
マルチレイヤー・モジュラー・スイッチ

SwitchBlade[®] 7800S
SwitchBlade[®] 5400S

SB-7800S ・ SB-5400S ソフトウェアマニュアル
コンフィギュレーションガイド
Ver. 10.7 対応

■対象製品

このマニュアルは SB-7800S および SB-5400S を対象に記載しています。また、SB-7800S のソフトウェアおよび SB-5400S のソフトウェアいずれも Ver. 10.7 の機能について記載しています。ソフトウェア機能は、基本ソフトウェア OS-SW および各種オプションライセンスによってサポートする機能について記載します。

■日本国外での使用について

弊社製品を日本国外へ持ち出されるお客様は、下記窓口へご相談ください。

TEL: 0120-860442

月～金（祝・祭日を除く）9:00～17:30

■商標一覧

SwitchBlade は、アライドテレシスホールディングス（株）の登録商標です。

Cisco は、米国 Cisco Systems, Inc. の米国および他の国々における登録商標です。

Ethernet は、米国 Xerox Corp. の商品名称です。

GSRP は、アラクサラネットワークス（株）の商標です。

HP OpenView は米国 Hewlett-Packard Company の米国及び他の国々における商品名称です。

Microsoft は、米国およびその他の国における米国 Microsoft Corp. の登録商標です。

NavisRadius は、Lucent Technologies 社の商標です。

NetFlow は米国およびその他の国における米国 Cisco Systems, Inc. の登録商標です。

Octpower は、日本電気（株）の登録商標です。

Odyssey は、米国 Funk Software Inc. の米国における登録商標です。

sFlow は米国およびその他の国における米国 InMon Corp. の登録商標です。

Solaris は、米国及びその他の国における Sun Microsystems, Inc. の商標又は登録商標です。

UNIX は、X/Open Company Limited が独占的にライセンスしている米国ならびに他の国における登録商標です。

Windows は、米国およびその他の国における米国 Microsoft Corp. の登録商標です。

イーサネットは、富士ゼロックス（株）の商品名称です。

そのほかの記載の会社名、製品名は、それぞれの会社の商標もしくは登録商標です。

■マニュアルはよく読み、保管してください。

製品を使用する前に、安全上の説明をよく読み、十分理解してください。

このマニュアルは、いつでも参照できるよう、手近な所に保管してください。

■電波障害について

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会 (VCCI) の基準に基づくクラス A 情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

■高調波規制について

高調波電流規格 JIS C 61000-3-2 適合品

適合装置：

SB-7804S-AC

SB-7808S-AC

SB-7816S-AC

SB-5402S-AC

SB-5404S-AC

■ ご注意

本書に関する著作権などの知的財産権は、アライドテレシス株式会社（弊社）の親会社であるアライドテレシスホールディングス株式会社が所有しています。アライドテレシスホールディングス株式会社の同意を得ることなく本書の全体または一部をコピーまたは転載しないでください。

弊社は、予告なく本書の一部または全体を修正、変更することがあります。

弊社は、改良のため製品の仕様を予告なく変更することがあります。

(c)2005-2008 アライドテレシスホールディングス株式会社

■ マニュアルバージョン

2005年3月 Rev.A 初版

2005年7月 Rev.B

2005年9月 Rev.C

2006年1月 Rev.D

2006年4月 Rev.E

2006年6月 Rev.F

2006年8月 Rev.G

2007年6月 Rev.H

2008年3月 Rev.J

2008年7月 Rev.K

はじめに

■対象製品およびソフトウェアバージョン

このマニュアルは SB-7800S および SB-5400S モデルを対象に記載しています。また、SB-7800S のソフトウェアおよび SB-5400S のソフトウェア、いずれも Ver. 10.7 の機能について記載しています。ソフトウェア機能は、基本ソフトウェア OS-SW および各種オプションライセンスによってサポートする機能について記載します。

操作を行う前にこのマニュアルをよく読み、書かれている指示や注意を十分に理解してください。また、このマニュアルは必要なときにすぐ参照できるように使いやすい場所に保管してください。

なお、このマニュアルでは特に断らないかぎり SB-7800S と SB-5400S に共通の機能について記載しますが、どちらかの機種固有の機能については以下のマークで示します。

【SB-7800S】:

SB-7800S でサポートする機能です。SB-5400S はサポートしない機能または該当しない記述です。

【SB-5400S】:

SB-5400S でサポートする機能です。SB-7800S はサポートしない機能または該当しない記述です。

また、このマニュアルでは特に断らないかぎり基本ソフトウェア OS-SW の機能について記載しますが、各種オプションライセンスでサポートする機能を以下のマークで示します。

【OP-BGP】:

SB-7800S と SB-5400S のオプションライセンス OP-BGP でサポートする機能です。

【OP-ISIS】:

SB-7800S と SB-5400S のオプションライセンス OP-ISIS でサポートする機能です。

【OP-MLT】:

SB-7800S と SB-5400S のオプションライセンス OP-MLT でサポートする機能です。

【OP-ADV】:

SB-7800S と SB-5400S のオプションライセンス OP-ADV でサポートする機能です。

【OP-OSPF(SB-5400S)】:

SB-7800S では基本ソフトに含む機能ですが、SB-5400S はオプションライセンス OP-OSPF でサポートする機能です。

■このマニュアルの訂正について

このマニュアルに記載の内容は、ソフトウェアと共に提供する「リリースノート」および「マニュアル訂正資料」で訂正する場合があります。

■対象読者

SB-7800S または SB-5400S を利用したネットワークシステムを構築し、運用するシステム管理者の方を対象としています。

また、次に示す知識を理解していることを前提としています。

- ネットワークシステム管理の基礎的な知識

■マニュアルの構成

このマニュアルは、次に示す 21 の章と付録から構成されています。21 の章は二つの編に分かれています。「第 1 編 コンフィグレーション」は、コンフィグレーションの内容や操作などについて説明しています。「第 2 編 コンフィグレーションの設定例」では、具体的なコンフィグレーションの設定例を説明しています。

第 1 編 コンフィグレーション

第 1 章 コンフィグレーションの内容とファイル

コンフィグレーションで本装置に設定する内容およびファイルの種類について説明しています。

第 2 章 コンフィグレーションの編集

コンフィグレーションの編集方法について説明しています。

第 3 章 コンフィグレーションの操作

コンフィグレーションのバックアップやファイル転送などの操作について説明しています。

第 2 編 コンフィグレーションの設定例

第 4 章 ネットワークインタフェースの設定例

IPv4 ネットワークでのネットワークインタフェースの設定例について説明しています。

第 5 章 IPv6 ネットワークのネットワークインタフェース設定例

IPv6 ネットワークでのネットワークインタフェースの設定例について説明しています。

第 6 章 レイヤ 3 インタフェースの設定例

レイヤ 3 インタフェースの設定例について説明しています。

第 7 章 レイヤ 2 機能の設定例

レイヤ 2 機能の設定例について説明しています。

第 8 章 IP パケット中継関連の設定例

IPv4 ネットワークでのパケット中継関連の設定例について説明しています。

第 9 章 IP ルーティングプロトコル関連の設定例

IPv4 ネットワークでのルーティングプロトコル関連の設定例について説明しています。

第 10 章 IPv4 マルチキャストの設定例 **【OP-MLT】**

IPv4 ネットワークでのマルチキャストの設定例について説明しています。

第 11 章 IPv6 パケット中継関連の設定例

IPv6 ネットワークでのパケット中継関連の設定例について説明しています。

第 12 章 IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

IPv6 ネットワークでのルーティングプロトコル関連の設定例について説明しています。

第 13 章 IPv6 マルチキャストの設定例 **【OP-MLT】**

IPv6 ネットワークでのマルチキャストの設定例について説明しています。

第 14 章 QoS 関連の設定例

QoS 制御、Diff-serv 機能などの設定例について説明しています。

第 15 章 レイヤ 2 認証の設定例

レイヤ 2 認証の設定例について説明しています。

第 16 章 高信頼性機能の設定例

VRRP、GSRP および IEEE802.3ah/UDLD の設定例について説明しています。

第 17 章 ネットワーク管理の設定例

SNMP や RMON の設定例について説明しています。

第 18 章 フロー統計の設定例

フロー統計機能の設定例について説明しています。

第 19 章 隣接装置管理の設定例

隣接装置管理の設定例について説明しています。

第 20 章 ポートミラーリングの設定例

ポートミラーリングの設定例について説明しています。

第 21 章 運用管理情報の設定例

RADIUS 機能, TACACS+ 機能, ログイン情報, ログ情報などの設定例について説明しています。

付録 A 用語解説

このマニュアルで使用している用語の意味を説明しています。

■このマニュアルの URL

このマニュアルの内容は下記 URL に掲載しておりますので、あわせてご利用ください。

<http://www.allied-telesis.co.jp/>

■マニュアルの読書手順

本装置の導入, セットアップ, 日常運用までの作業フローに従って, それぞれの場合に参照するマニュアルを次に示します。

●ハードウェアの構成，およびソフトウェアの機能を知りたい

解説書 Vol.1
(613-000107)

解説書 Vol.2
(613-000108)

●ハードウェアの設備条件，取扱方法を調べる

SB-7800S
ハードウェア取扱説明書
(613-000105)

SB-5400S
ハードウェア取扱説明書
(613-000106)

●コンフィグレーションの作成方法，設定例

コンフィグレーションガイド
(613-000109)

コンフィグレーション
コマンドレファレンス Vol.1
(613-000111)

コンフィグレーション
コマンドレファレンス Vol.2
(613-000112)

●運用管理方法，トラブルシュート →各コマンドの入カシNTAXス，パラメータ詳細

運用ガイド
(613-000110)

運用コマンドレファレンス
Vol.1
(613-000113)

運用コマンドレファレンス
Vol.2
(613-000114)

→運用ログ詳細

メッセージ・ログレファレンス
(613-000115)

→MIB詳細

MIBレファレンス
(613-000116)

■このマニュアルでの表記

ABR	Available Bit Rate
AC	Alternating Current
ACK	ACKnowledge
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
ALG	Application Level Gateway
ANSI	American National Standards Institute
ARP	Address Resolution Protocol
AS	Autonomous System
ATM	Asynchronous Transfer Mode

AUX	Auxiliary
BCU	Basic management Control module
BGP	Border Gateway Protocol
BGP4	Border Gateway Protocol - version 4
BGP4+	Multiprotocol Extensions for Border Gateway Protocol - version 4
bit/s	bits per second *bpsと表記する場合があります。
BPDU	Bridge Protocol Data Unit
BRI	Basic Rate Interface
BSU	Basic packet Switching module
BU	Basic control Unit
CBR	Constant Bit Rate
CDP	Cisco Discovery Protocol
CIDR	Classless Inter-Domain Routing
CIR	Committed Information Rate
CIST	Common and Internal Spanning Tree
CLNP	ConnectionLess Network Protocol
CLNS	ConnectionLess Network System
CONS	Connection Oriented Network System
CP	multi layer Control Processor
CRC	Cyclic Redundancy Check
CSMA/CD	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection
CSNP	Complete Sequence Numbers PDU
CST	Common Spanning Tree
DA	Destination Address
DC	Direct Current
DCE	Data Circuit terminating Equipment
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
Diff-serv	Differentiated Services
DIS	Draft International Standard/Designated Intermediate System
DLCI	Data Link Connection Identifier
DNS	Domain Name System
DR	Designated Router
DSAP	Destination Service Access Point
DSCP	Differentiated Services Code Point
DTE	Data Terminal Equipment
DVMRP	Distance Vector Multicast Routing Protocol
E-Mail	Electronic Mail
EAP	Extensible Authentication Protocol
EAPOL	EAP Over LAN
EFM	Ethernet in the First Mile
ES	End System
FCS	Frame Check Sequence
FDB	Filtering DataBase
FR	Frame Relay
FTTH	Fiber To The Home
GBIC	GigaBit Interface Converter
GFR	Guaranteed Frame Rate
GSRP	Gigabit Switch Redundancy Protocol
HDLC	High level Data Link Control
HMAC	Keyed-Hashing for Message Authentication
IANA	Internet Assigned Numbers Authority
ICMP	Internet Control Message Protocol
ICMPv6	Internet Control Message Protocol version 6
ID	Identifier
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
IETF	the Internet Engineering Task Force
IGMP	Internet Group Management Protocol
IIH	IS-IS Hello
IP	Internet Protocol
IPCP	IP Control Protocol
IPv4	Internet Protocol version 4
IPv6	Internet Protocol version 6
IPV6CP	IP Version 6 Control Protocol
IPX	Internetwork Packet Exchange
IS	Intermediate System
IS-IS	Information technology - Telecommunications and Information exchange between systems - Intermediate system to Intermediate system Intra-Domain routing information exchange protocol for use in conjunction with the Protocol for providing the Connectionless-mode Network Service (ISO 8473)
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISO	International Organization for Standardization
ISP	Internet Service Provider

IST	Internal Spanning Tree
LAN	Local Area Network
LCP	Link Control Protocol
LED	Light Emitting Diode
LLC	Logical Link Control
LLDP	Link Layer Discovery Protocol
LLQ+3WFQ	Low Latency Queueing + 3 Weighted Fair Queueing
LSP	Label Switched Path
LSP	Link State PDU
LSR	Label Switched Router
MAC	Media Access Control
MC	Memory Card
MD5	Message Digest 5
MDI	Medium Dependent Interface
MDI-X	Medium Dependent Interface crossover
MIB	Management Information Base
MPLS	Multi-Protocol Label Switching
MRU	Maximum Receive Unit
MSTI	Multiple Spanning Tree Instance
MSTP	Multiple Spanning Tree Protocol
MTU	Maximum Transfer Unit
NAK	Not AcKnowledge
NAS	Network Access Server
NAT	Network Address Translation
NCP	Network Control Protocol
NDP	Neighbor Discovery Protocol
NET	Network Entity Title
NIF	Network Interface board
NLA ID	Next-Level Aggregation Identifier
NPDU	Network Protocol Data Unit
NSAP	Network Service Access Point
NSSA	Not So Stubby Area
NTP	Network Time Protocol
OADP	Octpower Auto Discovery Protocol
OAM	Operations, Administration, and Maintenance
OSI	Open Systems Interconnection
OSINLCP	OSI Network Layer Control Protocol
OSPF	Open Shortest Path First
OUI	Organizationally Unique Identifier
PAD	PADding
PAE	Port Access Entity
PC	Personal Computer
PCI	Protocol Control Information
PDU	Protocol Data Unit
PICS	Protocol Implementation Conformance Statement
PID	Protocol IDentifier
PIM	Protocol Independent Multicast
PIM-DM	Protocol Independent Multicast-Dense Mode
PIM-SM	Protocol Independent Multicast-Sparse Mode
POH	Path Over Head
POS	PPP over SONET/SDH
PPP	Point-to-Point Protocol
PPPoE	PPP over Ethernet
PRI	Primary Rate Interface
PSNP	Partial Sequence Numbers PDU
PSU	Packet Switching Module
PVC	Permanent Virtual Channel (Connection)/Permanent Virtual Circuit
QoS	Quality of Service
RA	Router Advertisement
RADIUS	Remote Authentication Dial In User Service
RDI	Remote Defect Indication
REJ	REJect
RFC	Request For Comments
RIP	Routing Information Protocol
RIPng	Routing Information Protocol next generation
RM	Routing Manager
RMON	Remote Network Monitoring MIB
RPF	Reverse Path Forwarding
RQ	ReQuest
RSTP	Rapid Spanning Tree Protocol
SA	Source Address
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SDU	Service Data Unit
SEL	NSAP SElector

SFD	Start Frame Delimiter
SFP	Small Form factor Pluggable
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SNAP	Sub-Network Access Protocol
SNMP	Simple Network Management Protocol
SNP	Sequence Numbers PDU
SNPA	Subnetwork Point of Attachment
SOH	Section Over Head
SONET	Synchronous Optical Network
SOP	System Operational Panel
SPF	Shortest Path First
SSAP	Source Service Access Point
STP	Spanning Tree Protocol
TA	Terminal Adapter
TACACS+	Terminal Access Controller Access Control System Plus
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TLA ID	Top-Level Aggregation Identifier
TLV	Type, Length, and Value
TOS	Type Of Service
TPID	Tag Protocol Identifier
TTL	Time To Live
UBR	Unspecified Bit Rate
UDLD	Uni-Directional Link Detection
UDP	User Datagram Protocol
UPC	Usage Parameter Control
UPC-RED	Usage Parameter Control - Random Early Detection
VBR	Variable Bit Rate
VC	Virtual Channel/Virtual Call/Virtual Circuit
VCI	Virtual Channel Identifier
VLAN	Virtual LAN
VP	Virtual Path
VPI	Virtual Path Identifier
VPN	Virtual Private Network
VRRP	Virtual Router Redundancy Protocol
WAN	Wide Area Network
WDM	Wavelength Division Multiplexing
WFQ	Weighted Fair Queueing
WRED	Weighted Random Early Detection
WS	Work Station
WWW	World-Wide Web
XFP	10 gigabit small Form factor Pluggable

■このマニュアルで使用している記号

このマニュアルで使用している記号を次に示します。

記号	意味
[]	キーボードのキーを示します。 (例) [C] … C キー [Tab] … Tab キー [Enter] … Enter キーや Return キー (キャリッジリターン)
[+]	+の前に示したキーを押しながら、+の後ろに示したキーを押すことを示します。 (例) [Ctrl + C] … Ctrl キーを押しながら、C キーを押す

■常用漢字以外の漢字の使用について

このマニュアルでは、常用漢字を使用することを基本としていますが、次に示す用語については、常用漢字以外を使用しています。

- 宛て (あて)
- 宛先 (あてさき)
- 迂回 (うかい)
- 鍵 (かぎ)
- 個所 (かしよ)
- 筐体 (きょうたい)

はじめに

- 桁 (けた)
- 毎 (ごと)
- 閾値 (しきいち)
- 芯 (しん)
- 溜まる (たまる)
- 必須 (ひつす)
- 輻輳 (ふくそう)
- 閉塞 (へいそく)
- 漏洩 (ろうえい)

■ kB(バイト)などの単位表記について

1kB(キロバイト), 1MB(メガバイト), 1GB(ギガバイト), 1TB(テラバイト)はそれぞれ $1,024$ バイト, $1,024^2$ バイト, $1,024^3$ バイト, $1,024^4$ バイトです。

目次

第 1 編 コンフィグレーション

1	コンフィグレーションの内容とファイル	1
1.1	コンフィグレーションの内容	2
1.2	コンフィグレーションの設定順序	5
1.3	コンフィグレーションファイルの種類	6
1.4	起動時・運用中のコンフィグレーション	7
1.4.1	起動時のコンフィグレーション (スタートアップコンフィグレーション)	7
1.4.2	運用中のコンフィグレーション (ランニングコンフィグレーション)	7
1.5	コンフィグレーションファイルの形式	8
1.6	初期値 (デフォルト情報)	13
1.6.1	初期導入時の初期値	13
1.6.2	初期値の設定	13
1.6.3	初期値の変更	15
2	コンフィグレーションの編集	17
2.1	ランニングコンフィグレーションの編集	18
2.2	バックアップコンフィグレーションファイルの編集	20
2.3	階層入力でのモード遷移	21
2.4	コンフィグレーションの編集コマンド	26
2.4.1	configure(configure terminal) コマンド	26
2.4.2	コンフィグレーションの表示・確認 (show コマンド)	26
2.4.3	コンフィグレーションの編集 (追加・修正・削除)	28
2.4.4	コンフィグレーションの運用への反映	30
2.4.5	コンフィグレーションのファイルへの格納 (save コマンド)	32
2.4.6	コンフィグレーションの編集終了 (exit コマンド)	32
2.4.7	リモートサーバを利用したコンフィグレーションの編集	33
3	コンフィグレーションの操作	39
3.1	コンフィグレーションのバックアップ	40
3.2	ファイル転送	41
3.2.1	zmodem コマンドを使用したファイル転送	41
3.2.2	ftp コマンドを使用したファイル転送	41
3.3	ファイルの管理方法	43
3.4	運用時の注意事項	44

第2編 コンフィギュレーションの設定例

4	ネットワークインタフェースの設定例	45
4.1	イーサネット	46
4.1.1	装置間を 1000BASE-X で接続する	46
4.1.2	イーサネット回線のフローコントロールを設定する	48
4.1.3	イーサネット回線にジャンボフレームを設定する	51
4.1.4	装置間を 10GBASE-R で接続する 【SB-7800S】	54
4.1.5	SONET/SDH 網を 10GBASE-W で接続する 【SB-7800S】	57
4.2	リンクアグリゲーション機能	61
4.2.1	LACP リンクアグリゲーションの設定 (レイヤ2 通信)	61
4.2.2	LACP リンクアグリゲーションの設定 (レイヤ2 & レイヤ3 機能)	63
4.2.3	スタティックリンクアグリゲーションの設定 (レイヤ2 & レイヤ3 機能)	66
4.2.4	スタンバイリンクの設定	69
4.2.5	離脱ポート数制限の設定	73
4.3	POS 【SB-7800S】	79
4.3.1	SONET/SDH 網に POS で接続する	79
5	IPv6 ネットワークのネットワークインタフェース設定例	83
5.1	イーサネット	84
5.1.1	IPv6 ネットワークのイーサネット	84
5.1.2	IPv6, IPv4 混在ネットワークのイーサネット	87
5.2	POS	91
5.2.1	IPv6 ネットワークの POS	91
5.2.2	IPv6, IPv4 混在ネットワークの POS	95
6	レイヤ3 インタフェースの設定例	101
6.1	Tag-VLAN 連携	102
6.1.1	IPv4 ネットワークの Tag-VLAN 連携	102
6.1.2	IPv6 ネットワークの Tag-VLAN 連携	104
7	レイヤ2 機能の設定例	109
7.1	VLAN 機能	110
7.1.1	ポート VLAN	110
7.1.2	プロトコル VLAN	112
7.1.3	MAC VLAN 【SB-7800S】	113
7.1.4	アップリンク VLAN の設定	116
7.1.5	アップリンクブロックの設定	118
7.1.6	プライベート VLAN の設定	119

7.1.7	レイヤ 3 中継	121
7.1.8	Tag 変換機能	123
7.1.9	VLAN トンネリングの設定	124
7.2	FDB 機能	128
7.2.1	ダイナミックエントリに関する設定 (基本)	128
7.2.2	MAC アドレス学習数制限	129
7.3	スパニングツリー機能	131
7.3.1	シングルスパニングツリーの設定	131
7.3.2	ループガードの設定	133
7.3.3	ルートガードの設定	137
7.3.4	エッジポートの設定	139
7.3.5	PVST+ (パスコストによるロードバランス)	142
7.3.6	PVST+ (ポート優先度によるロードバランス)	146
7.3.7	マルチプルスパニングツリー (ロードバランシング) の設定	149
7.3.8	マルチプルスパニングツリー (MST リージョンによるネットワーク分割) の設定	158
7.4	IGMP snooping / MLD snooping	169
7.4.1	IPv4 ネットワークの VLAN への設定	169
7.4.2	IPv6 ネットワークの VLAN への設定	170
7.4.3	複数の本装置で VLAN を収容	171
7.4.4	マルチキャストルータとの接続	173
7.5	レイヤ 2 フィルタリング	175
7.5.1	不正端末のアクセス拒否	175
7.5.2	リモートログイン禁止	176

8

IP パケット中継関連の設定例	179	
8.1	フィルタリング	180
8.1.1	特定端末間の通信の許可	180
8.1.2	片方向のリモートログイン禁止	182
8.1.3	特定サブネット間 telnet の制限 1	183
8.1.4	特定サブネット間 telnet の制限 2	185
8.1.5	特定サブネット間通信の制限	187
8.1.6	特定端末への TCP セッション制限	188
8.1.7	RIP プロトコルのフィルタリング	190
8.1.8	Tag-VLAN 連携回線におけるフィルタリング	192
8.1.9	フロー検出条件モード 1 使用時でのマルチキャストパケット検出	193
8.2	Null インタフェース	196
8.2.1	特定ネットワーク宛の通信を制限する	196
8.2.2	特定端末宛通信を禁止する	197
8.3	ポリシールーティング	200
8.3.1	ポリシールーティングによるネットワーク負荷分散	200
8.3.2	ポリシーによる経路設定	202
8.4	DHCP/BOOTP リレー	205

8.4.1	一台のリレーエージェントを経由する	205
8.4.2	複数台のリレーエージェントを経由する 1	206
8.4.3	複数台のリレーエージェントを経由する 2	207
8.4.4	DHCP/BOOTP クライアントへの接続をマルチホームインタフェースとする	209
8.4.5	DHCP/BOOTP クライアントへマルチホームインタフェースで接続し、IP アドレスを変更する	211
8.4.6	DHCP/BOOTP リレーと VRRP 連携	213
8.4.7	リレーエージェント情報オプション (Option82) を有効にする	216
8.5	DHCP サーバ	219
8.5.1	DHCP クライアントを直結するネットワークに接続する	219
8.5.2	DHCP クライアントをリレーエージェント経由で接続する	220
8.5.3	DynamicDNS 連携 (認証キーを使用しない場合)	222
8.5.4	DynamicDNS 連携 (認証キーを使用する場合)	224
8.6	DNS リレー	227
8.6.1	ネームサーバの IP アドレスをコンフィグレーションで設定する	227

9

IP ルーティングプロトコル関連の設定例	229	
9.1	スタティック	230
9.1.1	スタティック (基本)	230
9.1.2	スタティック (マルチパス)	234
9.1.3	スタティック (到達監視)	238
9.2	RIP プロトコル	244
9.2.1	RIP-1 プロトコル (基本)	244
9.2.2	RIP-1 プロトコル (ネットワークアドレス混在 1)	251
9.2.3	RIP-1 プロトコル (ネットワークアドレス混在 2)	259
9.2.4	RIP-1 プロトコル (第 2 優先経路の生成)	266
9.2.5	RIP-2 プロトコル (基本)	268
9.3	OSPF プロトコル 【OP-OSPF(SB-5400S)】	276
9.3.1	OSPF プロトコル (基本)	276
9.3.2	OSPF プロトコル (エリア分割)	280
9.3.3	OSPF プロトコル (仮想リンク)	284
9.3.4	OSPF プロトコル (マルチパス)	289
9.3.5	OSPF プロトコル (ドメイン連結)	293
9.3.6	OSPF プロトコル (ドメイン間経路の集約)	296
9.3.7	OSPF プロトコル (ドメインの冗長連結)	300
9.4	BGP4 プロトコル 【OP-BGP】	305
9.4.1	BGP4 プロトコル (基本 : インターナルピア)	305
9.4.2	BGP4 プロトコル (基本 : ルーティングピア)	313
9.4.3	BGP4 プロトコル (ルート・リフレクション)	323
9.4.4	BGP4 プロトコル (コンフィデレーション)	328
9.4.5	BGP4 プロトコル (IGP マルチパス)	334
9.4.6	BGP4 プロトコル (BGP4 マルチパス)	342
9.4.7	BGP4 プロトコル (ポリシーグループ)	349

9.4.8	BGP4 プロトコル (ルートフィルタ)	353
9.4.9	BGP4 プロトコル (高速経路切替)	364
9.5	IS-IS プロトコル 【OP-ISIS】	367
9.5.1	IS-IS プロトコル (基本)	367
9.5.2	IPv6 ルーティング例	372
9.5.3	エリア分割例	375
9.5.4	LSP 認証	380
9.6	経路フィルタ	386
9.6.1	RIP プロトコル (インポート・フィルタ)	386
9.6.2	RIP プロトコル (エクスポート・フィルタ)	389
9.6.3	OSPF プロトコル (インポート・フィルタ) 【OP-OSPF(SB-5400S)】	394
9.6.4	OSPF プロトコル (エクスポート・フィルタ) 【OP-OSPF(SB-5400S)】	399
9.6.5	BGP4 プロトコル (インポート・フィルタ) 【OP-BGP】	403
9.6.6	BGP4 プロトコル (エクスポート・フィルタ) 【OP-BGP】	407

10	IPv4 マルチキャストの設定例 【OP-MLT】	411
10.1	IPv4 PIM-SM	412
10.1.1	IPv4 PIM-SM プロトコル	412
10.1.2	IPv4 PIM-SM プロトコル (静的ランデブーポイント)	416
10.1.3	IPv4 PIM-SSM プロトコル	422
10.2	PIM-DM	428
10.2.1	PIM-DM プロトコル	428
10.3	DVMRP	432
10.3.1	DVMRP プロトコル	432

11	IPv6 パケット中継関連の設定例	437
11.1	フィルタリング	438
11.1.1	片方向のリモートログイン禁止	438
11.1.2	特定サブネット間 telnet の制限 1	439
11.1.3	特定サブネット間 telnet の制限 2	441
11.1.4	特定端末間の通信の制限	443
11.1.5	特定サブネット間通信の制限	444
11.1.6	特定端末への TCP セッション制限	450
11.1.7	Tag-VLAN 連携回線におけるフィルタリング	451
11.1.8	トンネル設定時の通信の制限	453
11.1.9	フロー検出条件モード 1 使用時でのマルチキャストパケット検出	455
11.2	Null インタフェース	458
11.2.1	特定ネットワーク宛の IPv6 通信を制限する	458
11.2.2	特定端末宛通信を禁止する	459
11.3	ポリシールーティング	462
11.3.1	ポリシールーティングによるネットワーク負荷分散	462

11.3.2	ポリシーによる経路設定	464
11.3.3	ポリシーによる IPv4, IPv6 混在定義使用例	466
11.4	IPv6 DHCP プレフィックス配布機能	470
11.4.1	任意の DHCP クライアントへプレフィックスを配布する構成例	470
11.4.2	インタフェースごとに配布するプレフィックスを指定する構成例	472
11.4.3	クライアントに配布するプレフィックスを指定する構成例	475
11.4.4	本装置をゲートウェイとしないネットワーク構成例	479
11.4.5	本装置を複数台(2台)使用するネットワーク構成例	482
11.4.6	Tag-VLAN 連携インタフェースを使用する構成例	487
11.4.7	インタフェースごとに配布するプレフィックスを自動分割により指定する構成例	491
11.5	トンネルインタフェース	493
11.5.1	本装置間での IPv6 over IPv4 トンネル	493
11.5.2	1 インタフェースへの複数トンネルインタフェース設定 (IPv6 over IPv4 トンネル)	497
11.5.3	本装置間での IPv4 over IPv6 トンネル	502
11.5.4	6to4 トンネル (6to4 サイト間トンネル)	507
11.5.5	6to4 トンネル (ネイティブ IPv6 間トンネル)	510
12	IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例	515
12.1	スタティック	516
12.1.1	スタティック (基本)	516
12.1.2	スタティック (マルチパス)	519
12.1.3	スタティック (到達監視)	523
12.2	RIPng プロトコル	528
12.2.1	RIPng プロトコル (基本)	528
12.2.2	RIPng プロトコル (第2優先経路の生成)	535
12.3	OSPFv3 プロトコル 【OP-OSPF(SB-5400S)】	538
12.3.1	OSPFv3 プロトコル (基本)	538
12.3.2	OSPFv3 プロトコル (エリア分割)	542
12.3.3	OSPFv3 プロトコル (仮想リンク)	547
12.3.4	OSPFv3 プロトコル (マルチパス)	552
12.3.5	OSPFv3 プロトコル (ドメイン連結)	556
12.3.6	OSPFv3 プロトコル (ドメイン間経路の集約)	559
12.3.7	OSPFv3 プロトコル (ドメインの冗長連結)	563
12.4	BGP4+ プロトコル 【OP-BGP】	568
12.4.1	BGP4+ プロトコル (基本: インターナルピア)	568
12.4.2	BGP4+ プロトコル (基本: ルーティングピア)	574
12.4.3	BGP4+ プロトコル (ルート・リフレクション)	584
12.4.4	BGP4+ プロトコル (コンフィデレーション)	590
12.4.5	BGP4+ プロトコル (IGP マルチパス)	596
12.4.6	BGP4+ プロトコル (BGP4+ マルチパス)	604
12.4.7	BGP4+ プロトコル (ポリシーグループ)	611
12.4.8	BGP4+ プロトコル (ルートフィルタ)	615

12.4.9	BGP4+ プロトコル (高速経路切替)	625
12.5	IS-IS プロトコル 【OP-ISIS】	628
12.6	経路フィルタ	629
12.6.1	RIPng プロトコル (インポート・フィルタ)	629
12.6.2	RIPng プロトコル (エクスポート・フィルタ)	632
12.6.3	OSPFv3 プロトコル (インポート・フィルタ) 【OP-OSPF(SB-5400S)】	638
12.6.4	OSPFv3 プロトコル (エクスポート・フィルタ) 【OP-OSPF(SB-5400S)】	642
12.6.5	BGP4+ プロトコル (インポート・フィルタ) 【OP-BGP】	647
12.6.6	BGP4+ プロトコル (エクスポート・フィルタ) 【OP-BGP】	650
13	IPv6 マルチキャストの設定例 【OP-MLT】	655
13.1	IPv6 PIM-SM	656
13.1.1	IPv6 PIM-SM プロトコル	656
13.1.2	IPv6 PIM-SM プロトコル (静的ランデブーポイント)	661
13.1.3	IPv6 PIM-SSM プロトコル	667
14	QoS 関連の設定例	675
14.1	QoS 制御 (IPv4)	676
14.1.1	装置内での QoS 制御	676
14.1.2	セクション単位でのラウンドロビン	680
14.1.3	ギャランティ型イーサネットワーク 【SB-7800S】	683
14.1.4	エンタープライズ向けギャランティ型イーサネットワーク 【SB-7800S】	687
14.2	QoS 制御 (IPv6)	691
14.2.1	アプリケーションと IP アドレスの組み合わせによる QoS 制御	691
14.2.2	ギャランティ型イーサネットワーク 【SB-7800S】	694
14.2.3	エンタープライズ向けギャランティ型イーサネットワーク 【SB-7800S】	698
14.3	Diff-serv	702
14.3.1	EF サービスを用いたストリーム系データの完全優先制御	702
14.3.2	AF サービスを用いた送信元アドレス単位の相対的優先制御	705
14.3.3	AF サービスを用いた送信元 IP アドレスとアプリケーションの組み合わせによる相対的優先制御	711
15	レイヤ 2 認証の設定例	719
15.1	IEEE 802.1X	720
15.1.1	ポート単位端末認証	720
15.1.2	静的な VLAN 単位の端末認証	723
15.1.3	動的な VLAN 割り当てを行う端末認証 【SB-7800S】	728
16	高信頼性機能の設定例	733
16.1	GSRP	734

16.1.1	GSRP の基本構成	734
16.1.2	GSRP のロードバランス構成	738
16.1.3	GSRP グループの多段構成	746
16.1.4	GSRP のレイヤ 3 冗長切替構成 (RIP との組み合わせ)	755
16.1.5	GSRP のレイヤ 3 冗長切替構成 (スタティックルーティングとの組み合わせ)	768
16.2	VRRP	771
16.2.1	VRRP によるホットスタンバイ (IPv4 ネットワーク)	771
16.2.2	VRRP によるホットスタンバイ (IPv6 ネットワーク)	773
16.2.3	VRRP によるホットスタンバイ (IPv4, IPv6 混在ネットワーク)	775
16.2.4	VRRP による負荷分散	778
16.2.5	VRRP ポーリング	780
16.2.6	VRRP ポーリング (static ポーリングとの連動)	786
16.2.7	複数障害監視インタフェースの設定	790
16.2.8	切り戻し抑止の設定	794
16.3	IEEE802.3ah/UDLD 機能	799
16.3.1	基本設定例	799

17 ネットワーク管理の設定例 801

17.1	SNMP	802
17.1.1	MIB アクセス許可 (SNMPv1, SNMPv2c)	802
17.1.2	MIB アクセス許可 (SNMPv3)	803
17.2	RMON	808
17.2.1	RMON による特定 MIB 値の閾値チェック	808

18 フロー統計の設定例 811

18.1	sFlow	812
18.1.1	基本設定例	812
18.1.2	回線速度によるサンプリング間隔設定例	813
18.1.3	複数のコレクタ装置との接続設定例	815
18.1.4	エッジルータとして利用する場合の設定例	817
18.2	NetFlow	820
18.2.1	基本設定例 (フロー単位統計)	820
18.2.2	基本設定例 (Prefix 集約)	821
18.2.3	フロー集約統計の基本設定例 (AS 集約)	823
18.2.4	複数のコレクタ装置との接続設定例	826
18.2.5	IPv4/IPv6 フロー単位統計の基本設定例 【OP-ADV】	828

19 隣接装置管理の設定例 831

19.1	LLDP 機能	832
19.1.1	基本設定例	832

19.2	OADP 機能	834
19.2.1	基本設定例	834
20	ポートミラーリングの設定例	837
20.1	ポートミラーリング	838
20.1.1	受信フレームのミラーリング	838
20.1.2	送信フレームのミラーリング	839
21	運用管理情報の設定例	841
21.1	RADIUS	842
21.1.1	RADIUS サーバ設定	842
21.1.2	TACACS+ 認証・ローカル認証を加えた RADIUS 設定	843
21.1.3	RADIUS によるログイン・ログアウトアカウントिंगの設定	844
21.2	TACACS+	845
21.2.1	TACACS+ サーバ設定	845
21.2.2	RADIUS 認証・ローカル認証を加えた TACACS+ 設定	846
21.2.3	TACACS+ によるコマンドアカウントिंगの設定	847
21.3	ログイン情報	848
21.3.1	ローカルコマンド承認設定	848
21.4	ホスト名情報	849
21.4.1	hosts (IPv4 アドレス)	849
21.4.2	hosts (IPv6 アドレス)	849
21.4.3	DNS リゾルバ	849
21.5	ログ情報	850
21.5.1	ログ syslog 出力	850
21.6	NTP 情報	851
21.6.1	NTP サーバ	851
	付録	853
	付録 A 用語解説	854

1

コンフィグレーションの内容とファイル

本装置には、ネットワークの運用環境に合わせて、構成および動作条件などのコンフィグレーションをコンフィグレーションファイルに定義しておく必要があります。この章では、コンフィグレーションを定義するのに必要なことについて説明します。

-
- 1.1 コンフィグレーションの内容
 - 1.2 コンフィグレーションの設定順序
 - 1.3 コンフィグレーションファイルの種類
 - 1.4 起動時・運用中のコンフィグレーション
 - 1.5 コンフィグレーションファイルの形式
 - 1.6 初期値（デフォルト情報）
-

1.1 コンフィグレーションの内容

本装置のコンフィグレーションは、入力する際にコンフィグレーションの階層構造に応じてモード遷移しながら入力していくため、1回の入力文字数が少なくてすみます。また、表示内容をそのままコマンドとして入力できるため、このマニュアルなどの入力例を有効に使用することで、コンフィグレーションを効率的に設定できます。

コンフィグレーションファイルに定義できるコンフィグレーションの一覧を次の表に示します。

表 1-1 コンフィグレーション一覧

項番	情報グループ名	内容
1	装置管理情報	装置名、設置場所等の管理情報やリモート運用端末の IP アドレス、IPv6 アドレス定義
2	SNMP 情報	コミュニティ名称、SNMP マネージャアドレスなどの SNMP セッションに関する定義 SNMP エンジン ID、SNMP セキュリティユーザ、SNMP ビュー、SNMP グループなどの SNMPv3 に関する定義 リアルタイムモニタに関する定義
3	回線 (Line) 情報	回線の種別、回線速度などのレイヤ 1 の定義 リンクアグリゲーション機能の定義 Tag-VLAN 連携機能の定義
4	リンクレイヤプロトコル情報 【SB-7800S】	PPP プロトコルの各種パラメータ定義 (レイヤ 2 の情報)
5	トンネル情報	トンネルインタフェースに関する定義
6	レイヤ 2 スイッチ情報	VLAN 機能の定義 FDB 機能の定義 スパンニングツリー機能の定義 GSRP 機能の定義
7	IP インタフェース情報	IPv4 アドレスやスタティック ARP の定義 IPv6 アドレスやスタティック NDP, RA の定義 IP パケットフィルタリングに関する定義 アドレス変換機能に関する定義
8	IP ルーティングプロトコル情報	RIP, OSPF, BGP, RIPng, OSPFv3, BGP4+, IS-IS のプロトコルに関する定義 スタティックルーティングに関する定義
9	IP マルチキャストルーティングプロトコル情報	PIM-DM, PIM-SM, DVMRP, IGMP のプロトコルに関する定義
10	フロー情報	フロー制御に関する定義
11	QoS 情報	最低帯域保証などのサービス品質保証 (QoS) に関する定義
12	デフォルト情報	項番 1 ~ 9 のコンフィグレーションでの初期値に関する定義
13	VRRP 情報	VRRP に関する定義
14	RA 情報	RA に関する定義
15	ホスト名情報	ホスト名称に関する定義
16	ログ情報	ログの運用方法に関する定義
17	NTP 情報	NTP に関する定義
18	Disable 情報	H / W ボードの閉塞に関する定義

コンフィグレーションの相関関係を次の図に示します。

図 1-1 コンフィグレーションの相関関係【SB-7800S】

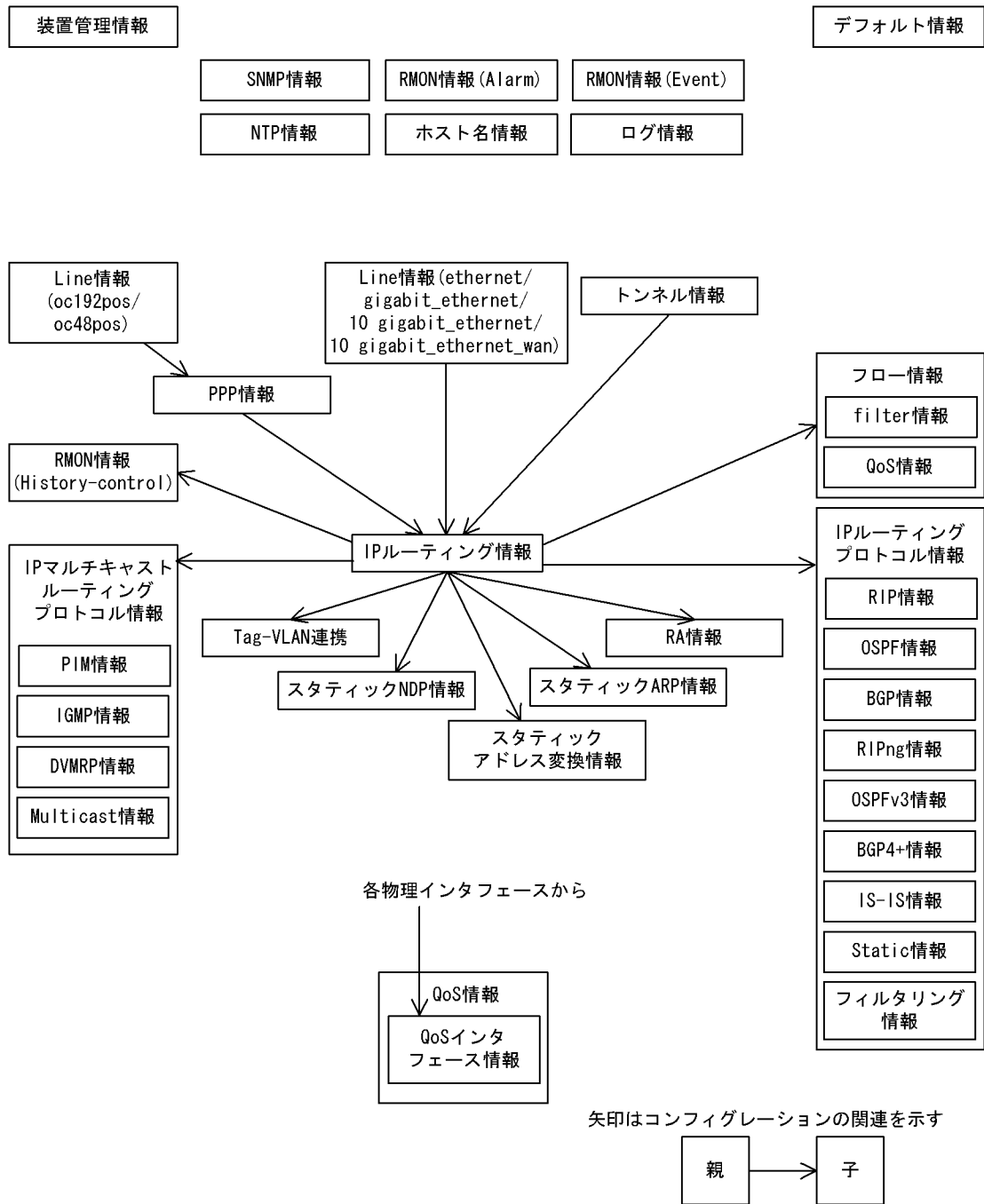
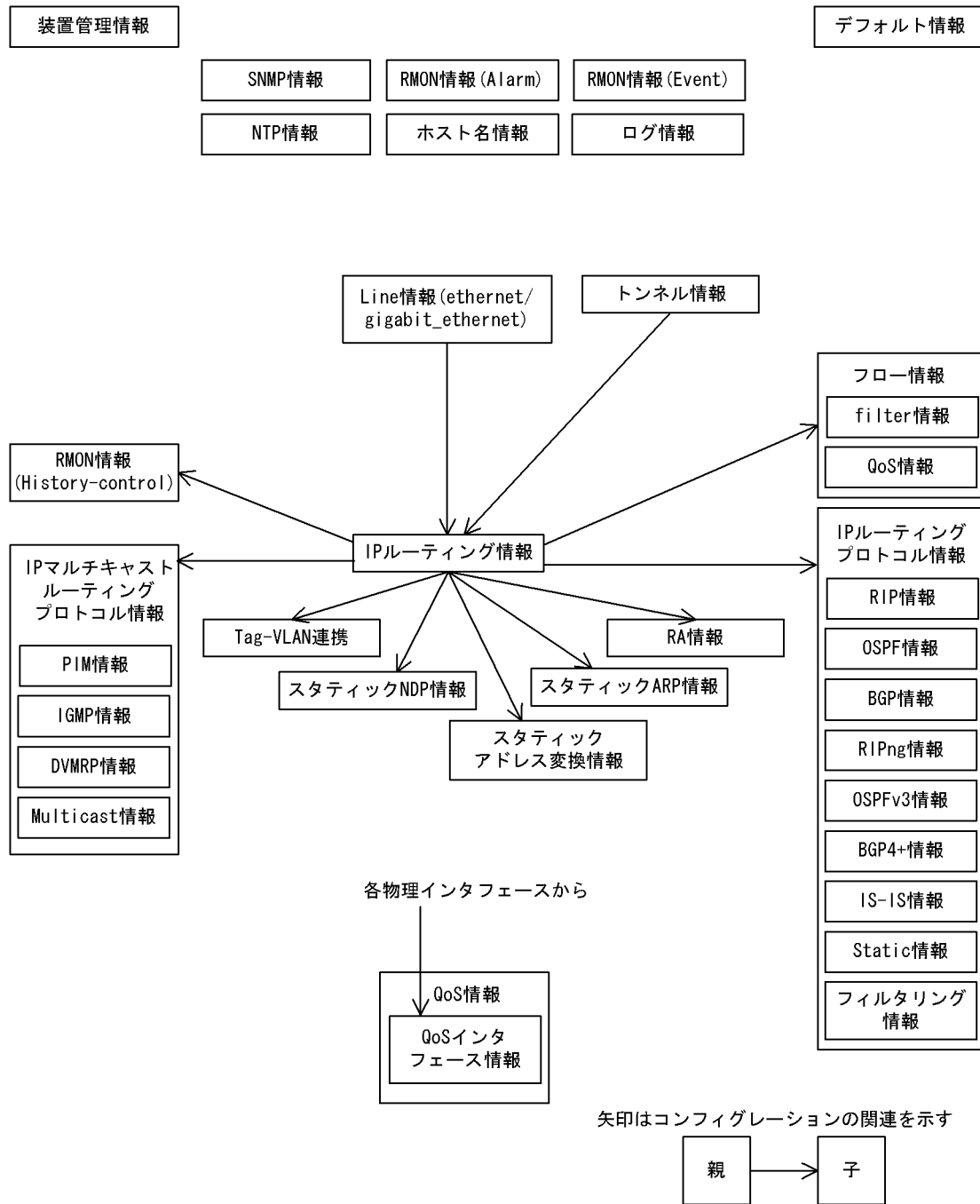


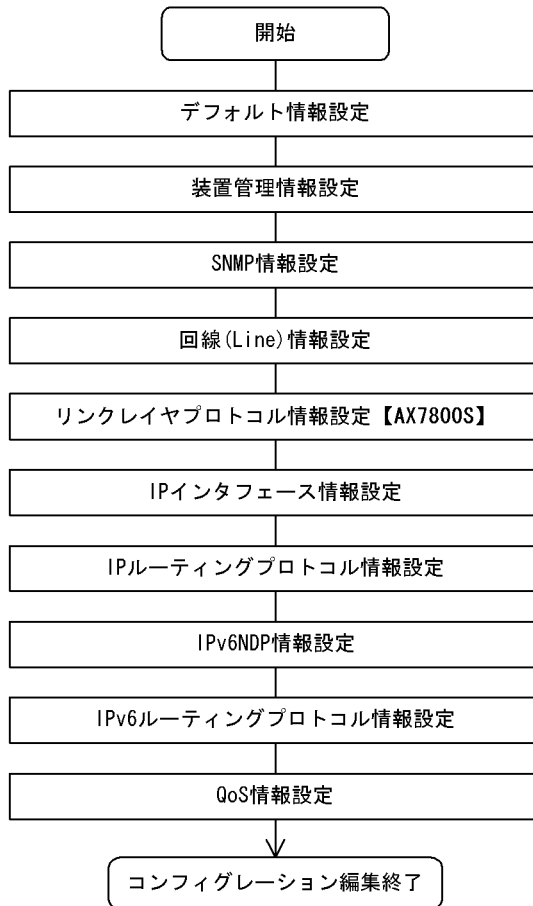
図 1-2 コンフィグレーションの相関関係【SB-5400S】



1.2 コンフィグレーションの設定順序

コンフィグレーションは、次の図に示す手順で定義することをお勧めします。

図 1-3 コンフィグレーションの定義手順



1.3 コンフィグレーションファイルの種類

コンフィグレーションファイルの種類には、装置の立ち上げ時に用いるスタートアップコンフィグレーションファイル、世代管理のための一時保存コンフィグレーションファイル、運用に使用しないバックアップコンフィグレーションファイルがあります。それぞれの概要を次に説明します。

(1) スタートアップコンフィグレーションファイル

本装置の電源を入れた場合にメモリ上に読み出され、定義された内容に従って運用を開始します。スタートアップコンフィグレーションファイルは `/config/system.cnf` に格納されています。

なお、スタートアップコンフィグレーションファイルは、誤操作によるファイル破壊を防止するために、直接編集することはできません。メモリ上に読み出されたコンフィグレーション（ランニングコンフィグレーションと呼びます）を編集したあとに `save` コマンドを使用することで、スタートアップコンフィグレーションファイルが更新されます。

(2) 一時保存コンフィグレーションファイル

運用中にコンフィグレーションを変更し、MC に格納した場合、編集前のスタートアップコンフィグレーションファイルを一時保存コンフィグレーションファイルとして保存します。一時保存コンフィグレーションファイルは `/config.cache/cache.cnf` に格納されています。

保存される一時保存コンフィグレーションファイルは一代分のため、複数の世代管理を行いたい場合はバックアップコンフィグレーションファイルとして保存してください。また、一時保存コンフィグレーションファイルを直接編集することはできません。

(3) バックアップコンフィグレーションファイル

スタートアップコンフィグレーションファイル、メモリ上に記憶されたランニングコンフィグレーションのバックアップ、あるいは将来のネットワークの変更に備えた編集用コンフィグレーションファイルとして使用します。なお、バックアップコンフィグレーションファイルの内容を変更しても運用には使用されません。

バックアップコンフィグレーションファイルはMC に余裕があれば複数作成できます。ただし、MC の残容量によって記憶できる量が変わります。バックアップコンフィグレーションファイルを作成する前に運用コマンドの `show mc` を使用してMC の残容量を確認してください。

スタートアップコンフィグレーションファイル格納ディレクトリ (`/config`) や一時保存コンフィグレーションファイル格納ディレクトリ (`/config.cache`) にバックアップコンフィグレーションファイルを格納することはできません。バックアップコンフィグレーションファイルはログインユーザのホームディレクトリ、または共用ディレクトリ (`/usr/home/share`) に作成してください。

1.4 起動時・運用中のコンフィグレーション

1.4.1 起動時のコンフィグレーション（スタートアップコンフィグレーション）

本装置の電源を入れると、MC内のスタートアップコンフィグレーションファイルがメモリ上に読み出され、定義されたコンフィグレーションに従って運用を開始します。MCの障害等によってスタートアップコンフィグレーションファイルが正しく読み出せない場合は、MC内の一時保存コンフィグレーションファイルがメモリ上に読み出されます。一時保存コンフィグレーションファイルも正しく読み出せない場合は、初期導入時に定義したコンフィグレーションがメモリ上に読み出されます。なお、メモリ上のコンフィグレーションをランニングコンフィグレーションと呼びます。

1.4.2 運用中のコンフィグレーション（ランニングコンフィグレーション）

運用中にコンフィグレーションを編集すると、編集した内容はメモリ上に記憶され、ランニングコンフィグレーションとして直ちに運用に使用されます。save コマンドを使用してMCにランニングコンフィグレーションを格納すると、編集前のスタートアップコンフィグレーションファイルの内容が一時保存コンフィグレーションファイルに保存され、メモリ上のランニングコンフィグレーションがスタートアップコンフィグレーションファイルに上書きされます。編集した内容をMCに格納しないで装置を再起動すると、編集した内容が失われますのでご注意ください。

1.5 コンフィグレーションファイルの形式

コンフィグレーションファイルはテキスト形式で記述され、各コンフィグレーションは次の図で示したように表現されます。各コンフィグレーションの詳細については、マニュアル「コンフィグレーションコマンドリファレンス Vol.1, Vol.2」を参照してください。

図 1-4 コンフィグレーションファイルのフォーマット概要

```

#Last modified by operator at Jan 7 10:10:10 2005 with Ver. 9.1  —— コメント行*
!
default snmp_read_write  —— デフォルト情報
!
system name "Tokyo system" —— 装置管理情報
!
line Department1 ethernet 0/0 —— ライン情報
  ip 192.168.0.1 mask 255.255.255.0      } IP情報
  ip 3ffe:501:811:ff01::1 prefixlen 64
!
rip yes
  broadcast
  interface all
  ripin
  ripout
!
ripng yes
  interface all
  ripin
  ripout
!
flow yes
flow filter Department1 in
  list 1 ip 192.168.0.0/16 any action forward
flow qos Department1 in
  list 1 ip 192.168.0.2/16 any priority 7 discard 4
!
snmp "Network-A" 192.168.0.3 ex_trap
!
alarm 1 variable "ifInPackets.1"
!

```

図 1-4 は、コンフィグレーションファイルのフォーマット概要を示しています。図には、各コンフィグレーション行が右側のラベルでグループ化されています。コメント行（#）は「コメント行*」とラベルされています。デフォルト情報は「デフォルト情報」、装置管理情報は「装置管理情報」、ライン情報は「ライン情報」、IP情報は「IP情報」、IPルーティングプロトコル情報は「IPルーティングプロトコル情報」、フロー情報は「フロー情報」、SNMP情報は「SNMP情報」とラベルされています。

注※

コンフィグレーション表示コマンド（`show running-config`、`configure` モードでの `show`）を実行した場合、コンフィグレーションコマンドを用いてコンフィグレーションを変更した時の変更者、変更日付が先頭に表示されます。また、コンフィグレーションコマンドを用いてコンフィグレーションを保存した場合、コンフィグレーションファイルの先頭に変更者、変更日付が自動で付与されます。先頭行にコメントを記述していると、本装置が行の内容を変更するのでご注意ください。

コンフィグレーションファイルに定義されたコンフィグレーションは RM メモリに保持されるため、定義できるコンフィグレーションの行数は RM メモリ量によって決まります。定義するコンフィグレーションに比べて RM メモリ量が少なかったり、制限を超えるようなコンフィグレーションを編集した場合は、「Not enough memory, configuration file is too big.」または「Not enough memory to edit configuration.」のメッセージを表示しますので、`delete` コマンドを使用して不要なコンフィグレーションを削除するか RM メモリを増設してください。

RM メモリ量、コンフィグレーションファイルに定義できるコンフィグレーションの行数、および RM メモリに保持されるコンフィグレーションのデータサイズの関係を表に示します。

表 1-2 コンフィグレーションファイルに定義できる行数およびデータサイズ

BCU メモリ	定義できるコンフィグレーションの行数	データサイズ
256MB	約 42,000 ～約 60,000 (行)	3.0MB
512MB	約 50,000 ～約 70,000 (行)	3.5MB
768MB	約 60,000 ～約 80,000 (行)	5.3MB
1GB	約 84,000 ～約 100,000 (行)	7.5MB

定義するコンフィグレーションの行数が「表 1-2 コンフィグレーションファイルに定義できる行数およびデータサイズ」の範囲内の場合は、下記（注 1）の計算式で定義できるコンフィグレーションの最大行数を確認してください。また、BCU メモリに保持するコンフィグレーションのデータサイズは、下記（注 2）の計算式で確認し、必要な BCU メモリ量を実装してください。

なお、不要なコンフィグレーションを削除したい場合でも、条件によっては delete コマンドを使用してもコンフィグレーションが削除できない場合があります。その場合は下記「(1) スタートアップコンフィグレーションファイルを編集集中の場合」または「(2) バックアップコンフィグレーションファイルを編集集中の場合」の手順でコンフィグレーションの削除後、コンフィグレーションの編集を行ってください。

(注 1) BCU メモリ 256M の場合

定義できるコンフィグレーションの総行数 =
 定義できるコンフィグレーションの行数の最大値 (60,000)
 -23 ～ 44 文字の行数 × 0.25
 -45 ～ 66 文字の行数 × 0.75
 -67 ～ 88 文字の行数 × 1.25
 -89 文字以上の行数 × 1.75

[例]

経路フィルタ情報 (route-filter) を 10,000 エントリ定義した場合
 (1 行当たり 45 ～ 66 文字の行が 10,000 行のとき)

```
route-filter name AS100-IN
  seq 1 match proto bgp peer 172.160.178.101
  seq 2 match proto bgp peer 172.160.179.201
  :
  :
  seq 9999 match proto bgp peer 172.160.191.401
  seq 10000 match proto bgp peer 172.160.192.501
!
```

定義できるコンフィグレーションの総行数 = 60,000(行) - 10,000(行) × 0.75 = 52,500(行)

route-filter 以外に定義できる行数 = 52,500(行) - 10,000(行) = 42,500(行)

(注 2)

コンフィグレーションのデータサイズ =

BCU メモリ量により変動するデータサイズ + BCU メモリ量によらない固定のデータサイズ
【SB-7800S】

- BCU メモリ量により変動するデータサイズ (256MB の場合) =
 1,558,468 (固定値)
 + 295,168 (IP ルーティング情報を定義している場合)
 + 98,384 (IPv4 アドレス情報を定義している場合)

1. コンフィグレーションの内容とファイル

- + 163,912 (IPv6 アドレス情報を定義している場合)
- + 25,188 × 使用 PSU 数
- + 32,824 (IS-IS プロトコルにインタフェース情報を定義している場合)
- + 5,156 (Tag-VLAN 連携情報を定義している場合)
- + 12,032 (VLAN 情報で mac-address を定義している場合)
- BCU メモリ量により変動するデータサイズ (512MB, 768MB, 1GB の場合) = 1,558,556 (固定値)
 - + 295,240 (IP ルーティング情報を定義している場合)
 - + 98,432 (IPv4 アドレス情報を定義している場合)
 - + 163,952 (IPv6 アドレス情報を定義している場合)
 - + 49,764 × 使用 PSU 数
 - + 32,832 (IS-IS プロトコルにインタフェース情報を定義している場合)
 - + 81,956 (Tag-VLAN 連携情報を定義している場合)
 - + 60,032 (VLAN 情報で mac-address を定義している場合)
- BCU メモリ量によらない固定のデータサイズ = 220 × イーサネット物理回線数
 - + 160 (ppp 情報を定義している場合) × 使用 NIF 数
 - + 11,296 (リンクアグリゲーション情報を定義している場合)
 - + 6,176 (ポートミラーリング情報を定義している場合)
 - + 57,376 (トンネル情報を定義している場合)
 - + 114,720 (スタティック ARP 情報を定義している場合)
 - + 185,672 (VRRP 情報を定義している場合)
 - + 8,224 (ポリシールーティングリスト情報を定義している場合)
 - + 3,108 (ポリシールーティンググループ情報を定義している場合)
 - + 224 (DHCP リレーリスト情報を定義している場合)
 - + 3,104 (DHCP リレーグループ情報を定義している場合)
 - + 672 (DHCP リレーエージェント情報ポリシーを定義している場合)
 - + 6,152 (DHCP リレーインタフェース情報を定義している場合)
 - + 1,107,488 (QoS キューリスト情報を定義している場合)
 - + 7,712 (QoS インタフェース情報を定義している場合)
 - + 64,544 (ドロップリスト情報を定義している場合)
 - + 288 (QoS キュー長情報を定義している場合)
 - + 6,232 (SNMP マネージャの登録をしている場合)
 - + 1,312 (disable 情報を定義している場合)
 - + 49,188 (FDB 情報を定義している場合)
 - + 6,176 (FDB の学習制限をしている場合)
 - + 112,032 (FDB でスタティックエントリを定義している場合)
 - + 1,440 (RMON イーサネットヒストリグループの制御情報を定義している場合)
 - + 14,880 (RMON アラームグループの制御情報を定義している場合)
 - + 2,848 (RMON イベントグループの制御情報を定義している場合)
 - + 904 (ユーザデフォルト情報を定義している場合)

【SB-5400S】

- BCU メモリ量により変動するデータサイズ (256MB の場合) = 1,555,360 (固定値)
 - + 294,088 (IP ルーティング情報を定義している場合)

- + 12,320 (IPv4 アドレス情報を定義している場合)
- + 41,152 (IPv6 アドレス情報を定義している場合)
- + 5,412 × 使用 BSU 数
- + 32,704 (IS-IS プロトコルにインタフェース情報を定義している場合)
- + 5,156 (Tag-VLAN 連携情報を定義している場合)
- BCU メモリ量により変動するデータサイズ (512MB, 768MB, 1GB の場合) = 1,555,360 (固定値)
 - + 294,088 (IP ルーティング情報を定義している場合)
 - + 12,320 (IPv4 アドレス情報を定義している場合)
 - + 41,152 (IPv6 アドレス情報を定義している場合)
 - + 14,628 × 使用 BSU 数
 - + 32,704 (IS-IS プロトコルにインタフェース情報を定義している場合)
 - + 20,516 (Tag-VLAN 連携情報を定義している場合)
- BCU メモリ量によらない固定のデータサイズ = 220 × イーサネット物理回線数
 - + 11,296 (リンクアグリゲーション情報を定義している場合)
 - + 1,056 (ポートミラーリング情報を定義している場合)
 - + 57,376 (トンネル情報を定義している場合)
 - + 114,720 (スタティック ARP 情報を定義している場合)
 - + 185,672 (VRRP 情報を定義している場合)
 - + 8,224 (ポリシールーティングリスト情報を定義している場合)
 - + 3,108 (ポリシールーティンググループ情報を定義している場合)
 - + 224 (DHCP リレーリスト情報を定義している場合)
 - + 3,104 (DHCP リレーグループ情報を定義している場合)
 - + 672 (DHCP リレーエージェント情報ポリシーを定義している場合)
 - + 6,152 (DHCP リレーインタフェース情報を定義している場合)
 - + 1,107,488 (QoS キューリスト情報を定義している場合)
 - + 7,712 (QoS インタフェース情報を定義している場合)
 - + 64,544 (ドロップリスト情報を定義している場合)
 - + 6,232 (SNMP マネージャの登録をしている場合)
 - + 1,312 (disable 情報を定義している場合)
 - + 49,008 (FDB 情報を定義している場合)
 - + 6,176 (FDB の学習制限をしている場合)
 - + 112,032 (FDB でスタティックエントリを定義している場合)
 - + 1,440 (RMON イーサネットヒストリグループの制御情報を定義している場合)
 - + 14,880 (RMON アラームグループの制御情報を定義している場合)
 - + 2,848 (RMON イベントグループの制御情報を定義している場合)
 - + 904 (ユーザデフォルト情報を定義している場合)

(1) スタートアップコンフィグレーションファイルを編集集中の場合

1. 編集集中のスタートアップコンフィグレーションファイルをバックアップコンフィグレーションファイルにセーブします。
2. コンフィグレーションモードを終了します。
3. テキストエディタを使用してバックアップコンフィグレーションファイルの不要部分を削除します。
4. 運用コマンドの `copy backup-config` コマンドを使用してバックアップコンフィグレーションファイルをスタートアップコンフィグレーションファイルにコピーします。

1. コンフィグレーションの内容とファイル

5. スタートアップコンフィグレーションファイルに対してコンフィグレーションモードを開始します。
6. スタートアップコンフィグレーションファイルを編集します。

(2) バックアップコンフィグレーションファイルを編集集中の場合

1. コンフィグレーションをセーブします。
2. コンフィグレーションモードを終了します。
3. テキストエディタを使用してバックアップコンフィグレーションファイルの不要部分を削除します。
4. バックアップコンフィグレーションファイルに対してコンフィグレーションモードを開始します。
5. バックアップコンフィグレーションファイルを編集します。

1.6 初期値（デフォルト情報）

1.6.1 初期導入時の初期値

本装置には、ISO 規格や RFC 規格などで推奨値があるものに対して、初期導入時の初期値（デフォルト情報）が登録されています。初期導入時の初期値は、次の図に示すように `show` コマンドを使って `system-default` を表示させることで参照できますが、コンフィグレーションファイルには記述されません。

図 1-5 初期導入時の初期値（デフォルト情報）を表示

```
(config)# show system-default ..... 初期導入時の初期値（デフォルト情報）を表示
system_default snmp_read
system_default snmp_none
system_default snmp_level 9
system_default rmon_history_control_buckets_requested 50
system_default rmon_history_control_interval 1800
system_default rmon_alarm_startup_alarm rising
system_default ethernet_type auto_negotiation
system_default gigabit_ethernet_flow_control
.
.
.
(config)#
```

1.6.2 初期値の設定

`default` コマンドで初期値を設定し初期値を有効に用いることで、コンフィグレーションを定義するときの入力量を減らすことができます。初期値を有効に活用していない入力例を次の図に示します。

1. コンフィグレーションの内容とファイル

図 1-6 初期値を有効に活用していない入力例

```
(config)# line Department1 ethernet 0/1
[line Department1]
(config)# type 100m_full_duplex
[line Department1]
(config)# exit
(config)# line Department2 ethernet 0/2
[line Department2]
(config)# type 100m_full_duplex
[line Department2]
(config)# exit
(config)# line Department3 ethernet 0/3
[line Department3]
(config)# type 100m_full_duplex
[line Department3]
(config)# exit
(config)# line Department4 ethernet 0/4
[line Department4]
(config)# type 100m_full_duplex
[line Department4]
(config)# exit
(config)# show
#system configuration file by operator at Jan 7 10:10:10 2005 with Ver. 9.1
!
line Department1 ethernet 0/1
  type 100m_full_duplex
!
line Department2 ethernet 0/2
  type 100m_full_duplex
!
line Department3 ethernet 0/3
  type 100m_full_duplex
!
line Department4 ethernet 0/4
  type 100m_full_duplex
!
```

同じコンフィグレーションを
何度も入力している

コンフィグレーションは8個になる

この入力例に対して初期値を有効に活用すると次の図のようになります。

図 1-7 初期値を有効に活用した入力例

```

(config)# default ethernet_type 100m_full_duplex ← パラメータ入力は1回
(config)# line Department1 ethernet 0/1
[line Department1]
(config)# exit
(config)# line Department2 ethernet 0/2
[line Department2]
(config)# exit
(config)# line Department3 ethernet 0/3
[line Department3]
(config)# exit
(config)# line Department4 ethernet 0/4
[line Department4]
(config)# exit
(config)# show
#system configuration file by operator at Jan 7 10:10:10 2005 with Ver. 9.1
!
default ethernet_type 100m_full_duplex
!
line Department1 ethernet 0/1
!
line Department2 ethernet 0/2
!
line Department3 ethernet 0/3
!
line Department4 ethernet 0/4
!

```

コンフィグレーションは5個になる

初期値として設定できる項目については、「コンフィグレーションコマンドレファレンス Vol.2 18. デフォルト情報」を参照してください。

1.6.3 初期値の変更

ネットワークの運用方法や構成の変更などによって初期値（デフォルト情報）を変更したい場合には、`default` コマンドを使用します。変更した初期値は、コンフィグレーションの一部としてコンフィグレーションファイルに記述されます。初期値を変更し表示した場合の例を次の図に示します。

図 1-8 初期値（デフォルト情報）の変更・表示例

```

(config)# default ethernet_type 100m_full_duplex ..... イーサネット回線 (Line)
                                                    情報の初期値をオート
                                                    ネゴシエーションから
                                                    100BASE-TX全二重に
                                                    変更

(config)# show default
default ethernet_type 100m_full_duplex
(config)# default dlci_cir 32 ..... CIR (認定情報速度)
                                                    の初期値を0kbpsから
                                                    32kbpsに変更

(config)# show default
default ethernet_type 100m_full_duplex
default dlci_cir 32
(config)#

```

1. コンフィグレーションの内容とファイル

2

コンフィグレーションの編集

コンフィグレーションの編集は、メモリ上のランニングコンフィグレーションおよび MC 内のバックアップコンフィグレーションファイルに対して行います。また、編集はコンソールだけではなく、初期導入後は、IPv4/IPv6 ネットワークを経由したりリモート運用端末で行ったりもできます。コンフィグレーションはコマンドで編集します。この章では、コマンドによる編集方法について説明します。

2.1 ランニングコンフィグレーションの編集

2.2 バックアップコンフィグレーションファイルの編集

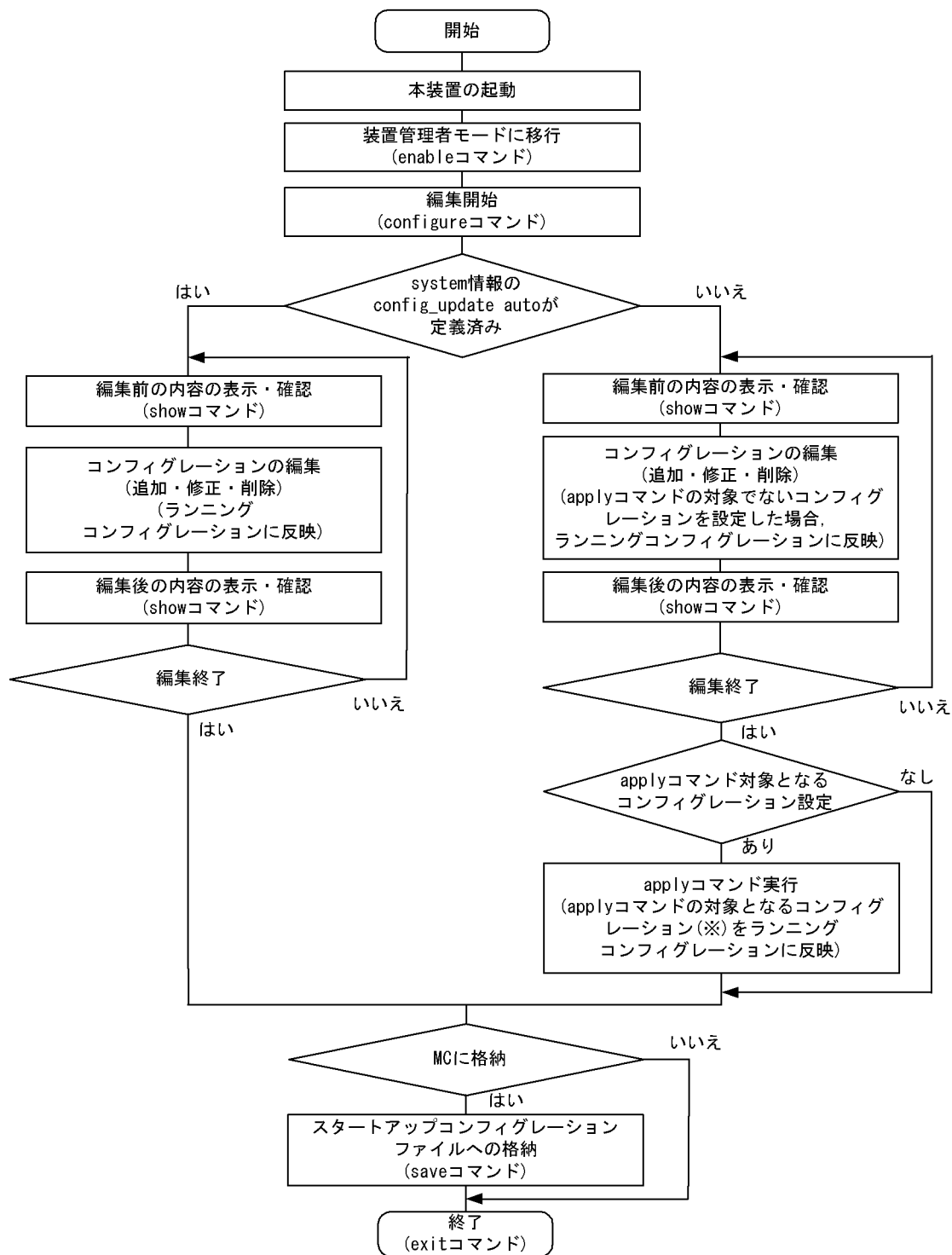
2.3 階層入力でのモード遷移

2.4 コンフィグレーションの編集コマンド

2.1 ランニングコンフィグレーションの編集

初期導入時やネットワーク構成を変更する場合には、メモリ上のランニングコンフィグレーションを編集します。なお、初期導入時のランニングコンフィグレーションの編集はコンソールから行う必要があります。ランニングコンフィグレーションの編集の流れを次の図に示します。詳細については、「2.4 コンフィグレーションの編集コマンド」を参照してください。

図 2-1 ランニングコンフィグレーションの編集の流れ



注※

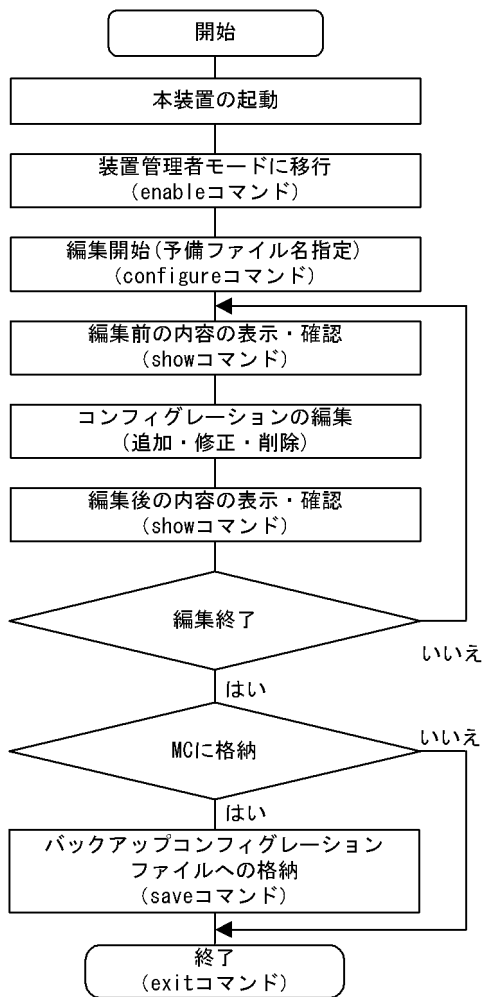
apply コマンドの対象となるコンフィグレーション

- IP ルーティングプロトコル情報
- IP マルチキャストルーティングプロトコル情報
- IPv6 ルーティングプロトコル情報
- IPv6 マルチキャストルーティングプロトコル情報

2.2 バックアップコンフィグレーションファイルの編集

MC内のスタートアップコンフィグレーションファイルおよびメモリ上のランニングコンフィグレーションのバックアップを採っておきたい場合や、将来のネットワークの変更に備えて編集用コンフィグレーションファイルを保持しておきたい場合にバックアップコンフィグレーションファイルを編集します。バックアップコンフィグレーションファイルの編集の流れを次の図に示します。詳細については、「2.4 コンフィグレーションの編集コマンド」を参照してください。

図 2-2 バックアップコンフィグレーションファイルの編集の流れ

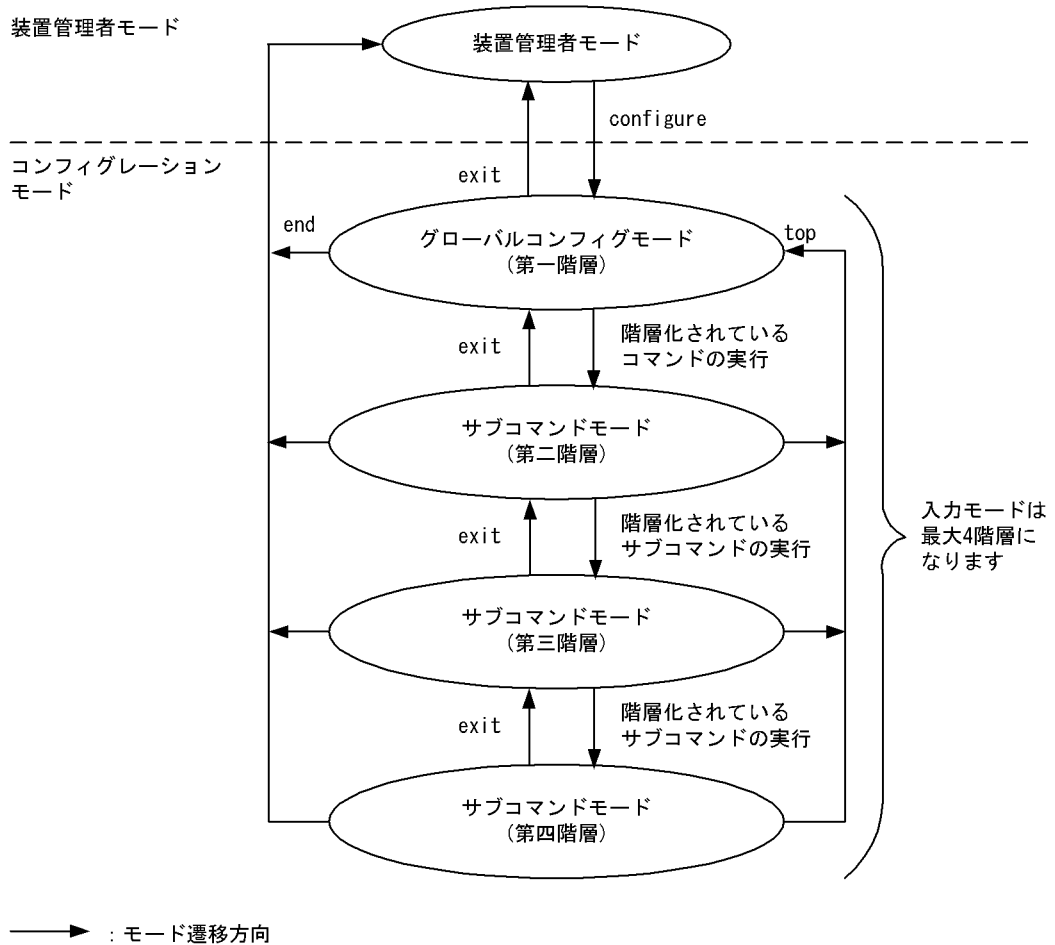


2.3 階層入力でのモード遷移

階層化されているコンフィグレーションは、階層ごとに用意されている設定モードで編集します。第二階層以下のコンフィグレーションを編集する設定モードに移行するには、移行するためのコマンドを上位階層で実行します。また、第二階層以下のコンフィグレーションを編集する場合は、各階層ごとのサブコマンドを使用します。

モード遷移の概要を次の図に示します。

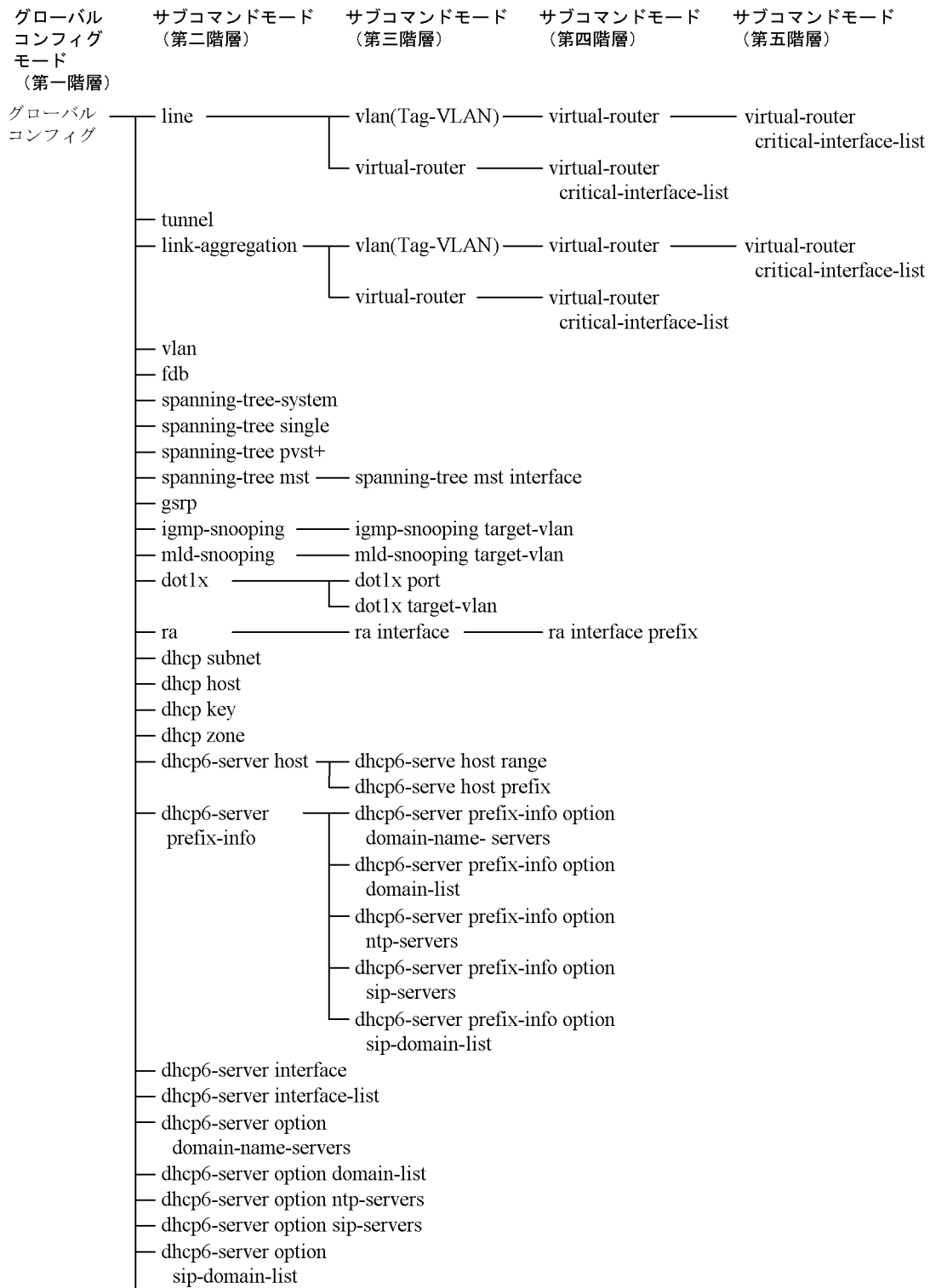
図 2-3 モード遷移の概要

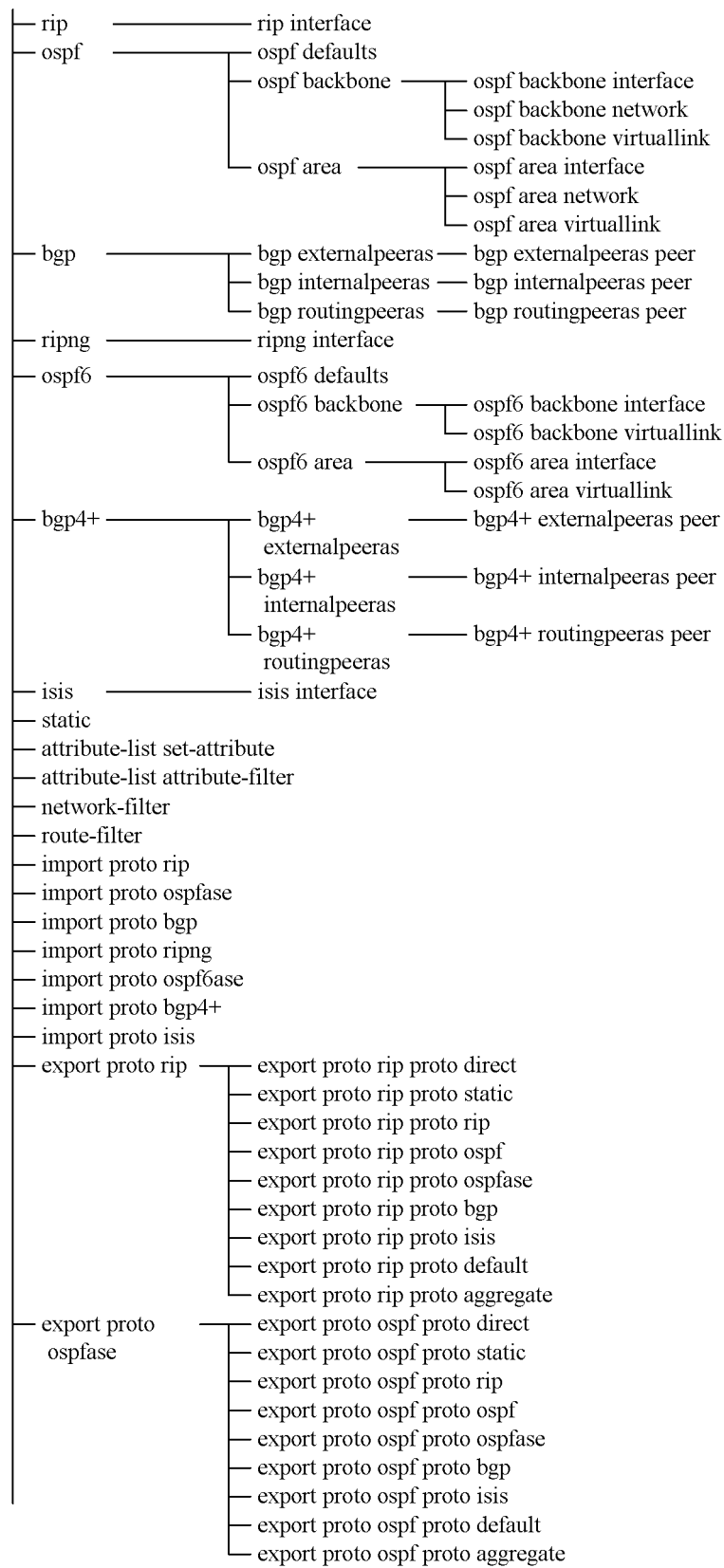


サブコマンドモードに遷移した場合は、プロンプトの上部に遷移後（編集時）のモードを識別する識別子を表示します。

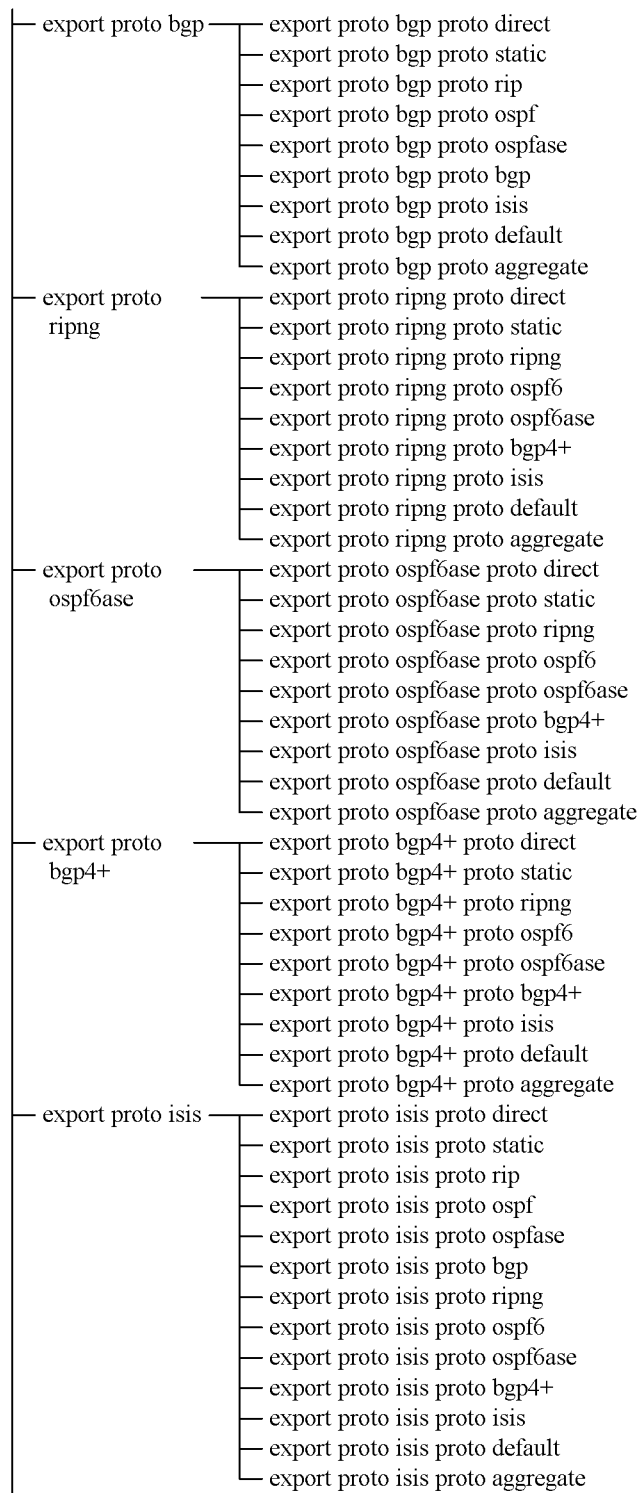
各入力モードの一覧を次の図に示します。

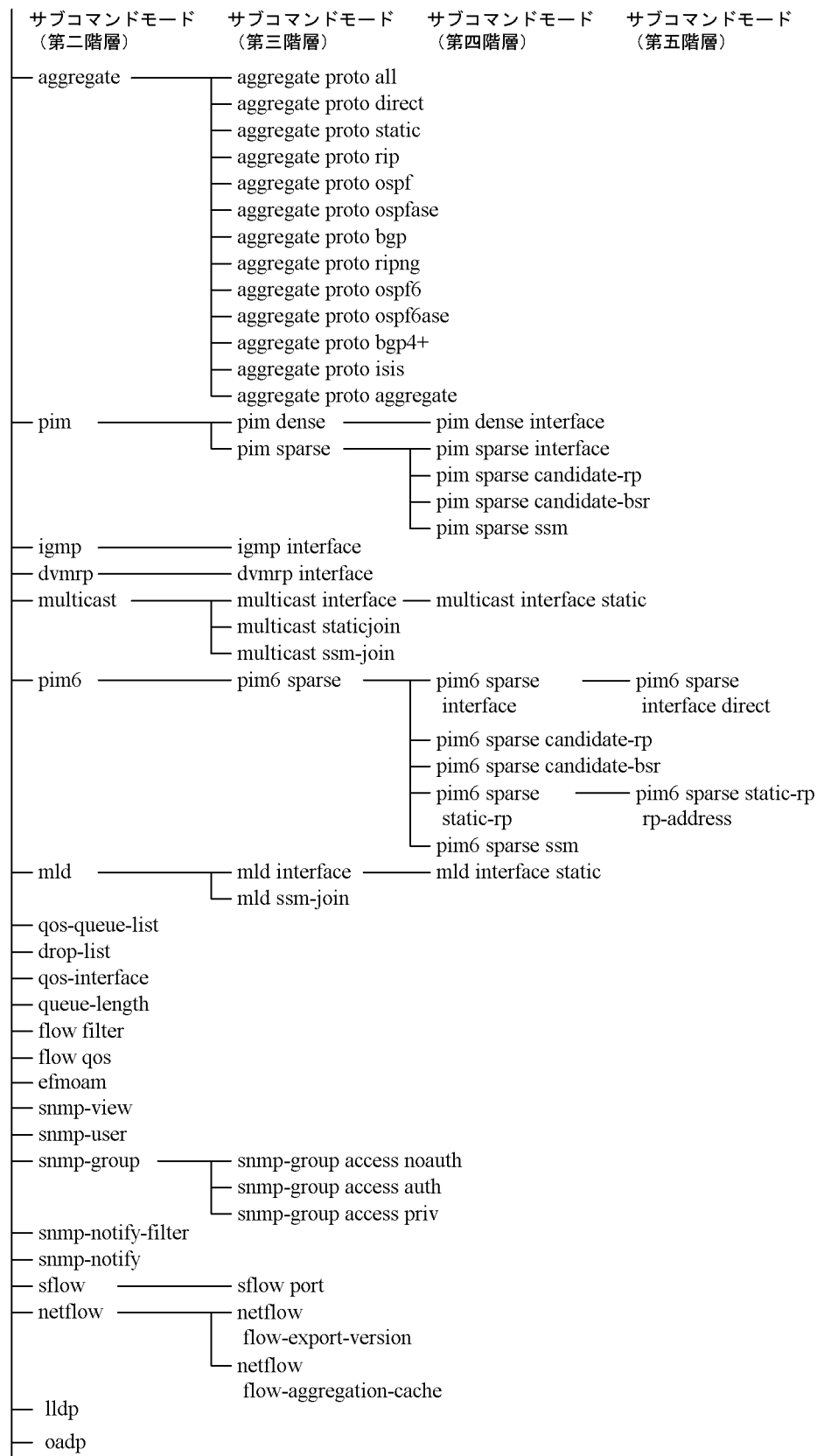
図 2-4 モード階層一覧





2. コンフィグレーションの編集





2.4 コンフィグレーションの編集コマンド

2.4.1 configure(configure terminal) コマンド

コンフィグレーションを編集する場合は、enable コマンド（「運用コマンドレファレンス Vol.1 enable」参照）を実行して装置管理者モードに移行してください。

図 2-5 装置管理者モード移行

```
> enable          ... enableコマンドで装置管理者モードに移行
#
```

装置管理者モードで、configure コマンドまたは configure terminal コマンドを入力すると、プロンプトは "(config)#" になります。

<例>

```
# configure
(config)# system location "Tokyo office"
```

コンフィグレーションを編集する場合、メモリ上のランニングコンフィグレーションを編集するのか、バックアップコンフィグレーションファイルを編集するのかを指定します。これは configure コマンドのパラメータによって選択します。メモリ上のランニングコンフィグレーションの編集開始例を「図 2-6 メモリ上のランニングコンフィグレーションの編集開始例」に、バックアップコンフィグレーションファイルの編集開始例を「図 2-7 バックアップコンフィグレーションファイルの編集開始例」に示します。なお、リモートサーバ上のファイルをバックアップコンフィグレーションファイルとして編集することもできます（「図 2-8 リモートサーバ上のバックアップコンフィグレーションファイルの編集開始例」参照）。

図 2-6 メモリ上のランニングコンフィグレーションの編集開始例

```
> enable
# configure ..... メモリ上のランニングコンフィグレーションの編集を開始
(config)#
```

図 2-7 バックアップコンフィグレーションファイルの編集開始例

```
> enable
# configure file new.cnf ..... バックアップコンフィグレーションファイル(new.cnf)の編集を開始
(config)#
```

図 2-8 リモートサーバ上のバックアップコンフィグレーションファイルの編集開始例

```
> enable
# configure file ftp://staff@config-server/remote.cnf
..... リモートサーバ上のバックアップコンフィグレーションファイル(remote.cnf)の編集を開始

Authentication for config-server.
User: staff
Password: xxxxx ..... リモートサーバ上のユーザstaffのパスワードを入力します
transferring...
Data transfer succeeded.

(config)#
```

2.4.2 コンフィグレーションの表示・確認 (show コマンド)

show コマンドを使用して編集前、編集後のコンフィグレーションを表示・確認します。コンフィグレー

ションを表示した例を「図 2-9 コンフィグレーションの内容をすべて表示」～「図 2-12 config line モードで指定の回線 (Line) 情報を表示」に示します。なお、show-file コマンドを使用すると、リモートサーバ上のバックアップコンフィグレーションファイルの内容を表示・確認できます（「図 2-13 リモートサーバ上のバックアップコンフィグレーションファイルの内容を表示」参照）。

図 2-9 コンフィグレーションの内容をすべて表示

```
(config)# show ..... パラメータなしの場合はすべての内容を表示
#system configuration file modified by operator at Fri Feb 01 00:00:00 2003
!
system name "Tokyo system"
!
line Department1 ethernet 0/0
  ip 192.168.0.1/24
!
line TokyoOsaka ethernet 0/1
  ip 192.168.1.1/24
!
(config)#
```

図 2-10 定義済みのすべての回線 (Line) 情報を表示

```
(config)# show line ..... 定義済みのすべての回線を表示
line Department1 ethernet 0/0
  ip 192.168.0.1 mask 255.255.255.0
!
line TokyoOsaka ethernet 0/1
  ip 192.168.1.1/24
(config)#
```

図 2-11 指定の回線 (Line) 情報を表示

```
(config)# show line TokyoOsaka ..... 回線名 "TokyoOsaka" を表示
line TokyoOsaka ethernet 0/1
  ip 192.168.1.1/24
(config)#
```

図 2-12 config line モードで指定の回線 (Line) 情報を表示

```
(config)# line TokyoOsaka ethernet 0/0
[line TokyoOsaka]
(config)# show ..... 回線名 "TokyoOsaka" を表示
line TokyoOsaka ethernet 0/0
  ip 192.168.1.1/24
[line TokyoOsaka]
(config)#
```

図 2-13 リモートサーバ上のバックアップコンフィグレーションファイルの内容を表示

```
(config)# show-file ftp://staff@config-server/snmp.cnf
..... リモートサーバ上のバックアップコンフィグレーションファイル (snmp.cnf) の内容を表示

Authentication for config-server.
User: staff
Password: xxxxxx ..... リモートサーバ上のユーザ staff のパスワードを入力します
transferring...

snmp "public" 20.1.1.1 read_write
snmp "public" 10.1.1.1 read_ex_trap level 7
snmp "event-monitor" 30.1.1.1 read_selection_trap bgp_trap rmon_trap
snmp "private" 40.1.1.1 read_trap limited_coldstart_trap trap_version 2
snmp "public-v6" 3ffe::1 read_write
!

### Total 6 lines.

(config)#
```

2.4.3 コンフィグレーションの編集（追加・修正・削除）

(1) コンフィグレーションコマンドの入力

delete コマンド、insert コマンドを使用して回線（Line）情報、回線プロトコル情報、IP ルーティングプロトコル情報などのコンフィグレーションを編集します。コンフィグレーションの編集例を次の図に示します。

図 2-14 コンフィグレーションの編集例

```
(config)# line Department1 ethernet 0/0 ... NIF0/Line0にイーサネットを定義
[line Department1]
(config)# ip 192.168.0.1 mask 255.255.255.0 ...IPアドレスを定義
[line Department1]
(config)#
```

(2) delete コマンドによるサブコマンド定義の削除

コンフィグレーション編集にて各コンフィグレーションの定義をサブコマンド単位で削除する場合、delete コマンドにサブコマンドを指定することで実現できます。ただし、1 回の入力で指定できるサブコマンドは一つです。装置コンフィグレーション (system) の location 定義を削除する場合の例を次の図に示します。

図 2-15 装置コンフィグレーション (system) の location 定義の削除例

```
(config)# delete system location
(config)#
```

(3) 入力コマンドのチェック

コンフィグレーションを入力すると、入力されたコンフィグレーションの正常性チェックが直ちに行われます。エラーがない場合には「図 2-16 正常入力時の出力」に示すようにプロンプトが表示され、コマンドの入力待ちになります。メモリ上のランニングコンフィグレーションを編集の場合は、変更した内容は直ちに運用に使用されます。

エラーがある場合には「図 2-17 異常入力時のエラーメッセージ出力」に示すように、入力したコマンドの行の下にエラーの内容を示したエラーメッセージが表示されます。この場合、入力したコンフィグレーションは反映されないため、入力の誤りを正して再度入力してください。

図 2-16 正常入力時の出力

```
(config)# line TokyoOsaka serial 1/0 ... NIF1/LINE0にSerialを定義
[line TokyoOsaka]
(config)# line_speed64
[line TokyoOsaka]
(config)#
```

図 2-17 異常入力時のエラーメッセージ出力

```
(config)# line TokyoOsaka
[line TokyoOsaka]
(config)# ip destination_ip_address 192.168.1.2
[line TokyoOsaka]
(config)# ip 192.168.0.1 mask 255.255.255.9
Invalid address mask. .... エラーメッセージ表示
[line TokyoOsaka]
(config)# ip 192.168.0.1 mask 255.255.255.0
[line TokyoOsaka]
(config)#
```

(4) コンフィグレーション削除の確認メッセージ

コンフィグレーションを削除する場合、削除してよいかどうかの確認メッセージが出ます。ここで、"y"を入力するとコンフィグレーションが削除されます。"y"以外を入力すると削除されません。この確認メッセージは `prompt` コマンドによって確認する、しないを切り替えることができます。確認メッセージを出ないようにしている場合、コンフィグレーションの削除を行うと直ちに削除されますのでご注意ください。`prompt` コマンドを使用した例を次の図に示します。

図 2-18 `prompt` コマンドの使用例

```
(config)# line Department1 ethernet 0/0
[line Department1]
(config)# exit
(config)# line TokyoOsaka ethernet 0/1
[line TokyoOsaka]
(config)# exit
(config)# delete line Department1 ..... Line(Department1)を削除
Are you sure? (y/n): y ..... 確認メッセージの表示
(config)# prompt off ..... 確認メッセージなしを指定
(config)# delete line TokyoOsaka ..... Line(TokyoOsaka)を削除
(config)#
```

(5) ファイルからのコンフィグレーションのマージ

コンフィグレーションを編集中に、`load merge` コマンドを使用すると、運用中の状態で、コンフィグレーションファイルの内容を読み込んで編集中のコンフィグレーションにマージします。

`load merge` コマンドを使用した例を次の図に示します。

図 2-19 `load merge` コマンドの使用例

```
(config)# load merge ftp://staff@[2001:240:400::101]/snmp.cnf

Authentication for 2001:240:400::101.
User: staff
Password: xxxxxx ..... リモートサーバ上のユーザstaffのパスワードを入力します
transferring...
Data transfer succeeded.

Are you sure? (y/n): y
Load complete.

!(config)#
```

(6) コンフィグレーションをコピー&ペースト入力する際の注意事項

コンフィグレーションは、スペース、改行を含め 4000 文字未満であれば 1 度にコピー&ペーストして入力できます。4000 文字以上を 1 度にペーストすると超過分は破棄され、正しくコンフィグレーションが設定できない、ターミナルの応答が無くなるなどの状態になりますのでご注意ください。

なお、コンフィグレーションを 4000 文字未満に分割してコピー&ペーストした場合でも、連続して入力できません。コピー&ペーストした文字が 4000 文字未満のときも、ペーストした全コマンドの実行が完了してから、次のコピー&ペーストをしてください。

また、ターミナルからマクロなどによってコマンドを連続送信する場合も同じ制限が発生します。コマンドを連続送信する場合は、プロンプトの `wait` などを利用し、1 コマンドごとにプロンプトを待ってから次のコマンドを入力するなど、一度に 4000 文字の制限を超えないように送信してください。

4000 文字以上のコンフィグレーションを設定する場合は次のどれかの方法で行ってください。

- 4000 文字未満でペーストし、その全コマンドが完了するのを待ってから、複数回にわけてコピー&

ペーストを行う。

- コンフィグレーション操作コマンド `load merge`、または `copy merge-config` コマンドによってコンフィグレーションを部分的にマージする。
- `copy backup-config` コマンドでコンフィグレーションファイルを入れ替える。

2.4.4 コンフィグレーションの運用への反映

(1) ランニングコンフィグレーションの場合（定義時に即時反映）

`system` コンフィグレーションの `config_update auto` が定義されているときは、コンフィグレーションコマンドの入力を契機に即時にコンフィグレーションを運用に反映します。ただし、BGP に関するフィルタ定義の変更内容を運用に反映する場合は、`update bgp-filter` コマンドを実行する必要があります。

`update bgp-filter` コマンドを使用すると、

- `attribute-list` 情報
- `network-filter` 情報
- `route-filter` 情報
- `import` 情報
- `export` 情報

の変更内容を運用に反映できます。

`system` 情報の `config_update auto` が定義済みのときのコマンド入力例を次の図に示します。

図 2-20 `system` 情報の `config_update auto` が定義済みのときのコマンド入力例

```
(config)# system config_update auto .....自動反映モードを設定
(config)# network-filter name SUBSCRIBER-2 .....(1)
[network-filter name SUBSCRIBER-2]
(config)# 192.170.1.0/24 exact .....(2)
[network-filter name SUBSCRIBER-2]
(config)# exit
(config)# route-filter name AS700-OUT .....(3)
[route-filter name AS700-OUT]
(config)# seq 200 match proto bgp as 300 .....(4)
[route-filter name AS700-OUT]
(config)# seq 200 match network-filter SUBSCRIBER-2 .....(5)
[route-filter name AS700-OUT]
(config)# seq 200 set set-attribute MY-COMMUNITY .....(6)
[route-filter name AS700-OUT]
(config)# exit
(config)# update bgp-filter .....(1) (2) (3) (4) (5) (6)の変更内容が運用に使用されます
(config)#
```

(2) ランニングコンフィグレーションの場合（`apply` コマンドによる反映）

`system` コンフィグレーションの `config_update auto` が定義されていないときに下記コンフィグレーションを、コンフィグレーションコマンドの入力を契機に運用に反映します。

ルーティングプロトコル情報の変更内容を運用に反映する場合は `apply` コマンドを実行する必要があります。

`apply` コマンドを使用すると、

- IP ルーティングプロトコル情報
- IP マルチキャストルーティングプロトコル情報
- IPv6 ルーティングプロトコル情報

- IPv6 マルチキャストルーティングプロトコル情報

の変更内容を運用に反映できます。

system 情報の config_update auto が定義されていないときのコマンド入力例を次の図に示します。

図 2-21 system 情報の config_update auto が定義されていないときのコマンド入力例

```
(config)# rip yes .....(1)
[rip]
(config)# broadcast .....(2)
[rip]
(config)# interface all .....(3)
[rip interface all]
(config)# ripin .....(4)
[rip interface all]
(config)# ripout .....(5)
[rip interface all]
(config)# exit
[rip]
(config)#exit
(config)# export proto rip interface 10.2.1.2 .....(6)
[export proto rip interface 10.2.1.2]
(config)# proto direct .....(7)
[export proto rip interface 10.2.1.2 proto direct]
(config)# 10.1.1.0 masklen 24 .....(8)
[export proto rip interface 10.2.1.2 proto direct]
(config)# apply .....(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)の変更内容が運用に使用されます
[export proto rip interface 10.2.1.2 proto direct]
(config)#
```

(3) バックアップコンフィグレーションファイルの場合 (copy backup-config コマンド)

copy backup-config コマンドを使用すると、バックアップコンフィグレーションファイルが MC のスタートアップコンフィグレーションファイルにコピーされると同時に、メモリ上のランニングコンフィグレーションにもコピーされ、運用に反映されます。このときに運用中のポートが再起動するため、ネットワーク経由でログインしている場合は通信が切断されますのでご注意ください。なお、バックアップコンフィグレーションファイルはリモートサーバ上からも取得できます。

copy backup-config コマンドを使用した例を次の図に示します。

図 2-22 copy backup-config コマンドの使用例

```
> ls
new.cnf
> enable
# copy backup-config new.cnf primary
Caution: All network interface ports will be reset at command execution.
Are you sure? (y/n): y
# exit
>
```

バックアップコンフィグレーションファイル ("new.cnf") を運用に反映

運用に反映してもよいかの確認

(4) コンフィグレーションファイルをマージする場合 (copy merge-config コマンド)

copy merge-config コマンドを使用すると、運用中の状態で、コンフィグレーションファイルが MC のスタートアップコンフィグレーションファイルにマージされると同時に、メモリ上のランニングコンフィグレーションにもマージされ、運用に反映されます。なお、コンフィグレーションファイルはリモートサーバ上からも取得できます。

copy merge-config コマンドを使用した例を次の図に示します。

2. コンフィグレーションの編集

図 2-23 copy merge-config コマンドの使用例

```
# copy merge-config snmp.cnf primary
Are you sure? (y/n): y
Load complete.
#
```

2.4.5 コンフィグレーションのファイルへの格納 (save コマンド)

save コマンドを使用して、編集したコンフィグレーションをファイルに格納できます。ファイル名を指定しない場合は、編集を開始したコンフィグレーションファイルに上書きされます。ファイル名を指定した場合は、指定したファイル名のバックアップコンフィグレーションファイルが作成されます。指定したファイル名が既に存在する場合は上書きされます。なお、リモートサーバ上へバックアップコンフィグレーションファイルを保存することもできます（「図 2-26 リモートサーバへのバックアップコンフィグレーションのファイル保存例」参照）。

コンフィグレーションをファイルに格納する例を「図 2-24 コンフィグレーションのファイル格納例（その 1）」および「図 2-25 コンフィグレーションのファイル格納例（その 2）」に示します。

図 2-24 コンフィグレーションのファイル格納例（その 1）

```
# configure file original.cnf ..... バックアップコンフィグレーションファイルの編集開始
(config)#
      .
      .
      . } コンフィグレーションの変更
(config)# save ..... MCに格納
(config)#
```

図 2-25 コンフィグレーションのファイル格納例（その 2）

```
# configure ..... ランニングコンフィグレーションの編集開始
(config)#
      .
      .
      . } コンフィグレーションの変更
(config)# save ..... MCに格納ファイル名を指定して格納
(config)# save new.cnf ..... 編集した内容をnew.cnfに格納
Configuration file save to new.cnf? (y/n): y
(config)#
```

図 2-26 リモートサーバへのバックアップコンフィグレーションのファイル保存例

```
(config)# save ftp://staff@config-server/snmp.cnf
Configuration file save to ftp://staff@config-server/snmp.cnf (y/n): y

Authentication for config-server.
User: staff
Password: xxxxxx ..... リモートサーバ上のユーザstaffのパスワードを入力します
transferring...
Data transfer succeeded.

(config)#
```

2.4.6 コンフィグレーションの編集終了 (exit コマンド)

コンフィグレーションの編集を終了する場合は、グローバルコンフィグモードで exit コマンドを実行します。コンフィグレーションを編集したあと、save コマンドによって変更後の内容を MC に格納していない場合は、exit コマンドを実行すると確認のメッセージが出ます。MC に格納しないでコンフィグレーション

ンモードを終了する場合は "y" を入力してください。"y" 以外が入力されるとコンフィグレーションモードを終了できません。

コンフィグレーションの編集終了の例を「図 2-27 コンフィグレーションの編集終了例」～「図 2-29 変更内容を格納しない場合のコンフィグレーションの編集終了例（その 2）」に示します。

図 2-27 コンフィグレーションの編集終了例

```
(config)# save
(config)# exit …………… 編集を終了する。
```

図 2-28 変更内容を格納しない場合のコンフィグレーションの編集終了例（その 1）

```
# configure …………… コンフィグレーションファイルの編集開始
(config)#
    .
    . } コンフィグレーションの変更
    .
(config)# exit
Caution: Modification is good only on memory. Do you exit configure without saving
into MC ? (y/n): y …………… 格納確認メッセージ
#
```

図 2-29 変更内容を格納しない場合のコンフィグレーションの編集終了例（その 2）

```
# configure file backup.cnf …………… バックアップコンフィグレーションファイルの編集開始
(config)#
    .
    . } コンフィグレーションの変更
    .
(config)# exit
Caution: Do you exit configure without saving into MC ? (y/n): y
…………… 格納確認メッセージ
#
```

2.4.7 リモートサーバを利用したコンフィグレーションの編集

複数の本装置に対してコンフィグレーションを編集する場合、リモートサーバ上に保存されたコンフィグレーションファイルを直接利用できます。この例を次に示します。

(1) snmp コンフィグレーションの共通利用例

共通に利用できる snmp 情報に関するコンフィグレーションを本装置 A であらかじめ作成し、リモートサーバへ保存しておきます。その後、本装置 B、C でコンフィグレーションを編集する際に、リモートサーバに保存されたファイルを直接読み込み、コンフィグレーションへマージすることで、共通の snmp 情報の定義を行うことができます。

snmp コンフィグレーションの共通利用例の概念図を「図 2-30 snmp コンフィグレーションの共通利用例（概念図）」に、流れ図を「図 2-31 snmp コンフィグレーションの共通利用例（流れ図）」に示します。

図 2-30 snmp コンフィグレーションの共通利用例（概念図）

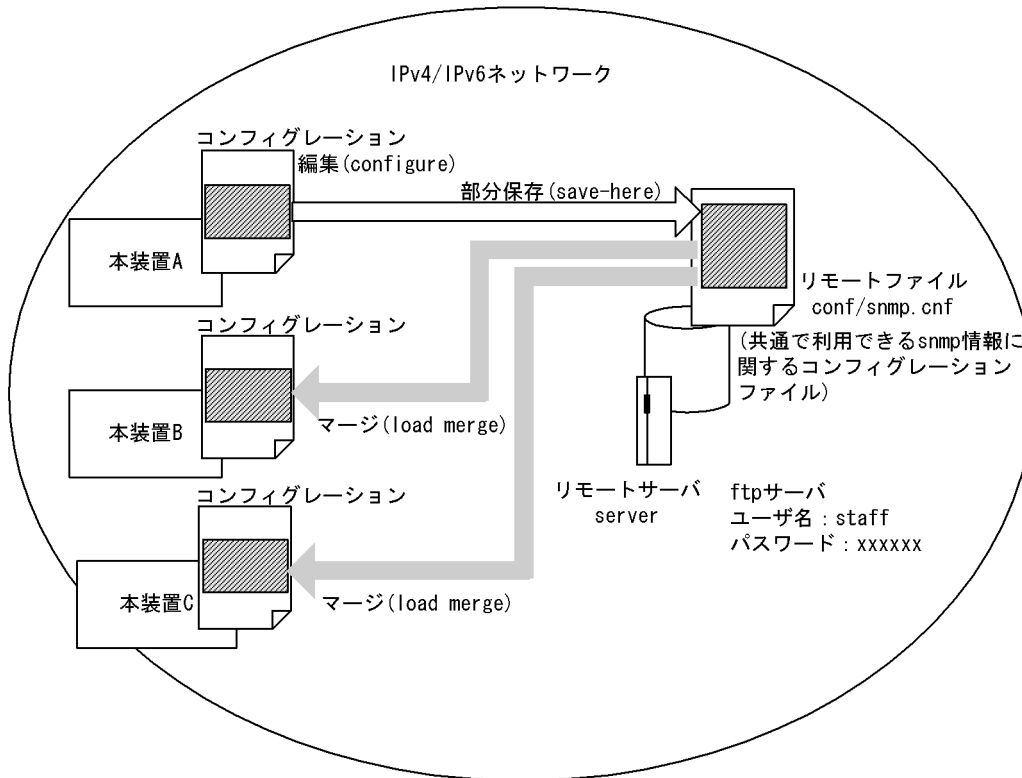
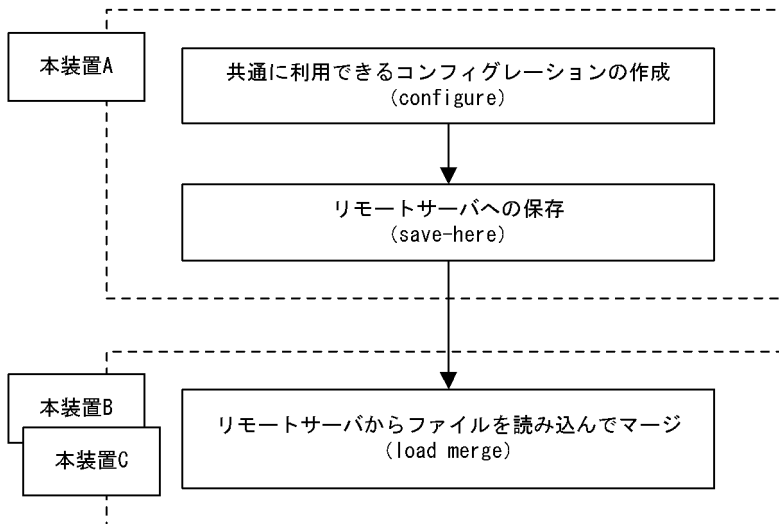


図 2-31 snmp コンフィグレーションの共通利用例（流れ図）



- 部分コンフィグレーションの作成・リモートサーバへの保存
本装置 A においてコンフィグレーションを作成し、各本装置で共通に利用する部分的なコンフィグレーションをリモートサーバへ保存します。

本装置 A において、コンフィグレーションを作成します。

```
> enable
# configure

(config)# show
#system configuration file modified by operator at Fri Feb 01 00:00:00 2003
```



```

!
line TokyoOsaka ethernet 0/1
  ip 192.168.1.1/24
!
snmp "public" 20.1.1.1 read_write
snmp "public" 10.1.1.1 read_ex_trap level 7
snmp "event-monitor" 30.1.1.1 read_selection_trap bgp_trap rmon_trap
snmp "private" 40.1.1.1 read_trap limited_coldstart_trap trap_version 2
snmp "public-v6" 3ffe::1 read_write
!

```

共通で利用する **snmp** 情報に関するコンフィグレーションを **save-here** コマンドでリモートサーバ上の **staff** ホームディレクトリ配下 **conf/snmp.cnf** に転送し保存します。

```

(config)# save-here snmp ftp://staff@server/conf/snmp.cnf
Configuration file save to ftp://staff@server/conf/snmp.cnf? (y/n): y

Authentication for server.
User: staff
Password: xxxxx ..... リモートサーバ上のユーザstaffのパスワードを入力します
transferring...
Data transfer succeeded.

(config)#

```

● リモートサーバ上の部分的なコンフィグレーションのマージ

本装置 **B**、**C** において、リモートサーバに保存した **snmp** 情報に関するコンフィグレーションをマージします。

スタートアップコンフィグレーションファイルを編集集中に、**load merge** コマンドで、リモートサーバ上の **snmp.cnf** をマージします。

```

> enable
# configure

(config)# show
#system configuration file modified by operator at Fri Feb 01 00:00:00 2003
!
line TokyoNagoya ethernet 0/1
  ip 192.168.2.1/24
!
(config)#

```

show-file コマンドで、リモートサーバ上の **snmp.cnf** を確認します。

```

(config)# show-file ftp://staff@server/conf/snmp.cnf

Authentication for server.
User: staff
Password: xxxxx ..... リモートサーバ上のユーザstaffのパスワードを入力します
transferring...

snmp "public" 20.1.1.1 read_write
snmp "public" 10.1.1.1 read_ex_trap level 7
snmp "event-monitor" 30.1.1.1 read_selection_trap bgp_trap rmon_trap
snmp "private" 40.1.1.1 read_trap limited_coldstart_trap trap_version 2
snmp "public-v6" 3ffe::1 read_write
!

### Total 6 lines.

(config)#

```

確認が終わったら、**load merge** コマンドで、リモートサーバ上の **snmp.cnf** を読み込みマージします。

```

(config)# load merge ftp://staff@server/conf/snmp.cnf

Authentication for server.
User: staff
Password: xxxxx ..... リモートサーバ上のユーザstaffのパスワードを入力します
transferring...
Data transfer succeeded.

```

2. コンフィグレーションの編集

```
Are you sure? (y/n): y
Load complete.
```

```
!(config)#
```

マージ結果を確認します。

```
!(config)# show
#system configuration file modified by operator at Fri Feb 01 00:00:00 2003
!
line TokyoNagoya ethernet 0/1
  ip 192.168.2.1/24
!
snmp "public" 20.1.1.1 read write
snmp "public" 10.1.1.1 read_ex_trap level 7
snmp "event-monitor" 30.1.1.1 read selection_trap bgp_trap rmon_trap
snmp "private" 40.1.1.1 read trap limited_coldstart_trap trap_version 2
snmp "public-v6" 3ffe::1 read_write
!

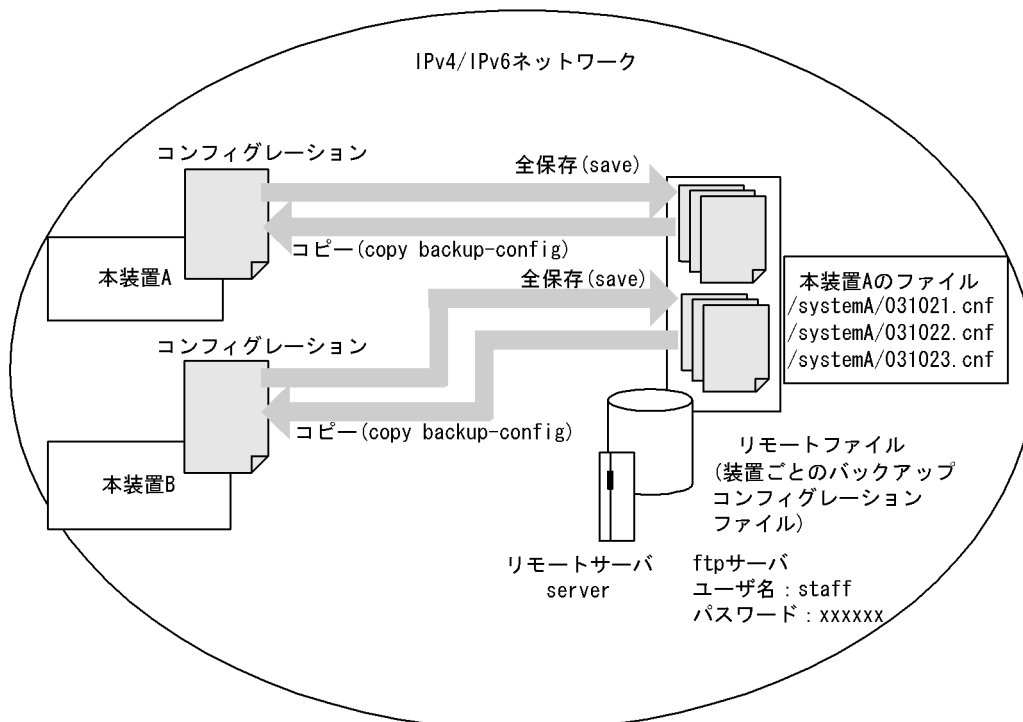
!(config)#
```

(2) リモートサーバでのコンフィグレーションの履歴管理例

各本装置でスタートアップコンフィグレーションファイルを作成した段階で、リモートサーバへバックアップコンフィグレーションファイルとして直接保存し、リモートサーバでその履歴を管理しておきます。その後、従来のコンフィグレーションへ戻りたい場合、リモートサーバに保存されたバックアップコンフィグレーションファイルをスタートアップコンフィグレーションファイルへ直接コピーして反映できます。

リモートサーバでのコンフィグレーションの履歴管理例の概念図を「図 2-32 リモートサーバでのコンフィグレーションの履歴管理例 (概念図)」に、流れ図を「図 2-33 リモートサーバでのコンフィグレーションの履歴管理例 (流れ図)」に示します。

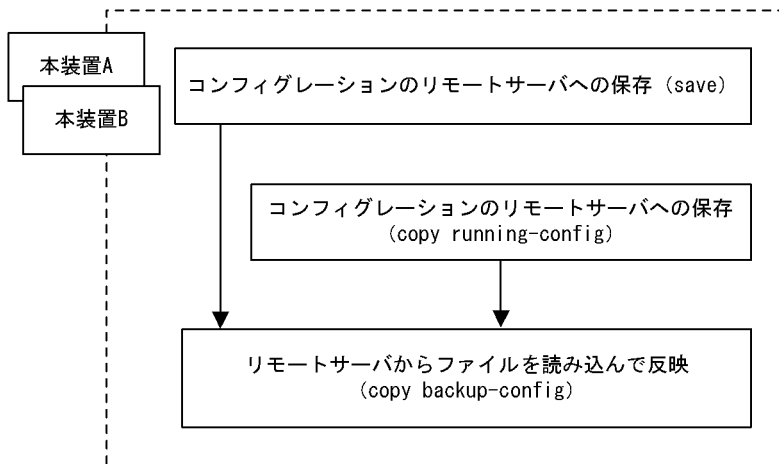
図 2-32 リモートサーバでのコンフィグレーションの履歴管理例 (概念図)



本装置 A, B において、履歴が管理できるように、装置毎に作成したスタートアップコンフィグレーション

ンファイルに時系列ファイル名を付けてリモートサーバ上へ保存します。

図 2-33 リモートサーバでのコンフィグレーションの履歴管理例 (流れ図)



- コンフィグレーション編集におけるスタートアップコンフィグレーションファイルのリモートサーバへの保存

コンフィグレーションモードでリモートサーバ上の /systemA/031021.cnf へ保存します。

```

> enable
# configure ..... スタートアップコンフィグレーションファイルの編集を開始

(config)# save ftp://staff@server//systemA/031021.cnf
Configuration file save to ftp://staff@server//systemA/031021.cnf? (y/n):y

Authentication for server.
User: staff
Password: xxxxx ..... リモートサーバ上のユーザstaffのパスワードを入力します
transferring...
Data transfer succeeded.

(config)#
  
```

- 装置管理者モードでのランニングコンフィグレーションのリモートサーバへの保存

装置管理者モードでリモートサーバ上の /systemA/031022.cnf へ保存します。

```

> enable
# copy running-config ftp://staff@server//systemA/031022.cnf
Configuration file save to ftp://staff@server//systemA/031022.cnf? (y/n):y

Authentication for server.
User: staff
Password: xxxxx ..... リモートサーバ上のユーザstaffのパスワードを入力します
transferring...
Data transfer succeeded.
#
  
```

- リモートサーバ上のファイルのスタートアップコンフィグレーションファイルへの反映

装置毎に履歴管理されてリモートサーバ上の /systemA/031021.cnf に保存されているバックアップコンフィグレーションファイルを、スタートアップコンフィグレーションファイルに反映します。

```

> enable
# copy backup-config ftp://staff@server//systemA/031021.cnf primary

Authentication for server.
User: staff
Password: xxxxx ..... リモートサーバ上のユーザstaffのパスワードを入力します
  
```

2. コンフィグレーションの編集

```
transferring...  
Data transfer succeeded.
```

```
Caution: All network interface ports will be reset at command execution.  
Are you sure? (y/n): y  
#
```

3

コンフィグレーションの操作

この章では、コンフィグレーションのバックアップ、ファイル転送などの操作について説明します。

3.1 コンフィグレーションのバックアップ

3.2 ファイル転送

3.3 ファイルの管理方法

3.4 運用時の注意事項

3.1 コンフィグレーションのバックアップ

(1) スタートアップコンフィグレーションファイルのバックアップ

スタートアップコンフィグレーションファイルをバックアップする場合は、運用コマンドの `cp` コマンドを使用します。スタートアップコンフィグレーションファイルのバックアップ例を次の図に示します。

図 3-1 スタートアップコンフィグレーションファイルのバックアップ例

```
> pwd
/usr/home/operator
> cp /config/system.cnf original.cnf ← operatorユーザのホームディレクトリに
>                                     バックアップする
```

(2) メモリ上のランニングコンフィグレーションのバックアップ

運用中にコンフィグレーションを変更し MC に格納していない場合、スタートアップコンフィグレーションファイルをバックアップしても、バックアップしたコンフィグレーションファイルの内容は運用中のコンフィグレーションと異なっています。メモリ上のランニングコンフィグレーションをバックアップする場合は、`save` コマンドを使用します。メモリ上のランニングコンフィグレーションのバックアップ例を次の図に示します。

図 3-2 メモリ上のランニングコンフィグレーションのバックアップ例

```
> pwd
/usr/home/operator
> enable
# configure
(config)# save original.cnf ← operatorユーザのホームディレクトリに
(config)# exit
>                                     バックアップする
```

(3) 予備 MC へのバックアップ

現用 MC に格納されたコンフィグレーションファイルを予備 MC にバックアップする場合は、運用コマンドの `cp` コマンドを使用します。予備 MC にコピーする場合は、コピー先ファイルの先頭に "`/secondaryMC`" を付けてください。予備 MC へのバックアップ例を次の図に示します。

図 3-3 予備 MC へのバックアップ例

```
> pwd
/usr/home/operator
> cp original.cnf /secondaryMC/usr/home/operator/original.cnf ← operatorユーザのホームディレクトリの
>                                                         バックアップコンフィグレーション
>                                                         ファイルを予備MCにバックアップする
```

3.2 ファイル転送

ファイル転送を行うには、運用コマンドの `zmodem` コマンドを使用する方法と、運用コマンドの `ftp` コマンドを使用する方法の2とおりがあります。

3.2.1 zmodem コマンドを使用したファイル転送

本装置と RS232C ケーブルで接続されているコンソールとの間でファイル転送を行うときは `zmodem` コマンドを使用します。

(1) バックアップコンフィグレーションファイルを本装置に転送する場合

バックアップコンフィグレーションファイルを格納するディレクトリ (`/usr/home/share`) にバックアップコンフィグレーションファイルを転送後、運用コマンドの `copy backup-config` コマンドを使用してスタートアップコンフィグレーションファイルにコピーします。なおこのとき、運用中のポートが再起動しますので、ネットワーク経由でログインしている場合はご注意ください。`zmodem` コマンドを使用してバックアップコンフィグレーションファイルを本装置に転送する例を次の図に示します。

図 3-4 バックアップコンフィグレーションファイルの本装置へのファイル転送例 (zmodem コマンド)

```

> cd /usr/home/share          バックアップコンフィグレーションファイルの転送
> zmodem get                  ← 転送後のファイル名は転送元で指定したファイル名と同じになります
**B000000027fed4
**B000000027fed4            new.cnfのコンフィグレーションファイルを運用に使用
> enable
> copy backup-config /usr/home/share/new.cnf primary
Caution: All network interface ports will be reset at command execution.
Are you sure? (y/n): y      ← 入れ替えてもよいかの確認
>

```

(2) スタートアップコンフィグレーションファイルをコンソールに転送する場合

スタートアップコンフィグレーションファイルをコンソールに転送する例を次の図に示します。

図 3-5 スタートアップコンフィグレーションファイルのコンソールへのファイル転送例

```

> cd /config
> zmodem put system.cnf      ← スタートアップコンフィグレーションファイルの転送
**000000000000
>

```

3.2.2 ftp コマンドを使用したファイル転送

リモート運用端末との間でファイル転送を行うときは `ftp` コマンドを使用します。

(1) バックアップコンフィグレーションファイルを本装置に転送する場合

バックアップコンフィグレーションファイルを格納するディレクトリ (`/usr/home/share`) にバックアップコンフィグレーションファイルを転送後、運用コマンドの `copy backup-config` コマンドを使用してスタートアップコンフィグレーションファイルにコピーします。なおこのとき、運用中のポートが再起動しますので、ネットワーク経由でログインしている場合はご注意ください。`ftp` コマンドを使用してバックアップコンフィグレーションファイルを本装置に転送する例を次の図に示します。

3. コンフィグレーションの操作

図 3-6 バックアップコンフィグレーションファイルの本装置へのファイル転送例 (ftp コマンド)

```
> cd /usr/home/share
> ftp 192.168.0.1
Connect to 192.168.0.1.
220 FTP server (Version wn-2.4(4) Wed Jan 1 00:00:00 JST 1999) ready.
Name (192.168.0.1:operator): test
331 Password required for test.
Password:xxxxxx
230 User test logged in.
Remote system type UNIX.
Using binary mode to transfer files.
ftp> get new.cnf ← バックアップコンフィグレーションファイルの転送
local: new.cnf remote: new.cnf
200 PORT command successful.
150 Opening BINARY mode data connection for new.cnf (12,345 bytes)
226 Transfer complete.
ftp> bye
221 Goodby
> enable
> copy backup-config /usr/home/share/new.cnf primary
Caution: All network interface ports will be reset at command execution.
Are you sure? (y/n): y ← 入れ替えてもよいかの確認
>
```

new.cnfのコンフィグレーションファイルを運用に使用

(2) スタートアップコンフィグレーションファイルをリモート運用端末に転送する場合

スタートアップコンフィグレーションファイルをリモート運用端末に転送する例を次の図に示します。

図 3-7 スタートアップコンフィグレーションファイルのリモート運用端末へのファイル転送例

```
> cd /config
> ftp 192.168.0.1
Connect to 192.168.0.1.
220 FTP server (Version wn-2.4(4) Fri Jan 1 00:00:00 JST 1999) ready.
Name (192.168.0.1:operator): test
331 Password required for test.
Password:xxxxxx
230 User test logged in.
Remote system type UNIX.
Using binary mode to transfer files.
ftp> put system.cnf ← スタートアップコンフィグレーションファイルの転送
local: system.cnf remote: system.cnf
200 PORT command successful.
150 Opening BINARY mode data connection for system.cnf (12,345 bytes)
226 Transfer complete.
ftp> bye
221 Goodby
>
```


3.3 ファイルの管理方法

コンフィグレーションファイルの編集時、コンフィグレーションを誤って修正してしまう場合があります。また、修正中には気が付かなかった誤りを実際の運用に入ってから見つける場合などがあります。コンフィグレーションを編集する場合は事前に、コンフィグレーションのバックアップを取っておくことをお勧めします。バックアップを取るには、運用コマンドの `cp` コマンドを使用してコピーします。ファイル名から内容が分かるようにファイル名を付けておけば混乱が少なくなります。また、作成日付をファイル名に付加すると、いつ作成したコンフィグレーションファイルであるのかが分かりやすくなります。スタートアップコンフィグレーションファイルのバックアップ例を次の図に示します。

図 3-8 スタートアップコンフィグレーションファイルのバックアップ例

```
> cd /config
> cp system.cnf /usr/home/share/system.cnf.20020930
>
```

↑ “system.cnf.20020930”という名称で
スタートアップコンフィグレーションファイルを
バックアップ

3.4 運用時の注意事項

メモリ上のランニングコンフィグレーションを変更した場合、変更した内容は即座に運用に反映されます。

二重化運用を二重化固定モードで行っている場合は運用系と待機系のコンフィグレーションが異なっているため、コンフィグレーションを変更すると系切替が抑止されて二重化運用ができなくなります。

二重化固定モードについては「運用コマンドレファレンス Vol.2 set mode」の duplex パラメータを参照してください。このときには、save コマンドを使ってランニングコンフィグレーションを MC に格納することによって待機系の運用にも反映され、二重化運用が再開できます。待機系ではコンフィグレーションを反映させるために、自動的に待機系 CP の再起動が実施されます。待機系 CP 再起動中の系切替は抑止されます。待機系 CP の再起動が完了すると待機系ログに「R8 CP 01500014 CP initialized.」が採取され、系切替が可能な状態となります。メモリ上のランニングコンフィグレーションを待機系の運用に反映する例を次の図に示します。

図 3-9 待機系の運用への反映例

```

> enable
# configure ← ランニングコンフィグレーションの編集を開始
(config)#
.
.
secondary } コンフィグレーションの変更
.          (系切替が抑止される)
.
(config)# save ← MCに格納
(config)# exit (待機系にも反映され、系切替が可能となる)
# exit
>

```

実装状態動作モードで二重化運用を行っている場合は、運用系と待機系のコンフィグレーションが異なっているときであっても系切替は実施されます。実装状態動作モードについては、「運用コマンドレファレンス Vol.2 set mode」の auto_duplex パラメータを参照してください。

4

ネットワークインタフェースの設定例

この章では、IPv4 ネットワークでのネットワークインタフェースの設定例について説明します。

4.1 イーサネット

4.2 リンクアグリゲーション機能

4.3 POS【SB-7800S】

4.1 イーサネット

4.1.1 装置間を 1000BASE-X で接続する

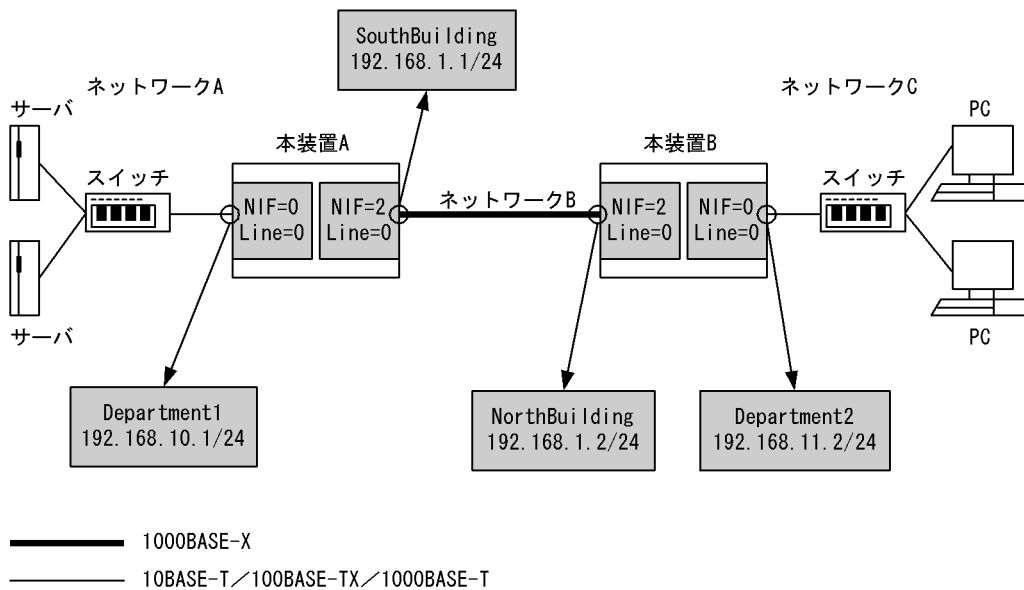
(1) 設定内容の概要

装置間を 1000BASE-X で接続する例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 4-1 構成図



[設定条件]

< 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 上の動作条件 >

- セグメント規格：オートネゴシエーション
- フローコントロール：送受信共に無効
- 最大フレーム長：1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない)

< 1000BASE-X 上の動作条件 >

- セグメント規格：オートネゴシエーション
- フローコントロール：送受信共に有効
- 最大フレーム長：1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない)

< 本装置 A / B の環境 >

NIF 番号 0, Line 番号 0 に 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T の NIF が実装されています。当該インタフェースを次に示すネットワークに接続します。

- 本装置 A の場合：192.168.10/24 のネットワーク A
- 本装置 B の場合：192.168.11/24 のネットワーク C

また、NIF 番号 2, Line 番号 0 に 1000BASE-X の NIF が実装されています。当該インタフェースを 192.168.1/24 のネットワーク B に接続します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# ip 192.168.10.1/24
  [line Department1]
3 (config)# exit
4 (config)# line SouthBuilding gigabit_ethernet 2/0
  [line SouthBuilding]
5 (config)# ip 192.168.1.1/24
  [line SouthBuilding]
6 (config)# exit

```

表 4-1 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department1 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
2	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.10.1, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 2, Line 番号 0 に回線名 SouthBuilding の 1000BASE-X 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に有効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
5	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.1.1, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# line Department2 ethernet 0/0
  [line Department2]
2 (config)# ip 192.168.11.2/24
  [line Department2]
3 (config)# exit
4 (config)# line NorthBuilding gigabit_ethernet 2/0
  [line NorthBuilding]
5 (config)# ip 192.168.1.2/24
  [line NorthBuilding]
6 (config)# exit

```

表 4-2 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department2 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。

4. ネットワークインタフェースの設定例

解説番号	解説
2	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.11.2, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 2, Line 番号 0 に回線名 NorthBuilding の 1000BASE-X 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none">• セグメント規格…オートネゴシエーション• フローコントロール…送受信共に有効• 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
5	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.1.2, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

```
line Department1 ethernet 0/0
 ip 192.168.10.1/24
!
line SouthBuilding gigabit_ethernet 2/0
 ip 192.168.1.1/24
```

<本装置 B >

```
line Department2 ethernet 0/0
 ip 192.168.11.2/24
!
line NorthBuilding gigabit_ethernet 2/0
 ip 192.168.1.2/24
```

4.1.2 イーサネット回線のフローコントロールを設定する

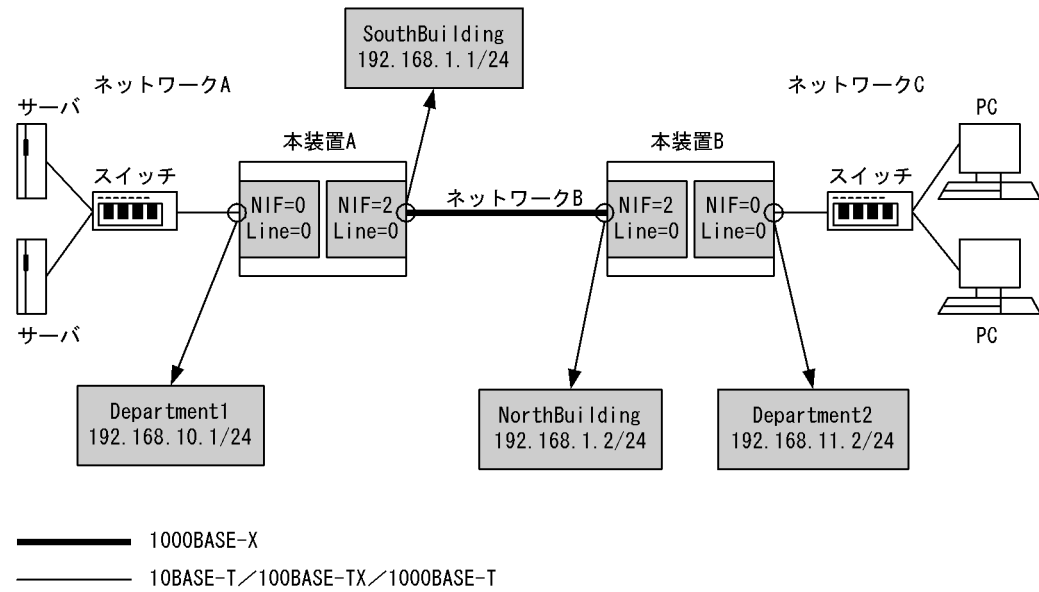
(1) 設定内容の概要

装置間を 1000BASE-X で接続し、イーサネット回線にフローコントロールを設定する例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 4-2 構成図



[設定条件]

< 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 上の動作条件 >

- ・セグメント規格：オートネゴシエーション
- ・フローコントロール：送受信共に有効
- ・最大フレーム長：1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない)

< 1000BASE-X 上の動作条件 >

- ・セグメント規格：オートネゴシエーション
- ・フローコントロール：送受信共に有効
- ・最大フレーム長：1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない)

< 本装置 A / B の環境 >

NIF 番号 0, Line 番号 0 に 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T の NIF が実装されています。当該インタフェースを次に示すネットワークに接続します。

- ・本装置 A の場合：192.168.10/24 のネットワーク A
- ・本装置 B の場合：192.168.11/24 のネットワーク C

また, NIF 番号 2, Line 番号 0 に 1000BASE-X の NIF が実装されています。当該インタフェースを 192.168.1/24 のネットワーク B に接続します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

< 本装置 A >

```

1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# flow_control
  [line Department1]
3 (config)# ip 192.168.10.1/24
  [line Department1]
4 (config)# exit
5 (config)# line SouthBuilding gigabit_ethernet 2/0
  [line SouthBuilding]
6 (config)# ip 192.168.1.1/24
  [line SouthBuilding]
```

4. ネットワークインタフェースの設定例

```
7 (config)# exit
```

表 4-3 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department1 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
2	送受信共にフローコントロールを有効にします。
3	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.10.1, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
4	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	NIF 番号 2, Line 番号 0 に回線名 SouthBuilding の 1000BASE-X 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に有効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
6	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.1.1, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
7	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```
1 (config)# line Department2 ethernet 0/0
  [line Department2]
2 (config)# flow_control
  [line Department2]
3 (config)# ip 192.168.11.2/24
  [line Department2]
4 (config)# exit
5 (config)# line NorthBuilding gigabit_ethernet 2/0
  [line NorthBuilding]
6 (config)# ip 192.168.1.2/24
  [line NorthBuilding]
7 (config)# exit
```

表 4-4 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department2 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
2	送受信共にフローコントロールを有効にします。
3	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.11.2, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
4	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

解説番号	解説
5	<p>NIF 番号 2, Line 番号 0 に回線名 NorthBuilding の 1000BASE-X 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • セグメント規格…オートネゴシエーション • フローコントロール…送受信共に有効 • 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) <p>line モードに移行します。</p>
6	<p>IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.1.2, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。</p>
7	<p>line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。</p>

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```
line Department1 ethernet 0/0
  flow control
  ip 192.168.10.1/24
!
line SouthBuilding gigabit_ethernet 2/0
  ip 192.168.1.1/24
```

<本装置 B >

```
line Department2 ethernet 0/0
  flow control
  ip 192.168.11.2/24
!
line NorthBuilding gigabit_ethernet 2/0
  ip 192.168.1.2/24
```

4.1.3 イーサネット回線にジャンボフレームを設定する

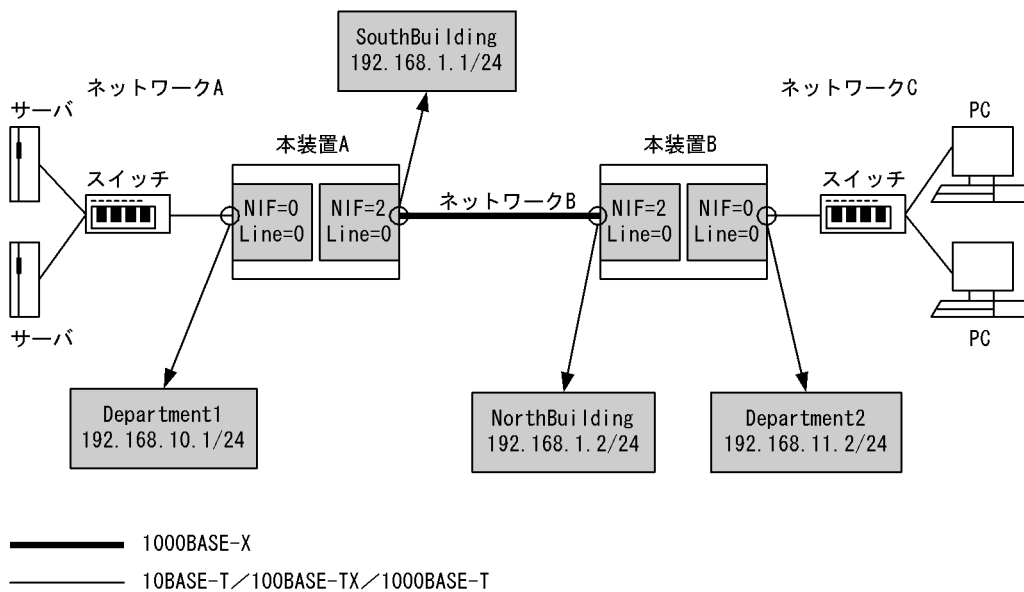
(1) 設定内容の概要

装置間を 1000BASE-X で接続し、イーサネット回線にジャンボフレームを設定する例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 4-3 構成図



[設定条件]

< 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 上の動作条件 >

- セグメント規格：オートネゴシエーション
- フローコントロール：送受信共に無効
- 最大フレーム長：9596 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない)

< 1000BASE-X 上の動作条件 >

- セグメント規格：オートネゴシエーション
- フローコントロール：送受信共に有効
- 最大フレーム長：9596 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない)

< 本装置 A / B の環境 >

NIF 番号 0, Line 番号 0 に 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T の NIF が実装されています。当該インタフェースを次に示すネットワークに接続します。

- 本装置 A の場合：192.168.10/24 のネットワーク A
- 本装置 B の場合：192.168.11/24 のネットワーク C

また、NIF 番号 2, Line 番号 0 に 1000BASE-X の NIF が実装されています。当該インタフェースを 192.168.1/24 のネットワーク B に接続します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

< 本装置 A >

```

1 (config)# ethernet-jumbo-frame 9596
2 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
3 (config)# ip 192.168.10.1/24
  [line Department1]
4 (config)# exit
5 (config)# line SouthBuilding gigabit_ethernet 2/0
  [line SouthBuilding]
6 (config)# ip 192.168.1.1/24
  [line SouthBuilding]
7 (config)# exit
    
```

表 4-5 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	本装置のイーサネットの全回線の最大フレーム長を 9596 オクテットにします。
2	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department1 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …イーサネットジャンボフレーム情報で設定したため 9596 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
3	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.10.1, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 9216 オクテットとなります。
4	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	NIF 番号 2, Line 番号 0 に回線名 SouthBuilding の 1000BASE-X 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に有効 最大フレーム長 …イーサネットジャンボフレーム情報で設定したため 9596 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
6	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.1.1, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 9216 オクテットとなります。
7	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# ethernet-jumbo-frame 9596
2 (config)# line Department2 ethernet 0/0
  [line Department2]
3 (config)# ip 192.168.11.2/24
  [line Department2]
4 (config)# exit
5 (config)# line NorthBuilding gigabit_ethernet 2/0
  [line NorthBuilding]
6 (config)# ip 192.168.1.2/24
  [line NorthBuilding]
7 (config)# exit

```

表 4-6 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	本装置のイーサネットの全回線の最大フレーム長を 9596 オクテットにします。
2	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department2 の 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …イーサネットジャンボフレーム情報で設定したため 9596 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
3	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.11.2, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 9216 オクテットとなります。
4	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

4. ネットワークインタフェースの設定例

解説番号	解説
5	NIF 番号 2, Line 番号 0 に回線名 NorthBuilding の 1000BASE-X 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none">• セグメント規格…オートネゴシエーション• フローコントロール…送受信共に有効• 最大フレーム長 …イーサネットジャンボフレーム情報で設定したため 9596 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
6	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.1.2, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 9216 オクテットとなります。
7	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

```
ethernet-jumbo-frame 9596
!
line Department1 ethernet 0/0
 ip 192.168.10.1/24
!
line SouthBuilding gigabit_ethernet 2/0
 ip 192.168.1.1/24
```

<本装置 B >

```
ethernet-jumbo-frame 9596
!
line Department2 ethernet 0/0
 ip 192.168.11.2/24
!
line NorthBuilding gigabit_ethernet 2/0
 ip 192.168.1.2/24
```

4.1.4 装置間を 10GBASE-R で接続する【SB-7800S】

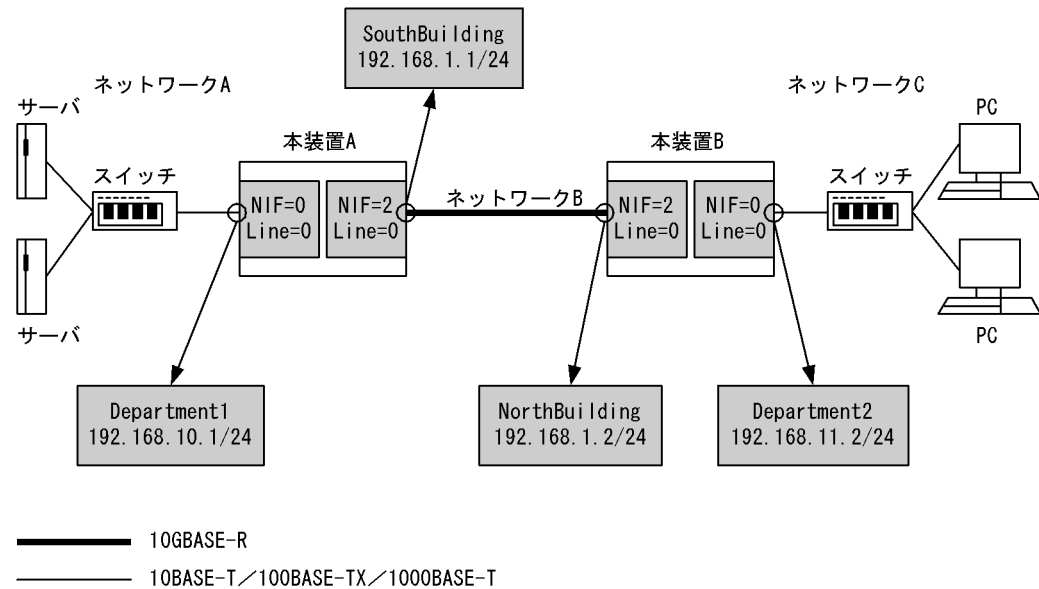
(1) 設定内容の概要

装置間を 10GBASE-R で接続する例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 4-4 構成図



[設定条件]

< 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 上の動作条件 >

- セグメント規格：オートネゴシエーション
- フローコントロール：送受信共に無効
- 最大フレーム長：1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない)

< 10GBASE-R 上の動作条件 >

- フローコントロール：送受信共に有効
- 最大フレーム長：1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない)

< 本装置 A / B の環境 >

NIF 番号 0, Line 番号 0 に 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T の NIF が実装されています。当該インタフェースを次に示すネットワークに接続します。

- 本装置 A の場合：192.168.10/24 のネットワーク A
- 本装置 B の場合：192.168.11/24 のネットワーク C

また、NIF 番号 2, Line 番号 0 に 10GBASE-R の NIF が実装されています。当該インタフェースを 192.168.1/24 のネットワーク B に接続します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

< 本装置 A >

```

1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# ip 192.168.10.1/24
  [line Department1]
3 (config)# exit
4 (config)# line SouthBuilding 10gigabit_ethernet 2/0
  [line SouthBuilding]
5 (config)# ip 192.168.1.1/24
  [line SouthBuilding]
6 (config)# exit

```

4. ネットワークインタフェースの設定例

表 4-7 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department1 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
2	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.10.1, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 2, Line 番号 0 に回線名 SouthBuilding の 10GBASE-R 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> フローコントロール…送受信共に有効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
5	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.1.1, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# line Department2 ethernet 0/0
  [line Department2]
2 (config)# ip 192.168.11.2/24
  [line Department2]
3 (config)# exit
4 (config)# line NorthBuilding 10gigabit_ethernet 2/0
  [line NorthBuilding]
5 (config)# ip 192.168.1.2/24
  [line NorthBuilding]
6 (config)# exit

```

表 4-8 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department 2 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
2	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.11.2, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 2, Line 番号 0 に回線名 NorthBuilding の 10GBASE-R 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> フローコントロール…送受信共に有効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
5	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.1.2, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

```

line Department1 ethernet 0/0
  ip 192.168.10.1/24
!
line SouthBuilding 10gigabit_ethernet 2/0
  ip 192.168.1.1/24

```

<本装置 B >

```

line Department2 ethernet 0/0
  ip 192.168.11.2/24
!
line NorthBuilding 10gigabit_ethernet 2/0
  ip 192.168.1.2/24

```

4.1.5 SONET/SDH 網を 10GBASE-W で接続する【SB-7800S】

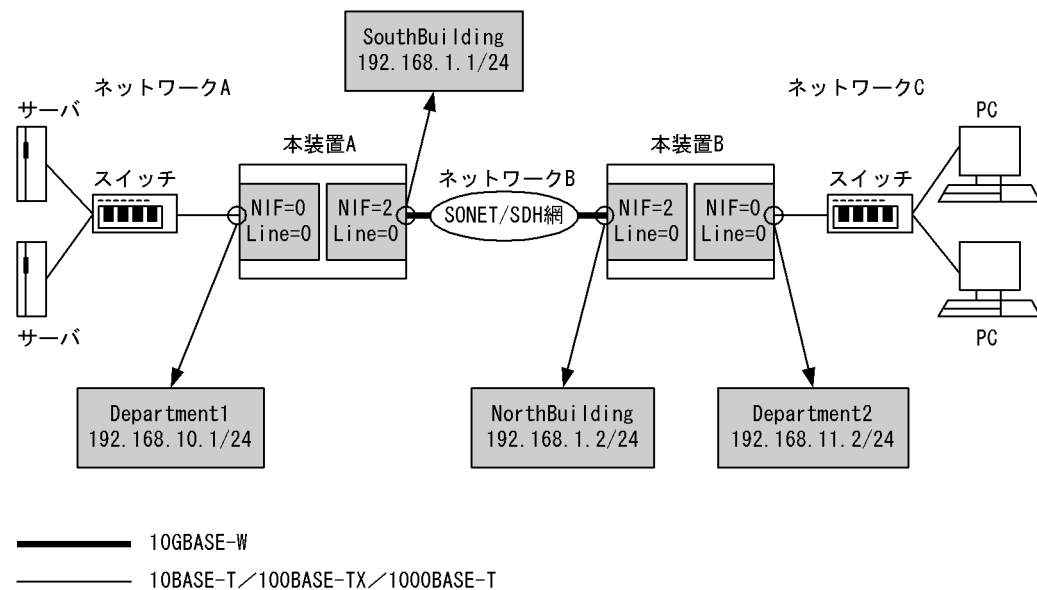
(1) 設定内容の概要

SONET/SDH 網を 10GBASE-W で接続する例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 4-5 構成図



[設定条件]

< 10GBASE-W 上の動作条件 >

- フローコントロール：送受信共に有効
- 最大フレーム長：1518 オクテット (Tag1 段を含む, FCS を含まない)
- クロック：external
- セクショントレースメッセージモード：1 オクテット
- J0：01 (16 進数)
- SS ビット：00 (2 進数)
- パストレースメッセージモード：1 オクテット

4. ネットワークインタフェースの設定例

- J1 : 00 (16 進数)
- C2 : 1A (16 進数)
- RDI モード : 1bit
- B2SD ビットエラー率の閾値 : 10^{-6}

< 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 上の動作条件 >

- セグメント規格 : オートネゴシエーション
- フローコントロール : 送受信共に無効
- 最大フレーム長 : 1518 オクテット (Tag1 段を含む, FCS を含まない)

< SONET/SDH 網の動作条件 >

- 最大フレーム長 : 1518 オクテット (Tag1 段を含む, FCS を含まない)
- クロック : independent
- セクショントレースメッセージモード : 1 オクテット
- J0 : 01 (16 進数)
- SS ビット : 00 (2 進数)
- パストレースメッセージモード : 1 オクテット
- J1 : 00 (16 進数)
- C2 : 1A (16 進数)
- RDI モード : 1bit

< 本装置 A / B の環境 >

NIF 番号 0, Line 番号 0 に 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T の NIF が実装されています。当該インタフェースを次に示すネットワークに接続します。

- 本装置 A の場合 : 192.168.10/24 のネットワーク A
- 本装置 B の場合 : 192.168.11/24 のネットワーク C

また, NIF 番号 2, Line 番号 0 に 10GBASE-W の NIF が実装されています。当該インタフェースを 192.168.1/24 のネットワーク B に接続します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

< 本装置 A >

```
1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# ip 192.168.10.1/24
  [line Department1]
3 (config)# exit
4 (config)# line SouthBuilding 10gigabit_ethernet_wan 2/0
  [line SouthBuilding]
5 (config)# clock external section trace message_mode loctet ss sonet
  path_trace message_mode loctet
  [line SouthBuilding]
6 (config)# ip 192.168.1.1/24
  [line SouthBuilding]
7 (config)# exit
```


表 4-9 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department1 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
2	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.10.1, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 2, Line 番号 0 に回線名 SouthBuilding の 10GBASE-W 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> フローコントロール…送受信共に有効 最大フレーム長…1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) クロック…independent セクショントレースメッセージモード…16 オクテット J0…89000000000000000000000000000000 (16 進数) SS ビット…10 (ieee802_3ae, 2 進数) パストレースメッセージモード…16 オクテット J1…89000000000000000000000000000000 (16 進数) C2…1A (16 進数) RDI モード…3bit B2SD ビットエラー率閾値…6 line モードに移行します。
5	設定を SONET/SDH 網に合わせるため、クロックを external に設定します。
6	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.1.1, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
7	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# line Department2 ethernet 0/0
  [line Department2]
2 (config)# ip 192.168.11.2/24
  [line Department2]
3 (config)# exit
4 (config)# line NorthBuilding 10gigabit_ethernet_wan 2/0
  [line NorthBuilding]
5 (config)# clock external section_trace_message_mode loctet ss sonet
  path_trace_message_mode loctet
  [line NorthBuilding]
6 (config)# ip 192.168.1.2/24
  [line NorthBuilding]
7 (config)# exit

```

表 4-10 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department 2 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。

4. ネットワークインタフェースの設定例

解説番号	解説
2	IP情報は自IPv4アドレス192.168.11.2, サブネットマスク24を設定します。デフォルトで送信IP MTU長は1500オクテットとなります。
3	lineモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF番号2, Line番号0に回線名NorthBuildingの10GBASE-W回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> • フローコントロール…送受信共に有効 • 最大フレーム長…1518オクテット (Tag1段含む, FCSを含まない) • クロック…independent • セクショントレースメッセージモード…16オクテット • J0…89000000000000000000000000000000 (16進数) • SSビット…10 (ieee802_3ae, 2進数) • パストレースメッセージモード…16オクテット • J1…89000000000000000000000000000000 (16進数) • C2…1A (16進数) • RDIモード…3bit • B2SDビットエラー率閾値…6 lineモードに移行します。
5	設定をSONET/SDH網に合わせるため, クロックをexternalに設定します。
6	IP情報は自IPv4アドレス192.168.1.2, サブネットマスク24を設定します。デフォルトで送信IP MTU長は1500オクテットとなります。
7	lineモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

line Department1 ethernet 0/0
 ip 192.168.10.1/24
!
line SouthBuilding 10gigabit_ethernet_wan 2/0
 clock external
 section_trace_message_mode loctet
 ss sonet
 path_trace_message_mode loctet
 ip 192.168.1.1/24

```

<本装置 B >

```

line Department2 ethernet 0/0
 ip 192.168.11.2/24
!
line NorthBuilding 10gigabit_ethernet_wan 2/0
 clock external
 section_trace_message_mode loctet
 ss sonet
 path_trace_message_mode loctet
 ip 192.168.1.2/24

```

4.2 リンクアグリゲーション機能

4.2.1 LACP リンクアグリゲーションの設定（レイヤ2通信）

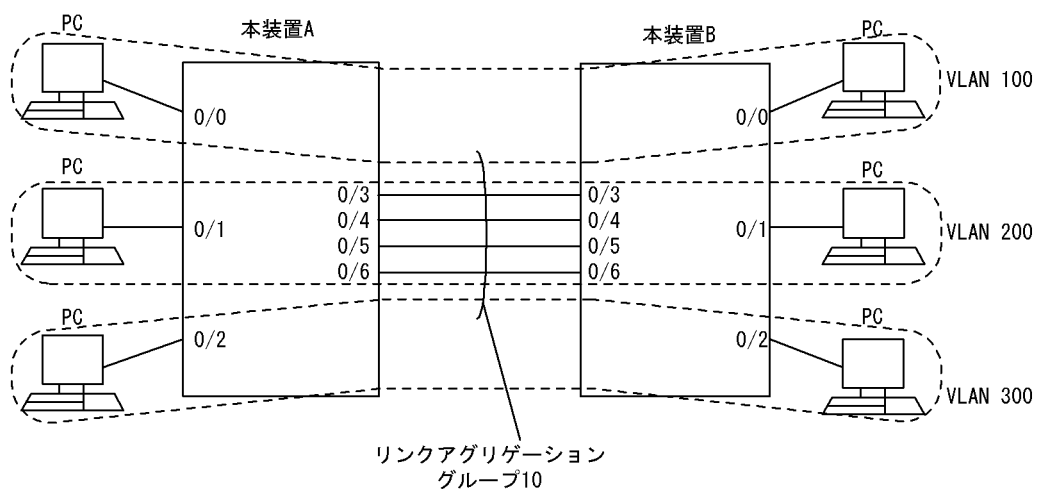
(1) 設定内容の概要

LACP リンクアグリゲーションによってレイヤ2中継を行う場合の設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 4-6 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A と本装置 B を LACP リンクアグリゲーションで接続します。
2. リンクアグリゲーショングループの Key 値を 10 とします。
3. 本装置 A と本装置 B は LACPDU を自発的に送信します。
4. LACPDU の送信間隔を 1 秒とします。
5. 本装置 A と本装置 B はレイヤ 2 中継だけを行います。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# vlan 100
  [vlan 100]
2 (config)# untagged-port 0/0
  [vlan 100]
3 (config)# tagged-port 0/3-6
  [vlan 100]
4 (config)# exit
5 (config)# vlan 200
  [vlan 200]
6 (config)# untagged-port 0/1
  [vlan 200]
7 (config)# tagged-port 0/3-6
  [vlan 200]
8 (config)# exit
9 (config)# vlan 300

```

4. ネットワークインタフェースの設定例

```

10      [vlan 300]
      (config)# untagged-port 0/2
      [vlan 300]
11      (config)# tagged-port 0/3-6
      [vlan 300]
12      (config)# exit
13      (config)# link-aggregation 10
      [link-aggregation 10]
14      (config)# mode lacp
      [link-aggregation 10]
15      (config)# lacp-activity active
      [link-aggregation 10]
16      (config)# key 10
      [link-aggregation 10]
17      (config)# periodic-timer short
      [link-aggregation 10]
18      (config)# aggregated-port 0/3-6
      [link-aggregation 10]
19      (config)# exit

```

表 4-11 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	ポート 0/0 を Untagged ポートに設定します。
3	ポート 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を Tagged ポートに設定します。
4	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ポート VLAN として VLAN ID 200 を定義します。 vlan モードに移行します。
6	ポート 0/1 を Untagged ポートに設定します。
7	ポート 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を Tagged ポートに設定します。
8	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	ポート VLAN として VLAN ID 300 を定義します。 vlan モードに移行します。
10	ポート 0/2 を Untagged ポートに設定します。
11	ポート 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を Tagged ポートに設定します。
12	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	リンクアグリゲーション ID 10 を定義します。 link-aggregation モードに移行します。
14	リンクアグリゲーションのモードを LACP に設定します。
15	LACPDU を自発的に送信するように設定します。
16	当該リンクアグリゲーショングループが所属するポートの Key を 10 に設定します。
17	LACPDU の送信間隔を short (1 秒) に設定します。
18	ポート 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を当該リンクアグリゲーショングループに所属するポートに指定します。
19	link-aggregation モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

本装置 A と同じ設定です。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

link-aggregation 10
 mode lacp
 lacp-activity active
 key 10
 periodic-timer short
 aggregated-port 0/3-6
!
vlan 100
 untagged-port 0/0
 tagged-port 0/3-6
!
vlan 200
 untagged-port 0/1
 tagged-port 0/3-6
!
vlan 300
 untagged-port 0/2
 tagged-port 0/3-6

```

<本装置 B >

本装置 A と同じ表示です。

4.2.2 LACP リンクアグリゲーションの設定（レイヤ 2 & レイヤ 3 機能）

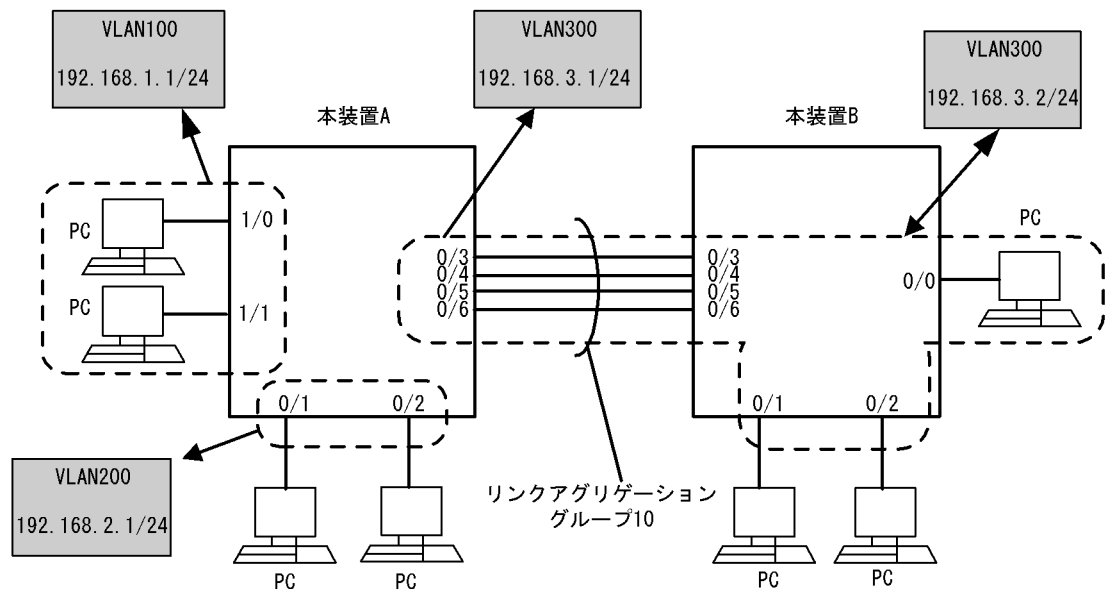
(1) 設定内容の概要

LACP リンクアグリゲーションによって、レイヤ 2 中継とレイヤ 3 中継が混在する場合の設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 4-7 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A と本装置 B を LACP リンクアグリゲーションで接続します。
2. 本装置 A は LACPDU を自発的に送信し、本装置 B は相手装置から LACPDU を受信した場合だ

4. ネットワークインタフェースの設定例

け LACPDU の送信を開始します。

3. リンクアグリゲーショングループの Key 値を 10 とします。

4. 本装置 A と本装置 B はレイヤ 2 中継とレイヤ 3 中継を同時に行います。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```
1 (config)# vlan 100
  [vlan 100]
2 (config)# untagged-port 1/0-1
  [vlan 100]
3 (config)# router-interface VLAN100
  [vlan 100]
4 (config)# ip 192.168.1.1/24
  [vlan 100]
5 (config)# exit
6 (config)# vlan 200
  [vlan 200]
7 (config)# untagged-port 0/1-2
  [vlan 200]
8 (config)# router-interface VLAN200
  [vlan 200]
9 (config)# ip 192.168.2.1/24
  [vlan 200]
10 (config)# exit
11 (config)# vlan 300
  [vlan 300]
12 (config)# untagged-port 0/3-6
  [vlan 300]
13 (config)# router-interface VLAN300
  [vlan 300]
14 (config)# ip 192.168.3.1/24
  [vlan 300]
15 (config)# exit
16 (config)# link-aggregation 10
  [link-aggregation 10]
17 (config)# mode lacp
  [link-aggregation 10]
18 (config)# lacp-activity active
  [link-aggregation 10]
19 (config)# key 10
  [link-aggregation 10]
20 (config)# aggregated-port 0/3-6
  [link-aggregation 10]
21 (config)# exit
```

表 4-12 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	ポート 1/0 とポート 1/1 を Untagged ポートに設定します。
3	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN100) を設定します。
4	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.1.1/24 を設定します。
5	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	ポート VLAN として VLAN ID 200 を定義します。 vlan モードに移行します。
7	ポート 0/1 とポート 0/2 を Untagged ポートに設定します。
8	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN200) を設定します。
9	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.2.1/24 を設定します。

解説番号	解説
10	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	ポート VLAN として VLAN ID 300 を定義します。 vlan モードに移行します。
12	ポート 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を Untagged ポートに設定します。
13	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN300) を設定します。
14	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.3.1/24 を設定します。
15	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
16	リンクアグリゲーション ID 10 を定義します。 link-aggregation モードに移行します。
17	リンクアグリゲーションのモードを LACP に設定します。
18	LACPDU を自発的に送信するように設定します。
19	当該リンクアグリゲーショングループが所属するポートの Key を 10 に設定します。
20	ポート 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を当該リンクアグリゲーショングループに所属するポートに指定します。
21	link-aggregation モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# vlan 300
   [vlan 300]
2 (config)# untagged-port 0/0-6
   [vlan 300]
3 (config)# router-interface VLAN300
   [vlan 300]
4 (config)# ip 192.168.3.2/24
   [vlan 300]
5 (config)# exit
6 (config)# link-aggregation 10
   [link-aggregation 10]
7 (config)# mode lacp
   [link-aggregation 10]
8 (config)# lacp-activity passive
   [link-aggregation 10]
9 (config)# key 10
   [link-aggregation 10]
10 (config)# aggregated-port 0/3-6
    [link-aggregation 10]
11 (config)# exit

```

表 4-13 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN として VLAN ID 300 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	ポート 0/0, 0/1, 0/2, 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を Untagged ポートに設定します。
3	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN300) を設定します。
4	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.3.2/24 を設定します。
5	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	リンクアグリゲーション ID 10 を定義します。 link-aggregation モードに移行します。
7	リンクアグリゲーションのモードを LACP に設定します。
8	LACPDU を受信した場合だけ、LACPDU を送信するように設定します。

4. ネットワークインタフェースの設定例

解説番号	解説
9	当該リンクアグリゲーショングループが所属するポートの Key を 10 に設定します。
10	ポート 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を当該リンクアグリゲーショングループに所属するポートに指定します。
11	link-aggregation モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

```
link-aggregation 10
 mode lacp
 lacp-activity active
 key 10
 aggregated-port 0/3-6
!
vlan 100
 untagged-port 1/0-1
 router-interface VLAN100
 ip 192.168.1.1/24
!
vlan 200
 untagged-port 0/1-2
 router-interface VLAN200
 ip 192.168.2.1/24
!
vlan 300
 untagged-port 0/3-6
 router-interface VLAN300
 ip 192.168.3.1/24
```

<本装置 B >

```
link-aggregation 10
 mode lacp
 lacp-activity passive
 key 10
 aggregated-port 0/3-6
!
vlan 300
 untagged-port 0/0-6
 router-interface VLAN300
 ip 192.168.3.2/24
```

4.2.3 スタティックリンクアグリゲーションの設定（レイヤ 2 & レイヤ 3 機能）

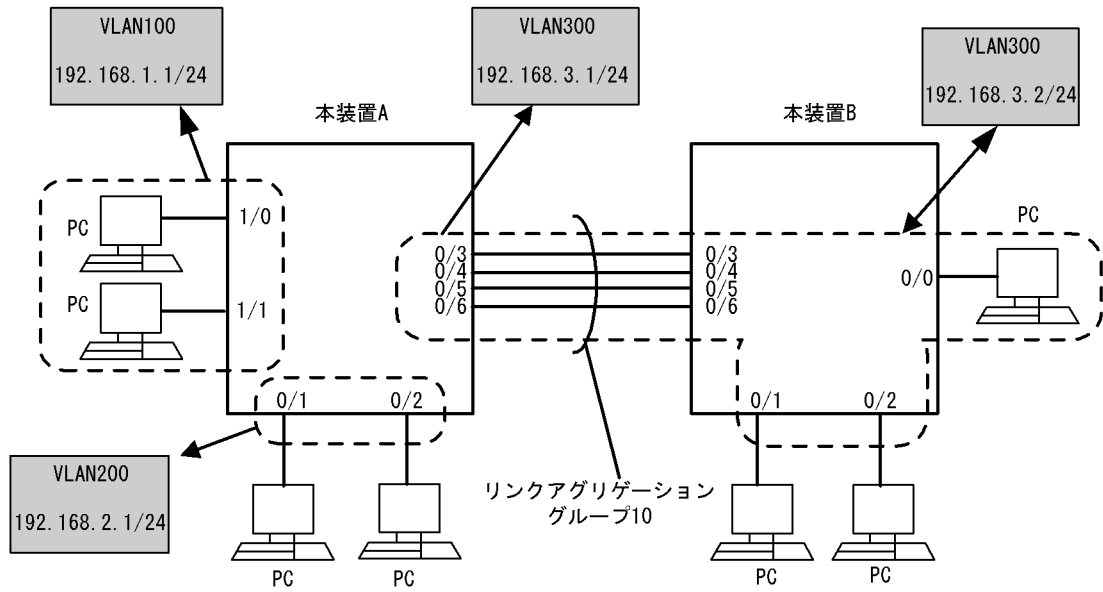
(1) 設定内容の概要

スタティックリンクアグリゲーションによって、レイヤ 2 中継とレイヤ 3 中継が混在する場合の設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 4-8 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A と本装置 B をスタティックリンクアグリゲーションで接続します。
2. 本装置 A と本装置 B はレイヤ 2 中継とレイヤ 3 中継を同時に行います。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# vlan 100
  [vlan 100]
2 (config)# untagged-port 1/0-1
  [vlan 100]
3 (config)# router-interface VLAN100
  [vlan 100]
4 (config)# ip 192.168.1.1/24
  [vlan 100]
5 (config)# exit
6 (config)# vlan 200
  [vlan 200]
7 (config)# untagged-port 0/1-2
  [vlan 200]
8 (config)# router-interface VLAN200
  [vlan 200]
9 (config)# ip 192.168.2.1/24
  [vlan 200]
10 (config)# exit
11 (config)# vlan 300
  [vlan 300]
12 (config)# untagged-port 0/3-6
  [vlan 300]
13 (config)# router-interface VLAN300
  [vlan 300]
14 (config)# ip 192.168.3.1/24
  [vlan 300]
15 (config)# exit
16 (config)# link-aggregation 10
  [link-aggregation 10]
17 (config)# mode static
  [link-aggregation 10]
18 (config)# aggregated-port 0/3-6
  [link-aggregation 10]
19 (config)# exit

```

4. ネットワークインタフェースの設定例

表 4-14 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	ポート 1/0 とポート 1/1 を Untagged ポートに設定します。
3	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN100) を設定します。
4	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.1.1/24 を設定します。
5	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	ポート VLAN として VLAN ID 200 を定義します。 vlan モードに移行します。
7	ポート 0/1 とポート 0/2 を Untagged ポートに設定します。
8	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN200) を設定します。
9	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.2.1/24 を設定します。
10	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	ポート VLAN として VLAN ID 300 を定義します。 vlan モードに移行します。
12	ポート 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を Untagged ポートに設定します。
13	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN300) を設定します。
14	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.3.1/24 を設定します。
15	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
16	リンクアグリゲーション ID 10 を定義します。 link-aggregation モードに移行します。
17	リンクアグリゲーションのモードをスタティックに設定します。
18	ポート 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を当該リンクアグリゲーショングループに所属するポートに指定します。
19	link-aggregation モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# vlan 300
  [vlan 300]
2 (config)# untagged-port 0/0-6
  [vlan 300]
3 (config)# router-interface VLAN300
  [vlan 300]
4 (config)# ip 192.168.3.2/24
  [vlan 300]
5 (config)# exit
6 (config)# link-aggregation 10
  [link-aggregation 10]
7 (config)# mode static
  [link-aggregation 10]
8 (config)# aggregated-port 0/3-6
  [link-aggregation 10]
9 (config)# exit

```

表 4-15 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN として VLAN ID 300 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	ポート 0/0, 0/1, 0/2, 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を Untagged ポートに設定します。

解説番号	解説
3	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN300) を設定します。
4	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.3.2/24 を設定します。
5	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	リンクアグリゲーション ID 10 を定義します。 link-aggregation モードに移行します。
7	リンクアグリゲーションのモードをスタティックに設定します。
8	ポート 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を当該リンクアグリゲーショングループに所属するポートに指定します。
9	link-aggregation モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

link-aggregation 10
 mode static
 aggregated-port 0/3-6
 !
vlan 100
 untagged-port 1/0-1
 router-interface VLAN100
 ip 192.168.1.1/24
 !
vlan 200
 untagged-port 0/1-2
 router-interface VLAN200
 ip 192.168.2.1/24
 !
vlan 300
 untagged-port 0/3-6
 router-interface VLAN300
 ip 192.168.3.1/24

```

<本装置 B >

```

link-aggregation 10
 mode static
 aggregated-port 0/3-6
 !
vlan 300
 untagged-port 0/0-6
 router-interface VLAN300
 ip 192.168.3.2/24

```

4.2.4 スタンバイリンクの設定

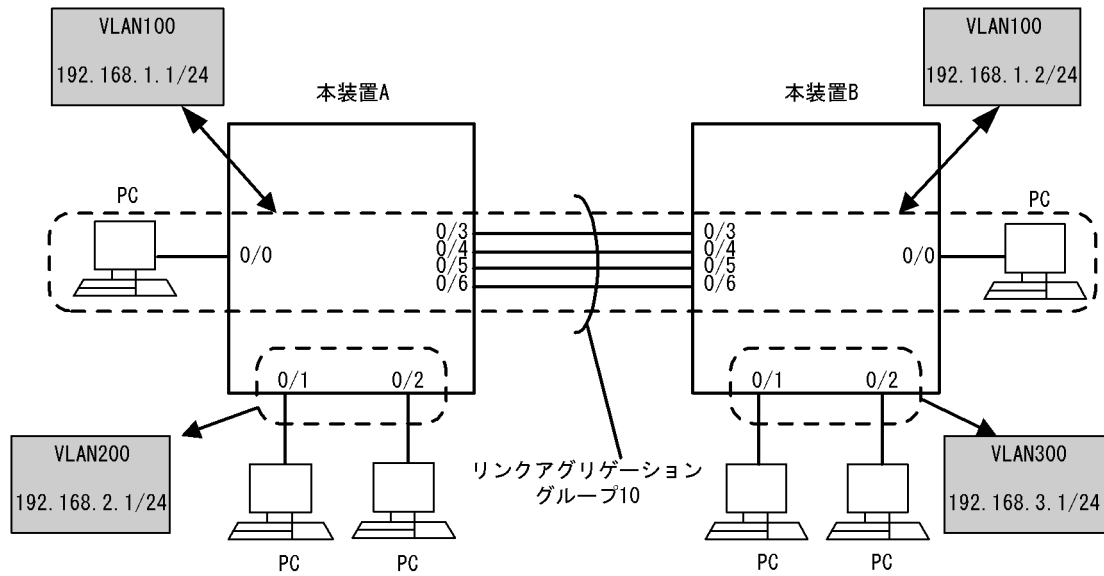
(1) 設定内容の概要

リンクアグリゲーショングループ内の回線が障害等で通信できなくなった場合に、あらかじめ予備回線として確保しておいた回線で通信を継続するスタンバイリンク機能の設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 4-9 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A と本装置 B をスタティックリンクアグリゲーションで接続します。
2. リンクアグリゲーショングループには、1 回線を予備回線として確保するスタンバイリンク機能を設定します。
3. 本装置 A と本装置 B はレイヤ 2 中継とレイヤ 3 中継を同時に行います。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# vlan 100
  [vlan 100]
2 (config)# untagged-port 0/0,3-6
  [vlan 100]
3 (config)# router-interface VLAN100
  [vlan 100]
4 (config)# ip 192.168.1.1/24
  [vlan 100]
5 (config)# exit
6 (config)# vlan 200
  [vlan 200]
7 (config)# untagged-port 0/1-2
  [vlan 200]
8 (config)# router-interface VLAN200
  [vlan 200]
9 (config)# ip 192.168.2.1/24
  [vlan 200]
10 (config)# exit
11 (config)# link-aggregation 10
  [link-aggregation 10]
12 (config)# mode static
  [link-aggregation 10]
13 (config)# aggregated-port 0/3-6
  [link-aggregation 10]
14 (config)# port-priority 0/6 200
  [link-aggregation 10]
15 (config)# max-active-port 3
  [link-aggregation 10]
16 (config)# exit
  
```

表 4-16 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	ポート 0/0, 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を Untagged ポートに設定します。
3	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN100) を設定します。
4	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.1.1/24 を設定します。
5	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	ポート VLAN として VLAN ID 200 を定義します。 vlan モードに移行します。
7	ポート 0/1 とポート 0/2 を Untagged ポートに設定します。
8	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN200) を設定します。
9	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.2.1/24 を設定します。
10	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	リンクアグリゲーション ID 10 を定義します。 link-aggregation モードに移行します。
12	リンクアグリゲーションのモードをスタティックに設定します。
13	ポート 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を当該リンクアグリゲーショングループに所属するポートに指定します。
14	ポート 0/6 のポート優先度 (値が小さいほど高優先度) を 128 (デフォルト値) から 200 に変更します。
15	リンクアグリゲーショングループ内で実際に使用する回線の最大数を 3 とします。 この結果, 当該リンクアグリゲーショングループの回線 (4 本) のうち, 最もポート優先度が低い 1 回線 (ポート 0/6) がスタンバイ状態となり, 残りの 3 回線が運用状態となります。
16	link-aggregation モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# vlan 100
  [vlan 100]
2 (config)# untagged-port 0/0,3-6
  [vlan 100]
3 (config)# router-interface VLAN100
  [vlan 100]
4 (config)# ip 192.168.1.2/24
  [vlan 100]
5 (config)# exit
6 (config)# vlan 300
  [vlan 300]
7 (config)# untagged-port 0/1-2
  [vlan 300]
8 (config)# router-interface VLAN300
  [vlan 300]
9 (config)# ip 192.168.3.1/24
  [vlan 300]
10 (config)# exit
11 (config)# link-aggregation 10
  [link-aggregation 10]
12 (config)# mode static
  [link-aggregation 10]
13 (config)# aggregated-port 0/3-6
  [link-aggregation 10]
14 (config)# port-priority 0/6 200
  [link-aggregation 10]
15 (config)# max-active-port 3
  [link-aggregation 10]
16 (config)# exit

```

4. ネットワークインタフェースの設定例

表 4-17 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	ポート 0/0, 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を Untagged ポートに設定します。
3	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN100) を設定します。
4	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.1.2/24 を設定します。
5	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	ポート VLAN として VLAN ID 300 を定義します。 vlan モードに移行します。
7	ポート 0/1 とポート 0/2 を Untagged ポートに設定します。
8	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN300) を設定します。
9	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.3.1/24 を設定します。
10	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	リンクアグリゲーション ID 10 を定義します。 link-aggregation モードに移行します。
12	リンクアグリゲーションのモードをスタティックに設定します。
13	ポート 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を当該リンクアグリゲーショングループに所属するポートに指定します。
14	ポート 0/6 のポート優先度 (値が小さいほど高優先度) を 128 (デフォルト値) から 200 に変更します。
15	リンクアグリゲーショングループ内で実際に使用する回線の最大数を 3 とします。 この結果, 当該リンクアグリゲーショングループの回線 (4 本) のうち, 最もポート優先度が低い 1 回線 (ポート 0/6) がスタンバイ状態となり, 残りの 3 回線が運用状態となります。
16	link-aggregation モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```
link-aggregation 10
 mode static
 max-active-port 3
 aggregated-port 0/3-6
 port-priority 0/6 200
!
vlan 100
 untagged-port 0/0,3-6
 router-interface VLAN100
 ip 192.168.1.1/24
!
vlan 200
 untagged-port 0/1-2
 router-interface VLAN200
 ip 192.168.2.1/24
```

<本装置 B >

```
link-aggregation 10
 mode static
 max-active-port 3
 aggregated-port 0/3-6
 port-priority 0/6 200
!
vlan 100
 untagged-port 0/0,3-6
 router-interface VLAN100
 ip 192.168.1.2/24
!
```

```

vlan 300
 untagged-port 0/1-2
 router-interface VLAN300
 ip 192.168.3.1/24

```

4.2.5 離脱ポート数制限の設定

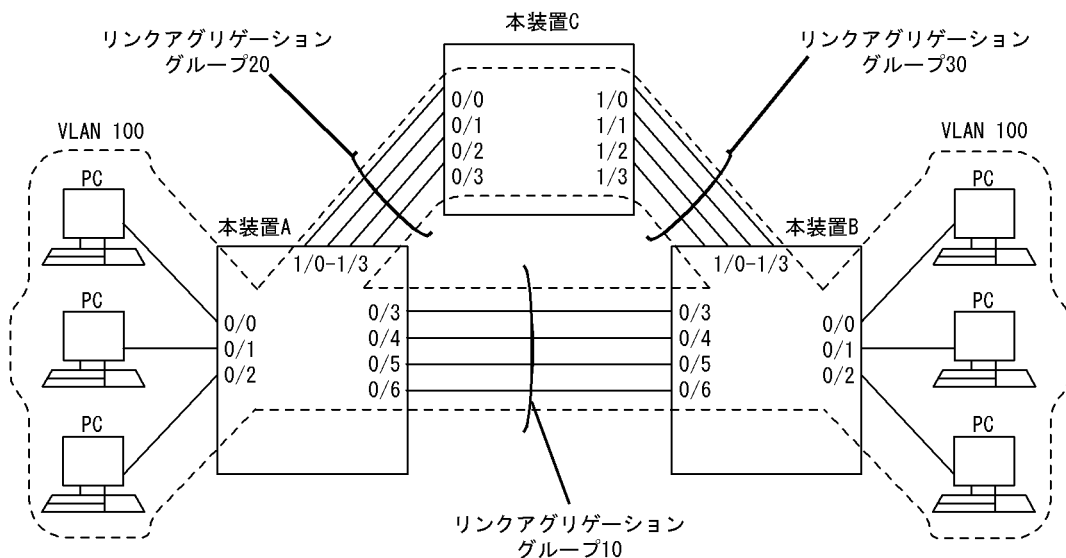
(1) 設定内容の概要

離脱ポート数制限の設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 4-10 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A, 本装置 B, 本装置 C で VLAN100 に関するループを構成しますが, スパニングツリープロトコルによって本装置 B と本装置 C の間がブロック状態になるようにあらかじめ設定しておきます。
2. 本装置 A と本装置 B を LACP リンクアグリゲーション (グループ番号:10, Key 値:10) で接続します。
3. 本装置 A と本装置 C を LACP リンクアグリゲーション (グループ番号:20, Key 値:20) で接続します。
4. 本装置 B と本装置 C を LACP リンクアグリゲーション (グループ番号:30, Key 値:30) で接続します。
5. すべてのリンクアグリゲーショングループに関して, リンクアグリゲーショングループ内の 1 回線以上が障害等で離脱する場合, リンクアグリゲーショングループをダウンさせます。
6. 本装置 A, 本装置 B, 本装置 C はレイヤ 2 中継だけを行います。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

4. ネットワークインタフェースの設定例

```

1 (config)# vlan 100
  [vlan 100]
2 (config)# untagged-port 0/0-6,1/0-3
  [vlan 100]
3 (config)# exit
4 (config)# link-aggregation 10
  [link-aggregation 10]
5 (config)# mode lacp
  [link-aggregation 10]
6 (config)# system-priority 100
  [link-aggregation 10]
7 (config)# key 10
  [link-aggregation 10]
8 (config)# aggregated-port 0/3-6
  [link-aggregation 10]
9 (config)# max-detach-port 0
  [link-aggregation 10]
10 (config)# exit
11 (config)# link-aggregation 20
  [link-aggregation 20]
12 (config)# mode lacp
  [link-aggregation 20]
13 (config)# system-priority 100
  [link-aggregation 20]
14 (config)# key 20
  [link-aggregation 20]
15 (config)# aggregated-port 1/0-3
  [link-aggregation 20]
16 (config)# max-detach-port 0
  [link-aggregation 20]
17 (config)# exit

```

表 4-18 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	ポート 0/0, 0/1, 0/2, 0/3, 0/4, 0/5, 0/6, 1/0, 1/1, 1/2, 1/3 を Untagged ポートに設定します。
3	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	リンクアグリゲーション ID 10 を定義します。 link-aggregation モードに移行します。
5	リンクアグリゲーションのモードを LACP に設定します。
6	システム優先度 (値が小さいほど高優先度) を 128 (デフォルト値) から 100 に変更します。
7	当該リンクアグリゲーショングループが所属するポートの Key を 10 に設定します。
8	ポート 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を当該リンクアグリゲーショングループに所属するポートに指定します。
9	離脱ポート数制限を 0 に設定します。 この結果、当該リンクアグリゲーショングループ内の 1 回線以上が障害等で離脱する場合、リンクアグリゲーショングループ全体がダウンします。
10	link-aggregation モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	リンクアグリゲーション ID 20 を定義します。 link-aggregation モードに移行します。
12	リンクアグリゲーションのモードを LACP に設定します。
13	システム優先度を 128 から 100 に変更します。
14	当該リンクアグリゲーショングループが所属するポートの Key を 20 に設定します。
15	ポート 1/0, 1/1, 1/2, 1/3 を当該リンクアグリゲーショングループに所属するポートに指定します。
16	離脱ポート数制限を 0 に設定します。 この結果、当該リンクアグリゲーショングループ内の 1 回線以上が障害等で離脱する場合、リンクアグリゲーショングループ全体がダウンします。

解説番号	解説
17	link-aggregation モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# vlan 100
  [vlan 100]
2 (config)# untagged-port 0/0-6,1/0-3
  [vlan 100]
3 (config)# exit
4 (config)# link-aggregation 10
  [link-aggregation 10]
5 (config)# mode lacp
  [link-aggregation 10]
6 (config)# system-priority 200
  [link-aggregation 10]
7 (config)# key 10
  [link-aggregation 10]
8 (config)# aggregated-port 0/3-6
  [link-aggregation 10]
9 (config)# max-detach-port 0
  [link-aggregation 10]
10 (config)# exit
11 (config)# link-aggregation 30
  [link-aggregation 30]
12 (config)# mode lacp
  [link-aggregation 30]
13 (config)# system-priority 200
  [link-aggregation 30]
14 (config)# key 30
  [link-aggregation 30]
15 (config)# aggregated-port 1/0-3
  [link-aggregation 30]
16 (config)# max-detach-port 0
  [link-aggregation 30]
17 (config)# exit

```

表 4-19 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	ポート 0/0, 0/1, 0/2, 0/3, 0/4, 0/5, 0/6, 1/0, 1/1, 1/2, 1/3 を Untagged ポートに設定します。
3	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	リンクアグリゲーション ID 10 を定義します。 link-aggregation モードに移行します。
5	リンクアグリゲーションのモードを LACP に設定します。
6	システム優先度 (値が小さいほど高優先度) を 128 (デフォルト値) から 200 に変更します。
7	当該リンクアグリゲーショングループが所属するポートの Key を 10 に設定します。
8	ポート 0/3, 0/4, 0/5, 0/6 を当該リンクアグリゲーショングループに所属するポートに指定します。
9	離脱ポート数制限を 0 に設定します。 この結果, 当該リンクアグリゲーショングループ内の 1 回線以上が障害等で離脱する場合, リンクアグリゲーショングループ全体がダウンします。
10	link-aggregation モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	リンクアグリゲーション ID 30 を定義します。 link-aggregation モードに移行します。
12	リンクアグリゲーションのモードを LACP に設定します。
13	システム優先度を 128 から 200 に変更します。

4. ネットワークインタフェースの設定例

解説番号	解説
14	当該リンクアグリゲーショングループが所属するポートの Key を 30 に設定します。
15	ポート 1/0, 1/1, 1/2, 1/3 を当該リンクアグリゲーショングループに所属するポートに指定します。
16	離脱ポート数制限を 0 に設定します。 この結果、当該リンクアグリゲーショングループ内の 1 回線以上が障害等で離脱する場合、リンクアグリゲーショングループ全体がダウンします。
17	link-aggregation モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1 (config)# vlan 100
  [vlan 100]
2 (config)# untagged-port 0/0-3,1/0-3
  [vlan 100]
3 (config)# exit
4 (config)# link-aggregation 20
  [link-aggregation 20]
5 (config)# mode lacp
  [link-aggregation 20]
6 (config)# system-priority 200
  [link-aggregation 20]
7 (config)# key 20
  [link-aggregation 20]
8 (config)# aggregated-port 0/0-3
  [link-aggregation 20]
9 (config)# max-detach-port 0
  [link-aggregation 20]
10 (config)# exit
11 (config)# link-aggregation 30
  [link-aggregation 30]
12 (config)# mode lacp
  [link-aggregation 30]
13 (config)# system-priority 100
  [link-aggregation 30]
14 (config)# key 30
  [link-aggregation 30]
15 (config)# aggregated-port 1/0-3
  [link-aggregation 30]
16 (config)# max-detach-port 0
  [link-aggregation 30]
17 (config)# exit

```

表 4-20 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	ポート 0/0, 0/1, 0/2, 0/3, 1/0, 1/1, 1/2, 1/3 を Untagged ポートに設定します。
3	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	リンクアグリゲーション ID 20 を定義します。 link-aggregation モードに移行します。
5	リンクアグリゲーションのモードを LACP に設定します。
6	システム優先度 (値が小さいほど高優先度) を 128 (デフォルト値) から 200 に変更します。
7	当該リンクアグリゲーショングループが所属するポートの Key を 20 に設定します。
8	ポート 0/0, 0/1, 0/2, 0/3 を当該リンクアグリゲーショングループに所属するポートに指定します。
9	離脱ポート数制限を 0 に設定します。 この結果、当該リンクアグリゲーショングループ内の 1 回線以上が障害等で離脱する場合、リンクアグリゲーショングループ全体がダウンします。
10	link-aggregation モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

解説番号	解説
11	リンクアグリゲーション ID 30 を定義します。 link-aggregation モードに移行します。
12	リンクアグリゲーションのモードを LACP に設定します。
13	システム優先度を 128 から 100 に変更します。
14	当該リンクアグリゲーショングループが所属するポートの Key を 30 に設定します。
15	ポート 1/0, 1/1, 1/2, 1/3 を当該リンクアグリゲーショングループに所属するポートに指定します。
16	離脱ポート数制限を 0 に設定します。 この結果、当該リンクアグリゲーショングループ内の 1 回線以上が障害等で離脱する場合、リンクアグリゲーショングループ全体がダウンします。
17	link-aggregation モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

link-aggregation 10
 mode lacp
 system-priority 100
 key 10
 max-detach-port 0
 aggregated-port 0/3-6
!
link-aggregation 20
 mode lacp
 system-priority 100
 key 20
 max-detach-port 0
 aggregated-port 1/0-3
!
vlan 100
 untagged-port 0/0-6
 untagged-port 1/0-3

```

<本装置 B >

```

link-aggregation 10
 mode lacp
 system-priority 200
 key 10
 max-detach-port 0
 aggregated-port 0/3-6
!
link-aggregation 30
 mode lacp
 system-priority 200
 key 30
 max-detach-port 0
 aggregated-port 1/0-3
!
vlan 100
 untagged-port 0/0-6
 untagged-port 1/0-3

```

<本装置 C >

```

link-aggregation 20
 mode lacp
 system-priority 200
 key 20
 max-detach-port 0
 aggregated-port 0/0-3
!
link-aggregation 30
 mode lacp
 system-priority 100

```

4. ネットワークインタフェースの設定例

```
key 30
max-detach-port 0
aggregated-port 1/0-3
!
vlan 100
untagged-port 0/0-3
untagged-port 1/0-3
```

4.3 POS【SB-7800S】

4.3.1 SONET/SDH 網に POS で接続する

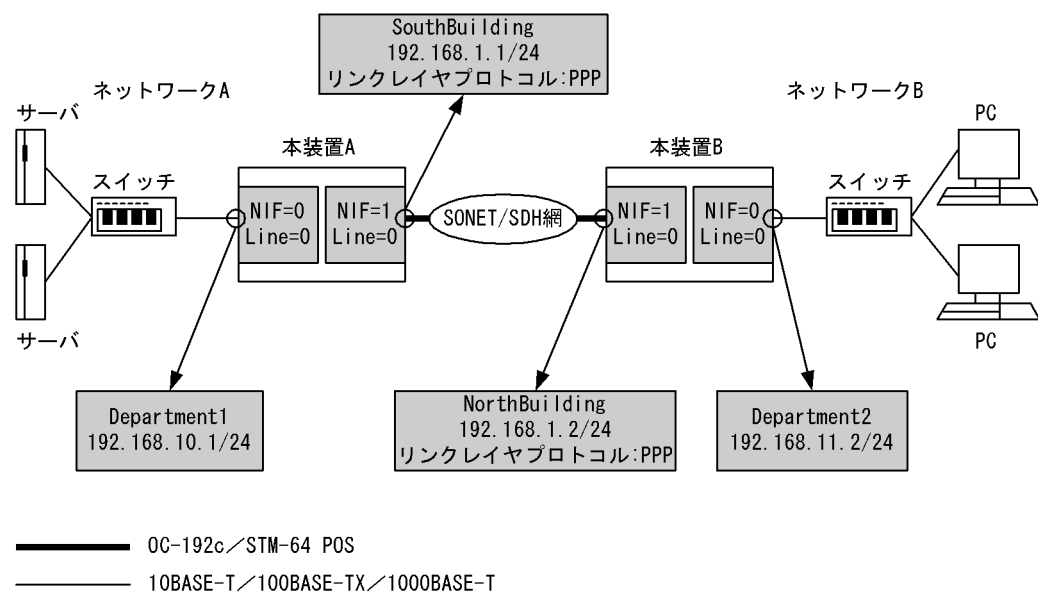
(1) 設定内容の概要

SONET/SDH 網を OC-192c / STM-64 POS で接続する例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 4-11 構成図



[設定条件]

< OC-192c / STM-64 POS 上の動作条件 >

- クロック : external
- CRC 長 : 32 ビット
- スクランブル : 有効
- 動作モード : SONET
- セクショントレースメッセージモード : 1 オクテット
- J0 : 01 (16 進数)
- RDI モード : 1 ビット
- B2SD ビットエラー率の閾値 : 10^{-6}
- B2SD が発生した際に回線障害とするか : 回線障害としない
- SF ビットエラー率 (B2EBER) の閾値 : 10^{-3}

< 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 上の動作条件 >

- セグメント規格 : オートネゴシエーション
- フローコントロール : 送受信共に無効
- 最大フレーム長 : 1518 オクテット (Tag1 段を含む, FCS を含まない)

4. ネットワークインタフェースの設定例

< SONET/SDH 網の動作条件 >

- クロック : independent
- CRC 長 : 32 ビット
- スクランプル : 有効
- セクショントレースメッセージモード : 1 オクテット
- J0 : 01 (16 進数)
- RDI モード : 1 ビット

< PPP の動作条件 >

- MRU : 4470 オクテット (FCS を含まない)
- Echo-Request パケットの試行回数 : 7 回
- Echo-Request パケットに対し、リンク品質「良」と判断する最低の受信 Echo-Reply 回数 : 6 回
- Echo-Request パケットの送信間隔 : 3 秒
- 相手局に対して自 IPv4 アドレスの通知 : 通知しない
- 自装置から送信した Configure-Request パケットや Terminate-Request パケットが相手局から無応答の場合の packets 再送間隔 : 2 秒
- 自装置から送信した Terminate-Request パケットに対して相手装置から Terminate-Ack パケット応答がない場合の Terminate-Request パケット最大送信回数 : 2 回
- 自装置から送信した Configure-Request パケットに対して相手装置から応答がない場合の Configure-Request パケット最大送信回数 : 10 回
- 相手装置から受信した Configure-Request パケットのオプションに対して自装置から Configure-Nak パケットを送信する最大回数 : 5 回

< 本装置 A / B の環境 >

NIF 番号 0, Line 番号 0 に 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T の NIF が実装されています。当該インタフェースを次に示すネットワークに接続します。

- 本装置 A の場合 : 192.168.10/24 のネットワーク A
- 本装置 B の場合 : 192.168.11/24 のネットワーク B

また、NIF 番号 1, Line 番号 0 に OC-192c / STM-64 POS の NIF が実装されています。本装置 A の場合、当該インタフェースを 192.168.1.2 に接続します。本装置 B の場合、当該インタフェースを 192.168.1.1 に接続します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

< 本装置 A >

```
1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# ip 192.168.10.1/24
  [line Department1]
3 (config)# exit
4 (config)# line SouthBuilding oc192pos 1/0
  [line SouthBuilding]
5 (config)# clock external
  [line SouthBuilding]
6 (config)# ppp
  [line SouthBuilding]
7 (config)# ip destination_ip_address 192.168.1.2
  [line SouthBuilding]
8 (config)# ip 192.168.1.1/24
  [line SouthBuilding]
9 (config)# exit
```

表 4-21 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department1 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格 …オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
2	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.10.1, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 1, Line 番号 0 に回線名 SouthBuilding の OC-192c/STM-64 POS 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 クロック…independent CRC 長…32 ビット スクランブル…有効 動作モード…SONET セクショントレースメッセージモード…1 オクテット J0…01 (16 進数) RDI モード…1 ビット B2SD ビットエラー率閾値…6 B2SD が発生した際に回線障害とするか…回線障害としない SF ビットエラー率閾値…3 line モードに移行します。
5	設定を SONET/SDH 網に合わせるため、クロックを external に設定します。
6	PPP の設定をします。デフォルトで MRU は 4470 オクテット (FCS を含まない) となります。
7, 8	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.1.1, サブネットマスク 24, 接続先 IPv4 アドレス 192.168.1.2 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 4470 オクテットとなります。
9	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# line Department2 ethernet 0/0
  [line Department2]
2 (config)# ip 192.168.11.2/24
  [line Department2]
3 (config)# exit
4 (config)# line NorthBuilding oc192pos 1/0
  [line NorthBuilding]
5 (config)# clock external
  [line NorthBuilding]
6 (config)# ppp
  [line NorthBuilding]
7 (config)# ip destination_ip_address 192.168.1.1
  [line NorthBuilding]
8 (config)# ip 192.168.1.2/24
  [line NorthBuilding]
9 (config)# exit

```

4. ネットワークインタフェースの設定例

表 4-22 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department 2 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格 …オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
2	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.11.2, サブネットマスク 24 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 1, Line 番号 0 に回線名 NorthBuilding の OC-192c/STM-64 POS 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> クロック…independent CRC 長…32 ビット スクランブル…有効 動作モード…SONET セクショントレースメッセージモード…1 オクテット J0…01 (16 進数) RDI モード…1 ビット SD ビットエラー率閾値…6 B2SD が発生した際に回線障害とするか…回線障害としない SF ビットエラー率閾値…3 line モードに移行します。
5	設定を SONET/SDH 網に合わせるため, クロックを external に設定します。
6	PPP の設定をします。デフォルトで MRU は 4470 オクテット (FCS を含まない) となります。
7, 8	IP 情報は自 IPv4 アドレス 192.168.1.2, サブネットマスク 24, 接続先 IPv4 アドレス 192.168.1.1 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 4470 オクテットとなります。
9	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```
line Department1 ethernet 0/0
 ip 192.168.10.1/24
!
line SouthBuilding oc192pos 1/0
 clock external
 ppp
 ip destination ip_address 192.168.1.2
 ip 192.168.1.1/24
```

<本装置 B >

```
line Department2 ethernet 0/0
 ip 192.168.11.2/24
!
line NorthBuilding oc192pos 1/0
 clock external
 ppp
 ip destination ip_address 192.168.1.1
 ip 192.168.1.2/24
```


5

IPv6 ネットワークのネットワーク インタフェース設定例

この章では、IPv6 ネットワークでのネットワークインタフェースの設定例について説明します。

5.1 イーサネット

5.2 POS

5.1 イーサネット

5.1.1 IPv6 ネットワークのイーサネット

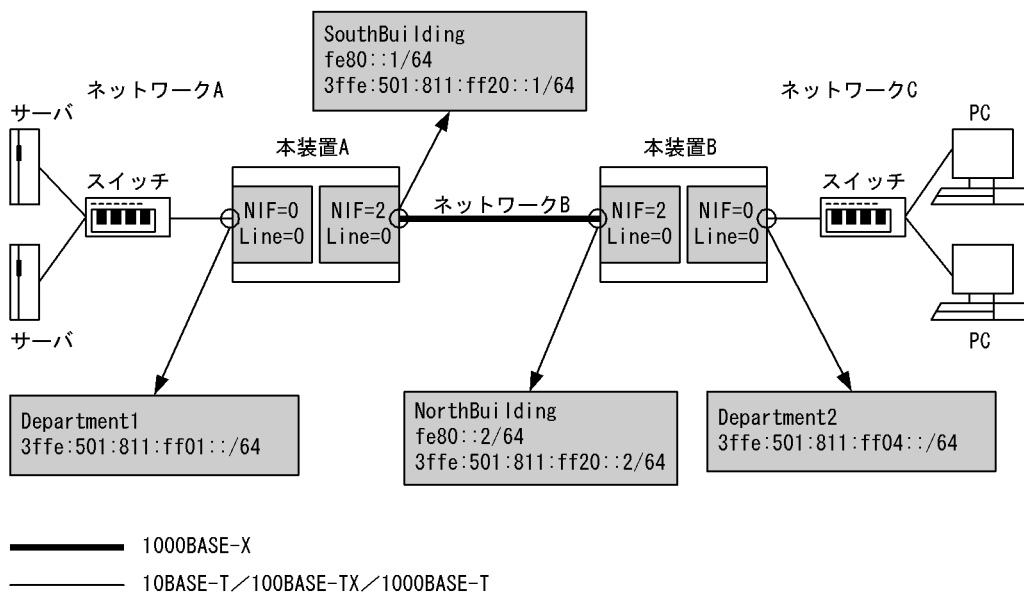
(1) 設定内容の概要

装置間を 1000BASE-X で接続し、ネットワークレイヤプロトコルに IPv6 を使用して通信を行う場合の例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 5-1 構成図



[設定条件]

< 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 上の動作条件 >

- ・ セグメント規格：オートネゴシエーション
- ・ フローコントロール：送受信共に無効
- ・ 最大フレーム長：1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない)

< 1000BASE-X 上の動作条件 >

- ・ セグメント規格：オートネゴシエーション
- ・ フローコントロール：送受信共に有効
- ・ 最大フレーム長：1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない)

< 本装置 A / B の環境 >

NIF 番号 0, Line 番号 0 に 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T の NIF が実装されています。当該インターフェースを次に示すネットワークに接続します。

- ・ 本装置 A の場合：3ffe:501:811:ff01::/64 のネットワーク A
- ・ 本装置 B の場合：3ffe:501:811:ff04::/64 のネットワーク C

また、NIF 番号 2, Line 番号 0 に 1000BASE-X の NIF が実装されています。当該インターフェー

スを 3ffe:501:811:ff20::/64 のネットワーク B に接続します。

NIF 番号 0, Line 番号 0 のインタフェースには RA 情報の広告を行います。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# ip 3ffe:501:811:ff01::/64
  [line Department1]
3 (config)# exit
4 (config)# line SouthBuilding gigabit_ethernet 2/0
  [line SouthBuilding]
5 (config)# ip fe80::1/64
  [line SouthBuilding]
6 (config)# ip-address 3ffe:501:811:ff20::1/64
  [line SouthBuilding]
7 (config)# exit
8 (config)# ra yes
  [ra]
9 (config)# interface Department1
  [ra interface Department1]
10 (config)# exit
   [ra]
11 (config)# exit

```

表 5-1 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department1 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
2	IP 情報は自 IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff01::, プレフィックス長 64 で設定し, IPv6 アドレスのインタフェース ID 部は装置による自動設定とします。また IPv6 リンクローカルアドレスは装置による自動設定とします。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 2, Line 番号 0 に回線名 SouthBuilding の 1000BASE-X 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に有効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
5, 6	IP 情報は自 IPv6 リンクローカルアドレス fe80::1, プレフィックス長 64 を設定します。また IPv6 グローバルアドレスとして 3ffe:501:811:ff20::1, プレフィックス長 64 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
7	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	ルータ広告 (RA 情報) を使用します。 ra モードに移行します。
9	RA 情報を Department1 のインタフェースだけ広告することを設定します。 ra interface モードに移行します。
10	ra interface モードから ra モードに戻ります。
11	ra モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

5. IPv6 ネットワークのネットワークインタフェース設定例

<本装置 B >

```

1 (config)# line Department2 ethernet 0/0
  [line Department2]
2 (config)# ip 3ffe:501:811:ff04::/64
  [line Department2]
3 (config)# exit
4 (config)# line NorthBuilding gigabit_ethernet 2/0
  [line NorthBuilding]
5 (config)# ip fe80::2/64
  [line NorthBuilding]
6 (config)# ip-address 3ffe:501:811:ff20::2/64
  [line NorthBuilding]
7 (config)# exit
8 (config)# ra yes
  [ra]
9 (config)# interface Department2
  [ra interface Department2]
10 (config)# exit
    [ra]
11 (config)# exit

```

表 5-2 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department2 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
2	IP 情報は自 IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff04::, プレフィックス長 64 で設定し, IPv6 アドレスのインタフェース ID 部は装置による自動設定とします。また IPv6 リンクローカルアドレスは装置による自動設定とします。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 2, Line 番号 0 に回線名 NorthBuilding の 1000BASE-X 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に有効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
5, 6	IP 情報は自 IPv6 リンクローカルアドレス fe80::2, プレフィックス長 64 を設定します。また IPv6 グローバルアドレスとして 3ffe:501:811:ff20::2, プレフィックス長 64 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
7	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	ルータ広告 (RA 情報) を使用します。 ra モードに移行します。
9	RA 情報を Department2 のインタフェースだけ広告することを設定します。 ra interface モードに移行します。
10	ra interface モードから ra モードに戻ります。
11	ra モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

line Department1 ethernet 0/0
  ip 3ffe:501:811:ff01::/64
  !
line SouthBuilding gigabit_ethernet 2/0

```

```

ip fe80::1/64
ip-address 3ffe:501:811:ff20::1/64
!
ra yes
interface Department1

```

<本装置 B>

```

line Department2 ethernet 0/0
ip 3ffe:501:811:ff04::/64
!
line NorthBuilding gigabit_ethernet 2/0
ip fe80::2/64
ip-address 3ffe:501:811:ff20::2/64
!
ra yes
interface Department2

```

5.1.2 IPv6, IPv4 混在ネットワークのイーサネット

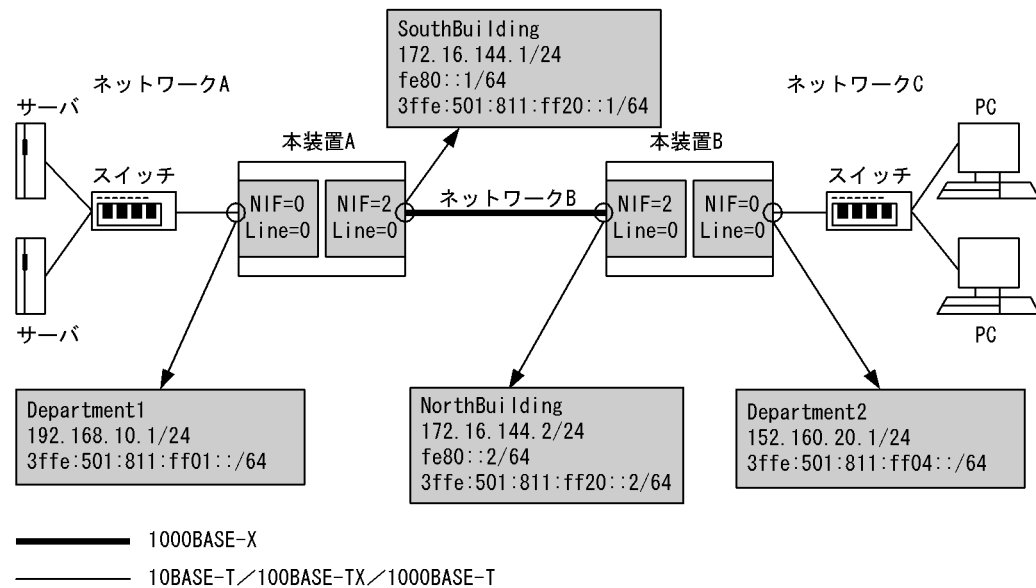
(1) 設定内容の概要

装置間を 1000BASE-X で接続し、ネットワークレイヤプロトコルに IPv6 および IPv4 を使用して通信を行う場合の例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 5-2 構成図



[設定条件]

< 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 上の動作条件 >

- ・セグメント規格：オートネゴシエーション
- ・フローコントロール：送受信共に無効
- ・最大フレーム長：1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない)

< 1000BASE-X 上の動作条件 >

- ・セグメント規格：オートネゴシエーション
- ・フローコントロール：送受信共に有効

5. IPv6 ネットワークのネットワークインタフェース設定例

- 最大フレーム長：1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない)

<本装置 A の環境>

NIF 番号 0, Line 番号 0 に 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T の NIF が実装されています。当該インタフェースを IPv6 ネットワーク 3ffe:501:811:ff01::/64, IPv4 ネットワーク 192.168.10/24 のネットワーク A に接続します。また NIF 番号 2, Line 番号 0 に 1000BASE-X の NIF が実装されています。当該インタフェースを IPv6 ネットワーク 3ffe:501:811:ff20::/64, IPv4 ネットワーク 172.16.144/24 のネットワーク B に接続します。

<本装置 B の環境>

NIF 番号 0, Line 番号 0 に 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T の NIF が実装されています。当該インタフェースを IPv6 ネットワーク 3ffe:501:811:ff04::/64, IPv4 ネットワーク 152.160.20/24 のネットワーク C に接続します。また NIF 番号 2, Line 番号 0 に 1000BASE-X の NIF が実装されています。当該インタフェースを IPv6 ネットワーク 3ffe:501:811:ff20::/64, IPv4 ネットワーク 172.16.144/24 のネットワーク B に接続します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```
1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# ip 192.168.10.1/24
  [line Department1]
3 (config)# ip 3ffe:501:811:ff01::/64
  [line Department1]
4 (config)# exit
5 (config)# line SouthBuilding gigabit_ethernet 2/0
  [line SouthBuilding]
6 (config)# ip 172.16.144.1/24
  [line SouthBuilding]
7 (config)# ip fe80::1/64
  [line SouthBuilding]
8 (config)# ip-address 3ffe:501:811:ff20::1/64
  [line SouthBuilding]
9 (config)# exit
10 (config)# ra yes
    [ra]
11 (config)# interface Department1
    [ra interface Department1]
12 (config)# exit
    [ra]
13 (config)# exit
```

表 5-3 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department1 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none">• セグメント規格…オートネゴシエーション• フローコントロール…送受信共に無効• 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
2, 3	IP 情報は IPv4 アドレス 192.168.10.1, サブネットマスク 24 を設定します。自 IPv6 はアドレス 3ffe:501:811:ff01::, プレフィックス長 64 で設定し, IPv6 アドレスのインタフェース ID 部は装置による自動設定とします。また IPv6 リンクローカルアドレスは装置による自動設定とします。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
4	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

解説番号	解説
5	NIF 番号 2, Line 番号 0 に回線名 SouthBuilding の 1000BASE-X 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に有効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
6～8	IP 情報は IPv4 アドレス 172.16.144.1, サブネットマスク 24 を設定します。自 IPv6 はリンクローカルアドレス fe80::1, プレフィックス長 64 を設定します。また IPv6 グローバルアドレスとして 3ffe:501:811:ff20::1, プレフィックス長 64 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
9	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	ルータ広告 (RA 情報) を使用します。 ra モードに移行します。
11	RA 情報を Department1 のインタフェースだけ広告することを設定します。 ra interface モードに移行します。
12	ra interface モードから ra モードに戻ります。
13	ra モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# line Department2 ethernet 0/0
  [line Department2]
2 (config)# ip 152.160.20.1/24
  [line Department2]
3 (config)# ip 3ffe:501:811:ff04::/64
  [line Department2]
4 (config)# exit
5 (config)# line NorthBuilding gigabit_ethernet 2/0
  [line NorthBuilding]
6 (config)# ip 172.16.144.2/24
  [line NorthBuilding]
7 (config)# ip fe80::2/64
  [line NorthBuilding]
8 (config)# ip-address 3ffe:501:811:ff20::2/64
  [line NorthBuilding]
9 (config)# exit
10 (config)# ra yes
    [ra]
11 (config)# interface Department2
    [ra interface Department2]
12 (config)# exit
    [ra]
13 (config)# exit

```

表 5-4 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department2 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
2, 3	IP 情報は IPv4 アドレス 152.160.20.1, サブネットマスク 24 と設定します。自 IPv6 はアドレス 3ffe:501:811:ff04::, プレフィックス長 64 で設定し, IPv6 アドレスのインタフェース ID 部は装置による自動設定とします。また IPv6 リンクローカルアドレスは装置による自動設定とします。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
4	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

5. IPv6 ネットワークのネットワークインタフェース設定例

解説番号	解説
5	NIF 番号 2, Line 番号 0 に回線名 NorthBuilding の 1000BASE-X 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> • セグメント規格…オートネゴシエーション • フローコントロール…送受信共に有効 • 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
6～8	IP 情報は IPv4 アドレス 172.16.144.2, サブネットマスク 24 と設定します。自 IPv6 はリンクローカルアドレス fe80::2, プレフィックス長 64 を設定します。また IPv6 グローバルアドレスとして 3ffe:501:811:ff20::2, プレフィックス長 64 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
9	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	ルータ広告 (RA 情報) を使用します。 ra モードに移行します。
11	RA 情報を Department2 のインタフェースだけ広告することを設定します。 ra interface モードに移行します。
12	ra interface モードから ra モードに戻ります。
13	ra モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```
line Department1 ethernet 0/0
  ip 192.168.10.1/24
  ip 3ffe:501:811:ff01::/64
!
line SouthBuilding gigabit_ethernet 2/0
  ip 172.16.144.1/24
  ip fe80::1/64
  ip-address 3ffe:501:811:ff20::1/64
!
ra yes
  interface Department1
```

<本装置 B >

```
line Department2 ethernet 0/0
  ip 152.160.20.1/24
  ip 3ffe:501:811:ff04::/64
!
line NorthBuilding gigabit_ethernet 2/0
  ip 172.16.144.2/24
  ip fe80::2/64
  ip-address 3ffe:501:811:ff20::2/64
!
ra yes
  interface Department2
```


5.2 POS

5.2.1 IPv6 ネットワークの POS

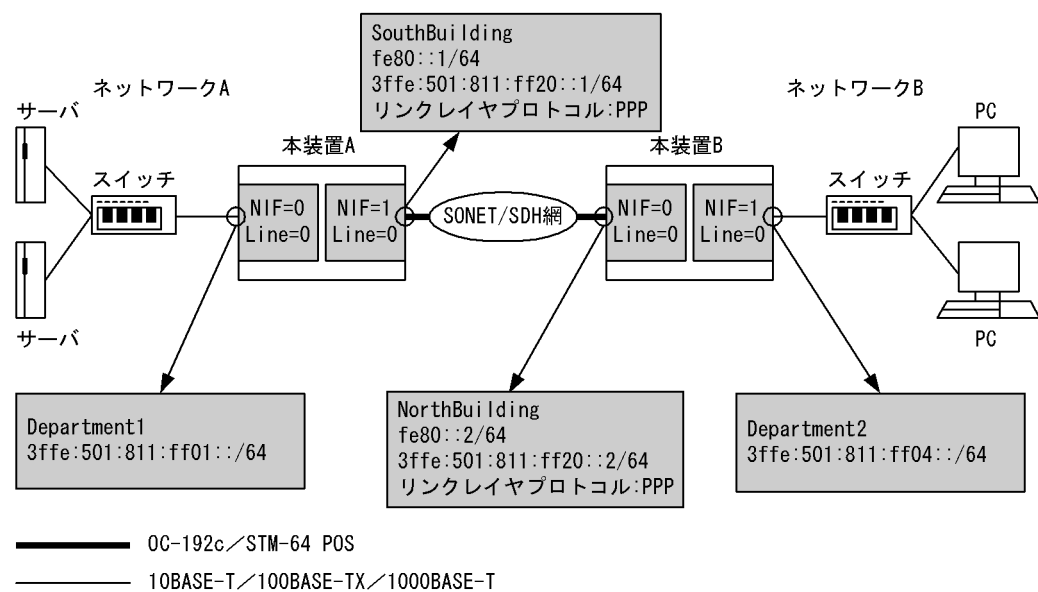
(1) 設定内容の概要

SONET/SDH 網を OC-192c / STM-64 POS で接続し、ネットワークレイヤプロトコルに IPv6 を使用して通信を行う場合の例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 5-3 構成図



[設定条件]

< OC-192c / STM-64 POS 上の動作条件 >

- クロック : external
- CRC 長 : 32 ビット
- スクランブル : 有効
- 動作モード : SONET
- セクショントレースメッセージモード : 1 オクテット
- J0 : 01 (16 進数)
- RDI モード : 1 ビット
- B2SD ビットエラー率の閾値 : 10^{-6}
- B2SD が発生した際に回線障害とするか : 回線障害としない
- SF ビットエラー率 (B2EBER) の閾値 : 10^{-3}

< 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 上の動作条件 >

- セグメント規格 : オートネゴシエーション
- フローコントロール : 送受信共に無効

5. IPv6 ネットワークのネットワークインタフェース設定例

- 最大フレーム長：1518 オクテット (Tag1 段を含む, FCS を含まない)

< SONET/SDH 網の動作条件 >

- クロック：independent
- CRC 長：32 ビット
- スクランプル：有効
- セクショントレースメッセージモード：1 オクテット
- J0：01 (16 進数)
- RDI モード：1 ビット

< PPP の動作条件 >

- MRU：4470 オクテット (FCS を含まない)
- Echo-Request パケットの試行回数：7 回
- Echo-Request パケットに対し、リンク品質「良」と判断する最低の受信 Echo-Reply 回数：6 回
- Echo-Request パケットの送信間隔：3 秒
- 相手局に対して自 IPv4 アドレスの通知：通知しない
- 自装置から送信した Configure-Request パケットや Terminate-Request パケットが相手局から無応答の場合の packets 再送間隔：2 秒
- 自装置から送信した Terminate-Request パケットに対して相手装置から Terminate-Ack パケット応答がない場合の Terminate-Request パケット最大送信回数：2 回
- 自装置から送信した Configure-Request パケットに対して相手装置から応答がない場合の Configure-Request パケット最大送信回数：10 回
- 相手装置から受信した Configure-Request パケットのオプションに対して自装置から Configure-Nak パケットを送信する最大回数：5 回

< 本装置 A / B の環境 >

NIF 番号 0, Line 番号 0 に 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T の NIF が実装されています。当該インタフェースを次に示すネットワークに接続します。

- 本装置 A の場合：3ffe:501:811:ff01::/64 のネットワーク A
- 本装置 B の場合：3ffe:501:811:ff04::/64 のネットワーク B

また、NIF 番号 1, Line 番号 0 に OC-192c / STM-64 POS の NIF が実装されています。

本装置 A の場合、当該インタフェースを 3ffe:501:811:ff20::2 に接続します。

本装置 B の場合、当該インタフェースを 3ffe:501:811:ff20::1 に接続します。

NIF 番号 0, Line 番号 0 のインタフェースには RA 情報の広告を行います。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

< 本装置 A >

```
1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# ip 3ffe:501:811:ff01::/64
  [line Department1]
3 (config)# exit
4 (config)# line SouthBuilding oc192pos 1/0
  [line SouthBuilding]
5 (config)# clock external
  [line SouthBuilding]
6 (config)# ppp
  [line SouthBuilding]
7 (config)# ip fe80::1/64 destination_ip_address fe80::2
```

```

      [line SouthBuilding]
8     (config)# ip-address 3ffe:501:811:ff20::1/64 destination_ip_address
      3ffe:501:811:ff20::2
      [line SouthBuilding]
9     (config)# exit
10    (config)# ra yes
      [ra]
11    (config)# interface Department1
      [ra interface Department1]
12    (config)# exit
      [ra]
13    (config)# exit

```

表 5-5 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department1 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
2	IP 情報は自 IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff01::, プレフィックス長 64 で設定し, IPv6 アドレスのインタフェース ID 部は装置による自動設定とします。また IPv6 リンクローカルアドレスは装置による自動設定とします。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 1, Line 番号 0 に回線名 SouthBuilding の OC-192c/STM-64 POS 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> クロック…independent CRC 長…32 ビット スクランブル…有効 動作モード…SONET セクショントレースメッセージモード…1 オクテット J0…01 (16 進数) RDI モード…1 ビット B2SD ビットエラー率閾値…6 B2SD が発生した際に回線障害とするか…回線障害としない SF ビットエラー率閾値…3 line モードに移行します。
5	設定を SONET/SDH 網に合わせるため, クロックを external に設定します。
6	PPP の設定をします。デフォルトで MRU は 4470 オクテット (FCS を含まない) となります。
7, 8	IP 情報は自 IPv6 リンクローカルアドレス fe80::1, プレフィックス長 64, 接続先 IPv6 リンクローカルアドレス fe80::2 を設定します。また, IPv6 グローバルアドレスとして 3ffe:501:811:ff20::1, プレフィックス長 64, 接続先 IPv6 グローバルアドレス 3ffe:501:811:ff20::2 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
9	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	ルータ広告 (RA 情報) を使用します。 ra モードに移行します。
11	RA 情報を Department1 のインタフェースだけ広告することを設定します。 ra interface モードに移行します。
12	ra interface モードから ra モードに戻ります。
13	ra モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1     (config)# line Department2 ethernet 0/0

```

5. IPv6 ネットワークのネットワークインタフェース設定例

```

[line Department2]
2 (config)# ip 3ffe:501:811:ff04::/64
[line Department2]
3 (config)# exit
4 (config)# line NorthBuilding oc192pos 1/0
[line NorthBuilding]
5 (config)# clock external
[line NorthBuilding]
6 (config)# ppp
[line NorthBuilding]
7 (config)# ip fe80::2/64 destination_ip_address fe80::1
[line NorthBuilding]
8 (config)# ip-address 3ffe:501:811:ff20::2/64 destination_ip_address
    3ffe:501:811:ff20::1
[line NorthBuilding]
9 (config)# exit
10 (config)# ra yes
[ra]
11 (config)# interface Department2
[ra interface Department2]
12 (config)# exit
[ra]
13 (config)# exit

```

表 5-6 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	<p>NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department2 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。</p> <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) <p>line モードに移行します。</p>
2	<p>IP 情報は自 IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff04:, プレフィックス長 64 で設定し, IPv6 アドレスのインタフェース ID 部は装置による自動設定とします。また IPv6 リンクローカルアドレスは装置による自動設定とします。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。</p>
3	<p>line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。</p>
4	<p>NIF 番号 1, Line 番号 0 に回線名 NorthBuilding の OC-192c/STM-64 POS 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。</p> <ul style="list-style-type: none"> クロック…independent CRC 長…32 ビット スクランブル…有効 動作モード…SONET セクショントレースメッセージモード…1 オクテット J0…01 (16 進数) RDI モード…1 ビット SD ビットエラー率閾値…6 B2SD が発生した際に回線障害とするか…回線障害としない SF ビットエラー率閾値…3 <p>line モードに移行します。</p>
5	<p>設定を SONET/SDH 網に合わせるため, クロックを external に設定します。</p>
6	<p>PPP の設定をします。デフォルトで MRU は 4470 オクテット (FCS を含まない) となります。</p>
7, 8	<p>IP 情報は自 IPv6 リンクローカルアドレス fe80::2, プレフィックス長 64, 接続先 IPv6 リンクローカルアドレス fe80::1 を設定します。また, IPv6 グローバルアドレスとして 3ffe:501:811:ff20::2, プレフィックス長 64, 接続先 IPv6 グローバルアドレス 3ffe:501:811:ff20::1 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。</p>
9	<p>line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。</p>
10	<p>ルータ広告 (RA 情報) を使用します。 ra モードに移行します。</p>

解説番号	解説
11	RA 情報を Department2 のインタフェースだけ広告することを設定します。 ra interface モードに移行します。
12	ra interface モードから ra モードに戻ります。
13	ra モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

line Department1 ethernet 0/0
 ip 3ffe:501:811:ff01::/64
!
line SouthBuilding oc192pos 1/0
 clock external
 ppp
 ip fe80::1/64 destination_ip_address fe80::2
 ip-address 3ffe:501:811:ff20::1/64 destination_ip_address
 3ffe:501:811:ff20::2
!
 ra yes
 interface Department1

```

<本装置 B >

```

line Department2 ethernet 0/0
 ip 3ffe:501:811:ff04::/64
!
line NorthBuilding oc192pos 1/0
 clock external
 ppp
 ip fe80::2/64 destination_ip_address fe80::1
 ip-address 3ffe:501:811:ff20::2/64 destination_ip_address
 3ffe:501:811:ff20::1
!
 ra yes
 interface Department2

```

5.2.2 IPv6, IPv4 混在ネットワークの POS

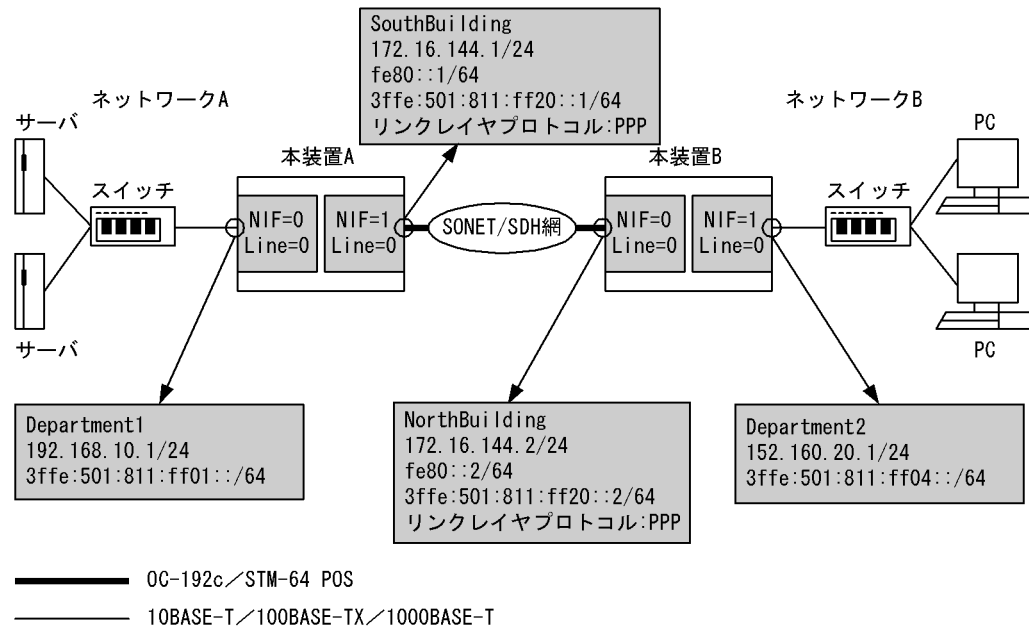
(1) 設定内容の概要

SONET/SDH 網を OC-192c / STM-64 POS で接続し、ネットワークレイヤプロトコルに IPv6 および IPv4 を使用して通信を行う場合の例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 5-4 構成図



[設定条件]

< 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 上の動作条件 >

- セグメント規格：オートネゴシエーション
- フローコントロール：送受信共に無効
- 最大フレーム長：1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない)

< SONET/SDH 網の動作条件 >

- クロック：independent
- CRC 長：32 ビット
- スクランブル：有効
- セクショントレースメッセージモード：1 オクテット
- J0：01 (16 進数)
- RDI モード：1 ビット

< PPP の動作条件 >

- MRU：4470 オクテット (FCS を含まない)
- Echo-Request パケットの試行回数：7 回
- Echo-Request パケットに対し、リンク品質「良」と判断する最低の受信 Echo-Reply 回数：6 回
- Echo-Request パケットの送信間隔：3 秒
- 相手局に対して自 IPv4 アドレスの通知：通知しない
- 自装置から送信した Configure-Request パケットや Terminate-Request パケットが相手局から無応答の場合のパケット再送間隔：2 秒
- 自装置から送信した Terminate-Request パケットに対して相手装置から Terminate-Ack パケット応答がない場合の Terminate-Request パケット最大送信回数：2 回
- 自装置から送信した Configure-Request パケットに対して相手装置から応答がない場合の Configure-Request パケット最大送信回数：10 回
- 相手装置から受信した Configure-Request パケットのオプションに対して自装置から

Configure-Nak パケットを送信する最大回数 : 5 回

<本装置 A の環境>

NIF 番号 0, Line 番号 0 に 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T の NIF が実装されています。当該インタフェースを IPv6 ネットワーク 3ffe:501:811:ff01::/64, IPv4 ネットワーク 192.168.10/24 のネットワーク A に接続します。また NIF 番号 1, Line 番号 0 に OC-192c / STM-64 POS の NIF が実装されています。当該インタフェースを IPv6 ネットワーク 3ffe:501:811:ff20::2, IPv4 ネットワーク 172.16.144.2 に接続します。

<本装置 B の環境>

NIF 番号 0, Line 番号 0 に 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T の NIF が実装されています。当該インタフェースを IPv6 ネットワーク 3ffe:501:811:ff04::/64, IPv4 ネットワーク 152.160.20/24 のネットワーク B に接続します。また NIF 番号 1, Line 番号 0 に OC-192c / STM-64 POS の NIF が実装されています。当該インタフェースを IPv6 ネットワーク 3ffe:501:811:ff20::1, IPv4 ネットワーク 172.16.144.1 に接続します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# ip 192.168.10.1/24
  [line Department1]
3 (config)# ip 3ffe:501:811:ff01::/64
  [line Department1]
4 (config)# exit
5 (config)# line SouthBuilding oc192pos 1/0
  [line SouthBuilding]
6 (config)# clock external
  [line SouthBuilding]
7 (config)# ppp
  [line SouthBuilding]
8 (config)# ip destination_ip_address 172.16.144.2
  [line SouthBuilding]
9 (config)# ip 172.16.144.1/24
  [line SouthBuilding]
10 (config)# ip fe80::1/64 destination_ip_address fe80::2
  [line SouthBuilding]
11 (config)# ip-address 3ffe:501:811:ff20::1/64 destination_ip_address
    3ffe:501:811:ff20::2
  [line SouthBuilding]
12 (config)# exit
13 (config)# ra yes
  [ra]
14 (config)# interface Department1
  [ra interface Department1]
15 (config)# exit
  [ra]
16 (config)# exit

```

表 5-7 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	<p>NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department1 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • セグメント規格…オートネゴシエーション • フローコントロール…送受信共に無効 • 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) <p>line モードに移行します。</p>

5. IPv6 ネットワークのネットワークインタフェース設定例

解説番号	解説
2, 3	IP 情報は IPv4 アドレス 192.168.10.1, サブネットマスク 24 を設定します。自 IPv6 はアドレス 3ffe:501:811:ff01::, プレフィックス長 64 で設定し, IPv6 アドレスのインタフェース ID 部は装置による自動設定とします。また IPv6 リンクローカルアドレスは装置による自動設定とします。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
4	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	NIF 番号 1, Line 番号 0 に回線名 SouthBuilding の OC-192c/STM-64 POS 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> • クロック…independent • CRC 長…32 ビット • スクランブル…有効 • 動作モード…SONET • セクショントレースメッセージモード…1 オクテット • J0…01 (16 進数) • RDI モード…1 ビット • B2SD ビットエラー率閾値…6 • B2SD が発生した際に回線障害とするか…回線障害としない • SF ビットエラー率閾値…3 line モードに移行します。
6	設定を SONET/SDH 網に合わせるため, クロックを external に設定します。
7	PPP の設定をします。デフォルトで MRU は 4470 オクテット (FCS を含まない) となります。
8 ~ 11	IP 情報は IPv4 アドレス 172.16.144.1, サブネットマスク 24, 接続先 IPv4 アドレス 172.16.144.2 を設定します。自 IPv6 はリンクローカルアドレス fe80::1, プレフィックス長 64, 接続先 IPv6 リンクローカルアドレス fe80::2 を設定します。また IPv6 グローバルアドレスとして 3ffe:501:811:ff20::1, プレフィックス長 64, 接続先 IPv6 グローバルアドレス 3ffe:501:811:ff20::2 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
12	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	ルータ広告 (RA 情報) を使用します。 ra モードに移行します。
14	RA 情報を Department1 のインタフェースだけ広告することを設定します。 ra interface モードに移行します。
15	ra interface モードから ra モードに戻ります。
16	ra モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# line Department2 ethernet 0/0
  [line Department2]
2 (config)# ip 152.160.20.1/24
  [line Department2]
3 (config)# ip 3ffe:501:811:ff04::/64
  [line Department2]
4 (config)# exit
5 (config)# line NorthBuilding oc192pos 1/0
  [line NorthBuilding]
6 (config)# clock external
  [line NorthBuilding]
7 (config)# ppp
  [line NorthBuilding]
8 (config)# ip destination_ip_address 172.16.144.1
  [line NorthBuilding]
9 (config)# ip 172.16.144.2/24
  [line NorthBuilding]
10 (config)# ip fe80::2/64 destination_ip_address fe80::1
  [line NorthBuilding]
11 (config)# ip-address 3ffe:501:811:ff20::2/64 destination_ip_address
    3ffe:501:811:ff20::1
  [line NorthBuilding]

```



```

12 (config)# exit
13 (config)# ra yes
   [ra]
14 (config)# interface Department2
   [ra interface Department2]
15 (config)# exit
   [ra]
16 (config)# exit

```

表 5-8 本装置 B のコンフィギュレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department2 の 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> セグメント規格…オートネゴシエーション フローコントロール…送受信共に無効 最大フレーム長 …1518 オクテット (Tag1 段含む, FCS を含まない) line モードに移行します。
2, 3	IP 情報は IPv4 アドレス 152.160.20.1, サブネットマスク 24 と設定します。自 IPv6 はアドレス 3ffe:501:811:ff04::, プレフィックス長 64 で設定し, IPv6 アドレスのインタフェース ID 部は装置による自動設定とします。また IPv6 リンクローカルアドレスは装置による自動設定とします。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
4	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	NIF 番号 1, Line 番号 0 に回線名 NorthBuilding の OC-192c/STM-64 POS 回線を設定します。デフォルトで以下の設定となります。 <ul style="list-style-type: none"> クロック…independent CRC 長…32 ビット スクランブル…有効 動作モード…SONET セクショントレースメッセージモード…1 オクテット J0…01 (16 進数) RDI モード…1 ビット SD ビットエラー率閾値…6 B2SD が発生した際に回線障害とするか…回線障害としない SF ビットエラー率閾値…3 line モードに移行します。
6	設定を SONET/SDH 網に合わせるため, クロックを external に設定します。
7	PPP の設定をします。デフォルトで MRU は 4470 オクテット (FCS を含まない) となります。
8 ~ 11	IP 情報は IPv4 アドレス 172.16.144.2, サブネットマスク 24, 接続先 IPv4 アドレス 172.16.144.1 と設定します。自 IPv6 はリンクローカルアドレス fe80::2, プレフィックス長 64, 接続先 IPv6 リンクローカルアドレス fe80::1 を設定します。また IPv6 グローバルアドレスとして 3ffe:501:811:ff20::2, プレフィックス長 64, 接続先 IPv6 グローバルアドレス 3ffe:501:811:ff20::1 を設定します。デフォルトで送信 IP MTU 長は 1500 オクテットとなります。
12	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	ルータ広告 (RA 情報) を使用します。 ra モードに移行します。
14	RA 情報を Department2 のインタフェースだけ広告することを設定します。 ra interface モードに移行します。
15	ra interface モードから ra モードに戻ります。
16	ra モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

5. IPv6 ネットワークのネットワークインタフェース設定例

```
line Department1 ethernet 0/0
  ip 192.168.10.1/24
  ip 3ffe:501:811:ff01::/64
!
line SouthBuilding oc192pos 1/0
  clock external
  ppp
  ip destination_ip_address 172.16.144.2
  ip 172.16.144.1/24
  ip fe80::1/64 destination_ip_address fe80::2
  ip-address 3ffe:501:811:ff20::1/64 destination_ip_address
  3ffe:501:811:ff20::2
!
ra yes
  interface Department1
```

<本装置 B >

```
line Department2 ethernet 0/0
  ip 152.160.20.1/24
  ip 3ffe:501:811:ff04::/64
!
line NorthBuilding oc192pos 1/0
  clock external
  ppp
  ip destination_ip_address 172.16.144.1
  ip 172.16.144.2/24
  ip fe80::2/64 destination_ip_address fe80::1
  ip-address 3ffe:501:811:ff20::2/64 destination_ip_address
  3ffe:501:811:ff20::1
!
ra yes
  interface Department2
```

6

レイヤ 3 インタフェースの設定例

この章では、レイヤ 3 インタフェースの設定例について説明します。

6.1 Tag-VLAN 連携

6.1 Tag-VLAN 連携

6.1.1 IPv4 ネットワークの Tag-VLAN 連携

(1) 設定内容の概要

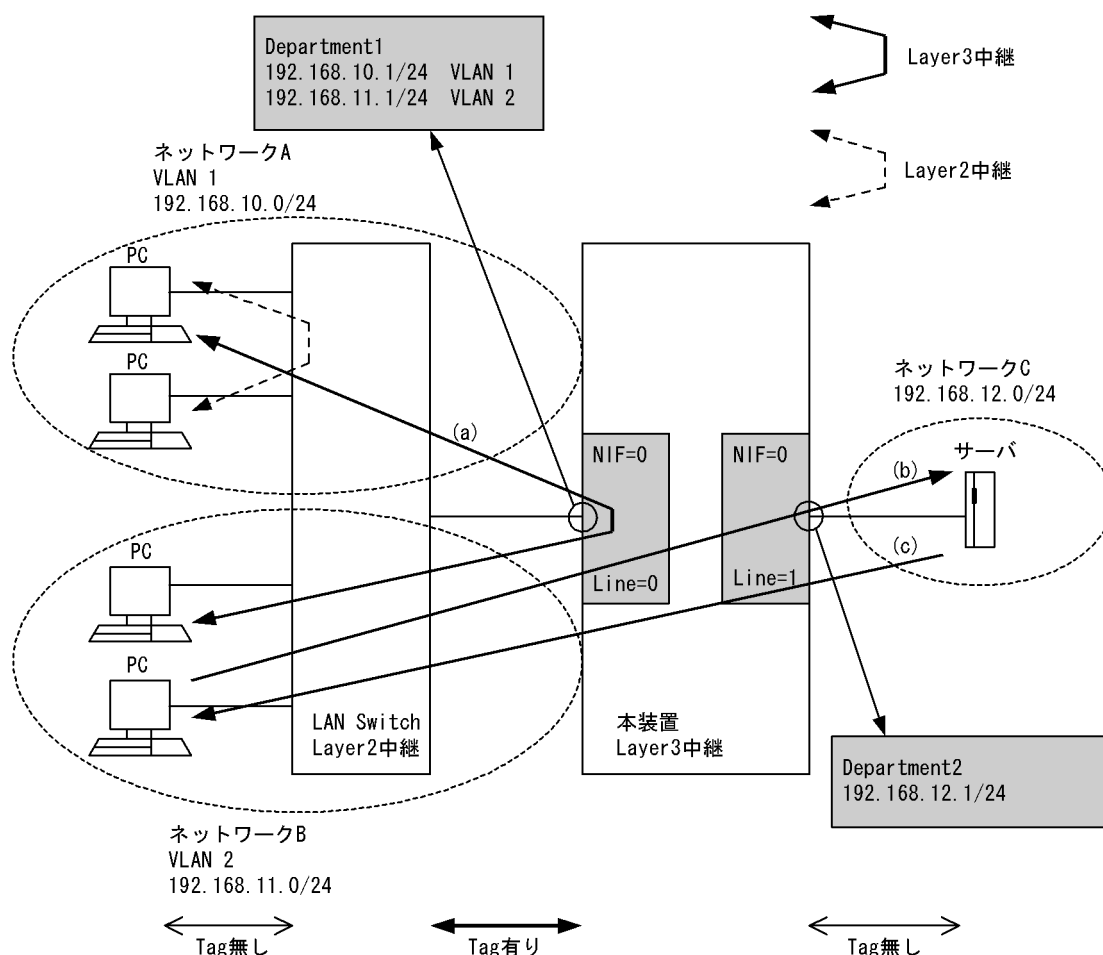
Tag-VLAN 連携を定義する例を示します。

- Tag-VLAN 連携による中継を本装置で行うことによって、本装置が持つ強力な諸機能（QoS / フィルタリング機能、統計情報収集機能など）が LAN Switch で構成されるネットワークでも使用できます。
- VLAN ドメインから非 VLAN ドメインへの通信、非 VLAN ドメインから VLAN ドメインへの通信などの VLAN ドメインと非 VLAN ドメインの直接通信ができます。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 6-1 構成図



[設定条件]

1. NIF 番号 0 にイーサネットの NIF が実装されています。Line 番号 0 に 192.168.10.0/24 vlan 1, 192.168.11.0/24 vlan 2 のネットワークを接続します。

2. NIF 番号 0 にイーサネットの NIF が実装されています。Line 番号 1 に 192.168.12.0/24 のネットワークを接続します。

ネットワーク A からネットワーク B (またはその逆) へフレームを送る場合、およびネットワーク B からネットワーク C へフレームを送る場合、本装置による中継は Layer3 中継 (異なるサブネット間の中継) になります。

本装置がサポートする Tag-VLAN 連携の中継は次の 3 種類です ((a), (b), (c) は「図 6-1 構成図」のフレームの流れを示します)。

1. Tag 付きフレームの受信 (VLAN ID=1) -> Tag 付きフレームの送信 (VLAN ID=2) …(a)
2. Tag 付きフレームの受信 (VLAN ID=2) -> Tag の削除 -> Tag 無しフレームの送信…(b)
3. Tag 無しフレームの受信 -> Tag の付加 -> Tag 有りフレームの送信 (VLAN ID=2) …(c)

Tag-VLAN 連携を複数設定することで、一つのポートに最大 4095 の VLAN を収容できます。「図 6-1 構成図」の場合、ネットワーク A (VLAN ID=1) とネットワーク B (VLAN ID=2) を接続しているインタフェースには二つの VLAN を設定します。

[定義上の注意事項]

1. 同一物理ポートに同一 VLAN ID および複数の untagged を定義することはできません。
2. コンフィグレーションで設定した内容 (VLAN ID 指定, または untagged 指定) と異なるフレームを受信した場合、本装置は受信したフレームは廃棄します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1      (config)# line Department1 ethernet 0/0
        [line Department1]
2      (config)# vlan vlan1 1
        [vlan vlan1]
3      (config)# ip 192.168.10.1/24
        [vlan vlan1]
4      (config)# exit
        [line Department1]
5      (config)# vlan vlan2 2
        [vlan vlan2]
6      (config)# ip 192.168.11.1/24
        [vlan vlan2]
7      (config)# exit
        [line Department1]
8      (config)# exit
9      (config)# line Department2 ethernet 0/1
        [line Department2]
10     (config)# ip 192.168.12.1/24
        [line Department2]
11     (config)# exit

```

表 6-1 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 にインタフェース名 Department1 のイーサネットインタフェースを定義します。 line モードに移行します。
2	本装置のインタフェース名 Department1 に vlan1 を定義します。 vlan モードに移行します。
3	vlan1 に IP アドレス 192.168.10.1/24 を設定します。
4	vlan モードから line モードに戻ります。
5	本装置のインタフェース名 Department1 に vlan2 を定義します。 vlan モードに移行します。

6. レイヤ3 インタフェースの設定例

解説番号	解説
6	vlan2 に IP アドレス 192.168.11.1/24 を設定します。
7	vlan モードから line モードに戻ります。
8	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	NIF 番号 0, Line 番号 1 にインタフェース名 Department2 のイーサネットインタフェースを定義します。 line モードに移行します。
10	本装置のインタフェース名 Department2 の IP アドレスに 192.168.12.1/24 を設定します。
11	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```
line Department1 ethernet 0/0
  vlan vlan1 1
  ip 192.168.10.1/24
  vlan vlan2 2
  ip 192.168.11.1/24
!
line Department2 ethernet 0/1
  ip 192.168.12.1/24
```

6.1.2 IPv6 ネットワークの Tag-VLAN 連携

(1) 設定内容の概要

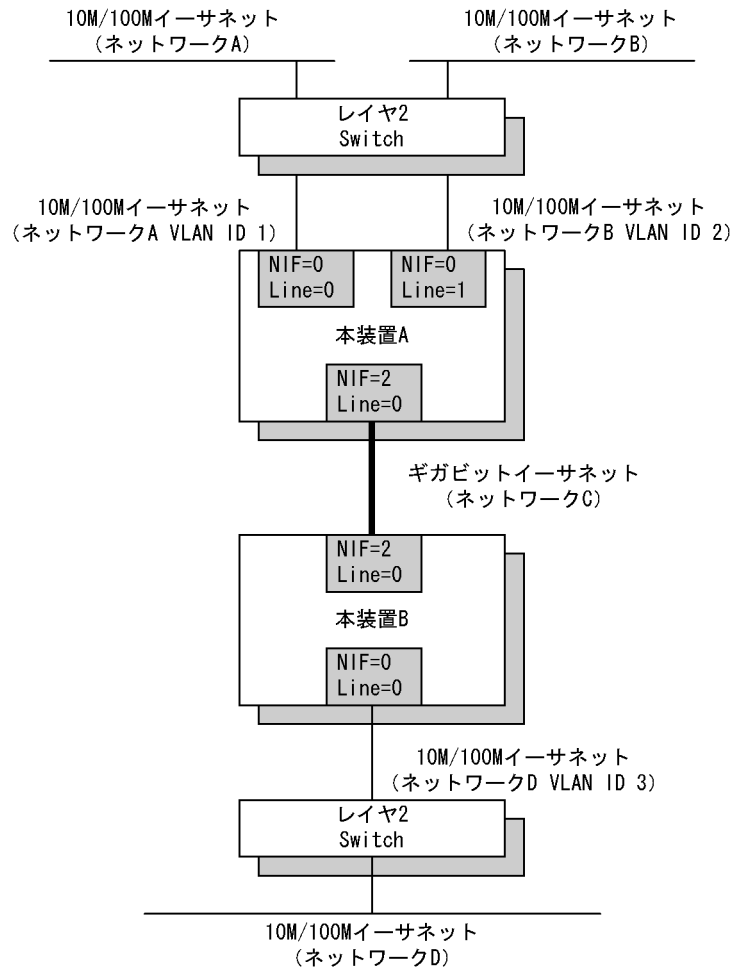
イーサネット NIF の 1 物理回線を VLAN 回線で多重化し、ネットワークレイヤプロトコルに IPv6 を使用して通信を行う場合の例を示します。

- VLAN ドメインから非 VLAN ドメインへの通信、非 VLAN ドメインから VLAN ドメインへの通信などの VLAN ドメインと非 VLAN ドメインの直接通信が可能

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 6-2 構成図



[設定条件]

<イーサネット (10 / 100M) 上の動作条件>

- 接続インタフェースの選択：オートネゴシエーション
- VLAN 設定：あり

<ギガビット・イーサネット上の動作条件>

- フロー制御：行う
- VLAN 設定：なし

<本装置 A の環境>

NIF 番号 0, Line 番号 0 に 10M / 100M イーサネットの NIF が実装されています。当該インタフェースを VLAN ID=1, 3ffe:501:811:ff01::/64 のネットワーク A に接続します。

NIF 番号 0, Line 番号 1 に 10M / 100M イーサネットの NIF が実装されています。当該インタフェースを VLAN ID=2, 3ffe:501:811:ff02::/64 のネットワーク B に接続します。

また NIF 番号 2, Line 番号 0 にギガビット・イーサネットの NIF が実装されています。当該インタフェースを 3ffe:501:811:ff20::/64 のネットワーク C に接続します。

NIF 番号 0, Line 番号 0 および NIF 番号 0, Line 番号 1 のインタフェースには RA 情報の広告を行います。

<本装置 B の環境>

6. レイヤ3 インタフェースの設定例

NIF 番号 0, Line 番号 0 に 10M / 100M イーサネットの NIF が実装されています。当該インタフェースを VLAN ID=3, 3ffe:501:811:ff04::/64 のネットワーク D に接続します。

また NIF 番号 2, Line 番号 0 にギガビット・イーサネットの NIF が実装されています。当該インタフェースを 3ffe:501:811:ff20::/64 のネットワーク C に接続します。

NIF 番号 0, Line 番号 0 のインタフェースには RA 情報の広告を行います。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```
1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# vlan Department_v1 1
  [vlan Department_v1]
3 (config)# ip 3ffe:501:811:ff01::/64
  [vlan Department_v1]
4 (config)# exit
  [line Department1]
5 (config)# exit
6 (config)# line Department2 ethernet 0/1
  [line Department2]
7 (config)# vlan Department_v2 2
  [vlan Department_v2]
8 (config)# ip 3ffe:501:811:ff02::/64
  [vlan Department_v2]
9 (config)# exit
  [line Department2]
10 (config)# exit
11 (config)# line Department3 gigabit_ethernet 2/0
  [line Department3]
12 (config)# ip fe80::1/64
  [line Department3]
13 (config)# ip-address 3ffe:501:811:ff20::1/64
  [line Department3]
14 (config)# exit
15 (config)# ra yes
  [ra]
16 (config)# interface Department_v1
  [ra interface Department_v1]
17 (config)# exit
  [ra]
18 (config)# interface Department_v2
  [ra interface Department_v2]
19 (config)# exit
  [ra]
20 (config)# exit
```

表 6-2 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department1 のイーサネット回線を定義します。デフォルトで接続インタフェースはオートネゴシエーションを行う設定となります。 line モードに移行します。
2	回線名 Department1 に VLAN 回線名 Department_v1, VLAN ID 1 を定義します。 vlan モードに移行します。
3	ip 定義は自 IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff01::, プレフィックス長 64 のプレフィックス形式で定義し, IPv6 アドレスのインタフェース ID 部は装置による自動設定とします。また IPv6 リンクローカルアドレスは装置による自動設定とします。
4	vlan モードから line モードに戻ります。
5	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

解説番号	解説
6	NIF 番号 0, Line 番号 1 に回線名 Department2 のイーサネット回線を定義します。デフォルトで接続インタフェースはオートネゴシエーションを行う設定となります。 line モードに移行します。
7	回線名 Department2 に VLAN 回線名 Department_v2, VLAN ID 2 を定義します。 vlan モードに移行します。
8	ip 定義は自 IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff02::, プレフィックス長 64 のプレフィックス形式で定義し, IPv6 アドレスのインタフェース ID 部は装置による自動設定とします。また IPv6 リンクローカルアドレスは装置による自動設定とします。
9	vlan モードから line モードに戻ります。
10	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	NIF 番号 2, Line 番号 0 に回線名 Department3 のギガビット・イーサネット回線を定義します。デフォルトでフロー制御を行う設定となります。 line モードに移行します。
12, 13	ip 定義は自 IPv6 リンクローカルアドレス fe80::1, プレフィックス長 64 を定義します。また IPv6 グローバルアドレスとして 3ffe:501:811:ff20::1, プレフィックス長 64 を定義します。
14	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
15	ルータ広告 (RA 情報) を使用します。 ra モードに移行します。
16	RA 情報を Department_v1 のインタフェースだけ広告することを設定します。 ra interface モードに移行します。
17	ra interface モードから ra モードに戻ります。
18	RA 情報を Department_v2 のインタフェースだけ広告することを設定します。 ra interface モードに移行します。
19	ra interface モードから ra モードに戻ります。
20	ra モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# vlan Department_v1 3
  [vlan Department_v1]
3 (config)# ip 3ffe:501:811:ff04::/64
  [vlan Department_v1]
4 (config)# exit
  [line Department1]
5 (config)# exit
6 (config)# line Department2 gigabit_ethernet 2/0
  [line Department2]
7 (config)# ip fe80::2/64
  [line Department2]
8 (config)# ip-address 3ffe:501:811:ff20::2/64
  [line Department2]
9 (config)# exit
10 (config)# ra yes
   [ra]
11 (config)# interface Department_v1
   [ra interface Department_v1]
12 (config)# exit
   [ra]
13 (config)# exit

```

6. レイヤ3 インタフェースの設定例

表 6-3 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department1 のイーサネット回線を定義します。デフォルトで接続インタフェースはオートネゴシエーションを行う設定となります。 line モードに移行します。
2	回線名 Department1 に VLAN 回線名 Department_v1, VLAN ID 3 を定義します。 vlan モードに移行します。
3	ip 定義は自 IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff04::, プレフィックス長 64 プレフィックス形式で定義し, IPv6 アドレスのインタフェース ID 部は装置による自動設定とします。また IPv6 リンクローカルアドレスは装置による自動設定とします。
4	vlan モードから line モードに戻ります。
5	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	NIF 番号 2, Line 番号 0 に回線名 Department2 のギガビット・イーサネット回線を定義します。デフォルトでフロー制御を行う設定となります。 line モードに移行します。
7, 8	ip 定義は自 IPv6 リンクローカルアドレス fe80::2, プレフィックス長 64 を定義します。また IPv6 グローバルアドレスとして 3ffe:501:811:ff20::2, プレフィックス長 64 を定義します。
9	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	ルータ広告 (RA 情報) を使用します。 ra モードに移行します。
11	RA 情報を Department_v1 のインタフェースだけ広告することを設定します。 ra interface モードに移行します。
12	ra interface モードから ra モードに戻ります。
13	ra モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```
line Department1 ethernet 0/0
    vlan Department_v1 1
    ip 3ffe:501:811:ff01::/64
!
line Department2 ethernet 0/1
    vlan Department_v2 2
    ip 3ffe:501:811:ff02::/64
!
line Department3 gigabit_ethernet 2/0
    ip fe80::1/64
    ip-address 3ffe:501:811:ff20::1/64
!
ra yes
    interface Department_v1
    interface Department_v2
```

<本装置 B >

```
line Department1 ethernet 0/0
    vlan Department_v1 3
    ip 3ffe:501:811:ff04::/64
!
line Department2 gigabit_ethernet 2/0
    ip fe80::2/64
    ip-address 3ffe:501:811:ff20::2/64
!
ra yes
    interface Department_v1
```

7

レイヤ 2 機能の設定例

この章では、レイヤ 2 機能の設定例について説明します。

7.1 VLAN 機能

7.2 FDB 機能

7.3 スパニングツリー機能

7.4 IGMP snooping / MLD snooping

7.5 レイヤ 2 フィルタリング

7.1 VLAN 機能

7.1.1 ポート VLAN

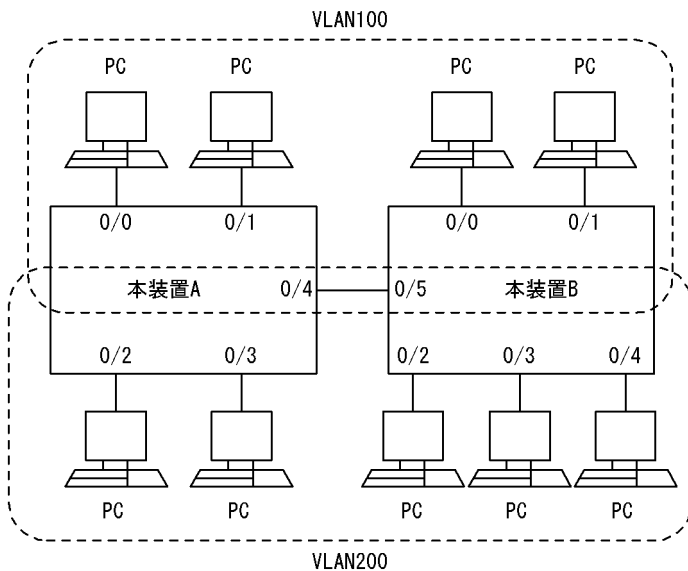
(1) 設定内容の概要

本装置 A、本装置 B にポート VLAN を設定し、装置間を 802.1Q Tag-VLAN で接続する設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-1 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A と本装置 B にポート VLAN を設定します。
2. 本装置 A と本装置 B を接続するポートに 802.1Q Tag-VLAN を設定します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# vlan 100
  [vlan 100]
2 (config)# untagged-port 0/0-1
  [vlan 100]
3 (config)# tagged-port 0/4
  [vlan 100]
4 (config)# exit
5 (config)# vlan 200
  [vlan 200]
6 (config)# untagged-port 0/2-3
  [vlan 200]
7 (config)# tagged-port 0/4
  [vlan 200]
8 (config)# exit

```

表 7-1 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	ポート 0/0 とポート 0/1 を Untagged ポートに設定します。
3	ポート 0/4 を Tagged ポートに設定します。
4	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ポート VLAN として VLAN ID 200 を定義します。 vlan モードに移行します。
6	ポート 0/2 とポート 0/3 を Untagged ポートに設定します。
7	ポート 0/4 を Tagged ポートに設定します。
8	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# vlan 100
  [vlan 100]
2 (config)# untagged-port 0/0-1
  [vlan 100]
3 (config)# tagged-port 0/5
  [vlan 100]
4 (config)# exit
5 (config)# vlan 200
  [vlan 200]
6 (config)# untagged-port 0/2-4
  [vlan 200]
7 (config)# tagged-port 0/5
  [vlan 200]
8 (config)# exit

```

表 7-2 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	ポート 0/0 とポート 0/1 を Untagged ポートに設定します。
3	ポート 0/5 を Tagged ポートに設定します。
4	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ポート VLAN として VLAN ID 200 を定義します。 vlan モードに移行します。
6	ポート 0/2, 0/3, 0/4 を Untagged ポートに設定します。
7	ポート 0/5 を Tagged ポートに設定します。
8	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

vlan 100
  untagged-port 0/0-1
  tagged-port 0/4
!
vlan 200
  untagged-port 0/2-3
  tagged-port 0/4

```

<本装置 B >

```
vlan 100
  untagged-port 0/0-1
  tagged-port 0/5
!
vlan 200
  untagged-port 0/2-4
  tagged-port 0/5
```

7.1.2 プロトコル VLAN

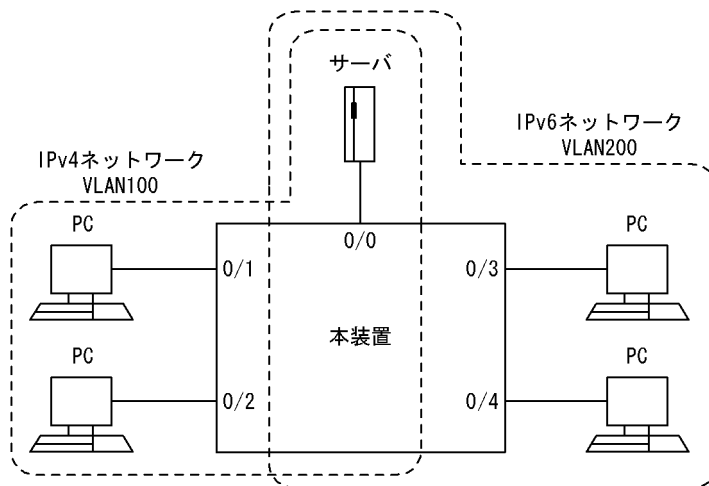
(1) 設定内容の概要

本装置にプロトコル VLAN を設定する例を示します。IPv4 を使用するネットワークと IPv6 を使用するネットワークには別々の VLAN を設定します。両方のプロトコルで使用できるサーバは、どちらの VLAN にも所属します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-2 構成図



[設定条件]

1. 本装置に IPv4 プロトコルに関するプロトコル VLAN と、IPv6 に関するプロトコル VLAN を設定します。
2. ポート 0/0 に接続されているサーバは、IPv4 パケットと IPv6 パケットの両方を送受信します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```
1 (config)# vlan 100 protocol-based
  [vlan 100]
2 (config)# protocol ipv4
  [vlan 100]
3 (config)# untagged-port 0/0-2
  [vlan 100]
4 (config)# exit
5 (config)# vlan 200 protocol-based
  [vlan 200]
6 (config)# protocol ipv6
```

```

      [vlan 200]
7      (config)# untagged-port 0/0,3-4
      [vlan 200]
8      (config)# exit

```

表 7-3 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	プロトコル VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	プロトコル名称 ipv4 を当該 VLAN に設定します。
3	ポート 0/0-2 を Untagged ポートに設定します。
4	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	プロトコル VLAN として VLAN ID 200 を定義します。 vlan モードに移行します。
6	プロトコル名称 ipv6 を当該 VLAN に設定します。
7	ポート 0/0,3-4 を Untagged ポートに設定します。
8	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

vlan 100 protocol-based
  protocol ipv4
  untagged-port 0/0-2
!
vlan 200 protocol-based
  protocol ipv6
  untagged-port 0/0,3-4

```

7.1.3 MAC VLAN 【SB-7800S】

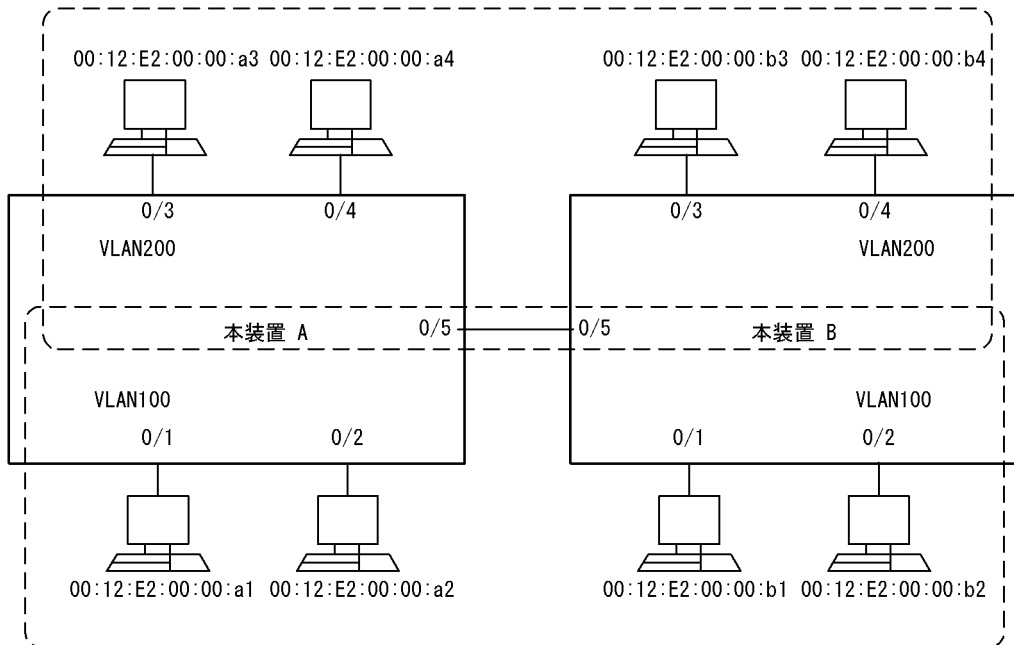
(1) 設定内容の概要

本装置 A、本装置 B に MAC VLAN を設定し、VLAN に通信を許可する端末の MAC アドレスを設定します。また、装置間を 802.1QTag-VLAN で接続する設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-3 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A, 本装置 B に MAC VLAN を設定します。
2. MAC VLAN での通信を許可する MAC アドレスを登録します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# vlan 100 mac-based
  [vlan 100]
2 (config)# mac-address 00:12:E2:00:00:a1
  [vlan 100]
3 (config)# mac-address 00:12:E2:00:00:a2
  [vlan 100]
4 (config)# untagged-port 0/1-2
  [vlan 100]
5 (config)# tagged-port 0/5
  [vlan 100]
6 (config)# exit
7 (config)# vlan 200 mac-based
  [vlan 200]
8 (config)# mac-address 00:12:E2:00:00:a3
  [vlan 200]
9 (config)# mac-address 00:12:E2:00:00:a4
  [vlan 200]
10 (config)# untagged-port 0/3-4
    [vlan 200]
11 (config)# tagged-port 0/5
    [vlan 200]
12 (config)# exit
    
```

表 7-4 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	MAC VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。

解説番号	解説
2	当該 VLAN での通信を許可する MAC アドレス (00:12:E2:00:00:a1) を設定します。
3	当該 VLAN での通信を許可する MAC アドレス (00:12:E2:00:00:a2) を設定します。
4	ポート 0/1-2 を Untagged ポートに設定します。
5	ポート 0/5 を Tagged ポートに設定します。
6	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	MAC VLAN として VLAN ID 200 を定義します。 vlan モードに移行します。
8	当該 VLAN での通信を許可する MAC アドレス (00:12:E2:00:00:a3) を設定します。
9	当該 VLAN での通信を許可する MAC アドレス (00:12:E2:00:00:a4) を設定します。
10	ポート 0/3-4 を Untagged ポートに設定します。
11	ポート 0/5 を Tagged ポートに設定します。
12	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# vlan 100 mac-based
  [vlan 100]
2 (config)# mac-address 00:12:E2:00:00:b1
  [vlan 100]
3 (config)# mac-address 00:12:E2:00:00:b2
  [vlan 100]
4 (config)# untagged-port 0/1-2
  [vlan 100]
5 (config)# tagged-port 0/5
  [vlan 100]
6 (config)# exit
7 (config)# vlan 200 mac-based
  [vlan 200]
8 (config)# mac-address 00:12:E2:00:00:b3
  [vlan 200]
9 (config)# mac-address 00:12:E2:00:00:b4
  [vlan 200]
10 (config)# untagged-port 0/3-4
    [vlan 200]
11 (config)# tagged-port 0/5
    [vlan 200]
12 (config)# exit

```

表 7-5 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	MAC VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	当該 VLAN での通信を許可する MAC アドレス (00:12:E2:00:00:b1) を設定します。
3	当該 VLAN での通信を許可する MAC アドレス (00:12:E2:00:00:b2) を設定します。
4	ポート 0/1-2 を Untagged ポートに設定します。
5	ポート 0/5 を Tagged ポートに設定します。
6	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	MAC VLAN として VLAN ID 200 を定義します。 vlan モードに移行します。
8	当該 VLAN での通信を許可する MAC アドレス (00:12:E2:00:00:b3) を設定します。
9	当該 VLAN での通信を許可する MAC アドレス (00:12:E2:00:00:b4) を設定します。

解説番号	解説
10	ポート 0/3-4 を Untagged ポートに設定します。
11	ポート 0/5 を Tagged ポートに設定します。
12	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

```
vlan 100 mac-based
  mac-address 00:12:E2:00:00:a1
  mac-address 00:12:E2:00:00:a2
  untagged-port 0/1-2
  tagged-port 0/5
!
vlan 200 mac-based
  mac-address 00:12:E2:00:00:a3
  mac-address 00:12:E2:00:00:a4
  untagged-port 0/3-4
  tagged-port 0/5
```

<本装置 B >

```
vlan 100 mac-based
  mac-address 00:12:E2:00:00:b1
  mac-address 00:12:E2:00:00:b2
  untagged-port 0/1-2
  tagged-port 0/5
!
vlan 200 mac-based
  mac-address 00:12:E2:00:00:b3
  mac-address 00:12:E2:00:00:b4
  untagged-port 0/3-4
  tagged-port 0/5
```

7.1.4 アップリンク VLAN の設定

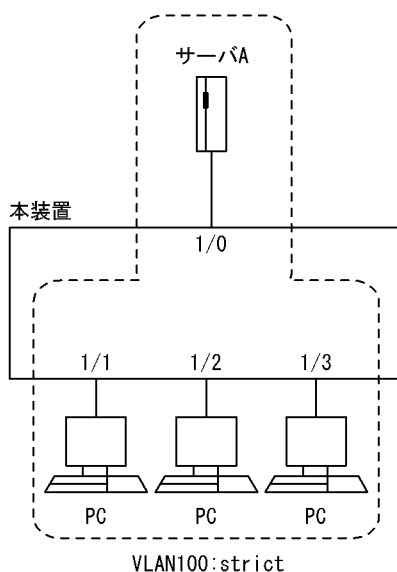
(1) 設定内容の概要

アップリンク VLAN 機能を設定する例を示します。サーバと PC を同じ VLAN に收容し、PC 間の通信を遮断します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-4 構成図



[設定条件]

1. 本装置にアップリンク VLAN 機能を設定します。
2. VLAN 100 の転送抑止設定は strict (PC 間のすべてのフレームの転送を抑制) とします。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# vlan 100
  [vlan 100]
2 (config)# untagged-port 1/0-3
  [vlan 100]
3 (config)# uplink-vlan strict
  [vlan 100]
4 (config)# uplink-port 1/0
  [vlan 100]
5 (config)# exit

```

表 7-6 本装置のコンフィギュレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	ポート 1/0, 1/1, 1/2, 1/3 を Untagged ポートに設定します。
3	当該 VLAN に関してアップリンク VLAN 機能を設定し、転送抑止設定は strict とします。
4	アップリンクポートとして 1/0 を設定します。
5	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置>

```

vlan 100
  untagged-port 1/0-3
  uplink-vlan strict
  uplink-port 1/0

```

7.1.5 アップリンクブロックの設定

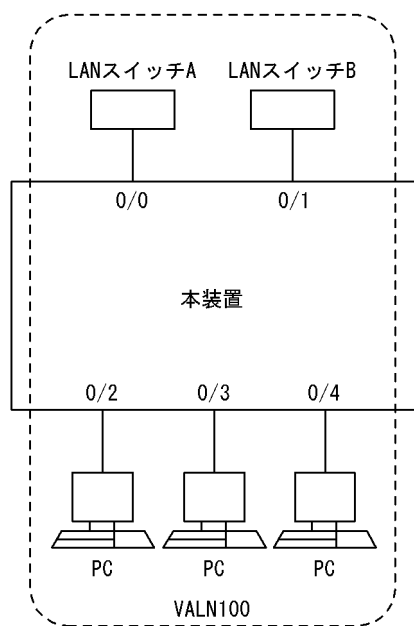
(1) 設定内容の概要

アップリンクブロック機能を設定する例を示します。LAN スイッチ A-B 間で GSRP などの冗長機能を利用している場合に、A-B 間の通信をブロックします。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-5 構成図



[設定条件]

1. 本装置にアップリンクブロック機能を設定します。
2. LAN スイッチ A と LAN スイッチ B の間の中継をブロックします。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# vlan 100
  [vlan 100]
2 (config)# untagged-port 0/0-4
  [vlan 100]
3 (config)# uplink-block
  [vlan 100]
4 (config)# block-port 0/0-1
  [vlan 100]
5 (config)# exit

```

表 7-7 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	ポート 0/0, 0/1, 0/2, 0/3, 0/4 を Untagged ポートに設定します。

解説番号	解説
3	当該 VLAN に関してアップリンクブロック機能を設定します。
4	ブロックポートとして 0/0-1 を設定します。
5	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```
vlan 100
  untagged-port 0/0-4
  uplink-block
  block-port 0/0-1
```

7.1.6 プライベート VLAN の設定

(1) 設定内容の概要

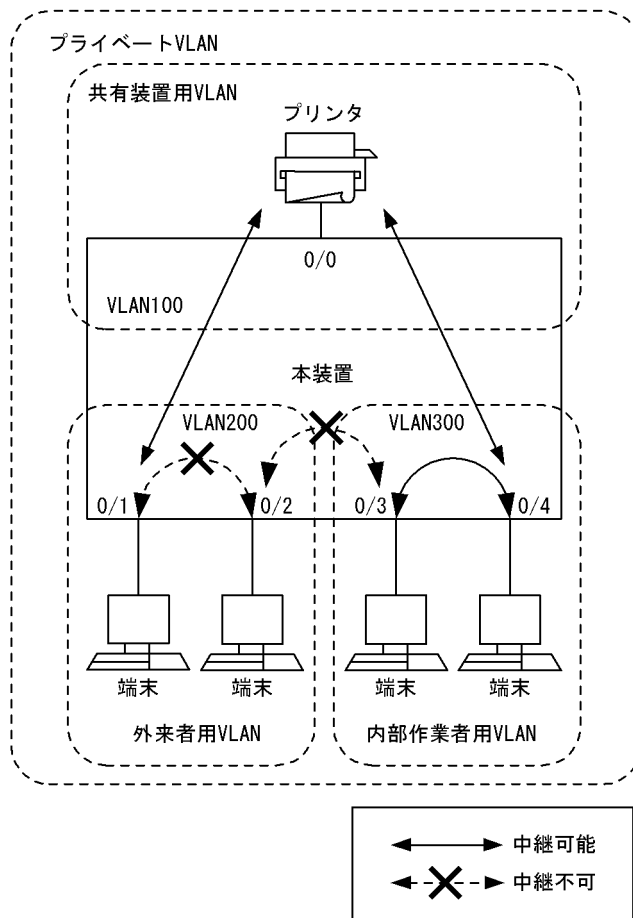
外来者の使用する端末は Secondary VLAN (VLAN200) に收容し, isolated VLAN として設定することによって, 外来者が他の作業者と通信できないようにします。内部作業者の端末は Secondary VLAN (VLAN300) に收容し, community VLAN として設定することによって, 外来者との通信は遮断しつつ内部作業者同士の通信ができるようにします。プリンタなどの共有装置は Primary VLAN (VLAN100) に收容し, 外来者と内部作業者の両方から通信が行えるように設定します。

以上の様な場合の設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-6 構成図



[設定条件]

1. VLAN100 を Primary VLAN とします。
2. VLAN200 を isolated VLAN, VLAN300 を community VLAN とします。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# vlan 100
  [vlan 100]
2 (config)# untagged-port 0/0
  [vlan 100]
3 (config)# private-vlan primary 200,300
  [vlan 100]
4 (config)# exit
5 (config)# vlan 200
  [vlan 200]
6 (config)# untagged-port 0/1-2
  [vlan 200]
7 (config)# private-vlan secondary isolated
  [vlan 200]
8 (config)# exit
9 (config)# vlan 300
  [vlan 300]
10 (config)# untagged-port 0/3-4
  [vlan 300]
11 (config)# private-vlan secondary community
  [vlan 300]

```

```
12      (config)# exit
```

表 7-8 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	ポート 0/0 を Untagged ポートに設定します。
3	VLAN ID 200, 300 を Secondary VLAN として設定します。 VLAN ID 100 は, Primary VLAN となります。
4	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ポート VLAN として VLAN ID 200 を定義します。 vlan モードに移行します。
6	ポート 0/1, 0/2 を Untagged ポートに設定します。
7	当該 VLAN に関して, Secondary VLAN (isolated) を設定します。
8	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	ポート VLAN として VLAN ID 300 を定義します。 vlan モードに移行します。
10	ポート 0/3, 0/4 を Untagged ポートに設定します。
11	当該 VLAN に関して, Secondary VLAN (community) を設定します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

vlan 100
  untagged-port 0/0
  private-vlan primary 200,300
!
vlan 200
  untagged-port 0/1-2
  private-vlan secondary isolated
!
vlan 300
  untagged-port 0/3-4
  private-vlan secondary community

```

7.1.7 レイヤ3中継

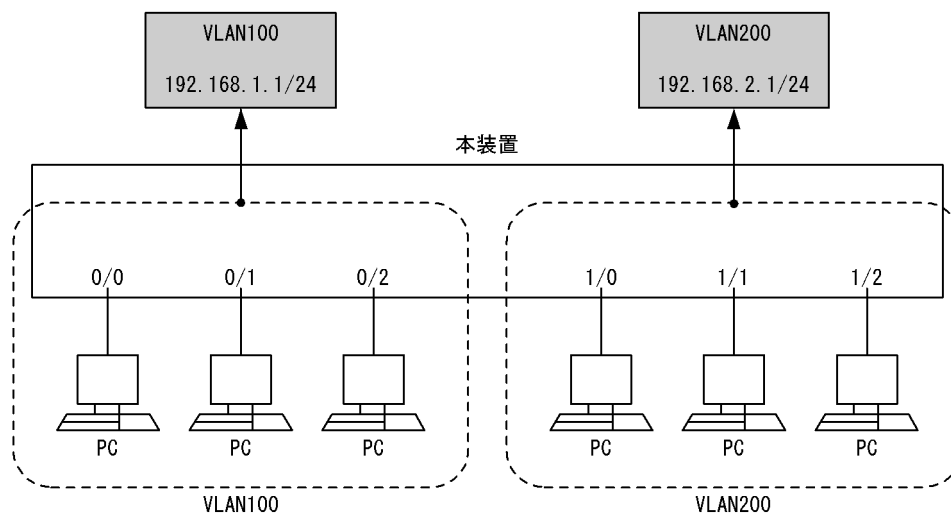
(1) 設定内容の概要

VLAN 間でレイヤ3中継するために VLAN 毎の IP アドレスを設定し, さらに VLAN 毎の MAC アドレスを設定する例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-7 構成図



[設定条件]

1. VLAN 100 は IP アドレス 192.168.1.1/24 を設定し、VLAN200 とレイヤ 3 中継を行います。
2. VLAN 200 は IP アドレス 192.168.2.1/24 を設定し、VLAN100 とレイヤ 3 中継を行います。
3. VLAN100, VLAN 200 は VLAN 単位の MAC アドレスを使用します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# vlan-mac-prefix 00:12:E2:11:80:00/34
2 (config)# vlan 100
  [vlan 100]
3 (config)# untagged-port 0/0-2
  [vlan 100]
4 (config)# router-interface VLAN100
  [vlan 100]
5 (config)# ip 192.168.1.1/24
  [vlan 100]
6 (config)# vlan-mac
  [vlan 100]
7 (config)# exit
8 (config)# vlan 200
  [vlan 200]
9 (config)# untagged-port 1/0-2
  [vlan 200]
10 (config)# router-interface VLAN200
    [vlan 200]
11 (config)# ip 192.168.2.1/24
    [vlan 200]
12 (config)# vlan-mac
    [vlan 200]
13 (config)# exit

```

表 7-9 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	VLAN ごとの MAC アドレスのプレフィックス定義として 00:12:E2:11:80:00/34 を設定します。
2	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
3	ポート 0/0, 0/1, 0/2 を Untagged ポートに設定します。

解説番号	解説
4	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN100) を設定します。
5	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.1.1/24 を設定します。
6	当該 VLAN に関して VLAN ごとの MAC アドレスを使用します。
7	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	ポート VLAN として VLAN ID 200 を定義します。 vlan モードに移行します。
9	ポート 1/0, 1/1, 1/2 を Untagged ポートに設定します。
10	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN200) を設定します。
11	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.2.1/24 を設定します。
12	当該 VLAN に関して VLAN ごとの MAC アドレスを使用します。
13	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

vlan-mac-prefix 00:12:E2:11:80:00/34
!
vlan 100
  vlan-mac
  untagged-port 0/0-2
  router-interface VLAN100
  ip 192.168.1.1/24
!
vlan 200
  vlan-mac
  untagged-port 1/0-2
  router-interface VLAN200
  ip 192.168.2.1/24

```

7.1.8 Tag 変換機能

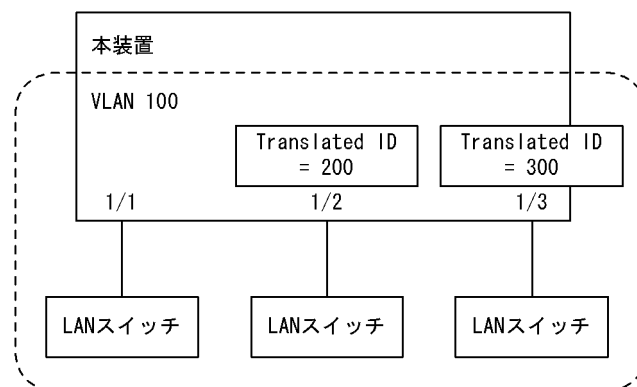
(1) 設定内容の概要

本装置のポート 1/1 ~ 1/3 を VLAN 100 とし, 1/2, 1/3 において Tag 変換機能を適用する例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-8 構成図



[設定条件]

1. 本装置に VLAN 100 を設定します。
2. ポート 1/1 を Tag 変換機能を適用しない Tagged ポートとします。
3. ポート 1/2, 1/3 に Tag 変換機能を設定し、Translated ID をそれぞれ 200, 300 の Tagged ポートとします。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# vlan 100
  [vlan 100]
2 (config)# tagged-port 1/1
  [vlan 100]
3 (config)# tagged-port 1/2 translated-tag 200
  [vlan 100]
4 (config)# tagged-port 1/3 translated-tag 300
  [vlan 100]
5 (config)# exit

```

表 7-10 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	ポート 1/1 を Tagged ポートとします。Tag 変換機能は適用しません。
3	ポート 1/2 を Tagged ポートとし、Translated ID を 200 とします。
4	ポート 1/3 を Tagged ポートとし、Translated ID を 300 とします。
5	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

vlan 100
  tagged-port 1/1
  tagged-port 1/2 translated-tag 200
  tagged-port 1/3 translated-tag 300

```

7.1.9 VLAN トンネリングの設定

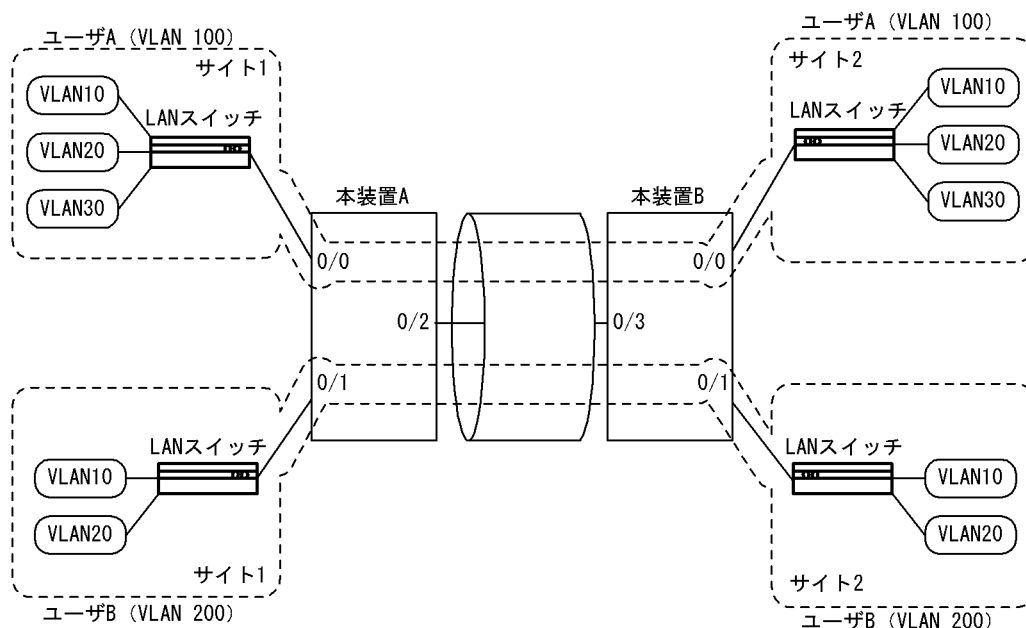
(1) 設定内容の概要

VLAN トンネリングを設定する例を示します。VLAN トンネリング機能で、ユーザ A (VLAN100) とユーザ B (VLAN200) を収容します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-9 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A と本装置 B に VLAN トンネリングを設定します。
2. VLAN トンネリングで付与する VLAN Tag の TPID を 0x9100 に設定します。
3. イーサネットジャンボフレームを 1522 に設定します。
4. ユーザアクセス回線は Untagged ポート設定, バックボーン回線は Tagged ポート設定にします。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# vlan-tunneling-enable
2 (config)# vlan-tpid 9100
3 (config)# ethernet-jumbo-frame 1522
4 (config)# vlan 100
5 [vlan 100]
6 (config)# untagged-port 0/0
7 [vlan 100]
8 (config)# tagged-port 0/2
9 [vlan 100]
10 (config)# exit
11 (config)# vlan 200
12 [vlan 200]
13 (config)# untagged-port 0/1
14 [vlan 200]
15 (config)# tagged-port 0/2
16 [vlan 200]
17 (config)# exit

```

表 7-11 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	VLAN トンネリング機能をイネーブルにします。
2	Tagged ポートで付与する TPID を 0x9100 に設定します。
3	イーサネットジャンボフレームに 1522 を設定します。

7. レイヤ2機能の設定例

解説番号	解説
4	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
5	ポート 0/0 を Untagged ポートに設定します。
6	ポート 0/2 を Tagged ポートに設定します。
7	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	ポート VLAN として VLAN ID 200 を定義します。 vlan モードに移行します。
9	ポート 0/1 を Untagged ポートに設定します。
10	ポート 0/2 を Tagged ポートに設定します。
11	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# vlan-tunneling-enable
2 (config)# vlan-tpid 9100
3 (config)# ethernet-jumbo-frame 1522
4 (config)# vlan 100
  [vlan 100]
5 (config)# untagged-port 0/0
  [vlan 100]
6 (config)# tagged-port 0/3
  [vlan 100]
7 (config)# exit
8 (config)# vlan 200
  [vlan 200]
9 (config)# untagged-port 0/1
  [vlan 200]
10 (config)# tagged-port 0/3
    [vlan 200]
11 (config)# exit

```

表 7-12 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	VLAN トンネリング機能をイネーブルにします。
2	Tagged ポートで付与する TPID を 0x9100 に設定します。
3	イーサネットジャンボフレームに 1522 を設定します。
4	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
5	ポート 0/0 を Untagged ポートに設定します。
6	ポート 0/3 を Tagged ポートに設定します。
7	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	ポート VLAN として VLAN ID 200 を定義します。 vlan モードに移行します。
9	ポート 0/1 を Untagged ポートに設定します。
10	ポート 0/3 を Tagged ポートに設定します。
11	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```
ethernet-jumbo-frame 1522
!
vlan-tunneling-enable
!
vlan-tpid 9100
!
vlan 100
    untagged-port 0/0
    tagged-port 0/2
!
vlan 200
    untagged-port 0/1
    tagged-port 0/2
```

<本装置 B >

```
ethernet-jumbo-frame 1522
!
vlan-tunneling-enable
!
vlan-tpid 9100
!
vlan 100
    untagged-port 0/0
    tagged-port 0/3
!
vlan 200
    untagged-port 0/1
    tagged-port 0/3
```

7.2 FDB 機能

7.2.1 ダイナミックエントリに関する設定（基本）

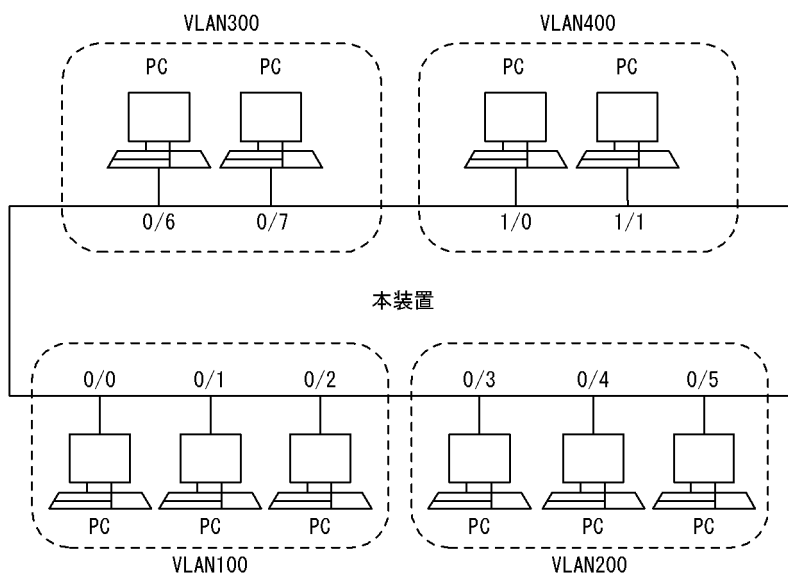
(1) 設定内容の概要

ダイナミックエントリに関して、エージング時間の設定と MAC アドレス学習抑止の設定を行う例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-10 構成図



[設定条件]

1. 装置としてのデフォルトエージング時間を 300 秒から 600 秒に変更します。
2. VLAN 100 のエージング時間を 60 秒, VLAN200 のエージング時間を無限（エージングなし）に設定します。
3. VLAN300 は MAC アドレス学習を抑止します。

上記の設定で各 VLAN のエージング時間は、

VLAN 100 : 60 秒

VLAN200 : 無限（エージングなし）

VLAN300 : MAC アドレス学習抑止

VLAN400 : 600 秒

となります。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```
1 (config)# fdb
```

```

[fd]
2 (config)# aging-time 600 system
[fd]
3 (config)# aging-time 60 vlan 100
[fd]
4 (config)# aging-time 0 vlan 200
[fd]
5 (config)# disable-learning vlan 300
[fd]
6 (config)# exit

```

表 7-13 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	装置としてのデフォルトエイジング時間を 300 秒から 600 秒に変更します。 fdb モードに移行します。
3	VLAN ID 100 に関するエイジング時間を 60 秒に設定します。
4	VLAN ID 200 に関するエイジング時間をエイジングなしに設定します。
5	VLAN ID 300 は MAC アドレスの学習抑止を設定します。
6	fdb モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

fdb
aging-time 0 vlan 200
aging-time 60 vlan 100
aging-time 600 system
disable-learning vlan 300

```

7.2.2 MAC アドレス学習数制限

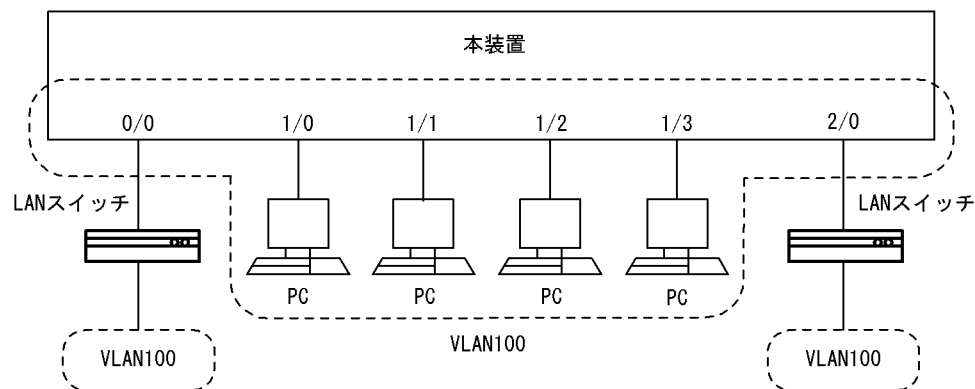
(1) 設定内容の概要

MAC アドレス学習数制限機能を設定する例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-11 構成図



[設定条件]

1. ポート 0/0 に関して MAC アドレス学習数を 1000 とし、学習制限値を超えた場合はフレームを中

7. レイヤ2機能の設定例

継する設定を行います。

2. ポート 2/0 に関して MAC アドレス学習数を 1500 とし、学習制限値を超えた場合はフレームを廃棄する設定を行います。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```
1 (config)# fdb
  [fdb]
2 (config)# limit-learning port 0/0 1000 forward
  [fdb]
3 (config)# limit-learning port 2/0 1500 discard
  [fdb]
4 (config)# exit
```

表 7-14 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	ポート 0/0 に関して、MAC アドレス学習数を 1000 とし、制限値を超えた場合にフレームを中継する設定をします。 fdb モードに移行します。
3	ポート 2/0 に関して、MAC アドレス学習数を 1500 とし、制限値を超えた場合にフレームを廃棄する設定をします。
4	fdb モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```
fdb
 limit-learning port 0/0 1000 forward
 limit-learning port 2/0 1500 discard
```


7.3 スパニングツリー機能

7.3.1 シングルスパニングツリーの設定

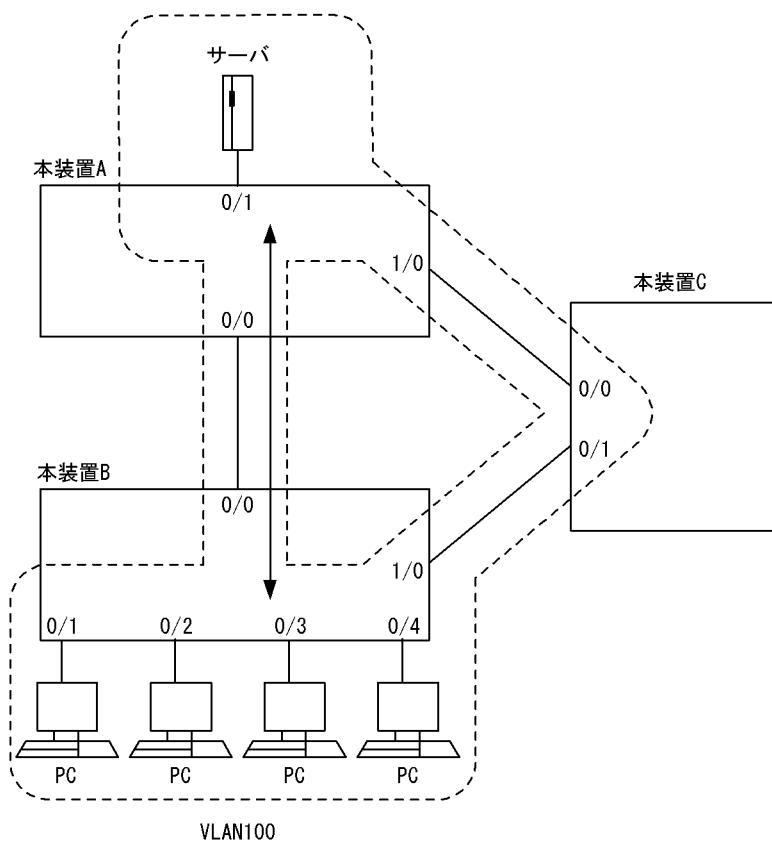
(1) 設定内容の概要

シングルスパニングツリーの設定例として IEEE802.1w を使用する場合の例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-12 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A, 本装置 B, 本装置 C にポート VLAN を設定します。
2. 各装置にシングルスパニングツリーを IEEE802.1w で動作するように設定します。
3. 本装置 A をルートブリッジにするために, 本装置 A のブリッジ優先度を高く設定します。
4. 本装置 A, 本装置 B, 本装置 C を接続する回線はすべて同じ速度とします。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```
1 (config)# spanning-tree-system
  [spanning-tree-system]
```

7. レイヤ2機能の設定例

```

2      (config)# link-type point-to-point 0/0,1/0
      [spanning-tree-system]
3      (config)# exit
4      (config)# spanning-tree single
      [spanning-tree single]
5      (config)# protocol rstp
      [spanning-tree single]
6      (config)# bridge-priority 16384
      [spanning-tree single]
7      (config)# exit

```

表 7-15 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	IEEE802.1w ベースで運用するために、スパンニングツリーシステム情報として、回線（ポート 0/0 と 1/0）のリンクタイプを Point-to-point に設定します。
3	spanning-tree-system モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	シングルスパンニングツリーを定義します。
5	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
6	ブリッジ優先度（値が小さいほど高優先度）を 32768（デフォルト値）から 16384 に変更します。その結果、本装置 A がルートブリッジとなります。
7	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1      (config)# spanning-tree-system
      [spanning-tree-system]
2      (config)# link-type point-to-point 0/0,1/0
      [spanning-tree-system]
3      (config)# exit
4      (config)# spanning-tree single
      [spanning-tree single]
5      (config)# protocol rstp
      [spanning-tree single]
6      (config)# exit

```

表 7-16 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	IEEE802.1w ベースで運用するために、スパンニングツリーシステム情報として、回線（ポート 0/0 と 1/0）のリンクタイプを Point-to-point に設定します。
3	spanning-tree-system モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	シングルスパンニングツリーを定義します。
5	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
6	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1      (config)# spanning-tree-system
      [spanning-tree-system]
2      (config)# link-type point-to-point 0/0-1
      [spanning-tree-system]
3      (config)# exit
4      (config)# spanning-tree single
      [spanning-tree single]
5      (config)# protocol rstp
      [spanning-tree single]
6      (config)# exit

```

表 7-17 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	IEEE802.1w ベースで運用するために、スパニングツリーシステム情報として、回線（ポート 0/0 と 0/1）のリンクタイプを Point-to-point に設定します。
3	spanning-tree-system モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	シングルスパニングツリーを定義します。
5	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
6	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```
spanning-tree-system
  link-type point-to-point 0/0
  link-type point-to-point 1/0
!
spanning-tree single
  protocol rstp
  bridge-priority 16384
```

<本装置 B >

```
spanning-tree-system
  link-type point-to-point 0/0
  link-type point-to-point 1/0
!
spanning-tree single
  protocol rstp
```

<本装置 C >

```
spanning-tree-system
  link-type point-to-point 0/0-1
!
spanning-tree single
  protocol rstp
```

7.3.2 ループガードの設定

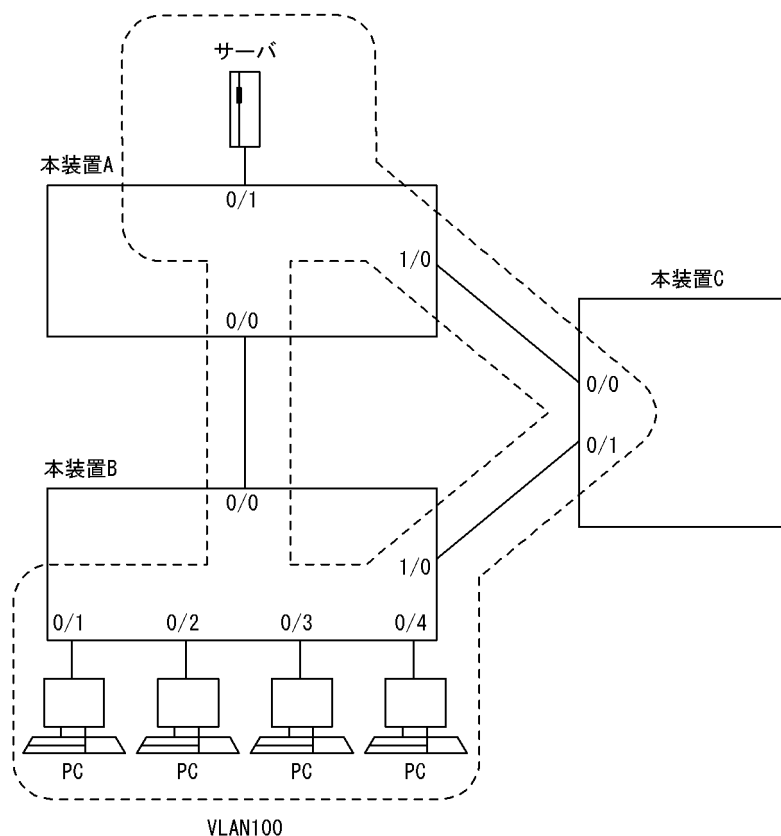
(1) 設定内容の概要

片線切れ等によりループが発生する場合でも、ループの発生を回避するループガードの設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-13 構成図



【設定条件】

1. 本装置 A, 本装置 B, 本装置 C にポート VLAN を設定します。
2. 各装置にシングルスパニングツリーを IEEE802.1w で動作するように設定します。
3. 本装置 A をルートブリッジにするために、本装置 A のブリッジ優先度を高く設定します。
4. 本装置 A, 本装置 B, 本装置 C に関してエッジポート（サーバや PC に接続したポート）以外のすべてのポートにループガード機能を設定します。

【注意事項】

1. ループガード設定後、装置起動、系切替、ポートの UP（リンクアグリゲーションの UP も含む）、スパニングツリープログラムの再起動、またはスパニングツリープロトコルの種別変更（STP/ 高速 STP, PVST+/ 高速 PVST+）が発生すると、一度ループガード動作状態となりポートをブロックします。その後、BPDU を受信することでループガード動作状態が解除されます。
2. 指定ポートだけにループガードを設定して運用しないでください。1. に列挙したイベント発生時に、指定ポートは BPDU を受信しない場合があります。その場合、ループガード動作状態の解除に時間がかかります。解除するためには、対向装置のポートで BPDU 受信タイムアウトを検出したことによる BPDU の送信を待つ必要があります。このような状態とならないように、本装置と対向装置の両ポートでループガードを設定してください。
また、両ポートにループガードを設定した場合でも、指定ポートで BPDU を一度も受信しないで、ループガードの解除に時間がかかることがあります。具体的には、対向ポートが指定ポートとなるようにブリッジやポートの優先度、パスコストを変更した場合です。対向ポートで BPDU タイムアウトを検出し、ループガードが動作します。このポートが指定ポートになった場合、BPDU を受信しないことがあり、ループガードの解除に時間がかかることがあります。
3. 運用中にループガードを設定したタイミングではループガードは動作しません。運用中に設定した

ループガードは、BPDUの受信タイムアウトが発生した時に動作します。

4. 本装置と対向装置のポート間にBPDUを中継しない装置が存在し、かつポートの両端にループガードを設定した状態でポートがリンクアップした場合、両端のポートはループガードが動作したままとなります。復旧するには、ポート間に存在する装置のBPDU中継機能を有効にし、再度ポートをリンクアップさせる必要があります。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# spanning-tree-system
  [spanning-tree-system]
2 (config)# link-type point-to-point 0/0,1/0
  [spanning-tree-system]
3 (config)# loop-guard 0/0,1/0
  [spanning-tree-system]
4 (config)# exit
5 (config)# spanning-tree single
  [spanning-tree single]
6 (config)# protocol rstp
  [spanning-tree single]
7 (config)# bridge-priority 16384
  [spanning-tree single]
8 (config)# exit

```

表 7-18 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	IEEE802.1w ベースで運用するために、スパンニングツリーシステム情報として、回線（ポート 0/0 と 1/0）のリンクタイプを Point-to-point に設定します。
3	ポート 0/0, 1/0 に関してループガード機能を設定します。
4	spanning-tree-system モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	シングルスパンニングツリーを定義します。
6	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
7	ブリッジ優先度（値が小さいほど高優先度）を 32768（デフォルト値）から 16384 に変更します。その結果、本装置 A がルートブリッジとなります。
8	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# spanning-tree-system
  [spanning-tree-system]
2 (config)# link-type point-to-point 0/0,1/0
  [spanning-tree-system]
3 (config)# loop-guard 0/0,1/0
  [spanning-tree-system]
4 (config)# exit
5 (config)# spanning-tree single
  [spanning-tree single]
6 (config)# protocol rstp
  [spanning-tree single]
7 (config)# exit

```

表 7-19 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	IEEE802.1w ベースで運用するために、スパンニングツリーシステム情報として、回線（ポート 0/0 と 1/0）のリンクタイプを Point-to-point に設定します。

7. レイヤ2機能の設定例

解説番号	解説
3	ポート 0/0, 1/0 に関してループガード機能を設定します。
4	spanning-tree-system モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	シングルスパニングツリーを定義します。
6	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
7	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1 (config)# spanning-tree-system
  [spanning-tree-system]
2 (config)# link-type point-to-point 0/0-1
  [spanning-tree-system]
3 (config)# loop-guard 0/0-1
  [spanning-tree-system]
4 (config)# exit
5 (config)# spanning-tree single
  [spanning-tree single]
6 (config)# protocol rstp
  [spanning-tree single]
7 (config)# exit

```

表 7-20 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	IEEE802.1w ベースで運用するために、スパニングツリーシステム情報として、回線（ポート 0/0 と 0/1）のリンクタイプを Point-to-point に設定します。
3	ポート 0/0, 0/1 に関してループガード機能を設定します。
4	spanning-tree-system モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	シングルスパニングツリーを定義します。
6	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
7	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

spanning-tree-system
  link-type point-to-point 0/0
  link-type point-to-point 1/0
  loop-guard 0/0
  loop-guard 1/0
!
spanning-tree single
  protocol rstp
  bridge-priority 16384

```

<本装置 B >

```

spanning-tree-system
  link-type point-to-point 0/0
  link-type point-to-point 1/0
  loop-guard 0/0
  loop-guard 1/0
!
spanning-tree single
  protocol rstp

```

<本装置 C >

```

spanning-tree-system
  link-type point-to-point 0/0-1

```

```

loop-guard 0/0-1
!
spanning-tree single
protocol rstp

```

7.3.3 ルートガードの設定

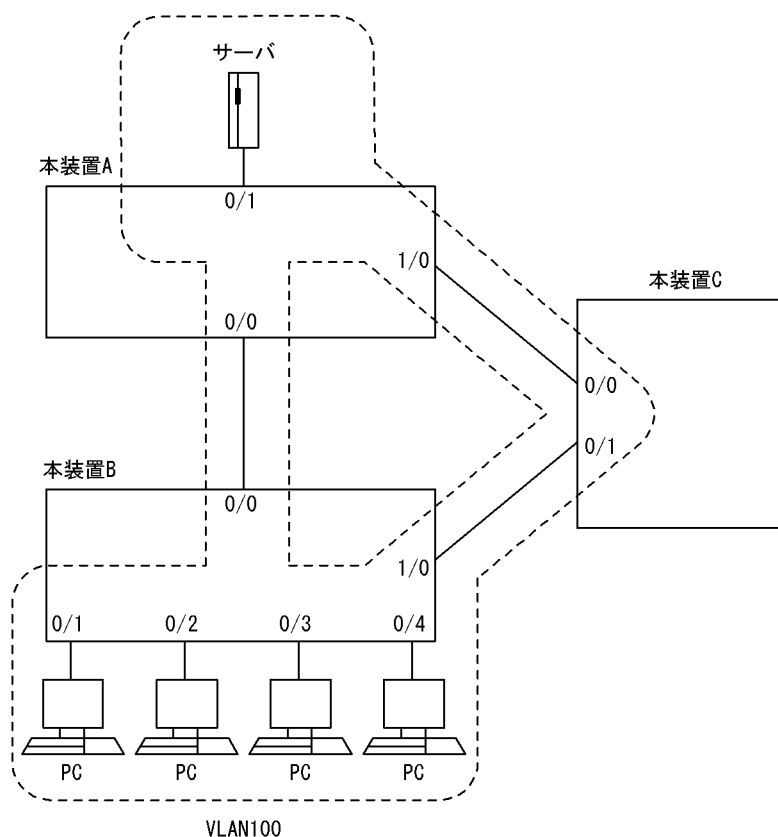
(1) 設定内容の概要

ネットワークに誤って装置が接続された場合や設定が変更されてルートブリッジが変わり、意図しないトポロジになることを回避するルートガードの設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-14 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A, 本装置 B, 本装置 C にポート VLAN を設定します。
2. 各装置にシングルスパニングツリーを IEEE802.1w で動作するように設定します。
3. 本装置 A をルートブリッジにするために、本装置 A のブリッジ優先度を高く設定します。
4. 本装置 A, 本装置 B に関してルートガード機能を設定します。

[注意事項]

1. スパニングツリーのトポロジ計算で指定ポートになるポート以外にルートガード機能を設定すると通信ができなくなる可能性があります。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# spanning-tree-system
  [spanning-tree-system]
2 (config)# link-type point-to-point 0/0,1/0
  [spanning-tree-system]
3 (config)# root-guard 1/0
  [spanning-tree-system]
4 (config)# exit
5 (config)# spanning-tree single
  [spanning-tree single]
6 (config)# protocol rstp
  [spanning-tree single]
7 (config)# bridge-priority 16384
  [spanning-tree single]
8 (config)# exit

```

表 7-21 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	IEEE802.1w ベースで運用するために、スパンニングツリーシステム情報として、回線（ポート 0/0 と 1/0）のリンクタイプを Point-to-point に設定します。
3	ポート 1/0 に関してルートガード機能を設定します。
4	spanning-tree-system モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	シングルスパンニングツリーを定義します。
6	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
7	ブリッジ優先度（値が小さいほど高優先度）を 32768（デフォルト値）から 16384 に変更します。その結果、本装置 A がルートブリッジとなります。
8	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# spanning-tree-system
  [spanning-tree-system]
2 (config)# link-type point-to-point 0/0,1/0
  [spanning-tree-system]
3 (config)# root-guard 1/0
  [spanning-tree-system]
4 (config)# exit
5 (config)# spanning-tree single
  [spanning-tree single]
6 (config)# protocol rstp
  [spanning-tree single]
7 (config)# exit

```

表 7-22 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	IEEE802.1w ベースで運用するために、スパンニングツリーシステム情報として、回線（ポート 0/0 と 1/0）のリンクタイプを Point-to-point に設定します。
3	ポート 1/0 に関してルートガード機能を設定します。
4	spanning-tree-system モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	シングルスパンニングツリーを定義します。
6	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
7	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1      (config)# spanning-tree-system
      [spanning-tree-system]
2      (config)# link-type point-to-point 0/0-1
      [spanning-tree-system]
3      (config)# exit
4      (config)# spanning-tree single
      [spanning-tree single]
5      (config)# protocol rstp
      [spanning-tree single]
6      (config)# exit

```

表 7-23 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	IEEE802.1w ベースで運用するために、スパンニングツリーシステム情報として、回線（ポート 0/0 と 0/1）のリンクタイプを Point-to-point に設定します。
3	spanning-tree-system モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	シングルスパンニングツリーを定義します。
5	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
6	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

spanning-tree-system
  link-type point-to-point 0/0
  link-type point-to-point 1/0
  root-guard 1/0
!
spanning-tree single
  protocol rstp
  bridge-priority 16384

```

<本装置 B >

```

spanning-tree-system
  link-type point-to-point 0/0
  link-type point-to-point 1/0
  root-guard 1/0
!
spanning-tree single
  protocol rstp

```

<本装置 C >

```

spanning-tree-system
  link-type point-to-point 0/0-1
!
spanning-tree single
  protocol rstp

```

7.3.4 エッジポートの設定

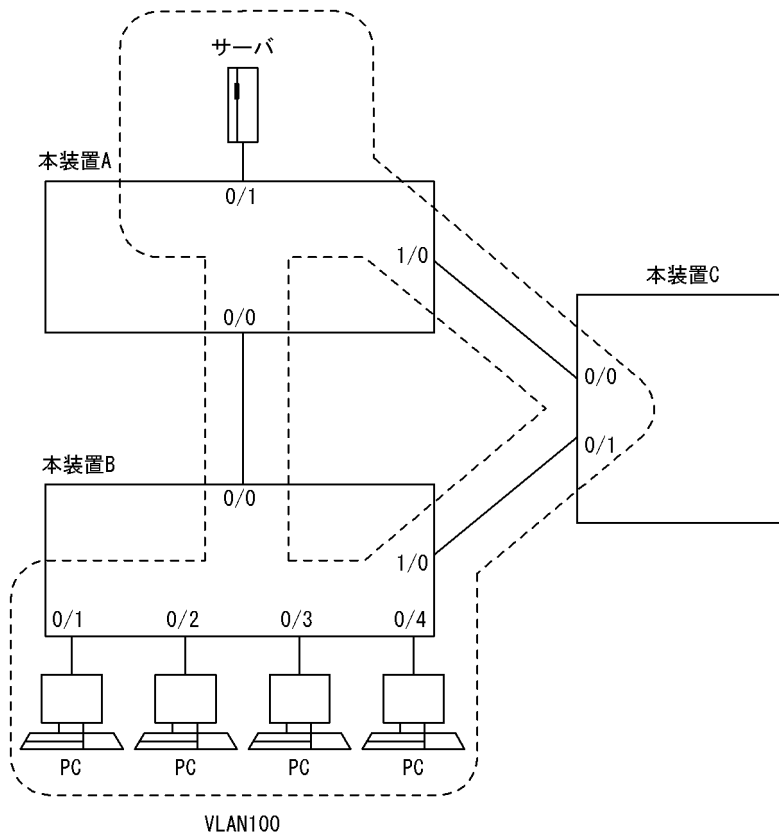
(1) 設定内容の概要

エッジポート機能の設定例を示します。PC、サーバを接続するポートにエッジポート機能を設定すると、回線アップ後に速やかに通信が可能となります。また、設定ポートには BPDU を送信しないため、不要なトラフィックを抑制できます。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-15 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A, 本装置 B, 本装置 C にポート VLAN を設定します。
2. 各装置にシングルスパニングツリーを IEEE802.1w で動作するように設定します。
3. 本装置 A に関してサーバを接続するポートにエッジポート機能を設定します。
4. 本装置 B に関して PC を接続するポートにエッジポート機能を設定します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# spanning-tree-system
  [spanning-tree-system]
2 (config)# link-type point-to-point 0/0,1/0
  [spanning-tree-system]
3 (config)# edge-port 0/1
  [spanning-tree-system]
4 (config)# exit
5 (config)# spanning-tree single
  [spanning-tree single]
6 (config)# protocol rstp
  [spanning-tree single]
7 (config)# exit
    
```

表 7-24 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	IEEE802.1w ベースで運用するために、スパニングツリーシステム情報として、回線（ポート 0/0 と 1/0）のリンクタイプを Point-to-point に設定します。

解説番号	解説
3	ポート 0/1 に関してエッジポート機能を設定します。
4	<code>spanning-tree-system</code> モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	シングルスパニングツリーを定義します。
6	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
7	<code>spanning-tree</code> モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# spanning-tree-system
  [spanning-tree-system]
2 (config)# link-type point-to-point 0/0,1/0
  [spanning-tree-system]
3 (config)# edge-port 0/1-4
  [spanning-tree-system]
4 (config)# exit
5 (config)# spanning-tree single
  [spanning-tree single]
6 (config)# protocol rstp
  [spanning-tree single]
7 (config)# exit

```

表 7-25 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	IEEE802.1w ベースで運用するために、スパニングツリーシステム情報として、回線（ポート 0/0 と 1/0）のリンクタイプを <code>Point-to-point</code> に設定します。
3	ポート 0/1,0/2,0/3,0/4 にエッジポート機能を設定します。
4	<code>spanning-tree-system</code> モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	シングルスパニングツリーを定義します。
6	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
7	<code>spanning-tree</code> モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1 (config)# spanning-tree-system
  [spanning-tree-system]
2 (config)# link-type point-to-point 0/0-1
  [spanning-tree-system]
3 (config)# exit
4 (config)# spanning-tree single
  [spanning-tree single]
5 (config)# protocol rstp
  [spanning-tree single]
6 (config)# exit

```

表 7-26 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	IEEE802.1w ベースで運用するために、スパニングツリーシステム情報として、回線（ポート 0/0 と 0/1）のリンクタイプを <code>Point-to-point</code> に設定します。
3	<code>spanning-tree-system</code> モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	シングルスパニングツリーを定義します。
5	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
6	<code>spanning-tree</code> モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

```
spanning-tree-system
  link-type point-to-point 0/0
  link-type point-to-point 1/0
  edge-port 0/1
!
spanning-tree single
  protocol rstp
```

<本装置 B >

```
spanning-tree-system
  link-type point-to-point 0/0
  link-type point-to-point 1/0
  edge-port 0/1-4
!
spanning-tree single
  protocol rstp
```

<本装置 C >

```
spanning-tree-system
  link-type point-to-point 0/0-1
!
spanning-tree single
  protocol rstp
```

7.3.5 PVST+ (パスコストによるロードバランス)

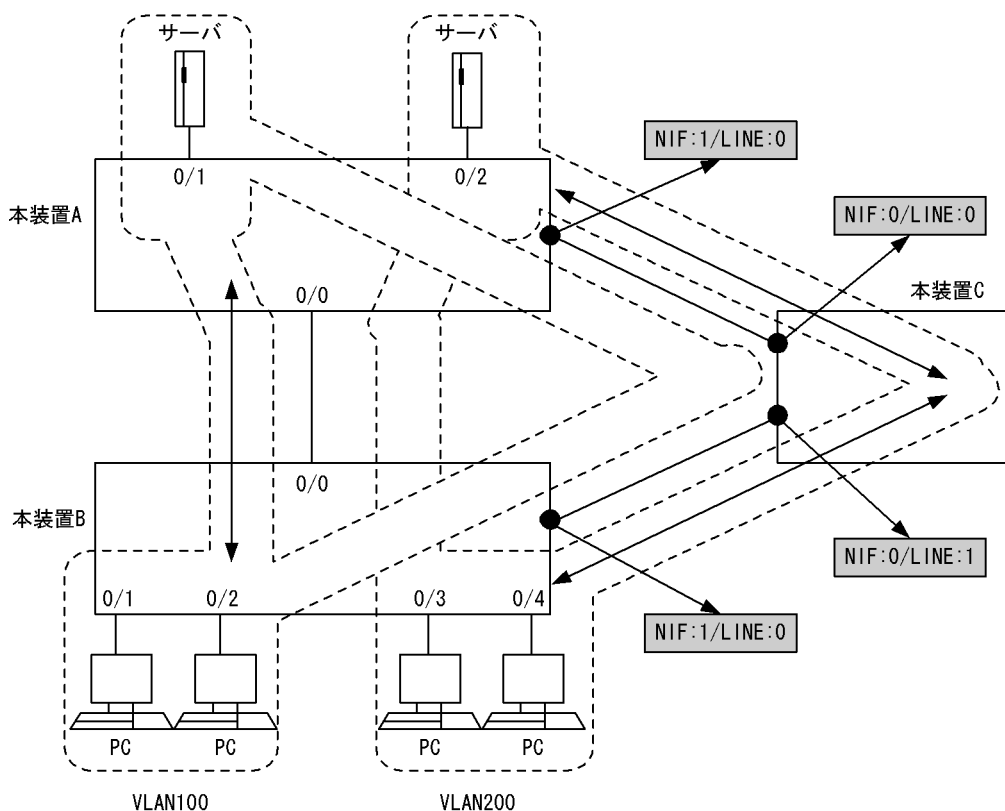
(1) 設定内容の概要

二つの VLAN 毎にスパンニングツリーを構築する PVST+ の設定例を示します。本設定例では、パスコストによるロードバランスを行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-16 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A, 本装置 B, 本装置 C にポート VLAN を設定します。
2. 各装置に PVST+ スパニングツリーを VLAN 単位に設定します。
3. 各ツリーは IEEE802.1w で動作するように設定します。
4. 本装置 A をルートブリッジにするために、本装置 A のブリッジ優先度を高く設定します。
5. サーバと PC の間のデータ転送を次のようにロードバランスします。
 - ・VLAN100 : 本装置 A と本装置 B の間の回線で直接行う。
 - ・VLAN200 : 本装置 C 経由で行う (本装置 A と本装置 B の間の回線のパスコストを高くする)
6. 本装置 A, 本装置 B, 本装置 C を接続する回線はすべて同じ速度とします。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# spanning-tree-system
  [spanning-tree-system]
2 (config)# link-type point-to-point 0/0,1/0
  [spanning-tree-system]
3 (config)# exit
4 (config)# spanning-tree pvst+ 100
  [spanning-tree pvst+ 100]
5 (config)# protocol rstp
  [spanning-tree pvst+ 100]
6 (config)# bridge-priority 16384
  [spanning-tree pvst+ 100]
7 (config)# exit
8 (config)# spanning-tree pvst+ 200
  [spanning-tree pvst+ 200]
9 (config)# protocol rstp

```

7. レイヤ2機能の設定例

```

10      [spanning-tree pvst+ 200]
        (config)# bridge-priority 16384
11      [spanning-tree pvst+ 200]
        (config)# path-cost 50000 0/0
12      [spanning-tree pvst+ 200]
        (config)# exit

```

表 7-27 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	IEEE802.1w ベースで運用するために、スパニングツリーシステム情報として、回線（ポート 0/0 と 1/0）のリンクタイプを Point-to-point に設定します。
3	spanning-tree-system モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	VLAN100 に関する PVST+ スパニングツリーを定義します。
5	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
6	ブリッジ優先度（値が小さいほど高優先度）を 32768（デフォルト値）から 16384 に変更します。その結果、VLAN100 に関して本装置 A がルートブリッジとなります。
7	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	VLAN200 に関する PVST+ スパニングツリーを定義します。
9	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
10	ブリッジ優先度を 32768 から 16384 に変更します。その結果、VLAN200 に関して本装置 A がルートブリッジとなります。
11	ポート 0/0 に関するパスコスト（値が小さいほどフレームを転送するポートとして使用されます）を 20,000 から 50,000 に変更します。
12	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1      (config)# spanning-tree-system
        [spanning-tree-system]
2      (config)# link-type point-to-point 0/0,1/0
        [spanning-tree-system]
3      (config)# exit
4      (config)# spanning-tree pvst+ 100
        [spanning-tree pvst+ 100]
5      (config)# protocol rstp
        [spanning-tree pvst+ 100]
6      (config)# exit
7      (config)# spanning-tree pvst+ 200
        [spanning-tree pvst+ 200]
8      (config)# protocol rstp
        [spanning-tree pvst+ 200]
9      (config)# path-cost 50000 0/0
        [spanning-tree pvst+ 200]
10     (config)# exit

```

表 7-28 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	IEEE802.1w ベースで運用するために、スパニングツリーシステム情報として、回線（ポート 0/0 と 1/0）のリンクタイプを Point-to-point に設定します。
3	spanning-tree-system モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	VLAN100 に関する PVST+ スパニングツリーを定義します。
5	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
6	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	VLAN200 に関する PVST+ スパニングツリーを定義します。

解説番号	解説
8	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
9	ポート 0/0 に関するパスコストを 20,000 から 50,000 に変更します。
10	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1 (config)# spanning-tree-system
  [spanning-tree-system]
2 (config)# link-type point-to-point 0/0,1
  [spanning-tree-system]
3 (config)# exit
4 (config)# spanning-tree pvst+ 100
  [spanning-tree pvst+ 100]
5 (config)# protocol rstp
  [spanning-tree pvst+ 100]
6 (config)# exit
7 (config)# spanning-tree pvst+ 200
  [spanning-tree pvst+ 200]
8 (config)# protocol rstp
  [spanning-tree pvst+ 200]
9 (config)# exit

```

表 7-29 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	IEEE802.1w ベースで運用するために、スパニングツリーシステム情報として、回線（ポート 0/0 と 0/1）のリンクタイプを Point-to-point に設定します。
3	spanning-tree-system モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	VLAN100 に関する PVST+ スパニングツリーを定義します。
5	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
6	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	VLAN200 に関する PVST+ スパニングツリーを定義します。
8	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
9	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

spanning-tree-system
  link-type point-to-point 0/0,1/0
  !
spanning-tree pvst+ 100
  protocol rstp
  bridge-priority 16384
  !
spanning-tree pvst+ 200
  protocol rstp
  bridge-priority 16384
  path-cost 50000 0/0

```

<本装置 B >

```

spanning-tree-system
  link-type point-to-point 0/0,1/0
  !
spanning-tree pvst+ 100
  protocol rstp
  !
spanning-tree pvst+ 200

```

```
protocol rstp
path-cost 50000 0/0
```

<本装置 C >

```
spanning-tree-system
link-type point-to-point 0/0-1
!
spanning-tree pvst+ 100
protocol rstp
!
spanning-tree pvst+ 200
protocol rstp
```

7.3.6 PVST+ (ポート優先度によるロードバランス)

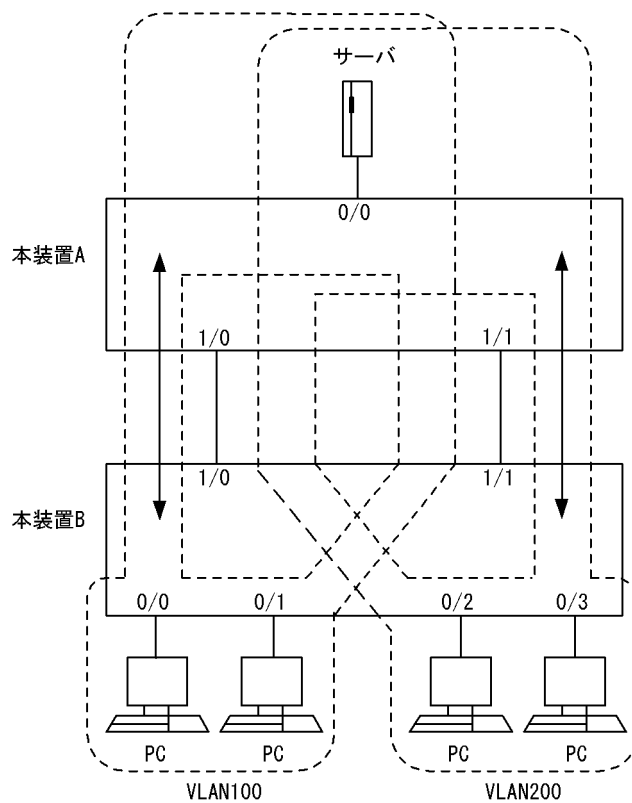
(1) 設定内容の概要

二つの VLAN 毎にスパニングツリーを構築し、ポート優先度によるロードバランスを行う設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-17 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A, 本装置 B にポート VLAN を設定します。
2. 各装置に PVST+ スパニングツリーを VLAN 単位に設定します。
3. 各ツリーは IEEE802.1w で動作するように設定します。
4. サーバと PC の間のデータ転送を次のようにロードバランスします。

- ・VLAN100：ポート 1/0 同士を接続する回線で通信する。
 - ・VLAN200：ポート 1/1 同士を接続する回線で通信する
5. 本装置 A, 本装置 B を接続する回線はすべて同じ速度とします。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# spanning-tree-system
  [spanning-tree-system]
2 (config)# link-type point-to-point 1/0-1
  [spanning-tree-system]
3 (config)# exit
4 (config)# spanning-tree pvst+ 100
  [spanning-tree pvst+ 100]
5 (config)# protocol rstp
  [spanning-tree pvst+ 100]
6 (config)# port-priority 112 1/0
  [spanning-tree pvst+ 100]
7 (config)# port-priority 144 1/1
  [spanning-tree pvst+ 100]
8 (config)# exit
9 (config)# spanning-tree pvst+ 200
  [spanning-tree pvst+ 200]
10 (config)# protocol rstp
  [spanning-tree pvst+ 200]
11 (config)# port-priority 144 1/0
  [spanning-tree pvst+ 200]
12 (config)# port-priority 112 1/1
  [spanning-tree pvst+ 200]
13 (config)# exit

```

表 7-30 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	IEEE802.1w ベースで運用するために、スパニングツリーシステム情報として、回線（ポート 1/0 と 1/1）のリンクタイプを Point-to-point に設定します。
3	spanning-tree-system モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	VLAN100 に関する PVST+ スパニングツリーを定義します。
5	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
6	ポート 1/0 に関するポート優先度（値が小さいほど高優先度）を 128（デフォルト）から 112 に変更します。
7	ポート 1/1 に関するポート優先度を 128 から 144 に変更します。
8	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	VLAN200 に関する PVST+ スパニングツリーを定義します。
10	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
11	ポート 1/0 に関するポート優先度を 128 から 144 に変更します。
12	ポート 1/1 に関するポート優先度を 128 から 112 に変更します。
13	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# spanning-tree-system
  [spanning-tree-system]
2 (config)# link-type point-to-point 1/0-1
  [spanning-tree-system]
3 (config)# exit
4 (config)# spanning-tree pvst+ 100
  [spanning-tree pvst+ 100]

```

7. レイヤ2機能の設定例

```

5 (config)# protocol rstp
  [spanning-tree pvst+ 100]
6 (config)# port-priority 112 1/0
  [spanning-tree pvst+ 100]
7 (config)# port-priority 144 1/1
  [spanning-tree pvst+ 100]
8 (config)# exit
9 (config)# spanning-tree pvst+ 200
  [spanning-tree pvst+ 200]
10 (config)# protocol rstp
   [spanning-tree pvst+ 200]
11 (config)# port-priority 144 1/0
   [spanning-tree pvst+ 200]
12 (config)# port-priority 112 1/1
   [spanning-tree pvst+ 200]
13 (config)# exit

```

表 7-31 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	IEEE802.1w ベースで運用するために、スパニングツリーシステム情報として、回線（ポート 1/0 と 1/1）のリンクタイプを Point-to-point に設定します。
3	spanning-tree-system モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	VLAN100 に関する PVST+ スパニングツリーを定義します。
5	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
6	ポート 1/0 に関するポート優先度を 128 から 112 に変更します。
7	ポート 1/1 に関するポート優先度を 128 から 144 に変更します。
8	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	VLAN200 に関する PVST+ スパニングツリーを定義します。
10	当該ツリーは IEEE802.1w プロトコルで動作するように設定します。
11	ポート 1/0 に関するポート優先度を 128 から 144 に変更します。
12	ポート 1/1 に関するポート優先度を 128 から 112 に変更します。
13	spanning-tree モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

spanning-tree-system
  link-type point-to-point 1/0-1
  !
spanning-tree pvst+ 100
  protocol rstp
  port-priority 112 1/0
  port-priority 144 1/1
  !
spanning-tree pvst+ 200
  protocol rstp
  port-priority 144 1/0
  port-priority 112 1/1

```

<本装置 B >

```

spanning-tree-system
  link-type point-to-point 1/0-1
  !
spanning-tree pvst+ 100
  protocol rstp
  port-priority 112 1/0
  port-priority 144 1/1
  !
spanning-tree pvst+ 200

```

```

protocol rstp
port-priority 144 1/0
port-priority 112 1/1

```

7.3.7 マルチプルスパニングツリー（ロードバランシング）の設定

(1) 設定内容の概要

二つの MST インスタンスによるマルチプルスパニングツリーを構築し、ロードバランシングを行う設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-18 ロードバランシング

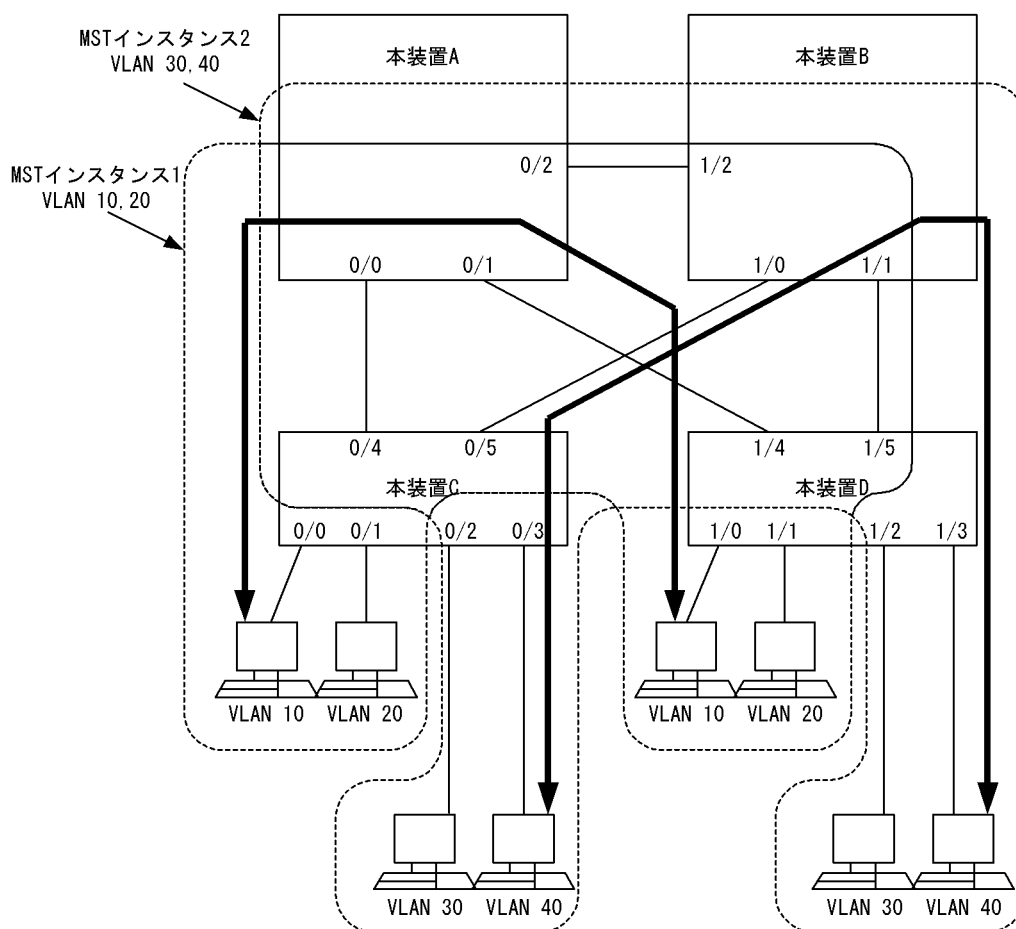


図 7-19 MST インスタンス 1 のトポロジ

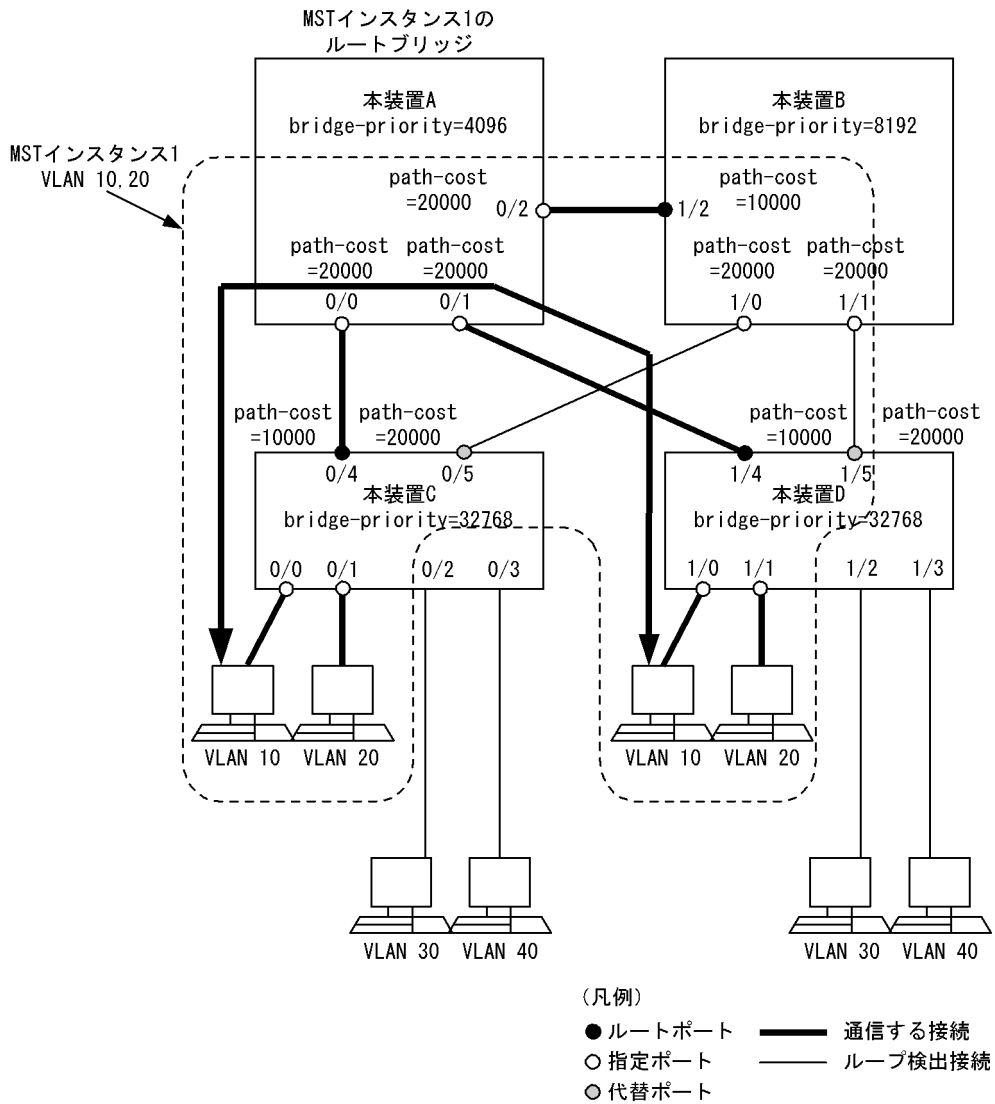
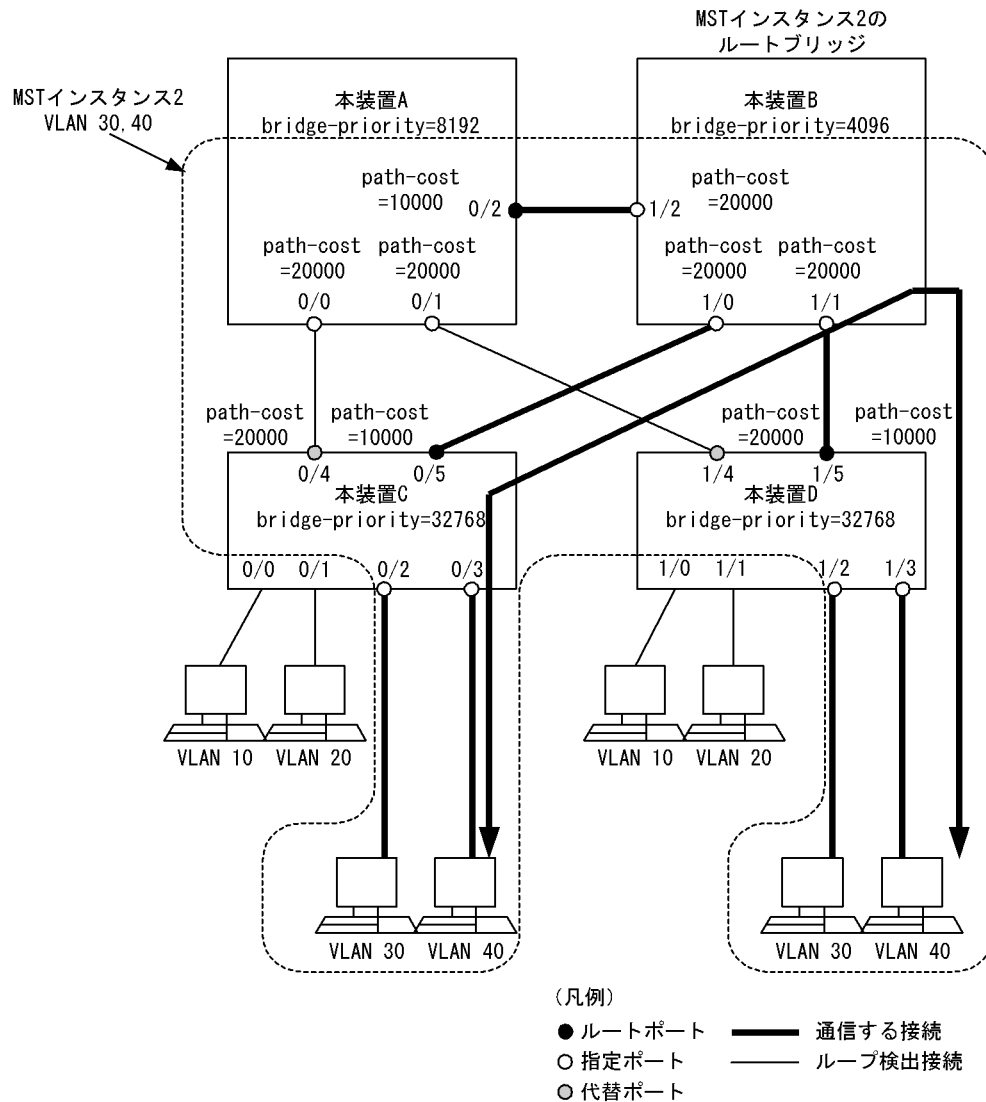


図 7-20 MST インスタンス 2 のトポロジ



[設定条件]

1. 各装置にマルチスパンニングツリーを設定します。
2. 各装置に MST インスタンス 1 に VLAN10, VLAN20 を設定, MST インスタンス 2 に VLAN30, VLAN40 を設定します。
3. 通常時, 本装置 A が MST インスタンス 1 のルートブリッジ, 本装置 B が MST インスタンス 2 のルートブリッジとして, それぞれが稼働するよう `bridge-priority` を設定します。
4. MST インスタンス 1 では, 本装置 A の 0/1 と本装置 D の 1/4 が通信経路となるように `path-cost` を設定します。
5. MST インスタンス 2 では, 本装置 B の 1/0 と本装置 C の 0/5 が通信経路となるように `path-cost` を設定します。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

7. レイヤ2機能の設定例

```

1 (config)# vlan 10,20,30,40
  [vlan 10,20,30,40]
2 (config)# tagged-port 0/0-2
  [vlan 10,20,30,40]
3 (config)# exit
4 (config)# spanning-tree mst
  [spanning-tree mst]
5 (config)# instance 1
  [spanning-tree mst instance 1]
6 (config)# instance-vlan 10,20
  [spanning-tree mst instance 1]
7 (config)# bridge-priority 4096
  [spanning-tree mst instance 1]
8 (config)# path-cost 20000 0/0-2
  [spanning-tree mst instance 1]
9 (config)# exit
  [spanning-tree mst]
10 (config)# instance 2
  [spanning-tree mst instance 2]
11 (config)# instance-vlan 30,40
  [spanning-tree mst instance 2]
12 (config)# bridge-priority 8192
  [spanning-tree mst instance 2]
13 (config)# path-cost 10000 0/2
  [spanning-tree mst instance 2]
14 (config)# path-cost 20000 0/0-1
  [spanning-tree mst instance 2]
15 (config)# exit
  [spanning-tree mst]
16 (config)# exit

```

表 7-32 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN10, VLAN20, VLAN30, VLAN40 を定義します。
2	VLAN10, VLAN20, VLAN30, VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 0/0, 0/1, 0/2 を割り当てます。
3	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4～6	MST インスタンス 1 に所属する VLAN に VLAN10, VLAN20 を設定します。
7	本装置を MST インスタンス 1 内でのルートブリッジとするため、ブリッジ優先度に 4096 を設定します。
8	MST インスタンス 1 内で本装置 A, 本装置 D 間の経路が選ばれるよう、パスコストに 20000 を設定します。
9	spanning-tree mst instance サブコマンドモードから spanning-tree mst サブコマンドモードに戻ります。
10, 11	MST インスタンス 2 に所属する VLAN に VLAN30, VLAN40 を設定します。
12	本装置を MST インスタンス 2 内での指定ブリッジとするために、ブリッジ優先度に 8192 を設定します。
13, 14	MST インスタンス 2 内で本装置 A, 本装置 B 間の経路が選ばれるよう、0/2 のパスコストに 10000 を設定します。それ以外は 20000 を設定しています。
15	spanning-tree mst instance サブコマンドモードから spanning-tree mst サブコマンドモードに戻ります。
16	spanning-tree mst サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# vlan 10,20,30,40
  [vlan 10,20,30,40]
2 (config)# tagged-port 1/0-2
  [vlan 10,20,30,40]
3 (config)# exit
4 (config)# spanning-tree mst
  [spanning-tree mst]
5 (config)# instance 1
  [spanning-tree mst instance 1]
6 (config)# instance-vlan 10,20
  [spanning-tree mst instance 1]
7 (config)# bridge-priority 8192

```

```

8      [spanning-tree mst instance 1]
      (config)# path-cost 10000 1/2
9      [spanning-tree mst instance 1]
      (config)# path-cost 20000 1/0-1
10     [spanning-tree mst instance 1]
      (config)# exit
11     [spanning-tree mst]
      (config)# instance 2
12     [spanning-tree mst instance 2]
      (config)# instance-vlan 30,40
13     [spanning-tree mst instance 2]
      (config)# bridge-priority 4096
14     [spanning-tree mst instance 2]
      (config)# path-cost 20000 1/0-2
15     [spanning-tree mst instance 2]
      (config)# exit
16     [spanning-tree mst]
      (config)# exit

```

表 7-33 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN10, VLAN20, VLAN30, VLAN40 を定義します。
2	VLAN10, VLAN20, VLAN30, VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 1/0, 1/1, 1/2 を割り当てます。
3	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4～6	MST インスタンス 1 に所属する VLAN に VLAN10, VLAN20 を設定します。
7	本装置を MST インスタンス 1 内での指定ブリッジとするために、ブリッジ優先度に 8192 を設定します。
8, 9	MST インスタンス 1 内で本装置 A, 本装置 B 間の経路が選ばれるよう、1/2 のパスコストに 10000 を設定します。それ以外は 20000 を設定しています。
10	spanning-tree mst instance サブコマンドモードから spanning-tree mst サブコマンドモードに戻ります。
11, 12	MST インスタンス 2 に所属する VLAN に VLAN30, VLAN40 を設定します。
13	本装置を MST インスタンス 2 内でのルートブリッジとするため、ブリッジ優先度に 4096 を設定します。
14	MST インスタンス 2 内で本装置 B, 本装置 C 間の経路が選ばれるよう、パスコストに 20000 を設定します。
15	spanning-tree mst instance サブコマンドモードから spanning-tree mst サブコマンドモードに戻ります。
16	spanning-tree mst サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1      (config)# vlan 10
      [vlan 10]
2      (config)# untagged-port 0/0
      [vlan 10]
3      (config)# tagged-port 0/4-5
      [vlan 10]
4      (config)# exit
5      (config)# vlan 20
      [vlan 20]
6      (config)# untagged-port 0/1
      [vlan 20]
7      (config)# tagged-port 0/4-5
      [vlan 20]
8      (config)# exit
9      (config)# vlan 30
      [vlan 30]
10     (config)# untagged-port 0/2
      [vlan 30]
11     (config)# tagged-port 0/4-5
      [vlan 30]
12     (config)# exit
13     (config)# vlan 40
      [vlan 40]
14     (config)# untagged-port 0/3

```

7. レイヤ2機能の設定例

```

15      [vlan 40]
      (config)# tagged-port 0/4-5
16      [vlan 40]
      (config)# exit
17      (config)# spanning-tree mst
      [spanning-tree mst]
18      (config)# instance 1
      [spanning-tree mst instance 1]
19      (config)# instance-vlan 10,20
      [spanning-tree mst instance 1]
20      (config)# bridge-priority 32768
      [spanning-tree mst instance 1]
21      (config)# path-cost 10000 0/4
      [spanning-tree mst instance 1]
22      (config)# path-cost 20000 0/5
      [spanning-tree mst instance 1]
23      (config)# exit
      [spanning-tree mst]
24      (config)# instance 2
      [spanning-tree mst instance 2]
25      (config)# instance-vlan 30,40
      [spanning-tree mst instance 2]
26      (config)# bridge-priority 32768
      [spanning-tree mst instance 2]
27      (config)# path-cost 10000 0/5
      [spanning-tree mst instance 1]
28      (config)# path-cost 20000 0/4
      [spanning-tree mst instance 2]
29      (config)# exit
      [spanning-tree mst]
30      (config)# exit

```

表 7-34 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN10 を定義します。
2	VLAN10 の Untagged ポートとしてポート 0/0 を割り当てます。
3	VLAN10 の Tagged ポートとしてポート 0/4, 0/5 を割り当てます。
4	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ポート VLAN20 を定義します。
6	VLAN20 の Untagged ポートとしてポート 0/1 を割り当てます。
7	VLAN20 の Tagged ポートとしてポート 0/4, 0/5 を割り当てます。
8	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	ポート VLAN30 を定義します。
10	VLAN30 の Untagged ポートとしてポート 0/2 を割り当てます。
11	VLAN30 の Tagged ポートとしてポート 0/4, 0/5 を割り当てます。
12	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	ポート VLAN40 を定義します。
14	VLAN40 の Untagged ポートとしてポート 0/3 を割り当てます。
15	VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 0/4, 0/5 を割り当てます。
16	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
17 ~ 19	MST インスタンス 1 に所属する VLAN に VLAN10, VLAN20 を設定します。
20	本装置を MST インスタンス 1 内での指定ブリッジとするため、ブリッジ優先度に 32768 を設定します。
21, 22	MST インスタンス 1 内で本装置 A, 本装置 C 間の経路が選ばれるよう、0/4 のパスコストに 10000 を設定します。それ以外は 20000 を設定しています。

解説番号	解説
23	<code>spanning-tree mst instance</code> サブコマンドモードから <code>spanning-tree mst</code> サブコマンドモードに戻ります。
24, 25	MST インスタンス 2 に所属する VLAN に VLAN30, VLAN40 を設定します。
26	本装置を MST インスタンス 2 内での指定ブリッジとするため、ブリッジ優先度に 32768 を設定します。
27, 28	MST インスタンス 1 内で本装置 B, 本装置 C 間の経路が選ばれるよう、0/5 のパスコストに 10000 を設定します。それ以外は 20000 を設定しています。
29	<code>spanning-tree mst instance</code> サブコマンドモードから <code>spanning-tree mst</code> サブコマンドモードに戻ります。
30	<code>spanning-tree mst</code> サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 D >

```

1      (config)# vlan 10
        [vlan 10]
2      (config)# untagged-port 1/0
        [vlan 10]
3      (config)# tagged-port 1/4-5
        [vlan 10]
4      (config)# exit
5      (config)# vlan 20
        [vlan 20]
6      (config)# untagged-port 1/1
        [vlan 20]
7      (config)# tagged-port 1/4-5
        [vlan 20]
8      (config)# exit
9      (config)# vlan 30
        [vlan 30]
10     (config)# untagged-port 1/2
        [vlan 30]
11     (config)# tagged-port 1/4-5
        [vlan 30]
12     (config)# exit
13     (config)# vlan 40
        [vlan 40]
14     (config)# untagged-port 1/3
        [vlan 40]
15     (config)# tagged-port 1/4-5
        [vlan 40]
16     (config)# exit
17     (config)# spanning-tree mst
        [spanning-tree mst]
18     (config)# instance 1
        [spanning-tree mst instance 1]
19     (config)# instance-vlan 10,20
        [spanning-tree mst instance 1]
20     (config)# bridge-priority 32768
        [spanning-tree mst instance 1]
21     (config)# path-cost 10000 1/4
        [spanning-tree mst instance 1]
22     (config)# path-cost 20000 1/5
        [spanning-tree mst instance 1]
23     (config)# exit
        [spanning-tree mst]
24     (config)# instance 2
        [spanning-tree mst instance 2]
25     (config)# instance-vlan 30,40
        [spanning-tree mst instance 2]
26     (config)# bridge-priority 32768
        [spanning-tree mst instance 2]
27     (config)# path-cost 10000 1/5
        [spanning-tree mst instance 2]
28     (config)# path-cost 20000 1/4
        [spanning-tree mst instance 2]
29     (config)# exit
        [spanning-tree mst]
30     (config)# exit

```

表 7-35 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN10 を定義します。
2	VLAN10 の Untagged ポートとしてポート 1/0 を割り当てます。
3	VLAN10 の Tagged ポートとしてポート 1/4, 1/5 を割り当てます。
4	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ポート VLAN20 を定義します。
6	VLAN20 の Untagged ポートとしてポート 1/1 を割り当てます。
7	VLAN20 の Tagged ポートとしてポート 1/4, 1/5 を割り当てます。
8	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	ポート VLAN30 を定義します。
10	VLAN30 の Untagged ポートとしてポート 1/2 を割り当てます。
11	VLAN30 の Tagged ポートとしてポート 1/4, 1/5 を割り当てます。
12	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	ポート VLAN40 を定義します。
14	VLAN40 の Untagged ポートとしてポート 1/3 を割り当てます。
15	VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 1/4, 1/5 を割り当てます。
16	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
17～19	MST インスタンス 1 に所属する VLAN に VLAN10, VLAN20 を設定します。
20	本装置を MST インスタンス 1 内での指定ブリッジとするため、ブリッジ優先度に 32768 を設定します。
21, 22	MST インスタンス 1 内で本装置 A, 本装置 D 間の経路が選ばれるよう、1/4 のパスコストに 10000 を設定します。それ以外は 20000 を設定しています。
23	spanning-tree mst instance サブコマンドモードから spanning-tree mst サブコマンドモードに戻ります。
24, 25	MST インスタンス 2 に所属する VLAN に VLAN30, VLAN40 を設定します。
26	本装置を MST インスタンス 2 内での指定ブリッジとするため、ブリッジ優先度に 32768 を設定します。
27, 28	MST インスタンス 2 内で本装置 B, 本装置 D 間の経路が選ばれるよう、1/5 のパスコストに 10000 を設定します。それ以外は 20000 を設定しています。
29	spanning-tree mst instance サブコマンドモードから spanning-tree mst サブコマンドモードに戻ります。
30	spanning-tree mst サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```
(config)# show vlan
vlan 10
  tagged-port 0/0-2
!
vlan 20
  tagged-port 0/0-2
!
vlan 30
  tagged-port 0/0-2
!
vlan 40
  tagged-port 0/0-2
!
(config)# show spanning-tree mst
spanning-tree mst
```

```

instance 1
  instance-vlan 10,20
  bridge-priority 4096
  path-cost 20000 0/0-2
instance 2
  instance-vlan 30,40
  bridge-priority 8192
  path-cost 20000 0/0-1
  path-cost 10000 0/2

```

<本装置 B>

```

(config)# show vlan
vlan 10
  tagged-port 1/0-2
!
vlan 20
  tagged-port 1/0-2
!
vlan 30
  tagged-port 1/0-2
!
vlan 40
  tagged-port 1/0-2
!
(config)# show spanning-tree mst
spanning-tree mst
instance 1
  instance-vlan 10,20
  bridge-priority 8192
  path-cost 20000 1/0-1
  path-cost 10000 1/2
instance 2
  instance-vlan 30,40
  bridge-priority 4096
  path-cost 20000 1/0-2

```

<本装置 C>

```

(config)# show vlan
vlan 10
  untagged-port 0/0
  tagged-port 0/4-5
!
vlan 20
  untagged-port 0/1
  tagged-port 0/4-5
!
vlan 30
  untagged-port 0/2
  tagged-port 0/4-5
!
vlan 40
  untagged-port 0/3
  tagged-port 0/4-5
!
(config)# show spanning-tree mst
spanning-tree mst
instance 1
  instance-vlan 10,20
  bridge-priority 32768
  path-cost 10000 0/4
  path-cost 20000 0/5
instance 2
  instance-vlan 30,40
  bridge-priority 32768
  path-cost 20000 0/4
  path-cost 10000 0/5

```

<本装置 D>

```

(config)# show vlan
vlan 10
  untagged-port 1/0
  tagged-port 1/4-5

```

```
!  
vlan 20  
  untagged-port 1/1  
  tagged-port 1/4-5  
!  
vlan 30  
  untagged-port 1/2  
  tagged-port 1/4-5  
!  
vlan 40  
  untagged-port 1/3  
  tagged-port 1/4-5  
!  
(config)# show spanning-tree mst  
spanning-tree mst  
  instance 1  
    instance-vlan 10,20  
    bridge-priority 32768  
    path-cost 10000 1/4  
    path-cost 20000 1/5  
  instance 2  
    instance-vlan 30,40  
    bridge-priority 32768  
    path-cost 20000 1/4  
    path-cost 10000 1/5
```

7.3.8 マルチプルスパニングツリー（MST リージョンによるネットワーク分割）の設定

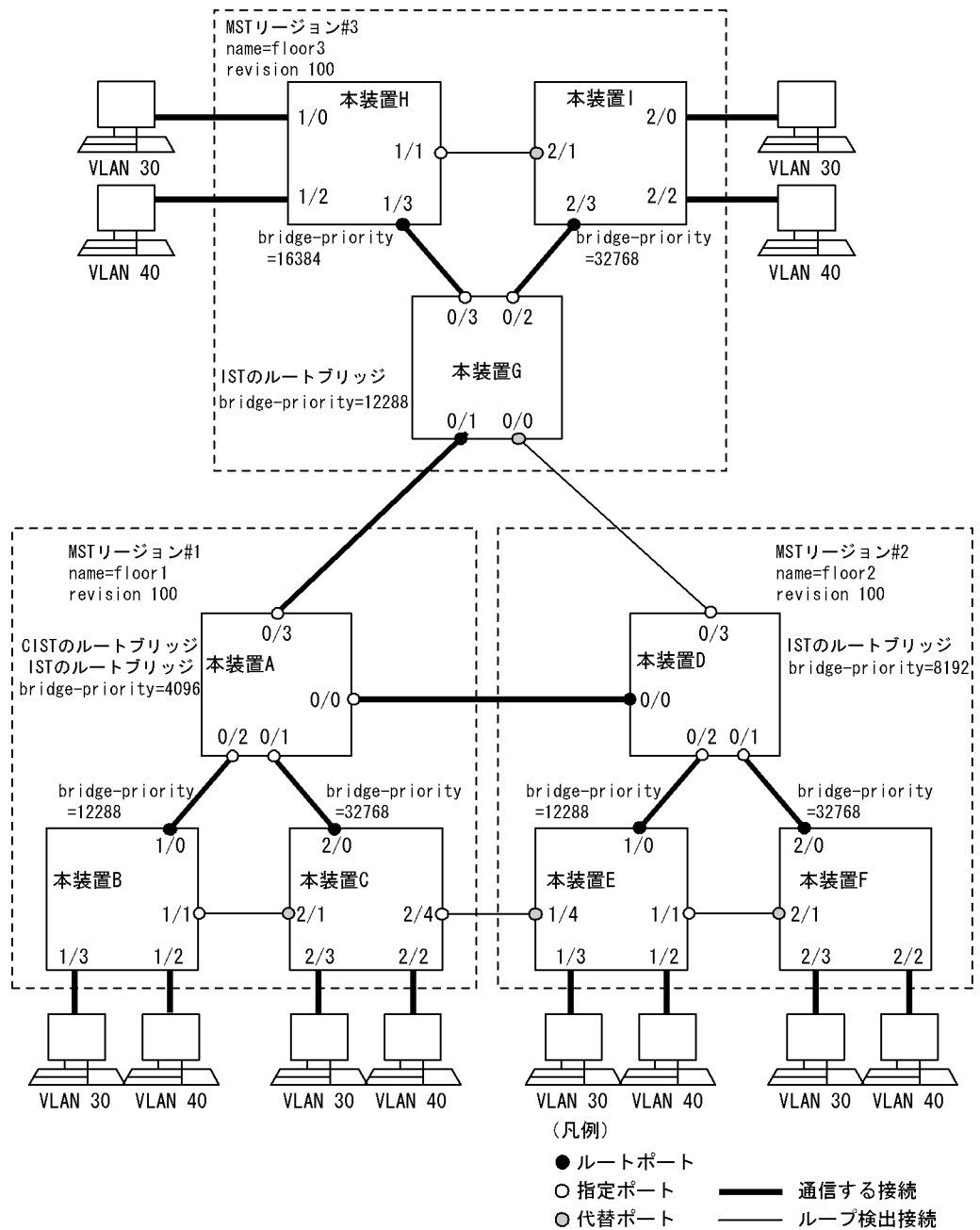
(1) 設定内容の概要

三つの MST リージョンからなるマルチプルスパニングツリーを構築し、ネットワークを分割するための設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-21 構成図



[設定条件]

1. 各装置にマルチプルスパンニングツリーを設定します。
2. 本装置 A, 本装置 B, 本装置 C が同一 MST リージョン, 本装置 D, 本装置 E, 本装置 F が同一 MST リージョン, 本装置 G, 本装置 H, 本装置 I が同一 MST リージョンとなるように設定します。
3. MST インスタンス 0 だけで運用します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

7. レイヤ2機能の設定例

```

1 (config)# vlan 30,40
  [vlan 30,40]
2 (config)# tagged-port 0/0-3
  [vlan 30,40]
3 (config)# exit
4 (config)# spanning-tree mst
  [spanning-tree mst]
5 (config)# name floor1
  [spanning-tree mst]
6 (config)# revision 100
  [spanning-tree mst]
7 (config)# instance 0
  [spanning-tree mst instance 0]
8 (config)# bridge-priority 4096
  [spanning-tree mst instance 0]
9 (config)# exit
  [spanning-tree mst]
10 (config)# exit

```

表 7-36 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN30, VLAN40 を定義します。
2	VLAN30, VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 0/0, 0/1, 0/2, 0/3 を割り当てます。
3	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4, 5	リージョン名称に floor1 を設定します。
6	リビジョン番号に 100 を設定します。
7, 8	本装置を CIST としてまた IST (MST インスタンス 0) 内でのルートブリッジとするために、ブリッジ優先度に 4096 を設定します。
9	spanning-tree mst instance サブコマンドモードから spanning-tree mst サブコマンドモードに戻ります。
10	spanning-tree mst サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# vlan 30
  [vlan 30]
2 (config)# tagged-port 1/0-1
  [vlan 30]
3 (config)# untagged-port 1/3
  [vlan 30]
4 (config)# exit
5 (config)# vlan 40
  [vlan 40]
6 (config)# tagged-port 1/0-1
  [vlan 40]
7 (config)# untagged-port 1/2
  [vlan 40]
8 (config)# exit
9 (config)# spanning-tree mst
  [spanning-tree mst]
10 (config)# name floor1
  [spanning-tree mst]
11 (config)# revision 100
  [spanning-tree mst]
12 (config)# instance 0
  [spanning-tree mst instance 0]
13 (config)# bridge-priority 12288
  [spanning-tree mst instance 0]
14 (config)# exit
  [spanning-tree mst]
15 (config)# exit

```

表 7-37 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN30 を定義します。
2	VLAN30 の Tagged ポートとしてポート 1/0, 1/1 を割り当てます。
3	VLAN30 の Untagged ポートとしてポート 1/3 を割り当てます。
4	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ポート VLAN40 を定義します。
6	VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 1/0, 1/1 を割り当てます。
7	VLAN40 の Untagged ポートとしてポート 1/2 を割り当てます。
8	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9, 10	リージョン名称に floor1 を設定します。
11	リビジョン番号に 100 を設定します。
12, 13	本装置を IST (MST インスタンス 0) 内での指定ブリッジとするために、ブリッジ優先度に 12288 を設定します。
14	spanning-tree mst instance サブコマンドモードから spanning-tree mst サブコマンドモードに戻ります。
15	spanning-tree mst サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1      (config)# vlan 30
      [vlan 30]
2      (config)# tagged-port 2/0-1,4
      [vlan 30]
3      (config)# untagged-port 2/3
      [vlan 30]
4      (config)# exit
5      (config)# vlan 40
      [vlan 40]
6      (config)# tagged-port 2/0-1,4
      [vlan 40]
7      (config)# untagged-port 2/2
      [vlan 40]
8      (config)# exit
9      (config)# spanning-tree mst
      [spanning-tree mst]
10     (config)# name floor1
      [spanning-tree mst]
11     (config)# revision 100
      [spanning-tree mst]
12     (config)# instance 0
      [spanning-tree mst instance 0]
13     (config)# bridge-priority 32768
      [spanning-tree mst instance 0]
14     (config)# exit
      [spanning-tree mst]
15     (config)# exit

```

表 7-38 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN30 を定義します。
2	VLAN30 の Tagged ポートとしてポート 2/0, 2/1, 2/4 を割り当てます。
3	VLAN30 の Untagged ポートとしてポート 2/3 を割り当てます。
4	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

7. レイヤ2機能の設定例

解説番号	解説
5	ポート VLAN40 を定義します。
6	VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 2/0, 2/1, 2/4 を割り当てます。
7	VLAN40 の Untagged ポートとしてポート 2/2 を割り当てます。
8	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9, 10	リージョン名称に floor1 を設定します。
11	リビジョン番号に 100 を設定します。
12, 13	本装置を IST (MST インスタンス 0) 内での指定ブリッジとするために、ブリッジ優先度に 32768 を設定します。
14	spanning-tree mst instance サブコマンドモードから spanning-tree mst サブコマンドモードに戻ります。
15	spanning-tree mst サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 D >

```

1 (config)# vlan 30,40
  [vlan 30,40]
2 (config)# tagged-port 0/0-3
  [vlan 30,40]
3 (config)# exit
4 (config)# spanning-tree mst
  [spanning-tree mst]
5 (config)# name floor2
  [spanning-tree mst]
6 (config)# revision 100
  [spanning-tree mst]
7 (config)# instance 0
  [spanning-tree mst instance 0]
8 (config)# bridge-priority 8192
  [spanning-tree mst instance 0]
9 (config)# exit
  [spanning-tree mst]
10 (config)# exit

```

表 7-39 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN30, VLAN40 を定義します。
2	VLAN30, VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 0/0, 0/1, 0/2, 0/3 を割り当てます。
3	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4, 5	リージョン名称に floor2 を設定します。
6	リビジョン番号に 100 を設定します。
7, 8	本装置を IST (MST インスタンス 0) 内でのルートブリッジとするために、ブリッジ優先度に 8192 を設定します。
9	spanning-tree mst instance サブコマンドモードから spanning-tree mst サブコマンドモードに戻ります。
10	spanning-tree mst サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 E >

```

1 (config)# vlan 30
  [vlan 30]
2 (config)# tagged-port 1/0-1,4
  [vlan 30]
3 (config)# untagged-port 1/3
  [vlan 30]
4 (config)# exit
5 (config)# vlan 40

```



```

6      [vlan 40]
      (config)# tagged-port 1/0-1,4
7      [vlan 40]
      (config)# untagged-port 1/2
      [vlan 40]
8      (config)# exit
9      (config)# spanning-tree mst
      [spanning-tree mst]
10     (config)# name floor2
      [spanning-tree mst]
11     (config)# revision 100
      [spanning-tree mst]
12     (config)# instance 0
      [spanning-tree mst instance 0]
13     (config)# bridge-priority 12288
      [spanning-tree mst instance 0]
14     (config)# exit
      [spanning-tree mst]
15     (config)# exit

```

表 7-40 本装置 E のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN30 を定義します。
2	VLAN30 の Tagged ポートとしてポート 1/0, 1/1, 1/4 を割り当てます。
3	VLAN30 の Untagged ポートとしてポート 1/3 を割り当てます。
4	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ポート VLAN40 を定義します。
6	VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 1/0, 1/1, 1/4 を割り当てます。
7	VLAN40 の Untagged ポートとしてポート 1/2 を割り当てます。
8	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9, 10	リージョン名称に floor2 を設定します。
11	リビジョン番号に 100 を設定します。
12, 13	本装置を IST(MST インスタンス 0) 内での指定ブリッジとするために、ブリッジ優先度に 12288 を設定します。
14	spanning-tree mst instance サブコマンドモードから spanning-tree mst サブコマンドモードに戻ります。
15	spanning-tree mst サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 F >

```

1      (config)# vlan 30
      [vlan 30]
2      (config)# tagged-port 2/0-1
      [vlan 30]
3      (config)# untagged-port 2/3
      [vlan 30]
4      (config)# exit
5      (config)# vlan 40
      [vlan 40]
6      (config)# tagged-port 2/0-1
      [vlan 40]
7      (config)# untagged-port 2/2
      [vlan 40]
8      (config)# exit
9      (config)# spanning-tree mst
      [spanning-tree mst]
10     (config)# name floor2
      [spanning-tree mst]
11     (config)# revision 100
      [spanning-tree mst]
12     (config)# instance 0

```

7. レイヤ2機能の設定例

```

13      [spanning-tree mst instance 0]
        (config)# bridge-priority 32768
14      [spanning-tree mst instance 0]
        (config)# exit
15      [spanning-tree mst]
        (config)# exit

```

表 7-41 本装置 F のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN30 を定義します。
2	VLAN30 の Tagged ポートとしてポート 2/0, 2/1 を割り当てます。
3	VLAN30 の Untagged ポートとしてポート 2/3 を割り当てます。
4	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ポート VLAN40 を定義します。
6	VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 2/0, 2/1 を割り当てます。
7	VLAN40 の Untagged ポートとしてポート 2/2 を割り当てます。
8	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9, 10	リージョン名称に floor2 を設定します。
11	リビジョン番号に 100 を設定します。
12, 13	本装置を IST (MST インスタンス 0) 内での指定ブリッジとするために、ブリッジ優先度に 32768 を設定します。
14	spanning-tree mst instance サブコマンドモードから spanning-tree mst サブコマンドモードに戻ります。
15	spanning-tree mst サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 G >

```

1      (config)# vlan 30,40
        [vlan 30,40]
2      (config)# tagged-port 0/0-3
        [vlan 30,40]
3      (config)# exit
4      (config)# spanning-tree mst
        [spanning-tree mst]
5      (config)# name floor3
        [spanning-tree mst]
6      (config)# revision 100
        [spanning-tree mst]
7      (config)# instance 0
        [spanning-tree mst instance 0]
8      (config)# bridge-priority 12288
        [spanning-tree mst instance 0]
9      (config)# exit
        [spanning-tree mst]
10     (config)# exit

```

表 7-42 本装置 G のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN30, VLAN40 を定義します。
2	VLAN30, VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 0/0, 0/1, 0/2, 0/3 を割り当てます。
3	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4, 5	リージョン名称に floor3 を設定します。
6	リビジョン番号に 100 を設定します。

解説番号	解説
7, 8	本装置を IST (MST インスタンス 0) 内でのルートブリッジとするために、ブリッジ優先度に 12288 を設定します。
9	<code>spanning-tree mst instance</code> サブコマンドモードから <code>spanning-tree mst</code> サブコマンドモードに戻ります。
10	<code>spanning-tree mst</code> サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 H >

```

1   (config)# vlan 30
    [vlan 30]
2   (config)# tagged-port 1/1,3
    [vlan 30]
3   (config)# untagged-port 1/0
    [vlan 30]
4   (config)# exit
5   (config)# vlan 40
    [vlan 40]
6   (config)# tagged-port 1/1,3
    [vlan 40]
7   (config)# untagged-port 1/2
    [vlan 40]
8   (config)# exit
9   (config)# spanning-tree mst
    [spanning-tree mst]
10  (config)# name floor3
    [spanning-tree mst]
11  (config)# revision 100
    [spanning-tree mst]
12  (config)# instance 0
    [spanning-tree mst instance 0]
13  (config)# bridge-priority 16384
    [spanning-tree mst instance 0]
14  (config)# exit
    [spanning-tree mst]
15  (config)# exit

```

表 7-43 本装置 H のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN30 を定義します。
2	VLAN30 の Tagged ポートとしてポート 1/1, 1/3 を割り当てます。
3	VLAN30 の Untagged ポートとしてポート 1/0 を割り当てます。
4	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ポート VLAN40 を定義します。
6	VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 1/1, 1/3 を割り当てます。
7	VLAN40 の Untagged ポートとしてポート 1/2 を割り当てます。
8	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9, 10	リージョン名称に floor3 を設定します。
11	リビジョン番号に 100 を設定します。
12, 13	本装置を IST (MST インスタンス 0) 内での指定ブリッジとするために、ブリッジ優先度に 16384 を設定します。
14	<code>spanning-tree mst instance</code> サブコマンドモードから <code>spanning-tree mst</code> サブコマンドモードに戻ります。
15	<code>spanning-tree mst</code> サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 I >

```

1   (config)# vlan 30

```

7. レイヤ2機能の設定例

```

2      [vlan 30]
      (config)# tagged-port 2/1,3
3      [vlan 30]
      (config)# untagged-port 2/0
      [vlan 30]
4      (config)# exit
5      (config)# vlan 40
      [vlan 40]
6      (config)# tagged-port 2/1,3
      [vlan 40]
7      (config)# untagged-port 2/2
      [vlan 40]
8      (config)# exit
9      (config)# spanning-tree mst
      [spanning-tree mst]
10     (config)# name floor3
      [spanning-tree mst]
11     (config)# revision 100
      [spanning-tree mst]
12     (config)# instance 0
      [spanning-tree mst instance 0]
13     (config)# bridge-priority 32768
      [spanning-tree mst instance 0]
14     (config)# exit
      [spanning-tree mst]
15     (config)# exit

```

表 7-44 本装置 I のコンフィギュレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN30 を定義します。
2	VLAN30 の Tagged ポートとしてポート 2/1, 2/3 を割り当てます。
3	VLAN30 の Untagged ポートとしてポート 2/0 を割り当てます。
4	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ポート VLAN40 を定義します。
6	VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 2/1, 2/3 を割り当てます。
7	VLAN40 の Untagged ポートとしてポート 2/2 を割り当てます。
8	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9, 10	リージョン名称に floor3 を設定します。
11	リビジョン番号に 100 を設定します。
12, 13	本装置を IST (MST インスタンス 0) 内での指定ブリッジとするために、ブリッジ優先度に 32768 を設定します。
14	spanning-tree mst instance サブコマンドモードから spanning-tree mst サブコマンドモードに戻ります。
15	spanning-tree mst サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

```

(config)# show vlan
vlan 30
  tagged-port 0/0-3
!
vlan 40
  tagged-port 0/0-3
!
(config)# show spanning-tree mst
spanning-tree mst
  name floor1
  revision 100
  instance 0

```

```
bridge-priority 4096
```

<本装置 B>

```
(config)# show vlan
vlan 30
  untagged-port 1/3
  tagged-port 1/0-1
!
vlan 40
  untagged-port 1/2
  tagged-port 1/0-1
!
(config)# show spanning-tree mst
spanning-tree mst
  name floor1
  revision 100
  instance 0
  bridge-priority 12288
```

<本装置 C>

```
(config)# show vlan
vlan 30
  untagged-port 2/3
  tagged-port 2/0-1,4
!
vlan 40
  untagged-port 2/2
  tagged-port 2/0-1,4
!
(config)# show spanning-tree mst
spanning-tree mst
  name floor1
  revision 100
  instance 0
  bridge-priority 32768
```

<本装置 D>

```
(config)# show vlan
vlan 30
  tagged-port 0/0-3
!
vlan 40
  tagged-port 0/0-3
!
(config)# show spanning-tree mst
spanning-tree mst
  name floor2
  revision 100
  instance 0
  bridge-priority 8192
```

<本装置 E>

```
(config)# show vlan
vlan 30
  untagged-port 1/3
  tagged-port 1/0-1,4
!
vlan 40
  untagged-port 1/2
  tagged-port 1/0-1,4
!
(config)# show spanning-tree mst
spanning-tree mst
  name floor2
  revision 100
  instance 0
  bridge-priority 12288
```

<本装置 F>

```
(config)# show vlan
vlan 30
```

7. レイヤ2機能の設定例

```
    untagged-port 2/3
    tagged-port 2/0-1
!
vlan 40
    untagged-port 2/2
    tagged-port 2/0-1
!
(config)# show spanning-tree mst
spanning-tree mst
    name floor2
    revision 100
    instance 0
        bridge-priority 32768
```

<本装置 G >

```
(config)# show vlan
vlan 30
    tagged-port 0/0-3
!
vlan 40
    tagged-port 0/0-3
!
(config)# show spanning-tree mst
spanning-tree mst
    name floor3
    revision 100
    instance 0
        bridge-priority 12288
```

<本装置 H >

```
(config)# show vlan
vlan 30
    untagged-port 1/0
    tagged-port 1/1,3
!
vlan 40
    untagged-port 1/2
    tagged-port 1/1,3
!
(config)# show spanning-tree mst
spanning-tree mst
    name floor3
    revision 100
    instance 0
        bridge-priority 16384
```

<本装置 I >

```
(config)# show vlan
vlan 30
    untagged-port 2/0
    tagged-port 2/1,3
!
vlan 40
    untagged-port 2/2
    tagged-port 2/1,3
!
(config)# show spanning-tree mst
spanning-tree mst
    name floor3
    revision 100
    instance 0
        bridge-priority 32768
```

7.4 IGMP snooping / MLD snooping

7.4.1 IPv4 ネットワークの VLAN への設定

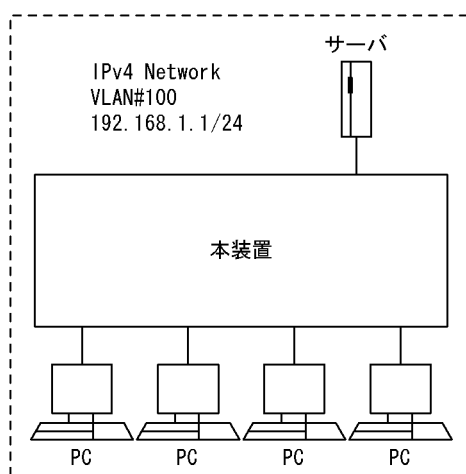
(1) 設定内容の概要

VLAN#100 に IGMP snooping を設定する例を示します。本例では、サーバが IPv4 マルチキャストデータを送信し、PC がデータを受信するものとします。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-22 構成図



[設定条件]

<本装置の VLAN#100>

1. VLAN#100 には IP アドレス (例えば 192.168.1.1/24) をあらかじめ設定しておきます。
2. 本装置の VLAN#100 に IGMP snooping を設定します。
3. VLAN#100 内にマルチキャストルータが存在しないので、本装置をクエリアとします。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置の VLAN#100>

```

1 (config)# igmp-snooping
  [igmp-snooping]
2 (config)# target-vlan 100
  [igmp-snooping target-vlan 100]
3 (config)# querier
  [igmp-snooping target-vlan 100]
4 (config)# exit

```

表 7-45 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	IGMP snooping の設定を開始します。
2	本装置の VLAN#100 に IGMP snooping を設定します。

解説番号	解説
3	本装置の VLAN#100 にクエリア機能を設定します。
4	VLAN#100 の IGMP snooping の設定を終了します。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置の VLAN#100>

```
igmp-snooping yes
target-vlan 100
querier
```

7.4.2 IPv6 ネットワークの VLAN への設定

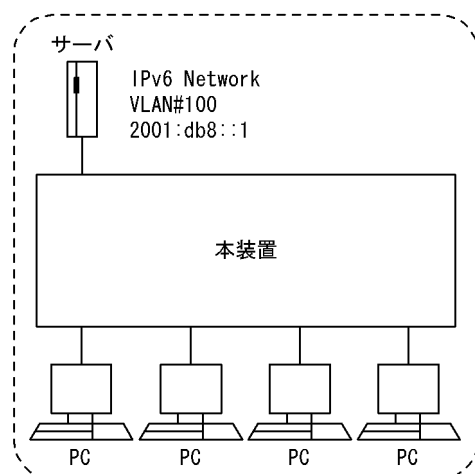
(1) 設定内容の概要

VLAN#100 に MLD snooping を設定する例を示します。本例では、サーバが IPv6 マルチキャストデータを送信し、PC がデータを受信するものとします。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-23 構成図



[設定条件]

<本装置の VLAN#100>

1. VLAN#100 には IP アドレス (例えば 2001:db8::1) をあらかじめ設定しておきます。
2. 本装置の VLAN#100 に MLD snooping を設定します。
3. VLAN#100 内にマルチキャストルータが存在しないので、本装置をクエリアとします。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置の VLAN#100>

```
1 (config)# mld-snooping
[mld-snooping]
2 (config)# target-vlan 100
[mld-snooping target-vlan 100]
```



```

3 (config)# querier
  [mld-snooping target-vlan 100]
4 (config)# exit

```

表 7-46 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	MLD snooping の設定を開始します。
2	本装置の VLAN#100 に MLD snooping を設定します。
3	本装置の VLAN#100 にクエリア機能を設定します。
4	VLAN#100 の MLD snooping の設定を終了します。

[コンフィグレーションの表示]

```

<本装置の VLAN#100>
  mld-snooping yes
  target-vlan 100
  querier

```

7.4.3 複数の本装置で VLAN を收容

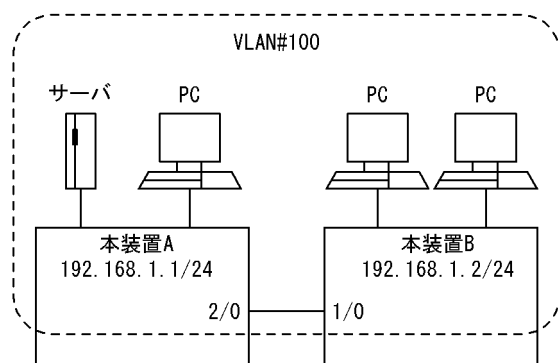
(1) 設定内容の概要

本装置 A と本装置 B で VLAN を收容している環境において、VLAN#100 に IGMP snooping を設定する例を示します。本例では、サーバが IPv4 マルチキャストデータを送信し、PC がデータを受信するものとします。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-24 構成図



[設定条件]

<本装置 A の VLAN#100>

1. 本装置 A の VLAN#100 には IP アドレス（例えば 192.168.1.1/24）をあらかじめ設定しておきます。
2. 本装置 A の VLAN#100 に IGMP snooping を設定します。
3. VLAN#100 内にマルチキャストルータが存在しないので、本装置 A にクエリア機能を設定します。

<本装置 B の VLAN#100>

7. レイヤ2機能の設定例

1. 本装置 B の VLAN#100 には IP アドレス（例えば 192.168.1.2/24）をあらかじめ設定しておきます。
2. 本装置 B の VLAN#100 に IGMP snooping を設定します。
3. VLAN#100 内にマルチキャストルータが存在しないので、本装置 B にクエリア機能を設定します。
4. サーバを収容している本装置 A に接続する物理ポート（本装置 B の 1/0）を、マルチキャストルータポートに設定します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A の VLAN#100>

```
1 (config)# igmp-snooping
  [igmp-snooping]
2 (config)# target-vlan 100
  [igmp-snooping target-vlan 100]
3 (config)# querier
  [igmp-snooping target-vlan 100]
4 (config)# exit
```

表 7-47 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	IGMP snooping の設定を開始します。
2	本装置 A の VLAN#100 に IGMP snooping を設定します。
3	本装置 A をクエリアに設定します。
4	VLAN#100 の設定を終了します。

<本装置 B の VLAN#100>

```
1 (config)# igmp-snooping
  [igmp-snooping]
2 (config)# target-vlan 100
  [igmp-snooping target-vlan 100]
3 (config)# querier
  [igmp-snooping target-vlan 100]
4 (config)# mrouter-port 1/0
  [igmp-snooping target-vlan 100]
5 (config)# exit
```

表 7-48 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	IGMP snooping の設定を開始します。
2	本装置 B の VLAN#100 に IGMP snooping を設定します。
3	本装置 B をクエリアに設定します。
4	本装置 B の物理ポート（1/0）をマルチキャストルータポートに設定します。
5	VLAN#100 の設定を終了します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A の VLAN#100>

```
igmp-snooping yes
target-vlan 100
querier
```

<本装置 B の VLAN#100>

```
igmp-snooping yes
target-vlan 100
querier
mrouter-port 1/0
```

7.4.4 マルチキャストルータとの接続

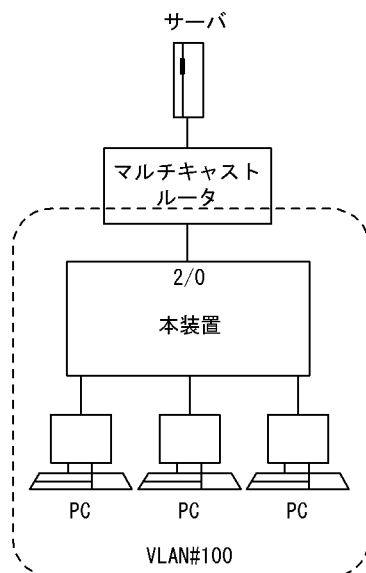
(1) 設定内容の概要

本装置にマルチキャストルータを接続している環境において、VLAN#100 に IGMP snooping を設定する例を示します。本例では、サーバが IPv4 マルチキャストデータを送信し、PC がデータを受信するものとします。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-25 構成図



[設定条件]

<本装置の VLAN#100>

1. 本装置の VLAN#100 に IGMP snooping を設定します。
2. マルチキャストルータを接続している物理ポートをマルチキャストルータポートとします。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置の VLAN#100>

```
1 (config)# igmp-snooping
  [igmp-snooping]
2 (config)# target-vlan 100
  [igmp-snooping target-vlan 100]
3 (config)# mrouter-port 2/0
  [igmp-snooping target-vlan 100]
4 (config)# exit
```

表 7-49 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	IGMP snooping の設定を開始します。
2	本装置の VLAN#100 に IGMP snooping を設定します。
3	本装置の物理ポート (2/0) をマルチキャストルータポートに設定します。
4	VLAN#100 の設定を終了します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置の VLAN#100>

```
igmp-snooping yes
target-vlan 100
mrouter-port 2/0
```

7.5 レイヤ2フィルタリング

7.5.1 不正端末のアクセス拒否

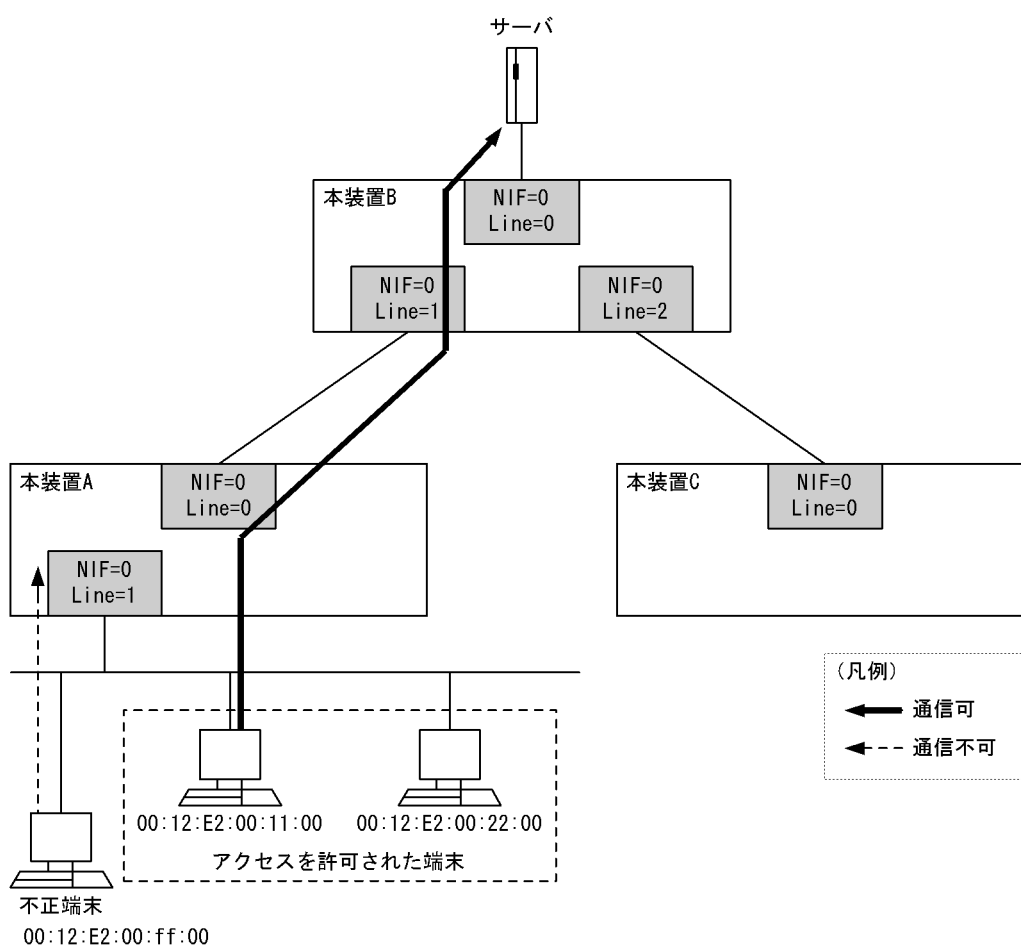
(1) 設定内容の概要

ネットワークの利用を許可されていない MAC アドレスを持つ端末（不正端末）のアクセスを拒否します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-26 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A の NIF 番号 0, Line 番号 1 において, 送信元 MAC アドレスに基づくフィルタリングを設定します。アクセスを許可された端末からのトラフィックは, 中継を許可します。
2. アクセスを許可されていない不正な端末からのトラフィックは, すべて廃棄します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# flow filter 0/1 in
  [flow filter 0/1 in]
2 (config)# list 10 mac 00:12:E2:00:11:00 any action forward
  [flow filter 0/1 in]
3 (config)# list 20 mac 00:12:E2:00:22:00 any action forward
  [flow filter 0/1 in]
4 (config)# list 20000 mac any any action drop
  [flow filter 0/1 in]
5 (config)# exit
6 (config)# flow yes

```

表 7-50 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
2	送信元 MAC アドレス 00:12:E2:00:11:00 のフレームを中継許可します。
3	送信元 MAC アドレス 00:12:E2:00:22:00 のフレームを中継許可します。
4	解説番号 2, 3 以外のフレームをすべて廃棄します。
5	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

flow yes
flow filter 0/1 in
  list 10 mac 00:12:E2:00:11:00 any action forward
  list 20 mac 00:12:E2:00:22:00 any action forward
  list 20000 mac any any action drop

```

7.5.2 リモートログイン禁止

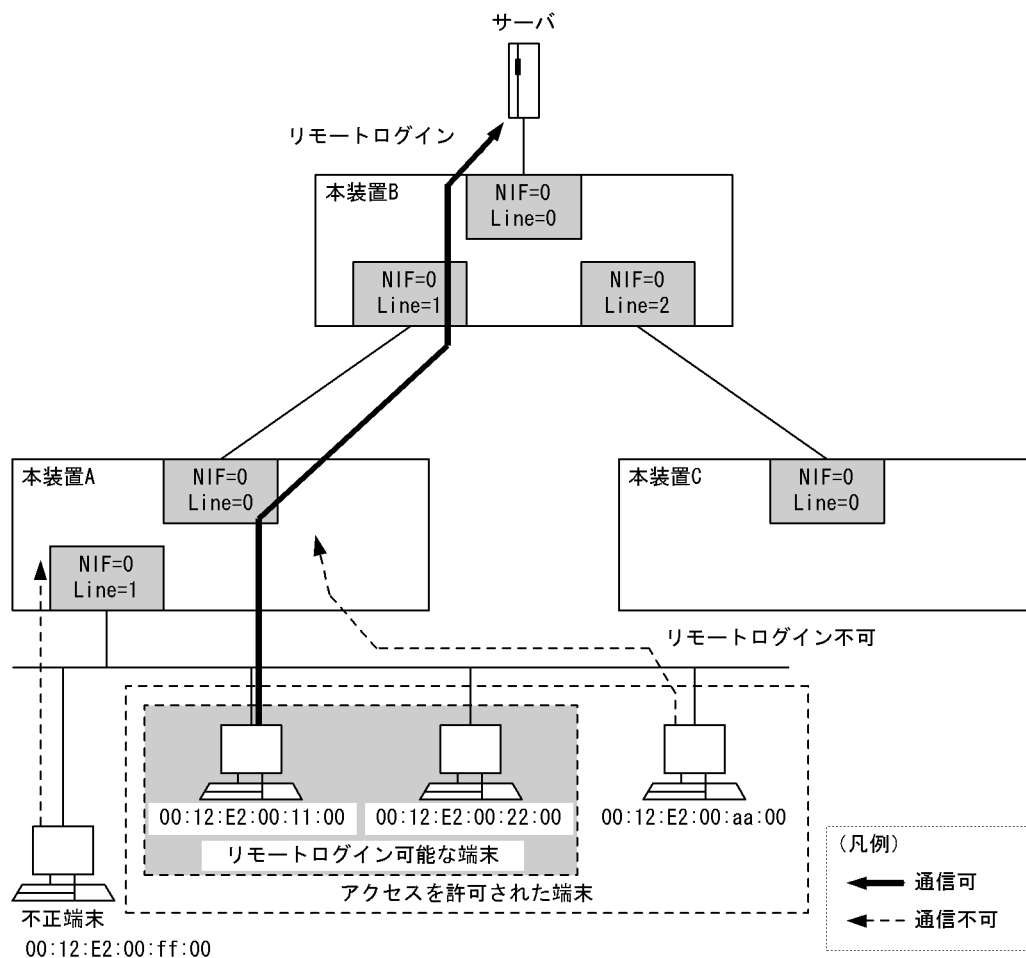
(1) 設定内容の概要

ネットワークの利用を許可されていない MAC アドレスを持つ端末 (不正端末) のアクセスを拒否します。同時にアクセスを許可された端末のうち、リモートログインを許可されていない端末のアクセスを拒否します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 7-27 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A の NIF 番号 0, Line 番号 1 において, 送信元 MAC アドレスに基づくフィルタリングを設定します。アクセスを許可された端末からのトラフィックは, 中継を許可します。
2. アクセスを許可された端末のうち, MAC アドレスが 00:12:E2:00:aa:00 の端末は, リモートログインのトラフィックを廃棄します。リモートログイン以外のトラフィックは, 中継を許可します。
3. アクセスを許可されていない不正な端末からのトラフィックは, すべて廃棄します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# flow filter 0/1 in
  [flow filter 0/1 in]
2 (config)# list 10 mac 00:12:E2:00:11:00 any action forward
  [flow filter 0/1 in]
3 (config)# list 20 mac 00:12:E2:00:22:00 any action forward
  [flow filter 0/1 in]
4 (config)# list 28 mac 00:12:E2:00:aa:00 any tcp any any 23 action drop
  [flow filter 0/1 in]
5 (config)# list 29 mac 00:12:E2:00:aa:00 any tcp any any 513 action drop
  [flow filter 0/1 in]
6 (config)# list 30 mac 00:12:E2:00:aa:00 any action forward
  [flow filter 0/1 in]
7 (config)# list 20000 mac any any action drop

```

7. レイヤ2機能の設定例

```
[flow filter 0/1 in]
8 (config)# exit
9 (config)# flow yes
```

表 7-51 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
2	送信元 MAC アドレス 00:12:E2:00:11:00 のフレームを中継許可します。
3	送信元 MAC アドレス 00:12:E2:00:22:00 のフレームを中継許可します。
4	送信元 MAC アドレス 00:12:E2:00:aa:00 のフレームで、かつ TCP の宛先ポート番号 23 (telnet) の場合、 当該フレームを廃棄します。
5	送信元 MAC アドレス 00:12:E2:00:aa:00 のフレームで、かつ TCP の宛先ポート番号 513 (rlogin) の場合、 当該フレームを廃棄します。
6	送信元 MAC アドレス 00:12:E2:00:aa:00 のフレームを中継します (解説番号 4, 5 を除く)。
7	解説番号 2 ~ 6 以外のフレームをすべて廃棄します。
8	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```
flow yes
flow filter 0/1 in
  list 10 mac 00:12:E2:00:11:00 any action forward
  list 20 mac 00:12:E2:00:22:00 any action forward
  list 28 mac 00:12:E2:00:aa:00 any tcp any any 23 action drop
  list 29 mac 00:12:E2:00:aa:00 any tcp any any 513 action drop
  list 30 mac 00:12:E2:00:aa:00 any action forward
  list 20000 mac any any action drop
```


8

IP パケット中継関連の設定例

この章では、IPv4 ネットワークでのパケット中継関連の設定例について説明します。

8.1 フィルタリング

8.2 Null インタフェース

8.3 ポリシールーティング

8.4 DHCP/BOOTP リレー

8.5 DHCP サーバ

8.6 DNS リレー

8.1 フィルタリング

8.1.1 特定端末間の通信の許可

(1) 設定内容の概要

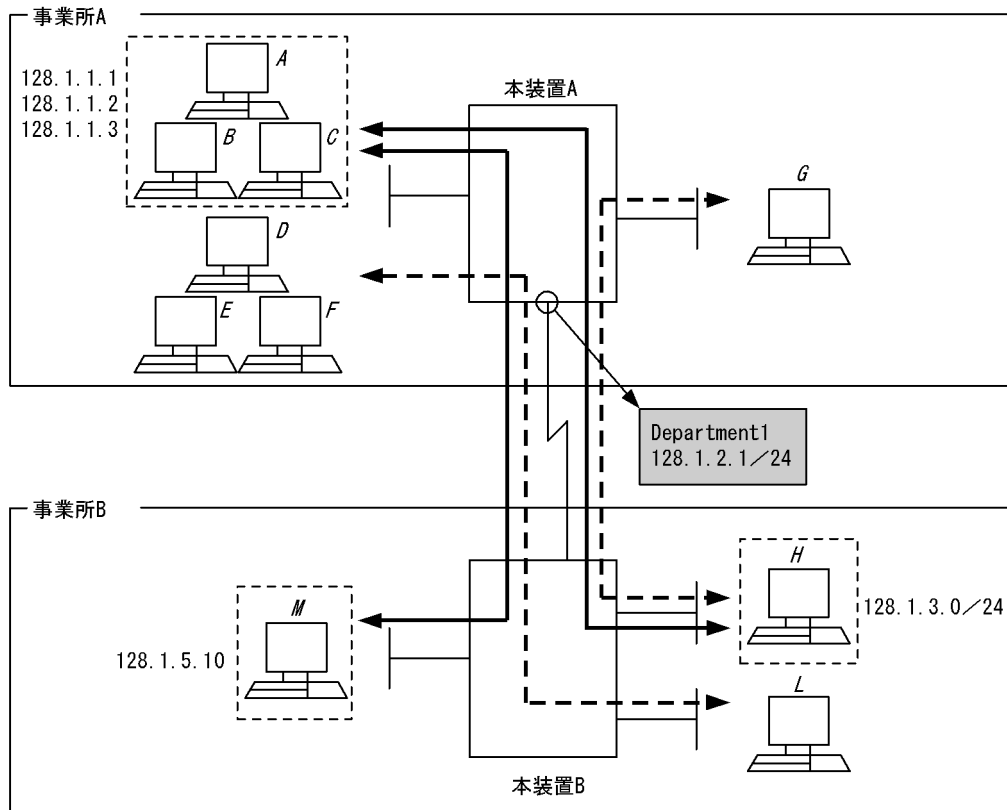
IPアドレス単位でフィルタリングしたい場合のコンフィギュレーションの例を示します。

- 端末 A, B, C とサブネット H 間および端末 A, B, C と端末 M 間の通信を許可します。
- その他の組み合わせは通信を禁止します。

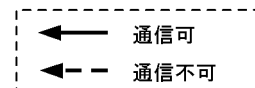
(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-1 構成図



(注) 本装置Bにはフィルタリングの設定は必要ありません。



[設定条件]

次のようなネットワーク構成で、事業所 A から事業所 B へのアクセスを制限したい場合の設定例を示します。

- 事業所 A の IP アドレス 128.1.1.1-128.1.1.3 と事業所 B の IP アドレス 128.1.3.0/24 での通信を許可

- 事業所 A の IP アドレス 128.1.1.1-128.1.1.3 と事業所 B の IP アドレス 128.1.5.10 での通信を許可
- 上記以外の事業所 A と事業所 B 間の通信を禁止

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# flow filter Department1 in
  [flow filter Department1 in]
2 (config)# list 1 ip 128.1.3.0/24 128.1.1.1-128.1.1.3 action forward
  [flow filter Department1 in]
3 (config)# list 2 ip 128.1.5.10 128.1.1.1-128.1.1.3 action forward
  [flow filter Department1 in]
4 (config)# list 2000 ip any any action drop
  [flow filter Department1 in]
5 (config)# exit
6 (config)# flow filter Department1 out
  [flow filter Department1 out]
7 (config)# list 1 ip 128.1.1.1-128.1.1.3 128.1.3.0/24 action forward
  [flow filter Department1 out]
8 (config)# list 2 ip 128.1.1.1-128.1.1.3 128.1.5.10 action forward
  [flow filter Department1 out]
9 (config)# list 2000 ip any any action drop
  [flow filter Department1 out]
10 (config)# exit
11 (config)# flow yes

```

表 8-1 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Department1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
2	IP アドレス 128.1.3.0/24 を送信元とし、宛先を 128.1.1.1 ~ 128.1.1.3 とするパケットを中継するように設定します。
3	IP アドレス 128.1.5.10 を送信元とし、宛先を 128.1.1.1 ~ 128.1.1.3 とするパケットを中継するように設定します。
4	解説番号 2, 3 で設定したフロー検出条件以外のパケットを廃棄するように設定します。
5	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	インタフェース名 Department1 の outbound (送信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter out モードに移行します。
7	IP アドレス 128.1.1.1 ~ 128.1.1.3 を送信元とし、宛先を 128.1.3.0/24 とするパケットを中継するように設定します。
8	IP アドレス 128.1.1.1 ~ 128.1.1.3 を送信元とし、宛先を 128.1.5.10 とするパケットを中継するように設定します。
9	解説番号 7, 8 で設定したフロー検出条件以外のパケットを廃棄するように設定します。
10	flow filter out モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

flow yes
flow filter Department1 in
  list 1 ip 128.1.3.0/24 128.1.1.1-128.1.1.3 action forward
  list 2 ip 128.1.5.10 128.1.1.1-128.1.1.3 action forward
  list 2000 ip any any action drop
flow filter Department1 out

```

```
list 1 ip 128.1.1.1-128.1.1.3 128.1.3.0/24 action forward
list 2 ip 128.1.1.1-128.1.1.3 128.1.5.10 action forward
list 2000 ip any any action drop
```

8.1.2 片方向のリモートログイン禁止

(1) 設定内容の概要

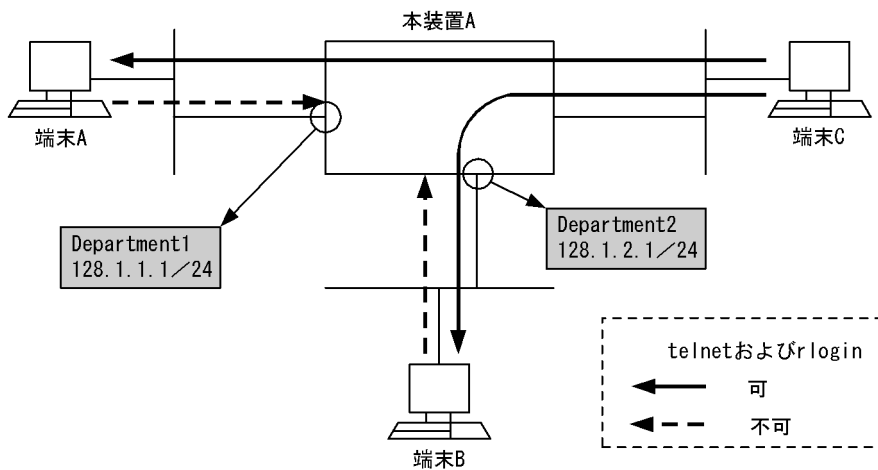
片方向へのリモートログインを禁止するときの IP フィルタリングコンフィギュレーションの例を示します。

- 端末 A, B それぞれのネットワークから他ネットワークの端末へのリモートログインを禁止します。
- 端末 C からは端末 A, B へのリモートログインを可能とします。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-2 構成図



[設定条件]

ネットワークアドレス 128.1.1.0/24 および 128.1.2.0/24 のサブネットからのリモートログインを禁止

1. IP アドレス 128.1.1.0/24 を送信元とする telnet の禁止
(ポート番号 = 23)
2. IP アドレス 128.1.1.0/24 を送信元とする rlogin の禁止
(ポート番号 = 513)
3. IP アドレス 128.1.2.0/24 を送信元とする telnet の禁止
(ポート番号 = 23)
4. IP アドレス 128.1.2.0/24 を送信元とする rlogin の禁止
(ポート番号 = 513)

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```
1 (config)# flow filter Department1 in
  [flow filter Department1 in]
2 (config)# list 1 tcp 128.1.1.0/24 any 23 action drop
  [flow filter Department1 in]
3 (config)# list 2 tcp 128.1.1.0/24 any 513 action drop
```

```

[flow filter Department1 in]
4 (config)# exit
5 (config)# flow filter Department2 in
[flow filter Department2 in]
6 (config)# list 1 tcp 128.1.2.0/24 any 23 action drop
[flow filter Department2 in]
7 (config)# list 2 tcp 128.1.2.0/24 any 513 action drop
[flow filter Department2 in]
8 (config)# exit
9 (config)# flow yes

```

表 8-2 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Department1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
2	128.1.1.0/24 の IP アドレスを送信元とする telnet のパケットを廃棄するように設定します。
3	128.1.1.0/24 の IP アドレスを送信元とする rlogin のパケットを廃棄するように設定します。
4	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	インタフェース名 Department2 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
6	128.1.2.0/24 の IP アドレスを送信元とする telnet のパケットを廃棄するように設定します。
7	128.1.2.0/24 の IP アドレスを送信元とする rlogin のパケットを廃棄するように設定します。
8	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

flow yes
flow filter Department1 in
  list 1 tcp 128.1.1.0/24 any 23 action drop
  list 2 tcp 128.1.1.0/24 any 513 action drop
flow filter Department2 in
  list 1 tcp 128.1.2.0/24 any 23 action drop
  list 2 tcp 128.1.2.0/24 any 513 action drop

```

8.1.3 特定サブネット間 telnet の制限 1

(1) 設定内容の概要

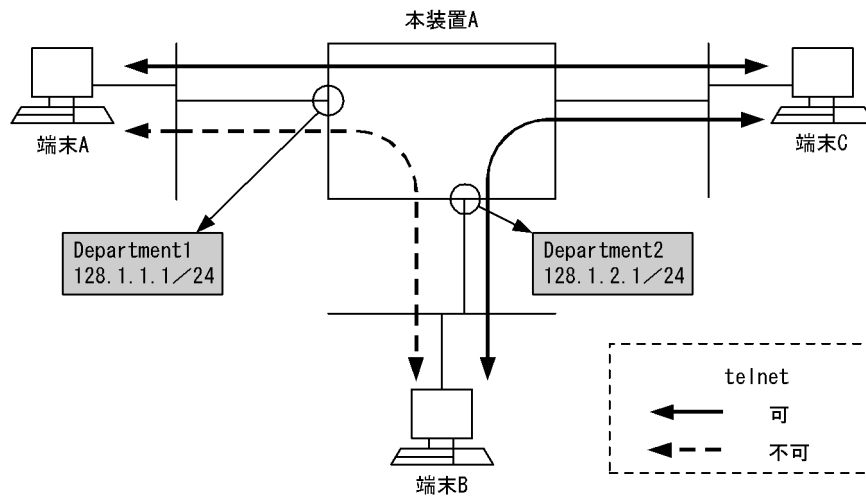
両方向への telnet を禁止するときの IP フィルタリングコンフィグレーションの例を示します。

- 端末 A, B 間の telnet を禁止します。
- それ以外の組み合わせは telnet を許可します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-3 構成図



[設定条件]

ネットワークアドレス 128.1.1.0/24 と 128.1.2.0/24 のサブネット間の telnet を禁止

1. IP アドレス 128.1.1.0/24 を送信元とし、宛先を 128.1.2.0/24 とする telnet の禁止 (ポート番号 = 23)
2. IP アドレス 128.1.2.0/24 を送信元とし、宛先を 128.1.1.0/24 とする telnet の禁止 (ポート番号 = 23)

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# flow filter Department1 in
  [flow filter in]
2 (config)# list 1 tcp 128.1.1.0/24 128.1.2.0/24 23 action drop
  [flow filter Department1 in]
3 (config)# exit
4 (config)# flow filter Department2 in
  [flow filter Department2 in]
5 (config)# list 1 tcp 128.1.2.0/24 128.1.1.0/24 23 action drop
  [flow filter Department2 in]
6 (config)# exit
7 (config)# flow yes

```

表 8-3 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Department1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
2	IP アドレス 128.1.1.0/24 を送信元とし、宛先を 128.1.2.0/24 とする telnet のパケットを廃棄するように設定します。
3	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	インタフェース名 Department2 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
5	IP アドレス 128.1.2.0/24 を送信元とし、宛先を 128.1.1.0/24 とする telnet のパケットを廃棄するように設定します。
6	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

解説番号	解説
7	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

```

flow yes
flow filter Department1 in
  list 1 tcp 128.1.1.0/24 128.1.2.0/24 23 action drop
flow filter Department2 in
  list 1 tcp 128.1.2.0/24 128.1.1.0/24 23 action drop

```

8.1.4 特定サブネット間 telnet の制限 2

(1) 設定内容の概要

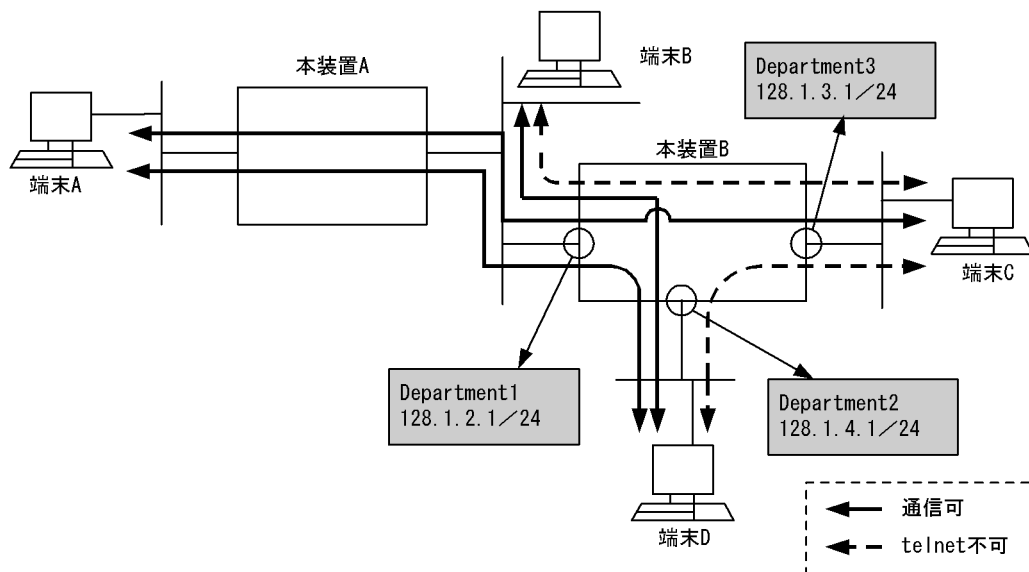
両方向への telnet を許可するときの IP フィルタリングコンフィギュレーションの例を示します。

- 端末 B のあるネットワークと端末 C のあるネットワーク間の telnet および端末 C のあるネットワークと端末 D のあるネットワーク間の telnet を禁止します。
- それ以外の組み合わせは telnet を許可します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-4 構成図



[設定条件]

次のような構成でサブネット間の telnet を制限したい場合の設定例を示します。

1. IP アドレス 128.1.2.0/24 と 128.1.3.0/24 間の telnet の禁止
(ポート番号 = 23)
2. IP アドレス 128.1.3.0/24 と 128.1.4.0/24 間の telnet の禁止
(ポート番号 = 23)

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 B >

```

1 (config)# flow filter Department1 in
  [flow filter Department1 in]
2 (config)# list 1 tcp 128.1.2.0/24 128.1.3.0/24 23 action drop
  [flow filter Department1 in]
3 (config)# exit
4 (config)# flow filter Department2 in
  [flow filter Department2 in]
5 (config)# list 1 tcp 128.1.4.0/24 128.1.3.0/24 23 action drop
  [flow filter Department2 in]
6 (config)# exit
7 (config)# flow filter Department3 in
  [flow filter Department3 in]
8 (config)# list 1 tcp 128.1.3.0/24 128.1.2.0/24 23 action drop
  [flow filter Department3 in]
9 (config)# list 2 tcp 128.1.3.0/24 128.1.4.0/24 23 action drop
  [flow filter Department3 in]
10 (config)# exit
11 (config)# flow yes

```

表 8-4 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Department1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
2	IP アドレス 128.1.2.0/24 を送信元とし、宛先を 128.1.3.0/24 とする telnet のパケットを廃棄するように設定します。
3	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	インタフェース名 Department2 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
5	IP アドレス 128.1.4.0/24 を送信元とし、宛先を 128.1.3.0/24 とする telnet のパケットを廃棄するように設定します。
6	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	インタフェース名 Department3 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
8	IP アドレス 128.1.3.0/24 を送信元とし、宛先を 128.1.2.0/24 とする telnet のパケットを廃棄するように設定します。
9	IP アドレス 128.1.3.0/24 を送信元とし、宛先を 128.1.4.0/24 とする telnet のパケットを廃棄するように設定します。
10	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 B >

```

flow yes
flow filter Department1 in
  list 1 tcp 128.1.2.0/24 128.1.3.0/24 23 action drop
flow filter Department2 in
  list 1 tcp 128.1.4.0/24 128.1.3.0/24 23 action drop
flow filter Department3 in
  list 1 tcp 128.1.3.0/24 128.1.2.0/24 23 action drop
  list 2 tcp 128.1.3.0/24 128.1.4.0/24 23 action drop

```


8.1.5 特定サブネット間通信の制限

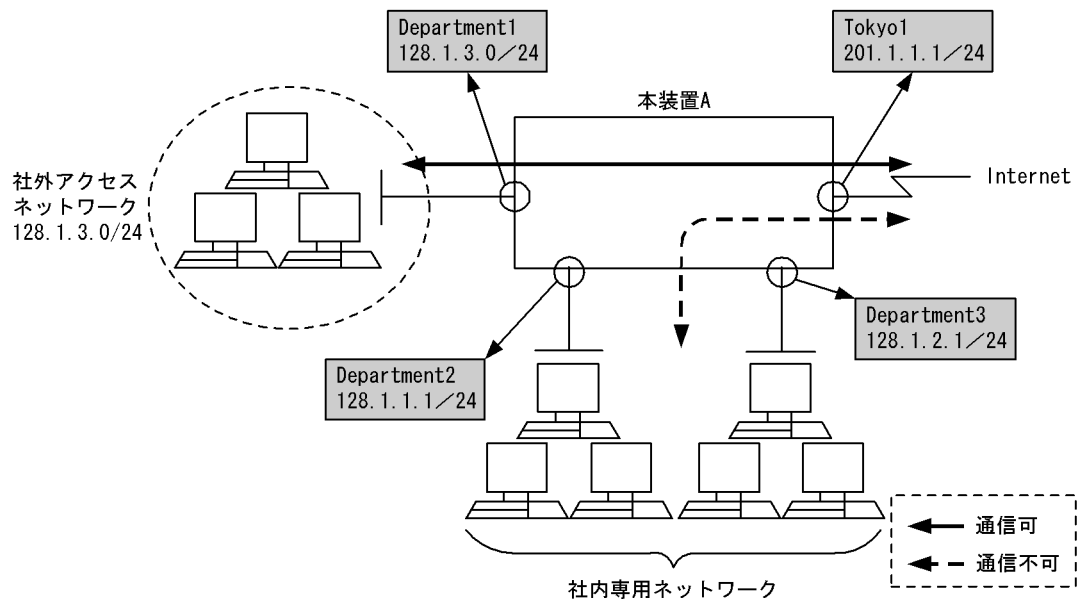
(1) 設定内容の概要

IP アドレス単位でフィルタリングするときのコンフィギュレーションの例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-5 構成図



[設定条件]

次のような構成で「社内専用ネットワーク」「社外アクセスネットワーク」「Internet」間でのアクセスを制限したい場合の設定例を示します。

- 「社外アクセスネットワーク」 <-> 「Internet」間での通信の許可
 - IP アドレス : 「128.1.3.0 / 24」と「Internet」間
- 「社内専用ネットワーク」 <-> 「Internet」間での通信の禁止

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# flow filter Tokyo1 in
  [flow filter Tokyo1 in]
2 (config)# list 1 ip any 128.1.3.0/24 action forward
  [flow filter Tokyo1 in]
3 (config)# list 2000 ip any any action drop
  [flow filter Tokyo1 in]
4 (config)# exit
5 (config)# flow filter Tokyo1 out
  [flow filter Tokyo1 out]
6 (config)# list 1 ip 128.1.3.0/24 any action forward
  [flow filter Tokyo1 out]
7 (config)# list 2000 ip any any action drop
  [flow filter Tokyo1 out]
8 (config)# exit

```

```
9 (config)# flow yes
```

表 8-5 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Tokyo1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
2	IP アドレス 128.1.3.0/24 を宛先とするパケットを中継するように設定します。
3	解説番号 2 で設定したフロー検出条件以外のパケットを廃棄するように設定します。
4	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	インタフェース名 Tokyo1 の outbound (送信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter out モードに移行します。
6	IP アドレス 128.1.3.0/24 を送信元とするパケットを中継するように設定します。
7	解説番号 6 で設定したフロー検出条件以外のパケットを廃棄するように設定します。
8	flow filter out モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```
flow yes
flow filter Tokyo1 in
  list 1 ip any 128.1.3.0/24 action forward
  list 2000 ip any any action drop
flow filter Tokyo1 out
  list 1 ip 128.1.3.0/24 any action forward
  list 2000 ip any any action drop
```

8.1.6 特定端末への TCP セッション制限

(1) 設定内容の概要

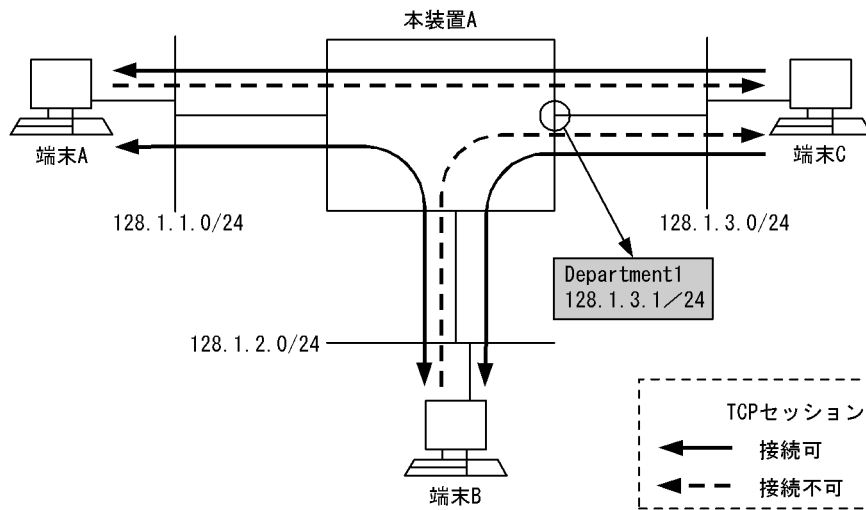
片方向への TCP セッションの接続を禁止するときの IP フィルタリングコンフィグレーションの例を示します。

- 端末 A, B それぞれのネットワークから端末 C のネットワークへの TCP セッションの接続を禁止します。
- 端末 C のネットワークから端末 A, B それぞれのネットワーク, および端末 A, B それぞれのネットワーク間での TCP セッションの接続は許可します。
- 端末 A, B それぞれのネットワークから端末 C のネットワークへの TCP セッション以外の通信と端末 A, B それぞれのネットワーク間の通信は許可します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-6 構成図



[設定条件]

1. ネットワークアドレス 128.1.3.0/24 を宛先とする TCP セッションの接続を禁止

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# flow filter Department1 out
  [flow filter Department1 out]
2 (config)# list 1 tcp any 128.1.3.0/24 ack syn action forward
  [flow filter Department1 out]
3 (config)# list 2 tcp any 128.1.3.0/24 syn action drop
  [flow filter Department1 out]
4 (config)# list 3 tcp any 128.1.3.0/24 action forward
  [flow filter Department1 out]
5 (config)# exit

```

本装置 A からの TCP セッションの接続を禁止する場合、または、IPv4 オプション付きの中継パケットも正しくフィルタリングする場合は、下記の 6～8 の定義も行ってください。

```

6 (config)# flow filter Department1 in
  [flow filter Department1 in]
7 (config)# list 4 tcp 128.1.3.0/24 any ack syn action drop
  [flow filter Department1 in]
8 (config)# exit
9 (config)# flow yes

```

表 8-6 本装置 A のコンフィギュレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Department1 の outbound (送信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter out モードに移行します。
2	IP アドレス 128.1.3.0/24 を宛先とする SYN フラグ=1, ACK フラグ=1 の TCP パケットを中継するように設定します。
3	IP アドレス 128.1.3.0/24 を宛先とする SYN フラグ=1 の TCP パケットを廃棄するように設定します。
4	IP アドレス 128.1.3.0/24 を宛先とする TCP パケットを中継するように設定します。
5	flow filter out モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

解説番号	解説
6	インタフェース名 Department1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
7	IP アドレス 128.1.3.0/24 を送信元とする SYN フラグ=1, ACK フラグ=1 の TCP パケットを廃棄するように設定します。
8	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

```

flow yes
flow filter Department1 in                (注1)
  list 4 tcp 128.1.3.0/24 any ack syn action drop  (注1)
flow filter Department1 out
  list 1 tcp any 128.1.3.0/24 ack syn action forward
  list 2 tcp any 128.1.3.0/24 syn action drop
  list 3 tcp any 128.1.3.0/24 action forward

```

(注 1)

解説番号 6 ~ 8 に対応する定義 (IPv4 オプション付きの中継パケットも正しくフィルタリングする, または, 本装置 A からの TCP セッションの接続を禁止する) を行った場合に表示されません。

8.1.7 RIP プロトコルのフィルタリング

(1) 設定内容の概要

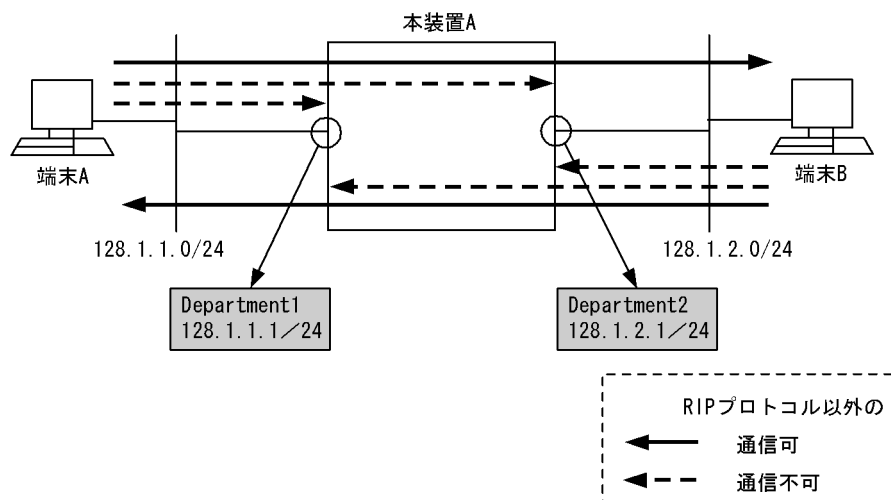
本装置 A 宛の受信パケットのフィルタリングを有効にするコンフィギュレーションの例を示します。

- 端末 A, B から本装置への通信を禁止します。
- 端末 A, B 間の通信は許可します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-7 構成図



[設定条件]

1. RIP プロトコル以外の本装置宛通信を禁止

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# flow filter Department1 in
  [flow filter Department1 in]
2 (config)# list 1 udp any 520 any 520 action forward
  [flow filter Department1 in]
3 (config)# list 2 ip any 128.1.1.1 action drop
  [flow filter Department1 in]
4 (config)# list 3 ip any 128.1.2.1 action drop
  [flow filter Department1 in]
5 (config)# exit
6 (config)# flow filter Department2 in
  [flow filter Department2 in]
7 (config)# list 1 udp any 520 any 520 action forward
  [flow filter Department2 in]
8 (config)# list 2 ip any 128.1.1.1 action drop
  [flow filter Department2 in]
9 (config)# list 3 ip any 128.1.2.1 action drop
  [flow filter Department2 in]
10 (config)# exit
11 (config)# flow yes

```

表 8-7 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Department1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
2	送信元ポート番号 520, 宛先ポート番号 520 の UDP パケットを中継するように設定します。
3	IP アドレス 128.1.1.1 を宛先とする IP パケットを廃棄するように設定します。
4	IP アドレス 128.1.2.1 を宛先とする IP パケットを廃棄するように設定します。
5	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	インタフェース名 Department2 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
7	送信元ポート番号 520, 宛先ポート番号 520 の UDP パケットを中継するように設定します。
8	IP アドレス 128.1.1.1 を宛先とする IP パケットを廃棄するように設定します。
9	IP アドレス 128.1.2.1 を宛先とする IP パケットを廃棄するように設定します。
10	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

flow yes
flow filter Department1 in
  list 1 udp any 520 any 520 action forward
  list 2 ip any 128.1.1.1 action drop
  list 3 ip any 128.1.2.1 action drop
flow filter Department2 in
  list 1 udp any 520 any 520 action forward
  list 2 ip any 128.1.1.1 action drop
  list 3 ip any 128.1.2.1 action drop

```

8.1.8 Tag-VLAN 連携回線におけるフィルタリング

(1) 設定内容の概要

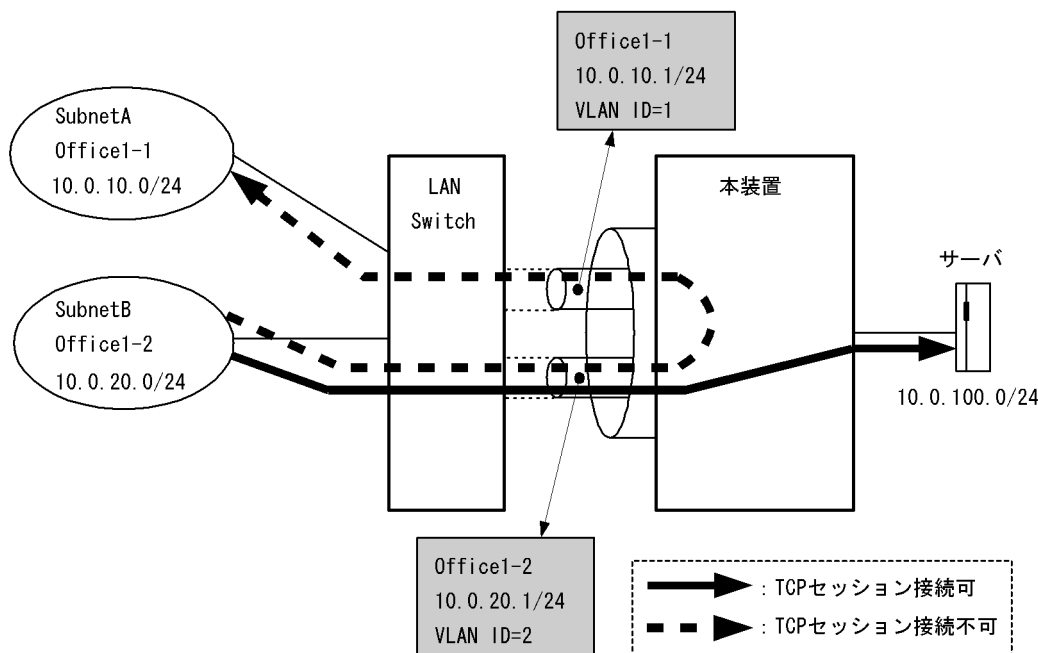
Tag-VLAN 連携回線間における片方向の TCP セッションの接続を禁止するコンフィギュレーションの例を示します。

- Office1-1 内の端末から Office1-2 内の端末およびサーバへの接続は許可
- Office1-2 内の端末からサーバへの接続は許可。ただし Office1-1 内の端末への接続は禁止

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-8 構成図



[設定条件]

<本装置の環境>

Tag-VLAN 連携回線である Office1-2 の入力側に次に示す設定を行います。

1. サーバ宛ての packets は中継
2. TCP packets のうち、ACK フラグのビットが立っている packets は中継
3. 上記 1, 2 以外の packets はすべて廃棄

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# flow filter Office1-2 in
  [flow filter Office1-2 in]
2 (config)# list 10 ip any 10.0.100.0/24 action forward
  [flow filter Office1-2 in]
3 (config)# list 20 tcp any any ack action forward
  [flow filter Office1-2 in]
4 (config)# list 5000 ip any any action drop

```

```

[flow filter Office1-2 in]
5 (config)# exit
6 (config)# flow yes

```

表 8-8 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Office1-2 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
2	10.0.100.0/24 を宛先とする IP パケットを中継するよう設定します。
3	ACK フラグ=1 の TCP パケットを中継するよう設定します。
4	それ以外のパケットを廃棄するよう設定します。
5	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

flow yes
flow filter Office1-2 in
  list 10 ip any 10.0.100.0/24 action forward
  list 20 tcp any any ack action forward
  list 5000 ip any any action drop

```

8.1.9 フロー検出条件モード 1 使用時でのマルチキャストパケット検出

(1) 設定内容の概要

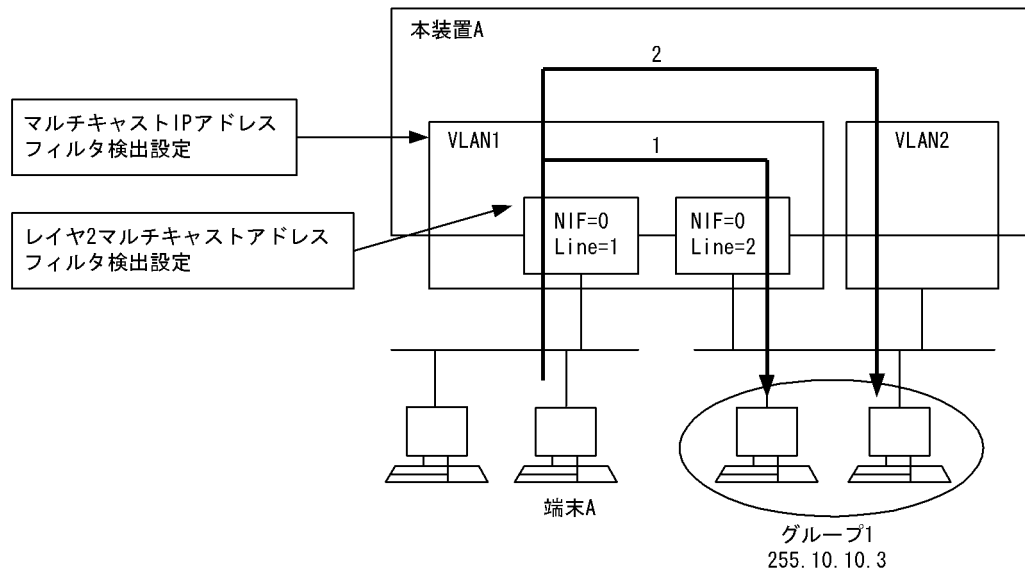
本装置にて、フロー検出条件モード 1 を使用している場合、宛先 MAC アドレスがレイヤ 2 マルチキャストアドレス、かつ宛先 IP アドレスがマルチキャスト IP アドレスのパケットは、本装置にてレイヤスイッチ中継および IPv4 中継の両方を実施します。よって、本パケットをフィルタリングする場合は、フローフィルタコンフィグレーションに <Portlist> 指定および <Interface Name> 指定の両方の指定が必要です。

以下にマルチキャストパケットのフローフィルタ検出を設定例に示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-9 構成図



[設定条件]

<本装置の環境>

本装置にてフロー検出条件モード1を使用している場合、宛先MACアドレスがレイヤ2マルチキャストアドレスかつ宛先IPアドレスがマルチキャストIPアドレスの packets を受信時は、本装置Aは図中1および2の中継を行います。

図のような構成で端末Aからグループ1への前述のマルチキャストパケットの中継を制限したい場合の設定例を示します。

なお、フロー検出条件モード1は、SB-7800Sの場合はPSU 0に、SB-5400Sの場合は装置に指定されていると仮定します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# flow filter 0/1 in
  [flow filter 0/1 in]
2 (config)# list 1 mac any multicast action drop
  [flow filter 0/1 in]
3 (config)# exit
4 (config)# flow filter VLAN1 in
  [flow filter VLAN1 in]
5 (config)# list 1 ip any 225.10.10.3 action drop
  [flow filter VLAN1 in]
6 (config)# exit
7 (config)# flow yes

```

表 8-9 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号0, Line 番号1のinbound (受信側) にfilterフロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
2	宛先MACアドレスがマルチキャストの packets を廃棄するように設定します。
3	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

解説番号	解説
4	インタフェース名 VLAN1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
5	IP アドレス 225.10.10.3 を宛先とするパケットを廃棄するように設定します。
6	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

【SB-7800S】

```

flow yes
flow retrieval_mode_1 0
flow filter 0/1 in
  list 1 mac any multicast action drop
flow filter VLAN1 in
  list 1 ip any 225.10.10.3 action drop

```

【SB-5400S】

```

flow yes
flow retrieval_mode_1
flow filter 0/1 in
  list 1 mac any multicast action drop
flow filter VLAN1 in
  list 1 ip any 225.10.10.3 action drop

```

8.2 Null インタフェース

8.2.1 特定ネットワーク宛の通信を制限する

(1) 設定内容の概要

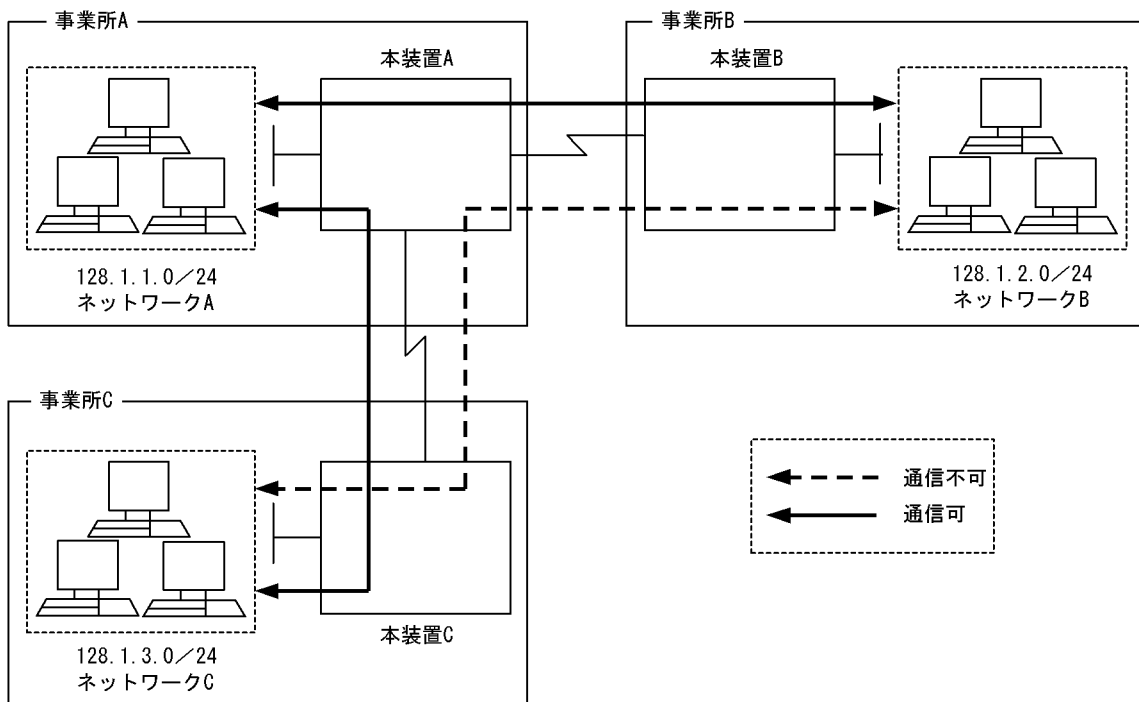
特定ネットワーク宛の通信を禁止する場合の Null インタフェースコンフィギュレーションの例を示します。

- 事業所 B・事業所 C 間の通信はすべて禁止します。
- 事業所 A・B 間の通信、および事業所 A・C 間の通信は可能とします。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-10 構成図



[設定条件]

Null インタフェースコンフィギュレーション設定例を示します。

1. 本装置 B を経由するネットワーク C (128.1.3.0/24) 宛の通信を禁止します。
2. 本装置 C を経由するネットワーク B (128.1.2.0/24) 宛の通信を禁止します。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 B >

```

1 (config)# ip null
2 (config)# static
  [static]
3 (config)# 128.1.3.0 masklen 24 interface null
  [static]
```

```

4    (config)# exit
5    (config)# apply

```

表 8-10 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	Null インタフェース使用を定義します。
2	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
3	128.1.3.0/24 のネットワーク宛のパケットをすべて廃棄するため、出力先インタフェースが Null のスタティック経路情報を設定します。
4	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	解説番号 3 で設定したスタティック経路情報の変更内容を反映します。

<本装置 C >

```

1    (config)# ip null
2    (config)# static
      [static]
3    (config)# 128.1.2.0 masklen 24 interface null
      [static]
4    (config)# exit
5    (config)# apply

```

表 8-11 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	Null インタフェース使用を定義します。
2	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
3	128.1.2.0/24 のネットワーク宛のパケットをすべて廃棄するため、出力先インタフェースが Null のスタティック経路情報を設定します。
4	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	解説番号 3 で設定したスタティック経路情報の変更内容を反映します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 B >

```

ip null
!
static
 128.1.3.0 masklen 24 interface null

```

<本装置 C >

```

ip null
!
static
 128.1.2.0 masklen 24 interface null

```

8.2.2 特定端末宛通信を禁止する

(1) 設定内容の概要

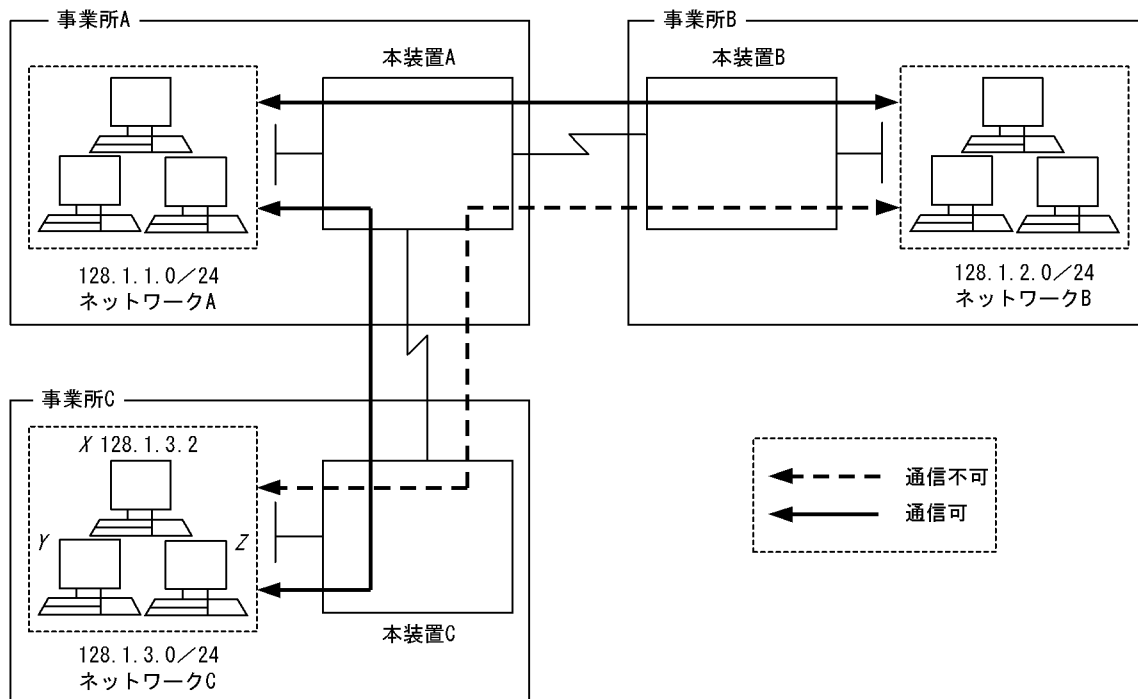
特定端末宛の通信を禁止する場合の Null インタフェースコンフィグレーションの例を示します。

- 事業所 B からネットワーク C 上の端末 X 間の通信をすべて禁止します。
- 事業所 A-B 間の通信、および事業所 B-C 間の端末 X 以外の通信は可能とします。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-11 構成図



[設定条件]

Null インタフェースコンフィグレーション設定例を示します。

1. 本装置 B を経由する端末 X (128.1.3.2/32) 宛の通信を禁止します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 B >

```

1 (config)# ip null
2 (config)# static
  [static]
3 (config)# 128.1.3.2 masklen 32 interface null
  [static]
4 (config)# exit
5 (config)# apply

```

表 8-12 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	Null インタフェース使用を定義します。
2	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
3	128.1.3.2/32 の端末宛の packets をすべて廃棄するため、出力先インタフェースが Null のスタティック経路情報を設定します。
4	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	解説番号 3 で設定したスタティック経路情報の変更内容を反映します。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 B >

```
ip null
!  
static  
 128.1.3.2 masklen 32 interface null
```

8.3 ポリシールーティング

8.3.1 ポリシールーティングによるネットワーク負荷分散

(1) 設定内容の概要

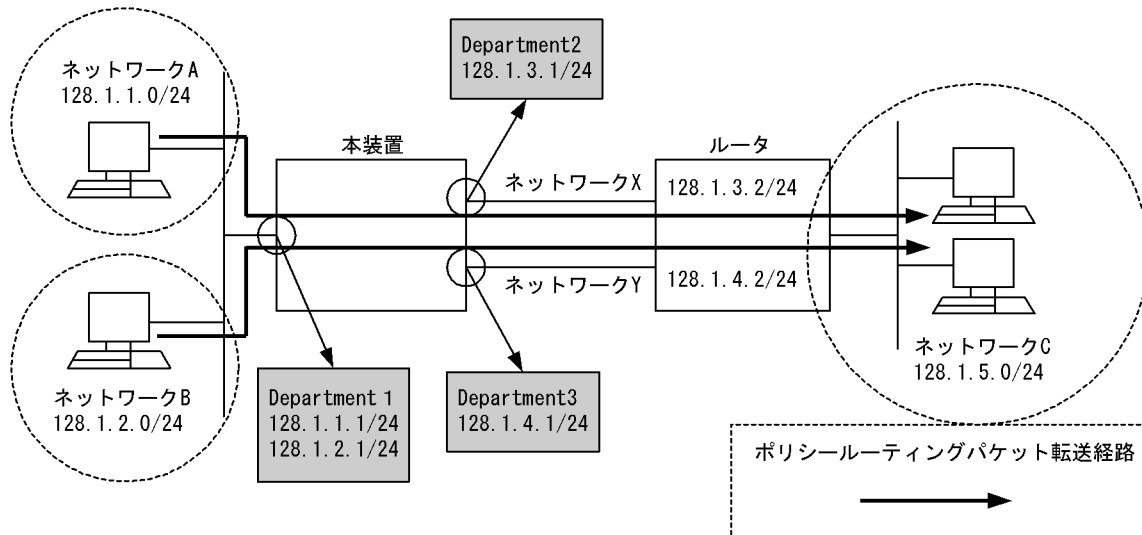
ポリシールーティング機能を使い、ネットワーク負荷を分散させるときの例を示します。

1. ネットワーク A から送信されたネットワーク C 宛パケットは、ネットワーク X を経由し中継します。
ネットワーク X がダウンしているとき、ネットワーク Y を経由し中継します。
2. ネットワーク B から送信されたネットワーク C 宛パケットは、ネットワーク Y を経由し中継します。
ネットワーク Y がダウンしているとき、ネットワーク X を経由し中継します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-12 構成図



[設定条件]

1. ポリシールーティングリスト情報の設定条件

ポリシールーティングリスト情報 1: 本装置のインタフェース Department2 から 128.1.3.2 宛へ送信する転送経路を設定します。

ポリシールーティングリスト情報 2: 本装置のインタフェース Department3 から 128.1.4.2 宛へ送信する転送経路を設定します。

2. ポリシールーティンググループ情報の設定条件

ポリシールーティンググループ情報 1: ネットワーク A からのネットワーク C 宛パケットに使用するポリシールーティンググループを、ポリシールーティングリスト情報 1, 2 を用いて設定します。

ポリシールーティンググループ情報 2: ネットワーク B からのネットワーク C 宛パケットに使用するポリシールーティンググループを、ポリシールーティングリスト情報 1, 2 を用いて設定します。

3. filter フロー条件

インタフェース名 Department1 の受信側 (Inbound) に次の条件を設定します。

- ・送信元 IP アドレスがネットワーク A, 宛先 IP アドレスがネットワーク C のパケットは, ポリシールーティンググループ情報 1 を使用して中継します。
- ・送信元 IP アドレスがネットワーク B, 宛先 IP アドレスがネットワーク C のパケットは, ポリシールーティンググループ情報 2 を使用して中継します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# policy-list 1 Department2 128.1.3.2
2 (config)# policy-list 2 Department3 128.1.4.2
3 (config)# policy-group Route1 1
4 (config)# policy-group Route1 2
5 (config)# policy-group Route2 2
6 (config)# policy-group Route2 1
7 (config)# flow filter Department1 in
  [flow filter Department1 in]
8 (config)# list 1 ip 128.1.1.0/24 128.1.5.0/24 action policy_group
  Route1
  [flow filter Department1 in]
9 (config)# list 2 ip 128.1.2.0/24 128.1.5.0/24 action policy_group
  Route2
  [flow filter Department1 in]
10 (config)# exit
11 (config)# flow yes

```

表 8-13 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Department2 からルータ (128.1.3.2) 宛に転送する場合のポリシールーティングリスト情報を設定します。
2	インタフェース名 Department3 からルータ (128.1.4.2) 宛に転送する場合のポリシールーティングリスト情報を設定します。
3	ポリシールーティンググループ名 Route1 に解説番号 1 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
4	ポリシールーティンググループ名 Route1 に解説番号 2 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
5	ポリシールーティンググループ名 Route2 に解説番号 2 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
6	ポリシールーティンググループ名 Route2 に解説番号 1 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
7	インタフェース名 Department1 の Inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
8	リスト番号 1 に 128.1.1.0/24 の IP アドレスを送信元とし, 128.1.5.0/24 の IP アドレスを宛先とするパケットは解説番号 3, 4 で設定した Route1 を使いポリシールーティング転送する設定を行います。
9	リスト番号 2 に 128.1.2.0/24 の IP アドレスを送信元とし, 128.1.5.0/24 の IP アドレスを宛先とするパケットは解説番号 5, 6 で設定した Route2 を使いポリシールーティング転送する設定を行います。
10	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

policy-list 1 Department2 128.1.3.2
policy-list 2 Department3 128.1.4.2
policy-group Route1 1

```

```

policy-group Route1 2
policy-group Route2 2
policy-group Route2 1
!
flow yes
flow filter Department1 in
  list 1 ip 128.1.1.0/24 128.1.5.0/24 action policy_group Route1
  list 2 ip 128.1.2.0/24 128.1.5.0/24 action policy_group Route2

```

8.3.2 ポリシーによる経路設定

(1) 設定内容の概要

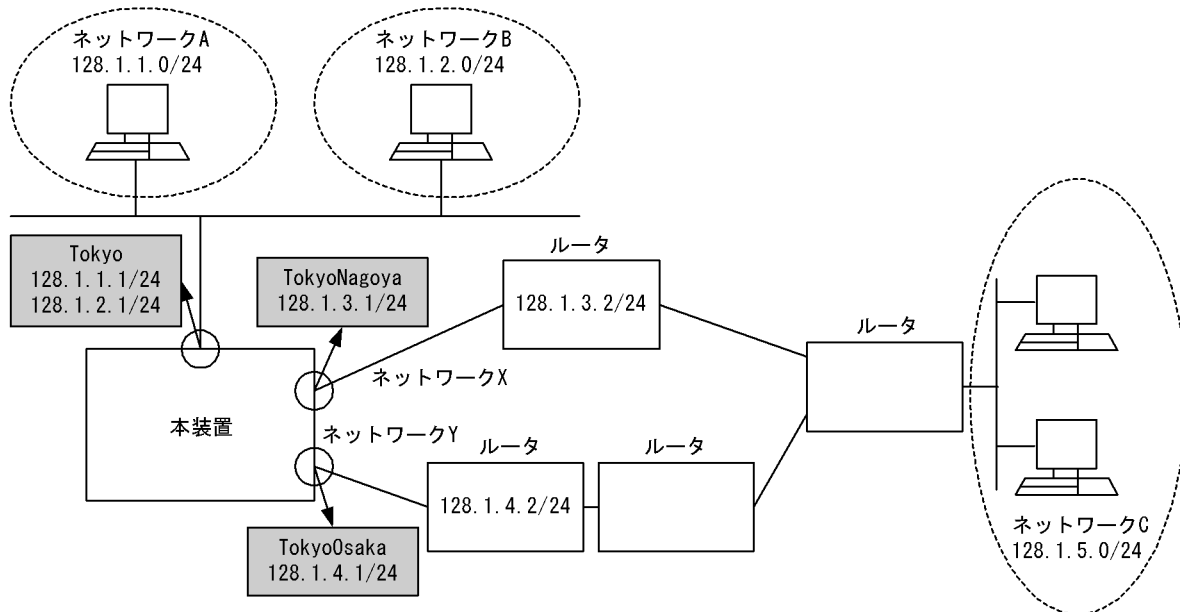
ポリシールーティング機能を使い、ポリシーに基づく経路設定する場合の例を示します。

1. 本装置のインタフェース名称 Tokyo で受信したパケットについて、DSCP 値が 0 のネットワーク C 宛パケットはネットワーク Y を経由し中継します。
ネットワーク Y がダウンしているとき、ネットワーク X を経由し中継します。
2. 本装置のインタフェース名称 Tokyo で受信したパケットについて、DSCP 値が 0 以外のネットワーク C 宛パケットはネットワーク X を経由し中継します。
ネットワーク X がダウンしているとき、ネットワーク Y を経由し中継します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-13 構成図



[設定条件]

1. ポリシールーティングリスト情報の設定条件
ポリシールーティングリスト情報 1：本装置のインタフェース TokyoNagoya から 128.1.3.2 宛へ送信する転送経路を設定します。
ポリシールーティングリスト情報 2：本装置のインタフェース TokyoOsaka から 128.1.4.2 宛へ送信する転送経路を設定します。
2. ポリシールーティンググループ情報の設定条件
ポリシールーティンググループ情報 1：インタフェース名 Tokyo で受信した DSCP 値が 0 のネッ

トワーク C 宛パケットに使用するポリシールーティンググループを、ポリシールーティングリスト情報 1, 2 を用いて設定します。

ポリシールーティンググループ情報 2: インタフェース名 Tokyo で受信した DSCP 値が 0 以外のネットワーク C 宛パケットに使用するポリシールーティンググループを、ポリシールーティングリスト情報 1, 2 を用いて設定します。

3. filter フロー条件

インタフェース名 Tokyo の受信側 (Inbound) に次の条件を設定します。

- ・受信したパケットの DSCP 値が 0, 宛先 IP アドレスがネットワーク C 宛のパケットは、ポリシールーティンググループ情報 1 を使用して中継します。
- ・受信したパケットの DSCP 値が 0 以外, 宛先 IP アドレスがネットワーク C 宛のパケットは、ポリシールーティンググループ情報 2 を使用して中継します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# policy-list 1 TokyoNagoya 128.1.3.2
2 (config)# policy-list 2 TokyoOsaka 128.1.4.2
3 (config)# policy-group Route1 2
4 (config)# policy-group Route1 1
5 (config)# policy-group Route2 1
6 (config)# policy-group Route2 2
7 (config)# flow filter Tokyo in
  [flow filter Tokyo in]
8 (config)# list 1 ip any 128.1.5.0/24 dscp 0 action policy_group
  Route1
  [flow filter Tokyo in]
9 (config)# list 2 ip any 128.1.5.0/24 action policy_group Route2
  [flow filter Tokyo in]
10 (config)# exit
11 (config)# flow yes

```

表 8-14 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 TokyoNagoya からルータ (128.1.3.2) 宛に転送する場合のポリシールーティングリスト情報を設定します。
2	インタフェース名 TokyoOsaka からルータ (128.1.4.2) 宛に転送する場合のポリシールーティングリスト情報を設定します。
3	ポリシールーティンググループ名 Route1 に解説番号 2 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
4	ポリシールーティンググループ名 Route1 に解説番号 1 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
5	ポリシールーティンググループ名 Route2 に解説番号 1 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
6	ポリシールーティンググループ名 Route2 に解説番号 2 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
7	インタフェース名 Tokyo の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。flow filter in モードに移行します。
8	リスト番号 1 に DSCP 値が 0, 128.1.5.0/24 の IP アドレスを宛先とするパケットは解説番号 3, 4 で設定した Route1 を使いポリシールーティング転送する設定を行います。
9	リスト番号 2 に 128.1.5.0/24 の IP アドレスを宛先とするパケットは解説番号 5, 6 で設定した Route2 を使いポリシールーティング転送する設定を行います。
10	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

8. IP パケット中継関連の設定例

解説番号	解説
11	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```
policy-list 1 TokyoNagoya 128.1.3.2
policy-list 2 TokyoOsaka 128.1.4.2
policy-group Route1 2
policy-group Route1 1
policy-group Route2 1
policy-group Route2 2
!
flow yes
flow filter Tokyo in
  list 1 ip any 128.1.5.0/24 dscp 0 action policy_group Route1
  list 2 ip any 128.1.5.0/24 action policy_group Route2
```

8.4 DHCP/BOOTP リレー

8.4.1 一台のリレーエージェントを経由する

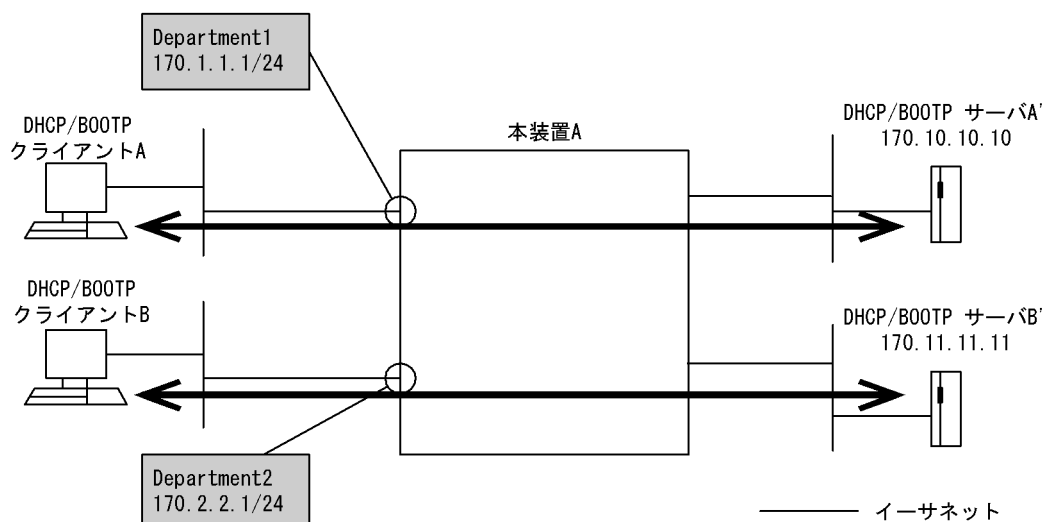
(1) 設定内容の概要

DHCP/BOOTP サーバと DHCP/BOOTP クライアント間で一台のリレーエージェントを経由するときの DHCP/BOOTP リレーエージェントコンフィギュレーションの例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-14 構成図



[設定条件]

1. DHCP/BOOTP クライアント A, B はイーサネット, またはギガビット・イーサネットにて接続されていること。
2. DHCP/BOOTP クライアント A が接続されているインタフェースの IP アドレスを 170.1.1.1 とする。
3. DHCP/BOOTP クライアント B が接続されているインタフェースの IP アドレスを 170.2.2.1 とする。
4. DHCP/BOOTP サーバ A' の IP アドレスを 170.10.10.10 とする。
5. DHCP/BOOTP サーバ B' の IP アドレスを 170.11.11.11 とする。
6. DHCP/BOOTP クライアント A は DHCP/BOOTP サーバ A' へ中継する。DHCP/BOOTP クライアント B は DHCP/BOOTP サーバ B' へ中継する。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# relay-list 1 170.10.10.10
2 (config)# relay-list 2 170.11.11.11
3 (config)# relay-group RedGroup 1
4 (config)# relay-group BlueGroup 2

```

8. IP パケット中継関連の設定例

```
5 (config)# relay-interface Department1 relay_group RedGroup
   bootp_hops 1
6 (config)# relay-interface Department2 relay_group BlueGroup
   bootp_hops 1
```

表 8-15 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	リレーリスト 1 に DHCP/BOOTP サーバ A' の IP アドレス 170.10.10.10 を設定します。
2	リレーリスト 2 に DHCP/BOOTP サーバ B' の IP アドレス 170.11.11.11 を設定します。
3	解説番号 1 で設定したリレーリスト 1 をリレーグループ名 RedGroup に登録します。
4	解説番号 2 で設定したリレーリスト 2 をリレーグループ名 BlueGroup に登録します。
5	解説番号 3 で設定したリレーグループ名 RedGroup をインタフェース名 Department1 に設定し、BOOTP REQUEST HOPS 値を 1 とします。
6	解説番号 4 で設定したリレーグループ名 BlueGroup をインタフェース名 Department2 に設定し、BOOTP REQUEST HOPS 値を 1 とします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```
relay-list 1 170.10.10.10
relay-list 2 170.11.11.11
relay-group BlueGroup 2
relay-group RedGroup 1
relay-interface Department1 relay_group RedGroup bootp_hops 1
relay-interface Department2 relay_group BlueGroup bootp_hops 1
```

8.4.2 複数台のリレーエージェントを経由する 1

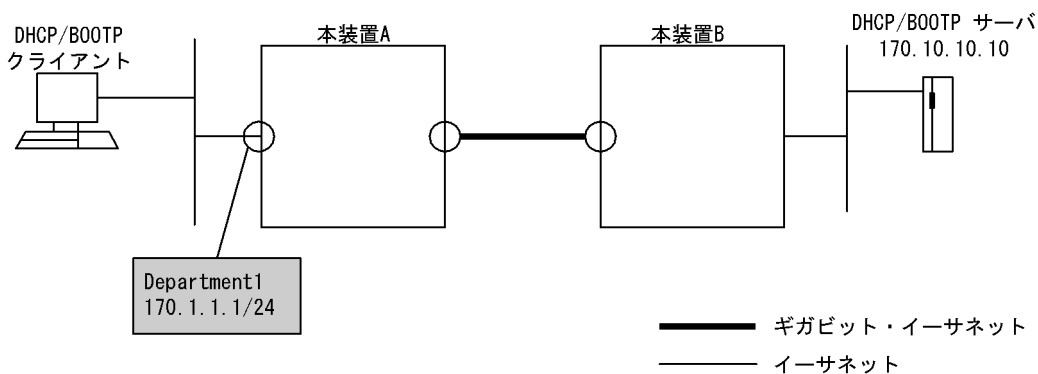
(1) 設定内容の概要

DHCP/BOOTP サーバと DHCP/BOOTP クライアント間で複数台のリレーエージェントを経由するときの DHCP/BOOTP リレーエージェントコンフィグレーションの例を示します。本定義例では、DHCP/BOOTP クライアントが存在するネットワークに接続されている本装置 A でリレーリストに DHCP/BOOTP サーバの IP アドレスを設定しています。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-15 構成図



[設定条件]

1. DHCP/BOOTP クライアントはイーサネットにて接続されていること。
2. DHCP/BOOTP クライアントが本装置 A に接続されているインタフェースの IP アドレスを 170.1.1.1 とする。
3. DHCP/BOOTP サーバの IP アドレスを 170.10.10.10 とする。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# relay-list 1 170.10.10.10
2 (config)# relay-group YellowGroup 1
3 (config)# relay-interface Department1 relay_group YellowGroup
bootp_hops 1

```

表 8-16 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	リレーリスト 1 に DHCP/BOOTP サーバの IP アドレス 170.10.10.10 を設定します。
2	解説番号 1 で設定したリレーリストをリレーグループ名 YellowGroup に登録します。
3	解説番号 2 で設定したリレーグループ名 YellowGroup をインタフェース名 Department1 に設定し、BOOTP REQUEST HOPS 値を 1 とします。

<本装置 B >

本装置 B での DHCP/BOOTP リレーエージェントコンフィグレーションの設定はありません。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

relay-list 1 170.10.10.10
!
relay-group YellowGroup 1
!
relay-interface Department1 relay_group YellowGroup bootp_hops 1

```

8.4.3 複数台のリレーエージェントを経由する 2

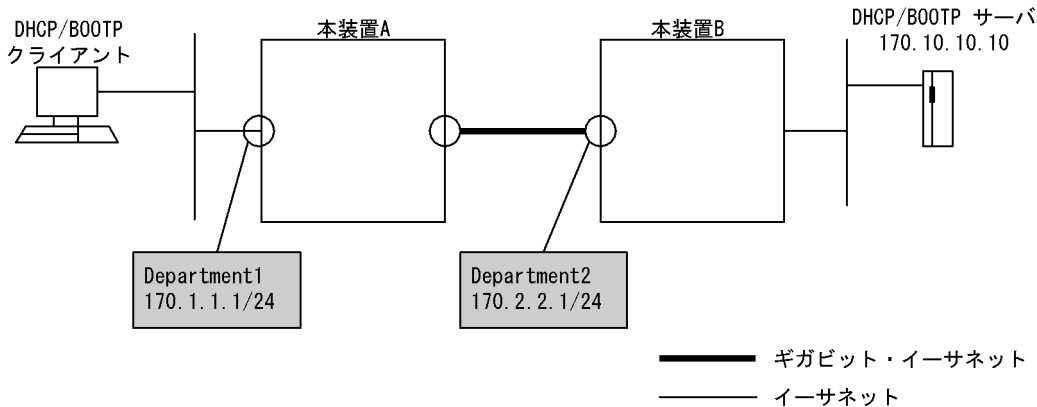
(1) 設定内容の概要

DHCP/BOOTP サーバと DHCP/BOOTP クライアント間で複数台のリレーエージェントを経由するときの DHCP/BOOTP リレーエージェントコンフィグレーションの例を示します。本定義例では、DHCP/BOOTP クライアントが存在するネットワークに接続されている本装置 A でリレーリストに本装置 B の IP アドレスを、DHCP/BOOTP サーバが存在するネットワークに接続されている本装置 B でリレーリストに DHCP/BOOTP サーバの IP アドレスを設定しています。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-16 構成図



[設定条件]

1. DHCP/BOOTP クライアントはイーサネットにて接続されていること。
2. DHCP/BOOTP クライアントが本装置 A に接続されているインタフェースの IP アドレスを 170.1.1.1 とする。
3. 本装置 B が本装置 A に接続されているインタフェースの IP アドレスを 170.2.2.1 とする。
4. DHCP/BOOTP サーバの IP アドレスを 170.10.10.10 とする。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# relay-list 1 170.2.2.1
2 (config)# relay-group RedGroup 1
3 (config)# relay-interface Department1 relay_group RedGroup
   bootp_hops 1
    
```

表 8-17 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	リレーリスト 1 に本装置 B のインタフェース名 Department2 の IP アドレス 170.2.2.1 を設定します。
2	解説番号 1 で設定したリレーリストをリレーグループ名 RedGroup に登録します。
3	解説番号 2 で設定したリレーグループ名 RedGroup をインタフェース名 Department1 に設定し、BOOTP REQUEST HOPS 値を 1 とします。

<本装置 B >

```

1 (config)# relay-list 1 170.10.10.10
2 (config)# relay-group BlueGroup 1
3 (config)# relay-interface Department2 relay_group BlueGroup
   bootp_hops 2
    
```

表 8-18 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	リレーリスト 1 に DHCP/BOOTP サーバの IP アドレス 170.10.10.10 を設定します。
2	解説番号 1 で設定したリレーリストをリレーグループ名 BlueGroup に登録します。
3	解説番号 2 で設定したリレーグループ名 BlueGroup をインタフェース名 Department2 に設定し、BOOTP REQUEST HOPS 値を 2 とします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

relay-list 1 170.2.2.1
relay-group RedGroup 1
relay-interface Department1 relay_group RedGroup bootp_hops 1

```

<本装置 B >

```

relay-list 1 170.10.10.10
relay-group BlueGroup 1
relay-interface Department2 relay_group BlueGroup bootp_hops 2

```

8.4.4 DHCP/BOOTP クライアントへの接続をマルチホームインタフェースとする

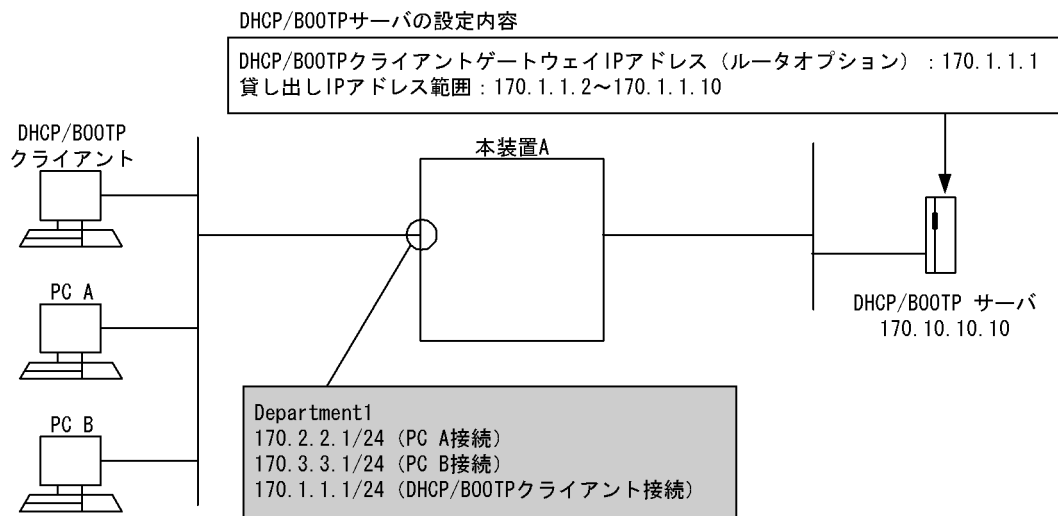
(1) 設定内容の概要

DHCP/BOOTP クライアントが接続されるインタフェースをマルチホームとする場合の DHCP/BOOTP リレーエージェントコンフィグレーションの例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-17 構成図



[設定条件]

1. DHCP/BOOTP クライアントはイーサネットにて接続されていること。
2. DHCP/BOOTP クライアントが本装置に接続されているインタフェースはマルチホームとする。
3. DHCP/BOOTP クライアントが接続されている IP アドレスは 170.1.1.1, その他の PC が接続されている IP アドレスを 170.2.2.1, 170.3.3.1 とする。
4. DHCP/BOOTP サーバの IP アドレスを 170.10.10.10 とする。
5. DHCP/BOOTP サーバに DHCP/BOOTP クライアントゲートウェイ IP アドレス (ルータオプション) を 170.1.1.1 と設定しているとする。

※ DHCP/BOOTP クライアントが本装置に接続されているインタフェースがマルチホームの場合, relay-interface コマンド入力時に本装置リレーエージェント機能が適用するリレーエージェントアドレスは, relay_agent_address パラメータを省略するとインタフェースに IP 定義したとき最後に登録

した IP アドレスとなります。ただし `relay_agent_address` パラメータを省略して `relay-interface` コマンドを入力したあとにマルチホームの IP アドレス変更を行った場合には、本装置リレーエージェント機能が適用するリレーエージェントアドレスが変更されるため、「8.4.5 DHCP/BOOTP クライアントへマルチホームインタフェースで接続し、IP アドレスを変更する」を参照してリレーエージェントアドレスを再設定してください。この再設定を行わなかった場合、DHCP/BOOTP サーバから DHCP/BOOTP クライアントに IP アドレスが貸し出されなくなり、DHCP/BOOTP クライアントが通信できなくなりますのでご注意ください。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# ip 170.2.2.1/24
  [line Department1]
3 (config)# ip-address 170.3.3.1/24
  [line Department1]
4 (config)# ip-address 170.1.1.1/24
  [line Department1]
5 (config)# exit
6 (config)# relay-list 1 170.10.10.10
7 (config)# relay-group YellowGroup 1
8 (config)# relay-interface Department1 relay_group YellowGroup

```

表 8-19 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 にインタフェース名 Department1 のイーサネットインタフェースを定義します。line モードに移行します。
2	インタフェース名 Department1 に PC A が接続される IP アドレス 170.2.2.1/24 を設定します。
3	インタフェース名 Department1 に PC B が接続される IP アドレス 170.3.3.1/24 をマルチホーム設定します。
4	インタフェース名 Department1 に DHCP/BOOTP クライアントが接続される IP アドレス 170.1.1.1/24 をマルチホーム設定します。本装置リレーエージェント機能では、 <code>relay_agent_address</code> パラメータを省略すると最後に登録したこの IP アドレスをリレーエージェントアドレスとして適用します。
5	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	リレーリスト 1 に DHCP/BOOTP サーバの IP アドレス 170.10.10.10 を設定します。
7	解説番号 6 で設定したリレーリストをリレーグループ名 YellowGroup に登録します。
8	解説番号 7 で設定したリレーグループ名 YellowGroup をインタフェース名 Department1 に設定します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

line Department1 ethernet 0/0
  ip 170.2.2.1/24
  ip-address 170.1.1.1/24
  ip-address 170.3.3.1/24
!
relay-list 1 170.10.10.10
relay-group YellowGroup 1
relay-interface Department1 relay_group YellowGroup

```


8.4.5 DHCP/BOOTP クライアントへマルチホームインタフェースで接続し、IP アドレスを変更する

(1) 設定内容の概要

マルチホームでの DHCP/BOOTP クライアント接続インタフェースにおいて、`relay_agent_address` パラメータを省略した場合、そのインタフェースでの IP アドレス変更を行うと本装置で適用されるリレーエージェントアドレスが変更されます。`relay_agent_address` パラメータを省略した場合、マルチホーム設定でのインタフェースにおける IP アドレス変更時には DHCP/BOOTP クライアントが接続されている IP アドレスを最後に再設定しなければなりません。

次に示す四つの IP アドレス変更パターンの場合、＜変更例 1＞に従って IP アドレスの再設定を行ってください。

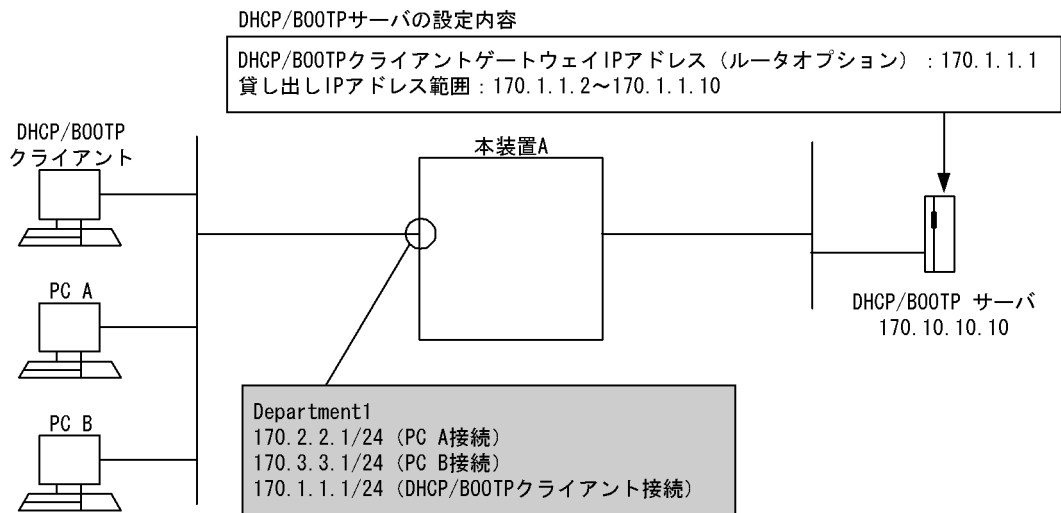
1. DHCP/BOOTP クライアント接続 IP アドレスを変更した場合
2. DHCP/BOOTP クライアント接続 IP アドレス以外の IP アドレスを変更した場合
3. DHCP/BOOTP クライアント接続 IP アドレス以外の IP アドレスを追加した場合
4. DHCP/BOOTP クライアント接続 IP アドレス以外の IP アドレスを削除した場合

なお、＜変更例 1＞の設定では、DHCP/BOOTP クライアントの運用を一時的に停止することになります。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-18 構成図



[設定条件]

1. DHCP/BOOTP クライアント、その他の PC はイーサネットにて接続されていること。
2. DHCP/BOOTP クライアントが本装置に接続されているインタフェースはマルチホームとする。
3. DHCP/BOOTP クライアントが接続されている IP アドレスは 170.1.1.1、PC A と PC B が接続されている IP アドレスはそれぞれ、170.2.2.1、170.3.3.1 とする。
4. DHCP/BOOTP サーバの IP アドレスを 170.10.10.10 とする。
5. DHCP/BOOTP サーバに DHCP/BOOTP クライアントゲートウェイ IP アドレス（ルータオプション）を 170.1.1.1 と設定する。

6. 上記 3. で設定された IP アドレス変更を行う。

<変更例 1>

上記 1., 2., 3., 4. のどれかの IP アドレス変更を行った場合、本装置で適用されるリレーエージェントアドレスは 170.1.1.1 ではなくなる可能性があります。そのようになった場合は、DHCP/BOOTP クライアントに DHCP/BOOTP サーバから IP アドレスの貸し出しが行われない場合があります。そこで<変更例 1>では、DHCP/BOOTP クライアントが接続されている IP アドレス定義を一度削除し、再定義することにより本装置で適用されるリレーエージェントアドレスを 170.1.1.1 とする方法を示しています。なお、この変更を実施すると DHCP/BOOTP クライアントの運用を一時的に停止することになります。

[コマンドによる設定]

<本装置 A>

```

1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# delete ip-address 170.1.1.1/24
  [line Department1]
3 (config)# ip-address 170.1.1.1/24
  [line Department1]
4 (config)# exit

```

表 8-20 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 にインタフェース名 Department1 のイーサネットインタフェースを定義します。 line モードに移行します。
2	インタフェース名 Department1 の IP アドレス 170.1.1.1 を削除します。 relay_agent_address パラメータを省略した場合、本装置で適用されているリレーエージェントアドレスを再設定するためには必ず削除しなければなりません。
3	インタフェース名 Department1 に IP アドレス 170.1.1.1 をマルチホーム設定します。 relay_agent_address パラメータを省略した場合、本装置リレーエージェント機能は最後に登録したこの IP アドレスをリレーエージェントアドレスとして適用します。(注1)
4	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

(注 1)

変更後、show dhcp giaddr コマンド実行時、表示される IP アドレスが 170.1.1.1 となっていることを確認してください。

入力コマンド : show dhcp giaddr Department1

(「運用コマンドレファレンス Vol.2 show dhcp giaddr」参照)

表示される IP アドレスが 170.1.1.1 となっていない場合は、<変更例 2>に従ってコンフィグレーション変更を行ってください。

<変更例 2>

<変更例 2>では、DHCP/BOOTP クライアントが接続されているインタフェースの IP 定義を一度すべて削除し、DHCP/BOOTP クライアントが接続されている IP アドレス以外の IP アドレスを定義後、DHCP/BOOTP クライアントが接続されている IP アドレスを最後に定義することにより本装置で適用されるリレーエージェントアドレスを 170.1.1.1 とする方法を示しています。なお、この変更を実施すると DHCP/BOOTP クライアント接続インタフェースの運用を一時的に停止することになります。

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# delete relay-interface Department1
2 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
3 (config)# delete ip
  [line Department1]
4 (config)# ip 170.2.2.1/24
  [line Department1]
5 (config)# ip-address 170.3.3.1/24
  [line Department1]
6 (config)# ip-address 170.1.1.1/24
  [line Department1]
7 (config)# exit
8 (config)# relay-interface Department1 relay_group RedGroup

```

表 8-21 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Department1 に設定しているリレーインタフェースを削除します。
2	NIF 番号 0, Line 番号 0 にインタフェース名 Department1 のイーサネットインタフェースを定義します。 line モードに移行します。
3	インタフェース名 Department1 に設定している IP アドレスをすべて削除します。
4	インタフェース名 Department1 に IP アドレス 170.2.2.1/24 を設定します。
5	インタフェース名 Department1 に IP アドレス 170.3.3.1/24 をマルチホーム設定します。
6	インタフェース名 Department1 に IP アドレス 170.1.1.1/24 をマルチホーム設定します。 relay_agent_address パラメータを省略した場合, 本装置リレーエージェント機能は最後に登録したこの IP アドレスをリレーエージェントアドレスとして適用します。
7	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	リレーグループ名 RedGroup をインタフェース名 Department1 に設定します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

line Department1 ethernet 0/0
  ip 170.2.2.1/24
  ip-address 170.1.1.1/24
  ip-address 170.3.3.1/24
!
relay-list 1 170.10.10.10
relay-group RedGroup 1
relay-interface Department1 relay_group RedGroup

```

8.4.6 DHCP/BOOTP リレーと VRRP 連携

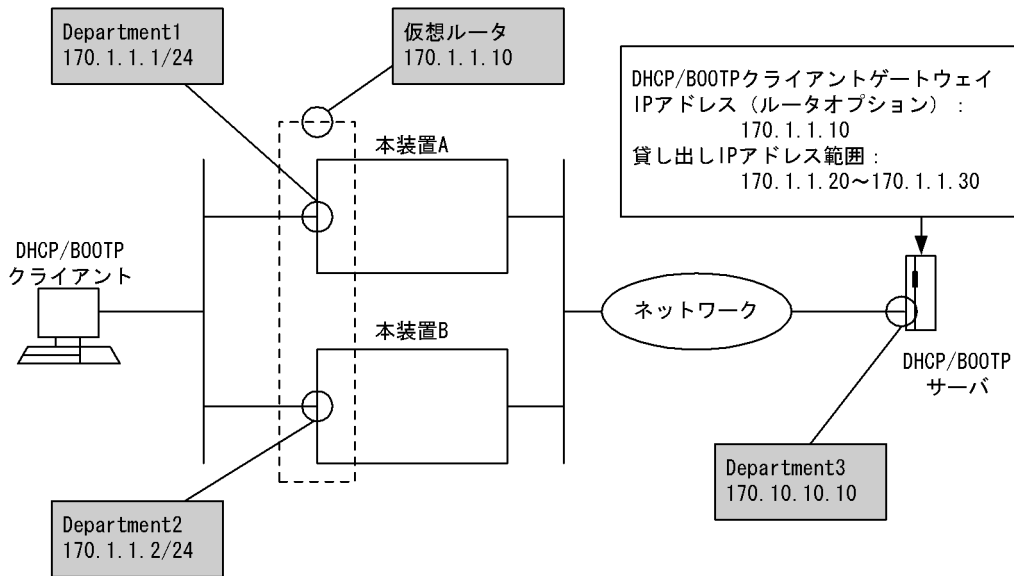
(1) 設定内容の概要

DHCP/BOOTP リレーインタフェースコンフィグレーションと VRRP コンフィグレーションが同一インタフェースに設定されている例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-19 構成図



[設定条件]

1. DHCP/BOOTP クライアント, その他の PC はイーサネットにて接続されていること。
2. DHCP/BOOTP クライアントが本装置に接続されているインタフェースに VRRP コンフィグレーションが設定されている。
3. 仮想ルータアドレスを 170.1.1.10 とする。
4. DHCP/BOOTP サーバの IP アドレスを 170.10.10.10 とする。
5. DHCP/BOOTP サーバに DHCP/BOOTP クライアントゲートウェイ IP アドレス (ルータオプション) を 170.1.1.10 (仮想ルータアドレス) と設定する。

(3) 本装置のコンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# virtual-router 1 virtual-router-ip-address 170.1.1.10
  [virtual-router 1]
3 (config)# priority 100
  [virtual-router 1]
4 (config)# exit
  [line Department1]
5 (config)# exit
6 (config)# relay-list 1 170.10.10.10
7 (config)# relay-group YellowGroup 1
8 (config)# relay-interface Department1 relay_group YellowGroup

```

表 8-22 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 にインタフェース名 Department1 のイーサネットインタフェースを定義します。line モードに移行します。
2	インタフェース Department1 に対して VRID 1, 仮想ルータアドレス 170.1.1.10 を定義します。virtual-router モードに移行します。
3	Department1 のインタフェースに優先度 100 の VRRP を定義します。
4	virtual-router モードから line モードに移行します。

解説番号	解説
5	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	リレーリスト 1 に DHCP/BOOTP サーバの IP アドレス 170.10.10.10 を設定します。
7	解説番号 6 で設定したリレーリストをリレーグループ名 YellowGroup に登録します。
8	解説番号 7 で設定したリレーグループ名 YellowGroup をインタフェース名 Department1 に設定します。

<本装置 B >

```

1 (config)# line Department2 ethernet 0/0
  [line Department2]
2 (config)# virtual-router 1 virtual-router-ip-address 170.1.1.10
  [virtual-router 1]
3 (config)# priority 150
  [virtual-router 1]
4 (config)# exit
  [line Department2]
5 (config)# exit
6 (config)# relay-list 1 170.10.10.10
7 (config)# relay-group BlueGroup 1
8 (config)# relay-interface Department2 relay_group BlueGroup

```

表 8-23 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 にインタフェース名 Department2 のイーサネットインタフェースを定義します。line モードに移行します。
2	インタフェース Department2 に対して VRID 1, 仮想ルータアドレス 170.1.1.10 定義します。virtual-router モードに移行します。
3	Department2 のインタフェースに優先度 150 の VRRP を定義します。
4	virtual-router モードから line モードに移行します。
5	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	リレーリスト 1 に DHCP/BOOTP サーバの IP アドレス 170.10.10.10 を設定します。
7	解説番号 6 で設定したリレーリストをリレーグループ名 BlueGroup に登録します。
8	解説番号 7 で設定したリレーグループ名 BlueGroup をインタフェース名 Department2 に設定します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

line Department1 ethernet 0/0
  ip 170.1.1.1/24
  virtual-router 1 virtual-router-ip-address 170.1.1.10
  priority 100
!
relay-list 1 170.10.10.10
relay-group YellowGroup 1
relay-interface Department1 relay_group YellowGroup

```

<本装置 B >

```

line Department2 ethernet 0/0
  ip 170.1.1.2/24
  virtual-router 1 virtual-router-ip-address 170.1.1.10
  priority 150
!
relay-list 1 170.10.10.10
relay-group BlueGroup 1
relay-interface Department2 relay_group BlueGroup

```

(4) DHCP/BOOTP サーバ側の設定例

DHCP/BOOTP リレーインタフェースコンフィグレーションと VRRP コンフィグレーションが同一インタフェースに設定されている場合、DHCP/BOOTP サーバ側の設定において DHCP/BOOTP クライアントゲートウェイアドレス（ルータオプション）を VRRP コンフィグレーションでの仮想ルータアドレスに設定してください。この設定を行わなかった場合、VRRP によるマスタ・スタンバイルータ切り替え後に DHCP/BOOTP クライアントが通信できなくなる可能性があります。

(a) Windows NT サーバの場合

DHCP マネージャ起動後、「DHCP オプション」メニューから「スコープ」を選択後、オプション選択欄で「ルーター」を選択し、VRRP コンフィグレーションで設定した仮想ルータアドレスを設定してください。

8.4.7 リレーエージェント情報オプション（Option82）を有効にする

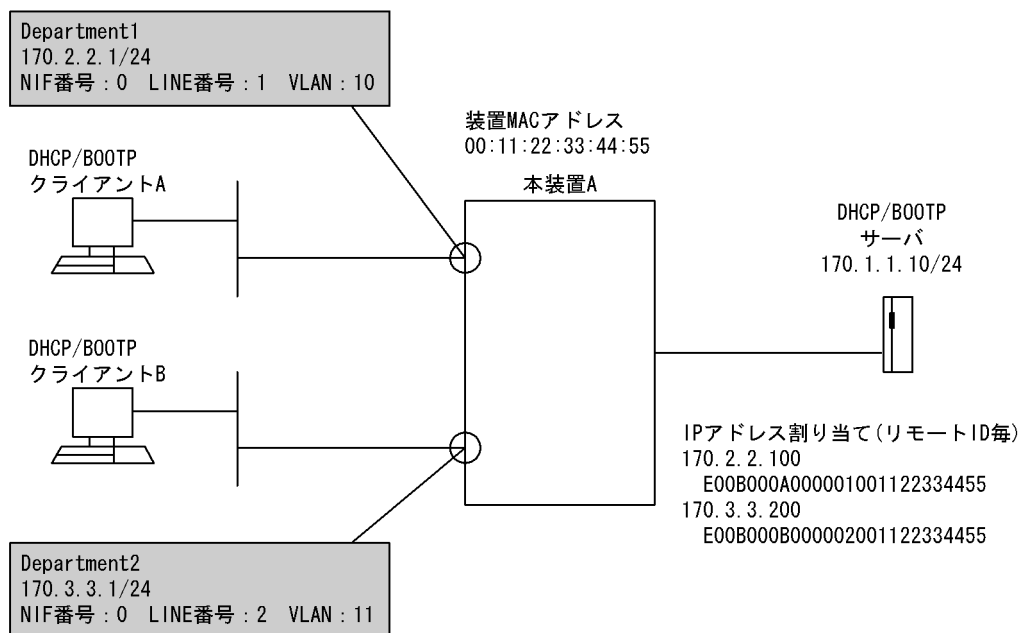
(1) 設定内容の概要

DHCP/BOOTP リレーエージェント情報オプション（Option82）を有効に設定する例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-20 構成図



[設定条件]

1. 本装置の装置 MAC アドレスは 00:11:22:33:44:55 とする。
2. DHCP/BOOTP クライアント A, B はイーサネット, またはギガビット・イーサネットにて接続されていること。
3. DHCP/BOOTP クライアント A が接続されているインタフェースの IP アドレスを 170.2.2.1 とする。
4. DHCP/BOOTP クライアント A が接続されているのは NIF 番号 0, Line 番号 1 で VLAN ID は

- 10 とする。
5. DHCP/BOOTP クライアント B が接続されているインタフェースの IP アドレスを 170.3.3.1 とする。
 6. DHCP/BOOTP クライアント B が接続されているのは NIF 番号 0, Line 番号 2 で VLAN ID は 11 とする。
 7. DHCP/BOOTP サーバの IP アドレスを 170.1.1.10 とする。
 8. DHCP/BOOTP クライアント A は DHCP/BOOTP サーバへ中継する。
 9. DHCP/BOOTP クライアント B は DHCP/BOOTP サーバへ中継する。
 10. DHCP サーバではリモート ID 「E00B000A000001001122334455」に IP アドレス「170.2.2.100」を, リモート ID 「E00B000B000002001122334455」に IP アドレス「170.3.3.200」を割り当てることとする。

(3) 本装置のコンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# local-mac-address 00:11:22:33:44:55
2 (config)# line Department1 ethernet 0/1
  [line Department1]
3 (config)# vlan vlan10 10
  [vlan vlan10]
4 (config)# ip 170.2.2.1/24
  [vlan vlan10]
5 (config)# exit
  [line Department1]
6 (config)# exit
7 (config)# line Department2 ethernet 0/2
  [line Department2]
8 (config)# vlan vlan11 11
  [vlan vlan11]
9 (config)# ip 170.3.3.1/24
  [vlan vlan11]
10 (config)# exit
    [line Department2]
11 (config)# exit
12 (config)# relay-list 1 170.1.1.10
13 (config)# relay-group RedGroup 1
14 (config)# relay-info-policy RelayPolicy1 remote_id port_unique
15 (config)# relay-interface vlan10 relay_group RedGroup bootp_hops 1
    relay_info_policy RelayPolicy1
16 (config)# relay-interface vlan11 relay_group RedGroup bootp_hops 1
    relay_info_policy RelayPolicy1

```

表 8-24 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	本装置に装置 MAC アドレス 00:11:22:33:44:55 を設定します。
2	NIF 番号 0, Line 番号 1 にインタフェース名 Department1 のイーサネットインタフェースを定義します。 line モードに移行します。
3	本装置にインタフェース名 Department1 に Tag-VLAN 名 vlan10, VLANID 10 を定義します。 vlan モードに移行します。
4	vlan10 に IP アドレス 170.2.2.1/24 を設定します。
5	vlan モードから line モードに戻ります。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	NIF 番号 0, Line 番号 2 にインタフェース名 Department2 のイーサネットインタフェースを定義します。 line モードに移行します。

8. IP パケット中継関連の設定例

解説番号	解説
8	本装置にインタフェース名 Department2 に Tag-VLAN 名 vlan11, VLANID 11 を定義します。 vlan モードに移行します。
9	vlan11 に IP アドレス 170.3.3.1/24 を設定します。
10	vlan モードから line モードに戻ります。
11	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
12	リレーリスト 1 に DHCP/BOOTP サーバの IP アドレス 170.1.1.10 を設定します。
13	解説番号 12 で設定したリレーリスト 1 をリレーグループ名 RedGroup に登録します。
14	リレーエージェントポリシー名 RelayPolicy1 を設定し、リモート ID タイプには port_unique を設定します。
15	解説番号 13 で設定したリレーグループ名 RedGroup を Tag-VLAN 名 vlan10 に設定し、BOOTP REQUEST HOPS 値を 1 とし、リレーエージェント情報ポリシーに RelayPolicy1 を設定してリレーエージェント情報を有効にします。
16	解説番号 13 で設定したリレーグループ名 RedGroup を Tag-VLAN 名 vlan11 に設定し、BOOTP REQUEST HOPS 値を 1 とし、リレーエージェント情報ポリシーに RelayPolicy1 を設定してリレーエージェント情報を有効にします。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

```
local-mac-address 00:11:22:33:44:55
!
line Department1 ethernet 0/1
  vlan vlan10 10
  ip 170.2.2.1/24
!
line Department2 ethernet 0/2
  vlan vlan11 11
  ip 170.3.3.1/24
!
relay-list 1 170.1.1.10
relay-group RedGroup 1
relay-info-policy RelayPolicy1 remote_id port_unique
relay-interface vlan10 relay_group RedGroup bootp_hops 1 relay_info_policy
RelayPolicy1
relay-interface vlan11 relay_group RedGroup bootp_hops 1 relay_info_policy
RelayPolicy1
```


8.5 DHCP サーバ

8.5.1 DHCP クライアントを直結するネットワークに接続する

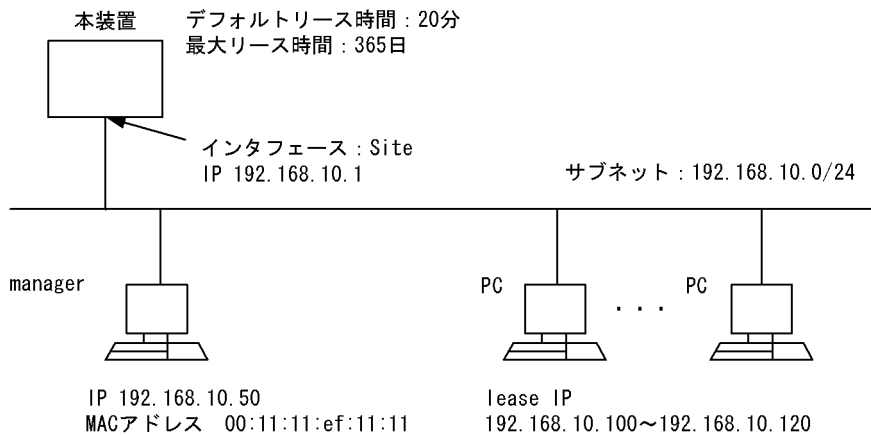
(1) 設定内容の概要

一つのサブネットに収容された複数の DHCP クライアントに対して DHCP サーバのサービスを提供する例を示します。同一サブネット上には、固定アドレスを割り付ける DHCP クライアント（例：ファイルサーバなどのサーバ類）が一台存在します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-21 構成図



[設定条件]

1. 本装置のインタフェース（インタフェース名 Site）からの配布アドレス範囲を 192.168.10.100 ~ 192.168.10.120 とする。
2. 配布アドレスのデフォルトリース時間を 20 分、最大リース時間を 365 日とする。
3. 固定アドレスを割り付けるクライアント（manager）の MAC アドレスが 00:11:11:ef:11:11 で固定 IP アドレスを 192.168.10.50 とする。
4. DHCP クライアントは、本装置をルータとして使用する（デフォルトルータが本装置）。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# dhcp interface Site
2 (config)# dhcp subnet 192.168.10.0/24
  [dhcp subnet 192.168.10.0/24]
3 (config)# range 192.168.10.100 192.168.10.120
  [dhcp subnet 192.168.10.0/24]
4 (config)# option routers 192.168.10.1
  [dhcp subnet 192.168.10.0/24]
5 (config)# exit
6 (config)# dhcp host manager
  [dhcp host manager]
7 (config)# hardware 00:11:11:ef:11:11
  [dhcp host manager]
```

8. IP パケット中継関連の設定例

```
8      (config)# fixed-address 192.168.10.50
      [dhcp host manager]
9      (config)# exit
10     (config)# dhcp default-lease-time min 20
11     (config)# dhcp max-lease-time day 365
```

表 8-25 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	IP 情報で定義したインタフェース Site に対して DHCP サーバ機能の割り当てを行います。
2～5	DHCP クライアントがあるネットワークのサブネット (192.168.10.0/24) に対して、そのネットワークに接続されるクライアントに割り付ける IP アドレスを 192.168.10.100 から 192.168.10.120 まで設定します。また、このネットワーク上の DHCP クライアントは、デフォルトルータとして本装置を使用します。
6～9	DHCP 機能を使用するクライアントホスト manager に、固定で割り付ける IP アドレスを設定します。
10	本装置全体に設定するデフォルトリース時間 (20 分) を定義します。
11	本装置全体に設定する最大リース時間 (365 日) を定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```
dhcp interface Site
dhcp default-lease-time min 20
dhcp max-lease-time day 365
dhcp subnet 192.168.10.0/24
  range 192.168.10.100 192.168.10.120
  option routers 192.168.10.1
dhcp host manager
  hardware 00:11:11:ef:11:11
  fixed-address 192.168.10.50
```

8.5.2 DHCP クライアントをリレーエージェント経由で接続する

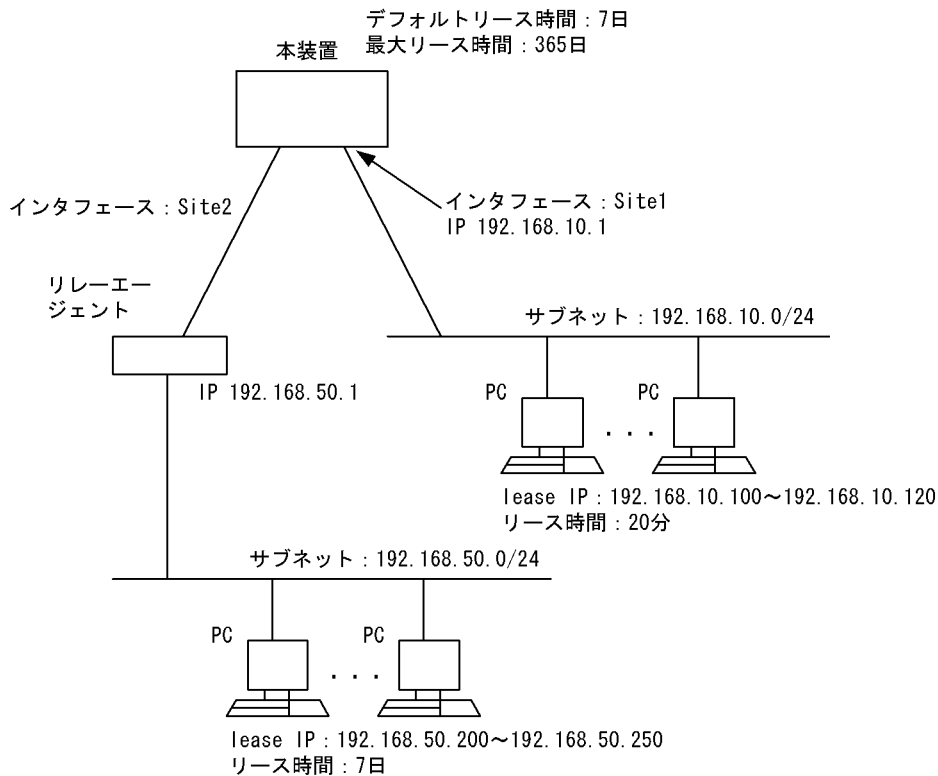
(1) 設定内容の概要

リレーエージェント経由で一つのサブネットに收容された複数の DHCP クライアントに対して DHCP サーバのサービスを提供する例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-22 構成図



[設定条件]

1. 本装置のインタフェース（インタフェース名 Site1）から直結の DHCP クライアントへの配布アドレス範囲を 192.168.10.100 ~ 192.168.10.120 とする。
2. サブネット 192.168.10.0/24 のネットワークの DHCP クライアントへの配布アドレスのデフォルトリース時間を 20 分，最大リース時間を 365 日とする。また DHCP クライアントは，本装置をルータとして使用する（デフォルトルータが本装置）。
3. 本装置のインタフェース（インタフェース名 Site2）から DHCP リレーエージェント経由の DHCP クライアントへの配布アドレス範囲を 192.168.50.200 ~ 192.168.50.250 とする。
4. サブネット 192.168.50.0/24 のネットワークの DHCP クライアントへの配布アドレスのデフォルトリース時間を 7 日，最大リース時間を 365 日とする。また DHCP クライアントは，DHCP リレーエージェントとなる装置をルータとして使用する（デフォルトルータが DHCP リレーエージェント装置）。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# dhcp interface Site1
2 (config)# dhcp interface Site2
3 (config)# dhcp subnet 192.168.10.0/24
  [dhcp subnet 192.168.10.0/24]
4 (config)# range 192.168.10.100 192.168.10.120
  [dhcp subnet 192.168.10.0/24]
5 (config)# default-lease-time min 20
  [dhcp subnet 192.168.10.0/24]
6 (config)# option routers 192.168.10.1
  [dhcp subnet 192.168.10.0/24]

```

8. IP パケット中継関連の設定例

```
7 (config)# exit
8 (config)# dhcp subnet 192.168.50.0/24
  [dhcp subnet 192.168.50.0/24]
9 (config)# range 192.168.50.200 192.168.50.250
  [dhcp subnet 192.168.50.0/24]
10 (config)# option routers 192.168.50.1
   [dhcp subnet 192.168.50.0/24]
11 (config)# exit
12 (config)# dhcp default-lease-time day 7
13 (config)# dhcp max-lease-time day 365
```

表 8-26 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	IP 情報で定義したインタフェース Site1 に対して DHCP サーバ機能の割り当てを行います。
2	IP 情報で定義したインタフェース Site2 に対して DHCP サーバ機能の割り当てを行います。
3～7	DHCP クライアントがあるネットワークのサブネット (192.168.10.0/24) に対して、そのネットワークに接続されるクライアントに割り付ける IP アドレスを 192.168.10.100 から 192.168.10.120 まで設定します。本サブネット上の DHCP クライアントのリース時間を 20 分で個別定義します。また、このネットワーク上の DHCP クライアントは、デフォルトルータとして本装置を使用します。
8～11	DHCP リレーエージェント経由で接続される DHCP クライアントがあるネットワークのサブネット (192.168.50.0/24) に対して、そのネットワークに接続されるクライアントに割り付ける IP アドレスを設定します。本サブネット上の DHCP クライアントのリース時間は、本装置全体に設定するデフォルトリース時間 7 日を使用するので、ここでは定義しません (解説番号 12 参照)。また、このネットワーク上の DHCP クライアントは、デフォルトルータとして DHCP リレーエージェント装置を使用します。
12	本装置全体に設定するデフォルトリース時間 (7 日) を定義します。
13	本装置全体に設定する最大リース時間 (365 日) を定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```
dhcp interface Site1
dhcp interface Site2
dhcp default-lease-time day 7
dhcp max-lease-time day 365
dhcp subnet 192.168.10.0/24
  range 192.168.10.100 192.168.10.120
  default-lease-time min 20
  option routers 192.168.10.1
dhcp subnet 192.168.50.0/24
  range 192.168.50.200 192.168.50.250
  option routers 192.168.50.1
```

8.5.3 DynamicDNS 連携 (認証キーを使用しない場合)

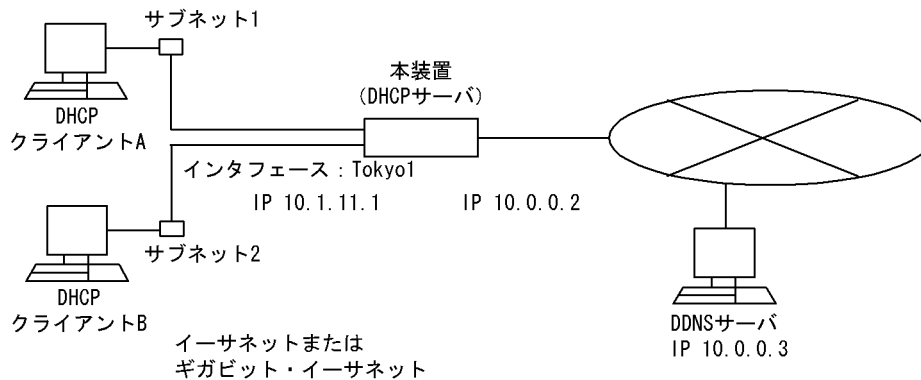
(1) 設定内容の概要

DHCP クライアントに対して IP アドレスを配布した際に、クライアントの DNS レコードを DynamicDNS サーバに通知する例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-23 構成図



[設定条件]

1. 本装置のインタフェース（インタフェース名 Tokyo1）からの配布アドレス範囲を 10.1.11.100 ～ 10.1.11.199 とし、ルータアドレスを 10.1.11.1 とする。
2. DHCP クライアントは、ドメインネームサフィックスとして `tokyo.net` を使用し、DNS サーバとして 10.0.0.3 を使用する。
3. DHCP クライアントは、本装置をルータとして使用する（デフォルトルータが本装置）。
4. DynamicDNS は本装置からの DNS 更新を受け付けるよう設定されているものとする。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# dhcp interface Tokyo1
2 (config)# dhcp subnet 10.1.11.0/24
  [dhcp subnet 10.1.11.0/24]
3 (config)# range 10.1.11.100 10.1.11.199
  [dhcp subnet 10.1.11.0/24]
4 (config)# option routers 10.1.11.1
  [dhcp subnet 10.1.11.0/24]
5 (config)# exit
6 (config)# dhcp option domain-name tokyo.net
7 (config)# dhcp option domain-name-servers 10.0.0.3
8 (config)# dhcp zone tokyo.net.
  [dhcp zone tokyo.net.]
9 (config)# primary 10.0.0.3
  [dhcp zone tokyo.net.]
10 (config)# exit
11 (config)# dhcp zone 11.1.10.in-addr.arpa.
  [dhcp zone 11.1.10.in-addr.arpa.]
12 (config)# primary 10.0.0.3
  [dhcp zone 11.1.10.in-addr.arpa.]
13 (config)# exit
14 (config)# dhcp ddns-update-enable

```

表 8-27 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	IP 情報で定義したインタフェース Tokyo1 に対して DHCP サーバ機能の割り当てを行います。
2～5	DHCP クライアントがあるネットワークのサブネット (10.1.11.0/24) に対して、そのネットワークに接続されるクライアントに割り付ける IP アドレスを 10.1.11.100 から 10.1.11.199 まで設定します。また、このネットワーク上の DHCP クライアントは、デフォルトルータとして本装置を使用します。
6, 7	本装置に接続されるクライアントに対して、ドメイン (<code>tokyo.net</code>) と DNS サーバアドレス (10.0.0.3) を指定します。

解説番号	解説
8 ~ 10	正引きドメイン <code>tokyo.net.</code> に対するゾーン情報を設定し、DynamicDNS サーバに <code>10.0.0.3</code> を設定します。
11 ~ 13	逆引きドメイン <code>11.1.10.in-addr.arpa.</code> に対するゾーン情報を設定し、DynamicDNS サーバに <code>10.0.0.3</code> を設定します。
14	DynamicDNS 連携を有効にします。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置>

```

dhcp interface Tokyo1
dhcp ddns-update-enable
dhcp option domain-name tokyo.net
dhcp option domain-name-servers 10.0.0.3
dhcp dhcp subnet 10.1.11.0/24
  range 10.1.11.100 10.1.11.199
  option routers 10.1.11.1
dhcp zone tokyo.net.
  primary 10.0.0.3
dhcp zone 11.1.10.in-addr.arpa.
  primary 10.0.0.3

```

8.5.4 DynamicDNS 連携（認証キーを使用する場合）

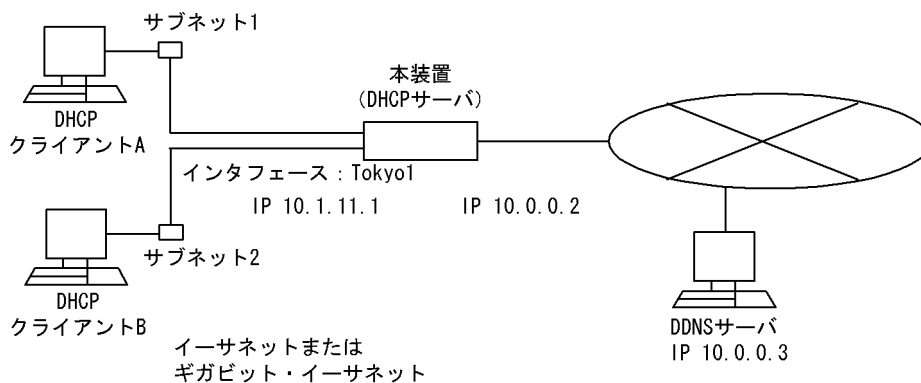
(1) 設定内容の概要

DHCP クライアントに対して IP アドレスを配布した際に、クライアントの DNS レコードを認証が必要な DynamicDNS サーバに通知する例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-24 構成図



[設定条件]

1. 本装置のインタフェース（インタフェース名 `Tokyo1`）からの配布アドレス範囲を `10.1.11.100 ~ 10.1.11.199` とし、ルータアドレスを `10.1.11.1` とする。
2. DHCP クライアントは、ドメインネームサフィックスとして `tokyo.net` を使用し、DNS サーバとして `10.0.0.3` を使用する。
3. DHCP クライアントは、本装置をルータとして使用する（デフォルトルータが本装置）。
4. DynamicDNS は DNS 更新を受け付ける際に、キー名称「`tokyo.key`」、HMAC-MD5 の認証キー「`ZI7P+IPR8FIC6Yjws8zLKuQYsiJSQKISzGCx/lbySLnoAd6iFo0oiAGeWjn1Qf9hLy6/`」

TvPWVEPaKzIdQEtruw==」を要求するものとする。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# dhcp interface Tokyo1
2 (config)# dhcp subnet 10.1.11.0/24
  [dhcp subnet 10.1.11.0/24]
3 (config)# range 10.1.11.100 10.1.11.199
  [dhcp subnet 10.1.11.0/24]
4 (config)# option routers 10.1.11.1
  [dhcp subnet 10.1.11.0/24]
5 (config)# exit
6 (config)# dhcp option domain-name tokyo.net
7 (config)# dhcp option domain-name-servers 10.0.0.3
8 (config)# key tokyo.key
  [key tokyo.key]
9 (config)# secret-hmac-md5 "ZI7P+lPR8FIC6Yjws8zLKuQYsiJSQKISzGCx/
  lbySLnoAd6iFo0oiAGcWjnlQf9hLy6/TvPWVEPaKzIdQEtruw=="
  [key tokyo.key]
10 (config)# exit
11 (config)# dhcp zone tokyo.net.
  [dhcp zone tokyo.net.]
12 (config)# primary 10.0.0.3
  [dhcp zone tokyo.net.]
13 (config)# key tokyo.key
  [dhcp zone tokyo.net.]
14 (config)# exit
15 (config)# dhcp zone 11.1.10.in-addr.arpa.
  [dhcp zone 11.1.10.in-addr.arpa.]
16 (config)# primary 10.0.0.3
  [dhcp zone 11.1.10.in-addr.arpa.]
17 (config)# key tokyo.key
  [dhcp zone 11.1.10.in-addr.arpa.]
18 (config)# exit
19 (config)# dhcp ddns-update-enable

```

表 8-28 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	IP 情報で定義したインタフェース Tokyo1 に対して DHCP サーバ機能の割り当てを行います。
2～5	DHCP クライアントがあるネットワークのサブネット (10.1.11.0/24) に対して、そのネットワークに接続されるクライアントに割り付ける IP アドレスを 10.1.11.100 から 10.1.11.199 まで設定します。また、このネットワーク上の DHCP クライアントは、デフォルトルータとして本装置を使用します。
6, 7	本装置に接続されるクライアントに対して、ドメイン (tokyo.net) と DNS サーバアドレス (10.0.0.3) を指定します。
8～10	DNS 認証キー情報 tokyo.key に対して HMAC-MD5 で作成されたキーを指定します。
11～14	正引きドメイン tokyo.net. に対するゾーン情報を設定し、DynamicDNS サーバに 10.0.0.3 を設定します。また、認証キーには tokyo.key で設定した情報を使用します。
15～18	逆引きドメイン 11.1.10.in-addr.arpa. に対するゾーン情報を設定し、DynamicDNS サーバに 10.0.0.3 を設定します。また、認証キーには tokyo.key で設定した情報を使用します。
19	DynamicDNS 連携を有効にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

dhcp interface Tokyo1
dhcp ddns-update-enable
dhcp option domain-name tokyo.net
dhcp option domain-name-servers 10.0.0.3
dhcp dhcp subnet 10.1.11.0/24

```

8. IP パケット中継関連の設定例

```
range 10.1.11.100 10.1.11.199
option routers 10.1.11.1
dhcp tokyo.key
secret-hmac-md5 "ZI7P+1PR8FIC6Yjws8zLKuQYsiJSQKISzGCx/
lbySLnoAd6iFo0oiAGcWjn1Qf9hLy6/TvPWVEPaKzIdQEtruw=="
dhcp zone tokyo.net.
primary 10.0.0.3
key tokyo.key
dhcp zone 11.1.10.in-addr.arpa.
primary 10.0.0.3
key tokyo.key
```


8.6 DNS リレー

8.6.1 ネームサーバの IP アドレスをコンフィグレーションで設定する

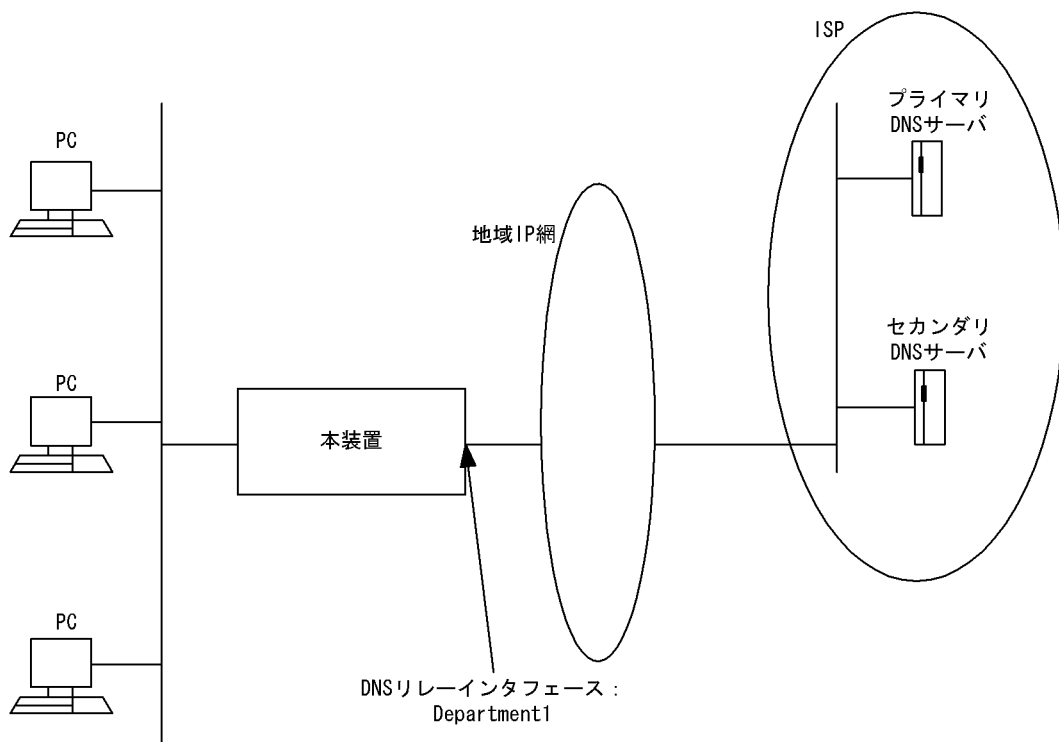
(1) 設定内容の概要

ネームサーバの IP アドレスをコンフィグレーションから指定することで、DNS クライアントとネームサーバ間をリレーするコンフィグレーションの例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 8-25 構成図



[設定条件]

1. 本装置のホスト名を `router.mydomain.com` とします。
2. プライマリ（第1優先）ネームサーバの IP アドレスを `192.168.0.1` とします。
3. セカンダリ（第2優先）ネームサーバの IP アドレスを `192.168.0.2` とします。
4. 本装置の DNS リレーのインタフェースを `Department1`、IP アドレスを `192.168.20.1` とします。
5. DNS クライアントを PC とします。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# line Department1 ethernet 2/1
  [line Department1]
2 (config)# ip 192.168.20.1/24

```

8. IP パケット中継関連の設定例

```
[line Department1]
3 (config)# exit
4 (config)# dns-resolver hostname router.mydomain.com
5 (config)# dns-resolver nameserver 192.168.0.1
6 (config)# dns-resolver nameserver 192.168.0.2
7 (config)# dns-resolver relay yes
8 (config)# dns-resolver yes
```

表 8-29 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 2, Line 番号 1 にインタフェース名 Department1 のイーサネットインタフェースを定義します。 line モードに移行します。
2	インタフェース名 Department1 に IP アドレス 192.168.20.1 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	ホスト名を設定します。
5	プライマリ・セカンダリの区別は設定順序によって決定されるため、プライマリネームサーバの IP アドレスを最初に指定します。
6	プライマリ・セカンダリの区別は設定順序によって決定されるため、セカンダリネームサーバの IP アドレスを次に指定します。
7	DNS リレー機能を有効にします。 本コマンドと DNS リゾルバ機能有効コマンドを実行しないとリレー機能は有効になりません。
8	DNS リゾルバ機能を有効にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```
line Department1 ethernet 2/1
  ip 192.168.20.1/24
!
dns-resolver yes
dns-resolver hostname router.mydomain.com
dns-resolver nameserver 192.168.0.1
dns-resolver nameserver 192.168.0.2
dns-resolver relay yes
```

9

IP ルーティングプロトコル関連の 設定例

この章では、IPv4 ネットワークでのルーティングプロトコル関連の設定例について説明します。

9.1 スタティック

9.2 RIP プロトコル

9.3 OSPF プロトコル 【OP-OSPF(SB-5400S)】

9.4 BGP4 プロトコル 【OP-BGP】

9.5 IS-IS プロトコル 【OP-ISIS】

9.6 経路フィルタ

9.1 スタティック

9.1.1 スタティック（基本）

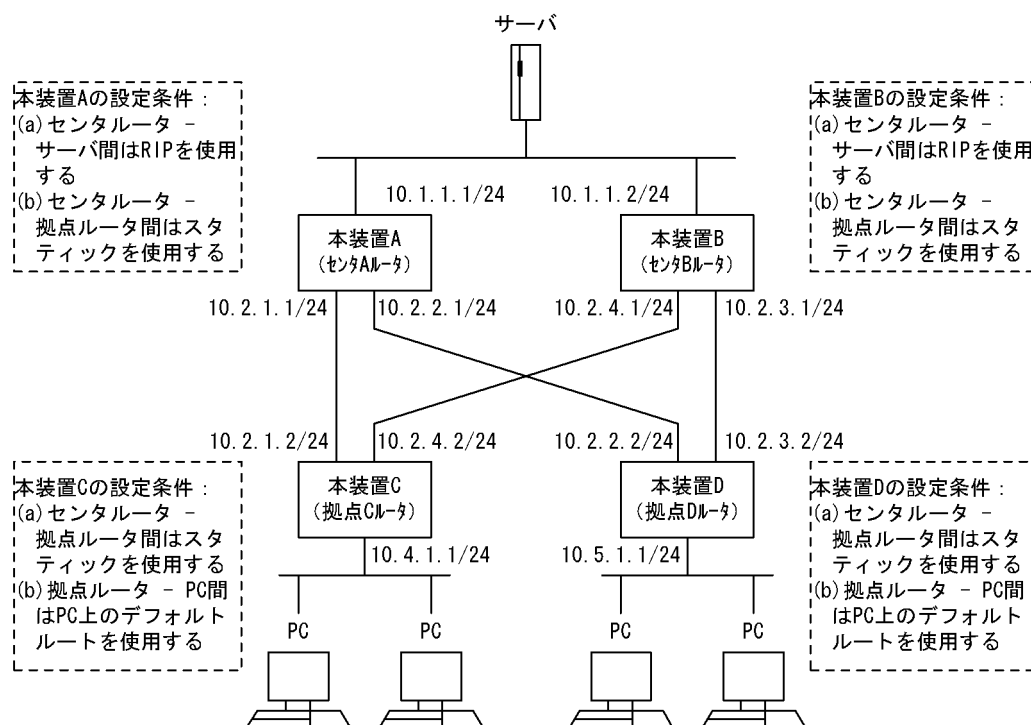
(1) 設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ拠点間の通信経路をスタティックにより制御します。センタには2台のルータを設置し、1台を通常経路のルータ、もう1台を代替経路のルータとして使用します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-1 構成図



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. サーバ-PC間の通信経路は本装置Bより本装置Aを優先します。

<本装置A/Bの環境>

1. センタルルータ（本装置A/B）-サーバ間の経路制御はRIPを使用します。
2. センタルルータ（本装置A/B）-拠点ルータ（本装置C/D）間の経路制御はスタティックを使用します。

<本装置C/Dの環境>

1. 拠点ルータ（本装置C/D）-センタルルータ（本装置A/B）間の経路制御はスタティックを使用します。
2. 本装置C/D-PC間の通信はPC上のデフォルトルートを使用します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# defaultmetric 2
  [rip]
4 (config)# interface all
  [rip interface all]
5 (config)# noripin
  [rip interface all]
6 (config)# noripout
  [rip interface all]
7 (config)# exit
  [rip]
8 (config)# interface 10.1.1.1
  [rip interface 10.1.1.1]
9 (config)# ripin
  [rip interface 10.1.1.1]
10 (config)# ripout
  [rip interface 10.1.1.1]
11 (config)# exit
  [rip]
12 (config)# exit
13 (config)# static
  [static]
14 (config)# 10.4.1.0/24 gateway 10.2.1.2
  [static]
15 (config)# 10.5.1.0/24 gateway 10.2.2.2
  [static]
16 (config)# exit
17 (config)# export proto rip
  [export proto rip]
18 (config)# proto static
  [export proto rip proto static]
19 (config)# exit
  [export proto rip]
20 (config)# exit

```

表 9-1 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RIP プロトコルを動作させることを定義します。 rip モードに移行します。
2	経路変化を早期に通知するためにアップ状態のインタフェースが一つの場合でも RIP パケットを通知するよう broadcast サブコマンドを定義します。
3	RIP で広告するスタティック経路のメトリック値を 2 とすることを定義します。
4	全インタフェースに動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
5, 6	全インタフェースに RIP パケットの送受信をしないことを定義します。
7	rip interface モードから rip モードに戻ります。
8	インタフェース 10.1.1.1 に動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
9, 10	インタフェース 10.1.1.1 に RIP パケットの送受信をすることを定義します。
11	rip interface モードから rip モードに戻ります。
12	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

解説番号	解説
13	スタティック経路を使用することを定義します。 static モードに移行します。
14, 15	端末を収容するネットワークへのスタティック経路を定義します。
16	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
17, 18	端末を収容するネットワークへのスタティック経路を RIP によりサーバに広告することを定義します。 export proto rip モードに移行します。 export proto rip proto static モードに移行します。
19	export proto rip proto static モードから export proto rip モードに戻ります。
20	export proto rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# defaultmetric 3
  [rip]
4 (config)# interface all
  [rip interface all]
5 (config)# noripin
  [rip interface all]
6 (config)# noripout
  [rip interface all]
7 (config)# exit
  [rip]
8 (config)# interface 10.1.1.2
  [rip interface 10.1.1.2]
9 (config)# ripin
  [rip interface 10.1.1.2]
10 (config)# ripout
  [rip interface 10.1.1.2]
11 (config)# exit
  [rip]
12 (config)# exit
13 (config)# static
  [static]
14 (config)# 10.4.1.0/24 gateway 10.2.4.2
  [static]
15 (config)# 10.5.1.0/24 gateway 10.2.3.2
  [static]
16 (config)# exit
17 (config)# export proto rip
  [export proto rip]
18 (config)# proto static
  [export proto rip proto static]
19 (config)# exit
  [export proto rip]
20 (config)# exit
  
```

表 9-2 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RIP プロトコルを動作させることを定義します。 rip モードに移行します。
2	経路変化を早期に通知するためにアップ状態のインタフェースが一つの場合でも RIP パケットを通知するよう broadcast サブコマンドを定義します。
3	RIP で広告するスタティック経路のメトリック値を 3 とすることを定義します。これによって、サーバでは本装置 A より広告されたメトリックの小さい経路を優先します。
4	全インタフェースに動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。

解説番号	解説
5, 6	全インタフェースに RIP パケットの送受信をしないことを定義します。
7	rip interface モードから rip モードに戻ります。
8	インタフェース 10.1.1.2 に動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
9, 10	インタフェース 10.1.1.2 に RIP パケットの送受信をすることを定義します。
11 ~ 20	<本装置 A>の解説番号 11 ~ 20 に同じ

<本装置 C>

```

1 (config)# static
  [static]
2 (config)# 10.1.1.0/24 gateway 10.2.1.1 10.2.4.1
  [static]
3 (config)# exit

```

<本装置 D>

```

1 (config)# static
  [static]
2 (config)# 10.1.1.0/24 gateway 10.2.2.1 10.2.3.1
  [static]
3 (config)# exit

```

表 9-3 本装置 C / D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	スタティック経路を使用することを定義します。 static モードに移行します。
2	サーバへのスタティック経路を定義します。本装置 A を本装置 B より優先するために、本装置 A へのゲートウェイアドレスを先に定義します。
3	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A>

```

rip yes
 broadcast
 defaultmetric 2
 interface all
  noripin
  noripout
 interface 10.1.1.1
  ripin
  ripout
!
static
 10.4.1.0/24 gateway 10.2.1.2
 10.5.1.0/24 gateway 10.2.2.2
!
export proto rip
 proto static

```

<本装置 B>

```

rip yes
 broadcast
 defaultmetric 3
 interface all
  noripin
  noripout
 interface 10.1.1.2
  ripin

```

9. IPルーティングプロトコル関連の設定例

```

ripout
!
static
 10.4.1.0/24 gateway 10.2.4.2
 10.5.1.0/24 gateway 10.2.3.2
!
export proto rip
proto static

```

<本装置 C >

```

static
 10.1.1.0/24 gateway 10.2.1.1 10.2.4.1

```

<本装置 D >

```

static
 10.1.1.0/24 gateway 10.2.2.1 10.2.3.1

```

9.1.2 スタティック（マルチパス）

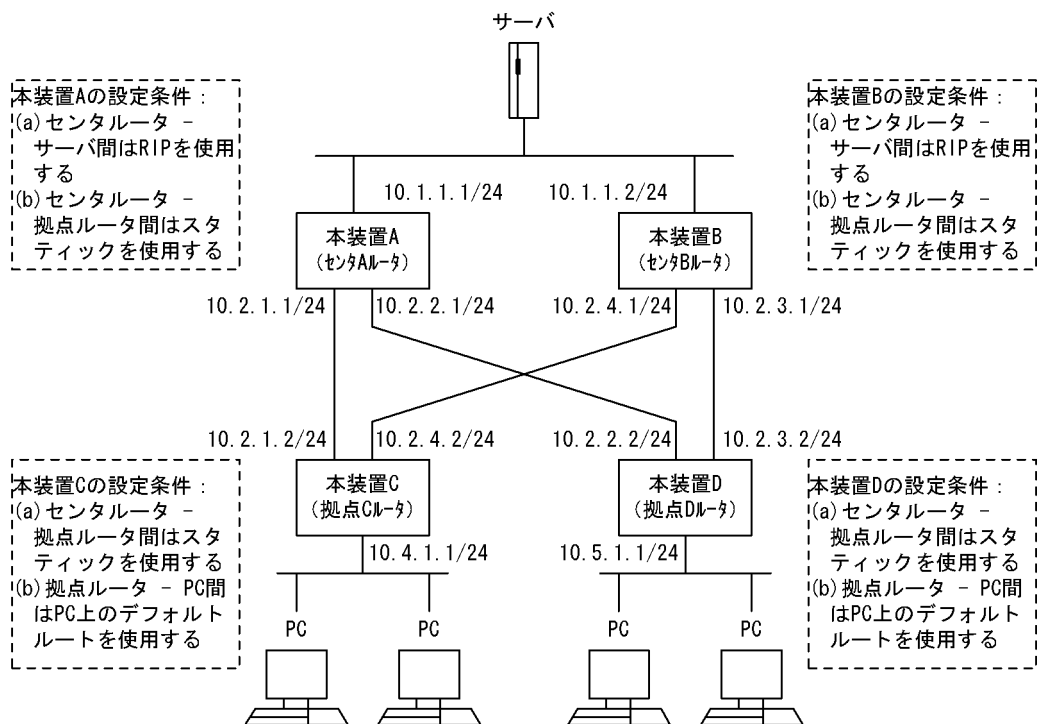
(1) 設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ拠点間の通信経路をスタティックにより制御します。センタには2台のルータを設置し、マルチパスによりトラフィックを分散します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-2 構成図



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. サーバ・PC間の通信経路はマルチパスによりトラフィックを分散します。

<本装置 A / B の環境>

1. センタルータ（本装置 A / B） - サーバ間の経路制御は RIP を使用します。
2. センタルータ（本装置 A / B） - 拠点ルータ（本装置 C / D）間の経路制御はスタティックを使用します。

<本装置 C / D の環境>

1. 拠点ルータ（本装置 C / D） - センタルータ（本装置 A / B）間の経路制御はスタティックを使用します。
2. 本装置 C / D-PC 間の通信は PC 上のデフォルトルートを使用します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# interface all
  [rip interface all]
4 (config)# noripin
  [rip interface all]
5 (config)# noripout
  [rip interface all]
6 (config)# exit
  [rip]
7 (config)# interface 10.1.1.1
  [rip interface 10.1.1.1]
8 (config)# ripin
  [rip interface 10.1.1.1]
9 (config)# ripout
  [rip interface 10.1.1.1]
10 (config)# exit
    [rip]
11 (config)# exit
12 (config)# static
    [static]
13 (config)# 10.4.1.0/24 gateway 10.2.1.2
    [static]
14 (config)# 10.5.1.0/24 gateway 10.2.2.2
    [static]
15 (config)# exit
16 (config)# export proto rip
    [export proto rip]
17 (config)# proto static metric 2
    [export proto rip proto static metric 2]
18 (config)# exit
    [export proto rip]
19 (config)# exit
  
```

表 9-4 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RIP プロトコルを動作させることを定義します。 rip モードに移行します。
2	経路変化を早期に通知するためにアップ状態のインタフェースが一つの場合でも RIP パケットを通知するよう broadcast サブコマンドを定義します。
3	全インタフェースに動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
4, 5	全インタフェースに RIP パケットの送受信をしないことを定義します。
6	rip interface モードから rip モードに戻ります。

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

解説番号	解説
7	インタフェース 10.1.1.1 に動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
8, 9	インタフェース 10.1.1.1 に RIP パケットの送受信をすることを定義します。
10	rip interface モードから rip モードに戻ります。
11	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
12	スタティック経路を使用することを定義します。 static モードに移行します。
13, 14	端末を収容するネットワークへのスタティック経路を定義します。
15	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
16, 17	端末を収容するネットワークへのスタティック経路をメトリック 2 で RIP によりサーバに広告することを定義します。 export proto rip モードに移行します。 export proto rip proto static モードに移行します。
18	export proto rip proto static モードから export proto rip モードに戻ります。
19	export proto rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# interface all
  [rip interface all]
4 (config)# noripin
  [rip interface all]
5 (config)# noripout
  [rip interface all]
6 (config)# exit
  [rip]
7 (config)# interface 10.1.1.2
  [rip interface 10.1.1.2]
8 (config)# ripin
  [rip interface 10.1.1.2]
9 (config)# ripout
  [rip interface 10.1.1.2]
10 (config)# exit
    [rip]
11 (config)# exit
12 (config)# static
    [static]
13 (config)# 10.4.1.0/24 gateway 10.2.4.2
    [static]
14 (config)# 10.5.1.0/24 gateway 10.2.3.2
    [static]
15 (config)# exit
16 (config)# export proto rip
    [export proto rip]
17 (config)# proto static metric 2
    [export proto rip proto static metric 2]
18 (config)# exit
    [export proto rip]
19 (config)# exit

```

表 9-5 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1 ~ 6	<本装置 A >の解説番号 1 ~ 6 に同じ

解説番号	解説
7	インタフェース 10.1.1.2 に動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
8, 9	インタフェース 10.1.1.2 に RIP パケットの送受信をすることを定義します。
10～19	<本装置 A >の解説番号 10～19 に同じ

<本装置 C >

```

1 (config)# options max-paths 2
2 (config)# static
  [static]
3 (config)# multipath
  [static]
4 (config)# 10.1.1.0/24 gateway 10.2.1.1 10.2.4.1
  [static]
5 (config)# exit

```

<本装置 D >

```

1 (config)# options max-paths 2
2 (config)# static
  [static]
3 (config)# multipath
  [static]
4 (config)# 10.1.1.0/24 gateway 10.2.2.1 10.2.3.1
  [static]
5 (config)# exit

```

表 9-6 本装置 C / D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	生成するマルチパス経路の最大マルチパス数を定義します。
2	スタティック経路を使用することを定義します。 static モードに移行します。
3	生成するスタティック経路をマルチパス化することを定義します。
4	サーバへのスタティック経路を定義します。
5	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

rip yes
  broadcast
  interface all
    noripin
    noripout
  interface 10.1.1.1
    ripin
    ripout
!
static
  10.4.1.0/24 gateway 10.2.1.2
  10.5.1.0/24 gateway 10.2.2.2
!
export proto rip
  proto static metric 2

```

<本装置 B >

```

rip yes
  broadcast
  interface all
    noripin
    noripout

```

```
interface 10.1.1.2
  ripin
  ripout
!
static
  10.4.1.0/24 gateway 10.2.4.2
  10.5.1.0/24 gateway 10.2.3.2
!
export proto rip
  proto static metric 2
```

<本装置 C >

```
options max-paths 2
!
static
  multipath
  10.1.1.0/24 gateway 10.2.1.1 10.2.4.1
```

<本装置 D >

```
options max-paths 2
!
static
  multipath
  10.1.1.0/24 gateway 10.2.2.1 10.2.3.1
```

9.1.3 スタティック（到達監視）

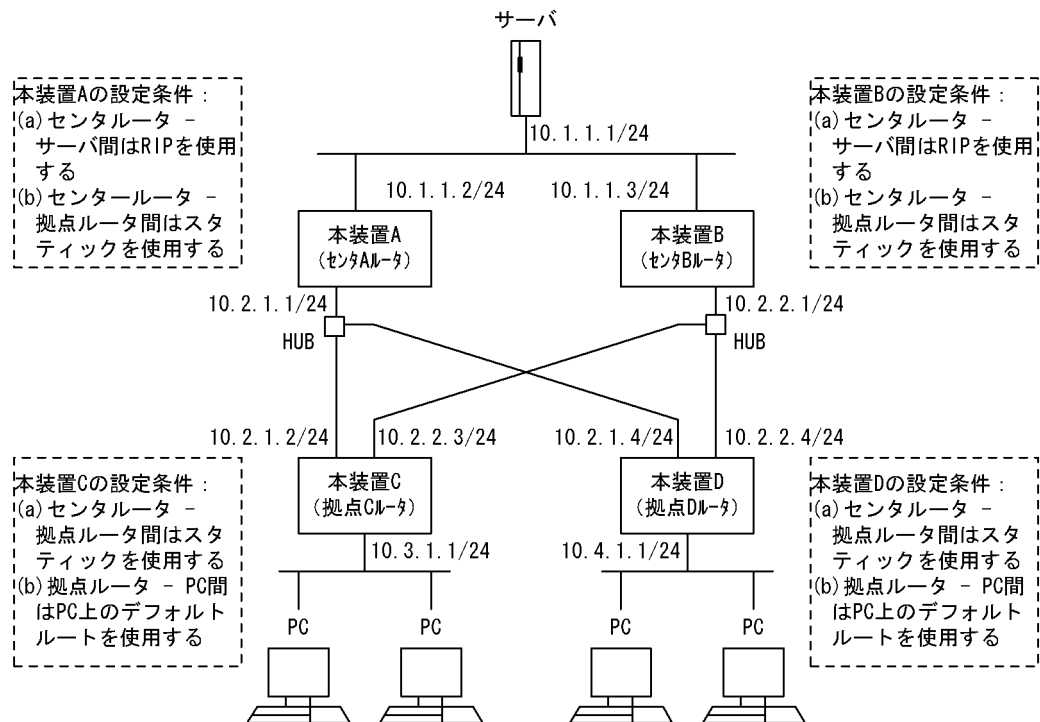
(1) 設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ拠点間の通信経路をスタティックにより制御します。センタには2台のルータを設置し、1台を通常経路のルータ、もう1台を代替経路のルータとして使用します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-3 構成図



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. サーバ・PC間の通信経路は本装置 B より本装置 A を優先します。

<本装置 A / B の環境>

1. センタールータ (本装置 A / B) - サーバ間の経路制御は RIP を使用します。
2. センタールータ (本装置 A / B) - 拠点ルータ (本装置 C / D) 間の経路制御はスタティックを使用します。

<本装置 C / D の環境>

1. 拠点ルータ (本装置 C / D) - センタールータ (本装置 A / B) 間の経路制御はスタティックを使用します。
2. 本装置 C / D-PC 間の通信は PC 上のデフォルトルートを使用します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# defaultmetric 2
  [rip]
4 (config)# interface all
  [rip interface all]
5 (config)# noripin
  [rip interface all]
6 (config)# noripout
  [rip interface all]
7 (config)# exit
  [rip]
```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

8 (config)# interface 10.1.1.2
  [rip interface 10.1.1.2]
9 (config)# ripin
  [rip interface 10.1.1.2]
10 (config)# ripout
  [rip interface 10.1.1.2]
11 (config)# exit
  [rip]
12 (config)# exit
13 (config)# static
  [static]
14 (config)# 10.3.1.0/24 gateway 10.2.1.2 poll
  [static]
15 (config)# 10.4.1.0/24 gateway 10.2.1.4 poll
  [static]
16 (config)# pollcount 4
  [static]
17 (config)# recovercount 2
  [static]
18 (config)# exit
19 (config)# export proto rip
  [export proto rip]
20 (config)# proto static
  [export proto rip proto static]
21 (config)# exit
  [export proto rip]
22 (config)# exit

```

表 9-7 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RIP プロトコルを動作させることを定義します。 rip モードに移行します。
2	経路変化を早期に通知するためにアップ状態のインタフェースが一つの場合でも RIP パケットを通知するよう broadcast サブコマンドを定義します。
3	RIP で広告するスタティック経路のメトリック値を 2 とすることを定義します。
4	全インタフェースに動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
5, 6	全インタフェースに RIP パケットの送受信をしないことを定義します。
7	rip interface モードから rip モードに戻ります。
8	インタフェース 10.1.1.2 に動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
9, 10	インタフェース 10.1.1.2 に RIP パケットの送受信をすることを定義します。
11	rip interface モードから rip モードに戻ります。
12	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	スタティック経路を使用することを定義します。 static モードに移行します。
14, 15	端末を収容するネットワークへのスタティック経路を定義します。
16, 17	スタティック動的監視における、ポーリング連続失敗回数を 4 回、連続成功回数を 2 回とすることを定義します。
18	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
19, 20	端末を収容するネットワークへのスタティック経路を RIP によりサーバに広告することを定義します。 export proto rip モードに移行します。 export proto rip proto static モードに移行します。
21	export proto rip proto static モードから export proto rip モードに戻ります。
22	export proto rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# defaultmetric 3
  [rip]
4 (config)# interface all
  [rip interface all]
5 (config)# noripin
  [rip interface all]
6 (config)# noripout
  [rip interface all]
7 (config)# exit
  [rip]
8 (config)# interface 10.1.1.3
  [rip interface 10.1.1.3]
9 (config)# ripin
  [rip interface 10.1.1.3]
10 (config)# ripout
  [rip interface 10.1.1.3]
11 (config)# exit
  [rip]
12 (config)# exit
13 (config)# static
  [static]
14 (config)# 10.3.1.0/24 gateway 10.2.2.3 poll
  [static]
15 (config)# 10.4.1.0/24 gateway 10.2.2.4 poll
  [static]
16 (config)# pollcount 4
  [static]
17 (config)# recovercount 2
  [static]
18 (config)# exit
19 (config)# export proto rip
  [export proto rip]
20 (config)# proto static
  [export proto rip proto static]
21 (config)# exit
  [export proto rip]
22 (config)# exit

```

表 9-8 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RIP プロトコルを動作させることを定義します。 rip モードに移行します。
2	経路変化を早期に通知するためにアップ状態のインタフェースが一つの場合でも RIP パケットを通知するよう broadcast サブコマンドを定義します。
3	RIP で広告するスタティック経路のメトリック値を 3 とすることを定義します。これによって、サーバでは本装置 A より広告されたメトリックの小さい経路を優先します。
4	全インタフェースに動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
5, 6	全インタフェースに RIP パケットの送受信をしないことを定義します。
7	rip interface モードから rip モードに戻ります。
8	インタフェース 10.1.1.3 に動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
9, 10	インタフェース 10.1.1.3 に RIP パケットの送受信をすることを定義します。
11 ~ 22	<本装置 A >の解説番号 11 ~ 22 に同じ

<本装置 C >

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

1 (config)# static
  [static]
2 (config)# 10.1.1.0/24 remote-gateway 10.1.1.2 10.1.1.3 poll
  [static]
3 (config)# 10.1.1.2/32 gateway 10.2.1.1
  [static]
4 (config)# 10.1.1.3/32 gateway 10.2.2.1
  [static]
5 (config)# pollcount 4
  [static]
6 (config)# recovercount 2
  [static]
7 (config)# exit

```

<本装置 D >

```

1 (config)# static
  [static]
2 (config)# 10.1.1.0/24 remote-gateway 10.1.1.2 10.1.1.3 poll
  [static]
3 (config)# 10.1.1.2/32 gateway 10.2.1.1
  [static]
4 (config)# 10.1.1.3/32 gateway 10.2.2.1
  [static]
5 (config)# pollcount 4
  [static]
6 (config)# recovercount 2
  [static]
7 (config)# exit

```

表 9-9 本装置 C / D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	スタティック経路を使用することを定義します。 static モードに移行します。
2	サーバへのスタティック経路を定義します。本装置 A を本装置 B より優先するために、本装置 A へのリモート・ゲートウェイ・アドレスを先に定義します。また、poll パラメータを定義し、到達確認を動的に行います。
3, 4	リモート・ゲートウェイ・アドレスへのスタティック経路を定義します。
5, 6	スタティック動的監視における、ポーリング連続失敗回数を 4 回、連続成功回数を 2 回とすることを定義します。
7	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

rip yes
 broadcast
 defaultmetric 2
 interface all
  noripin
  noripout
 interface 10.1.1.2
  ripin
  ripout
!
static
 pollcount 4
 recovercount 2
 10.3.1.0/24 gateway 10.2.1.2 poll
 10.4.1.0/24 gateway 10.2.1.4 poll
!
export proto rip
 proto static

```

<本装置 B >


```
rip yes
  broadcast
  defaultmetric 3
  interface all
    noripin
    noripout
  interface 10.1.1.3
    ripin
    ripout
!
static
  pollcount 4
  recovercount 2
  10.3.1.0/24 gateway 10.2.2.3 poll
  10.4.1.0/24 gateway 10.2.2.4 poll
!
export proto rip
  proto static
```

<本装置 C >

```
static
  pollcount 4
  recovercount 2
  10.1.1.0/24 remote-gateway 10.1.1.2 10.1.1.3 poll
  10.1.1.2/32 gateway 10.2.1.1
  10.1.1.3/32 gateway 10.2.2.1
```

<本装置 D >

```
static
  pollcount 4
  recovercount 2
  10.1.1.0/24 remote-gateway 10.1.1.2 10.1.1.3 poll
  10.1.1.2/32 gateway 10.2.1.1
  10.1.1.3/32 gateway 10.2.2.1
```

9.2 RIP プロトコル

9.2.1 RIP-1 プロトコル（基本）

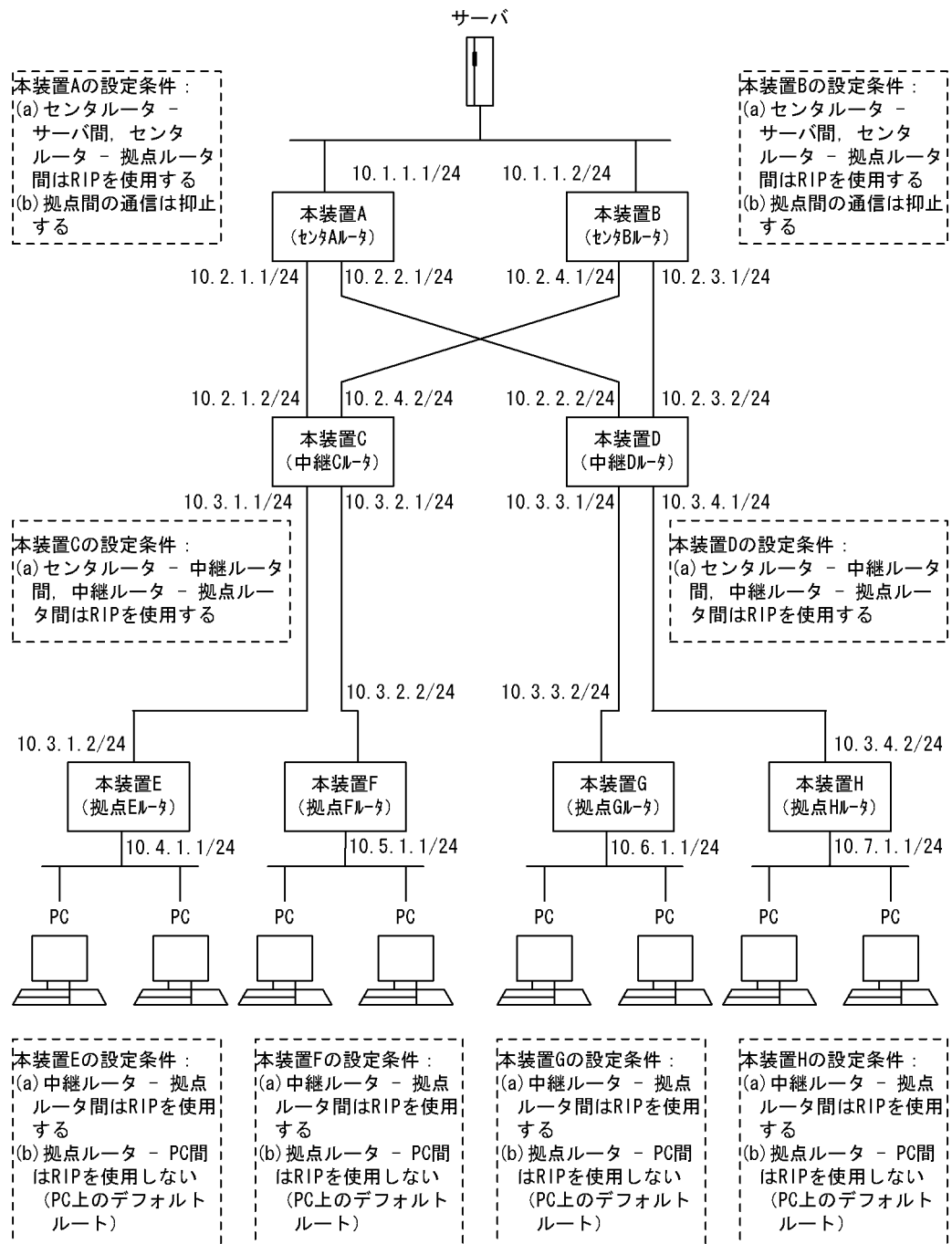
（1）設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ拠点間の通信経路を RIP プロトコルにより制御します。センタには 2 台のルータを設置し、1 台を通常経路のルータ、もう 1 台を代替経路のルータとして使用します。

（2）構成図と設定条件

[構成図]

図 9-4 構成図



[設定条件]

＜ネットワークの環境＞

1. サーバ・PC間の通信経路は本装置Bより本装置Aを優先します。
(RIP経路のメトリック値により優先経路を制御します)

＜本装置A/Bの環境＞

1. センタルルータ (本装置A/B) - サーバ間の経路制御はRIPを使用します。
2. センタルルータ (本装置A/B) - 中継ルータ (本装置C/D) 間の経路制御はRIPを使用します。

<本装置 C / D の環境>

1. 中継ルータ（本装置 C / D） - センタルルータ（本装置 A / B）間の経路制御は RIP を使用します。
2. 中継ルータ（本装置 C / D） - 拠点ルータ（本装置 E / F / G / H）間の経路制御は RIP を使用します。

<本装置 E / F / G / H の環境>

1. 拠点ルータ（本装置 E / F / G / H） - 中継ルータ（本装置 C / D）間の経路制御は RIP を使用します。
2. 拠点ルータ（本装置 E / F / G / H） - PC 間は RIP パケットを抑止します（PC 上のデフォルトルートを使用します）。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# exit
    
```

表 9-10 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RIP プロトコルを動作させることを定義します。 rip モードに移行します。
2	経路変化を早期に通知するためにアップ状態のインタフェースが一つの場合でも RIP パケットを通知するよう broadcast サブコマンドを定義します。
3	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# interface all
  [rip interface all]
4 (config)# metricout 1
  [rip interface all]
5 (config)# exit
  [rip]
6 (config)# exit
    
```

表 9-11 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	<本装置 A >の解説番号 1, 2 に同じ
3	全インタフェースに動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
4	広告する RIP 経路のメトリックに 1 を加算することで、本装置 B より本装置 A を優先するよう定義します。
5	rip interface モードから rip モードに戻ります。
6	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# exit
4 (config)# export proto rip interface 10.3.1.2
  [export proto rip interface 10.3.1.2]
5 (config)# proto rip
  [export proto rip interface 10.3.1.2 proto rip]
6 (config)# 10.1.1.0 masklen 24
  [export proto rip interface 10.3.1.2 proto rip]
7 (config)# exit
  [export proto rip interface 10.3.1.2]
8 (config)# proto direct
  [export proto rip interface 10.3.1.2 proto direct]
9 (config)# all restrict
  [export proto rip interface 10.3.1.2 proto direct]
10 (config)# exit
  [export proto rip interface 10.3.1.2]
11 (config)# proto rip restrict
  [export proto rip interface 10.3.1.2]
12 (config)# exit
13 (config)# export proto rip interface 10.3.2.2
  [export proto rip interface 10.3.2.2]
14 (config)# proto rip
  [export proto rip interface 10.3.2.2 proto rip]
15 (config)# 10.1.1.0 masklen 24
  [export proto rip interface 10.3.2.2 proto rip]
16 (config)# exit
  [export proto rip interface 10.3.2.2]
17 (config)# proto direct
  [export proto rip interface 10.3.2.2 proto direct]
18 (config)# all restrict
  [export proto rip interface 10.3.2.2 proto direct]
19 (config)# exit
  [export proto rip interface 10.3.2.2]
20 (config)# proto rip restrict
  [export proto rip interface 10.3.2.2]
21 (config)# exit

```

表 9-12 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	<本装置 A >の解説番号 1～3 に同じ
4～21	拠点 E, F ルータに対し、サーバが収容されているネットワークへの経路だけを RIP で通知するよう定義します。これによって、拠点間の通信を抑止します。

<本装置 D >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# exit
4 (config)# export proto rip interface 10.3.3.2
  [export proto rip interface 10.3.3.2]
5 (config)# proto rip
  [export proto rip interface 10.3.3.2 proto rip]
6 (config)# 10.1.1.0 masklen 24
  [export proto rip interface 10.3.3.2 proto rip]
7 (config)# exit
  [export proto rip interface 10.3.3.2]
8 (config)# proto direct
  [export proto rip interface 10.3.3.2 proto direct]
9 (config)# all restrict
  [export proto rip interface 10.3.3.2 proto direct]
10 (config)# exit
  [export proto rip interface 10.3.3.2]
11 (config)# proto rip restrict

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

[export proto rip interface 10.3.3.2]
12 (config)# exit
13 (config)# export proto rip interface 10.3.4.2
[export proto rip interface 10.3.4.2]
14 (config)# proto rip
[export proto rip interface 10.3.4.2 proto rip]
15 (config)# 10.1.1.0 masklen 24
[export proto rip interface 10.3.4.2 proto rip]
16 (config)# exit
[export proto rip interface 10.3.4.2]
17 (config)# proto direct
[export proto rip interface 10.3.4.2 proto direct]
18 (config)# all restrict
[export proto rip interface 10.3.4.2 proto direct]
19 (config)# exit
[export proto rip interface 10.3.4.2]
20 (config)# proto rip restrict
[export proto rip interface 10.3.4.2]
21 (config)# exit

```

表 9-13 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	<本装置 A>の解説番号 1～3 に同じ
4～21	<本装置 C>の解説番号 4～21 に同じ

<本装置 E>

```

1 (config)# rip yes
[rip]
2 (config)# broadcast
[rip]
3 (config)# interface all
[rip interface all]
4 (config)# ripin
[rip interface all]
5 (config)# ripout
[rip interface all]
6 (config)# exit
[rip]
7 (config)# interface 10.4.1.1
[rip interface 10.4.1.1]
8 (config)# noripin
[rip interface 10.4.1.1]
9 (config)# noripout
[rip interface 10.4.1.1]
10 (config)# exit
[rip]
11 (config)# exit

```

<本装置 F>

```

1 (config)# rip yes
[rip]
2 (config)# broadcast
[rip]
3 (config)# interface all
[rip interface all]
4 (config)# ripin
[rip interface all]
5 (config)# ripout
[rip interface all]
6 (config)# exit
[rip]
7 (config)# interface 10.5.1.1
[rip interface 10.5.1.1]
8 (config)# noripin
[rip interface 10.5.1.1]
9 (config)# noripout
[rip interface 10.5.1.1]
10 (config)# exit
[rip]

```

```
11 (config)# exit
```

<本装置 G >

```
1 (config)# rip yes
[rip]
2 (config)# broadcast
[rip]
3 (config)# interface all
[rip interface all]
4 (config)# ripin
[rip interface all]
5 (config)# ripout
[rip interface all]
6 (config)# exit
[rip]
7 (config)# interface 10.6.1.1
[rip interface 10.6.1.1]
8 (config)# noripin
[rip interface 10.6.1.1]
9 (config)# noripout
[rip interface 10.6.1.1]
10 (config)# exit
[rip]
11 (config)# exit
```

<本装置 H >

```
1 (config)# rip yes
[rip]
2 (config)# broadcast
[rip]
3 (config)# interface all
[rip interface all]
4 (config)# ripin
[rip interface all]
5 (config)# ripout
[rip interface all]
6 (config)# exit
[rip]
7 (config)# interface 10.7.1.1
[rip interface 10.7.1.1]
8 (config)# noripin
[rip interface 10.7.1.1]
9 (config)# noripout
[rip interface 10.7.1.1]
10 (config)# exit
[rip]
11 (config)# exit
```

表 9-14 本装置 E / F / G / H のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	<本装置 A >の解説番号 1, 2 に同じ
3	全インタフェースに動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
4, 5	全インタフェースに RIP パケットの送受信をすることを定義します。
6	rip interface モードから rip モードに戻ります。
7	指定のインタフェースに動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
8, 9	PC が収容されているネットワークで RIP パケットの送受信を抑制するよう定義します。解説番号 4, 5 の定義より本定義（個別インタフェース指定）が優先します。
10	rip interface モードから rip モードに戻ります。
11	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```
rip yes
broadcast
```

<本装置 B >

```
rip yes
broadcast
interface all
metricout 1
```

<本装置 C >

```
rip yes
broadcast
!
export proto rip interface 10.3.1.2
proto rip
10.1.1.0 masklen 24
proto direct
all restrict
proto rip restrict
!
export proto rip interface 10.3.2.2
proto rip
10.1.1.0 masklen 24
proto direct
all restrict
proto rip restrict
```

<本装置 D >

```
rip yes
broadcast
!
export proto rip interface 10.3.3.2
proto rip
10.1.1.0 masklen 24
proto direct
all restrict
proto rip restrict
!
export proto rip interface 10.3.4.2
proto rip
10.1.1.0 masklen 24
proto direct
all restrict
proto rip restrict
```

<本装置 E >

```
rip yes
broadcast
interface all
ripin
ripout
interface 10.4.1.1
noripin
noripout
```

<本装置 F >

```
rip yes
broadcast
interface all
ripin
ripout
interface 10.5.1.1
noripin
noripout
```

<本装置 G >

```
rip yes
broadcast
interface all
```



```
    ripin
    ripout
interface 10.6.1.1
    noripin
    noripout
```

<本装置 H>

```
rip yes
broadcast
interface all
    ripin
    ripout
interface 10.7.1.1
    noripin
    noripout
```

9.2.2 RIP-1 プロトコル（ネットワークアドレス混在 1）

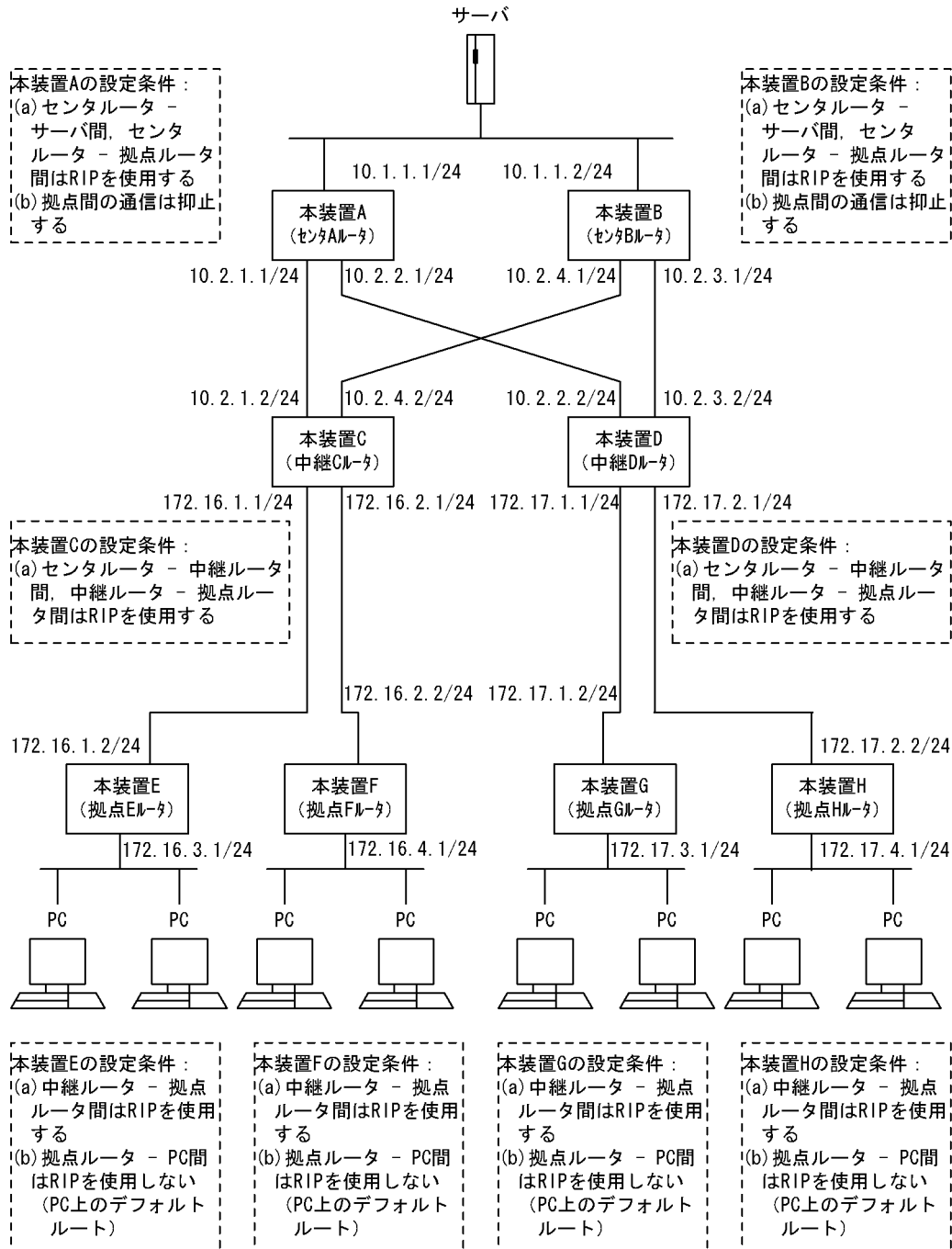
（1）設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ拠点間の通信経路を RIP プロトコルにより制御します。センタには 2 台のルータを設置し、1 台を通常経路のルータ、もう 1 台を代替経路のルータとして使用します。

（2）構成図と設定条件

[構成図]

図 9-5 構成図



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. サーバ・PC間の通信経路は本装置Bより本装置Aを優先します。
 (RIP経路のメトリック値により優先経路を制御します)

<本装置A / Bの環境>

1. センタルルータ (本装置A / B) - サーバ間の経路制御はRIPを使用します。
2. センタルルータ (本装置A / B) - 中継ルータ (本装置C / D) 間の経路制御はRIPを使用します。

<本装置 C / D の環境>

1. 中継ルータ (本装置 C / D) - センタルルータ (本装置 A / B) 間の経路制御は RIP を使用します。
2. 中継ルータ (本装置 C / D) - 拠点ルータ (本装置 E / F / G / H) 間の経路制御は RIP を使用します。

<本装置 E / F / G / H の環境>

1. 拠点ルータ (本装置 E / F / G / H) - 中継ルータ (本装置 C / D) 間の経路制御は RIP を使用します。
2. 拠点ルータ (本装置 E / F / G / H) - PC 間は RIP パケットを抑制します (PC 上のデフォルトルートを使用します)。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# exit

```

表 9-15 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RIP プロトコルを動作させることを定義します。 rip モードに移行します。
2	経路変化を早期に通知するためにアップ状態のインタフェースが一つの場合でも RIP パケットを通知するよう broadcast サブコマンドを定義します。
3	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# interface all
  [rip interface all]
4 (config)# metricout 1
  [rip interface all]
5 (config)# exit
  [rip]
6 (config)# exit

```

表 9-16 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	<本装置 A >の解説番号 1, 2 に同じ
3	全インタフェースに動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
4	広告する RIP 経路のメトリックに 1 を加算することで、本装置 B より本装置 A を優先するよう定義します。
5	rip interface モードから rip モードに戻ります。
6	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1  (config)# rip yes
   [rip]
2  (config)# broadcast
   [rip]
3  (config)# exit
4  (config)# aggregate 172.16.0.0 masklen 16
   [aggregate 172.16.0.0 masklen 16]
5  (config)# proto all
   [aggregate 172.16.0.0 masklen 16 proto all]
6  (config)# exit
   [aggregate 172.16.0.0 masklen 16]
7  (config)# exit
8  (config)# aggregate 10.0.0.0 masklen 8
   [aggregate 10.0.0.0 masklen 8]
9  (config)# proto all
   [aggregate 10.0.0.0 masklen 8 proto all]
10 (config)# exit
   [aggregate 10.0.0.0 masklen 8]
11 (config)# exit
12 (config)# export proto rip interface 10.2.1.1
   [export proto rip interface 10.2.1.1]
13 (config)# proto aggregate
   [export proto rip interface 10.2.1.1 proto aggregate]
14 (config)# 172.16.0.0 masklen 16
   [export proto rip interface 10.2.1.1 proto aggregate]
15 (config)# exit
   [export proto rip interface 10.2.1.1]
16 (config)# exit
17 (config)# export proto rip interface 10.2.1.1 restrict
18 (config)# export proto rip interface 10.2.4.1
   [export proto rip interface 10.2.4.1]
19 (config)# proto aggregate
   [export proto rip interface 10.2.4.1 proto aggregate]
20 (config)# 172.16.0.0 masklen 16
   [export proto rip interface 10.2.4.1 proto aggregate]
21 (config)# exit
   [export proto rip interface 10.2.4.1]
22 (config)# exit
23 (config)# export proto rip interface 10.2.4.1 restrict
24 (config)# export proto rip interface 172.16.1.2
   [export proto rip interface 172.16.1.2]
25 (config)# proto aggregate
   [export proto rip interface 172.16.1.2 proto aggregate]
26 (config)# 10.0.0.0 masklen 8
   [export proto rip interface 172.16.1.2 proto aggregate]
27 (config)# exit
   [export proto rip interface 172.16.1.2]
28 (config)# exit
29 (config)# export proto rip interface 172.16.1.2 restrict
30 (config)# export proto rip interface 172.16.2.2
   [export proto rip interface 172.16.2.2]
31 (config)# proto aggregate
   [export proto rip interface 172.16.2.2 proto aggregate]
32 (config)# 10.0.0.0 masklen 8
   [export proto rip interface 172.16.2.2 proto aggregate]
33 (config)# exit
   [export proto rip interface 172.16.2.2]
34 (config)# exit
35 (config)# export proto rip interface 172.16.2.2 restrict

```

表 9-17 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	<本装置 A >の解説番号 1～3 に同じ
4～11	各ネットワークをナチュラルマスクの経路に経路集約するよう定義します。
12～23	センタ A, B ルータに対し、拠点 E, F が所属するネットワークの集約経路だけを RIP で通知するよう定義します。

解説番号	解説
24～35	拠点 E, F ルータに対し、サーバが収容されているネットワークの集約経路だけを RIP で通知するよう定義します。これによって、拠点間の通信を抑制します。

<本装置 D >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# exit
4 (config)# aggregate 172.17.0.0 masklen 16
  [aggregate 172.17.0.0 masklen 16]
5 (config)# proto all
  [aggregate 172.17.0.0 masklen 16 proto all]
6 (config)# exit
  [aggregate 172.17.0.0 masklen 16]
7 (config)# exit
8 (config)# aggregate 10.0.0.0 masklen 8
  [aggregate 10.0.0.0 masklen 8]
9 (config)# proto all
  [aggregate 10.0.0.0 masklen 8 proto all]
10 (config)# exit
   [aggregate 10.0.0.0 masklen 8]
11 (config)# exit
12 (config)# export proto rip interface 10.2.2.1
   [export proto rip interface 10.2.2.1]
13 (config)# proto aggregate
   [export proto rip interface 10.2.2.1 proto aggregate]
14 (config)# 172.17.0.0 masklen 16
   [export proto rip interface 10.2.2.1 proto aggregate]
15 (config)# exit
   [export proto rip interface 10.2.2.1]
16 (config)# exit
17 (config)# export proto rip interface 10.2.2.1 restrict
18 (config)# export proto rip interface 10.2.3.1
   [export proto rip interface 10.2.3.1]
19 (config)# proto aggregate
   [export proto rip interface 10.2.3.1 proto aggregate]
20 (config)# 172.17.0.0 masklen 16
   [export proto rip interface 10.2.3.1 proto aggregate]
21 (config)# exit
   [export proto rip interface 10.2.3.1]
22 (config)# exit
23 (config)# export proto rip interface 10.2.3.1 restrict
24 (config)# export proto rip interface 172.17.1.2
   [export proto rip interface 172.17.1.2]
25 (config)# proto aggregate
   [export proto rip interface 172.17.1.2 proto aggregate]
26 (config)# 10.0.0.0 masklen 8
   [export proto rip interface 172.17.1.2 proto aggregate]
27 (config)# exit
   [export proto rip interface 172.17.1.2]
28 (config)# exit
29 (config)# export proto rip interface 172.17.1.2 restrict
30 (config)# export proto rip interface 172.17.2.2
   [export proto rip interface 172.17.2.2]
31 (config)# proto aggregate
   [export proto rip interface 172.17.2.2 proto aggregate]
32 (config)# 10.0.0.0 masklen 8
   [export proto rip interface 172.17.2.2 proto aggregate]
33 (config)# exit
   [export proto rip interface 172.17.2.2]
34 (config)# exit
35 (config)# export proto rip interface 172.17.2.2 restrict

```

表 9-18 本装置 D のコンフィギュレーション解説

解説番号	解説
1～3	<本装置 A >の解説番号 1～3 に同じ

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

解説番号	解説
4～11	各ネットワークをナチュラルマスクの経路に経路集約するよう定義します。
12～23	センタ A, B ルータに対し、拠点 G, H が所属するネットワークの集約経路だけを RIP で通知するよう定義します。
24～35	拠点 G, H ルータに対し、サーバが収容されているネットワークの集約経路だけを RIP で通知するよう定義します。これによって、拠点間の通信を抑制します。

<本装置 E >

```
1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# interface all
  [rip interface all]
4 (config)# ripin
  [rip interface all]
5 (config)# ripout
  [rip interface all]
6 (config)# exit
  [rip]
7 (config)# interface 172.16.3.1
  [rip interface 172.16.3.1]
8 (config)# noripin
  [rip interface 172.16.3.1]
9 (config)# noripout
  [rip interface 172.16.3.1]
10 (config)# exit
  [rip]
11 (config)# exit
```

<本装置 F >

```
1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# interface all
  [rip interface all]
4 (config)# ripin
  [rip interface all]
5 (config)# ripout
  [rip interface all]
6 (config)# exit
  [rip]
7 (config)# interface 172.16.4.1
  [rip interface 172.16.4.1]
8 (config)# noripin
  [rip interface 172.16.4.1]
9 (config)# noripout
  [rip interface 172.16.4.1]
10 (config)# exit
  [rip]
11 (config)# exit
```

<本装置 G >

```
1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# interface all
  [rip interface all]
4 (config)# ripin
  [rip interface all]
5 (config)# ripout
  [rip interface all]
6 (config)# exit
  [rip]
7 (config)# interface 172.17.3.1
  [rip interface 172.17.3.1]
```

```

8      (config)# noripin
      [rip interface 172.17.3.1]
9      (config)# noripout
      [rip interface 172.17.3.1]
10     (config)# exit
      [rip]
11     (config)# exit

```

<本装置 H >

```

1      (config)# rip yes
      [rip]
2      (config)# broadcast
      [rip]
3      (config)# interface all
      [rip interface all]
4      (config)# ripin
      [rip interface all]
5      (config)# ripout
      [rip interface all]
6      (config)# exit
      [rip]
7      (config)# interface 172.17.4.1
      [rip interface 172.17.4.1]
8      (config)# noripin
      [rip interface 172.17.4.1]
9      (config)# noripout
      [rip interface 172.17.4.1]
10     (config)# exit
      [rip]
11     (config)# exit

```

表 9-19 本装置 E / F / G / H のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	<本装置 A >の解説番号 1, 2 に同じ
3	全インタフェースに動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
4, 5	全インタフェースに RIP パケットの送受信をすることを定義します。
6	rip interface モードから rip モードに戻ります。
7	指定のインタフェースに動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
8, 9	PC が収容されているネットワークで RIP パケットの送受信を抑止するよう定義します。解説番号 4, 5 の定義より本定義（個別インタフェース指定）が優先します。
10	rip interface モードから rip モードに戻ります。
11	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

rip yes
broadcast

```

<本装置 B >

```

rip yes
broadcast
interface all
metricout 1

```

<本装置 C >

```

rip yes
broadcast
!

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
export proto rip interface 10.2.1.1
  proto aggregate
    172.16.0.0 masklen 16
!
export proto rip interface 10.2.1.1 restrict
!
export proto rip interface 10.2.4.1
  proto aggregate
    172.16.0.0 masklen 16
!
export proto rip interface 10.2.4.1 restrict
!
export proto rip interface 172.16.1.2
  proto aggregate
    10.0.0.0 masklen 8
!
export proto rip interface 172.16.1.2 restrict
!
export proto rip interface 172.16.2.2
  proto aggregate
    10.0.0.0 masklen 8
!
export proto rip interface 172.16.2.2 restrict
!
aggregate 10.0.0.0 masklen 8
  proto all
!
aggregate 172.16.0.0 masklen 16
  proto all
```

<本装置 D >

```
rip yes
  broadcast
!
export proto rip interface 10.2.2.1
  proto aggregate
    172.17.0.0 masklen 16
!
export proto rip interface 10.2.2.1 restrict
!
export proto rip interface 10.2.3.1
  proto aggregate
    172.17.0.0 masklen 16
!
export proto rip interface 10.2.3.1 restrict
!
export proto rip interface 172.17.1.2
  proto aggregate
    10.0.0.0 masklen 8
!
export proto rip interface 172.17.1.2 restrict
!
export proto rip interface 172.17.2.2
  proto aggregate
    10.0.0.0 masklen 8
!
export proto rip interface 172.17.2.2 restrict
!
aggregate 10.0.0.0 masklen 8
  proto all
!
aggregate 172.17.0.0 masklen 16
  proto all
```

<本装置 E >

```
rip yes
  broadcast
  interface all
    ripin
    ripout
  interface 172.16.3.1
    noripin
    noripout
```


<本装置 F >

```
rip yes
broadcast
interface all
  ripin
  ripout
interface 172.16.4.1
  noripin
  noripout
```

<本装置 G >

```
rip yes
broadcast
interface all
  ripin
  ripout
interface 172.17.3.1
  noripin
  noripout
```

<本装置 H >

```
rip yes
broadcast
interface all
  ripin
  ripout
interface 172.17.4.1
  noripin
  noripout
```

9.2.3 RIP-1 プロトコル（ネットワークアドレス混在 2）

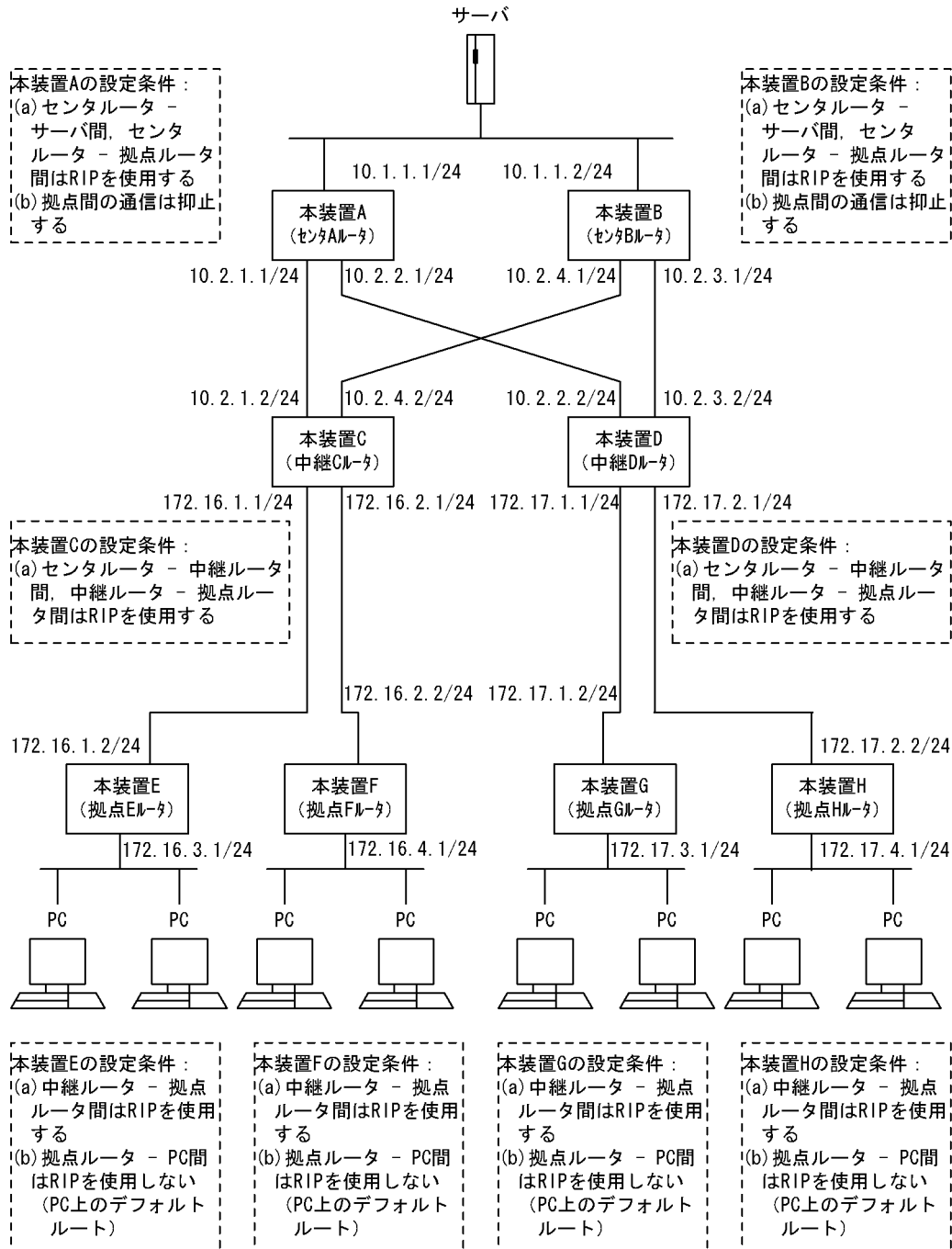
（1）設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ拠点間の通信経路を RIP プロトコルにより制御します。センタには 2 台のルータを設置し、1 台を通常経路のルータ、もう 1 台を代替経路のルータとして使用します。

（2）構成図と設定条件

[構成図]

図 9-6 構成図



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. サーバ・PC間の通信経路は本装置Bより本装置Aを優先します。
(RIP経路のメトリック値により優先経路を制御します)

<本装置A / Bの環境>

1. センタルルータ (本装置A / B) - サーバ間の経路制御はRIPを使用します。
2. センタルルータ (本装置A / B) - 中継ルータ (本装置C / D) 間の経路制御はRIPを使用します。

<本装置 C / D の環境>

1. 中継ルータ (本装置 C / D) - センタルルータ (本装置 A / B) 間の経路制御は RIP を使用します。
2. 中継ルータ (本装置 C / D) - 拠点ルータ (本装置 E / F / G / H) 間の経路制御は RIP を使用します。

<本装置 E / F / G / H の環境>

1. 拠点ルータ (本装置 E / F / G / H) - 中継ルータ (本装置 C / D) 間の経路制御は RIP を使用します。
2. 拠点ルータ (本装置 E / F / G / H) - PC 間は RIP パケットを抑制します (PC 上のデフォルトルートを使用します)。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# exit

```

表 9-20 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RIP プロトコルを動作させることを定義します。 rip モードに移行します。
2	経路変化を早期に通知するためにアップ状態のインタフェースが一つの場合でも RIP パケットを通知するよう broadcast サブコマンドを定義します。
3	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# interface all
  [rip interface all]
4 (config)# metricout 1
  [rip interface all]
5 (config)# exit
  [rip]
6 (config)# exit

```

表 9-21 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	<本装置 A >の解説番号 1, 2 に同じ
3	全インタフェースに動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
4	広告する RIP 経路のメトリックに 1 を加算することで、本装置 B より本装置 A を優先するよう定義します。
5	rip interface モードから rip モードに戻ります。
6	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1  (config)# rip yes
   [rip]
2  (config)# broadcast
   [rip]
3  (config)# exit
4  (config)# options gen-class-route
5  (config)# export proto rip restrict
6  (config)# export proto rip interface 10.2.1.1
   [export proto rip interface 10.2.1.1]
7  (config)# proto direct
   [export proto rip interface 10.2.1.1 proto direct]
8  (config)# 172.16.0.0 masklen 16 exact
   [export proto rip interface 10.2.1.1 proto direct]
9  (config)# exit
   [export proto rip interface 10.2.1.1]
10 (config)# exit
11 (config)# export proto rip interface 10.2.4.1
   [export proto rip interface 10.2.4.1]
12 (config)# proto direct
   [export proto rip interface 10.2.4.1 proto direct]
13 (config)# 172.16.0.0 masklen 16 exact
   [export proto rip interface 10.2.4.1 proto direct]
14 (config)# exit
   [export proto rip interface 10.2.4.1]
15 (config)# exit
16 (config)# export proto rip interface 172.16.1.2
   [export proto rip interface 172.16.1.2]
17 (config)# proto direct
   [export proto rip interface 172.16.1.2 proto direct]
18 (config)# 10.0.0.0 masklen 8 exact
   [export proto rip interface 172.16.1.2 proto direct]
19 (config)# exit
   [export proto rip interface 172.16.1.2]
20 (config)# exit
21 (config)# export proto rip interface 172.16.2.2
   [export proto rip interface 172.16.2.2]
22 (config)# proto direct
   [export proto rip interface 172.16.2.2 proto direct]
23 (config)# 10.0.0.0 masklen 8 exact
   [export proto rip interface 172.16.2.2 proto direct]
24 (config)# exit
   [export proto rip interface 172.16.2.2]
25 (config)# exit

```

表 9-22 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	<本装置 A >の解説番号 1～3 に同じ
4	自ルータが所有するインタフェースのナチュラルマスクの経路を生成するよう定義します。
5	RIP ですべての経路広告を抑制します。
6～15	センタ A, B ルータに対し、拠点 E, F が所属するネットワークのナチュラル経路だけを RIP で通知するよう定義します。解説番号 5 の定義より本定義が優先します。
16～25	拠点 E, F ルータに対し、サーバが所属するネットワークのナチュラル経路だけを RIP で通知するよう定義します。解説番号 5 の定義より本定義が優先します。これによって、拠点間の通信を抑制します。

<本装置 D >

```

1  (config)# rip yes
   [rip]
2  (config)# broadcast
   [rip]
3  (config)# exit
4  (config)# options gen-class-route
5  (config)# export proto rip restrict
6  (config)# export proto rip interface 10.2.2.1
   [export proto rip interface 10.2.2.1]

```

```

7      (config)# proto direct
      [export proto rip interface 10.2.2.1 proto direct]
8      (config)# 172.17.0.0 masklen 16 exact
      [export proto rip interface 10.2.2.1 proto direct]
9      (config)# exit
      [export proto rip interface 10.2.2.1]
10     (config)# exit
11     (config)# export proto rip interface 10.2.3.1
      [export proto rip interface 10.2.3.1]
12     (config)# proto direct
      [export proto rip interface 10.2.3.1 proto direct]
13     (config)# 172.17.0.0 masklen 16 exact
      [export proto rip interface 10.2.3.1 proto direct]
14     (config)# exit
      [export proto rip interface 10.2.3.1]
15     (config)# exit
16     (config)# export proto rip interface 172.17.1.2
      [export proto rip interface 172.17.1.2]
17     (config)# proto direct
      [export proto rip interface 172.17.1.2 proto direct]
18     (config)# 10.0.0.0 masklen 8 exact
      [export proto rip interface 172.17.1.2 proto direct]
19     (config)# exit
      [export proto rip interface 172.17.1.2]
20     (config)# exit
21     (config)# export proto rip interface 172.17.2.2
      [export proto rip interface 172.17.2.2]
22     (config)# proto direct
      [export proto rip interface 172.17.2.2 proto direct]
23     (config)# 10.0.0.0 masklen 8 exact
      [export proto rip interface 172.17.2.2 proto direct]
24     (config)# exit
      [export proto rip interface 172.17.2.2]
25     (config)# exit

```

表 9-23 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	<本装置 A>の解説番号 1～3 に同じ
4, 5	<本装置 C>の解説番号 4, 5 に同じ
6～15	センタ A, B ルータに対し、拠点 G, H が所属するネットワークのナチュラル経路だけを RIP で通知するよう定義します。解説番号 5 の定義より本定義が優先します。
16～25	拠点 G, H ルータに対し、サーバが所属するネットワークのナチュラル経路だけを RIP で通知するよう定義します。解説番号 5 の定義より本定義が優先します。これによって、拠点間の通信を抑制します。

<本装置 E>

```

1      (config)# rip yes
      [rip]
2      (config)# broadcast
      [rip]
3      (config)# interface all
      [rip interface all]
4      (config)# ripin
      [rip interface all]
5      (config)# ripout
      [rip interface all]
6      (config)# exit
      [rip]
7      (config)# interface 172.16.3.1
      [rip interface 172.16.3.1]
8      (config)# noripin
      [rip interface 172.16.3.1]
9      (config)# noripout
      [rip interface 172.16.3.1]
10     (config)# exit
      [rip]
11     (config)# exit

```

<本装置 F >

```
1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# interface all
  [rip interface all]
4 (config)# ripin
  [rip interface all]
5 (config)# ripout
  [rip interface all]
6 (config)# exit
  [rip]
7 (config)# interface 172.16.4.1
  [rip interface 172.16.4.1]
8 (config)# noripin
  [rip interface 172.16.4.1]
9 (config)# noripout
  [rip interface 172.16.4.1]
10 (config)# exit
  [rip]
11 (config)# exit
```

<本装置 G >

```
1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# interface all
  [rip interface all]
4 (config)# ripin
  [rip interface all]
5 (config)# ripout
  [rip interface all]
6 (config)# exit
  [rip]
7 (config)# interface 172.17.3.1
  [rip interface 172.17.3.1]
8 (config)# noripin
  [rip interface 172.17.3.1]
9 (config)# noripout
  [rip interface 172.17.3.1]
10 (config)# exit
  [rip]
11 (config)# exit
```

<本装置 H >

```
1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# interface all
  [rip interface all]
4 (config)# ripin
  [rip interface all]
5 (config)# ripout
  [rip interface all]
6 (config)# exit
  [rip]
7 (config)# interface 172.17.4.1
  [rip interface 172.17.4.1]
8 (config)# noripin
  [rip interface 172.17.4.1]
9 (config)# noripout
  [rip interface 172.17.4.1]
10 (config)# exit
  [rip]
11 (config)# exit
```

表 9-24 本装置 E / F / G / H のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	<本装置 A>の解説番号 1, 2 に同じ
3	全インタフェースに動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
4, 5	全インタフェースに RIP パケットの送受信をすることを定義します。
6	rip interface モードから rip モードに戻ります。
7	指定のインタフェースに動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
8, 9	PC が収容されているネットワークで RIP パケットの送受信を抑制するよう定義します。解説番号 4, 5 の定義より本定義（個別インタフェース指定）が優先します。
10	rip interface モードから rip モードに戻ります。
11	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A>

```
rip yes
broadcast
```

<本装置 B>

```
rip yes
broadcast
interface all
metricout 1
```

<本装置 C>

```
options gen-class-route
!
rip yes
broadcast
!
export proto rip interface 10.2.1.1
proto direct
172.16.0.0 masklen 16 exact
!
export proto rip interface 10.2.4.1
proto direct
172.16.0.0 masklen 16 exact
!
export proto rip interface 172.16.1.2
proto direct
10.0.0.0 masklen 8 exact
!
export proto rip interface 172.16.2.2
proto direct
10.0.0.0 masklen 8 exact
!
export proto rip restrict
```

<本装置 D>

```
options gen-class-route
!
rip yes
broadcast
!
export proto rip interface 10.2.2.1
proto direct
172.17.0.0 masklen 16 exact
!
export proto rip interface 10.2.3.1
```

```
proto direct
 172.17.0.0 masklen 16 exact
!
export proto rip interface 172.17.1.2
proto direct
 10.0.0.0 masklen 8 exact
!
export proto rip interface 172.17.2.2
proto direct
 10.0.0.0 masklen 8 exact
!
export proto rip restrict
```

<本装置 E >

```
rip yes
broadcast
interface all
  ripin
  ripout
interface 172.16.3.1
  noripin
  noripout
```

<本装置 F >

```
rip yes
broadcast
interface all
  ripin
  ripout
interface 172.16.4.1
  noripin
  noripout
```

<本装置 G >

```
rip yes
broadcast
interface all
  ripin
  ripout
interface 172.17.3.1
  noripin
  noripout
```

<本装置 H >

```
rip yes
broadcast
interface all
  ripin
  ripout
interface 172.17.4.1
  noripin
  noripout
```

9.2.4 RIP-1 プロトコル（第 2 優先経路の生成）

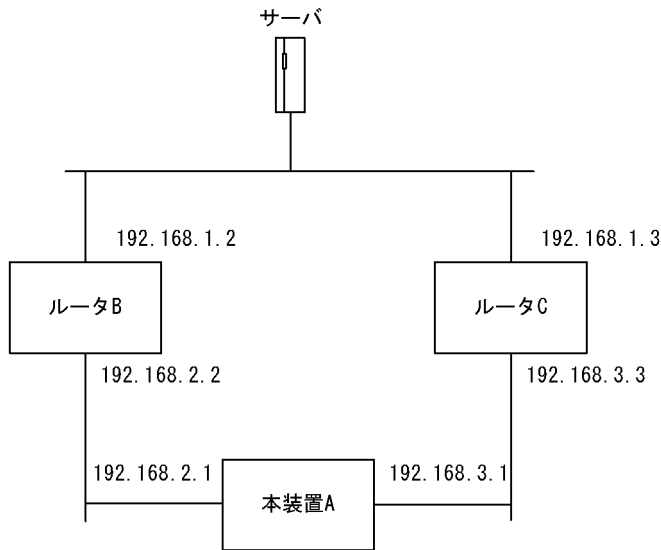
(1) 設定内容の概要

サーバへの接続に 2 台のルータを使用するネットワークにおいて、各ルータから学習した同じ宛先の経路（サーバへの経路）から第 1 優先経路および第 2 優先経路を生成し、障害等により第 1 優先経路が使用不可能になった場合、高速に第 2 優先経路へ切替えます。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-7 構成図



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. 本装置 A からサーバへの通信経路はルータ C よりルータ B を優先します。(RIP 経路のメトリック値により優先経路を制御します)

<本装置 A の環境>

1. ルータ B / C- 本装置 A 間の経路制御は RIP を使用します。
2. 同一宛先の経路を学習した場合、第 2 優先経路を生成します。

<ルータ B / C の環境>

1. ルータ B / C- サーバ間の経路制御は RIP を使用します。
2. ルータ B / C- 本装置 A 間の経路制御は RIP を使用します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# gen-secondary-route
  [rip]
4 (config)# exit

```

表 9-25 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RIP プロトコルを動作させることを定義します。 rip モードに移行します。
2	経路変化を早期に通知するためにアップ状態のインタフェースが一つの場合でも RIP パケットを通知するよう broadcast パラメータを定義します。
3	同一宛先の経路を複数学習した場合に第 2 優先経路を生成するように定義します。
4	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<ルータ B >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# interface all
  [rip interface all]
4 (config)# exit
  [rip]
5 (config)# exit

```

表 9-26 ルータ B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	<本装置 A >の解説番号 1, 2 に同じ。
3	全インタフェースに動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
4	rip interface モードから rip モードに戻ります。
5	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<ルータ C >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# interface all
  [rip interface all]
4 (config)# metricout 1
  [rip interface all]
5 (config)# exit
  [rip]
6 (config)# exit

```

表 9-27 ルータ C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1 ~ 3	<ルータ B >の解説番号 1 ~ 3 に同じ。
4	広告する RIP 経路のメトリックに 1 を加算することで、ルータ C よりルータ B を優先するよう定義します。
5	rip interface モードから rip モードに戻ります。
6	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

9.2.5 RIP-2 プロトコル (基本)

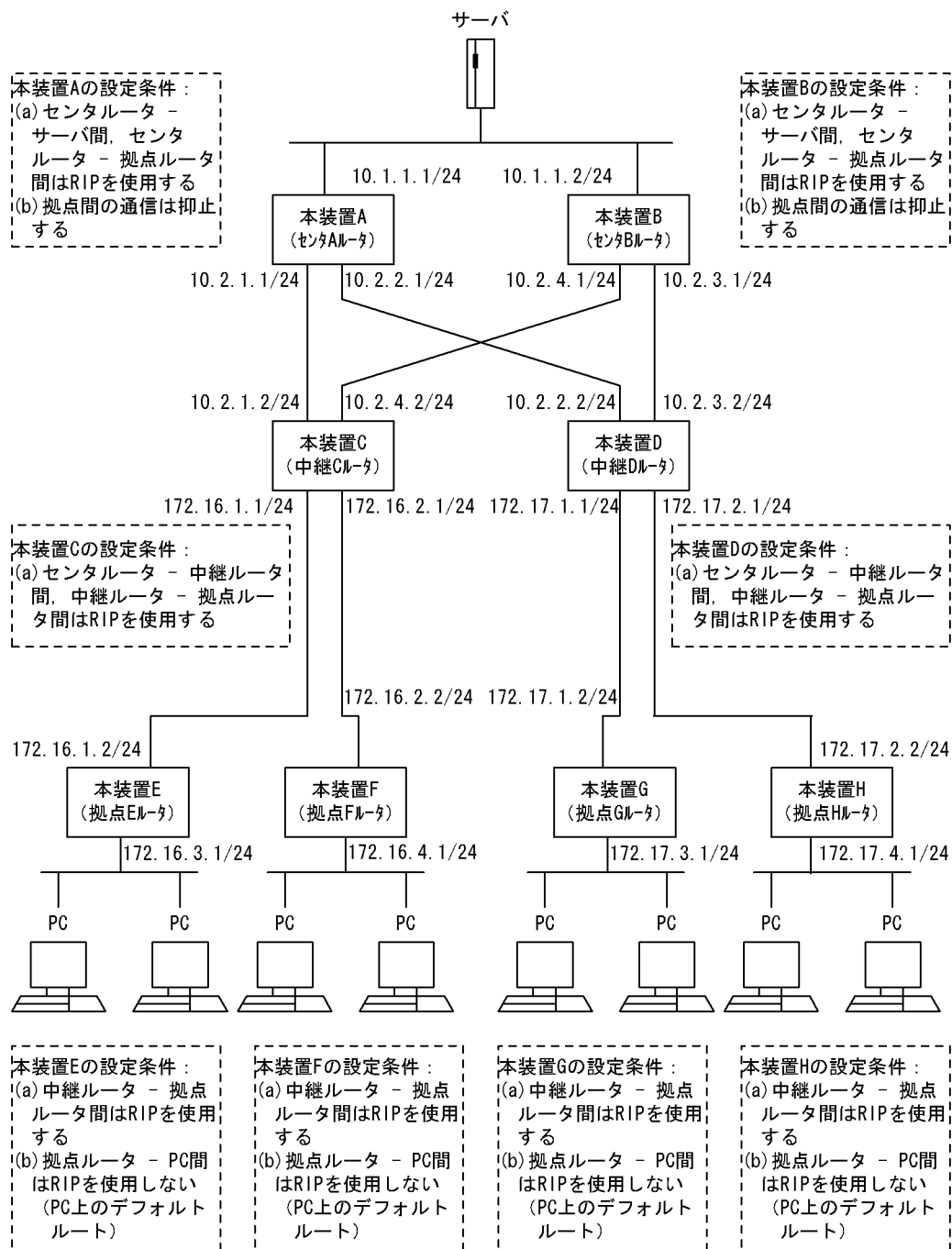
(1) 設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ拠点間の通信経路を RIP プロトコルにより制御します。センタには 2 台のルータを設置し、1 台を通常経路のルータ、もう 1 台を代替経路のルータとして使用します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-8 構成図



[設定条件]

＜ネットワークの環境＞

1. サーバ・PC間の通信経路は本装置Bより本装置Aを優先します。
(RIP経路のメトリック値により優先経路を制御します)

＜本装置A/Bの環境＞

1. センタルルータ (本装置A/B) - サーバ間の経路制御はRIPを使用します。
2. センタルルータ (本装置A/B) - 中継ルータ (本装置C/D) 間の経路制御はRIPを使用します。

<本装置 C / D の環境>

1. 中継ルータ（本装置 C / D） - センタルルータ（本装置 A / B）間の経路制御は RIP を使用します。
2. 中継ルータ（本装置 C / D） - 拠点ルータ（本装置 E / F / G / H）間の経路制御は RIP を使用します。

<本装置 E / F / G / H の環境>

1. 拠点ルータ（本装置 E / F / G / H） - 中継ルータ（本装置 C / D）間の経路制御は RIP を使用します。
2. 拠点ルータ（本装置 E / F / G / H） - PC 間は RIP パケットを抑止します（PC 上のデフォルトルートを使用します）。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# interface all
  [rip interface all]
4 (config)# version 2
  [rip interface all]
5 (config)# exit
  [rip]
6 (config)# exit

```

表 9-28 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RIP プロトコルを動作させることを定義します。 rip モードに移行します。
2	経路変化を早期に通知するためにアップ状態のインタフェースが一つの場合でも RIP パケットを通知するよう broadcast サブコマンドを定義します。
3	全インタフェースに動作情報を設定することを定義します。 rip interface モードに移行します。
4	すべてのインタフェースで、RIP バージョン 2 によって RIP パケットの送受信を行うことを定義します。
5	rip interface モードから rip モードに戻ります。
6	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# interface all
  [rip interface all]
4 (config)# metricout 1
  [rip interface all]
5 (config)# version 2
  [rip interface all]
6 (config)# exit
  [rip]
7 (config)# exit

```

表 9-29 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	<本装置 A>の解説番号 1～3 に同じ
4	広告する RIP 経路のメトリックに 1 を加算することで、本装置 B より本装置 A を優先するよう定義します。
5	すべてのインタフェースで、RIP バージョン 2 によって RIP パケットの送受信を行うことを定義します。
6	rip interface モードから rip モードに戻ります。
7	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# interface all
  [rip interface all]
4 (config)# version 2
  [rip interface all]
5 (config)# exit
  [rip]
6 (config)# exit
7 (config)# export proto rip interface 172.16.1.2
  [export proto rip interface 172.16.1.2]
8 (config)# proto rip
  [export proto rip interface 172.16.1.2 proto rip]
9 (config)# 10.1.1.0 masklen 24
  [export proto rip interface 172.16.1.2 proto rip]
10 (config)# exit
  [export proto rip interface 172.16.1.2]
11 (config)# exit
12 (config)# export proto rip interface 172.16.1.2 restrict
13 (config)# export proto rip interface 172.16.2.2
  [export proto rip interface 172.16.2.2]
14 (config)# proto rip
  [export proto rip interface 172.16.2.2 proto rip]
15 (config)# 10.1.1.0 masklen 24
  [export proto rip interface 172.16.2.2 proto rip]
16 (config)# exit
  [export proto rip interface 172.16.2.2]
17 (config)# exit
18 (config)# export proto rip interface 172.16.2.2 restrict

```

表 9-30 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～6	<本装置 A>の解説番号 1～6 に同じ
7～18	拠点 E、F ルータに対し、サーバが所属するネットワークの経路だけを RIP で通知するよう定義します。これによって、拠点間の通信を抑制します。

<本装置 D >

```

1 (config)# rip yes
  [rip]
2 (config)# broadcast
  [rip]
3 (config)# interface all
  [rip interface all]
4 (config)# version 2
  [rip interface all]
5 (config)# exit
  [rip]
6 (config)# exit
7 (config)# export proto rip interface 172.17.1.2
  [export proto rip interface 172.17.1.2]

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

8      (config)# proto rip
      [export proto rip interface 172.17.1.2 proto rip]
9      (config)# 10.1.1.0 masklen 24
      [export proto rip interface 172.17.1.2 proto rip]
10     (config)# exit
      [export proto rip interface 172.17.1.2]
11     (config)# exit
12     (config)# export proto rip interface 172.17.1.2 restrict
13     (config)# export proto rip interface 172.17.2.2
      [export proto rip interface 172.17.2.2]
14     (config)# proto rip
      [export proto rip interface 172.17.2.2 proto rip]
15     (config)# 10.1.1.0 masklen 24
      [export proto rip interface 172.17.2.2 proto rip]
16     (config)# exit
      [export proto rip interface 172.17.2.2]
17     (config)# exit
18     (config)# export proto rip interface 172.17.2.2 restrict

```

表 9-31 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～6	<本装置 A>の解説番号 1～6 に同じ
7～18	拠点 G, H ルータに対し、サーバが所属するネットワークの経路だけを RIP で通知するよう定義します。これによって、拠点間の通信を抑止します。

<本装置 E >

```

1      (config)# rip yes
      [rip]
2      (config)# broadcast
      [rip]
3      (config)# interface all
      [rip interface all]
4      (config)# ripin
      [rip interface all]
5      (config)# ripout
      [rip interface all]
6      (config)# version 2
      [rip interface all]
7      (config)# exit
      [rip]
8      (config)# interface 172.16.3.1
      [rip interface 172.16.3.1]
9      (config)# noripin
      [rip interface 172.16.3.1]
10     (config)# noripout
      [rip interface 172.16.3.1]
11     (config)# exit
      [rip]
12     (config)# exit

```

<本装置 F >

```

1      (config)# rip yes
      [rip]
2      (config)# broadcast
      [rip]
3      (config)# interface all
      [rip interface all]
4      (config)# ripin
      [rip interface all]
5      (config)# ripout
      [rip interface all]
6      (config)# version 2
      [rip interface all]
7      (config)# exit
      [rip]
8      (config)# interface 172.16.4.1
      [rip interface 172.16.4.1]
9      (config)# noripin

```

```

10      [rip interface 172.16.4.1]
        (config)# noripout
11      [rip interface 172.16.4.1]
        (config)# exit
        [rip]
12      (config)# exit

```

<本装置 G >

```

1      (config)# rip yes
        [rip]
2      (config)# broadcast
        [rip]
3      (config)# interface all
        [rip interface all]
4      (config)# ripin
        [rip interface all]
5      (config)# ripout
        [rip interface all]
6      (config)# version 2
        [rip interface all]
7      (config)# exit
        [rip]
8      (config)# interface 172.17.3.1
        [rip interface 172.17.3.1]
9      (config)# noripin
        [rip interface 172.17.3.1]
10     (config)# noripout
        [rip interface 172.17.3.1]
11     (config)# exit
        [rip]
12     (config)# exit

```

<本装置 H >

```

1      (config)# rip yes
        [rip]
2      (config)# broadcast
        [rip]
3      (config)# interface all
        [rip interface all]
4      (config)# ripin
        [rip interface all]
5      (config)# ripout
        [rip interface all]
6      (config)# version 2
        [rip interface all]
7      (config)# exit
        [rip]
8      (config)# interface 172.17.4.1
        [rip interface 172.17.4.1]
9      (config)# noripin
        [rip interface 172.17.4.1]
10     (config)# noripout
        [rip interface 172.17.4.1]
11     (config)# exit
        [rip]
12     (config)# exit

```

表 9-32 本装置 E / F / G / H のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	<本装置 A >の解説番号 1～3に同じ
4～7	すべてのインタフェースで RIP バージョン 2により、RIP パケットの送受信を行うことを定義します。
8～12	PC が収容されているネットワークで RIP パケットの送受信を抑制するよう定義します。解説番号 4～7 の定義より本定義（個別インタフェース指定）が優先します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
rip yes
broadcast
interface all
version 2
```

<本装置 B >

```
rip yes
broadcast
interface all
metricout 1
version 2
```

<本装置 C >

```
rip yes
broadcast
interface all
version 2
!
export proto rip interface 172.16.1.2
proto rip
10.1.1.0 masklen 24
!
export proto rip interface 172.16.1.2 restrict
!
export proto rip interface 172.16.2.2
proto rip
10.1.1.0 masklen 24
!
export proto rip interface 172.16.2.2 restrict
```

<本装置 D >

```
rip yes
broadcast
interface all
version 2
!
export proto rip interface 172.17.1.2
proto rip
10.1.1.0 masklen 24
!
export proto rip interface 172.17.1.2 restrict
!
export proto rip interface 172.17.2.2
proto rip
10.1.1.0 masklen 24
!
export proto rip interface 172.17.2.2 restrict
```

<本装置 E >

```
rip yes
broadcast
interface all
ripin
ripout
version 2
interface 172.16.3.1
noripin
noripout
```

<本装置 F >

```
rip yes
broadcast
interface all
ripin
ripout
version 2
interface 172.16.4.1
noripin
noripout
```

<本装置 G >


```
rip yes
broadcast
interface all
  ripin
  ripout
version 2
interface 172.17.3.1
  noripin
  noripout
```

<本装置 H >

```
rip yes
broadcast
interface all
  ripin
  ripout
version 2
interface 172.17.4.1
  noripin
  noripout
```

9.3 OSPF プロトコル 【OP-OSPF(SB-5400S)】

9.3.1 OSPF プロトコル (基本)

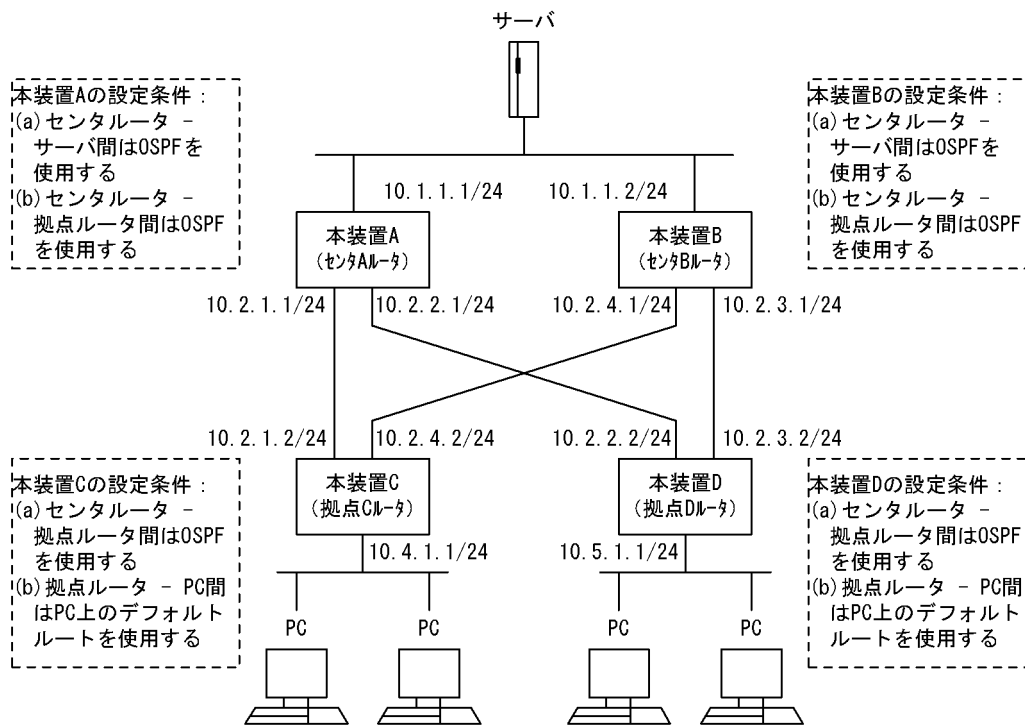
(1) 設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ拠点間の通信経路を OSPF により制御します。センタには 2 台のルータを設置し、1 台を通常経路のルータ、もう 1 台を代替経路のルータとして使用します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-9 構成図



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. サーバ・PC間の通信経路は本装置 B より本装置 A を優先します。

<本装置 A / B の環境>

1. センタルータ (本装置 A / B) - サーバ間の経路制御は OSPF を使用します。
2. センタルータ (本装置 A / B) - 拠点ルータ (本装置 C / D) 間の経路制御は OSPF を使用します。

<本装置 C / D の環境>

1. 拠点ルータ (本装置 C / D) - センタルータ (本装置 A / B) 間の経路制御は OSPF を使用します。
2. 本装置 C / D-PC間の通信は PC 上のデフォルトルートを使用します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.1
2 (config)# ospf yes
[ospf]
3 (config)# backbone
[ospf backbone]
4 (config)# interface 10.1.1.1
[ospf backbone interface 10.1.1.1]
5 (config)# cost 1
[ospf backbone interface 10.1.1.1]
6 (config)# exit
[ospf backbone]
7 (config)# interface 10.2.1.2
[ospf backbone interface 10.2.1.2]
8 (config)# cost 1
[ospf backbone interface 10.2.1.2]
9 (config)# authmd5 key "auth-string" id 1
[ospf backbone interface 10.2.1.2]
10 (config)# exit
[ospf backbone]
11 (config)# interface 10.2.2.2
[ospf backbone interface 10.2.2.2]
12 (config)# cost 1
[ospf backbone interface 10.2.2.2]
13 (config)# authmd5 key "auth-string" id 1
[ospf backbone interface 10.2.2.2]
14 (config)# exit
[ospf backbone]
15 (config)# exit
[ospf]
16 (config)# exit

```

表 9-33 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～6	インタフェース 10.1.1.1 において、送信コスト 1 で OSPF を動作させることを定義します。
7, 8	インタフェース 10.2.1.2 において、送信コスト 1 で OSPF を動作させることを定義します。
9, 10	インタフェース 10.2.1.2 において使用する認証情報を定義します。
11, 12	インタフェース 10.2.2.2 において、送信コスト 1 で OSPF を動作させることを定義します。
13～16	インタフェース 10.2.2.2 において使用する認証情報を定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.2
2 (config)# ospf yes
[ospf]
3 (config)# backbone
[ospf backbone]
4 (config)# interface 10.1.1.2
[ospf backbone interface 10.1.1.2]
5 (config)# cost 2
[ospf backbone interface 10.1.1.2]
6 (config)# exit
[ospf backbone]
7 (config)# interface 10.2.4.2
[ospf backbone interface 10.2.4.2]
8 (config)# cost 2
[ospf backbone interface 10.2.4.2]
9 (config)# authmd5 key "auth-string" id 1
[ospf backbone interface 10.2.4.2]
10 (config)# exit

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

[ospf backbone]
11 (config)# interface 10.2.3.2
[ospf backbone interface 10.2.3.2]
12 (config)# cost 2
[ospf backbone interface 10.2.3.2]
13 (config)# authmd5 key "auth-string" id 1
[ospf backbone interface 10.2.3.2]
14 (config)# exit
[ospf backbone]
15 (config)# exit
[ospf]
16 (config)# exit

```

表 9-34 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～6	インタフェース 10.1.1.2 において、送信コスト 2 で OSPF を動作させることを定義します。これによって、サーバ向けトラフィックを本装置 B より本装置 A を優先します。
7, 8	インタフェース 10.2.4.2 において、送信コスト 2 で OSPF を動作させることを定義します。これによって、拠点 C 向けトラフィックを本装置 B より本装置 A を優先します。
9, 10	インタフェース 10.2.4.2 において使用する認証情報を定義します。
11, 12	インタフェース 10.2.3.2 において、送信コスト 2 で OSPF を動作させることを定義します。これによって、拠点 D 向けトラフィックを本装置 B より本装置 A を優先します。
13～16	インタフェース 10.2.3.2 において使用する認証情報を定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# routerid 10.4.1.1
2 (config)# ospf yes
[ospf]
3 (config)# backbone
[ospf backbone]
4 (config)# interface 10.2.1.1
[ospf backbone interface 10.2.1.1]
5 (config)# cost 1
[ospf backbone interface 10.2.1.1]
6 (config)# authmd5 key "auth-string" id 1
[ospf backbone interface 10.2.1.1]
7 (config)# exit
[ospf backbone]
8 (config)# interface 10.2.4.1
[ospf backbone interface 10.2.4.1]
9 (config)# cost 1
[ospf backbone interface 10.2.4.1]
10 (config)# authmd5 key "auth-string" id 1
[ospf backbone interface 10.2.4.1]
11 (config)# exit
[ospf backbone]
12 (config)# exit
[ospf]
13 (config)# exit
14 (config)# export proto ospfase
[export proto ospfase]
15 (config)# proto direct
[export proto ospfase proto direct]
16 (config)# 10.4.1.0 masklen 24
[export proto ospfase proto direct]
17 (config)# exit
[export proto ospfase]
18 (config)# exit

```

表 9-35 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～5	インタフェース 10.2.1.1 において、送信コスト 1 で OSPF を動作させることを定義します。
6, 7	インタフェース 10.2.1.1 において使用する認証情報を定義します。
8, 9	インタフェース 10.2.4.1 において、送信コスト 1 で OSPF を動作させることを定義します。
10～13	インタフェース 10.2.4.1 において使用する認証情報を定義します。
14～18	端末を収容するネットワークを OSPF の AS 外経路として広告することを定義します。

<本装置 D >

```

1 (config)# routerid 10.5.1.1
2 (config)# ospf yes
[ospf]
3 (config)# backbone
[ospf backbone]
4 (config)# interface 10.2.2.1
[ospf backbone interface 10.2.2.1]
5 (config)# cost 1
[ospf backbone interface 10.2.2.1]
6 (config)# authmd5 key "auth-string" id 1
[ospf backbone interface 10.2.2.1]
7 (config)# exit
[ospf backbone]
8 (config)# interface 10.2.3.1
[ospf backbone interface 10.2.3.1]
9 (config)# cost 1
[ospf backbone interface 10.2.3.1]
10 (config)# authmd5 key "auth-string" id 1
[ospf backbone interface 10.2.3.1]
11 (config)# exit
[ospf backbone]
12 (config)# exit
[ospf]
13 (config)# exit
14 (config)# export proto ospfase
[export proto ospfase]
15 (config)# proto direct
[export proto ospfase proto direct]
16 (config)# 10.5.1.0 masklen 24
[export proto ospfase proto direct]
17 (config)# exit
[export proto ospfase]
18 (config)# exit

```

表 9-36 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～5	インタフェース 10.2.2.1 において、送信コスト 1 で OSPF を動作させることを定義します。
6, 7	インタフェース 10.2.2.1 において使用する認証情報を定義します。
8, 9	インタフェース 10.2.3.1 において、送信コスト 1 で OSPF を動作させることを定義します。
10～13	インタフェース 10.2.3.1 において使用する認証情報を定義します。
14～18	端末を収容するネットワークを OSPF の AS 外経路として広告することを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
routerid 10.1.1.1
!
ospf yes
 backbone
  interface 10.1.1.1
   cost 1
  interface 10.2.1.2
   cost 1
   authmd5 key "auth-string" id 1
  interface 10.2.2.2
   cost 1
   authmd5 key "auth-string" id 1
```

<本装置 B >

```
routerid 10.1.1.2
!
ospf yes
 backbone
  interface 10.1.1.2
   cost 2
  interface 10.2.3.2
   cost 2
   authmd5 key "auth-string" id 1
  interface 10.2.4.2
   cost 2
   authmd5 key "auth-string" id 1
```

<本装置 C >

```
routerid 10.4.1.1
!
ospf yes
 backbone
  interface 10.2.1.1
   cost 1
   authmd5 key "auth-string" id 1
  interface 10.2.4.1
   cost 1
   authmd5 key "auth-string" id 1
!
export proto ospfase
 proto direct
  10.4.1.0 masklen 24
```

<本装置 D >

```
routerid 10.5.1.1
!
ospf yes
 backbone
  interface 10.2.2.1
   cost 1
   authmd5 key "auth-string" id 1
  interface 10.2.3.1
   cost 1
   authmd5 key "auth-string" id 1
!
export proto ospfase
 proto direct
  10.5.1.0 masklen 24
```

9.3.2 OSPF プロトコル（エリア分割）

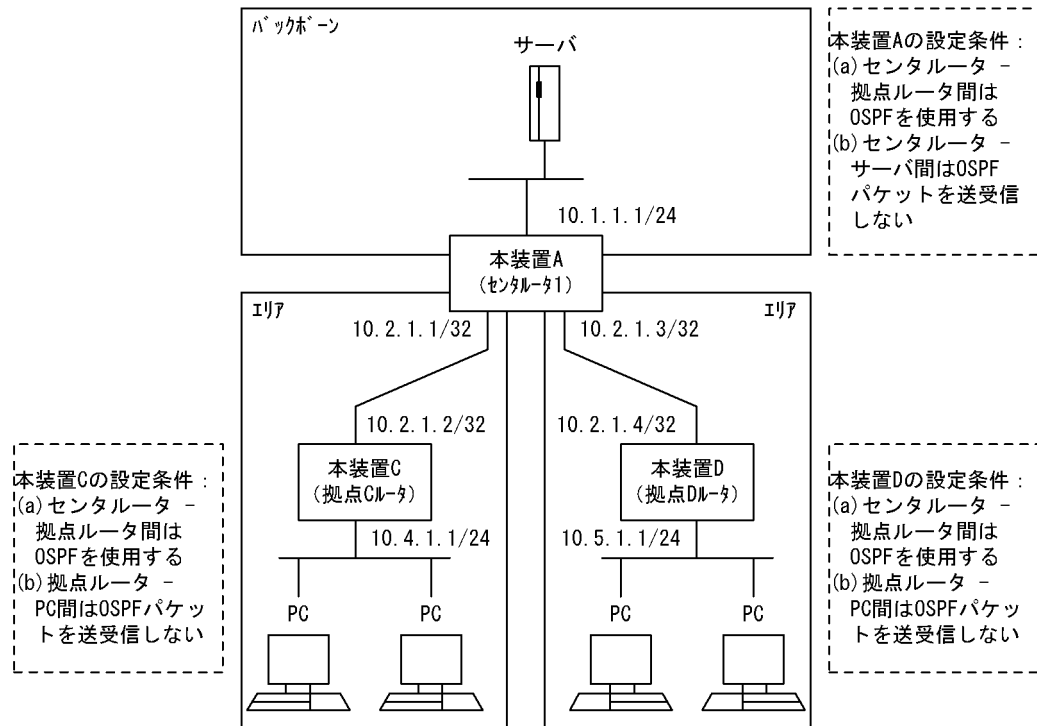
(1) 設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ拠点間の通信経路を OSPF プロトコルにより制御します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-10 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. センタルルータ (本装置 A) は三つのエリア (バックボーンエリア, 各拠点のエリア) に属します。
2. センタルルータ (本装置 A) - 拠点ルータ (本装置 C / D) 間の経路制御は OSPF を使用します。
3. センタルルータ (本装置 A) - サーバ間では OSPF パケットを送受信しません。
(サーバ上で OSPF プロトコルが動作できないとします。サーバ上ではデフォルトルートを使用します)

<本装置 C / D の環境>

1. センタルルータ (本装置 A) - 拠点ルータ (本装置 C / D) 間の経路制御は OSPF を使用します。
2. 本装置 C / D-PC 間では OSPF パケットを送受信しません。
(PC 上で OSPF プロトコルが動作できないとします。PC 上ではデフォルトルートを使用します)

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.1
2 (config)# ospf yes
  [ospf]
3 (config)# backbone
  [ospf backbone]
4 (config)# interface 10.1.1.1
  [ospf backbone interface 10.1.1.1]
5 (config)# passive

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

6      [ospf backbone interface 10.1.1.1]
      (config)# exit
      [ospf backbone]
7      (config)# exit
      [ospf]
8      (config)# area 10.4.1.0
      [ospf area 10.4.1.0]
9      (config)# interface 10.2.1.2
      [ospf area 10.4.1.0 interface 10.2.1.2]
10     (config)# hellointerval 5
      [ospf area 10.4.1.0 interface 10.2.1.2]
11     (config)# routerdeadinterval 20
      [ospf area 10.4.1.0 interface 10.2.1.2]
12     (config)# exit
      [ospf area 10.4.1.0]
13     (config)# stub cost 1
      [ospf area 10.4.1.0]
14     (config)# networks 10.4.1.0 masklen 24
      [ospf area 10.4.1.0]
15     (config)# exit
      [ospf]
16     (config)# area 10.5.1.0
      [ospf area 10.5.1.0]
17     (config)# interface 10.2.1.4
      [ospf area 10.5.1.0 interface 10.2.1.4]
18     (config)# hellointerval 5
      [ospf area 10.5.1.0 interface 10.2.1.4]
19     (config)# routerdeadinterval 20
      [ospf area 10.5.1.0 interface 10.2.1.4]
20     (config)# exit
      [ospf area 10.5.1.0]
21     (config)# stub cost 1
      [ospf area 10.5.1.0]
22     (config)# networks 10.5.1.0 masklen 24
      [ospf area 10.5.1.0]
23     (config)# exit
      [ospf]
24     (config)# exit

```

表 9-37 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～7	OSPF プロトコルを動作させるとともに、バックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。passive 指定は当該インタフェースで OSPF パケットを送受信しないことを意味します。
8～12	エリア 10.4.1.0 およびエリア内のインタフェースを定義します。また、hellointerval を 5 秒、routerdeadinterval を 20 秒で動作させることを定義します。
13	エリア 10.4.1.0 がスタブエリアであることを定義します。また、コスト 1 でデフォルトルートを広告することを定義します。
14, 15	エリア 10.4.1.0 からサマリー広告するネットワークを定義します。
16～20	エリア 10.5.1.0 およびエリア内のインタフェースを定義します。また、hellointerval を 5 秒、routerdeadinterval を 20 秒で動作させることを定義します。
21	エリア 10.5.1.0 がスタブエリアであることを定義します。また、コスト 1 でデフォルトルートを広告することを定義します。
22～24	エリア 10.5.1.0 からサマリー広告するネットワークを定義します。

<本装置 C >

```

1      (config)# routerid 10.4.1.1
2      (config)# ospf yes
      [ospf]
3      (config)# area 10.4.1.0
      [ospf area 10.4.1.0]
4      (config)# interface 10.2.1.1
      [ospf area 10.4.1.0 interface 10.2.1.1]

```



```

5 (config)# hellointerval 5
  [ospf area 10.4.1.0 interface 10.2.1.1]
6 (config)# routerdeadinterval 20
  [ospf area 10.4.1.0 interface 10.2.1.1]
7 (config)# exit
  [ospf area 10.4.1.0]
8 (config)# interface 10.4.1.1
  [ospf area 10.4.1.0 interface 10.4.1.1]
9 (config)# passive
  [ospf area 10.4.1.0 interface 10.4.1.1]
10 (config)# exit
   [ospf area 10.4.1.0]
11 (config)# stub
   [ospf area 10.4.1.0]
12 (config)# exit
   [ospf]
13 (config)# exit

```

表 9-38 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～7	OSPF プロトコルを動作させるとともに、エリア 10.4.1.0 およびエリア内のインタフェース 10.2.1.1 を定義します。また、hellointerval を 5 秒、routerdeadinterval を 20 秒で動作させることを定義します。
8～10	エリア 10.4.1.0 内のインタフェース 10.4.1.1 を定義します。passive 指定は当該インタフェースで OSPF パケットを送受信しないことを意味します。
11～13	エリア 10.4.1.0 がスタブエリアであることを定義します。

<本装置 D >

```

1 (config)# routerid 10.5.1.1
2 (config)# ospf yes
  [ospf]
3 (config)# area 10.5.1.0
  [ospf area 10.5.1.0]
4 (config)# interface 10.2.1.3
  [ospf area 10.5.1.0 interface 10.2.1.3]
5 (config)# hellointerval 5
  [ospf area 10.5.1.0 interface 10.2.1.3]
6 (config)# routerdeadinterval 20
  [ospf area 10.5.1.0 interface 10.2.1.3]
7 (config)# exit
   [ospf area 10.5.1.0]
8 (config)# interface 10.5.1.1
  [ospf area 10.5.1.0 interface 10.5.1.1]
9 (config)# passive
  [ospf area 10.5.1.0 interface 10.5.1.1]
10 (config)# exit
   [ospf area 10.5.1.0]
11 (config)# stub
   [ospf area 10.5.1.0]
12 (config)# exit
   [ospf]
13 (config)# exit

```

表 9-39 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～7	OSPF プロトコルを動作させるとともに、エリア 10.5.1.0 およびエリア内のインタフェース 10.2.1.3 を定義します。また、hellointerval を 5 秒、routerdeadinterval を 20 秒で動作させることを定義します。
8～10	エリア 10.5.1.0 内のインタフェース 10.5.1.1 を定義します。passive 指定は当該インタフェースで OSPF パケットを送受信しないことを意味します。
11～13	エリア 10.5.1.0 がスタブエリアであることを定義します。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

```
routerid 10.1.1.1
!
ospf yes
 backbone
  interface 10.1.1.1
   passive
 area 10.4.1.0
  stub cost 1
  networks 10.4.1.0 masklen 24
  interface 10.2.1.2
   hellointerval 5
   routerdeadinterval 20
 area 10.5.1.0
  stub cost 1
  networks 10.5.1.0 masklen 24
  interface 10.2.1.4
   hellointerval 5
   routerdeadinterval 20
```

<本装置 C >

```
routerid 10.4.1.1
!
ospf yes
 area 10.4.1.0
  stub
  interface 10.2.1.1
   hellointerval 5
   routerdeadinterval 20
 interface 10.4.1.1
  passive
```

<本装置 D >

```
routerid 10.5.1.1
!
ospf yes
 area 10.5.1.0
  stub
  interface 10.2.1.3
   hellointerval 5
   routerdeadinterval 20
 interface 10.5.1.1
  passive
```

9.3.3 OSPF プロトコル（仮想リンク）

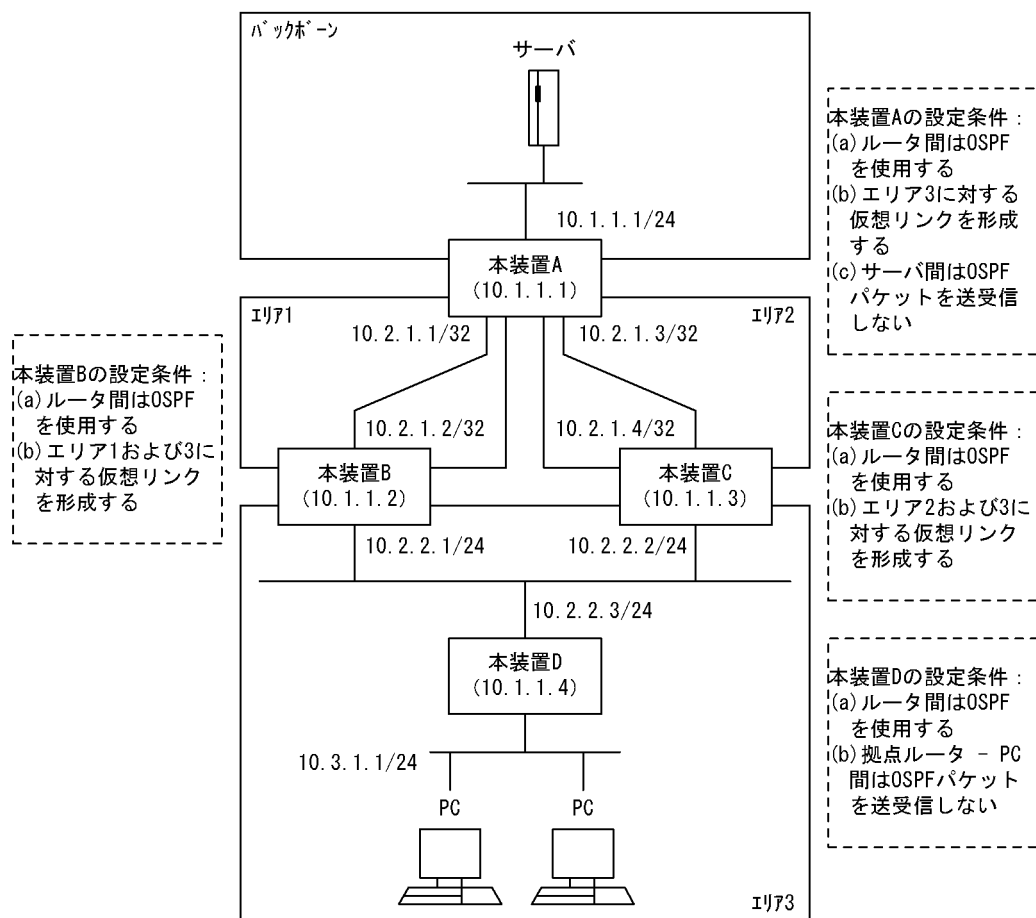
(1) 設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ拠点間の通信経路を OSPF プロトコルにより制御します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-11 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. 本装置 A は三つのエリア (バックボーンエリア, エリア 1, エリア 2) に属します。
2. 本装置 A- 本装置 B / C 間の経路制御は OSPF を使用します。
3. エリア 1 およびエリア 2 上にエリア 3 に対する仮想リンクを形成します。
4. 本装置 A- サーバ間では OSPF パケットを送受信しません。

<本装置 B / C の環境>

1. 本装置 A- 本装置 B / C 間の経路制御は OSPF を使用します。
2. 本装置 B にエリア 1 およびエリア 3 に対する仮想リンクを形成します。
3. 本装置 C にエリア 2 およびエリア 3 に対する仮想リンクを形成します。

<本装置 D の環境>

1. 本装置 D- 本装置 B / C 間の経路制御は OSPF を使用します。
2. 本装置 D-PC 間では OSPF パケットを送受信しません。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```
1 (config)# routerid 10.1.1.1
2 (config)# ospf yes
```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

[ospf]
3 (config)# backbone
[ospf backbone]
4 (config)# interface 10.1.1.1
[ospf backbone interface 10.1.1.1]
5 (config)# passive
[ospf backbone interface 10.1.1.1]
6 (config)# exit
[ospf backbone]
7 (config)# exit
[ospf]
8 (config)# area 0.0.0.1
[ospf area 0.0.0.1]
9 (config)# interface 10.2.1.2
[ospf area 0.0.0.1 interface 10.2.1.2]
10 (config)# exit
[ospf area 0.0.0.1]
11 (config)# exit
[ospf]
12 (config)# backbone
[ospf backbone]
13 (config)# virtuallink neighborid 10.1.1.2 transitarea 0.0.0.1
[ospf backbone virtuallink neighborid 10.1.1.2 transitarea 0.0.0.1]
14 (config)# exit
[ospf backbone]
15 (config)# exit
[ospf]
16 (config)# area 0.0.0.2
[ospf area 0.0.0.2]
17 (config)# interface 10.2.1.4
[ospf area 0.0.0.2 interface 10.2.1.4]
18 (config)# exit
[ospf area 0.0.0.2]
19 (config)# exit
[ospf]
20 (config)# backbone
[ospf backbone]
21 (config)# virtuallink neighborid 10.1.1.3 transitarea 0.0.0.2
[ospf backbone virtuallink neighborid 10.1.1.3 transitarea 0.0.0.2]
22 (config)# exit
[ospf backbone]
23 (config)# exit
[ospf]
24 (config)# exit

```

表 9-40 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～7	OSPF プロトコルを動作させるとともに、バックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。passive 指定は当該インタフェースで OSPF パケットを送受信しないことを意味します。
8～11	エリア 0.0.0.1 およびエリア内のインタフェースを定義します。
12～15	エリア 3 に対する通過エリア 0.0.0.1 の仮想リンクを定義します。
16～19	エリア 0.0.0.2 およびエリア内のインタフェースを定義します。
20～24	エリア 3 に対する通過エリア 0.0.0.2 の仮想リンクを定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.2
2 (config)# ospf yes
[ospf]
3 (config)# area 0.0.0.1
[ospf area 0.0.0.1]
4 (config)# interface 10.2.1.1
[ospf area 0.0.0.1 interface 10.2.1.1]
5 (config)# exit
[ospf area 0.0.0.1]

```

```

6 (config)# exit
  [ospf]
7 (config)# backbone
  [ospf backbone]
8 (config)# virtuallink neighborid 10.1.1.1 transitarea 0.0.0.1
  [ospf backbone virtuallink neighborid 10.1.1.1 transitarea 0.0.0.1]
9 (config)# exit
  [ospf backbone]
10 (config)# exit
   [ospf]
11 (config)# area 0.0.0.3
   [ospf area 0.0.0.3]
12 (config)# interface 10.2.2.1
   [ospf area 0.0.0.3 interface 10.2.2.1]
13 (config)# priority 1
   [ospf area 0.0.0.3 interface 10.2.2.1]
14 (config)# exit
   [ospf area 0.0.0.3]
15 (config)# exit
   [ospf]
16 (config)# backbone
   [ospf backbone]
17 (config)# virtuallink neighborid 10.1.1.3 transitarea 0.0.0.3
   [ospf backbone virtuallink neighborid 10.1.1.3 transitarea 0.0.0.3]
18 (config)# exit
   [ospf backbone]
19 (config)# exit
   [ospf]
20 (config)# exit

```

表 9-41 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～6	OSPF プロトコルを動作させるとともに、エリア 0.0.0.1 およびエリア内のインタフェース 10.2.1.1 を定義します。
7～10	エリア 3 に対する通過エリア 0.0.0.1 の仮想リンクを定義します。
11～15	エリア 0.0.0.3 およびエリア内のインタフェース 10.2.2.1 を定義します。
16～20	エリア 1 に対する通過エリア 0.0.0.3 の仮想リンクを定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.3
2 (config)# ospf yes
  [ospf]
3 (config)# area 0.0.0.2
  [ospf area 0.0.0.2]
4 (config)# interface 10.2.1.3
  [ospf area 0.0.0.2 interface 10.2.1.3]
5 (config)# exit
  [ospf area 0.0.0.2]
6 (config)# exit
  [ospf]
7 (config)# backbone
  [ospf backbone]
8 (config)# virtuallink neighborid 10.1.1.1 transitarea 0.0.0.2
  [ospf backbone virtuallink neighborid 10.1.1.1 transitarea 0.0.0.2]
9 (config)# exit
  [ospf backbone]
10 (config)# exit
   [ospf]
11 (config)# area 0.0.0.3
   [ospf area 0.0.0.3]
12 (config)# interface 10.2.2.2
   [ospf area 0.0.0.3 interface 10.2.2.2]
13 (config)# priority 1
   [ospf area 0.0.0.3 interface 10.2.2.2]
14 (config)# exit

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

    [ospf area 0.0.0.3]
15  (config)# exit
    [ospf]
16  (config)# backbone
    [ospf backbone]
17  (config)# virtuallink neighborid 10.1.1.2 transitarea 0.0.0.3
    [ospf backbone virtuallink neighborid 10.1.1.2 transitarea 0.0.0.3]
18  (config)# exit
    [ospf backbone]
19  (config)# exit
    [ospf]
20  (config)# exit

```

表 9-42 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～6	OSPF プロトコルを動作させるとともに、エリア 0.0.0.2 およびエリア内のインタフェース 10.2.1.3 を定義します。
7～10	エリア 3 に対する通過エリア 0.0.0.2 の仮想リンクを定義します。
11～15	エリア 0.0.0.3 およびエリア内のインタフェース 10.2.2.2 を定義します。
16～20	エリア 2 に対する通過エリア 0.0.0.3 の仮想リンクを定義します。

<本装置 D >

```

1  (config)# routerid 10.1.1.4
2  (config)# ospf yes
    [ospf]
3  (config)# area 0.0.0.3
    [ospf area 0.0.0.3]
4  (config)# interface 10.2.2.3
    [ospf area 0.0.0.3 interface 10.2.2.3]
5  (config)# priority 1
    [ospf area 0.0.0.3 interface 10.2.2.3]
6  (config)# exit
    [ospf area 0.0.0.3]
7  (config)# interface 10.3.1.1
    [ospf area 0.0.0.3 interface 10.3.1.1]
8  (config)# passive
    [ospf area 0.0.0.3 interface 10.3.1.1]
9  (config)# exit
    [ospf area 0.0.0.3]
10 (config)# exit
    [ospf]
11 (config)# exit

```

表 9-43 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～6	OSPF プロトコルを動作させるとともに、エリア 0.0.0.3 およびエリア内のインタフェース 10.2.2.3 を定義します。
7～11	エリア 0.0.0.3 内のインタフェース 10.3.1.1 を定義します。passive 指定は当該インタフェースで OSPF パケットを送受信しないことを意味します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

routerid 10.1.1.1
!
ospf yes
  backbone
  interface 10.1.1.1

```

```

    passive
    virtuallink neighborid 10.1.1.2 transitarea 0.0.0.1
    virtuallink neighborid 10.1.1.3 transitarea 0.0.0.2
  area 0.0.0.1
    interface 10.2.1.2
  area 0.0.0.2
    interface 10.2.1.4

```

<本装置 B>

```

routerid 10.1.1.2
!
ospf yes
  backbone
    virtuallink neighborid 10.1.1.1 transitarea 0.0.0.1
    virtuallink neighborid 10.1.1.3 transitarea 0.0.0.3
  area 0.0.0.1
    interface 10.2.1.1
  area 0.0.0.3
    interface 10.2.2.1
    priority 1

```

<本装置 C>

```

routerid 10.1.1.3
!
ospf yes
  backbone
    virtuallink neighborid 10.1.1.1 transitarea 0.0.0.2
    virtuallink neighborid 10.1.1.2 transitarea 0.0.0.3
  area 0.0.0.2
    interface 10.2.1.3
  area 0.0.0.3
    interface 10.2.2.2
    priority 1

```

<本装置 D>

```

routerid 10.1.1.4
!
ospf yes
  area 0.0.0.3
    interface 10.2.2.3
    priority 1
  interface 10.3.1.1
  passive

```

9.3.4 OSPF プロトコル（マルチパス）

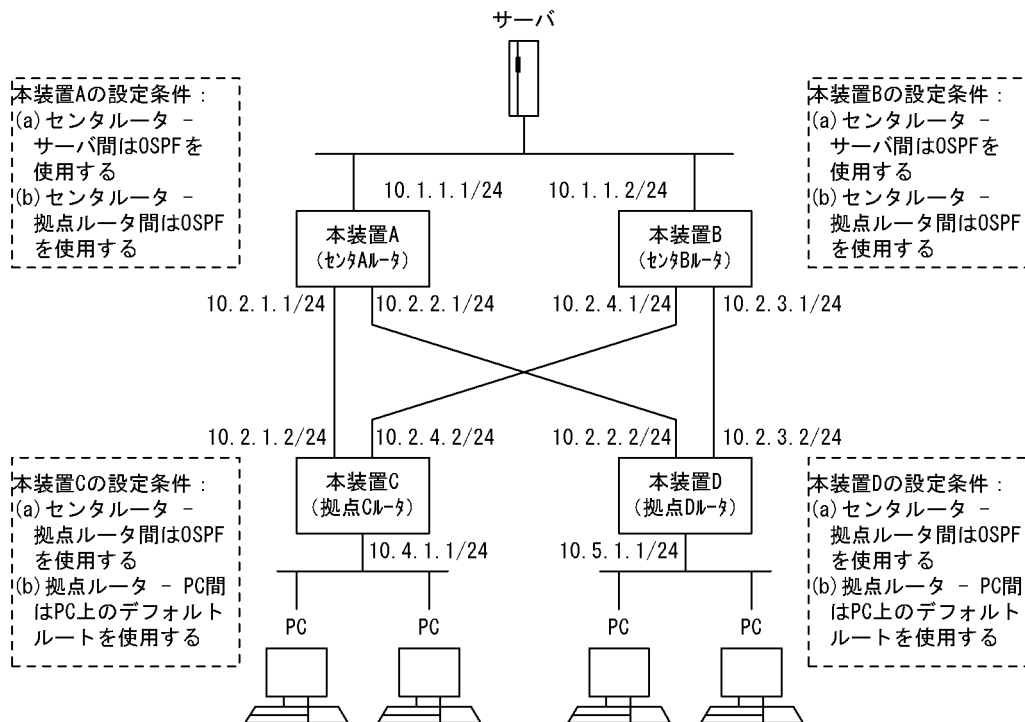
(1) 設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ拠点間の通信経路を OSPF により制御します。センタには 2 台のルータを設置し、マルチパスによりトラフィックを分散します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-12 構成図



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. サーバ・PC間の通信経路はマルチパスによりトラフィックを分散します。

<本装置 A / B の環境>

1. センタルルータ (本装置 A / B) - サーバ間の経路制御は OSPF を使用します。
2. センタルルータ (本装置 A / B) - 拠点ルータ (本装置 C / D) 間の経路制御は OSPF を使用します。

<本装置 C / D の環境>

1. 拠点ルータ (本装置 C / D) - センタルルータ (本装置 A / B) 間の経路制御は OSPF を使用します。
2. 本装置 C / D-PC間の通信は PC 上のデフォルトルートを使用します。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# options max-paths 2
2 (config)# routerid 10.1.1.1
3 (config)# ospf yes
  [ospf]
4 (config)# multipath
  [ospf]
5 (config)# backbone
  [ospf backbone]
6 (config)# interface 10.1.1.1 10.2.1.2 10.2.2.2
  [ospf backbone interface 10.1.1.1 10.2.1.2 10.2.2.2]
7 (config)# exit
  [ospf backbone]
8 (config)# exit
  [ospf]
    
```



```
9 (config)# exit
```

表 9-44 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	生成するマルチパスの最大パス数を定義します。
2	自装置のルータ ID を定義します。
3, 4	OSPF で生成する経路をマルチパス化することを定義します。
5～9	インタフェース 10.1.1.1, 10.2.1.2, 10.2.2.2 において, OSPF を動作させることを定義します。

<本装置 B >

```
1 (config)# options max-paths 2
2 (config)# routerid 10.1.1.2
3 (config)# ospf yes
[ospf]
4 (config)# multipath
[ospf]
5 (config)# backbone
[ospf backbone]
6 (config)# interface 10.1.1.2 10.2.4.2 10.2.3.2
[ospf backbone interface 10.1.1.2 10.2.4.2 10.2.3.2]
7 (config)# exit
[ospf backbone]
8 (config)# exit
[ospf]
9 (config)# exit
```

表 9-45 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	<本装置 A >の解説番号 1～4 に同じ
5～9	インタフェース 10.1.1.2, 10.2.4.2, 10.2.3.2 において, OSPF を動作させることを定義します。

<本装置 C >

```
1 (config)# options max-paths 2
2 (config)# routerid 10.4.1.1
3 (config)# ospf yes
[ospf]
4 (config)# multipath
[ospf]
5 (config)# backbone
[ospf backbone]
6 (config)# interface 10.2.1.1 10.2.4.1
[ospf backbone interface 10.2.1.1 10.2.4.1]
7 (config)# exit
[ospf backbone]
8 (config)# exit
[ospf]
9 (config)# exit
10 (config)# export proto ospfase
[export proto ospfase]
11 (config)# proto direct
[export proto ospfase proto direct]
12 (config)# 10.4.1.0 masklen 24
[export proto ospfase proto direct]
13 (config)# exit
[export proto ospfase]
14 (config)# exit
```

表 9-46 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	<本装置 A >の解説番号 1～4 に同じ

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

解説番号	解説
5～9	インタフェース 10.2.1.1, 10.2.4.1 において, OSPF を動作させることを定義します。
10～14	端末を収容するネットワークを OSPF の AS 外経路として広告することを定義します。

<本装置 D >

```

1 (config)# options max-paths 2
2 (config)# routerid 10.5.1.1
3 (config)# ospf yes
  [ospf]
4 (config)# multipath
  [ospf]
5 (config)# backbone
  [ospf backbone]
6 (config)# interface 10.2.2.1 10.2.3.1
  [ospf backbone interface 10.2.2.1 10.2.3.1]
7 (config)# exit
  [ospf backbone]
8 (config)# exit
  [ospf]
9 (config)# exit
10 (config)# export proto ospfase
  [export proto ospfase]
11 (config)# proto direct
  [export proto ospfase proto direct]
12 (config)# 10.5.1.0 masklen 24
  [export proto ospfase proto direct]
13 (config)# exit
  [export proto ospfase]
14 (config)# exit

```

表 9-47 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	<本装置 A > の解説番号 1～4 に同じ
5～9	インタフェース 10.2.2.1, 10.2.3.1 において, OSPF を動作させることを定義します。
10～14	端末を収容するネットワークを OSPF の AS 外経路として広告することを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

options max-paths 2
!
routerid 10.1.1.1
!
ospf yes
  multipath
  backbone
  interface 10.1.1.1 10.2.1.2 10.2.2.2

```

<本装置 B >

```

options max-paths 2
!
routerid 10.1.1.2
!
ospf yes
  multipath
  backbone
  interface 10.1.1.2 10.2.4.2 10.2.3.2

```

<本装置 C >

```

options max-paths 2
!
routerid 10.4.1.1

```

```

!
ospf yes
 multipath
 backbone
  interface 10.2.1.1 10.2.4.1
!
export proto ospfase
 proto direct
  10.4.1.0 masklen 24

```

<本装置 D >

```

options max-paths 2
!
routerid 10.5.1.1
!
ospf yes
 multipath
 backbone
  interface 10.2.2.1 10.2.3.1
!
export proto ospfase
 proto direct
  10.5.1.0 masklen 24

```

9.3.5 OSPF プロトコル (ドメイン連結)

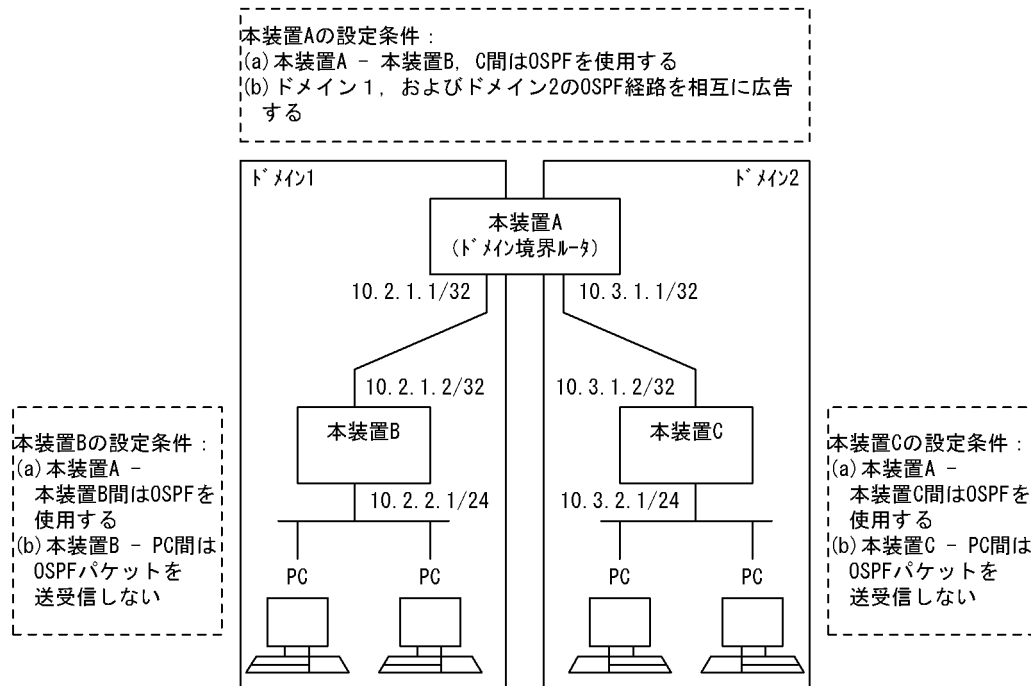
(1) 設定内容の概要

二つの OSPF ドメインをドメイン境界ルータを使用し連結することにより、ドメイン間の通信を制御します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-13 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. 本装置 A は二つの OSPF ドメインに属します。
2. 本装置 A- 本装置 B / C 間の経路制御は OSPF を使用します。

<本装置 B / C の環境>

1. 本装置 B / C は、おのおのドメイン 1、およびドメイン 2 に属します。
2. 本装置 A- 本装置 B / C 間の経路制御は OSPF を使用します。
3. 本装置 B / C-PC 間では OSPF パケットを送受信しません。
(PC 上で OSPF プロトコルが動作できないとします。PC 上ではデフォルトルートを使用します)

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.1
2 (config)# ospf domain 1 yes
  [ospf domain 1]
3 (config)# backbone
  [ospf domain 1 backbone]
4 (config)# interface 10.2.1.2
  [ospf domain 1 backbone interface 10.2.1.2]
5 (config)# exit
  [ospf domain 1 backbone]
6 (config)# exit
  [ospf domain 1]
7 (config)# exit
8 (config)# ospf domain 2 yes
  [ospf domain 2]
9 (config)# backbone
  [ospf domain 2 backbone]
10 (config)# interface 10.3.1.2
  [ospf domain 2 backbone interface 10.3.1.2]
11 (config)# exit
  [ospf domain 2 backbone]
12 (config)# exit
  [ospf domain 2]
13 (config)# exit
14 (config)# export proto ospfase domain 1
  [export proto ospfase domain 1]
15 (config)# proto ospf domain 2
  [export proto ospfase domain 1 proto ospf domain 2]
16 (config)# exit
  [export proto ospfase domain 1]
17 (config)# exit
18 (config)# export proto ospfase domain 2
  [export proto ospfase domain 2]
19 (config)# proto ospf domain 1
  [export proto ospfase domain 2 proto ospf domain 1]
20 (config)# exit
  [export proto ospfase domain 2]
21 (config)# exit

```

表 9-48 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～7	ドメイン 1 におけるバックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。
8～13	ドメイン 2 におけるバックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。
14～17	ドメイン 1 にドメイン 2 の OSPF 経路を広告することを定義します。
18～21	ドメイン 2 にドメイン 1 の OSPF 経路を広告することを定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# routerid 10.2.1.1
2 (config)# ospf yes
  [ospf]
3 (config)# backbone
  [ospf backbone]
4 (config)# interface 10.2.1.1
  [ospf backbone interface 10.2.1.1]
5 (config)# exit
  [ospf backbone]
6 (config)# interface 10.2.2.1
  [ospf backbone interface 10.2.2.1]
7 (config)# passive
  [ospf backbone interface 10.2.2.1]
8 (config)# exit
  [ospf backbone]
9 (config)# exit
  [ospf]
10 (config)# exit

```

表 9-49 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～5	バックボーンエリアおよびエリア内のインタフェース 10.2.1.1 を定義します。
6～10	バックボーンエリア内のインタフェース 10.2.2.1 を定義します。passive 指定は当該インタフェースで OSPF パケットを送受信しないことを意味します。

<本装置 C >

```

1 (config)# routerid 10.3.1.1
2 (config)# ospf yes
  [ospf]
3 (config)# backbone
  [ospf backbone]
4 (config)# interface 10.3.1.1
  [ospf backbone interface 10.3.1.1]
5 (config)# exit
  [ospf backbone]
6 (config)# interface 10.3.2.1
  [ospf backbone interface 10.3.2.1]
7 (config)# passive
  [ospf backbone interface 10.3.2.1]
8 (config)# exit
  [ospf backbone]
9 (config)# exit
  [ospf]
10 (config)# exit

```

表 9-50 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～5	バックボーンエリアおよびエリア内のインタフェース 10.3.1.1 を定義します。
6～10	バックボーンエリア内のインタフェース 10.3.2.1 を定義します。passive 指定は当該インタフェースで OSPF パケットを送受信しないことを意味します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

routerid 10.1.1.1
!
ospf domain 1 yes
backbone

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
        interface 10.2.1.2
        !
ospf domain 2 yes
  backbone
    interface 10.3.1.2
    !
export proto ospfase domain 1
  proto ospf domain 2
!
export proto ospfase domain 2
  proto ospf domain 1
```

<本装置 B >

```
routerid 10.2.1.1
!
ospf yes
  backbone
    interface 10.2.1.1
    interface 10.2.2.1
    passive
```

<本装置 C >

```
routerid 10.3.1.1
!
ospf yes
  backbone
    interface 10.3.1.1
    interface 10.3.2.1
    passive
```

9.3.6 OSPF プロトコル (ドメイン間経路の集約)

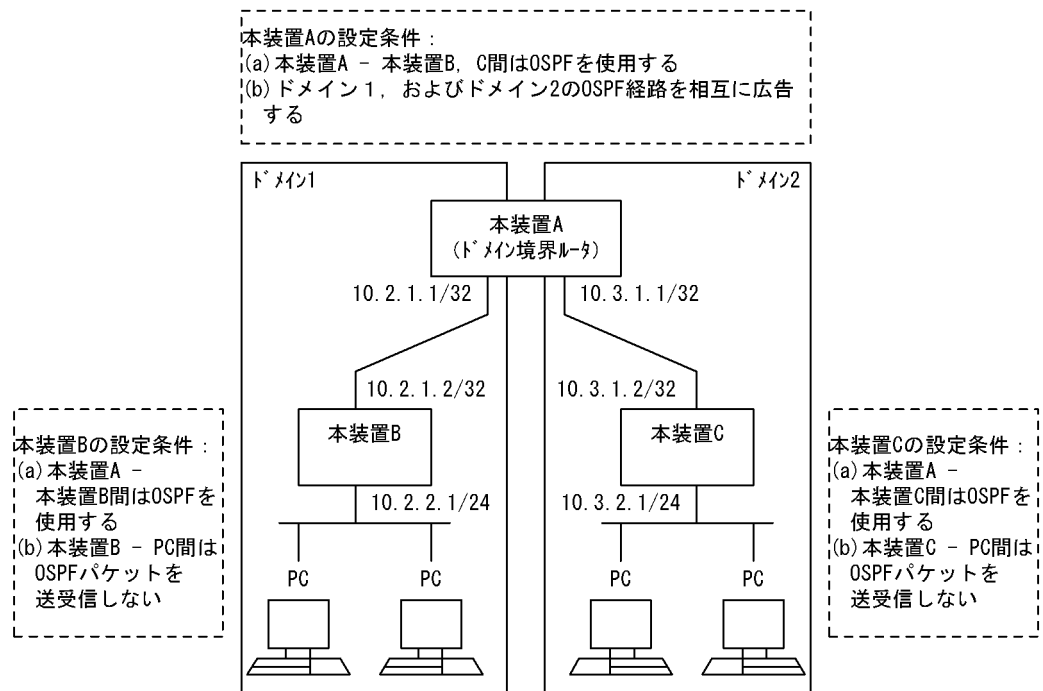
(1) 設定内容の概要

二つの OSPF ドメインをドメイン境界ルータを使用し連結することにより、ドメイン間の通信を制御します。また、ドメイン間の経路を相互広告する際、経路を集約し広告します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-14 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. 本装置 A は二つの OSPF ドメインに属します。
2. 本装置 A- 本装置 B / C 間の経路制御は OSPF を使用します。

<本装置 B / C の環境>

1. 本装置 B / C は, おおのドメイン 1, およびドメイン 2 に属します。
2. 本装置 A- 本装置 B / C 間の経路制御は OSPF を使用します。
3. 本装置 B / C-PC 間では OSPF パケットを送受信しません。
(PC 上で OSPF プロトコルが動作できないとします。PC 上ではデフォルトルートを使用します)

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.1
2 (config)# ospf domain 1 yes
  [ospf domain 1]
3 (config)# backbone
  [ospf domain 1 backbone]
4 (config)# interface 10.2.1.2
  [ospf domain 1 backbone interface 10.2.1.2]
5 (config)# exit
  [ospf domain 1 backbone]
6 (config)# exit
  [ospf domain 1]
7 (config)# exit
8 (config)# ospf domain 2 yes
  [ospf domain 2]
9 (config)# backbone
  [ospf domain 2 backbone]
10 (config)# interface 10.3.1.2

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

11      [ospf domain 2 backbone interface 10.3.1.2]
      (config)# exit
      [ospf domain 2 backbone]
12      (config)# exit
      [ospf domain 2]
13      (config)# exit
14      (config)# aggregate 10.2.0.0/16
      [aggregate 10.2.0.0/16]
15      (config)# proto ospf
      [aggregate 10.2.0.0/16 proto ospf]
16      (config)# exit
      [aggregate 10.2.0.0/16]
17      (config)# exit
18      (config)# aggregate 10.3.0.0/16
      [aggregate 10.3.0.0/16]
19      (config)# proto ospf
      [aggregate 10.3.0.0/16 proto ospf]
20      (config)# exit
      [aggregate 10.3.0.0/16]
21      (config)# exit
22      (config)# export proto ospfase domain 1
      [export proto ospfase domain 1]
23      (config)# proto aggregate
      [export proto ospfase domain 1 proto aggregate]
24      (config)# 10.3.0.0/16
      [export proto ospfase domain 1 proto aggregate]
25      (config)# exit
      [export proto ospfase domain 1]
26      (config)# exit
27      (config)# export proto ospfase domain 2
      [export proto ospfase domain 2]
28      (config)# proto aggregate
      [export proto ospfase domain 2 proto aggregate]
29      (config)# 10.2.0.0/16
      [export proto ospfase domain 2 proto aggregate]
30      (config)# exit
      [export proto ospfase domain 2]
31      (config)# exit

```

表 9-51 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～13	各ドメインにおけるバックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。
14～21	各ドメインにおける OSPF 経路を集約します。
22～31	各ドメインに集約経路を相互広告することを定義します。

<本装置 B>

```

1      (config)# routerid 10.2.1.1
2      (config)# ospf yes
      [ospf]
3      (config)# backbone
      [ospf backbone]
4      (config)# interface 10.2.1.1
      [ospf backbone interface 10.2.1.1]
5      (config)# exit
      [ospf backbone]
6      (config)# interface 10.2.2.1
      [ospf backbone interface 10.2.2.1]
7      (config)# passive
      [ospf backbone interface 10.2.2.1]
8      (config)# exit
      [ospf backbone]
9      (config)# exit
      [ospf]
10     (config)# exit

```


表 9-52 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～10	バックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。passive 指定は当該インタフェースで OSPF パケットを送受信しないことを意味します。

<本装置 C >

```

1 (config)# routerid 10.3.1.1
2 (config)# ospf yes
  [ospf]
3 (config)# backbone
  [ospf backbone]
4 (config)# interface 10.3.1.1
  [ospf backbone interface 10.3.1.1]
5 (config)# exit
  [ospf backbone]
6 (config)# interface 10.3.2.1
  [ospf backbone interface 10.3.2.1]
7 (config)# passive
  [ospf backbone interface 10.3.2.1]
8 (config)# exit
  [ospf backbone]
9 (config)# exit
  [ospf]
10 (config)# exit

```

表 9-53 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～10	<本装置 B >の解説番号 1～10 に同じ

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

routerid 10.1.1.1
!
ospf domain 1 yes
  backbone
    interface 10.2.1.2
!
ospf domain 2 yes
  backbone
    interface 10.3.1.2
!
export proto ospfase domain 1
  proto aggregate
    10.3.0.0/16
!
export proto ospfase domain 2
  proto aggregate
    10.2.0.0/16
!
aggregate 10.2.0.0/16
  proto ospf
!
aggregate 10.3.0.0/16
  proto ospf

```

<本装置 B >

```

routerid 10.2.1.1
!
ospf yes
  backbone
    interface 10.2.1.1
    interface 10.2.2.1

```

```
passive
```

<本装置 C >

```
routerid 10.3.1.1
!
ospf yes
 backbone
 interface 10.3.1.1
 interface 10.3.2.1
 passive
```

9.3.7 OSPF プロトコル（ドメインの冗長連結）

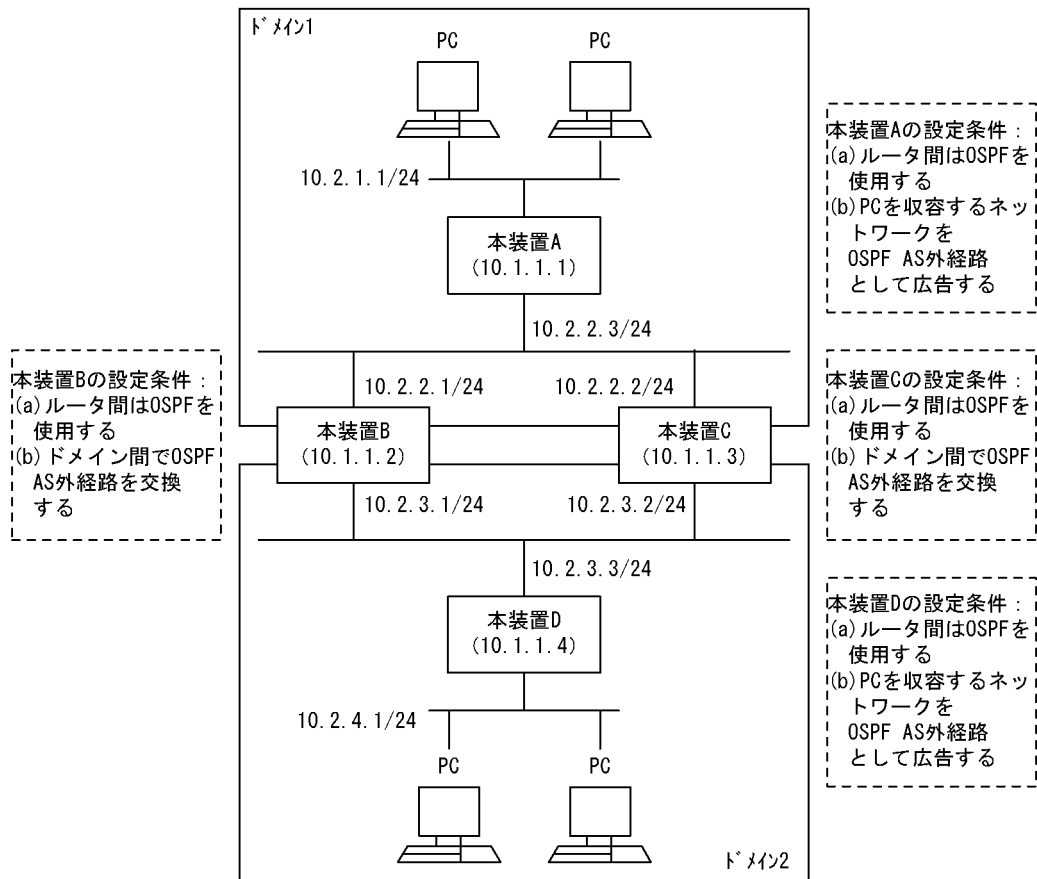
(1) 設定内容の概要

各 OSPF ドメインに所属する AS 外経路を相互に広告します。その際、タグを使用し、ルーティング・ループを防止します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-15 構成図



[設定条件]

<本装置 A / D の環境>

1. 本装置 A / D は各 OSPF ドメイン 1 / 2 に属します。
2. 各ルータ間の経路制御は OSPF を使用します。

3. PC を収容するネットワークを OSPF AS 外経路として広告します。

<本装置 B / C の環境>

1. 本装置 B / C は OSPF ドメイン 1, および 2 に属します。
2. 各ルータ間の経路制御は OSPF を使用します。
3. 各ドメインの OSPF AS 外経路を相互に広告します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.1
2 (config)# ospf yes
  [ospf]
3 (config)# backbone
  [ospf backbone]
4 (config)# interface 10.2.2.3
  [ospf backbone interface 10.2.2.3]
5 (config)# exit
  [ospf backbone]
6 (config)# exit
  [ospf]
7 (config)# exit
8 (config)# export proto ospfase
  [export proto ospfase]
9 (config)# proto direct
  [export proto ospfase proto direct]
10 (config)# 10.2.1.0/24
  [export proto ospfase proto direct]
11 (config)# exit
  [export proto ospfase]
12 (config)# exit

```

<本装置 D >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.4
2 (config)# ospf yes
  [ospf]
3 (config)# backbone
  [ospf backbone]
4 (config)# interface 10.2.3.3
  [ospf backbone interface 10.2.3.3]
5 (config)# exit
  [ospf backbone]
6 (config)# exit
  [ospf]
7 (config)# exit
8 (config)# export proto ospfase
  [export proto ospfase]
9 (config)# proto direct
  [export proto ospfase proto direct]
10 (config)# 10.2.4.0/24
  [export proto ospfase proto direct]
11 (config)# exit
  [export proto ospfase]
12 (config)# exit

```

表 9-54 本装置 A / D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2 ~ 7	OSPF プロトコルを動作させるとともに、バックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。
8 ~ 12	PC を収容するネットワークを OSPF AS 外経路として広告します。

<本装置 B >

```

1  (config)# routerid 10.1.1.2
2  (config)# ospf domain 1 yes
   [ospf domain 1]
3  (config)# backbone
   [ospf domain 1 backbone]
4  (config)# interface 10.2.2.1
   [ospf domain 1 backbone interface 10.2.2.1]
5  (config)# exit
   [ospf domain 1 backbone]
6  (config)# exit
   [ospf domain 1]
7  (config)# exit
8  (config)# ospf domain 2 yes
   [ospf domain 2]
9  (config)# backbone
   [ospf domain 2 backbone]
10 (config)# interface 10.2.3.1
   [ospf domain 2 backbone interface 10.2.3.1]
11 (config)# exit
   [ospf domain 2 backbone]
12 (config)# exit
   [ospf domain 2]
13 (config)# exit
14 (config)# export proto ospfase domain 2 tag 1
   [export proto ospfase domain 2 tag 1]
15 (config)# proto ospfase tag 2 restrict
   [export proto ospfase domain 2 tag 1]
16 (config)# proto ospfase domain 1
   [export proto ospfase domain 2 tag 1 proto ospfase domain 1]
17 (config)# exit
   [export proto ospfase domain 2 tag 1]
18 (config)# exit
19 (config)# export proto ospfase domain 1 tag 2
   [export proto ospfase domain 1 tag 2]
20 (config)# proto ospfase tag 1 restrict
   [export proto ospfase domain 1 tag 2]
21 (config)# proto ospfase domain 2
   [export proto ospfase domain 1 tag 2 proto ospfase domain 2]
22 (config)# exit
   [export proto ospfase domain 1 tag 2]
23 (config)# exit

```

<本装置 C >

```

1  (config)# routerid 10.1.1.3
2  (config)# ospf domain 1 yes
   [ospf domain 1]
3  (config)# backbone
   [ospf domain 1 backbone]
4  (config)# interface 10.2.2.2
   [ospf domain 1 backbone interface 10.2.2.2]
5  (config)# exit
   [ospf domain 1 backbone]
6  (config)# exit
   [ospf domain 1]
7  (config)# exit
8  (config)# ospf domain 2 yes
   [ospf domain 2]
9  (config)# backbone
   [ospf domain 2 backbone]
10 (config)# interface 10.2.3.2
   [ospf domain 2 backbone interface 10.2.3.2]
11 (config)# exit
   [ospf domain 2 backbone]
12 (config)# exit
   [ospf domain 2]
13 (config)# exit
14 (config)# export proto ospfase domain 2 tag 1
   [export proto ospfase domain 2 tag 1]
15 (config)# proto ospfase tag 2 restrict
   [export proto ospfase domain 2 tag 1]
16 (config)# proto ospfase domain 1
   [export proto ospfase domain 2 tag 1 proto ospfase domain 1]

```

```

17 (config)# exit
    [export proto ospfase domain 2 tag 1]
18 (config)# exit
19 (config)# export proto ospfase domain 1 tag 2
    [export proto ospfase domain 1 tag 2]
20 (config)# proto ospfase tag 1 restrict
    [export proto ospfase domain 1 tag 2]
21 (config)# proto ospfase domain 2
    [export proto ospfase domain 1 tag 2 proto ospfase domain 2]
22 (config)# exit
    [export proto ospfase domain 1 tag 2]
23 (config)# exit

```

表 9-55 本装置 B / C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します
2～7	OSPF ドメイン 1 で OSPF プロトコルを動作させるとともに、バックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。
8～13	OSPF ドメイン 2 で OSPF プロトコルを動作させるとともに、バックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。
14～18	OSPF ドメイン 2 に OSPF ドメイン 2 から学習した経路を除く OSPF ドメイン 1 の AS 外経路を広告します。その際、広告元を示すタグ情報を広告経路に設定します。
19～23	OSPF ドメイン 1 に OSPF ドメイン 1 から学習した経路を除く OSPF ドメイン 2 の AS 外経路を広告します。その際、広告元を示すタグ情報を広告経路に設定します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

routerid 10.1.1.1
!
ospf yes
  backbone
    interface 10.2.2.3
!
export proto ospfase
  proto direct
  10.2.1.0/24

```

<本装置 B >

```

routerid 10.1.1.2
!
ospf domain 1 yes
  backbone
    interface 10.2.2.1
!
ospf domain 2 yes
  backbone
    interface 10.2.3.1
!
export proto ospfase domain 1 tag 2
  proto ospfase tag 1 restrict
  proto ospfase domain 2
!
export proto ospfase domain 2 tag 1
  proto ospfase tag 2 restrict
  proto ospfase domain 1

```

<本装置 C >

```

routerid 10.1.1.3
!
ospf domain 1 yes
  backbone
    interface 10.2.2.2
!

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
ospf domain 2 yes
  backbone
    interface 10.2.3.2
!
export proto ospfase domain 1 tag 2
  proto ospfase tag 1 restrict
  proto ospfase domain 2
!
export proto ospfase domain 2 tag 1
  proto ospfase tag 2 restrict
  proto ospfase domain 1
```

<本装置 D >

```
routerid 10.1.1.4
!
ospf yes
  backbone
    interface 10.2.3.3
!
export proto ospfase
  proto direct
    10.2.4.0/24
```

9.4 BGP4 プロトコル【OP-BGP】

9.4.1 BGP4 プロトコル（基本：インターナルピア）

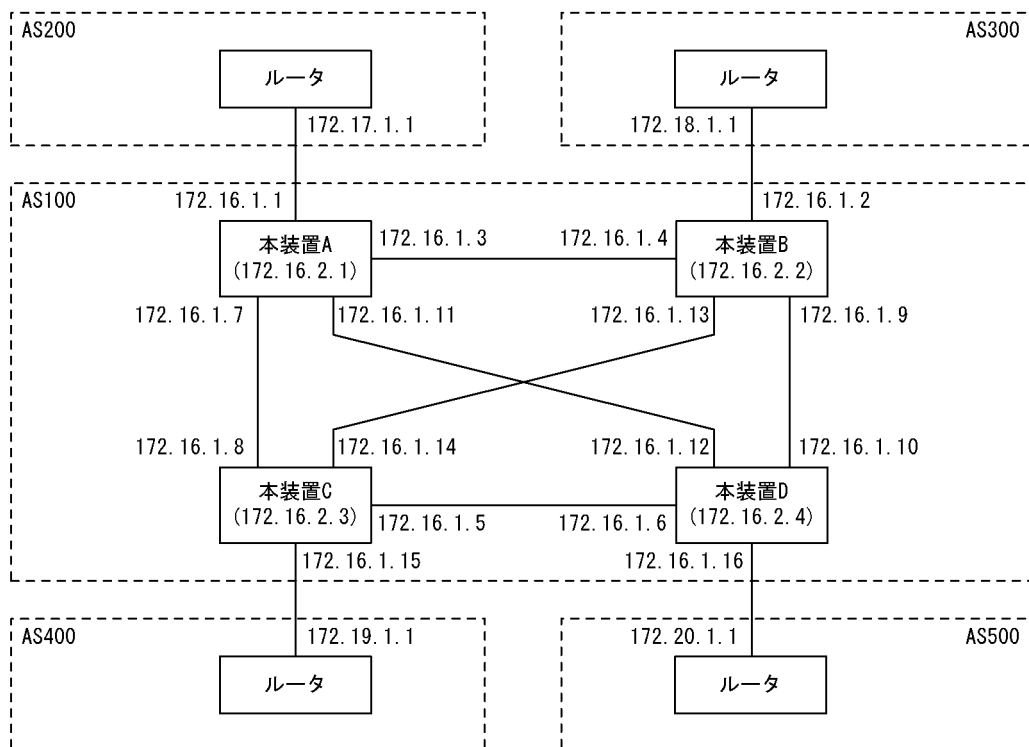
(1) 設定内容の概要

AS 番号 200 (AS200), AS 番号 300 (AS300), AS 番号 400 (AS400) および AS 番号 500 (AS500) の自律システムに接続された AS 番号 100 の自律システム (AS100) において, AS200 および AS300 から広告された経路情報を AS 内および AS400, AS500 に配布し, AS400 および AS500 から広告された特定ネットワーク宛の経路情報を AS 内および AS200, AS300 に配布します。また, AS 内のネットワークをスタティック定義し, AS200, AS300, AS400 および AS500 に広告します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-16 構成図



[設定条件]

<本装置 A / B の環境>

1. AS200 および AS300 の BGP4 スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS 内の他の BGP4 スピーカと内部ピアによりピアリングします。
3. AS200 および AS300 から受信した経路および直結経路を AS 内に広告します。その際, AS200 および AS300 からの経路は AS200 を優先します。
4. AS400 および AS500 からの経路を AS200 および AS300 に広告します。また, AS 内のネットワークをスタティック定義し, AS200 および AS300 に広告します。

<本装置 C / D の環境>

1. AS400 および AS500 の BGP4 スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS 内の他の BGP4 スピーカと内部ピアによりピアリングします。
3. AS400 および AS500 から受信した特定ネットワーク宛の経路および直結経路を AS 内に広告します。
4. AS200 および AS300 からの経路を AS400 および AS500 に広告します。また、AS 内のネットワークをスタティック定義し、AS400 および AS500 に広告します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```
1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.2.1
3 (config)# bgp yes
[bgp]
4 (config)# externalpeeras 200
[bgp externalpeeras 200]
5 (config)# peer 172.17.1.1
[bgp externalpeeras 200 peer 172.17.1.1]
6 (config)# exit
[bgp externalpeeras 200]
7 (config)# exit
[bgp]
8 (config)# internalpeeras 100
[bgp internalpeeras 100]
9 (config)# peer 172.16.1.4
[bgp internalpeeras 100 peer 172.16.1.4]
10 (config)# exit
[bgp internalpeeras 100]
11 (config)# peer 172.16.1.8
[bgp internalpeeras 100 peer 172.16.1.8]
12 (config)# exit
[bgp internalpeeras 100]
13 (config)# peer 172.16.1.12
[bgp internalpeeras 100 peer 172.16.1.12]
14 (config)# exit
[bgp internalpeeras 100]
15 (config)# exit
[bgp]
16 (config)# exit
17 (config)# attribute-list set-attribute 10
[attribute-list set-attribute 10]
18 (config)# localpref 300
[attribute-list set-attribute 10]
19 (config)# exit
20 (config)# import proto bgp as 200 set-attribute 10
[import proto bgp as 200 set-attribute 10]
21 (config)# exit
22 (config)# export proto bgp as 100
[export proto bgp as 100]
23 (config)# proto direct
[export proto bgp as 100 proto direct]
24 (config)# exit
[export proto bgp as 100]
25 (config)# proto bgp as 200
[export proto bgp as 100 proto bgp as 200]
26 (config)# exit
[export proto bgp as 100]
27 (config)# exit
28 (config)# static
[static]
29 (config)# 172.16.0.0 masklen 16 interface null
[static]
30 (config)# exit
31 (config)# export proto bgp as 200
[export proto bgp as 200]
```



```

32 (config)# proto static
   [export proto bgp as 200 proto static]
33 (config)# exit
   [export proto bgp as 200]
34 (config)# proto bgp peer 172.16.1.8
   [export proto bgp as 200 proto bgp peer 172.16.1.8]
35 (config)# exit
   [export proto bgp as 200]
36 (config)# proto bgp peer 172.16.1.12
   [export proto bgp as 200 proto bgp peer 172.16.1.12]
37 (config)# exit
   [export proto bgp as 200]
38 (config)# exit

```

表 9-56 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号を定義します。
2	自装置のルータ ID を定義します。
3～7	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、AS200 に対する外部ピアを定義します。
8～16	本装置 B, C, D への内部ピアを定義します。
17～21	AS200 から受信した経路の LOCALPREF 値を 300 にするよう定義します。
22～27	AS200 から受信した経路、直結経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
28～30	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
31～38	生成したスタティック経路、AS400 から受信した経路、AS500 から受信した経路を AS200 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.2.2
3 (config)# bgp yes
  [bgp]
4 (config)# externalpeeras 300
  [bgp externalpeeras 300]
5 (config)# peer 172.18.1.1
  [bgp externalpeeras 300 peer 172.18.1.1]
6 (config)# exit
  [bgp externalpeeras 300]
7 (config)# exit
  [bgp]
8 (config)# internalpeeras 100
  [bgp internalpeeras 100]
9 (config)# peer 172.16.1.3
  [bgp internalpeeras 100 peer 172.16.1.3]
10 (config)# exit
  [bgp internalpeeras 100]
11 (config)# peer 172.16.1.14
  [bgp internalpeeras 100 peer 172.16.1.14]
12 (config)# exit
  [bgp internalpeeras 100]
13 (config)# peer 172.16.1.10
  [bgp internalpeeras 100 peer 172.16.1.10]
14 (config)# exit
  [bgp internalpeeras 100]
15 (config)# exit
  [bgp]
16 (config)# exit
17 (config)# attribute-list set-attribute 10
  [attribute-list set-attribute 10]
18 (config)# localpref 200
  [attribute-list set-attribute 10]
19 (config)# exit
20 (config)# import proto bgp as 300 set-attribute 10
  [import proto bgp as 300 set-attribute 10]
21 (config)# exit

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

22 (config)# export proto bgp as 100
    [export proto bgp as 100]
23 (config)# proto direct
    [export proto bgp as 100 proto direct]
24 (config)# exit
    [export proto bgp as 100]
25 (config)# proto bgp as 300
    [export proto bgp as 100 proto bgp as 300]
26 (config)# exit
    [export proto bgp as 100]
27 (config)# exit
28 (config)# static
    [static]
29 (config)# 172.16.0.0 masklen 16 interface null
    [static]
30 (config)# exit
31 (config)# export proto bgp as 300
    [export proto bgp as 300]
32 (config)# proto static
    [export proto bgp as 300 proto static]
33 (config)# exit
    [export proto bgp as 300]
34 (config)# proto bgp peer 172.16.1.10
    [export proto bgp as 300 proto bgp peer 172.16.1.10]
35 (config)# exit
    [export proto bgp as 300]
36 (config)# proto bgp peer 172.16.1.14
    [export proto bgp as 300 proto bgp peer 172.16.1.14]
37 (config)# exit
    [export proto bgp as 300]
38 (config)# exit

```

表 9-57 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号を定義します。
2	自装置のルータ ID を定義します。
3～7	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、AS300 に対する外部ピアを定義します。
8～16	本装置 A, C, D への内部ピアを定義します。
17～21	AS300 から受信した経路の LOCALPREF 値を 200 にするよう定義します。
22～27	AS300 から受信した経路、直結経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
28～30	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
31～38	生成したスタティック経路、AS400 から受信した経路、AS500 から受信した経路を AS300 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.2.3
3 (config)# bgp yes
    [bgp]
4 (config)# externalpeeras 400
    [bgp externalpeeras 400]
5 (config)# peer 172.19.1.1
    [bgp externalpeeras 400 peer 172.19.1.1]
6 (config)# exit
    [bgp externalpeeras 400]
7 (config)# exit
    [bgp]
8 (config)# internalpeeras 100
    [bgp internalpeeras 100]
9 (config)# peer 172.16.1.7
    [bgp internalpeeras 100 peer 172.16.1.7]
10 (config)# exit
    [bgp internalpeeras 100]
11 (config)# peer 172.16.1.13

```

```

12      [bgp internalpeeras 100 peer 172.16.1.13]
      (config)# exit
      [bgp internalpeeras 100]
13      (config)# peer 172.16.1.6
      [bgp internalpeeras 100 peer 172.16.1.6]
14      (config)# exit
      [bgp internalpeeras 100]
15      (config)# exit
      [bgp]
16      (config)# exit
17      (config)# attribute-list attribute-filter 10
      [attribute-list attribute-filter 10]
18      (config)# aspath-regexp "^400$"
      [attribute-list attribute-filter 10]
19      (config)# exit
20      (config)# attribute-list set-attribute 10
      [attribute-list set-attribute 10]
21      (config)# localpref 400
      [attribute-list set-attribute 10]
22      (config)# exit
23      (config)# import proto bgp as 400 attribute-filter 10
          set-attribute 10
      [import proto bgp as 400 attribute-filter 10 set-attribute 10]
24      (config)# 192.19.0.0 masklen 16
      [import proto bgp as 400 attribute-filter 10 set-attribute 10]
25      (config)# exit
26      (config)# import proto bgp as 400 restrict
27      (config)# export proto bgp as 100
      [export proto bgp as 100]
28      (config)# proto direct
      [export proto bgp as 100 proto direct]
29      (config)# exit
      [export proto bgp as 100]
30      (config)# proto bgp as 400
      [export proto bgp as 100 proto bgp as 400]
31      (config)# exit
      [export proto bgp as 100]
32      (config)# exit
33      (config)# static
      [static]
34      (config)# 172.16.0.0 masklen 16 interface null
      [static]
35      (config)# exit
36      (config)# export proto bgp as 400
      [export proto bgp as 400]
37      (config)# proto static
      [export proto bgp as 400 proto static]
38      (config)# exit
      [export proto bgp as 400]
39      (config)# proto bgp as 100
      [export proto bgp as 400 proto bgp as 100]
40      (config)# exit
      [export proto bgp as 400]
41      (config)# exit

```

表 9-58 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号を定義します。
2	自装置のルータ ID を定義します。
3 ~ 7	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、AS400 に対する外部ピアを定義します。
8 ~ 16	本装置 A, B, D への内部ピアを定義します。
17 ~ 26	AS400 から受信する経路を ASPATH : 400, ネットワーク : 192.19.0.0/16 に限定し、当該経路の LOCALPREF 値を 400 にするよう定義します。
27 ~ 32	AS400 から受信した経路、直結経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
33 ~ 35	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。

解説番号	解説
36 ~ 41	生成したスタティック経路, AS200, AS300, AS500 から受信した経路を AS400 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 D >

```

1  (config)# autonomoussystem 100
2  (config)# routerid 172.16.2.4
3  (config)# bgp yes
   [bgp]
4  (config)# externalpeeras 500
   [bgp externalpeeras 500]
5  (config)# peer 172.20.1.1
   [bgp externalpeeras 500 peer 172.20.1.1]
6  (config)# exit
   [bgp externalpeeras 500]
7  (config)# exit
   [bgp]
8  (config)# internalpeeras 100
   [bgp internalpeeras 100]
9  (config)# peer 172.16.1.11
   [bgp internalpeeras 100 peer 172.16.1.11]
10 (config)# exit
   [bgp internalpeeras 100]
11 (config)# peer 172.16.1.9
   [bgp internalpeeras 100 peer 172.16.1.9]
12 (config)# exit
   [bgp internalpeeras 100]
13 (config)# peer 172.16.1.5
   [bgp internalpeeras 100 peer 172.16.1.5]
14 (config)# exit
   [bgp internalpeeras 100]
15 (config)# exit
   [bgp]
16 (config)# exit
17 (config)# attribute-list attribute-filter 10
   [attribute-list attribute-filter 10]
18 (config)# aspath-regexp "^500$"
   [attribute-list attribute-filter 10]
19 (config)# exit
20 (config)# attribute-list set-attribute 10
   [attribute-list set-attribute 10]
21 (config)# localpref 400
   [attribute-list set-attribute 10]
22 (config)# exit
23 (config)# import proto bgp as 500 attribute-filter 10
   set-attribute 10
   [import proto bgp as 500 attribute-filter 10 set-attribute 10]
24 (config)# 192.20.0.0 masklen 16
   [import proto bgp as 500 attribute-filter 10 set-attribute 10]
25 (config)# exit
26 (config)# import proto bgp as 500 restrict
27 (config)# export proto bgp as 100
   [export proto bgp as 100]
28 (config)# proto direct
   [export proto bgp as 100 proto direct]
29 (config)# exit
   [export proto bgp as 100]
30 (config)# proto bgp as 500
   [export proto bgp as 100 proto bgp as 500]
31 (config)# exit
   [export proto bgp as 100]
32 (config)# exit
33 (config)# static
   [static]
34 (config)# 172.16.0.0 masklen 16 interface null
   [static]
35 (config)# exit
36 (config)# export proto bgp as 500
   [export proto bgp as 500]
37 (config)# proto static
   [export proto bgp as 500 proto static]

```

```

38 (config)# exit
    [export proto bgp as 500]
39 (config)# proto bgp as 100
    [export proto bgp as 500 proto bgp as 100]
40 (config)# exit
    [export proto bgp as 500]
41 (config)# exit

```

表 9-59 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号を定義します。
2	自装置のルータ ID を定義します。
3～7	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、AS500 に対する外部ピアを定義します。
8～16	本装置 A, B, C への内部ピアを定義します。
17～26	AS500 から受信する経路を ASPATH : 500, ネットワーク : 192.20.0.0/16 に限定し、当該経路の LOCALPREF 値を 400 にするよう定義します。
27～32	AS500 から受信した経路, 直結経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
33～35	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
36～41	生成したスタティック経路, AS200, AS300, AS400 から受信した経路を AS500 との外部ピアに広告するよう定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.1
!
bgp yes
  internalpeeras 100
    peer 172.16.1.4
    peer 172.16.1.8
    peer 172.16.1.12
  externalpeeras 200
    peer 172.17.1.1
!
static
  172.16.0.0 masklen 16 interface null
!
attribute-list set-attribute 10
  localpref 300
!
import proto bgp as 200 set-attribute 10
!
export proto bgp as 100
  proto direct
  proto bgp as 200
!
export proto bgp as 200
  proto static
  proto bgp peer 172.16.1.8
  proto bgp peer 172.16.1.12

```

<本装置 B >

```

autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.2
!
bgp yes
  internalpeeras 100
    peer 172.16.1.3
    peer 172.16.1.10

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
    peer 172.16.1.14
    externalpeeras 300
    peer 172.18.1.1
!
static
  172.16.0.0 masklen 16 interface null
!
attribute-list set-attribute 10
  localpref 200
!
import proto bgp as 300 set-attribute 10
!
export proto bgp as 100
  proto direct
  proto bgp as 300
!
export proto bgp as 300
  proto static
  proto bgp peer 172.16.1.10
  proto bgp peer 172.16.1.14
```

<本装置 C >

```
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.3
!
bgp yes
  internalpeeras 100
  peer 172.16.1.6
  peer 172.16.1.7
  peer 172.16.1.13
  externalpeeras 400
  peer 172.19.1.1
!
static
  172.16.0.0 masklen 16 interface null
!
attribute-list set-attribute 10
  localpref 400
!
attribute-list attribute-filter 10
  aspath-regexp "^400$"
!
import proto bgp as 400 attribute-filter 10 set-attribute 10
  192.19.0.0 masklen 16
!
import proto bgp as 400 restrict
!
export proto bgp as 100
  proto direct
  proto bgp as 400
!
export proto bgp as 400
  proto static
  proto bgp as 100
```

<本装置 D >

```
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.4
!
bgp yes
  internalpeeras 100
  peer 172.16.1.5
  peer 172.16.1.9
  peer 172.16.1.11
  externalpeeras 500
  peer 172.20.1.1
!
static
  172.16.0.0 masklen 16 interface null
!
attribute-list set-attribute 10
```

```

    localpref 400
    !
    attribute-list attribute-filter 10
      aspath-regexp "^500$"
    !
    import proto bgp as 500 attribute-filter 10 set-attribute 10
      192.20.0.0 masklen 16
    !
    import proto bgp as 500 restrict
    !
    export proto bgp as 100
      proto direct
      proto bgp as 500
    !
    export proto bgp as 500
      proto static
      proto bgp as 100

```

9.4.2 BGP4 プロトコル（基本：ルーティングピア）

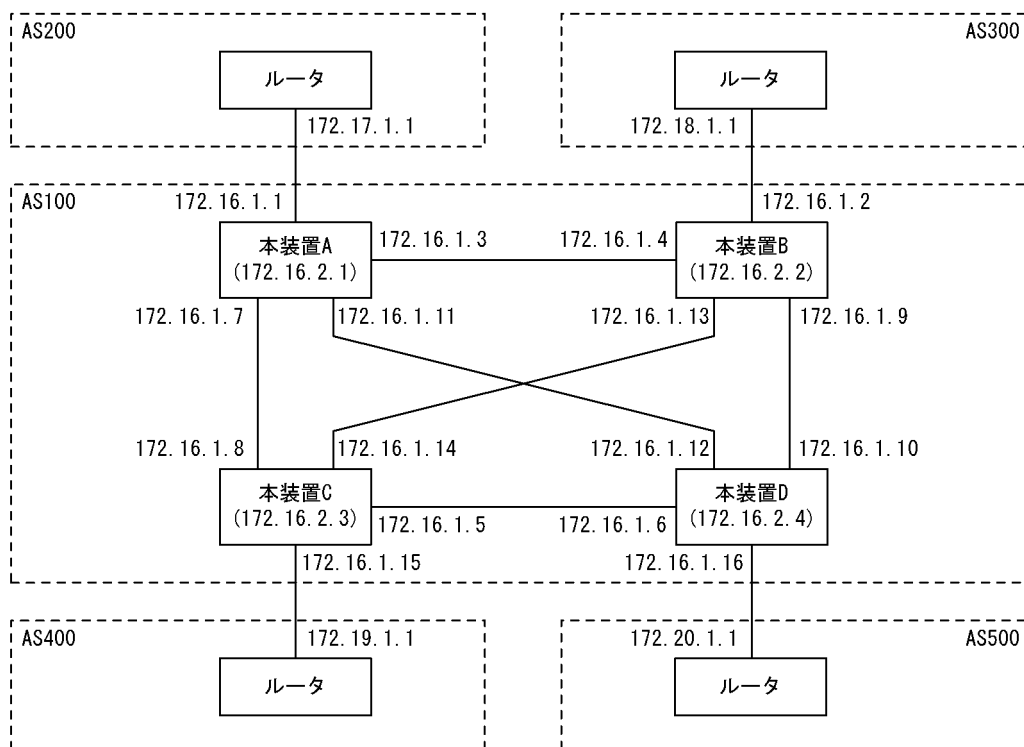
(1) 設定内容の概要

AS 番号 200 (AS200), AS 番号 300 (AS300), AS 番号 400 (AS400) および AS 番号 500 (AS500) の自律システムに接続された AS 番号 100 の自律システム (AS100) において, AS200 および AS300 から広告された経路情報を AS 内および AS400, AS500 に配布し, AS400 および AS500 から広告された特定ネットワーク宛の経路情報を AS 内および AS200, AS300 に配布します。また, AS 内のネットワークをスタティック定義し, AS200, AS300, AS400 および AS500 に広告します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-17 構成図



[設定条件]

<本装置 A / B の環境>

1. AS200 および AS300 の BGP4 スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS 内の他の BGP4 スピーカと内部ピアによりピアリングします。
3. OSPF により直結経路を、BGP4 により AS200 および AS300 から受信した経路を AS 内に広告します。その際、AS200 および AS300 からの経路は AS200 を優先します。
4. AS400 および AS500 からの経路を AS200 および AS300 に広告します。また、AS 内のネットワークをスタティック定義し、AS200 および AS300 に広告します。

<本装置 C / D の環境>

1. AS400 および AS500 の BGP4 スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS 内の他の BGP4 スピーカと内部ピアによりピアリングします。
3. OSPF により直結経路を、BGP4 により AS400 および AS500 から受信した特定ネットワーク宛の経路を AS 内に広告します。
4. AS200 および AS300 からの経路を AS400 および AS500 に広告します。また、AS 内のネットワークをスタティック定義し、AS400 および AS500 に広告します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```
1 (config)# local-address 172.16.2.1
2 (config)# autonomoussystem 100
3 (config)# routerid 172.16.2.1
4 (config)# ospf yes
  [ospf]
5 (config)# backbone
  [ospf backbone]
6 (config)# interface 172.16.1.4
  [ospf backbone interface 172.16.1.4]
7 (config)# exit
  [ospf backbone]
8 (config)# interface 172.16.1.8
  [ospf backbone interface 172.16.1.8]
9 (config)# exit
  [ospf backbone]
10 (config)# interface 172.16.1.12
  [ospf backbone interface 172.16.1.12]
11 (config)# exit
  [ospf backbone]
12 (config)# interface 172.16.2.1
  [ospf backbone interface 172.16.2.1]
13 (config)# passive
  [ospf backbone interface 172.16.2.1]
14 (config)# exit
  [ospf backbone]
15 (config)# exit
  [ospf]
16 (config)# exit
17 (config)# bgp yes
  [bgp]
18 (config)# externalpeeras 200
  [bgp externalpeeras 200]
19 (config)# peer 172.17.1.1
  [bgp externalpeeras 200 peer 172.17.1.1]
20 (config)# exit
  [bgp externalpeeras 200]
21 (config)# exit
  [bgp]
22 (config)# routingpeeras 100
  [bgp routingpeeras 100]
23 (config)# lcladdr 172.16.2.1
  [bgp routingpeeras 100]
24 (config)# peer 172.16.2.2
```



```

25     [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.2]
      (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
26     (config)# peer 172.16.2.3
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.3]
27     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
28     (config)# peer 172.16.2.4
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.4]
29     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
30     (config)# exit
      [bgp]
31     (config)# exit
32     (config)# attribute-list set-attribute 10
      [attribute-list set-attribute 10]
33     (config)# localpref 300
      [attribute-list set-attribute 10]
34     (config)# exit
35     (config)# import proto bgp peer 172.17.1.1 set-attribute 10
      [import proto bgp peer 172.17.1.1 set-attribute 10]
36     (config)# exit
37     (config)# export proto bgp as 100
      [export proto bgp as 100]
38     (config)# proto bgp peer 172.17.1.1
      [export proto bgp as 100 proto bgp peer 172.17.1.1]
39     (config)# exit
      [export proto bgp as 100]
40     (config)# exit
41     (config)# static
      [static]
42     (config)# 172.16.0.0 mask 255.255.0.0 interface null
      [static]
43     (config)# exit
44     (config)# export proto bgp peer 172.17.1.1
      [export proto bgp peer 172.17.1.1]
45     (config)# proto static
      [export proto bgp peer 172.17.1.1 proto static]
46     (config)# 172.16.0.0 mask 255.255.0.0 exact
      [export proto bgp peer 172.17.1.1 proto static]
47     (config)# exit
      [export proto bgp peer 172.17.1.1]
48     (config)# exit
49     (config)# attribute-list attribute-filter 10
      [attribute-list attribute-filter 10]
50     (config)# aspath-regexp "(^400_|^500_)"
      [attribute-list attribute-filter 10]
51     (config)# exit
52     (config)# export proto bgp peer 172.17.1.1
      [export proto bgp peer 172.17.1.1]
53     (config)# proto bgp attribute-filter 10
      [export proto bgp peer 172.17.1.1 proto bgp attribute-filter 10]
54     (config)# exit
      [export proto bgp peer 172.17.1.1]
55     (config)# exit

```

表 9-60 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置アドレスを定義します。
2	自装置の属する AS 番号を定義します。
3	自装置のルータ ID を定義します。
4 ~ 11	自 AS 内向けの各インタフェースで OSPF を定義します。
12 ~ 16	自装置アドレスを OSPF インタフェースとして広告することを定義します。
17 ~ 21	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、AS200 に対する外部ピアを定義します。
22, 23	内部ピアでの自装置側ピアリングアドレスに自装置アドレスを使用することを定義します。
24 ~ 31	本装置 B, C, D への内部ピアを定義します。

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

解説番号	解説
32～36	AS200 から受信した経路の LOCALPREF 値を 300 にするよう定義します。
37～40	AS200 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
41～43	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
44～55	生成したスタティック経路, AS400 から受信した経路, AS500 から受信した経路を AS200 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 B >

```
1 (config)# local-address 172.16.2.2
2 (config)# autonomoussystem 100
3 (config)# routerid 172.16.2.2
4 (config)# ospf yes
5 [ospf]
6 (config)# backbone
7 [ospf backbone]
8 (config)# interface 172.16.1.3
9 [ospf backbone interface 172.16.1.3]
10 (config)# exit
11 [ospf backbone]
12 (config)# interface 172.16.1.10
13 [ospf backbone interface 172.16.1.10]
14 (config)# exit
15 [ospf backbone]
16 (config)# interface 172.16.1.14
17 [ospf backbone interface 172.16.1.14]
18 (config)# exit
19 [ospf backbone]
20 (config)# interface 172.16.2.2
21 [ospf backbone interface 172.16.2.2]
22 (config)# passive
23 [ospf backbone interface 172.16.2.2]
24 (config)# exit
25 [ospf backbone]
26 (config)# exit
27 [ospf]
28 (config)# exit
29 (config)# bgp yes
30 [bgp]
31 (config)# externalpeeras 300
32 [bgp externalpeeras 300]
33 (config)# peer 172.18.1.1
34 [bgp externalpeeras 300 peer 172.18.1.1]
35 (config)# exit
36 [bgp externalpeeras 300]
37 (config)# exit
38 [bgp]
39 (config)# routingpeeras 100
40 [bgp routingpeeras 100]
41 (config)# lcladdr 172.16.2.2
42 [bgp routingpeeras 100]
43 (config)# peer 172.16.2.1
44 [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.1]
45 (config)# exit
46 [bgp routingpeeras 100]
47 (config)# peer 172.16.2.3
48 [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.3]
49 (config)# exit
50 [bgp routingpeeras 100]
51 (config)# peer 172.16.2.4
52 [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.4]
53 (config)# exit
54 [bgp routingpeeras 100]
55 (config)# exit
56 [bgp]
57 (config)# exit
58 (config)# attribute-list set-attribute 10
59 [attribute-list set-attribute 10]
60 (config)# localpref 200
```

```

[attribute-list set-attribute 10]
34 (config)# exit
35 (config)# import proto bgp peer 172.18.1.1 set-attribute 10
[import proto bgp peer 172.18.1.1 set-attribute 10]
36 (config)# exit
37 (config)# export proto bgp as 100
[export proto bgp as 100]
38 (config)# proto bgp peer 172.18.1.1
[export proto bgp as 100 proto bgp peer 172.18.1.1]
39 (config)# exit
[export proto bgp as 100]
40 (config)# exit
41 (config)# static
[static]
42 (config)# 172.16.0.0 mask 255.255.0.0 interface null
[static]
43 (config)# exit
44 (config)# export proto bgp peer 172.18.1.1
[export proto bgp peer 172.18.1.1]
45 (config)# proto static
[export proto bgp peer 172.18.1.1 proto static]
46 (config)# 172.16.0.0 mask 255.255.0.0 exact
[export proto bgp peer 172.18.1.1 proto static]
47 (config)# exit
[export proto bgp peer 172.18.1.1]
48 (config)# exit
49 (config)# attribute-list attribute-filter 10
[attribute-list attribute-filter 10]
50 (config)# aspath-regexp "(^400_|^500_)"
[attribute-list attribute-filter 10]
51 (config)# exit
52 (config)# export proto bgp peer 172.18.1.1
[export proto bgp peer 172.18.1.1]
53 (config)# proto bgp attribute-filter 10
[export proto bgp peer 172.18.1.1 proto bgp attribute-filter 10]
54 (config)# exit
[export proto bgp peer 172.18.1.1]
55 (config)# exit

```

表 9-61 本装置 B のコンフィギュレーション解説

解説番号	解説
1 ~ 16	<本装置 A>の解説番号 1 ~ 16 に同じ
17 ~ 21	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、AS300 に対する外部ピアを定義します。
22, 23	内部ピアでの自装置側ピアリングアドレスに自装置アドレスを使用することを定義します。
24 ~ 31	本装置 A, C, D への内部ピアを定義します。
32 ~ 36	AS300 から受信した経路の LOCALPREF 値を 200 にするよう定義します。
37 ~ 40	AS300 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
41 ~ 43	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
44 ~ 55	生成したスタティック経路, AS400 から受信した経路, AS500 から受信した経路を AS300 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# local-address 172.16.2.3
2 (config)# autonomoussystem 100
3 (config)# routerid 172.16.2.3
4 (config)# ospf yes
[ospf]
5 (config)# backbone
[ospf backbone]
6 (config)# interface 172.16.1.6
[ospf backbone interface 172.16.1.6]
7 (config)# exit
[ospf backbone]
8 (config)# interface 172.16.1.7

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

9      [ospf backbone interface 172.16.1.7]
      (config)# exit
      [ospf backbone]
10     (config)# interface 172.16.1.13
      [ospf backbone interface 172.16.1.13]
11     (config)# exit
      [ospf backbone]
12     (config)# interface 172.16.2.3
      [ospf backbone interface 172.16.2.3]
13     (config)# passive
      [ospf backbone interface 172.16.2.3]
14     (config)# exit
      [ospf backbone]
15     (config)# exit
      [ospf]
16     (config)# exit
17     (config)# bgp yes
      [bgp]
18     (config)# externalpeeras 400
      [bgp externalpeeras 400]
19     (config)# peer 172.19.1.1
      [bgp externalpeeras 400 peer 172.19.1.1]
20     (config)# exit
      [bgp externalpeeras 400]
21     (config)# exit
      [bgp]
22     (config)# routingpeeras 100
      [bgp routingpeeras 100]
23     (config)# lcladdr 172.16.2.3
      [bgp routingpeeras 100]
24     (config)# peer 172.16.2.1
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.1]
25     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
26     (config)# peer 172.16.2.2
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.2]
27     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
28     (config)# peer 172.16.2.4
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.4]
29     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
30     (config)# exit
      [bgp]
31     (config)# exit
32     (config)# attribute-list attribute-filter 10
      [attribute-list attribute-filter 10]
33     (config)# aspath-regexp "^400$"
      [attribute-list attribute-filter 10]
34     (config)# exit
35     (config)# attribute-list set-attribute 10
      [attribute-list set-attribute 10]
36     (config)# localpref 400
      [attribute-list set-attribute 10]
37     (config)# exit
38     (config)# import proto bgp peer 172.19.1.1 attribute-filter 10
          set-attribute 10
      [import proto bgp peer 172.19.1.1 attribute-filter 10
          set-attribute 10]
39     (config)# 192.19.0.0 masklen 16
      [import proto bgp peer 172.19.1.1 attribute-filter 10
          set-attribute 10]
40     (config)# exit
41     (config)# import proto bgp peer 172.19.1.1 restrict
42     (config)# export proto bgp as 100
      [export proto bgp as 100]
43     (config)# proto bgp peer 172.19.1.1
      [export proto bgp as 100 proto bgp peer 172.19.1.1]
44     (config)# exit
      [export proto bgp as 100]
45     (config)# exit
46     (config)# static
      [static]
47     (config)# 172.16.0.0/16 interface null
```

```

[static]
48 (config)# exit
49 (config)# export proto bgp peer 172.19.1.1
[export proto bgp peer 172.19.1.1]
50 (config)# proto static
[export proto bgp peer 172.19.1.1 proto static]
51 (config)# 172.16.0.0/16 exact
[export proto bgp peer 172.19.1.1 proto static]
52 (config)# exit
[export proto bgp peer 172.19.1.1]
53 (config)# proto bgp as 100
[export proto bgp peer 172.19.1.1 proto bgp as 100]
54 (config)# exit
[export proto bgp peer 172.19.1.1]
55 (config)# exit

```

表 9-62 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～16	<本装置 A>の解説番号1～16に同じ
17～21	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、AS400 に対する外部ピアを定義します。
22, 23	内部ピアでの自装置側ピアリングアドレスに自装置アドレスを使用することを定義します。
24～31	本装置 A, B, D への内部ピアを定義します。
32～41	AS400 から受信する経路を ASPATH : 400, ネットワーク : 192.19.0.0/16 に限定し、当該経路の LOCALPREF 値を 400 にするよう定義します。
42～45	AS400 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
46～48	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
49～55	生成したスタティック経路, AS200, AS300, AS500 から受信した経路を AS400 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 D>

```

1 (config)# local-address 172.16.2.4
2 (config)# autonomoussystem 100
3 (config)# routerid 172.16.2.4
4 (config)# ospf yes
[ospf]
5 (config)# backbone
[ospf backbone]
6 (config)# interface 172.16.1.5
[ospf backbone interface 172.16.1.5]
7 (config)# exit
[ospf backbone]
8 (config)# interface 172.16.1.9
[ospf backbone interface 172.16.1.9]
9 (config)# exit
[ospf backbone]
10 (config)# interface 172.16.1.11
[ospf backbone interface 172.16.1.11]
11 (config)# exit
[ospf backbone]
12 (config)# interface 172.16.2.4
[ospf backbone interface 172.16.2.4]
13 (config)# passive
[ospf backbone interface 172.16.2.4]
14 (config)# exit
[ospf backbone]
15 (config)# exit
[ospf]
16 (config)# exit
17 (config)# bgp yes
[bgp]
18 (config)# externalpeeras 500
[bgp externalpeeras 500]
19 (config)# peer 172.20.1.1

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

20      [bgp externalpeeras 500 peer 172.20.1.1]
      (config)# exit
      [bgp externalpeeras 500]
21      (config)# exit
      [bgp]
22      (config)# routingpeeras 100
      [bgp routingpeeras 100]
23      (config)# lcladdr 172.16.2.4
      [bgp routingpeeras 100]
24      (config)# peer 172.16.2.1
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.1]
25      (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
26      (config)# peer 172.16.2.2
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.2]
27      (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
28      (config)# peer 172.16.2.3
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.3]
29      (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
30      (config)# exit
      [bgp]
31      (config)# exit
32      (config)# attribute-list attribute-filter 10
      [attribute-list attribute-filter 10]
33      (config)# aspath-regexp "^500$"
      [attribute-list attribute-filter 10]
34      (config)# exit
35      (config)# attribute-list set-attribute 10
      [attribute-list set-attribute 10]
36      (config)# localpref 400
      [attribute-list set-attribute 10]
37      (config)# exit
38      (config)# import proto bgp peer 172.20.1.1 attribute-filter 10
          set-attribute 10
      [import proto bgp peer 172.20.1.1 attribute-filter 10
          set-attribute 10]
39      (config)# 192.20.0.0 masklen 16
      [import proto bgp peer 172.20.1.1 attribute-filter 10
          set-attribute 10]
40      (config)# exit
41      (config)# import proto bgp peer 172.20.1.1 restrict
42      (config)# export proto bgp as 100
      [export proto bgp as 100]
43      (config)# proto bgp peer 172.20.1.1
      [export proto bgp as 100 proto bgp peer 172.20.1.1]
44      (config)# exit
      [export proto bgp as 100]
45      (config)# exit
46      (config)# static
      [static]
47      (config)# 172.16.0.0/16 interface null
      [static]
48      (config)# exit
49      (config)# export proto bgp peer 172.20.1.1
      [export proto bgp peer 172.20.1.1]
50      (config)# proto static
      [export proto bgp peer 172.20.1.1 proto static]
51      (config)# 172.16.0.0/16 exact
      [export proto bgp peer 172.20.1.1 proto static]
52      (config)# exit
      [export proto bgp peer 172.20.1.1]
53      (config)# proto bgp as 100
      [export proto bgp peer 172.20.1.1 proto bgp as 100]
54      (config)# exit
      [export proto bgp peer 172.20.1.1]
55      (config)# exit

```

表 9-63 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1 ~ 16	<本装置 A >の解説番号 1 ~ 16 に同じ

解説番号	解説
17～21	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、AS500 に対する外部ピアを定義します。
22, 23	内部ピアでの自装置側ピアリングアドレスに自装置アドレスを使用することを定義します。
24～31	本装置 A, B, C への内部ピアを定義します。
32～41	AS500 から受信する経路を ASPATH : 500, ネットワーク : 192.20.0.0/16 に限定し、当該経路の LOCALPREF 値を 400 にするよう定義します。
42～45	AS500 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
46～48	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
49～55	生成したスタティック経路, AS200, AS300, AS400 から受信した経路を AS500 との外部ピアに広告するよう定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

local-address 172.16.2.1
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.1
!
ospf yes
  backbone
    interface 172.16.1.4
    interface 172.16.1.8
    interface 172.16.1.12
    interface 172.16.2.1
    passive
!
bgp yes
  routingpeeras 100
  lcladdr 172.16.2.1
  peer 172.16.2.2
  peer 172.16.2.3
  peer 172.16.2.4
  externalpeeras 200
  peer 172.17.1.1
!
static
  172.16.0.0 mask 255.255.0.0 interface null
!
attribute-list set-attribute 10
  localpref 300
!
attribute-list attribute-filter 10
  aspath-regexp "(^400_|^500_)"
!
import proto bgp peer 172.17.1.1 set-attribute 10
!
export proto bgp peer 172.17.1.1
  proto static
  172.16.0.0 mask 255.255.0.0 exact
  proto bgp attribute-filter 10
!
export proto bgp as 100
  proto bgp peer 172.17.1.1

```

<本装置 B >

```

local-address 172.16.2.2
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.2
!
ospf yes

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
backbone
  interface 172.16.1.3
  interface 172.16.1.10
  interface 172.16.1.14
  interface 172.16.2.2
  passive
!
bgp yes
  routingpeeras 100
  lcladdr 172.16.2.2
  peer 172.16.2.1
  peer 172.16.2.3
  peer 172.16.2.4
  externalpeeras 300
  peer 172.18.1.1
!
static
  172.16.0.0 mask 255.255.0.0 interface null
!
attribute-list set-attribute 10
  localpref 200
!
attribute-list attribute-filter 10
  aspath-regexp "(^400_|^500_)"
!
import proto bgp peer 172.18.1.1 set-attribute 10
!
export proto bgp peer 172.18.1.1
  proto static
  172.16.0.0 mask 255.255.0.0 exact
  proto bgp attribute-filter 10
!
export proto bgp as 100
  proto bgp peer 172.18.1.1
```

<本装置 C >

```
local-address 172.16.2.3
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.3
!
ospf yes
  backbone
  interface 172.16.1.6
  interface 172.16.1.7
  interface 172.16.1.13
  interface 172.16.2.3
  passive
!
bgp yes
  routingpeeras 100
  lcladdr 172.16.2.3
  peer 172.16.2.1
  peer 172.16.2.2
  peer 172.16.2.4
  externalpeeras 400
  peer 172.19.1.1
!
static
  172.16.0.0/16 interface null
!
attribute-list set-attribute 10
  localpref 400
!
attribute-list attribute-filter 10
  aspath-regexp "^400$"
!
import proto bgp peer 172.19.1.1 attribute-filter 10 set-attribute 10
  192.19.0.0 masklen 16
!
import proto bgp peer 172.19.1.1 restrict
!
export proto bgp peer 172.19.1.1
```



```

    proto static
      172.16.0.0/16 exact
    proto bgp as 100
  !
  export proto bgp as 100
    proto bgp peer 172.19.1.1

```

<本装置 D >

```

local-address 172.16.2.4
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.4
!
ospf yes
  backbone
    interface 172.16.1.5
    interface 172.16.1.9
    interface 172.16.1.11
    interface 172.16.2.4
    passive
  !
bgp yes
  routingpeeras 100
  lcladdr 172.16.2.4
  peer 172.16.2.1
  peer 172.16.2.2
  peer 172.16.2.3
  externalpeeras 500
  peer 172.20.1.1
!
static
  172.16.0.0/16 interface null
!
attribute-list set-attribute 10
  localpref 400
!
attribute-list attribute-filter 10
  aspath-regexp "^500$"
!
import proto bgp peer 172.20.1.1 attribute-filter 10 set-attribute 10
  192.20.0.0 masklen 16
!
import proto bgp peer 172.20.1.1 restrict
!
export proto bgp peer 172.20.1.1
  proto static
    172.16.0.0/16 exact
  proto bgp as 100
!
export proto bgp as 100
  proto bgp peer 172.20.1.1

```

9.4.3 BGP4 プロトコル（ルート・リフレクション）

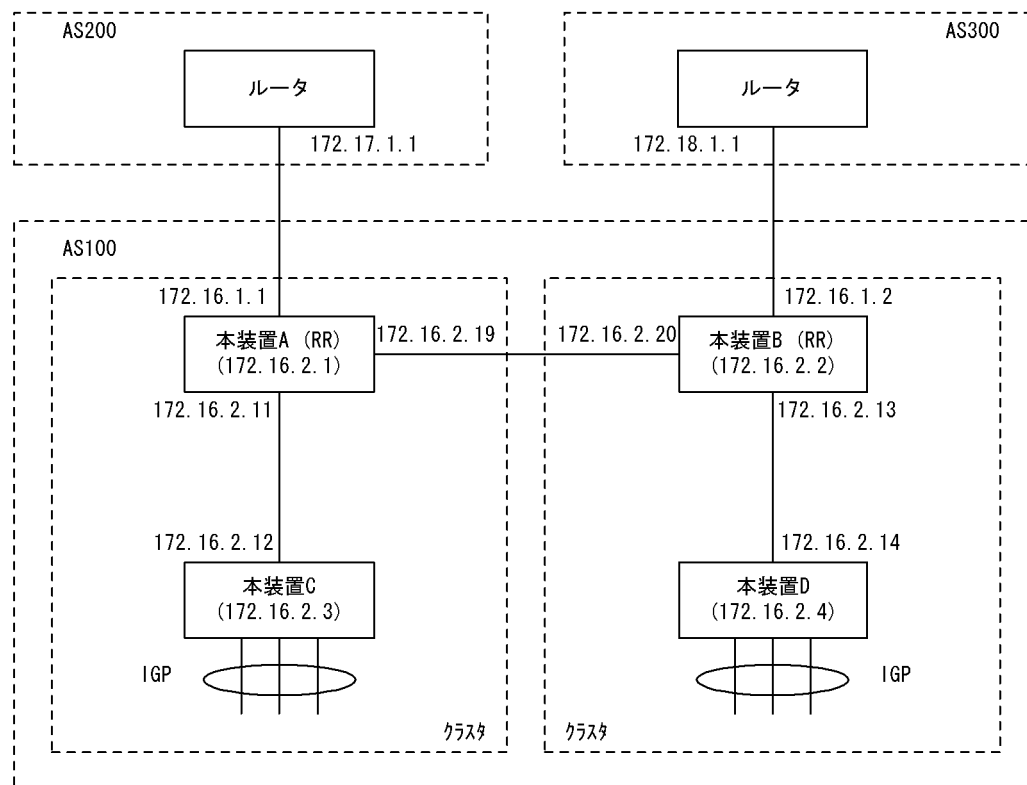
(1) 設定内容の概要

AS 番号 200 の自律システム（AS200）と AS 番号 300 の自律システム（AS300）に接続された AS 番号 100 の自律システム（AS100）において、AS200 および AS300 から広告された経路情報を AS 内に配布します。また、AS 内のネットワークをスタティック定義し、AS200 および AS300 に広告します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-18 構成図



[設定条件]

<本装置 A / B の環境>

1. AS 番号 200 / 300 の自律システムと外部ピアによりピアリングします。
2. 本装置 A/B はおのおの本装置 C/D のルート・リフレクタとしてピアリングします。
3. AS 番号 200 / 300 の自律システムから受信した経路および直結経路を AS 内に広告します。
4. AS 内のネットワークをスタティック定義し、AS 番号 200/300 の自律システムに広告します。

<本装置 C / D の環境>

1. 本装置 C/D はおのおの本装置 A/B のクライアントとしてピアリングします。
2. デフォルト経路等の IGP (Interior Gateway Protocol) への配布, 内部経路の BGP4 への配布は省略しています。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.2.1
3 (config)# bgp yes
  [bgp]
4 (config)# externalpeeras 200
  [bgp externalpeeras 200]
5 (config)# peer 172.17.1.1
  [bgp externalpeeras 200 peer 172.17.1.1]
6 (config)# exit
  [bgp externalpeeras 200]
7 (config)# exit
  [bgp]
8 (config)# internalpeeras 100

```

```

9      [bgp internalpeeras 100]
      (config)# peer 172.16.2.20
      [bgp internalpeeras 100 peer 172.16.2.20]
10     (config)# exit
      [bgp internalpeeras 100]
11     (config)# exit
      [bgp]
12     (config)# internalpeeras 100 reflector-client
      [bgp internalpeeras 100 reflector-client]
13     (config)# peer 172.16.2.12
      [bgp internalpeeras 100 reflector-client peer 172.16.2.12]
14     (config)# exit
      [bgp internalpeeras 100 reflector-client]
15     (config)# exit
      [bgp]
16     (config)# exit
17     (config)# export proto bgp as 100
      [export proto bgp as 100]
18     (config)# proto bgp as 200
      [export proto bgp as 100 proto bgp as 200]
19     (config)# exit
      [export proto bgp as 100]
20     (config)# proto direct
      [export proto bgp as 100 proto direct]
21     (config)# exit
      [export proto bgp as 100]
22     (config)# proto bgp as 100
      [export proto bgp as 100 proto bgp as 100]
23     (config)# exit
      [export proto bgp as 100]
24     (config)# exit
25     (config)# static
      [static]
26     (config)# 172.16.0.0 masklen 16 interface null
      [static]
27     (config)# exit
28     (config)# export proto bgp as 200
      [export proto bgp as 200]
29     (config)# proto static
      [export proto bgp as 200 proto static]
30     (config)# exit
      [export proto bgp as 200]
31     (config)# exit

```

表 9-64 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号を定義します。
2	自装置のルータ ID を定義します。
3～7	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、AS200 に対する外部ピアを定義します。
8～11	本装置 B への内部ピアを定義します。
12～16	自装置がルート・リフレクタであり、クライアントである本装置 C への内部ピアを定義します。
17～19	AS200 から受信した経路情報を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
20, 21	直結経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
22～24	経路をリフレクト (AS100 → AS100) するよう定義します。
25～27	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
28～31	生成したスタティック経路を AS200 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 B >

```

1      (config)# autonomoussystem 100
2      (config)# routerid 172.16.2.2
3      (config)# bgp yes
      [bgp]

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

4 (config)# externalpeeras 300
  [bgp externalpeeras 300]
5 (config)# peer 172.18.1.1
  [bgp externalpeeras 300 peer 172.18.1.1]
6 (config)# exit
  [bgp externalpeeras 300]
7 (config)# exit
  [bgp]
8 (config)# internalpeeras 100
  [bgp internalpeeras 100]
9 (config)# peer 172.16.2.19
  [bgp internalpeeras 100 peer 172.16.2.19]
10 (config)# exit
   [bgp internalpeeras 100]
11 (config)# exit
   [bgp]
12 (config)# internalpeeras 100 reflector-client
   [bgp internalpeeras 100 reflector-client]
13 (config)# peer 172.16.2.14
   [bgp internalpeeras 100 reflector-client peer 172.16.2.14]
14 (config)# exit
   [bgp internalpeeras 100 reflector-client]
15 (config)# exit
   [bgp]
16 (config)# exit
17 (config)# export proto bgp as 100
   [export proto bgp as 100]
18 (config)# proto bgp as 300
   [export proto bgp as 100 proto bgp as 300]
19 (config)# exit
   [export proto bgp as 100]
20 (config)# proto direct
   [export proto bgp as 100 proto direct]
21 (config)# exit
   [export proto bgp as 100]
22 (config)# proto bgp as 100
   [export proto bgp as 100 proto bgp as 100]
23 (config)# exit
   [export proto bgp as 100]
24 (config)# exit
25 (config)# static
   [static]
26 (config)# 172.16.0.0 masklen 16 interface null
   [static]
27 (config)# exit
28 (config)# export proto bgp as 300
   [export proto bgp as 300]
29 (config)# proto static
   [export proto bgp as 300 proto static]
30 (config)# exit
   [export proto bgp as 300]
31 (config)# exit

```

表 9-65 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号を定義します。
2	自装置のルータ ID を定義します。
3～7	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、AS300 に対する外部ピアを定義します。
8～11	本装置 A への内部ピアを定義します。
12～16	自装置がルート・リフレクタであり、クライアントである本装置 D への内部ピアを定義します。
17～19	AS300 から受信した経路情報を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
20, 21	直結経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
22～24	経路をリフレクト (AS100 → AS100) するよう定義します。
25～27	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。

解説番号	解説
28～31	生成したスタティック経路を AS300 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.2.3
3 (config)# bgp yes
  [bgp]
4 (config)# internalpeeras 100
  [bgp internalpeeras 100]
5 (config)# peer 172.16.2.11
  [bgp internalpeeras 100 peer 172.16.2.11]
6 (config)# exit
  [bgp internalpeeras 100]
7 (config)# exit
  [bgp]
8 (config)# exit

```

表 9-66 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号を定義します。
2	自装置のルータ ID を定義します。
3～8	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、本装置 A への内部ピアを定義します。

<本装置 D >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.2.4
3 (config)# bgp yes
  [bgp]
4 (config)# internalpeeras 100
  [bgp internalpeeras 100]
5 (config)# peer 172.16.2.13
  [bgp internalpeeras 100 peer 172.16.2.13]
6 (config)# exit
  [bgp internalpeeras 100]
7 (config)# exit
  [bgp]
8 (config)# exit

```

表 9-67 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号を定義します。
2	自装置のルータ ID を定義します。
3～8	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、本装置 B への内部ピアを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.1
!
bgp yes
  internalpeeras 100
    peer 172.16.2.20
  internalpeeras 100 reflector-client
    peer 172.16.2.12
  externalpeeras 200
    peer 172.17.1.1

```

```

!
static
 172.16.0.0 masklen 16 interface null
!
export proto bgp as 100
  proto bgp as 200
  proto direct
  proto bgp as 100
!
export proto bgp as 200
  proto static

```

<本装置 B >

```

autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.2
!
bgp yes
  internalpeeras 100
  peer 172.16.2.19
  internalpeeras 100 reflector-client
  peer 172.16.2.14
  externalpeeras 300
  peer 172.18.1.1
!
static
 172.16.0.0 masklen 16 interface null
!
export proto bgp as 100
  proto bgp as 300
  proto direct
  proto bgp as 100
!
export proto bgp as 300
  proto static

```

<本装置 C >

```

autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.3
!
bgp yes
  internalpeeras 100
  peer 172.16.2.11

```

<本装置 D >

```

autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.4
!
bgp yes
  internalpeeras 100
  peer 172.16.2.13

```

9.4.4 BGP4 プロトコル (コンフィデレーション)

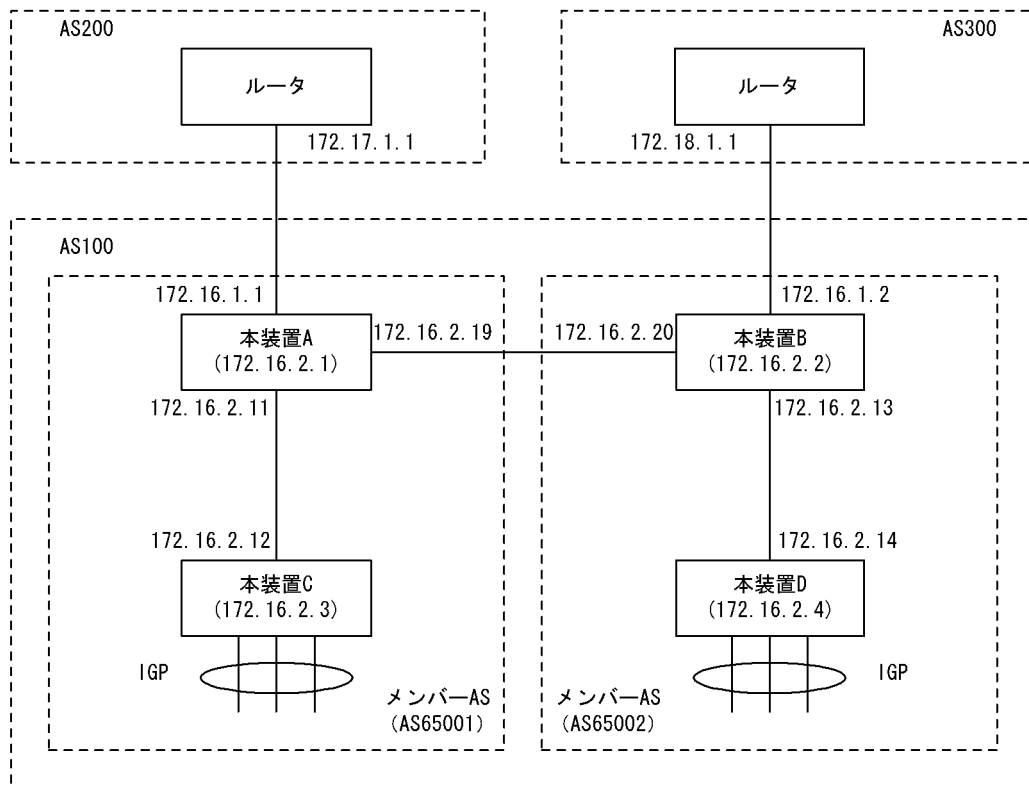
(1) 設定内容の概要

AS 番号 200 の自律システム (AS200) と AS 番号 300 の自律システム (AS300) に接続された AS 番号 100 の自律システム (AS100) において, AS200 および AS300 から広告された経路情報を AS 内に配布します。また, AS 内のネットワークをスタティック定義し, AS200 および AS300 に広告します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-19 構成図



[設定条件]

<本装置 A / B の環境>

1. AS 番号 200 / 300 の自律システムと外部ピアによりピアリングします。
2. 本装置 A- 本装置 B 間をメンバー AS (サブ AS) 間ピアとしてピアリングします。
3. 本装置 A/B はおのおの本装置 C/D とメンバー AS (サブ AS) 内の内部ピアとしてピアリングします。
4. AS 番号 200 / 300 の自律システムから受信した経路および直結経路を AS 内に広告します。
5. AS 内のネットワークをスタティック定義し, AS 番号 200/300 の自律システムに広告します。

<本装置 C / D の環境>

1. 本装置 C/D はおのおの本装置 A/B とメンバー AS (サブ AS) 内の内部ピアとしてピアリングします。
2. デフォルト経路等の IGP (Interior Gateway Protocol) への配布, 内部経路の BGP4 への配布は省略しています。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.2.1
3 (config)# bgp yes
  [bgp]
4 (config)# memberas 65001
  [bgp]
5 (config)# externalpeeras 200
  [bgp externalpeeras 200]
6 (config)# peer 172.17.1.1

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

7      [bgp externalpeeras 200 peer 172.17.1.1]
      (config)# exit
      [bgp externalpeeras 200]
8      (config)# exit
      [bgp]
9      (config)# externalpeeras 65002
      [bgp externalpeeras 65002]
10     (config)# confederation
      [bgp externalpeeras 65002]
11     (config)# peer 172.16.2.20
      [bgp externalpeeras 65002 peer 172.16.2.20]
12     (config)# exit
      [bgp externalpeeras 65002]
13     (config)# exit
      [bgp]
14     (config)# internalpeeras 65001
      [bgp internalpeeras 65001]
15     (config)# peer 172.16.2.12
      [bgp internalpeeras 65001 peer 172.16.2.12]
16     (config)# exit
      [bgp internalpeeras 65001]
17     (config)# exit
      [bgp]
18     (config)# exit
19     (config)# export proto bgp as 65001
      [export proto bgp as 65001]
20     (config)# proto bgp as 200
      [export proto bgp as 65001 proto bgp as 200]
21     (config)# exit
      [export proto bgp as 65001]
22     (config)# proto bgp as 65002
      [export proto bgp as 65001 proto bgp as 65002]
23     (config)# exit
      [export proto bgp as 65001]
24     (config)# proto direct
      [export proto bgp as 65001 proto direct]
25     (config)# exit
      [export proto bgp as 65001]
26     (config)# exit
27     (config)# export proto bgp as 65002
      [export proto bgp as 65002]
28     (config)# proto bgp as 200
      [export proto bgp as 65002 proto bgp as 200]
29     (config)# exit
      [export proto bgp as 65002]
30     (config)# proto bgp as 65001
      [export proto bgp as 65002 proto bgp as 65001]
31     (config)# exit
      [export proto bgp as 65002]
32     (config)# proto direct
      [export proto bgp as 65002 proto direct]
33     (config)# exit
      [export proto bgp as 65002]
34     (config)# exit
35     (config)# static
      [static]
36     (config)# 172.16.0.0 masklen 16 interface null
      [static]
37     (config)# exit
38     (config)# export proto bgp as 200
      [export proto bgp as 200]
39     (config)# proto static
      [export proto bgp as 200 proto static]
40     (config)# exit
      [export proto bgp as 200]
41     (config)# exit

```

表 9-68 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号 (Confederation ID) を定義します。
2	自装置のルータ ID を定義します。

解説番号	解説
3, 4	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、自装置の属するメンバー AS (サブ AS) 番号を定義します。
5 ~ 8	AS200 に対する外部ピアを定義します。
9, 10	メンバー AS 間ピアグループを定義します。
11 ~ 13	本装置 B へのメンバー AS 間ピアを定義します。
14 ~ 18	本装置 C への内部ピアを定義します。
19 ~ 21	AS200 から受信した経路情報をメンバー AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
22, 23	メンバー AS65002 から受信した経路情報をメンバー AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
24 ~ 26	直結経路をメンバー AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
27 ~ 29	AS200 から受信した経路情報をメンバー AS65002 のメンバー AS 間ピアに広告するよう定義します。
30, 31	メンバー AS 内から受信した経路情報をメンバー AS65002 のメンバー AS 間ピアに広告するよう定義します。
32 ~ 34	直結経路をメンバー AS65002 のメンバー AS 間ピアに広告するよう定義します。
35 ~ 37	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
38 ~ 41	生成したスタティック経路を AS200 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.2.2
3 (config)# bgp yes
4 [bgp]
5 (config)# memberas 65002
6 [bgp]
7 (config)# externalpeeras 300
8 [bgp externalpeeras 300]
9 (config)# peer 172.18.1.1
10 [bgp externalpeeras 300 peer 172.18.1.1]
11 (config)# exit
12 [bgp externalpeeras 300]
13 (config)# exit
14 [bgp]
15 (config)# externalpeeras 65001
16 [bgp externalpeeras 65001]
17 (config)# confederation
18 [bgp externalpeeras 65001]
19 (config)# peer 172.16.2.19
20 [bgp externalpeeras 65001 peer 172.16.2.19]
21 (config)# exit
22 [bgp externalpeeras 65001]
23 (config)# exit
24 [bgp]
25 (config)# internalpeeras 65002
26 [bgp internalpeeras 65002]
27 (config)# peer 172.16.2.14
28 [bgp internalpeeras 65002 peer 172.16.2.14]
29 (config)# exit
30 [bgp internalpeeras 65002]
31 (config)# exit
32 [bgp]
33 (config)# exit
34 (config)# export proto bgp as 65002
35 [export proto bgp as 65002]
36 (config)# proto bgp as 300
37 [export proto bgp as 65002 proto bgp as 300]
38 (config)# exit
39 [export proto bgp as 65002]
40 (config)# proto bgp as 65001
41 [export proto bgp as 65002 proto bgp as 65001]
42 (config)# exit

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

24 [export proto bgp as 65002]
   (config)# proto direct
   [export proto bgp as 65002 proto direct]
25 (config)# exit
   [export proto bgp as 65002]
26 (config)# exit
27 (config)# export proto bgp as 65001
   [export proto bgp as 65001]
28 (config)# proto bgp as 300
   [export proto bgp as 65001 proto bgp as 300]
29 (config)# exit
   [export proto bgp as 65001]
30 (config)# proto bgp as 65002
   [export proto bgp as 65001 proto bgp as 65002]
31 (config)# exit
   [export proto bgp as 65001]
32 (config)# proto direct
   [export proto bgp as 65001 proto direct]
33 (config)# exit
   [export proto bgp as 65001]
34 (config)# exit
35 (config)# static
   [static]
36 (config)# 172.16.0.0 masklen 16 interface null
   [static]
37 (config)# exit
38 (config)# export proto bgp as 300
   [export proto bgp as 300]
39 (config)# proto static
   [export proto bgp as 300 proto static]
40 (config)# exit
   [export proto bgp as 300]
41 (config)# exit

```

表 9-69 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	<本装置 A >の解説番号 1～4 に同じ
5～8	AS300 に対する外部ピアを定義します。
9, 10	メンバー AS 間ピアグループを定義します。
11～13	本装置 A へのメンバー AS 間ピアを定義します。
14～18	本装置 D への内部ピアを定義します。
19～21	AS300 から受信した経路情報をメンバー AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
22, 23	メンバー AS65001 から受信した経路情報をメンバー AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
24～26	直結経路をメンバー AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
27～29	AS300 から受信した経路情報をメンバー AS65001 のメンバー AS 間ピアに広告するよう定義します。
30, 31	メンバー AS 内から受信した経路情報をメンバー AS65001 のメンバー AS 間ピアに広告するよう定義します。
32～34	直結経路をメンバー AS65001 のメンバー AS 間ピアに広告するよう定義します。
35～37	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
38～41	生成したスタティック経路を AS300 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.2.3
3 (config)# bgp yes
   [bgp]
4 (config)# memberas 65001
   [bgp]
5 (config)# internalpeeras 65001

```

```

6      [bgp internalpeeras 65001]
      (config)# peer 172.16.2.11
      [bgp internalpeeras 65001 peer 172.16.2.11]
7      (config)# exit
      [bgp internalpeeras 65001]
8      (config)# exit
      [bgp]
9      (config)# exit

```

表 9-70 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	<本装置 A>の解説番号 1～4 に同じ
5～9	本装置 A への内部ピアを定義します。

<本装置 D>

```

1      (config)# autonomoussystem 100
2      (config)# routerid 172.16.2.4
3      (config)# bgp yes
      [bgp]
4      (config)# memberas 65002
      [bgp]
5      (config)# internalpeeras 65002
      [bgp internalpeeras 65002]
6      (config)# peer 172.16.2.13
      [bgp internalpeeras 65002 peer 172.16.2.13]
7      (config)# exit
      [bgp internalpeeras 65002]
8      (config)# exit
      [bgp]
9      (config)# exit

```

表 9-71 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	<本装置 A>の解説番号 1～4 に同じ
5～9	本装置 B への内部ピアを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A>

```

autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.1
!
bgp yes
  memberas 65001
  internalpeeras 65001
    peer 172.16.2.12
  externalpeeras 200
    peer 172.17.1.1
  externalpeeras 65002
  confederation
    peer 172.16.2.20
!
static
  172.16.0.0 masklen 16 interface null
!
export proto bgp as 65001
  proto bgp as 200
  proto bgp as 65002
  proto direct
!
export proto bgp as 65002
  proto bgp as 200
  proto bgp as 65001

```

```
    proto direct
  !
  export proto bgp as 200
  proto static
```

<本装置 B >

```
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.2
!
bgp yes
  memberas 65002
  internalpeeras 65002
    peer 172.16.2.14
  externalpeeras 300
    peer 172.18.1.1
  externalpeeras 65001
    confederation
    peer 172.16.2.19
!
static
  172.16.0.0 masklen 16 interface null
!
export proto bgp as 65002
  proto bgp as 300
  proto bgp as 65001
  proto direct
!
export proto bgp as 65001
  proto bgp as 300
  proto bgp as 65002
  proto direct
!
export proto bgp as 300
  proto static
```

<本装置 C >

```
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.3
!
bgp yes
  memberas 65001
  internalpeeras 65001
    peer 172.16.2.11
```

<本装置 D >

```
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.4
!
bgp yes
  memberas 65002
  internalpeeras 65002
    peer 172.16.2.13
```

9.4.5 BGP4 プロトコル (IGP マルチパス)

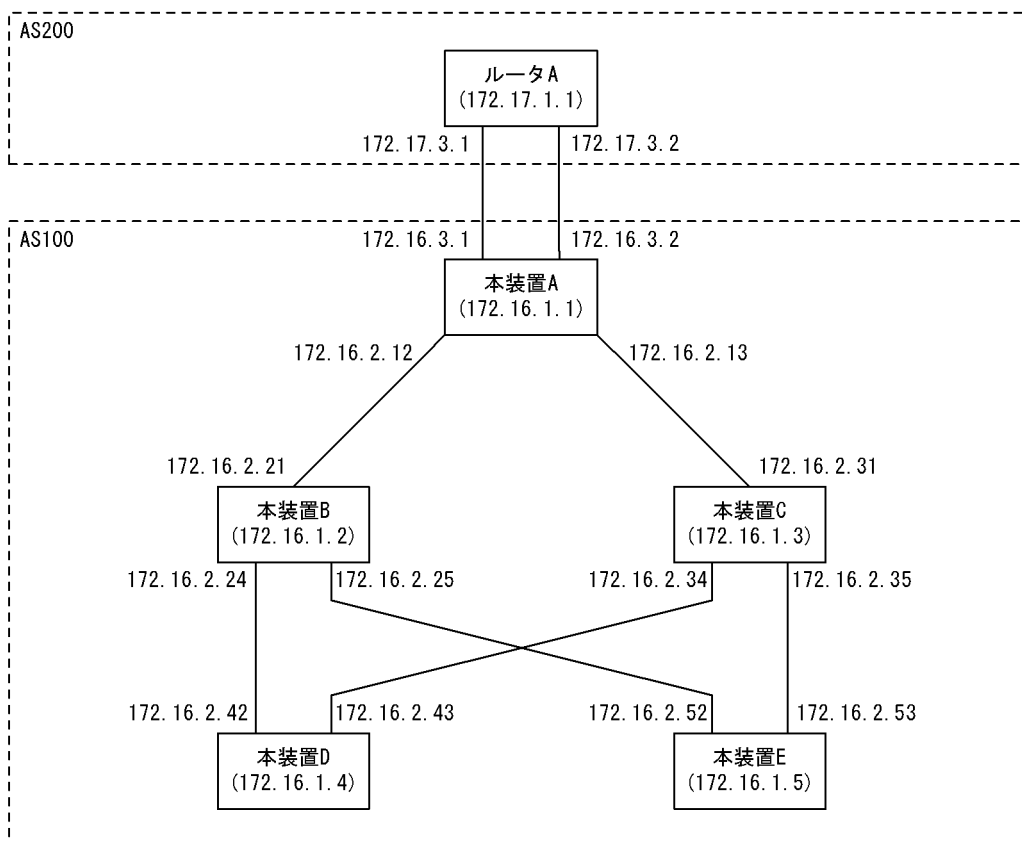
(1) 設定内容の概要

AS 番号 200 (AS200) の自律システムと複数の回線で接続された AS 番号 100 の自律システム (AS100) において、スタティック、および OSPF のマルチパス機能を利用し、BGP4 経路をマルチパス化することにより、AS200 へのトラフィックを負荷分散します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-20 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. AS200 の BGP4 スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS 内の他の BGP4 スピーカと内部ピアによりピアリングします。
3. OSPF により直結経路を、BGP4 により AS200 から受信した経路を AS 内に広告します。
4. AS 内のネットワークをスタティック定義し、AS200 に広告します。

<本装置 B / C / D / E の環境>

1. AS 内の他の BGP4 スピーカと内部ピアによりピアリングします。
2. OSPF により直結経路を AS 内に広告します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# local-address 172.16.1.1
2 (config)# options max-paths 2
3 (config)# autonomoussystem 100
4 (config)# routerid 172.16.1.1
5 (config)# ospf yes
   [ospf]
6 (config)# multipath
   [ospf]
7 (config)# backbone
   [ospf backbone]
8 (config)# interface 172.16.2.21 172.16.2.31
   [ospf backbone interface 172.16.2.21 172.16.2.31]

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
9      (config)# exit
      [ospf backbone]
10     (config)# interface 172.16.1.1
      [ospf backbone interface 172.16.1.1]
11     (config)# passive
      [ospf backbone interface 172.16.1.1]
12     (config)# exit
      [ospf backbone]
13     (config)# exit
      [ospf]
14     (config)# exit
15     (config)# bgp yes
      [bgp]
16     (config)# externalpeeras 200
      [bgp externalpeeras 200]
17     (config)# lcladdr 172.16.1.1
      [bgp externalpeeras 200]
18     (config)# peer 172.17.1.1
      [bgp externalpeeras 200 peer 172.17.1.1]
19     (config)# multihop 2
      [bgp externalpeeras 200 peer 172.17.1.1]
20     (config)# exit
      [bgp externalpeeras 200]
21     (config)# exit
      [bgp]
22     (config)# routingpeeras 100
      [bgp routingpeeras 100]
23     (config)# lcladdr 172.16.1.1
      [bgp routingpeeras 100]
24     (config)# peer 172.16.1.2
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.2]
25     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
26     (config)# peer 172.16.1.3
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.3]
27     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
28     (config)# peer 172.16.1.4
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.4]
29     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
30     (config)# peer 172.16.1.5
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.5]
31     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
32     (config)# exit
      [bgp]
33     (config)# exit
34     (config)# static
      [static]
35     (config)# multipath
      [static]
36     (config)# 172.17.1.1/32 gateway 172.17.3.1 172.17.3.2
      [static]
37     (config)# 172.16.0.0/16 interface null
      [static]
38     (config)# exit
39     (config)# export proto bgp as 100
      [export proto bgp as 100]
40     (config)# proto bgp peer 172.17.1.1
      [export proto bgp as 100 proto bgp peer 172.17.1.1]
41     (config)# exit
      [export proto bgp as 100]
42     (config)# exit
43     (config)# export proto bgp peer 172.17.1.1
      [export proto bgp peer 172.17.1.1]
44     (config)# proto static
      [export proto bgp peer 172.17.1.1 proto static]
45     (config)# 172.16.0.0/16 exact
      [export proto bgp peer 172.17.1.1 proto static]
46     (config)# exit
      [export proto bgp peer 172.17.1.1]
47     (config)# exit
```

表 9-72 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置アドレスを定義します。
2	生成するマルチパス経路の最大パス数を定義します。
3	自装置の属する AS 番号を定義します。
4	自装置のルータ ID を定義します。
5, 6	OSPF で生成する経路をマルチパス化することを定義します。
7～9	自 AS 内向けの各インタフェースで OSPF を定義します。
10～14	自装置アドレスを OSPF インタフェースとして広告することを定義します。
15～21	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、AS200 に対する外部ピアを定義します。ピアリングアドレスはおのおのに付与された装置アドレスを使用します。
22, 23	内部ピアでの自装置側ピアリングアドレスに自装置アドレスを使用することを定義します。
24～33	本装置 B, C, D, E への内部ピアを定義します。
34～36	AS200 とのピアリングに使用する相手側ピアリングアドレスをマルチパス化されたスタティック経路として生成するよう定義します。
37, 38	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
39～42	AS200 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
43～47	生成した AS 内ネットワークのスタティック経路を AS200 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# local-address 172.16.1.2
2 (config)# options max-paths 2
3 (config)# autonomoussystem 100
4 (config)# routerid 172.16.1.2
5 (config)# ospf yes
  [ospf]
6 (config)# multipath
  [ospf]
7 (config)# backbone
  [ospf backbone]
8 (config)# interface 172.16.2.12 172.16.2.42 172.16.2.52
  [ospf backbone interface 172.16.2.12 172.16.2.42 172.16.2.52]
9 (config)# exit
  [ospf backbone]
10 (config)# interface 172.16.1.2
  [ospf backbone interface 172.16.1.2]
11 (config)# passive
  [ospf backbone interface 172.16.1.2]
12 (config)# exit
  [ospf backbone]
13 (config)# exit
  [ospf]
14 (config)# exit
15 (config)# bgp yes
  [bgp]
16 (config)# routingpeeras 100
  [bgp routingpeeras 100]
17 (config)# lcladdr 172.16.1.2
  [bgp routingpeeras 100]
18 (config)# peer 172.16.1.1
  [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.1]
19 (config)# exit
  [bgp routingpeeras 100]
20 (config)# peer 172.16.1.3
  [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.3]
21 (config)# exit
  [bgp routingpeeras 100]
22 (config)# peer 172.16.1.4

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
23      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.4]
      (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
24      (config)# peer 172.16.1.5
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.5]
25      (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
26      (config)# exit
      [bgp]
27      (config)# exit
```

<本装置 C >

```
1      (config)# local-address 172.16.1.3
2      (config)# options max-paths 2
3      (config)# autonomoussystem 100
4      (config)# routerid 172.16.1.3
5      (config)# ospf yes
      [ospf]
6      (config)# multipath
      [ospf]
7      (config)# backbone
      [ospf backbone]
8      (config)# interface 172.16.2.13 172.16.2.43 172.16.2.53
      [ospf backbone interface 172.16.2.13 172.16.2.43 172.16.2.53]
9      (config)# exit
      [ospf backbone]
10     (config)# interface 172.16.1.3
      [ospf backbone interface 172.16.1.3]
11     (config)# passive
      [ospf backbone interface 172.16.1.3]
12     (config)# exit
      [ospf backbone]
13     (config)# exit
      [ospf]
14     (config)# exit
15     (config)# bgp yes
      [bgp]
16     (config)# routingpeeras 100
      [bgp routingpeeras 100]
17     (config)# lcladdr 172.16.1.3
      [bgp routingpeeras 100]
18     (config)# peer 172.16.1.1
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.1]
19     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
20     (config)# peer 172.16.1.2
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.2]
21     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
22     (config)# peer 172.16.1.4
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.4]
23     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
24     (config)# peer 172.16.1.5
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.5]
25     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
26     (config)# exit
      [bgp]
27     (config)# exit
```

<本装置 D >

```
1      (config)# local-address 172.16.1.4
2      (config)# options max-paths 2
3      (config)# autonomoussystem 100
4      (config)# routerid 172.16.1.4
5      (config)# ospf yes
      [ospf]
6      (config)# multipath
      [ospf]
7      (config)# backbone
      [ospf backbone]
8      (config)# interface 172.16.2.24 172.16.2.34
```



```

9      [ospf backbone interface 172.16.2.24 172.16.2.34]
      (config)# exit
      [ospf backbone]
10     (config)# interface 172.16.1.4
      [ospf backbone interface 172.16.1.4]
11     (config)# passive
      [ospf backbone interface 172.16.1.4]
12     (config)# exit
      [ospf backbone]
13     (config)# exit
      [ospf]
14     (config)# exit
15     (config)# bgp yes
      [bgp]
16     (config)# routingpeeras 100
      [bgp routingpeeras 100]
17     (config)# lcladdr 172.16.1.4
      [bgp routingpeeras 100]
18     (config)# peer 172.16.1.1
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.1]
19     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
20     (config)# peer 172.16.1.2
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.2]
21     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
22     (config)# peer 172.16.1.3
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.3]
23     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
24     (config)# peer 172.16.1.5
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.5]
25     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
26     (config)# exit
      [bgp]
27     (config)# exit

```

<本装置 E >

```

1      (config)# local-address 172.16.1.5
2      (config)# options max-paths 2
3      (config)# autonomoussystem 100
4      (config)# routerid 172.16.1.5
5      (config)# ospf yes
      [ospf]
6      (config)# multipath
      [ospf]
7      (config)# backbone
      [ospf backbone]
8      (config)# interface 172.16.2.25 172.16.2.35
      [ospf backbone interface 172.16.2.25 172.16.2.35]
9      (config)# exit
      [ospf backbone]
10     (config)# interface 172.16.1.5
      [ospf backbone interface 172.16.1.5]
11     (config)# passive
      [ospf backbone interface 172.16.1.5]
12     (config)# exit
      [ospf backbone]
13     (config)# exit
      [ospf]
14     (config)# exit
15     (config)# bgp yes
      [bgp]
16     (config)# routingpeeras 100
      [bgp routingpeeras 100]
17     (config)# lcladdr 172.16.1.5
      [bgp routingpeeras 100]
18     (config)# peer 172.16.1.1
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.1]
19     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
20     (config)# peer 172.16.1.2
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.2]

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

21 (config)# exit
    [bgp routingpeeras 100]
22 (config)# peer 172.16.1.3
    [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.3]
23 (config)# exit
    [bgp routingpeeras 100]
24 (config)# peer 172.16.1.4
    [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.4]
25 (config)# exit
    [bgp routingpeeras 100]
26 (config)# exit
    [bgp]
27 (config)# exit

```

表 9-73 本装置 B / C / D / E のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～14	<本装置 A>の解説番号 1～14 に同じ
15～17	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。内部ピアでの自装置側ピアリングアドレスに自装置アドレスを使用することを定義します。
18～27	自 AS 内の BGP4 スピーカへの内部ピアを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

local-address 172.16.1.1
!
options max-paths 2
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.1.1
!
ospf yes
  multipath
  backbone
  interface 172.16.1.1
    passive
  interface 172.16.2.21 172.16.2.31
!
bgp yes
  routingpeeras 100
  lcladdr 172.16.1.1
  peer 172.16.1.2
  peer 172.16.1.3
  peer 172.16.1.4
  peer 172.16.1.5
  externalpeeras 200
  lcladdr 172.16.1.1
  peer 172.17.1.1
  multihop 2
!
static
  multipath
  172.16.0.0/16 interface null
  172.17.1.1/32 gateway 172.17.3.1 172.17.3.2
!
export proto bgp peer 172.17.1.1
  proto static
    172.16.0.0/16 exact
!
export proto bgp as 100
  proto bgp peer 172.17.1.1

```

<本装置 B >

```

local-address 172.16.1.2
!
options max-paths 2

```

```

!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.1.2
!
ospf yes
  multipath
  backbone
    interface 172.16.1.2
      passive
    interface 172.16.2.12 172.16.2.42 172.16.2.52
!
bgp yes
  routingpeeras 100
  lcladdr 172.16.1.2
  peer 172.16.1.1
  peer 172.16.1.3
  peer 172.16.1.4
  peer 172.16.1.5

```

<本装置 C >

```

local-address 172.16.1.3
!
options max-paths 2
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.1.3
!
ospf yes
  multipath
  backbone
    interface 172.16.1.3
      passive
    interface 172.16.2.13 172.16.2.43 172.16.2.53
!
bgp yes
  routingpeeras 100
  lcladdr 172.16.1.3
  peer 172.16.1.1
  peer 172.16.1.2
  peer 172.16.1.4
  peer 172.16.1.5

```

<本装置 D >

```

local-address 172.16.1.4
!
options max-paths 2
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.1.4
!
ospf yes
  multipath
  backbone
    interface 172.16.1.4
      passive
    interface 172.16.2.24 172.16.2.34
!
bgp yes
  routingpeeras 100
  lcladdr 172.16.1.4
  peer 172.16.1.1
  peer 172.16.1.2
  peer 172.16.1.3
  peer 172.16.1.5

```

<本装置 E >

```

local-address 172.16.1.5
!
options max-paths 2

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
!  
autonomoussystem 100  
!  
routerid 172.16.1.5  
!  
ospf yes  
  multipath  
  backbone  
    interface 172.16.1.5  
      passive  
    interface 172.16.2.25 172.16.2.35  
!  
bgp yes  
  routingpeeras 100  
  lcladdr 172.16.1.5  
  peer 172.16.1.1  
  peer 172.16.1.2  
  peer 172.16.1.3  
  peer 172.16.1.4
```

9.4.6 BGP4 プロトコル (BGP4 マルチパス)

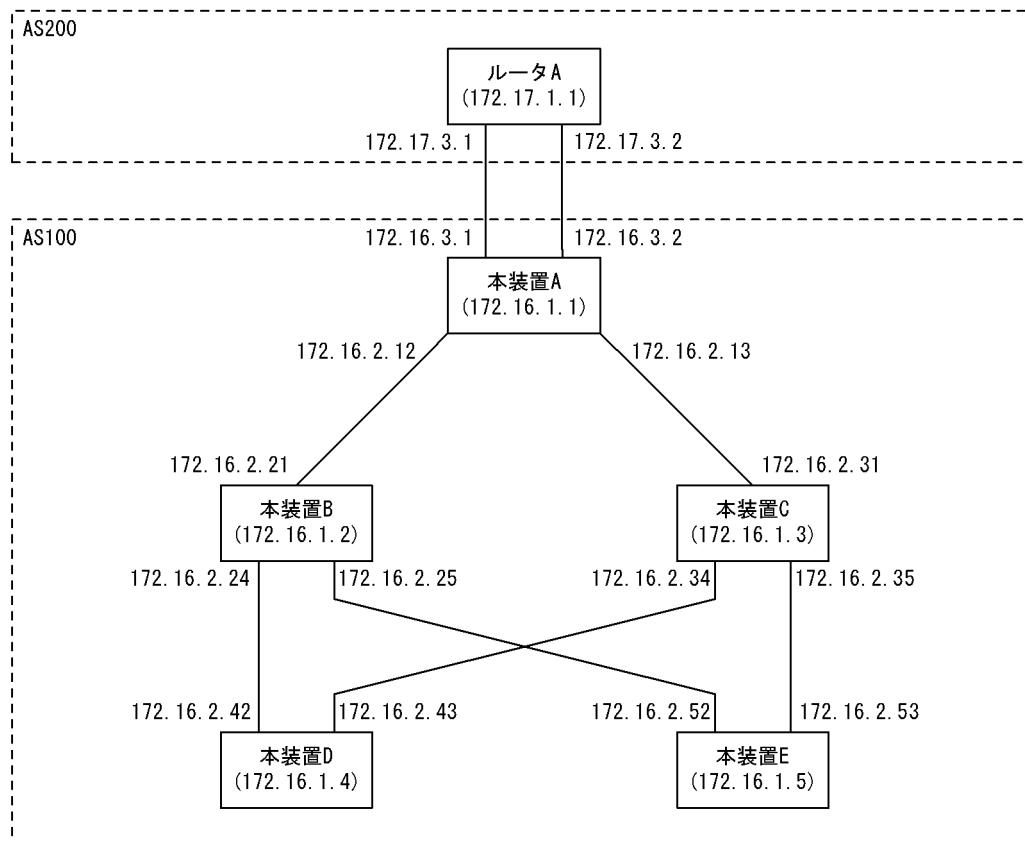
(1) 設定内容の概要

AS 番号 200 (AS200) の自律システムと複数の回線で接続された AS 番号 100 の自律システム (AS100) において、OSPF、および BGP4 のマルチパス機能を利用し、AS200 へのトラフィックを負荷分散します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-21 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. AS200 の BGP4 スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS 内の他の BGP4 スピーカと内部ピアによりピアリングします。
3. OSPF により直結経路を、BGP4 により AS200 から受信した経路を AS 内に広告します。
4. AS 内のネットワークをスタティック定義し、AS200 に広告します。

<本装置 B / C / D / E の環境>

1. AS 内の他の BGP4 スピーカと内部ピアによりピアリングします。
2. OSPF により直結経路を AS 内に広告します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# local-address 172.16.1.1
2 (config)# options max-paths 2
3 (config)# autonomoussystem 100
4 (config)# routerid 172.16.1.1
5 (config)# ospf yes
[ospf]
6 (config)# multipath
[ospf]
7 (config)# backbone
[ospf backbone]
8 (config)# interface 172.16.2.21 172.16.2.31
[ospf backbone interface 172.16.2.21 172.16.2.31]
9 (config)# exit
[ospf backbone]
10 (config)# interface 172.16.1.1
[ospf backbone interface 172.16.1.1]
11 (config)# passive
[ospf backbone interface 172.16.1.1]
12 (config)# exit
[ospf backbone]
13 (config)# exit
[ospf]
14 (config)# exit
15 (config)# bgp yes
[bgp]
16 (config)# multipath
[bgp]
17 (config)# externalpeeras 200
[bgp externalpeeras 200]
18 (config)# peer 172.17.3.1
[bgp externalpeeras 200 peer 172.17.3.1]
19 (config)# exit
[bgp externalpeeras 200]
20 (config)# peer 172.17.3.2
[bgp externalpeeras 200 peer 172.17.3.2]
21 (config)# exit
[bgp externalpeeras 200]
22 (config)# exit
[bgp]
23 (config)# routingpeeras 100
[bgp routingpeeras 100]
24 (config)# lcladdr 172.16.1.1
[bgp routingpeeras 100]
25 (config)# peer 172.16.1.2
[bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.2]
26 (config)# exit
[bgp routingpeeras 100]
27 (config)# peer 172.16.1.3
[bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.3]
28 (config)# exit
[bgp routingpeeras 100]

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

29 (config)# peer 172.16.1.4
    [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.4]
30 (config)# exit
    [bgp routingpeeras 100]
31 (config)# peer 172.16.1.5
    [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.5]
32 (config)# exit
    [bgp routingpeeras 100]
33 (config)# exit
    [bgp]
34 (config)# exit
35 (config)# static
    [static]
36 (config)# 172.16.0.0/16 interface null
    [static]
37 (config)# exit
38 (config)# export proto bgp as 100
    [export proto bgp as 100]
39 (config)# proto bgp as 200
    [export proto bgp as 100 proto bgp as 200]
40 (config)# exit
    [export proto bgp as 100]
41 (config)# exit
42 (config)# export proto bgp as 200
    [export proto bgp as 200]
43 (config)# proto static
    [export proto bgp as 200 proto static]
44 (config)# 172.16.0.0/16 exact
    [export proto bgp as 200 proto static]
45 (config)# exit
    [export proto bgp as 200]
46 (config)# exit

```

表 9-74 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置アドレスを定義します。
2	生成するマルチパス経路の最大パス数を定義します。
3	自装置の属する AS 番号を定義します。
4	自装置のルータ ID を定義します。
5, 6	OSPF で生成する経路をマルチパス化することを定義します。
7～9	自 AS 内向けの各インタフェースで OSPF を定義します。
10～14	自装置アドレスを OSPF インタフェースとして広告することを定義します。
15, 16	BGP4 で学習した経路をマルチパス化することを定義します。
17～22	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、AS200 に対する外部ピアを定義します。
23, 24	内部ピアでの自装置側ピアリングアドレスに自装置アドレスを使用することを定義します。
25～34	本装置 B, C, D, E への内部ピアを定義します。
35～37	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
38～41	AS200 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
42～46	生成した AS 内ネットワークのスタティック経路を AS200 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# local-address 172.16.1.2
2 (config)# options max-paths 2
3 (config)# autonomoussystem 100
4 (config)# routerid 172.16.1.2
5 (config)# ospf yes
    [ospf]
6 (config)# multipath
    [ospf]

```

```

7 (config)# backbone
  [ospf backbone]
8 (config)# interface 172.16.2.12 172.16.2.42 172.16.2.52
  [ospf backbone interface 172.16.2.12 172.16.2.42 172.16.2.52]
9 (config)# exit
  [ospf backbone]
10 (config)# interface 172.16.1.2
  [ospf backbone interface 172.16.1.2]
11 (config)# passive
  [ospf backbone interface 172.16.1.2]
12 (config)# exit
  [ospf backbone]
13 (config)# exit
  [ospf]
14 (config)# exit
15 (config)# bgp yes
  [bgp]
16 (config)# routingpeeras 100
  [bgp routingpeeras 100]
17 (config)# lcladdr 172.16.1.2
  [bgp routingpeeras 100]
18 (config)# peer 172.16.1.1
  [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.1]
19 (config)# exit
  [bgp routingpeeras 100]
20 (config)# peer 172.16.1.3
  [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.3]
21 (config)# exit
  [bgp routingpeeras 100]
22 (config)# peer 172.16.1.4
  [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.4]
23 (config)# exit
  [bgp routingpeeras 100]
24 (config)# peer 172.16.1.5
  [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.5]
25 (config)# exit
  [bgp routingpeeras 100]
26 (config)# exit
  [bgp]
27 (config)# exit

```

<本装置 C >

```

1 (config)# local-address 172.16.1.3
2 (config)# options max-paths 2
3 (config)# autonomoussystem 100
4 (config)# routerid 172.16.1.3
5 (config)# ospf yes
  [ospf]
6 (config)# multipath
  [ospf]
7 (config)# backbone
  [ospf backbone]
8 (config)# interface 172.16.2.13 172.16.2.43 172.16.2.53
  [ospf backbone interface 172.16.2.13 172.16.2.43 172.16.2.53]
9 (config)# exit
  [ospf backbone]
10 (config)# interface 172.16.1.3
  [ospf backbone interface 172.16.1.3]
11 (config)# passive
  [ospf backbone interface 172.16.1.3]
12 (config)# exit
  [ospf backbone]
13 (config)# exit
  [ospf]
14 (config)# exit
15 (config)# bgp yes
  [bgp]
16 (config)# routingpeeras 100
  [bgp routingpeeras 100]
17 (config)# lcladdr 172.16.1.3
  [bgp routingpeeras 100]
18 (config)# peer 172.16.1.1
  [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.1]
19 (config)# exit

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
20 [bgp routingpeeras 100]
    (config)# peer 172.16.1.2
    [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.2]
21 (config)# exit
    [bgp routingpeeras 100]
22 (config)# peer 172.16.1.4
    [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.4]
23 (config)# exit
    [bgp routingpeeras 100]
24 (config)# peer 172.16.1.5
    [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.5]
25 (config)# exit
    [bgp routingpeeras 100]
26 (config)# exit
    [bgp]
27 (config)# exit
```

<本装置 D >

```
1 (config)# local-address 172.16.1.4
2 (config)# options max-paths 2
3 (config)# autonomoussystem 100
4 (config)# routerid 172.16.1.4
5 (config)# ospf yes
    [ospf]
6 (config)# multipath
    [ospf]
7 (config)# backbone
    [ospf backbone]
8 (config)# interface 172.16.2.24 172.16.2.34
    [ospf backbone interface 172.16.2.24 172.16.2.34]
9 (config)# exit
    [ospf backbone]
10 (config)# interface 172.16.1.4
    [ospf backbone interface 172.16.1.4]
11 (config)# passive
    [ospf backbone interface 172.16.1.4]
12 (config)# exit
    [ospf backbone]
13 (config)# exit
    [ospf]
14 (config)# exit
15 (config)# bgp yes
    [bgp]
16 (config)# routingpeeras 100
    [bgp routingpeeras 100]
17 (config)# lcladdr 172.16.1.4
    [bgp routingpeeras 100]
18 (config)# peer 172.16.1.1
    [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.1]
19 (config)# exit
    [bgp routingpeeras 100]
20 (config)# peer 172.16.1.2
    [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.2]
21 (config)# exit
    [bgp routingpeeras 100]
22 (config)# peer 172.16.1.3
    [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.3]
23 (config)# exit
    [bgp routingpeeras 100]
24 (config)# peer 172.16.1.5
    [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.5]
25 (config)# exit
    [bgp routingpeeras 100]
26 (config)# exit
    [bgp]
27 (config)# exit
```

<本装置 E >

```
1 (config)# local-address 172.16.1.5
2 (config)# options max-paths 2
3 (config)# autonomoussystem 100
4 (config)# routerid 172.16.1.5
5 (config)# ospf yes
```



```

6      [ospf]
      (config)# multipath
      [ospf]
7      (config)# backbone
      [ospf backbone]
8      (config)# interface 172.16.2.25 172.16.2.35
      [ospf backbone interface 172.16.2.25 172.16.2.35]
9      (config)# exit
      [ospf backbone]
10     (config)# interface 172.16.1.5
      [ospf backbone interface 172.16.1.5]
11     (config)# passive
      [ospf backbone interface 172.16.1.5]
12     (config)# exit
      [ospf backbone]
13     (config)# exit
      [ospf]
14     (config)# exit
15     (config)# bgp yes
      [bgp]
16     (config)# routingpeeras 100
      [bgp routingpeeras 100]
17     (config)# lcladdr 172.16.1.5
      [bgp routingpeeras 100]
18     (config)# peer 172.16.1.1
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.1]
19     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
20     (config)# peer 172.16.1.2
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.2]
21     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
22     (config)# peer 172.16.1.3
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.3]
23     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
24     (config)# peer 172.16.1.4
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.1.4]
25     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
26     (config)# exit
      [bgp]
27     (config)# exit

```

表 9-75 本装置 B / C / D / E のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1 ~ 14	<本装置 A>の解説番号 1 ~ 14 に同じ
15 ~ 17	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。内部ピアでの自装置側ピアリングアドレスに自装置アドレスを使用することを定義します。
18 ~ 27	自 AS 内の BGP4 スピーカへの内部ピアを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

local-address 172.16.1.1
!
options max-paths 2
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.1.1
!
ospf yes
  multipath
  backbone
    interface 172.16.1.1
      passive
    interface 172.16.2.21 172.16.2.31

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
!  
bgp yes  
  multipath  
  routingpeeras 100  
    lcladdr 172.16.1.1  
    peer 172.16.1.2  
    peer 172.16.1.3  
    peer 172.16.1.4  
    peer 172.16.1.5  
  externalpeeras 200  
    peer 172.17.3.1  
    peer 172.17.3.2  
!  
static  
  172.16.0.0/16 interface null  
!  
export proto bgp as 100  
  proto bgp as 200  
!  
export proto bgp as 200  
  proto static  
    172.16.0.0/16 exact
```

<本装置 B >

```
local-address 172.16.1.2  
!  
options max-paths 2  
!  
autonomoussystem 100  
!  
routerid 172.16.1.2  
!  
ospf yes  
  multipath  
  backbone  
    interface 172.16.1.2  
      passive  
    interface 172.16.2.12 172.16.2.42 172.16.2.52  
!  
bgp yes  
  routingpeeras 100  
    lcladdr 172.16.1.2  
    peer 172.16.1.1  
    peer 172.16.1.3  
    peer 172.16.1.4  
    peer 172.16.1.5
```

<本装置 C >

```
local-address 172.16.1.3  
!  
options max-paths 2  
!  
autonomoussystem 100  
!  
routerid 172.16.1.3  
!  
ospf yes  
  multipath  
  backbone  
    interface 172.16.1.3  
      passive  
    interface 172.16.2.13 172.16.2.43 172.16.2.53  
!  
bgp yes  
  routingpeeras 100  
    lcladdr 172.16.1.3  
    peer 172.16.1.1  
    peer 172.16.1.2  
    peer 172.16.1.4  
    peer 172.16.1.5
```

<本装置 D >

```

local-address 172.16.1.4
!
options max-paths 2
!
autonomous-system 100
!
router-id 172.16.1.4
!
ospf yes
  multipath
  backbone
    interface 172.16.1.4
      passive
    interface 172.16.2.24 172.16.2.34
!
bgp yes
  routing-peers 100
  local-address 172.16.1.4
  peer 172.16.1.1
  peer 172.16.1.2
  peer 172.16.1.3
  peer 172.16.1.5

```

<本装置 E >

```

local-address 172.16.1.5
!
options max-paths 2
!
autonomous-system 100
!
router-id 172.16.1.5
!
ospf yes
  multipath
  backbone
    interface 172.16.1.5
      passive
    interface 172.16.2.25 172.16.2.35
!
bgp yes
  routing-peers 100
  local-address 172.16.1.5
  peer 172.16.1.1
  peer 172.16.1.2
  peer 172.16.1.3
  peer 172.16.1.4

```

9.4.7 BGP4 プロトコル（ポリシーグループ）

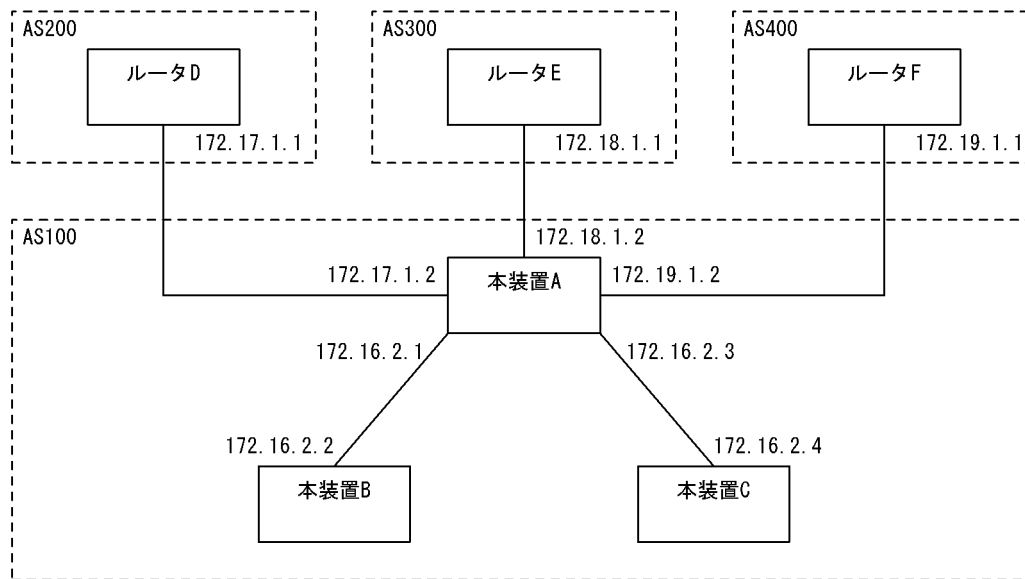
(1) 設定内容の概要

AS 番号 200 (AS200), AS 番号 300 (AS300), AS 番号 400 (AS400) の自律システムと接続された AS 番号 100 の自律システム (AS100) において, 各 AS へのピアをグループ化することにより, フィルタリングの設定を簡易化します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-22 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. AS200, AS300, AS400 の BGP4 スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS 内のネットワークをスタティック定義し、AS200, AS300, AS400 に広告します。
3. 各 AS から受信する経路の優先順位を AS200, AS300, AS400 の順にします。
4. AS 内の他の BGP4 スピーカと内部ピアによりピアリングします。

<本装置 B / C の環境>

1. AS 内の他の BGP4 スピーカと内部ピアによりピアリングします。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.1.1
3 (config)# bgp yes
  [bgp]
4 (config)# externalpeeras 200
  [bgp externalpeeras 200]
5 (config)# policygroup 1
  [bgp externalpeeras 200]
6 (config)# peer 172.17.1.1
  [bgp externalpeeras 200 peer 172.17.1.1]
7 (config)# exit
  [bgp externalpeeras 200]
8 (config)# exit
  [bgp]
9 (config)# externalpeeras 300
  [bgp externalpeeras 300]
10 (config)# policygroup 1
  [bgp externalpeeras 300]
11 (config)# peer 172.18.1.1
  [bgp externalpeeras 300 peer 172.18.1.1]
12 (config)# exit
  [bgp externalpeeras 300]
13 (config)# exit
  [bgp]
14 (config)# externalpeeras 400

```

```

15 [bgp externalpeeras 400]
   (config)# policygroup 1
   [bgp externalpeeras 400]
16 (config)# peer 172.19.1.1
   [bgp externalpeeras 400 peer 172.19.1.1]
17 (config)# exit
   [bgp externalpeeras 400]
18 (config)# exit
   [bgp]
19 (config)# internalpeeras 100
   [bgp internalpeeras 100]
20 (config)# peer 172.16.2.2
   [bgp internalpeeras 100 peer 172.16.2.2]
21 (config)# exit
   [bgp internalpeeras 100]
22 (config)# peer 172.16.2.4
   [bgp internalpeeras 100 peer 172.16.2.4]
23 (config)# exit
   [bgp internalpeeras 100]
24 (config)# exit
   [bgp]
25 (config)# exit
26 (config)# attribute-list set-attribute AS200-IN
   [attribute-list set-attribute AS200-IN]
27 (config)# localpref 300
   [attribute-list set-attribute AS200-IN]
28 (config)# exit
29 (config)# attribute-list set-attribute AS300-IN
   [attribute-list set-attribute AS300-IN]
30 (config)# localpref 200
   [attribute-list set-attribute AS300-IN]
31 (config)# exit
32 (config)# attribute-list set-attribute AS400-IN
   [attribute-list set-attribute AS400-IN]
33 (config)# localpref 100
   [attribute-list set-attribute AS400-IN]
34 (config)# exit
35 (config)# import proto bgp as 200 set-attribute AS200-IN
   [import proto bgp as 200 set-attribute AS200-IN]
36 (config)# exit
37 (config)# import proto bgp as 300 set-attribute AS300-IN
   [import proto bgp as 300 set-attribute AS300-IN]
38 (config)# exit
39 (config)# import proto bgp as 400 set-attribute AS400-IN
   [import proto bgp as 400 set-attribute AS400-IN]
40 (config)# exit
41 (config)# static
   [static]
42 (config)# 172.16.0.0/16 interface null
   [static]
43 (config)# exit
44 (config)# export proto bgp policygroup 1
   [export proto bgp policygroup 1]
45 (config)# proto static
   [export proto bgp policygroup 1 proto static]
46 (config)# 172.16.0.0/16 exact
   [export proto bgp policygroup 1 proto static]
47 (config)# exit
   [export proto bgp policygroup 1]
48 (config)# exit
49 (config)# export proto bgp as 100
   [export proto bgp as 100]
50 (config)# proto bgp policygroup 1
   [export proto bgp as 100 proto bgp policygroup 1]
51 (config)# exit
   [export proto bgp as 100]
52 (config)# exit

```

表 9-76 本装置 A のコンフィギュレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号を定義します。

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

解説番号	解説
2	自装置のルータ ID を定義します。
3～18	AS200, AS300, AS400 に対する外部ピアを定義します。また、各ピアをグループ化します。
19～25	本装置 B, C への内部ピアを定義します。
26～40	AS200, AS300, AS400 から広告される経路に LOCALPREF 値を設定するよう定義します。これによって、AS200, AS300, AS400 の順に経路を優先順位付けします。
41～43	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
44～48	生成した AS 内ネットワークのスタティック経路を AS200, AS300, AS400 との外部ピアに広告するよう定義します。
49～52	AS200, AS300, AS400 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.1.2
3 (config)# bgp yes
  [bgp]
4 (config)# internalpeeras 100
  [bgp internalpeeras 100]
5 (config)# peer 172.16.2.1
  [bgp internalpeeras 100 peer 172.16.2.1]
6 (config)# exit
  [bgp internalpeeras 100]
7 (config)# exit
  [bgp]
8 (config)# exit

```

<本装置 C >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.1.3
3 (config)# bgp yes
  [bgp]
4 (config)# internalpeeras 100
  [bgp internalpeeras 100]
5 (config)# peer 172.16.2.3
  [bgp internalpeeras 100 peer 172.16.2.3]
6 (config)# exit
  [bgp internalpeeras 100]
7 (config)# exit
  [bgp]
8 (config)# exit

```

表 9-77 本装置 B / C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号を定義します。
2	自装置のルータ ID を定義します。
3～8	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、自 AS 内の BGP4 スピーカへの内部ピアを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.1.1
!
bgp yes
  internalpeeras 100
    peer 172.16.2.2

```

```

        peer 172.16.2.4
    externalpeeras 200
        policygroup 1
        peer 172.17.1.1
    externalpeeras 300
        policygroup 1
        peer 172.18.1.1
    externalpeeras 400
        policygroup 1
        peer 172.19.1.1
    !
    static
        172.16.0.0/16 interface null
    !
    attribute-list set-attribute AS200-IN
        localpref 300
    !
    attribute-list set-attribute AS300-IN
        localpref 200
    !
    attribute-list set-attribute AS400-IN
        localpref 100
    !
    import proto bgp as 200 set-attribute AS200-IN
    !
    import proto bgp as 300 set-attribute AS300-IN
    !
    import proto bgp as 400 set-attribute AS400-IN
    !
    export proto bgp as 100
        proto bgp policygroup 1
    !
    export proto bgp policygroup 1
        proto static
        172.16.0.0/16 exact

```

<本装置 B >

```

    autonomoussystem 100
    !
    routerid 172.16.1.2
    !
    bgp yes
        internalpeeras 100
        peer 172.16.2.1

```

<本装置 C >

```

    autonomoussystem 100
    !
    routerid 172.16.1.3
    !
    bgp yes
        internalpeeras 100
        peer 172.16.2.3

```

9.4.8 BGP4 プロトコル (ルートフィルタ)

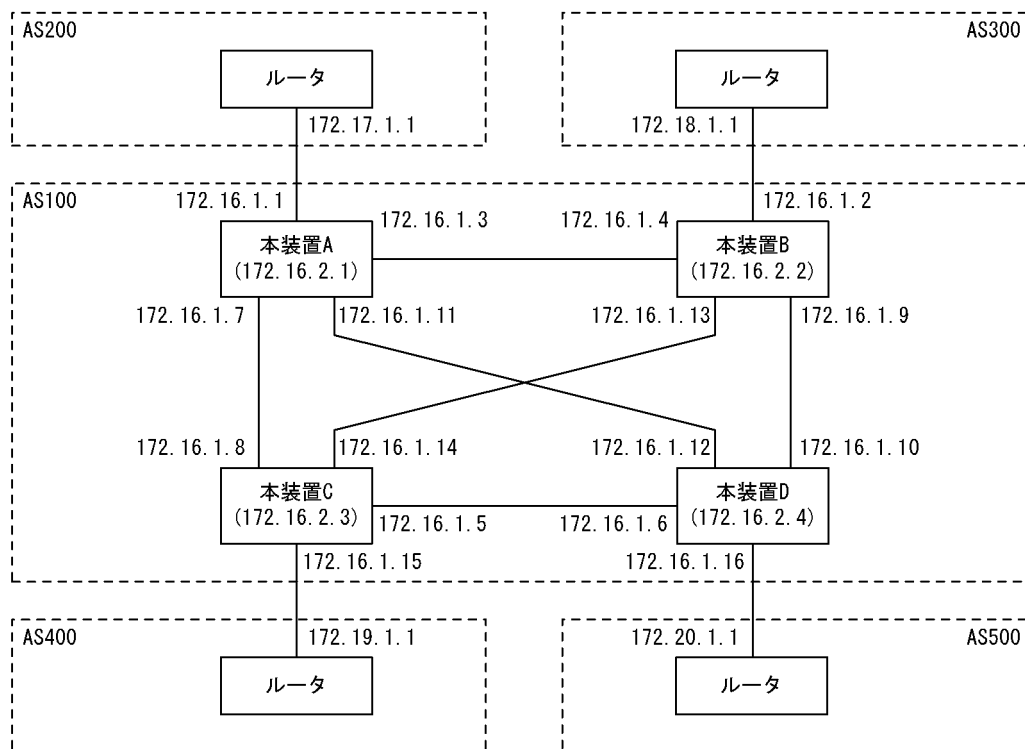
(1) 設定内容の概要

AS 番号 200 (AS200), AS 番号 300 (AS300), AS 番号 400 (AS400) および AS 番号 500 (AS500) の自律システムに接続された AS 番号 100 の自律システム (AS100) において, AS200 および AS300 から広告された経路情報を AS 内および AS400, AS500 に配布し, AS400 および AS500 から広告された特定ネットワーク宛の経路情報を AS 内および AS200, AS300 に配布します。また, AS 内のネットワークをスタティック定義し, AS200, AS300, AS400 および AS500 に広告します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-23 構成図



[設定条件]

<本装置 A / B の環境>

1. AS200 および AS300 の BGP4 スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS 内の他の BGP4 スピーカと内部ピアによりピアリングします。
3. OSPF により直結経路を、BGP4 により AS200 および AS300 から受信した経路を AS 内に広告します。その際、AS200 および AS300 からの経路は AS200 を優先します。
4. AS400 および AS500 からの経路を AS200 および AS300 に広告します。また、AS 内のネットワークをスタティック定義し、AS200 および AS300 に広告します。

<本装置 C / D の環境>

1. AS400 および AS500 の BGP4 スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS 内の他の BGP4 スピーカと内部ピアによりピアリングします。
3. OSPF により直結経路を、BGP4 により AS400 および AS500 から受信した特定ネットワーク宛の経路を AS 内に広告します。
4. AS200 および AS300 からの経路を AS400 および AS500 に広告します。また、AS 内のネットワークをスタティック定義し、AS400 および AS500 に広告します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# local-address 172.16.2.1
2 (config)# autonomoussystem 100
3 (config)# routerid 172.16.2.1
4 (config)# ospf yes
  [ospf]
5 (config)# backbone

```



```
6      [ospf backbone]
      (config)# interface 172.16.1.4
      [ospf backbone interface 172.16.1.4]
7      (config)# exit
      [ospf backbone]
8      (config)# interface 172.16.1.8
      [ospf backbone interface 172.16.1.8]
9      (config)# exit
      [ospf backbone]
10     (config)# interface 172.16.1.12
      [ospf backbone interface 172.16.1.12]
11     (config)# exit
      [ospf backbone]
12     (config)# interface 172.16.2.1
      [ospf backbone interface 172.16.2.1]
13     (config)# passive
      [ospf backbone interface 172.16.2.1]
14     (config)# exit
      [ospf backbone]
15     (config)# exit
      [ospf]
16     (config)# exit
17     (config)# bgp yes
      [bgp]
18     (config)# externalpeeras 200
      [bgp externalpeeras 200]
19     (config)# peer 172.17.1.1
      [bgp externalpeeras 200 peer 172.17.1.1]
20     (config)# exit
      [bgp externalpeeras 200]
21     (config)# exit
      [bgp]
22     (config)# routingpeeras 100
      [bgp routingpeeras 100]
23     (config)# lcladdr 172.16.2.1
      [bgp routingpeeras 100]
24     (config)# peer 172.16.2.2
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.2]
25     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
26     (config)# peer 172.16.2.3
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.3]
27     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
28     (config)# peer 172.16.2.4
      [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.4]
29     (config)# exit
      [bgp routingpeeras 100]
30     (config)# exit
      [bgp]
31     (config)# exit
32     (config)# attribute-list set-attribute AS200-IN-ATTR
      [attribute-list set-attribute AS200-IN-ATTR]
33     (config)# localpref 300
      [attribute-list set-attribute AS200-IN-ATTR]
34     (config)# exit
35     (config)# route-filter name AS200-IN
      [route-filter name AS200-IN]
36     (config)# seq 100 set set-attribute AS200-IN-ATTR
      [route-filter name AS200-IN]
37     (config)# exit
38     (config)# import proto bgp as 200 route-filter AS200-IN
39     (config)# route-filter name AS100-OUT
      [route-filter name AS100-OUT]
40     (config)# seq 100 match proto bgp as 200
      [route-filter name AS100-OUT]
41     (config)# exit
42     (config)# export proto bgp as 100 route-filter AS100-OUT
43     (config)# static
      [static]
44     (config)# 172.16/16 interface null
      [static]
45     (config)# exit
46     (config)# route-filter name AS200-OUT
```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

47 [route-filter name AS200-OUT]
   (config)# seq 100 match proto static
   [route-filter name AS200-OUT]
48 (config)# exit
49 (config)# network-filter name AS200-OUT-NET
   [network-filter name AS200-OUT-NET]
50 (config)# 172.16/16 exact
   [network-filter name AS200-OUT-NET]
51 (config)# exit
52 (config)# route-filter name AS200-OUT
   [route-filter name AS200-OUT]
53 (config)# seq 100 match network-filter AS200-OUT-NET
   [route-filter name AS200-OUT]
54 (config)# seq 200 match proto bgp
   [route-filter name AS200-OUT]
55 (config)# exit
56 (config)# attribute-list attribute-filter AS200-OUT-ATTR
   [attribute-list attribute-filter AS200-OUT-ATTR]
57 (config)# aspath-regexp "^400_"
   [attribute-list attribute-filter AS200-OUT-ATTR]
58 (config)# aspath-regexp "^500_"
   [attribute-list attribute-filter AS200-OUT-ATTR]
59 (config)# exit
60 (config)# route-filter name AS200-OUT
   [route-filter name AS200-OUT]
61 (config)# seq 200 match attribute-filter AS200-OUT-ATTR
   [route-filter name AS200-OUT]
62 (config)# exit
63 (config)# export proto bgp as 200 route-filter AS200-OUT

```

表 9-78 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	自装置アドレス、自装置の属する AS 番号、およびルータ ID を定義します。
4～11	自 AS 内向けの各インタフェースで OSPF を定義します。
12～16	自装置アドレスを OSPF インタフェースとして広告することを定義します。
17～21	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、AS200 に対する外部ピアを定義します。
22～31	装置アドレスを使用し、本装置 B、C、D への内部ピアを定義します。
32～38	AS200 から受信した経路の LOCALPREF 値を 300 にするよう定義します。
39～42	AS200 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
43～45	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
46～63	生成したスタティック経路、AS400 から受信した経路、AS500 から受信した経路を AS200 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# local-address 172.16.2.2
2 (config)# autonomoussystem 100
3 (config)# routerid 172.16.2.2
4 (config)# ospf yes
   [ospf]
5 (config)# backbone
   [ospf backbone]
6 (config)# interface 172.16.1.3
   [ospf backbone interface 172.16.1.3]
7 (config)# exit
   [ospf backbone]
8 (config)# interface 172.16.1.10
   [ospf backbone interface 172.16.1.10]
9 (config)# exit
   [ospf backbone]
10 (config)# interface 172.16.1.14
   [ospf backbone interface 172.16.1.14]
11 (config)# exit
   [ospf backbone]

```

```
12 (config)# interface 172.16.2.2
13 [ospf backbone interface 172.16.2.2]
14 (config)# passive
15 [ospf backbone interface 172.16.2.2]
16 (config)# exit
17 [ospf backbone]
18 (config)# exit
19 [ospf]
20 (config)# exit
21 (config)# bgp yes
22 [bgp]
23 (config)# externalpeeras 300
24 [bgp externalpeeras 300]
25 (config)# peer 172.18.1.1
26 [bgp externalpeeras 300 peer 172.18.1.1]
27 (config)# exit
28 [bgp externalpeeras 300]
29 (config)# exit
30 [bgp]
31 (config)# routingpeeras 100
32 [bgp routingpeeras 100]
33 (config)# lcladdr 172.16.2.2
34 [bgp routingpeeras 100]
35 (config)# peer 172.16.2.1
36 [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.1]
37 (config)# exit
38 [bgp routingpeeras 100]
39 (config)# peer 172.16.2.3
40 [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.3]
41 (config)# exit
42 [bgp routingpeeras 100]
43 (config)# peer 172.16.2.4
44 [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.4]
45 (config)# exit
46 [bgp routingpeeras 100]
47 (config)# exit
48 [bgp]
49 (config)# attribute-list set-attribute AS300-IN-ATTR
50 [attribute-list set-attribute AS300-IN-ATTR]
51 (config)# localpref 200
52 [attribute-list set-attribute AS300-IN-ATTR]
53 (config)# exit
54 (config)# route-filter name AS300-IN
55 [route-filter name AS300-IN]
56 (config)# seq 100 set set-attribute AS300-IN-ATTR
57 [route-filter name AS300-IN]
58 (config)# exit
59 (config)# import proto bgp as 300 route-filter AS300-IN
60 (config)# route-filter name AS100-OUT
61 [route-filter name AS100-OUT]
62 (config)# seq 100 match proto bgp as 300
63 [route-filter name AS100-OUT]
64 (config)# exit
65 (config)# export proto bgp as 100 route-filter AS100-OUT
66 (config)# static
67 [static]
68 (config)# 172.16/16 interface null
69 [static]
70 (config)# exit
71 (config)# route-filter name AS300-OUT
72 [route-filter name AS300-OUT]
73 (config)# seq 100 match proto static
74 [route-filter name AS300-OUT]
75 (config)# exit
76 (config)# network-filter name AS300-OUT-NET
77 [network-filter name AS300-OUT-NET]
78 (config)# 172.16/16 exact
79 [network-filter name AS300-OUT-NET]
80 (config)# exit
81 (config)# route-filter name AS300-OUT
82 [route-filter name AS300-OUT]
83 (config)# seq 100 match network-filter AS300-OUT-NET
84 [route-filter name AS300-OUT]
```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

54 (config)# seq 200 match proto bgp
    [route-filter name AS300-OUT]
55 (config)# exit
56 (config)# attribute-list attribute-filter AS300-OUT-ATTR
    [attribute-list attribute-filter AS300-OUT-ATTR]
57 (config)# aspath-regexp "^400 "
    [attribute-list attribute-filter AS300-OUT-ATTR]
58 (config)# aspath-regexp "^500 "
    [attribute-list attribute-filter AS300-OUT-ATTR]
59 (config)# exit
60 (config)# route-filter name AS300-OUT
    [route-filter name AS300-OUT]
61 (config)# seq 200 match attribute-filter AS300-OUT-ATTR
    [route-filter name AS300-OUT]
62 (config)# exit
63 (config)# export proto bgp as 300 route-filter AS300-OUT

```

表 9-79 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1 ~ 16	<本装置 A >の解説番号 1 ~ 16 に同じ
17 ~ 21	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、AS300 に対する外部ピアを定義します。
22 ~ 31	装置アドレスを使用し、本装置 A, C, D への内部ピアを定義します。
32 ~ 38	AS300 から受信した経路の LOCALPREF 値を 200 にするよう定義します。
39 ~ 42	AS300 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
43 ~ 45	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
46 ~ 63	生成したスタティック経路、AS400 から受信した経路、AS500 から受信した経路を AS300 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# local-address 172.16.2.3
2 (config)# autonomoussystem 100
3 (config)# routerid 172.16.2.3
4 (config)# ospf yes
    [ospf]
5 (config)# backbone
    [ospf backbone]
6 (config)# interface 172.16.1.6
    [ospf backbone interface 172.16.1.6]
7 (config)# exit
    [ospf backbone]
8 (config)# interface 172.16.1.7
    [ospf backbone interface 172.16.1.7]
9 (config)# exit
    [ospf backbone]
10 (config)# interface 172.16.1.13
    [ospf backbone interface 172.16.1.13]
11 (config)# exit
    [ospf backbone]
12 (config)# interface 172.16.2.3
    [ospf backbone interface 172.16.2.3]
13 (config)# passive
    [ospf backbone interface 172.16.2.3]
14 (config)# exit
    [ospf backbone]
15 (config)# exit
    [ospf]
16 (config)# exit
17 (config)# bgp yes
    [bgp]
18 (config)# externalpeeras 400
    [bgp externalpeeras 400]
19 (config)# peer 172.19.1.1
    [bgp externalpeeras 400 peer 172.19.1.1]
20 (config)# exit
    [bgp externalpeeras 400]

```

```

21 (config)# exit
    [bgp]
22 (config)# routingpeeras 100
    [bgp routingpeeras 100]
23 (config)# lcladdr 172.16.2.3
    [bgp routingpeeras 100]
24 (config)# peer 172.16.2.1
    [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.1]
25 (config)# exit
    [bgp routingpeeras 100]
26 (config)# peer 172.16.2.2
    [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.2]
27 (config)# exit
    [bgp routingpeeras 100]
28 (config)# peer 172.16.2.4
    [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.4]
29 (config)# exit
    [bgp routingpeeras 100]
30 (config)# exit
    [bgp]
31 (config)# exit
32 (config)# route-filter name AS400-IN
    [route-filter name AS400-IN]
33 (config)# seq 100 match aspath-regexp "^400$"
    [route-filter name AS400-IN]
34 (config)# seq 100 match network 172.19/16
    [route-filter name AS400-IN]
35 (config)# seq 100 set localpref 400
    [route-filter name AS400-IN]
36 (config)# seq 200 drop
    [route-filter name AS400-IN]
37 (config)# exit
38 (config)# import proto bgp as 400 route-filter AS400-IN
39 (config)# route-filter name AS100-OUT
    [route-filter name AS100-OUT]
40 (config)# seq 100 match proto bgp as 400
    [route-filter name AS100-OUT]
41 (config)# exit
42 (config)# export proto bgp as 100 route-filter AS100-OUT
43 (config)# static
    [static]
44 (config)# 172.16/16 interface null
    [static]
45 (config)# exit
46 (config)# route-filter name AS400-OUT
    [route-filter name AS400-OUT]
47 (config)# seq 100 match proto static
    [route-filter name AS400-OUT]
48 (config)# seq 100 match network 172.16/16 exact
    [route-filter name AS400-OUT]
49 (config)# seq 200 match proto bgp as 100
    [route-filter name AS400-OUT]
50 (config)# exit
51 (config)# export proto bgp as 400 route-filter AS400-OUT

```

表 9-80 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1 ~ 16	<本装置 A>の解説番号 1 ~ 16 に同じ
17 ~ 21	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、AS400 に対する外部ピアを定義します。
22 ~ 31	装置アドレスを使用し、本装置 A、B、D への内部ピアを定義します。
32 ~ 38	AS400 から受信する経路を ASPATH : 400、ネットワーク : 172.19.0.0/16 に限定し、当該経路の LOCALPREF 値を 400 にするよう定義します。
39 ~ 42	AS400 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
43 ~ 45	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
46 ~ 51	生成したスタティック経路、AS100、AS200、AS500 から受信した経路を AS400 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 D >

```

1  (config)# local-address 172.16.2.4
2  (config)# autonomoussystem 100
3  (config)# routerid 172.16.2.4
4  (config)# ospf yes
   [ospf]
5  (config)# backbone
   [ospf backbone]
6  (config)# interface 172.16.1.5
   [ospf backbone interface 172.16.1.5]
7  (config)# exit
   [ospf backbone]
8  (config)# interface 172.16.1.9
   [ospf backbone interface 172.16.1.9]
9  (config)# exit
   [ospf backbone]
10 (config)# interface 172.16.1.11
   [ospf backbone interface 172.16.1.11]
11 (config)# exit
   [ospf backbone]
12 (config)# interface 172.16.2.4
   [ospf backbone interface 172.16.2.4]
13 (config)# passive
   [ospf backbone interface 172.16.2.4]
14 (config)# exit
   [ospf backbone]
15 (config)# exit
   [ospf]
16 (config)# exit
17 (config)# bgp yes
   [bgp]
18 (config)# externalpeeras 500
   [bgp externalpeeras 500]
19 (config)# peer 172.20.1.1
   [bgp externalpeeras 500 peer 172.20.1.1]
20 (config)# exit
   [bgp externalpeeras 500]
21 (config)# exit
   [bgp]
22 (config)# routingpeeras 100
   [bgp routingpeeras 100]
23 (config)# lcladdr 172.16.2.4
   [bgp routingpeeras 100]
24 (config)# peer 172.16.2.1
   [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.1]
25 (config)# exit
   [bgp routingpeeras 100]
26 (config)# peer 172.16.2.2
   [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.2]
27 (config)# exit
   [bgp routingpeeras 100]
28 (config)# peer 172.16.2.3
   [bgp routingpeeras 100 peer 172.16.2.3]
29 (config)# exit
   [bgp routingpeeras 100]
30 (config)# exit
   [bgp]
31 (config)# exit
32 (config)# route-filter name AS500-IN
   [route-filter name AS500-IN]
33 (config)# seq 100 match aspath-regexp "^500$"
   [route-filter name AS500-IN]
34 (config)# seq 100 match network 172.20/16
   [route-filter name AS500-IN]
35 (config)# seq 100 set localpref 400
   [route-filter name AS500-IN]
36 (config)# seq 200 drop
   [route-filter name AS500-IN]
37 (config)# exit
38 (config)# import proto bgp as 500 route-filter AS500-IN
39 (config)# route-filter name AS100-OUT
   [route-filter name AS100-OUT]
40 (config)# seq 100 match proto bgp as 500
   [route-filter name AS100-OUT]

```

```

41 (config)# exit
42 (config)# export proto bgp as 100 route-filter AS100-OUT
43 (config)# static
   [static]
44 (config)# 172.16/16 interface null
   [static]
45 (config)# exit
46 (config)# route-filter name AS500-OUT
   [route-filter name AS500-OUT]
47 (config)# seq 100 match proto static
   [route-filter name AS500-OUT]
48 (config)# seq 100 match network 172.16/16 exact
   [route-filter name AS500-OUT]
49 (config)# seq 200 match proto bgp as 100
   [route-filter name AS500-OUT]
50 (config)# exit
51 (config)# export proto bgp as 500 route-filter AS500-OUT

```

表 9-81 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1 ~ 16	<本装置 A >の解説番号 1 ~ 16 に同じ
17 ~ 21	BGP4 プロトコルを動作させることを定義します。また、AS500 に対する外部ピアを定義します。
22 ~ 31	装置アドレスを使用し、本装置 A、B、C への内部ピアを定義します。
32 ~ 38	AS500 から受信する経路を ASPATH : 500、ネットワーク : 172.20.0.0/16 に限定し、当該経路の LOCALPREF 値を 400 にするよう定義します。
39 ~ 42	AS500 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
43 ~ 45	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
46 ~ 51	生成したスタティック経路、AS200、AS300、AS400 から受信した経路を AS500 との外部ピアに広告するよう定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

local-address 172.16.2.1
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.1
!
ospf yes
  backbone
    interface 172.16.1.4
    interface 172.16.1.8
    interface 172.16.1.12
    interface 172.16.2.1
    passive
!
bgp yes
  routingpeeras 100
  lcladdr 172.16.2.1
  peer 172.16.2.2
  peer 172.16.2.3
  peer 172.16.2.4
  externalpeeras 200
  peer 172.17.1.1
!
static
  172.16/16 interface null
!
attribute-list set-attribute AS200-IN-ATTR
  localpref 300
!
attribute-list attribute-filter AS200-OUT-ATTR
  aspath-regexp "^400_"

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
    aspath-regexp "^500_"
!
network-filter name AS200-OUT-NET
 172.16/16 exact
!
route-filter name AS100-OUT
  seq 100 match proto bgp as 200
!
route-filter name AS200-IN
  seq 100 set set-attribute AS200-IN-ATTR
!
route-filter name AS200-OUT
  seq 100 match proto static
  seq 100 match network-filter AS200-OUT-NET
  seq 200 match proto bgp
  seq 200 match attribute-filter AS200-OUT-ATTR
!
import proto bgp as 200 route-filter AS200-IN
!
export proto bgp as 100 route-filter AS100-OUT
!
export proto bgp as 200 route-filter AS200-OUT
```

<本装置 B >

```
local-address 172.16.2.2
!
autonomous-system 100
!
routerid 172.16.2.2
!
ospf yes
  backbone
    interface 172.16.1.3
    interface 172.16.1.10
    interface 172.16.1.14
    interface 172.16.2.2
    passive
!
bgp yes
  routing-peers 100
  local-address 172.16.2.2
  peer 172.16.2.1
  peer 172.16.2.3
  peer 172.16.2.4
  external-peers 300
  peer 172.18.1.1
!
static
  172.16/16 interface null
!
attribute-list set-attribute AS300-IN-ATTR
  local-pref 200
!
attribute-list attribute-filter AS300-OUT-ATTR
  aspath-regexp "^400_"
  aspath-regexp "^500_"
!
network-filter name AS300-OUT-NET
 172.16/16 exact
!
route-filter name AS100-OUT
  seq 100 match proto bgp as 300
!
route-filter name AS300-IN
  seq 100 set set-attribute AS300-IN-ATTR
!
route-filter name AS300-OUT
  seq 100 match proto static
  seq 100 match network-filter AS300-OUT-NET
  seq 200 match proto bgp
  seq 200 match attribute-filter AS300-OUT-ATTR
!
import proto bgp as 300 route-filter AS300-IN
!
```



```

export proto bgp as 100 route-filter AS100-OUT
!
export proto bgp as 300 route-filter AS300-OUT

```

<本装置 C >

```

local-address 172.16.2.3
!
autonomous-system 100
!
router-id 172.16.2.3
!
ospf yes
  backbone
    interface 172.16.1.6
    interface 172.16.1.7
    interface 172.16.1.13
    interface 172.16.2.3
    passive
!
bgp yes
  routing-peers 100
  local-address 172.16.2.3
  peer 172.16.2.1
  peer 172.16.2.2
  peer 172.16.2.4
  external-peers 400
  peer 172.19.1.1
!
static
  172.16/16 interface null
!
route-filter name AS100-OUT
  seq 100 match proto bgp as 400
!
route-filter name AS400-IN
  seq 100 match network 172.19/16
  seq 100 match as-path-regexp "^400$"
  seq 100 set local-pref 400
  seq 200 drop
!
route-filter name AS400-OUT
  seq 100 match proto static
  seq 100 match network 172.16/16 exact
  seq 200 match proto bgp as 100
!
import proto bgp as 400 route-filter AS400-IN
!
export proto bgp as 100 route-filter AS100-OUT
!
export proto bgp as 400 route-filter AS400-OUT

```

<本装置 D >

```

local-address 172.16.2.4
!
autonomous-system 100
!
router-id 172.16.2.4
!
ospf yes
  backbone
    interface 172.16.1.5
    interface 172.16.1.9
    interface 172.16.1.11
    interface 172.16.2.4
    passive
!
bgp yes
  routing-peers 100
  local-address 172.16.2.4
  peer 172.16.2.1
  peer 172.16.2.2
  peer 172.16.2.3
  external-peers 500

```

```
    peer 172.20.1.1
  !
  static
    172.16/16 interface null
  !
  route-filter name AS100-OUT
    seq 100 match proto bgp as 500
  !
  route-filter name AS500-IN
    seq 100 match network 172.20/16
    seq 100 match aspath-regexp "^500$"
    seq 100 set localpref 400
    seq 200 drop
  !
  route-filter name AS500-OUT
    seq 100 match proto static
    seq 100 match network 172.16/16 exact
    seq 200 match proto bgp as 100
  !
  import proto bgp as 500 route-filter AS500-IN
  !
  export proto bgp as 100 route-filter AS100-OUT
  !
  export proto bgp as 500 route-filter AS500-OUT
```

9.4.9 BGP4 プロトコル（高速経路切替）

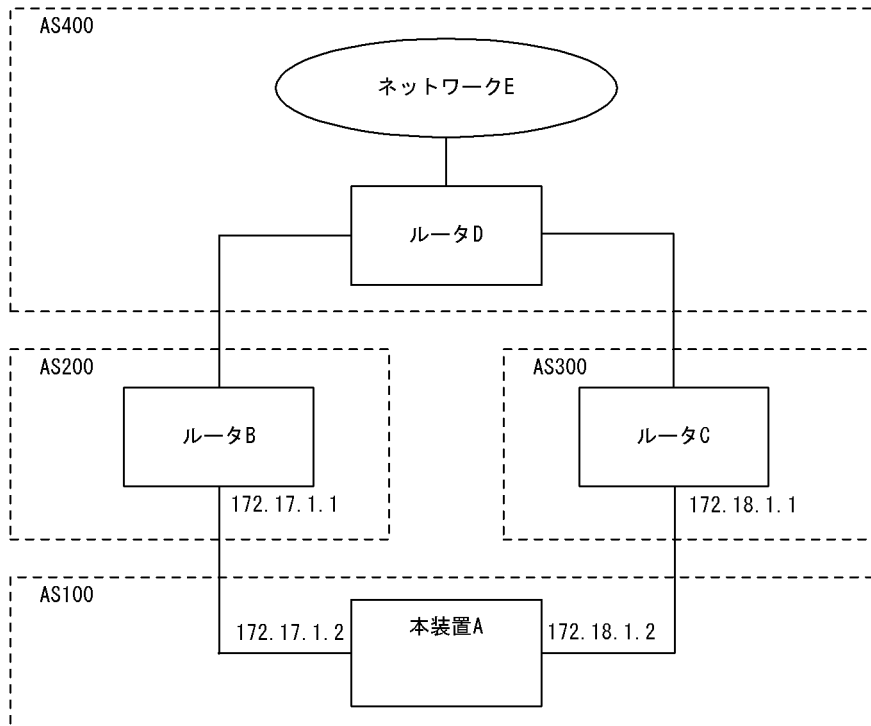
（1）設定内容の概要

AS 番号 200 (AS200), AS 番号 300 (AS300) の自律システムと接続された AS 番号 100 の自律システム (AS100) において, 各 AS から学習した経路から第 1 優先経路および第 2 優先経路を生成し, 障害等により第 1 優先経路が使用不可能になった場合に, 高速に第 2 優先経路へ切替えます。

（2）構成図と設定条件

[構成図]

図 9-24 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. AS200, AS300 の BGP4 スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS200, AS300 から同一宛先 (ネットワーク E 宛) の経路を学習した場合、高速経路切替用の第 2 優先経路を生成します。
3. 各 AS から受信する経路の優先順位を AS200, AS300 の順にします。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# options fast-reroute
2 (config)# autonomoussystem 100
3 (config)# routerid 172.16.1.1
4 (config)# bgp yes
  [bgp]
5 (config)# fast-reroute gen-secondary-route
  [bgp]
6 (config)# externalpeeras 200
  [bgp externalpeeras 200]
7 (config)# peer 172.17.1.1
  [bgp externalpeeras 200 peer 172.17.1.1]
8 (config)# preference2 10
  [bgp externalpeeras 200 peer 172.17.1.1]
9 (config)# exit
  [bgp externalpeeras 200]
10 (config)# exit
  [bgp]
11 (config)# externalpeeras 300
  [bgp externalpeeras 300]
12 (config)# peer 172.18.1.1
  [bgp externalpeeras 300 peer 172.18.1.1]
13 (config)# preference2 20
  [bgp externalpeeras 300 peer 172.18.1.1]

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
14 (config)# exit
    [bgp externalpeeras 300]
15 (config)# exit
    [bgp]
16 (config)# exit
```

表 9-82 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	高速経路切替機能を有効になるように定義します。
2	自装置の属する AS 番号を定義します。
3	自装置のルータ ID を定義します。
4～5	同一宛先の経路を複数学習した場合に第 2 優先経路を生成するように定義します。
6～16	AS200, AS300 に対する外部ピアを定義します。また AS200,AS300 から受信した経路の Preference2 を設定するように定義します。これによって, AS200, AS300 の順に経路を優先順位付けします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```
options fast-reroute
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.1.1
!
bgp yes
  fast-reroute gen-secondary-route
  externalpeeras 200
    peer 172.17.1.1
      preference2 10
  externalpeeras 300
    peer 172.18.1.1
      preference2 20
```

9.5 IS-IS プロトコル【OP-ISIS】

9.5.1 IS-IS プロトコル（基本）

(1) 設定内容の概要

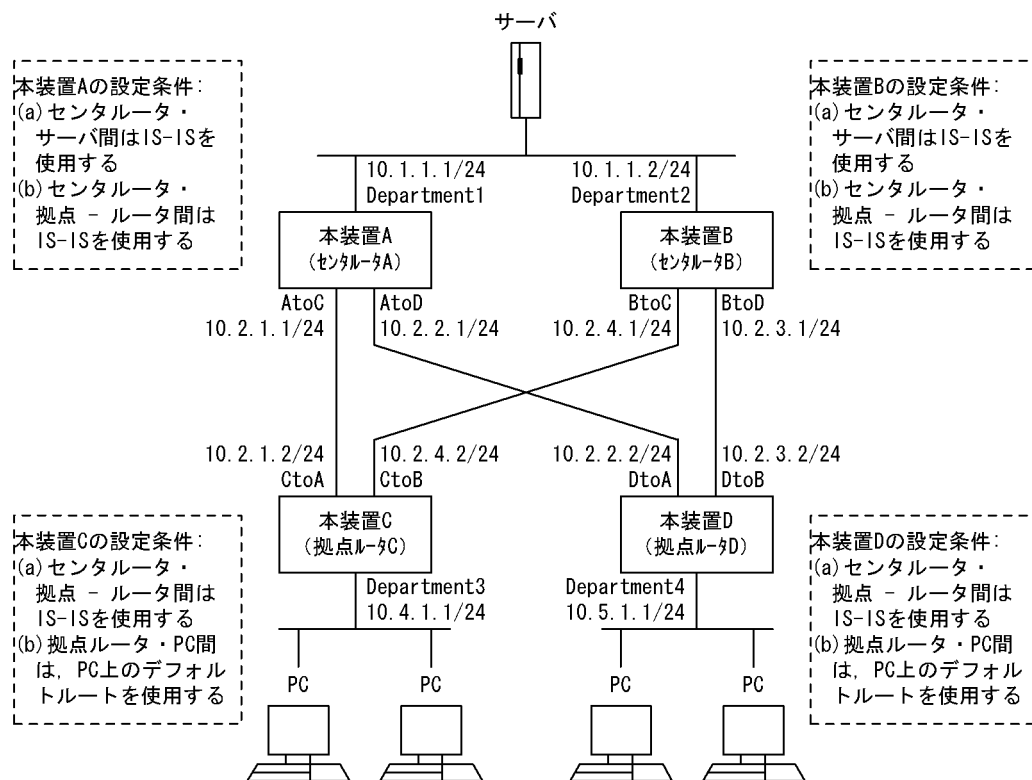
センタと複数の拠点からなるネットワークにおいて、センタ・拠点間のルーティングに IS-IS を使用します。センタにはルータを 2 台設置します。1 台は通常系として、もう 1 台は障害系として運用します。

不正なルータからの接続を防ぐため、センタルータ・拠点ルータ間では、隣接ルータの認証を行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-25 構成図



[設定条件]

<ネットワーク全体>

1. サーバ・PC間の通信は、本装置Bよりも本装置Aを優先します。
2. エリア分割はしません。
3. エリアアドレスには、49.0000を使用します。
4. センタルルータ・拠点ルータ間では、隣接ルータ認証を行います。認証方式には HMAC-MD5 を、認証鍵には『Center』を使用します。

<本装置A / B の環境>

1. センタルルータ・サーバ間のルーティングには IS-IS を使用します。

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

2. センタルルータ・拠点ルータ間のルーティングには IS-IS を使用します。
3. IS-IS プロトコルにおいて、拠点ルータを認証します。

<本装置 C / D の環境>

1. センタルルータ・拠点ルータ間のルーティングには IS-IS を使用します。
2. 拠点ルータ・PC 間の経路制御は、PC のデフォルト経路を使用します。
3. IS-IS プロトコルにおいて、センタルルータを認証します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```
1 (config)# isis yes
  [isis]
2 (config)# net 49.0000.0000.0000.0001.00
  [isis]
3 (config)# interface Department1
  [isis interface Department1]
4 (config)# metric 10
  [isis interface Department1]
5 (config)# exit
  [isis]
6 (config)# interface AtoC
  [isis interface AtoC]
7 (config)# metric 10
  [isis interface AtoC]
8 (config)# authentication mode md5
  [isis interface AtoC]
9 (config)# authentication key "Center"
  [isis interface AtoC]
10 (config)# exit
    [isis]
11 (config)# interface AtoD
    [isis interface AtoD]
12 (config)# metric 10
    [isis interface AtoD]
13 (config)# authentication mode md5
    [isis interface AtoD]
14 (config)# authentication key "Center"
    [isis interface AtoD]
15 (config)# exit
    [isis]
16 (config)# exit
```

表 9-83 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	自装置の NET を定義します。
3～5	インタフェース Department1 において、メトリック 10 で IS-IS を動作させることを定義します。
6, 7	インタフェース AtoC において、メトリック 10 で IS-IS を動作させることを定義します。
8	インタフェース AtoC において、認証方式を HMAC-MD5 と設定します。
9, 10	インタフェース AtoC において、認証鍵を『Center』と設定します。
11, 12	インタフェース AtoD において、メトリック 10 で IS-IS を動作させることを定義します。
13	インタフェース AtoD において、認証方式を HMAC-MD5 と設定します。
14～16	インタフェース AtoD において、認証鍵を『Center』と設定します。

<本装置 B >

```
1 (config)# isis yes
  [isis]
```

```

2 (config)# net 49.0000.0000.0000.0002.00
  [isis]
3 (config)# interface Department2
  [isis interface Department2]
4 (config)# metric 10
  [isis interface Department2]
5 (config)# exit
  [isis]
6 (config)# interface BtoC
  [isis interface BtoC]
7 (config)# metric 20
  [isis interface BtoC]
8 (config)# authentication mode md5
  [isis interface BtoC]
9 (config)# authentication key "Center"
  [isis interface BtoC]
10 (config)# exit
  [isis]
11 (config)# interface BtoD
  [isis interface BtoD]
12 (config)# metric 20
  [isis interface BtoD]
13 (config)# authentication mode md5
  [isis interface BtoD]
14 (config)# authentication key "Center"
  [isis interface BtoD]
15 (config)# exit
  [isis]
16 (config)# exit

```

表 9-84 本装置 B のコンフィギュレーション解説

解説番号	解説
1, 2	自装置の NET を定義します。
3～5	インタフェース Department2 において、メトリック 10 で IS-IS を動作させることを定義します。
6, 7	インタフェース BtoC において、メトリック 20 で IS-IS を動作させることを定義します。
8	インタフェース BtoC において、認証方式を HMAC-MD5 と設定します。
9, 10	インタフェース BtoC において、認証鍵を『Center』と設定します。
11, 12	インタフェース BtoD において、メトリック 20 で IS-IS を動作させることを定義します。
13	インタフェース BtoD において、認証方式を HMAC-MD5 と設定します。
14～16	インタフェース BtoD において、認証鍵を『Center』と設定します。

<本装置 C >

```

1 (config)# isis yes
  [isis]
2 (config)# net 49.0000.0000.0000.0003.00
  [isis]
3 (config)# interface Department3
  [isis interface Department3]
4 (config)# metric 10
  [isis interface Department3]
5 (config)# exit
  [isis]
6 (config)# interface CtoA
  [isis interface CtoA]
7 (config)# metric 10
  [isis interface CtoA]
8 (config)# authentication mode md5
  [isis interface CtoA]
9 (config)# authentication key "Center"
  [isis interface CtoA]
10 (config)# exit
  [isis]
11 (config)# interface CtoB
  [isis interface CtoB]

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

12 (config)# metric 20
    [isis interface CtoB]
13 (config)# authentication mode md5
    [isis interface CtoB]
14 (config)# authentication key "Center"
    [isis interface CtoB]
15 (config)# exit
    [isis]
16 (config)# exit

```

表 9-85 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	自装置の NET を定義します。
3～5	インタフェース Department3 において、メトリック 10 で IS-IS を動作させることを定義します。
6, 7	インタフェース CtoA において、メトリック 10 で IS-IS を動作させることを定義します。
8	インタフェース CtoA において、認証方式を HMAC-MD5 と設定します。
9, 10	インタフェース CtoA において、認証鍵を『Center』と設定します。
11, 12	インタフェース CtoB において、メトリック 20 で IS-IS を動作させることを定義します。
13	インタフェース CtoB において、認証方式を HMAC-MD5 と設定します。
14～16	インタフェース CtoB において、認証鍵を『Center』と設定します。

<本装置 D >

```

1 (config)# isis yes
    [isis]
2 (config)# net 49.0000.0000.0000.0004.00
    [isis]
3 (config)# interface Department4
    [isis interface Department4]
4 (config)# metric 10
    [isis interface Department4]
5 (config)# exit
    [isis]
6 (config)# interface DtoA
    [isis interface DtoA]
7 (config)# metric 10
    [isis interface DtoA]
8 (config)# authentication mode md5
    [isis interface DtoA]
9 (config)# authentication key "Center"
    [isis interface DtoA]
10 (config)# exit
    [isis]
11 (config)# interface DtoB
    [isis interface DtoB]
12 (config)# metric 20
    [isis interface DtoB]
13 (config)# authentication mode md5
    [isis interface DtoB]
14 (config)# authentication key "Center"
    [isis interface DtoB]
15 (config)# exit
    [isis]
16 (config)# exit

```

表 9-86 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	自装置の NET を定義します。
3～5	インタフェース Department4 において、メトリック 10 で IS-IS を動作させることを定義します。
6, 7	インタフェース DtoA において、メトリック 10 で IS-IS を動作させることを定義します。

解説番号	解説
8	インタフェース DtoA において、認証方式を HMAC-MD5 と設定します。
9, 10	インタフェース DtoA において、認証鍵を『Center』と設定します。
11, 12	インタフェース DtoB において、メトリック 20 で IS-IS を動作させることを定義します。
13	インタフェース DtoB において、認証方式を HMAC-MD5 と設定します。
14～16	インタフェース DtoB において、認証鍵を『Center』と設定します。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

```
isis yes
net 49.0000.0000.0000.0001.00
interface AtoC
metric 10
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface AtoD
metric 10
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface Department1
metric 10
```

<本装置 B >

```
isis yes
net 49.0000.0000.0000.0002.00
interface BtoC
metric 20
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface BtoD
metric 20
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface Department2
metric 10
```

<本装置 C >

```
isis yes
net 49.0000.0000.0000.0003.00
interface CtoA
metric 10
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface CtoB
metric 20
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface Department3
metric 10
```

<本装置 D >

```
isis yes
net 49.0000.0000.0000.0004.00
interface Department4
metric 10
interface DtoA
metric 10
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface DtoB
metric 20
authentication mode md5
authentication key "Center"
```

9.5.2 IPv6 ルーティング例

(1) 設定内容の概要

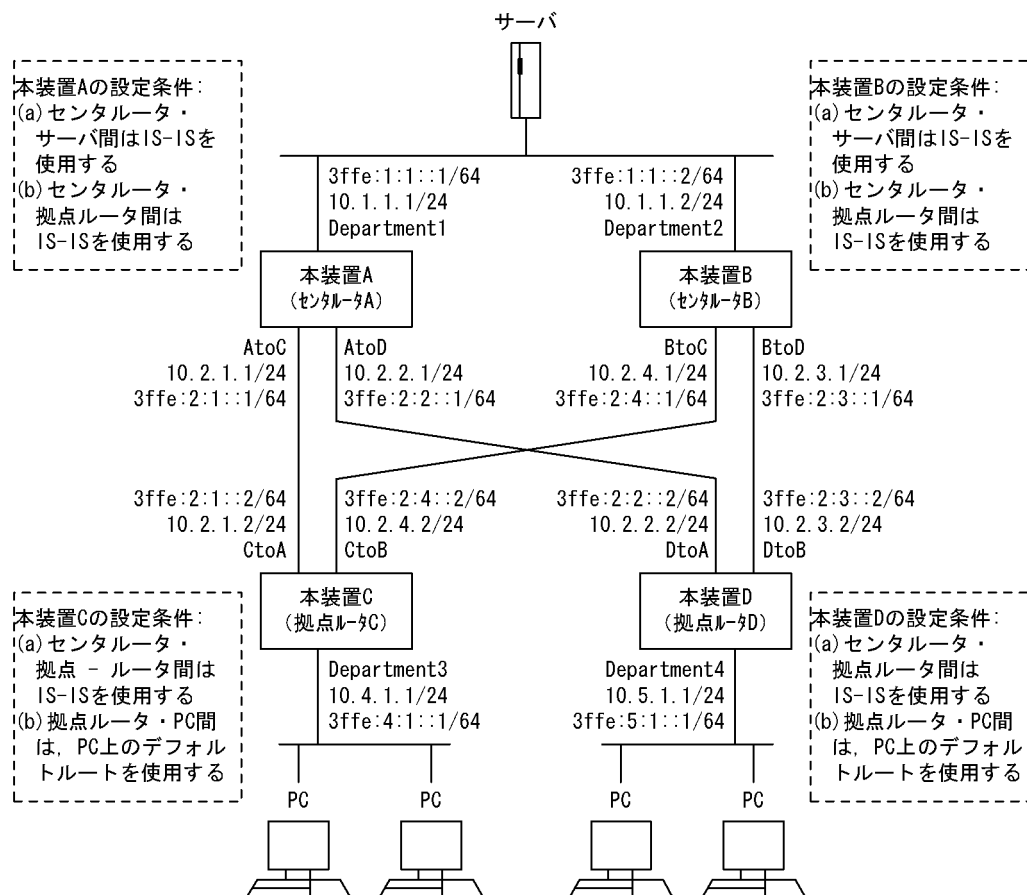
「9.5.1 IS-IS プロトコル (基本)」のネットワーク構成において、回線およびインタフェースにそれぞれ IPv6 アドレスを追加し、IPv6 による通信も行います。このネットワークにおいて、IPv4・IPv6 ともに IS-IS を使用してルーティングします。

ルーティング上の前提、および認証についても、「9.5.1 IS-IS プロトコル (基本)」と同じものとします。コンフィグレーションについて、「9.5.1 IS-IS プロトコル (基本)」で説明したコンフィグレーションをすでに定義済みであることを前提とします。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-26 構成図



[設定条件]

<ネットワーク全体>

1. ネットワーク上で、IPv4 通信と IPv6 通信を並行して行います。
2. IPv4 ルーティング・IPv6 ルーティングともに IS-IS を使用します。
3. サーバ・PC 間の通信は、本装置 B よりも本装置 A を優先します。
4. エリア分割はしません。
5. エリアアドレスには、49.0000 を使用します。

6. センタルルータ・拠点ルータ間では、隣接ルータ認証を行います。認証方式には HMAC-MD5 を、認証鍵には『Center』を使用します。

<本装置 A / B の環境>

1. センタルルータ・サーバ間のルーティングには IS-IS を使用します。
2. センタルルータ・拠点ルータ間のルーティングには IS-IS を使用します。
3. IS-IS プロトコルにおいて、拠点ルータを認証します。

<本装置 C / D の環境>

1. センタルルータ・拠点ルータ間のルーティングには IS-IS を使用します。
2. 拠点ルータ・PC 間の経路制御は、PC のデフォルト経路を使用します。
3. IS-IS プロトコルにおいて、センタルルータを認証します。

(3) コンフィグレーション追加例

[コマンドによる追加設定]

<本装置 A >

```
1 (config)# isis yes
  [isis]
2 (config)# protocols-supported ip ipv6
  [isis]
3 (config)# exit
```

表 9-87 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	本装置 A の IS-IS プロトコルのルーティング対象プロトコル体系を、IPv4 と IPv6 の両方と指定します。

<本装置 B >

```
1 (config)# isis yes
  [isis]
2 (config)# protocols-supported ip ipv6
  [isis]
3 (config)# exit
```

表 9-88 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	本装置 B の IS-IS プロトコルのルーティング対象プロトコル体系を、IPv4 と IPv6 の両方と指定します。

<本装置 C >

```
1 (config)# isis yes
  [isis]
2 (config)# protocols-supported ip ipv6
  [isis]
3 (config)# exit
```

表 9-89 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	本装置 C の IS-IS プロトコルのルーティング対象プロトコル体系を、IPv4 と IPv6 の両方と指定します。

<本装置 D >

```
1 (config)# isis yes
  [isis]
2 (config)# protocols-supported ip ipv6
```

```

[isis]
3 (config)# exit

```

表 9-90 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	本装置 D の IS-IS プロトコルのルーティング対象プロトコル体系を、IPv4 と IPv6 の両方と指定します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

isis yes
net 49.0000.0000.0000.0001.00
protocols-supported ip ipv6
interface AtoC
metric 10
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface AtoD
metric 10
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface Department1
metric 10

```

<本装置 B >

```

isis yes
net 49.0000.0000.0000.0002.00
protocols-supported ip ipv6
interface BtoC
metric 20
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface BtoD
metric 20
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface Department2
metric 10

```

<本装置 C >

```

isis yes
net 49.0000.0000.0000.0003.00
protocols-supported ip ipv6
interface CtoA
metric 10
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface CtoB
metric 20
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface Department3
metric 10

```

<本装置 D >

```

isis yes
net 49.0000.0000.0000.0004.00
protocols-supported ip ipv6
interface Department4
metric 10
interface DtoA
metric 10
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface DtoB
metric 20
authentication mode md5
authentication key "Center"

```

9.5.3 エリア分割例

(1) 設定内容の概要

センタと拠点からなるネットワークにおいて、センタ・拠点間のルーティングに IS-IS を使用します。センタ・拠点間通信には、中継専用ルータを使用します。

センタと拠点を、別エリアとします。中継専用ルータを、エリア間接続用のレベル 1-2 ルータとして運用します。センタルータ・拠点ルータはレベル 1 ルータとして運用します。センタにはルータを 2 台設置します。

センタルータからサーバへの経路、および拠点ルータから PC ネットワークへの経路を、外部経路として IS-IS ドメインへ再配布します。

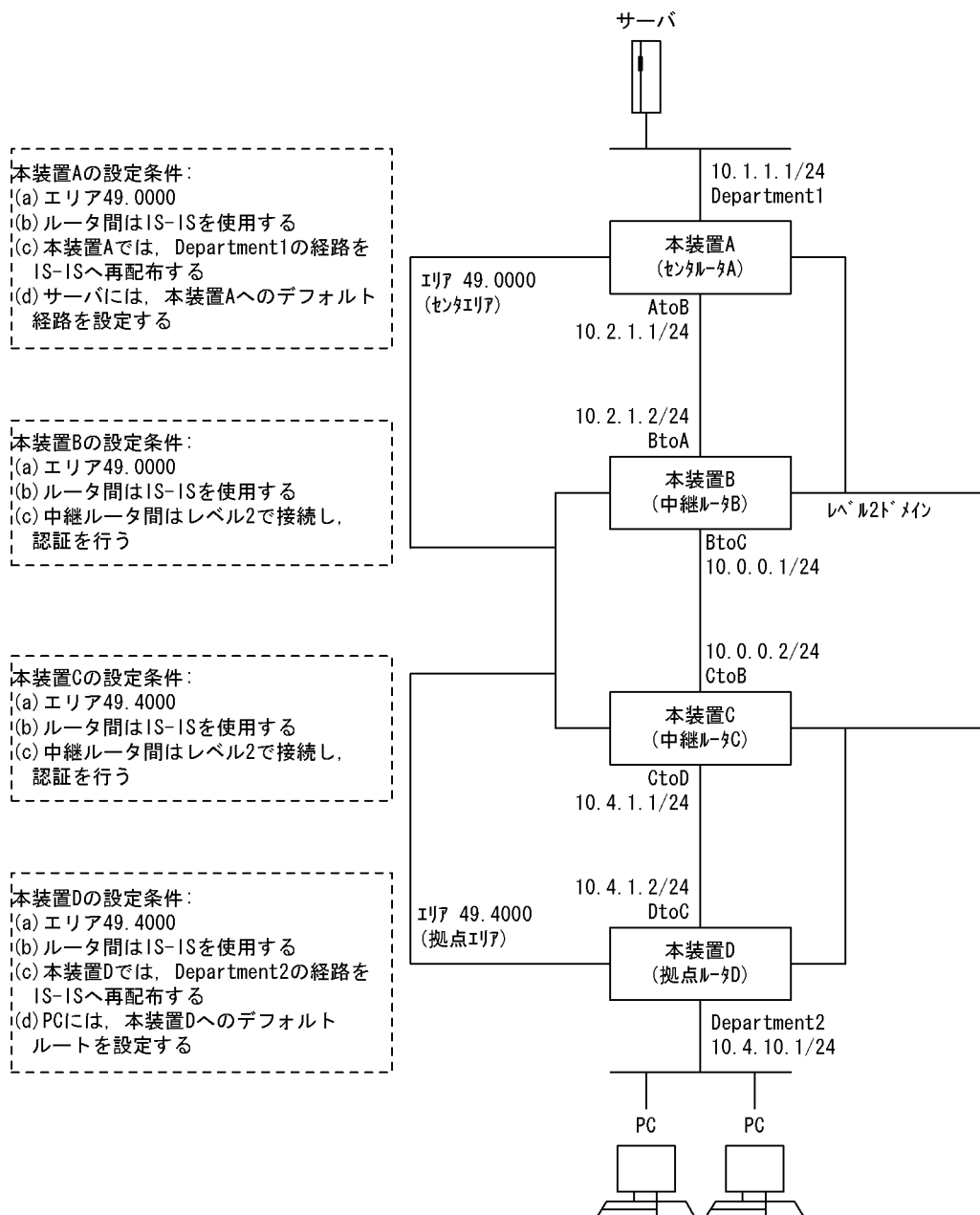
センタ側のセンタルータに、拠点ネットワークの全経路を通知するためです。

不正なルータからの接続を防ぐため、中継ルータ間では、隣接ルータの認証を行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 9-27 構成図



[設定条件]

<ネットワーク全体>

1. センタ側エリアのエリア識別子に 49.0000 を使用します。
2. 拠点側エリアのエリア識別子に 49.4000 を使用します。
3. 中継ルータをレベル 1-2 ルータとして動作させます。
4. 中継ルータ間では、隣接ルータ認証を行います。認証方式には HMAC-MD5 を、認証鍵には『Center』を使用します。

<本装置 A の環境>

1. エリア識別子に 49.0000 を使用します。
2. ルータ間のルーティングには IS-IS を使用します。

3. レベル 1 ルータとして設定します。
4. Department1 の経路を、IS-IS へ再配布します。

<本装置 B の環境>

1. エリア識別子に 49.0000 を使用します
2. ルータ間のルーティングには IS-IS を使用します。
3. レベル 1-2 ルータとして設定します。
4. IS-IS プロトコルにおいて、他の中継ルータを認証します。
5. ドメインワイド機能により、レベル 2 経路をレベル 1 へ再広告します。

<本装置 C の環境>

1. エリア識別子に 49.4000 を使用します
2. ルータ間のルーティングには IS-IS を使用します。
3. レベル 1-2 ルータとして設定します。
4. IS-IS プロトコルにおいて、他の中継ルータを認証します。

<本装置 D の環境>

1. エリア識別子に 49.4000 を使用します。
2. ルータ間のルーティングには IS-IS を使用します。
3. レベル 1 ルータとして設定します。
4. Department2 の経路を、IS-IS へ再配布します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# isis yes
  [isis]
2 (config)# net 49.0000.0000.0000.0001.00
  [isis]
3 (config)# is-type level-1
  [isis]
4 (config)# interface AtoB
  [isis interface AtoB]
5 (config)# exit
  [isis]
6 (config)# exit
7 (config)# route-filter name department1
  [route-filter name department1]
8 (config)# seq 100 match proto direct interface Department1
  [route-filter name department1]
9 (config)# exit
10 (config)# export proto isis route-filter department1
  [export proto isis route-filter department1]
11 (config)# exit

```

表 9-91 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	自装置の NET を定義します。
3	自装置を IS-IS レベル 1 ルータと定義します。
4～6	インタフェース AtoB を IS-IS インタフェースとして定義します。
7～9	『department1』というルートフィルタを定義します。このフィルタが、ダイレクト経路とマッチするよう定義し、さらに学習元インタフェースが『Department1』であるという条件を追加します。
10, 11	ルートフィルタ『department1』と条件がマッチする経路を、IS-IS へ広告するよう定義します。

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

<本装置 B >

```

1 (config)# isis yes
  [isis]
2 (config)# net 49.0000.0000.0000.0002.00
  [isis]
3 (config)# interface BtoA
  [isis interface BtoA]
4 (config)# exit
  [isis]
5 (config)# interface BtoC
  [isis interface BtoC]
6 (config)# authentication mode md5
  [isis interface BtoC]
7 (config)# authentication key "Center"
  [isis interface BtoC]
8 (config)# exit
  [isis]
9 (config)# exit
10 (config)# route-filter name isis-leak
   [route-filter name isis-leak]
11 (config)# seq 100 match proto isis
   [route-filter name isis-leak]
12 (config)# seq 100 match level-2
   [route-filter name isis-leak]
13 (config)# seq 100 set level-1
   [route-filter name isis-leak]
14 (config)# exit
15 (config)# export proto isis route-filter isis-leak
   [export proto isis route-filter isis-leak]
16 (config)# exit

```

表 9-92 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	自装置の NET を定義します。
3, 4	インタフェース BtoA を IS-IS インタフェースとして定義します。
5	インタフェース BtoC を IS-IS インタフェースとして定義します。
6	インタフェース BtoC において、認証方式を HMAC-MD5 と設定します。
7~9	インタフェース BtoC において、認証鍵を『Center』と設定します。
10, 11	『isis-leak』というルートフィルタを定義します。このフィルタが、IS-IS 経路とマッチするよう定義します。
12	『isis-leak』というルートフィルタの IS-IS 経路とマッチする条件について、さらにレベル 2 経路であるという条件を追加します。
13, 14	ルートフィルタ『isis-leak』の IS-IS 経路・レベル 2 という条件に、広告先をレベル 1 にするという広告情報変更を追加します。
15, 16	ルートフィルタ『isis-leak』と条件がマッチする経路を、IS-IS へ広告するよう定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# isis yes
  [isis]
2 (config)# net 49.4000.0000.0000.0003.00
  [isis]
3 (config)# interface CtoB
  [isis interface CtoB]
4 (config)# authentication mode md5
  [isis interface CtoB]
5 (config)# authentication key "Center"
  [isis interface CtoB]
6 (config)# exit
  [isis]
7 (config)# interface CtoD
  [isis interface CtoD]
8 (config)# exit

```



```

[isis]
9 (config)# exit

```

表 9-93 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	自装置の NET を定義します。
3	インタフェース CtoB を IS-IS インタフェースとして定義します。
4	インタフェース CtoB において、認証方式を HMAC-MD5 と設定します。
5, 6	インタフェース CtoB において、認証鍵を『Center』と設定します。
7～9	インタフェース CtoD を IS-IS インタフェースとして定義します。

<本装置 D >

```

1 (config)# isis yes
[isis]
2 (config)# net 49.4000.0000.0000.0004.00
[isis]
3 (config)# is-type level-1
[isis]
4 (config)# interface DtoC
[isis interface DtoC]
5 (config)# exit
[isis]
6 (config)# exit
7 (config)# route-filter name department2
[route-filter name department2]
8 (config)# seq 100 match proto direct interface Department2
[route-filter name department2]
9 (config)# exit
10 (config)# export proto isis route-filter department2
[export proto isis route-filter department2]
11 (config)# exit

```

表 9-94 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	自装置の NET を定義します。
3	自装置を IS-IS レベル 1 ルータと定義します。
4～6	インタフェース DtoC を IS-IS インタフェースとして定義します。
7～9	『department2』というルートフィルタを定義します。このフィルタが、ダイレクト経路とマッチするよう定義し、さらに学習元インタフェースが『Department2』であるという条件を追加します。
10, 11	ルートフィルタ『department2』と条件がマッチする経路を、IS-IS へ広告するよう定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

isis yes
net 49.0000.0000.0000.0001.00
is-type level-1
interface AtoB
!
route-filter name department1
seq 100 match proto direct interface Department1
!
export proto isis route-filter department1

```

<本装置 B >

```

isis yes
net 49.0000.0000.0000.0002.00

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
interface BtoA
interface BtoC
  authentication mode md5
  authentication key "Center"
!
route-filter name isis-leak
  seq 100 match proto isis
  seq 100 match level-2
  seq 100 set level-1
!
export proto isis route-filter isis-leak
```

<本装置 C >

```
isis yes
net 49.4000.0000.0000.0003.00
interface CtoB
  authentication mode md5
  authentication key "Center"
interface CtoD
```

<本装置 D >

```
isis yes
net 49.4000.0000.0000.0004.00
is-type level-1
interface DtoC
!
route-filter name department2
  seq 100 match proto direct interface Department2
!
export proto isis route-filter department2
```

9.5.4 LSP 認証

(1) 設定内容の概要

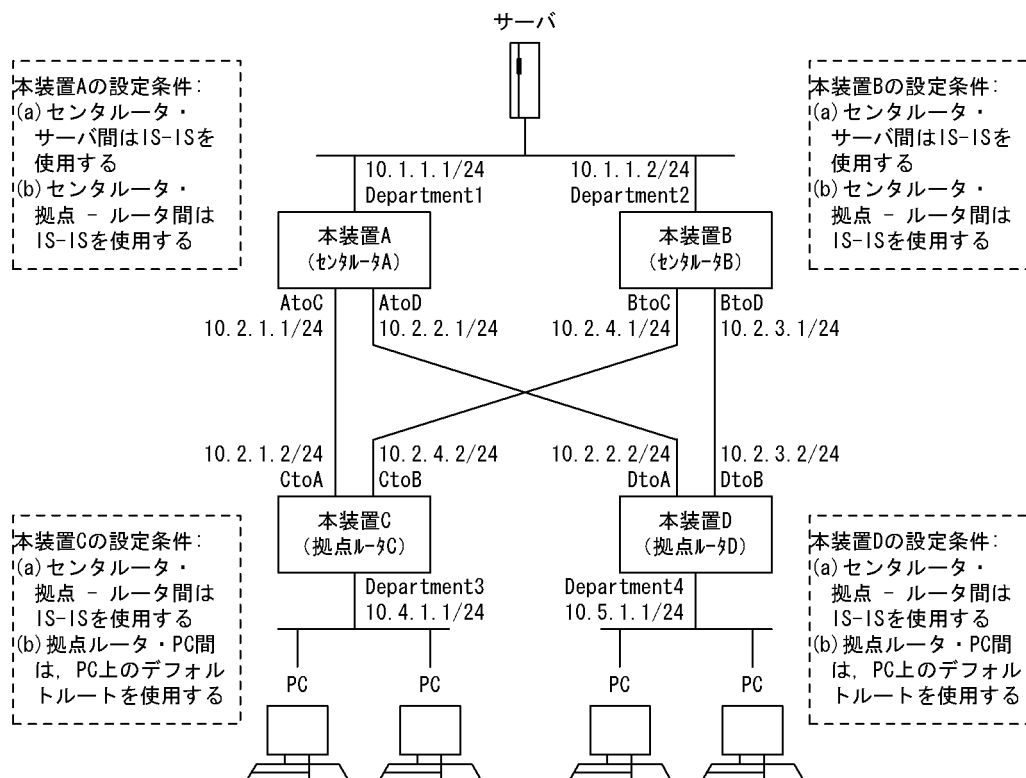
センターと複数の拠点からなる IPv4 ネットワークにおいて、センター・拠点間のルーティングに IS-IS を使用します。センターにはルータを 2 台設置します。1 台は運用系として、もう 1 台は待機系として運用します。

不正な広告内容を学習しないようにするため、IS-IS プロトコルを使用する全ルータにおいて、LSP 認証を行います。

(2) 構成図

[構成図]

図 9-28 構成図



[設定条件]

<ネットワーク全体>

1. サーバ・PC間の通信は、本装置Bよりも本装置Aを優先します。
2. エリア分割はしません。
3. エリアアドレスには、49.0000を使用します。
4. 全ルータにおいて、LSP認証を行います。認証方式にはHMAC-MD5を、認証鍵には『Center』を使用します。

<本装置A/Bの環境>

1. センタールータ・サーバ間のルーティングにはIS-ISを使用します。
2. センタールータ・拠点ルータ間のルーティングにはIS-ISを使用します。

<本装置C/Dの環境>

1. センタールータ・拠点ルータ間のルーティングにはIS-ISを使用します。
2. 拠点ルータ・PC間の経路制御は、PCのデフォルト経路を使用します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置A>

```

1 (config)# isis yes
  [isis]
2 (config)# net 49.0000.0000.0000.0001.00
  [isis]
3 (config)# authentication mode md5
  [isis]
4 (config)# authentication key "Center"
  [isis]
```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

5 (config)# interface Department1
  [isis interface Department1]
6 (config)# metric 10
  [isis interface Department1]
7 (config)# exit
  [isis]
8 (config)# interface AtoC
  [isis interface AtoC]
9 (config)# metric 10
  [isis interface AtoC]
10 (config)# exit
  [isis]
11 (config)# interface AtoD
  [isis interface AtoD]
12 (config)# metric 10
  [isis interface AtoD]
13 (config)# exit
  [isis]
14 (config)# exit
  
```

表 9-95 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	自装置の NET を定義します。
3	IS-IS の LSP について、認証方式を HMAC-MD5 と設定します。
4	IS-IS の LSP について、認証鍵を『Center』と設定します。
5～7	インタフェース Department1 において、メトリック 10 で IS-IS を動作させることを定義します。
8～10	インタフェース AtoC において、メトリック 10 で IS-IS を動作させることを定義します。
11～14	インタフェース AtoD において、メトリック 10 で IS-IS を動作させることを定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# isis yes
  [isis]
2 (config)# net 49.0000.0000.0000.0002.00
  [isis]
3 (config)# authentication mode md5
  [isis]
4 (config)# authentication key "Center"
  [isis]
5 (config)# interface Department2
  [isis interface Department2]
6 (config)# metric 10
  [isis interface Department2]
7 (config)# exit
  [isis]
8 (config)# interface BtoC
  [isis interface BtoC]
9 (config)# metric 20
  [isis interface BtoC]
10 (config)# exit
  [isis]
11 (config)# interface BtoD
  [isis interface BtoD]
12 (config)# metric 20
  [isis interface BtoD]
13 (config)# exit
  [isis]
14 (config)# exit
  
```

表 9-96 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	自装置の NET を定義します。
3	IS-IS の LSP について、認証方式を HMAC-MD5 と設定します。

解説番号	解説
4	IS-IS の LSP について、認証鍵を『Center』と設定します。
5～7	インタフェース Department2 において、メトリック 10 で IS-IS を動作させることを定義します。
8～10	インタフェース BtoC において、メトリック 20 で IS-IS を動作させることを定義します。
11～14	インタフェース BtoD において、メトリック 20 で IS-IS を動作させることを定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# isis yes
  [isis]
2 (config)# net 49.0000.0000.0000.0003.00
  [isis]
3 (config)# authentication mode md5
  [isis]
4 (config)# authentication key "Center"
  [isis]
5 (config)# interface CtoA
  [isis interface CtoA]
6 (config)# metric 10
  [isis interface CtoA]
7 (config)# exit
  [isis]
8 (config)# interface CtoB
  [isis interface CtoB]
9 (config)# metric 20
  [isis interface CtoB]
10 (config)# exit
   [isis]
11 (config)# interface Department3
   [isis interface Department3]
12 (config)# metric 10
   [isis interface Department3]
13 (config)# exit
   [isis]
14 (config)# exit

```

表 9-97 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	自装置の NET を定義します。
3	IS-IS の LSP について、認証方式を HMAC-MD5 と設定します。
4	IS-IS の LSP について、認証鍵を『Center』と設定します。
5～7	インタフェース CtoA において、メトリック 10 で IS-IS を動作させることを定義します。
8～10	インタフェース CtoB において、メトリック 20 で IS-IS を動作させることを定義します。
11～14	インタフェース Department3 において、メトリック 10 で IS-IS を動作させることを定義します。

<本装置 D >

```

1 (config)# isis yes
  [isis]
2 (config)# net 49.0000.0000.0000.0004.00
  [isis]
3 (config)# authentication mode md5
  [isis]
4 (config)# authentication key "Center"
  [isis]
5 (config)# interface DtoA
  [isis interface DtoA]
6 (config)# metric 10
  [isis interface DtoA]
7 (config)# exit
  [isis]
8 (config)# interface DtoB

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

9      [isis interface DtoB]
      (config)# metric 20
10     [isis interface DtoB]
      (config)# exit
      [isis]
11     (config)# interface Department4
      [isis interface Department4]
12     (config)# metric 10
      [isis interface Department4]
13     (config)# exit
      [isis interface Department4]
14     (config)# exit

```

表 9-98 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	自装置の NET を定義します。
3	IS-IS の LSP について、認証方式を HMAC-MD5 と設定します。
4	IS-IS の LSP について、認証鍵を『Center』と設定します。
5～7	インタフェース DtoA において、メトリック 10 で IS-IS を動作させることを定義します。
8～10	インタフェース DtoB において、メトリック 20 で IS-IS を動作させることを定義します。
11～14	インタフェース Department4 において、メトリック 10 で IS-IS を動作させることを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

isis yes
net 49.0000.0000.0000.0001.00
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface AtoC
metric 10
interface AtoD
metric 10
interface Department1
metric 10

```

<本装置 B >

```

isis yes
net 49.0000.0000.0000.0002.00
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface BtoC
metric 20
interface BtoD
metric 20
interface Department2
metric 10

```

<本装置 C >

```

isis yes
net 49.0000.0000.0000.0003.00
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface CtoA
metric 10
interface CtoB
metric 20
interface Department3
metric 10

```

<本装置 D >

```

isis yes
net 49.0000.0000.0000.0004.00

```

```
authentication mode md5
authentication key "Center"
interface Department4
  metric 10
interface DtoA
  metric 10
interface DtoB
  metric 20
```

9.6 経路フィルタ

9.6.1 RIP プロトコル（インポート・フィルタ）

(1) 特定ネットワークの経路の受付

(a) 設定内容

192.168.0.0/16 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# import proto rip
  [import proto rip]
2 (config)# 192.168.0.0/16
  [import proto rip]
3 (config)# all restrict
  [import proto rip]
4 (config)# exit

```

表 9-99 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	192.168.0.0/16 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```

import proto rip
all restrict
192.168.0.0/16

```

(2) 特定ネットワークの経路の拒否

(a) 設定内容

192.168.0.0/16 の経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# import proto rip
  [import proto rip]
2 (config)# 192.168.0.0/16 restrict
  [import proto rip]
3 (config)# exit

```

表 9-100 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	192.168.0.0/16 の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```

import proto rip
192.168.0.0/16 restrict

```

(3) 特定インタフェースからの経路の受付

(a) 設定内容

インタフェース 172.16.1.1 から受信した経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# import proto rip interface 172.16.1.1
  [import proto rip interface 172.16.1.1]
2 (config)# exit
3 (config)# import proto rip restrict

```

表 9-101 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	インタフェース 172.16.1.1 から受信した経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```

import proto rip interface 172.16.1.1
!
import proto rip restrict

```

(4) 特定インタフェースからの経路の拒否

(a) 設定内容

インタフェース 172.16.1.1 から受信した経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# import proto rip interface 172.16.1.1 restrict

```

表 9-102 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース 172.16.1.1 から受信した経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

[コンフィグレーションの表示]

```

import proto rip interface 172.16.1.1 restrict

```

(5) 特定インタフェースからの特定ネットワークの経路の受付

(a) 設定内容

インタフェース 172.16.1.1 に対し、192.168.0.0/16 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# import proto rip interface 172.16.1.1
  [import proto rip interface 172.16.1.1]
2 (config)# 192.168.0.0/16
  [import proto rip interface 172.16.1.1]
3 (config)# all restrict
  [import proto rip interface 172.16.1.1]
4 (config)# exit

```

表 9-103 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	インタフェース 172.16.1.1 に対し、192.168.0.0/16 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```

import proto rip interface 172.16.1.1

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
all restrict
192.168.0.0/16
```

(6) route-filter による経路の受付

(a) 設定内容

インタフェース 172.16.1.1 に対し、192.168.0.0/16 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# route-filter name RIP-IN
  [route-filter name RIP-IN]
2 (config)# seq 100 match network 192.168.0.0/16
  [route-filter name RIP-IN]
3 (config)# seq 200 drop
  [route-filter name RIP-IN]
4 (config)# exit
5 (config)# import proto rip interface 172.16.1.1 route-filter RIP-IN
```

表 9-104 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～5	インタフェース 172.16.1.1 に対し、192.168.0.0/16 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```
route-filter name RIP-IN
  seq 100 match network 192.168.0.0/16
  seq 200 drop
!
import proto rip interface 172.16.1.1 route-filter RIP-IN
```

(7) route-filter, network-filter による経路の受付

(a) 設定内容

インタフェース 172.16.1.1 に対し、192.168.0.0/16 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# network-filter name ACCEPT-NET
  [network-filter name ACCEPT-NET]
2 (config)# network 192.168.0.0/16
  [network-filter name ACCEPT-NET]
3 (config)# exit
4 (config)# route-filter name RIP-IN
  [route-filter name RIP-IN]
5 (config)# seq 100 match network-filter ACCEPT-NET
  [route-filter name RIP-IN]
6 (config)# seq 200 drop
  [route-filter name RIP-IN]
7 (config)# exit
8 (config)# import proto rip interface 172.16.1.1 route-filter RIP-IN
```

表 9-105 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～8	インタフェース 172.16.1.1 に対し、192.168.0.0/16 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```
network-filter name ACCEPT-NET
  network 192.168.0.0/16
```

```

!
route-filter name RIP-IN
  seq 100 match network-filter ACCEPT-NET
  seq 200 drop
!
import proto rip interface 172.16.1.1 route-filter RIP-IN

```

[注意事項]

1. 経路フィルタ (**route-filter**) 未使用時のインポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**preference**, または **restrict**) に従い、受信経路を取り扱います。

「フィルタリング条件」

(a) 学習元ターゲット情報 : **interface** 指定, **gateway** 指定, 未指定 (全指定)

(b) 宛先ネットワーク情報 : <**Route_Filter**>

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b)) が共に一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

(a) 学習元ターゲット情報 : **gateway** 指定, **interface** 指定, 未指定 (全指定) の順に検索します。各指定 (**gateway** 指定, **interface** 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。

(b) 宛先ネットワーク情報 : よりマスク長の長い <**Route_Filter**> 順に検索します。

2. 経路フィルタ (**route-filter**) 使用時のインポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**route-filter** 内の **set**, **drop**, または **accept**) に従い、受信経路を取り扱います。なお、インポート・フィルタに複数の経路フィルタ識別子を列記指定した場合は、列記指定した経路フィルタのどれかで一致すると、当該フィルタに **drop** または **accept** の指定がなければ、次に列記されている経路フィルタを続けて検索します。

「フィルタリング条件」

(a) 学習元ターゲット情報 : **interface** 指定, **gateway** 指定, 未指定 (全指定)

(b) 経路フィルタ情報 : **route-filter** 内の **match** 情報

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b)) が共に一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

(a) 学習元ターゲット情報 : **gateway** 指定, **interface** 指定, 未指定の順に検索します。各指定 (**gateway** 指定, **interface** 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。

(b) 経路フィルタ情報 : **seq** 番号順に検索します。

3. 受信した経路情報が定義されたフィルタリング条件に一致しない場合、当該経路の取り扱いはデフォルト動作 (受信したすべての経路を取り込む) と同様となります。

9.6.2 RIP プロトコル (エクスポート・フィルタ)

(1) 特定プロトコル経路の広告

(a) 設定内容

インタフェース経路, およびスタティック経路を広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# export proto rip
```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
2      [export proto rip]
      (config)# proto direct
3      [export proto rip proto direct]
      (config)# exit
4      [export proto rip]
      (config)# proto static metric 2
5      [export proto rip proto static metric 2]
      (config)# exit
6      [export proto rip]
      (config)# exit
```

表 9-106 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	インタフェース経路を広告します。
4～6	スタティック経路をメトリック 2 で広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```
export proto rip
proto direct
proto static metric 2
```

(2) 特定プロトコルの特定経路の広告

(a) 設定内容

スタティック経路の内、デフォルト経路だけを広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1      (config)# export proto rip
      [export proto rip]
2      (config)# proto static
      [export proto rip proto static]
3      (config)# default metric 2
      [export proto rip proto static]
4      (config)# exit
      [export proto rip]
5      (config)# exit
```

表 9-107 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～5	スタティック経路のうち、デフォルト経路だけをメトリック 2 で広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```
export proto rip
proto static
default metric 2
```

(3) 特定インタフェースからの経路の広告

(a) 設定内容

インタフェース 172.16.1.1 から受信した経路だけを広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1      (config)# export proto rip
      [export proto rip]
2      (config)# proto rip interface 172.16.1.1
      [export proto rip proto rip interface 172.16.1.1]
```

```

3 (config)# exit
  [export proto rip]
4 (config)# proto rip restrict
  [export proto rip]
5 (config)# exit

```

表 9-108 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～5	インタフェース 172.16.1.1 から受信した経路だけを、その他のインタフェースに広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```

export proto rip
  proto rip interface 172.16.1.1
  ptoto rip restrict

```

(4) 特定インタフェースからの経路の広告抑止

(a) 設定内容

インタフェース 172.16.1.1 から受信した経路を、その他のインタフェースに広告しません。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# export proto rip
  [export proto rip]
2 (config)# proto rip interface 172.16.1.1 restrict
  [export proto rip]
3 (config)# exit

```

表 9-109 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	インタフェース 172.16.1.1 から受信した経路を、その他のインタフェースに広告しません。

[コンフィグレーションの表示]

```

export proto rip
  proto rip interface 172.16.1.1 restrict

```

(5) 特定インタフェースへの広告

(a) 設定内容

インタフェース 172.17.1.1 に対し、インタフェース経路、およびスタティック経路を広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# export proto rip interface 172.17.1.1
  [export proto rip interface 172.17.1.1]
2 (config)# proto direct
  [export proto rip interface 172.17.1.1 proto direct]
3 (config)# exit
  [export proto rip interface 172.17.1.1]
4 (config)# proto static metric 2
  [export proto rip interface 172.17.1.1 proto static metric 2]
5 (config)# exit
  [export proto rip interface 172.17.1.1]
6 (config)# exit

```

表 9-110 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～6	インタフェース 172.17.1.1 に対し、インタフェース経路、およびスタティック経路をメトリック 2 で広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```
export proto rip interface 172.17.1.1
proto direct
proto static metric 2
```

(6) route-filter による経路の広告

(a) 設定内容

インタフェース 172.17.1.1 に対し、インタフェース経路、スタティック経路、およびインタフェース 172.16.1.1 から受信した 192.168.0.0/16 の経路だけを広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# route-filter name RIP-OUT
  [route-filter name RIP-OUT]
2 (config)# seq 100 match proto direct
  [route-filter name RIP-OUT]
3 (config)# seq 200 match proto static
  [route-filter name RIP-OUT]
4 (config)# seq 200 set metric 2
  [route-filter name RIP-OUT]
5 (config)# seq 300 match proto rip interface 172.16.1.1
  [route-filter name RIP-OUT]
6 (config)# seq 300 match network 192.168.0.0/16
  [route-filter name RIP-OUT]
7 (config)# seq 400 drop
  [route-filter name RIP-OUT]
8 (config)# exit
9 (config)# export proto rip interface 172.17.1.1 route-filter RIP-OUT
```

表 9-111 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～9	インタフェース 172.17.1.1 に対し、インタフェース経路、スタティック経路、およびインタフェース 172.16.1.1 から受信した 192.168.0.0/16 の経路だけを広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```
route-filter name RIP-OUT
  seq 100 match proto direct
  seq 200 match proto static
  seq 200 set metric 2
  seq 300 match network 192.168.0.0/16
  seq 300 match proto rip interface 172.16.1.1
  seq 400 drop
!
export proto rip interface 172.17.1.1 route-filter RIP-OUT
```

(7) route-filter, network-filter による経路の広告

(a) 設定内容

インタフェース 172.17.1.1 に対し、インタフェース経路、スタティック経路、およびインタフェース 172.16.1.1 から受信した 192.168.0.0/16 の経路だけを広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# network-filter name ADV-NET
  [network-filter name ADV-NET]
2 (config)# 192.168.0.0/16
  [network-filter name ADV-NET]
3 (config)# exit
4 (config)# route-filter name RIP-OUT
  [route-filter name RIP-OUT]
5 (config)# seq 100 match proto direct
  [route-filter name RIP-OUT]
6 (config)# seq 200 match proto static
  [route-filter name RIP-OUT]
7 (config)# seq 200 set metric 2
  [route-filter name RIP-OUT]
8 (config)# seq 300 match proto rip interface 172.16.1.1
  [route-filter name RIP-OUT]
9 (config)# seq 300 match network-filter ADV-NET
  [route-filter name RIP-OUT]
10 (config)# seq 400 drop
  [route-filter name RIP-OUT]
11 (config)# exit
12 (config)# export proto rip interface 172.17.1.1 route-filter RIP-OUT
  [export proto rip interface 172.17.1.1 route-filter RIP-OUT]
13 (config)# exit

```

表 9-112 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～13	インタフェース 172.17.1.1 に対し、インタフェース経路、スタティック経路、およびインタフェース 172.16.1.1 から受信した 192.168.0.0/16 の経路だけを広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```

network-filter name ADV-NET
  192.168.0.0/16
!
route-filter name RIP-OUT
  seq 100 match proto direct
  seq 200 match proto static
  seq 200 set metric 2
  seq 300 match network-filter ADV-NET
  seq 300 match proto rip interface 172.16.1.1
  seq 400 drop
!
export proto rip interface 172.17.1.1 route-filter RIP-OUT

```

[注意事項]

1. 経路フィルタ (**route-filter**) 未使用時のエクスポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**metric**, または **restrict**) に従い、広告経路を取り扱います。

「フィルタリング条件」

(a) 広告先ターゲット情報: **interface** 指定, 未指定 (全指定)

(b) 学習元プロトコル情報: <source-protocol>

(c) 宛先ネットワーク情報: <Route_Filter>

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b), (c)) がすべて一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

(a) 広告先ターゲット情報: **interface** 指定, 未指定の順に検索します。各指定 (**interface** 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。

(b) 学習元プロトコル情報: <source-protocol> の定義順に検索します。

(c) 宛先ネットワーク情報：よりマスク長の長い <Route_Filter> 順に検索します。

2. 経路フィルタ (route-filter) 使用時のエクスポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (route-filter 内の set, drop, または accept) に従い、広告経路を取り扱います。なお、エクスポート・フィルタに複数の経路フィルタ識別子を列記指定した場合は、列記指定した経路フィルタのどれかで一致すると、当該フィルタに drop または accept の指定がなければ、次に列記されている経路フィルタを続けて検索します。

「フィルタリング条件」

(a) 広告先ターゲット情報：interface 指定、未指定 (全指定)

(b) 経路フィルタ情報：route-filter 内の match 情報

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b)) が共に一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

(a) 広告先ターゲット情報：interface 指定、未指定の順に検索します。各指定 (interface 指定、未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。

(b) 経路フィルタ情報：seq 番号順に検索します。

3. 本装置内に持つ経路情報が定義されたフィルタリング条件に一致しない場合、当該経路の取り扱いはデフォルト動作 (直結経路、および RIP 経路を広告) と同様となります。
4. RIP は経路情報のメトリック値で経路選択を行います。RIP 以外 (直結経路および集約経路を除く) で学習した経路情報を RIP でエクスポートする場合、RIP のデフォルト・メトリックまたはエクスポート・フィルタのメトリックを指定してください。指定されていない場合、当該経路情報は広告されません。

9.6.3 OSPF プロトコル (インポート・フィルタ) 【OP-OSPF(SB-5400S)】

(1) 特定ネットワークの経路の受付

(a) 設定内容

192.168.0.0/16 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# import proto ospfase
  [import proto ospfase]
2 (config)# 192.168.0.0/16
  [import proto ospfase]
3 (config)# all restrict
  [import proto ospfase]
4 (config)# exit
5 (config)# export proto ospfase
  [export proto ospfase]
6 (config)# exit
    
```

表 9-113 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1 ~ 6	192.168.0.0/16 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。なお、OSPF のインポート・フィルタを有効とするためには、エクスポート・フィルタの設定が必要です。

[コンフィグレーションの表示]

```
import proto ospfase
```



```

192.168.0.0/16
all restrict
!
export proto ospfase

```

(2) 特定ネットワークの経路の拒否

(a) 設定内容

192.168.0.0/16 の経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# import proto ospfase
  [import proto ospfase]
2 (config)# 192.168.0.0/16 restrict
  [import proto ospfase]
3 (config)# exit
4 (config)# export proto ospfase
  [export proto ospfase]
5 (config)# exit

```

表 9-114 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～5	192.168.0.0/16 の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```

import proto ospfase
 192.168.0.0/16 restrict
!
export proto ospfase

```

(3) 特定タグ値の経路の受付

(a) 設定内容

タグ値 100 を持つ経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# import proto ospfase tag 100
  [import proto ospfase tag 100]
2 (config)# exit
3 (config)# import proto ospfase restrict
4 (config)# export proto ospfase
  [export proto ospfase]
5 (config)# exit

```

表 9-115 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～5	タグ値 100 を持つ経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```

import proto ospfase tag 100
!
import proto ospfase restrict
!
export proto ospfase

```

(4) 特定タグ値の経路の拒否

(a) 設定内容

タグ値 100 を持つ経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# import proto ospfase tag 100 restrict
2 (config)# export proto ospfase
  [export proto ospfase]
3 (config)# exit

```

表 9-116 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	タグ値 100 を持つ経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

[コンフィグレーションの表示]

```

import proto ospfase tag 100 restrict
!
export proto ospfase

```

(5) 特定ドメインでの特定ネットワークの経路の受付

(a) 設定内容

OSPF ドメイン 100 において、192.168.0.0/16 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# import proto ospfase domain 100
  [import proto ospfase domain 100]
2 (config)# 192.168.0.0/16
  [import proto ospfase domain 100]
3 (config)# all restrict
  [import proto ospfase domain 100]
5 (config)# exit
6 (config)# export proto ospfase
  [export proto ospfase]
7 (config)# exit

```

表 9-117 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～7	OSPF ドメイン 100 において、192.168.0.0/16 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```

import proto ospfase domain 100
  192.168.0.0/16
  all restrict
!
export proto ospfase

```

(6) route-filter による経路の受付

(a) 設定内容

プライベート・アドレス、およびタグ値 100 を持つ経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# route-filter name OSPF-IN
  [route-filter name OSPF-IN]
2 (config)# seq 100 match network 10.0.0.0/8
  [route-filter name OSPF-IN]
3 (config)# seq 100 match network 172.16.0.0/12
  [route-filter name OSPF-IN]
4 (config)# seq 100 match network 192.168.0.0/16
  [route-filter name OSPF-IN]
5 (config)# seq 100 drop
  [route-filter name OSPF-IN]
6 (config)# seq 200 match tag 100
  [route-filter name OSPF-IN]
7 (config)# seq 200 drop
  [route-filter name OSPF-IN]
8 (config)# exit
9 (config)# import proto ospfase route-filter OSPF-IN
10 (config)# export proto ospfase
  [export proto ospfase]
11 (config)# exit

```

表 9-118 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～11	プライベート・アドレス、およびタグ値 100 を持つ経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

[コンフィグレーションの表示]

```

route-filter name OSPF-IN
  seq 100 match network 10.0.0.0/8
  seq 100 match network 172.16.0.0/12
  seq 100 match network 192.168.0.0/16
  seq 100 drop
  seq 200 match tag 100
  seq 200 drop
!
import proto ospfase route-filter OSPF-IN
!
export proto ospfase

```

(7) route-filter, network-filter による経路の受付

(a) 設定内容

プライベート・アドレス、およびタグ値 100 を持つ経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# network-filter name PRIVATE-NET
  [network-filter name PRIVATE-NET]
2 (config)# 10.0.0.0/8
  [network-filter name PRIVATE-NET]
3 (config)# 172.16.0.0/12
  [network-filter name PRIVATE-NET]
4 (config)# 192.168.0.0/16
  [network-filter name PRIVATE-NET]
5 (config)# exit
6 (config)# route-filter name OSPF-IN
  [route-filter name OSPF-IN]
7 (config)# seq 100 match network-filter PRIVATE-NET
  [route-filter name OSPF-IN]
8 (config)# seq 100 drop
  [route-filter name OSPF-IN]
9 (config)# seq 200 match tag 100
  [route-filter name OSPF-IN]
10 (config)# seq 200 drop

```

```

[route-filter name OSPF-IN]
11 (config)# exit
12 (config)# import proto ospfase route-filter OSPF-IN
13 (config)# export proto ospfase
[export proto ospfase]
14 (config)# exit

```

表 9-119 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～14	プライベート・アドレス、およびタグ値 100 を持つ経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

[コンフィグレーションの表示]

```

network-filter name PRIVATE-NET
 10.0.0.0/8
 172.16.0.0/12
 192.168.0.0/16
!
route-filter name OSPF-IN
 seq 100 match network-filter PRIVATE-NET
 seq 100 drop
 seq 200 match tag 100
 seq 200 drop
!
import proto ospfase route-filter OSPF-IN
!
export proto ospfase

```

[注意事項]

1. 経路フィルタ (**route-filter**) 未使用時のインポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**preference**, または **restrict**) に従い、受信経路を取り扱います。

「フィルタリング条件」

- (a) 学習元ターゲット情報: **domain** 指定, 未指定 (全指定)
- (b) タグ情報: **tag** 指定
- (c) 宛先ネットワーク情報: **<Route_Filter>**

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b), (c)) が共に一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

- (a) 学習元ターゲット情報: **domain** 指定, 未指定の順に検索します。各指定 (**domain** 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。
- (b) 宛先ネットワーク情報: よりマスク長の長い **<Route_Filter>** 順に検索します。

2. 経路フィルタ (**route-filter**) 使用時のインポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**route-filter** 内の **set**, **drop**, または **accept**) に従い、受信経路を取り扱います。なお、インポート・フィルタに複数の経路フィルタ識別子を列記指定した場合は、列記指定した経路フィルタのどれかで一致すると、当該フィルタに **drop** または **accept** の指定がなければ、次に列記されている経路フィルタを続けて検索します。

「フィルタリング条件」

- (a) 学習元ターゲット情報: **domain** 指定, 未指定 (全指定)
- (b) 経路フィルタ情報: **route-filter** 内の **match** 情報

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b)) が共に一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

- (a) 学習元ターゲット情報: **domain** 指定, 未指定の順に検索します。各指定 (**domain** 指定, 未指

定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。

(b) 経路フィルタ情報 : seq 番号順に検索します。

3. 受信した経路情報が定義されたフィルタリング条件に一致しない場合、当該経路の取り扱いがデフォルト動作 (受信したすべての経路を取り込む) と同様となります。

9.6.4 OSPF プロトコル (エクスポート・フィルタ) 【OP-OSPF(SB-5400S)】

(1) 特定プロトコル経路の広告

(a) 設定内容

インタフェース経路、およびスタティック経路を広告します。また、広告経路にタグ情報を設定します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# export proto ospfase tag 100
  [export proto ospfase tag 100]
2 (config)# proto direct
  [export proto ospfase tag 100 proto direct]
3 (config)# exit
  [export proto ospfase tag 100]
4 (config)# proto static metric 2
  [export proto ospfase tag 100 proto static metric 2]
5 (config)# exit
  [export proto ospfase tag 100]
6 (config)# exit

```

表 9-120 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～6	インタフェース経路、およびスタティック経路をコスト 2 で広告します。また、その際タグ値 100 を設定します。

[コンフィグレーションの表示]

```

export proto ospfase tag 100
  proto direct
  proto static metric 2

```

(2) 特定プロトコルの特定経路の広告

(a) 設定内容

スタティック経路の内、デフォルト経路だけを広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# export proto ospfase
  [export proto ospfase]
2 (config)# proto static
  [export proto ospfase proto static]
3 (config)# default metric 2
  [export proto ospfase proto static]
4 (config)# exit
  [export proto ospfase]
5 (config)# exit

```

表 9-121 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～5	スタティック経路のうち、デフォルト経路だけをメトリック 2 で広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```
export proto ospfase
  proto static
  default metric 2
```

(3) 特定タグ値の経路の広告

(a) 設定内容

タグ値 100 を持つ経路だけを広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# export proto ospfase
  [export proto ospfase]
2 (config)# proto ospfase tag 100
  [export proto ospfase proto ospfase tag 100]
3 (config)# exit
  [export proto ospfase]
4 (config)# proto ospfase restrict
  [export proto ospfase]
5 (config)# exit
```

表 9-122 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～5	タグ値 100 を持つ経路だけを広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```
export proto ospfase
  proto ospfase tag 100
  pto ospfase restrict
```

(4) 特定タグ値の経路の広告抑止

(a) 設定内容

タグ値 100 を持つ経路だけを広告しません。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# export proto ospfase
  [export proto ospfase]
2 (config)# proto ospfase tag 100 restrict
  [export proto ospfase]
3 (config)# exit
```

表 9-123 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	タグ値 100 を持つ経路だけを広告しません。

[コンフィグレーションの表示]

```
export proto ospfase
  proto ospfase tag 100 restrict
```

(5) 特定ドメインから特定ドメインへの広告

(a) 設定内容の概要

OSPF ドメイン 100 の OSPFAS 外経路を OSPF ドメイン 200 に広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# export proto ospfase domain 200
  [export proto ospfase domain 200]
2 (config)# proto ospfase domain 100
  [export proto ospfase domain 200 proto ospfase domain 100]
3 (config)# exit
  [export proto ospfase domain 200]
4 (config)# exit

```

表 9-124 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	OSPF ドメイン 100 の OSPFAS 外経路を OSPF ドメイン 200 に広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```

export proto ospfase domain 200
proto ospfase domain 100

```

(6) route-filter による経路の広告

(a) 設定内容

プライベート・アドレス, およびタグ値 20 を持つ経路以外をタグ値 10 で OSPF ドメイン 20 に広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# route-filter name OSPF-OUT
  [route-filter name OSPF-OUT]
2 (config)# seq 100 match network 10.0.0.0/8
  [route-filter name OSPF-OUT]
3 (config)# seq 100 match network 172.16.0.0/12
  [route-filter name OSPF-OUT]
4 (config)# seq 100 match network 192.168.0.0/16
  [route-filter name OSPF-OUT]
5 (config)# seq 100 drop
  [route-filter name OSPF-OUT]
6 (config)# seq 200 match proto ospfase tag 20
  [route-filter name OSPF-OUT]
7 (config)# seq 200 drop
  [route-filter name OSPF-OUT]
8 (config)# seq 300 set tag 10
  [route-filter name OSPF-OUT]
9 (config)# exit
10 (config)# export proto ospfase domain 20 route-filter OSPF-OUT

```

表 9-125 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～10	プライベート・アドレス, およびタグ値 20 を持つ経路以外をタグ値 10 で OSPF ドメイン 20 に広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```

route-filter name OSPF-OUT
seq 100 match network 10.0.0.0/8

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
seq 100 match network 172.16.0.0/12
seq 100 match network 192.168.0.0/16
seq 100 drop
seq 200 match proto ospfase tag 20
seq 200 drop
seq 300 set tag 10
!
export proto ospfase domain 20 route-filter OSPF-OUT
```

(7) route-filter, network-filter による経路の広告

(a) 設定内容

プライベート・アドレス、およびタグ値 20 を持つ経路以外をタグ値 10 で OSPF ドメイン 20 に広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# network-filter name PRIVATE-NET
  [network-filter name PRIVATE-NET]
2 (config)# 10.0.0.0/8
  [network-filter name PRIVATE-NET]
3 (config)# 172.16.0.0/12
  [network-filter name PRIVATE-NET]
4 (config)# 192.168.0.0/16
  [network-filter name PRIVATE-NET]
5 (config)# exit
6 (config)# route-filter name OSPF-OUT
  [route-filter name OSPF-OUT]
7 (config)# seq 100 match network-filter PRIVATE-NET
  [route-filter name OSPF-OUT]
8 (config)# seq 100 drop
  [route-filter name OSPF-OUT]
9 (config)# seq 200 match proto ospfase tag 20
  [route-filter name OSPF-OUT]
10 (config)# seq 200 drop
  [route-filter name OSPF-OUT]
11 (config)# seq 300 set tag 10
  [route-filter name OSPF-OUT]
12 (config)# exit
13 (config)# export proto ospfase domain 20 route-filter OSPF-OUT
```

表 9-126 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～13	プライベート・アドレス、およびタグ値 20 を持つ経路以外をタグ値 10 で OSPF ドメイン 20 に広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```
network-filter name PRIVATE-NET
 10.0.0.0/8
 172.16.0.0/12
 192.168.0.0/16
!
route-filter name OSPF-OUT
  seq 100 match network-filter PRIVATE-NET
  seq 100 drop
  seq 200 match proto ospfase tag 20
  seq 200 drop
  seq 300 set tag 10
!
export proto ospfase domain 20 route-filter OSPF-OUT
```

[注意事項]

1. 経路フィルタ (route-filter) 未使用時のエクスポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (metric, type, tag または restrict) に従い、

広告経路を取り扱います。

「フィルタリング条件」

- (a) 広告先ターゲット情報：domain 指定，未指定（全指定）
- (b) 学習元プロトコル情報：<source-protocol>
- (c) 宛先ネットワーク情報：<Route_Filter>

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件（上記 (a), (b), (c)）がすべて一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

- (a) 広告先ターゲット情報：domain 指定，未指定の順に検索します。各指定（domain 指定，未指定）が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。
- (b) 学習元プロトコル情報：<source-protocol> の定義順に検索します。
- (c) 宛先ネットワーク情報：よりマスク長の長い <Route_Filter> 順に検索します。

2. 経路フィルタ（route-filter）使用時のエクスポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果，最初に一致したフィルタの指定値（route-filter 内の set, drop, または accept）に従い，広告経路を取り扱います。なお，エクスポート・フィルタに複数の経路フィルタ識別子を列記指定した場合は，列記指定した経路フィルタのどれかで一致すると，当該フィルタに drop または accept の指定がなければ，次に列記されている経路フィルタを続けて検索します。

「フィルタリング条件」

- (a) 広告先ターゲット情報：domain 指定，未指定（全指定）
- (b) 経路フィルタ情報：route-filter 内の match 情報

なお、「一致」とは，定義されたフィルタリング条件（上記 (a), (b)）が共に一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

- (a) 広告先ターゲット情報：domain 指定，未指定の順に検索します。各指定（domain 指定，未指定）が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。
- (b) 経路フィルタ情報：seq 番号順に検索します。

3. 本装置内に持つ経路情報が定義されたフィルタリング条件に一致しない場合，当該経路の取り扱いがデフォルト動作（何も広告しない）と同様となります。

9.6.5 BGP4 プロトコル（インポート・フィルタ）【OP-BGP】

(1) 特定ネットワークの経路の受付，および拒否

(a) 設定内容

ピア 172.17.1.1 から宛先ネットワークがプライベートアドレス（10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12, 192.168.0.0/16）の経路を除く，ASPATH 65000 の経路を受け付け，その他の経路を拒否します。また，受け付けた経路の LOCALPREF 属性値を 200 に設定します。

(b) コンフィグレーション例

● attribute-list による設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# attribute-list attribute-filter ASPATH-65000
  [attribute-list attribute-filter ASPATH-65000]
2 (config)# aspath-regexp "^65000$"
  [attribute-list attribute-filter ASPATH-65000]
3 (config)# exit
4 (config)# attribute-list set-attribute SETPREF-200
  [attribute-list set-attribute SETPREF-200]
```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

5 (config)# localpref 200
  [attribute-list set-attribute SETPREF-200]
6 (config)# exit
7 (config)# import proto bgp peer 172.17.1.1 attribute-filter
  ASPATH-65000 set-attribute SETPREF-200
  [import proto bgp peer 172.17.1.1 attribute-filter ASPATH-65000
  set-attribute SETPREF-200]
8 (config)# all
  [import proto bgp peer 172.17.1.1 attribute-filter ASPATH-65000
  set-attribute SETPREF-200]
9 (config)# 10.0.0.0/8 restrict
  [import proto bgp peer 172.17.1.1 attribute-filter ASPATH-65000
  set-attribute SETPREF-200]
10 (config)# 172.16.0.0/12 restrict
  [import proto bgp peer 172.17.1.1 attribute-filter ASPATH-65000
  set-attribute SETPREF-200]
11 (config)# 192.168.0.0/16 restrict
  [import proto bgp peer 172.17.1.1 attribute-filter ASPATH-65000
  set-attribute SETPREF-200]
12 (config)# exit
13 (config)# import proto bgp peer 172.17.1.1 restrict

```

表 9-127 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～12	ピア 172.17.1.1 から宛先ネットワークがプライベートアドレス (10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12, 192.168.0.0/16) の経路を除く, ASPATH 65000 の経路を受け付けます。また, LOCAPREF 属性値を 200 に設定します。
13	解説番号 1～12 以外の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```

attribute-list set-attribute SETPREF-200
  localpref 200
!
attribute-list attribute-filter ASPATH-65000
  aspath-regexp "^65000$"
!
import proto bgp peer 172.17.1.1 attribute-filter ASPATH-65000 set-attribute
SETPREF-200
  all
  10.0.0.0/8 restrict
  172.16.0.0/12 restrict
  192.168.0.0/16 restrict
!
import proto bgp peer 172.17.1.1 restrict

```

● route-filter による設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# route-filter name AS65000-IN
  [route-filter name AS65000-IN]
2 (config)# seq 100 match network 10.0.0.0/8
  [route-filter name AS65000-IN]
3 (config)# seq 100 match network 172.16.0.0/12
  [route-filter name AS65000-IN]
4 (config)# seq 100 match network 192.168.0.0/16
  [route-filter name AS65000-IN]
5 (config)# seq 100 drop
  [route-filter name AS65000-IN]
6 (config)# seq 200 match aspath-regexp "^65000$"
  [route-filter name AS65000-IN]
7 (config)# seq 200 set localpref 200
  [route-filter name AS65000-IN]
8 (config)# seq 300 drop
  [route-filter name AS65000-IN]
9 (config)# exit
10 (config)# import proto bgp peer 172.17.1.1 route-filter AS65000-IN

```

表 9-128 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1 ~ 10	ピア 172.17.1.1 から宛先ネットワークがプライベートアドレス (10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12, 192.168.0.0/16) の経路を除く, ASPATH 65000 の経路を受け付けます。また, LOCAPREF 属性値を 200 に設定します。また, その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```

route-filter name AS65000-IN
  seq 100 match network 10.0.0.0/8
  seq 100 match network 172.16.0.0/12
  seq 100 match network 192.168.0.0/16
  seq 100 drop
  seq 200 match aspath-regexp "^65000$"
  seq 200 set localpref 200
  seq 300 drop
!
import proto bgp peer 172.17.1.1 route-filter AS65000-IN

```

● route-filter, attribute-list, および network-filter による設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# attribute-list attribute-filter ASPATH-65000
  [attribute-list attribute-filter ASPATH-65000]
2 (config)# aspath-regexp "^65000$"
  [attribute-list attribute-filter ASPATH-65000]
3 (config)# exit
4 (config)# attribute-list set-attribute SETPREF-200
  [attribute-list set-attribute SETPREF-200]
5 (config)# localpref 200
  [attribute-list set-attribute SETPREF-200]
6 (config)# exit
7 (config)# network-filter name PRIVATE-NET
  [network-filter name PRIVATE-NET]
8 (config)# 10.0.0.0/8
  [network-filter name PRIVATE-NET]
9 (config)# 172.16.0.0/12
  [network-filter name PRIVATE-NET]
10 (config)# 192.168.0.0/16
  [network-filter name PRIVATE-NET]
11 (config)# exit
12 (config)# route-filter name AS65000-IN
  [route-filter name AS65000-IN]
13 (config)# seq 100 match network-filter PRIVATE-NET
  [route-filter name AS65000-IN]
14 (config)# seq 100 drop
  [route-filter name AS65000-IN]
15 (config)# seq 200 match attribute-filter ASPATH-65000
  [route-filter name AS65000-IN]
16 (config)# seq 200 set set-attribute SETPREF-200
  [route-filter name AS65000-IN]
17 (config)# seq 300 drop
  [route-filter name AS65000-IN]
18 (config)# exit
19 (config)# import proto bgp peer 172.17.1.1 route-filter AS65000-IN

```

表 9-129 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1 ~ 19	ピア 172.17.1.1 から宛先ネットワークがプライベートアドレス (10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12, 192.168.0.0/16) の経路を除く, ASPATH 65000 の経路を受け付けます。また, LOCAPREF 属性値を 200 に設定します。また, その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```

attribute-list set-attribute SETPREF-200
  localpref 200
!

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
attribute-list attribute-filter ASPATH-65000
  aspath-regexp "^65000$"
!
network-filter name PRIVATE-NET
  10.0.0.0/8
  172.16.0.0/12
  192.168.0.0/16
!
route-filter name AS65000-IN
  seq 100 match network-filter PRIVATE-NET
  seq 100 drop
  seq 200 match attribute-filter ASPATH-65000
  seq 200 set set-attribute SETPREF-200
  seq 300 drop
!
import proto bgp peer 172.17.1.1 route-filter AS65000-IN
```

【注意事項】

1. 経路フィルタ (**route-filter**) 未使用時のインポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**preference**, **set-attribute**, または **restrict**) に従い、受信経路を取り扱います。

「フィルタリング条件」

- (a) 学習元ターゲット情報：peer 指定, as 指定, policygroup 指定, 未指定 (全指定)
- (b) BGP4 属性情報：attribute-filter
- (c) 宛先ネットワーク情報：<Route_Filter>

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b), (c)) が共に一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

- (a) 学習元ターゲット情報：peer 指定, as 指定, policygroup 指定, 未指定の順に検索します。各指定 (peer 指定, as 指定, policygroup 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。
- (b) 宛先ネットワーク情報：よりマスク長の長い <Route_Filter> 順に検索します。

2. 経路フィルタ (**route-filter**) 使用時のインポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**route-filter** 内の **set**, **drop**, または **accept**) に従い、受信経路を取り扱います。なお、インポート・フィルタに複数の経路フィルタ識別子を列記指定した場合は、列記指定した経路フィルタのどれかで一致すると、当該フィルタに **drop** または **accept** の指定がなければ、次に列記されている経路フィルタを続けて検索します。

「フィルタリング条件」

- (a) 学習元ターゲット情報：peer 指定, as 指定, policygroup 指定, 未指定 (全指定)
- (b) 経路フィルタ情報：route-filter 内の match 情報

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b)) が共に一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

- (a) 学習元ターゲット情報：peer 指定, as 指定, policygroup 指定, 未指定の順に検索します。各指定 (peer 指定, as 指定, policygroup 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。
- (b) 経路フィルタ情報：seq 番号順に検索します。

3. 受信した経路情報が定義されたフィルタリング条件に一致しない場合、当該経路の取り扱いはデフォルト動作 (受信したすべての経路を取り込む) と同様となります。

9.6.6 BGP4 プロトコル（エクスポート・フィルタ）【OP-BGP】

(1) 特定プロトコル経路の広告

(a) 設定内容

AS100 から受信した AS パス長が一つの BGP4 経路、および自 AS のネットワークを示すスタティック経路（192.169.0.0/16）を、AS200、および AS300 に広告します。その際、AS300 に広告する経路には自 AS 番号を二つ追加します。

(b) コンフィグレーション例

● attribute-list による設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# attribute-list attribute-filter ASPATH-LEN-1
  [attribute-list attribute-filter ASPATH-LEN-1]
2 (config)# aspath-regexp "[0-9]+$"
  [attribute-list attribute-filter ASPATH-LEN-1]
3 (config)# exit
4 (config)# attribute-list set-attribute AS-PREPEND-2
  [attribute-list set-attribute AS-PREPEND-2]
5 (config)# ascount 2
  [attribute-list set-attribute AS-PREPEND-2]
6 (config)# exit
7 (config)# export proto bgp as 200
  [export proto bgp as 200]
8 (config)# proto bgp as 100 attribute-filter ASPATH-LEN-1
  [export proto bgp as 200 proto bgp as 100 attribute-filter
  ASPATH-LEN-1]
9 (config)# exit
  [export proto bgp as 200]
10 (config)# proto static
  [export proto bgp as 200 proto static]
11 (config)# 192.169.0.0/16 exact
  [export proto bgp as 200 proto static]
12 (config)# exit
  [export proto bgp as 200]
13 (config)# exit
14 (config)# export proto bgp as 300 set-attribute AS-PREPEND-2
  [export proto bgp as 300 set-attribute AS-PREPEND-2]
15 (config)# proto bgp as 100 attribute-filter ASPATH-LEN-1
  [export proto bgp as 300 set-attribute AS-PREPEND-2 proto bgp
  as 100 attribute-filter ASPATH-LEN-1]
16 (config)# exit
  [export proto bgp as 300 set-attribute AS-PREPEND-2]
17 (config)# proto static
  [export proto bgp as 300 set-attribute AS-PREPEND-2 proto static]
18 (config)# 192.169.0.0/16 exact
  [export proto bgp as 300 set-attribute AS-PREPEND-2 proto static]
19 (config)# exit
  [export proto bgp as 300 set-attribute AS-PREPEND-2]
20 (config)# exit
  
```

表 9-130 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～6	BGP4 属性のフィルタ情報、および変更情報を定義します。
7～20	AS200、および AS300 に対し、AS100 から受信した AS パス長が一つの BGP4 経路、および自 AS のネットワークを示すスタティック経路を広告するよう定義します。また、その際 AS300 に広告する経路には自 AS 番号を二つ追加します。

[コンフィグレーションの表示]

```

attribute-list set-attribute AS-PREPEND-2
ascount 2
  
```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```

!
attribute-list attribute-filter ASPATH-LEN-1
  aspath-regexp "[0-9]+$"
!
export proto bgp as 200
  proto bgp as 100 attribute-filter ASPATH-LEN-1
  proto static
    192.169.0.0/16 exact
!
export proto bgp as 300 set-attribute AS-PREPEND-2
  proto bgp as 100 attribute-filter ASPATH-LEN-1
  proto static
    192.169.0.0/16 exact

```

● route-filter による設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# route-filter name AS200-OUT
  [route-filter name AS200-OUT]
2 (config)# seq 100 match proto bgp as 100
  [route-filter name AS200-OUT]
3 (config)# seq 100 match aspath-regexp "[0-9]+$"
  [route-filter name AS200-OUT]
4 (config)# seq 200 match proto static
  [route-filter name AS200-OUT]
5 (config)# seq 200 match network 192.169.0.0/16 exact
  [route-filter name AS200-OUT]
6 (config)# exit
7 (config)# export proto bgp as 200 route-filter AS200-OUT
8 (config)# route-filter name AS300-OUT
  [route-filter name AS300-OUT]
9 (config)# seq 100 match proto bgp as 100
  [route-filter name AS300-OUT]
10 (config)# seq 100 match aspath-regexp "[0-9]+$"
  [route-filter name AS300-OUT]
11 (config)# seq 100 set ascount 2
  [route-filter name AS300-OUT]
12 (config)# seq 200 match proto static
  [route-filter name AS300-OUT]
13 (config)# seq 200 match network 192.169.0.0/16 exact
  [route-filter name AS300-OUT]
14 (config)# seq 200 set ascount 2
  [route-filter name AS300-OUT]
15 (config)# exit
16 (config)# export proto bgp as 300 route-filter AS300-OUT

```

表 9-131 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～7	AS200 に対し、AS100 から受信した AS パス長が一つの BGP4 経路、および自 AS のネットワークを示すスタティック経路を広告するよう定義します。
8～16	AS300 に対し、AS100 から受信した AS パス長が一つの BGP4 経路、および自 AS のネットワークを示すスタティック経路を広告するよう定義します。また、その際 AS300 に広告する経路には自 AS 番号を二つ追加します。

[コンフィグレーションの表示]

```

route-filter name AS200-OUT
  seq 100 match proto bgp as 100
  seq 100 match aspath-regexp "[0-9]+$"
  seq 200 match proto static
  seq 200 match network 192.169.0.0/16 exact
!
route-filter name AS300-OUT
  seq 100 match proto bgp as 100
  seq 100 match aspath-regexp "[0-9]+$"
  seq 100 set ascount 2
  seq 200 match proto static
  seq 200 match network 192.169.0.0/16 exact
  seq 200 set ascount 2

```

```

!
export proto bgp as 200 route-filter AS200-OUT
!
export proto bgp as 300 route-filter AS300-OUT

```

● route-filter, attribute-list, および network-filter による設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# attribute-list attribute-filter ASPATH-LEN-1
  [attribute-list attribute-filter ASPATH-LEN-1]
2 (config)# aspath-regexp "[0-9]+$"
  [attribute-list attribute-filter ASPATH-LEN-1]
3 (config)# exit
4 (config)# attribute-list set-attribute AS-PREPEND-2
  [attribute-list set-attribute AS-PREPEND-2]
5 (config)# ascount 2
  [attribute-list set-attribute AS-PREPEND-2]
6 (config)# exit
7 (config)# network-filter name SELF-NET
  [network-filter name SELF-NET]
8 (config)# 192.169.0.0/16 exact
  [network-filter name SELF-NET]
9 (config)# exit
10 (config)# route-filter name AS200-OUT
   [route-filter name AS200-OUT]
11 (config)# seq 100 match proto bgp as 100
   [route-filter name AS200-OUT]
12 (config)# seq 100 match attribute-filter ASPATH-LEN-1
   [route-filter name AS200-OUT]
13 (config)# seq 200 match proto static
   [route-filter name AS200-OUT]
14 (config)# seq 200 match network-filter SELF-NET
   [route-filter name AS200-OUT]
15 (config)# exit
16 (config)# export proto bgp as 200 route-filter AS200-OUT
17 (config)# route-filter name AS300-OUT
   [route-filter name AS300-OUT]
18 (config)# seq 100 match proto bgp as 100
   [route-filter name AS300-OUT]
19 (config)# seq 100 match attribute-filter ASPATH-LEN-1
   [route-filter name AS300-OUT]
20 (config)# seq 100 set set-attribute AS-PREPEND-2
   [route-filter name AS300-OUT]
21 (config)# seq 200 match proto static
   [route-filter name AS300-OUT]
22 (config)# seq 200 match network-filter SELF-NET
   [route-filter name AS300-OUT]
23 (config)# seq 200 set set-attribute AS-PREPEND-2
   [route-filter name AS300-OUT]
24 (config)# exit
25 (config)# export proto bgp as 300 route-filter AS300-OUT

```

表 9-132 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～6	BGP4 属性のフィルタ情報, および変更情報を定義します。
7～9	自 AS のネットワーク情報を定義します。
10～16	「● route-filter による設定」の「表 9-131 コンフィグレーション解説」の解説番号 1～7 に同じ
17～25	「● route-filter による設定」の「表 9-131 コンフィグレーション解説」の解説番号 8～16 に同じ

[コンフィグレーションの表示]

```

attribute-list set-attribute AS-PREPEND-2
  ascount 2
!
attribute-list attribute-filter ASPATH-LEN-1
  aspath-regexp "[0-9]+$"
!
network-filter name SELF-NET

```

9. IP ルーティングプロトコル関連の設定例

```
192.169.0.0/16 exact
!
route-filter name AS200-OUT
  seq 100 match proto bgp as 100
  seq 100 match attribute-filter ASPATH-LEN-1
  seq 200 match proto static
  seq 200 match network-filter SELF-NET
!
route-filter name AS300-OUT
  seq 100 match proto bgp as 100
  seq 100 match attribute-filter ASPATH-LEN-1
  seq 100 set set-attribute AS-PREPEND-2
  seq 200 match proto static
  seq 200 match network-filter SELF-NET
  seq 200 set set-attribute AS-PREPEND-2
!
export proto bgp as 200 route-filter AS200-OUT
!
export proto bgp as 300 route-filter AS300-OUT
```

[注意事項]

1. 経路フィルタ (`route-filter`) 未使用時のエクスポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (`set-attribute`, または `restrict`) に従い、広告経路を取り扱います。

「フィルタリング条件」

- (a) 広告先ターゲット情報 : `peer` 指定, `as` 指定, `policygroup` 指定, 未指定 (全指定)
- (b) 学習元プロトコル情報 : `<source-protocol>`
- (c) 宛先ネットワーク情報 : `<Route_Filter>`

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b), (c)) がすべて一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

- (a) 広告先ターゲット情報 : `peer` 指定, `as` 指定, `policygroup` 指定, 未指定の順に検索します。各指定 (`peer` 指定, `as` 指定, `policygroup` 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。
- (b) 学習元プロトコル情報 : `<source-protocol>` の定義順に検索します。
- (c) 宛先ネットワーク情報 : よりマスク長の長い `<Route_Filter>` 順に検索します。

2. 経路フィルタ (`route-filter`) 使用時のエクスポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (`route-filter` 内の `set`, `drop`, または `accept`) に従い、広告経路を取り扱います。なお、エクスポート・フィルタに複数の経路フィルタ識別子を列記指定した場合は、列記指定した経路フィルタのどれかで一致すると、当該フィルタに `drop` または `accept` の指定がなければ、次に列記されている経路フィルタを続けて検索します。

「フィルタリング条件」

- (a) 広告先ターゲット情報 : `peer` 指定, `as` 指定, `policygroup` 指定, 未指定 (全指定)
- (b) 経路フィルタ情報 : `route-filter` 内の `match` 情報

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b)) が共に一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

- (a) 広告先ターゲット情報 : `peer` 指定, `as` 指定, `policygroup` 指定, 未指定の順に検索します。各指定 (`peer` 指定, `as` 指定, `policygroup` 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。
- (b) 経路フィルタ情報 : `seq` 番号順に検索します。

3. 本装置内に持つ経路情報が定義されたフィルタリング条件に一致しない場合、当該経路の取り扱いがデフォルト動作 (何も広告しない) と同様となります。

10 IPv4 マルチキャストの設定例 【OP-MLT】

この章では、IPv4 ネットワークでのマルチキャストの設定例について説明します。

10.1 IPv4 PIM-SM

10.2 PIM-DM

10.3 DVMRP

10.1 IPv4 PIM-SM

10.1.1 IPv4 PIM-SM プロトコル

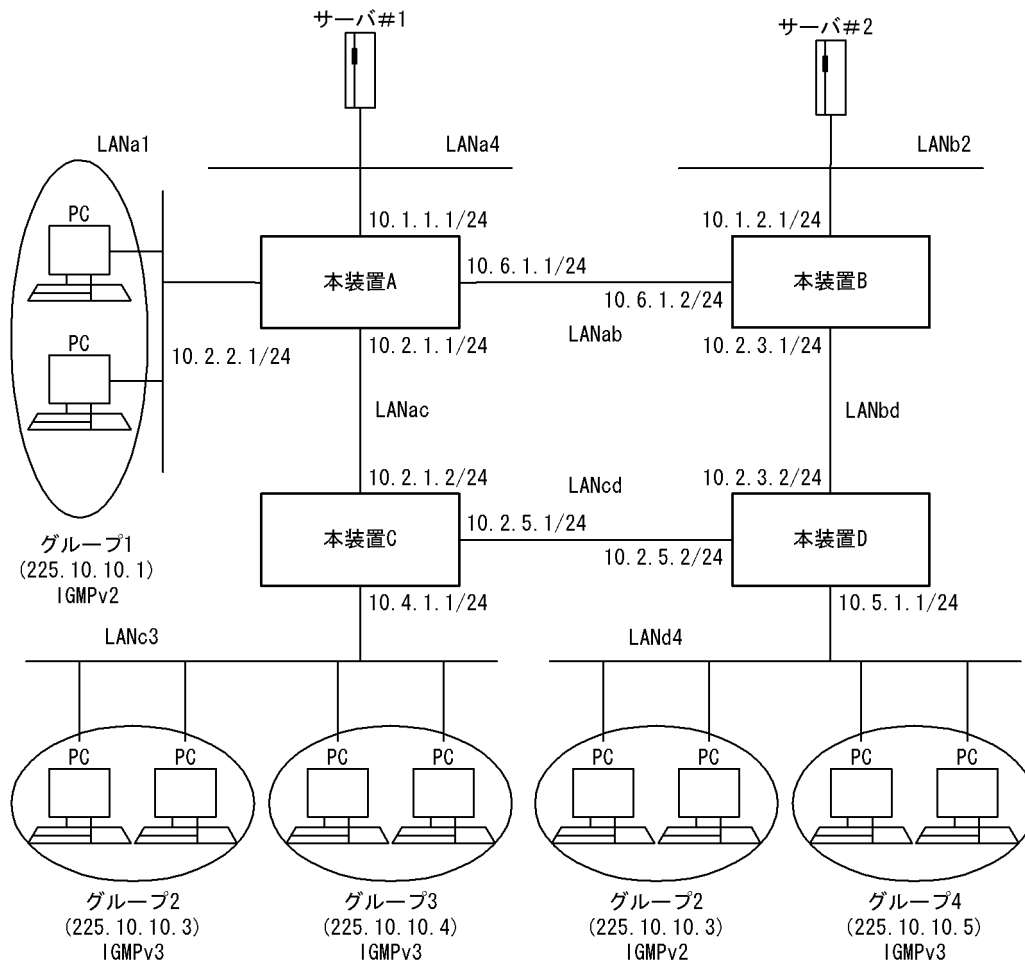
(1) 設定内容の概要

サーバ#1, サーバ#2と複数のグループが存在するネットワークにおいて, サーバ#1と各グループ間のIPマルチキャスト通信とサーバ#2と各グループ間のIPマルチキャスト通信を行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 10-1 マルチキャスト構成図 (PIM-SM)



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. 本装置間のマルチキャストルーティングプロトコルは **PIM-SM** を使用します。
また, 各グループと本装置間は **IGMP** プロトコルを使用します。
(前提条件としてすべてのルータで **IP ユニキャストルーティングプロトコル** の動作が必要です)

使用するグループは 225.10.10.0 ~ 225.10.10.255(225.10.10.0/24) とします。

<本装置 A の環境>

1. 本装置 A・本装置 B / C 間のマルチキャスト経路制御は PIM-SM を使用します。
2. 本装置 A とグループ 1 間のグループ管理制御は IGMPv2 を使用します。
3. 本装置 A の装置アドレスを 10.10.10.10 とします。
4. 本装置 A をランデブーポイントおよび BSR とします。

<本装置 B の環境>

1. 本装置 B・本装置 A / D 間のマルチキャスト経路制御は PIM-SM を使用します。

<本装置 C の環境>

1. 本装置 C・本装置 A / D 間のマルチキャスト経路制御は PIM-SM を使用します。
2. 本装置 C とグループ 2 / 3 間のグループ管理制御は IGMPv2 を使用します。

<本装置 D の環境>

1. 本装置 D・本装置 B / C 間のマルチキャスト経路制御は PIM-SM を使用します。
2. 本装置 D とグループ 2 / 4 間のグループ管理制御は IGMPv2 を使用します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
2 (config)# local-address 10.10.10.10
3 (config)# pim yes
  [pim]
4 (config)# sparse
  [pim sparse]
5 (config)# interface LANab
  [pim sparse interface LANab]
6 (config)# exit
  [pim sparse]
7 (config)# interface LANac
  [pim sparse interface LANac]
8 (config)# exit
  [pim sparse]
9 (config)# candidate-rp yes
  [pim sparse candidate-rp]
10 (config)# group 225.10.10.0/24
  [pim sparse candidate-rp]
11 (config)# exit
  [pim sparse]
12 (config)# candidate-bsr yes
  [pim sparse candidate-bsr]
13 (config)# exit
  [pim sparse]
14 (config)# exit
  [pim]
15 (config)# exit
16 (config)# multicast
  [multicast]
17 (config)# interface LANa1
  [multicast interface LANa1]
18 (config)# exit
  [multicast]
19 (config)# interface LANa4
  [multicast interface LANa4]
20 (config)# exit
  [multicast]
21 (config)# exit

```

<本装置 B >

```

22 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
23 (config)# pim yes
    [pim]
24 (config)# sparse
    [pim sparse]
25 (config)# interface LANab
    [pim sparse interface LANab]
26 (config)# exit
    [pim sparse]
27 (config)# interface LANbd
    [pim sparse interface LANbd]
28 (config)# exit
    [pim sparse]
29 (config)# exit
    [pim]
30 (config)# exit
31 (config)# multicast
    [multicast]
32 (config)# interface LANb2
    [multicast interface LANb2]
33 (config)# exit
    [multicast]
34 (config)# exit

```

<本装置 C >

```

35 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
36 (config)# pim yes
    [pim]
37 (config)# sparse
    [pim sparse]
38 (config)# interface LANac
    [pim sparse interface LANac]
39 (config)# exit
    [pim sparse]
40 (config)# interface LANcd
    [pim sparse interface LANcd]
41 (config)# exit
    [pim sparse]
42 (config)# exit
    [pim]
43 (config)# exit
44 (config)# multicast
    [multicast]
45 (config)# interface LANC3
    [multicast interface LANC3]
46 (config)# exit
    [multicast]
47 (config)# exit

```

<本装置 D >

```

48 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
49 (config)# pim yes
    [pim]
50 (config)# sparse
    [pim sparse]
51 (config)# interface LANbd
    [pim sparse interface LANbd]
52 (config)# exit
    [pim sparse]
53 (config)# interface LANcd
    [pim sparse interface LANcd]
54 (config)# exit
    [pim sparse]
55 (config)# exit
    [pim]
56 (config)# exit
57 (config)# multicast
    [multicast]
58 (config)# interface LAND4
    [multicast interface LAND4]
59 (config)# exit
    [multicast]

```

```
60 (config)# exit
```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
(config)# system bsu_resource l3switch-12
```

表 10-1 本装置 A / B / C / D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
2	装置アドレスとして 10.10.10.10 を定義します。
3 ~ 8	インタフェース LANab, LANac で PIM-SM および IGMPv2 を動作させることを定義します。
9 ~ 11	ランデブーポイント候補としてグループアドレス 225.10.10.0/24 を定義します。
12 ~ 15	BSR 候補として定義します。
16 ~ 21	インタフェース LANa1, LANa4 で IGMPv2 を動作させることを定義します。
22	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
23 ~ 30	インタフェース LANab, LANbd で PIM-SM および IGMPv2 を動作させることを定義します。
31 ~ 34	インタフェース LANb2 で IGMPv2 を動作させることを定義します。
35	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
36 ~ 43	インタフェース LANac, LANcd で PIM-SM および IGMPv2 を動作させることを定義します。
44 ~ 47	インタフェース LANc3 で IGMPv2 を動作させることを定義します。
48	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
49 ~ 56	インタフェース LANbd, LANcd で PIM-SM および IGMPv2 を動作させることを定義します。
57 ~ 60	インタフェース LANd4 で IGMPv2 を動作させることを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```
system psu_resource l3switch-12 ※
!
local-address 10.10.10.10
!
pim yes
sparse
interface LANab
interface LANac
candidate-rp yes
group 225.10.10.0/24
candidate-bsr yes
!
multicast
interface LANa1
interface LANa4
```

<本装置 B >

```
system psu_resource l3switch-12 ※
!
pim yes
sparse
interface LANab
interface LANbd
```

```
!
multicast
  interface LANb2
```

<本装置 C >

```
system psu_resource l3switch-12 ※
!
pim yes
  sparse
    interface LANac
    interface LANcd
!
multicast
  interface LANc3
```

<本装置 D >

```
system psu_resource l3switch-12 ※
!
pim yes
  sparse
    interface LANbd
    interface LANcd
!
multicast
  interface LAnd4
```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
system bsu_resource l3switch-12
```

10.1.2 IPv4 PIM-SM プロトコル（静的ランデブーポイント）

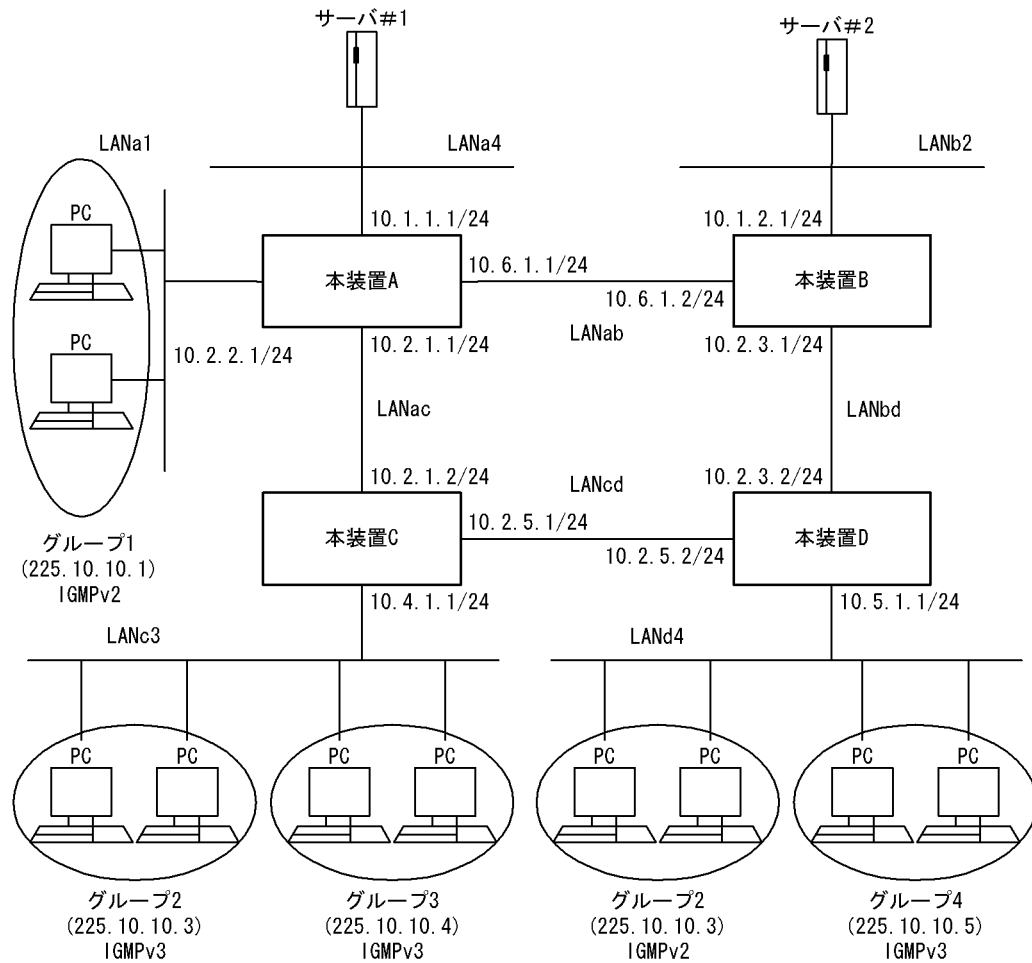
(1) 設定内容の概要

サーバ# 1, サーバ# 2 と複数のグループが存在するネットワークで, サーバ# 1 と各グループ間の IP マルチキャスト通信とサーバ# 2 と各グループ間の静的ランデブーポイントを使用した IP マルチキャスト通信を行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 10-2 マルチキャスト構成図 (PIM-SM 静的ランデブーポイント)



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. 本装置間のマルチキャストルーティングプロトコルは PIM-SM を使用します。
また、ランデブーポイントは静的ランデブーポイントを使用し、各グループと本装置間は IGMP プロトコルを使用します。
(前提条件としてすべてのルータで IP ユニキャストルーティングプロトコルの動作が必要です)
使用するグループは 225.10.10.0 ~ 225.10.10.255(225.10.10.0/24) とします。

<本装置 A の環境>

1. 本装置 A-本装置 B / C 間のマルチキャスト経路制御は PIM-SM を使用します。
2. 本装置 A とグループ 1 間のグループ管理制御は IGMPv2 を使用します。
3. 本装置 A の装置アドレスを 10.10.10.10 とします。
4. 本装置 A をランデブーポイントとします。

<本装置 B の環境>

1. 本装置 B-本装置 A / D 間のマルチキャスト経路制御は PIM-SM を使用します。
2. 静的ランデブーポイントとして本装置 A を指定します。

<本装置 C の環境>

1. 本装置 C-本装置 A / D 間のマルチキャスト経路制御は PIM-SM を使用します。

2. 本装置 C とグループ 2 / 3 間のグループ管理制御は IGMPv2 を使用します。
3. 静的ランデブーポイントとして本装置 A を指定します。

<本装置 D の環境>

1. 本装置 D・本装置 B / C 間のマルチキャスト経路制御は PIM-SM を使用します。
2. 本装置 D とグループ 2 / 4 間のグループ管理制御は IGMPv2 を使用します。
3. 静的ランデブーポイントとして本装置 A を指定します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
2 (config)# local_address 10.10.10.10
3 (config)# pim yes
  [pim]
4 (config)# sparse
  [pim sparse]
5 (config)# interface LANab
  [pim sparse interface LANab]
6 (config)# exit
  [pim sparse]
7 (config)# interface LANac
  [pim sparse interface LANac]
8 (config)# exit
  [pim sparse]
9 (config)# candidate-rp yes
  [pim sparse candidate-rp]
10 (config)# group 225.10.10.0/24
  [pim sparse candidate-rp]
11 (config)# exit
  [pim sparse]
12 (config)# static-rp yes
  [pim sparse static-rp]
13 (config)# rp_address 10.10.10.10
  [pim sparse static-rp rp_address 10.10.10.10]
14 (config)# group 225.10.10.0/24
  [pim sparse static-rp rp_address 10.10.10.10]
15 (config)# exit
  [pim sparse static-rp]
16 (config)# exit
  [pim sparse]
17 (config)# exit
  [pim]
18 (config)# exit
19 (config)# multicast
  [multicast]
20 (config)# interface LANa1
  [multicast interface LANa1]
21 (config)# exit
  [multicast]
22 (config)# interface LANa4
  [multicast interface LANa4]
23 (config)# exit
  [multicast]
24 (config)# exit

```

<本装置 B >

```

25 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
26 (config)# pim yes
  [pim]
27 (config)# sparse
  [pim sparse]
28 (config)# interface LANab
  [pim sparse interface LANab]
29 (config)# exit
  [pim sparse]

```



```

30 (config)# interface LANbd
    [pim sparse interface LANbd]
31 (config)# exit
    [pim sparse]
32 (config)# static-rp yes
    [pim sparse static-rp]
33 (config)# rp-address 10.10.10.10
    [pim sparse static-rp rp-address 10.10.10.10]
34 (config)# group 225.10.10.0/24
    [pim sparse static-rp rp-address 10.10.10.10]
35 (config)# exit
    [pim sparse static-rp]
36 (config)# exit
    [pim sparse]
37 (config)# exit
    [pim]
38 (config)# exit
39 (config)# multicast
    [multicast]
40 (config)# interface LANb2
    [multicast interface LANb2]
41 (config)# exit
    [multicast]
42 (config)# exit

```

<本装置 C >

```

43 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
44 (config)# pim yes
    [pim]
45 (config)# sparse
    [pim sparse]
46 (config)# interface LANac
    [pim sparse interface LANac]
47 (config)# exit
    [pim sparse]
48 (config)# interface LANcd
    [pim sparse interface LANcd]
49 (config)# exit
    [pim sparse]
50 (config)# static-rp yes
    [pim sparse static-rp]
51 (config)# rp-address 10.10.10.10
    [pim sparse static-rp rp-address 10.10.10.10]
52 (config)# group 225.10.10.0/24
    [pim sparse static-rp rp-address 10.10.10.10]
53 (config)# exit
    [pim sparse static-rp]
54 (config)# exit
    [pim sparse]
55 (config)# exit
    [pim]
56 (config)# exit
57 (config)# multicast
    [multicast]
58 (config)# interface LANc3
    [multicast interface LANc3]
59 (config)# exit
    [multicast]
60 (config)# exit

```

<本装置 D >

```

61 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
62 (config)# pim yes
    [pim]
63 (config)# sparse
    [pim sparse]
64 (config)# interface LANbd
    [pim sparse interface LANbd]
65 (config)# exit
    [pim sparse]
66 (config)# interface LANcd
    [pim sparse interface LANcd]

```

10. IPv4 マルチキャストの設定例【OP-MLT】

```

67 (config)# exit
   [pim sparse]
68 (config)# static-rp yes
   [pim sparse static-rp]
69 (config)# rp-address 10.10.10.10
   [pim sparse static-rp rp-address 10.10.10.10]
70 (config)# group 225.10.10.0/24
   [pim sparse static-rp rp-address 10.10.10.10]
71 (config)# exit
   [pim sparse static-rp]
72 (config)# exit
   [pim sparse]
73 (config)# exit
   [pim]
74 (config)# exit
75 (config)# multicast
   [multicast]
76 (config)# interface LANd4
   [multicast interface LANd4]
77 (config)# exit
   [multicast]
78 (config)# exit

```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
(config)# system bsu_resource l3switch-12
```

表 10-2 本装置 A / B / C / D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
2	装置アドレスとして 10.10.10.10 を定義します。
3～8	インタフェース LANab, LANac で PIM-SM および IGMPv2 を動作させることを定義します。
9～11	ランデブーポイント候補としてグループアドレス 225.10.10.0/24 を定義します。
12～18	静的ランデブーポイントを 10.10.10.10 (本装置 A) に設定します。
19～24	インタフェース LANa1, LANa4 で IGMPv2 を動作させることを定義します。
25	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
26～31	インタフェース LANab, LANbd で PIM-SM および IGMPv2 を動作させることを定義します。
32～38	静的ランデブーポイントを 10.10.10.10 (本装置 A) に設定します。
39～42	インタフェース LANb2 で IGMPv2 を動作させることを定義します。
43	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
44～49	インタフェース LANac, LANcd で PIM-SM および IGMPv2 を動作させることを定義します。
50～56	静的ランデブーポイントを 10.10.10.10 (本装置 A) に設定します。
57～60	インタフェース LANc3 で IGMPv2 を動作させることを定義します。
61	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
62～67	インタフェース LANbd, LANcd で PIM-SM および IGMPv2 を動作させることを定義します。
68～74	静的ランデブーポイントを 10.10.10.10 (本装置 A) に設定します。
75～78	インタフェース LANd4 で IGMPv2 を動作させることを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

system psu_resource l3switch-12 ※
!
local-address 10.10.10.10
!
pim yes
  sparse
    interface LANab
    interface LANac
    candidate-rp yes
    group 225.10.10.0/24
    static-rp yes
    rp-address 10.10.10.10
    group 225.10.10.0/24
!
multicast
  interface LANa1
  interface LANa4

```

<本装置 B >

```

system psu_resource l3switch-12 ※
!
pim yes
  sparse
    interface LANab
    interface LANbd
    static-rp yes
    rp-address 10.10.10.10
    group 225.10.10.0/24
!
multicast
  interface LANb2

```

<本装置 C >

```

system psu_resource l3switch-12 ※
!
pim yes
  sparse
    interface LANac
    interface LANcd
    static-rp yes
    rp-address 10.10.10.10
    group 225.10.10.0/24
!
multicast
  interface LANc3

```

<本装置 D >

```

system psu_resource l3switch-12 ※
!
pim yes
  sparse
    interface LANbd
    interface LANcd
    static-rp yes
    rp-address 10.10.10.10
    group 225.10.10.0/24
!
multicast
  interface LAnd4

```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
system bsu_resource l3switch-12
```

10.1.3 IPv4 PIM-SSM プロトコル

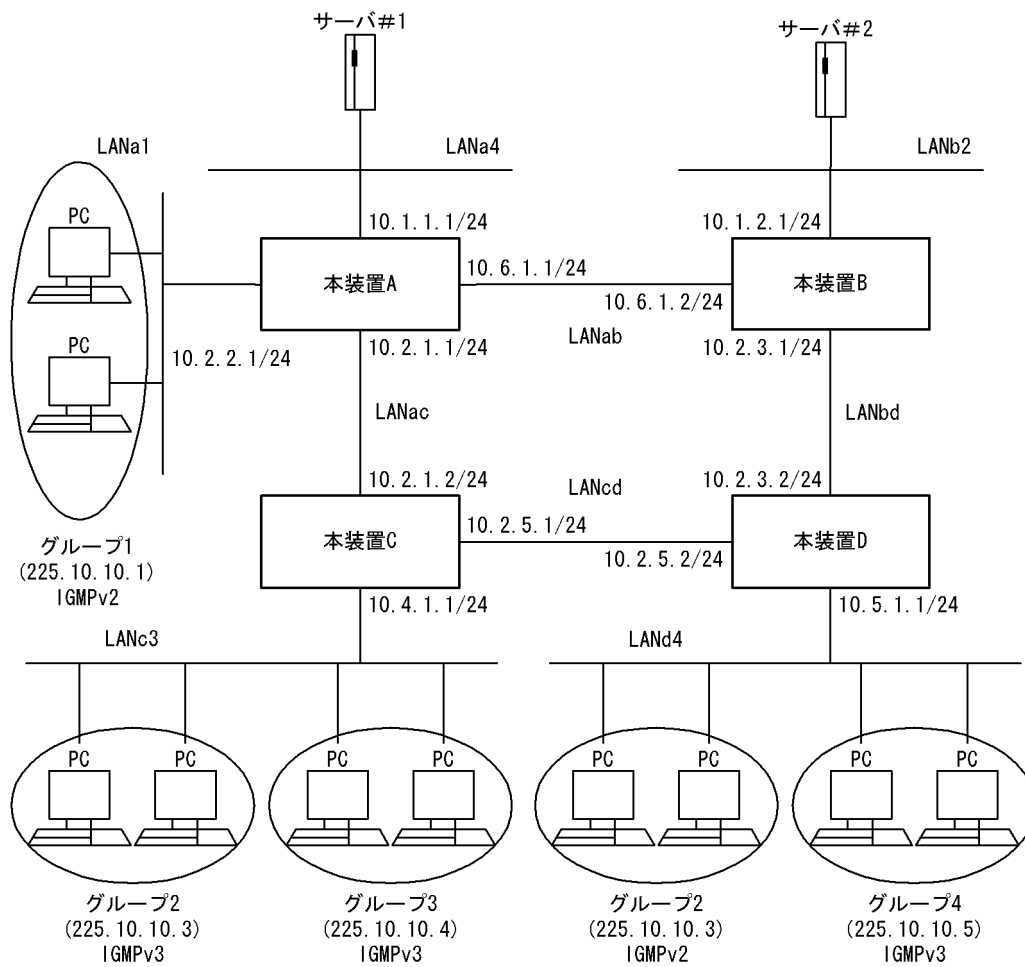
(1) 設定内容の概要

サーバ# 1, サーバ# 2 と複数のグループが存在するネットワークにおいて, サーバ# 1 と各グループ間の IP マルチキャスト通信とサーバ# 2 と各グループ間の IP マルチキャスト通信を行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 10-3 マルチキャスト構成図 (PIM-SSM)



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. 本装置間のマルチキャストルーティングプロトコルは PIM-SSM を使用します。PIM-SSM は PIM-SM の拡張機能です。
また, 各グループと本装置間は IGMP プロトコルを使用します。
(前提条件としてすべてのルータで IP ユニキャストルーティングプロトコルの動作が必要です)
PIM-SSM で使用するグループは 225.10.10.0 ~ 225.10.10.255(225.10.10.0/24) とします。
サーバ# 1 のアドレスを 10.1.1.2 とします。
サーバ# 2 のアドレスを 10.1.2.2 とします。

<本装置 A の環境>

1. 本装置 A- 本装置 B / C 間のマルチキャスト経路制御は PIM-SSM を使用します (PIM-SSM は PIM-SM 機能の拡張機能であるためインタフェースは PIM-SM で設定します)。
2. 本装置 A とグループ 1 間のグループ管理制御は IGMPv2 を使用します。
3. 本装置 A に PIM-SSM が動作する SSM アドレス範囲 (225.10.10.0/24) を指定します。
4. 本装置 A に IGMPv2 によって PIM-SSM が動作するグループアドレス (225.10.10.1) とソースアドレス (サーバ #1 : 10.1.1.2, サーバ #2 : 10.1.2.2) を指定します。

<本装置 B の環境>

1. 本装置 B- 本装置 A / D 間のマルチキャスト経路制御は PIM-SSM を使用します (PIM-SSM は PIM-SM 機能の拡張機能であるためインタフェースは PIM-SM で設定します)。
2. 本装置 B に PIM-SSM が動作する SSM アドレス範囲 (225.10.10.0/24) を指定します。

<本装置 C の環境>

1. 本装置 C- 本装置 A / D 間のマルチキャスト経路制御は PIM-SSM を使用します (PIM-SSM は PIM-SM 機能の拡張機能であるためインタフェースは PIM-SM で設定します)。
2. 本装置 C とグループ 2 / 3 間のグループ管理制御は IGMPv3 を使用します。
3. 本装置 C に PIM-SSM が動作する SSM アドレス範囲 (225.10.10.0/24) を指定します。

<本装置 D の環境>

1. 本装置 D- 本装置 B / C 間のマルチキャスト経路制御は PIM-SSM を使用します (PIM-SSM は PIM-SM 機能の拡張機能であるためインタフェースは PIM-SM で設定します)。
2. 本装置 D とグループ 2 / 4 間のグループ管理制御は IGMPv2 および IGMPv3 を使用します。
3. 本装置 D に PIM-SSM が動作する SSM アドレス範囲 (225.10.10.0/24) を指定します。
4. 本装置 D に IGMPv2 によって PIM-SSM が動作するグループアドレス (225.10.10.0/24) とソースアドレス (サーバ #1 : 10.1.1.2, サーバ #2 : 10.1.2.1) を指定します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1      (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
2      (config)# pim yes
        [pim]
3      (config)# sparse
        [pim sparse]
4      (config)# ssm yes
        [pim sparse ssm]
5      (config)# 225.10.10.0/24
        [pim sparse ssm]
6      (config)# exit
        [pim sparse]
7      (config)# interface LANab
        [pim sparse interface LANab]
8      (config)# exit
        [pim sparse]
9      (config)# interface LANac
        [pim sparse interface LANac]
10     (config)# exit
        [pim sparse]
11     (config)# exit
        [pim]
12     (config)# exit
13     (config)# multicast
        [multicast]
14     (config)# interface LANa1
        [multicast interface LANa1]
15     (config)# exit

```

10. IPv4 マルチキャストの設定例【OP-MLT】

```
[multicast]
16 (config)# interface LANA4
[multicast interface LANA4]
17 (config)# exit
[multicast]
18 (config)# ssm-join group 225.10.10.1
[multicast ssm-join group 225.10.10.1]
19 (config)# source 10.1.1.2
[multicast ssm-join group 225.10.10.1]
20 (config)# source 10.1.2.2
[multicast ssm-join group 225.10.10.1]
21 (config)# exit
[multicast]
22 (config)# exit
```

<本装置 B >

```
23 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
24 (config)# pim yes
[pim]
25 (config)# sparse
[pim sparse]
26 (config)# ssm yes
[pim sparse ssm]
27 (config)# 225.10.10.0/24
[pim sparse ssm]
28 (config)# exit
[pim sparse]
29 (config)# interface LANab
[pim sparse interface LANab]
30 (config)# exit
[pim sparse]
31 (config)# interface LANbd
[pim sparse interface LANbd]
32 (config)# exit
[pim sparse]
33 (config)# exit
[pim]
34 (config)# exit
35 (config)# multicast
[multicast]
36 (config)# interface LANb2
[multicast interface LANb2]
37 (config)# exit
[multicast]
38 (config)# exit
```

<本装置 C >

```
39 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
40 (config)# pim yes
[pim]
41 (config)# sparse
[pim sparse]
42 (config)# ssm yes
[pim sparse ssm]
43 (config)# 225.10.10.0/24
[pim sparse ssm]
44 (config)# exit
[pim sparse]
45 (config)# interface LANac
[pim sparse interface LANac]
46 (config)# exit
[pim sparse]
47 (config)# interface LANcd
[pim sparse interface LANcd]
48 (config)# exit
[pim sparse]
49 (config)# exit
[pim]
50 (config)# exit
51 (config)# multicast
[multicast]
52 (config)# interface LANC3
```

```

53      [multicast interface LANc3]
      (config)# version 3
      [multicast interface LANc3]
54      (config)# exit
      [multicast]
55      (config)# exit

```

<本装置 D >

```

56      (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
57      (config)# pim yes
      [pim]
58      (config)# sparse
      [pim sparse]
59      (config)# ssm yes
      [pim sparse ssm]
60      (config)# 225.10.10.0/24
      [pim sparse ssm]
61      (config)# exit
      [pim sparse]
62      (config)# interface LANbd
      [pim sparse interface LANbd]
63      (config)# exit
      [pim sparse]
64      (config)# interface LANcd
      [pim sparse interface LANcd]
65      (config)# exit
      [pim sparse]
66      (config)# exit
      [pim]
67      (config)# exit
68      (config)# multicast
      [multicast]
69      (config)# interface LANd4
      [multicast interface LANd4]
70      (config)# version 3
      [multicast interface LANd4]
71      (config)# exit
      [multicast]
72      (config)# ssm-join group 225.10.10.3
      [multicast ssm-join group 225.10.10.3]
73      (config)# source 10.1.1.2
      [multicast ssm-join group 225.10.10.3]
74      (config)# source 10.1.2.2
      [multicast ssm-join group 225.10.10.3]
75      (config)# exit
      [multicast]
76      (config)# exit

```

注※

例のシンタックスはSB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
(config)# system bsu_resource l3switch-12
```

表 10-3 本装置 A / B / C / D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
2 ~ 6	PIM-SSM が動作するグループアドレスの範囲として 225.10.10.0/24 を定義します。
7 ~ 12	インタフェース LANab, LANac で PIM-SM および IGMPv2 を動作させることを定義します。
13 ~ 17	インタフェース LANa1, LANa4 で IGMPv2 を動作させることを定義します。
18 ~ 19	IGMPv2 で PIM-SSM が動作するグループアドレスとして 225.10.10.1, ソースアドレスとして 10.1.1.2 を定義します。
20 ~ 22	IGMPv2 で PIM-SSM が動作するグループアドレスとして 225.10.10.1, ソースアドレスとして 10.1.2.2 を定義します。

10. IPv4 マルチキャストの設定例【OP-MLT】

解説番号	解説
23	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
24～28	PIM-SSM が動作するグループアドレスの範囲として 225.10.10.0/24 を定義します。
29～34	インタフェース LANab, LANbd で PIM-SM および IGMPv2 を動作させることを定義します。
35～38	インタフェース LANb2 で IGMPv2 を動作させることを定義します。
39	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
40～44	PIM-SSM が動作するグループアドレスの範囲として 225.10.10.0/24 を定義します。
45～50	インタフェース LANac, LANcd で PIM-SM および IGMPv2 を動作させることを定義します。
51～55	インタフェース LANc3 で IGMPv3 を動作させることを定義します。
56	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
57～61	PIM-SSM が動作するグループアドレスの範囲として 225.10.10.0/24 を定義します。
62～67	インタフェース LANbd, LANcd で PIM-SM および IGMPv2 を動作させることを定義します。
68～71	インタフェース LANd4 で IGMPv3 を動作させることを定義します。
72～73	IGMPv2 で PIM-SSM が動作するグループアドレスとして 225.10.10.3, ソースアドレスとして 10.1.1.2 を定義します。
74～76	IGMPv2 で PIM-SSM が動作するグループアドレスとして 225.10.10.3, ソースアドレスとして 10.1.2.2 を定義します。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

```

system psu_resource l3switch-12 ※
!
pim yes
  sparse
    interface LANab
    interface LANac
    ssm yes
      225.10.10.0/24
!
multicast
  interface LANa1
  interface LANa4
  ssm-join group 225.10.10.1
  source 10.1.1.2
  source 10.1.2.2

```

<本装置 B >

```

system psu_resource l3switch-12 ※
!
pim yes
  sparse
    interface LANab
    interface LANbd
    ssm yes
      225.10.10.0/24
!
multicast
  interface LANb2

```

<本装置 C >

```

system psu_resource l3switch-12 ※
!

```



```
pim yes
  sparse
    interface LANac
    interface LANcd
    ssm yes
      225.10.10.0/24
!
multicast
  interface LANc3
  version 3
```

<本装置 D >

```
system psu_resource l3switch-12 ※
!
pim yes
  sparse
    interface LANbd
    interface LANcd
    ssm yes
      225.10.10.0/24
!
multicast
  interface LANd4
  version 3
  ssm-join group 225.10.10.3
  source 10.1.1.2
  source 10.1.2.2
```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
system bsu_resource l3switch-12
```

10.2 PIM-DM

10.2.1 PIM-DM プロトコル

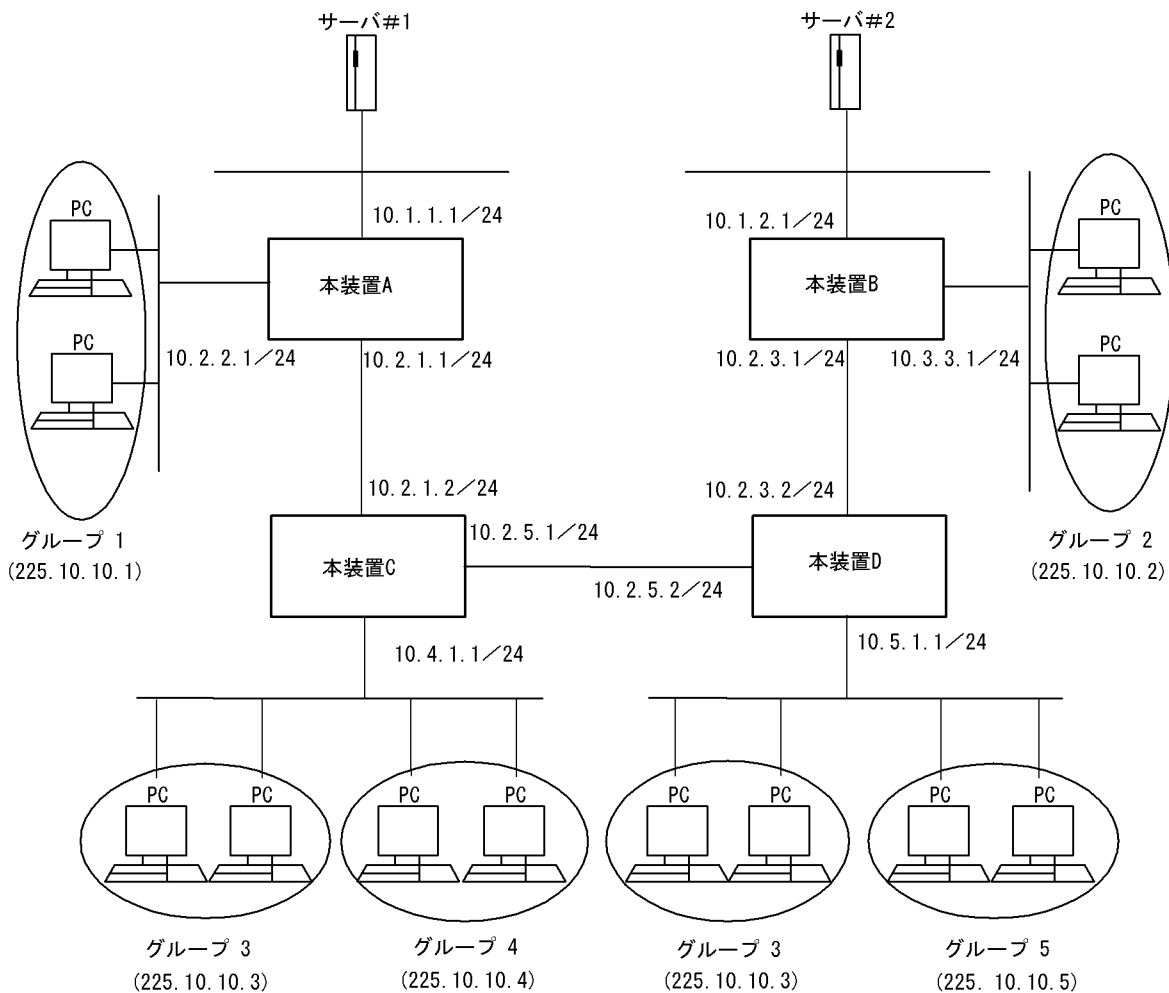
(1) 設定内容の概要

サーバ# 1, サーバ# 2 と複数のグループが存在するネットワークにおいて, サーバ# 1 と各グループ間の IP マルチキャスト通信とサーバ# 2 と各グループ間の IP マルチキャスト通信を行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 10-4 マルチキャスト構成図 (PIM-DM)



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. 本装置間のマルチキャストルーティングプロトコルは **PIM-DM** を使用します。
また, 各グループと本装置間は **IGMP** プロトコルを使用します。
(前提条件としてすべてのルータで **IP ユニキャストルーティングプロトコル** の動作が必要で

す)

<本装置 A の環境>

1. 本装置 A・本装置 C 間のマルチキャスト経路制御は PIM-DM を使用します。
2. 本装置 A とグループ 1 間のグループ管理制御は IGMP を使用します。

<本装置 B の環境>

1. 本装置 B・本装置 D 間のマルチキャスト経路制御は PIM-DM を使用します。
2. 本装置 B とグループ 2 間のグループ管理制御は IGMP を使用します。

<本装置 C の環境>

1. 本装置 C・本装置 A / D 間のマルチキャスト経路制御は PIM-DM を使用します。
2. 本装置 C とグループ 3 / 4 間のグループ管理制御は IGMP を使用します。

<本装置 D の環境>

1. 本装置 D・本装置 B / C 間のマルチキャスト経路制御は PIM-DM を使用します。
2. 本装置 D とグループ 3 / 5 間のグループ管理制御は IGMP を使用します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
2 (config)# pim yes
  [pim]
3 (config)# dense multil
  [pim dense multil]
4 (config)# interface 10.1.1.1 10.2.1.1 10.2.2.1
  [pim dense multil interface 10.1.1.1 10.2.1.1 10.2.2.1]
5 (config)# exit
  [pim dense multil]
6 (config)# exit
  [pim]
7 (config)# exit

```

<本装置 B >

```

8 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
9 (config)# pim yes
  [pim]
10 (config)# dense multi2
  [pim dense multi2]
11 (config)# interface 10.1.2.1 10.3.3.1 10.2.3.1
  [pim dense multi2 interface 10.1.2.1 10.3.3.1 10.2.3.1]
12 (config)# exit
  [pim dense multi2]
13 (config)# exit
  [pim]
14 (config)# exit

```

<本装置 C >

```

15 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
16 (config)# pim yes
  [pim]
17 (config)# dense multi3
  [pim dense multi3]
18 (config)# interface 10.2.1.2 10.2.5.1 10.4.1.1
  [pim dense multi3 interface 10.2.1.2 10.2.5.1 10.4.1.1]
19 (config)# exit
  [pim dense multi3]
20 (config)# exit
  [pim]
21 (config)# exit

```

<本装置 D >

```

22 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
23 (config)# pim yes
    [pim]
24 (config)# dense multi4
    [pim dense multi4]
25 (config)# interface 10.2.3.2 10.2.5.2 10.5.1.1
    [pim dense multi4 interface 10.2.3.2 10.2.5.2 10.5.1.1]
26 (config)# exit
    [pim dense multi4]
27 (config)# exit
    [pim]
28 (config)# exit
    
```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
(config)# system bsu_resource l3switch-12
```

表 10-4 本装置 A / B / C / D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
2～7	インタフェース 10.1.1.1 と 10.2.1.1 と 10.2.2.1 で PIM-DM および IGMP を動作させることを定義します。
8	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
9～14	インタフェース 10.1.2.1 と 10.3.3.1 と 10.2.3.1 で PIM-DM および IGMP を動作させることを定義します。
15	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
16～21	インタフェース 10.2.1.2 と 10.2.5.1 と 10.4.1.1 で PIM-DM および IGMP を動作させることを定義します。
22	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
23～28	インタフェース 10.2.3.2 と 10.2.5.2 と 10.5.1.1 で PIM-DM および IGMP を動作させることを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

system psu_resource l3switch-12 ※
!
pim yes
  dense "multi1"
  interface 10.1.1.1 10.2.1.1 10.2.2.1
  
```

<本装置 B >

```

system psu_resource l3switch-12 ※
!
pim yes
  dense "multi2"
  interface 10.1.2.1 10.3.3.1 10.2.3.1
  
```

<本装置 C >

```

system psu_resource l3switch-12 ※
!
pim yes
  dense "multi3"
  interface 10.2.1.2 10.2.5.1 10.4.1.1
  
```

<本装置 D >

```
system psu_resource l3switch-12 ※
!
pim yes
  dense "multi4"
  interface 10.2.3.2 10.2.5.2 10.5.1.1
```

注※

例のシンタックスは **SB-7800S** の場合です。 **SB-5400S** では以下になります。

```
system bsu_resource l3switch-12
```

10.3 DVMRP

10.3.1 DVMRP プロトコル

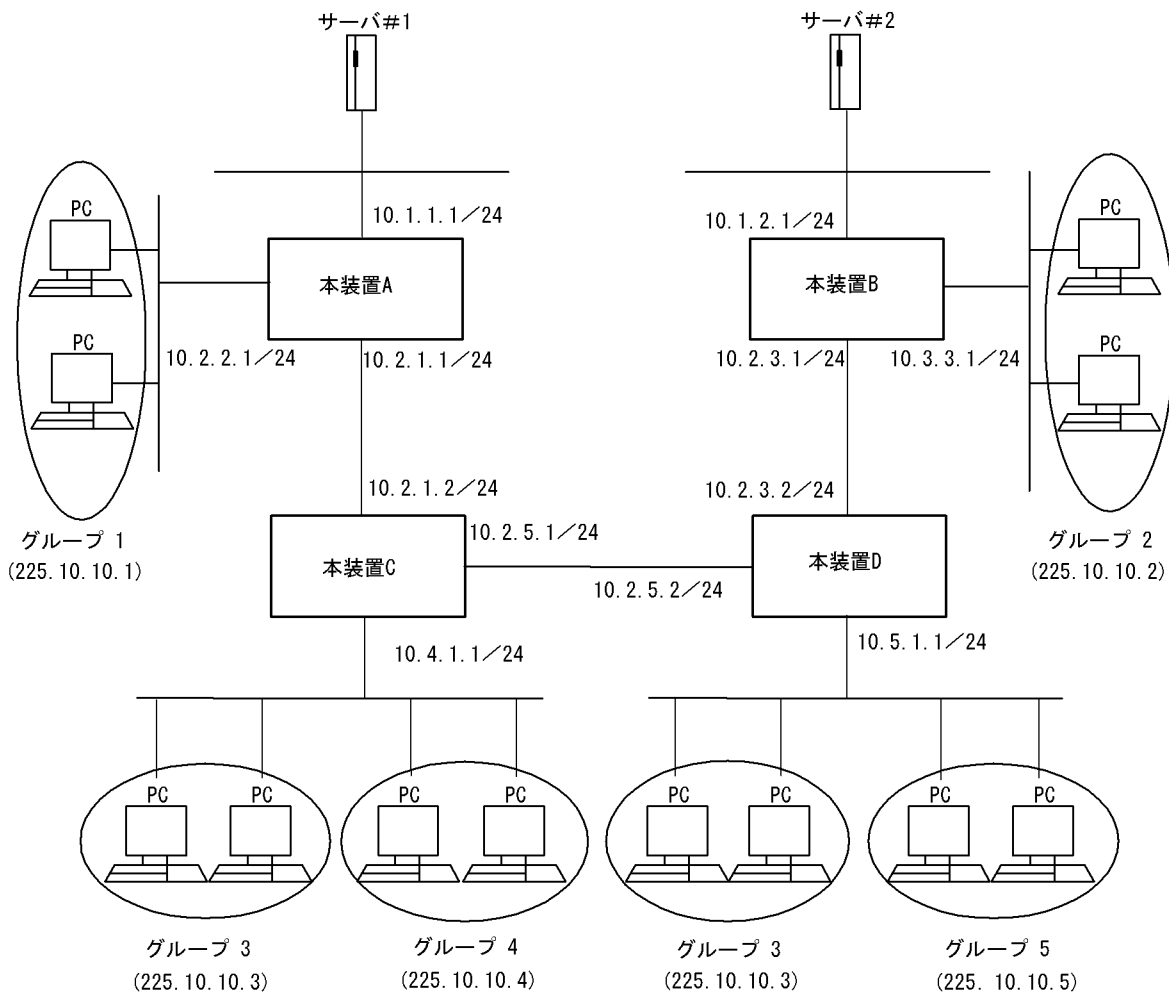
(1) 設定内容の概要

サーバ#1, サーバ#2と複数のグループが存在するネットワークにおいて, サーバ#1と各グループ間のIPマルチキャスト通信とサーバ#2と各グループ間のIPマルチキャスト通信を行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 10-5 マルチキャスト構成図 (DVMRP)



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. 本装置間のマルチキャストルーティングプロトコルは **DVMRP** を使用します。
また, 各グループと本装置間は **IGMP** プロトコルを使用します。

<本装置 A の環境>

1. 本装置 A- 本装置 C 間のマルチキャスト経路制御は DVMRP を使用します。
2. 本装置 A とグループ 1 間のグループ管理制御は IGMP を使用します。

<本装置 B の環境>

1. 本装置 B- 本装置 D 間のマルチキャスト経路制御は DVMRP を使用します。
2. 本装置 B とグループ 2 間のグループ管理制御は IGMP を使用します。

<本装置 C の環境>

1. 本装置 C- 本装置 A / D 間のマルチキャスト経路制御は DVMRP を使用します。
2. 本装置 C とグループ 3 / 4 間のグループ管理制御は IGMP を使用します。

<本装置 D の環境>

1. 本装置 D- 本装置 B / C 間のマルチキャスト経路制御は DVMRP を使用します。
2. 本装置 D とグループ 3 / 5 間のグループ管理制御は IGMP を使用します。

(3) コンフィグレーション例**[コマンドによる設定]**

<本装置 A >

```

1   (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
2   (config)# igmp yes
   [igmp]
3   (config)# interface 10.1.1.1 10.2.2.1
   [igmp interface 10.1.1.1 10.2.2.1]
4   (config)# enable
   [igmp interface 10.1.1.1 10.2.2.1]
5   (config)# exit
   [igmp]
6   (config)# exit
7   (config)# dvmrp yes
   [dvmrp]
8   (config)# interface 10.1.1.1 10.2.1.1 10.2.2.1
   [dvmrp interface 10.1.1.1 10.2.1.1 10.2.2.1]
9   (config)# exit
   [dvmrp]
10  (config)# exit

```

<本装置 B >

```

11  (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
12  (config)# igmp yes
   [igmp]
13  (config)# interface 10.1.2.1 10.3.3.1
   [igmp interface 10.1.2.1 10.3.3.1]
14  (config)# enable
   [igmp interface 10.1.2.1 10.3.3.1]
15  (config)# exit
   [igmp]
16  (config)# exit
17  (config)# dvmrp yes
   [dvmrp]
18  (config)# interface 10.1.2.1 10.2.3.1 10.3.3.1
   [dvmrp interface 10.1.2.1 10.2.3.1 10.3.3.1]
19  (config)# exit
   [dvmrp]
20  (config)# exit

```

<本装置 C >

```

21  (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
22  (config)# igmp yes
   [igmp]
23  (config)# interface 10.4.1.1
   [igmp interface 10.4.1.1]

```

10. IPv4 マルチキャストの設定例【OP-MLT】

```

24 (config)# enable
    [igmp interface 10.4.1.1]
25 (config)# exit
    [igmp]
26 (config)# exit
27 (config)# dvmrp yes
    [dvmrp]
28 (config)# interface 10.2.1.2 10.2.5.1 10.4.1.1
    [dvmrp interface 10.2.1.2 10.2.5.1 10.4.1.1]
29 (config)# exit
    [dvmrp]
30 (config)# exit

```

<本装置 D >

```

31 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
32 (config)# igmp yes
    [igmp]
33 (config)# interface 10.5.1.1
    [igmp interface 10.5.1.1]
34 (config)# enable
    [igmp interface 10.5.1.1]
35 (config)# exit
    [igmp]
36 (config)# exit
37 (config)# dvmrp yes
    [dvmrp]
38 (config)# interface 10.2.3.2 10.2.5.2 10.5.1.1
    [dvmrp interface 10.2.3.2 10.2.5.2 10.5.1.1]
39 (config)# exit
    [dvmrp]
40 (config)# exit

```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
(config)# system bsu_resource l3switch-12
```

表 10-5 本装置 A / B / C / D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
2 ~ 10	インタフェース 10.1.1.1 と 10.2.2.1 で IGMP/DVMRP を動作させることを定義します。インタフェース 10.2.1.1 で DVMRP を動作させることを定義します。
11	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
12 ~ 20	インタフェース 10.1.2.1 と 10.3.3.1 で IGMP/DVMRP を動作させることを定義します。インタフェース 10.2.3.1 で DVMRP を動作させることを定義します。
21	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
22 ~ 30	インタフェース 10.4.1.1 で IGMP/DVMRP を動作させることを定義します。インタフェース 10.2.1.2 と 10.2.5.1 で DVMRP を動作させることを定義します。
31	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv4 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
32 ~ 40	インタフェース 10.5.1.1 で IGMP/DVMRP を動作させることを定義します。インタフェース 10.2.3.2 と 10.2.5.2 で DVMRP を動作させることを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

system psu_resource l3switch-12 ※
!
```



```
igmp yes
  interface 10.1.1.1 10.2.2.1
!
dvmp yes
  interface 10.1.1.1 10.2.1.1 10.2.2.1
```

<本装置 B>

```
system psu_resource l3switch-12 ※
!
igmp yes
  interface 10.1.2.1 10.3.3.1
!
dvmp yes
  interface 10.1.2.1 10.2.3.1 10.3.3.1
```

<本装置 C>

```
system psu_resource l3switch-12 ※
!
igmp yes
  interface 10.4.1.1
!
dvmp yes
  interface 10.2.1.2 10.2.5.1 10.4.1.1
```

<本装置 D>

```
system psu_resource l3switch-12 ※
!
igmp yes
  interface 10.5.1.1
!
dvmp yes
  interface 10.2.3.2 10.2.5.2 10.5.1.1
```

注※

例のシンタックスはSB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
system bsu_resource l3switch-12
```


11 IPv6 パケット中継関連の設定例

この章では、IPv6 ネットワークでのパケット中継関連の設定例について説明します。

11.1 フィルタリング

11.2 Null インタフェース

11.3 ポリシールーティング

11.4 IPv6 DHCP プレフィックス配布機能

11.5 トンネルインタフェース

11.1 フィルタリング

11.1.1 片方向のリモートログイン禁止

(1) 設定内容の概要

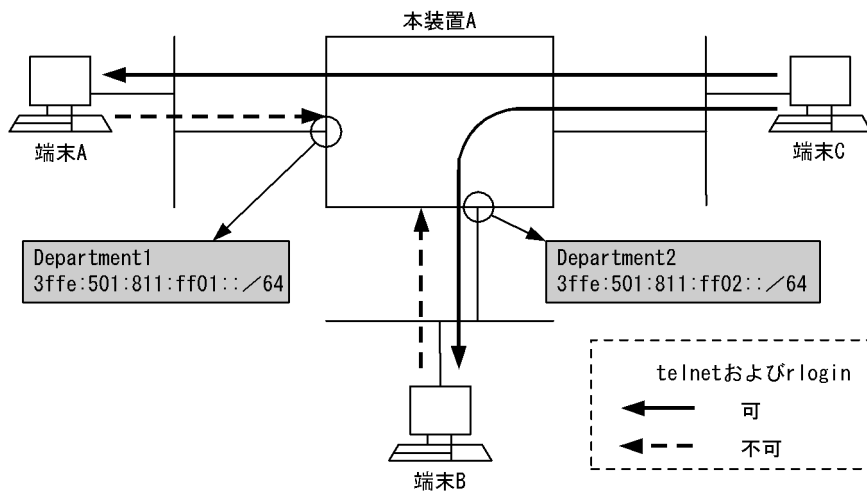
片方向へのリモートログインを禁止するときの IPv6 フィルタリングコンフィギュレーションの例を示します。

- 端末 A, B それぞれのネットワークから他のネットワークの端末へのリモートログインを禁止します。
- 端末 C からは端末 A, B へのリモートログインを可能とします。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-1 構成図



[設定条件]

ネットワークアドレス 3ffe:501:811:ff01::/64 および 3ffe:501:811:ff02::/64 のサブネットからのリモートログインを禁止

1. IP アドレス 3ffe:501:811:ff01::/64 を送信元とする telnet の禁止 (ポート番号 = 23)
2. IP アドレス 3ffe:501:811:ff01::/64 を送信元とする rlogin の禁止 (ポート番号 = 513)
3. IP アドレス 3ffe:501:811:ff02::/64 を送信元とする telnet の禁止 (ポート番号 = 23)
4. IP アドレス 3ffe:501:811:ff02::/64 を送信元とする rlogin の禁止 (ポート番号 = 513)

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```
1 (config)# flow filter Department1 in
```

```

[flow filter Department1 in]
2 (config)# list 41010 tcp 3ffe:501:811:ff01::/64 any 23 action drop
[flow filter Department1 in]
3 (config)# list 41020 tcp 3ffe:501:811:ff01::/64 any 513 action drop
[flow filter Department1 in]
4 (config)# exit
5 (config)# flow filter Department2 in
[flow filter Department2 in]
6 (config)# list 42010 tcp 3ffe:501:811:ff02::/64 any 23 action drop
[flow filter Department2 in]
7 (config)# list 42020 tcp 3ffe:501:811:ff02::/64 any 513 action drop
[flow filter Department2 in]
8 (config)# exit
9 (config)# flow yes

```

表 11-1 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Department1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
2	3ffe:501:811:ff01::0 ~ 3ffe:501:811:ff01:ffff:ffff:ffff:ffff の IPv6 アドレスを送信元とする telnet のパケットを廃棄します。宛先 IPv6 アドレスのチェックは行わないため、宛先 IPv6 アドレスは any 指定を設定します。
3	3ffe:501:811:ff01::0 ~ 3ffe:501:811:ff01:ffff:ffff:ffff:ffff の IPv6 アドレスを送信元とする rlogin のパケットを廃棄します。宛先 IPv6 アドレスのチェックは行わないため、宛先 IPv6 アドレスは any 指定を設定します。
4	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	インタフェース名 Department2 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
6	3ffe:501:811:ff02::0 ~ 3ffe:501:811:ff02:ffff:ffff:ffff:ffff の IPv6 アドレスを送信元とする telnet のパケットを廃棄します。宛先 IPv6 アドレスのチェックは行わないため、宛先 IPv6 アドレスは any 指定を設定します。
7	3ffe:501:811:ff02::0 ~ 3ffe:501:811:ff02:ffff:ffff:ffff:ffff の IPv6 アドレスを送信元とする rlogin のパケットを廃棄します。宛先 IPv6 アドレスのチェックは行わないため、宛先 IPv6 アドレスは any 指定を設定します。
8	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

flow yes
flow filter Department1 in
  list 41010 tcp 3ffe:501:811:ff01::/64 any 23 action drop
  list 41020 tcp 3ffe:501:811:ff01::/64 any 513 action drop
flow filter Department2 in
  list 42010 tcp 3ffe:501:811:ff02::/64 any 23 action drop
  list 42020 tcp 3ffe:501:811:ff02::/64 any 513 action drop

```

11.1.2 特定サブネット間 telnet の制限 1

(1) 設定内容の概要

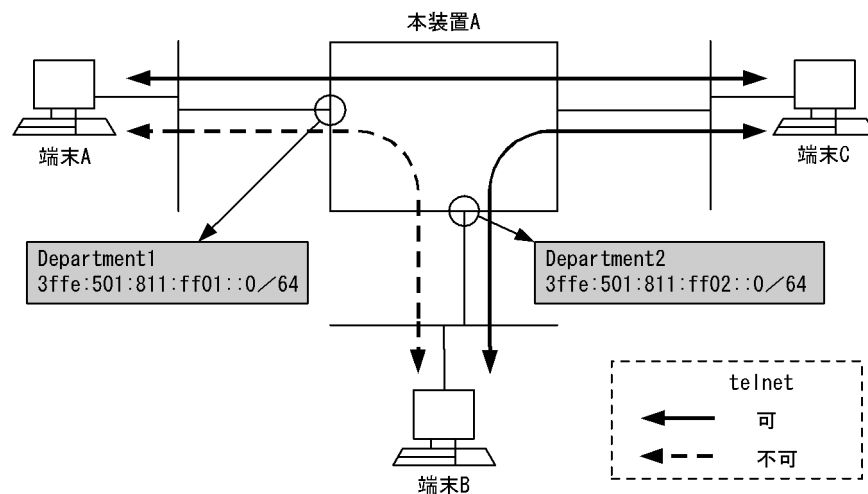
両方向への telnet を禁止するときの IPv6 フィルタリングコンフィグレーションの例を示します。

- 端末 A, B 間の telnet を禁止します。
- それ以外の組み合わせは telnet を許可します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-2 構成図



【設定条件】

ネットワークアドレス 3ffe:501:811:ff01::/64 と 3ffe:501:811:ff02::/64 のサブネット間の telnet を禁止

1. IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff01::/64 を送信元とし、宛先を 3ffe:501:811:ff02::/64 とする telnet の禁止
(ポート番号 = 23)
2. IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff02::/64 を送信元とし、宛先を 3ffe:501:811:ff01::/64 とする telnet の禁止
(ポート番号 = 23)

(3) コンフィグレーション例

【コマンドによる設定】

<本装置 A >

```

1 (config)# flow filter Department1 in
  [flow filter Department1 in]
2 (config)# list 41010 tcp 3ffe:501:811:ff01::/64
   3ffe:501:811:ff02::/64 23 action drop
  [flow filter Department1 in]
3 (config)# exit
4 (config)# flow filter Department2 in
  [flow filter Department2 in]
5 (config)# list 42010 tcp 3ffe:501:811:ff02::/64
   3ffe:501:811:ff01::/64 23 action drop
  [flow filter Department2 in]
6 (config)# exit
7 (config)# flow yes

```

表 11-2 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Department1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
2	送信元 IPv6 アドレスが 3ffe:501:811:ff01::0 ~ 3ffe:501:811:ff01:ffff:ffff:ffff:ffff で、宛先 IPv6 アドレスが 3ffe:501:811:ff02::0 ~ 3ffe:501:811:ff02:ffff:ffff:ffff:ffff の telnet のパケットを廃棄させるエントリを登録します。
3	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

解説番号	解説
4	インタフェース名 Department2 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
5	送信元 IPv6 アドレスが 3ffe:501:811:ff02::0 ~ 3ffe:501:811:ff02:ffff:ffff:ffff:ffff で、宛先 IPv6 アドレスが 3ffe:501:811:ff01::0 ~ 3ffe:501:811:ff01:ffff:ffff:ffff:ffff の telnet のパケットを廃棄させるエントリを登録します。
6	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

flow yes
flow filter Department1 in
  list 41010 tcp 3ffe:501:811:ff01::/64 3ffe:501:811:ff02::/64 23 action drop
flow filter Department2 in
  list 42010 tcp 3ffe:501:811:ff02::/64 3ffe:501:811:ff01::/64 23 action drop

```

11.1.3 特定サブネット間 telnet の制限 2

(1) 設定内容の概要

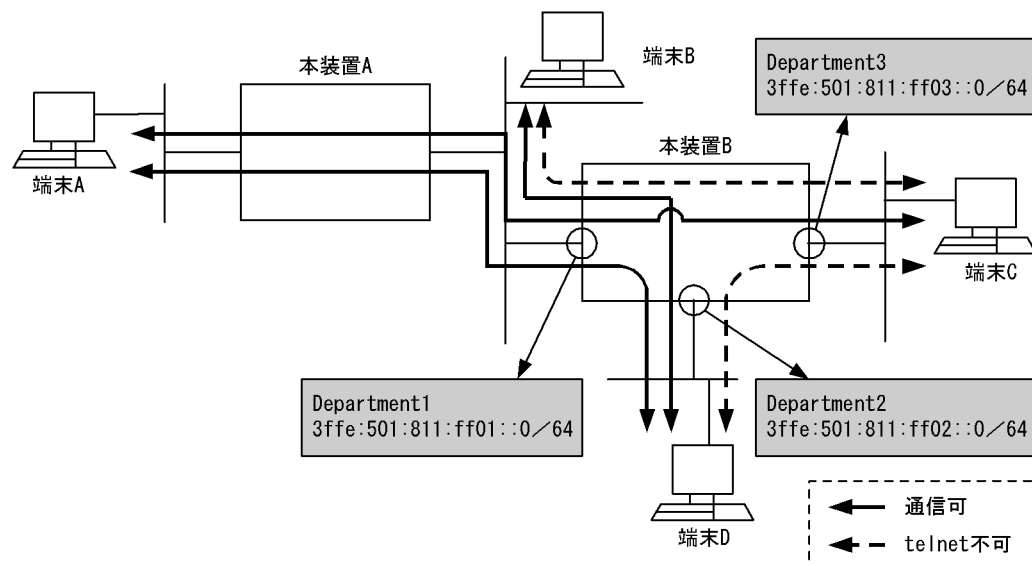
両方向への telnet を許可するときの IPv6 フィルタリングコンフィグレーションの例を示します。

- 端末 BC 間の telnet および端末 CD 間の telnet を禁止します。
- それ以外の組み合わせは telnet を許可します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-3 構成図



[設定条件]

以下のような構成でサブネット間の telnet を制限したい場合の設定例を以下に示します。

1. IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff01::/64 と 3ffe:501:811:ff03::/64 間の telnet の禁止

(ポート番号 = 23)

2. IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff03::/64 と 3ffe:501:811:ff02::/64 間の telnet の禁止

(ポート番号 = 23)

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 B>

```

1 (config)# flow filter Department1 in
  [flow filter Department1 in]
2 (config)# list 41010 tcp 3ffe:501:811:ff01::/64
  3ffe:501:811:ff03::/64 23 action drop
  [flow filter Department1 in]
3 (config)# exit
4 (config)# flow filter Department2 in
  [flow filter Department2 in]
5 (config)# list 42010 tcp 3ffe:501:811:ff02::/64
  3ffe:501:811:ff03::/64 23 action drop
  [flow filter Department2 in]
6 (config)# exit
7 (config)# flow filter Department3 in
  [flow filter Department3 in]
8 (config)# list 43010 tcp 3ffe:501:811:ff03::/64
  3ffe:501:811:ff01::/64 23 action drop
  [flow filter Department3 in]
9 (config)# list 43020 tcp 3ffe:501:811:ff03::/64
  3ffe:501:811:ff02::/64 23 action drop
  [flow filter Department3 in]
10 (config)# exit
11 (config)# flow yes

```

表 11-3 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Department1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
2	送信元 IPv6 アドレスが 3ffe:501:811:ff01::0 ~ 3ffe:501:811:ff01:ffff:ffff:ffff:ffff で、宛先 IPv6 アドレスが 3ffe:501:811:ff03::0 ~ 3ffe:501:811:ff03:ffff:ffff:ffff:ffff の telnet パケットを廃棄するためのエントリを設定します。
3	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	インタフェース名 Department2 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
5	送信元 IPv6 アドレスが 3ffe:501:811:ff02::0 ~ 3ffe:501:811:ff02:ffff:ffff:ffff:ffff で、宛先 IPv6 アドレスが 3ffe:501:811:ff03::0 ~ 3ffe:501:811:ff03:ffff:ffff:ffff:ffff の telnet パケットを廃棄するためのエントリを設定します。
6	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	インタフェース名 Department3 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
8	送信元 IPv6 アドレスが 3ffe:501:811:ff03::0 ~ 3ffe:501:811:ff03:ffff:ffff:ffff:ffff で、宛先 IPv6 アドレスが 3ffe:501:811:ff01::0 ~ 3ffe:501:811:ff01:ffff:ffff:ffff:ffff の telnet パケットを廃棄するためのエントリを設定します。
9	送信元 IPv6 アドレスが 3ffe:501:811:ff03::0 ~ 3ffe:501:811:ff03:ffff:ffff:ffff:ffff で、宛先 IPv6 アドレスが 3ffe:501:811:ff02::0 ~ 3ffe:501:811:ff02:ffff:ffff:ffff:ffff の telnet パケットを廃棄するためのエントリを設定します。
10	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 B >

```

flow yes
flow filter Department1 in
  list 41010 tcp 3ffe:501:811:ff01::/64 3ffe:501:811:ff03::/64 23 action drop
flow filter Department2 in
  list 42010 tcp 3ffe:501:811:ff02::/64 3ffe:501:811:ff03::/64 23 action drop
flow filter Department3 in
  list 43010 tcp 3ffe:501:811:ff03::/64 3ffe:501:811:ff01::/64 23 action drop
  list 43020 tcp 3ffe:501:811:ff03::/64 3ffe:501:811:ff02::/64 23 action drop

```

11.1.4 特定端末間の通信の制限

(1) 設定内容の概要

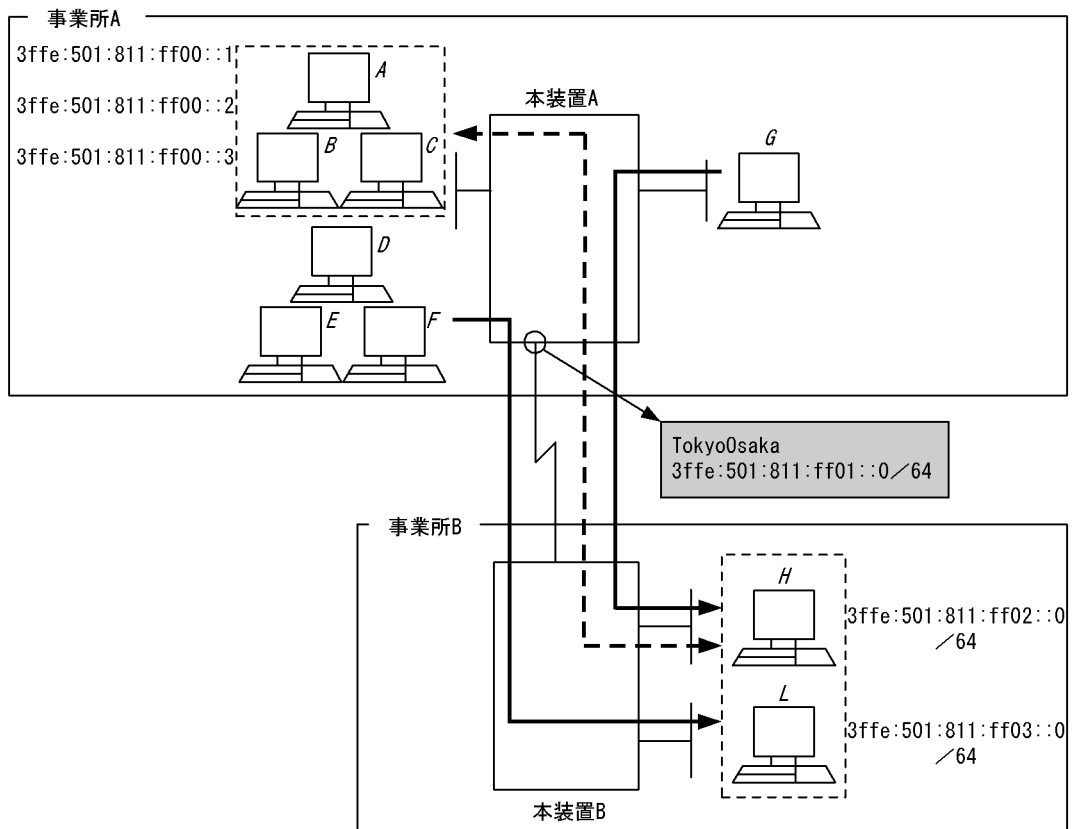
IPv6 アドレス単位でフィルタリングしたい場合のコンフィグレーションの例を示します。

- 端末 A, B, C と端末 H 間の通信および端末 A, B, C と端末 L 間の通信を禁止します。
- その他の組み合わせは通信を許可します。

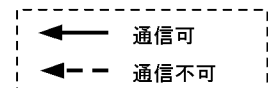
(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-4 構成図



(注) 本装置Bにはフィルタリングの設定は必要ありません。



[設定条件]

次のようなネットワーク構成で、事業所 A から事業所 B へのアクセスを制限したい場合の設定例を示します。

- 事業所 A の IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff00::1-3ffe:501:811:ff00::3 と事業所 B 間での通信を禁止 (すべてのプロトコルを通さない)

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# flow filter TokyoOsaka in
  [flow filter TokyoOsaka in]
2 (config)# list 41010 ip 3ffe:501:811:ff02::0-
  3ffe:501:811:ff03:ffff:ffff:ffff:ffff
  3ffe:501:811:ff00::1-3ffe:501:811:ff00::3 action drop
  [flow filter TokyoOsaka in]
3 (config)# exit
4 (config)# flow filter TokyoOsaka out
  [flow filter TokyoOsaka out]
5 (config)# list 41020 ip 3ffe:501:811:ff00::1-3ffe:501:811:ff00::3
  3ffe:501:811:ff02::0-3ffe:501:811:ff03:ffff:ffff:ffff
  :ffff action drop
  [flow filter TokyoOsaka out]
6 (config)# exit
7 (config)# flow yes

```

表 11-4 本装置 A のコンフィギュレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 TokyoOsaka の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。flow filter in モードに移行します。
2	3ffe:501:811:ff02::0 ~ 3ffe:501:811:ff03:ffff:ffff:ffff から 3ffe:501:811:ff00::1 ~ 3ffe:501:811:ff00::3 へのパケットを廃棄するため、受信側のエントリを設定します。
3	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	インタフェース名 TokyoOsaka の outbound (送信側) に filter フロー情報を設定します。flow filter out モードに移行します。
5	3ffe:501:811:ff00::1 ~ 3ffe:501:811:ff00::3 から 3ffe:501:811:ff02::0 ~ 3ffe:501:811:ff03:ffff:ffff:ffff へのパケットを廃棄するため、送信側のエントリを設定します。
6	flow filter out モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

```

flow yes
flow filter TokyoOasaka in
  list 41010 ip 3ffe:501:811:ff02::0-3ffe:501:811:ff03:ffff:ffff:ffff
  :ffff 3ffe:501:811:ff00::1-3ffe:501:811:ff00::3 action drop
flow filter TokyoOasaka out
  list 41020 ip 3ffe:501:811:ff00::1-3ffe:501:811:ff00::3 3ffe:501:811
  :ff02::0-3ffe:501:811:ff03:ffff:ffff:ffff:ffff action drop

```

11.1.5 特定サブネット間通信の制限

(1) 設定内容の概要

IP アドレス単位でフィルタリングするときのコンフィギュレーションの例を示します。

通信が禁止のところでも ICMPv6 だけは通信可とします (ping ipv6 コマンドが使用可能です)。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-5 構成図 (a)

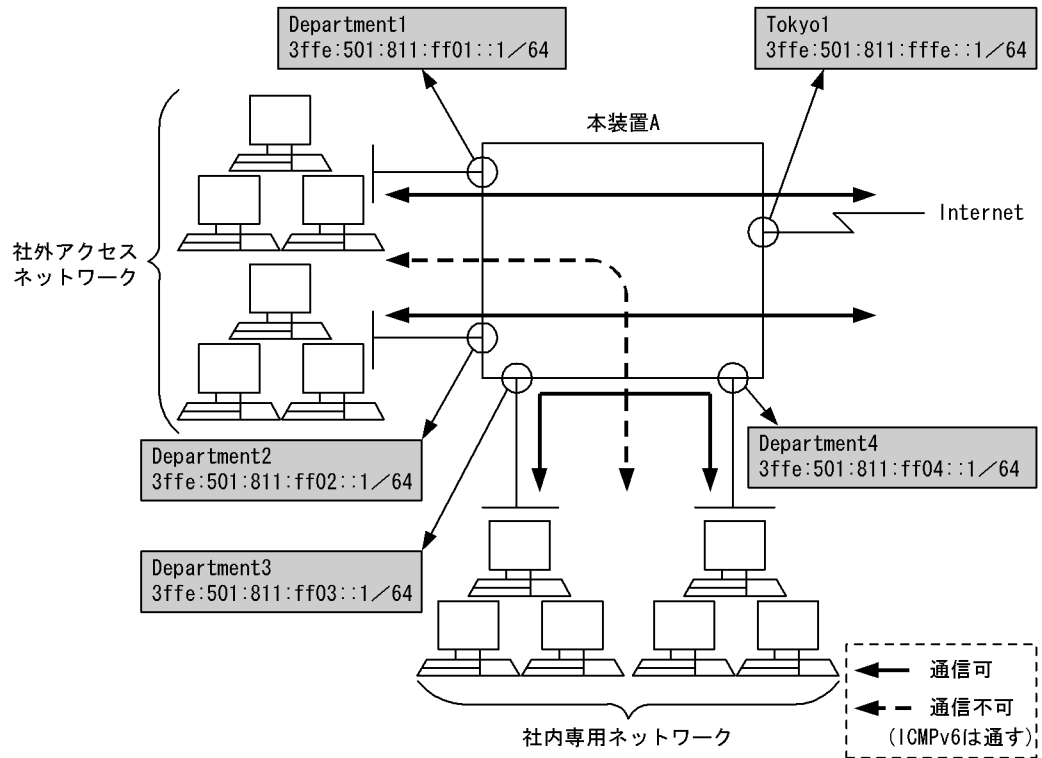


図 11-6 構成図 (b)

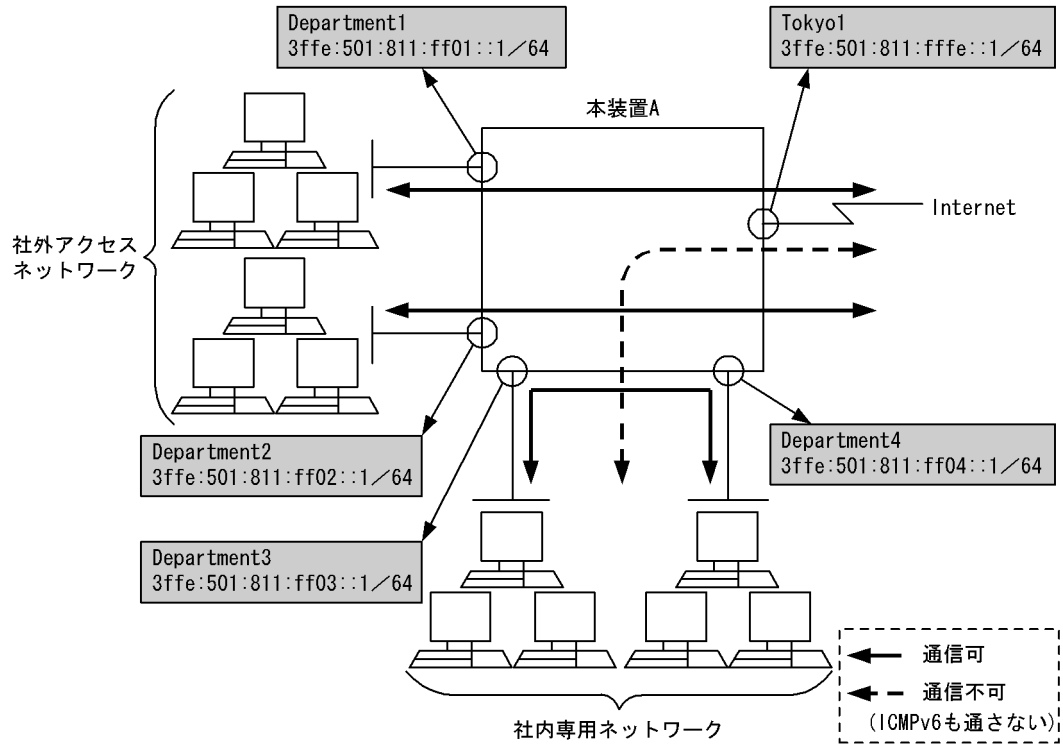
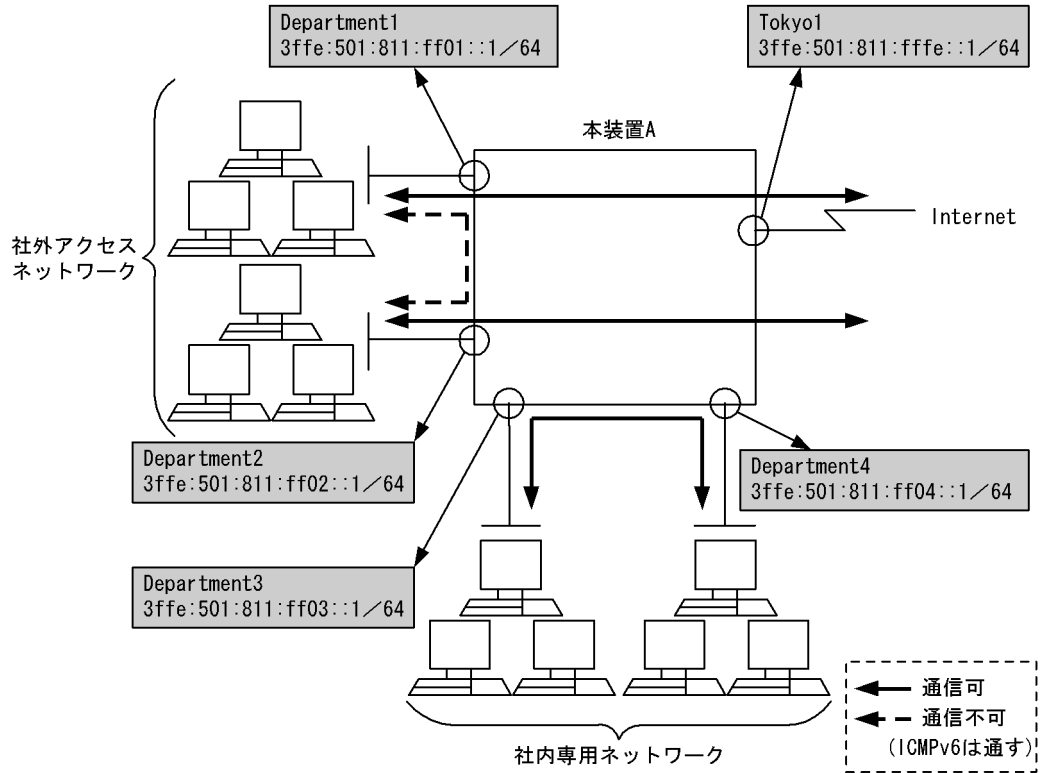


図 11-7 構成図 (c)



〔設定条件〕

次のような構成で「社内専用ネットワーク」「社外アクセスネットワーク」「Internet」間でのアクセ

スを制限したい場合の設定例を示します。

1. 「社外アクセスネットワーク」 <-> 「社内専用ネットワーク」間での通信の禁止 (図 11-5 構成図 (a) 参照)
 - IPv6 アドレス :
「3ffe:501:811:ff01::0 / 64-3ffe:501:811:ff02::0 / 64」と「3ffe:501:811:ff03::0 / 64-3ffe:501:811:ff04::0 / 64」間
 - ただし, ICMPv6 は通信可
2. 「社内専用ネットワーク」 <-> 「Internet」間での通信の禁止 (図 11-6 構成図 (b) 参照)
 - IPv6 アドレス :
「3ffe:501:811:ff03::0 / 64-3ffe:501:811:ff04::0 / 64」と「Internet」間
3. 「社外アクセスネットワーク」 <-> 「社外アクセスネットワーク」間での通信の禁止 (図 11-7 構成図 (c) 参照)
 - IPv6 アドレス :
「3ffe:501:811:ff01::0 / 64」と「3ffe:501:811:ff02::0 / 64」間
 - ただし, ICMPv6 は通信可

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# flow filter Department1 in
  [flow filter Department1 in]
2 (config)# list 41010 icmp6 any 3ffe:501:811:ff03::/64 action forward
  [flow filter Department1 in]
3 (config)# list 41020 ip any 3ffe:501:811:ff03::/64 action drop
  [flow filter Department1 in]
4 (config)# list 41030 icmp6 any 3ffe:501:811:ff04::/64 action forward
  [flow filter Department1 in]
5 (config)# list 41040 ip any 3ffe:501:811:ff04::/64 action drop
  [flow filter Department1 in]
6 (config)# list 41050 icmp6 any 3ffe:501:811:ff02::/64 action forward
  [flow filter Department1 in]
7 (config)# list 41060 ip any 3ffe:501:811:ff02::/64 action drop
  [flow filter Department1 in]
8 (config)# exit
9 (config)# flow filter Department2 in
  [flow filter Department2 in]
10 (config)# list 42010 icmp6 any 3ffe:501:811:ff03::/64 action forward
  [flow filter Department2 in]
11 (config)# list 42020 ip any 3ffe:501:811:ff03::/64 action drop
  [flow filter Department2 in]
12 (config)# list 42030 icmp6 any 3ffe:501:811:ff04::/64 action forward
  [flow filter Department2 in]
13 (config)# list 42040 ip any 3ffe:501:811:ff04::/64 action drop
  [flow filter Department2 in]
14 (config)# list 42050 icmp6 any 3ffe:501:811:ff01::/64 action forward
  [flow filter Department2 in]
15 (config)# list 42060 ip any 3ffe:501:811:ff01::/64 action drop
  [flow filter Department2 in]
16 (config)# exit
17 (config)# flow filter Department3 in
  [flow filter Department3 in]
18 (config)# list 43010 icmp6 any 3ffe:501:811:ff01::/64 action forward
  [flow filter Department3 in]
19 (config)# list 43020 ip any 3ffe:501:811:ff01::/64 action drop
  [flow filter Department3 in]
20 (config)# list 43030 icmp6 any 3ffe:501:811:ff02::/64 action forward
  [flow filter Department3 in]
21 (config)# list 43040 ip any 3ffe:501:811:ff02::/64 action drop
  [flow filter Department3 in]
22 (config)# list 43050 ip any 3ffe:501:811:fffe::/64 action drop
  [flow filter Department3 in]

```

11. IPv6 パケット中継関連の設定例

```

23 (config)# exit
24 (config)# flow filter Department4 in
    [flow filter Department4 in]
25 (config)# list 44010 icmp6 any 3ffe:501:811:ff01::/64 action forward
    [flow filter Department4 in]
26 (config)# list 44020 ip any 3ffe:501:811:ff01::/64 action drop
    [flow filter Department4 in]
27 (config)# list 44030 icmp6 any 3ffe:501:811:ff02::/64 action forward
    [flow filter Department4 in]
28 (config)# list 44040 ip any 3ffe:501:811:ff02::/64 action drop
    [flow filter Department4 in]
29 (config)# list 44050 ip any 3ffe:501:811:fffe::/64 action drop
    [flow filter Department4 in]
30 (config)# exit
31 (config)# flow yes

```

表 11-5 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Department1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
2	3ffe:501:811:ff01::/64 の社外アクセスネットワークから 3ffe:501:811:ff03::/64 の社内専用ネットワークへの ICMPv6 を許可する条件を設定します。
3	3ffe:501:811:ff01::/64 の社外アクセスネットワークから 3ffe:501:811:ff03::/64 の社内専用ネットワークへの通信を禁止する条件を設定します。
4	3ffe:501:811:ff01::/64 の社外アクセスネットワークから 3ffe:501:811:ff04::/64 の社内専用ネットワークへの ICMPv6 を許可する条件を設定します。
5	3ffe:501:811:ff01::/64 の社外アクセスネットワークから 3ffe:501:811:ff04::/64 の社内専用ネットワークへの通信を禁止する条件を設定します。
6	3ffe:501:811:ff01::/64 の社外アクセスネットワークから 3ffe:501:811:ff02::/64 の社外アクセスネットワークへの ICMPv6 を許可する条件を設定します。
7	3ffe:501:811:ff01::/64 の社外アクセスネットワークから 3ffe:501:811:ff02::/64 の社外アクセスネットワークへの通信を禁止する条件を設定します。
8	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	インタフェース名 Department2 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
10	3ffe:501:811:ff02::/64 の社外アクセスネットワークから 3ffe:501:811:ff03::/64 の社内専用ネットワークへの ICMPv6 を許可する条件を設定します。
11	3ffe:501:811:ff02::/64 の社外アクセスネットワークから 3ffe:501:811:ff03::/64 の社内専用ネットワークへの通信を禁止する条件を設定します。
12	3ffe:501:811:ff02::/64 の社外アクセスネットワークから 3ffe:501:811:ff04::/64 の社内専用ネットワークへの ICMPv6 を許可する条件を設定します。
13	3ffe:501:811:ff02::/64 の社外アクセスネットワークから 3ffe:501:811:ff04::/64 の社内専用ネットワークへの通信を禁止する条件を設定します。
14	3ffe:501:811:ff02::/64 の社外アクセスネットワークから 3ffe:501:811:ff01::/64 の社外アクセスネットワークへの ICMPv6 を許可する条件を設定します。
15	3ffe:501:811:ff02::/64 の社外アクセスネットワークから 3ffe:501:811:ff01::/64 の社外アクセスネットワークへの通信を禁止する条件を設定します。
16	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
17	インタフェース名 Department3 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
18	3ffe:501:811:ff03::/64 の社内専用ネットワークから 3ffe:501:811:ff01::/64 の社外アクセスネットワークへの ICMPv6 を許可する条件を設定します。

解説番号	解説
19	3ffe:501:811:ff03::/64 の社内専用ネットワークから 3ffe:501:811:ff01::/64 の社外アクセスネットワークへの通信を禁止する条件を設定します。
20	3ffe:501:811:ff03::/64 の社内専用ネットワークから 3ffe:501:811:ff02::/64 の社外アクセスネットワークへの ICMPv6 を許可する条件を設定します。
21	3ffe:501:811:ff03::/64 の社内専用ネットワークから 3ffe:501:811:ff02::/64 の社外アクセスネットワークへの通信を禁止する条件を設定します。
22	3ffe:501:811:ff03::/64 の社内専用ネットワークから 3ffe:501:811:ffe::/64 の Internet への通信を禁止する条件を設定します。
23	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
24	インタフェース名 Department4 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
25	3ffe:501:811:ff04::/64 の社内専用ネットワークから 3ffe:501:811:ff01::/64 の社外アクセスネットワークへの ICMPv6 を許可する条件を設定します。
26	3ffe:501:811:ff04::/64 の社内専用ネットワークから 3ffe:501:811:ff01::/64 の社外アクセスネットワークへの通信を禁止する条件を設定します。
27	3ffe:501:811:ff04::/64 の社内専用ネットワークから 3ffe:501:811:ff02::/64 の社外アクセスネットワークへの ICMPv6 を許可する条件を設定します。
28	3ffe:501:811:ff04::/64 の社内専用ネットワークから 3ffe:501:811:ff02::/64 の社外アクセスネットワークへの通信を禁止する条件を設定します。
29	3ffe:501:811:ff04::/64 の社内専用ネットワークから 3ffe:501:811:ffe::/64 の Internet への通信を禁止する条件を設定します。
30	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
31	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

flow yes
flow filter Department1 in
  list 41010 icmp6 any 3ffe:501:811:ff03::/64 action forward
  list 41020 ip any 3ffe:501:811:ff03::/64 action drop
  list 41030 icmp6 any 3ffe:501:811:ff04::/64 action forward
  list 41040 ip any 3ffe:501:811:ff04::/64 action drop
  list 41050 icmp6 any 3ffe:501:811:ff02::/64 action forward
  list 41060 ip any 3ffe:501:811:ff02::/64 action drop
flow filter Department2 in
  list 42010 icmp6 any 3ffe:501:811:ff03::/64 action forward
  list 42020 ip any 3ffe:501:811:ff03::/64 action drop
  list 42030 icmp6 any 3ffe:501:811:ff04::/64 action forward
  list 42040 ip any 3ffe:501:811:ff04::/64 action drop
  list 42050 icmp6 any 3ffe:501:811:ff01::/64 action forward
  list 42060 ip any 3ffe:501:811:ff01::/64 action drop
flow filter Department3 in
  list 43010 icmp6 any 3ffe:501:811:ff01::/64 action forward
  list 43020 ip any 3ffe:501:811:ff01::/64 action drop
  list 43030 icmp6 any 3ffe:501:811:ff02::/64 action forward
  list 43040 ip any 3ffe:501:811:ff02::/64 action drop
  list 43050 ip any 3ffe:501:811:ffe::/64 action drop
flow filter Department4 in
  list 44010 icmp6 any 3ffe:501:811:ff01::/64 action forward
  list 44020 ip any 3ffe:501:811:ff01::/64 action drop
  list 44030 icmp6 any 3ffe:501:811:ff02::/64 action forward
  list 44040 ip any 3ffe:501:811:ff02::/64 action drop
  list 44050 ip any 3ffe:501:811:ffe::/64 action drop

```

11.1.6 特定端末への TCP セッション制限

(1) 設定内容の概要

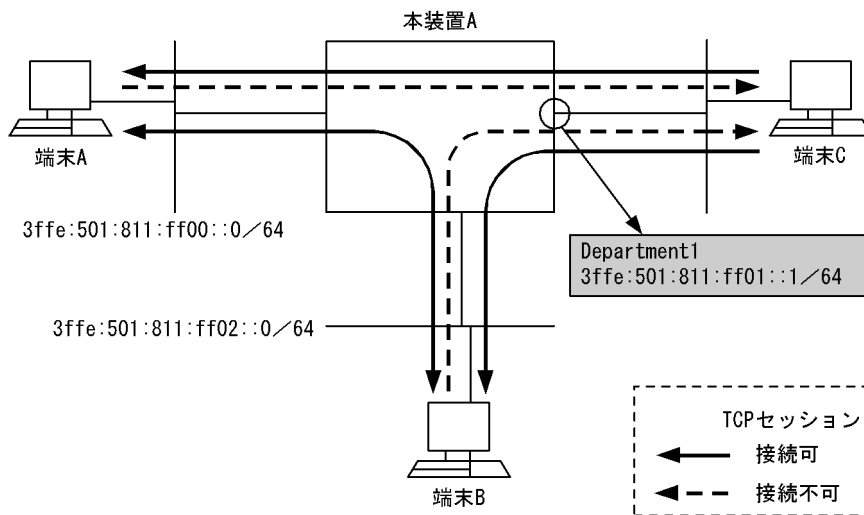
片方向への TCP セッションの接続を禁止するときの IPv6 フィルタリングコンフィギュレーションの例を示します。

- 端末 A, B から端末 C への TCP セッションの接続を禁止します。
- 端末 C から端末 A, B および端末 A, B 間の TCP セッションの接続は許可します。
- 端末 A, B から端末 C への TCP セッション以外の通信と端末 A, B 間の通信は許可します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-8 構成図



[設定条件]

ネットワークアドレス 3ffe:501:811:ff01::/64 を宛先とする TCP セッションの接続を禁止

1. IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff00::/64 を送信元とし、宛先を 3ffe:501:811:ff01::/64 とする TCP セッションの接続の禁止
2. IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff02::/64 を送信元とし、宛先を 3ffe:501:811:ff01::/64 とする TCP セッションの接続の禁止

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# flow filter Department1 out
  [flow filter Department1 out]
2 (config)# list 41010 tcp 3ffe:501:811:ff00::/64
   3ffe:501:811:ff01::/64 ack action forward
  [flow filter Department1 out]
3 (config)# list 41020 tcp 3ffe:501:811:ff02::/64
   3ffe:501:811:ff01::/64 ack action forward
  [flow filter Department1 out]
4 (config)# list 41030 tcp 3ffe:501:811:ff00::/64
   3ffe:501:811:ff01::/64 action drop
  [flow filter Department1 out]
5 (config)# list 41040 tcp 3ffe:501:811:ff02::/64

```



```

3ffe:501:811:ff01::/64 action drop
[flow filter Department1 out]
6 (config)# exit
7 (config)# flow yes

```

表 11-6 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Department1 の outbound (送信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter out モードに移行します。
2	3ffe:501:811:ff00::0 ~ 3ffe:501:811:ff00:ffff:ffff:ffff の IPv6 アドレスを送信元とし、3ffe:501:811:ff01::0 ~ 3ffe:501:811:ff01:ffff:ffff:ffff の IPv6 アドレスを宛先とする ACK フラグ=1 の TCP パケットを中継します。
3	3ffe:501:811:ff02::0 ~ 3ffe:501:811:ff02:ffff:ffff:ffff の IPv6 アドレスを送信元とし、3ffe:501:811:ff01::0 ~ 3ffe:501:811:ff01:ffff:ffff:ffff の IPv6 アドレスを宛先とする ACK フラグ=1 の TCP パケットを中継します。
4	3ffe:501:811:ff00::0 ~ 3ffe:501:811:ff00:ffff:ffff:ffff の IPv6 アドレスを送信元とし、3ffe:501:811:ff01::0 ~ 3ffe:501:811:ff01:ffff:ffff:ffff の IPv6 アドレスを宛先とする TCP パケットを廃棄します。
5	3ffe:501:811:ff02::0 ~ 3ffe:501:811:ff02:ffff:ffff:ffff の IPv6 アドレスを送信元とし、3ffe:501:811:ff01::0 ~ 3ffe:501:811:ff01:ffff:ffff:ffff の IPv6 アドレスを宛先とする TCP パケットを廃棄します。
6	flow filter out モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

flow yes
flow filter Department1 out
  list 41010 tcp 3ffe:501:811:ff00::/64 3ffe:501:811:ff01::/64 ack action
  forward
  list 41020 tcp 3ffe:501:811:ff02::/64 3ffe:501:811:ff01::/64 ack action
  forward
  list 41030 tcp 3ffe:501:811:ff00::/64 3ffe:501:811:ff01::/64 action drop
  list 41040 tcp 3ffe:501:811:ff02::/64 3ffe:501:811:ff01::/64 action drop

```

11.1.7 Tag-VLAN 連携回線におけるフィルタリング

(1) 設定内容の概要

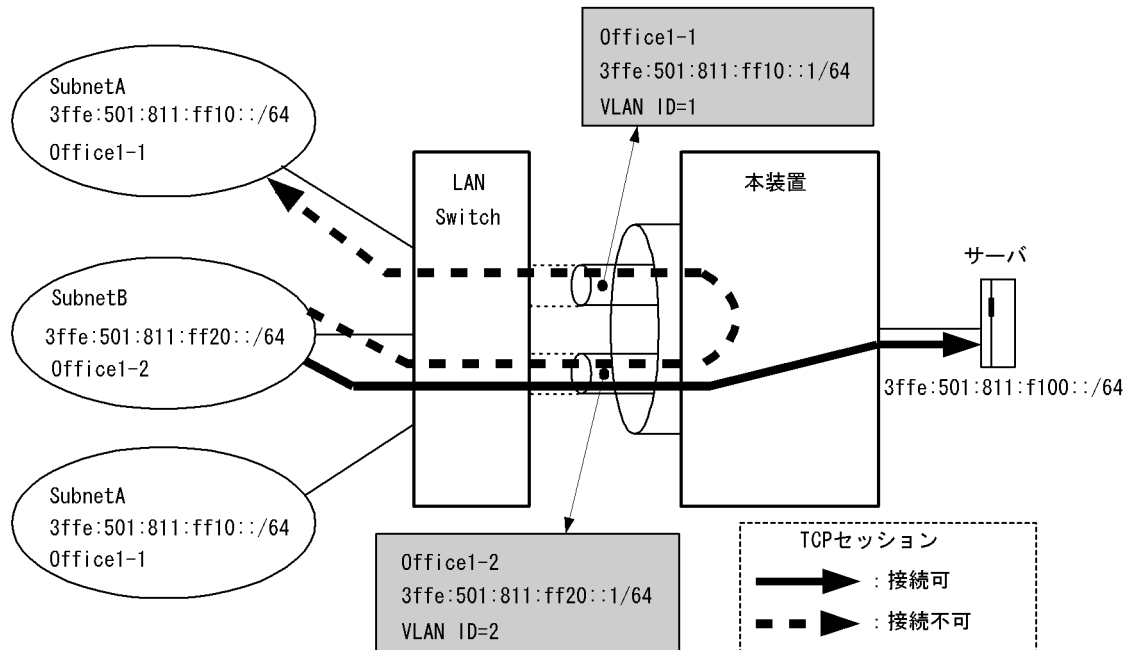
Tag-VLAN 連携回線間における片方向の TCP セッションの接続を禁止するコンフィグレーションの例を示します。

- Office1-1 内の端末から Office1-2 内の端末およびサーバへの接続は許可します。
- Office1-2 内の端末からサーバへの接続は許可します。ただし Office1-1 内の端末への接続は禁止します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-9 構成図



[設定条件]

Tag-VLAN 連携回線である Office1-2 の入力側に次に示す設定を行います。

1. サーバ宛ての packets は中継
2. TCP パケットのうち、ACK フラグのビットが立っているパケットは中継
3. ICMPv6 のパケットは中継
4. 上記 1 ~ 3 以外のパケットはすべて廃棄

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# flow filter Office1-2 in
  [flow filter Office1-2 in]
2 (config)# list 40010 ip any 3ffe:501:811:f100::/64 action forward
  [flow filter Office1-2 in]
3 (config)# list 40020 tcp any any ack action forward
  [flow filter Office1-2 in]
4 (config)# list 40030 icmp6 any any action forward
  [flow filter Office1-2 in]
5 (config)# list 45000 ip any any action drop
  [flow filter Office1-2 in]
6 (config)# exit
7 (config)# flow yes
    
```

表 11-7 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Office1-2 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
2	3ffe:501:811:f100::/64 を宛先とする IP パケットを中継するよう設定します。
3	ACK フラグ=1 の TCP パケットを中継するよう設定します。
4	ICMPv6 パケットを中継するよう設定します。

解説番号	解説
5	解説番号 2～4 以外のパケットを廃棄するよう設定します。
6	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

flow yes
flow filter Office1-2 in
  list 40010 ip any 3ffe:501:811:f100::/64 action forward
  list 40020 tcp any any ack action forward
  list 40030 icmp6 any any action forward
  list 45000 ip any any action drop

```

11.1.8 トンネル設定時の通信の制限

(1) 設定内容の概要

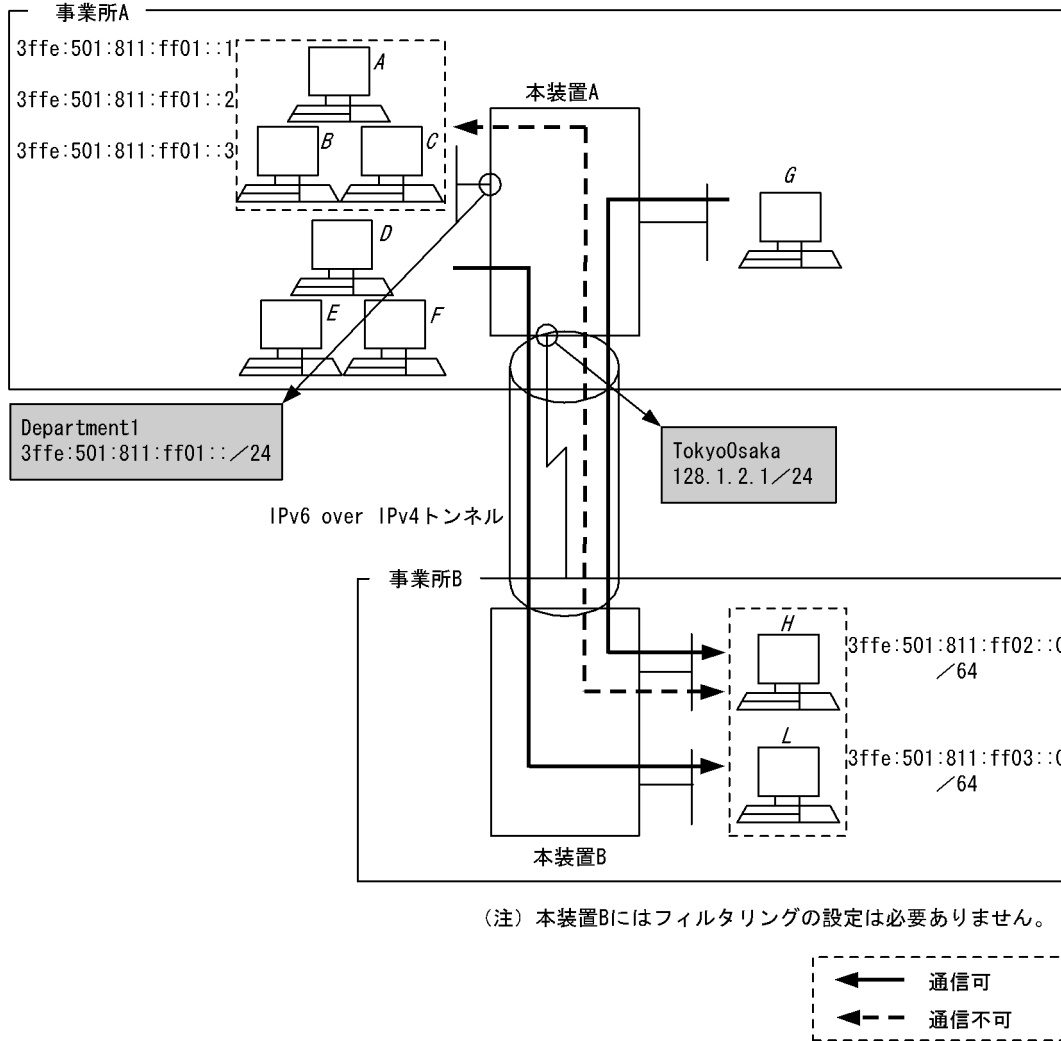
IPv6 over IPv4 トンネル設定時にアドレス単位でフィルタリングしたい場合のコンフィグレーションの例を示します。

- 端末 A, B, C と端末 H 間の通信および端末 A, B, C と端末 L 間の通信を禁止します。
- その他の組み合わせは通信を許可します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-10 構成図



(注) 本装置Bにはフィルタリングの設定は必要ありません。

[設定条件]

次のようなネットワーク構成で、事業所 A の特定のホストから事業所 B へのアクセスを制限したい場合の設定例を示します。

- 事業所 A の IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff01::1-3ffe:501:811:ff01::3 と事業所 B 間での通信を禁止 (すべてのプロトコルを通さない)

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# flow filter Department1 in
  [flow filter Department1 in]
2 (config)# list 41010 ip 3ffe:501:811:ff01::1-3ffe:501:811:ff01::3
  3ffe:501:811:ff02::/64 action drop
  [flow filter Department1 in]
3 (config)# list 41020 ip 3ffe:501:811:ff01::1-3ffe:501:811:ff01::3
  3ffe:501:811:ff03::/64 action drop
  [flow filter Department1 in]
4 (config)# exit
5 (config)# flow yes
    
```

表 11-8 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Department1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
2	3ffe:501:811:ff01::1 ~ 3ffe:501:811:ff01::3 から 3ffe:501:811:ff02::0 ~ 3ffe:501:811:ff02:fff:fff:fff:fff への パケットを廃棄するためのエントリを設定します。
3	3ffe:501:811:ff01::1 ~ 3ffe:501:811:ff01::3 から 3ffe:501:811:ff03::0 ~ 3ffe:501:811:ff03:fff:fff:fff:fff への パケットを廃棄するためのエントリを設定します。
4	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

flow yes
flow filter Department1 in
  list 41010 ip 3ffe:501:811:ff01::1-3ffe:501:811:ff01::3
3ffe:501:811:ff02::/64 action drop
  list 41020 ip 3ffe:501:811:ff01::1-3ffe:501:811:ff01::3
3ffe:501:811:ff03::/64 action drop

```

11.1.9 フロー検出条件モード 1 使用時でのマルチキャストパケット検出

(1) 設定内容の概要

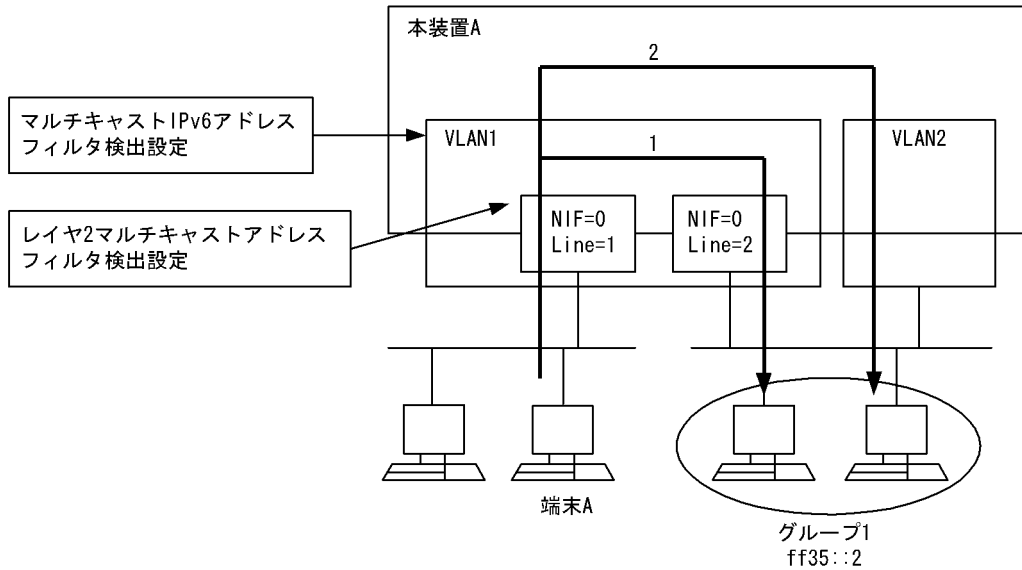
本装置にて、フロー検出条件モード 1 を使用している場合、宛先 MAC アドレスがレイヤ 2 マルチキャストアドレス、かつ宛先 IPv6 アドレスがマルチキャスト IPv6 アドレスのパケットは、本装置にてレイヤスイッチ中継および IPv6 中継の両方を実施します。よって、本パケットをフィルタリングする場合は、フローフィルタコンフィグレーションに <Portlist> 指定および <Interface Name> 指定の両方の指定が必要です。

以下にマルチキャストパケットのフローフィルタ検出を設定例に示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-11 構成図



[設定条件]

本装置にてフロー検出条件モード1を使用している場合、宛先 MAC アドレスがレイヤ 2 マルチキャストアドレスかつ宛先 IPv6 アドレスがマルチキャスト IPv6 アドレスのパケットを受信時は、本装置は図中 1 および 2 の中継を行います。

図のような構成で端末 A からグループ 1 への前述のマルチキャストパケットの中継を制限したい場合の設定例を示します。

なお、フロー検出条件モード1は、SB-7800S の場合は PSU 0 に、SB-5400S の場合は装置に指定されていると仮定します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# flow filter 0/1 in
  [flow filter 0/1 in]
2 (config)# list 1 mac any multicast action drop
  [flow filter 0/1 in]
3 (config)#exit
4 (config)# flow filter VLAN1 in
  [flow filter VLAN1 in]
5 (config)# list 1 ip any ff35::2 action drop
  [flow filter VLAN1 in]
6 (config)#exit
7 (config)#flow yes
    
```

表 11-9 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。flow filter in モードに移行します。
2	宛先 MAC アドレスがマルチキャストのパケットを廃棄するように設定します。
3	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	インタフェース名 VLAN1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。flow filter in モードに移行します。

解説番号	解説
5	IPv6 アドレス ff35::2 を宛先とするパケットを廃棄するように設定します。
6	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

【SB-7800S】

```

flow yes
flow retrieval mode 1 0
flow filter 0/1 in _
  list 1 mac any multicast action drop
flow filter VLAN1 in
  list 40001 ip any ff35::2 action drop

```

【SB-5400S】

```

flow yes
flow retrieval mode 1
flow filter 0/1 in _
  list 1 mac any multicast action drop
flow filter VLAN1 in
  list 40001 ip any ff35::2 action drop

```

11.2 Null インタフェース

11.2.1 特定ネットワーク宛の IPv6 通信を制限する

(1) 設定内容の概要

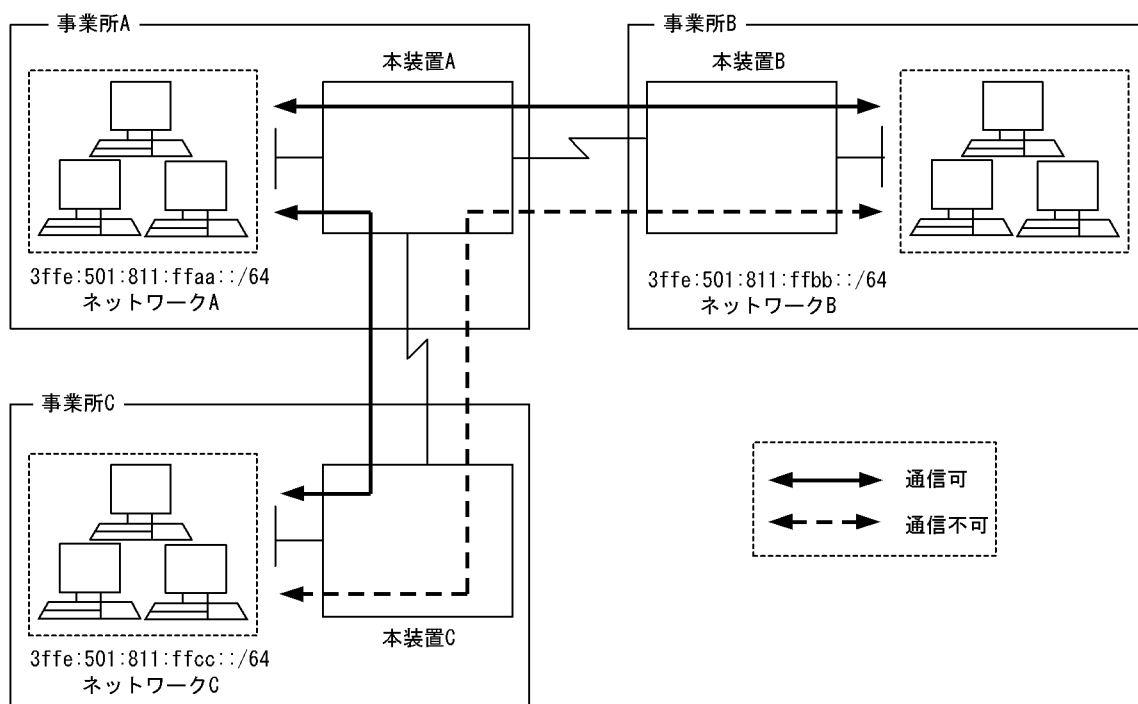
特定ネットワーク宛の通信を禁止する場合の Null インタフェースコンフィギュレーションの例を示します。

- 事業所 B・事業所 C 間の通信はすべて禁止します。
- 事業所 A・B 間の通信、および事業所 A・C 間の通信は可能とします。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-12 構成図



[設定条件]

1. 本装置 B を経由するネットワーク C (3ffe:501:811:ffcc::/64) 宛の通信を禁止します。
2. 本装置 C を経由するネットワーク B (3ffe:501:811:ffbb::/64) 宛の通信を禁止します。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 B >

```

1 (config)# ip null
2 (config)# static
  [static]
3 (config)# 3ffe:501:811:ffcc:: prefixlen 64 interface null
  [static]
4 (config)# exit

```



```
5 (config)# apply
```

表 11-10 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	Null インタフェース使用を定義します。
2	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
3	3ffe:501:811:ffcc::/64 のネットワーク宛のパケットをすべて廃棄するため、出力先インタフェースが Null のスタティック経路情報を設定します。
4	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	解説番号 3 で設定したスタティック経路情報の変更内容を反映します。

<本装置 C >

```
1 (config)# ip null
2 (config)# static
[static]
3 (config)# 3ffe:501:811:ffbb:: prefixlen 64 interface null
[static]
4 (config)# exit
5 (config)# apply
```

表 11-11 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	Null インタフェース使用を定義します。
2	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
3	3ffe:501:811:ffbb::/64 のネットワーク宛のパケットをすべて廃棄するため、出力先インタフェースが Null のスタティック経路情報を設定します。
4	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	解説番号 3 で設定したスタティック経路情報の変更内容を反映します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 B >

```
ip null
!
static
3ffe:501:811:ffcc:: prefixlen 64 interface null
```

<本装置 C >

```
ip null
!
static
3ffe:501:811:ffbb:: prefixlen 64 interface null
```

11.2.2 特定端末宛通信を禁止する

(1) 設定内容の概要

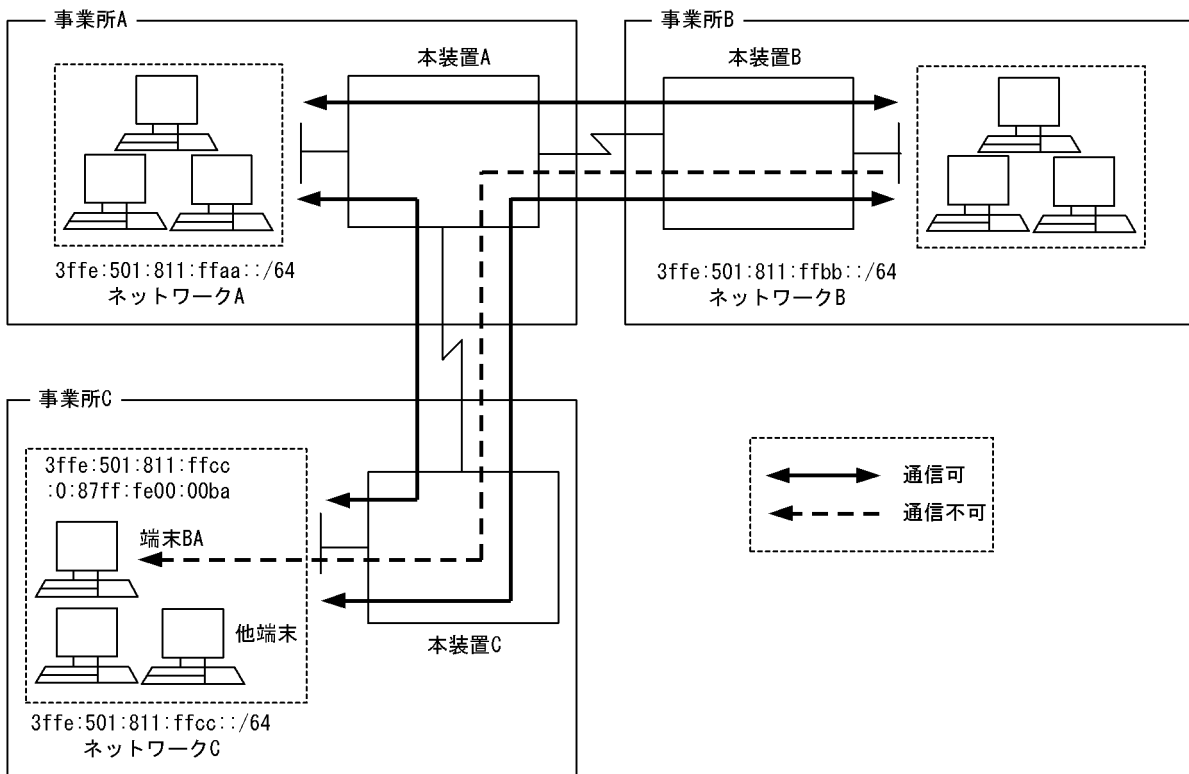
特定端末宛の通信を禁止する場合の Null インタフェースコンフィグレーションの例を示します。

- 事業所 B からネットワーク C 上の端末 BA 間の通信をすべて禁止します。
- 事業所 A-B 間の通信、および事業所 B-C 間の端末 BA 以外の通信は可能とします。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-13 構成図



[設定条件]

1. 本装置 B を経由する端末 BA (IPv6 アドレス `3ffe:501:811:ffcc:0:87ff:fe00:00ba/128`) 宛の通信を禁止します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 B >

```

1 (config)# ip null
2 (config)# static
  [static]
3 (config)# 3ffe:501:811:ffcc:0:87ff:fe00:00ba prefixlen 128 interface
  null
  [static]
4 (config)# exit
5 (config)# apply
    
```

表 11-12 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	Null インタフェース使用を定義します。
2	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
3	<code>3ffe:501:811:ffcc:0:87ff:fe00:00ba/128</code> の端末宛のパケットをすべて廃棄するため、出力先インタフェースが Null のスタティック経路情報を設定します。

解説番号	解説
4	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	解説番号 3 で設定したスタティック経路情報の変更内容を反映します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 B >

```
ip null
!  
static  
3ffe:501:811:ffcc:0:87ff:fe00:00ba prefixlen 128 interface null
```

11.3 ポリシールーティング

11.3.1 ポリシールーティングによるネットワーク負荷分散

(1) 設定内容の概要

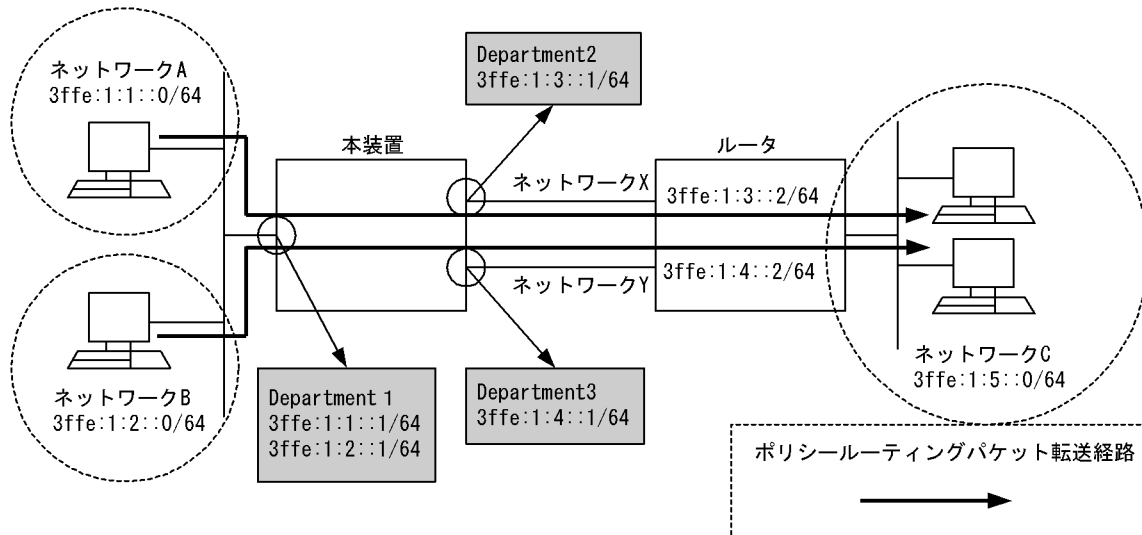
ポリシールーティング機能を使い、ネットワーク負荷を分散させるときの例を示します。

1. ネットワーク A から送信されたネットワーク C 宛パケットは、ネットワーク X を経由し中継します。
ネットワーク X がダウンしているとき、ネットワーク Y を経由し中継します。
2. ネットワーク B から送信されたネットワーク C 宛パケットは、ネットワーク Y を経由し中継します。
ネットワーク Y がダウンしているとき、ネットワーク X を経由し中継します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-14 構成図



[設定条件]

1. ポリシールーティングリスト情報の設定条件

ポリシールーティングリスト情報 1: 本装置のインタフェース Department2 から 3ffe:1:3::2 宛へ送信する転送経路を設定します。

ポリシールーティングリスト情報 2: 本装置のインタフェース Department3 から 3ffe:1:4::2 宛へ送信する転送経路を設定します。

2. ポリシールーティンググループ情報の設定条件

ポリシールーティンググループ情報 1: ネットワーク A からのネットワーク C 宛パケットに使用するポリシールーティンググループを、ポリシールーティングリスト情報 1, 2 を用いて設定します。

ポリシールーティンググループ情報 2: ネットワーク B からのネットワーク C 宛パケットに使用するポリシールーティンググループを、ポリシールーティングリスト情報 1, 2 を用いて設定します。

3. filter フロー条件

インタフェース Department1 の受信側 (inbound) に次の条件を設定します。

- ・送信元 IP アドレスがネットワーク A、宛先 IP アドレスがネットワーク C のパケットは、ポリシールーティンググループ情報 1 を使用して中継します。
- ・パケットの送信元 IP アドレスがネットワーク B、宛先 IP アドレスがネットワーク C のパケットは、ポリシールーティンググループ情報 2 を使用して中継します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# policy-list 101 department2 3ffe:1:3::2
2 (config)# policy-list 102 department3 3ffe:1:4::2
3 (config)# policy-group IPv6_route1 101
4 (config)# policy-group IPv6_route1 102
5 (config)# policy-group IPv6_route2 102
6 (config)# policy-group IPv6_route2 101
7 (config)# flow filter Department1 in
  [flow filter Department1 in]
8 (config)# list 40001 ip 3ffe:1:1::/64 3ffe:1:5::/64 action
  policy_group IPv6_route1
  [flow filter Department1 in]
9 (config)# list 40002 ip 3ffe:1:2::/64 3ffe:1:5::/64 action
  policy_group IPv6_route2
  [flow filter Department1 in]
10 (config)# exit
11 (config)# flow yes

```

表 11-13 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Department2 からルータ (3ffe:1:3::2) 宛に転送する場合のポリシールーティングリスト情報を設定します。
2	インタフェース名 Department3 からルータ (3ffe:1:4::2) 宛に転送する場合のポリシールーティングリスト情報を設定します。
3	ポリシールーティンググループ名 IPv6_route1 に解説番号 1 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
4	ポリシールーティンググループ名 IPv6_route1 に解説番号 2 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
5	ポリシールーティンググループ名 IPv6_route2 に解説番号 2 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
6	ポリシールーティンググループ名 IPv6_route2 に解説番号 1 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
7	インタフェース名 Department1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。flow filter in モードに移行します。
8	リスト番号 40001 に 3ffe:1:1::/64 の IP アドレスを送信元とし、3ffe:1:5::/64 の IP アドレスを宛先とするパケットは解説番号 3、4 で設定した IPv6_route1 を使いポリシールーティング転送する設定を行います。
9	リスト番号 40002 に 3ffe:1:2::/64 の IP アドレスを送信元とし、3ffe:1:5::/64 の IP アドレスを宛先とするパケットは解説番号 5、6 で設定した IPv6_route2 を使いポリシールーティング転送する設定を行います。
10	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

policy_list 101 Department2 3ffe:1:3::2
policy_list 102 Department3 3ffe:1:4::2
policy_group IPv6_route1 101

```

```

policy_group IPv6_route1 102
policy_group IPv6_route2 102
policy_group IPv6_route2 101
!
flow yes
flow filter Department1 in
  list 40001 ip 3ffe:1:1::0/64 3ffe:1:5::0/64 action policy_group IPv6_route1
  list 40002 ip 3ffe:1:2::0/64 3ffe:1:5::0/64 action policy_group IPv6_route2

```

11.3.2 ポリシーによる経路設定

(1) 設定内容の概要

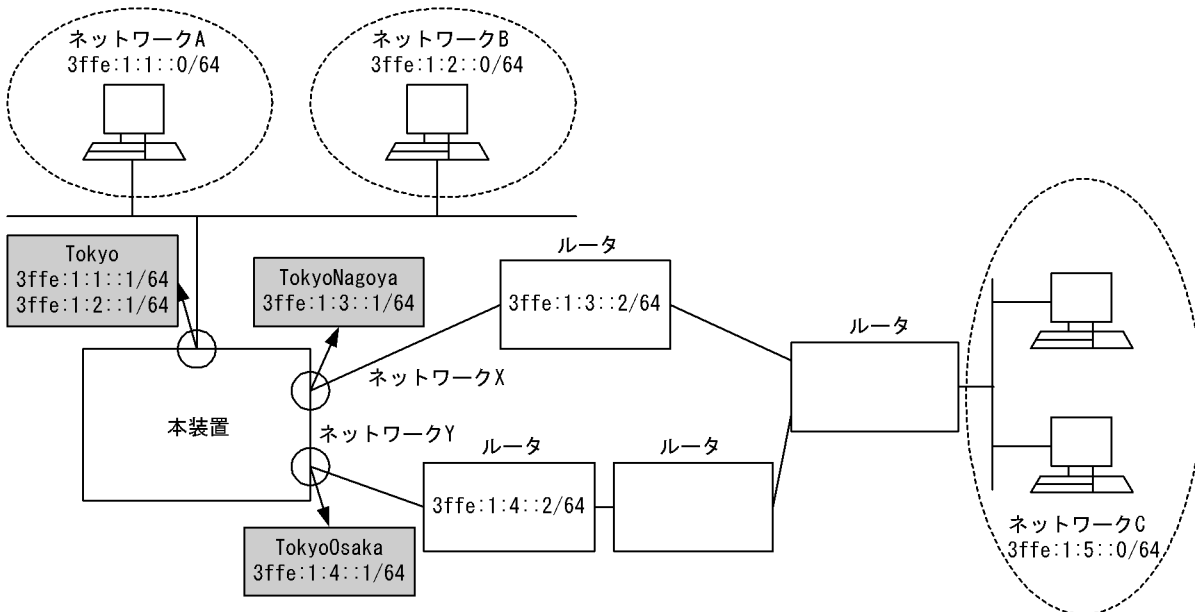
ポリシールーティング機能を使い、ポリシーに基づく経路設定をする場合の例を示します。

1. 本装置のインタフェース名 **Tokyo** で受信したパケットについて DSCP 値が **0** のネットワーク **C** 宛パケットはネットワーク **Y** を経由し中継します。
ネットワーク **Y** がダウンしているとき、ネットワーク **X** を経由し中継します。
2. 本装置のインタフェース名 **Tokyo** で受信したパケットについて DSCP 値が **0** 以外のネットワーク **C** 宛パケットはネットワーク **X** を経由し中継します。
ネットワーク **X** がダウンしているとき、ネットワーク **Y** を経由し中継します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-15 構成図



[設定条件]

1. **ポリシールーティングリスト情報の設定条件**
 ポリシールーティングリスト情報 1：本装置のインタフェース **TokyoNagoya** から 3ffe:1:3::2 宛へ送信する転送経路を決定します。
 ポリシールーティングリスト情報 2：本装置のインタフェース **TokyoOsaka** から 3ffe:1:4::2 宛へ送信する転送経路を決定します。
2. **ポリシールーティンググループ情報の設定条件**
 ポリシールーティンググループ情報 1：本装置のインタフェース **Tokyo** で受信した DSCP 値が **0**

のネットワーク C 宛パケットに使用するポリシールーティンググループを、ポリシールーティングリスト情報 1, 2 を用いて設定します。

ポリシールーティンググループ情報 2 : 本装置のインタフェース Tokyo で受信した DSCP 値が 0 以外のネットワーク C 宛パケットに使用するポリシールーティンググループを、ポリシールーティングリスト情報 1, 2 を用いて設定します。

3. filter フロー条件

本装置のインタフェース Tokyo の受信側 (inbound) に次の条件を設定します。

- ・受信したパケットの DSCP 値が 0, 宛先 IP アドレスがネットワーク C のパケットはポリシールーティンググループ情報 1 を使用して中継します。
- ・受信したパケットの DSCP 値が 0 以外, 宛先 IP アドレスがネットワーク C のパケットはポリシールーティンググループ情報 2 を使用して中継します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# policy-list 101 TokyoNagoya 3ffe:1:3::2
2 (config)# policy-list 102 TokyoOsaka 3ffe:1:4::2
3 (config)# policy-group IPv6_route1 102
4 (config)# policy-group IPv6_route1 101
5 (config)# policy-group IPv6_route2 101
6 (config)# policy-group IPv6_route2 102
7 (config)# flow filter Tokyo in
  [flow filter Tokyo in]
8 (config)# list 40001 ip any 3ffe:1:5::/64 dscp 0 action
  policy_group IPv6_route1
  [flow filter Tokyo in]
9 (config)# list 40002 ip any 3ffe:1:5::/64 action policy_group
  IPv6_route2
  [flow filter Tokyo in]
10 (config)# exit
11 (config)# flow yes

```

表 11-14 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 TokyoNagoya からルータ (3ffe:1:3::2) 宛に転送する場合のポリシールーティングリスト情報を設定します。
2	インタフェース名 TokyoOsaka からルータ (3ffe:1:4::2) 宛に転送する場合のポリシールーティングリスト情報を設定します。
3	ポリシールーティンググループ名 IPv6_route1 に解説番号 2 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
4	ポリシールーティンググループ名 IPv6_route1 に解説番号 1 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
5	ポリシールーティンググループ名 IPv6_route2 に解説番号 1 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
6	ポリシールーティンググループ名 IPv6_route2 に解説番号 2 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
7	インタフェース名 Tokyo の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。flow filter in モードに移行します。
8	リスト番号 40001 に DSCP 値が 0, 3ffe:1:5::0/64 の IP アドレスを宛先とするパケットは解説番号 3, 4 で設定した IPv6_route1 を使いポリシールーティング転送する設定を行います。
9	リスト番号 40002 に 3ffe:1:5::0/64 の IP アドレスを宛先とするパケットは解説番号 5, 6 で設定した IPv6_route2 を使いポリシールーティング転送する設定を行います。

解説番号	解説
10	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置>

```

policy_list 101 TokyoNagoya 3ffe:1:3::2
policy_list 102 TokyoOsaka 3ffe:1:4::2
policy_group IPv6_route1 102
policy_group IPv6_route1 101
policy_group IPv6_route2 101
policy_group IPv6_route2 102
!
flow yes
flow filter Tokyo in
  list 40001 ip any 3ffe:1:5::0/64 dscp 0 action policy_group IPv6_route1
  list 40002 ip any 3ffe:1:5::0/64 action policy_group IPv6_route2

```

11.3.3 ポリシーによる IPv4, IPv6 混在定義使用例

(1) 設定内容の概要

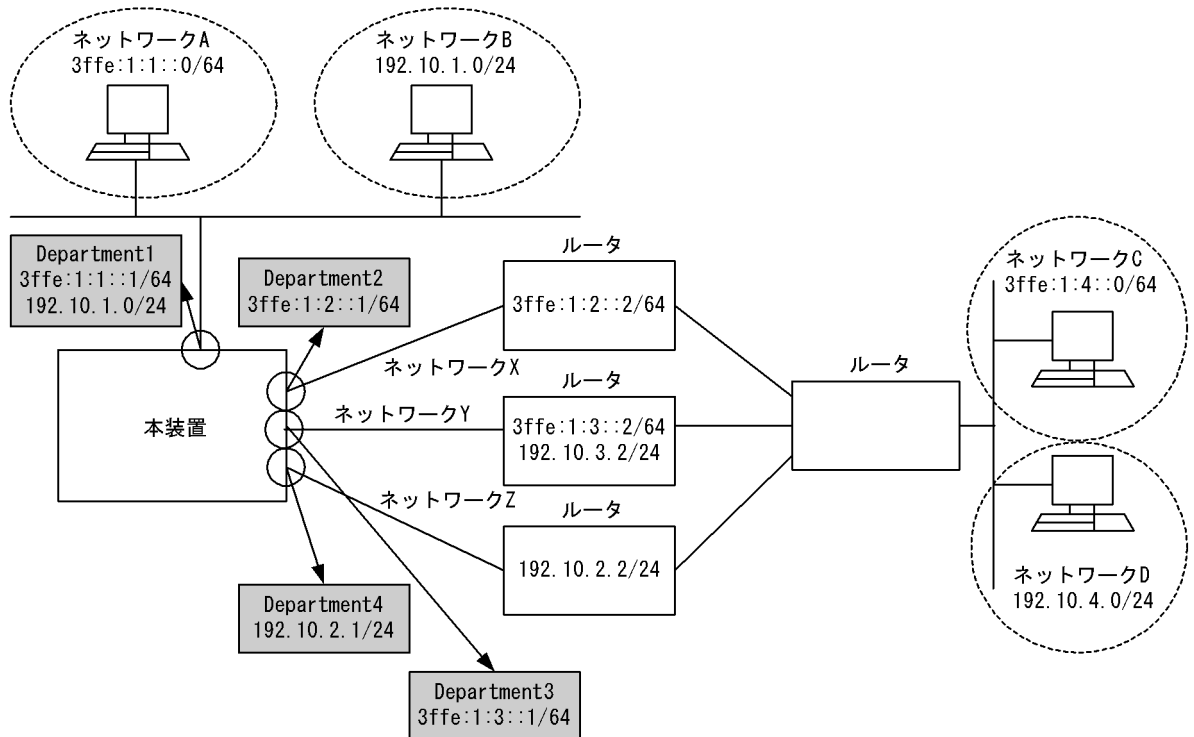
IPv4, IPv6 混在ネットワークでのポリシールーティング機能の使用例を示します。

1. 本装置のインタフェース名 **Department1** で受信した IPv6 パケットのうち **3ffe:1:4::** 宛での **ftp** パケットはネットワーク **Y** を経由して中継します。
ネットワーク **Y** がダウンしているとき、ネットワーク **X** を経由し中継します。
2. 本装置のインタフェース名 **Department1** で受信した IPv6 パケットのうち **3ffe:1:4::** 宛での **ftp** 以外のパケットはネットワーク **X** を経由して中継します。
ネットワーク **X** がダウンしているとき、ネットワーク **Y** を経由し中継します。
3. 本装置のインタフェース名 **Department1** で受信した IPv 4 パケットのうち **192.10.4.0/24** 宛での **ftp** パケットはネットワーク **Y** を経由して中継します。
ネットワーク **Y** がダウンしているとき、ネットワーク **Z** を経由し中継します。
4. 本装置のインタフェース名 **Department1** で受信した IPv 4 パケットのうち **192.10.4.0/24** 宛での **ftp** 以外のパケットはネットワーク **Z** を経由して中継します。
ネットワーク **Z** がダウンしているとき、ネットワーク **Y** を経由し中継します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-16 構成図



[設定条件]

1. ポリシールーティングリスト情報の設定条件

ポリシールーティングリスト情報 1: 本装置のインタフェース Department2 から 3ffe:1:2::2 宛へ送信する転送経路を決定します。

ポリシールーティングリスト情報 2: 本装置のインタフェース Department3 から 3ffe:1:3::2 宛へ送信する転送経路を決定します。

ポリシールーティングリスト情報 3: 本装置のインタフェース Department3 から 192.10.3.2 宛へ送信する転送経路を決定します。

ポリシールーティングリスト情報 4: 本装置のインタフェース Department4 から 192.10.2.2 宛へ送信する転送経路を決定します。

2. ポリシールーティンググループ情報の設定条件

ポリシールーティンググループ情報 1: 本装置のインタフェース Department1 で受信したネットワーク C 宛の ftp パケットに使用するポリシールーティンググループを、ポリシールーティングリスト情報 1, 2 を用いて設定します。

ポリシールーティンググループ情報 2: 本装置のインタフェース Department1 で受信したネットワーク C 宛の ftp 以外のパケットに使用するポリシールーティンググループを、ポリシールーティングリスト情報 1, 2 を用いて設定します。

ポリシールーティンググループ情報 3: 本装置のインタフェース Department1 で受信したネットワーク D 宛の ftp のパケットに使用するポリシールーティンググループを、ポリシールーティングリスト情報 3, 4 を用いて設定します。

ポリシールーティンググループ情報 4: 本装置のインタフェース Department1 で受信したネットワーク D 宛の ftp 以外のパケットに使用するポリシールーティンググループを、ポリシールーティングリスト情報 3, 4 を用いて設定します。

3. filter フロー条件

本装置のインタフェース Department1 の受信側 (inbound) に以下の条件を設定します。

- ・宛先 IP アドレスがネットワーク C 宛、上位プロトコルが TCP、宛先ポート番号が 20 (ftp) の IPv6 パケットをポリシールーティンググループ情報 1 で中継します。
- ・宛先 IP アドレスがネットワーク C 宛の IPv6 パケットをポリシールーティンググループ情報 2 で中継します。
- ・宛先 IP アドレスがネットワーク D 宛、上位プロトコルが TCP、宛先ポート番号が 20 (ftp) の IPv4 パケットをポリシールーティンググループ情報 3 で中継します。
- ・宛先 IP アドレスがネットワーク D 宛の IPv4 パケットを IPv4 ポリシールーティンググループ情報 4 で中継します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# policy-list 101 Department2 3ffe:1:2::2
2 (config)# policy-list 102 Department3 3ffe:1:3::2
3 (config)# policy-list 1 Department3 192.10.3.2
4 (config)# policy-list 2 Department4 192.10.2.2
5 (config)# policy-group IPv6_route1 102
6 (config)# policy-group IPv6_route1 101
7 (config)# policy-group IPv6_route2 101
8 (config)# policy-group IPv6_route2 102
9 (config)# policy-group IPv4_route1 1
10 (config)# policy-group IPv4_route1 2
11 (config)# policy-group IPv4_route2 2
12 (config)# policy-group IPv4_route2 1
13 (config)# flow filter Department1 in
[flow filter Department1 in]
14 (config)# list 40001 tcp any 3ffe:1:4::/64 20 action policy_group
    IPv6_route1
[flow filter Department1 in]
15 (config)# list 40002 ip any 3ffe:1:4::/64 action policy_group
    IPv6_route2
[flow filter Department1 in]
16 (config)# list 1 tcp any 192.10.4.0/24 20 action policy_group
    IPv4_route1
[flow filter Department1 in]
17 (config)# list 2 ip any 192.10.4.0/24 action policy_group IPv4_route2
[flow filter Department1 in]
18 (config)# exit
19 (config)# flow yes

```

表 11-15 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 Department2 からルータ (3ffe:1:2::2) 宛に転送する場合のポリシールーティングリスト情報を設定します。
2	インタフェース名 Department3 からルータ (3ffe:1:3::2) 宛に転送する場合のポリシールーティングリスト情報を設定します。
3	インタフェース名 Department3 からルータ (192.10.3.2) 宛に転送する場合のポリシールーティングリスト情報を設定します。
4	インタフェース名 Department4 からルータ (192.10.2.2) 宛に転送する場合のポリシールーティングリスト情報を設定します。
5	ポリシールーティンググループ名 IPv6_route1 に解説番号 2 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
6	ポリシールーティンググループ名 IPv6_route1 に解説番号 1 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
7	ポリシールーティンググループ名 IPv6_route2 に解説番号 1 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。

解説番号	解説
8	ポリシールーティンググループ名 IPv6_route2 に解説番号 2 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
9	ポリシールーティンググループ名 IPv4_route1 に解説番号 3 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
10	ポリシールーティンググループ名 IPv4_route1 に解説番号 4 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
11	ポリシールーティンググループ名 IPv4_route2 に解説番号 4 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
12	ポリシールーティンググループ名 IPv4_route2 に解説番号 3 で設定したポリシールーティングリスト情報を追加します。
13	インタフェース名 Department1 の inbound (受信側) に filter フロー情報を設定します。 flow filter in モードに移行します。
14	リスト番号 40001 に上位プロトコルが TCP, 宛先ポート番号が 20 (ftp), 3ffe:1:4::0/64 の IP アドレスを宛先とするパケットは解説番号 5, 6 で設定した IPv6_route1 を使用しポリシールーティング転送する設定を行います。
15	リスト番号 40002 に 3ffe:1:4::0/64 の IP アドレスを宛先とするパケットは解説番号 7, 8 で設定した IPv6_route2 を使用しポリシールーティング転送する設定を行います。
16	リスト番号 1 に上位プロトコルが TCP, 宛先ポート番号が 20 (ftp), 192.10.4.0/24 の IP アドレスを宛先とするパケットは解説番号 9, 10 で設定した IPv4_route1 を使用しポリシールーティング転送する設定を行います。
17	リスト番号 2 に 192.10.4.0/24 の IP アドレスを宛先とするパケットは解説番号 11, 12 で設定した IPv4_route2 を使用しポリシールーティング転送する設定を行います。
18	flow filter in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
19	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

policy_list 1 Department3 192.10.3.2
policy_list 2 Department4 192.10.4.2
policy_list 101 Department2 3ffe:1:2::2
policy_list 102 Department3 3ffe:1:3::2
policy_group IPv4_route1 1
policy_group IPv4_route1 2
policy_group IPv4_route2 2
policy_group IPv4_route2 1
policy_group IPv6_route1 102
policy_group IPv6_route1 101
policy_group IPv6_route2 101
policy_group IPv6_route2 102
!
flow yes
flow filter Department1 in
  list 1 tcp any 192.10.4.0/24 20 action policy_group IPv4_route1
  list 2 ip any 192.10.4.0/24 action policy_group IPv4_route2
  list 40001 tcp any 3ffe:1:4::0/64 20 action policy_group IPv6_route1
  list 40002 ip any 3ffe:1:4::0/64 action policy_group IPv6_route2

```

11.4 IPv6 DHCP プレフィックス配布機能

11.4.1 任意の DHCP クライアントへプレフィックスを配布する構成例

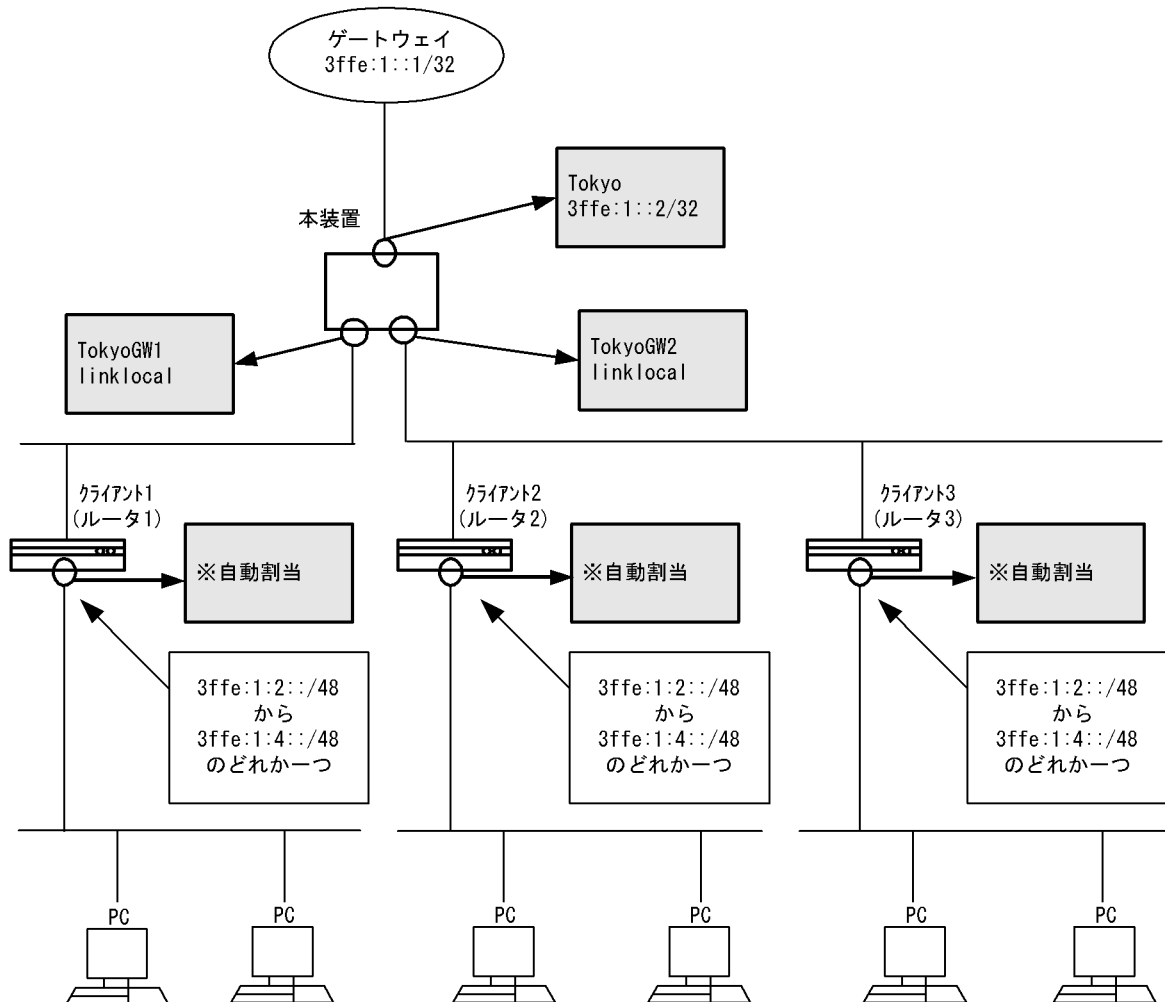
(1) 設定内容の概要

DHCP サーバ機能を有効にした本装置 1 台により、複数のプレフィックスを自動配布しネットワークを構成する例を示します。なお、本装置には内部ネットワーク用に 2 本、外部ネットワーク用に 1 本のインタフェースを定義します。それぞれにはルータを接続します。接続するルータは IPv6 DHCP クライアントであり、それぞれ IPv6 DHCP プレフィックス配布オプションを解釈することができるものとします。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-17 任意の DHCP クライアントへプレフィックスを配布する構成例



[設定条件]

1. 本装置の DHCP サーバのプレフィックス配布機能でネットワークを構成します。
2. 外部ネットワークとの接続は本装置をゲートウェイにして行います。
3. 本装置は外部用に一つ、内部用に二つのインタフェースを持ちます。

4. 内部ネットワークに存在するクライアントは、CPE(Customer Premises Equipment) 機能を持つルータとします。
5. 外部ネットワークのゲートウェイアドレスは 3ffe:1::1/32 とします。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# line Tokyo ethernet 2/1
  [line Tokyo]
2 (config)# ip 3ffe:1::2/32
  [line Tokyo]
3 (config)# exit
4 (config)# line TokyoGW1 ethernet 2/2
  [line TokyoGW1]
5 (config)# ip linklocal
  [line TokyoGW1]
6 (config)# exit
7 (config)# line TokyoGW2 ethernet 2/3
  [line TokyoGW2]
8 (config)# ip linklocal
  [line TokyoGW2]
9 (config)# exit
10 (config)# static
    [static]
11 (config)# ip6-default gateway 3ffe:1::1
    [static]
12 (config)# exit
13 (config)# dhcp6-server yes
14 (config)# dhcp6-server interface TokyoGW1 preference 255
    [dhcp6-server interface TokyoGW1]
15 (config)# exit
16 (config)# dhcp6-server interface TokyoGW2 preference 255
    [dhcp6-server interface TokyoGW2]
17 (config)# exit
18 (config)# dhcp6-server host client123 duid any range
    3ffe:1:2::/48 3ffe:1:4::/48
    [dhcp6-server host client123 range 3ffe:1:2::/48 3ffe:1:4::/48]
19 (config)# exit
    [dhcp6-server host client123]
20 (config)# exit
21 (config)# dhcp6-server static-route-setting

```

表 11-16 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	外部ネットワークへ向けた回線 "Tokyo" を NIF 番号 2, Line 番号 1 に定義します。 line モードに移行します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4, 5	内部ネットワークへ向けた回線 "TokyoGW1" を NIF 番号 2, Line 番号 2 に定義します。 line モードに移行します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7, 8	内部ネットワークへ向けた回線 "TokyoGW2" を NIF 番号 2, Line 番号 3 に定義します。 line モードに移行します。
9	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
11	本装置の IPv6 デフォルトゲートウェイを 3ffe:1::1 に設定します。
12	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

解説番号	解説
13	dhcp6-server 定義を有効に設定します。ただし、dhcp6-server interface を定義するまで実際のサービスは開始されません。
14	DHCP サービスを提供するインタフェースに "TokyoGW1" を指定します。 dhcp6-server interface モードに移行します。
15	dhcp6-server interface モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
16	DHCP サービスを提供するインタフェースに "TokyoGW2" を指定します。 dhcp6-server interface モードに移行します。
17	dhcp6-server interface モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
18	dhcp6-server のホスト情報として、"client123" を定義します。 dhcp6-server host range モードに移行します。
19	dhcp6-server host range モードから dhcp6-server host モードに戻ります。
20	dhcp6-server host モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
21	配布プレフィックスへの経路を自動生成させる定義 static-route-setting を定義し、本装置に外部からプレフィックス配布先への自動経路設定機能を有効にします。ただし、対象プレフィックスの配布が完了するまで経路は設定されません。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

line Tokyo ethernet 2/1
  ip 3ffe:1::2/32
!
line TokyoGW1 ethernet 2/2
  ip linklocal
!
line TokyoGW2 ethernet 2/3
  ip linklocal
!
dhcp6-server yes
dhcp6-server host client123
  duid any
  range 3ffe:1:2::/48 3ffe:1:4::/48
dhcp6-server interface TokyoGW1
  preference 255
dhcp6-server interface TokyoGW2
  preference 255
dhcp6-server static-route-setting
!
static
  ip6-default gateway 3ffe:1::1

```

11.4.2 インタフェースごとに配布するプレフィックスを指定する構成例

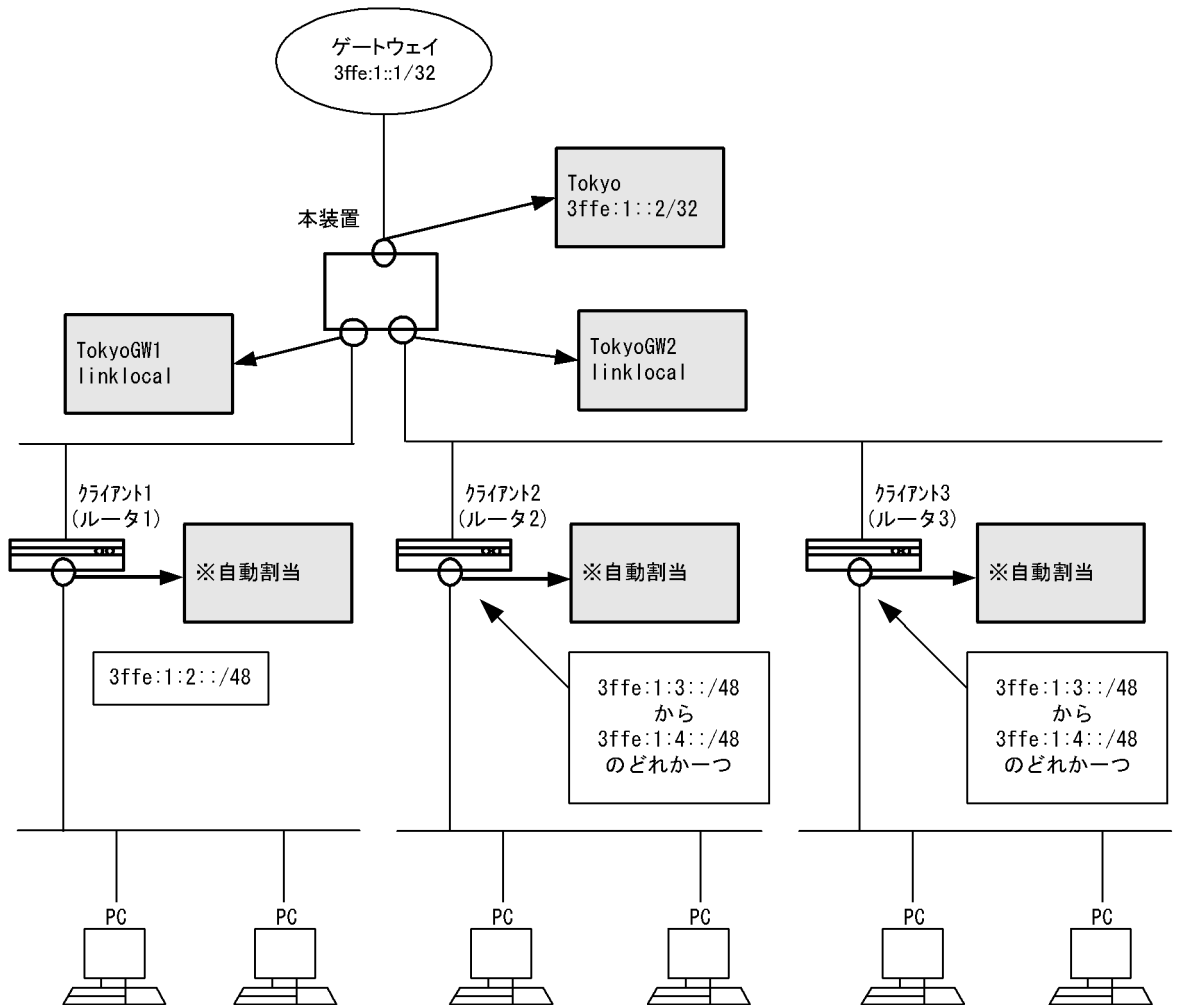
(1) 設定内容の概要

DHCP サーバ機能を有効にした本装置 1 台により、複数のプレフィックスを自動配布しネットワークを構成する例を示します。本装置と同一プレフィックス上には複数の IPv6 DHCP クライアント装置を設置します。クライアントはルータとします。またインタフェースごとに配布プレフィックスを限定するため、コンフィグレーションコマンド dhcp6-server interface の host-target に、host 定義の名称を指定します。なお、外部ネットワークとの接続は本装置をゲートウェイとして構成します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-18 インタフェースごとに配布するプレフィックスを指定する構成例



[設定条件]

1. 本装置の DHCP サーバのプレフィックス配布機能でネットワークを構成します。
2. 外部ネットワークとの接続は本装置をゲートウェイに行います。
3. 本装置は外部用に一つ、内部用に二つのインタフェースを持ちます。
4. 内部ネットワークに存在するクライアントは、CPE(Customer Premises Equipment) 機能を持つルータとします。
5. 外部ネットワークのゲートウェイアドレスは 3ffe:1::1/32 とします。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# line Tokyo ethernet 2/1
  [line Tokyo]
2 (config)# ip 3ffe:1::2/32
  [line Tokyo]
3 (config)# exit
4 (config)# line TokyoGW1 ethernet 2/2
  [line TokyoGW1]
5 (config)# ip linklocal
  [line TokyoGW1]
6 (config)# exit

```

11. IPv6 パケット中継関連の設定例

```

7 (config)# line TokyoGW2 ethernet 2/3
  [line TokyoGW2]
8 (config)# ip linklocal
  [line TokyoGW2]
9 (config)# exit
10 (config)# static
   [static]
11 (config)# ip6-default gateway 3ffe:1::1
   [static]
12 (config)# exit
13 (config)# dhcp6-server yes
14 (config)# dhcp6-server interface TokyoGW1 preference 255
   [dhcp6-server interface TokyoGW1]
15 (config)# exit
16 (config)# dhcp6-server interface TokyoGW2 preference 255
   [dhcp6-server interface TokyoGW2]
17 (config)# exit
18 (config)# dhcp6-server host client1 duid any range
   3ffe:1:2::/48 3ffe:1:2::/48
   [dhcp6-server host client1 range 3ffe:1:2::/48 3ffe:1:2::/48]
19 (config)# exit
   [dhcp6-server host client1]
20 (config)# exit
21 (config)# dhcp6-server host client23 duid any range
   3ffe:1:3::/48 3ffe:1:4::/48
   [dhcp6-server host client23 range 3ffe:1:3::/48 3ffe:1:4::/48]
22 (config)# exit
   [dhcp6-server host client23]
23 (config)# exit
24 (config)# dhcp6-server static-route-setting
25 (config)# dhcp6-server interface TokyoGW1 host-target client1
   [dhcp6-server interface TokyoGW1]
26 (config)# exit
27 (config)# dhcp6-server interface TokyoGW2 host-target client23
   [dhcp6-server interface TokyoGW2]
28 (config)# exit

```

表 11-17 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	外部ネットワークへ向けた回線 "Tokyo" を NIF 番号 2, Line 番号 1 に定義します。 line モードに移行します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4, 5	内部ネットワークへ向けた回線 "TokyoGW1" を NIF 番号 2, Line 番号 2 に定義します。 line モードに移行します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7, 8	内部ネットワークへ向けた回線 "TokyoGW2" を NIF 番号 2, Line 番号 3 に定義します。 line モードに移行します。
9	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
11	本装置の IPv6 デフォルトゲートウェイを 3ffe:1::1 に設定します。
12	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	dhcp6-server 定義を有効に設定します。ただし、dhcp6-server interface を定義するまで実際のサービスは開始されません。
14	DHCP サービスを提供するインタフェースに "TokyoGW1" を指定します。 dhcp6-server interface モードに移行します。
15	dhcp6-server interface モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
16	DHCP サービスを提供するインタフェースに "TokyoGW2" を指定します。 dhcp6-server interface モードに移行します。

解説番号	解説
17	dhcp6-server interface モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
18	dhcp6-server のホスト情報として, "client1" を定義します。 dhcp6-server host range モードに移行します。
19	dhcp6-server host range モードから dhcp6-server host モードに戻ります。
20	dhcp6-server host モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
21	dhcp6-server のホスト情報として, "client23" を定義します。 dhcp6-server host range モードに移行します。
22	dhcp6-server host range モードから dhcp6-server host モードに戻ります。
23	dhcp6-server host モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
24	配布プレフィックスへの経路を自動生成させる定義 static-route-setting を定義し, 本装置に外部からプレフィックス配布先への自動経路設定機能を有効にします。ただし, 対象プレフィックスの配布が完了するまで経路は設定されません。
25	DHCP サービスを提供するインタフェース "TokyoGW1" の host-target に client1 を定義し, 同インタフェースから配布するプレフィックスを限定します。 dhcp6-server interface モードに移行します。
26	dhcp6-server interface モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
27	DHCP サービスを提供するインタフェース "TokyoGW2" の host-target に client23 を定義し, 同インタフェースから配布するプレフィックスを限定します。 dhcp6-server interface モードに移行します。
28	dhcp6-server interface モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

line Tokyo ethernet 2/1
  ip 3ffe:1::2/32
!
line TokyoGW1 ethernet 2/2
  ip linklocal
!
line TokyoGW2 ethernet 2/3
  ip linklocal
!
dhcp6-server yes
dhcp6-server host client1
  duid any
  range 3ffe:1:2::/48 3ffe:1:2::/48
dhcp6-server host client23
  duid any
  range 3ffe:1:3::/48 3ffe:1:4::/48
dhcp6-server interface TokyoGW1
  preference 255
  host-target client1
dhcp6-server interface TokyoGW2
  preference 255
  host-target client23
dhcp6-server static-route-setting
!
static
  ip6-default gateway 3ffe:1::1

```

11.4.3 クライアントに配布するプレフィックスを指定する構成例

(1) 設定内容の概要

DHCP サーバ機能を有効にした本装置 1 台により, 複数のプレフィックスを自動配布しネットワークを構

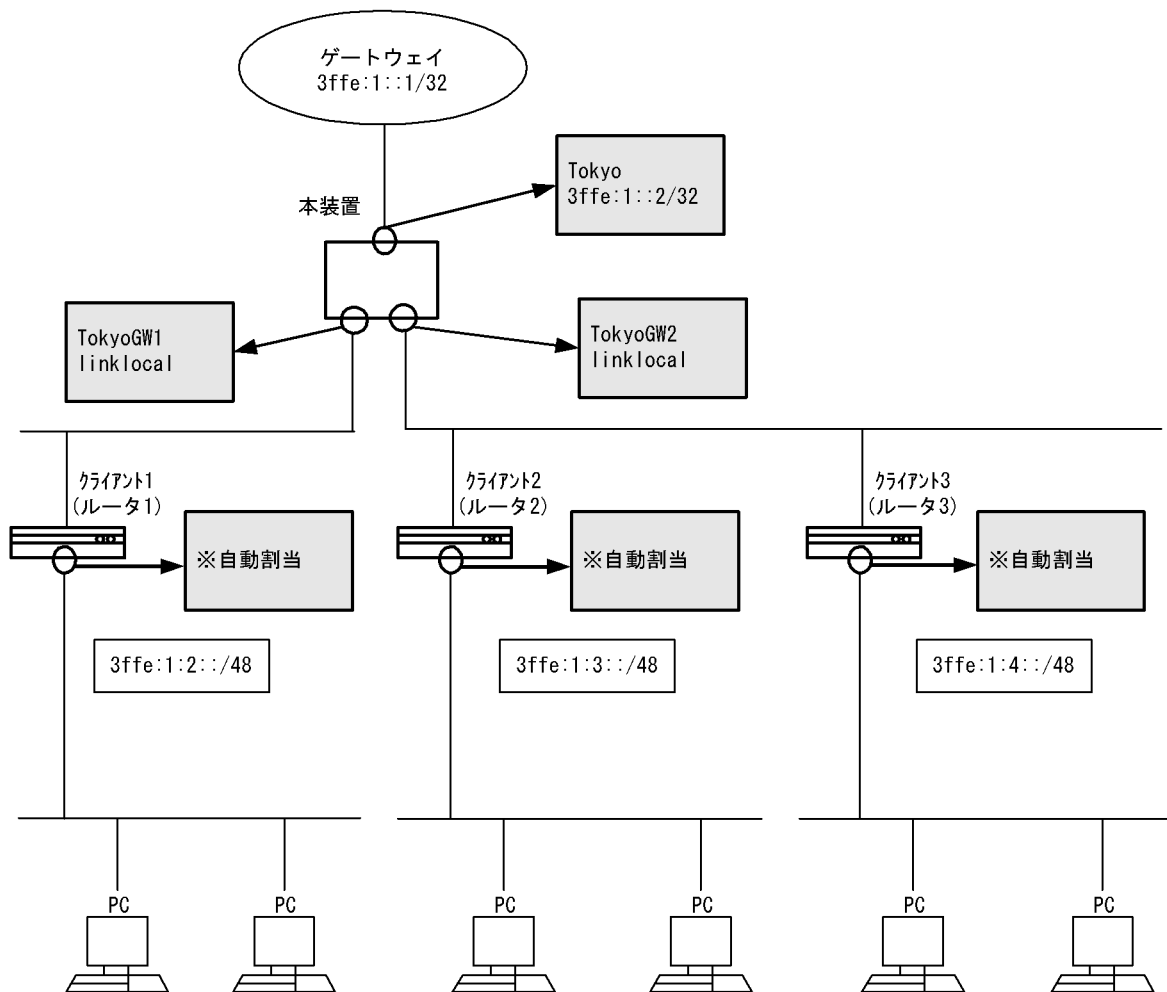
成る例を示します。本装置と同一プレフィックス上には複数の IPv6 DHCP クライアント装置を設置します。クライアントはルータとします。またコンフィグレーションコマンド `dhcp6-server host` の `duid` にクライアントの DUID を指定します。クライアントの DUID は、クライアントのマニュアルを参照して調べる、または先に `duid` に `any` を指定してプレフィックスを配布した後、`show ipv6 dhcp binding detail` コマンド（「運用コマンドレファレンス Vol.2 show ipv6 dhcp binding」参照）を使用することで確認できます。

外部ネットワークとの接続は本装置をゲートウェイとして構成します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-19 クライアントに配布するプレフィックスを指定する構成例



[設定条件]

1. 本装置の DHCP サーバのプレフィックス配布機能でネットワークを構成します。
2. 外部ネットワークとの接続は本装置をゲートウェイにして行います。
3. 本装置は外部用に一つ、内部用に二つのインタフェースを持ちます。
4. 内部ネットワークに存在するクライアントは、CPE(Customer Premises Equipment) 機能を持つルータとします。
5. 外部ネットワークのゲートウェイアドレスは `3ffe:1::1/32` とします。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# line Tokyo ethernet 2/1
  [line Tokyo]
2 (config)# ip 3ffe:1::2/32
  [line Tokyo]
3 (config)# exit
4 (config)# line TokyoGW1 ethernet 2/2
  [line TokyoGW1]
5 (config)# ip linklocal
  [line TokyoGW1]
6 (config)# exit
7 (config)# line TokyoGW2 ethernet 2/3
  [line TokyoGW2]
8 (config)# ip linklocal
  [line TokyoGW2]
9 (config)# exit
10 (config)# static
  [static]
11 (config)# ip6-default gateway 3ffe:1::1
  [static]
12 (config)# exit
13 (config)# dhcp6-server yes
14 (config)# dhcp6-server interface TokyoGW1 preference 255
  [dhcp6-server interface TokyoGW1]
15 (config)# exit
16 (config)# dhcp6-server interface TokyoGW2 preference 255
  [dhcp6-server interface TokyoGW2]
17 (config)# exit
18 (config)# dhcp6-server host client1 duid
      00:03:00:01:00:11:22:33:44:55 prefix 3ffe:1:2::/48
  [dhcp6-server host client1 prefix 3ffe:1:2::/48]
19 (config)# exit
  [dhcp6-server host client1]
20 (config)# exit
21 (config)# dhcp6-server host client2 duid
      00:03:00:01:00:aa:bb:cc:dd:ee prefix 3ffe:1:3::/48
  [dhcp6-server host client2 prefix 3ffe:1:3::/48]
22 (config)# exit
  [dhcp6-server host client2]
23 (config)# exit
24 (config)# dhcp6-server host client3 duid
      00:03:00:01:00:12:34:56:78:9a prefix 3ffe:1:4::/48
  [dhcp6-server host client3 prefix 3ffe:1:4::/48]
25 (config)# exit
  [dhcp6-server host client3]
26 (config)# exit
27 (config)# dhcp6-server static-route-setting

```

表 11-18 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	外部ネットワークへ向けた回線 "Tokyo" を NIF 番号 2, Line 番号 1 に定義します。 line モードに移行します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4, 5	内部ネットワークへ向けた回線 "TokyoGW1" を NIF 番号 2, Line 番号 2 に定義します。 line モードに移行します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7, 8	内部ネットワークへ向けた回線 "TokyoGW2" を NIF 番号 2, Line 番号 3 に定義します。 line モードに移行します。
9	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

11. IPv6 パケット中継関連の設定例

解説番号	解説
10	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
11	本装置の IPv6 デフォルトゲートウェイを 3ffe:1::1 に設定します。
12	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	dhcp6-server 定義を有効に設定します。ただし、dhcp6-server interface を定義するまで実際のサービスは開始されません。
14	DHCP サービスを提供するインタフェースに "TokyoGW1" を指定します。 dhcp6-server interface モードに移行します。
15	dhcp6-server interface モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
16	DHCP サービスを提供するインタフェースに "TokyoGW2" を指定します。 dhcp6-server interface モードに移行します。
17	dhcp6-server interface モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
18	dhcp6-server のホスト情報として、"client1" を定義します。また、duid にはクライアント DUID を指定し、配布するプレフィックスを指定します。 dhcp6-server host prefix モードに移行します。
19	dhcp6-server host prefix モードから dhcp6-server host モードに戻ります。
20	dhcp6-server host モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
21	dhcp6-server のホスト情報として、"client2" を定義します。また、duid にはクライアント DUID を指定し、配布するプレフィックスを指定します。 dhcp6-server host prefix モードに移行します。
22	dhcp6-server host prefix モードから dhcp6-server host モードに戻ります。
23	dhcp6-server host モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
24	dhcp6-server のホスト情報として、"client3" を定義します。また、duid にはクライアント DUID を指定し、配布するプレフィックスを指定します。 dhcp6-server host prefix モードに移行します。
25	dhcp6-server host prefix モードから dhcp6-server host モードに戻ります。
26	dhcp6-server host モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
27	配布プレフィックスへの経路を自動生成させる定義 static-route-setting を定義し、本装置に外部からプレフィックス配布先への自動経路設定機能を有効にします。ただし、対象プレフィックスの配布が完了するまで経路は設定されません。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

line Tokyo ethernet 2/1
  ip 3ffe:1::2/32
!
line TokyoGW1 ethernet 2/2
  ip linklocal
!
line TokyoGW2 ethernet 2/3
  ip linklocal
!
dhcp6-server yes
dhcp6-server host client1
  duid 00:03:00:01:00:11:22:33:44:55
  prefix 3ffe:1:2::/48
dhcp6-server host client2
  duid 00:03:00:01:00:aa:bb:cc:dd:ee
  prefix 3ffe:1:3::/48
dhcp6-server host client3
  duid 00:03:00:01:00:12:34:56:78:9a
  prefix 3ffe:1:4::/48

```

```

dhcp6-server interface TokyoGW1
  preference 255
dhcp6-server interface TokyoGW2
  preference 255
dhcp6-server static-route-setting
!
static
  ip6-default gateway 3ffe:1::1

```

11.4.4 本装置をゲートウェイとしないネットワーク構成例

(1) 設定内容の概要

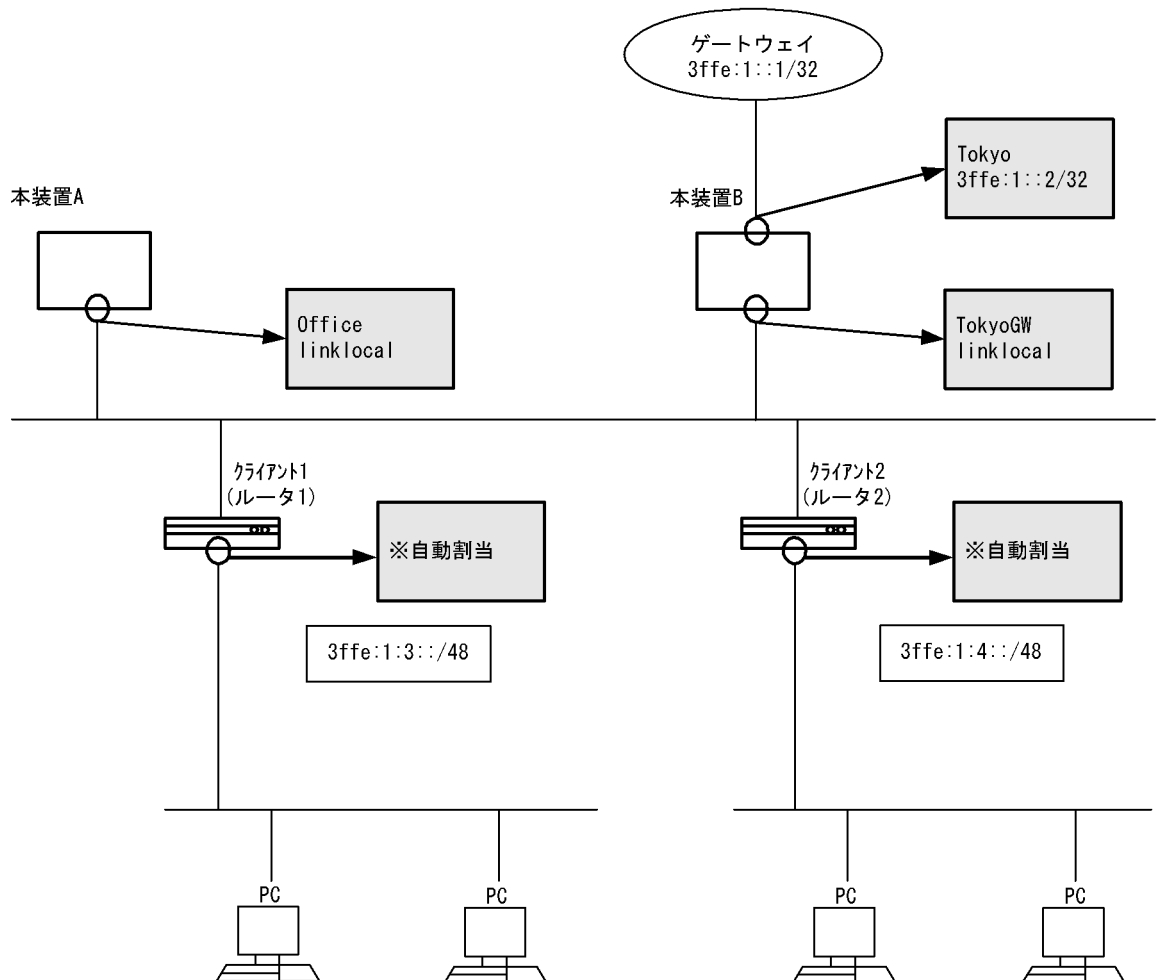
DHCP サーバ機能を有効にした本装置 A により、複数のプレフィックスを自動配布しネットワークを構成する例を示します。本装置 A と同一プレフィックス上には複数の IPv6 DHCP クライアント装置を設置します。クライアントはルータとします。

なお、外部ネットワークとの接続は本装置 B をゲートウェイとして設置します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-20 本装置をゲートウェイとしない構成例



[設定条件]

1. 本装置の DHCP サーバのプレフィックス配布機能でネットワークを構成します。
2. 外部ネットワークの接続は本装置 B を設置し、ゲートウェイにします。
3. 本装置は配布用に一つのインタフェースを持ちます。
4. 内部ネットワークに存在するクライアントはルータとします。
5. クライアントは配布プレフィックスをさらに内部ネットワークへ配布する機能をもつ CPE(Customer Premises Equipment) とします。
6. 本装置 B は配布予定のプレフィックス宛の経路生成に RIPng を用い、本装置 A と交換します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# line Office ethernet 2/1
  [line Office]
2 (config)# ip linklocal
  [line Office]
3 (config)# exit
4 (config)# ripng yes
  [ripng]
5 (config)# exit
6 (config)# dhcp6-server yes
7 (config)# dhcp6-server interface Office preference 255
  [dhcp6-server interface Office]
8 (config)# exit
9 (config)# dhcp6-server static-route-setting
10 (config)# dhcp6-server host client1 duid
    00:03:00:01:00:66:77:88:99:aa prefix 3ffe:1:3::/48
    [dhcp6-server host client1 prefix 3ffe:1:3::/48]
11 (config)# exit
    [dhcp6-server host client1]
12 (config)# exit
13 (config)# dhcp6-server host client2 duid
    00:03:00:01:00:aa:bb:cc:dd:ee prefix 3ffe:1:4::/48
    [dhcp6-server host client2 prefix 3ffe:1:4::/48]
14 (config)# exit
    [dhcp6-server host client2]
15 (config)# exit

```

表 11-19 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	内部ネットワークへ向けた回線 Office を NIF 番号 2, Line 番号 1 に定義します。 line モードに移行します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。 ripng モードに移行します。
5	ripng モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	dhcp6-server 定義を有効に設定します。ただし、dhcp6-server interface を定義するまで実際のサービスは開始されません。
7	DHCP サービスを提供するインタフェースに "Office" を指定します。 dhcp6-server interface モードに移行します。
8	dhcp6-server interface モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	配布プレフィックスへの経路を自動生成させる定義 static-route-setting を定義し、本装置に外部からプレフィックス配布先への自動経路設定機能を有効にします。ただし、対象プレフィックスの配布が完了するまで経路は設定されません。
10	dhcp6-server のホスト情報として、"client1" を定義します。 dhcp6-server host prefix モードに移行します。

解説番号	解説
11	dhcp6-server host prefix モードから dhcp6-server host モードに戻ります。
12	dhcp6-server host モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	dhcp6-server のホスト情報として, " client2" を定義します。 dhcp6-server host prefix モードに移行します。
14	dhcp6-server host prefix モードから dhcp6-server host モードに戻ります。
15	dhcp6-server host モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# line Tokyo ethernet 2/1
  [line Tokyo]
2 (config)# ip 3ffe:1::2/32
  [line Tokyo]
3 (config)# exit
4 (config)# line TokyoGW ethernet 2/2
  [line TokyoGW]
5 (config)# ip linklocal
  [line TokyoGW]
6 (config)# exit
7 (config)# ripng yes
  [ripng]
8 (config)# exit
9 (config)# static
  [static]
10 (config)# ip6-default gateway 3ffe:1::1
  [static]
11 (config)# exit

```

表 11-20 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	外部ネットワークへ向けた回線 "Tokyo" を NIF 番号 2, Line 番号 1 に定義します。 line モードに移行します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4, 5	内部ネットワークへ向けた回線 "TokyoGW" を NIF 番号 2, Line 番号 2 に定義します。 line モードに移行します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。 ripng モードに移行します。
8	ripng モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
10	本装置の IPv6 デフォルトゲートウェイを 3ffe:1::1 に設定します。
11	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

line Office ethernet 2/1
  ip linklocal
!
dhcp6-server yes
dhcp6-server host client1
  duid 00:03:00:01:00:66:77:88:99:aa
  prefix 3ffe:1:3::/48
dhcp6-server host client2

```

11. IPv6 パケット中継関連の設定例

```
    duid 00:03:00:01:00:aa:bb:cc:dd:ee
    prefix 3ffe:1:4::/48
    dhcp6-server interface Office
    preference 255
    dhcp6-server static-route-setting
    !
    ripng yes
```

<本装置 B >

```
line Tokyo ethernet 2/1
  ip 3ffe:1::2/32
  !
line TokyoGW ethernet 2/2
  ip linklocal
  !
ripng yes
!
static
  ip6-default gateway 3ffe:1::1
```

11.4.5 本装置を複数台 (2 台) 使用するネットワーク構成例

(1) 設定内容の概要

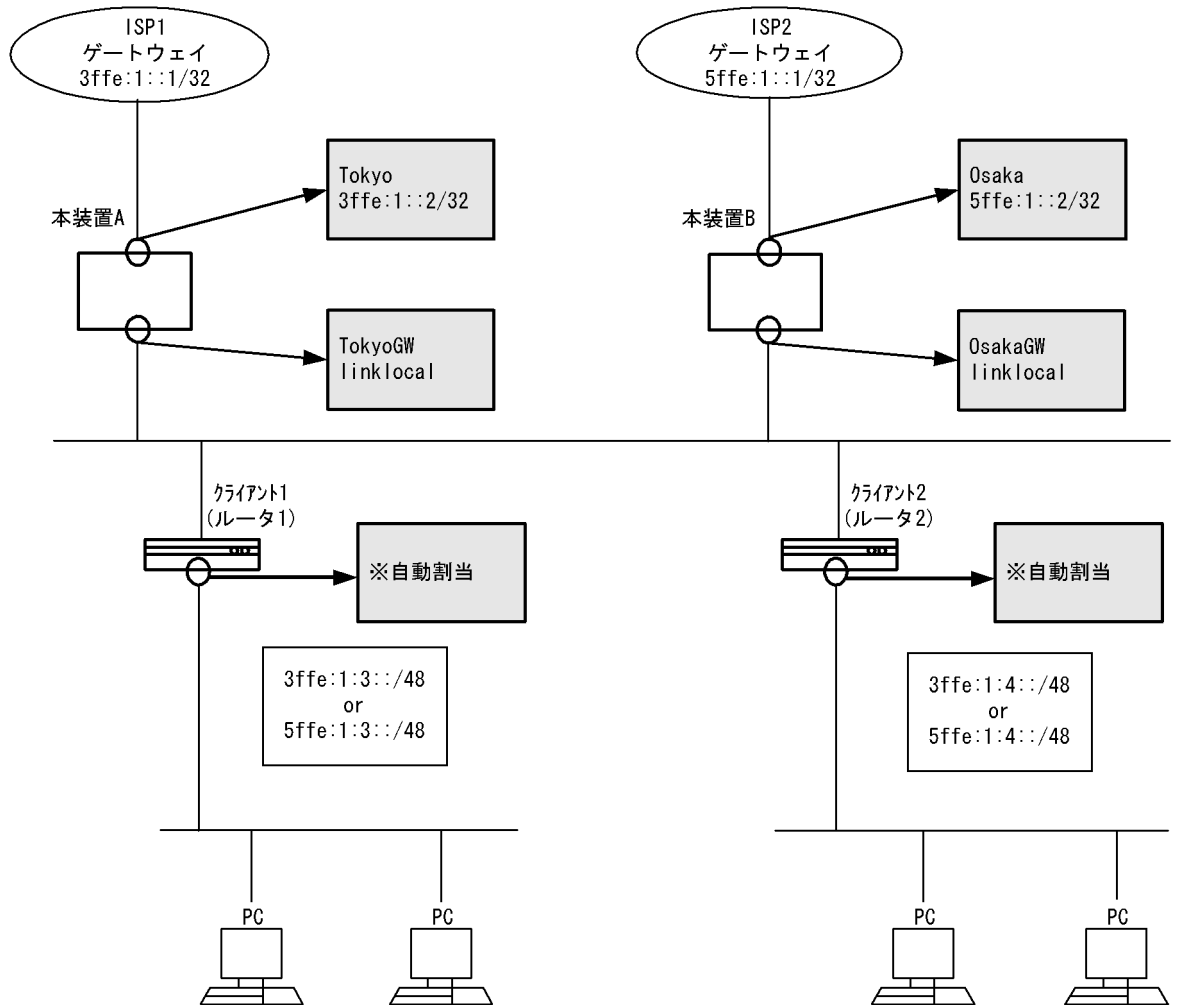
DHCP サーバ機能を有効にした本装置 2 台により、複数のプレフィックスを自動配布しネットワークを構成する例を示します。本装置と同一プレフィックス上には複数の IPv6 DHCP クライアント装置を設置します。クライアントはルータとします。

なお、外部ネットワークとの接続は 2 台設置した本装置をそれぞれゲートウェイとして構成します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-21 本装置を複数台 (2 台) 使用するネットワーク構成例



[設定条件]

1. 本装置の DHCP サーバのプレフィックス配布機能でネットワークを構成します。
2. 本装置は 2 台使用し、同一ネットワーク上に設置します。
3. 外部ネットワークとの接続は本装置 A, B をゲートウェイにして行います。
4. 外部ネットワークには ISP1, 2 のどちらかを經由し、本例ではどちらを優先するかは定義しません。
5. 本装置はそれぞれ外部・内部用の一つずつのインターフェースを持ちます。
6. クライアントは配布プレフィックスをさらに内部ネットワークへ配布する機能をもつ CPE (Customer Premises Equipment) とします。
7. 外部ネットワークのゲートウェイアドレスは ISP1 が 3ffe:1::1/32, ISP2 が 5ffe:1::1/32 とします。
8. 2 台の DHCP サーバが配布するデータのどちらを使用するかは、クライアントの実装によるものであり、本装置が規定するものではありません。
9. 外部ネットワークへアクセスするためのゲートウェイルータの選択は、採用するプレフィックスがどれであったかにより、クライアントによって決定されます。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# line Tokyo ethernet 2/1
  [line Tokyo]
2 (config)# ip 3ffe:1::2/32
  [line Tokyo]
3 (config)# exit
4 (config)# line TokyoGW ethernet 2/2
  [line TokyoGW]
5 (config)# ip linklocal
  [line TokyoGW]
6 (config)# exit
7 (config)# ripng yes
  [ripng]
8 (config)# exit
9 (config)# static
  [static]
10 (config)# ip6-default gateway 3ffe:1::1
  [static]
11 (config)# exit
12 (config)# dhcp6-server yes
13 (config)# dhcp6-server interface TokyoGW preference 255
  [dhcp6-server interface TokyoGW]
14 (config)# exit
15 (config)# dhcp6-server host client1 duid
    00:03:00:01:00:66:77:88:99:aa prefix 3ffe:1:3::/48
  [dhcp6-server host client1 prefix 3ffe:1:3::/48]
16 (config)# exit
  [dhcp6-server host client1]
17 (config)# exit
18 (config)# dhcp6-server host client2 duid
    00:03:00:01:00:aa:bb:cc:dd:ee prefix 3ffe:1:4::/48
  [dhcp6-server host client2 prefix 3ffe:1:4::/48]
19 (config)# exit
  [dhcp6-server host client2]
20 (config)# exit
21 (config)# dhcp6-server static-route-setting

```

表 11-21 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	外部ネットワークへ向けた回線 "Tokyo" を NIF 番号 2, Line 番号 1 に定義します。 line モードに移行します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4, 5	内部ネットワークへ向けた回線 "TokyoGW" を NIF 番号 2, Line 番号 2 に定義します。 line モードに移行します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。 ripng モードに移行します。
8	ripng モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
10	本装置の IPv6 デフォルトゲートウェイを 3ffe:1::1 に設定します。
11	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
12	dhcp6-server 定義を有効に設定します。ただし、dhcp6-server interface を定義するまで実際のサービスは開始されません。
13	DHCP サービスを提供するインタフェースに "TokyoGW" を指定します。 dhcp6-server interface モードに移行します。
14	dhcp6-server interface モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
15	dhcp6-server のホスト情報として、"client1" を定義します。 dhcp6-server host prefix モードに移行します。
16	dhcp6-server host prefix モードから dhcp6-server host モードに戻ります。

解説番号	解説
17	dhcp6-server host モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
18	dhcp6-server のホスト情報として, "client2" を定義します。 dhcp6-server host prefix モードに移行します。
19	dhcp6-server host prefix モードから dhcp6-server host モードに戻ります。
20	dhcp6-server host モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
21	配布プレフィックスへの経路を自動生成させる定義 static-route-setting を定義し, 本装置に外部からプレフィックス配布先への自動経路設定機能を有効にします。ただし, 対象プレフィックスの配布が完了するまで経路は設定されません。

<本装置 B >

```

1 (config)# line Osaka ethernet 2/1
  [line Osaka]
2 (config)# ip 5ffe:1::2/32
  [line Osaka]
3 (config)# exit
4 (config)# line OsakaGW ethernet 2/2
  [line OsakaGW]
5 (config)# ip linklocal
  [line OsakaGW]
6 (config)# exit
7 (config)# ripng yes
  [ripng]
8 (config)# exit
9 (config)# static
  [static]
10 (config)# ip6-default gateway 5ffe:1::1
   [static]
11 (config)# exit
12 (config)# dhcp6-server yes
13 (config)# dhcp6-server interface OsakaGW preference 255
   [dhcp6-server interface OsakaGW]
14 (config)# exit
15 (config)# dhcp6-server host client1 duid
   00:03:00:01:00:66:77:88:99:aa prefix 5ffe:1:3::/48
   preferred-lifetime day 6 valid-lifetime day 6
   [dhcp6-server host client1 prefix 5ffe:1:3::/48]
16 (config)# exit
   [dhcp6-server host client1]
17 (config)# exit
18 (config)# dhcp6-server host client2 duid
   00:03:00:01:00:aa:bb:cc:dd:ee prefix 5ffe:1:4::/48
   preferred-lifetime day 6 valid-lifetime day 6
   [dhcp6-server host client2 prefix 5ffe:1:4::/48]
19 (config)# exit
   [dhcp6-server host client2]
20 (config)# exit
21 (config)# dhcp6-server static-route-setting

```

表 11-22 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	外部ネットワークへ向けた回線 "Osaka" を NIF 番号 2, Line 番号 1 に定義します。 line モードに移行します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4, 5	内部ネットワークへ向けた回線 "OsakaGW" を NIF 番号 2, Line 番号 2 に定義します。 line モードに移行します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。 ripng モードに移行します。

解説番号	解説
8	ripng モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
10	本装置の IPv6 デフォルトゲートウェイを 5ffe:1::1 に設定します。
11	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
12	dhcp6-server 定義を有効に設定します。ただし、dhcp6-server interface を定義するまで実際のサービスは開始されません。
13	DHCP サービスを提供するインタフェースに "OsakaGW" を指定します。 dhcp6-server interface モードに移行します。
14	dhcp6-server interface モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
15	dhcp6-server のホスト情報として、"client1" を定義します。ただし、サーバでリース時間が競合することを防ぐために、配布するプレフィックスの貸し出し期間を 6 日 (8640 分) に設定します。 dhcp6-server host prefix モードに移行します。
16	dhcp6-server host prefix モードから dhcp6-server host モードに戻ります。
17	dhcp6-server host モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
18	dhcp6-server のホスト情報として、"client2" を定義します。ただし、サーバでリース時間が競合することを防ぐために、配布するプレフィックスの貸し出し期間を 6 日 (8640 分) に設定します。 dhcp6-server host prefix モードに移行します。
19	dhcp6-server host prefix モードから dhcp6-server host モードに戻ります。
20	dhcp6-server host モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
21	配布プレフィックスへの経路を自動生成させる定義 static-route-setting を定義し、本装置に外部からプレフィックス配布先への自動経路設定機能を有効にします。ただし、対象プレフィックスの配布が完了するまで経路は設定されません。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

line Tokyo ethernet 2/1
  ip 3ffe:1::2/32
!
line TokyoGW ethernet 2/2
  ip linklocal
!
dhcp6-server yes
dhcp6-server host client1
  duid 00:03:00:01:00:66:77:88:99:aa
  prefix 3ffe:1:3::/48
dhcp6-server host client2
  duid 00:03:00:01:00:aa:bb:cc:dd:ee
  prefix 3ffe:1:4::/48
dhcp6-server interface TokyoGW
  preference 255
dhcp6-server static-route-setting
!
ripng yes
!
static
  ip6-default gateway 3ffe:1::1

```

<本装置 B >

```

line Osaka ethernet 2/1
  ip 5ffe:1::2/32
!
line OsakaGW ethernet 2/2
  ip linklocal
!

```

```
dhcp6-server yes
dhcp6-server host client1
  duid 00:03:00:01:00:66:77:88:99:aa
  prefix 5ffe:1:3::/48
    preferred-lifetime day 6
    valid-lifetime day 6
dhcp6-server host client2
  duid 00:03:00:01:00:aa:bb:cc:dd:ee
  prefix 5ffe:1:4::/48
    preferred-lifetime day 6
    valid-lifetime day 6
dhcp6-server interface OsakaGW
  preference 255
dhcp6-server static-route-setting
!
ripng yes
!
static
  ip6-default gateway 5ffe:1::1
```

11.4.6 Tag-VLAN 連携インタフェースを使用する構成例

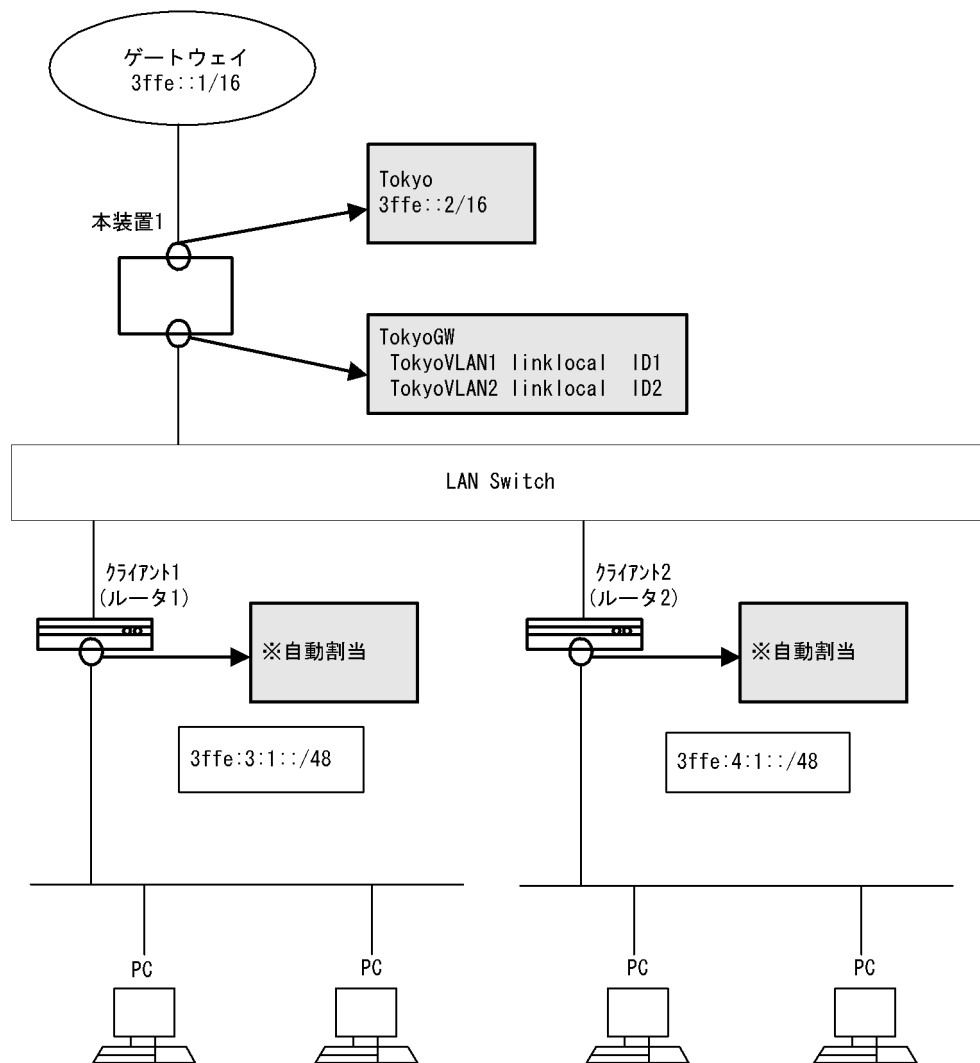
(1) 設定内容の概要

DHCP サーバ機能を有効にした本装置 1 台により、複数のプレフィックスを自動配布しネットワークを構成する例を示します。なお、本装置には 2 本のインタフェースが定義されており、内部用のインタフェースは Tag-VLAN 連携定義がされています。また各プレフィックスには IPv6 DHCP クライアント装置を設置します。クライアントはルータとします。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-22 Tag-VLAN 連携インターフェースを使用する構成例



[設定条件]

1. 本装置の DHCP サーバのプレフィックス配布機能でネットワークを構成します。
2. 外部ネットワークとの接続は本装置をゲートウェイに行います。
3. 本装置は外部・内部用の一つずつのインターフェースを持ちます。
4. 内部ネットワークへプレフィックス配布用に定義したインターフェースは、Tag-VLAN 連携定義されているものとします。
5. 内部ネットワークに存在するクライアントは、ルータとします。
6. クライアントは配布プレフィックスをさらに内部ネットワークへ配布する機能をもつ CPE (Customer Premises Equipment) とします。
7. 外部ネットワークのゲートウェイアドレスは 3ffe:1::1/32 とします。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# line Tokyo ethernet 2/1
  [line Tokyo]
2 (config)# ip 3ffe::2/16

```

```

3      [line Tokyo]
4      (config)# exit
5      (config)# line TokyoGW ethernet 2/2
6      [line TokyoGW]
7      (config)# vlan TokyoVLAN1 1
8      [vlan TokyoVLAN1]
9      (config)# ip linklocal
10     [vlan TokyoVLAN1]
11     (config)# exit
12     [line TokyoGW]
13     (config)# vlan TokyoVLAN2 2
14     [vlan TokyoVLAN2]
15     (config)# ip linklocal
16     [vlan TokyoVLAN2]
17     (config)# exit
18     [line TokyoGW]
19     (config)# static
20     [static]
21     (config)# ip6-default gateway 3ffe::1
22     [static]
23     (config)# exit
24     (config)# dhcp6-server yes
25     (config)# dhcp6-server interface TokyoVLAN1 preference 255
26     [dhcp6-server interface TokyoVLAN1]
27     (config)# exit
28     (config)# dhcp6-server interface TokyoVLAN2 preference 255
29     [dhcp6-server interface TokyoVLAN2]
30     (config)# exit
31     (config)# dhcp6-server host client1 duid any range 3ffe:3:1::/48
32     3ffe:3:2::/48
33     [dhcp6-server host client1 range 3ffe:3:1::/48 3ffe:3:2::/48]
34     (config)# exit
35     [dhcp6-server host client1]
36     (config)# exit
37     (config)# dhcp6-server host client2 duid any range 3ffe:4:1::/48
38     3ffe:4:2::/48
39     [dhcp6-server host client2 range 3ffe:4:1::/48 3ffe:4:2::/48]
40     (config)# exit
41     [dhcp6-server host client2]
42     (config)# exit
43     (config)# dhcp6-server static-route-setting
44     (config)# dhcp6-server interface TokyoVLAN1 host-target client1
45     [dhcp6-server interface TokyoVLAN1]
46     (config)# exit
47     (config)# dhcp6-server interface TokyoVLAN2 host-target client2
48     [dhcp6-server interface TokyoVLAN2]
49     (config)# exit

```

表 11-23 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	外部ネットワークへ向けた回線 "Tokyo" を NIF 番号 2, Line 番号 1 に定義します。 line モードに移行します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	内部ネットワークへ向けた回線 "TokyoGW" を NIF 番号 2, Line 番号 2 に定義します。 line モードに移行します。
5, 6	Tag-VLAN 連携インタフェース "TokyoVLAN1" を VLAN ID 1 に定義します。 vlan モードに移行します。
7	vlan モードから line モードに戻ります。
8, 9	Tag-VLAN 連携インタフェース "TokyoVLAN2" を VLAN ID 2 に定義します。 vlan モードに移行します。
10	vlan モードから line モードに戻ります。
11	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

解説番号	解説
12	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
13	本装置の IPv6 デフォルトゲートウェイを 3ffe::1 に設定します。
14	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
15	dhcp6-server 定義を有効に設定します。ただし、dhcp6-server interface を定義するまで実際のサービスは開始されません。
16	DHCP サービスを提供するインタフェースに "TokyoVLAN1" を指定します。 dhcp6-server interface モードに移行します。
17	dhcp6-server interface モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
18	DHCP サービスを提供するインタフェースに "TokyoVLAN2" を指定します。 dhcp6-server interface モードに移行します。
19	dhcp6-server interface モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
20	dhcp6-server のホスト情報として, "client1" を定義します。 dhcp6-server host range モードに移行します。
21	dhcp6-server host range モードから dhcp6-server host モードに戻ります。
22	dhcp6-server host モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
23	dhcp6-server のホスト情報として, "client2" を定義します。 dhcp6-server host range モードに移行します。
24	dhcp6-server host range モードから dhcp6-server host モードに戻ります。
25	dhcp6-server host モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
26	配布プレフィックスへの経路を自動生成させる定義 static-route-setting を定義し、本装置に外部からプレフィックス配布先への自動経路設定機能を有効にします。ただし、対象プレフィックスの配布が完了するまで経路は設定されません。
27	DHCP サービスを提供するインタフェースの host-target に client1 を定義し、同インタフェースから配布するプレフィックスを限定します。 dhcp6-server interface モードに移行します。
28	dhcp6-server interface モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
29	DHCP サービスを提供するインタフェースの host-target に client2 を定義し、同インタフェースから配布するプレフィックスを限定します。 dhcp6-server interface モードに移行します。
30	dhcp6-server interface モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

line Tokyo ethernet 2/1
  ip 3ffe::2/16
!
line TokyoGW ethernet 2/2
  vlan TokyoVLAN1 1
  ip linklocal
  vlan TokyoVLAN2 2
  ip linklocal
!
dhcp6-server yes
dhcp6-server host client1
  duid any
  range 3ffe:3:1::/48 3ffe:3:2::/48
dhcp6-server host client2
  duid any
  range 3ffe:4:1::/48 3ffe:4:2::/48
dhcp6-server interface TokyoVLAN1

```



```

    preference 255
    host-target client1
  dhcp6-server interface TokyoVLAN2
    preference 255
    host-target client2
  dhcp6-server static-route-setting
  !
  static
    ip6-default gateway 3ffe::1

```

11.4.7 インタフェースごとに配布するプレフィックスを自動分割により指定する構成例

(1) 設定内容の概要

インタフェースごとに配布するプレフィックスを自動分割により指定する構成例を示します。配布可能なプレフィックスをインタフェース毎に自動的に分割して配布するよう、`slice-host` 定義を設定します。また、自動分割したプレフィックスの配布先を任意のインタフェースに限定するため、コンフィギュレーションコマンド `dhcp6-server interface-list` の `host-target` に、`host` 定義の名称を指定します。

(2) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1   (config)# line Tokyo ethernet 2/1
    [line Tokyo]
2   (config)# ip linklocal
    [line Tokyo]
3   (config)# exit
4   (config)# dhcp6-server yes
5   (config)# dhcp6-server host Tokyo1 duid any range
    3ffe:1::/48 3ffe:1:63::/48
    [dhcp6-server host Tokyo1 range 3ffe:1::/48 3ffe:1:63::/48]
6   (config)# exit
    [dhcp6-server host Tokyo1]
7   (config)# exit
8   (config)# dhcp6-server slice-host Tokyo1 1
9   (config)# dhcp6-server interface-list Tokyo-list
    [dhcp6-server interface-list Tokyo-list]
10  (config)# preference 255 interface Tokyo host-target Tokyo1.1
    [dhcp6-server interface-list Tokyo-list]
11  (config)# top

```

表 11-24 本装置のコンフィギュレーション解説

解説番号	解説
1, 2	外部ネットワークへ向けた回線 "Tokyo" を NIF 番号 2, Line 番号 1 に定義します。 line モードに移行します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	dhcp6-server 定義を有効に設定します。ただし、dhcp6-server interface-list で interface を定義するまで実際のサービスは開始されません。
5	dhcp6-server のホスト情報として、"Tokyo1" を定義します。 dhcp6-server host range モードに移行します。
6	dhcp6-server host range モードから dhcp6-server host モードに戻ります。
7	dhcp6-server host モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	ホスト情報 "Tokyo1" で定義された 100 プレフィックスを 1 プレフィックスずつ分割するよう定義します。

解説番号	解説
9, 10	インタフェース情報リスト "Tokyo-list" を定義します。 <code>dhcp6-server interface-list</code> モードに移行します。 <code>host-target</code> のホスト情報名は <Host Name>(8 文字) + ドット (.) + 最大 5 桁の通番で最大 14 文字で表します。
11	<code>dhcp6-server interface-list</code> モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

line Tokyo ethernet 2/1
  ip linklocal
!
dhcp6-server yes
dhcp6-server host Tokyo1
  duid any
  range 3ffe:1::/48 3ffe:1:63::/48
dhcp6-server slice-host Tokyo1 1
dhcp6-server interface-list Tokyo-list
  preference 255
  interface Tokyo host-target Tokyo1.1

```

11.5 トンネルインタフェース

11.5.1 本装置間での IPv6 over IPv4 トンネル

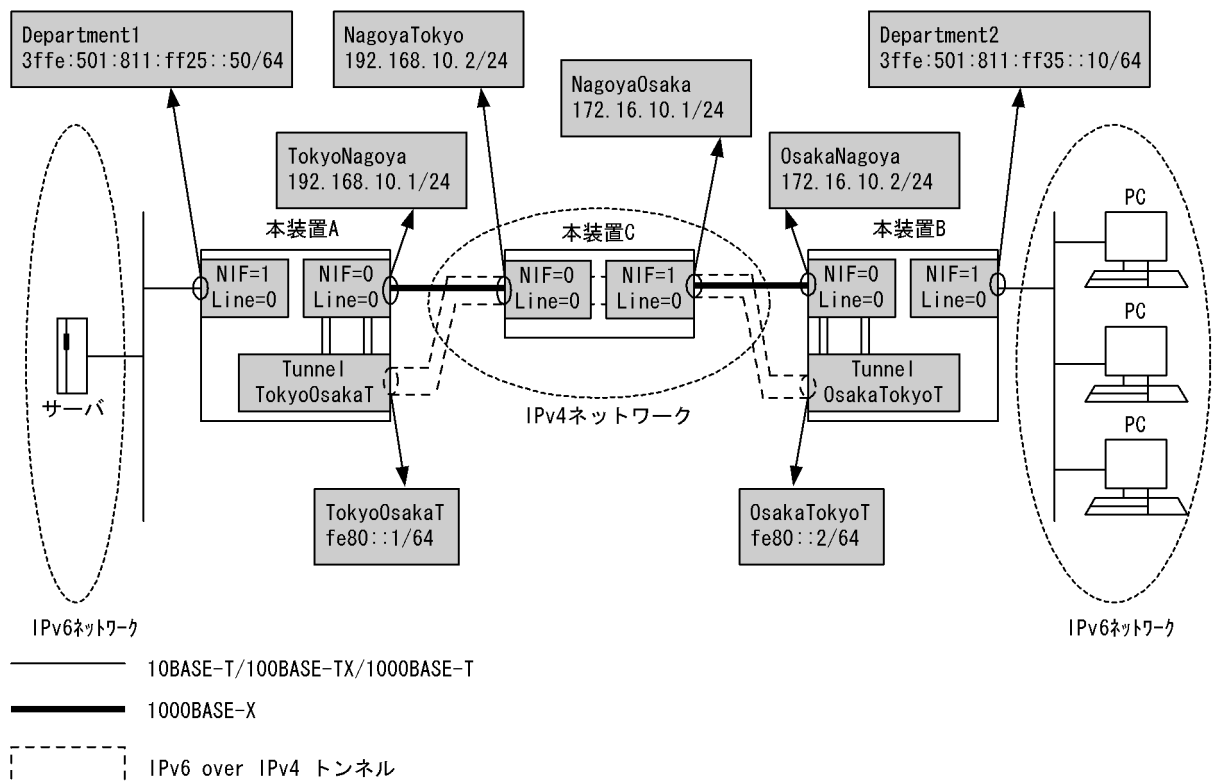
(1) 設定内容の概要

IPv6 over IPv4 トンネルの設定例を示します。これにより IPv4 ネットワークによって分断された IPv6 ネットワーク間で IPv6 パケット通信を行うことができます。トンネルインタフェースはポイント・ポイント型固定のインタフェースとして扱われます。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-23 IPv6 over IPv4 トンネル構成図



[設定条件]

1. 両端の 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T は IPv6 ネットワークに属しており、1000BASE-X は IPv4 ネットワークに属しています。
2. 本装置 A と B の IPv4 ネットワーク上に IPv6 over IPv4 トンネルの設定を行います。
3. トンネルインタフェースはポイント・ポイント型のため、IPv6 グローバルアドレスの設定を省略し、IPv6 リンクローカルアドレスの設定によりルーティングを行います。
4. 装置 A と B で両端の IPv6 ネットワークの経路情報交換を行います。
5. 装置 C はトンネルを意識しない IPv4 だけの設定を行います。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# line TokyoNagoya gigabit_ethernet 0/0
  [line TokyoNagoya]
2 (config)# ip 192.168.10.1/24
  [line TokyoNagoya]
3 (config)# exit
4 (config)# line Department1 ethernet 1/0
  [line Department1]
5 (config)# ip 3ffe:501:811:ff25::50/64
  [line Department1]
6 (config)# exit
7 (config)# tunnel TokyoOsakaT 192.168.10.1 remote 172.16.10.2
  [tunnel TokyoOsakaT]
8 (config)# ip fe80::1/64 destination_ip_address fe80::2
  [tunnel TokyoOsakaT]
9 (config)# exit
10 (config)# static
  [static]
11 (config)# 172.16.10.0/24 gateway 192.168.10.2
  [static]
12 (config)# exit
13 (config)# ripng yes
  [ripng]
14 (config)# interface TokyoOsakaT
  [ripng interface TokyoOsakaT]
15 (config)# ripin
  [ripng interface TokyoOsakaT]
16 (config)# ripout
  [ripng interface TokyoOsakaT]
17 (config)# exit
  [ripng]
18 (config)# exit

```

表 11-25 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に Line 名 TokyoNagoya の 1000BASE-X 回線を定義します。 line モードに移行します。
2	TokyoNagoya をインタフェースとして IP アドレス 192.168.10.1/24 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 1, Line 番号 0 に Line 名 Department1 の 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T 回線を定義します。 line モードに移行します。
5	Department1 をインタフェースとして IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff25::50/64 を定義します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	トンネルインタフェース TokyoOsakaT を定義し、カプセル化されたパケットが実際に通信する自装置のインタフェースアドレスと相手装置のインタフェースアドレスを定義します。 tunnel モードに移行します。
8	TokyoOsakaT をポイント・ポイント型インタフェースとして IPv6 アドレス fe80::1/64, 接続先 fe80::2 を定義します。
9	tunnel モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
11	172.16.10.0/24 のネットワーク経路を送信先 192.168.10.2 としてスタティック定義します。
12	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

解説番号	解説
13	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。 ripng モードに移行します。
14～16	TokyoOsakaT のインタフェースで RIPng を動作することを定義します。 ripng interface モードに移行します。
17	ripng interface モードから ripng モードに戻ります。
18	ripng モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# line OsakaNagoya gigabit_ethernet 0/0
  [line OsakaNagoya]
2 (config)# ip 172.16.10.2/24
  [line OsakaNagoya]
3 (config)# exit
4 (config)# line Department2 ethernet 1/0
  [line Department2]
5 (config)# ip 3ffe:501:811:ff35::10/64
  [line Department2]
6 (config)# exit
7 (config)# tunnel OsakaTokyoT 172.16.10.2 remote 192.168.10.1
  [tunnel OsakaTokyoT]
8 (config)# ip fe80::2/64 destination_ip_address fe80::1
  [tunnel OsakaTokyoT]
9 (config)# exit
10 (config)# static
   [static]
11 (config)# 192.168.10.0/24 gateway 172.16.10.1
   [static]
12 (config)# exit
13 (config)# ripng yes
   [ripng]
14 (config)# interface OsakaTokyoT
   [ripng interface OsakaTokyoT]
15 (config)# ripin
   [ripng interface OsakaTokyoT]
16 (config)# ripout
   [ripng interface OsakaTokyoT]
17 (config)# exit
   [ripng]
18 (config)# exit

```

表 11-26 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に Line 名 OsakaNagoya の 1000BASE-X 回線を定義します。 line モードに移行します。
2	OsakaNagoya をインタフェースとして IP アドレス 172.16.10.2/24 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 1, Line 番号 0 に Line 名 Department2 の 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T 回線を定義します。 line モードに移行します。
5	Department2 をインタフェースとして IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff35::10/64 を定義します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	トンネルインタフェース OsakaTokyoT を定義し、カプセル化されたパケットが実際に通信する自装置のインタフェースアドレスと相手装置のインタフェースアドレスを定義します。 tunnel モードに移行します。
8	OsakaTokyoT をポイント-ポイント型インタフェースとして IPv6 アドレス fe80::2/64, 宛先アドレス fe80::1 を定義します。

11. IPv6 パケット中継関連の設定例

解説番号	解説
9	tunnel モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
11	192.168.10.0/24 のネットワーク経路を送信先 172.16.10.1 としてスタティック定義します。
12	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。 ripng モードに移行します。
14～16	OsakaTokyoT のインタフェースで RIPng を動作することを定義します。 ripng interface モードに移行します。
17	ripng interface モードから ripng モードに戻ります。
18	ripng モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1 (config)# line NagoyaTokyo gigabit_ethernet 0/0
  [line NagoyaTokyo]
2 (config)# ip 192.168.10.2/24
  [line NagoyaTokyo]
3 (config)# exit
4 (config)# line NagoyaOsaka gigabit_ethernet 1/0
  [line NagoyaOsaka]
5 (config)# ip 172.16.10.1/24
  [line NagoyaOsaka]
6 (config)# exit

```

表 11-27 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に Line 名 NagoyaTokyo の 1000BASE-X 回線を定義します。 line モードに移行します。
2	NagoyaTokyo をインタフェースとして IP アドレス 192.168.10.2/24 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 1, Line 番号 0 に Line 名 NagoyaOsaka の 1000BASE-X 回線を定義します。 line モードに移行します。
5	NagoyaOsaka をインタフェースとして IPv6 アドレス 172.16.10.1/24 を定義します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

line TokyoNagoya gigabit_ethernet 0/0
  ip 192.168.10.1/24
!
line Department1 ethernet 1/0
  ip 3ffe:501:811:ff25::50/64
!
tunnel TokyoOsakaT 192.168.10.1 remote 172.16.10.2
  ip destination_ip_address fe80::2
  ip fe80::1/64
!
ripng yes
  interface TokyoOsakaT
    ripin
    ripout
!
static

```

```
172.16.10.0/24 gateway 192.168.10.2
```

<本装置 B >

```
line OsakaNagoya gigabit_ethernet 0/0
 ip 172.16.10.2/24
!
line Department2 ethernet 1/0
 ip 3ffe:501:811:ff35::10/64
!
tunnel OsakaTokyoT 172.16.10.2 remote 192.168.10.1
 ip destination_ip_address fe80::1
 ip fe80::2/64
!
ripng yes
 interface OsakaTokyoT
  ripin
  ripout
!
static
 192.168.10.0/24 gateway 172.16.10.1
```

<本装置 C >

```
line NagoyaTokyo gigabit_ethernet 0/0
 ip 192.168.10.2/24
!
line NagoyaOsaka gigabit_ethernet 1/0
 ip 172.16.10.1/24
```

11.5.2 1 インタフェースへの複数トンネルインタフェース設定 (IPv6 over IPv4 トンネル)

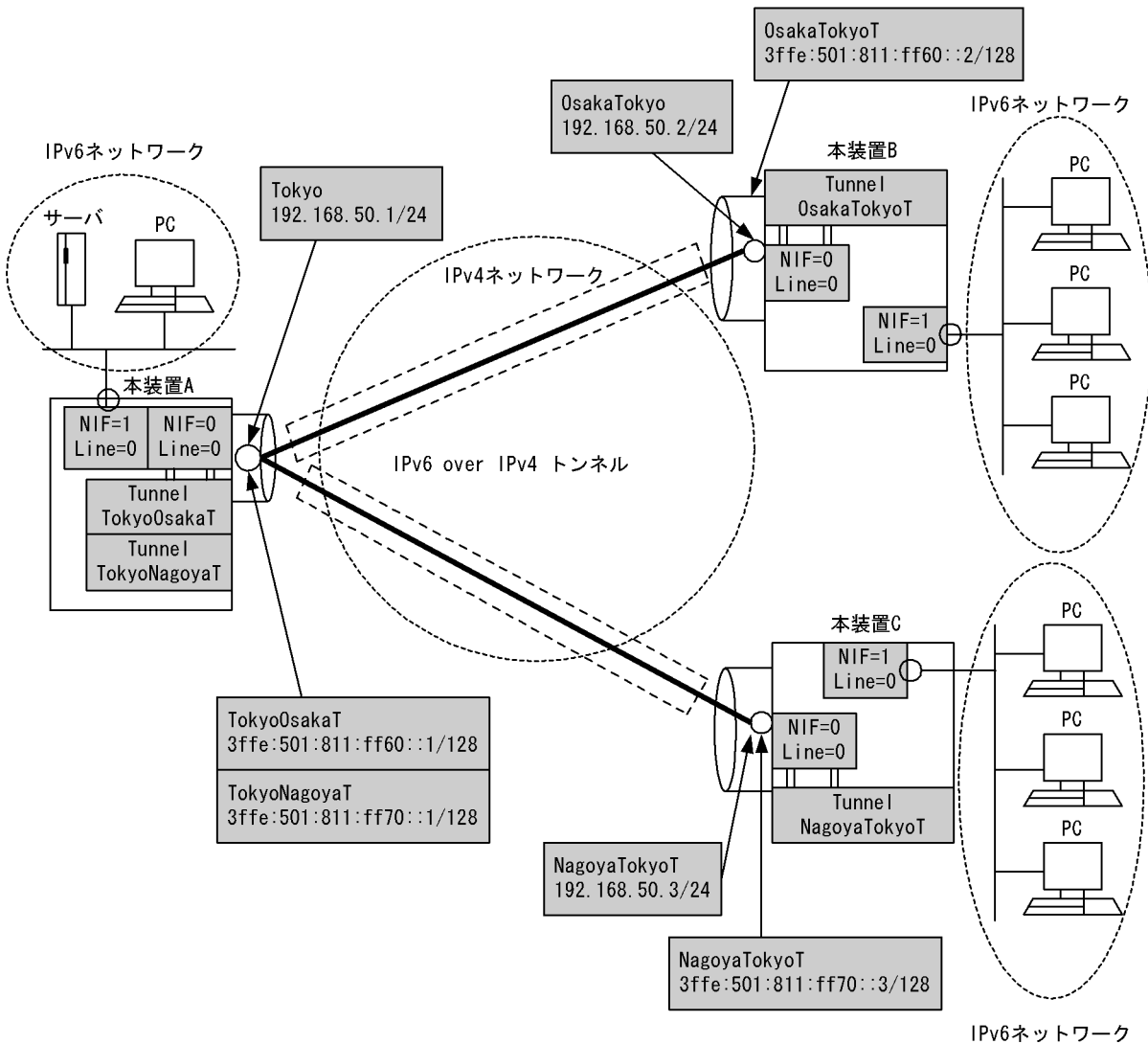
(1) 設定内容の概要

一つのインタフェースより複数装置に対してトンネルインタフェースを定義します。ここでは 1000BASE-X にてブロードキャスト接続された IPv4 ネットワーク上に IPv6 over IPv4 トンネルの設定例を示します。トンネルインタフェースはポイント・ポイント型固定のインタフェースとして扱われます。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-24 構成図



[設定条件]

1. 両端のイーサネットは IPv6 ネットワークに属しており、1000BASE-X は IPv4 ネットワークに属しています。
2. 本装置 A と B の IPv4 ネットワーク上に IPv6 over IPv4 トンネルの設定を行います。
3. 1000BASE-X はブロードキャスト接続ですが、トンネルインタフェースはポイントポイント型固定のため自インタフェースのアドレスと同時に接続先アドレスの指定を行います。
4. 本装置 A, B および C でそれぞれの IPv6 ネットワークの経路情報交換を行います。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# line Tokyo gigabit_ethernet 0/0
  [line Tokyo]
2 (config)# ip 192.168.50.1/24
  [line Tokyo]
3 (config)# exit
4 (config)# line Department1 ethernet 1/0
    
```



```

5      [line Department1]
      (config)# ip 3ffe:501:811:ff01::1/64
      [line Department1]
6      (config)# exit
7      (config)# tunnel TokyoOsakaT 192.168.50.1 remote 192.168.50.2
      [tunnel TokyoOsakaT]
8      (config)# ip 3ffe:501:811:ff60::1/128 destination_ip_address
          3ffe:501:811:ff60::2
      [tunnel TokyoOsakaT]
9      (config)# exit
10     (config)# tunnel TokyoNagoyaT 192.168.50.1 remote 192.168.50.3
      [tunnel TokyoNagoyaT]
11     (config)# ip 3ffe:501:811:ff70::1/128 destination_ip_address
          3ffe:501:811:ff70::3
      [tunnel TokyoNagoyaT]
12     (config)# exit
13     (config)# ripng yes
      [ripng]
14     (config)# interface TokyoOsakaT TokyoNagoyaT
      [ripng interface TokyoOsakaT TokyoNagoyaT]
15     (config)# ripin
      [ripng interface TokyoOsakaT TokyoNagoyaT]
16     (config)# ripout
      [ripng interface TokyoOsakaT TokyoNagoyaT]
17     (config)# exit
      [ripng]
18     (config)# exit

```

表 11-28 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に Line 名 Tokyo の 1000BASE-X 回線を定義します。 line モードに移行します。
2	Tokyo をインタフェースとして IP アドレスを定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 1, Line 番号 0 に Line 名 Department1 の 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T 回線を定義します。 line モードに移行します。
5	Department1 をインタフェースとして IPv6 アドレスを定義します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	トンネルインタフェース TokyoOsakaT を定義し、カプセル化されたパケットが実際に通信する自インタフェースと相手装置のインタフェースのアドレスを定義します。 tunnel モードに移行します。
8	TokyoOsakaT をインタフェースとして IPv6 アドレスを定義します。
9	tunnel モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	トンネルインタフェース TokyoNagoyaT を定義し、カプセル化されたパケットが実際に通信する自インタフェースと相手装置のインタフェースのアドレスを定義します。 tunnel モードに移行します。
11	TokyoNagoyaT をインタフェースとして IPv6 アドレスを定義します。
12	tunnel モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。 ripng モードに移行します。
14 ~ 16	TokyoOsakaT および TokyoNagoyaT のインタフェースで RIPng を動作することを定義します。 ripng inteface モードに移行します。
17	ripng inteface モードから ripng モードに戻ります。
18	ripng モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# line OsakaTokyo gigabit_ethernet 0/0
  [line OsakaTokyo]
2 (config)# ip 192.168.50.2/24
  [line OsakaTokyo]
3 (config)# exit
4 (config)# line Department2 ethernet 1/0
  [line Department2]
5 (config)# ip 3ffe:501:811:ff22::10/64
  [line Department2]
6 (config)# exit
7 (config)# tunnel OsakaTokyoT 192.168.50.2 remote 192.168.50.1
  [tunnel OsakaTokyoT]
8 (config)# ip 3ffe:501:811:ff60::2/128 destination_ip_address
   3ffe:501:811:ff60::1
  [tunnel OsakaTokyoT]
9 (config)# exit
10 config)# ripng yes
   [ripng]
11 (config)# interface OsakaTokyoT
   [ripng interface OsakaTokyoT]
12 (config)# ripin
   [ripng interface OsakaTokyoT]
13 (config)# ripout
   [ripng interface OsakaTokyoT]
14 (config)# exit
   [ripng]
15 (config)# exit

```

表 11-29 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に Line 名 OsakaTokyo の 1000BASE-X 回線を定義します。 line モードに移行します。
2	OsakaTokyo をインタフェースとして IP アドレスを定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 1, Line 番号 0 に Line 名 Department2 の 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T 回線を定義します。 line モードに移行します。
5	Department2 をインタフェースとして IPv6 アドレスを定義します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	トンネルインタフェース OsakaTokyoT を定義し、カプセル化されたパケットが実際に通信する自インタフェースと相手装置のインタフェースのアドレスを定義します。 tunnel モードに移行します。
8	OsakaTokyoT をポイント・ポイント型インタフェースとして IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff60::2, 宛先アドレス 3ffe:501:811:ff60::1 を定義します。
9	tunnel モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。 ripng モードに移行します。
11 ~ 13	OsakaTokyoT のインタフェースで RIPng を動作することを定義します。 ripng interface モードに移行します。
14	ripng interface モードから ripng モードに戻ります。
15	ripng モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1 (config)# line NagoyaTokyo gigabit_ethernet 0/0
  [line NagoyaTokyo]
2 (config)# ip 192.168.50.3/24

```

```

3      [line NagoyaTokyo]
4      (config)# exit
5      (config)# line Department3 ethernet 1/0
6      [line Department3]
7      (config)# ip 3ffe:501:811:ff33::10/64
8      [line Department3]
9      (config)# exit
10     (config)# tunnel NagoyaTokyoT 192.168.50.3 remote 192.168.50.1
11     [tunnel NagoyaTokyoT]
12     (config)# ip 3ffe:501:811:ff70::3/128 destination_ip_address
13         3ffe:501:811:ff70::1
14     [tunnel NagoyaTokyoT]
15     (config)# exit
16     config)# ripng yes
17     [ripng]
18     (config)# interface NagoyaTokyoT
19     [ripng interface NagoyaTokyoT]
20     (config)# ripin
21     [ripng interface NagoyaTokyoT]
22     (config)# ripout
23     [ripng interface NagoyaTokyoT]
24     (config)# exit
25     [ripng]
26     (config)# exit

```

表 11-30 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に Line 名 NagoyaTokyo の 1000BASE-X 回線を定義します。 line モードに移行します。
2	NagoyaTokyo をインタフェースとして IP アドレスを定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 1, Line 番号 0 に Line 名 Department3 の 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T 回線を定義します。 line モードに移行します。
5	Department3 をインタフェースとして IPv6 アドレスを定義します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	トンネルインタフェース NagoyaTokyoT を定義し、カプセル化されたパケットが実際に通信する自インタフェースと相手装置のインタフェースのアドレスを定義します。 tunnel モードに移行します。
8	NagoyaTokyoT をポイント・ポイント型インタフェースとして IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff70::3, 宛先アドレス 3ffe:501:811:ff70::1 を定義します。
9	tunnel モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。 ripng モードに移行します。
11～13	NagoyaTokyoT のインタフェースで RIPng を動作することを定義します。 ripng interface モードに移行します。
14	ripng interface モードから ripng モードに戻ります。
15	ripng モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

line Tokyo gigabit ethernet 0/0
  ip 192.168.50.1/24
!
line Department1 ethernet 1/0
  ip 3ffe:501:811:ff01::1/64

```

```

!
tunnel TokyoNagoyaT 192.168.50.1 remote 192.168.50.3
 ip 3ffe:501:811:ff70::1/128 destination_ip_address 3ffe:501:811:ff70::3
!
tunnel TokyoOsakaT 192.168.50.1 remote 192.168.50.2
 ip 3ffe:501:811:ff60::1/128 destination_ip_address 3ffe:501:811:ff60::2
!
ripng yes
 interface TokyoOsakaT TokyoNagoyaT
  ripin
  ripout

```

<本装置 B >

```

line OsakaTokyo gigabit_ethernet 0/0
 ip 192.168.50.2/24
!
line Department2 ethernet 1/0
 ip 3ffe:501:811:ff22::10/64
!
tunnel OsakaTokyoT 192.168.50.2 remote 192.168.50.1
 ip 3ffe:501:811:ff60::2/128 destination_ip_address 3ffe:501:811:ff60::1
!
ripng yes
 interface OsakaTokyoT
  ripin
  ripout

```

<本装置 C >

```

line NagoyaTokyo gigabit_ethernet 0/0
 ip 192.168.50.3/24
!
line Department3 ethernet 1/0
 ip 3ffe:501:811:ff33::10/64
!
tunnel NagoyaTokyoT 192.168.50.3 remote 192.168.50.1
 ip 3ffe:501:811:ff70::3/128 destination_ip_address 3ffe:501:811:ff70::1
!
ripng yes
 interface NagoyaTokyoT
  ripin
  ripout

```

11.5.3 本装置間での IPv4 over IPv6 トンネル

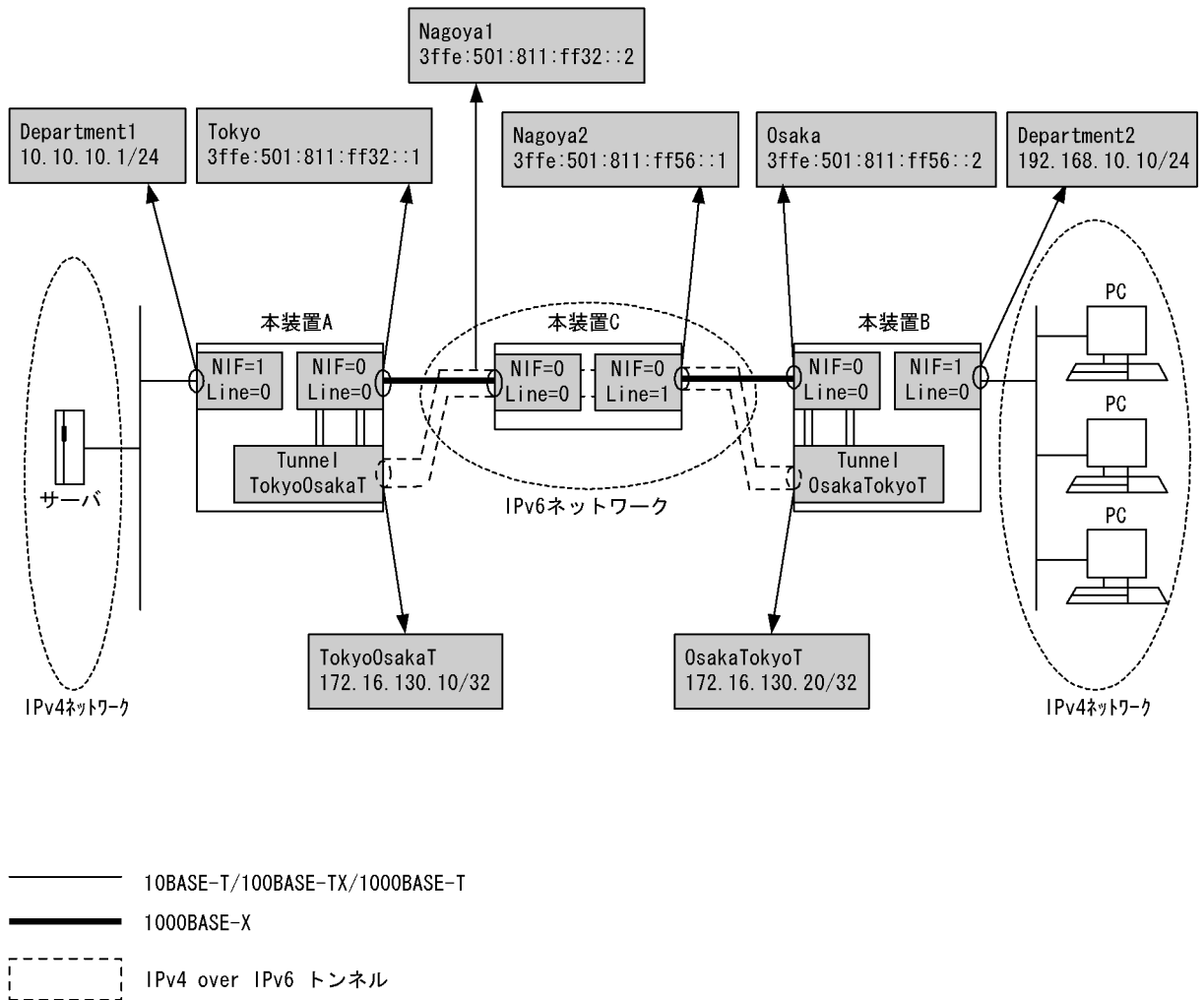
(1) 設定内容の概要

IPv4 over IPv6 トンネルの設定例を示します。これにより IPv6 ネットワークによって分断された IPv4 ネットワーク間で IPv4 パケット通信を行うことができます。トンネルインタフェースはポイント・ポイント型固定のインタフェースとして扱われます。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-25 構成図



[設定条件]

1. 両端の 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-TX は IPv4 ネットワークに属しており，装置 C を挟んで 1000BASE-X で接続されています。1000BASE-X は IPv6 ネットワークに属しています。
2. 本装置 A と B の IPv6 ネットワーク上に IPv4 over IPv6 トンネルの設定を行います。
3. 装置 C はトンネルを意識しない IPv6 だけの設定を行います。
4. 装置 A, B, および C で IPv6 ネットワークの経路情報交換を行います。
5. 装置 A と B で IPv4, IPv6 それぞれのネットワーク経路情報のスタティック定義を行います。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# line Tokyo gigabit_ethernet 0/0
  [line Tokyo]
2 (config)# ip 3ffe:501:811:ff32::1/64
  [line Tokyo]
3 (config)# exit
4 (config)# line Department1 ethernet 1/0
  [line Department1]
5 (config)# ip 10.10.10.1/24
  [line Department1]

```

```

6 (config)# exit
7 (config)# tunnel TokyoOsakaT 3ffe:501:811:ff32::1 remote
   3ffe:501:811:ff56::2
   [tunnel TokyoOsakaT]
8 (config)# ip 172.16.130.10/32 destination_ip_address 172.16.130.20
   [tunnel TokyoOsakaT]
9 (config)# exit
10 (config)# ripng yes
   [ripng]
11 (config)# interface Tokyo
   [ripng interface Tokyo]
12 (config)# ripin
   [ripng interface Tokyo]
13 (config)# noripout
   [ripng interface Tokyo]
14 (config)# exit
   [ripng]
15 (config)# exit
16 (config)# static
   [static]
17 (config)# 192.168.10.0/24 gateway 172.16.130.20
   [static]
18 (config)# exit

```

表 11-31 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に Line 名 Tokyo の 1000BASE-X 回線を定義します。 line モードに移行します。
2	Tokyo をインタフェースとして, IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff32::1, プレフィックス長 64 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 1, Line 番号 0 に Line 名 Department1 の 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T 回線を定義します。 line モードに移行します。
5	Department1 をインタフェースとして IP アドレス 10.10.10.1/24 を定義します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	トンネルインタフェース TokyoOsakaT を定義し, カプセル化されたパケットが実際に通信する自インタフェースと相手装置のインタフェースのアドレスを定義します。 tunnel モードに移行します。
8	TokyoOsakaT をインタフェースとして IP アドレス 172.16.130.10/32, 接続先 IP アドレス 172.16.130.20 を定義します。
9	tunnel モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。 ripng モードに移行します。
11 ~ 13	Tokyo のインタフェースで RIPng の受信だけを行い, 送信はしないことを定義します。 ripng interface モードに移行します。
14	ripng interface モードから ripng モードに戻ります。
15	ripng モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
16	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
17	192.168.10.0/24 の IPv4 ネットワーク経路を送信先インタフェース 172.16.130.20 としてスタティック定義します。
18	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# line Osaka gigabit_ethernet 0/0

```

```

2      [line Osaka]
      (config)# ip 3ffe:501:811:ff56::2/64
      [line Osaka]
3      (config)# exit
4      (config)# line Department2 ethernet 1/0
      [line Department2]
5      (config)# ip 192.168.10.10/24
      [line Department2]
6      (config)# exit
7      (config)# tunnel OsakaTokyoT 3ffe:501:811:ff56::2 remote
          3ffe:501:811:ff32::1
      [tunnel OsakaTokyoT]
8      (config)# ip 172.16.130.20/32 destination_ip_address 172.16.130.10
      [tunnel OsakaTokyoT]
9      (config)# exit
10     (config)# ripng yes
      [ripng]
11     (config)# interface Osaka
      [ripng interface Osaka]
12     (config)# ripin
      [ripng interface Osaka]
13     (config)# noripout
      [ripng interface Osaka]
14     (config)# exit
      [ripng]
15     (config)# exit
16     (config)# static
      [static]
17     (config)# 10.10.10.0/24 gateway 172.16.130.10
      [static]
18     (config)# exit

```

表 11-32 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に Line 名 Osaka の 1000BASE-X 回線を定義します。 line モードに移行します。
2	Osaka をインタフェースとして IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff56::2, プレフィックス長 64 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 1, Line 番号 0 に Line 名 Department2 を定義します。 line モードに移行します。
5	Department2 をインタフェースとして IP アドレス 192.168.10.10/24 を定義します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	トンネルインタフェース OsakaTokyoT を定義し、カプセル化されたパケットが実際に通信する自インタフェースと相手装置のインタフェースのアドレスを定義します。 tunnel モードに移行します。
8	OsakaTokyoT をインタフェースとして IP アドレス 172.16.130.20/32, 接続先 IP アドレス 172.16.130.10 を定義します。
9	tunnel モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。 ripng モードに移行します。
11 ~ 13	Osaka のインタフェースで RIPng の受信だけを行い、送信はしないことを定義します。 ripng inteface モードに移行します。
14	ripng inteface モードから ripng モードに戻ります。
15	ripng モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
16	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
17	10.10.10.0/24 の IPv4 ネットワーク経路を送信先インタフェース 172.16.130.10 としてスタティック定義します。

解説番号	解説
18	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1 (config)# line Nagoya1 gigabit_ethernet 0/0
  [line Nagoya1]
2 (config)# ip 3ffe:501:811:ff32::2/64
  [line Nagoya1]
3 (config)# exit
4 (config)# line Nagoya2 gigabit_ethernet 0/1
  [line Nagoya2]
5 (config)# ip 3ffe:501:811:ff56::1/64
  [line Nagoya2]
6 (config)# exit
7 (config)# ripng yes
  [ripng]
8 (config)# interface all
  [ripng interface all]
9 (config)# ripin
  [ripng interface all]
10 (config)# ripout
  [ripng interface all]
11 (config)# exit
  [ripng]
12 (config)# exit

```

表 11-33 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に Line 名 Nagoya1 の 1000BASE-X 回線を定義します。 line モードに移行します。
2	Nagoya1 をインタフェースとして IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff32::2, プレフィックス長 64 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 0, Line 番号 1 に Line 名 Nagoya2 の 1000BASE-X 回線を定義します。 line モードに移行します。
5	Nagoya2 をインタフェースとして IPv6 アドレス 3ffe:501:811:ff56::1, プレフィックス長 64 を定義します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。 ripng モードに移行します。
8～10	すべてのインタフェースで RIPng を動作させることを定義します。 ripng inteface モードに移行します。
11	ripng inteface モードから ripng モードに戻ります。
12	ripng モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

line Tokyo gigabit_ethernet 0/0
  ip 3ffe:501:811:ff32::1/64
!
line Department1 ethernet 1/0
  ip 10.10.10.1/24
!
tunnel TokyoOsakaT 3ffe:501:811:ff32::1 remote 3ffe:501:811:ff56::2
  ip destination ip_address 172.16.130.20
  ip 172.16.130.10/32
!
ripng yes

```



```

interface Tokyo
  ripin
  noripout
!
static
  192.168.10.0/24 gateway 172.16.130.20

```

<本装置 B >

```

line Osaka gigabit_ethernet 0/0
  ip 3ffe:501:811:ff56::2/64
!
line Department2 ethernet 1/0
  ip 192.168.10.10/24
!
tunnel OsakaTokyoT 3ffe:501:811:ff56::2 remote 3ffe:501:811:ff32::1
  ip destination ip_address 172.16.130.10
  ip 172.16.130.20/32
!
ripng yes
interface Osaka
  ripin
  noripout
!
static
  10.10.10.0/24 gateway 172.16.130.10

```

<本装置 C >

```

line Nagoya1 gigabit_ethernet 0/0
  ip 3ffe:501:811:ff32::2/64
!
line Nagoya2 gigabit_ethernet 0/1
  ip 3ffe:501:811:ff56::1/64
!
ripng yes
interface all
  ripin
  ripout

```

11.5.4 6to4 トンネル (6to4 サイト間トンネル)

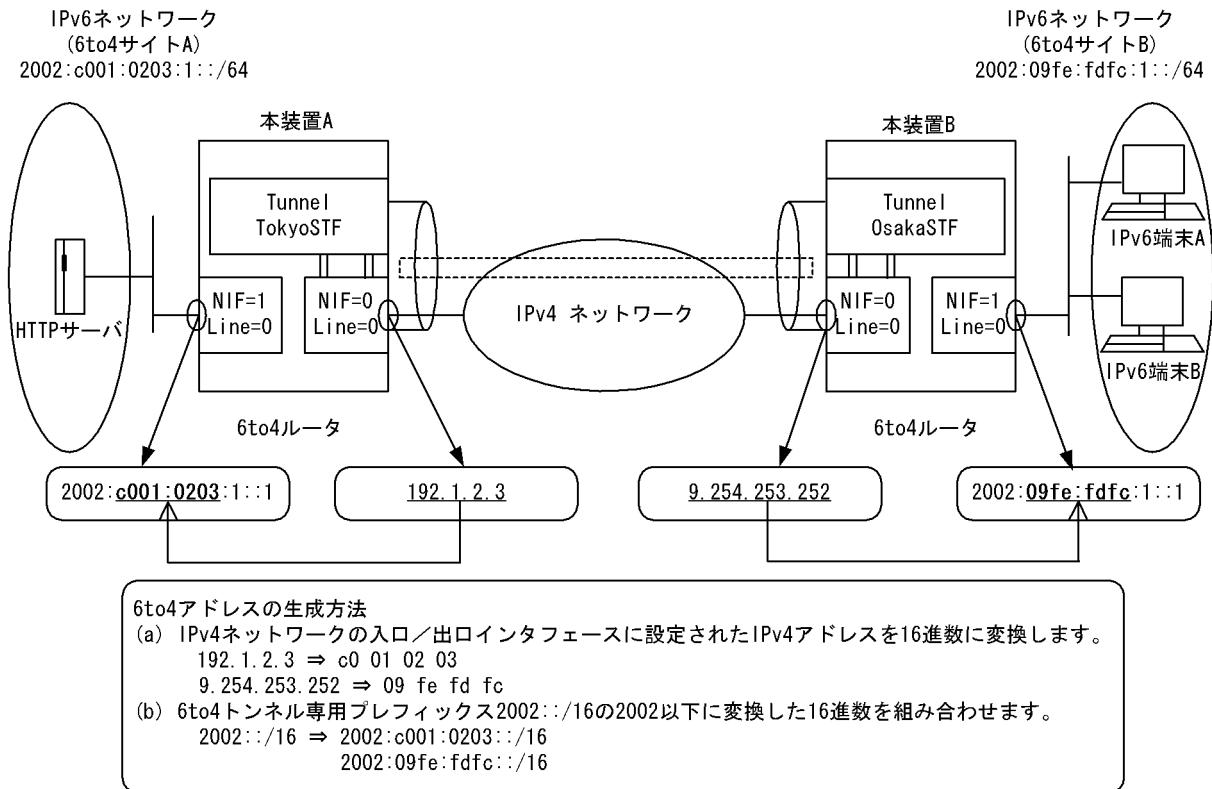
(1) 設定内容の概要

一つの IPv4 グローバルアドレスを持つサイト (6to4 サイト) 間において、6to4 トンネル機能を使って IPv4 ネットワーク (The Internet) を介した IPv6 通信を行う場合の例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-26 6to4 トンネル (6to4 サイト間) 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A と B に IPv4 グローバルアドレスを持った IPv4 ネットワークに接続インターフェースの設定を行います。
2. 装置 A と B 間は IPv4 ネットワーク (The Internet) 上での通信経路が保証されています。
3. 本装置 A と B に 6to4 トンネルの設定を行います。
4. 本装置 A と B に各サイト固有の 6to4 アドレスを持つネットワークの設定を行います。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# line ISpline1 gigabit_ethernet 0/0
  [line ISpline1]
2 (config)# ip 192.1.2.3 mask 255.255.0.0
  [line ISpline1]
3 (config)# exit
4 (config)# tunnel TokyoSTF 6to4
  [tunnel TokyoSTF]
5 (config)# ip 2002:c001:0203::1/16
  [tunnel TokyoSTF]
6 (config)# exit
7 (config)# line Department1 ethernet 1/0
  [line Department1]
8 (config)# ip 2002:c001:0203:1::1/64
  [line Department1]
9 (config)# exit
    
```

表 11-34 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に Line 名 ISpline1 の 1000BASE-X 回線を定義します。 line モードに移行します。
2	回線名 ISpline1 に IP アドレス 192.1.2.3, サブネット 255.255.0.0 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	6to4 トンネルインタフェース TokyoSTF を定義します。 tunnel モードに移行します。
5	6to4 トンネルインタフェース TokyoSTF に IPv6 アドレス 2002:c001:0203::1, プレフィックス長 16 を定義します。
6	tunnel モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	NIF 番号 1, Line 番号 0 に Line 名 Department1 の 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T 回線を定義します。 line モードに移行します。
8	インタフェース名 Department1 に IPv6 アドレス 2002:c001:0203:1::1/64 を定義します。
9	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# line ISpline2 ethernet 0/0
  [line ISpline2]
2 (config)# ip 9.254.253.252 mask 255.255.0.0
  [line ISpline2]
3 (config)# exit
4 (config)# tunnel OsakaSTF 6to4
  [tunnel OsakaSTF]
5 (config)# ip 2002:09fe:fdfc::1/16
  [tunnel OsakaSTF]
6 (config)# exit
7 (config)# line Department2 ethernet 1/0
  [line Department2]
8 (config)# ip 2002:09fe:fdfc:1::1/64
  [line Department2]
9 (config)# exit

```

表 11-35 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に Line 名 ISpline2 の 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T 回線を定義します。 line モードに移行します。
2	回線名 ISpline2 に IP アドレス 9.254.253.252, サブネット 255.255.0.0 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	6to4 トンネルインタフェース OsakaSTF を定義します。 tunnel モードに移行します。
5	6to4 トンネルインタフェース OsakaSTF に IPv6 アドレス 2002:09fe:fdfc::1, プレフィックス長 16 を定義します。
6	tunnel モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	NIF 番号 1, Line 番号 0 に Line 名 Department2 の 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T 回線を定義します。 line モードに移行します。
8	インタフェース名 Department2 に IPv6 アドレス 2002:09fe:fdfc:1::1/64 を定義します。
9	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

```
line ISPline1 gigabit_ethernet 0/0
 ip 192.1.2.3 mask 255.255.0.0
!
line Department1 ethernet 1/0
 ip 2002:c001:0203:1::1/64
!
tunnel TokyoSTF 6to4
 ip 2002:c001:0203::1/16
```

<本装置 B >

```
line ISPline2 ethernet 0/0
 ip 9.254.253.252 mask 255.255.0.0
!
line Department2 ethernet 1/0
 ip 2002:09fe:fdfc:1::1/64
!
tunnel OsakaSTF 6to4
 ip 2002:09fe:fdfc::1/16
```

11.5.5 6to4 トンネル (ネイティブ IPv6 間トンネル)

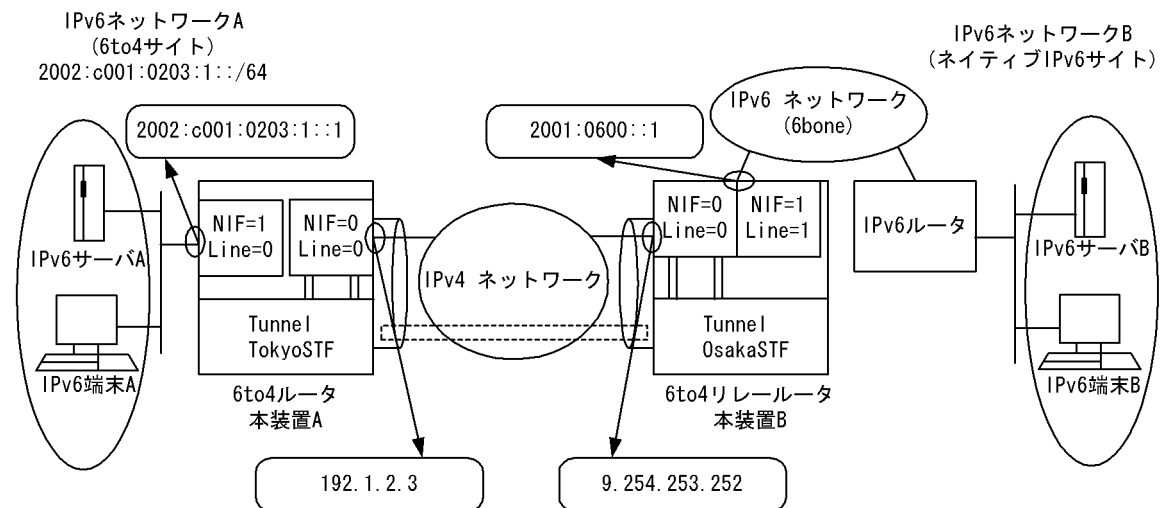
(1) 設定内容の概要

一つの IPv4 グローバルアドレスを持つサイトから、6to4 トンネル機能を使って IPv4 ネットワーク (The Internet) を介したネイティブ IPv6 内端末と通信を行う場合の例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 11-27 6to4 トンネル (ネイティブ IPv6 間) 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A と B に IPv4 グローバルアドレスを持った IPv4 ネットワークに接続インターフェースの設定を行います。
2. 本装置 A と B 間は IPv4 ネットワーク (The Internet) 上での通信経路が保証されています。
3. 本装置 B にネイティブ IPv6 ネットワークに接続するインターフェースの設定を行います。
4. 本装置 A と B に 6to4 トンネルの設定を行います。

5. 本装置 A に各サイト固有の 6to4 アドレスを持つネットワークの設定を行います。
6. 本装置 A に IPv6 デフォルト経路のゲートウェイを本装置 B の 6to4 トンネルインタフェースへと設定します。
7. 本装置 B に 2002::/16 の経路をネイティブ IPv6 ネットワークへ広告するよう設定を行います。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# line ISpline1 gigabit_ethernet 0/0
  [line ISpline1]
2 (config)# ip 192.1.2.3 mask 255.255.0.0
  [line ISpline1]
3 (config)# exit
4 (config)# tunnel TokyoSTF 6to4
  [tunnel TokyoSTF]
5 (config)# ip 2002:c001:0203::1/16
  [tunnel TokyoSTF]
6 (config)# exit
7 (config)# line Department1 ethernet 1/0
  [line Department1]
8 (config)# ip 2002:c001:0203:1::1/64
  [line Department1]
9 (config)# exit
10 (config)# static
  [static]
11 (config)# ip6-default gateway 2002:09fe:fdfc::1
  [static]
12 (config)# exit

```

表 11-36 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に Line 名 ISpline1 の 1000BASE-X 回線を定義します。 line モードに移行します。
2	回線名 ISpline1 に IP アドレス 192.1.2.3, サブネット 255.255.0.0 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	6to4 トンネルインタフェース TokyoSTF を定義します。 tunnel モードに移行します。
5	6to4 トンネルインタフェース TokyoSTF に IPv6 アドレス 2002:c001:0203::1, プレフィックス長 16 を定義します。
6	tunnel モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	NIF 番号 1, Line 番号 0 に Line 名 Department1 の 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T 回線を定義します。 line モードに移行します。
8	インタフェース名 Department1 に IPv6 アドレス 2002:c001:0203:1::1/64 を定義します。
9	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
11	2002:09fe:fdfc::1 をゲートウェイとして, IPv6 デフォルト経路をスタティック定義します。
12	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# line ISpline2 ethernet 0/0
  [line ISpline2]

```

11. IPv6 パケット中継関連の設定例

```

2 (config)# ip 9.254.253.252 mask 255.255.0.0
  [line ISpline2]
3 (config)# exit
4 (config)# tunnel OsakaSTF 6to4
  [tunnel OsakaSTF]
5 (config)# ip 2002:09fe:fdfc::1/16
  [tunnel OsakaSTF]
6 (config)# exit
7 (config)# line Department2 ethernet 1/0
  [line Department2]
8 (config)# ip 2002:09fe:fdfc:1::1/64
  [line Department2]
9 (config)# exit
10 (config)# autonomoussystem 100
11 (config)# routerid 9.254.253.252
12 (config)# bgp4+ yes
  [bgp4+]
13 (config)# externalpeeras 200
  [bgp4+ externalpeeras 200]
14 (config)# peer 2001:0600:1::100
  [bgp4+ externalpeeras 200 peer 2001:0600:1::100]
15 (config)# exit
  [bgp4+ externalpeeras 200]
16 (config)# exit
  [bgp4+]
17 (config)# exit
18 (config)# export proto bgp4+ as 200
  [export proto bgp4+ as 200]
19 (config)# proto direct
  [export proto bgp4+ as 200 proto direct]
20 (config)# 2002::/16 exact
  [export proto bgp4+ as 200 proto direct]
21 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 200]
22 (config)# exit
  
```

表 11-37 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に Line 名 ISpline2 の 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T 回線を定義します。 line モードに移行します。
2	回線名 ISpline2 に IP アドレス 9.254.253.252, サブネット 255.255.0.0 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	6to4 トンネルインタフェース OsakaSTF を定義します。 tunnel モードに移行します。
5	6to4 トンネルインタフェース OsakaSTF に IPv6 アドレス 2002:09fe:fdfc::1, プレフィックス長 16 を定義 します。
6	tunnel モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	NIF 番号 1, Line 番号 1 に Line 名 ISP6line1 の 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T 回線を定義しま す。 line モードに移行します。
8	インタフェース名 ISP6line1 に IPv6 アドレス 2001:0600::1/64 を定義します。
9	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	自装置の属する AS 番号を定義します。
11	自装置のルータ ID を定義します。
12	BGP4+ プロトコルを動作されることを定義します。 bgp4+ モードに移行します。
13, 14	AS200 に対する外部ピアを定義します。 bgp4+ externalpeeras モードに移行します。 bgp4+ externalpeeras peer モードに移行します。

解説番号	解説
15	bgp4+ externalpeeras peer モードから bgp4+ externalpeeras モードに戻ります。
16	bgp4+ externalpeeras モードから bgp4+ モードに戻ります。
17	bgp4+ モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
18～20	2002::/16 のダイレクト経路を AS200 との外部ピアに広告するように定義します。 export proto bgp4+ モードに移行します。 export proto bgp4+ proto direct モードに移行します。
21	export proto bgp4+ proto direct モードから export proto bgp4+ モードに戻ります。
22	export proto bgp4+ モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

line ISPline1 gigabit ethernet 0/0
  ip 192.1.2.3 mask 255.255.0.0
!
line Department1 ethernet 1/0
  ip 2002:c001:0203:1::1/64
!
tunnel TokyoSTF 6to4
  ip 2002:c001:0203::1/16
!
static
  ip6-default gateway 2002:09fe:fdcf::1

```

<本装置 B >

```

line ISPline2 ethernet 0/0
  ip 9.254.253.252 mask 255.255.0.0
!
line Department2 ethernet 1/0
  ip 2002:09fe:fdcf:1::1/64
!
tunnel OsakaSTF 6to4
  ip 2002:09fe:fdcf::1/16
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.1
!
bgp4+ yes
  externalpeeras 200
  peer 2001:0600:1::100
!
export proto bgp4+ as 200
  proto direct
  2002::/16 exact

```


12 IPv6 ルーティングプロトコル関連 の設定例

この章では、IPv6 ネットワークでのルーティングプロトコル関連の設定例について説明します。

12.1 スタティック

12.2 RIPng プロトコル

12.3 OSPFv3 プロトコル【OP-OSPF(SB-5400S)】

12.4 BGP4+ プロトコル【OP-BGP】

12.5 IS-IS プロトコル【OP-ISIS】

12.6 経路フィルタ

12.1 スタティック

12.1.1 スタティック（基本）

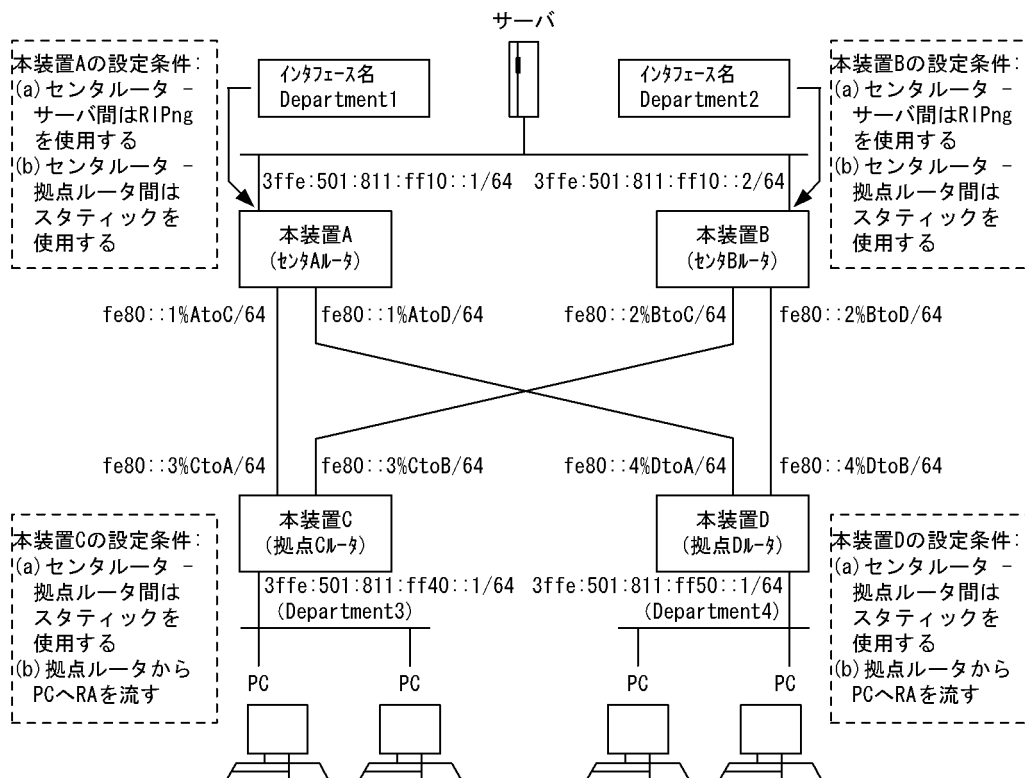
(1) 設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ・拠点間の通信経路をスタティックにより制御します。センタには2台のルータを設置し、1台を通常経路のルータ、もう1台を代替経路のルータとして使用します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-1 構成図



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. サーバ・PC間の通信経路は本装置Bより本装置Aを優先します。

<本装置A/Bの環境>

1. センタルルータ（本装置A/B）-サーバ間の経路制御はRIPngを使用します。
2. センタルルータ（本装置A/B）-拠点ルータ（本装置C/D）間の経路制御はスタティックを使用します。

<本装置C/Dの環境>

1. 拠点ルータ（本装置C/D）-センタルルータ（本装置A/B）間の経路制御はスタティックを使用します。

2. 本装置 C / D-PC 間には、RA を流します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# ripng yes
  [ripng]
2 (config)# defaultmetric 2
  [ripng]
3 (config)# interface all
  [ripng interface all]
4 (config)# noripin
  [ripng interface all]
5 (config)# noripout
  [ripng interface all]
6 (config)# exit
  [ripng]
7 (config)# interface Department1
  [ripng interface Department1]
8 (config)# ripin
  [ripng interface Department1]
9 (config)# ripout
  [ripng interface Department1]
10 (config)# exit
    [ripng]
11 (config)# exit
12 (config)# static
    [static]
13 (config)# 3ffe:501:811:ff40::/64 gateway fe80::3%AtoC
    [static]
14 (config)# 3ffe:501:811:ff50::/64 gateway fe80::4%AtoD
    [static]
15 (config)# exit
16 (config)# export proto ripng
    [export proto ripng]
17 (config)# proto static
    [export proto ripng proto static]
18 (config)# exit
    [export proto ripng]
19 (config)# exit

```

表 12-1 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。
2	RIPng で広告するスタティック経路のメトリック値を 2 とすることを定義します。
3 ~ 11	サーバ向きインタフェース Department1 でだけ RIPng パケットの送受信を行うことを定義します。
12 ~ 15	端末を収容するネットワークへのスタティック経路を定義します。
16 ~ 19	端末を収容するネットワークへのスタティック経路を RIPng によりサーバに広告することを定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# ripng yes
  [ripng]
2 (config)# defaultmetric 3
  [ripng]
3 (config)# interface all
  [ripng interface all]
4 (config)# noripin
  [ripng interface all]
5 (config)# noripout
  [ripng interface all]
6 (config)# exit
  [ripng]

```

```

7 (config)# interface Department2
[ripng interface Department2]
8 (config)# ripin
[ripng interface Department2]
9 (config)# ripout
[ripng interface Department2]
10 (config)# exit
[ripng]
11 (config)# exit
12 (config)# static
[static]
13 (config)# 3ffe:501:811:ff40::/64 gateway fe80::3%BtoC
[static]
14 (config)# 3ffe:501:811:ff50::/64 gateway fe80::4%BtoD
[static]
15 (config)# exit
16 (config)# export proto ripng
[export proto ripng]
17 (config)# proto static
[export proto ripng proto static]
18 (config)# exit
[export proto ripng]
19 (config)# exit

```

表 12-2 装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。
2	RIPng で広告するスタティック経路のメトリック値を 3 とすることを定義します。これにより、サーバでは本装置 A より広告されたメトリックの小さい経路を優先します。
3～11	サーバ向きインタフェース Department2 でだけ RIPng パケットの送受信を行うことを定義します。
12～15	端末を収容するネットワークへのスタティック経路を定義します。
16～19	端末を収容するネットワークへのスタティック経路を RIPng によりサーバに広告することを定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# static
[static]
2 (config)# 3ffe:501:811:ff10::/64 gateway fe80::1%CtoA fe80::2%CtoB
[static]
3 (config)# exit
4 (config)# ra yes
[ra]
5 (config)# interface Department3
[ra interface Department3]
6 (config)# exit
[ra]
7 (config)# exit

```

<本装置 D >

```

1 (config)# static
[static]
2 (config)# 3ffe:501:811:ff10::/64 gateway fe80::1%DtoA fe80::2%DtoB
[static]
3 (config)# exit
4 (config)# ra yes
[ra]
5 (config)# interface Department4
[ra interface Department4]
6 (config)# exit
[ra]
7 (config)# exit

```

表 12-3 本装置 C / D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	サーバへのスタティック経路を定義します。本装置 A を本装置 B より優先するために、本装置 A へのゲートウェイアドレスを先に定義します。
4	RA を有効にします。
5～7	PC 向きインタフェースに対してだけ RA を流します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

ripng yes
 defaultmetric 2
 interface all
  noripin
  noripout
 interface Department1
  ripin
  ripout
!
static
 3ffe:501:811:ff40::/64 gateway fe80::3%AtoC
 3ffe:501:811:ff50::/64 gateway fe80::4%AtoD
!
export proto ripng
 proto static

```

<本装置 B >

```

ripng yes
 defaultmetric 3
 interface all
  noripin
  noripout
 interface Department2
  ripin
  ripout
!
static
 3ffe:501:811:ff40::/64 gateway fe80::3%BtoC
 3ffe:501:811:ff50::/64 gateway fe80::4%BtoD
!
export proto ripng
 proto static

```

<本装置 C >

```

ra yes
 interface Department3
!
static
 3ffe:501:811:ff10::/64 gateway fe80::1%CtoA fe80::2%CtoB

```

<本装置 D >

```

ra yes
 interface Department4
!
static
 3ffe:501:811:ff10::/64 gateway fe80::1%DtoA fe80::2%DtoB

```

12.1.2 スタティック（マルチパス）

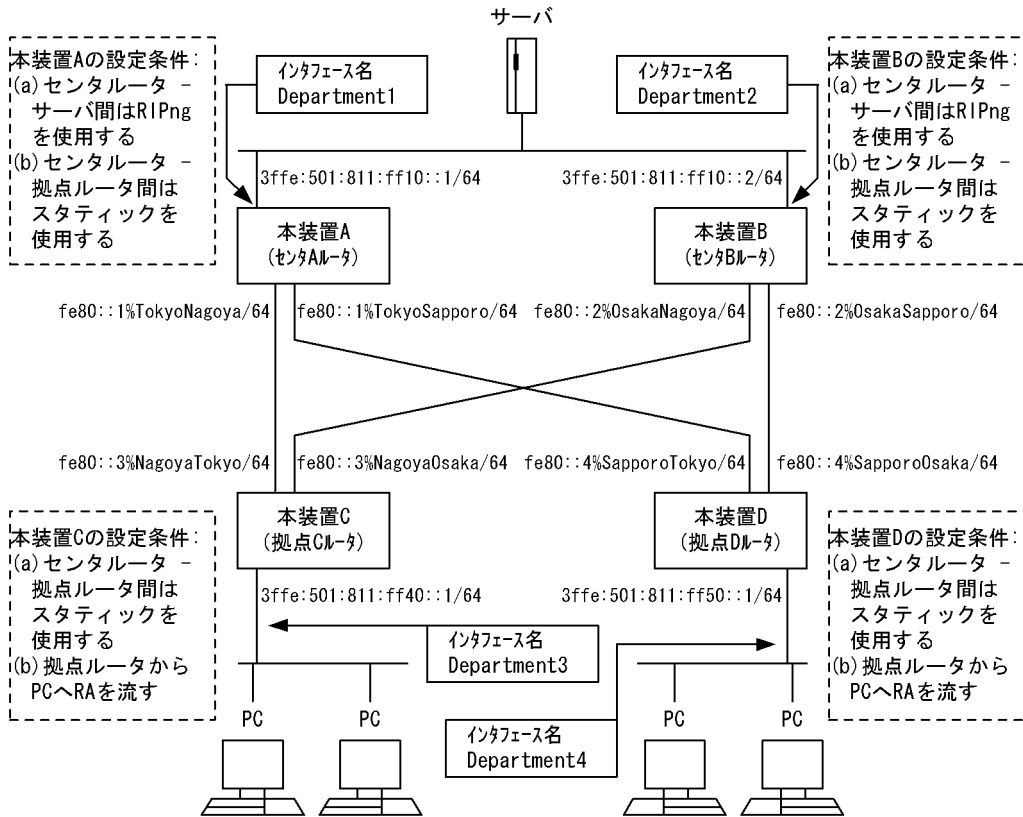
(1) 設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ・拠点間の通信経路をスタティックにより制御します。センタには 2 台のルータを設置し、マルチパスによりトラフィックを分散します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-2 構成図



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. サーバ-PC間の通信経路はマルチパスによりトラフィックを分散します。

<本装置 A / B の環境>

1. センタルルータ (本装置 A / B) - サーバ間の経路制御は RIPng を使用します。
2. センタルルータ (本装置 A / B) - 拠点ルータ (本装置 C / D) 間の経路制御はスタティックを使用します。

<本装置 C / D の環境>

1. 拠点ルータ (本装置 C / D) - センタルルータ (本装置 A / B) 間の経路制御はスタティックを使用します。
2. 本装置 C / D-PC間には, RA を流します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

- 1 (config)# ripng yes
[ripng]
- 2 (config)# interface all
[ripng interface all]
- 3 (config)# noripin

```

4      [ripng interface all]
      (config)# noripout
      [ripng interface all]
5      (config)# exit
      [ripng]
6      (config)# interface Department1
      [ripng interface Department1]
7      (config)# ripin
      [ripng interface Department1]
8      (config)# ripout
      [ripng interface Department1]
9      (config)# exit
      [ripng]
10     (config)# exit
11     (config)# static
      [static]
12     (config)# 3ffe:501:811:ff40::/64 gateway fe80::3%TokyoNagoya
      [static]
13     (config)# 3ffe:501:811:ff50::/64 gateway fe80::4%TokyoSapporo
      [static]
14     (config)# exit
15     (config)# export proto ripng
      [export proto ripng]
16     (config)# proto static metric 2
      [export proto ripng proto static metric 2]
17     (config)# exit
      [export proto ripng]
18     (config)# exit

```

表 12-4 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。
2～10	インタフェース Department1 でだけ RIPng パケットの送受信を行うことを定義します。
11～14	端末を収容するネットワークへのスタティック経路を定義します。
15～18	端末を収容するネットワークへのスタティック経路をメトリック 2 で RIPng によりサーバに広告することを定義します。

<本装置 B >

```

1      (config)# ripng yes
      [ripng]
2      (config)# interface all
      [ripng interface all]
3      (config)# noripin
      [ripng interface all]
4      (config)# noripout
      [ripng interface all]
5      (config)# exit
      [ripng]
6      (config)# interface Department2
      [ripng interface Department2]
7      (config)# ripin
      [ripng interface Department2]
8      (config)# ripout
      [ripng interface Department2]
9      (config)# exit
      [ripng]
10     (config)# exit
11     (config)# static
      [static]
12     (config)# 3ffe:501:811:ff40::/64 gateway fe80::3%OsakaNagoya
      [static]
13     (config)# 3ffe:501:811:ff50::/64 gateway fe80::4%OsakaSapporo
      [static]
14     (config)# exit
15     (config)# export proto ripng
      [export proto ripng]
16     (config)# proto static metric 2

```

12. IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

```

17      [export proto ripng proto static metric 2]
        (config)# exit
18      [export proto ripng]
        (config)# exit

```

表 12-5 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。
2～10	インタフェース Department2 でだけ RIPng パケットの送受信を行うことを定義します。
11～14	端末を収容するネットワークへのスタティック経路を定義します。
15～18	端末を収容するネットワークへのスタティック経路をメトリック 2 で RIP によりサーバに広告することを定義します。

<本装置 C >

```

1      (config)# options max-paths 2
2      (config)# static
        [static]
3      (config)# multipath
        [static]
4      (config)# 3ffe:501:811:ff10::/64 gateway fe80::1%NagoyaTokyo
        fe80::2%NagoyaOsaka
        [static]
5      (config)# exit
6      (config)# ra yes
        [ra]
7      (config)# interface Department3
        [ra interface Department3]
8      (config)# exit
        [ra]
9      (config)# exit

```

<本装置 D >

```

1      (config)# options max-paths 2
2      (config)# static
        [static]
3      (config)# multipath
        [static]
4      (config)# 3ffe:501:811:ff10::/64 gateway fe80::1%SapporoTokyo
        fe80::2%SapporoOsaka
        [static]
5      (config)# exit
6      (config)# ra yes
        [ra]
7      (config)# interface Department4
        [ra interface Department4]
8      (config)# exit
        [ra]
9      (config)# exit

```

表 12-6 本装置 C / D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	生成するマルチパス経路の最大マルチパス数を定義します。
2, 3	生成するスタティック経路をマルチパス化することを定義します。
4, 5	サーバへのスタティック経路を定義します。
6～9	PC が収容されているネットワークで RA パケットを送信します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >


```

ripng yes
  interface all
    noripin
    noripout
  interface Department1
    ripin
    ripout
!
static
  3ffe:501:811:ff40::/64 gateway fe80::3%TokyoNagoya
  3ffe:501:811:ff50::/64 gateway fe80::4%TokyoSapporo
!
export proto ripng
  proto static metric 2

```

<本装置 B >

```

ripng yes
  interface all
    noripin
    noripout
  interface Department2
    ripin
    ripout
!
static
  3ffe:501:811:ff40::/64 gateway fe80::3%OsakaNagoya
  3ffe:501:811:ff50::/64 gateway fe80::4%OsakaSapporo
!
export proto ripng
  proto static metric 2

```

<本装置 C >

```

ra yes
  interface Department3
!
options max-paths 2
!
static
  multipath
  3ffe:501:811:ff10::/64 gateway fe80::1%NagoyaTokyo fe80::2%NagoyaOsaka

```

<本装置 D >

```

ra yes
  interface Department4
!
options max-paths 2
!
static
  multipath
  3ffe:501:811:ff10::/64 gateway fe80::1%SapporoTokyo fe80::2%SapporoOsaka

```

12.1.3 スタティック（到達監視）

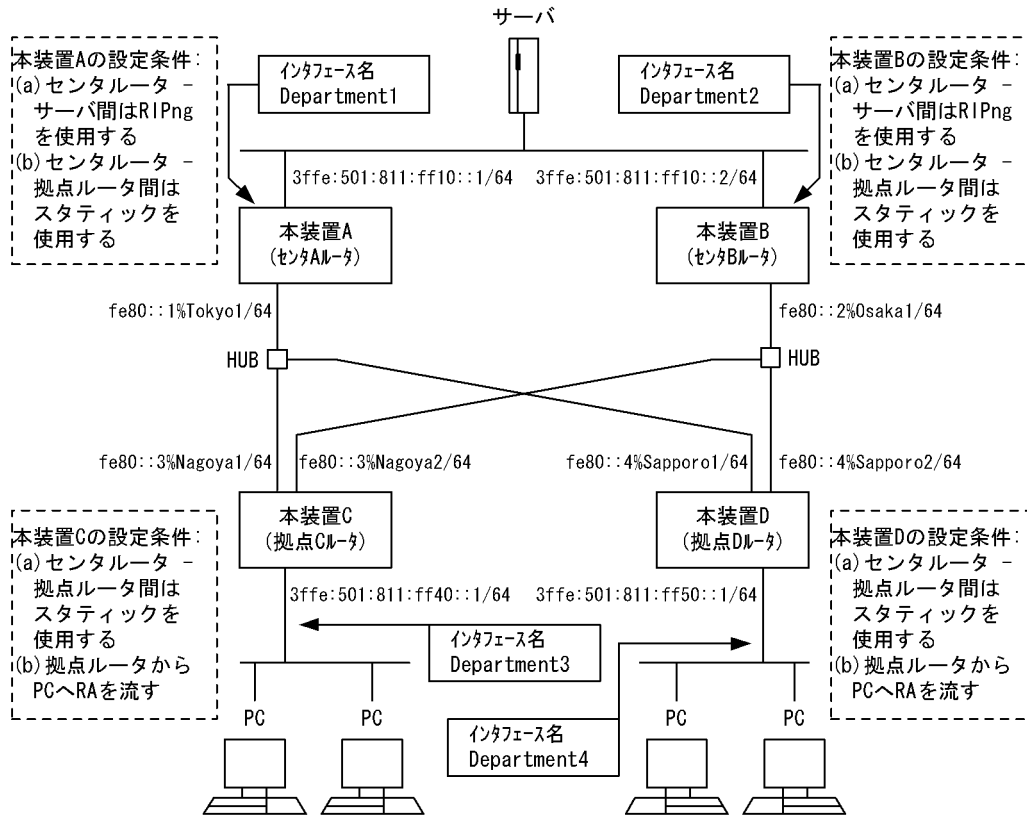
(1) 設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ - 拠点間の通信経路をスタティックにより制御します。センタには2台のルータを設置し、1台を通常経路のルータ、もう1台を代替経路のルータとして使用します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-3 構成図



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. サーバ・PC間の通信経路は本装置Bより本装置Aを優先します。

<本装置A/Bの環境>

1. センタルルーター (本装置A/B) - サーバ間の経路制御はRIPngを使用します。
2. センタルルーター (本装置A/B) - 拠点ルーター (本装置C/D) 間の経路制御はスタティックを使用します。

<本装置C/Dの環境>

1. 拠点ルーター (本装置C/D) - センタルルーター (本装置A/B) 間の経路制御はスタティックを使用します。
2. 本装置C/D-PC間には、RAを流します。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置A>

```

1 (config)# ripng yes
  [ripng]
2 (config)# defaultmetric 2
  [ripng]
3 (config)# interface all
  [ripng interface all]
4 (config)# noripin
  [ripng interface all]
5 (config)# noripout
  [ripng interface all]
    
```

```

6      (config)# exit
      [ripng]
7      (config)# interface Department1
      [ripng interface Department1]
8      (config)# ripin
      [ripng interface Department1]
9      (config)# ripout
      [ripng interface Department1]
10     (config)# exit
      [ripng]
11     (config)# exit
12     (config)# static
      [static]
13     (config)# 3ffe:501:811:ff40::/64 gateway fe80::3%Tokyo1 poll
      [static]
14     (config)# 3ffe:501:811:ff50::/64 gateway fe80::4%Tokyo1 poll
      [static]
15     (config)# exit
16     (config)# export proto ripng
      [export proto ripng]
17     (config)# proto static
      [export proto ripng proto static]
18     (config)# exit
      [export proto ripng]
19     (config)# exit

```

表 12-7 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。
2	RIPng で広告するスタティック経路のメトリック値を 2 とすることを定義します。
3～11	インタフェース Department1 でだけ RIPng パケットの送受信を行うことを定義します。
12～15	端末を収容するネットワークへのスタティック経路を定義します。
16～19	端末を収容するネットワークへのスタティック経路を RIPng によりサーバに広告することを定義します。

<本装置 B >

```

1      (config)# ripng yes
      [ripng]
2      (config)# defaultmetric 3
      [ripng]
3      (config)# interface all
      [ripng interface all]
4      (config)# noripin
      [ripng interface all]
5      (config)# noripout
      [ripng interface all]
6      (config)# exit
      [ripng]
7      (config)# interface Department2
      [ripng interface Department2]
8      (config)# ripin
      [ripng interface Department2]
9      (config)# ripout
      [ripng interface Department2]
10     (config)# exit
      [ripng]
11     (config)# exit
12     (config)# static
      [static]
13     (config)# 3ffe:501:811:ff40::/64 gateway fe80::3%Osaka1 poll
      [static]
14     (config)# 3ffe:501:811:ff50::/64 gateway fe80::4%Osaka1 poll
      [static]
15     (config)# exit
16     (config)# export proto ripng
      [export proto ripng]
17     (config)# proto static

```

12. IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

```

[export proto ripng proto static]
18 (config)# exit
[export proto ripng]
19 (config)# exit

```

表 12-8 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。
2	RIPng で広告するスタティック経路のメトリック値を 3 とすることを定義します。これにより、サーバでは本装置 A より広告されたメトリックの小さい経路を優先します。
3～11	インタフェース Department2 でだけ RIPng パケットの送受信を行うことを定義します。
12～15	端末を収容するネットワークへのスタティック経路を定義します。
16～19	端末を収容するネットワークへのスタティック経路を RIPng によりサーバに広告することを定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# static
[static]
2 (config)# 3ffe:501:811:ff10::/64 remote-gateway
3ffe:501:811:ff10::1 3ffe:501:811:ff10::2 poll
[static]
3 (config)# 3ffe:501:811:ff10::1/128 gateway fe80::1%Nagoya1
[static]
4 (config)# 3ffe:501:811:ff10::2/128 gateway fe80::2%Nagoya2
[static]
5 (config)# exit
6 (config)# ra yes
[ra]
7 (config)# interface Department3
[ra interface Department3]
8 (config)# exit
[ra]
9 (config)# exit

```

<本装置 D >

```

1 (config)# static
[static]
2 (config)# 3ffe:501:811:ff10::/64 remote-gateway
3ffe:501:811:ff10::1 3ffe:501:811:ff10::2 poll
[static]
3 (config)# 3ffe:501:811:ff10::1/128 gateway fe80::1%Sapporo1
[static]
4 (config)# 3ffe:501:811:ff10::2/128 gateway fe80::2%Sapporo2
[static]
5 (config)# exit
6 (config)# ra yes
[ra]
7 (config)# interface Department4
[ra interface Department4]
8 (config)# exit
[ra]
9 (config)# exit

```

表 12-9 本装置 C / D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	サーバへのスタティック経路を定義します。本装置 A を本装置 B より優先するために、本装置 A へのリモート・ゲートウェイ・アドレスを先に定義します。また、poll パラメータを定義し、到達確認を動的に行います。
3～5	リモート・ゲートウェイ・アドレスへのスタティック経路を定義します。
6～9	PC が収容されているネットワークで RA パケットを送信します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

ripng yes
  defaultmetric 2
  interface all
    noripin
    noripout
  interface Department1
    ripin
    ripout
!
static
  3ffe:501:811:ff40::/64 gateway fe80::3%Tokyo1 poll
  3ffe:501:811:ff50::/64 gateway fe80::4%Tokyo1 poll
!
export proto ripng
  proto static

```

<本装置 B >

```

ripng yes
  defaultmetric 3
  interface all
    noripin
    noripout
  interface Department2
    ripin
    ripout
!
static
  3ffe:501:811:ff40::/64 gateway fe80::3%Osaka1 poll
  3ffe:501:811:ff50::/64 gateway fe80::4%Osaka1 poll
!
export proto ripng
  proto static

```

<本装置 C >

```

ra yes
  interface Department3
!
static
  3ffe:501:811:ff10::/64 remote-gateway 3ffe:501:811:ff10::1
  3ffe:501:811:ff10::2 poll
  3ffe:501:811:ff10::1/128 gateway fe80::1%Nagoya1
  3ffe:501:811:ff10::2/128 gateway fe80::2%Nagoya2

```

<本装置 D >

```

ra yes
  interface Department4
!
static
  3ffe:501:811:ff10::/64 remote-gateway 3ffe:501:811:ff10::1
  3ffe:501:811:ff10::2 poll
  3ffe:501:811:ff10::1/128 gateway fe80::1%Sapporo1
  3ffe:501:811:ff10::2/128 gateway fe80::2%Sapporo2

```

12.2 RIPng プロトコル

12.2.1 RIPng プロトコル（基本）

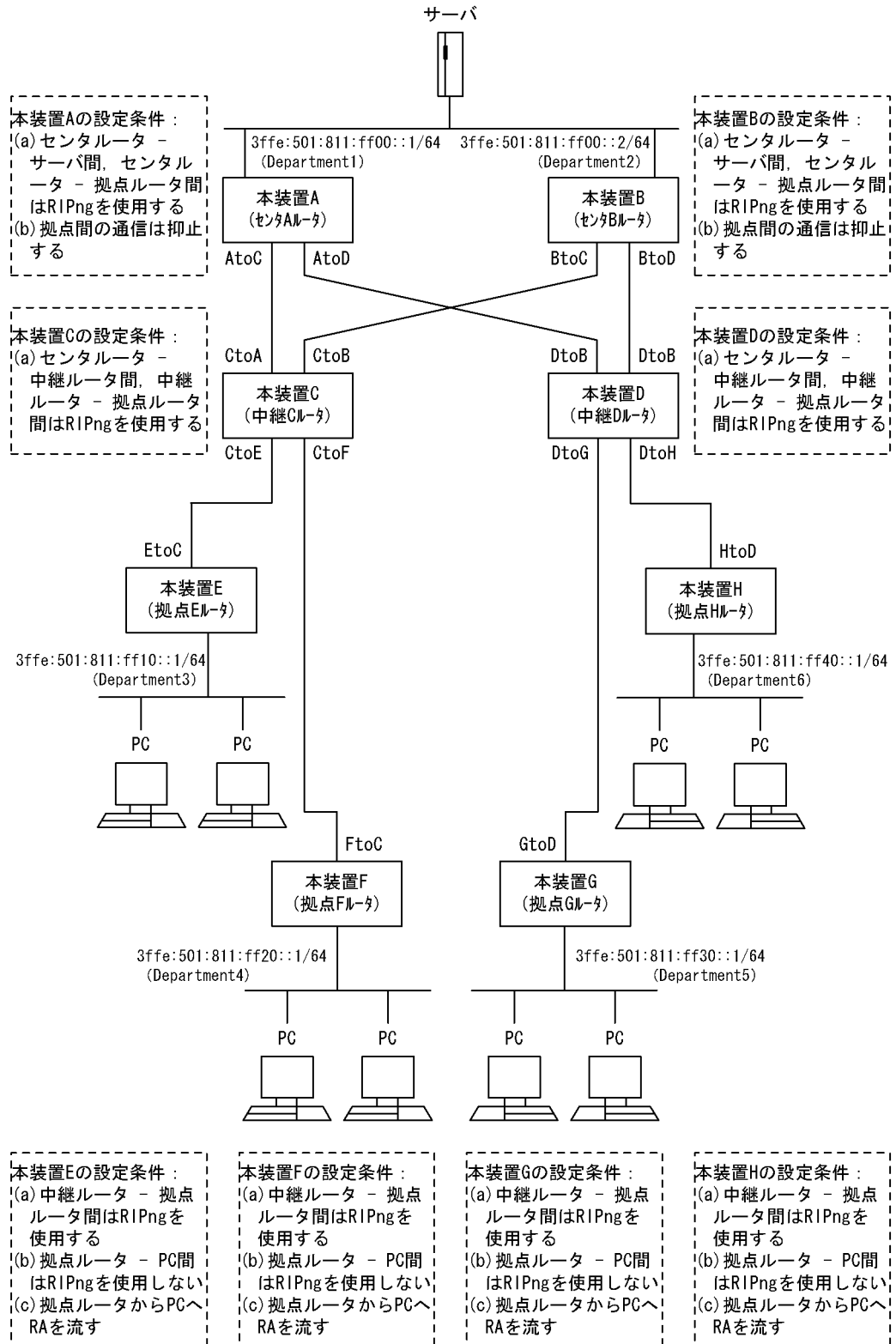
（1）設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ - 拠点間の通信経路を **RIPng** プロトコルにより制御します。センタには 2 台のルータを設置し、1 台を通常経路のルータ、もう 1 台を代替経路のルータとして使用します。

（2）構成図と設定条件

[構成図]

図 12-4 構成図



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. サーバ-PC間の通信経路は本装置Bより本装置Aを優先します。

(RIPng 経路のメトリック値により優先経路を制御します)

<本装置 A / B の環境>

1. センタルータ (本装置 A / B) - サーバ間の経路制御は RIPng を使用します。
2. センタルータ (本装置 A / B) - 中継ルータ (本装置 C / D) 間の経路制御は RIPng を使用します。

<本装置 C / D の環境>

1. 中継ルータ (本装置 C / D) - センタルータ (本装置 A / B) 間の経路制御は RIPng を使用します。
2. 中継ルータ (本装置 C / D) - 拠点ルータ (本装置 E / F / G / H) 間の経路制御は RIPng を使用します。

<本装置 E / F / G / H の環境>

1. 拠点ルータ (本装置 E / F / G / H) - 中継ルータ (本装置 C / D) 間の経路制御は RIPng を使用します。
2. 拠点ルータ (本装置 E / F / G / H) - PC 間は RIPng パケットを抑制します。
3. 本装置 E / F / G / H - PC 間には, RA を流します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```
1 (config)# ripng yes
  [ripng]
2 (config)# exit
```

表 12-10 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。

<本装置 B >

```
1 (config)# ripng yes
  [ripng]
2 (config)# interface all
  [ripng interface all]
3 (config)# metricout 1
  [ripng interface all]
4 (config)# exit
  [ripng]
5 (config)# exit
```

表 12-11 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1 ~ 5	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。また広告する RIPng 経路のメトリックに 1 を加算することにより本装置 B より本装置 A を優先するよう定義します。

<本装置 C >

```
1 (config)# ripng yes
  [ripng]
2 (config)# exit
3 (config)# export proto ripng interface CtoE
  [export proto ripng interface CtoE]
4 (config)# proto ripng
  [export proto ripng interface CtoE proto ripng]
```



```

5 (config)# 3ffe:501:811:ff00::/64
  [export proto ripng interface CtoE proto ripng]
6 (config)# exit
  [export proto ripng interface CtoE]
7 (config)# proto direct restrict
  [export proto ripng interface CtoE]
8 (config)# proto ripng restrict
  [export proto ripng interface CtoE]
9 (config)# exit
10 (config)# export proto ripng interface CtoF
  [export proto ripng interface CtoF]
11 (config)# proto ripng
  [export proto ripng interface CtoF proto ripng]
12 (config)# 3ffe:501:811:ff00::/64
  [export proto ripng interface CtoF proto ripng]
13 (config)# exit
  [export proto ripng interface CtoF]
14 (config)# proto direct restrict
  [export proto ripng interface CtoF]
15 (config)# proto ripng restrict
  [export proto ripng interface CtoF]
16 (config)# exit

```

表 12-12 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	<本装置 A >の解説番号 1, 2 に同じ
3 ~ 16	拠点 E, F ルータに対し、サーバが収容されているネットワークへの経路だけを RIPng で通知するよう定義します。これにより、拠点間の通信を抑止します。

<本装置 D >

```

1 (config)# ripng yes
  [ripng]
2 (config)# exit
3 (config)# export proto ripng interface DtoG
  [export proto ripng interface DtoG]
4 (config)# proto ripng
  [export proto ripng interface DtoG proto ripng]
5 (config)# 3ffe:501:811:ff00::/64
  [export proto ripng interface DtoG proto ripng]
6 (config)# exit
  [export proto ripng interface DtoG]
7 (config)# proto direct restrict
  [export proto ripng interface DtoG]
8 (config)# proto ripng restrict
  [export proto ripng interface DtoG]
9 (config)# exit
10 (config)# export proto ripng interface DtoH
  [export proto ripng interface DtoH]
11 (config)# proto ripng
  [export proto ripng interface DtoH proto ripng]
12 (config)# 3ffe:501:811:ff00::/64
  [export proto ripng interface DtoH proto ripng]
13 (config)# exit
  [export proto ripng interface DtoH]
14 (config)# proto direct restrict
  [export proto ripng interface DtoH]
15 (config)# proto ripng restrict
  [export proto ripng interface DtoH]
16 (config)# exit

```

表 12-13 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	<本装置 A >の解説番号 1, 2 に同じ
3 ~ 16	<本装置 C >の解説番号 3 ~ 16 に同じ

<本装置 E >

```
1 (config)# ripng yes
  [ripng]
2 (config)# interface all
  [ripng interface all]
3 (config)# ripin
  [ripng interface all]
4 (config)# ripout
  [ripng interface all]
5 (config)# exit
  [ripng]
6 (config)# interface Department3
  [ripng interface Department3]
7 (config)# noripin
  [ripng interface Department3]
8 (config)# noripout
  [ripng interface Department3]
9 (config)# exit
  [ripng]
10 (config)# exit
11 (config)# ra yes
  [ra]
12 (config)# interface Department3
  [ra interface Department3]
13 (config)# exit
  [ra]
14 (config)# exit
```

<本装置 F >

```
1 (config)# ripng yes
  [ripng]
2 (config)# interface all
  [ripng interface all]
3 (config)# ripin
  [ripng interface all]
4 (config)# ripout
  [ripng interface all]
5 (config)# exit
  [ripng]
6 (config)# interface Department4
  [ripng interface Department4]
7 (config)# noripin
  [ripng interface Department4]
8 (config)# noripout
  [ripng interface Department4]
9 (config)# exit
  [ripng]
10 (config)# exit
11 (config)# ra yes
  [ra]
12 (config)# interface Department4
  [ra interface Department4]
13 (config)# exit
  [ra]
14 (config)# exit
```

<本装置 G >

```
1 (config)# ripng yes
  [ripng]
2 (config)# interface all
  [ripng interface all]
3 (config)# ripin
  [ripng interface all]
4 (config)# ripout
  [ripng interface all]
5 (config)# exit
  [ripng]
6 (config)# interface Department5
  [ripng interface Department5]
7 (config)# noripin
  [ripng interface Department5]
8 (config)# noripout
```

```

9      [ripng interface Department5]
      (config)# exit
      [ripng]
10     (config)# exit
11     (config)# ra yes
      [ra]
12     (config)# interface Department5
      [ra interface Department5]
13     (config)# exit
      [ra]
14     (config)# exit

```

<本装置 H >

```

1      (config)# ripng yes
      [ripng]
2      (config)# interface all
      [ripng interface all]
3      (config)# ripin
      [ripng interface all]
4      (config)# ripout
      [ripng interface all]
5      (config)# exit
      [ripng]
6      (config)# interface Department6
      [ripng interface Department6]
7      (config)# noripin
      [ripng interface Department6]
8      (config)# noripout
      [ripng interface Department6]
9      (config)# exit
      [ripng]
10     (config)# exit
11     (config)# ra yes
      [ra]
12     (config)# interface Department6
      [ra interface Department6]
13     (config)# exit
      [ra]
14     (config)# exit

```

表 12-14 本装置 E / F / G / H のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～5	すべてのインタフェースで RIPng パケットの送受信を行うことを定義します。
6～10	PC が収容されているネットワークで RIPng パケットの送受信を抑止するよう定義します。解説番号 1～5 の定義より本定義（個別インタフェース指定）が優先します。
11～14	PC が収容されているネットワークで RA パケットを送信します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```
ripng yes
```

<本装置 B >

```
ripng yes
interface all
metricout 1
```

<本装置 C >

```
ripng yes
!
export proto ripng interface CtoE
proto ripng
3ffe:501:811:ff00::/64
proto direct restrict
proto ripng restrict
export proto ripng interface CtoF
```

```

proto ripng
  3ffe:501:811:ff00::/64
proto direct restrict
proto ripng restrict

```

<本装置 D >

```

ripng yes
!
export proto ripng interface DtoG
  proto ripng
    3ffe:501:811:ff00::/64
  proto direct restrict
  proto ripng restrict
export proto ripng interface DtoH
  proto ripng
    3ffe:501:811:ff00::/64
  proto direct restrict
  proto ripng restrict

```

<本装置 E >

```

ra yes
  interface Department3
!
ripng yes
  interface Department3
    noripin
    noripout
  interface all
    ripin
    ripout

```

<本装置 F >

```

ra yes
  interface Department4
!
ripng yes
  interface Department4
    noripin
    noripout
  interface all
    ripin
    ripout

```

<本装置 G >

```

ra yes
  interface Department5
!
ripng yes
  interface Department5
    noripin
    noripout
  interface all
    ripin
    ripout

```

<本装置 H >

```

ra yes
  interface Department6
!
ripng yes
  interface Department6
    noripin
    noripout
  interface all
    ripin
    ripout

```

12.2.2 RIPng プロトコル (第 2 優先経路の生成)

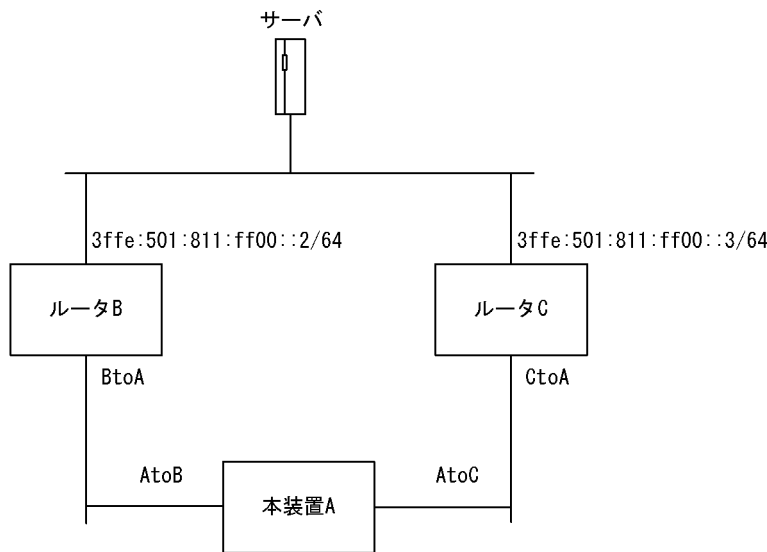
(1) 設定内容の概要

サーバへの接続に 2 台のルータを使用するネットワークにおいて、各ルータから学習した同じ宛先の経路 (サーバへの経路) から第 1 優先経路および第 2 優先経路を生成し、障害等により第 1 優先経路が使用不可能になった場合、高速に第 2 優先経路へ切替えます。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-5 構成図



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. 本装置 A からサーバへの通信経路はルータ C よりルータ B を優先します。(RIPng 経路のメトリック値により優先経路を制御します)

<本装置 A の環境>

1. ルータ B / C- 本装置 A 間の経路制御は RIPng を使用します。
2. 同一宛先の経路を学習した場合、第 2 優先経路を生成します。

<ルータ B / C の環境>

1. ルータ B / C- サーバ間の経路制御は RIPng を使用します。
2. ルータ B / C- 本装置 A 間の経路制御は RIPng を使用します。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# ripng yes
  [ripng]
2 (config)# gen-secondary-route
  [ripng]
3 (config)# exit
  
```

表 12-15 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RIPng プロトコルを動作させることを定義します。 ripng モードに移行します。
2	同一宛先の経路を複数学習した場合に第 2 優先経路を生成するように定義します。
3	ripng モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<ルータ B >

```

1 (config)# ripng yes
  [ripng]
2 (config)# interface all
  [ripng interface all]
3 (config)# exit
  [ripng]
4 (config)# exit

```

表 12-16 ルータ B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	<本装置 A >の解説番号 1 に同じ。
2	全インタフェースに動作情報を設定することを定義します。ripng interface モードに移行します。
3	ripng interface モードから ripng モードに戻ります。
4	ripng モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<ルータ C >

```

1 (config)# ripng yes
  [ripng]
2 (config)# interface all
  [ripng interface all]
3 (config)# metricout 1
  [ripng interface all]
4 (config)# exit
  [ripng]
5 (config)# exit

```

表 12-17 ルータ C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	<ルータ B >の解説番号 1, 2 に同じ。
3	広告する RIPng 経路のメトリックに 1 を加算することで、ルータ C よりルータ B を優先するよう定義します。
4	ripng interface モードから ripng モードに戻ります。
5	ripng モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

ripng yes
gen-secondary-route

```

<ルータ B >

```

ripng yes
interface all

```

<ルータ C >

```
ripng yes  
  interface all  
  metricout 1
```

12.3 OSPFv3 プロトコル 【OP-OSPF(SB-5400S)】

12.3.1 OSPFv3 プロトコル (基本)

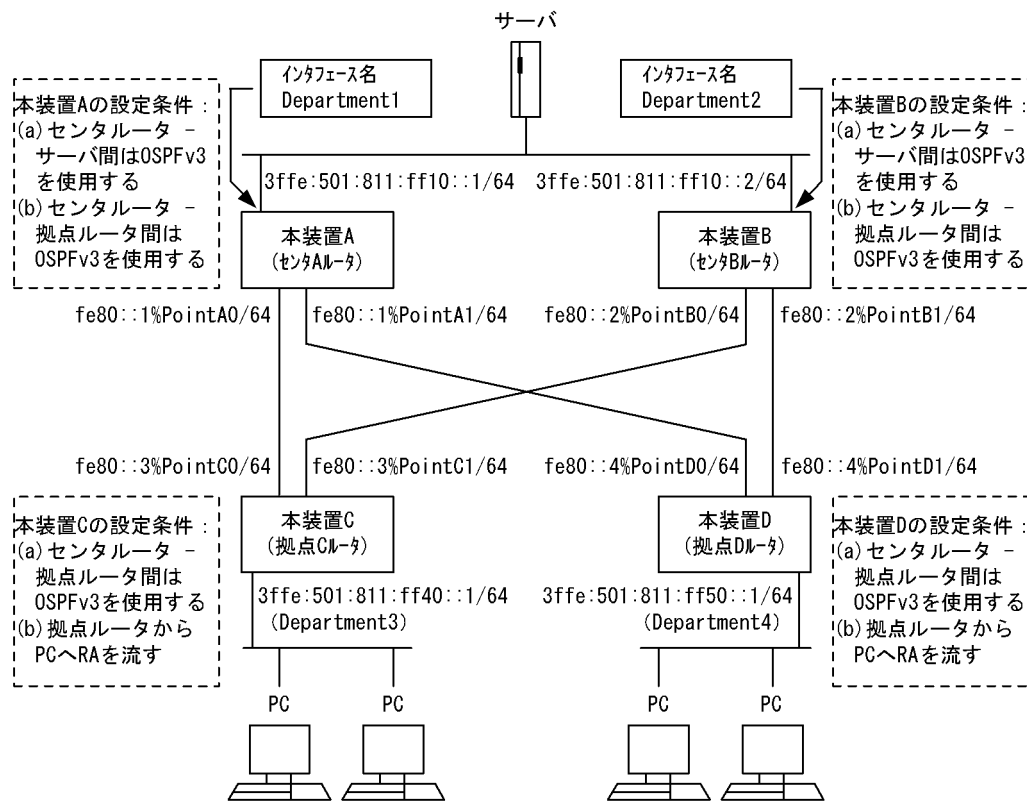
(1) 設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ-拠点間の通信経路を OSPFv3 により制御します。センタには 2 台のルータを設置し、1 台を通常経路のルータ、もう 1 台を代替経路のルータとして使用します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-6 構成図



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. サーバ-PC間の通信経路は本装置Bより本装置Aを優先します。

<本装置A/Bの環境>

1. センタルルータ (本装置A/B) - サーバ間の経路制御はOSPFv3を使用します。
2. センタルルータ (本装置A/B) - 拠点ルータ (本装置C/D) 間の経路制御はOSPFv3を使用します。

<本装置C/Dの環境>

1. 拠点ルータ (本装置C/D) - センタルルータ (本装置A/B) 間の経路制御はOSPFv3を使

用します。

2. 本装置 C / D-PC 間には, RA を流します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.1
2 (config)# ospf6 yes
[ospf6]
3 (config)# backbone
[ospf6 backbone]
4 (config)# interface Department1
[ospf6 backbone interface Department1]
5 (config)# cost 1
[ospf6 backbone interface Department1]
6 (config)# exit
[ospf6 backbone]
7 (config)# interface PointA0
[ospf6 backbone interface PointA0]
8 (config)# cost 1
[ospf6 backbone interface PointA0]
9 (config)# exit
[ospf6 backbone]
10 (config)# interface PointA1
[ospf6 backbone interface PointA1]
11 (config)# cost 1
[ospf6 backbone interface PointA1]
12 (config)# exit
[ospf6 backbone]
13 (config)# exit
[ospf6]
14 (config)# exit

```

表 12-18 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～6	インタフェース Department1 において, 送信コスト 1 で OSPFv3 を動作させることを定義します。
7～9	インタフェース PointA0 において, 送信コスト 1 で OSPFv3 を動作させることを定義します。
10～14	インタフェース PointA1 において, 送信コスト 1 で OSPFv3 を動作させることを定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.2
2 (config)# ospf6 yes
[ospf6]
3 (config)# backbone
[ospf6 backbone]
4 (config)# interface Department2
[ospf6 backbone interface Department2]
5 (config)# cost 2
[ospf6 backbone interface Department2]
6 (config)# exit
[ospf6 backbone]
7 (config)# interface PointB0
[ospf6 backbone interface PointB0]
8 (config)# cost 2
[ospf6 backbone interface PointB0]
9 (config)# exit
[ospf6 backbone]
10 (config)# interface PointB1
[ospf6 backbone interface PointB1]
11 (config)# cost 2
[ospf6 backbone interface PointB1]
12 (config)# exit

```

12. IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

```

[ospf6 backbone]
13 (config)# exit
[ospf6]
14 (config)# exit

```

表 12-19 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～6	インタフェース Department2 において、送信コスト 2 で OSPFv3 を動作させることを定義します。これにより、サーバ向けトラフィックを本装置 B より本装置 A を優先します。
7～9	インタフェース PointB0 において、送信コスト 2 で OSPFv3 を動作させることを定義します。これにより、拠点 C 向けトラフィックを本装置 B より本装置 A を優先します。
10～14	インタフェース PointB1 において、送信コスト 2 で OSPFv3 を動作させることを定義します。これにより、拠点 D 向けトラフィックを本装置 B より本装置 A を優先します。

<本装置 C >

```

1 (config)# routerid 10.4.1.1
2 (config)# ospf6 yes
[ospf6]
3 (config)# backbone
[ospf6 backbone]
4 (config)# interface PointC0
[ospf6 backbone interface PointC0]
5 (config)# cost 1
[ospf6 backbone interface PointC0]
6 (config)# exit
[ospf6 backbone]
7 (config)# interface PointC1
[ospf6 backbone PointC1]
8 (config)# cost 1
[ospf6 backbone PointC1]
9 (config)# exit
[ospf6 backbone]
10 (config)# exit
[ospf6]
11 (config)# exit
12 (config)# export proto ospf6ase
[export proto ospf6ase]
13 (config)# proto direct
[export proto ospf6ase proto direct]
14 (config)# 3ffe:501:811:ff40::/64
[export proto ospf6ase proto direct]
15 (config)# exit
[export proto ospf6ase]
16 (config)# exit
17 (config)# ra yes
[ra]
18 (config)# interface Department3
[ra interface Department3]
19 (config)# exit
[ra]
20 (config)# exit

```

<本装置 D >

```

1 (config)# routerid 10.5.1.1
2 (config)# ospf6 yes
[ospf6]
3 (config)# backbone
[ospf6 backbone]
4 (config)# interface PointD0
[ospf6 backbone interface PointD0]
5 (config)# cost 1
[ospf6 backbone interface PointD0]
6 (config)# exit
[ospf6 backbone]
7 (config)# interface PointD1

```

```

      [ospf6 backbone PointD1]
8     (config)# cost 1
      [ospf6 backbone PointD1]
9     (config)# exit
      [ospf6 backbone]
10    (config)# exit
      [ospf6]
11    (config)# exit
12    (config)# export proto ospf6ase
      [export proto ospf6ase]
13    (config)# proto direct
      [export proto ospf6ase proto direct]
14    (config)# 3ffe:501:811:ff50::/64
      [export proto ospf6ase proto direct]
15    (config)# exit
      [export proto ospf6ase]
16    (config)# exit
17    (config)# ra yes
      [ra]
18    (config)# interface Department4
      [ra interface Department4]
19    (config)# exit
      [ra]
20    (config)# exit

```

表 12-20 本装置 C / D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～6	インタフェース PointC0 (PointD0) において、送信コスト 1 で OSPFv3 を動作させることを定義します。
7～11	インタフェース PointC1 (PointD1) において、送信コスト 1 で OSPFv3 を動作させることを定義します。
12～16	端末を収容するネットワークを OSPFv3 の AS 外経路として広告することを定義します。
17～20	PC が収容されているネットワークで RA パケットを送信します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

routerid 10.1.1.1
!
ospf6 yes
  backbone
    interface Department1
      cost 1
    interface PointA0
      cost 1
    interface PointA1
      cost 1

```

<本装置 B >

```

routerid 10.1.1.2
!
ospf6 yes
  backbone
    interface Department2
      cost 2
    interface PointB0
      cost 2
    interface PointB1
      cost 2

```

<本装置 C >

```

ra yes
  interface Department3
!
routerid 10.4.1.1
!

```

```
ospf6 yes
  backbone
    interface PointC0
      cost 1
    interface PointC1
      cost 1
  !
export proto ospf6ase
  proto direct
  3ffe:501:811:ff40::/64
```

<本装置 D >

```
ra yes
  interface Department4
  !
routerid 10.5.1.1
!
ospf6 yes
  backbone
    interface PointD0
      cost 1
    interface PointD1
      cost 1
  !
export proto ospf6ase
  proto direct
  3ffe:501:811:ff50::/64
```

12.3.2 OSPFv3 プロトコル (エリア分割)

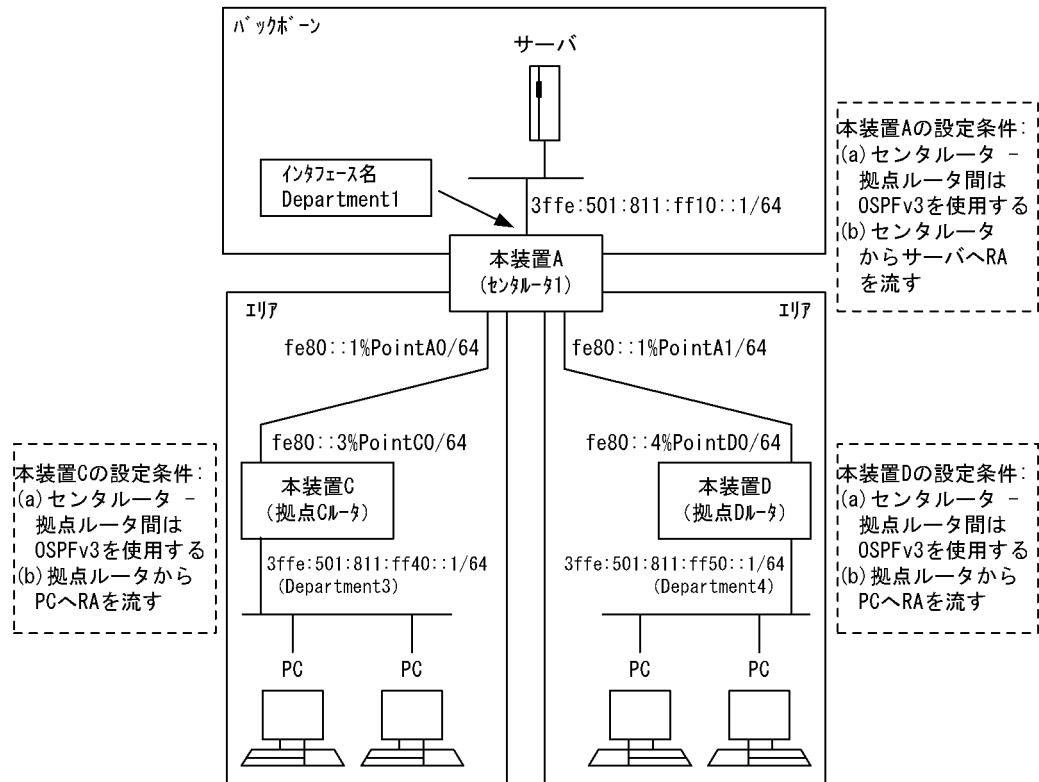
(1) 設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ・拠点間の通信経路を OSPFv3 プロトコルにより制御します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-7 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. センタルルータ (本装置 A) は三つのエリア (バックボーンエリア, 各拠点のエリア) に属します。
2. センタルルータ (本装置 A) - 拠点ルータ (本装置 C / D) 間の経路制御は OSPFv3 を使用します。
3. 本装置 A - サーバ間には, RA を流します。

<本装置 C / D の環境>

1. センタルルータ (本装置 A) - 拠点ルータ (本装置 C / D) 間の経路制御は OSPFv3 を使用します。
2. 本装置 C / D-PC 間には, RA を流します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.1
2 (config)# ospf6 yes
  [ospf6]
3 (config)# backbone
  [ospf6 backbone]
4 (config)# interface Department1
  [ospf6 backbone interface Department1]
5 (config)# passive
  [ospf6 backbone interface Department1]
6 (config)# exit
  [ospf6 backbone]
7 (config)# exit

```

```

[ospf6]
 8 (config)# area 1
[ospf6 area 1]
 9 (config)# interface PointA0
[ospf6 area 1 interface PointA0]
10 (config)# hellointerval 5
[ospf6 area 1 interface PointA0]
11 (config)# routerdeadinterval 20
[ospf6 area 1 interface PointA0]
12 (config)# exit
[ospf6 area 1]
13 (config)# stub cost 1
[ospf6 area 1]
14 (config)# networks 3ffe:501:811:ff40::/64
[ospf6 area 1]
15 (config)# exit
[ospf6]
16 (config)# area 2
[ospf6 area 2]
17 (config)# interface PointA1
[ospf6 area 2 interface PointA1]
18 (config)# hellointerval 5
[ospf6 area 2 interface PointA1]
19 (config)# routerdeadinterval 20
[ospf6 area 2 interface PointA1]
20 (config)# exit
[ospf6 area 2]
21 (config)# stub cost 1
[ospf6 area 2]
22 (config)# networks 3ffe:501:811:ff50::/64
[ospf6 area 2]
23 (config)# exit
[ospf6]
24 (config)# exit
25 (config)# ra yes
[ra]
26 (config)# interface Department1
[ra interface Department1]
27 (config)# exit
[ra]
28 (config)# exit

```

表 12-21 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～7	OSPFv3 プロトコルを動作させるとともに、バックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。passive 指定は当該インタフェースで OSPFv3 パケットを送受信しないことを意味します。
8～12	エリア 1 およびエリア内のインタフェースを定義します。また、hellointerval を 5 秒、routerdeadinterval を 20 秒で動作させることを定義します。
13	エリア 1 がスタブエリアであることを定義します。また、コスト 1 でデフォルトルートを広告することを定義します。
14, 15	エリア 1 からサマリー広告するネットワークを定義します。
16～20	エリア 2 およびエリア内のインタフェースを定義します。また、hellointerval を 5 秒、routerdeadinterval を 20 秒で動作させることを定義します。
21	エリア 2 がスタブエリアであることを定義します。また、コスト 1 でデフォルトルートを広告することを定義します。
22～24	エリア 2 からサマリー広告するネットワークを定義します。
25～28	サーバが収容されているネットワークで RA パケットを送信します。

<本装置 C >

```

1 (config)# routerid 10.4.1.1
2 (config)# ospf6 yes

```

```

[ospf6]
3 (config)# area 1
[ospf6 area 1]
4 (config)# interface PointC0
[ospf6 area 1 interface PointC0]
5 (config)# hellointerval 5
[ospf6 area 1 interface PointC0]
6 (config)# routerdeadinterval 20
[ospf6 area 1 interface PointC0]
7 (config)# exit
[ospf6 area 1]
8 (config)# interface Department3
[ospf6 area 1 interface Department3]
9 (config)# passive
[ospf6 area 1 interface Department3]
10 (config)# exit
[ospf6 area 1]
11 (config)# stub
[ospf6 area 1]
12 (config)# exit
[ospf6]
13 (config)# exit
14 (config)# ra yes
[ra]
15 (config)# interface Department3
[ra interface Department3]
16 (config)# exit
[ra]
17 (config)# exit

```

表 12-22 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～7	OSPFv3 プロトコルを動作させるとともに、エリア 1 およびエリア内のインタフェース PointC0 を定義します。また、hellointerval を 5 秒、routerdeadinterval を 20 秒で動作させることを定義します。
8～10	エリア 1 内のインタフェース Department3 を定義します。passive 指定は当該インタフェースで OSPFv3 パケットを送受信しないことを意味します。
11～13	エリア 1 がスタブエリアであることを定義します。
14～17	PC が収容されているネットワークで RA パケットを送信します。

<本装置 D >

```

1 (config)# routerid 10.5.1.1
2 (config)# ospf6 yes
[ospf6]
3 (config)# area 2
[ospf6 area 2]
4 (config)# interface PointD0
[ospf6 area 2 interface PointD0]
5 (config)# hellointerval 5
[ospf6 area 2 interface PointD0]
6 (config)# routerdeadinterval 20
[ospf6 area 2 interface PointD0]
7 (config)# exit
[ospf6 area 2]
8 (config)# interface Department4
[ospf6 area 2 interface Department4]
9 (config)# passive
[ospf6 area 2 interface Department4]
10 (config)# exit
[ospf6 area 2]
11 (config)# stub
[ospf6 area 2]
12 (config)# exit
[ospf6]
13 (config)# exit
14 (config)# ra yes

```

```

[ra]
15 (config)# interface Department4
[ra interface Department4]
16 (config)# exit
[ra]
17 (config)# exit

```

表 12-23 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～7	OSPFv3 プロトコルを動作させるとともに、エリア 2 およびエリア内のインタフェース PointD0 を定義します。また、hellointerval を 5 秒、routerdeadinterval を 20 秒で動作させることを定義します。
8～10	エリア 2 内のインタフェース Department4 を定義します。passive 指定は当該インタフェースで OSPFv3 パケットを送受信しないことを意味します。
11～13	エリア 2 がスタブエリアであることを定義します。
14～17	PC が収容されているネットワークで RA パケットを送信します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

ra yes
  interface Department1
  !
  routerid 10.1.1.1
  !
  ospf6 yes
    backbone
      interface Department1
      passive
    area 1
      stub cost 1
      networks 3ffe:501:811:ff40::/64
      interface PointA0
        hellointerval 5
        routerdeadinterval 20
    area 2
      stub cost 1
      networks 3ffe:501:811:ff50::/64
      interface PointA1
        hellointerval 5
        routerdeadinterval 20

```

<本装置 C >

```

ra yes
  interface Department3
  !
  routerid 10.4.1.1
  !
  ospf6 yes
    area 1
      stub
      interface PointC0
        hellointerval 5
        routerdeadinterval 20
      interface Department3
        passive

```

<本装置 D >

```

ra yes
  interface Department4
  !
  routerid 10.5.1.1
  !
  ospf6 yes

```



```

area 2
 stub
 interface PointD0
  hellointerval 5
  routerdeadinterval 20
 interface Department4
  passive
    
```

12.3.3 OSPFv3 プロトコル (仮想リンク)

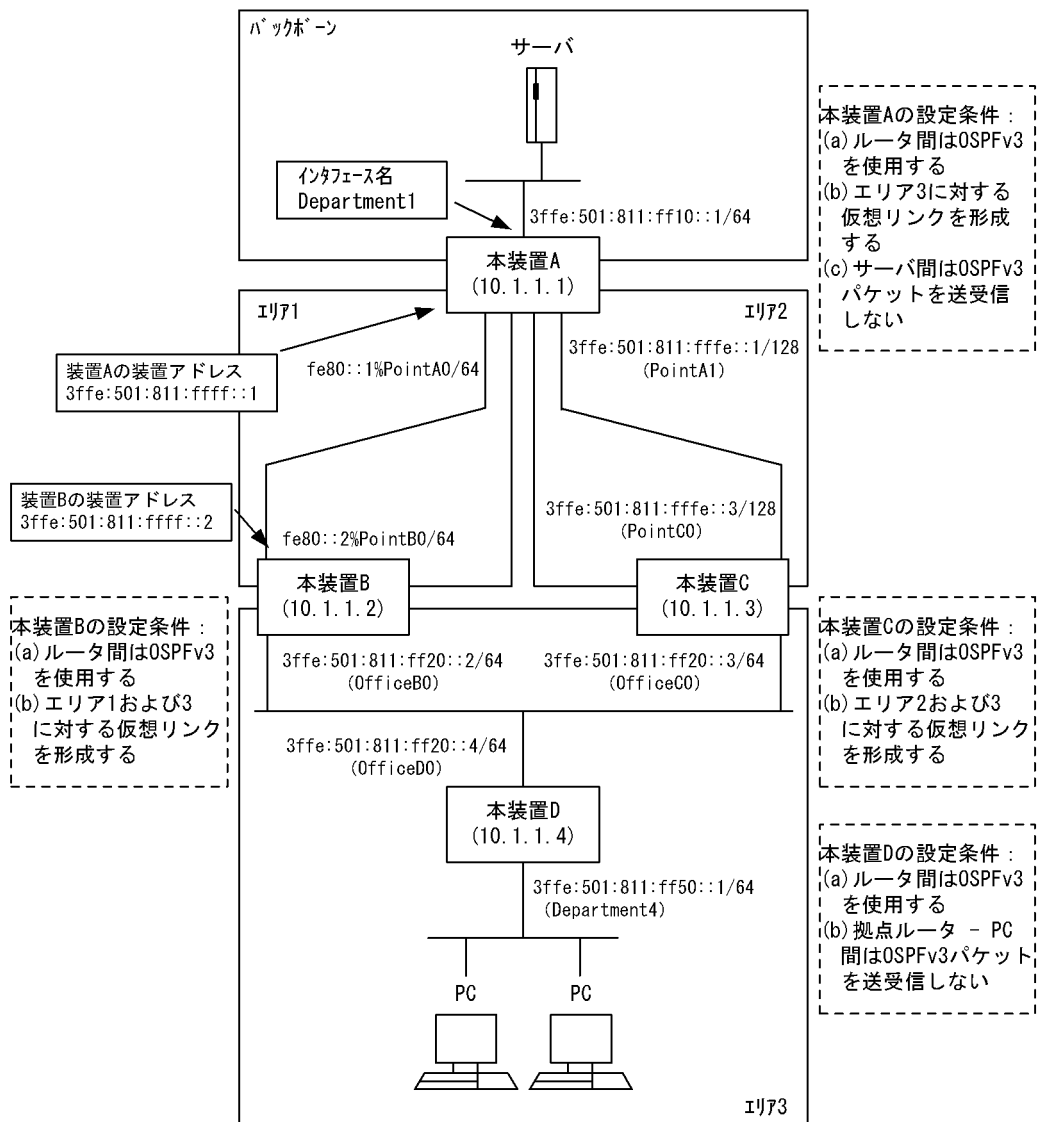
(1) 設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ - 拠点間の通信経路を OSPFv3 プロトコルにより制御します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-8 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. 本装置 A は三つのエリア（バックボーンエリア，エリア 1，エリア 2）に属します。
2. 本装置 A- 本装置 B / C 間の経路制御は OSPFv3 を使用します。
3. エリア 1 およびエリア 2 上にエリア 3 に対する仮想リンクを形成します。
4. 本装置 A- サーバ間では OSPFv3 パケットを送受信しません。

<本装置 B / C の環境>

1. 本装置 A- 本装置 B / C 間の経路制御は OSPFv3 を使用します。
2. 本装置 B にエリア 1 およびエリア 3 に対する仮想リンクを形成します。
3. 本装置 C にエリア 2 およびエリア 3 に対する仮想リンクを形成します。

<本装置 D の環境>

1. 本装置 D- 本装置 B / C 間の経路制御は OSPFv3 を使用します。
2. 本装置 D- PC 間では OSPFv3 パケットを送受信しません。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1  (config)# routerid 10.1.1.1
2  (config)# ospf6 yes
   [ospf6]
3  (config)# backbone
   [ospf6 backbone]
4  (config)# interface Department1
   [ospf6 backbone interface Department1]
5  (config)# passive
   [ospf6 backbone interface Department1]
6  (config)# exit
   [ospf6 backbone]
7  (config)# exit
   [ospf6]
8  (config)# area 1
   [ospf6 area 1]
9  (config)# interface PointA0
   [ospf6 area 1 interface PointA0]
10 (config)# exit
   [ospf6 area 1]
11 (config)# interface localhost
   [ospf6 area 1 interface localhost]
12 (config)# exit
   [ospf6 area 1]
13 (config)# exit
   [ospf6]
14 (config)# backbone
   [ospf6 backbone]
15 (config)# virtuallink neighborid 10.1.1.2 transitarea 1
   [ospf6 backbone virtuallink neighborid 10.1.1.2 transitarea 1]
16 (config)# exit
   [ospf6 backbone]
17 (config)# exit
   [ospf6]
18 (config)# area 2
   [ospf6 area 2]
19 (config)# interface PointA1
   [ospf6 area 2 interface PointA1]
20 (config)# exit
   [ospf6 area 2]
21 (config)# exit
   [ospf6]
22 (config)# backbone
   [ospf6 backbone]
23 (config)# virtuallink neighborid 10.1.1.3 transitarea 2

```

```

24      [ospf6 backbone virtuallink neighborid 10.1.1.3 transitarea 2]
      (config)# exit
      [ospf6 backbone]
25      (config)# exit
      [ospf6]
26      (config)# exit

```

表 12-24 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～7	OSPFv3 プロトコルを動作させるとともに、バックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。passive 指定は当該インタフェースで OSPFv3 パケットを送受信しないことを意味します。
8～13	エリア 1 およびエリア内のインタフェースを定義します。
14～17	エリア 3 に対する通過エリア 1 の仮想リンクを定義します。
18～21	エリア 2 およびエリア内のインタフェースを定義します。
22～26	エリア 3 に対する通過エリア 2 の仮想リンクを定義します。

<本装置 B >

```

1      (config)# routerid 10.1.1.2
2      (config)# ospf6 yes
      [ospf6]
3      (config)# area 1
      [ospf6 area 1]
4      (config)# interface PointB0
      [ospf6 area 1 interface PointB0]
5      (config)# exit
      [ospf6 area 1]
6      (config)# interface localhost
      [ospf6 area 1 interface localhost]
7      (config)# exit
      [ospf6 area 1]
8      (config)# exit
      [ospf6]
9      (config)# backbone
      [ospf6 backbone]
10     (config)# virtuallink neighborid 10.1.1.1 transitarea 1
      [ospf6 backbone virtuallink neighborid 10.1.1.1 transitarea 1]
11     (config)# exit
      [ospf6 backbone]
12     (config)# exit
      [ospf6]
13     (config)# area 3
      [ospf6 area 3]
14     (config)# interface OfficeB0
      [ospf6 area 3 interface OfficeB0]
15     (config)# priority 1
      [ospf6 area 3 interface OfficeB0]
16     (config)# exit
      [ospf6 area 3]
17     (config)# exit
      [ospf6]
18     (config)# backbone
      [ospf6 backbone]
19     (config)# virtuallink neighborid 10.1.1.3 transitarea 3
      [ospf6 backbone virtuallink neighborid 10.1.1.3 transitarea 3]
20     (config)# exit
      [ospf6 backbone]
21     (config)# exit
      [ospf6]
22     (config)# exit

```

表 12-25 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～8	OSPFv3 プロトコルを動作させるとともに、エリア 1 およびエリア内のインタフェース PointB0, localhost を定義します。
9～12	エリア 3 に対する通過エリア 1 の仮想リンクを定義します。
13～17	エリア 3 およびエリア内のインタフェース OfficeB0 を定義します。
18～22	エリア 1 に対する通過エリア 3 の仮想リンクを定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.3
2 (config)# ospf6 yes
  [ospf6]
3 (config)# area 2
  [ospf6 area 2]
4 (config)# interface PointC0
  [ospf6 area 2 interface PointC0]
5 (config)# exit
  [ospf6 area 2]
6 (config)# exit
  [ospf6]
7 (config)# backbone
  [ospf6 backbone]
8 (config)# virtuallink neighborid 10.1.1.1 transitarea 2
  [ospf6 backbone virtuallink neighborid 10.1.1.1 transitarea 2]
9 (config)# exit
  [ospf6 backbone]
10 (config)# exit
  [ospf6]
11 (config)# area 3
  [ospf6 area 3]
12 (config)# interface OfficeC0
  [ospf6 area 3 interface OfficeC0]
13 (config)# priority 1
  [ospf6 area 3 interface OfficeC0]
14 (config)# exit
  [ospf6 area 3]
15 (config)# exit
  [ospf6]
16 (config)# backbone
  [ospf6 backbone]
17 (config)# virtuallink neighborid 10.1.1.2 transitarea 3
  [ospf6 backbone virtuallink neighborid 10.1.1.2 transitarea 3]
18 (config)# exit
  [ospf6 backbone]
19 (config)# exit
  [ospf6]
20 (config)# exit

```

表 12-26 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～6	OSPFv3 プロトコルを動作させるとともに、エリア 2 およびエリア内のインタフェース PointC0 を定義します。
7～10	エリア 3 に対する通過エリア 2 の仮想リンクを定義します。
11～15	エリア 3 およびエリア内のインタフェース OfficeC0 を定義します。
16～20	エリア 2 に対する通過エリア 3 の仮想リンクを定義します。

<本装置 D >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.4
2 (config)# ospf6 yes
  [ospf6]
3 (config)# area 3
  [ospf6 area 3]
4 (config)# interface OfficeD0
  [ospf6 area 3 interface OfficeD0]
5 (config)# priority 1
  [ospf6 area 3 interface OfficeD0]
6 (config)# exit
  [ospf6 area 3]
7 (config)# interface Department4
  [ospf6 area 3 interface Department4]
8 (config)# passive
  [ospf6 area 3 interface Department4]
9 (config)# exit
  [ospf6 area 3]
10 (config)# exit
  [ospf6]
11 (config)# exit

```

表 12-27 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～6	OSPFv3 プロトコルを動作させるとともに、エリア 3 およびエリア内のインタフェース OfficeD0 を定義します。
7～11	エリア 3 内のインタフェース Department4 を定義します。passive 指定は当該インタフェースで OSPFv3 パケットを送受信しないことを意味します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

routerid 10.1.1.1
!
ospf6 yes
  backbone
    interface Department1
      passive
      virtuallink neighborid 10.1.1.2 transitarea 1
      virtuallink neighborid 10.1.1.3 transitarea 2
  area 1
    interface localhost
    interface PointA0
  area 2
    interface PointA1

```

<本装置 B >

```

routerid 10.1.1.2
!
ospf6 yes
  backbone
    virtuallink neighborid 10.1.1.1 transitarea 1
    virtuallink neighborid 10.1.1.3 transitarea 3
  area 1
    interface localhost
    interface PointB0
  area 3
    interface OfficeB0
      priority 1

```

<本装置 C >

```

routerid 10.1.1.3
!
ospf6 yes
  backbone
    virtuallink neighborid 10.1.1.1 transitarea 2

```

```

    virtuallink neighborid 10.1.1.2 transitarea 3
    area 2
    interface PointC0
    area 3
    interface OfficeC0
    priority 1
  
```

<本装置 D >

```

    routerid 10.1.1.4
    !
    ospf6 yes
    area 3
    interface Department4
    passive
    interface OfficeD0
    priority 1
  
```

12.3.4 OSPFv3 プロトコル (マルチパス)

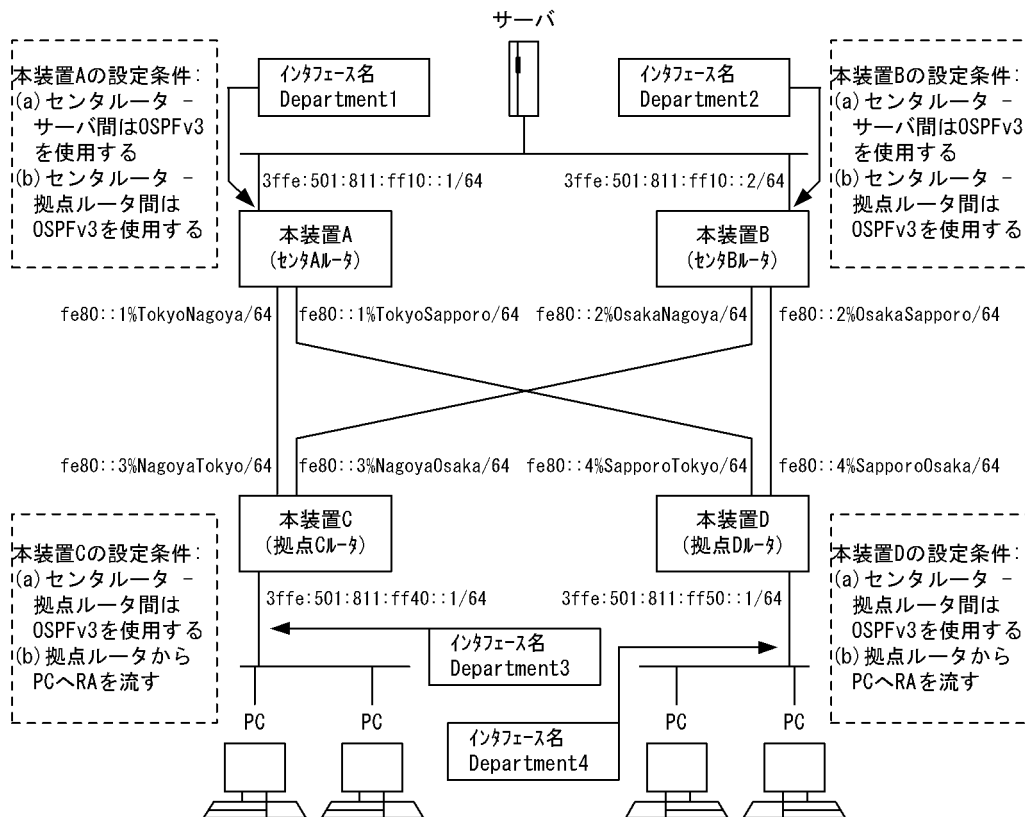
(1) 設定内容の概要

センタと複数の拠点を持つネットワークにおいて、センタ - 拠点間の通信経路を OSPFv3 により制御します。センタには 2 台のルータを設置し、マルチパスによりトラフィックを分散します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-9 構成図



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. サーバ・PC 間の通信経路はマルチパスによりトラフィックを分散します。

<本装置 A / B の環境>

1. センタルータ (本装置 A / B) - サーバ間の経路制御は OSPFv3 を使用します。
2. センタルータ (本装置 A / B) - 拠点ルータ (本装置 C / D) 間の経路制御は OSPFv3 を使用します。

<本装置 C / D の環境>

1. 拠点ルータ (本装置 C / D) - センタルータ (本装置 A / B) 間の経路制御は OSPFv3 を使用します。
2. 本装置 C / D-PC 間には, RA を流します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# options max-paths 2
2 (config)# routerid 10.1.1.1
3 (config)# ospf6 yes
  [ospf6]
4 (config)# multipath
  [ospf6]
5 (config)# backbone
  [ospf6 backbone]
6 (config)# interface Department1 TokyoNagoya TokyoSapporo
  [ospf6 backbone interface Department1 TokyoNagoya TokyoSapporo]
7 (config)# exit
  [ospf6 backbone]
8 (config)# exit
  [ospf6]
9 (config)# exit

```

表 12-28 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	生成するマルチパスの最大パス数を定義します。
2	自装置のルータ ID を定義します。
3, 4	OSPFv3 で生成する経路をマルチパス化することを定義します。
5 ~ 9	インタフェース Department1, TokyoNagoya, TokyoSapporo において, OSPFv3 を動作させることを定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# options max-paths 2
2 (config)# routerid 10.1.1.2
3 (config)# ospf6 yes
  [ospf6]
4 (config)# multipath
  [ospf6]
5 (config)# backbone
  [ospf6 backbone]
6 (config)# interface Department2 OsakaNagoya OsakaSapporo
  [ospf6 backbone interface Department2 OsakaNagoya OsakaSapporo]
7 (config)# exit
  [ospf6 backbone]
8 (config)# exit
  [ospf6]
9 (config)# exit

```

表 12-29 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	<本装置 A >の解説番号 1～4 に同じ
5～9	インタフェース Department2, OsakaNagoya, OsakaSapporo において, OSPFv3 を動作させることを定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# options max-paths 2
2 (config)# routerid 10.4.1.1
3 (config)# ospf6 yes
[ospf6]
4 (config)# multipath
[ospf6]
5 (config)# backbone
[ospf6 backbone]
6 (config)# interface NagoyaTokyo NagoyaOsaka
[ospf6 backbone interface NagoyaTokyo NagoyaOsaka]
7 (config)# exit
[ospf6 backbone]
8 (config)# exit
[ospf6]
9 (config)# exit
10 (config)# export proto ospf6ase
[export proto ospf6ase]
11 (config)# proto direct
[export proto ospf6ase proto direct]
12 (config)# 3ffe:501:811:ff40::/64
[export proto ospf6ase proto direct]
13 (config)# exit
[export proto ospf6ase]
14 (config)# exit
15 (config)# ra yes
[ra]
16 (config)# interface Department3
[ra interface Department3]
17 (config)# exit
[ra]
18 (config)# exit

```

表 12-30 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	<本装置 A >の解説番号 1～4 に同じ
5～9	インタフェース NagoyaTokyo, NagoyaOsaka において, OSPFv3 を動作させることを定義します。
10～14	端末を収容するネットワークを OSPFv3 の AS 外経路として広告することを定義します。
15～18	PC が収容されているネットワークで RA パケットを送信します。

<本装置 D >

```

1 (config)# options max-paths 2
2 (config)# routerid 10.5.1.1
3 (config)# ospf6 yes
[ospf6]
4 (config)# multipath
[ospf6]
5 (config)# backbone
[ospf6 backbone]
6 (config)# interface SapporoTokyo SapporoOsaka
[ospf6 backbone interface SapporoTokyo SapporoOsaka]
7 (config)# exit
[ospf6 backbone]
8 (config)# exit
[ospf6]
9 (config)# exit

```



```

10    (config)# export proto ospf6ase
      [export proto ospf6ase]
11    (config)# proto direct
      [export proto ospf6ase proto direct]
12    (config)# 3ffe:501:811:ff50::/64
      [export proto ospf6ase proto direct]
13    (config)# exit
      [export proto ospf6ase]
14    (config)# exit
15    (config)# ra yes
      [ra]
16    (config)# interface Department4
      [ra interface Department4]
17    (config)# exit
      [ra]
18    (config)# exit

```

表 12-31 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	<本装置 A>の解説番号 1～4 に同じ
5～9	インタフェース SapporoTokyo, SapporoOsaka において、OSPFv3 を動作させることを定義します。
10～14	端末を収容するネットワークを OSPFv3 の AS 外経路として広告することを定義します。
15～18	PC が収容されているネットワークで RA パケットを送信します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A>

```

options max-paths 2
!
routerid 10.1.1.1
!
ospf6 yes
 multipath
 backbone
 interface Department1 TokyoNagoya TokyoSapporo

```

<本装置 B>

```

options max-paths 2
!
routerid 10.1.1.2
!
ospf6 yes
 multipath
 backbone
 interface Department2 OsakaNagoya OsakaSapporo

```

<本装置 C>

```

ra yes
 interface Department3
!
options max-paths 2
!
routerid 10.4.1.1
!
ospf6 yes
 multipath
 backbone
 interface NagoyaTokyo NagoyaOsaka
!
export proto ospf6ase
 proto direct
 3ffe:501:811:ff40::/64

```

<本装置 D>

```

ra yes

```

```

interface Department4
!
options max-paths 2
!
routerid 10.5.1.1
!
ospf6 yes
multipath
backbone
interface SapporoTokyo SapporoOsaka
!
export proto ospf6ase
proto direct
3ffe:501:811:ff50::/64
    
```

12.3.5 OSPFv3 プロトコル (ドメイン連結)

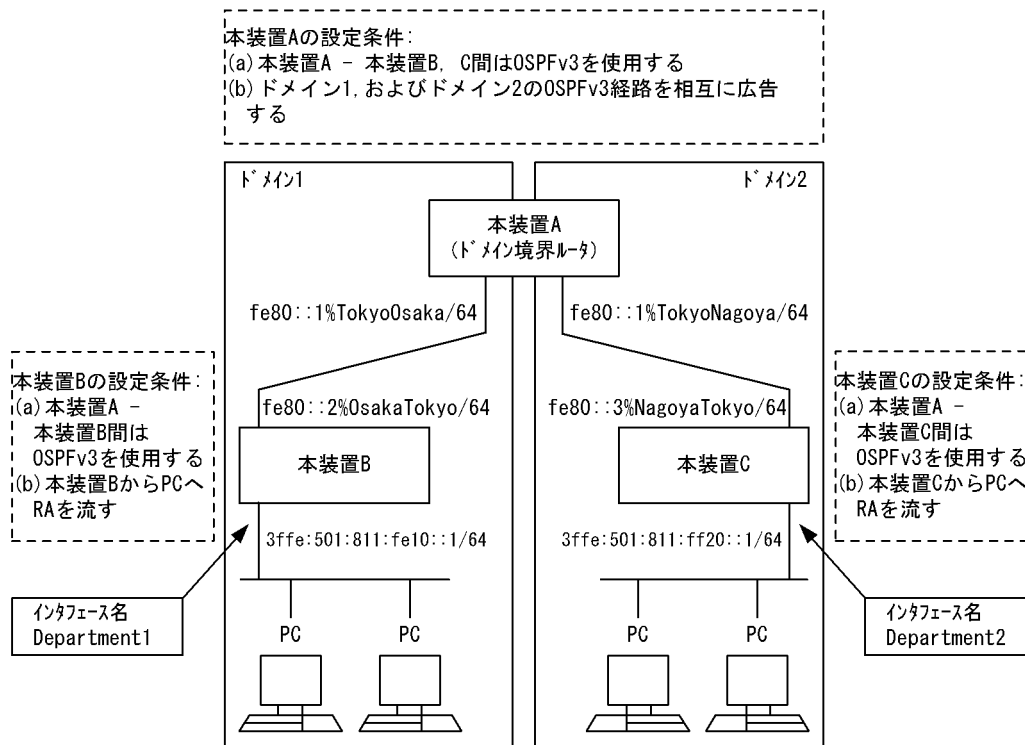
(1) 設定内容の概要

二つの OSPFv3 ドメインをドメイン境界ルータを使用し連結することにより、ドメイン間の通信を制御します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-10 構成図



[設定条件]

<本装置Aの環境>

1. 本装置Aは二つのOSPFv3ドメインに属します。
2. 本装置A-本装置B/C間の経路制御はOSPFv3を使用します。

<本装置B/Cの環境>

1. 本装置 B / C は、おのおのドメイン 1、およびドメイン 2 に属します。
2. 本装置 A-本装置 B / C 間の経路制御は OSPFv3 を使用します。
3. 本装置 B / C-PC 間には、RA を流します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.1
2 (config)# ospf6 domain 1 yes
  [ospf6 domain 1]
3 (config)# backbone
  [ospf6 domain 1 backbone]
4 (config)# interface TokyoOsaka
  [ospf6 domain 1 backbone interface TokyoOsaka]
5 (config)# exit
  [ospf6 domain 1 backbone]
6 (config)# exit
  [ospf6 domain 1]
7 (config)# exit
8 (config)# ospf6 domain 2 yes
  [ospf6 domain 2]
9 (config)# backbone
  [ospf6 domain 2 backbone]
10 (config)# interface TokyoNagoya
  [ospf6 domain 2 backbone interface TokyoNagoya]
11 (config)# exit
  [ospf6 domain 2 backbone]
12 (config)# exit
  [ospf6 domain 2]
13 (config)# exit
14 (config)# export proto ospf6ase domain 1
  [export proto ospf6ase domain 1]
15 (config)# proto ospf6 domain 2
  [export proto ospf6ase domain 1 proto ospf6 domain 2]
16 (config)# exit
  [export proto ospf6ase domain 1]
17 (config)# exit
18 (config)# export proto ospf6ase domain 2
  [export proto ospf6ase domain 2]
19 (config)# proto ospf6 domain 1
  [export proto ospf6ase domain 2 proto ospf6 domain 1]
20 (config)# exit
  [export proto ospf6ase domain 2]
21 (config)# exit

```

表 12-32 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～7	ドメイン 1 におけるバックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。
8～13	ドメイン 2 におけるバックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。
14～17	ドメイン 1 にドメイン 2 の OSPFv3 経路を広告することを定義します。
18～21	ドメイン 2 にドメイン 1 の OSPFv3 経路を広告することを定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# routerid 10.2.1.1
2 (config)# ospf6 yes
  [ospf6]
3 (config)# backbone
  [ospf6 backbone]
4 (config)# interface OsakaTokyo
  [ospf6 backbone interface OsakaTokyo]

```

12. IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

```

5      (config)# exit
      [ospf6 backbone]
6      (config)# interface Department1
      [ospf6 backbone interface Department1]
7      (config)# passive
      [ospf6 backbone interface Department1]
8      (config)# exit
      [ospf6 backbone]
9      (config)# exit
      [ospf6]
10     (config)# exit
11     (config)# ra yes
      [ra]
12     (config)# interface Department1
      [ra interface Department1]
13     (config)# exit
      [ra]
14     (config)# exit

```

表 12-33 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～5	バックボーンエリアおよびエリア内のインタフェース OsakaTokyo を定義します。
6～10	バックボーンエリア内のインタフェース Department1 を定義します。passive 指定は当該インタフェースで OSPFv3 パケットを送受信しないことを意味します。
11～14	PC が収容されているネットワークで RA パケットを送信します。

<本装置 C >

```

1      (config)# routerid 10.3.1.1
2      (config)# ospf6 yes
      [ospf6]
3      (config)# backbone
      [ospf6 backbone]
4      (config)# interface NagoyaTokyo
      [ospf6 backbone interface NagoyaTokyo]
5      (config)# exit
      [ospf6 backbone]
6      (config)# interface Department2
      [ospf6 backbone interface Department2]
7      (config)# passive
      [ospf6 backbone interface Department2]
8      (config)# exit
      [ospf6 backbone]
9      (config)# exit
      [ospf6]
10     (config)# exit
11     (config)# ra yes
      [ra]
12     (config)# interface Department2
      [ra interface Department2]
13     (config)# exit
      [ra]
14     (config)# exit

```

表 12-34 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～5	バックボーンエリアおよびエリア内のインタフェース NagoyaTokyo を定義します。
6～10	バックボーンエリア内のインタフェース Department2 を定義します。passive 指定は当該インタフェースで OSPFv3 パケットを送受信しないことを意味します。
11～14	PC が収容されているネットワークで RA パケットを送信します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

routerid 10.1.1.1
!
ospf6 domain 1 yes
  backbone
    interface TokyoOsaka
!
ospf6 domain 2 yes
  backbone
    interface TokyoNagoya
!
export proto ospf6ase domain 1
  proto ospf6 domain 2
!
export proto ospf6ase domain 2
  proto ospf6 domain 1

```

<本装置 B >

```

ra yes
  interface Department1
!
routerid 10.2.1.1
!
ospf6 yes
  backbone
    interface Department1
      passive
    interface OsakaTokyo

```

<本装置 C >

```

ra yes
  interface Department2
!
routerid 10.3.1.1
!
ospf6 yes
  backbone
    interface Department2
      passive
    interface NagoyaTokyo

```

12.3.6 OSPFv3 プロトコル（ドメイン間経路の集約）

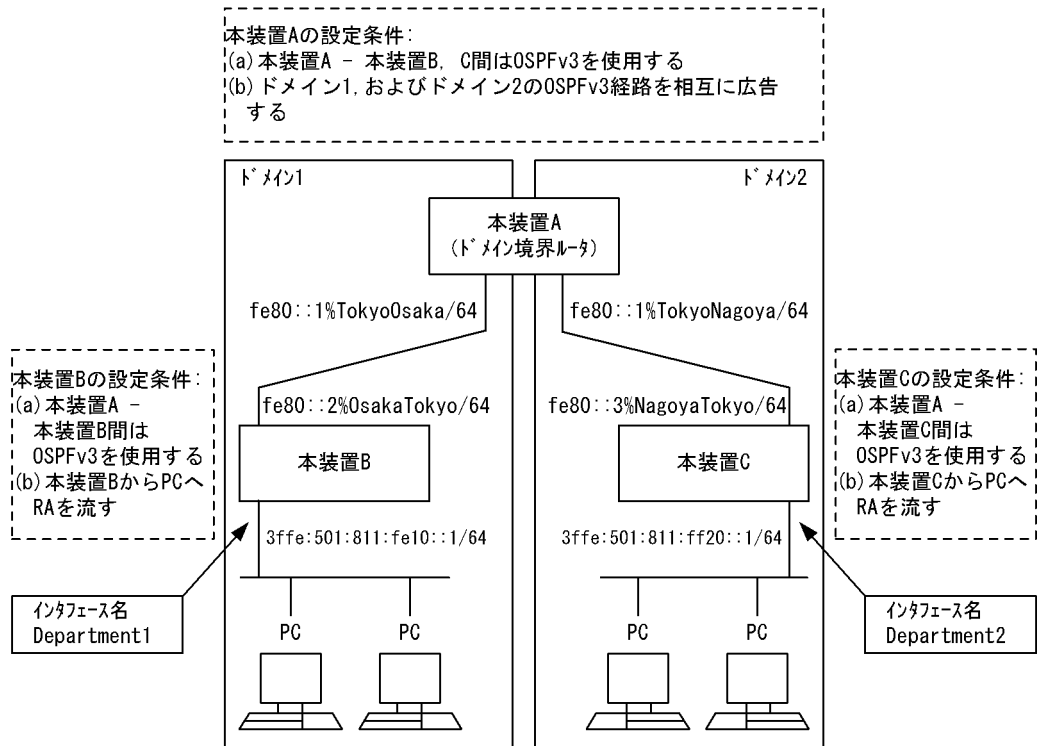
(1) 設定内容の概要

二つの OSPFv3 ドメインをドメイン境界ルータを使用し連結することにより、ドメイン間の通信を制御します。また、ドメイン間の経路を相互広告する際、経路を集約し広告します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-11 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. 本装置 A は二つの OSPFv3 ドメインに属します。
2. 本装置 A- 本装置 B / C 間の経路制御は OSPFv3 を使用します。

<本装置 B / C の環境>

1. 本装置 B / C は, おおのドメイン 1, およびドメイン 2 に属します。
2. 本装置 A- 本装置 B / C 間の経路制御は OSPFv3 を使用します。
3. 本装置 B / C-PC 間には, RA を流します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.1
2 (config)# ospf6 domain 1 yes
  [ospf6 domain 1]
3 (config)# backbone
  [ospf6 domain 1 backbone]
4 (config)# interface TokyoOsaka
  [ospf6 domain 1 backbone interface TokyoOsaka]
5 (config)# exit
  [ospf6 domain 1 backbone]
6 (config)# exit
  [ospf6 domain 1]
7 (config)# exit
8 (config)# ospf6 domain 2 yes
  [ospf6 domain 2]
9 (config)# backbone
  [ospf6 domain 2 backbone]
10 (config)# interface TokyoNagoya
    [ospf6 domain 2 backbone interface TokyoNagoya]
    
```

```

11 (config)# exit
    [ospf6 domain 2 backbone]
12 (config)# exit
    [ospf6 domain 2]
13 (config)# exit
14 (config)# aggregate 3ffe:501:811:fe00::/56
    [aggregate 3ffe:501:811:fe00::/56]
15 (config)# proto ospf6
    [aggregate 3ffe:501:811:fe00::/56 proto ospf6]
16 (config)# exit
    [aggregate 3ffe:501:811:fe00::/56]
17 (config)# exit
18 (config)# aggregate 3ffe:501:811:ff00::/56
    [aggregate 3ffe:501:811:ff00::/56]
19 (config)# proto ospf6
    [aggregate 3ffe:501:811:ff00::/56 proto ospf6]
20 (config)# exit
    [aggregate 3ffe:501:811:ff00::/56]
21 (config)# exit
22 (config)# export proto ospf6ase domain 1
    [export proto ospf6ase domain 1]
23 (config)# proto aggregate
    [export proto ospf6ase domain 1 proto aggregate]
24 (config)# 3ffe:501:811:ff00::/56
    [export proto ospf6ase domain 1 proto aggregate]
25 (config)# exit
    [export proto ospf6ase domain 1]
26 (config)# exit
27 (config)# export proto ospf6ase domain 2
    [export proto ospf6ase domain 2]
28 (config)# proto aggregate
    [export proto ospf6ase domain 2 proto aggregate]
29 (config)# 3ffe:501:811:fe00::/56
    [export proto ospf6ase domain 2 proto aggregate]
30 (config)# exit
    [export proto ospf6ase domain 2]
31 (config)# exit

```

表 12-35 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～13	各ドメインにおけるバックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。
14～21	各ドメインにおける OSPFv3 経路を集約します。
22～31	各ドメインに集約経路を相互広告することを定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# routerid 10.2.1.1
2 (config)# ospf6 yes
    [ospf6]
3 (config)# backbone
    [ospf6 backbone]
4 (config)# interface OsakaTokyo
    [ospf6 backbone interface OsakaTokyo]
5 (config)# exit
    [ospf6 backbone]
6 (config)# interface Department1
    [ospf6 backbone interface Department1]
7 (config)# passive
    [ospf6 backbone interface Department1]
8 (config)# exit
    [ospf6 backbone]
9 (config)# exit
    [ospf6]
10 (config)# exit
11 (config)# ra yes
    [ra]
12 (config)# interface Department1

```

12. IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

```

13      [ra interface Department1]
        (config)# exit
14      [ra]
        (config)# exit

```

表 12-36 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～10	バックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。passive 指定は当該インタフェースで OSPFv3 パケットを送受信しないことを意味します。
11～14	PC が収容されているネットワークで RA パケットを送信します。

<本装置 C >

```

1      (config)# routerid 10.3.1.1
2      (config)# ospf6 yes
        [ospf6]
3      (config)# backbone
        [ospf6 backbone]
4      (config)# interface NagoyaTokyo
        [ospf6 backbone interface NagoyaTokyo]
5      (config)# exit
        [ospf6 backbone]
6      (config)# interface Department2
        [ospf6 backbone interface Department2]
7      (config)# passive
        [ospf6 backbone interface Department2]
8      (config)# exit
        [ospf6 backbone]
9      (config)# exit
        [ospf6]
10     (config)# exit
11     (config)# ra yes
        [ra]
12     (config)# interface Department2
        [ra interface Department2]
13     (config)# exit
        [ra]
14     (config)# exit

```

表 12-37 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～10	バックボーンエリア内のインタフェースを定義します。passive 指定は当該インタフェースで OSPFv3 パケットを送受信しないことを意味します。
11～14	PC が収容されているネットワークで RA パケットを送信します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

routerid 10.1.1.1
!
ospf6 domain 1 yes
    backbone
        interface TokyoOsaka
!
ospf6 domain 2 yes
    backbone
        interface TokyoNagoya
!
export proto ospf6ase domain 1
    proto aggregate

```



```

        3ffe:501:811:ff00::/56
    !
    export proto ospf6ase domain 2
        proto aggregate
            3ffe:501:811:fe00::/56
    !
    aggregate 3ffe:501:811:fe00::/56
        proto ospf6
    !
    aggregate 3ffe:501:811:ff00::/56
        proto ospf6

```

<本装置 B >

```

ra yes
    interface Department1
    !
    routerid 10.2.1.1
    !
    ospf6 yes
        backbone
            interface Department1
                passive
            interface OsakaTokyo

```

<本装置 C >

```

ra yes
    interface Department2
    !
    routerid 10.3.1.1
    !
    ospf6 yes
        backbone
            interface Department2
                passive
            interface NagoyaTokyo

```

12.3.7 OSPFv3 プロトコル（ドメインの冗長連結）

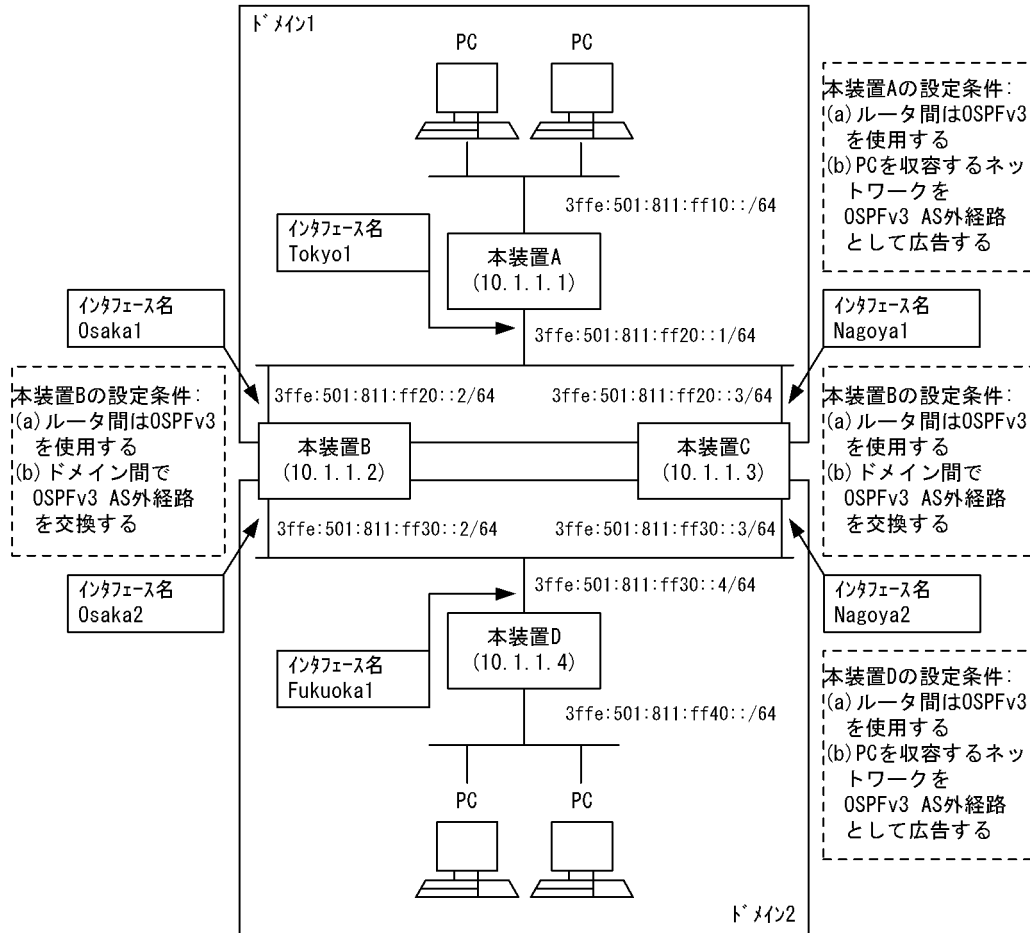
（1）設定内容の概要

各 OSPFv3 ドメインに所属する AS 外経路を相互に広告します。その際、タグを使用し、ルーティング・ループを防止します。

（2）構成図と設定条件

[構成図]

図 12-12 構成図



[設定条件]

<本装置 A / D の環境>

1. 本装置 A / D は各 OSPFv3 ドメイン 1 / 2 に属します。
2. 各ルータ間の経路制御は OSPFv3 を使用します。
3. PC を収容するネットワークを OSPFv3 AS 外経路として広告します。

<本装置 B / C の環境>

1. 本装置 B / C は OSPFv3 ドメイン 1, および 2 に属します。
2. 各ルータ間の経路制御は OSPFv3 を使用します。
3. 各ドメインの OSPFv3 AS 外経路を相互に広告します。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.1
2 (config)# ospf6 yes
  [ospf6]
3 (config)# backbone
  [ospf6 backbone]
4 (config)# interface Tokyo1
  [ospf6 backbone interface Tokyo1]
5 (config)# exit
    
```

```

        [ospf6 backbone]
6      (config)# exit
        [ospf6]
7      (config)# exit
8      (config)# export proto ospf6ase
        [export proto ospf6ase]
9      (config)# proto direct
        [export proto ospf6ase proto direct]
10     (config)# 3ffe:501:811:ff10::/64
        [export proto ospf6ase proto direct]
11     (config)# exit
        [export proto ospf6ase]
12     (config)# exit

```

<本装置 D >

```

1      (config)# routerid 10.1.1.4
2      (config)# ospf6 yes
        [ospf6]
3      (config)# backbone
        [ospf6 backbone]
4      (config)# interface Fukuoka1
        [ospf6 backbone interface Fukuoka1]
5      (config)# exit
        [ospf6 backbone]
6      (config)# exit
        [ospf6]
7      (config)# exit
8      (config)# export proto ospf6ase
        [export proto ospf6ase]
9      (config)# proto direct
        [export proto ospf6ase proto direct]
10     (config)# 3ffe:501:811:ff40::/64
        [export proto ospf6ase proto direct]
11     (config)# exit
        [export proto ospf6ase]
12     (config)# exit

```

表 12-38 本装置 A / D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～7	OSPFv3 プロトコルを動作させるとともに、バックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。
8～12	PC を収容するネットワークを OSPFv3 AS 外経路として広告します。

<本装置 B >

```

1      (config)# routerid 10.1.1.2
2      (config)# ospf6 domain 1 yes
        [ospf6 domain 1]
3      (config)# backbone
        [ospf6 domain 1 backbone]
4      (config)# interface Osaka1
        [ospf6 domain 1 backbone interface Osaka1]
5      (config)# exit
        [ospf6 domain 1 backbone]
6      (config)# exit
        [ospf6 domain 1]
7      (config)# exit
8      (config)# ospf6 domain 2 yes
        [ospf6 domain 2]
9      (config)# backbone
        [ospf6 domain 2 backbone]
10     (config)# interface Osaka2
        [ospf6 domain 2 backbone interface Osaka2]
11     (config)# exit
        [ospf6 domain 2 backbone]
12     (config)# exit
        [ospf6 domain 2]
13     (config)# exit

```

12. IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

```

14 (config)# export proto ospf6ase domain 2 tag 1
    [export proto ospf6ase domain 2 tag 1]
15 (config)# proto ospf6ase tag 2 restrict
    [export proto ospf6ase domain 2 tag 1]
16 (config)# proto ospf6ase domain 1
    [export proto ospf6ase domain 2 tag 1 proto ospf6ase domain 1]
17 (config)# exit
    [export proto ospf6ase domain 2 tag 1]
18 (config)# exit
19 (config)# export proto ospf6ase domain 1 tag 2
    [export proto ospf6ase domain 1 tag 2]
20 (config)# proto ospf6ase tag 1 restrict
    [export proto ospf6ase domain 1 tag 2]
21 (config)# proto ospf6ase domain 2
    [export proto ospf6ase domain 1 tag 2 proto ospf6ase domain 2]
22 (config)# exit
    [export proto ospf6ase domain 1 tag 2]
23 (config)# exit

```

<本装置 C >

```

1 (config)# routerid 10.1.1.3
2 (config)# ospf6 domain 1 yes
    [ospf6 domain 1]
3 (config)# backbone
    [ospf6 domain 1 backbone]
4 (config)# interface Nagoyal
    [ospf6 domain 1 backbone interface Nagoyal]
5 (config)# exit
    [ospf6 domain 1 backbone]
6 (config)# exit
    [ospf6 domain 1]
7 (config)# exit
8 (config)# ospf6 domain 2 yes
    [ospf6 domain 2]
9 (config)# backbone
    [ospf6 domain 2 backbone]
10 (config)# interface Nagoya2
    [ospf6 domain 2 backbone interface Nagoya2]
11 (config)# exit
    [ospf6 domain 2 backbone]
12 (config)# exit
    [ospf6 domain 2]
13 (config)# exit
14 (config)# export proto ospf6ase domain 2 tag 1
    [export proto ospf6ase domain 2 tag 1]
15 (config)# proto ospf6ase tag 2 restrict
    [export proto ospf6ase domain 2 tag 1]
16 (config)# proto ospf6ase domain 1
    [export proto ospf6ase domain 2 tag 1 proto ospf6ase domain 1]
17 (config)# exit
    [export proto ospf6ase domain 2 tag 1]
18 (config)# exit
19 (config)# export proto ospf6ase domain 1 tag 2
    [export proto ospf6ase domain 1 tag 2]
20 (config)# proto ospf6ase tag 1 restrict
    [export proto ospf6ase domain 1 tag 2]
21 (config)# proto ospf6ase domain 2
    [export proto ospf6ase domain 1 tag 2 proto ospf6ase domain 2]
22 (config)# exit
    [export proto ospf6ase domain 1 tag 2]
23 (config)# exit

```

表 12-39 本装置 B / C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置のルータ ID を定義します。
2～7	OSPFv3 ドメイン 1 で OSPFv3 プロトコルを動作させるとともに、バックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。
8～13	OSPFv3 ドメイン 2 で OSPFv3 プロトコルを動作させるとともに、バックボーンエリアおよびエリア内のインタフェースを定義します。

解説番号	解説
14～18	OSPFv3 ドメイン 2 に OSPFv3 ドメイン 2 から学習した経路を除く OSPFv3 ドメイン 1 の AS 外経路を広告します。その際、広告元を示すタグ情報を広告経路に設定します。
19～23	OSPFv3 ドメイン 1 に OSPFv3 ドメイン 1 から学習した経路を除く OSPFv3 ドメイン 2 の AS 外経路を広告します。その際、広告元を示すタグ情報を広告経路に設定します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```
routerid 10.1.1.1
!
ospf6 yes
  backbone
    interface Tokyo1
!
export proto ospf6ase
  proto direct
    3ffe:501:811:ff10::/64
```

<本装置 B >

```
routerid 10.1.1.2
!
ospf6 domain 1 yes
  backbone
    interface Osaka1
!
ospf6 domain 2 yes
  backbone
    interface Osaka2
!
export proto ospf6ase domain 1 tag 2
  proto ospf6ase tag 1 restrict
  proto ospf6ase domain 2
!
export proto ospf6ase domain 2 tag 1
  proto ospf6ase tag 2 restrict
  proto ospf6ase domain 1
```

<本装置 C >

```
routerid 10.1.1.3
!
ospf6 domain 1 yes
  backbone
    interface Nagoya1
!
ospf6 domain 2 yes
  backbone
    interface Nagoya2
!
export proto ospf6ase domain 1 tag 2
  proto ospf6ase tag 1 restrict
  proto ospf6ase domain 2
!
export proto ospf6ase domain 2 tag 1
  proto ospf6ase tag 2 restrict
  proto ospf6ase domain 1
```

<本装置 D >

```
routerid 10.1.1.4
!
ospf6 yes
  backbone
    interface Fukuoka1
!
export proto ospf6ase
  proto direct
    3ffe:501:811:ff40::/64
```

12.4 BGP4+ プロトコル【OP-BGP】

12.4.1 BGP4+ プロトコル（基本：インターナルピア）

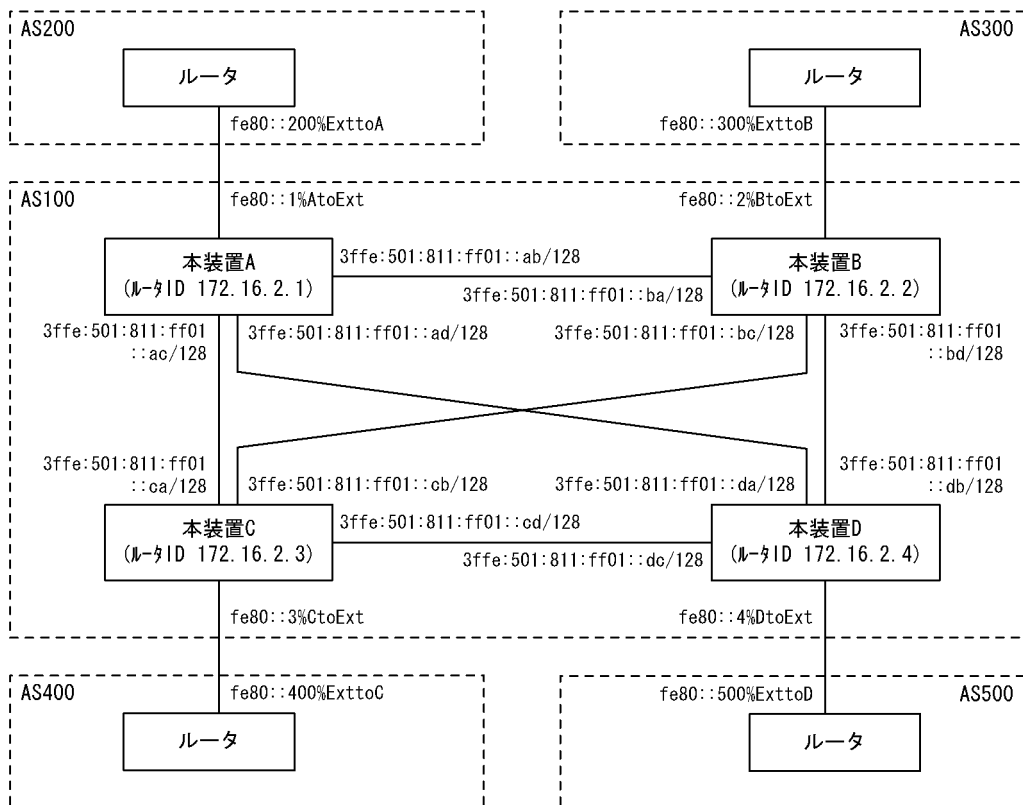
(1) 設定内容の概要

AS 番号 200 (AS200), AS 番号 300 (AS300), AS 番号 400 (AS400) および AS 番号 500 (AS500) の自律システムに接続された AS 番号 100 の自律システム (AS100) において, AS200, AS300, AS400 および AS500 から広告された経路情報を AS 内および AS200, AS300, AS400 および AS500 に配布します。また, AS 内のネットワークをスタティック定義し, AS200, AS300, AS400 および AS500 に広告します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-13 構成図



[設定条件]

<本装置 A / B / C / D の環境>

1. AS200, AS300, AS400, および AS500 の BGP4+ スピーカと外部ピアにより, おのおのピアリングします。
2. AS 内の他の BGP4+ スピーカと内部ピアによりピアリングします。
3. AS200, AS300, AS400 および AS500 から受信した経路および直結経路を AS 内に広告します。
4. AS200 および AS300 からの経路を AS400 および AS500 に広告します。AS400 および

AS500 からの経路を AS200 および AS300 に広告します。また、AS 内のネットワークをスタティック定義し、AS200、AS300、AS400 および AS500 に広告します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.2.1
3 (config)# bgp4+ yes
  [bgp4+]
4 (config)# externalpeeras 200
  [bgp4+ externalpeeras 200]
5 (config)# peer fe80::200%AtoExt
  [bgp4+ externalpeeras 200 peer fe80::200%AtoExt]
6 (config)# exit
  [bgp4+ externalpeeras 200]
7 (config)# exit
  [bgp4+]
8 (config)# internalpeeras 100
  [bgp4+ internalpeeras 100]
9 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::ba
  [bgp4+ internalpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::ba]
10 (config)# exit
  [bgp4+ internalpeeras 100]
11 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::ca
  [bgp4+ internalpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::ca]
12 (config)# exit
  [bgp4+ internalpeeras 100]
13 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::da
  [bgp4+ internalpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::da]
14 (config)# exit
  [bgp4+ internalpeeras 100]
15 (config)# exit
  [bgp4+]
16 (config)# exit
17 (config)# export proto bgp4+ as 100
  [export proto bgp4+ as 100]
18 (config)# proto direct
  [export proto bgp4+ as 100 proto direct]
19 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 100]
20 (config)# proto bgp4+ as 200
  [export proto bgp4+ as 100 proto bgp4+ as 200]
21 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 100]
22 (config)# exit
23 (config)# static
  [static]
24 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 gateway ::1
  [static]
25 (config)# exit
26 (config)# export proto bgp4+ as 200
  [export proto bgp4+ as 200]
27 (config)# proto static
  [export proto bgp4+ as 200 proto static]
28 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 200]
29 (config)# proto bgp4+ as 400
  [export proto bgp4+ as 200 proto bgp4+ as 400]
30 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 200]
31 (config)# proto bgp4+ as 500
  [export proto bgp4+ as 200 proto bgp4+ as 500]
32 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 200]
33 (config)# exit

```

表 12-40 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号を定義します。
2	自装置のルータ ID を定義します。
3～7	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。また、AS200 に対する外部ピアを定義します。
8～16	本装置 B, C, D への内部ピアを定義します。
17～22	AS200 から受信した経路、直結経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
23～25	広告用に AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
26～33	生成したスタティック経路、AS400 から受信した経路、AS500 から受信した経路を AS200 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.2.2
3 (config)# bgp4+ yes
  [bgp4+]
4 (config)# externalpeeras 300
  [bgp4+ externalpeeras 300]
5 (config)# peer fe80::300%BtoExt
  [bgp4+ externalpeeras 300 peer fe80::300%BtoExt]
6 (config)# exit
  [bgp4+ externalpeeras 300]
7 (config)# exit
  [bgp4+]
8 (config)# internalpeeras 100
  [bgp4+ internalpeeras 100]
9 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::ab
  [bgp4+ internalpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::ab]
10 (config)# exit
  [bgp4+ internalpeeras 100]
11 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::cb
  [bgp4+ internalpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::cb]
12 (config)# exit
  [bgp4+ internalpeeras 100]
13 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::db
  [bgp4+ internalpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::db]
14 (config)# exit
  [bgp4+ internalpeeras 100]
15 (config)# exit
  [bgp4+]
16 (config)# exit
17 (config)# export proto bgp4+ as 100
  [export proto bgp4+ as 100]
18 (config)# proto direct
  [export proto bgp4+ as 100 proto direct]
19 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 100]
20 (config)# proto bgp4+ as 300
  [export proto bgp4+ as 100 proto bgp4+ as 300]
21 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 100]
22 (config)# exit
23 (config)# static
  [static]
24 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 gateway ::1
  [static]
25 (config)# exit
26 (config)# export proto bgp4+ as 300
  [export proto bgp4+ as 300]
27 (config)# proto static
  [export proto bgp4+ as 300 proto static]
28 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 300]
29 (config)# proto bgp4+ as 400
  [export proto bgp4+ as 300 proto bgp4+ as 400]

```



```

30 (config)# exit
    [export proto bgp4+ as 300]
31 (config)# proto bgp4+ as 500
    [export proto bgp4+ as 300 proto bgp4+ as 500]
32 (config)# exit
    [export proto bgp4+ as 300]
33 (config)# exit

```

表 12-41 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号を定義します。
2	自装置のルータ ID を定義します。
3～7	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。また、AS300 に対する外部ピアを定義します。
8～16	本装置 A, C, D への内部ピアを定義します。
17～22	AS300 から受信した経路、直結経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
23～25	広告用に AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
26～33	生成したスタティック経路、AS400 から受信した経路、AS500 から受信した経路を AS300 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.2.3
3 (config)# bgp4+ yes
  [bgp4+]
4 (config)# externalpeeras 400
  [bgp4+ externalpeeras 400]
5 (config)# peer fe80::400%CtoExt
  [bgp4+ externalpeeras 400 peer fe80::400%CtoExt]
6 (config)# exit
  [bgp4+ externalpeeras 400]
7 (config)# exit
  [bgp4+]
8 (config)# internalpeeras 100
  [bgp4+ internalpeeras 100]
9 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::ac
  [bgp4+ internalpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::ac]
10 (config)# exit
  [bgp4+ internalpeeras 100]
11 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::bc
  [bgp4+ internalpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::bc]
12 (config)# exit
  [bgp4+ internalpeeras 100]
13 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::dc
  [bgp4+ internalpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::dc]
14 (config)# exit
  [bgp4+ internalpeeras 100]
15 (config)# exit
  [bgp4+]
16 (config)# exit
17 (config)# export proto bgp4+ as 100
  [export proto bgp4+ as 100]
18 (config)# proto direct
  [export proto bgp4+ as 100 proto direct]
19 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 100]
20 (config)# proto bgp4+ as 400
  [export proto bgp4+ as 100 proto bgp4+ as 400]
21 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 100]
22 (config)# exit
23 (config)# static
  [static]
24 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 gateway ::1
  [static]
25 (config)# exit

```

```

26 (config)# export proto bgp4+ as 400
    [export proto bgp4+ as 400]
27 (config)# proto static
    [export proto bgp4+ as 400 proto static]
28 (config)# exit
    [export proto bgp4+ as 400]
29 (config)# proto bgp4+ as 100
    [export proto bgp4+ as 400 proto bgp4+ as 100]
30 (config)# exit
    [export proto bgp4+ as 400]
31 (config)# exit

```

表 12-42 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号を定義します。
2	自装置のルータ ID を定義します。
3～7	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。また、AS400 に対する外部ピアを定義します。
8～16	本装置 A, B, D への内部ピアを定義します。
17～22	AS400 から受信した経路、直結経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
23～25	広告用に AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
26～31	生成したスタティック経路、AS200, AS300, AS500 から受信した経路を AS400 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 D >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.2.4
3 (config)# bgp4+ yes
  [bgp4+]
4 (config)# externalpeeras 500
  [bgp4+ externalpeeras 500]
5 (config)# peer fe80::500%DtoExt
  [bgp4+ externalpeeras 500 peer fe80::500%DtoExt]
6 (config)# exit
  [bgp4+ externalpeeras 500]
7 (config)# exit
  [bgp4+]
8 (config)# internalpeeras 100
  [bgp4+ internalpeeras 100]
9 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::ad
  [bgp4+ internalpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::ad]
10 (config)# exit
  [bgp4+ internalpeeras 100]
11 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::bd
  [bgp4+ internalpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::bd]
12 (config)# exit
  [bgp4+ internalpeeras 100]
13 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::cd
  [bgp4+ internalpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::cd]
14 (config)# exit
  [bgp4+ internalpeeras 100]
15 (config)# exit
  [bgp4+]
16 (config)# exit
17 (config)# export proto bgp4+ as 100
  [export proto bgp4+ as 100]
18 (config)# proto direct
  [export proto bgp4+ as 100 proto direct]
19 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 100]
20 (config)# proto bgp4+ as 500
  [export proto bgp4+ as 100 proto bgp4+ as 500]
21 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 100]
22 (config)# exit
23 (config)# static

```

```

24     [static]
      (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 gateway ::1
      [static]
25     (config)# exit
26     (config)# export proto bgp4+ as 500
      [export proto bgp4+ as 500]
27     (config)# proto static
      [export proto bgp4+ as 500 proto static]
28     (config)# exit
      [export proto bgp4+ as 500]
29     (config)# proto bgp4+ as 100
      [export proto bgp4+ as 500 proto bgp4+ as 100]
30     (config)# exit
      [export proto bgp4+ as 500]
31     (config)# exit

```

表 12-43 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号を定義します。
2	自装置のルータ ID を定義します。
3～7	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。また、AS500 に対する外部ピアを定義します。
8～16	本装置 A, B, C への内部ピアを定義します。
17～22	AS500 から受信した経路、直結経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
23～25	広告用に AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
26～31	生成したスタティック経路、AS200, AS300, AS400 から受信した経路を AS500 との外部ピアに広告するよう定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.1
!
bgp4+ yes
  internalpeeras 100
    peer 3ffe:501:811:ff01::ba
    peer 3ffe:501:811:ff01::ca
    peer 3ffe:501:811:ff01::da
  externalpeeras 200
    peer fe80::200%AtoExt
!
static
  3ffe:501:811:ff01::/64 gateway ::1
!
export proto bgp4+ as 100
  proto direct
  proto bgp4+ as 200
!
export proto bgp4+ as 200
  proto static
  proto bgp4+ as 400
  proto bgp4+ as 500

```

<本装置 B >

```

autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.2
!
bgp4+ yes
  internalpeeras 100
    peer 3ffe:501:811:ff01::ab
    peer 3ffe:501:811:ff01::cb
    peer 3ffe:501:811:ff01::db

```

```

    externalpeeras 300
      peer fe80::300%BtoExt
    !
  static
    3ffe:501:811:ff01::/64 gateway ::1
  !
  export proto bgp4+ as 100
    proto direct
    proto bgp4+ as 300
  !
  export proto bgp4+ as 300
    proto static
    proto bgp4+ as 400
    proto bgp4+ as 500

```

<本装置 C >

```

  autonomoussystem 100
  !
  routerid 172.16.2.3
  !
  bgp4+ yes
    internalpeeras 100
      peer 3ffe:501:811:ff01::ac
      peer 3ffe:501:811:ff01::bc
      peer 3ffe:501:811:ff01::dc
    externalpeeras 400
      peer fe80::400%CtoExt
  !
  static
    3ffe:501:811:ff01::/64 gateway ::1
  !
  export proto bgp4+ as 100
    proto direct
    proto bgp4+ as 400
  !
  export proto bgp4+ as 400
    proto static
    proto bgp4+ as 100

```

<本装置 D >

```

  autonomoussystem 100
  !
  routerid 172.16.2.4
  !
  bgp4+ yes
    internalpeeras 100
      peer 3ffe:501:811:ff01::ad
      peer 3ffe:501:811:ff01::bd
      peer 3ffe:501:811:ff01::cd
    externalpeeras 500
      peer fe80::500%DtoExt
  !
  static
    3ffe:501:811:ff01::/64 gateway ::1
  !
  export proto bgp4+ as 100
    proto direct
    proto bgp4+ as 500
  !
  export proto bgp4+ as 500
    proto static
    proto bgp4+ as 100

```

12.4.2 BGP4+ プロトコル（基本：ルーティングピア）

(1) 設定内容の概要

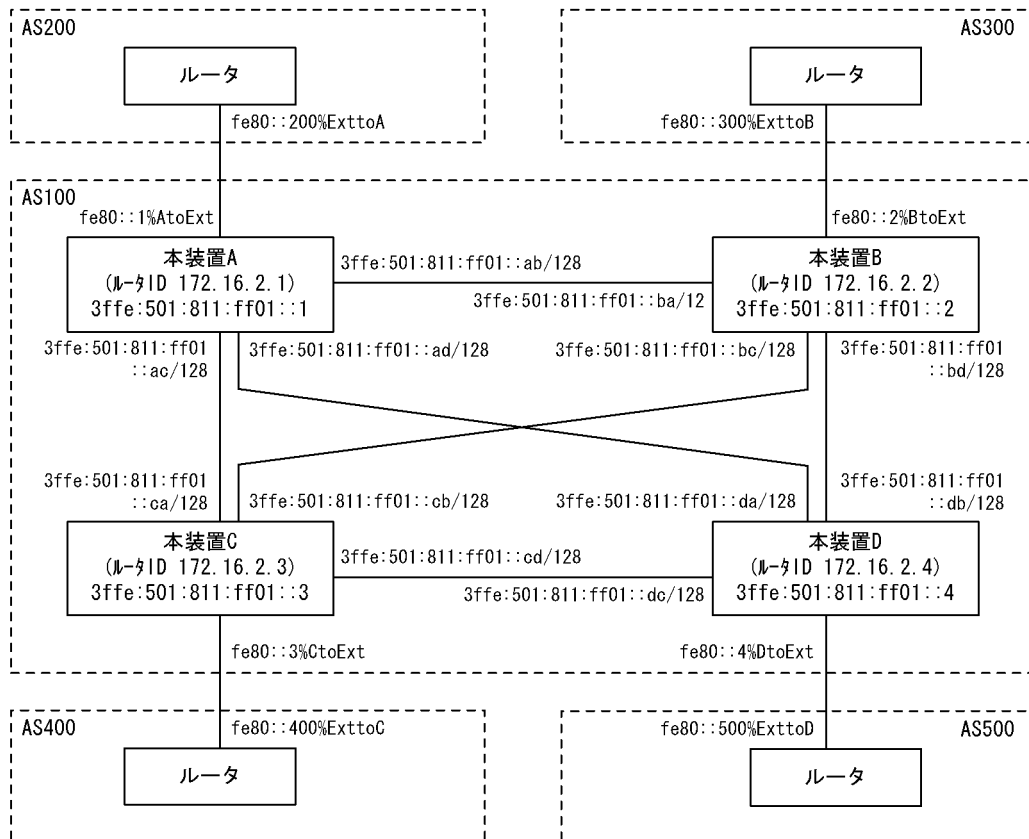
AS 番号 200 (AS200), AS 番号 300 (AS300), AS 番号 400 (AS400) および AS 番号 500 (AS500) の自律システムに接続された AS 番号 100 の自律システム (AS100) において, AS200 および AS300 から

広告された経路情報を AS 内および AS400, AS500 に配布し, AS400 および AS500 から広告された特定ネットワーク宛の経路情報を AS 内および AS200, AS300 に配布します。また, AS 内のネットワークをスタティック定義し, AS200, AS300, AS400 および AS500 に広告します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-14 構成図



[設定条件]

<本装置 A / B の環境>

1. AS200 および AS300 の BGP4+ スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS 内の他の BGP4+ スピーカと内部ピアによりピアリングします。
3. RIPng により直結経路を, BGP4+ により AS200 および AS300 から受信した経路を AS 内に広告します。その際, AS200 および AS300 からの経路は AS200 を優先します。
4. AS400 および AS500 からの経路を AS200 および AS300 に広告します。また, AS 内のネットワークをスタティック定義し, AS200 および AS300 に広告します。

<本装置 C / D の環境>

1. AS400 および AS500 の BGP4+ スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS 内の他の BGP4+ スピーカと内部ピアによりピアリングします。
3. RIPng により直結経路を, BGP4+ により AS400 および AS500 から受信した特定ネットワーク宛の経路を AS 内に広告します。
4. AS200 および AS300 からの経路を AS400 および AS500 に広告します。また, AS 内のネットワークをスタティック定義し, AS400 および AS500 に広告します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1  (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::1
2  (config)# autonomoussystem 100
3  (config)# routerid 172.16.2.1
4  (config)# ripng yes
   [ripng]
5  (config)# interface all
   [ripng interface all]
6  (config)# ripin
   [ripng interface all]
7  (config)# ripout
   [ripng interface all]
8  (config)# exit
   [ripng]
9  (config)# interface AtoExt
   [ripng interface AtoExt]
10 (config)# noripin
   [ripng interface AtoExt]
11 (config)# noripout
   [ripng interface AtoExt]
12 (config)# exit
   [ripng]
13 (config)# exit
14 (config)# bgp4+ yes
   [bgp4+]
15 (config)# default-localpref 300
   [bgp4+]
16 (config)# externalpeeras 200
   [bgp4+ externalpeeras 200]
17 (config)# peer fe80::200%AtoExt
   [bgp4+ externalpeeras 200 peer fe80::200%AtoExt]
18 (config)# exit
   [bgp4+ externalpeeras 200]
19 (config)# exit
   [bgp4+]
20 (config)# routingpeeras 100
   [bgp4+ routingpeeras 100]
21 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::1
   [bgp4+ routingpeeras 100]
22 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::2
   [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::2]
23 (config)# exit
   [bgp4+ routingpeeras 100]
24 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::3
   [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::3]
25 (config)# exit
   [bgp4+ routingpeeras 100]
26 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::4
   [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::4]
27 (config)# exit
   [bgp4+ routingpeeras 100]
28 (config)# exit
   [bgp4+]
29 (config)# exit
30 (config)# export proto bgp4+ as 100
   [export proto bgp4+ as 100]
31 (config)# proto bgp4+ as 200
   [export proto bgp4+ as 100 proto bgp4+ as 200]
32 (config)# exit
   [export proto bgp4+ as 100]
33 (config)# exit
34 (config)# static
   [static]
35 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
   [static]
36 (config)# exit
37 (config)# export proto bgp4+ as 200
   [export proto bgp4+ as 200]
38 (config)# proto static

```

```

39      [export proto bgp4+ as 200 proto static]
      (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
      [export proto bgp4+ as 200 proto static]
40      (config)# exit
      [export proto bgp4+ as 200]
41      (config)# exit
42      (config)# attribute-list attribute-filter 10
      [attribute-list attribute-filter 10]
43      (config)# aspath-regexp "(^400_|^500_)"
      [attribute-list attribute-filter 10]
44      (config)# exit
45      (config)# export proto bgp4+ as 200
      [export proto bgp4+ as 200]
46      (config)# proto bgp4+ attribute-filter 10
      [export proto bgp4+ as 200 proto bgp4+ attribute-filter 10]
47      (config)# exit
      [export proto bgp4+ as 200]
48      (config)# exit

```

表 12-44 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置アドレスを定義します。
2	自装置の属する AS 番号を定義します。
3	自装置のルータ ID を定義します。
4～13	自 AS 内向けの各インタフェースで RIPng を定義します。
14, 15	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。また、内部ピアへ経路を出力するときの localpref を 300 とします。
16～19	AS200 に対する外部ピアを定義します。
20, 21	内部ピアでの自装置側ピアリングアドレスに自装置アドレスを使用することを定義します。
22～29	本装置 B, C, D への内部ピアを定義します。
30～33	AS200 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
34～36	広告用に AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
37～48	生成したスタティック経路, AS400 から受信した経路, AS500 から受信した経路を AS200 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 B >

```

1      (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::2
2      (config)# autonomoussystem 100
3      (config)# routerid 172.16.2.2
4      (config)# ripng yes
      [ripng]
5      (config)# interface all
      [ripng interface all]
6      (config)# ripin
      [ripng interface all]
7      (config)# ripout
      [ripng interface all]
8      (config)# exit
      [ripng]
9      (config)# interface BtoExt
      [ripng interface BtoExt]
10     (config)# noripin
      [ripng interface BtoExt]
11     (config)# noripout
      [ripng interface BtoExt]
12     (config)# exit
      [ripng]
13     (config)# exit
14     (config)# bgp4+ yes
      [bgp4+]
15     (config)# default-localpref 200

```

```

[bgp4+]
16 (config)# externalpeeras 300
[bgp4+ externalpeeras 300]
17 (config)# peer fe80::300%BtoExt
[bgp4+ externalpeeras 300 peer fe80::300%BtoExt]
18 (config)# exit
[bgp4+ externalpeeras 300]
19 (config)# exit
[bgp4+]
20 (config)# routingpeeras 100
[bgp4+ routingpeeras 100]
21 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::2
[bgp4+ routingpeeras 100]
22 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::1
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::1]
23 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
24 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::3
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::3]
25 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
26 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::4
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::4]
27 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
28 (config)# exit
[bgp4+]
29 (config)# exit
30 (config)# export proto bgp4+ as 100
[export proto bgp4+ as 100]
31 (config)# proto bgp4+ as 300
[export proto bgp4+ as 100 proto bgp4+ as 300]
32 (config)# exit
[export proto bgp4+ as 100]
33 (config)# exit
34 (config)# static
[static]
35 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
[static]
36 (config)# exit
37 (config)# export proto bgp4+ as 300
[export proto bgp4+ as 300]
38 (config)# proto static
[export proto bgp4+ as 300 proto static]
39 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
[export proto bgp4+ as 300 proto static]
40 (config)# exit
[export proto bgp4+ as 300]
41 (config)# exit
42 (config)# attribute-list attribute-filter 10
[attribute-list attribute-filter 10]
43 (config)# aspath-regexp "(^400_|^500_)"
[attribute-list attribute-filter 10]
44 (config)# exit
45 (config)# export proto bgp4+ as 300
[export proto bgp4+ as 300]
46 (config)# proto bgp4+ attribute-filter 10
[export proto bgp4+ as 300 proto bgp4+ attribute-filter 10]
47 (config)# exit
[export proto bgp4+ as 300]
48 (config)# exit

```

表 12-45 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～13	<本装置 A>の解説番号 1～13 に同じ
14, 15	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。また、内部ピアへ経路を出力するときの localpref を 200 とします。
16～19	AS300 に対する外部ピアを定義します。
20, 21	内部ピアでの自装置側ピアリングアドレスに自装置アドレスを使用することを定義します。

解説番号	解説
22～29	本装置 A, C, D への内部ピアを定義します。
30～33	AS300 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
34～36	広告用に AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
37～48	生成したスタティック経路, AS400 から受信した経路, AS500 から受信した経路を AS300 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::3
2 (config)# autonomoussystem 100
3 (config)# routerid 172.16.2.3
4 (config)# ripng yes
  [ripng]
5 (config)# interface all
  [ripng interface all]
6 (config)# ripin
  [ripng interface all]
7 (config)# ripout
  [ripng interface all]
8 (config)# exit
  [ripng]
9 (config)# interface CtoExt
  [ripng interface CtoExt]
10 (config)# noripin
  [ripng interface CtoExt]
11 (config)# noripout
  [ripng interface CtoExt]
12 (config)# exit
  [ripng]
13 (config)# exit
14 (config)# bgp4+ yes
  [bgp4+]
15 (config)# externalpeeras 400
  [bgp4+ externalpeeras 400]
16 (config)# peer fe80::400%CtoExt
  [bgp4+ externalpeeras 400 peer fe80::400%CtoExt]
17 (config)# exit
  [bgp4+ externalpeeras 400]
18 (config)# exit
  [bgp4+]
19 (config)# routingpeeras 100
  [bgp4+ routingpeeras 100]
20 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::3
  [bgp4+ routingpeeras 100]
21 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::1
  [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::1]
22 (config)# exit
  [bgp4+ routingpeeras 100]
23 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::2
  [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::2]
24 (config)# exit
  [bgp4+ routingpeeras 100]
25 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::4
  [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::4]
26 (config)# exit
  [bgp4+ routingpeeras 100]
27 (config)# exit
  [bgp4+]
28 (config)# exit
29 (config)# export proto bgp4+ as 100
  [export proto bgp4+ as 100]
30 (config)# proto bgp4+ as 400
  [export proto bgp4+ as 100 proto bgp4+ as 400]
31 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 100]
32 (config)# exit
33 (config)# static
  [static]

```

```

34 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
    [static]
35 (config)# exit
36 (config)# export proto bgp4+ as 400
    [export proto bgp4+ as 400]
37 (config)# proto static
    [export proto bgp4+ as 400 proto static]
38 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
    [export proto bgp4+ as 400 proto static]
39 (config)# exit
    [export proto bgp4+ as 400]
40 (config)# proto bgp4+ as 100
    [export proto bgp4+ as 400 proto bgp4+ as 100]
41 (config)# exit
    [export proto bgp4+ as 400]
42 (config)# exit

```

表 12-46 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～13	<本装置 A>の解説番号1～13と同じ
14	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します
15～18	AS400 に対する外部ピアを定義します。
19, 20	内部ピアでの自装置側ピアリングアドレスに自装置アドレスを使用することを定義します。
21～28	本装置 A, B, D への内部ピアを定義します。
29～32	AS400 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
33～35	広告用に AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
36～42	生成したスタティック経路, AS200, AS300, AS500 から受信した経路を AS400 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 D>

```

1 (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::4
2 (config)# autonomoussystem 100
3 (config)# routerid 172.16.2.4
4 (config)# ripng yes
    [ripng]
5 (config)# interface all
    [ripng interface all]
6 (config)# ripin
    [ripng interface all]
7 (config)# ripout
    [ripng interface all]
8 (config)# exit
    [ripng]
9 (config)# interface DtoExt
    [ripng interface DtoExt]
10 (config)# noripin
    [ripng interface DtoExt]
11 (config)# noripout
    [ripng interface DtoExt]
12 (config)# exit
    [ripng]
13 (config)# exit
14 (config)# bgp4+ yes
    [bgp4+]
15 (config)# externalpeeras 500
    [bgp4+ externalpeeras 500]
16 (config)# peer fe80::500%DtoExt
    [bgp4+ externalpeeras 500 peer fe80::500%DtoExt]
17 (config)# exit
    [bgp4+ externalpeeras 500]
18 (config)# exit
    [bgp4+]
19 (config)# routingpeeras 100
    [bgp4+ routingpeeras 100]

```

```

20 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::4
   [bgp4+ routingpeeras 100]
21 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::1
   [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::1]
22 (config)# exit
   [bgp4+ routingpeeras 100]
23 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::2
   [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::2]
24 (config)# exit
   [bgp4+ routingpeeras 100]
25 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::3
   [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::3]
26 (config)# exit
   [bgp4+ routingpeeras 100]
27 (config)# exit
   [bgp4+]
28 (config)# exit
29 (config)# export proto bgp4+ as 100
   [export proto bgp4+ as 100]
30 (config)# proto bgp4+ as 500
   [export proto bgp4+ as 100 proto bgp4+ as 500]
31 (config)# exit
   [export proto bgp4+ as 100]
32 (config)# exit
33 (config)# static
   [static]
34 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
   [static]
35 (config)# exit
36 (config)# export proto bgp4+ as 500
   [export proto bgp4+ as 500]
37 (config)# proto static
   [export proto bgp4+ as 500 proto static]
38 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
   [export proto bgp4+ as 500 proto static]
39 (config)# exit
   [export proto bgp4+ as 500]
40 (config)# proto bgp4+ as 100
   [export proto bgp4+ as 500 proto bgp4+ as 100]
41 (config)# exit
   [export proto bgp4+ as 400]
42 (config)# exit

```

表 12-47 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～13	<本装置 A>の解説番号1～6に同じ
14	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。
15～18	AS500 に対する外部ピアを定義します。
19, 20	内部ピアでの自装置側ピアリングアドレスに自装置アドレスを使用することを定義します。
21～28	本装置 A, B, C への内部ピアを定義します。
29～32	AS500 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
33～35	広告用に AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
36～42	生成したスタティック経路, AS200, AS300, AS400 から受信した経路を AS500 との外部ピアに広告するよう定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A>

```

local-address 3ffe:501:811:ff01::1
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.1

```

```

!
ripng yes
  interface all
    ripin
    ripout
  interface AtoExt
    noripin
    noripout
!
bgp4+ yes
  default-localpref 300
  routingpeeras 100
    lcladdr 3ffe:501:811:ff01::1
    peer 3ffe:501:811:ff01::2
    peer 3ffe:501:811:ff01::3
    peer 3ffe:501:811:ff01::4
  externalpeeras 200
    peer fe80::200%AtoExt
!
static
  3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
!
attribute-list attribute-filter 10
  aspath-regexp "(^400_|^500_)"
!
export proto bgp4+ as 100
  proto bgp4+ as 200
!
export proto bgp4+ as 200
  proto static
    3ffe:501:811:ff01::/64 exact
  proto bgp4+ attribute-filter 10

```

<本装置 B >

```

local-address 3ffe:501:811:ff01::2
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.2
!
ripng yes
  interface all
    ripin
    ripout
  interface BtoExt
    noripin
    noripout
!
bgp4+ yes
  default-localpref 200
  routingpeeras 100
    lcladdr 3ffe:501:811:ff01::2
    peer 3ffe:501:811:ff01::1
    peer 3ffe:501:811:ff01::3
    peer 3ffe:501:811:ff01::4
  externalpeeras 300
    peer fe80::300%BtoExt
!
static
  3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
!
attribute-list attribute-filter 10
  aspath-regexp "(^400_|^500_)"
!
export proto bgp4+ as 100
  proto bgp4+ as 300
!
export proto bgp4+ as 300
  proto static
    3ffe:501:811:ff01::/64 exact
  proto bgp4+ attribute-filter 10

```

<本装置 C >

```

local-address 3ffe:501:811:ff01::3
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.3
!
ripng yes
  interface all
    ripin
    ripout
  interface CtoExt
    noripin
    noripout
!
bgp4+ yes
  routingpeeras 100
    lcladdr 3ffe:501:811:ff01::3
    peer 3ffe:501:811:ff01::1
    peer 3ffe:501:811:ff01::2
    peer 3ffe:501:811:ff01::4
  externalpeeras 400
    peer fe80::400%CtoExt
!
static
  3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
!
export proto bgp4+ as 100
  proto bgp4+ as 400
!
export proto bgp4+ as 400
  proto static
    3ffe:501:811:ff01::/64 exact
  proto bgp4+ as 100

```

<本装置 D >

```

local-address 3ffe:501:811:ff01::4
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.4
!
ripng yes
  interface all
    ripin
    ripout
  interface DtoExt
    noripin
    noripout
!
bgp4+ yes
  routingpeeras 100
    lcladdr 3ffe:501:811:ff01::4
    peer 3ffe:501:811:ff01::1
    peer 3ffe:501:811:ff01::2
    peer 3ffe:501:811:ff01::3
  externalpeeras 500
    peer fe80::500%DtoExt
!
static
  3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
!
export proto bgp4+ as 100
  proto bgp4+ as 500
!
export proto bgp4+ as 500
  proto static
    3ffe:501:811:ff01::/64 exact
  proto bgp4+ as 100

```

12.4.3 BGP4+ プロトコル（ルート・リフレクション）

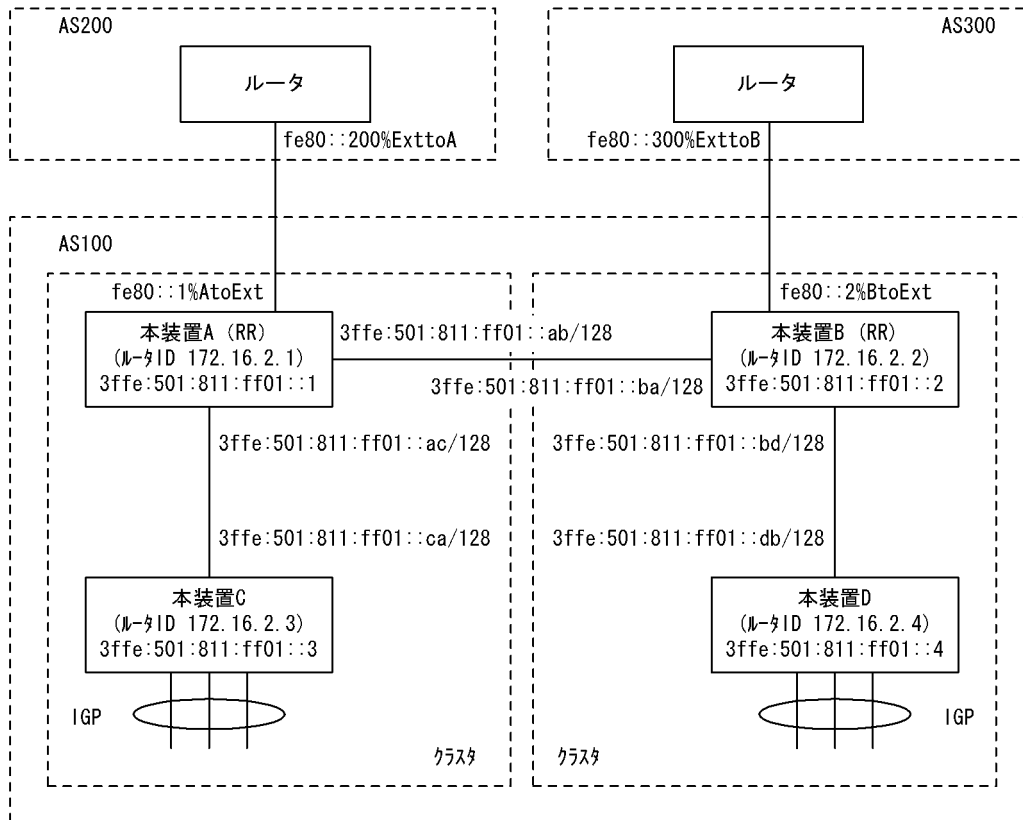
(1) 設定内容の概要

AS 番号 200 の自律システム（AS200）と AS 番号 300 の自律システム（AS300）に接続された AS 番号 100 の自律システム（AS100）において、AS200 および AS300 から広告された経路情報を AS 内に配布します。また、AS 内のネットワークをスタティック定義し、AS200 および AS300 に広告します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-15 構成図



[設定条件]

<本装置 A / B の環境>

1. AS 番号 200 / 300 の自律システムと外部ピアによりピアリングします。
2. 本装置 A/B はおのおの本装置 C/D のルート・リフレクタとしてピアリングします。
3. AS 番号 200 / 300 の自律システムから受信した経路および直結経路を AS 内に広告します。
4. AS 内のネットワークをスタティック定義し、AS 番号 200/300 の自律システムに広告します。

<本装置 C / D の環境>

1. 本装置 C/D はおのおの本装置 A/B のクライアントとしてピアリングします。
2. デフォルト経路等の IGP（Interior Gateway Protocol）への配布，内部経路の BGP4+ への配布は省略しています。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::1
2 (config)# autonomoussystem 100
3 (config)# routerid 172.16.2.1
4 (config)# ripng yes
[ripng]
5 (config)# interface all
[ripng interface all]
6 (config)# ripin
[ripng interface all]
7 (config)# ripout
[ripng interface all]
8 (config)# exit
[ripng]
9 (config)# interface AtoExt
[ripng interface AtoExt]
10 (config)# noripin
[ripng interface AtoExt]
11 (config)# noripout
[ripng interface AtoExt]
12 (config)# exit
[ripng]
13 (config)# exit
14 (config)# bgp4+ yes
[bgp4+]
15 (config)# clusterid 172.16.2.1
[bgp4+]
16 (config)# externalpeeras 200
[bgp4+ externalpeeras 200]
17 (config)# peer fe80::200%AtoExt
[bgp4+ externalpeeras 200 peer fe80::200%AtoExt]
18 (config)# exit
[bgp4+ externalpeeras 200]
19 (config)# exit
[bgp4+]
20 (config)# routingpeeras 100
[bgp4+ routingpeeras 100]
21 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::1
[bgp4+ routingpeeras 100]
22 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::2
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::2]
23 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
24 (config)# exit
[bgp4+]
25 (config)# routingpeeras 100 reflector-client
[bgp4+ routingpeeras 100 reflector-client]
26 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::1
[bgp4+ routingpeeras 100 reflector-client]
27 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::3
[bgp4+ routingpeeras 100 reflector-client peer 3ffe:501:811:ff01::3]
28 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100 reflector-client]
29 (config)# exit
[bgp4+]
30 (config)# exit
31 (config)# export proto bgp4+ as 100
[export proto bgp4+ as 100]
32 (config)# proto bgp4+ as 200
[export proto bgp4+ as 100 proto bgp4+ as 200]
33 (config)# exit
[export proto bgp4+ as 100]
34 (config)# proto bgp4+ as 100
[export proto bgp4+ as 100 proto bgp4+ as 100]
35 (config)# exit
[export proto bgp4+ as 100]
36 (config)# exit
37 (config)# static
[static]

```

12. IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

```

38 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
    [static]
39 (config)# exit
40 (config)# export proto bgp4+ as 200
    [export proto bgp4+ as 200]
41 (config)# proto static
    [export proto bgp4+ as 200 proto static]
42 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
    [export proto bgp4+ as 200 proto static]
43 (config)# exit
    [export proto bgp4+ as 200]
44 (config)# exit

```

表 12-48 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置アドレスを定義します。
2	自装置の属する AS 番号を定義します。
3	自装置のルータ ID を定義します。
4～13	自 AS 内向けの各インタフェースで RIPng を定義します。
14	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。
15	ルート・リフレクションで使用するクラスタ ID を定義します。
16～19	AS200 に対する外部ピアを定義します。
20～24	本装置 B への内部ピアを定義します。
25～30	自装置がルート・リフレクタであり、クライアントである本装置 C への内部ピアを定義します。
31～33	AS200 から受信した経路情報を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
34～36	経路をリフレクト (AS100 → AS100) するよう定義します。
37～39	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
40～44	生成したスタティック経路を AS200 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::2
2 (config)# autonomoussystem 100
3 (config)# routerid 172.16.2.2
4 (config)# ripng yes
    [ripng]
5 (config)# interface all
    [ripng interface all]
6 (config)# ripin
    [ripng interface all]
7 (config)# ripout
    [ripng interface all]
8 (config)# exit
    [ripng]
9 (config)# interface BtoExt
    [ripng interface BtoExt]
10 (config)# noripin
    [ripng interface BtoExt]
11 (config)# noripout
    [ripng interface BtoExt]
12 (config)# exit
    [ripng]
13 (config)# exit
14 (config)# bgp4+ yes
    [bgp4+]
15 (config)# clusterid 172.16.2.2
    [bgp4+]
16 (config)# externalpeeras 300
    [bgp4+ externalpeeras 300]
17 (config)# peer fe80::300%BtoExt

```



```

18 [bgp4+ externalpeeras 300 peer fe80::300%BtoExt]
   (config)# exit
19 [bgp4+ externalpeeras 300]
   (config)# exit
   [bgp4+]
20 (config)# routingpeeras 100
   [bgp4+ routingpeeras 100]
21 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::2
   [bgp4+ routingpeeras 100]
22 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::1
   [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::1]
23 (config)# exit
   [bgp4+ routingpeeras 100]
24 (config)# exit
   [bgp4+]
25 (config)# routingpeeras 100 reflector-client
   [bgp4+ routingpeeras 100 reflector-client]
26 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::2
   [bgp4+ routingpeeras 100 reflector-client]
27 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::4
   [bgp4+ routingpeeras 100 reflector-client peer 3ffe:501:811:ff01::4]
28 (config)# exit
   [bgp4+ routingpeeras 100 reflector-client]
29 (config)# exit
   [bgp4+]
30 (config)# exit
31 (config)# export proto bgp4+ as 100
   [export proto bgp4+ as 100]
32 (config)# proto bgp4+ as 300
   [export proto bgp4+ as 100 proto bgp4+ as 300]
33 (config)# exit
   [export proto bgp4+ as 100]
34 (config)# proto bgp4+ as 100
   [export proto bgp4+ as 100 proto bgp4+ as 100]
35 (config)# exit
   [export proto bgp4+ as 100]
36 (config)# exit
37 (config)# static
   [static]
38 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
   [static]
39 (config)# exit
40 (config)# export proto bgp4+ as 300
   [export proto bgp4+ as 300]
41 (config)# proto static
   [export proto bgp4+ as 300 proto static]
42 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
   [export proto bgp4+ as 300 proto static]
43 (config)# exit
   [export proto bgp4+ as 300]
44 (config)# exit

```

表 12-49 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～15	<本装置 A>の解説番号 1～15 に同じ
16～19	AS300 に対する外部ピアを定義します。
20～24	本装置 B への内部ピアを定義します。
25～30	自装置がルート・リフレクタであり、クライアントである本装置 C への内部ピアを定義します。
31～33	AS300 から受信した経路情報を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
34～36	経路をリフレクト (AS100 → AS100) するよう定義します。
37～39	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
40～44	生成したスタティック経路を AS300 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 C >

12. IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

```

1 (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::3
2 (config)# autonomoussystem 100
3 (config)# routerid 172.16.2.3
4 (config)# ripng yes
  [ripng]
5 (config)# interface all
  [ripng interface all]
6 (config)# ripin
  [ripng interface all]
7 (config)# ripout
  [ripng interface all]
8 (config)# exit
  [ripng]
9 (config)# exit
10 (config)# bgp4+ yes
    [bgp4+]
11 (config)# routingpeeras 100
    [bgp4+ routingpeeras 100]
12 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::3
    [bgp4+ routingpeeras 100]
13 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::1
    [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::1]
14 (config)# exit
    [bgp4+ routingpeeras 100]
15 (config)# exit
    [bgp4+]
16 (config)# exit

```

表 12-50 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～9	<本装置 A>の解説番号 1～9 に同じ
10	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。
11～16	本装置 A への内部ピアを定義します。

<本装置 D>

```

1 (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::4
2 (config)# autonomoussystem 100
3 (config)# routerid 172.16.2.4
4 (config)# ripng yes
  [ripng]
5 (config)# interface all
  [ripng interface all]
6 (config)# ripin
  [ripng interface all]
7 (config)# ripout
  [ripng interface all]
8 (config)# exit
  [ripng]
9 (config)# exit
10 (config)# bgp4+ yes
    [bgp4+]
11 (config)# routingpeeras 100
    [bgp4+ routingpeeras 100]
12 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::4
    [bgp4+ routingpeeras 100]
13 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::2
    [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::2]
14 (config)# exit
    [bgp4+ routingpeeras 100]
15 (config)# exit
    [bgp4+]
16 (config)# exit

```

表 12-51 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～9	<本装置 A>の解説番号 1～9 に同じ

解説番号	解説
10	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。
11 ~ 16	本装置 C への内部ピアを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

local-address 3ffe:501:811:ff01::1
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.1
!
ripng yes
  interface all
    ripin
    ripout
  interface AtoExt
    noripin
    noripout
!
bgp4+ yes
  clusterid 172.16.2.1
  routingpeeras 100
    lcladdr 3ffe:501:811:ff01::1
    peer 3ffe:501:811:ff01::2
  routingpeeras 100 reflector-client
    lcladdr 3ffe:501:811:ff01::1
    peer 3ffe:501:811:ff01::3
  externalpeeras 200
    peer fe80::200%AtoExt
!
static
  3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
!
export proto bgp4+ as 100
  proto bgp4+ as 200
  proto bgp4+ as 100
!
export proto bgp4+ as 200
  proto static
    3ffe:501:811:ff01::/64 exact

```

<本装置 B >

```

local-address 3ffe:501:811:ff01::2
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.2
!
ripng yes
  interface all
    ripin
    ripout
  interface BtoExt
    noripin
    noripout
!
bgp4+ yes
  clusterid 172.16.2.2
  routingpeeras 100
    lcladdr 3ffe:501:811:ff01::2
    peer 3ffe:501:811:ff01::1
  routingpeeras 100 reflector-client
    lcladdr 3ffe:501:811:ff01::2
    peer 3ffe:501:811:ff01::4
  externalpeeras 300
    peer fe80::300%BtoExt
!

```

```

static
 3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
!
export proto bgp4+ as 100
  proto bgp4+ as 300
  proto bgp4+ as 100
!
export proto bgp4+ as 300
  proto static
 3ffe:501:811:ff01::/64 exact

```

<本装置 C >

```

local-address 3ffe:501:811:ff01::3
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.3
!
ripng yes
  interface all
  ripin
  ripout
!
bgp4+ yes
  routingpeeras 100
  lcladdr 3ffe:501:811:ff01::3
  peer 3ffe:501:811:ff01::1

```

<本装置 D >

```

local-address 3ffe:501:811:ff01::4
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.4
!
ripng yes
  interface all
  ripin
  ripout
!
bgp4+ yes
  routingpeeras 100
  lcladdr 3ffe:501:811:ff01::4
  peer 3ffe:501:811:ff01::2

```

12.4.4 BGP4+ プロトコル (コンフィデレーション)

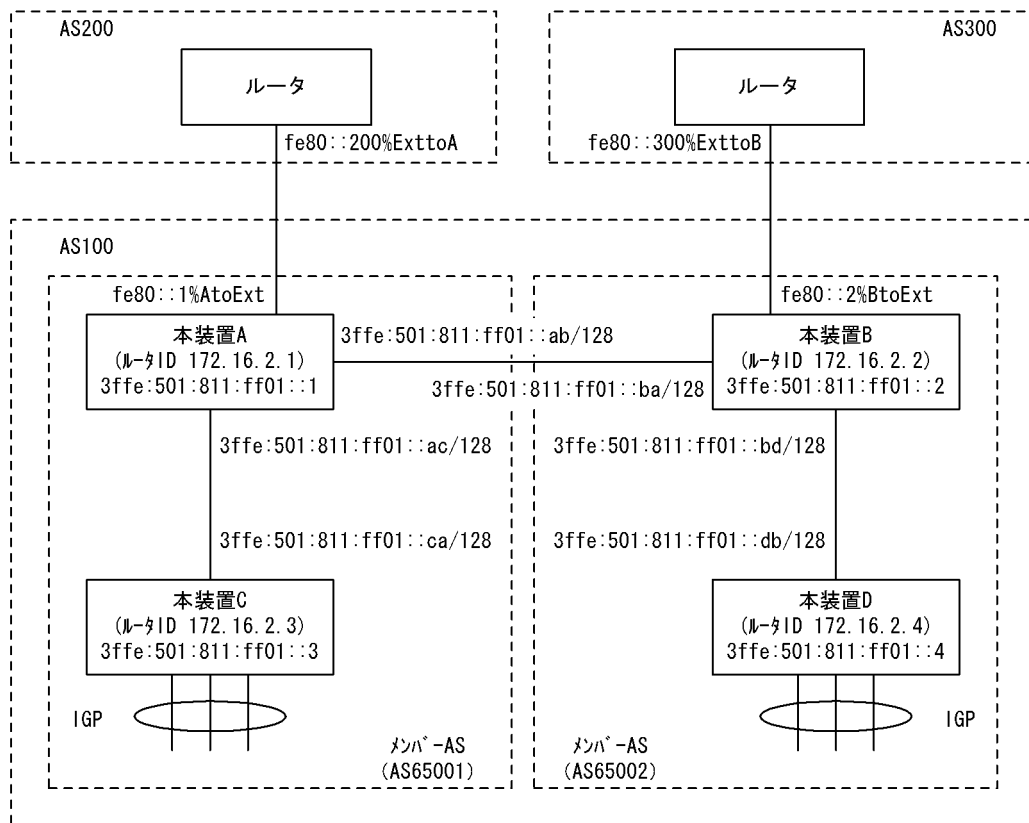
(1) 設定内容の概要

AS 番号 200 の自律システム (AS200) と AS 番号 300 の自律システム (AS300) に接続された AS 番号 100 の自律システム (AS100) において, AS200 および AS300 から広告された経路情報を AS 内に配布します。また, AS 内のネットワークをスタティック定義し, AS200 および AS300 に広告します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-16 構成図



[設定条件]

<本装置 A / B の環境>

1. AS 番号 200 / 300 の自律システムと外部ピアによりピアリングします。
2. 本装置 A- 本装置 B 間をメンバー AS (サブ AS) 間ピアとしてピアリングします。
3. 本装置 A/B はおのおの本装置 C/D とメンバー AS (サブ AS) 内の内部ピアとしてピアリングします。
4. AS 番号 200 / 300 の自律システムから受信した経路および直結経路を AS 内に広告します。
5. AS 内のネットワークをスタティック定義し、AS 番号 200/300 の自律システムに広告します。

<本装置 C / D の環境>

1. 本装置 C/D はおのおの本装置 A/B とメンバー AS (サブ AS) 内の内部ピアとしてピアリングします。
2. デフォルト経路等の IGP (Interior Gateway Protocol) への配布、内部経路の BGP4+ への配布は省略しています。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.2.1
3 (config)# bgp4+ yes
  [bgp4+]
4 (config)# memberas 65001
  [bgp4+]
5 (config)# externalpeeras 200

```

12. IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

```

6      [bgp4+ externalpeeras 200]
      (config)# peer fe80::200%AtoExt
      [bgp4+ externalpeeras 200 peer fe80::200%AtoExt]
7      (config)# exit
      [bgp4+ externalpeeras 200]
8      (config)# exit
      [bgp4+]
9      (config)# externalpeeras 65002
      [bgp4+ externalpeeras 65002]
10     (config)# confederation
      [bgp4+ externalpeeras 65002]
11     (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::ba
      [bgp4+ externalpeeras 65002 peer 3ffe:501:811:ff01::ba]
12     (config)# exit
      [bgp4+ externalpeeras 65002]
13     (config)# exit
      [bgp4+]
14     (config)# internalpeeras 65001
      [bgp4+ internalpeeras 65001]
15     (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::ca
      [bgp4+ internalpeeras 65001 peer 3ffe:501:811:ff01::ca]
16     (config)# exit
      [bgp4+ internalpeeras 65001]
17     (config)# exit
      [bgp4+]
18     (config)# exit
19     (config)# export proto bgp4+ as 65001
      [export proto bgp4+ as 65001]
20     (config)# proto bgp4+ as 200
      [export proto bgp4+ as 65001 proto bgp4+ as 200]
21     (config)# exit
      [export proto bgp4+ as 65001]
22     (config)# proto bgp4+ as 65002
      [export proto bgp4+ as 65001 proto bgp4+ as 65002]
23     (config)# exit
      [export proto bgp4+ as 65001]
24     (config)# proto direct
      [export proto bgp4+ as 65001 proto direct]
25     (config)# exit
      [export proto bgp4+ as 65001]
26     (config)# exit
27     (config)# export proto bgp4+ as 65002
      [export proto bgp4+ as 65002]
28     (config)# proto bgp4+ as 200
      [export proto bgp4+ as 65002 proto bgp4+ as 200]
29     (config)# exit
      [export proto bgp4+ as 65002]
30     (config)# proto bgp4+ as 65001
      [export proto bgp4+ as 65002 proto bgp4+ as 65001]
31     (config)# exit
      [export proto bgp4+ as 65002]
32     (config)# proto direct
      [export proto bgp4+ as 65002 proto direct]
33     (config)# exit
      [export proto bgp4+ as 65002]
34     (config)# exit
35     (config)# static
      [static]
36     (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
      [static]
37     (config)# exit
38     (config)# export proto bgp4+ as 200
      [export proto bgp4+ as 200]
39     (config)# proto static
      [export proto bgp4+ as 200 proto static]
40     (config)# exit
      [export proto bgp4+ as 200]
41     (config)# exit

```

表 12-52 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号 (Confederation ID) を定義します。

解説番号	解説
2	自装置のルータ ID を定義します。
3, 4	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。また、自装置の属するメンバー AS (サブ AS) 番号を定義します。
5 ~ 8	AS200 に対する外部ピアを定義します。
9, 10	メンバー AS 間ピアグループを定義します。
11 ~ 13	本装置 B へのメンバー AS 間ピアを定義します。
14 ~ 18	本装置 C への内部ピアを定義します。
19 ~ 21	AS200 から受信した経路情報をメンバー AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
22, 23	メンバー AS65002 から受信した経路情報をメンバー AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
24 ~ 26	直結経路をメンバー AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
27 ~ 29	AS200 から受信した経路情報をメンバー AS65002 のメンバー AS 間ピアに広告するよう定義します。
30, 31	メンバー AS 内から受信した経路情報をメンバー AS65002 のメンバー AS 間ピアに広告するよう定義します。
32 ~ 34	直結経路をメンバー AS65002 のメンバー AS 間ピアに広告するよう定義します。
35 ~ 37	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
38 ~ 41	生成したスタティック経路を AS200 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.2.2
3 (config)# bgp4+ yes
4 [bgp4+]
5 (config)# memberas 65002
6 [bgp4+]
7 (config)# externalpeeras 300
8 [bgp4+ externalpeeras 300]
9 (config)# peer fe80::300%BtoExt
10 [bgp4+ externalpeeras 300 peer fe80::300%BtoExt]
11 (config)# exit
12 [bgp4+ externalpeeras 300]
13 (config)# exit
14 [bgp4+]
15 (config)# externalpeeras 65001
16 [bgp4+ externalpeeras 65001]
17 (config)# confederation
18 [bgp4+ externalpeeras 65001]
19 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::ab
20 [bgp4+ externalpeeras 65001 peer 3ffe:501:811:ff01::ab]
21 (config)# exit
22 [bgp4+ externalpeeras 65001]
23 (config)# exit
24 [bgp4+]
25 (config)# internalpeeras 65002
26 [bgp4+ internalpeeras 65002]
27 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::db
28 [bgp4+ internalpeeras 65002 peer 3ffe:501:811:ff01::db]
29 (config)# exit
30 [bgp4+ internalpeeras 65002]
31 (config)# exit
32 [bgp4+]
33 (config)# exit
34 (config)# export proto bgp4+ as 65002
35 [export proto bgp4+ as 65002]
36 (config)# proto bgp4+ as 300
37 [export proto bgp4+ as 65002 proto bgp4+ as 300]
38 (config)# exit
39 [export proto bgp4+ as 65002]
40 (config)# proto bgp4+ as 65001
41 [export proto bgp4+ as 65001]

```

12. IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

```

23      [export proto bgp4+ as 65002 proto bgp4+ as 65001]
      (config)# exit
24      [export proto bgp4+ as 65002]
      (config)# proto direct
25      [export proto bgp4+ as 65002 proto direct]
      (config)# exit
26      [export proto bgp4+ as 65002]
      (config)# exit
27      (config)# export proto bgp4+ as 65001
      [export proto bgp4+ as 65001]
28      (config)# proto bgp4+ as 300
      [export proto bgp4+ as 65001 proto bgp4+ as 300]
29      (config)# exit
      [export proto bgp4+ as 65001]
30      (config)# proto bgp4+ as 65002
      [export proto bgp4+ as 65001 proto bgp4+ as 65002]
31      (config)# exit
      [export proto bgp4+ as 65001]
32      (config)# proto direct
      [export proto bgp4+ as 65001 proto direct]
33      (config)# exit
      [export proto bgp4+ as 65001]
34      (config)# exit
35      (config)# static
      [static]
36      (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
      [static]
37      (config)# exit
38      (config)# export proto bgp4+ as 300
      [export proto bgp4+ as 300]
39      (config)# proto static
      [export proto bgp4+ as 300 proto static]
40      (config)# exit
      [export proto bgp4+ as 300]
41      (config)# exit

```

表 12-53 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	<本装置 A>の解説番号1～4に同じ
5～8	AS300 に対する外部ピアを定義します。
9, 10	メンバー AS 間ピアグループを定義します。
11～13	本装置 A へのメンバー AS 間ピアを定義します。
14～18	本装置 D への内部ピアを定義します。
19～21	AS300 から受信した経路情報をメンバー AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
22, 23	メンバー AS65001 から受信した経路情報をメンバー AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
24～26	直結経路をメンバー AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
27～29	AS300 から受信した経路情報をメンバー AS65001 のメンバー AS 間ピアに広告するよう定義します。
30, 31	メンバー AS 内から受信した経路情報をメンバー AS65001 のメンバー AS 間ピアに広告するよう定義します。
32～34	直結経路をメンバー AS65001 のメンバー AS 間ピアに広告するよう定義します。
35～37	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
38～41	生成したスタティック経路を AS300 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 C>

```

1      (config)# autonomoussystem 100
2      (config)# routerid 172.16.2.3
3      (config)# bgp4+ yes
      [bgp4+]
4      (config)# memberas 65001

```



```

5      [bgp4+]
      (config)# internalpeeras 65001
      [bgp4+ internalpeeras 65001]
6      (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::ac
      [bgp4+ internalpeeras 65001 peer 3ffe:501:811:ff01::ac]
7      (config)# exit
      [bgp4+ internalpeeras 65001]
8      (config)# exit
      [bgp4+]
9      (config)# exit

```

表 12-54 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	<本装置 A>の解説番号 1～4 に同じ
5～9	本装置 A への内部ピアを定義します。

<本装置 D>

```

1      (config)# autonomoussystem 100
2      (config)# routerid 172.16.2.4
3      (config)# bgp4+ yes
      [bgp4+]
4      (config)# memberas 65002
      [bgp4+]
5      (config)# internalpeeras 65002
      [bgp4+ internalpeeras 65002]
6      (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::bd
      [bgp4+ internalpeeras 65002 peer 3ffe:501:811:ff01::bd]
7      (config)# exit
      [bgp4+ internalpeeras 65002]
8      (config)# exit
      [bgp4+]
9      (config)# exit

```

表 12-55 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	<本装置 A>の解説番号 1～4 に同じ
5～9	本装置 B への内部ピアを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A>

```

autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.1
!
bgp4+ yes
  memberas 65001
  internalpeeras 65001
    peer 3ffe:501:811:ff01::ca
  externalpeeras 200
    peer fe80::200%AtoExt
  externalpeeras 65002
    confederation
    peer 3ffe:501:811:ff01::ba
!
static
  3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
!
export proto bgp4+ as 65001
  proto bgp4+ as 200
  proto bgp4+ as 65002
  proto direct
!
export proto bgp4+ as 65002

```

```

    proto bgp4+ as 200
    proto bgp4+ as 65001
    proto direct
    !
    export proto bgp4+ as 200
    proto static

```

<本装置 B >

```

autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.2
!
bgp4+ yes
  memberas 65002
  internalpeeras 65002
    peer 3ffe:501:811:ff01::db
  externalpeeras 300
    peer fe80::300%BtoExt
  externalpeeras 65001
    confederation
      peer 3ffe:501:811:ff01::ab
!
static
  3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
!
export proto bgp4+ as 65002
  proto bgp4+ as 300
  proto bgp4+ as 65001
  proto direct
!
export proto bgp4+ as 65001
  proto bgp4+ as 300
  proto bgp4+ as 65002
  proto direct
!
export proto bgp4+ as 300
  proto static

```

<本装置 C >

```

autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.3
!
bgp4+ yes
  memberas 65001
  internalpeeras 65001
    peer 3ffe:501:811:ff01::ac

```

<本装置 D >

```

autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.4
!
bgp4+ yes
  memberas 65002
  internalpeeras 65002
    peer 3ffe:501:811:ff01::bd

```

12.4.5 BGP4+ プロトコル (IGP マルチパス)

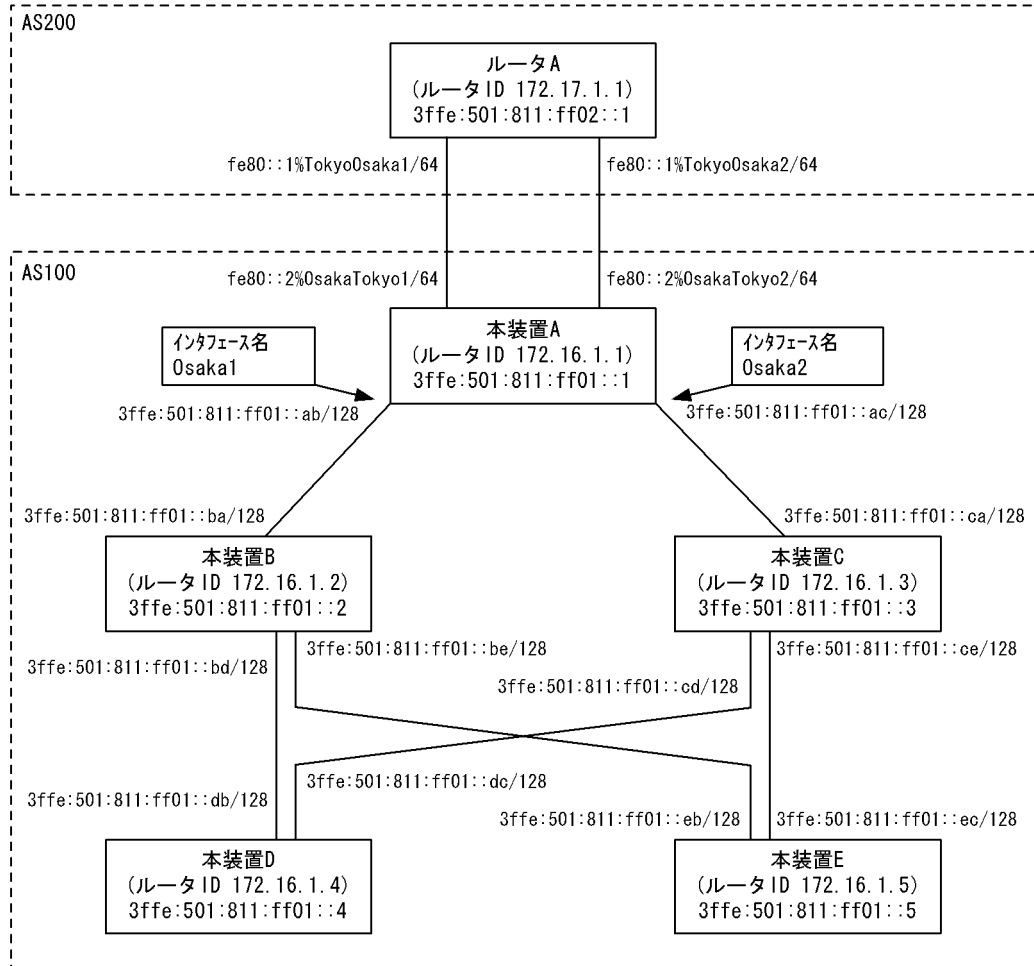
(1) 設定内容の概要

AS 番号 200 (AS200) の自律システムと複数の回線で接続された AS 番号 100 の自律システム (AS100) において、スタティック、および OSPFv3 のマルチパス機能を利用し、BGP4+ 経路をマルチパス化することにより、AS200 へのトラフィックを負荷分散します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-17 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. AS200 の BGP4+ スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS 内の他の BGP4+ スピーカと内部ピアによりピアリングします。
3. OSPFv3 により直結経路を、BGP4+ により AS200 から受信した経路を AS 内に広告します。
4. AS 内のネットワークをスタティック定義し、AS200 に広告します。

<本装置 B / C / D / E の環境>

1. AS 内の他の BGP4+ スピーカと内部ピアによりピアリングします。
2. OSPFv3 により直結経路を AS 内に広告します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::1
2 (config)# options max-paths 2

```

12. IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

```
3 (config)# autonomoussystem 100
4 (config)# routerid 172.16.1.1
5 (config)# ospf6 yes
  [ospf6]
6 (config)# multipath
  [ospf6]
7 (config)# backbone
  [ospf6 backbone]
8 (config)# interface Osaka1 Osaka2
  [ospf6 backbone interface Osaka1 Osaka2]
9 (config)# exit
  [ospf6 backbone]
10 (config)# interface localhost
  [ospf6 backbone interface localhost]
11 (config)# exit
  [ospf6 backbone]
12 (config)# exit
  [ospf6]
13 (config)# exit
14 (config)# bgp4+ yes
  [bgp4+]
15 (config)# externalpeeras 200
  [bgp4+ externalpeeras 200]
16 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::1
  [bgp4+ externalpeeras 200]
17 (config)# peer 3ffe:501:811:ff02::1
  [bgp4+ externalpeeras 200 peer 3ffe:501:811:ff02::1]
18 (config)# multihop 2
  [bgp4+ externalpeeras 200 peer 3ffe:501:811:ff02::1]
19 (config)# exit
  [bgp4+ externalpeeras 200]
20 (config)# exit
  [bgp4+]
21 (config)# routingpeeras 100
  [bgp4+ routingpeeras 100]
22 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::1
  [bgp4+ routingpeeras 100]
23 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::2
  [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::2]
24 (config)# exit
  [bgp4+ routingpeeras 100]
25 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::3
  [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::3]
26 (config)# exit
  [bgp4+ routingpeeras 100]
27 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::4
  [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::4]
28 (config)# exit
  [bgp4+ routingpeeras 100]
29 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::5
  [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::5]
30 (config)# exit
  [bgp4+ routingpeeras 100]
31 (config)# exit
  [bgp4+]
32 (config)# exit
33 (config)# static
  [static]
34 (config)# multipath
  [static]
35 (config)# 3ffe:501:811:ff02::1/128 gateway fe80::1%OsakaTokyo1
  fe80::1%OsakaTokyo2
  [static]
36 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
  [static]
37 (config)# exit
38 (config)# export proto bgp4+ as 100
  [export proto bgp4+ as 100]
39 (config)# proto bgp4+ peer 3ffe:501:811:ff02::1
  [export proto bgp4+ as 100 proto bgp4+ peer 3ffe:501:811:ff02::1]
40 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 100]
41 (config)# exit
42 (config)# export proto bgp4+ peer 3ffe:501:811:ff02::1
```

```

43      [export proto bgp4+ peer 3ffe:501:811:ff02::1]
      (config)# proto static 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
44      [export proto bgp4+ peer 3ffe:501:811:ff02::1 proto static]
      (config)# exit
45      [export proto bgp4+ peer 3ffe:501:811:ff02::1]
      (config)# exit

```

表 12-56 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置アドレスを定義します。
2	生成するマルチパス経路の最大パス数を定義します。
3	自装置の属する AS 番号を定義します。
4	自装置のルータ ID を定義します。
5, 6	OSPFv3 で生成する経路をマルチパス化することを定義します。
7～9	自 AS 内向けの各インタフェースで OSPFv3 を定義します。
10～13	自装置アドレスを OSPFv3 インタフェースとして広告することを定義します。
14～20	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。また、AS200 に対する外部ピアを定義します。ピアリングアドレスはおのおのに付与された装置アドレスを使用します。
21, 22	内部ピアでの自装置側ピアリングアドレスに自装置アドレスを使用することを定義します。
23～32	本装置 B, C, D, E への内部ピアを定義します。
33～35	AS200 とのピアリングに使用する相手側ピアリングアドレスをマルチパス化されたスタティック経路として生成するよう定義します。
36, 37	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
38～41	AS200 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
42～45	生成した AS 内ネットワークのスタティック経路を AS200 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 B >

```

1      (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::2
2      (config)# options max-paths 2
3      (config)# autonomoussystem 100
4      (config)# routerid 172.16.1.2
5      (config)# ospf6 yes
      [ospf6]
6      (config)# multipath
      [ospf6]
7      (config)# backbone
      [ospf6 backbone]
8      (config)# interface all
      [ospf6 backbone interface all]
9      (config)# exit
      [ospf6 backbone]
10     (config)# exit
      [ospf6]
11     (config)# exit
12     (config)# bgp4+ yes
      [bgp4+]
13     (config)# routingpeeras 100
      [bgp4+ routingpeeras 100]
14     (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::2
      [bgp4+ routingpeeras 100]
15     (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::1
      [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::1]
16     (config)# exit
      [bgp4+ routingpeeras 100]
17     (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::3
      [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::3]
18     (config)# exit
      [bgp4+ routingpeeras 100]

```

12. IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

```
19 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::4
    [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::4]
20 (config)# exit
    [bgp4+ routingpeeras 100]
21 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::5
    [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::5]
22 (config)# exit
    [bgp4+ routingpeeras 100]
23 (config)# exit
    [bgp4+]
24 (config)# exit
```

<本装置 C >

```
1 (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::3
2 (config)# options max-paths 2
3 (config)# autonomoussystem 100
4 (config)# routerid 172.16.1.3
5 (config)# ospf6 yes
    [ospf6]
6 (config)# multipath
    [ospf6]
7 (config)# backbone
    [ospf6 backbone]
8 (config)# interface all
    [ospf6 backbone interface all]
9 (config)# exit
    [ospf6 backbone]
10 (config)# exit
    [ospf6]
11 (config)# exit
12 (config)# bgp4+ yes
    [bgp4+]
13 (config)# routingpeeras 100
    [bgp4+ routingpeeras 100]
14 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::3
    [bgp4+ routingpeeras 100]
15 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::1
    [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::1]
16 (config)# exit
    [bgp4+ routingpeeras 100]
17 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::2
    [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::2]
18 (config)# exit
    [bgp4+ routingpeeras 100]
19 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::4
    [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::4]
20 (config)# exit
    [bgp4+ routingpeeras 100]
21 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::5
    [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::5]
22 (config)# exit
    [bgp4+ routingpeeras 100]
23 (config)# exit
    [bgp4+]
24 (config)# exit
```

<本装置 D >

```
1 (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::4
2 (config)# options max-paths 2
3 (config)# autonomoussystem 100
4 (config)# routerid 172.16.1.4
5 (config)# ospf6 yes
    [ospf6]
6 (config)# multipath
    [ospf6]
7 (config)# backbone
    [ospf6 backbone]
8 (config)# interface all
    [ospf6 backbone interface all]
9 (config)# exit
    [ospf6 backbone]
10 (config)# exit
    [ospf6]
```

```

11 (config)# exit
12 (config)# bgp4+ yes
    [bgp4+]
13 (config)# routingpeeras 100
    [bgp4+ routingpeeras 100]
14 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::4
    [bgp4+ routingpeeras 100]
15 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::1
    [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::1]
16 (config)# exit
    [bgp4+ routingpeeras 100]
17 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::2
    [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::2]
18 (config)# exit
    [bgp4+ routingpeeras 100]
19 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::3
    [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::3]
20 (config)# exit
    [bgp4+ routingpeeras 100]
21 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::5
    [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::5]
22 (config)# exit
    [bgp4+ routingpeeras 100]
23 (config)# exit
    [bgp4+]
24 (config)# exit

```

<本装置 E >

```

1 (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::5
2 (config)# options max-paths 2
3 (config)# autonomoussystem 100
4 (config)# routerid 172.16.1.5
5 (config)# ospf6 yes
    [ospf6]
6 (config)# multipath
    [ospf6]
7 (config)# backbone
    [ospf6 backbone]
8 (config)# interface all
    [ospf6 backbone interface all]
9 (config)# exit
    [ospf6 backbone]
10 (config)# exit
    [ospf6]
11 (config)# exit
12 (config)# bgp4+ yes
    [bgp4+]
13 (config)# routingpeeras 100
    [bgp4+ routingpeeras 100]
14 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::5
    [bgp4+ routingpeeras 100]
15 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::1
    [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::1]
16 (config)# exit
    [bgp4+ routingpeeras 100]
17 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::2
    [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::2]
18 (config)# exit
    [bgp4+ routingpeeras 100]
19 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::3
    [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::3]
20 (config)# exit
    [bgp4+ routingpeeras 100]
21 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::4
    [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::4]
22 (config)# exit
    [bgp4+ routingpeeras 100]
23 (config)# exit
    [bgp4+]
24 (config)# exit

```

表 12-57 本装置 B / C / D / E のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1 ~ 11	<本装置 A >の解説番号 1 ~ 9 に同じ
12 ~ 14	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。内部ピアでの自装置側ピアリングアドレスに自装置アドレスを使用することを定義します。
15 ~ 24	自 AS 内の BGP4+ スピーカへの内部ピアを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

local-address 3ffe:501:811:ff01::1
!
options max-paths 2
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.1.1
!
ospf6 yes
  multipath
  backbone
    interface localhost
    interface Osaka1 Osaka2
!
bgp4+ yes
  routingpeeras 100
    lcladdr 3ffe:501:811:ff01::1
    peer 3ffe:501:811:ff01::2
    peer 3ffe:501:811:ff01::3
    peer 3ffe:501:811:ff01::4
    peer 3ffe:501:811:ff01::5
  externalpeeras 200
    lcladdr 3ffe:501:811:ff01::1
    peer 3ffe:501:811:ff02::1
    multihop 2
!
static
  multipath
  3ffe:501:811:ff02::1/128 gateway fe80::1%OsakaTokyo1 fe80::1%OsakaTokyo2
  3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
!
export proto bgp4+ peer 3ffe:501:811:ff02::1
  proto static
  3ffe:501:811:ff01::/64 exact
!
export proto bgp4+ as 100
  proto bgp4+ peer 3ffe:501:811:ff02::1

```

<本装置 B >

```

local-address 3ffe:501:811:ff01::2
!
options max-paths 2
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.1.2
!
ospf6 yes
  multipath
  backbone
    interface all
!
bgp4+ yes
  routingpeeras 100
    lcladdr 3ffe:501:811:ff01::2
    peer 3ffe:501:811:ff01::1
    peer 3ffe:501:811:ff01::3

```



```
peer 3ffe:501:811:ff01::4
peer 3ffe:501:811:ff01::5
```

<本装置 C >

```
local-address 3ffe:501:811:ff01::3
!
options max-paths 2
!
autonomous-system 100
!
routerid 172.16.1.3
!
ospf6 yes
multipath
backbone
interface all
!
bgp4+ yes
routing-peers 100
local-address 3ffe:501:811:ff01::3
peer 3ffe:501:811:ff01::1
peer 3ffe:501:811:ff01::2
peer 3ffe:501:811:ff01::4
peer 3ffe:501:811:ff01::5
```

<本装置 D >

```
local-address 3ffe:501:811:ff01::4
!
options max-paths 2
!
autonomous-system 100
!
routerid 172.16.1.4
!
ospf6 yes
multipath
backbone
interface all
!
bgp4+ yes
routing-peers 100
local-address 3ffe:501:811:ff01::4
peer 3ffe:501:811:ff01::1
peer 3ffe:501:811:ff01::2
peer 3ffe:501:811:ff01::3
peer 3ffe:501:811:ff01::5
```

<本装置 E >

```
local-address 3ffe:501:811:ff01::5
!
options max-paths 2
!
autonomous-system 100
!
routerid 172.16.1.5
!
ospf6 yes
multipath
backbone
interface all
!
bgp4+ yes
routing-peers 100
local-address 3ffe:501:811:ff01::5
peer 3ffe:501:811:ff01::1
peer 3ffe:501:811:ff01::2
peer 3ffe:501:811:ff01::3
peer 3ffe:501:811:ff01::4
```

12.4.6 BGP4+ プロトコル (BGP4+ マルチパス)

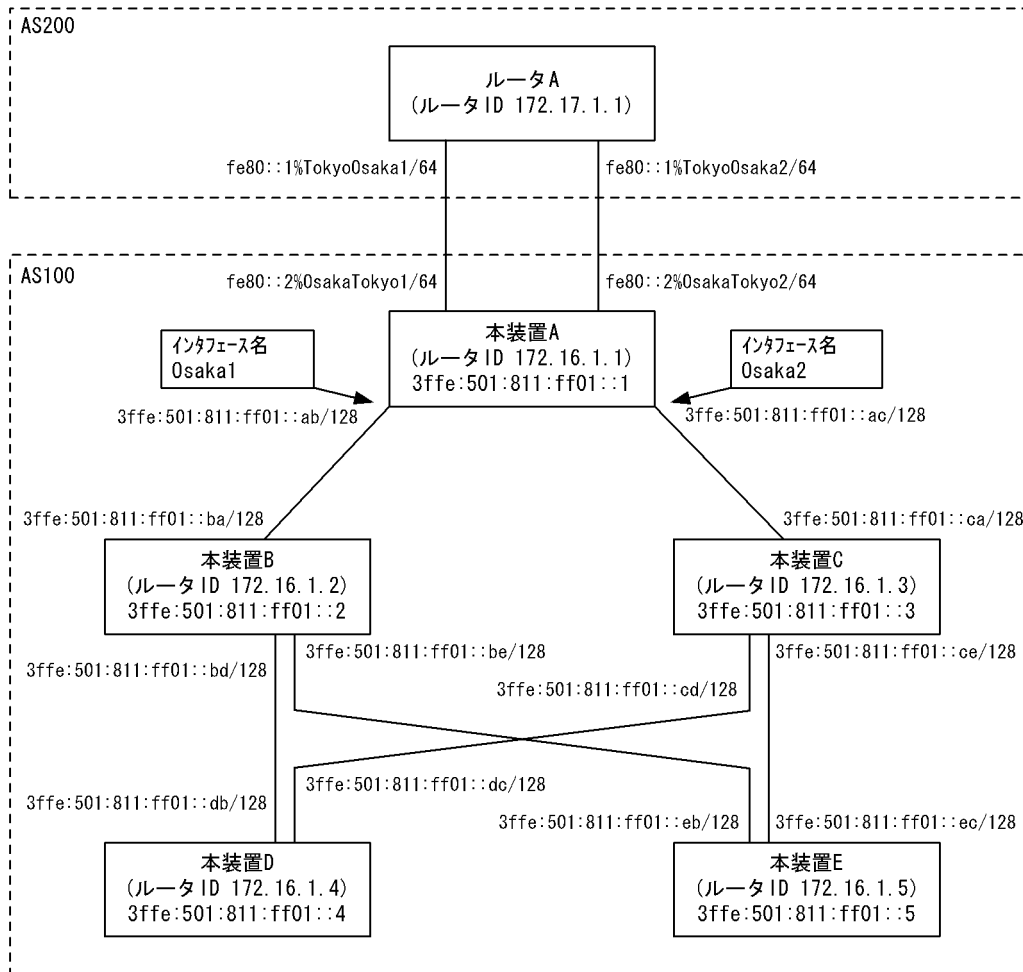
(1) 設定内容の概要

AS 番号 200 (AS200) の自律システムと複数の回線で接続された AS 番号 100 の自律システム (AS100) において、OSPFv3, および BGP4+ のマルチパス機能を利用し、AS200 へのトラフィックを負荷分散します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-18 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. AS200 の BGP4+ スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS 内の他の BGP4+ スピーカと内部ピアによりピアリングします。
3. OSPFv3 により直結経路を、BGP4+ により AS200 から受信した経路を AS 内に広告します。
4. AS 内のネットワークをスタティック定義し、AS200 に広告します。

<本装置 B / C / D / E の環境>

1. AS 内の他の BGP4+ スピーカと内部ピアによりピアリングします。

2. OSPFv3 により直結経路を AS 内に広告します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::1
2 (config)# options max-paths 2
3 (config)# autonomoussystem 100
4 (config)# routerid 172.16.1.1
5 (config)# ospf6 yes
  [ospf6]
6 (config)# multipath
  [ospf6]
7 (config)# backbone
  [ospf6 backbone]
8 (config)# interface Osaka1 Osaka2
  [ospf6 backbone interface Osaka1 Osaka2]
9 (config)# exit
  [ospf6 backbone]
10 (config)# interface localhost
  [ospf6 backbone interface localhost]
11 (config)# exit
  [ospf6 backbone]
12 (config)# exit
  [ospf6]
13 (config)# exit
14 (config)# bgp4+ yes
  [bgp4+]
15 (config)# multipath
  [bgp4+]
16 (config)# externalpeeras 200
  [bgp4+ externalpeeras 200]
17 (config)# peer fe80::1%OsakaTokyo1
  [bgp4+ externalpeeras 200 peer fe80::1%OsakaTokyo1]
18 (config)# exit
  [bgp4+ externalpeeras 200]
19 (config)# peer fe80::1%OsakaTokyo2
  [bgp4+ externalpeeras 200 peer fe80::1%OsakaTokyo2]
20 (config)# exit
  [bgp4+ externalpeeras 200]
21 (config)# exit
  [bgp4+]
22 (config)# routingpeeras 100
  [bgp4+ routingpeeras 100]
23 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::1
  [bgp4+ routingpeeras 100]
24 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::2
  [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::2]
25 (config)# exit
  [bgp4+ routingpeeras 100]
26 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::3
  [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::3]
27 (config)# exit
  [bgp4+ routingpeeras 100]
28 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::4
  [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::4]
29 (config)# exit
  [bgp4+ routingpeeras 100]
30 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::5
  [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::5]
31 (config)# exit
  [bgp4+ routingpeeras 100]
32 (config)# exit
  [bgp4+]
33 (config)# exit
34 (config)# static
  [static]
35 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
  [static]
36 (config)# exit

```

12. IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

```

37 (config)# export proto bgp4+ as 100
   [export proto bgp4+ as 100]
38 (config)# proto bgp4+ as 200
   [export proto bgp4+ as 100 proto bgp4+ as 200]
39 (config)# exit
   [export proto bgp4+ as 100]
40 (config)# exit
41 (config)# export proto bgp4+ as 200
   [export proto bgp4+ as 200]
42 (config)# proto static 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
   [export proto bgp4+ as 200 proto static]
43 (config)# exit
   [export proto bgp4+ as 200]
44 (config)# exit

```

表 12-58 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置アドレスを定義します。
2	生成するマルチパス経路の最大パス数を定義します。
3	自装置の属する AS 番号を定義します。
4	自装置のルータ ID を定義します。
5, 6	OSPFv3 で生成する経路をマルチパス化することを定義します。
7～9	自 AS 内向けの各インタフェースで OSPFv3 を定義します。
10～13	自装置アドレスを OSPFv3 インタフェースとして広告することを定義します。
14, 15	BGP4+ で学習した経路をマルチパス化することを定義します。
16～21	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。また、AS200 に対する外部ピアを定義します。
22, 23	内部ピアでの自装置側ピアリングアドレスに自装置アドレスを使用することを定義します。
24～33	本装置 B, C, D, E への内部ピアを定義します。
34～36	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
37～40	AS200 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
41～44	生成した AS 内ネットワークのスタティック経路を AS200 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::2
2 (config)# options max-paths 2
3 (config)# autonomoussystem 100
4 (config)# routerid 172.16.1.2
5 (config)# ospf6 yes
   [ospf6]
6 (config)# multipath
   [ospf6]
7 (config)# backbone
   [ospf6 backbone]
8 (config)# interface all
   [ospf6 backbone interface all]
9 (config)# exit
   [ospf6 backbone]
10 (config)# exit
   [ospf6]
11 (config)# exit
12 (config)# bgp4+ yes
   [bgp4+]
13 (config)# routingpeeras 100
   [bgp4+ routingpeeras 100]
14 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::2
   [bgp4+ routingpeeras 100]
15 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::1
   [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::1]
16 (config)# exit

```

```

[bgp4+ routingpeeras 100]
17 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::3
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::3]
18 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
19 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::4
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::4]
20 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
21 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::5
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::5]
22 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
23 (config)# exit
[bgp4+]
24 (config)# exit

```

<本装置 C >

```

1 (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::3
2 (config)# options max-paths 2
3 (config)# autonomoussystem 100
4 (config)# routerid 172.16.1.3
5 (config)# ospf6 yes
[ospf6]
6 (config)# multipath
[ospf6]
7 (config)# backbone
[ospf6 backbone]
8 (config)# interface all
[ospf6 backbone interface all]
9 (config)# exit
[ospf6 backbone]
10 (config)# exit
[ospf6]
11 (config)# exit
12 (config)# bgp4+ yes
[bgp4+]
13 (config)# routingpeeras 100
[bgp4+ routingpeeras 100]
14 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::3
[bgp4+ routingpeeras 100]
15 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::1
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::1]
16 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
17 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::2
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::2]
18 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
19 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::4
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::4]
20 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
21 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::5
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::5]
22 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
23 (config)# exit
[bgp4+]
24 (config)# exit

```

<本装置 D >

```

1 (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::4
2 (config)# options max-paths 2
3 (config)# autonomoussystem 100
4 (config)# routerid 172.16.1.4
5 (config)# ospf6 yes
[ospf6]
6 (config)# multipath
[ospf6]
7 (config)# backbone
[ospf6 backbone]
8 (config)# interface all

```

```

[ospf6 backbone interface all]
 9 (config)# exit
[ospf6 backbone]
10 (config)# exit
[ospf6]
11 (config)# exit
12 (config)# bgp4+ yes
[bgp4+]
13 (config)# routingpeeras 100
[bgp4+ routingpeeras 100]
14 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::4
[bgp4+ routingpeeras 100]
15 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::1
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::1]
16 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
17 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::2
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::2]
18 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
19 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::3
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::3]
20 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
21 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::5
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::5]
22 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
23 (config)# exit
[bgp4+]
24 (config)# exit

```

<本装置 E >

```

 1 (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::5
 2 (config)# options max-paths 2
 3 (config)# autonomoussystem 100
 4 (config)# routerid 172.16.1.5
 5 (config)# ospf6 yes
[ospf6]
 6 (config)# multipath
[ospf6]
 7 (config)# backbone
[ospf6 backbone]
 8 (config)# interface all
[ospf6 backbone interface all]
 9 (config)# exit
[ospf6 backbone]
10 (config)# exit
[ospf6]
11 (config)# exit
12 (config)# bgp4+ yes
[bgp4+]
13 (config)# routingpeeras 100
[bgp4+ routingpeeras 100]
14 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::5
[bgp4+ routingpeeras 100]
15 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::1
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::1]
16 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
17 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::2
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::2]
18 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
19 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::3
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::3]
20 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
21 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::4
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::4]
22 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
23 (config)# exit
[bgp4+]

```

```
24 (config)# exit
```

表 12-59 本装置 B / C / D / E のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1 ~ 11	<本装置 A> の解説番号 1 ~ 6 に同じ
12 ~ 14	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。内部ピアでの自装置側ピアリングアドレスに自装置アドレスを使用することを定義します。
15 ~ 24	自 AS 内の BGP4+ スピーカへの内部ピアを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A>

```
local-address 3ffe:501:811:ff01::1
!
options max-paths 2
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.1.1
!
ospf6 yes
  multipath
  backbone
  interface localhost
  interface Osaka1 Osaka2
!
bgp4+ yes
  multipath
  routingpeeras 100
  lcladdr 3ffe:501:811:ff01::1
  peer 3ffe:501:811:ff01::2
  peer 3ffe:501:811:ff01::3
  peer 3ffe:501:811:ff01::4
  peer 3ffe:501:811:ff01::5
  externalpeeras 200
  peer fe80::1%OsakaTokyo1
  peer fe80::1%OsakaTokyo2
!
static
  3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
!
export proto bgp4+ as 100
  proto bgp4+ as 200
!
export proto bgp4+ as 200
  proto static
  3ffe:501:811:ff01::/64 exact
```

<本装置 B>

```
local-address 3ffe:501:811:ff01::2
!
options max-paths 2
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.1.2
!
ospf6 yes
  multipath
  backbone
  interface all
!
bgp4+ yes
  routingpeeras 100
  lcladdr 3ffe:501:811:ff01::2
  peer 3ffe:501:811:ff01::1
  peer 3ffe:501:811:ff01::3
```

```
peer 3ffe:501:811:ff01::4
peer 3ffe:501:811:ff01::5
```

<本装置 C >

```
local-address 3ffe:501:811:ff01::3
!
options max-paths 2
!
autonomous-system 100
!
routerid 172.16.1.3
!
ospf6 yes
multipath
backbone
interface all
!
bgp4+ yes
routing-peers 100
lcladdr 3ffe:501:811:ff01::3
peer 3ffe:501:811:ff01::1
peer 3ffe:501:811:ff01::2
peer 3ffe:501:811:ff01::4
peer 3ffe:501:811:ff01::5
```

<本装置 D >

```
local-address 3ffe:501:811:ff01::4
!
options max-paths 2
!
autonomous-system 100
!
routerid 172.16.1.4
!
ospf6 yes
multipath
backbone
interface all
!
bgp4+ yes
routing-peers 100
lcladdr 3ffe:501:811:ff01::4
peer 3ffe:501:811:ff01::1
peer 3ffe:501:811:ff01::2
peer 3ffe:501:811:ff01::3
peer 3ffe:501:811:ff01::5
```

<本装置 E >

```
local-address 3ffe:501:811:ff01::5
!
options max-paths 2
!
autonomous-system 100
!
routerid 172.16.1.5
!
ospf6 yes
multipath
backbone
interface all
!
bgp4+ yes
routing-peers 100
lcladdr 3ffe:501:811:ff01::5
peer 3ffe:501:811:ff01::1
peer 3ffe:501:811:ff01::2
peer 3ffe:501:811:ff01::3
peer 3ffe:501:811:ff01::4
```


12.4.7 BGP4+ プロトコル（ポリシーグループ）

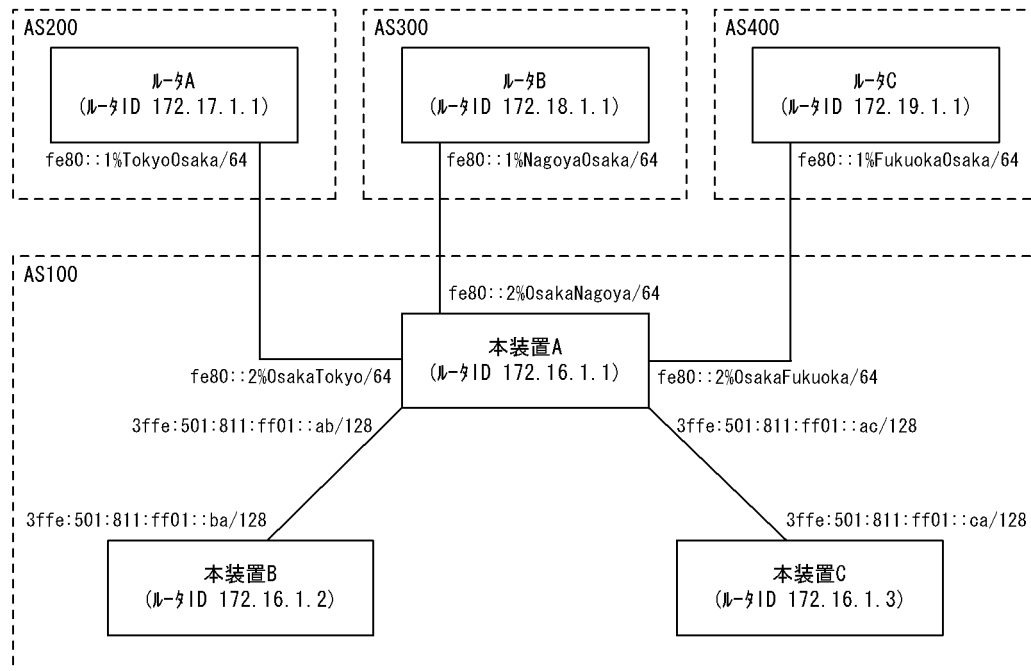
(1) 設定内容の概要

AS 番号 200 (AS200), AS 番号 300 (AS300), AS 番号 400 (AS400) の自律システムと接続された AS 番号 100 の自律システム (AS100) において, 各 AS へのピアをグループ化することにより, フィルタリングの設定を簡易化します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-19 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. AS200, AS300, AS400 の BGP4+ スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS 内のネットワークをスタティック定義し, AS200, AS300, AS400 に広告します。
3. 各 AS から受信する経路の優先順位を AS200, AS300, AS400 の順にします。
4. AS 内の他の BGP4+ スピーカと内部ピアによりピアリングします。

<本装置 B / C の環境>

1. AS 内の他の BGP4+ スピーカと内部ピアによりピアリングします。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# autonomoussystem 100
2 (config)# routerid 172.16.1.1
3 (config)# bgp4+ yes
  [bgp4+]
4 (config)# externalpeeras 200

```

12. IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

```
5      [bgp4+ externalpeeras 200]
      (config)# policygroup 1
      [bgp4+ externalpeeras 200]
6      (config)# peer fe80::1%OsakaTokyo
      [bgp4+ externalpeeras 200 peer fe80::1%OsakaTokyo]
7      (config)# exit
      [bgp4+ externalpeeras 200]
8      (config)# exit
      [bgp4+]
9      (config)# externalpeeras 300
      [bgp4+ externalpeeras 300]
10     (config)# policygroup 1
      [bgp4+ externalpeeras 300]
11     (config)# peer fe80::1%OsakaNagoya
      [bgp4+ externalpeeras 300 peer fe80::1%OsakaNagoya]
12     (config)# exit
      [bgp4+ externalpeeras 300]
13     (config)# exit
      [bgp4+]
14     (config)# externalpeeras 400
      [bgp4+ externalpeeras 400]
15     (config)# policygroup 1
      [bgp4+ externalpeeras 400]
16     (config)# peer fe80::1%OsakaFukuoka
      [bgp4+ externalpeeras 400 peer fe80::1%OsakaFukuoka]
17     (config)# exit
      [bgp4+ externalpeeras 400]
18     (config)# exit
      [bgp4+]
19     (config)# internalpeeras 100
      [bgp4+ internalpeeras 100]
20     (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::ba
      [bgp4+ internalpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::ba]
21     (config)# exit
      [bgp4+ internalpeeras 100]
22     (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::ca
      [bgp4+ internalpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::ca]
23     (config)# exit
      [bgp4+ internalpeeras 100]
24     (config)# exit
      [bgp4+]
25     (config)# exit
26     (config)# attribute-list set-attribute AS200-IN
      [attribute-list set-attribute AS200-IN]
27     (config)# localpref 300
      [attribute-list set-attribute AS200-IN]
28     (config)# exit
29     (config)# attribute-list set-attribute AS300-IN
      [attribute-list set-attribute AS300-IN]
30     (config)# localpref 200
      [attribute-list set-attribute AS300-IN]
31     (config)# exit
32     (config)# attribute-list set-attribute AS400-IN
      [attribute-list set-attribute AS400-IN]
33     (config)# localpref 100
      [attribute-list set-attribute AS400-IN]
34     (config)# exit
35     (config)# import proto bgp4+ as 200 set-attribute AS200-IN
      [import proto bgp4+ as 200 set-attribute AS200-IN]
36     (config)# exit
37     (config)# import proto bgp4+ as 300 set-attribute AS300-IN
      [import proto bgp4+ as 300 set-attribute AS300-IN]
38     (config)# exit
39     (config)# import proto bgp4+ as 400 set-attribute AS400-IN
      [import proto bgp4+ as 400 set-attribute AS400-IN]
40     (config)# exit
41     (config)# static
      [static]
42     (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
      [static]
43     (config)# exit
44     (config)# export proto bgp4+ policygroup 1
      [export proto bgp4+ policygroup 1]
45     (config)# proto static
```

```

46     [export proto bgp4+ policygroup 1 proto static]
      (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
      [export proto bgp4+ policygroup 1 proto static]
47     (config)# exit
      [export proto bgp4+ policygroup 1]
48     (config)# exit
49     (config)# export proto bgp4+ as 100
      [export proto bgp4+ as 100]
50     (config)# proto bgp4+ policygroup 1
      [export proto bgp4+ as 100 proto bgp4+ policygroup 1]
51     (config)# exit
      [export proto bgp4+ as 100]
52     (config)# exit

```

表 12-60 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号を定義します。
2	自装置のルータ ID を定義します。
3～18	AS200, AS300, AS400 に対する外部ピアを定義します。また、各ピアをグループ化します。
19～25	本装置 B, C への内部ピアを定義します。
26～40	AS200, AS300, AS400 から広告される経路に LOCAL_PREF 値を設定するよう定義します。これにより、AS200, AS300, AS400 の順に経路を優先順位付けします。
41～43	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
44～48	生成した AS 内ネットワークのスタティック経路を AS200, AS300, AS400 との外部ピアに広告するよう定義します。
49～52	AS200, AS300, AS400 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 B >

```

1     (config)# autonomoussystem 100
2     (config)# routerid 172.16.1.2
3     (config)# bgp4+ yes
      [bgp4+]
4     (config)# internalpeeras 100
      [bgp4+ internalpeeras 100]
5     (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::ab
      [bgp4+ internalpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::ab]
6     (config)# exit
      [bgp4+ internalpeeras 100]
7     (config)# exit
      [bgp4+]
8     (config)# exit

```

<本装置 C >

```

1     (config)# autonomoussystem 100
2     (config)# routerid 172.16.1.3
3     (config)# bgp4+ yes
      [bgp4+]
4     (config)# internalpeeras 100
      [bgp4+ internalpeeras 100]
5     (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::ac
      [bgp4+ internalpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::ac]
6     (config)# exit
      [bgp4+ internalpeeras 100]
7     (config)# exit
      [bgp4+]
8     (config)# exit

```

表 12-61 本装置 B / C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	自装置の属する AS 番号を定義します。

解説番号	解説
2	自装置のルータ ID を定義します。
3～8	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。また、自 AS 内の BGP スピーカへの内部ピアを定義します。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

```

autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.1.1
!
bgp4+ yes
  internalpeeras 100
    peer 3ffe:501:811:ff01::ba
    peer 3ffe:501:811:ff01::ca
  externalpeeras 200
    policygroup 1
    peer fe80::1%OsakaTokyo
  externalpeeras 300
    policygroup 1
    peer fe80::1%OsakaNagoya
  externalpeeras 400
    policygroup 1
    peer fe80::1%OsakaFukuoka
!
static
  3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
!
attribute-list set-attribute AS200-IN
  localpref 300
!
attribute-list set-attribute AS300-IN
  localpref 200
!
attribute-list set-attribute AS400-IN
  localpref 100
!
import proto bgp4+ as 200 set-attribute AS200-IN
!
import proto bgp4+ as 300 set-attribute AS300-IN
!
import proto bgp4+ as 400 set-attribute AS400-IN
!
export proto bgp4+ as 100
  proto bgp4+ policygroup 1
!
export proto bgp4+ policygroup 1
  proto static
    3ffe:501:811:ff01::/64 exact

```

<本装置 B >

```

autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.1.2
!
bgp4+ yes
  internalpeeras 100
    peer 3ffe:501:811:ff01::ab

```

<本装置 C >

```

autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.1.3
!
bgp4+ yes
  internalpeeras 100
    peer 3ffe:501:811:ff01::ac

```

12.4.8 BGP4+ プロトコル（ルートフィルタ）

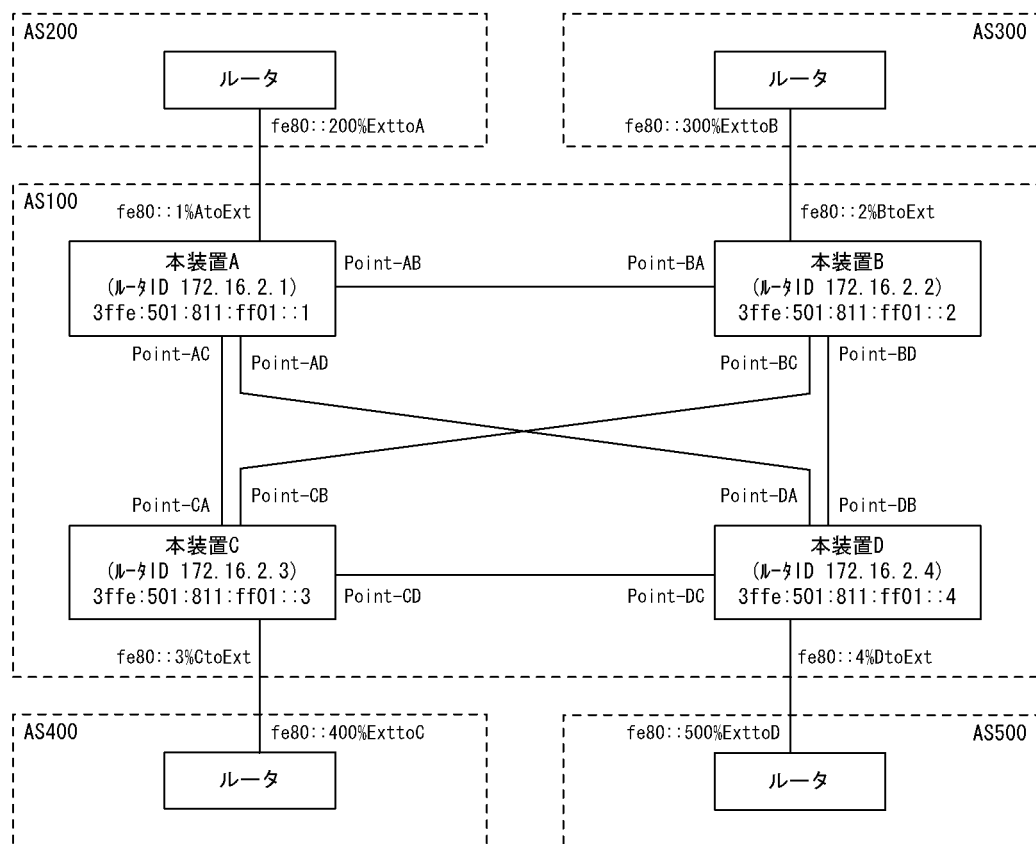
(1) 設定内容の概要

AS 番号 200 (AS200), AS 番号 300 (AS300), AS 番号 400 (AS400) および AS 番号 500 (AS500) の自律システムに接続された AS 番号 100 の自律システム (AS100) において, AS200 および AS300 から広告された経路情報を AS 内および AS400, AS500 に配布し, AS400 および AS500 から広告された特定ネットワーク宛の経路情報を AS 内および AS200, AS300 に配布します。また, AS 内のネットワークをスタティック定義し, AS200, AS300, AS400 および AS500 に広告します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-20 構成図



[設定条件]

<本装置 A / B の環境>

1. AS200 および AS300 の BGP4+ スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS 内の他の BGP4+ スピーカと内部ピアによりピアリングします。
3. OSPFv3 により直結経路を, BGP4+ により AS200 および AS300 から受信した経路を AS 内に広告します。その際, AS200 および AS300 からの経路は AS200 を優先します。
4. AS400 および AS500 からの経路を AS200 および AS300 に広告します。また, AS 内のネットワークをスタティック定義し, AS200 および AS300 に広告します。

<本装置 C / D の環境>

1. AS400 および AS500 の BGP4+ スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS 内の他の BGP4+ スピーカと内部ピアによりピアリングします。
3. OSPFv3 により直結経路を、BGP4+ により AS400 および AS500 から受信した特定ネットワーク宛の経路を AS 内に広告します。
4. AS200 および AS300 からの経路を AS400 および AS500 に広告します。また、AS 内のネットワークをスタティック定義し、AS400 および AS500 に広告します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1  (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::1
2  (config)# autonomoussystem 100
3  (config)# routerid 172.16.2.1
4  (config)# ospf6 yes
   [ospf6]
5  (config)# backbone
   [ospf6 backbone]
6  (config)# interface Point-AB
   [ospf6 backbone interface Point-AB]
7  (config)# exit
   [ospf6 backbone]
8  (config)# interface Point-AC
   [ospf6 backbone interface Point-AC]
9  (config)# exit
   [ospf6 backbone]
10 (config)# interface Point-AD
   [ospf6 backbone interface Point-AD]
11 (config)# exit
   [ospf6 backbone]
12 (config)# interface localhost
   [ospf6 backbone interface localhost]
13 (config)# passive
   [ospf6 backbone interface localhost]
14 (config)# exit
   [ospf6 backbone]
15 (config)# exit
   [ospf6]
16 (config)# exit
17 (config)# bgp4+ yes
   [bgp4+]
18 (config)# externalpeeras 200
   [bgp4+ externalpeeras 200]
19 (config)# peer fe80::200%AtoExt
   [bgp4+ externalpeeras 200 peer fe80::200%AtoExt]
20 (config)# exit
   [bgp4+ externalpeeras 200]
21 (config)# exit
   [bgp4+]
22 (config)# routingpeeras 100
   [bgp4+ routingpeeras 100]
23 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::1
   [bgp4+ routingpeeras 100]
24 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::2
   [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::2]
25 (config)# exit
   [bgp4+ routingpeeras 100]
26 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::3
   [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::3]
27 (config)# exit
   [bgp4+ routingpeeras 100]
28 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::4
   [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::4]
29 (config)# exit
   [bgp4+ routingpeeras 100]
30 (config)# exit
   [bgp4+]
31 (config)# exit

```

```

32 (config)# attribute-list set-attribute AS200-IN-ATTR
   [attribute-list set-attribute AS200-IN-ATTR]
33 (config)# localpref 300
   [attribute-list set-attribute AS200-IN-ATTR]
34 (config)# exit
35 (config)# route-filter name AS200-IN
   [route-filter name AS200-IN]
36 (config)# seq 100 set set-attribute AS200-IN-ATTR
   [route-filter name AS200-IN]
37 (config)# exit
38 (config)# import proto bgp4+ as 200 route-filter AS200-IN
39 (config)# route-filter name AS100-OUT
   [route-filter name AS100-OUT]
40 (config)# seq 100 match proto bgp4+ as 200
   [route-filter name AS100-OUT]
41 (config)# exit
42 (config)# export proto bgp4+ as 100 route-filter AS100-OUT
43 (config)# static
   [static]
44 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
   [static]
45 (config)# exit
46 (config)# route-filter name AS200-OUT
   [route-filter name AS200-OUT]
47 (config)# seq 100 match proto static
   [route-filter name AS200-OUT]
48 (config)# exit
49 (config)# network-filter name AS200-OUT-NET
   [network-filter name AS200-OUT-NET]
50 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
   [network-filter name AS200-OUT-NET]
51 (config)# exit
52 (config)# route-filter name AS200-OUT
   [route-filter name AS200-OUT]
53 (config)# seq 100 match network-filter AS200-OUT-NET
   [route-filter name AS200-OUT]
54 (config)# seq 200 match proto bgp4+
   [route-filter name AS200-OUT]
55 (config)# exit
56 (config)# attribute-list attribute-filter AS200-OUT-ATTR
   [attribute-list attribute-filter AS200-OUT-ATTR]
57 (config)# aspath-regexp "^400 "
   [attribute-list attribute-filter AS200-OUT-ATTR]
58 (config)# aspath-regexp "^500 "
   [attribute-list attribute-filter AS200-OUT-ATTR]
59 (config)# exit
60 (config)# route-filter name AS200-OUT
   [route-filter name AS200-OUT]
61 (config)# seq 200 match attribute-filter AS200-OUT-ATTR
   [route-filter name AS200-OUT]
62 (config)# exit
63 (config)# export proto bgp4+ as 200 route-filter AS200-OUT

```

表 12-62 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	自装置アドレス、自装置の属する AS 番号、およびルータ ID を定義します。
4～11	自 AS 内向けの各インタフェースで OSPFv3 を定義します。
12～16	自装置アドレスを OSPFv3 インタフェースとして広告することを定義します。
17～21	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。また、AS200 に対する外部ピアを定義します。
22～31	装置アドレスを使用し、本装置 B, C, D への内部ピアを定義します。
32～38	AS200 から受信した経路の LOCALPREF 値を 300 にするよう定義します。
39～42	AS200 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
43～45	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。

解説番号	解説
46 ~ 63	生成したスタティック経路, AS400 から受信した経路, AS500 から受信した経路を AS200 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 B >

```

1  (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::2
2  (config)# autonomoussystem 100
3  (config)# routerid 172.16.2.2
4  (config)# ospf6 yes
   [ospf6]
5  (config)# backbone
   [ospf6 backbone]
6  (config)# interface Point-BA
   [ospf6 backbone interface Point-BA]
7  (config)# exit
   [ospf6 backbone]
8  (config)# interface Point-BC
   [ospf6 backbone interface Point-BC]
9  (config)# exit
   [ospf6 backbone]
10 (config)# interface Point-BD
   [ospf6 backbone interface Point-BD]
11 (config)# exit
   [ospf6 backbone]
12 (config)# interface localhost
   [ospf6 backbone interface localhost]
13 (config)# passive
   [ospf6 backbone interface localhost]
14 (config)# exit
   [ospf6 backbone]
15 (config)# exit
   [ospf6]
16 (config)# exit
17 (config)# bgp4+ yes
   [bgp4+]
18 (config)# externalpeeras 300
   [bgp4+ externalpeeras 300]
19 (config)# peer fe80::300%BtoExt
   [bgp4+ externalpeeras 300 peer fe80::300%BtoExt]
20 (config)# exit
   [bgp4+ externalpeeras 300]
21 (config)# exit
   [bgp4+]
22 (config)# routingpeeras 100
   [bgp4+ routingpeeras 100]
23 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::2
   [bgp4+ routingpeeras 100]
24 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::1
   [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::1]
25 (config)# exit
   [bgp4+ routingpeeras 100]
26 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::3
   [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::3]
27 (config)# exit
   [bgp4+ routingpeeras 100]
28 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::4
   [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::4]
29 (config)# exit
   [bgp4+ routingpeeras 100]
30 (config)# exit
   [bgp4+]
31 (config)# exit
32 (config)# attribute-list set-attribute AS300-IN-ATTR
   [attribute-list set-attribute AS300-IN-ATTR]
33 (config)# localpref 200
   [attribute-list set-attribute AS300-IN-ATTR]
34 (config)# exit
35 (config)# route-filter name AS300-IN
   [route-filter name AS300-IN]
36 (config)# seq 100 set set-attribute AS300-IN-ATTR
   [route-filter name AS300-IN]

```



```

37 (config)# exit
38 (config)# import proto bgp4+ as 300 route-filter AS300-IN
39 (config)# route-filter name AS100-OUT
   [route-filter name AS100-OUT]
40 (config)# seq 100 match proto bgp4+ as 300
   [route-filter name AS100-OUT]
41 (config)# exit
42 (config)# export proto bgp4+ as 100 route-filter AS100-OUT
43 (config)# static
   [static]
44 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
   [static]
45 (config)# exit
46 (config)# route-filter name AS300-OUT
   [route-filter name AS300-OUT]
47 (config)# seq 100 match proto static
   [route-filter name AS300-OUT]
48 (config)# exit
49 (config)# network-filter name AS300-OUT-NET
   [network-filter name AS300-OUT-NET]
50 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
   [network-filter name AS300-OUT-NET]
51 (config)# exit
52 (config)# route-filter name AS300-OUT
   [route-filter name AS300-OUT]
53 (config)# seq 100 match network-filter AS300-OUT-NET
   [route-filter name AS300-OUT]
54 (config)# seq 200 match proto bgp4+
   [route-filter name AS300-OUT]
55 (config)# exit
56 (config)# attribute-list attribute-filter AS300-OUT-ATTR
   [attribute-list attribute-filter AS300-OUT-ATTR]
57 (config)# aspath-regexp "^400_"
   [attribute-list attribute-filter AS300-OUT-ATTR]
58 (config)# aspath-regexp "^500_"
   [attribute-list attribute-filter AS300-OUT-ATTR]
59 (config)# exit
60 (config)# route-filter name AS300-OUT
   [route-filter name AS300-OUT]
61 (config)# seq 200 match attribute-filter AS300-OUT-ATTR
   [route-filter name AS300-OUT]
62 (config)# exit
63 (config)# export proto bgp4+ as 300 route-filter AS300-OUT

```

表 12-63 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～16	<本装置 A>の解説番号 1～16 に同じ
17～21	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。また、AS300 に対する外部ピアを定義します。
22～31	装置アドレスを使用し、本装置 A、C、D への内部ピアを定義します。
32～38	AS300 から受信した経路の LOCALPREF 値を 200 にするよう定義します。
39～42	AS300 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
43～45	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
46～63	生成したスタティック経路、AS400 から受信した経路、AS500 から受信した経路を AS300 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 C>

```

1 (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::3
2 (config)# autonomoussystem 100
3 (config)# routerid 172.16.2.3
4 (config)# ospf6 yes
   [ospf6]
5 (config)# backbone
   [ospf6 backbone]
6 (config)# interface Point-CA
   [ospf6 backbone interface Point-CA]

```

12. IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

```
7 (config)# exit
  [ospf6 backbone]
8 (config)# interface Point-CB
  [ospf6 backbone interface Point-CB]
9 (config)# exit
  [ospf6 backbone]
10 (config)# interface Point-CD
  [ospf6 backbone interface Point-CD]
11 (config)# exit
  [ospf6 backbone]
12 (config)# interface localhost
  [ospf6 backbone interface localhost]
13 (config)# passive
  [ospf6 backbone interface localhost]
14 (config)# exit
  [ospf6 backbone]
15 (config)# exit
  [ospf6]
16 (config)# exit
17 (config)# bgp4+ yes
  [bgp4+]
18 (config)# externalpeeras 400
  [bgp4+ externalpeeras 400]
19 (config)# peer fe80::400%CtoExt
  [bgp4+ externalpeeras 400 peer fe80::400%CtoExt]
20 (config)# exit
  [bgp4+ externalpeeras 400]
21 (config)# exit
  [bgp4+]
22 (config)# routingpeeras 100
  [bgp4+ routingpeeras 100]
23 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::3
  [bgp4+ routingpeeras 100]
24 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::1
  [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::1]
25 (config)# exit
  [bgp4+ routingpeeras 100]
26 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::2
  [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::2]
27 (config)# exit
  [bgp4+ routingpeeras 100]
28 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::4
  [bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::4]
29 (config)# exit
  [bgp4+ routingpeeras 100]
30 (config)# exit
  [bgp4+]
31 (config)# exit
32 (config)# route-filter name AS400-IN
  [route-filter name AS400-IN]
33 (config)# seq 100 match aspath-regexp "^400$"
  [route-filter name AS400-IN]
34 (config)# seq 100 match network 3ffe:501:811:ff02::/64
  [route-filter name AS400-IN]
35 (config)# seq 100 set localpref 400
  [route-filter name AS400-IN]
36 (config)# seq 200 drop
  [route-filter name AS400-IN]
37 (config)# exit
38 (config)# import proto bgp4+ as 400 route-filter AS400-IN
39 (config)# route-filter name AS100-OUT
  [route-filter name AS100-OUT]
40 (config)# seq 100 match proto bgp4+ as 400
  [route-filter name AS100-OUT]
41 (config)# exit
42 (config)# export proto bgp4+ as 100 route-filter AS100-OUT
43 (config)# static
  [static]
44 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
  [static]
45 (config)# exit
46 (config)# route-filter name AS400-OUT
  [route-filter name AS400-OUT]
47 (config)# seq 100 match proto static
```

```

[route-filter name AS400-OUT]
48 (config)# seq 100 match network 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
[route-filter name AS400-OUT]
49 (config)# seq 200 match proto bgp4+ as 100
[route-filter name AS400-OUT]
50 (config)# exit
51 (config)# export proto bgp4+ as 400 route-filter AS400-OUT

```

表 12-64 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～16	<本装置 A>の解説番号 1～16 に同じ
17～21	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。また、AS400 に対する外部ピアを定義します。
22～31	装置アドレスを使用し、本装置 A, B, D への内部ピアを定義します。
32～38	AS400 から受信する経路を ASPATH : 400, ネットワーク : 3ffe:501:811:ff02::/64 に限定し、当該経路の LOCALPREF 値を 400 にするよう定義します。
39～42	AS400 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
43～45	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
46～51	生成したスタティック経路, AS100, AS200, AS500 から受信した経路を AS400 との外部ピアに広告するよう定義します。

<本装置 D>

```

1 (config)# local-address 3ffe:501:811:ff01::4
2 (config)# autonomoussystem 100
3 (config)# routerid 172.16.2.4
4 (config)# ospf6 yes
[ospf6]
5 (config)# backbone
[ospf6 backbone]
6 (config)# interface Point-DA
[ospf6 backbone interface Point-DA]
7 (config)# exit
[ospf6 backbone]
8 (config)# interface Point-DB
[ospf6 backbone interface Point-DB]
9 (config)# exit
[ospf6 backbone]
10 (config)# interface Point-DC
[ospf6 backbone interface Point-DC]
11 (config)# exit
[ospf6 backbone]
12 (config)# interface localhost
[ospf6 backbone interface localhost]
13 (config)# passive
[ospf6 backbone interface localhost]
14 (config)# exit
[ospf6 backbone]
15 (config)# exit
[ospf6]
16 (config)# exit
17 (config)# bgp4+ yes
[bgp4+]
18 (config)# externalpeeras 500
[bgp4+ externalpeeras 500]
19 (config)# peer fe80::500%DtoExt
[bgp4+ externalpeeras 500 peer fe80::500%DtoExt]
20 (config)# exit
[bgp4+ externalpeeras 500]
21 (config)# exit
[bgp4+]
22 (config)# routingpeeras 100
[bgp4+ routingpeeras 100]
23 (config)# lcladdr 3ffe:501:811:ff01::4
[bgp4+ routingpeeras 100]
24 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::1

```

```

[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::1]
25 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
26 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::2
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::2]
27 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
28 (config)# peer 3ffe:501:811:ff01::3
[bgp4+ routingpeeras 100 peer 3ffe:501:811:ff01::3]
29 (config)# exit
[bgp4+ routingpeeras 100]
30 (config)# exit
[bgp4+]
31 (config)# exit
32 (config)# route-filter name AS500-IN
[route-filter name AS500-IN]
33 (config)# seq 100 match aspath-regexp "^500$"
[route-filter name AS500-IN]
34 (config)# seq 100 match network 3ffe:501:811:ff03::/64
[route-filter name AS500-IN]
35 (config)# seq 100 set localpref 400
[route-filter name AS500-IN]
36 (config)# seq 200 drop
[route-filter name AS500-IN]
37 (config)# exit
38 (config)# import proto bgp4+ as 500 route-filter AS500-IN
39 (config)# route-filter name AS100-OUT
[route-filter name AS100-OUT]
40 (config)# seq 100 match proto bgp4+ as 500
[route-filter name AS100-OUT]
41 (config)# exit
42 (config)# export proto bgp4+ as 100 route-filter AS100-OUT
43 (config)# static
[static]
44 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
[static]
45 (config)# exit
46 (config)# route-filter name AS500-OUT
[route-filter name AS500-OUT]
47 (config)# seq 100 match proto static
[route-filter name AS500-OUT]
48 (config)# seq 100 match network 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
[route-filter name AS500-OUT]
49 (config)# seq 200 match proto bgp4+ as 100
[route-filter name AS500-OUT]
50 (config)# exit
51 (config)# export proto bgp4+ as 500 route-filter AS500-OUT

```

表 12-65 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～16	<本装置 A>の解説番号1～16に同じ
17～21	BGP4+ プロトコルを動作させることを定義します。また、AS500 に対する外部ピアを定義します。
22～31	装置アドレスを使用し、本装置 A, B, C への内部ピアを定義します。
32～38	AS500 から受信する経路を ASPATH : 500, ネットワーク : 3ffe:501:811:ff03::/64 に限定し、当該経路の LOCALPREF 値を 400 にするよう定義します。
39～42	AS500 から受信した経路を AS 内の内部ピアに広告するよう定義します。
43～45	AS 内のネットワークをスタティック経路として定義します。
46～51	生成したスタティック経路, AS200, AS300, AS400 から受信した経路を AS500 との外部ピアに広告するよう定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

local-address 3ffe:501:811:ff01::1

```

!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.1
!
ospf6 yes
  backbone
    interface localhost
      passive
    interface Point-AB
    interface Point-AC
    interface Point-AD
!
bgp4+ yes
  routingpeeras 100
    lcladdr 3ffe:501:811:ff01::1
    peer 3ffe:501:811:ff01::2
    peer 3ffe:501:811:ff01::3
    peer 3ffe:501:811:ff01::4
  externalpeeras 200
    peer fe80::200%AtoExt
!
static
  3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
!
attribute-list set-attribute AS200-IN-ATTR
  localpref 300
!
attribute-list attribute-filter AS200-OUT-ATTR
  aspath-regex " ^400_"
  aspath-regex " ^500_"
!
network-filter name AS200-OUT-NET
  3ffe:501:811:ff01::/64 exact
!
route-filter name AS100-OUT
  seq 100 match proto bgp4+ as 200
!
route-filter name AS200-IN
  seq 100 set set-attribute AS200-IN-ATTR
!
route-filter name AS200-OUT
  seq 100 match proto static
  seq 100 match network-filter AS200-OUT-NET
  seq 200 match proto bgp4+
  seq 200 match attribute-filter AS200-OUT-ATTR
!
import proto bgp4+ as 200 route-filter AS200-IN
!
export proto bgp4+ as 100 route-filter AS100-OUT
!
export proto bgp4+ as 200 route-filter AS200-OUT

```

<本装置 B >

```

local-address 3ffe:501:811:ff01::2
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.2
!
ospf6 yes
  backbone
    interface localhost
      passive
    interface Point-BA
    interface Point-BC
    interface Point-BD
!
bgp4+ yes
  routingpeeras 100
    lcladdr 3ffe:501:811:ff01::2
    peer 3ffe:501:811:ff01::1
    peer 3ffe:501:811:ff01::3
    peer 3ffe:501:811:ff01::4

```

12. IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

```

    externalpeeras 300
      peer fe80::300%BtoExt
  !
  static
    3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
  !
  attribute-list set-attribute AS300-IN-ATTR
    localpref 200
  !
  attribute-list attribute-filter AS300-OUT-ATTR
    aspath-regexp "^400_"
    aspath-regexp "^500_"
  !
  network-filter name AS300-OUT-NET
    3ffe:501:811:ff01::/64 exact
  !
  route-filter name AS100-OUT
    seq 100 match proto bgp4+ as 300
  !
  route-filter name AS300-IN
    seq 100 set set-attribute AS300-IN-ATTR
  !
  route-filter name AS300-OUT
    seq 100 match proto static
    seq 100 match network-filter AS300-OUT-NET
    seq 200 match proto bgp4+
    seq 200 match attribute-filter AS300-OUT-ATTR
  !
  import proto bgp4+ as 300 route-filter AS300-IN
  !
  export proto bgp4+ as 100 route-filter AS100-OUT
  !
  export proto bgp4+ as 300 route-filter AS300-OUT

```

<本装置 C >

```

local-address 3ffe:501:811:ff01::3
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.3
!
ospf6 yes
  backbone
    interface localhost
      passive
    interface Point-CA
    interface Point-CB
    interface Point-CD
!
bgp4+ yes
  routingpeeras 100
  lcladdr 3ffe:501:811:ff01::3
  peer 3ffe:501:811:ff01::1
  peer 3ffe:501:811:ff01::2
  peer 3ffe:501:811:ff01::4
  externalpeeras 400
  peer fe80::400%CtoExt
!
  static
    3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
  !
  route-filter name AS100-OUT
    seq 100 match proto bgp4+ as 400
  !
  route-filter name AS400-IN
    seq 100 match aspath-regexp "^400$"
    seq 100 match network 3ffe:501:811:ff02::/64
    seq 100 set localpref 400
    seq 200 drop
  !
  route-filter name AS400-OUT
    seq 100 match proto static
    seq 100 match network 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
    seq 200 match proto bgp4+ as 100

```

```

!
import proto bgp4+ as 400 route-filter AS400-IN
!
export proto bgp4+ as 100 route-filter AS100-OUT
!
export proto bgp4+ as 400 route-filter AS400-OUT

```

<本装置 D >

```

local-address 3ffe:501:811:ff01::4
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.2.4
!
ospf6 yes
  backbone
    interface localhost
      passive
    interface Point-DA
    interface Point-DB
    interface Point-DC
!
bgp4+ yes
  routingpeeras 100
  lcladdr 3ffe:501:811:ff01::4
  peer 3ffe:501:811:ff01::1
  peer 3ffe:501:811:ff01::2
  peer 3ffe:501:811:ff01::3
  externalpeeras 500
  peer fe80::500%DtoExt
!
static
  3ffe:501:811:ff01::/64 interface null
!
route-filter name AS100-OUT
  seq 100 match proto bgp4+ as 500
!
route-filter name AS500-IN
  seq 100 match aspath-regexp "^500$"
  seq 100 match network 3ffe:501:811:ff03::/64
  seq 100 set localpref 400
  seq 200 drop
!
route-filter name AS500-OUT
  seq 100 match proto static
  seq 100 match network 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
  seq 200 match proto bgp4+ as 100
!
import proto bgp4+ as 500 route-filter AS500-IN
!
export proto bgp4+ as 100 route-filter AS100-OUT
!
export proto bgp4+ as 500 route-filter AS500-OUT

```

12.4.9 BGP4+ プロトコル（高速経路切替）

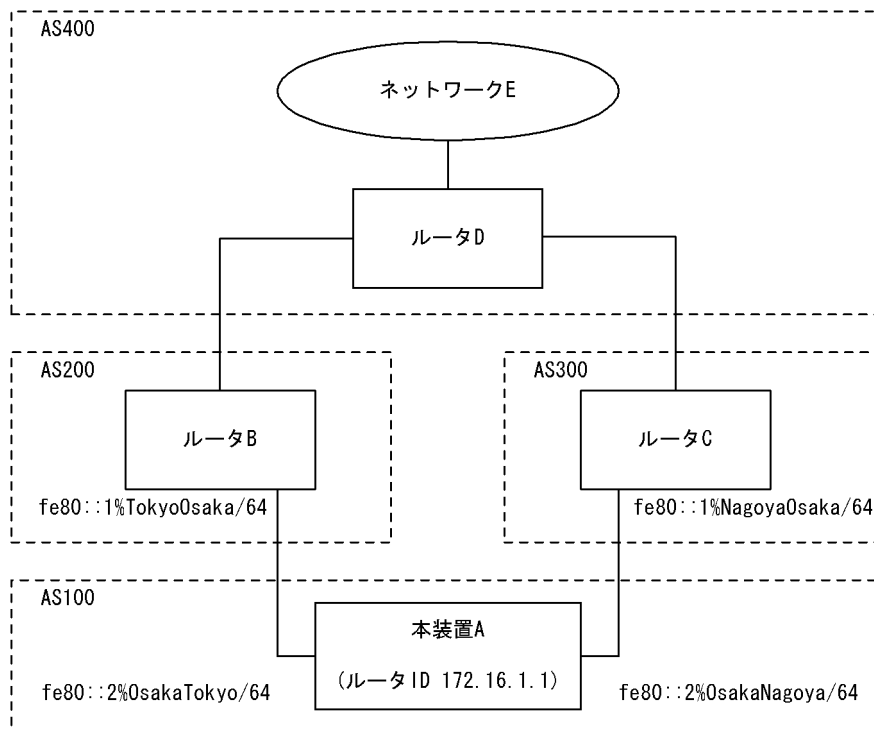
(1) 設定内容の概要

AS 番号 200 (AS200)、AS 番号 300 (AS300) の自律システムと接続された AS 番号 100 の自律システム (AS100) において、各 AS から学習した経路から第 1 優先経路および第 2 優先経路を生成し、障害等により第 1 優先経路が使用不可能になった場合に、高速に第 2 優先経路へ切替えます。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 12-21 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. AS200, AS300 の BGP4+ スピーカと外部ピアによりピアリングします。
2. AS200, AS300 から同一宛先 (ネットワーク E 宛) の経路を学習した場合, 高速経路切替用の第 2 優先経路を生成します。
3. 各 AS から受信する経路の優先順位を AS200, AS300 の順にします。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# options fast-reroute
2 (config)# autonomoussystem 100
3 (config)# routerid 172.16.1.1
4 (config)# bgp4+ yes
  [bgp4+]
5 (config)# fast-reroute gen-secondary-route
  [bgp4+]
6 (config)# externalpeeras 200
  [bgp4+ externalpeeras 200]
7 (config)# peer fe80::1%OsakaTokyo
  [bgp4+ externalpeeras 200 peer fe80::1%OsakaTokyo]
8 (config)# preference2 10
  [bgp4+ externalpeeras 200 peer fe80::1%OsakaTokyo]
9 (config)# exit
  [bgp4+ externalpeeras 200]
10 (config)# exit
  [bgp4+]
11 (config)# externalpeeras 300
  [bgp4+ externalpeeras 300]
12 (config)# peer fe80::1%OsakaNagoya
  [bgp4+ externalpeeras 300 peer fe80::1%OsakaNagoya]
13 (config)# preference2 20
  [bgp4+ externalpeeras 300 peer fe80::1%OsakaNagoya]

```



```

14    (config)# exit
      [bgp4+ externalpeeras 300]
15    (config)# exit
      [bgp4+]
16    (config)# exit

```

表 12-66 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	高速経路切替機能を有効になるように定義します。
2	自装置の属する AS 番号を定義します。
3	自装置のルータ ID を定義します。
4 ~ 5	同一宛先の経路を複数学習した場合に第 2 優先経路を生成するように定義します。
6 ~ 16	AS200, AS300 に対する外部ピアを定義します。また AS200, AS300 から受信した経路の Preference2 を設定するように定義します。この定義により, AS200, AS300 の順に経路を優先順位付けします。

<本装置 A >

```

options fast-reroute
!
autonomoussystem 100
!
routerid 172.16.1.1
!
bgp4+ yes
  fast-reroute gen-secondary-route
  externalpeeras 200
    peer fe80::1%OsakaTokyo
      preference2 10
  externalpeeras 300
    peer fe80::1%OsakaNagoya
      preference2 20

```

12.5 IS-IS プロトコル **【OP-ISIS】**

「9.5 IS-IS プロトコル **【OP-ISIS】**」を参照してください。

12.6 経路フィルタ

12.6.1 RIPng プロトコル（インポート・フィルタ）

(1) 特定ネットワークの経路の受付

(a) 設定内容

3ffe:501:811:ff01::/64 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# import proto ripng
  [import proto ripng]
2 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64
  [import proto ripng]
3 (config)# all restrict
  [import proto ripng]
4 (config)# exit
```

表 12-67 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	3ffe:501:811:ff01::/64 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```
import proto ripng
all restrict
3ffe:501:811:ff01::/64
```

(2) 特定ネットワークの経路の拒否

(a) 設定内容

3ffe:501:811:ff01::/64 の経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# import proto ripng
  [import proto ripng]
2 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 restrict
  [import proto ripng]
3 (config)# exit
```

表 12-68 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	3ffe:501:811:ff01::/64 の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```
import proto ripng
3ffe:501:811:ff01::/64 restrict
```

(3) 特定インタフェースからの経路の受付

(a) 設定内容

インタフェース Point-1 から受信した経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# import proto ripng interface Point-1
  [import proto ripng interface Point-1]
2 (config)# exit
3 (config)# import proto ripng restrict
    
```

表 12-69 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	インタフェース Point-1 から受信した経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```

import proto ripng interface Point-1
!
import proto ripng restrict
    
```

(4) 特定インタフェースからの経路の拒否

(a) 設定内容

インタフェース Point-1 から受信した経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# import proto ripng interface Point-1 restrict
    
```

表 12-70 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース Point-1 から受信した経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

[コンフィグレーションの表示]

```

import proto ripng interface Point-1 restrict
    
```

(5) 特定インタフェースからの特定ネットワークの経路の受付

(a) 設定内容

インタフェース Point-1 に対し、fec0:1::/64 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# import proto ripng interface Point-1
  [import proto ripng interface Point-1]
2 (config)# fec0:1::/64
  [import proto ripng interface Point-1]
3 (config)# all restrict
  [import proto ripng interface Point-1]
4 (config)# exit
    
```

表 12-71 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	インタフェース Point-1 に対し、fec0:1::/64 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```

import proto ripng interface Point-1
    
```

```
all restrict
fec0:1::/64
```

(6) route-filter による経路の受付

(a) 設定内容

インタフェース TOKYO に対し、fec0:1::/64 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# route-filter name RIPng-IN
  [route-filter name RIPng-IN]
2 (config)# seq 100 match network fec0:1::/64
  [route-filter name RIPng-IN]
3 (config)# seq 200 drop
  [route-filter name RIPng-IN]
4 (config)# exit
5 (config)# import proto ripng interface TOKYO route-filter RIPng-IN
```

表 12-72 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～5	インタフェース TOKYO に対し、fec0:1::/64 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```
route-filter name RIPng-IN
  seq 100 match network fec0:1::/64
  seq 200 drop
!
import proto ripng interface TOKYO route-filter RIPng-IN
```

(7) route-filter, network-filter による経路の受付

(a) 設定内容

インタフェース TOKYO に対し、fec0:1::/64 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# network-filter name ACCEPT-NET
  [network-filter name ACCEPT-NET]
2 (config)# fec0:1::/64
  [network-filter name ACCEPT-NET]
3 (config)# exit
4 (config)# route-filter name RIPng-IN
  [route-filter name RIPng-IN]
5 (config)# seq 100 match network-filter ACCEPT-NET
  [route-filter name RIPng-IN]
6 (config)# seq 200 drop
  [route-filter name RIPng-IN]
7 (config)# exit
8 (config)# import proto ripng interface TOKYO route-filter RIPng-IN
```

表 12-73 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～8	インタフェース TOKYO に対し、fec0:1::/64 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```
network-filter name ACCEPT-NET
  fec0:1::/64
```

```

!
route-filter name RIPng-IN
  seq 100 match network-filter ACCEPT-NET
  seq 200 drop
!
import proto ripng interface TOKYO route-filter RIPng-IN

```

[注意事項]

1. 経路フィルタ (**route-filter**) 未使用時のインポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**preference**, または **restrict**) に従い、受信経路を取り扱います。

「フィルタリング条件」

(a) 学習元ターゲット情報: **interface** 指定, **gateway** 指定, 未指定 (全指定)

(b) 宛先ネットワーク情報: <**Route_Filter**>

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b)) が共に一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

(a) 学習元ターゲット情報: **gateway** 指定, **interface** 指定, 未指定 (全指定) の順に検索します。各指定 (**gateway** 指定, **interface** 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。

(b) 宛先ネットワーク情報: よりマスク長の長い <**Route_Filter**> 順に検索します。

2. 経路フィルタ (**route-filter**) 使用時のインポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**route-filter** 内の **set**, **drop**, または **accept**) に従い、受信経路を取り扱います。なお、インポート・フィルタに複数の経路フィルタ識別子を列記指定した場合は、列記指定した経路フィルタのどれかで一致すると、当該フィルタに **drop** または **accept** の指定がなければ、次に列記されている経路フィルタを続けて検索します。

「フィルタリング条件」

(a) 学習元ターゲット情報: **interface** 指定, **gateway** 指定, 未指定 (全指定)

(b) 経路フィルタ情報: **route-filter** 内の **match** 情報

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b)) が共に一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

(a) 学習元ターゲット情報: **gateway** 指定, **interface** 指定, 未指定の順に検索します。各指定 (**gateway** 指定, **interface** 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。

(b) 経路フィルタ情報: **seq** 番号順に検索します。

3. 受信した経路情報が定義されたフィルタリング条件に一致しない場合、当該経路の取り扱いはデフォルト動作 (受信したすべての経路を取り込む) と同様となります。

12.6.2 RIPng プロトコル (エクスポート・フィルタ)

(1) 特定プロトコル経路の広告

(a) 設定内容

インタフェース経路, およびスタティック経路を広告します。

(b) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# export proto ripng
```

```

2      [export proto ripng]
      (config)# proto direct
      [export proto ripng proto direct]
3      (config)# exit
      [export proto ripng]
4      (config)# proto static metric 2
      [export proto ripng proto static metric 2]
5      (config)# exit
      [export proto ripng]
6      (config)# exit

```

表 12-74 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	インタフェース経路を広告します。
4～6	スタティック経路をメトリック 2 で広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```

export proto ripng
proto direct
proto static metric 2

```

(2) 特定プロトコルの特定経路の広告

(a) 設定内容

スタティック経路のうち、デフォルト経路だけ広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1      (config)# export proto ripng
      [export proto ripng]
2      (config)# proto static
      [export proto ripng proto static]
3      (config)# ip6-default metric 2
      [export proto ripng proto static]
4      (config)# exit
      [export proto ripng]
5      (config)# exit

```

表 12-75 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～5	スタティック経路のうち、デフォルト経路だけメトリック 2 で広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```

export proto ripng
proto static
ip6-default metric 2

```

(3) 特定インタフェースからの経路の広告

(a) 設定内容

インタフェース Point-1 から受信した経路だけ広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1      (config)# export proto ripng
      [export proto ripng]
2      (config)# proto ripng interface Point-1
      [export proto ripng proto ripng interface Point-1]

```

```

3      (config)# exit
      [export proto ripng]
4      (config)# proto ripng restrict
      [export proto ripng]
5      (config)# exit

```

表 12-76 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～5	インタフェース Point-1 から受信した経路だけ、その他のインタフェースに広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```

export proto ripng
  proto ripng interface Point-1
  proto ripng restrict

```

(4) 特定インタフェースからの経路の広告抑止

(a) 設定内容

インタフェース Point-1 から受信した経路を、その他のインタフェースに広告しません。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1      (config)# export proto ripng
      [export proto ripng]
2      (config)# proto ripng interface Point-1 restrict
      [export proto ripng]
3      (config)# exit

```

表 12-77 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	インタフェース Point-1 から受信した経路を、その他のインタフェースに広告しません。

[コンフィグレーションの表示]

```

export proto ripng
  proto ripng interface Point-1 restrict

```

(5) 特定インタフェースへの広告

(a) 設定内容

インタフェース Point-1 に対し、インタフェース経路、およびスタティック経路を広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1      (config)# export proto ripng interface Point-1
      [export proto ripng interface Point-1]
2      (config)# proto direct
      [export proto ripng interface Point-1 proto direct]
3      (config)# exit
      [export proto ripng interface Point-1]
4      (config)# proto static metric 2
      [export proto ripng interface Point-1 proto static metric 2]
5      (config)# exit
      [export proto ripng interface Point-1]
6      (config)# exit

```


表 12-78 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～6	インタフェース Point-1 に対し、インタフェース経路、およびスタティック経路をメトリック 2 で広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```
export proto ripng interface Point-1
proto direct
proto static metric 2
```

(6) 特定タグ値の経路の広告

(a) 設定内容

タグ値 100 を持つ RIPng 経路だけを広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# export proto ripng
  [export proto ripng]
2 (config)# proto ripng tag 100
  [export proto ripng proto ripng tag 100]
3 (config)# exit
  [export proto ripng]
4 (config)# proto ripng restrict
  [export proto ripng]
5 (config)# exit
```

表 12-79 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～5	タグ値 100 を持つ経路だけを広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```
export proto ripng
proto ripng tag 100
proto ripng restrict
```

(7) 特定タグ値の経路の広告抑止

(a) 設定内容

タグ値 100 を持つ経路以外を広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# export proto ripng
  [export proto ripng]
2 (config)# proto ripng tag 100 restrict
  [export proto ripng]
3 (config)# exit
```

表 12-80 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	タグ値 100 を持つ経路の広告を抑止します。

[コンフィグレーションの表示]

```
export proto ripng
```

```
proto ripng tag 100 restrict
```

(8) route-filter による経路の広告

(a) 設定内容

インタフェース Point-1 に対し、インタフェース経路、スタティック経路、およびインタフェース Point-2 から受信したデフォルト経路だけを広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# route-filter name RIPng-OUT
  [route-filter name RIPng-OUT]
2 (config)# seq 100 match proto direct
  [route-filter name RIPng-OUT]
3 (config)# seq 200 match proto static
  [route-filter name RIPng-OUT]
4 (config)# seq 200 set metric 2
  [route-filter name RIPng-OUT]
5 (config)# seq 300 match proto ripng interface Point-2
  [route-filter name RIPng-OUT]
6 (config)# seq 300 match network ip6-default
  [route-filter name RIPng-OUT]
7 (config)# seq 400 drop
  [route-filter name RIPng-OUT]
8 (config)# exit
9 (config)# export proto ripng interface Point-1 route-filter RIPng-OUT
```

表 12-81 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～9	インタフェース Point-1 に対し、インタフェース経路、スタティック経路、およびインタフェース Point-2 から受信したデフォルト経路だけを広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```
route-filter name RIPng-OUT
  seq 100 match proto direct
  seq 200 match proto static
  seq 200 set metric 2
  seq 300 match proto ripng interface Point-2
  seq 300 match network ip6-default
  seq 400 drop
!
export proto ripng interface Point-1 route-filter RIPng-OUT
```

(9) route-filter, network-filter による経路の広告

(a) 設定内容

インタフェース Point-1 に対し、インタフェース経路、スタティック経路、およびインタフェース Point-2 から受信したデフォルト経路だけを広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# network-filter name ADV-NET
  [network-filter name ADV-NET]
2 (config)# ip6-default
  [network-filter name ADV-NET]
3 (config)# exit
4 (config)# route-filter name RIPng-OUT
  [route-filter name RIPng-OUT]
5 (config)# seq 100 match proto direct
  [route-filter name RIPng-OUT]
6 (config)# seq 200 match proto static
```

```

7      [route-filter name RIPng-OUT]
      (config)# seq 200 set metric 2
      [route-filter name RIPng-OUT]
8      (config)# seq 300 match proto ripng interface Point-2
      [route-filter name RIPng-OUT]
9      (config)# seq 300 match network-filter ADV-NET
      [route-filter name RIPng-OUT]
10     (config)# seq 400 drop
      [route-filter name RIPng-OUT]
11     (config)# exit
12     (config)# export proto ripng interface Point-1 route-filter RIPng-OUT

```

表 12-82 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1 ~ 12	インタフェース Point-1 に対し、インタフェース経路、スタティック経路、およびインタフェース Point-2 から受信したデフォルト経路だけを広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```

network-filter name ADV-NET
 ip6-default
!
route-filter name RIPng-OUT
 seq 100 match proto direct
 seq 200 match proto static
 seq 200 set metric 2
 seq 300 match proto ripng interface Point-2
 seq 300 match network-filter ADV-NET
 seq 400 drop
!
export proto ripng interface Point-1 route-filter RIPng-OUT

```

[注意事項]

- 経路フィルタ (**route-filter**) 未使用時のエクスポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**metric**, または **restrict**) に従い、広告経路を取り扱います。

「フィルタリング条件」

- 広告先ターゲット情報: **interface** 指定, 未指定 (全指定)
- 学習元プロトコル情報: <source-protocol>
- 宛先ネットワーク情報: <Route_Filter>

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b), (c)) がすべて一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

- 広告先ターゲット情報: **interface** 指定, 未指定の順に検索します。各指定 (**interface** 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。
- 学習元プロトコル情報: <source-protocol> の定義順に検索します。
- 宛先ネットワーク情報: よりマスク長の長い <Route_Filter> 順に検索します。

- 経路フィルタ (**route-filter**) 使用時のエクスポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**route-filter** 内の **set**, **drop**, または **accept**) に従い、広告経路を取り扱います。なお、エクスポート・フィルタに複数の経路フィルタ識別子を列記指定した場合は、列記指定した経路フィルタのどれかで一致すると、当該フィルタに **drop** または **accept** の指定がなければ、次に列記されている経路フィルタを続けて検索します。

「フィルタリング条件」

- 広告先ターゲット情報: **interface** 指定, 未指定 (全指定)
- 経路フィルタ情報: **route-filter** 内の **match** 情報

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b)) がすべて一致した場合を指

します。

「フィルタ検索順序」

- (a) 広告先ターゲット情報：interface 指定，未指定の順に検索します。各指定（interface 指定，未指定）が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。
- (b) 経路フィルタ情報：seq 番号順に検索します。

3. 本装置内に持つ経路情報が定義されたフィルタリング条件に一致しない場合，当該経路の取り扱いはデフォルト動作（直結経路，および RIPng 経路を広告）と同様となります。
4. RIPng は経路情報のメトリック値で経路選択を行います。RIPng 以外（直結経路および集約経路を除く）で学習した経路情報を RIPng でエクスポートする場合，RIPng のデフォルト・メトリックまたはエクスポート・フィルタのメトリックを指定してください。指定されていない場合，当該経路情報は広告されません。

12.6.3 OSPFv3 プロトコル（インポート・フィルタ） 【OP-OSPF(SB-5400S)】

(1) 特定ネットワークの経路の受付

(a) 設定内容

3ffe:501:811:ff10::/64 の経路を受け付け，その他の経路を拒否します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# import proto ospf6ase
  [import proto ospf6ase]
2 (config)# 3ffe:501:811:ff10::/64
  [import proto ospf6ase]
3 (config)# all restrict
  [import proto ospf6ase]
4 (config)# exit
5 (config)# export proto ospf6ase
  [export proto ospf6ase]
6 (config)# exit
    
```

表 12-83 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～6	3ffe:501:811:ff10::/64 の経路を受け付け，その他の経路を拒否します。なお，OSPFv3 のインポート・フィルタを有効とするためには，エクスポート・フィルタの設定が必要です。

[コンフィグレーションの表示]

```

import proto ospf6ase
 3ffe:501:811:ff10::/64
all restrict
!
export proto ospf6ase
    
```

(2) 特定ネットワークの経路の拒否

(a) 設定内容

3ffe:501:811:ff10::/64 の経路を拒否し，その他の経路を受け付けます。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# import proto ospf6ase
    
```

```

[import proto ospf6ase]
2 (config)# 3ffe:501:811:ff10::/64 restrict
[import proto ospf6ase]
3 (config)# exit
4 (config)# export proto ospf6ase
[export proto ospf6ase]
5 (config)# exit

```

表 12-84 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～5	3ffe:501:811:ff10::/64 の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```

import proto ospf6ase
 3ffe:501:811:ff10::/64 restrict
!
export proto ospf6ase

```

(3) 特定タグ値の経路の受付

(a) 設定内容

タグ値 100 を持つ経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# import proto ospf6ase tag 100
[import proto ospf6ase tag 100]
2 (config)# exit
3 (config)# import proto ospf6ase restrict
4 (config)# export proto ospf6ase
[export proto ospf6ase]
5 (config)# exit

```

表 12-85 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～5	タグ値 100 を持つ経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```

import proto ospf6ase tag 100
!
import proto ospf6ase restrict
!
export proto ospf6ase

```

(4) 特定タグ値の経路の拒否

(a) 設定内容

タグ値 100 を持つ経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# import proto ospf6ase tag 100 restrict
2 (config)# export proto ospf6ase
[export proto ospf6ase]
3 (config)# exit

```

表 12-86 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	タグ値 100 を持つ経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

[コンフィグレーションの表示]

```
import proto ospf6ase tag 100 restrict
!
export proto ospf6ase
```

(5) 特定ドメインでの特定ネットワークの経路の受付

(a) 設定内容

OSPFv3 ドメイン 100 において、3ffe:501:811:ff10::/64 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# import proto ospf6ase domain 100
  [import proto ospf6ase domain 100]
2 (config)# 3ffe:501:811:ff10::/64
  [import proto ospf6ase domain 100]
3 (config)# all restrict
  [import proto ospf6ase domain 100]
4 (config)# exit
5 (config)# export proto ospf6ase
  [export proto ospf6ase]
6 (config)# exit
```

表 12-87 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～6	OSPFv3 ドメイン 100 において、3ffe:501:811:ff10::/64 の経路を受け付け、その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```
import proto ospf6ase domain 100
  3ffe:501:811:ff10::/64
  all restrict
!
export proto ospf6ase
```

(6) route-filter による経路の受付

(a) 設定内容

サイトローカルアドレス、およびタグ値 100 を持つ経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# route-filter name OSPF6-IN
  [route-filter name OSPF6-IN]
2 (config)# seq 100 match network fec0::/10
  [route-filter name OSPF6-IN]
3 (config)# seq 100 drop
  [route-filter name OSPF6-IN]
4 (config)# seq 200 match tag 100
  [route-filter name OSPF6-IN]
5 (config)# seq 200 drop
  [route-filter name OSPF6-IN]
6 (config)# exit
7 (config)# import proto ospf6ase route-filter OSPF6-IN
8 (config)# export proto ospf6ase
```

```

9      [export proto ospf6ase]
      (config)# exit

```

表 12-88 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～9	サイトローカルアドレス、およびタグ値 100 を持つ経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

[コンフィグレーションの表示]

```

route-filter name OSPF6-IN
  seq 100 match network fec0::/10
  seq 100 drop
  seq 200 match tag 100
  seq 200 drop
!
import proto ospf6ase route-filter OSPF6-IN
!
export proto ospf6ase

```

(7) route-filter, network-filter による経路の受付

(a) 設定内容

サイトローカルアドレス、およびタグ値 100 を持つ経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1      (config)# network-filter name SITELOCAL-NET
      [network-filter name SITELOCAL-NET]
2      (config)# fec0::/10
      [network-filter name SITELOCAL-NET]
3      (config)# exit
4      (config)# route-filter name OSPF6-IN
      [route-filter name OSPF6-IN]
5      (config)# seq 100 match network-filter SITELOCAL-NET
      [route-filter name OSPF6-IN]
6      (config)# seq 100 drop
      [route-filter name OSPF6-IN]
7      (config)# seq 200 match tag 100
      [route-filter name OSPF6-IN]
8      (config)# seq 200 drop
      [route-filter name OSPF6-IN]
9      (config)# exit
10     (config)# import proto ospf6ase route-filter OSPF6-IN
11     (config)# export proto ospf6ase
      [export proto ospf6ase]
12     (config)# exit

```

表 12-89 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～12	サイトローカルアドレス、およびタグ値 100 を持つ経路を拒否し、その他の経路を受け付けます。

[コンフィグレーションの表示]

```

network-filter name SITELOCAL-NET
  fec0::/10
!
route-filter name OSPF6-IN
  seq 100 match network-filter SITELOCAL-NET
  seq 100 drop
  seq 200 match tag 100
  seq 200 drop
!
import proto ospf6ase route-filter OSPF6-IN
!

```

```
export proto ospf6ase
```

[注意事項]

1. 経路フィルタ (**route-filter**) 未使用時のインポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**preference**, または **restrict**) に従い、受信経路を取り扱います。

「フィルタリング条件」

- (a) 学習元ターゲット情報: **domain** 指定, 未指定 (全指定)
- (b) タグ情報: **tag** 指定
- (c) 宛先ネットワーク情報: **<Route_Filter>**

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b), (c)) が共に一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

- (a) 学習元ターゲット情報: **import** ブロックの定義順に検索します。
- (b) 宛先ネットワーク情報: よりプレフィックス長の長い **<Route_Filter>** 順に検索します。

2. 経路フィルタ (**route-filter**) 使用時のインポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**route-filter** 内の **set**, **drop**, または **accept**) に従い、受信経路を取り扱います。なお、インポート・フィルタに複数の経路フィルタ識別子を列記指定した場合は、列記指定した経路フィルタのどれかで一致すると、当該フィルタに **drop** または **accept** の指定がなければ、次に列記されている経路フィルタを続けて検索します。

「フィルタリング条件」

- (a) 学習元ターゲット情報: **domain** 指定, 未指定 (全指定)
- (b) 経路フィルタ情報: **route-filter** 内の **match** 情報

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b)) がすべて一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

- (a) 学習元ターゲット情報: **domain** 指定, 未指定の順に検索します。各指定 (**domain** 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。
- (b) 経路フィルタ情報: **seq** 番号順に検索します。

3. 受信した経路情報が定義されたフィルタリング条件に一致しない場合、当該経路の取り扱いはデフォルト動作 (受信したすべての経路を取り込む) と同様となります。

12.6.4 OSPFv3 プロトコル (エクスポート・フィルタ) 【OP-OSPF(SB-5400S)】

(1) 特定プロトコル経路の広告

(a) 設定内容

インタフェース経路, およびスタティック経路を広告します。また, 広告経路にタグ情報を設定します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# export proto ospf6ase tag 100
  [export proto ospf6ase tag 100]
2 (config)# proto direct
  [export proto ospf6ase tag 100 proto direct]
3 (config)# exit
  [export proto ospf6ase tag 100]
4 (config)# proto static metric 2
```



```

5      [export proto ospf6ase tag 100 proto static metric 2]
      (config)# exit
6      [export proto ospf6ase tag 100]
      (config)# exit

```

表 12-90 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～6	インタフェース経路、およびスタティック経路をコスト 2 で広告します。また、その際タグ値 100 を設定します。

[コンフィグレーションの表示]

```

export proto ospf6ase tag 100
proto direct
proto static metric 2

```

(2) 特定プロトコルの特定経路の広告

(a) 設定内容

スタティック経路の内、デフォルト経路だけを広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1      (config)# export proto ospf6ase
      [export proto ospf6ase]
2      (config)# proto static
      [export proto ospf6ase proto static]
3      (config)# ip6-default metric 2
      [export proto ospf6ase proto static]
4      (config)# exit
      [export proto ospf6ase]
5      (config)# exit

```

表 12-91 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～5	スタティック経路の内、デフォルト経路だけをメトリック 2 で広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```

export proto ospf6ase
proto static
ip6-default metric 2

```

(3) 特定タグ値の経路の広告

(a) 設定内容

タグ値 100 を持つ経路だけを広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1      (config)# export proto ospf6ase
      [export proto ospf6ase]
2      (config)# proto ospf6ase tag 100
      [export proto ospf6ase proto ospf6ase tag 100]
3      (config)# exit
      [export proto ospf6ase]
4      (config)# proto ospf6ase restrict
      [export proto ospf6ase]
5      (config)# exit

```

表 12-92 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～5	タグ値 100 を持つ経路だけを広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```
export proto ospf6ase
proto ospf6ase tag 100
proto ospf6ase restrict
```

(4) 特定タグ値の経路の広告抑止

(a) 設定内容

タグ値 100 を持つ経路だけを広告しません。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# export proto ospf6ase
   [export proto ospf6ase]
2 (config)# proto ospf6ase tag 100 restrict
   [export proto ospf6ase]
3 (config)# exit
```

表 12-93 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～3	タグ値 100 を持つ経路だけを広告しません。

[コンフィグレーションの表示]

```
export proto ospf6ase
proto ospf6ase tag 100 restrict
```

(5) 特定ドメインから特定ドメインへの広告

(a) 設定内容の概要

OSPFv3 ドメイン 100 の OSPFv3 AS 外経路を OSPFv3 ドメイン 200 に広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# export proto ospf6ase domain 200
   [export proto ospf6ase domain 200]
2 (config)# proto ospf6ase domain 100
   [export proto ospf6ase domain 200 proto ospf6ase domain 100]
3 (config)# exit
   [export proto ospf6ase domain 200]
4 (config)# exit
```

表 12-94 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～4	OSPFv3 ドメイン 100 の OSPFv3 AS 外経路を OSPFv3 ドメイン 200 に広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```
export proto ospf6ase domain 200
proto ospf6ase domain 100
```

(6) route-filter による経路の広告

(a) 設定内容

サイトローカルアドレス、およびタグ値 20 を持つ経路以外をタグ値 10 で広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# route-filter name OSPF6-OUT
  [route-filter name OSPF6-OUT]
2 (config)# seq 100 match network fec0::/10
  [route-filter name OSPF6-OUT]
3 (config)# seq 100 drop
  [route-filter name OSPF6-OUT]
4 (config)# seq 200 match proto ospf6ase tag 20
  [route-filter name OSPF6-OUT]
5 (config)# seq 200 drop
  [route-filter name OSPF6-OUT]
6 (config)# seq 300 set tag 10
  [route-filter name OSPF6-OUT]
7 (config)# exit
8 (config)# export proto ospf6ase route-filter OSPF6-OUT

```

表 12-95 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～8	サイトローカルアドレス、およびタグ値 20 を持つ経路以外をタグ値 10 で広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```

route-filter name OSPF6-OUT
  seq 100 match network fec0::/10
  seq 100 drop
  seq 200 match proto ospf6ase tag 20
  seq 200 drop
  seq 300 set tag 10
!
export proto ospf6ase route-filter OSPF6-OUT

```

(7) route-filter, network-filter による経路の広告

(a) 設定内容

サイトローカルアドレス、およびタグ値 20 を持つ経路以外をタグ値 10 で広告します。

(b) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# network-filter name SITELOCAL-NET
  [network-filter name SITELOCAL-NET]
2 (config)# fec0::/10
  [network-filter name SITELOCAL-NET]
3 (config)# exit
4 (config)# route-filter name OSPF6-OUT
  [route-filter name OSPF6-OUT]
5 (config)# seq 100 match network-filter SITELOCAL-NET
  [route-filter name OSPF6-OUT]
6 (config)# seq 100 drop
  [route-filter name OSPF6-OUT]
7 (config)# seq 200 match proto ospf6ase tag 20
  [route-filter name OSPF6-OUT]
8 (config)# seq 200 drop
  [route-filter name OSPF6-OUT]
9 (config)# seq 300 set tag 10
  [route-filter name OSPF6-OUT]
10 (config)# exit
11 (config)# export proto ospf6ase route-filter OSPF6-OUT

```

表 12-96 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～11	サイトローカルアドレス、およびタグ値 20 を持つ経路以外をタグ値 10 で広告します。

[コンフィグレーションの表示]

```

network-filter name SITELOCAL-NET
  fec0::/10
!
route-filter name OSPF6-OUT
  seq 100 match network-filter SITELOCAL-NET
  seq 100 drop
  seq 200 match proto ospf6ase tag 20
  seq 200 drop
  seq 300 set tag 10
!
export proto ospf6ase route-filter OSPF6-OUT

```

[注意事項]

1. 経路フィルタ (**route-filter**) 未使用時のエクスポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**metric**, **type**, **tag** または **restrict**) に従い、広告経路を取り扱います。

「フィルタリング条件」

- (a) 広告先ターゲット情報: **domain** 指定, 未指定 (全指定)
- (b) 学習元プロトコル情報: <source-protocol>
- (c) 宛先ネットワーク情報: <Route_Filter>

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b), (c)) がすべて一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

- (a) 広告先ターゲット情報: **domain** 指定, 未指定の順に検索します。各指定 (**domain** 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。
- (b) 学習元プロトコル情報: <source-protocol> の定義順に検索します。
- (c) 宛先ネットワーク情報: よりプレフィックス長の長い <Route_Filter> 順に検索します。

2. 経路フィルタ (**route-filter**) 使用時のエクスポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**route-filter** 内の **set**, **drop**, または **accept**) に従い、広告経路を取り扱います。なお、エクスポート・フィルタに複数の経路フィルタ識別子を列記指定した場合は、列記指定した経路フィルタのどれかで一致すると、当該フィルタに **drop** または **accept** の指定がなければ、次に列記されている経路フィルタを続けて検索します。

「フィルタリング条件」

- (a) 広告先ターゲット情報: **domain** 指定, 未指定 (全指定)
- (b) 経路フィルタ情報: **route-filter** 内の **match** 情報

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b)) がすべて一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

- (a) 広告先ターゲット情報: **domain** 指定, 未指定の順に検索します。各指定 (**domain** 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。
- (b) 経路フィルタ情報: **seq** 番号順に検索します。

3. 本装置内に持つ経路情報が定義されたフィルタリング条件に一致しない場合、当該経路の取り扱いはデフォルト動作 (何も広告しない) と同様となります。

12.6.5 BGP4+ プロトコル（インポート・フィルタ）【OP-BGP】

(1) 特定ネットワークの経路の受付，および拒否

(a) 設定内容

AS65000 から宛先ネットワークが 3ffe:501:811:ff01::/64 の経路を除く，ASPATH 65000 の経路を受け付け，その他の経路を拒否します。また，受け付けた経路の LOCALPREF 属性値を 200 に設定します。

(b) コンフィグレーション例

● attribute-list による設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# attribute-list attribute-filter ASPATH-65000
  [attribute-list attribute-filter ASPATH-65000]
2 (config)# aspath-regexp "^65000$"
  [attribute-list attribute-filter ASPATH-65000]
3 (config)# exit
4 (config)# attribute-list set-attribute SETPREF-200
  [attribute-list set-attribute SETPREF-200]
5 (config)# localpref 200
  [attribute-list set-attribute SETPREF-200]
6 (config)# exit
7 (config)# import proto bgp4+ as 65000 attribute-filter ASPATH-65000
  set-attribute SETPREF-200
  [import proto bgp4+ as 65000 attribute-filter ASPATH-65000
  set-attribute SETPREF-200]
8 (config)# all
  [import proto bgp4+ as 65000 attribute-filter ASPATH-65000
  set-attribute SETPREF-200]
9 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 restrict
  [import proto bgp4+ as 65000 attribute-filter ASPATH-65000
  set-attribute SETPREF-200]
10 (config)# exit
11 (config)# import proto bgp4+ as 65000 restrict

```

表 12-97 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～10	AS65000 から宛先ネットワークが 3ffe:501:811:ff01::/64 の経路を除く，ASPATH 65000 の経路を受け付けます。また，LOCALPREF 属性値を 200 に設定します。
11	解説番号 1～10 以外の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```

attribute-list set-attribute SETPREF-200
  localpref 200
!
attribute-list attribute-filter ASPATH-65000
  aspath-regexp "^65000$"
!
import proto bgp4+ as 65000 attribute-filter ASPATH-65000 set-attribute
SETPREF-200
  all
  3ffe:501:811:ff01::/64 restrict
!
import proto bgp4+ as 65000 restrict

```

● route-filter による設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# route-filter name AS65000-IN
  [route-filter name AS65000-IN]
2 (config)# seq 100 match network 3ffe:501:811:ff01::/64
  [route-filter name AS65000-IN]

```

12. IPv6 ルーティングプロトコル関連の設定例

```

3 (config)# seq 100 drop
  [route-filter name AS65000-IN]
4 (config)# seq 200 match aspath-regexp "^65000$"
  [route-filter name AS65000-IN]
5 (config)# seq 200 set localpref 200
  [route-filter name AS65000-IN]
6 (config)# seq 300 drop
  [route-filter name AS65000-IN]
7 (config)# exit
8 (config)# import proto bgp4+ as 65000 route-filter AS65000-IN

```

表 12-98 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～8	AS65000 から宛先ネットワークが 3ffe:501:811:ff01::/64 の経路を除く、ASPATH 65000 の経路を受け付けます。また、LOCALPREF 属性値を 200 に設定します。また、その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```

route-filter name AS65000-IN
  seq 100 match network 3ffe:501:811:ff01::/64
  seq 100 drop
  seq 200 match aspath-regexp "^65000$"
  seq 200 set localpref 200
  seq 300 drop
!
import proto bgp4+ as 65000 route-filter AS65000-IN

```

● route-filter, attribute-list, および network-filter による設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# attribute-list attribute-filter ASPATH-65000
  [attribute-list attribute-filter ASPATH-65000]
2 (config)# aspath-regexp "^65000$"
3 (config)# exit
4 (config)# attribute-list set-attribute SETPREF-200
  [attribute-list set-attribute SETPREF-200]
5 (config)# localpref 200
  [attribute-list set-attribute SETPREF-200]
6 (config)# exit
7 (config)# network-filter name LOCAL-NET
  [network-filter name LOCAL-NET]
8 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64
  [network-filter name LOCAL-NET]
9 (config)# exit
10 (config)# route-filter name AS65000-IN
  [route-filter name AS65000-IN]
11 (config)# seq 100 match network-filter LOCAL-NET
  [route-filter name AS65000-IN]
12 (config)# seq 100 drop
  [route-filter name AS65000-IN]
13 (config)# seq 200 match attribute-filter ASPATH-65000
  [route-filter name AS65000-IN]
14 (config)# seq 200 set set-attribute SETPREF-200
  [route-filter name AS65000-IN]
15 (config)# seq 300 drop
  [route-filter name AS65000-IN]
16 (config)# exit
17 (config)# import proto bgp4+ as 65000 route-filter AS65000-IN

```

表 12-99 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～17	AS65000 から宛先ネットワークが 3ffe:501:811:ff01::/64 の経路を除く、ASPATH 65000 の経路を受け付けます。また、LOCALPREF 属性値を 200 に設定します。また、その他の経路を拒否します。

[コンフィグレーションの表示]

```
attribute-list set-attribute SETPREF-200
```

```

    localpref 200
    !
    attribute-list attribute-filter ASPATH-65000
      aspath-regexp "^65000$"
    !
    network-filter name LOCAL-NET
      3ffe:501:811:ff01::/64
    !
    route-filter name AS65000-IN
      seq 100 match network-filter LOCAL-NET
      seq 100 drop
      seq 200 match attribute-filter ASPATH-65000
      seq 200 set set-attribute SETPREF-200
      seq 300 drop
    !
    import proto bgp4+ as 65000 route-filter AS65000-IN

```

[注意事項]

1. 経路フィルタ (**route-filter**) 未使用時のインポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**preference**, **set-attribute**, または **restrict**) に従い、受信経路を取り扱います。

「フィルタリング条件」

- (a) 学習元ターゲット情報 : **peer** 指定, **as** 指定, **policygroup** 指定, 未指定 (全指定)
- (b) BGP4+ 属性情報 : **attribute-filter**
- (c) 宛先ネットワーク情報 : <Route_Filter>

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b), (c)) が共に一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

- (a) 学習元ターゲット情報 : **peer** 指定, **as** 指定, **policygroup** 指定, 未指定の順に検索します。各指定 (**peer** 指定, **as** 指定, **policygroup** 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。
- (b) 宛先ネットワーク情報 : よりマスク長の長い <Route_Filter> 順に検索します。

2. 経路フィルタ (**route-filter**) 使用時のインポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**route-filter** 内の **set**, **drop**, または **accept**) に従い、受信経路を取り扱います。なお、インポート・フィルタに複数の経路フィルタ識別子を列記指定した場合は、列記指定した経路フィルタのどれかで一致すると、当該フィルタに **drop** または **accept** の指定がなければ、次に列記されている経路フィルタを続けて検索します。

「フィルタリング条件」

- (a) 学習元ターゲット情報 : **peer** 指定, **as** 指定, **policygroup** 指定, 未指定 (全指定)
- (b) 経路フィルタ情報 : **route-filter** 内の **match** 情報

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b)) がすべて一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

- (a) 学習元ターゲット情報 : **peer** 指定, **as** 指定, **policygroup** 指定, 未指定の順に検索します。各指定 (**peer** 指定, **as** 指定, **policygroup** 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。
- (b) 経路フィルタ情報 : **seq** 番号順に検索します。

3. 受信した経路情報が定義されたフィルタリング条件に一致しない場合、当該経路の取り扱いがデフォルト動作 (受信したすべての経路を取り込む) と同様となります。

12.6.6 BGP4+ プロトコル（エクスポート・フィルタ）【OP-BGP】

(1) 特定プロトコル経路の広告

(a) 設定内容

AS100 から受信した AS パス長が一つの BGP4+ 経路、および自 AS のネットワークを示すスタティック経路 (3ffe:501:811:ff01::/64) を、AS200、および AS300 に広告します。その際、AS300 に広告する経路には自 AS 番号を二つ追加します。

(b) コンフィグレーション例

● attribute-list による設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# attribute-list attribute-filter ASPATH-LEN-1
  [attribute-list attribute-filter ASPATH-LEN-1]
2 (config)# aspath-regexp "[0-9]+$"
  [attribute-list attribute-filter ASPATH-LEN-1]
3 (config)# exit
4 (config)# attribute-list set-attribute AS-PREPEND-2
  [attribute-list set-attribute AS-PREPEND-2]
5 (config)# ascount 2
  [attribute-list set-attribute AS-PREPEND-2]
6 (config)# exit
7 (config)# export proto bgp4+ as 200
  [export proto bgp4+ as 200]
8 (config)# proto bgp4+ as 100 attribute-filter ASPATH-LEN-1
  [export proto bgp4+ as 200 proto bgp4+ as 100 attribute-filter
  ASPATH-LEN-1]
9 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 200]
10 (config)# proto static
  [export proto bgp4+ as 200 proto static]
11 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
  [export proto bgp4+ as 200 proto static]
12 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 200]
13 (config)# exit
14 (config)# export proto bgp4+ as 300 set-attribute AS-PREPEND-2
  [export proto bgp4+ as 300 set-attribute AS-PREPEND-2]
15 (config)# proto bgp4+ as 100 attribute-filter ASPATH-LEN-1
  [export proto bgp4+ as 300 set-attribute AS-PREPEND-2 proto bgp4+
  as 100 attribute-filter ASPATH-LEN-1]
16 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 300 set-attribute AS-PREPEND-2]
17 (config)# proto static
  [export proto bgp4+ as 300 set-attribute AS-PREPEND-2 proto static]
18 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
  [export proto bgp4+ as 300 set-attribute AS-PREPEND-2 proto static]
19 (config)# exit
  [export proto bgp4+ as 300 set-attribute AS-PREPEND-2]
20 (config)# exit

```

表 12-100 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～6	BGP 属性のフィルタ情報、および変更情報を定義します。
7～20	AS200、および AS300 に対し、AS100 から受信した AS パス長が一つの BGP4+ 経路、および自 AS のネットワークを示すスタティック経路を広告するよう定義します。また、その際 AS300 に広告する経路には自 AS 番号を二つ追加します。

[コンフィグレーションの表示]

```

attribute-list set-attribute AS-PREPEND-2
  ascount 2

```



```

!
attribute-list attribute-filter ASPATH-LEN-1
  aspath-regexp "[0-9]+$"
!
export proto bgp4+ as 200
  proto bgp4+ as 100 attribute-filter ASPATH-LEN-1
  proto static
    3ffe:501:811:ff01::/64 exact
!
export proto bgp4+ as 300 set-attribute AS-PREPEND-2
  proto bgp4+ as 100 attribute-filter ASPATH-LEN-1
  proto static
    3ffe:501:811:ff01::/64 exact

```

● route-filter による設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# route-filter name AS200-OUT
  [route-filter name AS200-OUT]
2 (config)# seq 100 match proto bgp4+ as 100
  [route-filter name AS200-OUT]
3 (config)# seq 100 match aspath-regexp "[0-9]+$"
  [route-filter name AS200-OUT]
4 (config)# seq 200 match proto static
  [route-filter name AS200-OUT]
5 (config)# seq 200 match network 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
  [route-filter name AS200-OUT]
6 (config)# exit
7 (config)# export proto bgp4+ as 200 route-filter AS200-OUT
8 (config)# route-filter name AS300-OUT
  [route-filter name AS300-OUT]
9 (config)# seq 100 match proto bgp4+ as 100
  [route-filter name AS300-OUT]
10 (config)# seq 100 match aspath-regexp "[0-9]+$"
  [route-filter name AS300-OUT]
11 (config)# seq 100 set ascount 2
  [route-filter name AS300-OUT]
12 (config)# seq 200 match proto static
  [route-filter name AS300-OUT]
13 (config)# seq 200 match network 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
  [route-filter name AS300-OUT]
14 (config)# seq 200 set ascount 2
  [route-filter name AS300-OUT]
15 (config)# exit
16 (config)# export proto bgp4+ as 300 route-filter AS300-OUT

```

表 12-101 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～7	AS200 に対し、AS100 から受信した AS パス長が一つの BGP4+ 経路、および自 AS のネットワークを示すスタティック経路を広告するよう定義します。
8～16	AS300 に対し、AS100 から受信した AS パス長が一つの BGP4+ 経路、および自 AS のネットワークを示すスタティック経路を広告するよう定義します。また、その際 AS300 に広告する経路には自 AS 番号を二つ追加します。

[コンフィグレーションの表示]

```

route-filter name AS200-OUT
  seq 100 match proto bgp4+ as 100
  seq 100 match aspath-regexp "[0-9]+$"
  seq 200 match proto static
  seq 200 match network 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
!
route-filter name AS300-OUT
  seq 100 match proto bgp4+ as 100
  seq 100 match aspath-regexp "[0-9]+$"
  seq 100 set ascount 2
  seq 200 match proto static
  seq 200 match network 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
  seq 200 set ascount 2

```

```

!
export proto bgp4+ as 200 route-filter AS200-OUT
!
export proto bgp4+ as 300 route-filter AS300-OUT

```

● route-filter, attribute-list, および network-filter による設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# attribute-list attribute-filter ASPATH-LEN-1
  [attribute-list attribute-filter ASPATH-LEN-1]
2 (config)# aspath-regexp "[0-9]+$"
  [attribute-list attribute-filter ASPATH-LEN-1]
3 (config)# exit
4 (config)# attribute-list set-attribute AS-PREPEND-2
  [attribute-list set-attribute AS-PREPEND-2]
5 (config)# ascount 2
  [attribute-list set-attribute AS-PREPEND-2]
6 (config)# exit
7 (config)# network-filter name SELF-NET
  [network-filter name SELF-NET]
8 (config)# 3ffe:501:811:ff01::/64 exact
  [network-filter name SELF-NET]
9 (config)# exit
10 (config)# route-filter name AS200-OUT
   [route-filter name AS200-OUT]
11 (config)# seq 100 match proto bgp4+ as 100
   [route-filter name AS200-OUT]
12 (config)# seq 100 match attribute-filter ASPATH-LEN-1
   [route-filter name AS200-OUT]
13 (config)# seq 200 match proto static
   [route-filter name AS200-OUT]
14 (config)# seq 200 match network-filter SELF-NET
   [route-filter name AS200-OUT]
15 (config)# exit
16 (config)# export proto bgp4+ as 200 route-filter AS200-OUT
17 (config)# route-filter name AS300-OUT
   [route-filter name AS300-OUT]
18 (config)# seq 100 match proto bgp4+ as 100
   [route-filter name AS300-OUT]
19 (config)# seq 100 match attribute-filter ASPATH-LEN-1
   [route-filter name AS300-OUT]
20 (config)# seq 100 set set-attribute AS-PREPEND-2
   [route-filter name AS300-OUT]
21 (config)# seq 200 match proto static
   [route-filter name AS300-OUT]
22 (config)# seq 200 match network-filter SELF-NET
   [route-filter name AS300-OUT]
23 (config)# seq 200 set set-attribute AS-PREPEND-2
   [route-filter name AS300-OUT]
24 (config)# exit
25 (config)# export proto bgp4+ as 300 route-filter AS300-OUT

```

表 12-102 コンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～6	BGP4+ 属性のフィルタ情報, および変更情報を定義します。
7～9	自 AS のネットワーク情報を定義します。
10～16	「● route-filter による設定」の「表 12-101 コンフィグレーション解説」の解説番号 1～7に同じ
17～25	「● route-filter による設定」の「表 12-101 コンフィグレーション解説」の解説番号 8～16に同じ

[コンフィグレーションの表示]

```

attribute-list set-attribute AS-PREPEND-2
  ascount 2
!
attribute-list attribute-filter ASPATH-LEN-1
  aspath-regexp "[0-9]+$"
!
network-filter name SELF-NET

```

```

    3ffe:501:811:ff01::/64 exact
!
route-filter name AS200-OUT
  seq 100 match proto bgp4+ as 100
  seq 100 match attribute-filter ASPATH-LEN-1
  seq 200 match proto static
  seq 200 match network-filter SELF-NET
!
route-filter name AS300-OUT
  seq 100 match proto bgp4+ as 100
  seq 100 match attribute-filter ASPATH-LEN-1
  seq 100 set set-attribute AS-PREPEND-2
  seq 200 match proto static
  seq 200 match network-filter SELF-NET
  seq 200 set set-attribute AS-PREPEND-2
!
export proto bgp4+ as 200 route-filter AS200-OUT
!
export proto bgp4+ as 300 route-filter AS300-OUT

```

[注意事項]

1. 経路フィルタ (**route-filter**) 未使用時のエクスポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**set-attribute**, または **restrict**) に従い、広告経路を取り扱います。

「フィルタリング条件」

- (a) 広告先ターゲット情報 : **peer** 指定, **as** 指定, **policygroup**, 未指定 (全指定)
- (b) 学習元プロトコル情報 : **<source-protocol>**
- (c) 宛先ネットワーク情報 : **<Route_Filter>**

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b), (c)) がすべて一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

- (a) 広告先ターゲット情報 : **peer** 指定, **as** 指定, **policygroup** 指定, 未指定の順に検索します。各指定 (**peer** 指定, **as** 指定, **policygroup** 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。
- (b) 学習元プロトコル情報 : **<source-protocol>** の定義順に検索します。
- (c) 宛先ネットワーク情報 : よりマスク長の長い **<Route_Filter>** 順に検索します。

2. 経路フィルタ (**route-filter**) 使用時のエクスポート・フィルタの検索順序を次に示します。下記検索順序で検索した結果、最初に一致したフィルタの指定値 (**route-filter** 内の **set**, **drop**, または **accept**) に従い、広告経路を取り扱います。なお、エクスポート・フィルタに複数の経路フィルタ識別子を列記指定した場合は、列記指定した経路フィルタのどれかで一致すると、当該フィルタに **drop** または **accept** の指定がなければ、次に列記されている経路フィルタを続けて検索します。

「フィルタリング条件」

- (a) 広告先ターゲット情報 : **peer** 指定, **as** 指定, **policygroup** 指定, 未指定 (全指定)
- (b) 経路フィルタ情報 : **route-filter** 内の **match** 情報

なお、「一致」とは、定義されたフィルタリング条件 (上記 (a), (b)) がすべて一致した場合を指します。

「フィルタ検索順序」

- (a) 広告先ターゲット情報 : **peer** 指定, **as** 指定, **policygroup** 指定, 未指定の順に検索します。各指定 (**peer** 指定, **as** 指定, **policygroup** 指定, 未指定) が複数定義されている場合は各指定内での定義順に検索します。

3. 本装置内に持つ経路情報が定義されたフィルタリング条件に一致しない場合、当該経路の取り扱いにはデフォルト動作 (何も広告しない) と同様となります。

13 IPv6 マルチキャストの設定例 【OP-MLT】

この章では、IPv6 ネットワークでのマルチキャストの設定例について説明します。

13.1 IPv6 PIM-SM

13.1 IPv6 PIM-SM

13.1.1 IPv6 PIM-SM プロトコル

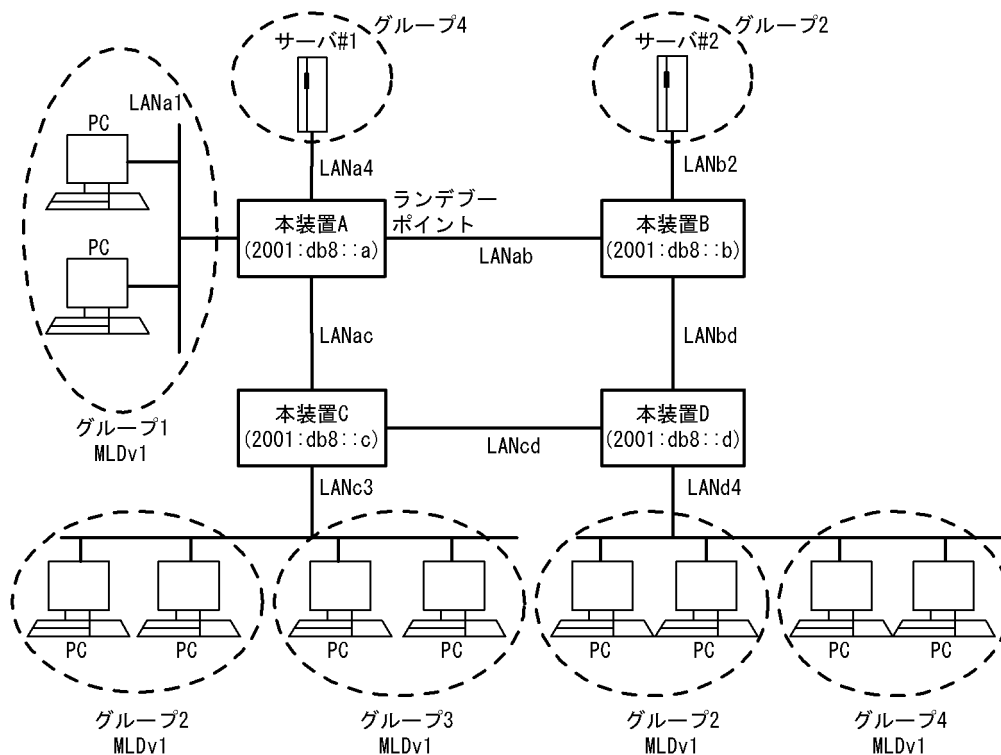
(1) 設定内容の概要

サーバ# 1、サーバ# 2 と複数のグループが存在するネットワークにおいて、サーバ# 1 と各グループ間の IPv6 マルチキャスト通信とサーバ# 2 と各グループ間の IPv6 マルチキャスト通信を行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 13-1 マルチキャスト構成図 (IPv6 PIM-SM)



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. 本装置間の IPv6 マルチキャストルーティングプロトコルは IPv6 PIM-SM を使用します。
また、各グループと本装置間は MLD プロトコルを使用します。
(前提条件としてすべてのルータで IPv6 ユニキャストルーティングプロトコルの動作が必要です)
使用するグループは ff15::/16 とします。

<本装置 A の環境>

1. 本装置 A-本装置 B / C 間の IPv6 マルチキャスト経路制御は IPv6 PIM-SM を使用します。
2. 本装置 A とグループ 1 間のグループ管理制御は MLDv1 を使用します。
3. 本装置 A の装置アドレスを 2001:db8::a とします。

4. 本装置 A をランデブーポイントおよび BSR とします。

<本装置 B の環境>

1. 本装置 B・本装置 A / D 間の IPv6 マルチキャスト経路制御は IPv6 PIM-SM を使用します。
2. 本装置 B の装置アドレスを 2001:db8::b とします。

<本装置 C の環境>

1. 本装置 C・本装置 A / D 間の IPv6 マルチキャスト経路制御は IPv6 PIM-SM を使用します。
2. 本装置 C とグループ 2 / 3 間のグループ管理制御は MLDv1 を使用します。
3. 本装置 C の装置アドレスを 2001:db8::c とします。

<本装置 D の環境>

1. 本装置 D・本装置 B / C 間の IPv6 マルチキャスト経路制御は IPv6 PIM-SM を使用します。
2. 本装置 D とグループ 2 / 4 間のグループ管理制御は MLDv1 を使用します。
3. 本装置 D の装置アドレスを 2001:db8::d とします。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
2 (config)# local-address 2001:db8::a
3 (config)# pim6 yes
  [pim6]
4 (config)# sparse
  [pim6 sparse]
5 (config)# interface LANab
  [pim6 sparse interface LANab]
6 (config)# exit
  [pim6 sparse]
7 (config)# interface LANac
  [pim6 sparse interface LANac]
8 (config)# exit
  [pim6 sparse]
9 (config)# candidate-rp yes
  [pim6 sparse candidate-rp]
10 (config)# group ff15::/16
  [pim6 sparse candidate-rp]
11 (config)# exit
  [pim6 sparse]
12 (config)# candidate-bsr yes
  [pim6 sparse candidate-bsr]
13 (config)# exit
  [pim6 sparse]
14 (config)# exit
  [pim6]
15 (config)# exit
16 (config)# mld
  [mld]
17 (config)# interface LANa1
  [mld interface LANa1]
18 (config)# exit
  [mld]
19 (config)# interface LANa4
  [mld interface LANa4]
20 (config)# exit
  [mld]
21 (config)# exit

```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
(config)# system bsu_resource l3switch-12
```

表 13-1 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv6 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
2	装置アドレスとして 2001:db8::a を定義します。
3～8	インタフェース LANab, LANac で IPv6 PIM-SM および MLDv1 を動作させることを定義します。
9～11	ランデブーポイント候補としてグループアドレス ff15::/16 を定義します。
12～15	BSR 候補として定義します。
16～21	インタフェース LANa1, LANa4 で MLDv1 を動作させることを定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
2 (config)# local-address 2001:db8::b
3 (config)# pim6 yes
  [pim6]
4 (config)# sparse
  [pim6 sparse]
5 (config)# interface LANab
  [pim6 sparse interface LANab]
6 (config)# exit
  [pim6 sparse]
7 (config)# interface LANbd
  [pim6 sparse interface LANbd]
8 (config)# exit
  [pim6 sparse]
9 (config)# exit
  [pim6]
10 (config)# exit
11 (config)# mld
  [mld]
12 (config)# interface LANb2
  [mld interface LANb2]
13 (config)# exit
  [mld]
14 (config)# exit

```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
(config)# system bsu_resource l3switch-12
```

表 13-2 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv6 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
2	装置アドレスとして 2001:db8::b を定義します。
3～10	インタフェース LANab, LANbd で IPv6 PIM-SM および MLDv1 を動作させることを定義します。
11～14	インタフェース LANb2 で MLDv1 を動作させることを定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
2 (config)# local-address 2001:db8::c
3 (config)# pim6 yes
  [pim6]
4 (config)# sparse
  [pim6 sparse]
5 (config)# interface LANac
  [pim6 sparse interface LANac]

```



```

6 (config)# exit
  [pim6 sparse]
7 (config)# interface LANCd
  [pim6 sparse interface LANCd]
8 (config)# exit
  [pim6 sparse]
9 (config)# exit
  [pim6]
10 (config)# exit
11 (config)# mld
  [mld]
12 (config)# interface LANC3
  [mld interface LANC3]
13 (config)# exit
  [mld]
14 (config)# exit

```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
(config)# system bsu_resource l3switch-12
```

表 13-3 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv6 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
2	装置アドレスとして 2001:db8::c を定義します。
3 ~ 10	インタフェース LANca, LANCd で IPv6 PIM-SM および MLDv1 を動作させることを定義します。
11 ~ 14	インタフェース LANC3 で MLDv1 を動作させることを定義します。

<本装置 D >

```

1 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
2 (config)# local-address 2001:db8::d
3 (config)# pim6 yes
  [pim6]
4 (config)# sparse
  [pim6 sparse]
5 (config)# interface LANbd
  [pim6 sparse interface LANbd]
6 (config)# exit
  [pim6 sparse]
7 (config)# interface LANCd
  [pim6 sparse interface LANCd]
8 (config)# exit
  [pim6 sparse]
9 (config)# exit
  [pim6]
10 (config)# exit
11 (config)# mld
  [mld]
12 (config)# interface LANC4
  [mld interface LANC4]
13 (config)# exit
  [mld]
14 (config)# exit

```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
(config)# system bsu_resource l3switch-12
```

表 13-4 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv6 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
2	装置アドレスとして 2001:db8::d を定義します。
3 ~ 10	インタフェース LANbd, LANcd で IPv6 PIM-SM および MLDv1 を動作させることを定義します。
11 ~ 14	インタフェース LANd4 で MLDv1 を動作させることを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

system psu_resource l3switch-12 ※
!
local-address 2001:db8::a
!
pim6 yes
  sparse
    interface LANab
    interface LANac
    candidate-rp yes
    group ff15::/16
    candidate-bsr yes
!
mld
  interface LANa1
  interface LANa4

```

<本装置 B >

```

system psu_resource l3switch-12 ※
!
local-address 2001:db8::b
!
pim6 yes
  sparse
    interface LANab
    interface LANbd
!
mld
  interface LANb2

```

<本装置 C >

```

system psu_resource l3switch-12 ※
!
local-address 2001:db8::c
!
pim6 yes
  sparse
    interface LANac
    interface LANcd
!
mld
  interface LANC3

```

<本装置 D >

```

system psu_resource l3switch-12 ※
!
local-address 2001:db8::d
!
pim6 yes
  sparse
    interface LANbd
    interface LANCd
!

```

```
mld
interface LANA4
```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。
system bsu_resource l3switch-12

13.1.2 IPv6 PIM-SM プロトコル（静的ランデブーポイント）

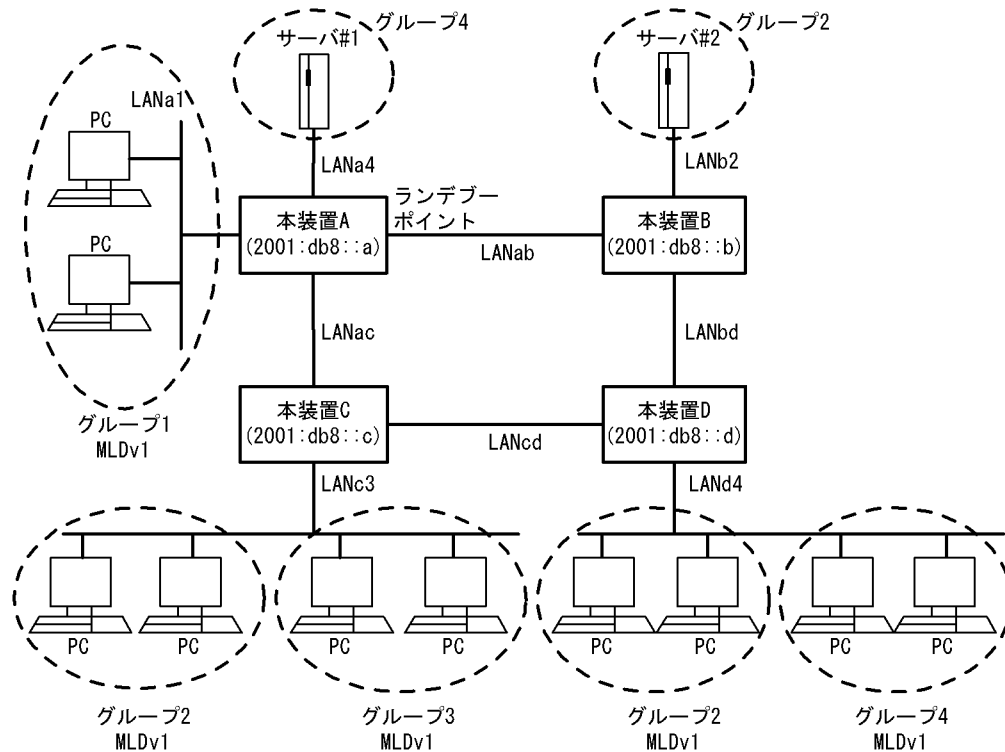
(1) 設定内容の概要

サーバ# 1、サーバ# 2 と複数のグループが存在するネットワークにおいて、サーバ# 1 と各グループ間の IPv6 マルチキャスト通信とサーバ# 2 と各グループ間の静的ランデブーポイントを使用した IPv6 マルチキャスト通信を行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 13-2 マルチキャスト構成図（IPv6 PIM-SM 静的ランデブーポイント）



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. 本装置間の IPv6 マルチキャストルーティングプロトコルは IPv6 PIM-SM を使用します。また、ランデブーポイントは静的ランデブーポイントを使用し、各グループと本装置間は MLD プロトコルを使用します。
(前提条件としてすべてのルータで IPv6 ユニキャストルーティングプロトコルの動作が必要です)
使用するグループは ff15::/16 とします。

<本装置 A の環境>

1. 本装置 A- 本装置 B / C 間の IPv6 マルチキャスト経路制御は IPv6 PIM-SM を使用します。
2. 本装置 A とグループ 1 間のグループ管理制御は MLDv1 を使用します。
3. 本装置 A の装置アドレスを 2001:db8::a とします。
4. 本装置 A をランデブーポイントとします。

<本装置 B の環境>

1. 本装置 B- 本装置 A / D 間の IPv6 マルチキャスト経路制御は IPv6 PIM-SM を使用します。
2. 本装置 B の装置アドレスを 2001:db8::b とします。
3. 静的ランデブーポイントとして本装置 A を指定します。

<本装置 C の環境>

1. 本装置 C- 本装置 A / D 間の IPv6 マルチキャスト経路制御は IPv6 PIM-SM を使用します。
2. 本装置 C とグループ 2 / 3 間のグループ管理制御は MLDv1 を使用します。
3. 本装置 C の装置アドレスを 2001:db8::c とします。
4. 静的ランデブーポイントとして本装置 A を指定します。

<本装置 D の環境>

1. 本装置 D- 本装置 B / C 間の IPv6 マルチキャスト経路制御は IPv6 PIM-SM を使用します。
2. 本装置 D とグループ 2 / 4 間のグループ管理制御は MLDv1 を使用します。
3. 本装置 D の装置アドレスを 2001:db8::d とします。
4. 静的ランデブーポイントとして本装置 A を指定します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
2 (config)# local-address 2001:db8::a
3 (config)# pim6 yes
  [pim6]
4 (config)# sparse
  [pim6 sparse]
5 (config)# interface LANab
  [pim6 sparse interface LANab]
6 (config)# exit
  [pim6 sparse]
7 (config)# interface LANac
  [pim6 sparse interface LANac]
8 (config)# exit
  [pim6 sparse]
9 (config)# candidate-rp yes
  [pim6 sparse candidate-rp]
10 (config)# group ff15::/16
  [pim6 sparse candidate-rp]
11 (config)# exit
  [pim6 sparse]
12 (config)# static-rp yes
  [pim6 sparse static-rp]
13 (config)# rp-address 2001:db8::a
  [pim6 sparse static-rp rp-address 2001:db8::a]
14 (config)# group ff15::/16
  [pim6 sparse static-rp rp-address 2001:db8::a]
15 (config)# exit
  [pim6 sparse static-rp]
16 (config)# exit
  [pim6 sparse]
17 (config)# exit
  [pim6]
18 (config)# exit
19 (config)# mld

```

```

[mld]
20 (config)# interface LANA1
[mld interface LANA1]
21 (config)# exit
[mld]
22 (config)# interface LANA4
[mld interface LANA4]
23 (config)# exit
[mld]
24 (config)# exit

```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
(config)# system bsu_resource l3switch-12
```

表 13-5 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv6 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
2	装置アドレスとして 2001:db8::a を定義します。
3～8	インタフェース LANab, LANac で IPv6 PIM-SM および MLDv1 を動作させることを定義します。
9～11	ランデブーポイント候補としてグループアドレス ff15::/16 を定義します。
12～18	静的ランデブーポイントを 2001:db8::a (本装置 A) に設定します。
19～24	インタフェース LANA1, LANA4 で MLDv1 を動作させることを定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
2 (config)# local-address 2001:db8::b
3 (config)# pim6 yes
[mld]
4 (config)# sparse
[mld sparse]
5 (config)# interface LANab
[mld sparse interface LANab]
6 (config)# exit
[mld sparse]
7 (config)# interface LANbd
[mld sparse interface LANbd]
8 (config)# exit
[mld sparse]
9 (config)# static-rp yes
[mld sparse static-rp]
10 (config)# rp-address 2001:db8::a
[mld sparse static-rp rp-address 2001:db8::a]
11 (config)# group ff15::/16
[mld sparse static-rp rp-address 2001:db8::a]
12 (config)# exit
[mld sparse static-rp rp-address]
13 (config)# exit
[mld sparse static-rp]
14 (config)# exit
[mld sparse]
15 (config)# exit
[mld]
16 (config)# exit
17 (config)# mld
[mld]
18 (config)# interface LANb2
[mld interface LANb2]
19 (config)# exit
[mld]
20 (config)# exit

```

注※

13. IPv6 マルチキャストの設定例【OP-MLT】

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
(config)# system bsu_resource l3switch-12
```

表 13-6 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv6 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
2	装置アドレスとして 2001:db8::b を定義します。
3～8	インタフェース LANab, LANbd で IPv6 PIM-SM および MLDv1 を動作させることを定義します。
9～16	静的ランデブーポイントを 2001:db8::a (本装置 A) に設定します。
17～20	インタフェース LANb2 で MLDv1 を動作させることを定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
2 (config)# local-address 2001:db8::c
3 (config)# pim6 yes
  [pim6]
4 (config)# sparse
  [pim6 sparse]
5 (config)# interface LANac
  [pim6 sparse interface LANac]
6 (config)# exit
  [pim6 sparse]
7 (config)# interface LANcd
  [pim6 sparse interface LANcd]
8 (config)# exit
  [pim6 sparse]
9 (config)# static-rp yes
  [pim6 sparse static-rp]
10 (config)# rp-address 2001:db8::a
  [pim6 sparse static-rp rp-address 2001:db8::a]
11 (config)# group ff15::/16
  [pim6 sparse static-rp rp-address 2001:db8::a]
12 (config)# exit
  [pim6 sparse static-rp rp-address]
13 (config)# exit
  [pim6 sparse static-rp]
14 (config)# exit
  [pim6 sparse]
15 (config)# exit
  [pim6]
16 (config)# exit
17 (config)# mld
  [mld]
18 (config)# interface LANc3
  [mld interface LANc3]
19 (config)# exit
  [mld]
20 (config)# exit

```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
(config)# system bsu_resource l3switch-12
```

表 13-7 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv6 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
2	装置アドレスとして 2001:db8::c を定義します。
3～8	インタフェース LANca, LANcd で IPv6 PIM-SM および MLDv1 を動作させることを定義します。

解説番号	解説
9～16	静的ランデブーポイントを 2001:db8::a (本装置 A) に設定します。
17～20	インタフェース LANc3 で MLDv1 を動作させることを定義します。

<本装置 D >

```

1 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
2 (config)# local-address 2001:db8::d
3 (config)# pim6 yes
  [pim6]
4 (config)# sparse
  [pim6 sparse]
5 (config)# interface LANbd
  [pim6 sparse interface LANbd]
6 (config)# exit
  [pim6 sparse]
7 (config)# interface LANcd
  [pim6 sparse interface LANcd]
8 (config)# exit
  [pim6 sparse]
9 (config)# static-rp yes
  [pim6 sparse static-rp]
10 (config)# rp-address 2001:db8::a
  [pim6 sparse static-rp rp-address 2001:db8::a]
11 (config)# group ff15::/16
  [pim6 sparse static-rp rp-address 2001:db8::a]
12 (config)# exit
  [pim6 sparse static-rp rp-address]
13 (config)# exit
  [pim6 sparse static-rp]
14 (config)# exit
  [pim6 sparse]
15 (config)# exit
  [pim6]
16 (config)# exit
17 (config)# mld
  [mld]
18 (config)# interface LANd4
  [mld interface LANd4]
19 (config)# exit
  [mld]
20 (config)# exit

```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
(config)# system bsu_resource l3switch-12
```

表 13-8 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv6 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
2	装置アドレスとして 2001:db8::d を定義します。
3～8	インタフェース LANbd, LANcd で IPv6 PIM-SM および MLDv1 を動作させることを定義します。
9～16	静的ランデブーポイントを 2001:db8::a (本装置 A) に設定します。
17～20	インタフェース LANd4 で MLDv1 を動作させることを定義します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```
system psu_resource l3switch-12 ※
!
```

13. IPv6 マルチキャストの設定例【OP-MLT】

```
local-address 2001:db8::a
!
pim6 yes
  sparse
    interface LANab
    interface LANac
    candidate-rp yes
      group ff15::/16
    static-rp yes
      rp-address 2001:db8::a
      group ff15::/16
!
mld
  interface LANa1
  interface LANa4
```

<本装置 B >

```
system psu_resource 13switch-12 ※
!
local-address 2001:db8::b
!
pim6 yes
  sparse
    interface LANab
    interface LANbd
    static-rp yes
      rp-address 2001:db8::a
      group ff15::/16
!
mld
  interface LANb2
```

<本装置 C >

```
system psu_resource 13switch-12 ※
!
local-address 2001:db8::c
!
pim6 yes
  sparse
    interface LANac
    interface LANcd
    static-rp yes
      rp-address 2001:db8::a
      group ff15::/16
!
mld
  interface LANC3
```

<本装置 D >

```
system psu_resource 13switch-12 ※
!
local-address 2001:db8::d
!
pim6 yes
  sparse
    interface LANbd
    interface LANCd
    static-rp yes
      rp-address 2001:db8::a
      group ff15::/16
!
mld
  interface LAnd4
```

注※

例のシンタックスは **SB-7800S** の場合です。 **SB-5400S** では以下になります。

```
system bsu_resource 13switch-12
```


13.1.3 IPv6 PIM-SSM プロトコル

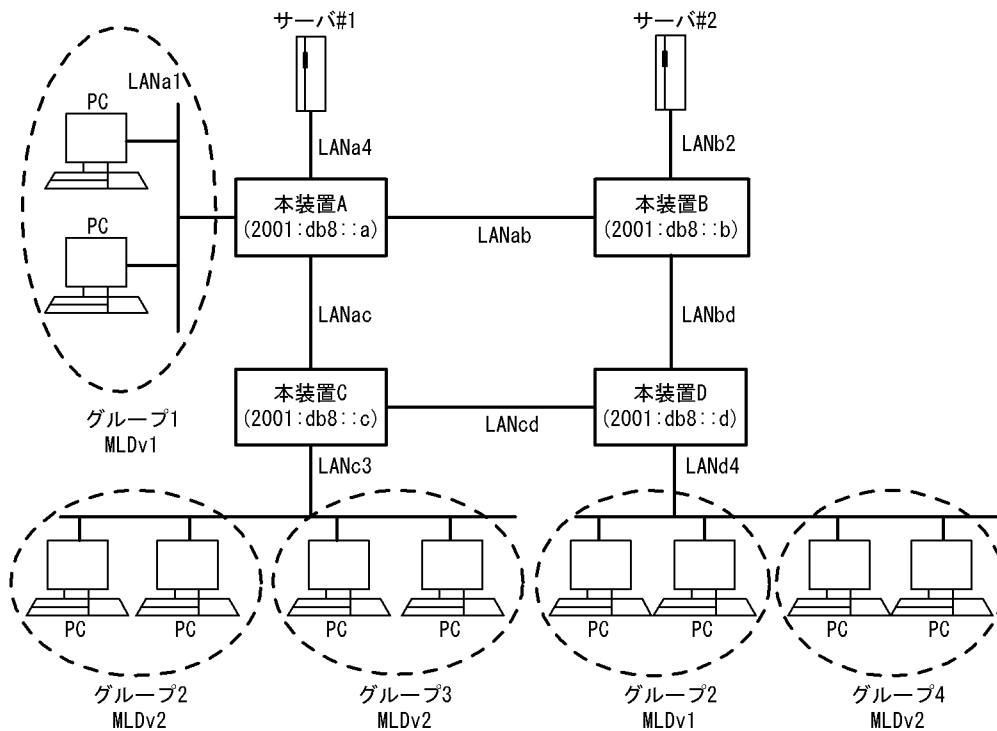
(1) 設定内容の概要

サーバ# 1, サーバ# 2 と複数のグループが存在するネットワークにおいて, サーバ# 1 と各グループ間の IPv6 マルチキャスト通信とサーバ# 2 と各グループ間の IPv6 マルチキャスト通信を行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 13-3 マルチキャスト構成図 (IPv6 PIM-SSM)



[設定条件]

<ネットワークの環境>

1. 本装置間の IPv6 マルチキャストルーティングプロトコルは IPv6 PIM-SSM を使用します。
PIM-SSM は PIM-SM の拡張機能です。
また, 各グループと本装置間は MLD プロトコルを使用します。
(前提条件としてすべてのルータで IPv6 ユニキャストルーティングプロトコルの動作が必要です)
使用するグループは ff35::/16 とします。
サーバ# 1 のアドレスを 2001:db8::aa:1 とします。
サーバ# 2 のアドレスを 2001:db8::bb:1 とします。

<本装置 A の環境>

1. 本装置 A-本装置 B / C 間の IPv6 マルチキャスト経路制御は IPv6 PIM-SSM を使用します
(PIM-SSM は PIM-SM 機能の拡張機能であるためインタフェースは PIM-SM で設定します)。
2. 本装置 A とグループ 1 間のグループ管理制御は MLDv1 を使用します。

3. 本装置 A に PIM-SSM が動作する SSM アドレス範囲 (ff35::/16) を指定します。
4. 本装置 A に MLDv1 によって PIM-SSM が動作するグループアドレス (ff35::1) とソースアドレス (サーバ #1 : 2001:db8::aa:1, サーバ #2 : 2001:db8::bb:1) を指定します。

<本装置 B の環境>

1. 本装置 B・本装置 A / D 間の IPv6 マルチキャスト経路制御は IPv6 PIM-SSM を使用します (PIM-SSM は PIM-SM 機能の拡張機能であるためインタフェースは PIM-SM で設定します)。
2. 本装置 B に PIM-SSM が動作する SSM アドレス範囲 (ff35::/16) を指定します。

<本装置 C の環境>

1. 本装置 C・本装置 A / D 間の IPv6 マルチキャスト経路制御は IPv6 PIM-SSM を使用します (PIM-SSM は PIM-SM 機能の拡張機能であるためインタフェースは PIM-SM で設定します)。
2. 本装置 C とグループ 2 / 3 間のグループ管理制御は MLDv2 を使用します。
3. 本装置 C に PIM-SSM が動作する SSM アドレス範囲 (ff35::/16) を指定します。

<本装置 D の環境>

1. 本装置 D・本装置 B / C 間の IPv6 マルチキャスト経路制御は IPv6 PIM-SSM を使用します (PIM-SSM は PIM-SM 機能の拡張機能であるためインタフェースは PIM-SM で設定します)。
2. 本装置 D とグループ 2 / 4 間のグループ管理制御は MLDv1 および MLDv2 を使用します。
3. 本装置 D に PIM-SSM が動作する SSM アドレス範囲 (ff35::/16) を指定します。
4. 本装置 D に MLDv1 によって PIM-SSM が動作するグループアドレス (ff35::/16) とソースアドレス (サーバ #1 : 2001:db8::aa:1, サーバ #2 : 2001:db8::bb:1) を指定します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
2 (config)# local-address 2001:db8::a
3 (config)# pim6 yes
  [pim6]
4 (config)# sparse
  [pim6 sparse]
5 (config)# ssm yes
  [pim6 sparse ssm]
6 (config)# ff35::/16
  [pim6 sparse ssm]
7 (config)# exit
  [pim6 sparse]
8 (config)# interface LANab
  [pim6 sparse interface LANab]
9 (config)# exit
  [pim6 sparse]
10 (config)# interface LANac
  [pim6 sparse interface LANac]
11 (config)# exit
  [pim6 sparse]
12 (config)# exit
  [pim6]
13 (config)# exit
14 (config)# mld
  [mld]
15 (config)# interface LANa1
  [mld interface LANa1]
16 (config)# exit
  [mld]

```

```

17 (config)# interface LANA4
    [mld interface LANA4]
18 (config)# exit
    [mld]
19 (config)# ssm-join group ff35::1
    [mld ssm-join group ff35::1]
20 (config)# source 2001:db8::aa:1
    [mld ssm-join group ff35::1]
21 (config)# source 2001:db8::bb:1
    [mld ssm-join group ff35::1]
22 (config)# exit
    [mld]
23 (config)# exit

```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
(config)# system bsu_resource l3switch-12
```

表 13-9 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv6 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
2	装置アドレスとして 2001:db8::a を定義します。
3～7	PIM-SSM が動作するグループアドレスの範囲として ff35::/16 を定義します。
8～13	インタフェース LANab, LANac で IPv6 PIM-SM および MLDv1 を動作させることを定義します。
14～18	インタフェース LANA1, LANA4 で MLDv1 を動作させることを定義します。
19, 20	MLDv1 で PIM-SSM が動作するグループアドレスとして ff35::1, ソースアドレスとして 2001:db8::aa:1 を定義します。
21～23	MLDv1 で PIM-SSM が動作するグループアドレスとして ff35::1, ソースアドレスとして 2001:db8::bb:1 を定義します。

<本装置 B >

```

1 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
2 (config)# local-address 2001:db8::b
3 (config)# pim6 yes
    [pim6]
4 (config)# sparse
    [pim6 sparse]
5 (config)# ssm yes
    [pim6 sparse ssm]
6 (config)# ff35::/16
    [pim6 sparse ssm]
7 (config)# exit
    [pim6 sparse]
8 (config)# interface LANab
    [pim6 sparse interface LANab]
9 (config)# exit
    [pim6 sparse]
10 (config)# interface LANbd
    [pim6 sparse interface LANbd]
11 (config)# exit
    [pim6 sparse]
12 (config)# exit
    [pim6]
13 (config)# exit
14 (config)# mld
    [mld]
15 (config)# interface LANb2
    [mld interface LANb2]
16 (config)# exit
    [mld]
17 (config)# exit

```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
(config)# system bsu_resource l3switch-12
```

表 13-10 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv6 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
2	装置アドレスとして 2001:db8::b を定義します。
3～7	PIM-SSM が動作するグループアドレスの範囲として ff35::/16 を定義します。
8～13	インタフェース LANab, LANbd で IPv6 PIM-SM および MLDv1 を動作させることを定義します。
14～17	インタフェース LANb2 で MLDv1 を動作させることを定義します。

<本装置 C >

```

1 (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
2 (config)# local-address 2001:db8::c
3 (config)# pim6 yes
  [pim6]
4 (config)# sparse
  [pim6 sparse]
5 (config)# ssm yes
  [pim6 sparse ssm]
6 (config)# ff35::/16
  [pim6 sparse ssm]
7 (config)# exit
  [pim6 sparse]
8 (config)# interface LANac
  [pim6 sparse interface LANac]
9 (config)# exit
  [pim6 sparse]
10 (config)# interface LANcd
  [pim6 sparse interface LANcd]
11 (config)# exit
  [pim6 sparse]
12 (config)# exit
  [pim6]
13 (config)# exit
14 (config)# mld
  [mld]
15 (config)# interface LANC3
  [mld interface LANC3]
16 (config)# version2
  [mld interface LANC3]
17 (config)# exit
  [mld]
18 (config)# exit
  
```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
(config)# system bsu_resource l3switch-12
```

表 13-11 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv6 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
2	装置アドレスとして 2001:db8::c を定義します。
3～7	PIM-SSM が動作するグループアドレスの範囲として ff35::/16 を定義します。
8～13	インタフェース LANac, LANcd で IPv6 PIM-SM および MLDv1 を動作させることを定義します。

解説番号	解説
14～18	インタフェース LANc3 で MLDv2 を動作させることを定義します。

<本装置 D >

```

1      (config)# system psu_resource l3switch-12 ※
2      (config)# local-address 2001:db8::d
3      (config)# pim6 yes
        [pim6]
4      (config)# sparse
        [pim6 sparse]
5      (config)# ssm yes
        [pim6 sparse ssm]
6      (config)# ff35::/16
        [pim6 sparse ssm]
7      (config)# exit
        [pim6 sparse]
8      (config)# interface LANbd
        [pim6 sparse interface LANbd]
9      (config)# exit
        [pim6 sparse]
10     (config)# interface LANcd
        [pim6 sparse interface LANcd]
11     (config)# exit
        [pim6 sparse]
12     (config)# exit
        [pim6]
13     (config)# exit
14     (config)# mld
        [mld]
15     (config)# interface LANd4
        [mld interface LANd4]
16     (config)# version2
        [mld interface LANd4]
17     (config)# exit
        [mld]
18     (config)# ssm-join group ff35::/16
        [mld ssm-join group ff35::/16]
19     (config)# source 2001:db8::aa:1
        [mld ssm-join group ff35::/16]
20     (config)# source 2001:db8::bb:1
        [mld ssm-join group ff35::/16]
21     (config)# exit
        [mld]
22     (config)# exit

```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
(config)# system bsu_resource l3switch-12
```

表 13-12 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	PSU(SB-5400S の場合は BSU) 上のハードウェアテーブルに IPv6 マルチキャスト経路が使用できるパターンを設定します。
2	装置アドレスとして 2001:db8::d を定義します。
3～7	PIM-SSM が動作するグループアドレスの範囲として ff35::/16 を定義します。
8～13	インタフェース LANbd, LANcd で IPv6 PIM-SM および MLDv1 を動作させることを定義します。
14～16	インタフェース LANd4 で MLDv2 を動作させることを定義します。
17, 18	MLDv1 で PIM-SSM が動作するグループアドレスとして ff35::/16, ソースアドレスとして 2001:db8::aa:1 を定義します。
19～21	MLDv1 で PIM-SSM が動作するグループアドレスとして ff35::/16, ソースアドレスとして 2001:db8::bb:1 を定義します。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置 A >

```

system psu_resource 13switch-12 ※
!
local-address 2001:db8::a
!
pim6 yes
  sparse
    interface LANab
    interface LANac
    ssm yes
      ff35::/16
!
mld
  interface LANa1
  interface LANa4
  ssm-join group ff35::1
    source 2001:db8::aa:1
    source 2001:db8::bb:1

```

<本装置 B >

```

system psu_resource 13switch-12 ※
!
local-address 2001:db8::b
!
pim6 yes
  sparse
    interface LANab
    interface LANbd
    ssm yes
      ff35::/16
!
mld
  interface LANb2

```

<本装置 C >

```

system psu_resource 13switch-12 ※
!
local-address 2001:db8::c
!
pim6 yes
  sparse
    interface LANac
    interface LANcd
    ssm yes
      ff35::/16
!
mld
  interface LANC3
    version2

```

<本装置 D >

```

system psu_resource 13switch-12 ※
!
local-address 2001:db8::d
!
pim6 yes
  sparse
    interface LANbd
    interface LANCd
    ssm yes
      ff35::/16
!
mld
  interface LAND4
    version2
  ssm-join group ff35::/16
    source 2001:db8::aa:1
    source 2001:db8::bb:1

```

注※

例のシンタックスは SB-7800S の場合です。SB-5400S では以下になります。

```
system bsu_resource l3switch-12
```


14 QoS 関連の設定例

この章では、QoS 制御、Diff-serv 機能などの設定例について説明します。

14.1 QoS 制御 (IPv4)

14.2 QoS 制御 (IPv6)

14.3 Diff-serv

14.1 QoS 制御 (IPv4)

14.1.1 装置内での QoS 制御

(1) 設定内容の概要

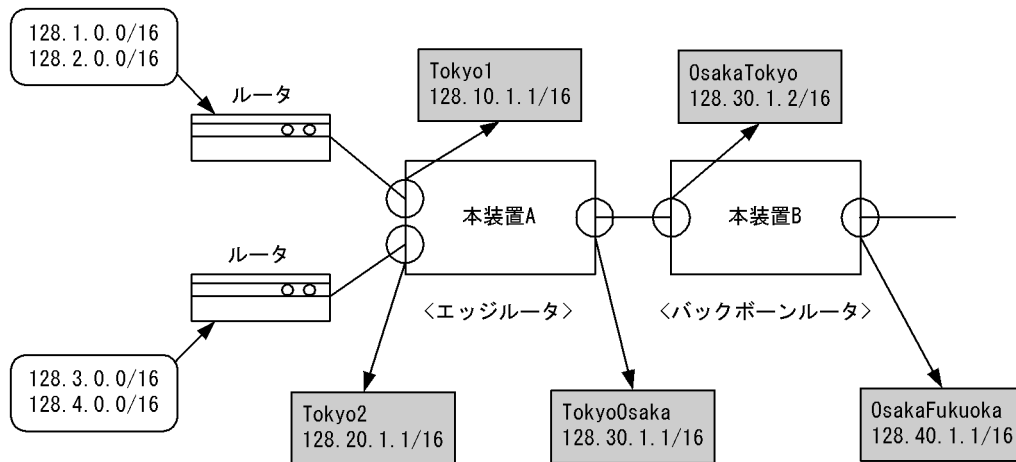
自ネットワークを構成する装置毎に装置単体レベルで QoS 制御を行う簡易的 QoS 制御のコンフィグレーションの例を示します。

宛先または送信元 IP アドレスでトラフィックを検出します。検出したトラフィックが契約帯域を超えた場合、パケットを廃棄します。各トラフィックに優先度を付けて優先度が高いトラフィックから先に転送します (完全優先)。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 14-1 構成図



[設定条件]

<エッジルータ>

パケット受信時に送信元 IP アドレスによりフローを検出し、契約帯域のチェック、出力優先度、キューイング優先度を決定します。

表 14-1 エッジルータの設定条件

インターフェース名	inbound/outbound	送信元 IP アドレス	契約帯域	違反時	出力優先度	キューイング優先度
Tokyo1	inbound	128.1.0.0/16	4Mbit/s	フレーム廃棄	8	4
		128.2.0.0/16	2Mbit/s	フレーム廃棄	1	4
Tokyo2	inbound	128.3.0.0/16	3Mbit/s	フレーム廃棄	7	4
		128.4.0.0/16	3Mbit/s	フレーム廃棄	6	4

パケット受信時に宛先または送信元 IP アドレスによりフローを検出し、出力優先度、キューイング優先度を決定します。

表 14-2 エッジルータの設定条件

インタフェース名	inbound/outbound	宛先 IP アドレス	出力優先度	キューイング優先度
TokyoOsaka	inbound	128.1.0.0/16	8	4
		128.2.0.0/16	1	4
		128.3.0.0/16	7	4
		128.4.0.0/16	6	4

<バックボーンルータ>

パケット受信時に宛先または送信元 IP アドレスによりフローを検出し、出力優先度、キューイング優先度を決定します。

表 14-3 バックボーンルータの設定条件

インタフェース名	inbound/outbound	宛先または送信元 IP アドレス	出力優先度	キューイング優先度
OsakaTokyo	inbound	128.1.0.0/16	8	4
OsakaFukuoka		128.2.0.0/16	1	4
		128.3.0.0/16	7	4
		128.4.0.0/16	6	4

(3) コンフィグレーション例

● エッジルータの設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# qos
2 (config)# qos-queue-list QUEUEA
  [qos-queue-list QUEUEA]
3 (config)# priority
  [qos-queue-list QUEUEA]
4 (config)# exit
5 (config)# qos-interface Tokyo1 queue_list QUEUEA
6 (config)# qos-interface Tokyo2 queue_list QUEUEA
7 (config)# qos-interface TokyoOsaka queue_list QUEUEA
8 (config)# flow qos Tokyo1 in
  [flow qos Tokyo1 in]
9 (config)# list 1 ip 128.1.0.0/16 any action max_rate 4000 priority 8
  discard 4
  [flow qos Tokyo1 in]
10 (config)# list 2 ip 128.2.0.0/16 any action max_rate 2000 priority 1
  discard 4
  [flow qos Tokyo1 in]
11 (config)# exit
12 (config)# flow qos Tokyo2 in
  [flow qos Tokyo2 in]
13 (config)# list 3 ip 128.3.0.0/16 any action max_rate 3000 priority 7
  discard 4
  [flow qos Tokyo2 in]
14 (config)# list 4 ip 128.4.0.0/16 any action max_rate 3000 priority 6
  discard 4
  [flow qos Tokyo2 in]
15 (config)# exit
16 (config)# flow qos TokyoOsaka in
  [flow qos TokyoOsaka in]
17 (config)# list 5 ip any 128.1.0.0/16 action priority 8 discard 4
  [flow qos TokyoOsaka in]
18 (config)# list 6 ip any 128.2.0.0/16 action priority 1 discard 4
  [flow qos TokyoOsaka in]
19 (config)# list 7 ip any 128.3.0.0/16 action priority 7 discard 4
  [flow qos TokyoOsaka in]
20 (config)# list 8 ip any 128.4.0.0/16 action priority 6 discard 4

```

14. QoS 関連の設定例

```

[flow qos TokyoOsaka in]
21 (config)# exit
22 (config)# flow yes

```

表 14-4 エッジルータのコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	QoS 情報を設定します。
2, 3	qos-queue-list モードに移行し、QUEUEA のキューモードを完全優先に設定します。
4	qos-queue-list モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	インタフェース名称 Tokyo1 に、QoS キューリスト名称 QUEUEA を登録します。
6	インタフェース名称 Tokyo2 に、QoS キューリスト名称 QUEUEA を登録します。
7	インタフェース名称 Tokyo Osaka に、QoS キューリスト名称 QUEUEA を登録します。
8	インタフェース名 Tokyo1 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos in モードに移行します。
9	128.1.0.0/16 の IP アドレスを送信元とし、契約帯域= 4Mbit/s、出力優先度= 8、キューイング優先度= 4 の QoS フロー制御を設定します。
10	128.2.0.0/16 の IP アドレスを送信元とし、契約帯域= 2Mbit/s、出力優先度= 1、キューイング優先度= 4 の QoS フロー制御を設定します。
11	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
12	インタフェース名 Tokyo2 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos in モードに移行します。
13	128.3.0.0/16 の IP アドレスを送信元とし、契約帯域= 3Mbit/s、出力優先度= 7、キューイング優先度= 4 の QoS フロー制御を設定します。
14	128.4.0.0/16 の IP アドレスを送信元とし、契約帯域= 3Mbit/s、出力優先度= 6、キューイング優先度= 4 の QoS フロー制御を設定します。
15	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
16	インタフェース名 TokyoOsaka の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos in モードに移行します。
17	128.1.0.0/16 の IP アドレスを宛先とし、出力優先度= 8、キューイング優先度= 4 の QoS フロー制御を設定します。
18	128.2.0.0/16 の IP アドレスを宛先とし、出力優先度= 1、キューイング優先度= 4 の QoS フロー制御を設定します。
19	128.3.0.0/16 の IP アドレスを宛先とし、出力優先度= 7、キューイング優先度= 4 の QoS フロー制御を設定します。
20	128.4.0.0/16 の IP アドレスを宛先とし、出力優先度= 6、キューイング優先度= 4 の QoS フロー制御を設定します。
21	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
22	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

```

qos
qos-queue-list QUEUEA
priority
qos-interface Tokyo1 queue_list QUEUEA
qos-interface Tokyo2 queue_list QUEUEA
qos-interface TokyoOsaka queue_list QUEUEA
!
flow yes
flow qos Tokyo1 in
list 1 ip 128.1.0.0/16 any action priority 8 discard 4 max_rate 4000

```

```

list 2 ip 128.2.0.0/16 any action priority 1 discard 4 max_rate 2000
flow qos Tokyo2 in
list 3 ip 128.3.0.0/16 any action priority 7 discard 4 max_rate 3000
list 4 ip 128.4.0.0/16 any action priority 6 discard 4 max_rate 3000
flow qos TokyoOsaka in
list 5 ip any 128.1.0.0/16 action priority 8 discard 4
list 6 ip any 128.2.0.0/16 action priority 1 discard 4
list 7 ip any 128.3.0.0/16 action priority 7 discard 4
list 8 ip any 128.4.0.0/16 action priority 6 discard 4

```

● バックボーンルータの設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# qos
2 (config)# qos-queue-list QUEUEA
  [qos-queue-list QUEUEA]
3 (config)# priority
  [qos-queue-list QUEUEA]
4 (config)# exit
5 (config)# qos-interface OsakaTokyo queue_list QUEUEA
6 (config)# qos-interface OsakaFukuoka queue_list QUEUEA
7 (config)# flow qos OsakaTokyo in
  [flow qos OsakaTokyo in]
8 (config)# list 1 ip 128.1.0.0/16 any action priority 8 discard 4
  [flow qos OsakaTokyo in]
9 (config)# list 2 ip 128.2.0.0/16 any action priority 1 discard 4
  [flow qos OsakaTokyo in]
10 (config)# list 3 ip 128.3.0.0/16 any action priority 7 discard 4
  [flow qos OsakaTokyo in]
11 (config)# list 4 ip 128.4.0.0/16 any action priority 6 discard 4
  [flow qos OsakaTokyo in]
12 (config)# exit
13 (config)# flow qos OsakaFukuoka in
  [flow qos OsakaFukuoka in]
14 (config)# list 1 ip any 128.1.0.0/16 action priority 8 discard 4
  [flow qos OsakaFukuoka in]
15 (config)# list 2 ip any 128.2.0.0/16 action priority 1 discard 4
  [flow qos OsakaFukuoka in]
16 (config)# list 3 ip any 128.3.0.0/16 action priority 7 discard 4
  [flow qos OsakaFukuoka in]
17 (config)# list 4 ip any 128.4.0.0/16 action priority 6 discard 4
  [flow qos OsakaFukuoka in]
18 (config)# exit
19 (config)# flow yes

```

表 14-5 バックボーンルータのコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	QoS 情報を設定します。
2, 3	qos-queue-list モードに移行し、QUEUEA のキューモードを完全優先に設定します。
4	qos-queue-list モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	インタフェース名称 OsakaTokyo に、QoS キューリスト名称 QUEUEA を登録します。
6	インタフェース名称 OsakaFukuoka に、QoS キューリスト名称 QUEUEA を登録します。
7	インタフェース名 OsakaTokyo の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos in モードに移行します。
8	128.1.0.0/16 の IP アドレスを送信元とし、出力優先度 = 8、キューイング優先度 = 4 の QoS フロー制御を設定します。
9	128.2.0.0/16 の IP アドレスを送信元とし、出力優先度 = 1、キューイング優先度 = 4 の QoS フロー制御を設定します。
10	128.3.0.0/16 の IP アドレスを送信元とし、出力優先度 = 7、キューイング優先度 = 4 の QoS フロー制御を設定します。
11	128.4.0.0/16 の IP アドレスを送信元とし、出力優先度 = 6、キューイング優先度 = 4 の QoS フロー制御を設定します。

14. QoS 関連の設定例

解説番号	解説
12	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	インタフェース名 OsakaFukuoka の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos in モードに移行します。
14	128.1.0.0/16 の IP アドレスを宛先とし、出力優先度=8、キューイング優先度=4 の QoS フロー制御を設定します。
15	128.2.0.0/16 の IP アドレスを宛先とし、出力優先度=1、キューイング優先度=4 の QoS フロー制御を設定します。
16	128.3.0.0/16 の IP アドレスを宛先とし、出力優先度=7、キューイング優先度=4 の QoS フロー制御を設定します。
17	128.4.0.0/16 の IP アドレスを宛先とし、出力優先度=6、キューイング優先度=4 の QoS フロー制御を設定します。
18	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
19	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィギュレーションの表示]

```
qos
qos-queue-list QUEUEA
  priority
qos-interface OsakaFukuoka queue_list QUEUEA
qos-interface OsakaTokyo queue_list QUEUEA
!
flow yes
flow qos OsakaFukuoka in
  list 1 ip 128.1.0.0/16 any action priority 8 discard 4
  list 2 ip 128.2.0.0/16 any action priority 1 discard 4
  list 3 ip 128.3.0.0/16 any action priority 7 discard 4
  list 4 ip 128.4.0.0/16 any action priority 6 discard 4
flow qos OsakaTokyo in
  list 1 ip any 128.1.0.0/16 action priority 8 discard 4
  list 2 ip any 128.2.0.0/16 action priority 1 discard 4
  list 3 ip any 128.3.0.0/16 action priority 7 discard 4
  list 4 ip any 128.4.0.0/16 action priority 6 discard 4
```

14.1.2 セクション単位でのラウンドロビン

(1) 設定内容の概要

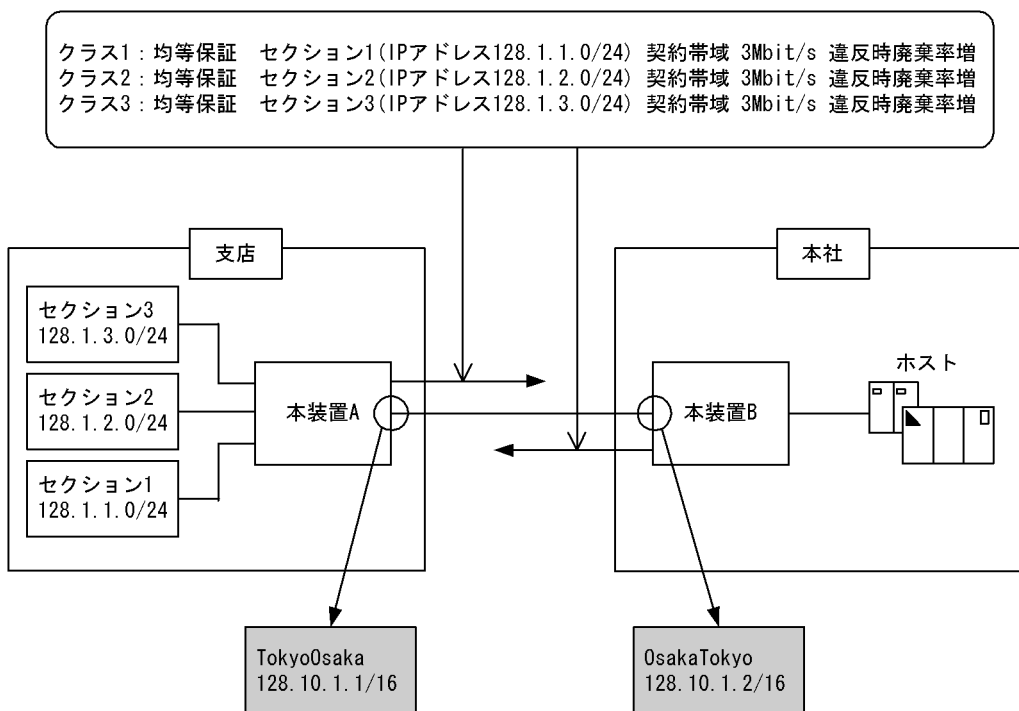
本社、支店の LAN を本装置対向のイーサネット回線で接続し、イーサネット回線上で支店のセクション (IP アドレスで識別) 毎のトラフィックをラウンドロビンで通信する例を示します。

宛先または送信元 IP アドレスに基づきトラフィックを検出します。検出したトラフィックが契約帯域に違反した場合、廃棄しやすくします。各トラフィックをクラス (キュー) に振り分け、送信帯域を均等に割り当て転送します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 14-2 構成図



[設定条件]

1. 支店セクション1から本社への通信を契約帯域 3Mbit/s とし、違反時廃棄しやすくします。
2. 支店セクション2から本社への通信を契約帯域 3Mbit/s とし、違反時廃棄しやすくします。
3. 支店セクション3から本社への通信を契約帯域 3Mbit/s とし、違反時廃棄しやすくします。
4. 支店から本社へのトラフィックをセクション毎に送信帯域を均等に割り当てます。

(3) コンフィグレーション例

● 本装置 A の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# qos
2 (config)# qos-queue-list QUEUEA
  [qos-queue-list QUEUEA]
3 (config)# round_robin
  [qos-queue-list QUEUEA]
4 (config)# exit
5 (config)# qos-interface TokyoOsaka queue_list QUEUEA
6 (config)# flow qos TokyoOsaka out
  [flow qos TokyoOsaka out]
7 (config)# list 1 tcp 128.1.1.0/24 any action priority 1 discard 4
  min_rate 3000 penalty_discard 1
  [flow qos TokyoOsaka out]
8 (config)# list 2 tcp 128.1.2.0/24 any action priority 2 discard 4
  min_rate 3000 penalty_discard 1
  [flow qos TokyoOsaka out]
9 (config)# list 3 tcp 128.1.3.0/24 any action priority 3 discard 4
  min_rate 3000 penalty_discard 1
  [flow qos TokyoOsaka out]
10 (config)# exit
11 (config)# flow yes

```

表 14-6 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	QoS 情報を設定します。
2, 3	qos-queue-list モードに移行し、QUEUEA のキューモードをラウンドロビンに設定します。
4	qos-queue-list モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	インタフェース名称 TokyoOsaka に、QoS キューリスト名称 QUEUEA を登録します。
6	インタフェース名 TokyoOsaka の outbound (送信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos out モードに移行します。
7	送信元 IP アドレス 128.1.1.0/24 の TCP パケットをキュー 1 にキューイングし、かつ契約帯域 3Mbit/s を遵守したパケットはキューイング優先度 4 に、違反したパケットはキューイング優先度 1 となるよう設定します。
8	送信元 IP アドレス 128.1.2.0/24 の TCP パケットをキュー 2 にキューイングし、かつ契約帯域 3Mbit/s を遵守したパケットはキューイング優先度 4 に、違反したパケットはキューイング優先度 1 となるよう設定します。
9	送信元 IP アドレス 128.1.3.0/24 の TCP パケットをキュー 3 にキューイングし、かつ契約帯域 3Mbit/s を遵守したパケットはキューイング優先度 4 に、違反したパケットはキューイング優先度 1 となるよう設定します。
10	flow qos out モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

```

qos
qos-queue-list QUEUEA
  round_robin
qos-interface TokyoOsaka queue_list QUEUEA
!
flow yes
flow qos TokyoOsaka out
  list 1 tcp 128.1.1.0/24 any action priority 1 discard 4 min_rate 3000
  penalty discard 1
  list 2 tcp 128.1.2.0/24 any action priority 2 discard 4 min_rate 3000
  penalty discard 1
  list 3 tcp 128.1.3.0/24 any action priority 3 discard 4 min_rate 3000
  penalty_discard 1

```

● 本装置 B の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# qos
2 (config)# qos-queue-list QUEUEA
  [qos-queue-list QUEUEA]
3 (config)# round_robin
  [qos-queue-list QUEUEA]
4 (config)# exit
5 (config)# qos-interface OsakaTokyo queue_list QUEUEA
6 (config)# flow qos OsakaTokyo out
  [flow qos OsakaTokyo out]
7 (config)# list 1 tcp any 128.1.1.0/24 action priority 1 discard 4
  min_rate 3000 penalty_discard 1
  [flow qos OsakaTokyo out]
8 (config)# list 2 tcp any 128.1.2.0/24 action priority 2 discard 4
  min_rate 3000 penalty_discard 1
  [flow qos OsakaTokyo out]
9 (config)# list 3 tcp any 128.1.3.0/24 action priority 3 discard 4
  min_rate 3000 penalty_discard 1
  [flow qos OsakaTokyo out]
10 (config)# exit
11 (config)# flow yes

```


表 14-7 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	QoS 情報を設定します。
2, 3	qos-queue-list モードに移行し、QUEUEA のキューモードをラウンドロビンに設定します。
4	qos-queue-list モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	インタフェース名称 OsakaTokyo に、QoS キューリスト名称 QUEUEA を登録します。
6	インタフェース名 OsakaTokyo の outbound（送信側）に QoS フロー情報を設定します。 flow qos out モードに移行します。
7	宛先 IP アドレス 128.1.1.0/24 の TCP パケットをキュー 1 にキューイングし、かつ契約帯域 3Mbit/s を遵守したパケットはキューイング優先度 4 に、違反したパケットはキューイング優先度 1 となるよう設定します。
8	宛先 IP アドレス 128.1.2.0/24 の TCP パケットをキュー 2 にキューイングし、かつ契約帯域 3Mbit/s を遵守したパケットはキューイング優先度 4 に、違反したパケットはキューイング優先度 1 となるよう設定します。
9	宛先 IP アドレス 128.1.3.0/24 の TCP パケットをキュー 3 にキューイングし、かつ契約帯域 3Mbit/s を遵守したパケットはキューイング優先度 4 に、違反したパケットはキューイング優先度 1 となるよう設定します。
10	flow qos out モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

```

qos
qos-queue-list QUEUEA
  round robin
qos-interface OsakaTokyo queue_list QUEUEA
!
flow yes
flow qos OsakaTokyo out
  list 1 tcp any 128.1.1.0/24 action priority 1 discard 4 min_rate 3000
  penalty discard 1
  list 2 tcp any 128.1.2.0/24 action priority 2 discard 4 min_rate 3000
  penalty discard 1
  list 3 tcp any 128.1.3.0/24 action priority 3 discard 4 min_rate 3000
  penalty_discard 1

```

14.1.3 ギャランティ型イーサネットワーク【SB-7800S】

(1) 設定内容の概要

階層化シェーパ機能を使用してユーザごとに帯域を確保しつつ、音声や映像等の遅延に敏感なトラフィックを優先的に中継するギャランティ型ネットワークの構成例を示します。

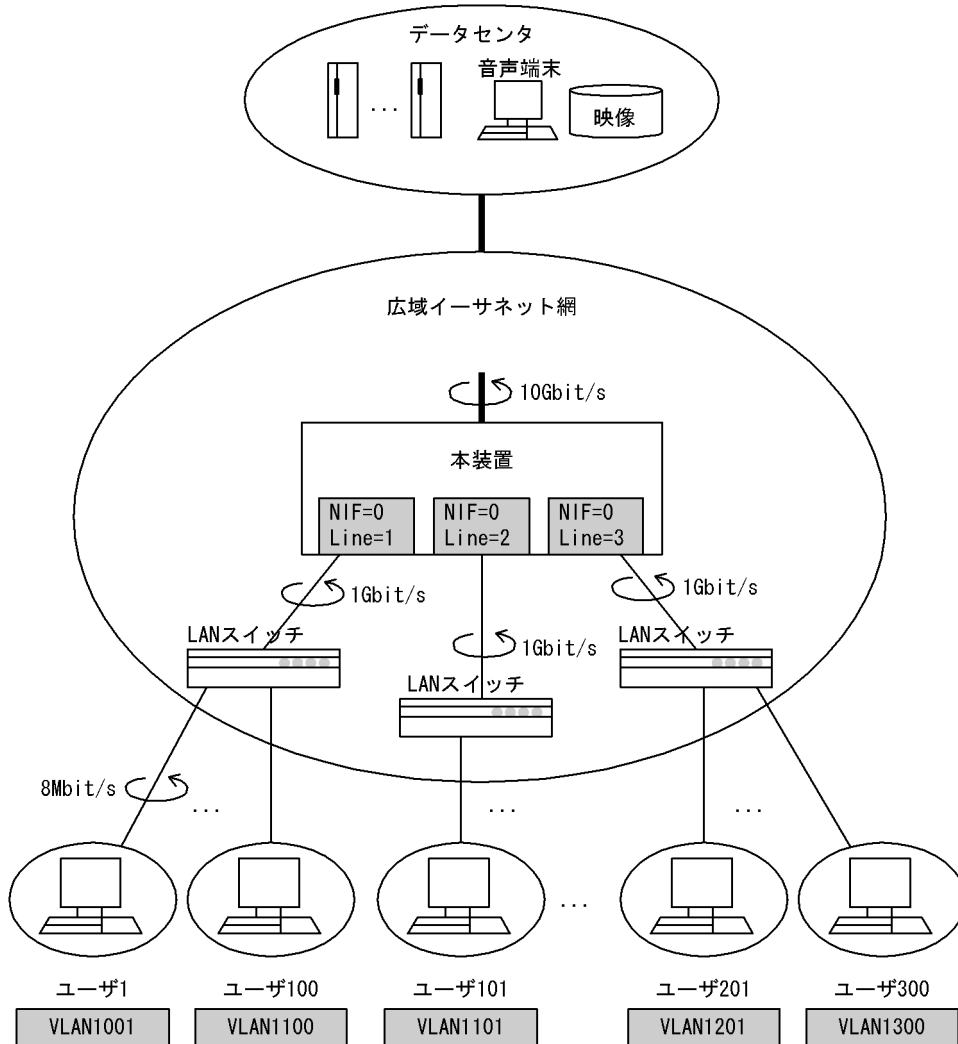
本構成では広域イーサネット網とユーザの拠点間は、Tag-VLAN で接続されています。データセンタからユーザへのトラフィックは最大 10Gbit/s から 8Mbit/s へ帯域が狭くなるため、輻輳が発生しやすくなります。そこで本装置のユーザ側の出力回線において QoS 制御を適用して、ユーザごとに帯域を確保しつつ重要なパケットが廃棄されないようにします。本装置はユーザごとに木目細かく帯域制御できるため、エッジでの利用に適しています。

広域イーサネット網内は、TOS フィールドの上位 3 ビットであるプレゼンデンス値に基づき、優先制御を行うネットワークを想定しています。データセンタおよびユーザ拠点にあるルータが、アプリケーション種別に応じてプレゼンデンス値を付与します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 14-3 構成図



[設定条件]

1. ユーザ拠点から広域イーサネット網へのトラフィックを上りのトラフィックと呼び、逆に広域イーサネット網からユーザ拠点へのトラフィックを下りのトラフィックと呼びます。本構成では、下りのトラフィックは 10Gbit/s から 1Gbit/s へ回線帯域が狭くなるため、輻輳が発生しやすくなります。そこで本装置の出力回線において QoS 制御を適用して、重要なパケットが廃棄されないようにします。
2. 階層化シェーパ機能を備える NIF を本装置に装備します。
3. 本装置とユーザ間の通信経路はスタティックとします。
4. 広域イーサネット網と各ユーザ間は固定帯域 8Mbit/s の契約とします。
5. 上りのトラフィックは、帯域監視機能を使用して 8Mbit/s で監視します。契約帯域を超えたトラフィックは、廃棄します。
6. 下りのトラフィックは、階層化シェーパ機能を使用してユーザごとに 8Mbit/s まで送信できるように帯域制御を行います。同時に各ユーザ内でプレシデンス値に応じて優先制御および帯域制御を行います。

7. 本例ではスケジューリングとして、2LLQ+2WFQを使用します。VoIPは遅延に敏感であるため、PQのキューへキューイングします。映像は遅延に敏感、かつ余剰があれば帯域を使用できるように、VLLQのキューへキューイングします。VoIPおよび映像以外はデータ系のアプリケーションであるため、WFQのキューへキューイングします。
8. プレシデンス値は、データセンタおよびユーザ拠点にあるルータによって、アプリケーション種別ごとに付与されることとします。本例では、次の表に示すようにアプリケーション種別とプレシデンス値を対応付けます。また、本装置は、次の表に示すようにプレシデンス値に基づき帯域制御を行います。

アプリケーション種別	プレシデンス値	キュー番号	帯域または重み
VoIP	6	4 (PQ)	-
映像	5	3 (VLLQ)	90%
WWW データ他	0 (デフォルト)	2	9%
レイヤ2 パケット	-	1	1%

(3) コンフィグレーション例

● 本装置の設定

コンフィグレーションの設定例は、主にユーザ1およびユーザ2を中心に示します。

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# flow qos 0/1 in
  [flow qos 0/1 in]
2 (config)# list 20000 mac any any vlan 1001-1100 action max_rate 8M
  [flow qos 0/1 in]
3 (config)# exit
4 (config)# flow qos 0/1 out
  [flow qos 0/1 out]
5 (config)# list 110 ip any any precedence 6 vlan 1001 action
  aggregated_queue 1 priority 4
  [flow qos 0/1 out]
6 (config)# list 120 ip any any precedence 5 vlan 1001 action
  aggregated_queue 1 priority 3
  [flow qos 0/1 out]
7 (config)# list 130 ip any any vlan 1001 action aggregated_queue 1
  priority 2
  [flow qos 0/1 out]
8 (config)# list 199 mac any any vlan 1001 action aggregated_queue 1
  priority 1
  [flow qos 0/1 out]
9 (config)# list 210 ip any any precedence 6 vlan 1002 action
  aggregated_queue 2 priority 4
  [flow qos 0/1 out]
10 (config)# list 220 ip any any precedence 5 vlan 1002 action
  aggregated_queue 2 priority 3
  [flow qos 0/1 out]
11 (config)# list 230 ip any any vlan 1002 action aggregated_queue 2
  priority 2
  [flow qos 0/1 out]
12 (config)# list 299 mac any any vlan 1002 action aggregated_queue 2
  priority 1
  [flow qos 0/1 out]
  ...
13 (config)# exit
14 (config)# flow yes
15 (config)# shaper port 0/1-3 default peak_rate 2M min_rate 500
16 (config)# shaper rate_limited_queueing
  [shaper rate_limited_queueing]
17 (config)# 0/1-3 1-100 peak_rate 8M 2llq+2wfq 1% 9% 90% priority_queue

```

```

18      [shaper rate_limited_queueing]
      (config)# exit

```

表 14-8 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 1 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。flow qos in モードに移行します。
2	VLAN ID1001 ~ 1100 の VLAN ごとに受信パケットを最大帯域 8Mbit/s で監視します。本帯域を超えたパケットは廃棄します。
3	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 0, Line 番号 1 の outbound (送信側) に QoS フロー情報を設定します。flow qos out モードに移行します。
5	VLAN ID が 1001 かつ、プレシデンス値が 6 であるパケットをアグリゲートキュー 1 のキュー 4 へキューイングします。
6	VLAN ID が 1001 かつ、プレシデンス値が 5 であるパケットをアグリゲートキュー 1 のキュー 3 へキューイングします。
7	VLAN ID が 1001 かつ、解説番号 5, 6 以外の IP パケット (IP 以外のパケットは除く) をアグリゲートキュー 1 のキュー 2 へキューイングします。
8	VLAN ID が 1001 かつ、解説番号 5 ~ 7 以外のパケットをアグリゲートキュー 1 のキュー 1 へキューイングします。
9	VLAN ID が 1002 かつ、プレシデンス値が 6 であるパケットをアグリゲートキュー 2 のキュー 4 へキューイングします。
10	VLAN ID が 1002 かつ、プレシデンス値が 5 であるパケットをアグリゲートキュー 2 のキュー 3 へキューイングします。
11	VLAN ID が 1002 かつ、解説番号 9, 10 以外の IP パケットをアグリゲートキュー 2 のキュー 2 へキューイングします。
12	VLAN ID が 1002 かつ、解説番号 9 ~ 11 以外のパケットをアグリゲートキュー 2 のキュー 1 へキューイングします。
13	flow qos out モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
14	フロー制御機能を使用する設定にします。
15	NIF 番号 0, Line 番号 1 ~ 3 におけるデフォルトのアグリゲートキューへ最大帯域 2Mbit/s, 最低帯域 500kbit/s を割り当てます。
16	shaper rate_limited_queueing モードへ移行します。
17, 18	NIF 番号 0, Line 番号 1 ~ 3 におけるアグリゲートキュー 1 ~ 100 に最大帯域 8Mbit/s を割り当て、2LLQ+2WFQ を使用してキュー 1 からキュー 3 の重みを 1%, 9%, 90% とします。キュー 4 は完全優先キューです。

[コンフィグレーションの表示]

```

flow yes
flow qos 0/1 in
  list 20000 mac any any vlan 1001-1100 action max_rate 8M
flow qos 0/1 out
  list 110 ip any any precedence 6 vlan 1001 action aggregated_queue 1 priority
  4
  list 120 ip any any precedence 5 vlan 1001 action aggregated_queue 1 priority
  3
  list 130 ip any any vlan 1001 action aggregated_queue 1 priority 2
  list 199 mac any any vlan 1001 action aggregated_queue 1 priority 1
  list 210 ip any any precedence 6 vlan 1002 action aggregated_queue 2 priority
  4
  list 220 ip any any precedence 5 vlan 1002 action aggregated_queue 2 priority
  3
  list 230 ip any any vlan 1002 action aggregated_queue 2 priority 2
  list 299 mac any any vlan 1002 action aggregated_queue 2 priority 1

```

```

...
!
shaper port 0/1 default peak_rate 2M min_rate 500
shaper port 0/2 default peak_rate 2M min_rate 500
shaper port 0/3 default peak_rate 2M min_rate 500
shaper rate_limited_queueing
  0/1 1-100 peak_rate 8M 2llq+2wfq 1% 9% 90% priority_queue
  0/2 1-100 peak_rate 8M 2llq+2wfq 1% 9% 90% priority_queue
  0/3 1-100 peak_rate 8M 2llq+2wfq 1% 9% 90% priority_queue

```

14.1.4 エンタープライズ向けギャランティ型イーサネットワーク 【SB-7800S】

(1) 設定内容の概要

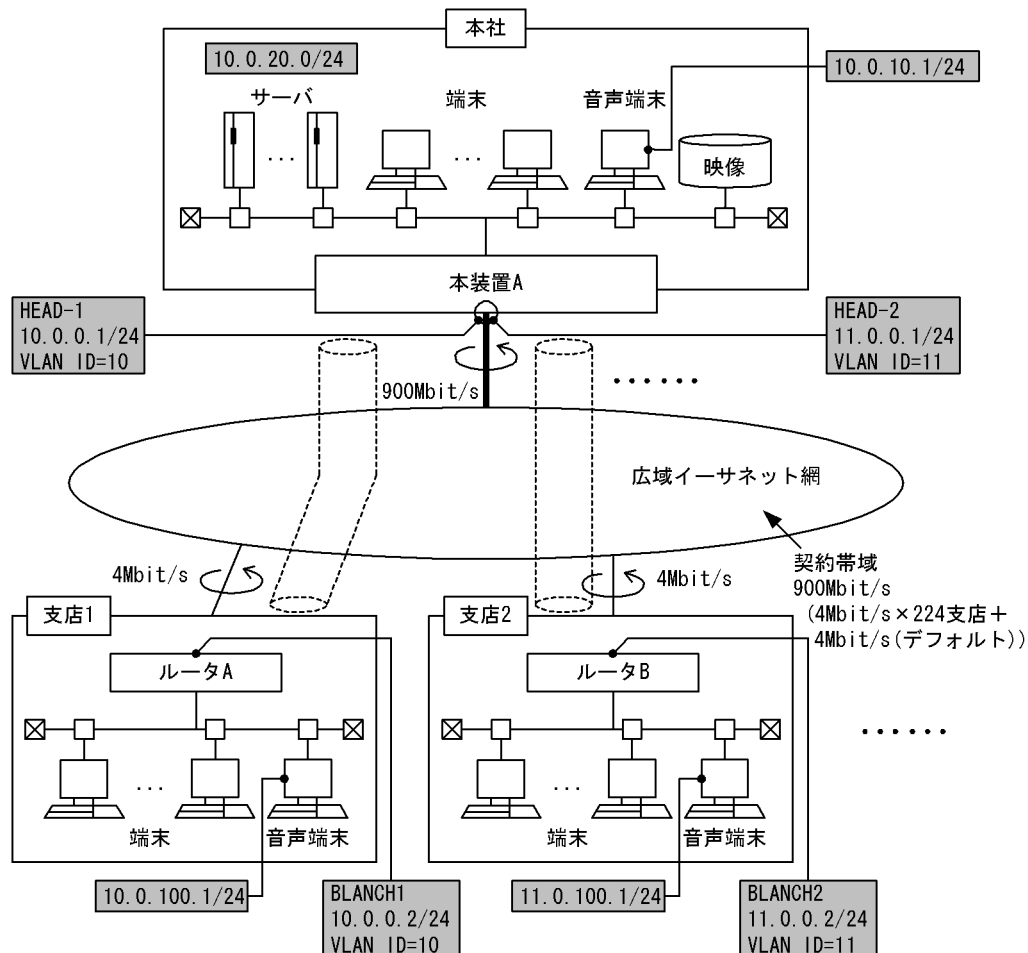
広域イーサネットワークを利用した企業ネットワークにおいて、本社と拠点間の地域を固定的に確保して、仮想的な専用線を構築する設定例を示します（仮想専用線）。

さらに、階層化シェーパ機能を利用して VLAN 回線で接続した本社と支店間をアプリケーションごとに帯域制御を行い、音声通信を優先的に出力します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 14-4 構成図



[設定条件]

1. 階層化シェーパ機能を備える NIF を本装置に装備します。
2. 本社と各拠点間の通信経路はスタティックとします。
3. 広域イーサネット網と、本社は固定帯域 900Mbit/s、拠点は固定帯域 4Mbit/s の契約とします。
4. 上りのトラフィックは、帯域監視機能を使用して 4Mbit/s で監視します。契約帯域を超えたトラフィックは、廃棄します。
5. 下りのトラフィックは、階層化シェーパ機能を使用して拠点ごとに 4Mbit/s まで送信できるように帯域制御を行います。同時にユーザ内でプレシデンス値に応じて優先制御および帯域制御を行います。
6. 本例では、スケジューリングとして 2LLQ+2WFQ を使用します。VoIP は遅延に敏感であるため、PQ のキューへキューイングします。映像は遅延に敏感、かつ余剰があれば帯域を使用できるように、VLLQ のキューへキューイングします。VoIP および映像以外はデータ系のアプリケーションであるため、WFQ のキューへキューイングします。
7. プレシデンス値は、本社および拠点にあるルータによって、アプリケーション種別ごとに付与されることとします。本例では、次の表に示すようにアプリケーション種別とプレシデンス値を対応付けます。また、本装置は、次の表に示すようにプレシデンス値に基づき帯域制御を行います。

アプリケーション種別	プレシデンス値	キュー番号	帯域または重み
VoIP	6	4 (PQ)	-
映像	5	3 (VLLQ)	90%
WWW データ他	0 (デフォルト)	2 (WFQ)	9%
レイヤ 2 パケット	-	1 (WFQ)	1%

(3) コンフィグレーション設定例

● 本社側装置 A の設定

コンフィグレーションの設定例は、支店 1 および支店 2 を中心に示します。

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# flow qos 0/1 in
  [flow qos 0/1 in]
2 (config)# list 20000 mac any any vlan 10-11 action max_rate 4M
  [flow qos 0/1 in]
3 (config)# exit
4 (config)# flow qos 0/1 out
  [flow qos 0/1 out]
5 (config)# list 110 ip any any precedence 6 vlan 10 action
  aggregated_queue 1 priority 4
  [flow qos 0/1 out]
6 (config)# list 120 ip any any precedence 5 vlan 10 action
  aggregated_queue 1 priority 3
  [flow qos 0/1 out]
7 (config)# list 130 ip any any vlan 10 action
  aggregated_queue 1 priority 2
  [flow qos 0/1 out]
8 (config)# list 160 mac any any vlan 10 action
  aggregated_queue 1 priority 1
  [flow qos 0/1 out]
9 (config)# list 210 ip any any precedence 6 vlan 11
  action aggregated_queue 2 priority 4
  [flow qos 0/1 out]
10 (config)# list 220 ip any any precedence 5 vlan 11
  action aggregated_queue 2 priority 3

```

```

11      [flow qos 0/1 out]
      (config)# list 230 ip any any vlan 11 action
              aggregated_queue 2 priority 2
12      [flow qos 0/1 out]
      (config)# list 260 mac any any vlan 11 action
              aggregated_queue 2 priority 1
      [flow qos 0/1 out]
      ...
13      (config)# exit
14      (config)# flow yes
15      (config)# shaper port 0/1 default peak_rate 4M min_rarte 500
16      (config)# shaper rate_limited_queueing
      [shaper rate_limited_queueing]
17      (config)# 0/1 1-224 peak_rate 4M 2llq+2wfq 1% 9% 90% priority_queue
      [shaper rate_limited_queueing]
18      (config)# exit

```

表 14-9 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 1 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos モードに移行します。
2	VLAN ID10, 11 の Tag-VLAN (拠点) ごとに受信パケットを最大 4Mbit/s で監視します。本帯域を超えたパケットは廃棄します。
3	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 0, Line 番号 1 の outbound (送信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos モードに移行します。
5	VLAN ID が 10 かつ、プレシデンス値が 6 であるパケットをアグリゲートキュー 1 のキュー 4 へキューイングします。
6	VLAN ID が 10 かつ、プレシデンス値が 5 であるパケットをアグリゲートキュー 1 のキュー 3 へキューイングします。
7	VLAN ID が 10 かつ、プレシデンス値が 5, 6 以外の IP パケット (IP 以外のパケットは除く) をアグリゲートキュー 1 のキュー 2 へキューイングします。
8	VLAN ID が 10 かつ、解説番号 5 ~ 7 以外のパケットをアグリゲートキュー 1 のキュー 1 へキューイングします。
9	VLAN ID が 11 かつ、プレシデンス値が 6 であるパケットをアグリゲートキュー 2 のキュー 4 へキューイングします。
10	VLAN ID が 11 かつ、プレシデンス値が 5 であるパケットをアグリゲートキュー 2 のキュー 3 へキューイングします。
11	VLAN ID が 11 かつ、プレシデンス値が 5, 6 以外の IP パケット (IP 以外のパケットは除く) をアグリゲートキュー 2 のキュー 2 へキューイングします。
12	VLAN ID が 11 かつ、解説番号 9 ~ 11 以外のパケットをアグリゲートキュー 1 のキュー 2 へキューイングします。
13	flow qos out モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
14	フロー制御機能を使用する設定にします。
15	NIF 番号 0, Line 番号 1 におけるデフォルトのアグリゲートキューへ最大帯域 4Mbit/s, 最低帯域 500kbit/s を割り当てます。
16	shaper rate_limited_queueing モードへ移行します。
17, 18	NIF 番号 0, Line 番号 1 におけるアグリゲートキュー 1 ~ 224 に最大帯域 4Mbit/s を割り当て、2LLQ+2WFQ を使用してキュー 1 からキュー 3 の重みを 1%, 9%, 90% とします。キュー 4 は完全優先キューです。

[コンフィグレーションの表示]

```

flow yes
flow qos 0/1 in

```

14. QoS 関連の設定例

```
list 20000 mac any any vlan 10-11 action max_rate 4M
flow qos 0/1 out
list 110 ip any any precedence 6 vlan 10 action aggregated_queue 1 priority
4
list 120 ip any any precedence 5 vlan 10 action aggregated_queue 1 priority
3
list 130 ip any any vlan 10 action aggregated_queue 1 priority 2
list 160 mac any any vlan 10 action aggregated_queue 1 priority 1
list 210 ip any any precedence 6 vlan 11 action aggregated_queue 2 priority
4
list 220 ip any any precedence 5 vlan 11 action aggregated_queue 2 priority
3
list 230 ip any any vlan 11 action aggregated_queue 2 priority 2
list 260 mac any any vlan 11 action aggregated_queue 2 priority 1
...
!
shaper port 0/1 default peak_rate 4M min_rate 500
shaper rate_limited_queueing
0/1 1-224 peak_rate 4M 2llq+2wfq 1% 9% 90% priority_queue
```


14.2 QoS 制御 (IPv6)

14.2.1 アプリケーションと IP アドレスの組み合わせによる QoS 制御

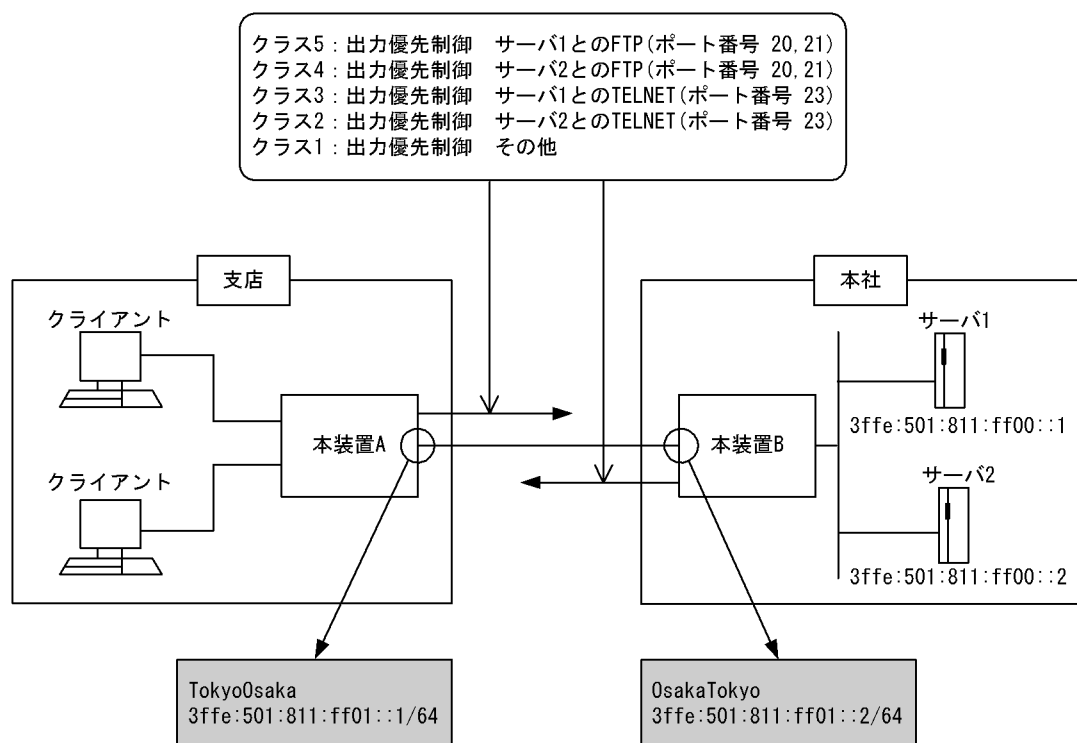
(1) 設定内容の概要

本社、支店の LAN を本装置対向のイーサネット回線で接続し、イーサネット回線上で各種アプリケーションと IP アドレスを組み合わせたトラフィックに優先度を付けて通信する例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 14-5 構成図



[設定条件]

1. クライアントからサーバ1 (IP アドレス = 3ffe:501:811:ff00::1) への FTP (ポート番号 = 20, 21) トラフィックを出力優先度 5 で転送
2. クライアントからサーバ2 (IP アドレス = 3ffe:501:811:ff00::2) への FTP (ポート番号 = 20, 21) トラフィックを出力優先度 4 で転送
3. クライアントからサーバ1 (IP アドレス = 3ffe:501:811:ff00::1) への TELNET (ポート番号 = 23) トラフィックを出力優先度 3 で転送
4. クライアントからサーバ2 (IP アドレス = 3ffe:501:811:ff00::2) への TELNET (ポート番号 = 23) トラフィックを出力優先度 2 で転送
5. 上記以外のトラフィックを出力優先度 1 で転送

(3) コンフィグレーション例

● 本装置 A の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# qos
2 (config)# qos-queue-list QUEUEA
  [qos-queue-list QUEUEA]
3 (config)# priority
  [qos-queue-list QUEUEA]
4 (config)# exit
5 (config)# qos-interface TokyoOsaka queue_list QUEUEA
6 (config)# flow qos TokyoOsaka out
  [flow qos TokyoOsaka out]
7 (config)# list 41010 tcp any 3ffe:501:811:ff00::1 20-21 action
  priority 5
  [flow qos TokyoOsaka out]
8 (config)# list 41020 tcp any 3ffe:501:811:ff00::2 20-21 action
  priority 4
  [flow qos TokyoOsaka out]
9 (config)# list 41030 tcp any 3ffe:501:811:ff00::1 23 action
  priority 3
  [flow qos TokyoOsaka out]
10 (config)# list 41040 tcp any 3ffe:501:811:ff00::2 23 action
  priority 2
  [flow qos TokyoOsaka out]
11 (config)# list 41050 ip any any action priority 1
  [flow qos TokyoOsaka out]
12 (config)# exit
13 (config)# flow yes

```

表 14-10 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	QoS 情報を設定します。
2, 3	qos-queue-list モードに移行し、QUEUEA のキューモードを完全優先に設定します。
4	qos-queue-list モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	インタフェース名称 TokyoOsaka に、QoS キューリスト名称 QUEUEA を登録します。
6	インタフェース名 TokyoOsaka の outbound (送信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos out モードに移行します。
7	tcp の宛先 IP アドレス = 3ffe:501:811:ff00::1, 宛先ポート番号 = 20, 21 のパケットを出力優先度 5 にするよう設定します。
8	tcp の宛先 IP アドレス = 3ffe:501:811:ff00::2, 宛先ポート番号 = 20, 21 のパケットを出力優先度 4 にするよう設定します。
9	tcp の宛先 IP アドレス = 3ffe:501:811:ff00::1, 宛先ポート番号 = 23 のパケットを出力優先度 3 にするよう設定します。
10	tcp の宛先 IP アドレス = 3ffe:501:811:ff00::2, 宛先ポート番号 = 23 のパケットを出力優先度 2 にするよう設定します。
11	解説番号 7 ~ 10 以外のパケットを出力優先度 1 にするよう設定します。
12	flow qos out モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

```

qos
qos-queue-list QUEUEA
  priority
qos-interface TokyoOsaka queue_list QUEUEA
!
flow yes

```

```

flow qos TokyoOsaka out
 list 41010 tcp any 3ffe:501:811:ff00::1 20-21 action priority 5
 list 41020 tcp any 3ffe:501:811:ff00::2 20-21 action priority 4
 list 41030 tcp any 3ffe:501:811:ff00::1 23 action priority 3
 list 41040 tcp any 3ffe:501:811:ff00::2 23 action priority 2
 list 41050 ip any any action priority 1

```

● 本装置 B の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# qos
2 (config)# qos-queue-list QUEUEA
 [qos-queue-list QUEUEA]
3 (config)# priority
 [qos-queue-list QUEUEA]
4 (config)# exit
5 (config)# qos-interface OsakaTokyo queue_list QUEUEA
6 (config)# flow qos OsakaTokyo out
 [flow qos OsakaTokyo out]
7 (config)# list 41010 tcp 3ffe:501:811:ff00::1 20-21 any action
 priority 5
 [flow qos OsakaTokyo out]
8 (config)# list 41020 tcp 3ffe:501:811:ff00::2 20-21 any action
 priority 4
 [flow qos OsakaTokyo out]
9 (config)# list 41030 tcp 3ffe:501:811:ff00::1 23 any action
 priority 3
 [flow qos OsakaTokyo out]
10 (config)# list 41040 tcp 3ffe:501:811:ff00::2 23 any action
 priority 2
 [flow qos OsakaTokyo out]
11 (config)# list 41050 ip any any action priority 1
 [flow qos OsakaTokyo out]
12 (config)# exit
13 (config)# flow yes

```

表 14-11 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	QoS 情報を設定します。
2, 3	qos-queue-list モードに移行し、QUEUEA のキューモードを完全優先に設定します。
4	qos-queue-list モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	インタフェース名称 OsakaTokyo に、QoS キューリスト名称 QUEUEA を登録します。
6	インタフェース名 OsakaTokyo の outbound (送信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos out モードに移行します。
7	tcp の送信元 IP アドレス = 3ffe:501:811:ff00::1, 送信元ポート番号 = 20, 21 のパケットを出力優先度 5 に するよう設定します。
8	tcp の送信元 IP アドレス = 3ffe:501:811:ff00::2, 送信元ポート番号 = 20, 21 のパケットを出力優先度 4 に するよう設定します。
9	tcp の送信元 IP アドレス = 3ffe:501:811:ff00::1, 送信元ポート番号 = 23 のパケットを出力優先度 3 にするよ う設定します。
10	tcp の送信元 IP アドレス = 3ffe:501:811:ff00::2, 送信元ポート番号 = 23 のパケットを出力優先度 2 にするよ う設定します。
11	解説番号 7 ~ 10 以外のパケットを出力優先度 1 にするよう設定します。
12	flow qos out モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

```

qos
qos-queue-list QUEUEA

```

```

priority
qos-interface OsakaTokyo queue_list QUEUEA
!
flow yes
flow qos OsakaTokyo out
  list 41010 tcp 3ffe:501:811:ff00::1 20-21 any action priority 5
  list 41020 tcp 3ffe:501:811:ff00::2 20-21 any action priority 4
  list 41030 tcp 3ffe:501:811:ff00::1 23 any action priority 3
  list 41040 tcp 3ffe:501:811:ff00::2 23 any action priority 2
  list 41050 ip any any action priority 1

```

14.2.2 ギャランティ型イーサネットワーク【SB-7800S】

(1) 設定内容の概要

階層化シェーバ機能を使用してユーザごとに帯域を確保しつつ、音声や映像等の遅延に敏感なトラフィックを優先的に中継するギャランティ型ネットワークの構成例を示します。

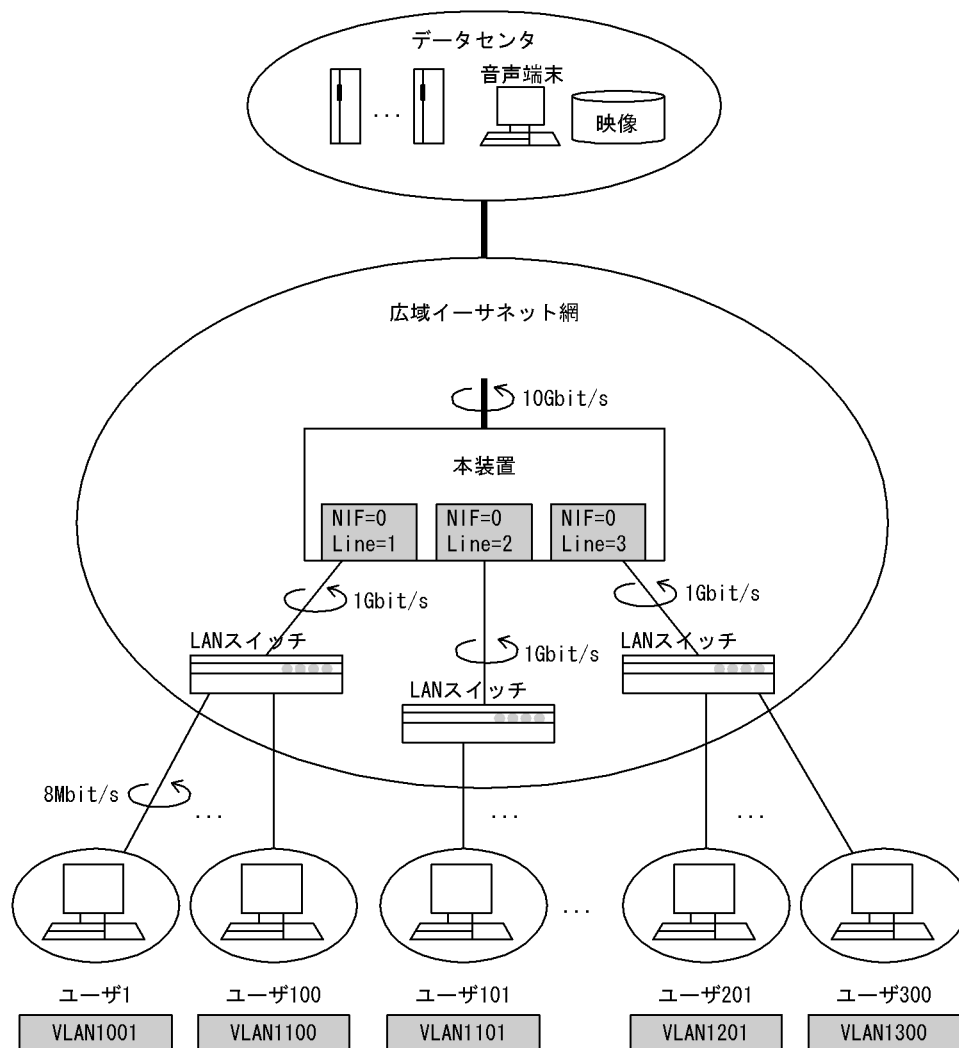
本構成では広域イーサネットワークとユーザの拠点間は、Tag-VLAN で接続されています。データセンタからユーザへのトラフィックは最大 10Gbit/s から 8Mbit/s へ帯域が狭くなるため、輻輳が発生しやすくなります。そこで本装置のユーザ側の出力回線において QoS 制御を適用して、ユーザごとに帯域を確保しつつ重要なパケットが廃棄されないようにします。本装置はユーザごとに木目細かく帯域制御できるため、エッジでの利用に適しています。

広域イーサネットワーク内は、TOS フィールドの上位 3 ビットであるプレシデンス値に基づき、優先制御を行うネットワークを想定しています。データセンタおよびユーザ拠点にあるルータが、アプリケーション種別に応じてプレシデンス値を付与します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 14-6 構成図



[設定条件]

1. ユーザ拠点から広域イーサネット網へのトラフィックを上りのトラフィックと呼び、逆に広域イーサネット網からユーザ拠点へのトラフィックを下りのトラフィックと呼びます。本構成では、下りのトラフィックは 10Gbit/s から 1Gbit/s へ回線帯域が狭くなるため、輻輳が発生しやすくなります。そこで本装置の出力回線において QoS 制御を適用して、重要なパケットが廃棄されないようにします。
2. 階層化シェーパ機能を備える NIF を本装置に装備します。
3. 本装置とユーザ間の通信経路はスタティックとします。
4. 広域イーサネット網と各ユーザ間は固定帯域 8Mbit/s の契約とします。
5. 上りのトラフィックは、帯域監視機能を使用して 8Mbit/s で監視します。契約帯域を超えたトラフィックは、廃棄します。
6. 下りのトラフィックは、階層化シェーパ機能を使用してユーザごとに 8Mbit/s まで送信できるように帯域制御を行います。同時に各ユーザ内でプレジデンス値に応じて優先制御および帯域制御を行います。
7. 本例ではスケジューリングとして、2LLQ+2WFQ を使用します。VoIP は遅延に敏感であるため、PQ のキューへキューイングします。映像は遅延に敏感、かつ余剰があれば帯域を使用できるように、VLLQ のキューへキューイングします。VoIP および映像以外はデータ系のアプリケーション

であるため、WFQ のキューへキューイングします。

8. プレシデンス値は、データセンタおよびユーザ拠点にあるルータによって、アプリケーション種別ごとに付与されることとします。本例では、次の表に示すようにアプリケーション種別とプレシデンス値を対応付けます。また、本装置は、次の表に示すようにプレシデンス値に基づき帯域制御を行います。

アプリケーション種別	プレシデンス値	キュー番号	帯域または重み
VoIP	6	4 (PQ)	-
映像	5	3 (VLLQ)	90%
WWW データ他	0 (デフォルト)	2	9%
レイヤ 2 パケット	-	1	1%

(3) コンフィグレーション例

● 本装置の設定

コンフィグレーションの設定例は、主にユーザ 1 およびユーザ 2 を中心に示します。

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# flow qos 0/1 in
  [flow qos 0/1 in]
2 (config)# list 60000 mac any any vlan 1001-1100 action max_rate 8M
  [flow qos 0/1 in]
3 (config)# exit
4 (config)# flow qos 0/1 out
  [flow qos 0/1 out]
5 (config)# list 40110 ip any any precedence 6 vlan 1001 action
  aggregated_queue 1 priority 4
  [flow qos 0/1 out]
6 (config)# list 40120 ip any any precedence 5 vlan 1001 action
  aggregated_queue 1 priority 3
  [flow qos 0/1 out]
7 (config)# list 40130 ip any any vlan 1001 action aggregated_queue 1
  priority 2
  [flow qos 0/1 out]
8 (config)# list 40199 mac any any vlan 1001 action aggregated_queue 1
  priority 1
  [flow qos 0/1 out]
9 (config)# list 40210 ip any any precedence 6 vlan 1002 action
  aggregated_queue 2 priority 4
  [flow qos 0/1 out]
10 (config)# list 40220 ip any any precedence 5 vlan 1002 action
  aggregated_queue 2 priority 3
  [flow qos 0/1 out]
11 (config)# list 40230 ip any any vlan 1002 action aggregated_queue 2
  priority 2
  [flow qos 0/1 out]
12 (config)# list 40299 mac any any vlan 1002 action aggregated_queue 2
  priority 1
  [flow qos 0/1 out]
...
13 (config)# exit
14 (config)# flow yes
15 (config)# shaper port 0/1-3 default peak_rate 2M min_rate 500
16 (config)# shaper rate_limited_queueing
  [shaper rate_limited_queueing]
17 (config)# 0/1-3 1-100 peak_rate 8M 211q+2wfq 1% 9% 90% priority_queue
  [shaper rate_limited_queueing]
18 (config)# exit

```

表 14-12 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 1 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos in モードに移行します。
2	VLAN ID1001 ~ 1100 の VLAN ごとに受信パケットを最大帯域 8Mbit/s で監視します。本帯域を超えたパケットは廃棄します。
3	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 0, Line 番号 1 の outbound (送信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos out モードに移行します。
5	VLAN ID が 1001 かつ、プレシデンス値が 6 であるパケットをアグリゲートキュー 1 のキュー 4 へキューイングします。
6	VLAN ID が 1001 かつ、プレシデンス値が 5 であるパケットをアグリゲートキュー 1 のキュー 3 へキューイングします。
7	VLAN ID が 1001 かつ、解説番号 5, 6 以外の IP パケット (IP 以外のパケットは除く) をアグリゲートキュー 1 のキュー 2 へキューイングします。
8	VLAN ID が 1001 かつ、解説番号 5 ~ 7 以外のパケットをアグリゲートキュー 1 のキュー 1 へキューイングします。
9	VLAN ID が 1002 かつ、プレシデンス値が 6 であるパケットをアグリゲートキュー 2 のキュー 4 へキューイングします。
10	VLAN ID が 1002 かつ、プレシデンス値が 5 であるパケットをアグリゲートキュー 2 のキュー 3 へキューイングします。
11	VLAN ID が 1002 かつ、解説番号 9, 10 以外の IP パケットをアグリゲートキュー 2 のキュー 2 へキューイングします。
12	VLAN ID が 1002 かつ、解説番号 9 ~ 11 以外のパケットをアグリゲートキュー 2 のキュー 1 へキューイングします。
13	flow qos out モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
14	フロー制御機能を使用する設定にします。
15	NIF 番号 0, Line 番号 1 ~ 3 におけるデフォルトのアグリゲートキューへ最大帯域 2Mbit/s, 最低帯域 500kbit/s を割り当てます。
16	shaper rate_limited_queueing モードへ移行します。
17, 18	NIF 番号 0, Line 番号 1 ~ 3 におけるアグリゲートキュー 1 ~ 100 に最大帯域 8Mbit/s を割り当て、2LLQ+2WFQ を使用してキュー 1 からキュー 3 の重みを 1%, 9%, 90% とします。キュー 4 は完全優先キューです。

[コンフィグレーションの表示]

```

flow yes
flow qos 0/1 in
  list 60000 mac any any vlan 1001-1100 action max_rate 8M
flow qos 0/1 out
  list 40110 ip any any precedence 6 vlan 1001 action aggregated_queue 1
  priority 4
  list 40120 ip any any precedence 5 vlan 1001 action aggregated_queue 1
  priority 3
  list 40130 ip any any vlan 1001 action aggregated_queue 1 priority 2
  list 40199 mac any any vlan 1001 action aggregated_queue 1 priority 1
  list 40210 ip any any precedence 6 vlan 1002 action aggregated_queue 2
  priority 4
  list 40220 ip any any precedence 5 vlan 1002 action aggregated_queue 2
  priority 3
  list 40230 ip any any vlan 1002 action aggregated_queue 2 priority 2
  list 40299 mac any any vlan 1002 action aggregated_queue 2 priority 1
...
!
shaper port 0/1 default peak_rate 2M min_rate 500

```

```

shaper port 0/2 default peak_rate 2M min_rate 500
shaper port 0/3 default peak_rate 2M min_rate 500
shaper rate_limited_queueing
  0/1 1-100 peak_rate 8M 2llq+2wfq 1% 9% 90% priority_queue
  0/2 1-100 peak_rate 8M 2llq+2wfq 1% 9% 90% priority_queue
  0/3 1-100 peak_rate 8M 2llq+2wfq 1% 9% 90% priority_queue
  
```

14.2.3 エンタープライズ向けギャランティ型イーサネットワーク 【SB-7800S】

(1) 設定内容の概要

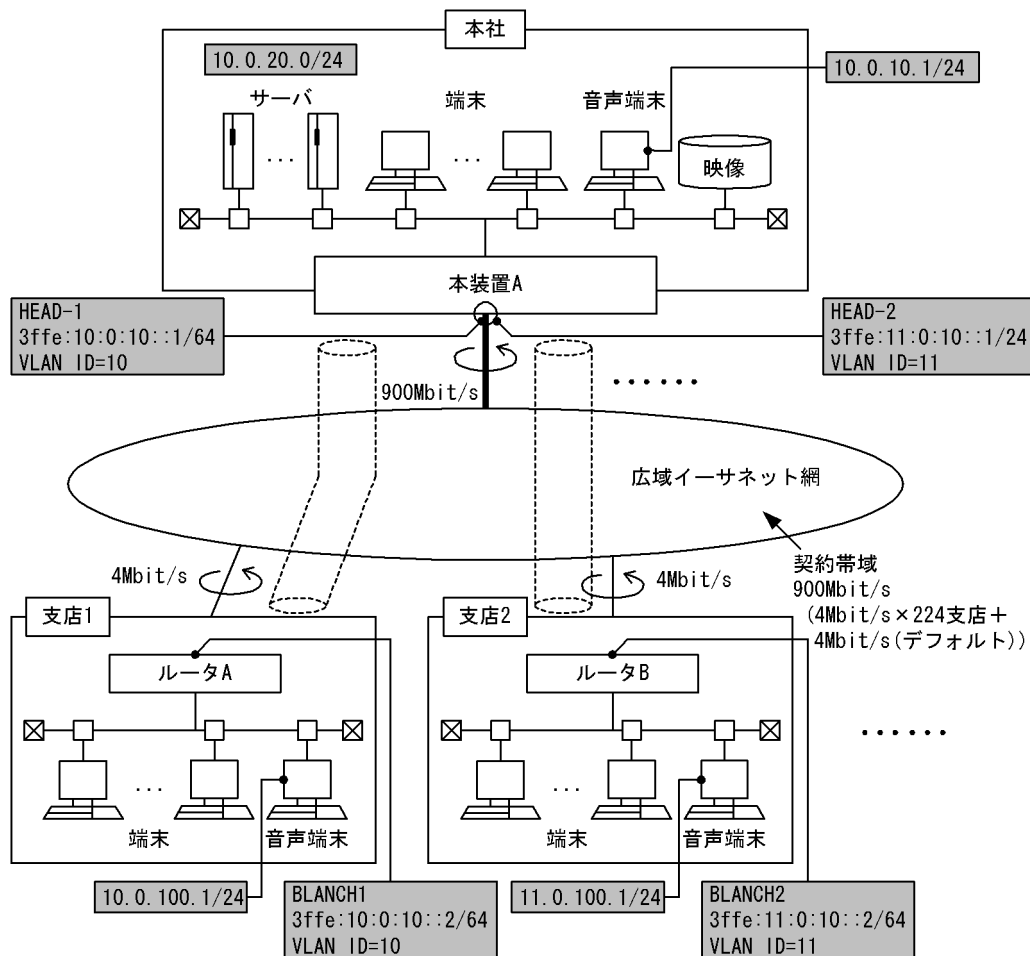
広域イーサネットワークを利用した企業ネットワークにおいて、本社と拠点間の地域を固定的に確保して、仮想的な専用線を構築する設定例を示します（仮想専用線）。

さらに、階層化シェーパ機能を利用して VLAN 回線で接続した本社と支店間をアプリケーションごとに帯域制御を行い、音声通信を優先的に出力します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 14-7 構成図



[設定条件]

1. 階層化シェーパ機能を備える NIF を本装置に装備します。

2. 本社と各拠点間の通信経路はスタティックとします。
3. 広域イーサネット網と、本社は固定帯域 900Mbit/s、拠点は固定帯域 4Mbit/s の契約とします。
4. 上りのトラフィックは、帯域監視機能を使用して 4Mbit/s で監視します。契約帯域を超えたトラフィックは、廃棄します。
5. 下りのトラフィックは、階層化シェーパ機能を使用して拠点ごとに 4Mbit/s まで送信できるように帯域制御を行います。同時に各ユーザ内でプレシデンス値に応じて優先制御および帯域制御を行います。
6. 本例ではスケジューリングとして、2LLQ+2WFQ を使用します。VoIP は遅延に敏感であるため、PQ のキューへキューイングします。映像は遅延に敏感、かつ余剰があれば帯域を使用できるように、VLLQ のキューへキューイングします。VoIP および映像以外はデータ系のアプリケーションであるため、WFQ のキューへキューイングします。
7. プレシデンス値は、本社および拠点にあるルータによって、アプリケーション種別ごとに付与されることとします。本例では、次の表に示すようにアプリケーション種別とプレシデンス値を対応付けます。また、本装置は、次の表に示すようにプレシデンス値に基づき帯域制御を行います。

アプリケーション種別	プレシデンス値	キュー番号	帯域または重み
VoIP	6	4 (PQ)	-
映像	5	3 (VLLQ)	90%
WWW データ他	0 (デフォルト)	2 (WFQ)	9%
レイヤ 2 パケット	-	1 (WFQ)	1%

(3) コンフィグレーション例

● 本社側装置 A の設定

コンフィグレーションの設定例は、支店 1 および支店 2 を中心に示します。

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# flow qos 0/1 in
  [flow qos 0/1 in]
2 (config)# list 20000 mac any any vlan 10-11 action max_rate 4M
  [flow qos 0/1 in]
3 (config)# exit
4 (config)# flow qos 0/1 out
  [flow qos 0/1 out]
5 (config)# list 110 ip any any precedence 6 vlan 10 action
  aggregated_queue 1 priority 4
  [flow qos 0/1 out]
6 (config)# list 120 ip any any precedence 5 vlan 10 action
  aggregated_queue 1 priority 3
  [flow qos 0/1 out]
7 (config)# list 130 ip any any vlan 10 action
  aggregated_queue 1 priority 2
  [flow qos 0/1 out]
8 (config)# list 160 mac any any vlan 10 action
  aggregated_queue 1 priority 1
  [flow qos 0/1 out]
9 (config)# list 210 ip any any precedence 6 vlan 11 action
  aggregated_queue 2 priority 4
  [flow qos 0/1 out]
10 (config)# list 220 ip any any precedence 5 vlan 11 action
  aggregated_queue 2 priority 3
  [flow qos 0/1 out]
11 (config)# list 230 ip any any vlan 11 action
  aggregated_queue 2 priority 2

```

14. QoS 関連の設定例

```

12      [flow qos 0/1 out]
      (config)# list 260 mac any any vlan 11 action
          aggregated_queue 2 priority 1
      [flow qos 0/1 out]
      ...
13      (config)# exit
14      (config)# flow yes
15      (config)# shaper port 0/1 default peak_rate 4M min_rarte 500
16      (config)# shaper rate_limited_queueing
      [shaper rate_limited_queueing]
17      (config)# 0/1 1-224 peak_rate 4M 2llq+2wfq 1% 9% 90% priority_queue
      [shaper rate_limited_queueing]
18      (config)# exit

```

表 14-13 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 1 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos モードに移行します。
2	VLAN ID 10, 11 の Tag-VLAN (拠点) ごとに受信パケットを最大 4Mbit/s で監視します。本帯域を超えたパケットは廃棄します。
3	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 0, Line 番号 1 の outbound (送信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos モードに移行します。
5	VLAN ID が 10 かつ、プレシデンス値が 6 であるパケットをアグリゲートキュー 1 のキュー 4 へキューイングします。
6	VLAN ID が 10 かつ、プレシデンス値が 5 であるパケットをアグリゲートキュー 1 のキュー 3 へキューイングします。
7	VLAN ID が 10 かつ、プレシデンス値が 5, 6 以外の IP パケット (IP 以外のパケットは除く) をアグリゲートキュー 1 のキュー 2 へキューイングします。
8	VLAN ID が 10 かつ、解説番号 5 ~ 7 以外のパケットをアグリゲートキュー 1 のキュー 1 へキューイングします。
9	VLAN ID が 11 かつ、プレシデンス値が 6 であるパケットをアグリゲートキュー 2 のキュー 4 へキューイングします。
10	VLAN ID が 11 かつ、プレシデンス値が 5 であるパケットをアグリゲートキュー 2 のキュー 3 へキューイングします。
11	VLAN ID が 11 かつ、プレシデンス値が 5, 6 以外の IP パケット (IP 以外のパケットは除く) をアグリゲートキュー 2 のキュー 2 へキューイングします。
12	VLAN ID が 11 かつ、解説番号 9 ~ 11 以外のパケットをアグリゲートキュー 1 のキュー 2 へキューイングします。
13	flow qos out モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
14	フロー制御機能を使用する設定にします。
15	NIF 番号 0, Line 番号 1 におけるデフォルトのアグリゲートキューへ最大帯域 4Mbit/s, 最低帯域 500kbit/s を割り当てます。
16	shaper rate_limited_queueing モードへ移行します。
17, 18	NIF 番号 0, Line 番号 1 におけるアグリゲートキュー 1 ~ 224 に最大帯域 4Mbit/s を割り当て、2LLQ+2WFQ を使用してキュー 1 からキュー 3 の重みを 1%, 9%, 90% とします。キュー 4 は完全優先キューです。

[コンフィグレーションの表示]

```

flow yes
flow qos 0/1 in
  list 20000 mac any any vlan 10-11 action max_rate 4M
flow qos 0/1 out
  list 110 ip any any precedence 6 vlan 10 action aggregated_queue 1 priority 4

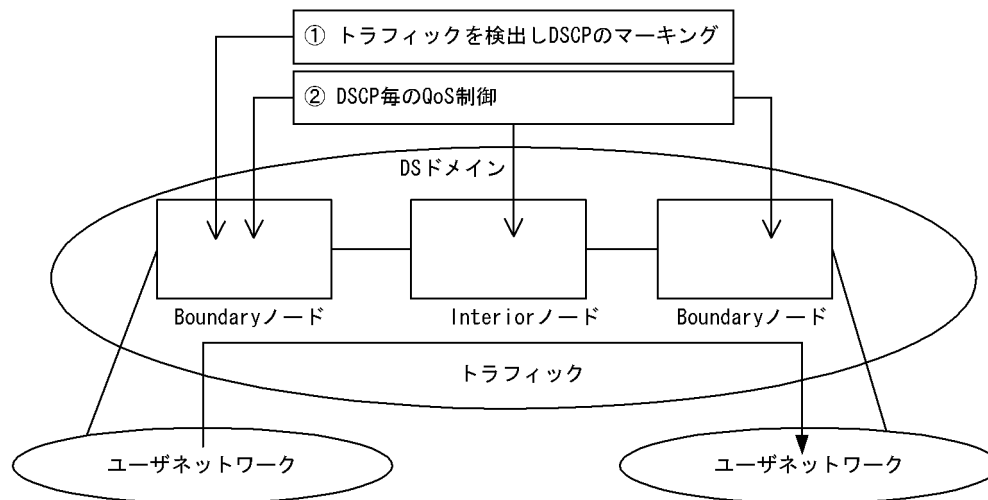
```

```
list 120 ip any any precedence 5 vlan 10 action aggregated_queue 1 priority 3
list 130 ip any any vlan 10 action aggregated_queue 1 priority 2
list 160 mac any any vlan 10 action aggregated_queue 1 priority 1
list 210 ip any any precedence 6 vlan 11 action aggregated_queue 2 priority 4
list 220 ip any any precedence 5 vlan 11 action aggregated_queue 2 priority 3
list 230 ip any any vlan 11 action aggregated_queue 2 priority 2
list 260 mac any any vlan 11 action aggregated_queue 2 priority 1
...
!
shaper port 0/1 default peak_rate 4M min_rate 500
shaper rate_limited_queueing
  0/1 1-224 peak_rate 4M 2llq+2wfq 1% 9% 90% priority_queue
```

14.3 Diff-serv

Diff-serv は、DSCP 毎に相対的に通信品質を保障することを目的とします。ユーザ毎やアプリケーション毎のフローを DSCP にマッピングすることで、大規模なネットワークへの適用が可能となり、また管理コストを下げられます。

図 14-8 Diff-serv による制御手順



14.3.1 EF サービスを用いたストリーム系データの完全優先制御

(1) 設定内容の概要

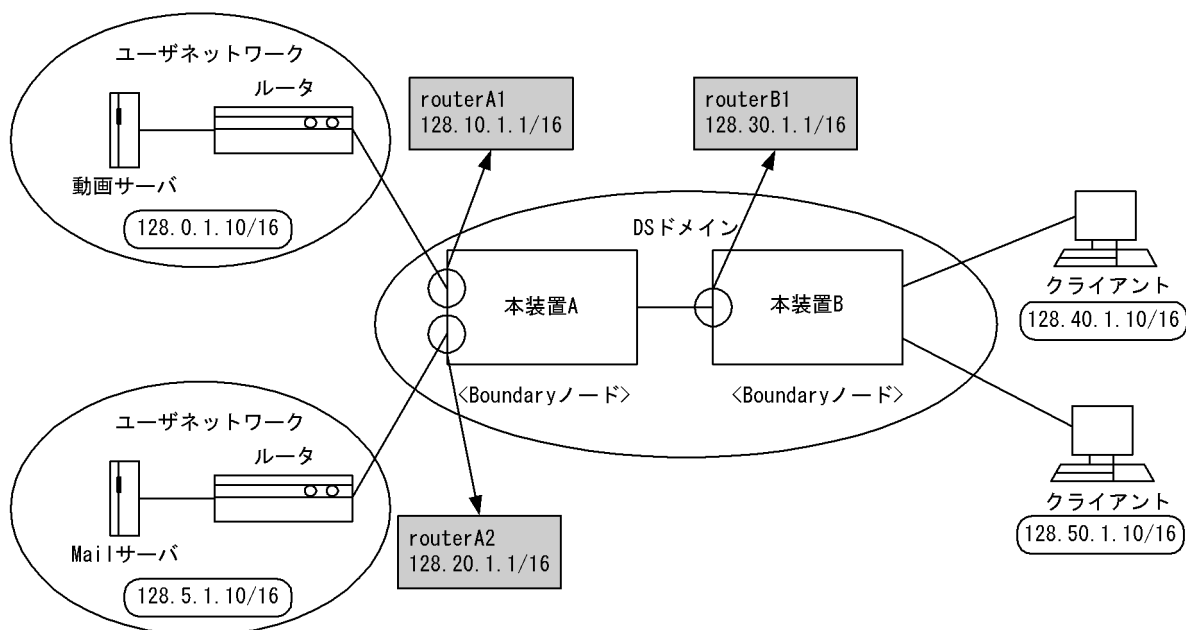
QoS のコンフィグレーションコマンドを使用して Diff-serv の EF サービスに相当するネットワーク構成の例を示します（本装置 A 側から本装置 B 方向へ流れるトラフィックに対する例）。

バウンダリノード（Boundary ノード）が送信元 IP アドレスに基づきトラフィックを検出します。検出した各トラフィックに適切な DSCP 値を与えて、優先度が高いトラフィックから先に転送します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 14-9 構成図



[設定条件]

<本装置 A>

パケット受信時に送信元 IP アドレスによりフローを検出し、DSCP 値を決定します。

表 14-14 本装置 A の設定条件

インタフェース名	inbound/outbound	送信元 IP アドレス	DSCP 書換え値	契約帯域	違反時	出力優先度	キューイング優先度
routerA1	inbound	128.0.1.10/16	46	30M	フレーム廃棄	6	1
		その他	0	-	-	1	4
routerA2	inbound	すべて	0	-	-	1	4

パケット送信時に DSCP 値によりフローを検出し、出力優先度、キューイング優先度を決定します。

<本装置 B>

パケット受信時に DSCP 値により EF の推奨値に従い、出力優先度、キューイング優先度を決定します。

表 14-15 本装置 B の設定条件

インタフェース名	inbound/outbound	DSCP 値	出力優先度	キューイング優先度
routerB1	inbound	46	6	1
		0	1	4

(3) コンフィギュレーション例

● 本装置 A の設定

[コマンドによる設定]

14. QoS 関連の設定例

```

1 (config)# flow qos routerA1 in
  [flow qos routerA1 in]
2 (config)# list 10 ip 128.0.1.10 any action replace_dscp 46
  priority 6 discard 1 max_rate 30000
  [flow qos routerA1 in]
3 (config)# list 20 ip any any action replace_dscp 0 priority 1
  discard 4
  [flow qos routerA1 in]
4 (config)# exit
5 (config)# flow qos routerA2 in
  [flow qos routerA2 in]
6 (config)# list 10 ip any any action replace_dscp 0 priority 1
  discard 4
  [flow qos routerA2 in]
7 (config)# exit
8 (config)# flow yes

```

表 14-16 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名称 routerA1 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos in モードに移行します。
2	128.0.1.10 の IP アドレスを送信元とするパケットの DSCP 書き換え値=46 に設定しつつ (EF サービスの MF Classifier と Marker として定義します), 契約帯域= 30M, 出力優先度= 6, キューイング優先度= 1 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
3	リストに当てはまらなかったすべてのパケットを DSCP 書き換え値=0 に設定しつつ (MF Classifier と Marker として定義します), 出力優先度= 1, キューイング優先度= 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
4	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	インタフェース名称 routerA2 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos in モードに移行します。
6	受信するすべてのパケットを DSCP 書き換え値=0 に設定しつつ (MF Classifier と Marker として定義します), 出力優先度= 1, キューイング優先度= 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
7	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

```

flow yes
flow qos routerA1 in
  list 10 ip 128.0.1.10 any action replace_dscp 46 priority 6 discard 1
  max_rate 30000
  list 20 ip any any action replace_dscp 0 priority 1 discard 4
flow qos routerA2 in
  list 10 ip any any action replace_dscp 0 priority 1 discard 4

```

● 本装置 B の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# flow qos routerB1 in
  [flow qos routerB1 in]
2 (config)# list 1 ip any any dscp 46 action priority 6 discard 1
  [flow qos routerB1 in]
3 (config)# list 2 ip any any dscp 0 action priority 1 discard 4
  [flow qos routerB1 in]
4 (config)# exit
5 (config)# flow yes

```

表 14-17 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名称 routerB1 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos in モードに移行します。
2	DSCP 値 = 46 のパケットを出力優先度 = 6, キューイング優先度 = 1 により QoS 制御をします (EF サービスの MF Classifier と BA Classifier として定義します)。
3	DSCP 値 = 0 のパケットを出力優先度 = 1, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
4	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

```

flow yes
flow qos routerB1 in
  list 1 ip any any dscp 46 action priority 6 discard 1
  list 2 ip any any dscp 0 action priority 1 discard 4

```

14.3.2 AF サービスを用いた送信元アドレス単位の相対的優先制御

(1) 設定内容の概要

QoS のコンフィグレーションコマンドを使用して Diff-serv の AF サービスに相当するネットワーク構成の例を示します (本装置 A 側から本装置 C 方向へ流れるトラフィックに対する例)。

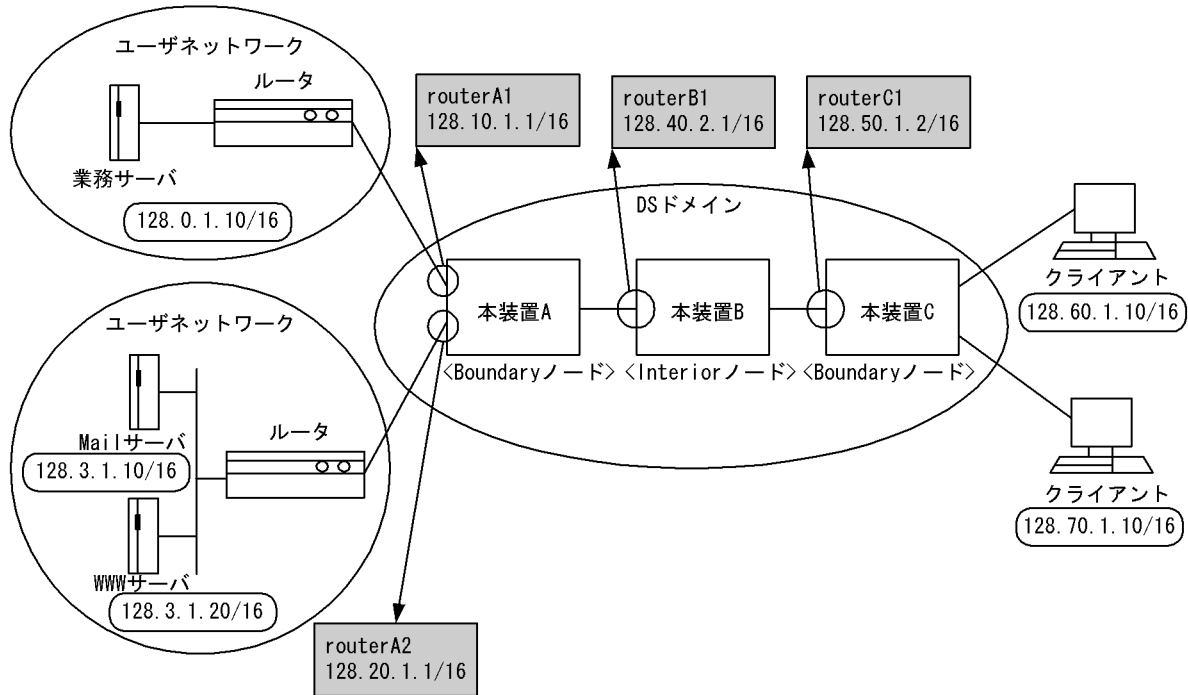
バウンダリノード (Boundary ノード) は、送信元 IP アドレスに基づきトラフィックを検出します。検出した各トラフィックに適切な DSCP 値を与え、クラス (キュー) に振り分けた後、クラス毎に優先転送を行います。

一方、インテリアノード (Interior ノード) は、各トラフィックの DSCP 値に従って、クラス毎に優先転送を行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 14-10 構成図



[設定条件]

<本装置 A >

パケット受信時に送信元 IP アドレスによりフローを検出し、DSCP 値を決定します。

表 14-18 本装置 A の設定条件

インタフェース名	inbound/outbound	送信元 IP アドレス	DSCP 書換え値
routerA1	inbound	128.0.1.10/16	34
		その他	0
routerA2	inbound	128.3.1.10/16	18
		128.3.1.20/16	26
		その他	0

パケット送信時に DSCP 値によりフローを検出し、出力優先度、キューイング優先度を決定します。

表 14-19 本装置 A の設定条件

インタフェース名	inbound/outbound	DSCP 値	契約帯域	違反時	出力優先度	キューイング優先度
routerA1	inbound	34	30M	廃棄	5	4
routerA2		26	20M	廃棄	4	4
		18	10M	廃棄	3	4
		0	-	-	1	4

<本装置 B および本装置 C >

パケット受信時に DSCP 値により AF の推奨値に従い、出力優先度、キューイング優先度を決定

します。

表 14-20 本装置 B および本装置 C の設定条件

インタフェース名	inbound/outbound	DSCP 値	出力優先度	キューイング優先度
routerB1	inbound	34	5	4
routerC1		36	5	3
		38	5	2
		26	4	4
		28	4	3
		30	4	2
		18	3	4
		20	3	3
		22	3	2
		10	2	4
		12	2	3
		14	2	2
		0	1	4

(3) コンフィグレーション例

● 本装置 A の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# flow qos routerA1 in
  [flow qos routerA1 in]
2 (config)# list 10 ip 128.0.1.10 any action replace_dscp 34
  priority 5 discard 4 max_rate 30000
  [flow qos routerA1 in]
3 (config)# list 20 ip any any action replace_dscp 0 priority 1
  discard 4
  [flow qos routerA1 in]
4 (config)# exit
5 (config)# flow qos routerA2 in
  [flow qos routerA2 in]
6 (config)# list 10 ip 128.3.1.10 any action replace_dscp 18
  priority 3 discard 4 max_rate 10000
  [flow qos routerA2 in]
7 (config)# list 20 ip 128.3.1.20 any action replace_dscp 26
  priority 4 discard 4 max_rate 20000
  [flow qos routerA2 in]
8 (config)# list 30 ip any any action replace_dscp 0 priority 1
  discard 4
  [flow qos routerA2 in]
9 (config)# exit
10 (config)# flow yes

```

表 14-21 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名称 routerA1 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。flow qos in モードに移行します。
2	128.0.1.10 の IP アドレスを送信元とするパケットの DSCP 書き換え値 = 34 に設定しつつ (AF サービスの MF Classifier と Marker として定義します), 契約帯域 = 30Mbit/s, 出力優先度 = 5, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。

解説番号	解説
3	リストに当てはまらなかったすべてのパケットを DSCP 書き換え値 = 0 に設定しつつ (MF Classifier と Marker として定義します), 出力優先度 = 1, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
4	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	インタフェース名称 routerA2 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos in モードに移行します。
6	128.3.1.10 の IP アドレスを送信元とするパケットの DSCP 書き換え値 = 18 に設定しつつ (AF サービスの MF Classifier と Marker として定義します), 契約帯域 = 10Mbit/s, 出力優先度 = 3, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
7	128.3.1.20 の IP アドレスを送信元とするパケットの DSCP 書き換え値 = 26 に設定しつつ (AF サービスの MF Classifier と Marker として定義します), 契約帯域 = 20Mbit/s, 出力優先度 = 4, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
8	リストに当てはまらなかったすべてのパケットを DSCP 書き換え値 = 0 に設定しつつ (MF Classifier と Marker として定義します), 出力優先度 = 1, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
9	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

```

flow yes
flow qos routerA1 in
  list 10 ip 128.0.1.10 any action replace_dscp 34 priority 5 discard 4
  max_rate 30000
  list 20 ip any any action replace_dscp 0 priority 1 discard 4
flow qos routerA2 in
  list 10 ip 128.3.1.10 any action replace_dscp 18 priority 3 discard 4
  max_rate 10000
  list 20 ip 128.3.1.20 any action replace_dscp 26 priority 4 discard 4
  max_rate 20000
  list 30 ip any any action replace_dscp 0 priority 1 discard 4

```

● 本装置 B の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# flow qos routerB1 in
  [flow qos routerB1 in]
2 (config)# list 1 ip any any dscp 34 action priority 5 discard 4
  [flow qos routerB1 in]
3 (config)# list 2 ip any any dscp 36 action priority 5 discard 3
  [flow qos routerB1 in]
4 (config)# list 3 ip any any dscp 38 action priority 5 discard 2
  [flow qos routerB1 in]
5 (config)# list 4 ip any any dscp 26 action priority 4 discard 4
  [flow qos routerB1 in]
6 (config)# list 5 ip any any dscp 28 action priority 4 discard 3
  [flow qos routerB1 in]
7 (config)# list 6 ip any any dscp 30 action priority 4 discard 2
  [flow qos routerB1 in]
8 (config)# list 7 ip any any dscp 18 action priority 3 discard 4
  [flow qos routerB1 in]
9 (config)# list 8 ip any any dscp 20 action priority 3 discard 3
  [flow qos routerB1 in]
10 (config)# list 9 ip any any dscp 22 action priority 3 discard 2
  [flow qos routerB1 in]
11 (config)# list 10 ip any any dscp 10 action priority 2 discard 4
  [flow qos routerB1 in]
12 (config)# list 11 ip any any dscp 12 action priority 2 discard 3
  [flow qos routerB1 in]
13 (config)# list 12 ip any any dscp 14 action priority 2 discard 2
  [flow qos routerB1 in]
14 (config)# list 13 ip any any dscp 0 action priority 1 discard 4

```

```

[flow qos routerB1 in]
15 (config)# exit
16 (config)# flow yes

```

表 14-22 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名称 routerB1 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。flow qos in モードに移行します。
2	DSCP 値 = 34 のパケットを出力優先度 = 5, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
3	DSCP 値 = 36 のパケットを出力優先度 = 5, キューイング優先度 = 3 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
4	DSCP 値 = 38 のパケットを出力優先度 = 5, キューイング優先度 = 2 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
5	DSCP 値 = 26 のパケットを出力優先度 = 4, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
6	DSCP 値 = 28 のパケットを出力優先度 = 4, キューイング優先度 = 3 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
7	DSCP 値 = 30 のパケットを出力優先度 = 4, キューイング優先度 = 2 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
8	DSCP 値 = 18 のパケットを出力優先度 = 3, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
9	DSCP 値 = 20 のパケットを出力優先度 = 3, キューイング優先度 = 3 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
10	DSCP 値 = 22 のパケットを出力優先度 = 3, キューイング優先度 = 2 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
11	DSCP 値 = 10 のパケットを出力優先度 = 2, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
12	DSCP 値 = 12 のパケットを出力優先度 = 2, キューイング優先度 = 3 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
13	DSCP 値 = 14 のパケットを出力優先度 = 2, キューイング優先度 = 2 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
14	DSCP 値 = 0 のパケットを出力優先度 = 1, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
15	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
16	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

```

flow yes
flow qos routerB1 in
list 1 ip any any dscp 34 action priority 5 discard 4
list 2 ip any any dscp 36 action priority 5 discard 3
list 3 ip any any dscp 38 action priority 5 discard 2
list 4 ip any any dscp 26 action priority 4 discard 4
list 5 ip any any dscp 28 action priority 4 discard 3
list 6 ip any any dscp 30 action priority 4 discard 2
list 7 ip any any dscp 18 action priority 3 discard 4
list 8 ip any any dscp 20 action priority 3 discard 3
list 9 ip any any dscp 22 action priority 3 discard 2
list 10 ip any any dscp 10 action priority 2 discard 4
list 11 ip any any dscp 12 action priority 2 discard 3
list 12 ip any any dscp 14 action priority 2 discard 2
list 13 ip any any dscp 0 action priority 1 discard 4

```

● 本装置 C の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# flow qos routerC1 in
  [flow qos routerC1 in]
2 (config)# list 1 ip any any dscp 34 action priority 5 discard 4
  [flow qos routerC1 in]
3 (config)# list 2 ip any any dscp 36 action priority 5 discard 3
  [flow qos routerC1 in]
4 (config)# list 3 ip any any dscp 38 action priority 5 discard 2
  [flow qos routerC1 in]
5 (config)# list 4 ip any any dscp 26 action priority 4 discard 4
  [flow qos routerC1 in]
6 (config)# list 5 ip any any dscp 28 action priority 4 discard 3
  [flow qos routerC1 in]
7 (config)# list 6 ip any any dscp 30 action priority 4 discard 2
  [flow qos routerC1 in]
8 (config)# list 7 ip any any dscp 18 action priority 3 discard 4
  [flow qos routerC1 in]
9 (config)# list 8 ip any any dscp 20 action priority 3 discard 3
  [flow qos routerC1 in]
10 (config)# list 9 ip any any dscp 22 action priority 3 discard 2
  [flow qos routerC1 in]
11 (config)# list 10 ip any any dscp 10 action priority 2 discard 4
  [flow qos routerC1 in]
12 (config)# list 11 ip any any dscp 12 action priority 2 discard 3
  [flow qos routerC1 in]
13 (config)# list 12 ip any any dscp 14 action priority 2 discard 2
  [flow qos routerC1 in]
14 (config)# list 13 ip any any dscp 0 action priority 1 discard 4
  [flow qos routerC1 in]
15 (config)# exit
16 (config)# flow yes

```

表 14-23 本装置 C のコンフィギュレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名称 routerC1 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos in モードに移行します。
2	DSCP 値 = 34 のパケットを出力優先度 = 5, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
3	DSCP 値 = 36 のパケットを出力優先度 = 5, キューイング優先度 = 3 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
4	DSCP 値 = 38 のパケットを出力優先度 = 5, キューイング優先度 = 2 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
5	DSCP 値 = 26 のパケットを出力優先度 = 4, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
6	DSCP 値 = 28 のパケットを出力優先度 = 4, キューイング優先度 = 3 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
7	DSCP 値 = 30 のパケットを出力優先度 = 4, キューイング優先度 = 2 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
8	DSCP 値 = 18 のパケットを出力優先度 = 3, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
9	DSCP 値 = 20 のパケットを出力優先度 = 3, キューイング優先度 = 3 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
10	DSCP 値 = 22 のパケットを出力優先度 = 3, キューイング優先度 = 2 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
11	DSCP 値 = 10 のパケットを出力優先度 = 2, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。

解説番号	解説
12	DSCP 値= 12 のパケットを出力優先度= 2, キューイング優先度= 3 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
13	DSCP 値= 14 のパケットを出力優先度= 2, キューイング優先度= 2 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
14	DSCP 値= 0 のパケットを出力優先度= 1, キューイング優先度= 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
15	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
16	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

```

flow yes
flow qos routerCl in
list 1 ip any any dscp 34 action priority 5 discard 4
list 2 ip any any dscp 36 action priority 5 discard 3
list 3 ip any any dscp 38 action priority 5 discard 2
list 4 ip any any dscp 26 action priority 4 discard 4
list 5 ip any any dscp 28 action priority 4 discard 3
list 6 ip any any dscp 30 action priority 4 discard 2
list 7 ip any any dscp 18 action priority 3 discard 4
list 8 ip any any dscp 20 action priority 3 discard 3
list 9 ip any any dscp 22 action priority 3 discard 2
list 10 ip any any dscp 10 action priority 2 discard 4
list 11 ip any any dscp 12 action priority 2 discard 3
list 12 ip any any dscp 14 action priority 2 discard 2
list 13 ip any any dscp 0 action priority 1 discard 4

```

14.3.3 AF サービスを用いた送信元 IP アドレスとアプリケーションの組み合わせによる相対的優先制御

(1) 設定内容の概要

AF サービスを用いてエッジでは、各種アプリケーション (TELNET:PORT 番号=23, HTTP:PORT 番号=80) と IP アドレスを組み合わせたトラフィックに DSCP を付け、コアでは DSCP 毎の優先転送を行うネットワークを構成する場合のコンフィグレーションの例を示します (本装置 A 側から本装置 D 方向へ流れるトラフィックに対する例)。

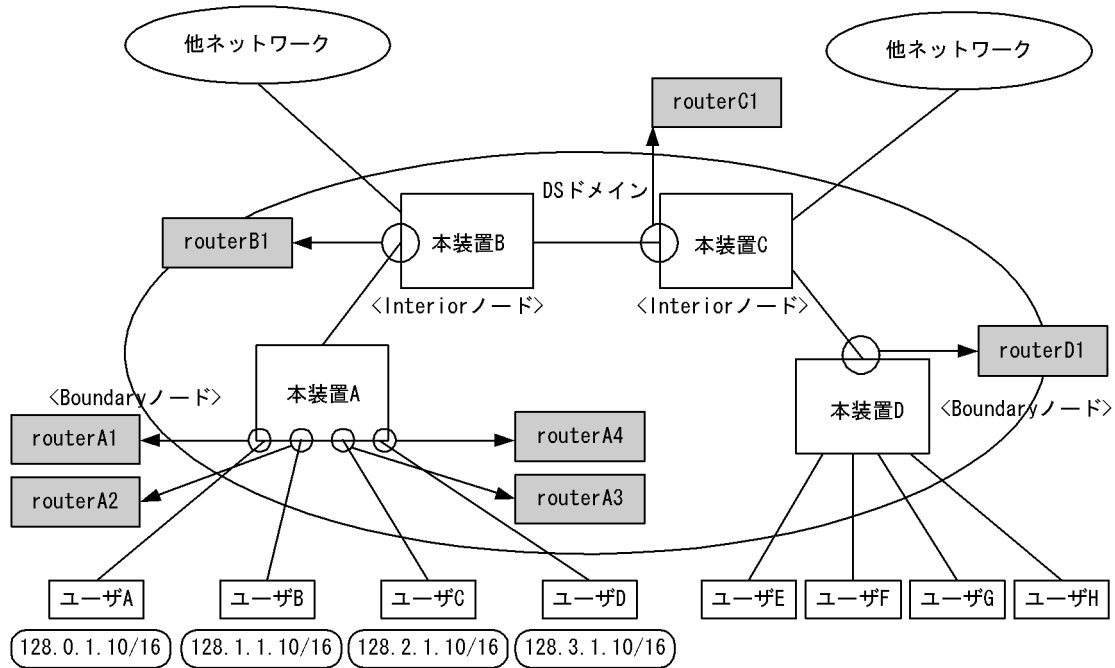
バウンダリノード (Boundary ノード) は、送信元 IP アドレスと送信先ポート番号に基づきトラフィックを検出します。検出した各トラフィックに適切な DSCP 値を与え、クラス (キュー) に振り分けた後、クラス毎に優先転送を行います。

一方、インテリアノード (Interior ノード) は、各トラフィックの DSCP 値に従って、クラス毎に優先転送を行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 14-11 構成図



[設定条件]

<本装置 A >

パケット受信時に送信元 IP アドレスおよびポート番号によりフローを検出し、DSCP 値を決定します。

表 14-24 本装置 A の設定条件

インタフェース名	inbound/outbound	送信元 IP アドレス	ポート番号	DSCP 値	契約帯域	違反時	出力優先度	キューイング優先度
routerA1	inbound	128.0.1.10/16	23	26	1M	廃棄	4	4
			80	18	0.5M	廃棄	3	4
		その他	-	0	-	-	1	1
routerA2	inbound	128.1.1.10/16	23	26	1M	廃棄	4	4
			80	18	0.5M	廃棄	3	4
		その他	-	0	-	-	1	1
routerA3	inbound	128.2.1.10/16	23	26	1M	廃棄	4	4
			80	18	0.5M	廃棄	3	4
		その他	-	0	-	-	1	1
routerA4	inbound	128.3.1.10/16	23	26	1M	廃棄	4	4
			80	18	0.5M	廃棄	3	4
		その他	-	0	-	-	1	1

インタフェース名	inbound/outbound	送信元 IP アドレス	ポート番号	DSCP 値	契約帯域	違反時	出力優先度	キューイング優先度
		その他	-	0	-	-	1	1

<本装置 B, C および D >

パケット受信時に DSCP 値により AF の推奨値に従い、出力優先度、キューイング優先度を決定します。

表 14-25 本装置 B, C および D の設定条件

インタフェース名	inbound/outbound	DSCP 値	出力優先度	キューイング優先度
routerB1	inbound	34	5	4
routerC1		36	5	3
routerD1		38	5	2
		26	4	4
		28	4	3
		30	4	2
		18	3	4
		20	3	3
		22	3	2
		10	2	4
		12	2	3
		14	2	2
		0	1	4

(3) コンフィグレーション例

● 本装置 A の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# flow qos routerA1 in
  [flow qos routerA1 in]
2 (config)# list 10 tcp 128.0.1.10 any 23 action replace_dscp 26
  priority 4 discard 4 max_rate 1000
  [flow qos routerA1 in]
3 (config)# list 20 tcp 128.0.1.10 any 80 action replace_dscp 18
  priority 3 discard 4 max_rate 500
  [flow qos routerA1 in]
4 (config)# list 30 tcp any any action replace_dscp 0 priority 1
  discard 4
  [flow qos routerA1 in]
5 (config)# exit
6 (config)# flow qos routerA2 in
  [flow qos routerA2 in]
7 (config)# list 10 tcp 128.1.1.10 any 23 action replace_dscp 26
  priority 4 discard 4 max_rate 1000
  [flow qos routerA2 in]
8 (config)# list 20 tcp 128.1.1.10 any 80 action replace_dscp 18
  priority 3 discard 4 max_rate 500
  [flow qos routerA2 in]
9 (config)# list 30 tcp any any action replace_dscp 0 priority 1
  discard 4
  [flow qos routerA2 in]
10 (config)# exit
11 (config)# flow qos routerA3 in
  [flow qos routerA3 in]

```

```

12 (config)# list 10 tcp 128.2.1.10 any 23 action replace_dscp 26
    priority 4 discard 4 max_rate 1000
    [flow qos routerA3 in]
13 (config)# list 20 tcp 128.2.1.10 any 80 action replace_dscp 18
    priority 3 discard 4 max_rate 500
    [flow qos routerA3 in]
14 (config)# list 30 tcp any any action replace_dscp 0 priority 1
    discard 4
    [flow qos routerA3 in]
15 (config)# exit
16 (config)# flow qos routerA4 in
    [flow qos routerA4 in]
17 (config)# list 10 tcp 128.3.1.10 any 23 action replace_dscp 26
    priority 4 discard 4 max_rate 1000
    [flow qos routerA4 in]
18 (config)# list 20 tcp 128.3.1.10 any 80 action replace_dscp 18
    priority 3 discard 4 max_rate 500
    [flow qos routerA4 in]
19 (config)# list 30 tcp any any action replace_dscp 0 priority 1
    discard 4
    [flow qos routerA4 in]
20 (config)# exit
21 (config)# flow yes

```

表 14-26 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 routerA1 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos in モードに移行します。
2	128.0.1.10 の IP アドレスを送信元とし送信先の PORT 番号を 23 とするパケットの DSCP 書き換え値 = 26 に設定しつつ (AF サービスの MF Classifier と Marker として定義します), 契約帯域 = 1Mbit/s, 出力優先度 = 4, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
3	128.0.1.10 の IP アドレスを送信元とし送信先の PORT 番号を 80 とするパケットの DSCP 書き換え値 = 18 に設定しつつ (AF サービスの MF Classifier と Marker として定義します), 契約帯域 = 0.5Mbit/s, 出力優先度 = 3, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
4	グループ内のリストに当てはまらなかったすべてのパケットを DSCP 書き換え値 = 0 に設定しつつ (MF Classifier と Marker として定義します), 出力優先度 = 1, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
5	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	インタフェース名 routerA2 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos in モードに移行します。
7	128.1.1.10 の IP アドレスを送信元とし送信先の PORT 番号を 23 とするパケットの DSCP 書き換え値 = 26 に設定しつつ (AF サービスの MF Classifier と Marker として定義します), 契約帯域 = 1Mbit/s, 出力優先度 = 4, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
8	128.1.1.10 の IP アドレスを送信元とし送信先の PORT 番号を 80 とするパケットの DSCP 書き換え値 = 18 に設定しつつ (AF サービスの MF Classifier と Marker として定義します), 契約帯域 = 0.5Mbit/s, 出力優先度 = 3, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
9	グループ内のリストに当てはまらなかったすべてのパケットを DSCP 書き換え値 = 0 に設定しつつ (MF Classifier と Marker として定義します), 出力優先度 = 1, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
10	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	インタフェース名 routerA3 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos in モードに移行します。
12	128.2.1.10 の IP アドレスを送信元とし送信先の PORT 番号を 23 とするパケットの DSCP 書き換え値 = 26 に設定しつつ (AF サービスの MF Classifier と Marker として定義します), 契約帯域 = 1Mbit/s, 出力優先度 = 4, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。

解説番号	解説
13	128.2.1.10 の IP アドレスを送信元とし送信先の PORT 番号を 80 とするパケットの DSCP 書き換え値 = 18 に設定しつつ (AF サービスの MF Classifier と Marker として定義します), 契約帯域 = 0.5Mbit/s, 出力優先度 = 3, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
14	グループ内のリストに当てはまらなかったすべてのパケットを DSCP 書き換え値 = 0 に設定しつつ (MF Classifier と Marker として定義します), 出力優先度 = 1, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
15	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
16	インタフェース名 routerA4 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos in モードに移行します。
17	128.3.1.10 の IP アドレスを送信元とし送信先の PORT 番号を 23 とするパケットの DSCP 書き換え値 = 26 に設定しつつ (AF サービスの MF Classifier と Marker として定義します), 契約帯域 = 1Mbit/s, 出力優先度 = 4, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
18	128.3.1.10 の IP アドレスを送信元とし送信先の PORT 番号を 80 とするパケットの DSCP 書き換え値 = 18 に設定しつつ (AF サービスの MF Classifier と Marker として定義します), 契約帯域 = 0.5Mbit/s, 出力優先度 = 3, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
19	グループ内のリストに当てはまらなかったすべてのパケットを DSCP 書き換え値 = 0 に設定しつつ (MF Classifier と Marker として定義します), 出力優先度 = 1, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
20	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
21	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

```

flow yes
flow qos routerA1 in
  list 10 tcp 128.0.1.10 any 23 action replace_dscp 26 priority 4 discard 4
  max_rate 1000
  list 20 tcp 128.0.1.10 any 80 action replace_dscp 18 priority 3 discard 4
  max_rate 500
  list 30 tcp any any action replace_dscp 0 priority 1 discard 4
flow qos routerA2 in
  list 10 tcp 128.1.1.10 any 23 action replace_dscp 26 priority 4 discard 4
  max_rate 1000
  list 20 tcp 128.1.1.10 any 80 action replace_dscp 18 priority 3 discard 4
  max_rate 500
  list 30 tcp any any action replace_dscp 0 priority 1 discard 4
flow qos routerA3 in
  list 10 tcp 128.2.1.10 any 23 action replace_dscp 26 priority 4 discard 4
  max_rate 1000
  list 20 tcp 128.2.1.10 any 80 action replace_dscp 18 priority 3 discard 4
  max_rate 500
  list 30 tcp any any action replace_dscp 0 priority 1 discard 4
flow qos routerA4 in
  list 10 tcp 128.3.1.10 any 23 action replace_dscp 26 priority 4 discard 4
  max_rate 1000
  list 20 tcp 128.3.1.10 any 80 action replace_dscp 18 priority 3 discard 4
  max_rate 500
  list 30 tcp any any action replace_dscp 0 priority 1 discard 4

```

● 本装置 B の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# flow qos routerB1 in
  [flow qos routerB1 in]
2 (config)# list 1 ip any any dscp 34 action priority 5 discard 4
  [flow qos routerB1 in]
3 (config)# list 2 ip any any dscp 36 action priority 5 discard 3
  [flow qos routerB1 in]
4 (config)# list 3 ip any any dscp 38 action priority 5 discard 2
  [flow qos routerB1 in]
5 (config)# list 4 ip any any dscp 26 action priority 4 discard 4

```

14. QoS 関連の設定例

```

[flow qos routerB1 in]
6 (config)# list 5 ip any any dscp 28 action priority 4 discard 3
[flow qos routerB1 in]
7 (config)# list 6 ip any any dscp 30 action priority 4 discard 2
[flow qos routerB1 in]
8 (config)# list 7 ip any any dscp 18 action priority 3 discard 4
[flow qos routerB1 in]
9 (config)# list 8 ip any any dscp 20 action priority 3 discard 3
[flow qos routerB1 in]
10 (config)# list 9 ip any any dscp 22 action priority 3 discard 2
[flow qos routerB1 in]
11 (config)# list 10 ip any any dscp 10 action priority 2 discard 4
[flow qos routerB1 in]
12 (config)# list 11 ip any any dscp 12 action priority 2 discard 3
[flow qos routerB1 in]
13 (config)# list 12 ip any any dscp 14 action priority 2 discard 2
[flow qos routerB1 in]
14 (config)# list 13 ip any any dscp 0 action priority 1 discard 4
[flow qos routerB1 in]
15 (config)# exit
16 (config)# flow yes

```

表 14-27 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	インタフェース名 routerB1 の inbound (受信側) に QoS フロー情報を設定します。 flow qos in モードに移行します。
2	DSCP 値 = 34 のパケットを出力優先度 = 5, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
3	DSCP 値 = 36 のパケットを出力優先度 = 5, キューイング優先度 = 3 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
4	DSCP 値 = 38 のパケットを出力優先度 = 5, キューイング優先度 = 2 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
5	DSCP 値 = 26 のパケットを出力優先度 = 4, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
6	DSCP 値 = 28 のパケットを出力優先度 = 4, キューイング優先度 = 3 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
7	DSCP 値 = 30 のパケットを出力優先度 = 4, キューイング優先度 = 2 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
8	DSCP 値 = 18 のパケットを出力優先度 = 3, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
9	DSCP 値 = 20 のパケットを出力優先度 = 3, キューイング優先度 = 3 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
10	DSCP 値 = 22 のパケットを出力優先度 = 3, キューイング優先度 = 2 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
11	DSCP 値 = 10 のパケットを出力優先度 = 2, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
12	DSCP 値 = 12 のパケットを出力優先度 = 2, キューイング優先度 = 3 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
13	DSCP 値 = 14 のパケットを出力優先度 = 2, キューイング優先度 = 2 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
14	DSCP 値 = 0 のパケットを出力優先度 = 1, キューイング優先度 = 4 により QoS 制御をします (BA Classifier として定義します)。
15	flow qos in モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
16	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

```

flow yes
flow qos routerB1 in
  list 1 ip any any dscp 34 action priority 5 discard 4
  list 2 ip any any dscp 36 action priority 5 discard 3
  list 3 ip any any dscp 38 action priority 5 discard 2
  list 4 ip any any dscp 26 action priority 4 discard 4
  list 5 ip any any dscp 28 action priority 4 discard 3
  list 6 ip any any dscp 30 action priority 4 discard 2
  list 7 ip any any dscp 18 action priority 3 discard 4
  list 8 ip any any dscp 20 action priority 3 discard 3
  list 9 ip any any dscp 22 action priority 3 discard 2
  list 10 ip any any dscp 10 action priority 2 discard 4
  list 11 ip any any dscp 12 action priority 2 discard 3
  list 12 ip any any dscp 14 action priority 2 discard 2
  list 13 ip any any dscp 0 action priority 1 discard 4

```

● 本装置 C の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# flow qos routerC1 in
  [flow qos routerC1 in]
2 (config)# list 1 ip any any dscp 34 action priority 5 discard 4
  [flow qos routerC1 in]
3 (config)# list 2 ip any any dscp 36 action priority 5 discard 3
  [flow qos routerC1 in]
4 (config)# list 3 ip any any dscp 38 action priority 5 discard 2
  [flow qos routerC1 in]
5 (config)# list 4 ip any any dscp 26 action priority 4 discard 4
  [flow qos routerC1 in]
6 (config)# list 5 ip any any dscp 28 action priority 4 discard 3
  [flow qos routerC1 in]
7 (config)# list 6 ip any any dscp 30 action priority 4 discard 2
  [flow qos routerC1 in]
8 (config)# list 7 ip any any dscp 18 action priority 3 discard 4
  [flow qos routerC1 in]
9 (config)# list 8 ip any any dscp 20 action priority 3 discard 3
  [flow qos routerC1 in]
10 (config)# list 9 ip any any dscp 22 action priority 3 discard 2
  [flow qos routerC1 in]
11 (config)# list 10 ip any any dscp 10 action priority 2 discard 4
  [flow qos routerC1 in]
12 (config)# list 11 ip any any dscp 12 action priority 2 discard 3
  [flow qos routerC1 in]
13 (config)# list 12 ip any any dscp 14 action priority 2 discard 2
  [flow qos routerC1 in]
14 (config)# list 13 ip any any dscp 0 action priority 1 discard 4
  [flow qos routerC1 in]
15 (config)# exit
16 (config)# flow yes

```

表 14-28 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1～15	インタフェース名 routerC1 で<本装置 B>の1～15と同様
16	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィグレーションの表示]

```

flow yes
flow qos routerC1 in
  list 1 ip any any dscp 34 action priority 5 discard 4
  list 2 ip any any dscp 36 action priority 5 discard 3
  list 3 ip any any dscp 38 action priority 5 discard 2
  list 4 ip any any dscp 26 action priority 4 discard 4
  list 5 ip any any dscp 28 action priority 4 discard 3
  list 6 ip any any dscp 30 action priority 4 discard 2
  list 7 ip any any dscp 18 action priority 3 discard 4
  list 8 ip any any dscp 20 action priority 3 discard 3
  list 9 ip any any dscp 22 action priority 3 discard 2

```

14. QoS 関連の設定例

```
list 10 ip any any dscp 10 action priority 2 discard 4
list 11 ip any any dscp 12 action priority 2 discard 3
list 12 ip any any dscp 14 action priority 2 discard 2
list 13 ip any any dscp 0 action priority 1 discard 4
```

● 本装置 D の設定

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# flow qos routerD1 in
  [flow qos routerD1 in]
2 (config)# list 1 ip any any dscp 34 action priority 5 discard 4
  [flow qos routerD1 in]
3 (config)# list 2 ip any any dscp 36 action priority 5 discard 3
  [flow qos routerD1 in]
4 (config)# list 3 ip any any dscp 38 action priority 5 discard 2
  [flow qos routerD1 in]
5 (config)# list 4 ip any any dscp 26 action priority 4 discard 4
  [flow qos routerD1 in]
6 (config)# list 5 ip any any dscp 28 action priority 4 discard 3
  [flow qos routerD1 in]
7 (config)# list 6 ip any any dscp 30 action priority 4 discard 2
  [flow qos routerD1 in]
8 (config)# list 7 ip any any dscp 18 action priority 3 discard 4
  [flow qos routerD1 in]
9 (config)# list 8 ip any any dscp 20 action priority 3 discard 3
  [flow qos routerD1 in]
10 (config)# list 9 ip any any dscp 22 action priority 3 discard 2
  [flow qos routerD1 in]
11 (config)# list 10 ip any any dscp 10 action priority 2 discard 4
  [flow qos routerD1 in]
12 (config)# list 11 ip any any dscp 12 action priority 2 discard 3
  [flow qos routerD1 in]
13 (config)# list 12 ip any any dscp 14 action priority 2 discard 2
  [flow qos routerD1 in]
14 (config)# list 13 ip any any dscp 0 action priority 1 discard 4
  [flow qos routerD1 in]
15 (config)# exit
16 (config)# flow yes
```

表 14-29 本装置 D のコンフィギュレーション解説

解説番号	解説
1～15	インタフェース名 routerD1 で<本装置 B>の1～15と同様
16	フロー制御機能を使用する設定にします。

[コンフィギュレーションの表示]

```
flow yes
flow qos routerD1 in
  list 1 ip any any dscp 34 action priority 5 discard 4
  list 2 ip any any dscp 36 action priority 5 discard 3
  list 3 ip any any dscp 38 action priority 5 discard 2
  list 4 ip any any dscp 26 action priority 4 discard 4
  list 5 ip any any dscp 28 action priority 4 discard 3
  list 6 ip any any dscp 30 action priority 4 discard 2
  list 7 ip any any dscp 18 action priority 3 discard 4
  list 8 ip any any dscp 20 action priority 3 discard 3
  list 9 ip any any dscp 22 action priority 3 discard 2
  list 10 ip any any dscp 10 action priority 2 discard 4
  list 11 ip any any dscp 12 action priority 2 discard 3
  list 12 ip any any dscp 14 action priority 2 discard 2
  list 13 ip any any dscp 0 action priority 1 discard 4
```

15 レイヤ 2 認証の設定例

この章では、レイヤ 2 認証の設定例について説明します。

15.1 IEEE 802.1X

15.1 IEEE 802.1X

15.1.1 ポート単位端末認証

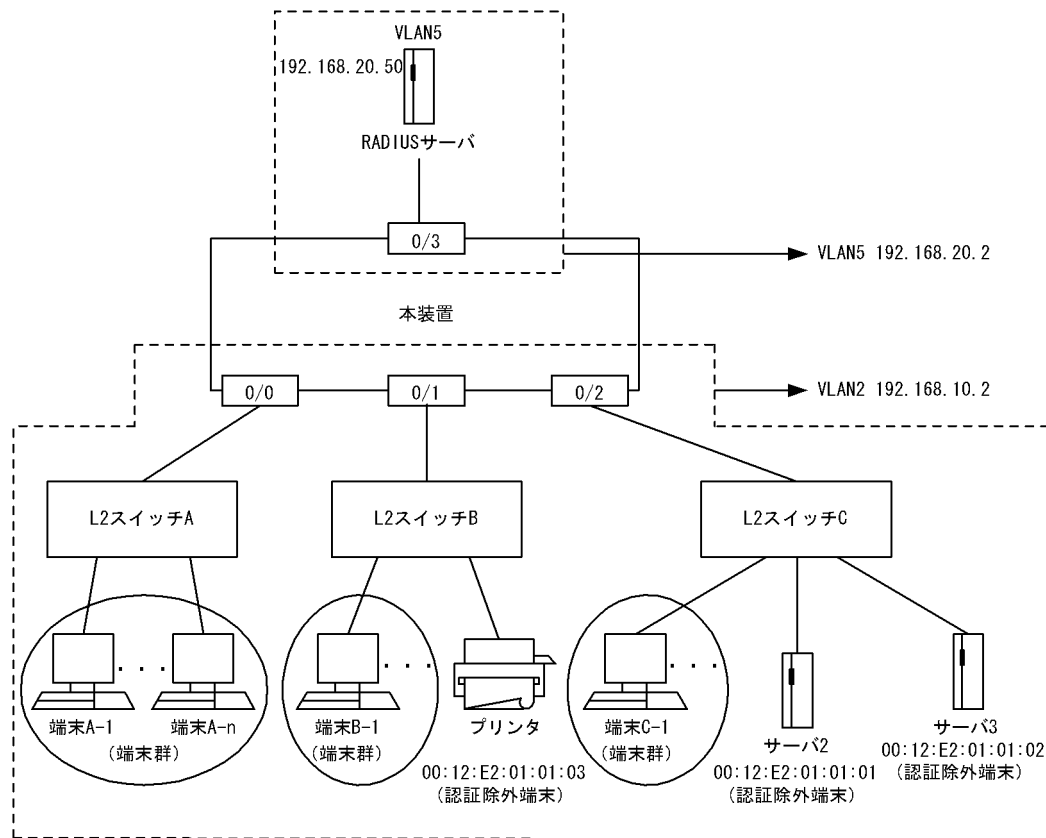
(1) 設定内容の概要

本装置にポート単位認証の端末認証モードの設定をし、それぞれのポートにおいて、配下に設置される全端末を IEEE 802.1X 認証の対象とします。ただし、サーバ、プリンタは認証対象外とし、認証せずに使用可能とします。VLAN5 には RADIUS サーバと通信を行うために IP アドレスの設定を行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 15-1 構成図



[設定条件]

<本装置の環境>

1. ポート 0/0, 0/1, 0/2 において、IEEE 802.1X のポート単位認証の端末認証モードを設定します。
2. ポート 0/1 において、プリンタの MAC アドレスに対して認証除外端末設定をします。
3. ポート 0/2 において、サーバ 2, サーバ 3 の MAC アドレスに対して認証除外端末設定をします。
4. RADIUS サーバと通信するために VLAN5 に IP アドレスを設定します。
5. L2 スイッチ A ~ C は EAPOL を透過するものを使用します。

6. 本装置からの認証要求は 30 秒毎に、認証済み端末に対する再認証要求は 60 秒毎に行われるように設定します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# radius yes
2 (config)# radius 192.168.20.50 key "RadiusKey" primary
3 (config)# vlan 2
  [vlan 2]
4 (config)# untagged-port 0/0-2
  [vlan 2]
5 (config)# router-interface VLAN002
  [vlan 2]
6 (config)# ip 192.168.10.2/24
  [vlan 2]
7 (config)# exit
8 (config)# vlan 5
  [vlan 5]
9 (config)# untagged-port 0/3
  [vlan 5]
10 (config)# router-interface VLAN005
  [vlan 5]
11 (config)# ip 192.168.20.2/24
  [vlan 5]
12 (config)# exit
13 (config)# fdb
  [fdb]
14 (config)# static-entry vlan 2 00:12:E2:01:01:03 port 0/1
  [fdb]
15 (config)# static-entry vlan 2 00:12:E2:01:01:01 port 0/2
  [fdb]
16 (config)# static-entry vlan 2 00:12:E2:01:01:02 port 0/2
  [fdb]
17 (config)# exit
18 (config)# dot1x yes
  [dot1x]
19 (config)# tx-period 30
  [dot1x]
20 (config)# reauth-period 60
  [dot1x]
21 (config)# port 0/0-2
  [dot1x port 0/0-2]
22 (config)# port-control auto
  [dot1x port 0/0-2]
23 (config)# access-control supplicant
  [dot1x port 0/0-2]
24 (config)# exit
  [dot1x]
25 (config)# exit

```

表 15-1 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RADIUS 認証を有効にします。
2	RADIUS 認証に使用するサーバの IP アドレスと共有鍵を設定します。 RADIUS 認証時には優先的に本 RADIUS サーバを使用します。
3	ポート VLAN として VLAN ID 2 を定義します。 vlan モードに移行します。
4	ポート 0/0, 0/1, 0/2 を Untagged ポートに設定します。
5	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN002) を設定します。
6	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.10.2/24 を設定します。

15. レイヤ2 認証の設定例

解説番号	解説
7	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	ポート VLAN として VLAN ID 5 を定義します。 Vlan モードに移行します。
9	ポート 0/3 を Untagged ポートに設定します。
10	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN005) を設定します。
11	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.20.2/24 を設定します。
12	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	fdb モードに移行します。
14	ポート 0/1 の VLAN 2 に MAC アドレス 00:12:E2:01:01:03 をスタティック設定します。指定 MAC アドレスを持つ端末は、IEEE 802.1X 有効時に認証除外端末となります。
15	ポート 0/2 の VLAN 2 に MAC アドレス 00:12:E2:01:01:01 をスタティック設定します。指定 MAC アドレスを持つ端末は、IEEE 802.1X 有効時に認証除外端末となります。
16	ポート 0/2 の VLAN 2 に MAC アドレス 00:12:E2:01:01:02 をスタティック設定します。指定 MAC アドレスを持つ端末は、IEEE 802.1X 有効時に認証除外端末となります。
17	fdb モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
18	IEEE 802.1X 認証を有効にします。 dot1x モードに移行します。
19	本装置からの認証要求間隔を 30 秒に設定します。
20	本装置からの再認証要求間隔を 60 秒に設定します。
21	ポート 0/0-2 に IEEE 802.1X 認証の設定をします。 dot1x port モードに移行します。
22	ポート 0/0-2 の IEEE 802.1X ポート状態を auto に設定します。
23	ポート 0/0-2 の認証サブモードを supplicant (端末認証モード) に設定します。
24	dot1x port モードから dot1x モードに戻ります。
25	dot1x モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

vlan 2
  untagged-port 0/0-2
  router-interface VLAN002
  ip 192.168.10.2/24
!
vlan5
  untagged-port 0/3
  router-interface VLAN005
  ip 192.168.20.2/24
!
fdb
  static-entry vlan 2 00:12:E2:01:01:03 port 0/1
  static-entry vlan 2 00:12:E2:01:01:01 port 0/2
  static-entry vlan 2 00:12:E2:01:01:02 port 0/2
!
dot1x yes
  tx-period 30
  reauth-period 60
  port 0/0
    port-control auto
    access-control supplicant
  port 0/1
    port-control auto

```



```
        access-control supplicant
    port 0/2
        port-control auto
        access-control supplicant
!
radius yes
radius 192.168.20.50 key "RadiusKey" primary
```

15.1.2 静的な VLAN 単位の端末認証

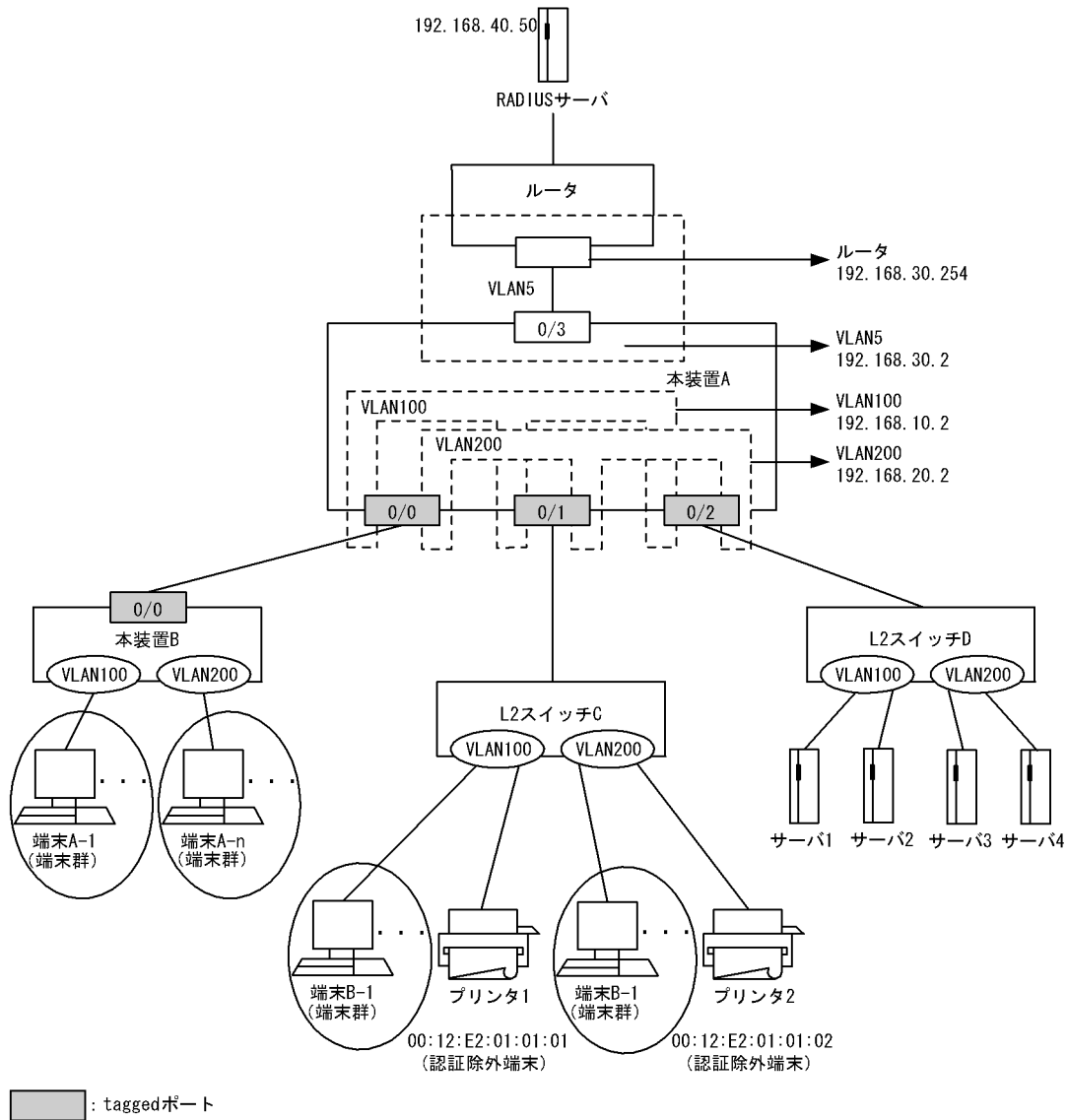
(1) 設定内容の概要

本装置 A に VLAN 単位認証（静的）の端末認証モードの設定をし、それぞれの VLAN において、配下に設置される全端末を IEEE 802.1X 認証の対象とする設定をし、本装置 B に EAPOL パケットを中継するよう設定します。ただし、サーバおよびプリンタは認証除外端末とし、認証せずに使用可能とします。VLAN5 には RADIUS サーバと通信するために IP アドレスを設定します。本設定例では RADIUS サーバがリモートネットワークに配置されている場合を想定しています。VLAN100 と VLAN200 の間の通信に関しては本装置がルータとなってルーティングを行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 15-2 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. VLAN100, VLAN200 において, IEEE 802.1X の VLAN 単位認証 (静的) 端末認証モードを設定します。
2. ポート 0/0 と本装置 B, およびポート 0/1, 0/2 と各スイッチ間に 802.1Q Tag-VLAN を設定します。
3. ポート 0/1 において, プリンタの MAC アドレスに対して認証除外端末設定をします。
4. VLAN100, VLAN200 において, サーバ群が収容されるポート 0/2 を認証除外ポート設定とします。
5. VLAN5, VLAN100, VLAN200 に IP アドレスを設定します。
6. RADIUS サーバと通信するために 192.168.40.0/24 のネットワークへの経路を登録します。
7. L2 スイッチ C ~ D は EAPOL を透過するものを使用します。
8. ポート 0/0, 0/1, 0/2 に未定義 VLAN 廃棄機能を設定します。

<本装置 B の環境>

1. EAPOL フレームを中継するよう設定します。
2. ポート 0/0 と本装置 A 間に 802.1Q Tag-VLAN を設定します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1  (config)# radius yes
2  (config)# radius 192.168.40.50 key "RadiusKey" primary
3  (config)# vlan 5
   [vlan 5]
4  (config)# untagged-port 0/3
   [vlan 5]
5  (config)# router-interface VLAN005
   [vlan 5]
6  (config)# ip 192.168.30.2/24
   [vlan 5]
7  (config)# exit
8  (config)# vlan 100
   [vlan 100]
9  (config)# tagged-port 0/0-2
   [vlan 100]
10 (config)# router-interface VLAN100
   [vlan 100]
11 (config)# ip 192.168.10.2/24
   [vlan 100]
12 (config)# exit
13 (config)# vlan 200
   [vlan 200]
14 (config)# tagged-port 0/0-2
   [vlan 200]
15 (config)# router-interface VLAN200
   [vlan 200]
16 (config)# ip 192.168.20.2/24
   [vlan 200]
17 (config)# exit
18 (config)# fdb
   [fdb]
19 (config)# static-entry vlan 100 00:12:E2:01:01:01 port 0/1
   [fdb]
20 (config)# static-entry vlan 200 00:12:E2:01:01:02 port 0/1
   [fdb]
21 (config)# exit
22 (config)# dot1x yes
   [dot1x]
23 (config)# target-vlan 100,200
   [dot1x target-vlan 100,200]
24 (config)# port-control auto
   [dot1x target-vlan 100,200]
25 (config)# access-control supplicant
   [dot1x target-vlan 100,200]
26 (config)# force-authorized-port 0/2
   [dot1x target-vlan 100,200]
27 (config)# exit
   [dot1x]
28 (config)# exit
29 (config)# static
   [static]
30 (config)# 192.168.40.0/24 gateway 192.168.30.254
   [static]
31 (config)#exit
32 (config)# vlan-drop-unknown 0/0-2

```

表 15-2 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RADIUS 認証を有効にします。

15. レイヤ2 認証の設定例

解説番号	解説
2	RADIUS 認証に使用するサーバの IP アドレスと共有鍵を設定します。 RADIUS 認証時には優先的に本 RADIUS サーバを使用します。
3	ポート VLAN として VLAN ID 5 を定義します。 vlan モードに移行します。
4	ポート 0/3 を Untagged ポートに設定します。
5	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN005) を設定します。
6	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.30.2/24 を設定します。
7	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
9	ポート 0/0, 0/1, 0/2 を tagged ポートに設定します。
10	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN100) を設定します。
11	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.10.2/24 を設定します。
12	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	ポート VLAN として VLAN ID 200 を定義します。 Vlan モードに移行します。
14	ポート 0/0, 0/1, 0/2 を tagged ポートに設定します。
15	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN200) を設定します。
16	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.20.2/24 を設定します。
17	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
18	fdb モードに移行します。
19	ポート 0/1 の VLAN 100 に MAC アドレス 00:12:E2:01:01:01 をスタティック設定します。指定 MAC アドレスを持つ端末は、IEEE 802.1X 有効時に認証除外端末となります。
20	ポート 0/1 の VLAN 200 に MAC アドレス 00:12:E2:01:01:02 をスタティック設定します。指定 MAC アドレスを持つ端末は、IEEE 802.1X 有効時に認証除外端末となります。
21	fdb モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
22	IEEE 802.1X 認証を有効にします。 dot1x モードに移行します。
23	VLAN 100, 200 に IEEE 802.1X 認証の設定をします。 dot1x target-vlan モードに移行します。
24	VLAN 100, 200 の IEEE 802.1X ポート状態を auto に設定します。
25	VLAN 100, 200 の認証サブモードを supplicant (端末認証モード) に設定します。
26	VLAN 100, 200 の IEEE 802.1X 認証インタフェースについて、ポート 0/2 の常時接続を有効とします。
27	dot1x target-vlan モードから dot1x モードに戻ります。
28	dot1x モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
29	スタティック経路を使用することを定義します。 static モードに移行します。
30	RADIUS サーバを収容するネットワークへのスタティック経路を定義します。
31	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
32	ポート 0/0, 0/1, 0/2 に未定義フレーム廃棄機能を設定します。

<本装置 B >

```

1 (config)# vlan 100
  [vlan 100]
2 (config)# untagged-port 0/1-4
  [vlan 100]
3 (config)# tagged-port 0/0
  [vlan 100]
4 (config)# eapol-fowarding
  [vlan 100]
5 (config)# exit
6 (config)# vlan 200
  [vlan 200]
7 (config)# untagged-port 0/5-8
  [vlan 200]
8 (config)# tagged-port 0/0
  [vlan 200]
9 (config)# eapol-fowarding
  [vlan 200]
10 (config)# exit

```

表 15-3 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
2	ポート 0/1, 0/2, 0/3, 0/4 を Untagged ポートに設定します。
3	ポート 0/0 を tagged ポートに設定します。
4	VLAN 100 で EAPOL を中継するよう設定をします。
5	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	ポート VLAN として VLAN ID 200 を定義します。 vlan モードに移行します。
7	ポート 0/5, 0/6, 0/7, 0/8 を Untagged ポートに設定します。
8	ポート 0/0 を tagged ポートに設定します。
9	VLAN 200 で EAPOL を中継するよう設定をします。
10	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

vlan-drop-unknown 0/0-2
!
vlan 5
  untagged-port 0/3
  router-interface VLAN005
  ip 192.168.30.2/24
!
vlan 100
  tagged-port 0/0-2
  router-interface VLAN100
  ip 192.168.10.2/24
!
vlan 200
  tagged-port 0/0-2
  router-interface VLAN200
  ip 192.168.20.2/24
!
fdb
  static-entry vlan 100 00:12:E2:01:01:01 port 0/1
  static-entry vlan 200 00:12:E2:01:01:02 port 0/1
!
dot1x yes
  target-vlan 100
  port-control auto

```

15. レイヤ2 認証の設定例

```
        access-control supplicant
        force-authorized-port 0/2
    target-vlan 200
        port-control auto
        access-control supplicant
        force-authorized-port 0/2
    !
    static
        192.168.40.0/24 gateway 192.168.30.254
    !
    radius yes
    radius 192.168.40.50 key "RadiusKey" primary
```

<本装置 B >

```
vlan 100
    untagged-port 0/1-4
    tagged-port 0/0
    eapol-forwarding
!
vlan 200
    untagged-port 0/5-8
    tagged-port 0/0
    eapol-forwarding
```

15.1.3 動的な VLAN 割り当てを行う端末認証【SB-7800S】

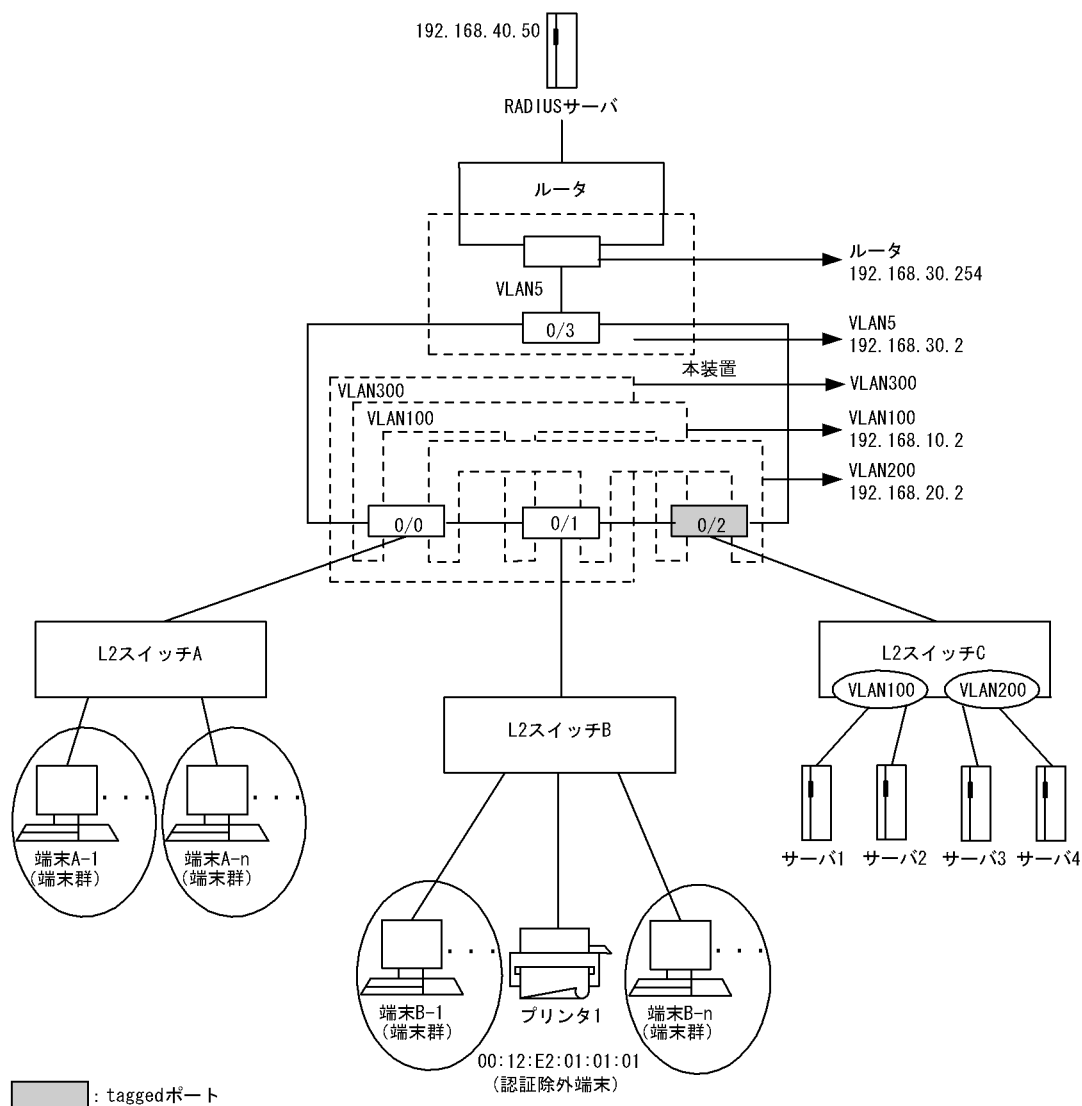
(1) 設定内容の概要

本装置に VLAN 単位認証（動的）モードの設定をし、RADIUS サーバから払い出しを行う VLAN を MAC VLAN として登録を行って、MAC VLAN に所属するポートの配下に設置される全端末を IEEE 802.1X 認証の対象とする設定をします。ただし、サーバおよびプリンタは認証除外端末とし、認証せずに特定の VLAN で使用可能とします。その他の認証されない端末は通信不可とします。VLAN5 には RADIUS サーバと通信するために IP アドレスを設定します。本設定例では RADIUS サーバがリモートネットワークに配置されている場合を想定しています。VLAN100 と VLAN200 の間の通信に関しては本装置がルータとなってルーティングを行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 15-3 構成図



[設定条件]

<本装置の環境>

1. VLAN100, VLAN200 を MAC VLAN とし, IEEE 802.1X の VLAN 単位認証 (動的) モードの VLAN として設定します。
2. ポート 0/2 とスイッチ間に 802.1Q Tag-VLAN を設定します。これにより, サーバ群が收容されるポート 0/2 は認証除外ポート設定となります。
3. VLAN100 において, プリンタの MAC アドレスに対して認証除外端末設定をします。
4. VLAN5, VLAN100, VLAN200 に IP アドレスを設定します。
5. RADIUS サーバと通信するために 192.168.40.0/24 のネットワークへの経路を登録します。
6. L2 スイッチ A ~ B は EAPOL を透過するものを使用します。
7. ポート 0/0, 0/1 をポート VLAN300 に所属させ, VLAN300 を認証デフォルト VLAN とします。VLAN300 は停止状態とし未認証端末の通常通信を遮断します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

15. レイヤ2 認証の設定例

<本装置>

```

1 (config)# radius yes
2 (config)# radius 192.168.40.50 key "RadiusKey" primary
3 (config)# vlan 5
4 [vlan 5]
5 (config)# untagged-port 0/3
6 [vlan 5]
7 (config)# router-interface VLAN005
8 [vlan 5]
9 (config)# ip 192.168.30.2/24
10 [vlan 5]
11 (config)# exit
12 (config)# vlan 100 mac-based
13 [vlan 100]
14 (config)# untagged-port 0/0-1
15 [vlan 100]
16 (config)# tagged-port 0/2
17 [vlan 100]
18 (config)# router-interface VLAN100
19 [vlan 100]
20 (config)# ip 192.168.10.2/24
21 [vlan 100]
22 (config)# mac-address 00:12:E2:01:01:01
23 [vlan 100]
24 (config)# exit
25 (config)# vlan 200 mac-based
26 [vlan 200]
27 (config)# untagged-port 0/0-1
28 [vlan 200]
29 (config)# tagged-port 0/2
30 [vlan 200]
31 (config)# router-interface VLAN200
32 [vlan 200]
33 (config)# ip 192.168.20.2/24
34 [vlan 200]
35 (config)# exit
36 (config)# vlan 300
37 [vlan 300]
38 (config)# disable
39 [vlan 300]
40 (config)# untagged-port 0/0-1
41 [vlan 300]
42 (config)# exit
43 (config)# dot1x yes
44 [dot1x]
45 (config)# target-vlan dynamic
46 [dot1x target-vlan dynamic]
47 (config)# radius-vlan 100,200
48 [dot1x target-vlan dynamic]
49 (config)# exit
50 [dot1x]
51 (config)# exit
52 (config)# static
53 [static]
54 (config)# 192.168.40.0/24 gateway 192.168.30.254
55 [static]
56 (config)#exit

```

表 15-4 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	RADIUS 認証を有効にします。
2	RADIUS 認証に使用するサーバの IP アドレスと共有鍵を設定します。 RADIUS 認証時には優先的に本 RADIUS サーバを使用します。
3	ポート VLAN として VLAN ID 5 を定義します。 vlan モードに移行します。
4	ポート 0/3 を Untagged ポートに設定します。
5	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN005) を設定します。

解説番号	解説
6	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.30.2/24 を設定します。
7	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	MAC VLAN として VLAN ID 100 を定義します。 vlan モードに移行します。
9	ポート 0/0, 0/1 を Untagged ポートに設定します。
10	ポート 0/2 を Tagged ポートに設定します。
11	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN100) を設定します。
12	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.10.2/24 を設定します。
13	当該 MAC VLAN に関して static な MAC アドレス 00:12:E2:01:01:01 を設定します。 本 MAC アドレスを持つ端末 (本コンフィグレーション例ではプリンタ) は認証せずに VLAN100 で通信が可能となります。
14	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
15	MAC VLAN として VLAN ID 200 を定義します。 vlan モードに移行します。
16	ポート 0/0, 0/1 を Untagged ポートに設定します。
17	ポート 0/2 を Tagged ポートに設定します。
18	レイヤ 3 機能に使用する VLAN 名称 (VLAN200) を設定します。
19	当該 VLAN に関して IP アドレス 192.168.20.2/24 を設定します。
20	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
21	ポート VLAN として VLAN ID 300 を定義します。 vlan モードに移行します。
22	当該 VLAN に関して、全フレームの送受信を停止します。
23	ポート 0/0, 0/1 を Untagged ポートに設定します。
24	vlan モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
25	IEEE 802.1X 認証を有効にします。dot1x モードに移行します。
26	動的な VLAN 割り当ての設定をします。 dot1x target-vlan モードに移行します。
27	IEEE 802.1X 認証によって動的に割り当てられる VLAN として、VLAN 100, 200 を設定します。
28	dot1x target-vlan モードから dot1x モードに戻ります。
29	dot1x モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
30	スタティック経路を使用することを定義します。 static モードに移行します。
31	RADIUS サーバを収容するネットワークへのスタティック経路を定義します。
32	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

vlan 5
  untagged-port 0/3
  router-interface VLAN005
  ip 192.168.30.2/24
!
vlan 100 mac-based
  mac-address 00:12:E2:01:01:01

```

15. レイヤ2 認証の設定例

```
untagged-port 0/0-1
tagged-port 0/2
router-interface VLAN100
ip 192.168.10.2/24
!
vlan 200 mac-based
untagged-port 0/0-1
tagged-port 0/2
router-interface VLAN200
ip 192.168.20.2/24
!
vlan 300
disable
untagged-port 0/0-1
!
dot1x yes
target-vlan dynamic
radius-vlan 100,200
!
static
192.168.40.0/24 gateway 192.168.30.254
!
radius yes
radius 192.168.40.50 key "RadiusKey" primary
```

16 高信頼性機能の設定例

この章では、GSRP、VRRP および IEEE802.3ah/UDLD の設定例について説明します。

16.1 GSRP

16.2 VRRP

16.3 IEEE802.3ah/UDLD 機能

16.1 GSRP

16.1.1 GSRP の基本構成

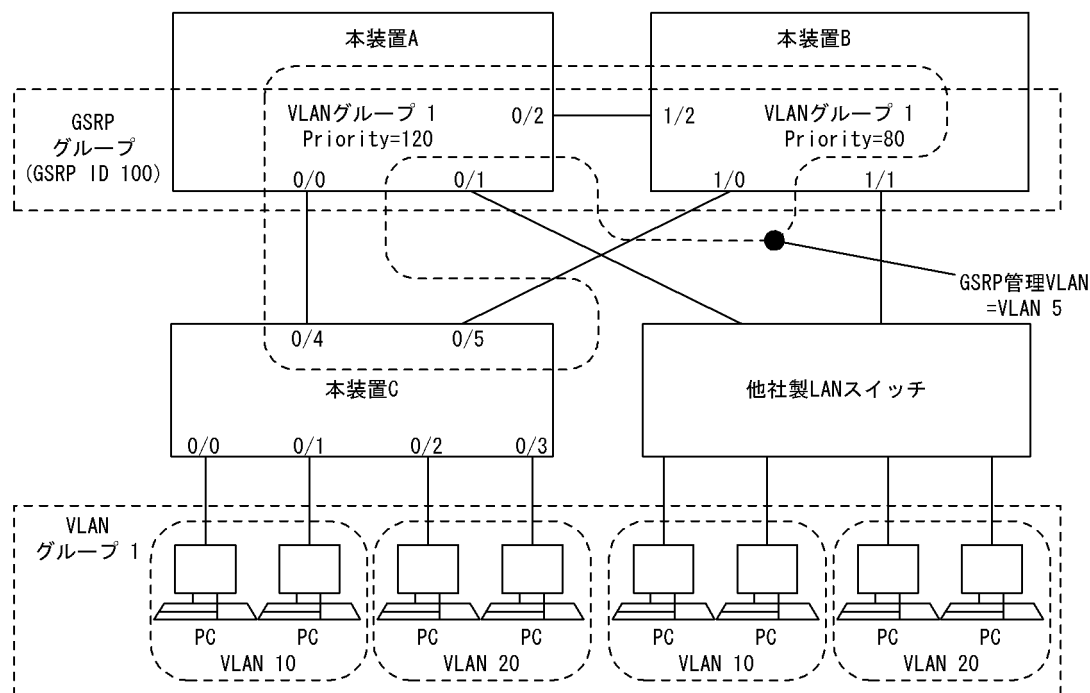
(1) 設定内容の概要

GSRP を使用して、二つの VLAN を一つの VLAN グループに参加させ、レイヤ 2 でのホットスタンバイを行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 16-1 GSRP の基本ネットワーク構成図



[設定条件]

1. 本装置 A, 本装置 B, 本装置 C, および他社製 LAN スイッチでネットワークを構成します。
2. 本装置 A と本装置 B において GSRP グループを構成します。GSRP ID は 100 とします。
3. 上記 GSRP グループにおいて一つの GSRP VLAN グループを設定し、GSRP での冗長を行います。GSRP VLAN グループ ID は 1 とし、参加する VLAN は VLAN10, VLAN20 とします。
4. GSRP 管理 VLAN として VLAN 5 を使用します。
5. 通常時、本装置 A がマスタ状態として稼働するよう Priority を設定します。
6. 本装置 A と本装置 B の他社製 LAN スイッチと接続するポートにおいて、ポートリセット機能を使用します。ポートをリセットする時間は 2 秒とします。
7. 上記以外の設定はすべてデフォルト値とします。

(3) コンフィグレーション例

● 本装置 A の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# vlan 5
  [vlan 5]
2 (config)# tagged-port 0/0
  [vlan 5]
3 (config)# untagged-port 0/2
  [vlan 5]
4 (config)# exit
5 (config)# vlan 10,20
  [vlan 10,20]
6 (config)# tagged-port 0/0-1
  [vlan 10,20]
7 (config)# exit
8 (config)# gsrp 100
  [gsrp 100]
9 (config)# gsrp-vlan 5
  [gsrp 100]
10 (config)# direct-link 0/2
   [gsrp 100]
11 (config)# reset-flush-port 0/1
   [gsrp 100]
12 (config)# reset-flush-time 2
   [gsrp 100]
13 (config)# vlan-group 1
   [gsrp 100 vlan-group 1]
14 (config)# vlan 10,20
   [gsrp 100 vlan-group 1]
15 (config)# priority 120
   [gsrp 100 vlan-group 1]
16 (config)# exit
   [gsrp 100]
17 (config)# exit

```

表 16-1 本装置 A 用の GSRP コンフィグレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN5 を定義します。
2	VLAN5 の Tagged ポートとしてポート 0/0 を割り当てます。
3	VLAN5 の Untagged ポートとしてポート 0/2 を割り当てます。
4	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ポート VLAN 10 と VLAN20 を定義します。
6	VLAN10, VLAN20 の Tagged ポートとしてポート 0/0, 0/1 を割り当てます。
7	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	GSRP ID100 を定義します。
9	GSRP 管理 VLAN として VLAN 5 を指定します。
10	ダイレクトリンクとしてポート 0/2 を指定します。
11	ポトリセット機能を使用するポートとしてポート 0/1 を指定します。
12	ポトリセット機能によるリセット時間を 2 秒に指定します。
13	GSRP VLAN グループ 1 を定義します。
14	GSRP VLAN グループ 1 に参加する VLAN として VLAN 10 と VLAN20 を指定します。
15	GSRP VLAN グループ 1 の Priority を 120 に設定します。
16	GSRP VLAN グループサブコマンドモードから GSRP サブコマンドモードに戻ります。
17	GSRP サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```
(config)# show vlan
```

16. 高信頼性機能の設定例

```
vlan 5
  untagged-port 0/2
  tagged-port 0/0
!
vlan 10
  tagged-port 0/0-1
!
vlan 20
  tagged-port 0/0-1

(config)# show gsrp
gsrp 100
  gsrp-vlan 5
  direct-link 0/2
  reset-flush-port 0/1
  reset-flush-time 2
  vlan-group 1
    vlan 10,20
  priority 120
```

● 本装置 B の設定

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# vlan 5
   [vlan 5]
2 (config)# tagged-port 1/0
   [vlan 5]
3 (config)# untagged-port 1/2
   [vlan 5]
4 (config)# exit
5 (config)# vlan 10,20
   [vlan 10,20]
6 (config)# tagged-port 1/0-1
   [vlan 10,20]
7 (config)# exit
8 (config)# gsrp 100
   [gsrp 100]
9 (config)# gsrp-vlan 5
   [gsrp 100]
10 (config)# direct-link 1/2
    [gsrp 100]
11 (config)# reset-flush-port 1/1
    [gsrp 100]
12 (config)# reset-flush-time 2
    [gsrp 100]
13 (config)# vlan-group 1
    [gsrp 100 vlan-group 1]
14 (config)# vlan 10,20
    [gsrp 100 vlan-group 1]
15 (config)# priority 80
    [gsrp 100 vlan-group 1]
16 (config)# exit
    [gsrp 100]
17 (config)# exit
```

表 16-2 本装置 B 用の GSRP コンフィグレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN5 を定義します。
2	VLAN5 の Tagged ポートとしてポート 1/0 を割り当てます。
3	VLAN5 の Untagged ポートとして 1/2 を割り当てます。
4	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ポート VLAN10 と VLAN20 を定義します。
6	VLAN10, VLAN20 の Tagged ポートとしてポート 1/0, 1/1 を割り当てます。
7	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

解説番号	解説
8	GSRP ID100 を定義します。
9	GSRP 管理 VLAN として VLAN5 を指定します。
10	ダイレクトリンクとしてポート 1/2 を指定します。
11	ポトリセット機能を使用するポートとしてポート 1/1 を指定します。
12	ポトリセット機能によるリセット時間を 2 秒に指定します。
13	GSRP VLAN グループ 1 を定義します。
14	GSRP VLAN グループ 1 に参加する VLAN として VLAN10 と VLAN20 を指定します。
15	GSRP VLAN グループ 1 の Priority を 80 に設定します。
16	GSRP VLAN グループサブコマンドモードから GSRP サブコマンドモードに戻ります。
17	GSRP サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```
(config)# show vlan
vlan 5
  untagged-port 1/2
  tagged-port 1/0
!
vlan 10
  tagged-port 1/0-1
!
vlan 20
  tagged-port 1/0-1

(config)# show gsrp
gsrp 100
  gsrp-vlan 5
  direct-link 1/2
  reset-flush-port 1/1
  reset-flush-time 2
  vlan-group 1
    vlan 10,20
  priority 80
```

● 本装置 C の設定

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# vlan 10
   [vlan 10]
2 (config)# untagged-port 0/0-1
   [vlan 10]
3 (config)# exit
4 (config)# vlan 20
   [vlan 20]
5 (config)# untagged-port 0/2-3
   [vlan 20]
6 (config)# exit
7 (config)# vlan 5,10,20
   [vlan 5,10,20]
8 (config)# tagged-port 0/4-5
   [vlan 5,10,20]
9 (config)# exit
```

表 16-3 本装置 C 用の GSRP コンフィグレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN10 を定義します。
2	VLAN10 の Untagged ポートとしてポート 0/0, 0/1 を割り当てます。
3	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

解説番号	解説
4	ポート VLAN20 を定義します。
5	VLAN20 の Untagged ポートとしてポート 0/2, 0/3 を割り当てます。
6	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	ポート VLAN5, VLAN10, VLAN20 を定義します。
8	VLAN5, VLAN10, VLAN20 の Tagged ポートとしてポート 0/4, 0/5 を割り当てます。
9	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```
(config)# show vlan
vlan 5
  tagged-port 0/4-5
!
vlan 10
  untagged-port 0/0-1
  tagged-port 0/4-5
!
vlan 20
  untagged-port 0/2-3
  tagged-port 0/4-5
```

● 他社製 LAN スイッチの設定

他社製 LAN スイッチにおいても VLAN10 および VLAN20 が正しく設定されている必要があります。

16.1.2 GSRP のロードバランス構成

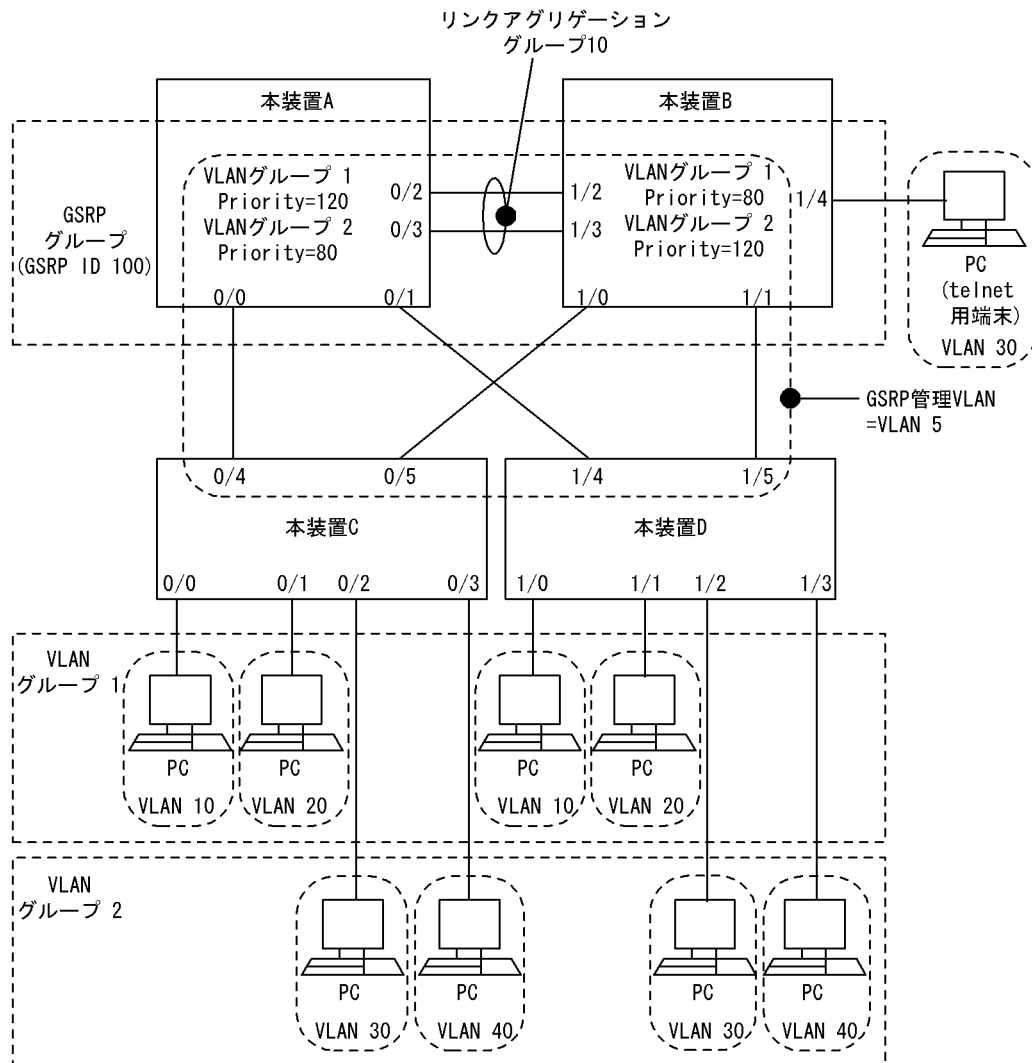
(1) 設定内容の概要

GSRP を使用して、四つの VLAN を二つの GSRP VLAN グループに分け、それぞれの GSRP VLAN グループのフレームを 2 台の本装置へロードバランスします。どちらかの本装置に障害が発生した場合には、もう一方の本装置にて中継を行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 16-2 GSRP によるロードバランス構成図



[設定条件]

- レイヤ2のネットワークを構成するすべてのスイッチに本装置を使用します。
- 本装置 A と本装置 B において GSRP グループを構成します。GSRP ID は 100 とします。
- 上記 GSRP グループにおいて二つの GSRP VLAN グループを設定し、GSRP での冗長を行います。GSRP VLAN グループ ID は 1 と 2 とし、GSRP VLAN グループ 1 に参加する VLAN は VLAN10, VLAN20, GSRP VLAN グループ 2 に参加する VLAN は VLAN30, VLAN40 とします。
- GSRP 管理 VLAN として VLAN5 を使用します。
- ダイレクトリンクはリンクアグリゲーション機能を使用して冗長にします。
- バックアップ（隣接不明）状態へ遷移した際、ダイレクトリンクがダウンしていたらマスタ状態へ遷移するよう設定します。
- 通常時、GSRP VLAN グループ 1 に対しては本装置 A がマスタ状態、GSRP VLAN グループ 2 に対しては本装置 B がマスタ状態として稼働するよう Priority を設定します。
- 本装置 B において管理用端末を接続するための GSRP 制御対象外のポートを設定します。
- 上記以外の設定はすべてデフォルト値とします。

[注意事項]

1. ポートリセット機能をロードバランス構成で使用する場合、ポートリセット機能の対象とする物理ポートを複数の VLAN グループで共有しないようにネットワークを設計してください。同一の物理ポートを複数の VLAN グループで共有し、かつその物理ポートに対してポートリセット機能を設定した場合、ある VLAN グループでマスタ状態からバックアップ状態に切り替わった際、別の VLAN グループではマスタ状態として稼働しているにもかかわらずポートのリンクをダウンさせるため通信断となります。また、ポートがダウンしている間、そのポートはアクティブポートではなくなります。このため、ある VLAN グループ (A) での切り替えでポートをダウンさせたことによって、別の VLAN グループ (B) でアクティブポート数が減少し、切り替えが発生する可能性があります。また、ポートがアップしたときに再び VLAN グループ (B) で切り戻しが発生し、この切り戻しによって、再度 VLAN グループ (A) で切り戻しが発生するというように、切り替えと切り戻しが連続して発生する可能性があります。

(3) コンフィグレーション例

● 本装置 A の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# vlan 5
  [vlan 5]
2 (config)# tagged-port 0/0-1
  [vlan 5]
3 (config)# untagged-port 0/2-3
  [vlan 5]
4 (config)# exit
5 (config)# link-aggregation 10
  [link-aggregation 10]
6 (config)# mode lacp
  [link-aggregation 10]
7 (config)# key 10
  [link-aggregation 10]
8 (config)# aggregated-port 0/2-3
  [link-aggregation 10]
9 (config)# exit
10 (config)# vlan 10,20,30,40
    [vlan 10,20,30,40]
11 (config)# tagged-port 0/0-1
    [vlan 10,20,30,40]
12 (config)# exit
13 (config)# gsrp 100
    [gsrp 100]
14 (config)# gsrp-vlan 5
    [gsrp 100]
15 (config)# direct-link 0/2-3
    [gsrp 100]
16 (config)# no-neighbor-to-master direct-down
    [gsrp 100]
17 (config)# vlan-group 1
    [gsrp 100 vlan-group 1]
18 (config)# vlan 10,20
    [gsrp 100 vlan-group 1]
19 (config)# priority 120
    [gsrp 100 vlan-group 1]
20 (config)# exit
    [gsrp 100]
21 (config)# vlan-group 2
    [gsrp 100 vlan-group 2]
22 (config)# vlan 30,40
    [gsrp 100 vlan-group 2]
23 (config)# priority 80
    [gsrp 100 vlan-group 2]
24 (config)# exit
    [gsrp 100]
25 (config)# exit

```

表 16-4 本装置 A 用の GSRP コンフィグレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN5 を定義します。
2	VLAN5 の Tagged ポートとしてポート 0/0, 0/1 を割り当てます。
3	VLAN5 の Untagged ポートとしてポート 0/2, 0/3 を割り当てます。
4	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	リンクアグリゲーショングループ 10 を定義します。
6	リンクアグリゲーショングループ 10 のモードを LACP に設定します。
7	当該リンクアグリゲーショングループが所属するポートの Key を 10 に設定します。
8	リンクアグリゲーショングループ 10 に所属するポートとしてポート 0/2, 0/3 を設定します。
9	link-aggregation モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	ポート VLAN10, VLAN20, VLAN30, および VLAN40 を定義します。
11	VLAN10, VLAN20, VLAN30, および VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 0/0, 0/1 を割り当てます。
12	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	GSRP ID100 を定義します。
14	GSRP 管理 VLAN として VLAN5 を指定します。
15	ダイレクトリンクとしてポート 0/2, 0/3 を指定します。
16	バックアップ（隣接不明）状態からマスタ状態に遷移する動作モードとして direct-down を指定します。
17	GSRP VLAN グループ 1 を定義します。
18	GSRP VLAN グループ 1 に参加する VLAN として VLAN10 と VLAN20 を指定します。
19	GSRP VLAN グループ 1 の Priority を 120 に設定します。
20	GSRP VLAN グループサブコマンドモードから GSRP サブコマンドモードに戻ります。
21	GSRP VLAN グループ 2 を定義します。
22	GSRP VLAN グループ 2 に参加する VLAN として VLAN30 と VLAN40 を指定します。
23	GSRP VLAN グループ 2 の Priority を 80 に設定します。
24	GSRP VLAN グループサブコマンドモードから GSRP サブコマンドモードに戻ります。
25	GSRP サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```
(config)# show vlan
vlan 5
  untagged-port 0/2-3
  tagged-port 0/0-1
!
vlan 10
  tagged-port 0/0-1
!
vlan 20
  tagged-port 0/0-1
!
vlan 30
  tagged-port 0/0-1
!
vlan 40
  tagged-port 0/0-1

(config)# show link-aggregation
link-aggregation 10
  mode lacp
```

```

key 10
aggregated-port 0/2-3

(config)# show gsrp
gsrp 100
  gsrp-vlan 5
  direct-link 0/2-3
  no-neighbor-to-master direct-down
  vlan-group 1
    vlan 10,20
    priority 120
  vlan-group 2
    vlan 30,40
    priority 80

```

● 本装置 B の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# vlan 5
  [vlan 5]
2 (config)# tagged-port 1/0-1
  [vlan 5]
3 (config)# untagged-port 1/2-3
  [vlan 5]
4 (config)# exit
5 (config)# link-aggregation 10
  [link-aggregation 10]
6 (config)# mode lacp
  [link-aggregation 10]
7 (config)# key 10
  [link-aggregation 10]
8 (config)# aggregated-port 1/2-3
  [link-aggregation 10]
9 (config)# exit
10 (config)# vlan 10,20,30,40
  [vlan 10,20,30,40]
11 (config)# tagged-port 1/0-1
  [vlan 10,20,30,40]
12 (config)# exit
13 (config)# vlan 30
  [vlan 30]
14 (config)# untagged-port 1/4
  [vlan 30]
15 (config)# exit
16 (config)# gsrp 100
  [gsrp 100]
17 (config)# gsrp-vlan 5
  [gsrp 100]
18 (config)# direct-link 1/2-3
  [gsrp 100]
19 (config)# no-neighbor-to-master direct-down
  [gsrp 100]
20 (config)# vlan-group 1
  [gsrp 100 vlan-group 1]
21 (config)# vlan 10,20
  [gsrp 100 vlan-group 1]
22 (config)# priority 80
  [gsrp 100 vlan-group 1]
23 (config)# exit
  [gsrp 100]
24 (config)# vlan-group 2
  [gsrp 100 vlan-group 2]
25 (config)# vlan 30,40
  [gsrp 100 vlan-group 2]
26 (config)# priority 120
  [gsrp 100 vlan-group 2]
27 (config)# exit
  [gsrp 100]
28 (config)# exit
29 (config)# gsrp-exception-port 1/4

```

表 16-5 本装置 B 用の GSRP コンフィグレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN5 を定義します。
2	VLAN5 の Tagged ポートとしてポート 1/0, 1/1 を割り当てます。
3	VLAN5 の Untagged ポートとしてポート 1/2, 1/3 を割り当てます。
4	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	リンクアグリゲーショングループ 10 を定義します。
6	リンクアグリゲーショングループ 10 のモードを LACP に設定します。
7	当該リンクアグリゲーショングループが所属するポートの Key を 10 に設定します。
8	リンクアグリゲーショングループ 10 に所属するポートとしてポート 1/2, 1/3 を設定します。
9	link-aggregation モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	ポート VLAN10, VLAN20, VLAN30, および VLAN40 を定義します。
11	VLAN10, VLAN20, VLAN30, および VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 1/0, 1/1 を割り当てます。
12	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	ポート VLAN30 を定義します。
14	VLAN30 の Untagged ポートとしてポート 1/4 を割り当てます。
15	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
16	GSRP ID100 を定義します。
17	GSRP 管理 VLAN として VLAN5 を指定します。
18	ダイレクトリンクとしてポート 1/2, 1/3 を指定します。
19	バックアップ（隣接不明）状態からマスタ状態に遷移する動作モードとして direct-down を指定します。
20	GSRP VLAN グループ 1 を定義します。
21	GSRP VLAN グループ 1 に参加する VLAN として VLAN10 と VLAN20 を指定します。
22	GSRP VLAN グループ 1 の Priority を 80 に設定します。
23	GSRP VLAN グループサブコマンドモードから GSRP サブコマンドモードに戻ります。
24	GSRP VLAN グループ 2 を定義します。
25	GSRP VLAN グループ 2 に参加する VLAN として VLAN30 と VLAN40 を指定します。
26	GSRP VLAN グループ 2 の Priority を 120 に設定します。
27	GSRP VLAN グループサブコマンドモードから GSRP サブコマンドモードへ戻ります。
28	GSRP サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードへ戻ります。
29	GSRP 対象外のポートとして 1/4 を指定します。

[コンフィグレーションの表示]

```
(config)# show vlan
vlan 5
  untagged-port 1/2-3
  tagged-port 1/0-1
!
vlan 10
  tagged-port 1/0-1
!
vlan 20
  tagged-port 1/0-1
!
vlan 30
```

```

untagged-port 1/4
tagged-port 1/0-1
!
vlan 40
  tagged-port 1/0-1

(config)# show link-aggregation
link-aggregation 10
  mode lacp
  key 10
  aggregated-port 1/2-3

(config)# show gsrp
gsrp 100
  gsrp-vlan 5
  direct-link 1/2-3
  no-neighbor-to-maseter direct-down
  vlan-group 1
    vlan 10,20
    priority 80
  vlan-group 2
    vlan 30,40
    priority 120

(config)# show gsrp-exception-port
gsrp-exception-port 1/4

```

● 本装置 C の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# vlan 10
  [vlan 10]
2 (config)# untagged-port 0/0
  [vlan 10]
3 (config)# exit
4 (config)# vlan 20
  [vlan 20]
5 (config)# untagged-port 0/1
  [vlan 20]
6 (config)# exit
7 (config)# vlan 30
  [vlan 30]
8 (config)# untagged-port 0/2
  [vlan 30]
9 (config)# exit
10 (config)# vlan 40
  [vlan 40]
11 (config)# untagged-port 0/3
  [vlan 40]
12 (config)# exit
13 (config)# vlan 5,10,20,30,40
  [vlan 5,10,20,30,40]
14 (config)# tagged-port 0/4-5
  [vlan 5,10,20,30,40]
15 (config)# exit

```

表 16-6 本装置 C 用の GSRP コンフィグレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN10 を定義します。
2	VLAN10 の Untagged ポートとしてポート 0/0 を割り当てます。
3	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	ポート VLAN20 を定義します。
5	VLAN20 の Untagged ポートとしてポート 0/1 を割り当てます。
6	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	ポート VLAN30 を定義します。

解説番号	解説
8	VLAN30 の Untagged ポートとしてポート 0/2 を割り当てます。
9	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	ポート VLAN40 を定義します。
11	VLAN40 の Untagged ポートとしてポート 0/3 を割り当てます。
12	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	ポート VLAN5, VLAN10, VLAN20, VLAN30, および VLAN40 を定義します。
14	VLAN5, VLAN10, VLAN20, VLAN30, および VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 0/4, 0/5 を割り当てます。
15	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```
(config)# show vlan
vlan 5
    tagged-port 0/4-5
!
vlan 10
    untagged-port 0/0
    tagged-port 0/4-5
!
vlan 20
    untagged-port 0/1
    tagged-port 0/4-5
!
vlan 30
    untagged-port 0/2
    tagged-port 0/4-5
!
vlan 40
    untagged-port 0/3
    tagged-port 0/4-5
```

● 本装置 D の設定

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# vlan 10
   [vlan 10]
2 (config)# untagged-port 1/0
   [vlan 10]
3 (config)# exit
4 (config)# vlan 20
   [vlan 20]
5 (config)# untagged-port 1/1
   [vlan 20]
6 (config)# exit
7 (config)# vlan 30
   [vlan 30]
8 (config)# untagged-port 1/2
   [vlan 30]
9 (config)# exit
10 (config)# vlan 40
   [vlan 40]
11 (config)# untagged-port 1/3
   [vlan 40]
12 (config)# exit
13 (config)# vlan 5,10,20,30,40
   [vlan 5,10,20,30,40]
14 (config)# tagged-port 1/4-5
   [vlan 5,10,20,30,40]
15 (config)# exit
```

表 16-7 本装置 D 用の GSRP コンフィグレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN10 を定義します。
2	VLAN10 の Untagged ポートとしてポート 1/0 を割り当てます。
3	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	ポート VLAN20 を定義します。
5	VLAN20 の Untagged ポートとしてポート 1/1 を割り当てます。
6	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	ポート VLAN30 を定義します。
8	VLAN30 の Untagged ポートとしてポート 1/2 を割り当てます。
9	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	ポート VLAN40 を定義します。
11	VLAN40 の Untagged ポートとしてポート 1/3 を割り当てます。
12	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	ポート VLAN5, VLAN10, VLAN20, VLAN30, および VLAN40 を定義します。
14	VLAN5, VLAN10, VLAN20, VLAN30, および VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 1/4, 1/5 を割り当てます。
15	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```
(config)# show vlan
vlan 5
  tagged-port 1/4-5
!
vlan 10
  untagged-port 1/0
  tagged-port 1/4-5
!
vlan 20
  untagged-port 1/1
  tagged-port 1/4-5
!
vlan 30
  untagged-port 1/2
  tagged-port 1/4-5
!
vlan 40
  untagged-port 1/3
  tagged-port 1/4-5
```

16.1.3 GSRP グループの多段構成

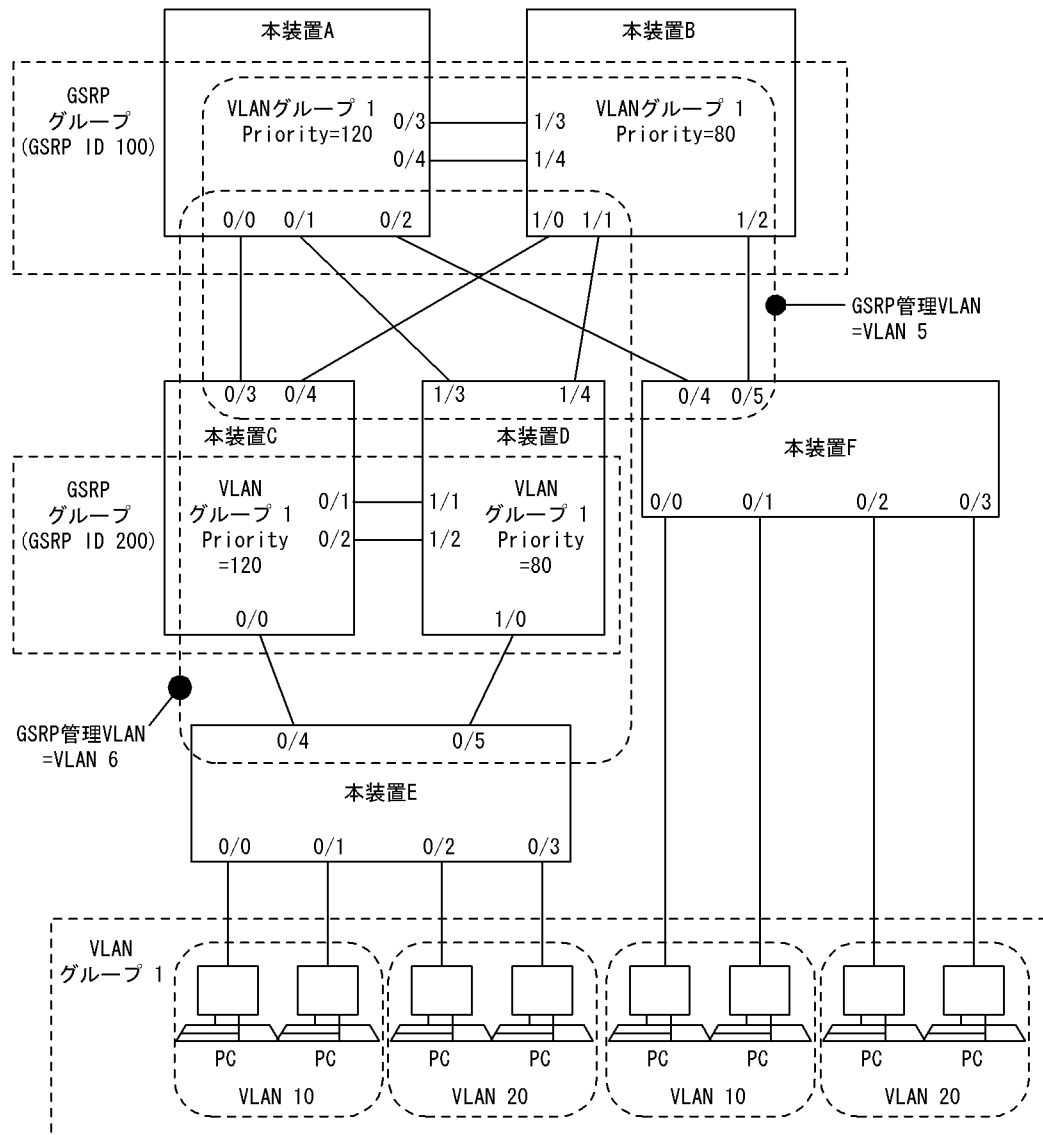
(1) 設定内容の概要

一つのレイヤ 2 のネットワークドメイン内において GSRP グループを多段に構成します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 16-3 GSRP グループの多段構成図



[設定条件]

- レイヤ 2 のネットワークを構成するすべてのスイッチに本装置を使用します。
- 本装置 A と本装置 B、並びに本装置 C と本装置 D において、それぞれ GSRP グループを構成します。GSRP ID はそれぞれ 100、および 200 とします。
- 上記二つの GSRP グループにおいて一つの GSRP VLAN グループを設定し、GSRP での冗長を行います。GSRP VLAN グループ ID は 1 とし、GSRP VLAN グループ 1 に参加する VLAN は VLAN10、VLAN20 とします。
- GSRP ID100、および GSRP ID200 の GSRP 管理 VLAN としてそれぞれ VLAN5、および VLAN6 を使用します。
- ダイレクトリンクは 2 回線を使用して冗長にします (リンクアグリゲーション機能は使用しません)。
- 通常時、GSRP VLAN グループ 1、および 2 に対してそれぞれ本装置 A、および本装置 C がマスター状態として稼働するよう Priority を設定します。
- 上記以外の設定はすべてデフォルト値とします。

(3) コンフィギュレーション例

● 本装置 A の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# vlan 5
  [vlan 5]
2 (config)# tagged-port 0/0-2
  [vlan 5]
3 (config)# untagged-port 0/3-4
  [vlan 5]
4 (config)# exit
5 (config)# vlan 6
  [vlan 6]
6 (config)# tagged-port 0/0-1
  [vlan 6]
7 (config)# exit
8 (config)# vlan 10,20
  [vlan 10,20]
9 (config)# tagged-port 0/0-2
  [vlan 10,20]
10 (config)# exit
11 (config)# gsrp 100
    [gsrp 100]
12 (config)# gsrp-vlan 5
    [gsrp 100]
13 (config)# direct-link 0/3-4
    [gsrp 100]
14 (config)# vlan-group 1
    [gsrp 100 vlan-group 1]
15 (config)# vlan 10,20
    [gsrp 100 vlan-group 1]
16 (config)# priority 120
    [gsrp 100 vlan-group 1]
17 (config)# exit
    [gsrp 100]
18 (config)# exit

```

表 16-8 本装置 A 用の GSRP コンフィギュレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN5 を定義します。
2	VLAN5 の Tagged ポートとしてポート 0/0, 0/1, 0/2 を割り当てます。
3	VLAN5 の Untagged ポートとしてポート 0/3, 0/4 を割り当てます。
4	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ポート VLAN6 を定義します。
6	VLAN6 の Tagged ポートとしてポート 0/0, 0/1 を割り当てます。
7	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	ポート VLAN10, VLAN20 を定義します。
9	VLAN10, VLAN20 の Tagged ポートとしてポート 0/0, 0/1, 0/2 を割り当てます。
10	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	GSRP ID100 を定義します。
12	GSRP 管理 VLAN として VLAN5 を指定します。
13	ダイレクトリンクとしてポート 0/3, 0/4 を指定します。
14	GSRP VLAN グループ 1 を定義します。
15	GSRP VLAN グループ 1 に参加する VLAN として VLAN10 と VLAN20 を指定します。
16	GSRP VLAN グループ 1 の Priority を 120 に設定します。

解説番号	解説
17	GSRP VLAN グループサブコマンドモードから GSRP サブコマンドモードに戻ります。
18	GSRP サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```
(config)# show vlan
vlan 5
  untagged-port 0/3-4
  tagged-port 0/0-2
!
vlan 6
  tagged-port 0/0-1
!
vlan 10
  tagged-port 0/0-2
!
vlan 20
  tagged-port 0/0-2

(config)# show gsrp
gsrp 100
  gsrp-vlan 5
  direct-link 0/3-4
  vlan-group 1
    vlan 10,20
  priority 120
```

● 本装置 B の設定

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# vlan 5
  [vlan 5]
2 (config)# tagged-port 1/0-2
  [vlan 5]
3 (config)# untagged-port 1/3-4
  [vlan 5]
4 (config)# exit
5 (config)# vlan 6
  [vlan 6]
6 (config)# tagged-port 1/0-1
  [vlan 6]
7 (config)# exit
8 (config)# vlan 10,20
  [vlan 10,20]
9 (config)# tagged-port 1/0-2
  [vlan 10,20]
10 (config)# exit
11 (config)# gsrp 100
  [gsrp 100]
12 (config)# gsrp-vlan 5
  [gsrp 100]
13 (config)# direct-link 1/3-4
  [gsrp 100]
14 (config)# vlan-group 1
  [gsrp 100 vlan-group 1]
15 (config)# vlan 10,20
  [gsrp 100 vlan-group 1]
16 (config)# priority 80
  [gsrp 100 vlan-group 1]
17 (config)# exit
  [gsrp 100]
18 (config)# exit
```

表 16-9 本装置 B 用の GSRP コンフィグレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN5 を定義します。

解説番号	解説
2	VLAN5 の Tagged ポートとしてポート 1/0, 1/1, 1/2 を割り当てます。
3	VLAN5 の Untagged ポートとしてポート 1/3, 1/4 を割り当てます。
4	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ポート VLAN6 を定義します。
6	VLAN6 の Tagged ポートとしてポート 1/0, 1/1 を割り当てます。
7	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	ポート VLAN10, VLAN20 を定義します。
9	VLAN10, VLAN20 の Tagged ポートとしてポート 1/0, 1/1, 1/2 を割り当てます。
10	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	GSRP ID100 を定義します。
12	GSRP 管理 VLAN として VLAN5 を指定します。
13	ダイレクトリンクとしてポート 1/3, 1/4 を指定します。
14	GSRP VLAN グループ 1 を定義します。
15	GSRP VLAN グループ 1 に参加する VLAN として VLAN10 と VLAN20 を指定します。
16	GSRP VLAN グループ 1 の Priority を 80 に設定します。
17	GSRP VLAN グループサブコマンドモードから GSRP サブコマンドモードに戻ります。
18	GSRP サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

```
(config)# show vlan
vlan 5
  untagged-port 1/3-4
  tagged-port 1/0-2
!
vlan 6
  tagged-port 1/0-1
!
vlan 10
  tagged-port 1/0-2
!
vlan 20
  tagged-port 1/0-2

(config)# show gsrp
gsrp 100
  gsrp-vlan 5
  direct-link 1/3-4
  vlan-group 1
    vlan 10,20
  priority 80
```

● 本装置 C の設定

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# vlan 5
  [vlan 5]
2 (config)# tagged-port 0/3-4
  [vlan 5]
3 (config)# exit
4 (config)# vlan 6
  [vlan 6]
5 (config)# tagged-port 0/0,0/3-4
  [vlan 6]
6 (config)# untagged-port 0/1-2
  [vlan 6]
```

```

7 (config)# exit
8 (config)# vlan 10,20
  [vlan 10,20]
9 (config)# tagged-port 0/0,0/3-4
  [vlan 10,20]
10 (config)# exit
11 (config)# gsrp 200
   [gsrp 200]
12 (config)# gsrp-vlan 6
   [gsrp 200]
13 (config)# direct-link 0/1-2
   [gsrp 200]
14 (config)# vlan-group 1
   [gsrp 200 vlan-group 1]
15 (config)# vlan 10,20
   [gsrp 200 vlan-group 1]
16 (config)# priority 120
   [gsrp 200 vlan-group 1]
17 (config)# exit
   [gsrp 200]
18 (config)# exit

```

表 16-10 本装置 C 用の GSRP コンフィギュレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN5 を定義します。
2	VLAN5 の Tagged ポートとしてポート 0/3, 0/4 を割り当てます。
3	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	ポート VLAN6 を定義します。
5	VLAN6 の Tagged ポートとしてポート 0/0, 0/3, 0/4 を割り当てます。
6	VLAN6 の Untagged ポートとしてポート 0/1, 0/2 を割り当てます。
7	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	ポート VLAN10, VLAN20 を定義します。
9	VLAN10, VLAN20 の Tagged ポートとしてポート 0/0, 0/3, 0/4 を割り当てます。
10	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	GSRP ID200 を定義します。
12	GSRP 管理 VLAN として VLAN6 を指定します。
13	ダイレクトリンクとしてポート 0/1, 0/2 を指定します。
14	GSRP VLAN グループ 1 を定義します。
15	GSRP VLAN グループ 1 に参加する VLAN として VLAN10 と VLAN20 を指定します。
16	GSRP VLAN グループ 1 の Priority を 120 に設定します。
17	GSRP VLAN グループサブコマンドモードから GSRP サブコマンドモードに戻ります。
18	GSRP サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

```

(config)# show vlan
vlan 5
  tagged-port 0/3-4
  !
vlan 6
  untagged-port 0/1-2
  tagged-port 0/0,0/3-4
  !
vlan 10
  tagged-port 0/0,0/3-4
  !

```

16. 高信頼性機能の設定例

```

vlan 20
  tagged-port 0/0,0/3-4

(config)# show gsrp
gsrp 200
  gsrp-vlan 6
  direct-link 0/1-2
  vlan-group 1
    vlan 10,20
  priority 120

```

● 本装置 D の設定

[コマンドによる設定]

```

1  (config)# vlan 5
   [vlan 5]
2  (config)# tagged-port 1/3-4
   [vlan 5]
3  (config)# exit
4  (config)# vlan 6
   [vlan 6]
5  (config)# tagged-port 1/0,1/3-4
   [vlan 6]
6  (config)# untagged-port 1/1-2
   [vlan 6]
7  (config)# exit
8  (config)# vlan 10,20
   [vlan 10,20]
9  (config)# tagged-port 1/0,1/3-4
   [vlan 10,20]
10 (config)# exit
11 (config)# gsrp 200
   [gsrp 200]
12 (config)# gsrp-vlan 6
   [gsrp 200]
13 (config)# direct-link 1/1-2
   [gsrp 200]
14 (config)# vlan-group 1
   [gsrp 200 vlan-group 1]
15 (config)# vlan 10,20
   [gsrp 200 vlan-group 1]
16 (config)# priority 80
   [gsrp 200 vlan-group 1]
17 (config)# exit
   [gsrp 200]
18 (config)# exit

```

表 16-11 本装置 D 用の GSRP コンフィグレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN5 を定義します。
2	VLAN5 の Tagged ポートとしてポート 1/3, 1/4 を割り当てます。
3	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	ポート VLAN6 を定義します。
5	VLAN6 の Tagged ポートとしてポート 1/0, 1/3, 1/4 を割り当てます。
6	VLAN6 の Untagged ポートとしてポート 1/1, 1/2 を割り当てます。
7	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	ポート VLAN10, VLAN20 を定義します。
9	VLAN10, VLAN20 の Tagged ポートとして 1/0, 1/3, 1/4 を割り当てます。
10	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
11	GSRP ID200 を定義します。
12	GSRP 管理 VLAN として VLAN6 を指定します。

解説番号	解説
13	ダイレクトリンクとしてポート 1/1, 1/2 を指定します。
14	GSRP VLAN グループ 1 を定義します。
15	GSRP VLAN グループ 1 に参加する VLAN として VLAN10 と VLAN20 を指定します。
16	GSRP VLAN グループ 1 の Priority を 80 に設定します。
17	GSRP VLAN グループサブコマンドモードから GSRP サブコマンドモードに戻ります。
18	GSRP サブコマンドモードからグローバルコマンドモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

```
(config)# show vlan
vlan 5
  tagged-port 1/3-4
!
vlan 6
  untagged-port 1/1-2
  tagged-port 1/0,1/3-4
!
vlan 10
  tagged-port 1/0,1/3-4
!
vlan 20
  tagged-port 1/0,1/3-4

(config)# show gsrp
gsrp 200
  gsrp-vlan 6
  direct-link 1/1-2
  vlan-group 1
    vlan 10,20
  priority 80
```

● 本装置 E の設定

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# vlan 6
   [vlan 6]
2 (config)# tagged-port 0/4-5
   [vlan 6]
3 (config)# exit
4 (config)# vlan 10
   [vlan 10]
5 (config)# untagged-port 0/0-1
   [vlan 10]
6 (config)# tagged-port 0/4-5
   [vlan 10]
7 (config)# exit
8 (config)# vlan 20
   [vlan 20]
9 (config)# untagged-port 0/2-3
   [vlan 20]
10 (config)# tagged-port 0/4-5
    [vlan 20]
11 (config)# exit
```

表 16-12 本装置 E 用の GSRP コンフィギュレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN6 を定義します。
2	VLAN6 の Tagged ポートとしてポート 0/4, 0/5 を割り当てます。
3	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	ポート VLAN10 を定義します。

解説番号	解説
5	VLAN10 の Untagged ポートとしてポート 0/0, 0/1 を割り当てます。
6	VLAN10 の Tagged ポートとしてポート 0/4, 0/5 を割り当てます。
7	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	ポート VLAN20 を定義します。
9	VLAN20 の Untagged ポートとしてポート 0/2, 0/3 を割り当てます。
10	VLAN20 の Tagged ポートとしてポート 0/4, 0/5 を割り当てます。
11	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

```
(config)# show vlan
vlan 6
  tagged-port 0/4-5
!
vlan 10
  untagged-port 0/0-1
  tagged-port 0/4-5
!
vlan 20
  untagged-port 0/2-3
  tagged-port 0/4-5
```

● 本装置 F の設定

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# vlan 5
   [vlan 5]
2 (config)# tagged-port 0/4-5
   [vlan 5]
3 (config)# exit
4 (config)# vlan 10
   [vlan 10]
5 (config)# untagged-port 0/0-1
   [vlan 10]
6 (config)# tagged-port 0/4-5
   [vlan 10]
7 (config)# exit
8 (config)# vlan 20
   [vlan 20]
9 (config)# untagged-port 0/2-3
   [vlan 20]
10 (config)# tagged-port 0/4-5
    [vlan 20]
11 (config)# exit
```

表 16-13 本装置 F 用の GSRP コンフィギュレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN5 を定義します。
2	VLAN5 の Tagged ポートとしてポート 0/4, 0/5 を割り当てます。
3	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	ポート VLAN10 を定義します。
5	VLAN10 の Untagged ポートとしてポート 0/0, 0/1 を割り当てます。
6	VLAN10 の Tagged ポートとしてポート 0/4, 0/5 を割り当てます。
7	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	ポート VLAN20 を定義します。

解説番号	解説
9	VLAN20 の Untagged ポートとしてポート 0/2, 0/3 を割り当てます。
10	VLAN20 の Tagged ポートとしてポート 0/4, 0/5 を割り当てます。
11	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```
(config)# show vlan
vlan 5
  tagged-port 0/4-5
!
vlan 10
  untagged-port 0/0-1
  tagged-port 0/4-5
!
vlan 20
  untagged-port 0/2-3
  tagged-port 0/4-5
```

16.1.4 GSRP のレイヤ 3 冗長切替構成 (RIP との組み合わせ)

(1) 設定内容の概要

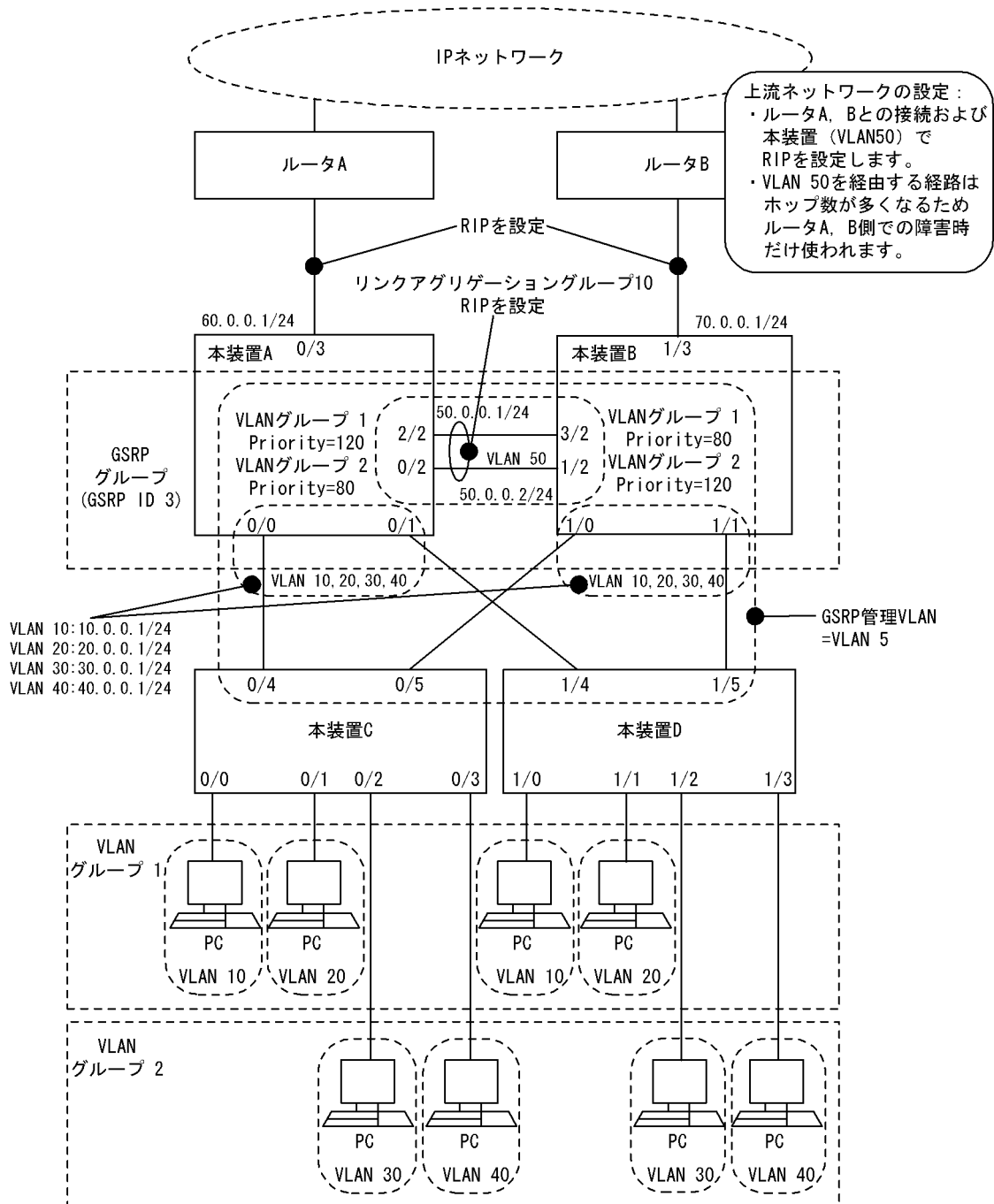
GSRP を使用し、四つの VLAN を二つの GSRP VLAN グループに分け、レイヤ 2 およびレイヤ 3 でのホットスタンバイを行い、それぞれの GSRP VLAN グループのフレームを 2 台の本装置へロードバランスします。どちらかの本装置に障害が発生した場合には、もう一方の本装置にて中継を行います。

本装置から上流ネットワークのルータ A, B への接続と、本装置間の接続における IP ルーティングに RIP バージョン 2 を使用します。通常時は、上流ネットワークへのトラフィックは本装置から直接ルータ A, B へ向かうように経路を設定します。RIP の場合、本装置間の経路はホップ数が多くなるため、障害時だけ使う経路となります。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 16-4 GSRP によるレイヤ 3 冗長切替構成図 (RIP との組み合わせ)



【設定条件】

1. 本装置 A, 本装置 B, 本装置 C, 本装置 D, ルータ A およびルータ B でネットワークを構成します。
2. 本装置 A と本装置 B において VLAN10, VLAN20, VLAN30, VLAN40 に両装置同一の IP アドレスを設定します。
3. 本装置 A と本装置 B においてルータ A, ルータ B との接続ポートおよびダイレクトリンクを接続するためのポートを GSRP 制御対象外ポートとして設定します。
4. 本装置 A, 本装置 B とルータ A, ルータ B に VLAN60 および VLAN70 を設定します。本装置 A, 本装置 B の VLAN60, VLAN70 に IP アドレスを設定します。

5. ダイレクトリンク上に GSRP 管理 VLAN ではない VLAN50 を設定します。本装置 A, 本装置 B の VLAN50 に IP アドレスを設定します。
6. 本装置 A, 本装置 B, ルータ A, ルータ B のそれぞれの間 (VLAN50, VLAN60, VLAN70) で の経路制御に RIP バージョン 2 を使用します。
7. 上流ネットワークへの通信経路は本装置 A, 本装置 B 間からそれぞれルータ A, ルータ B への経路がホップ数が少なく優先されます。本装置 A, 本装置 B 間を経由する経路は障害時に使われま ず。
8. 本装置 A と本装置 B において GSRP グループを構成します。GSRP ID は 3 とします。
9. 上記 GSRP グループにおいて二つの GSRP VLAN グループを設定し、GSRP での冗長を行いま す。GSRP VLAN グループ ID は 1 と 2 とし、GSRP VLAN グループ 1 に参加する VLAN は VLAN10, VLAN20, GSRP VLAN グループ 2 に参加する VLAN は VLAN30, VLAN40 としま す。
10. GSRP 管理 VLAN として VLAN5 を使用します。
11. ダイレクトリンクはリンクアグリゲーション機能を使用して冗長にします。
12. バックアップ (隣接不明) 状態へ遷移した際、ダイレクトリンクがダウンしていたらマスタ状態へ 遷移するよう設定します。
13. 通常時、GSRP VLAN グループ 1 に対しては本装置 A がマスタ状態、GSRP VLAN グループ 2 に 対しては本装置 B がマスタ状態として稼働するよう Priority を設定します。
14. 本装置 A と本装置 B においてレイヤ 3 冗長切替機能を設定します。
15. 上記以外の設定はすべてデフォルト値とします。

(3) コンフィグレーション例

● 本装置 A の設定

[コマンドによる設定]

```

1      (config)# vlan 5
      [vlan 5]
2      (config)# tagged-port 0/0-1
      [vlan 5]
3      (config)# untagged-port 0/2,2/2
      [vlan 5]
4      (config)# exit
5      (config)# vlan 10,20,30,40
      [vlan 10,20,30,40]
6      (config)# tagged-port 0/0-1
      [vlan 10,20,30,40]
7      (config)# exit
8      (config)# vlan 10
      [vlan 10]
9      (config)# router-interface V10
      [vlan 10]
10     (config)# ip 10.0.0.1/24
      [vlan 10]
11     (config)# exit
12     (config)# vlan 20
      [vlan 20]
13     (config)# router-interface V20
      [vlan 20]
14     (config)# ip 20.0.0.1/24
      [vlan 20]
15     (config)# exit
16     (config)# vlan 30
      [vlan 30]
17     (config)# router-interface V30
      [vlan 30]
18     (config)# ip 30.0.0.1/24
      [vlan 30]
19     (config)# exit
20     (config)# vlan 40
      [vlan 40]

```

16. 高信頼性機能の設定例

```
21 (config)# router-interface V40
    [vlan 40]
22 (config)# ip 40.0.0.1/24
    [vlan 40]
23 (config)# exit
24 (config)# vlan 50
    [vlan 50]
25 (config)# tagged-port 0/2,2/2
26 (config)# router-interface V50
    [vlan 50]
27 (config)# ip 50.0.0.1/24
    [vlan 50]
28 (config)# exit
29 (config)# vlan 60
    [vlan 60]
30 (config)# untagged-port 0/3
31 (config)# router-interface V60
    [vlan 60]
32 (config)# ip 60.0.0.1/24
    [vlan 60]
33 (config)# exit
34 (config)# link-aggregation 10
    [link-aggregation 10]
35 (config)# mode static
    [link-aggregation 10]
36 (config)# aggregated-port 0/2,2/2
    [link-aggregation 10]
37 (config)# exit
38 (config)# rip yes
    [rip]
39 (config)# broadcast
    [rip]
40 (config)# interface 50.0.0.1
    [rip interface 50.0.0.1]
41 (config)# version 2
    [rip interface 50.0.0.1]
42 (config)# exit
    [rip]
43 (config)# interface 60.0.0.1
    [rip interface 60.0.0.1]
44 (config)# version 2
    [rip interface 60.0.0.1]
45 (config)# exit
    [rip]
46 (config)# exit
47 (config)# gsrp-exception-port 0/2-3,2/2
48 (config)# gsrp 3
    [gsrp 3]
49 (config)# gsrp-vlan 5
    [gsrp 3]
50 (config)# direct-link 0/2,2/2
    [gsrp 3]
51 (config)# no-neighbor-to-master direct-down
    [gsrp 3]
52 (config)# vlan-group 1
    [gsrp 3 vlan-group 1]
53 (config)# vlan 10,20
    [gsrp 3 vlan-group 1]
54 (config)# priority 120
    [gsrp 3 vlan-group 1]
55 (config)# exit
    [gsrp 3]
56 (config)# vlan-group 2
    [gsrp 3 vlan-group 2]
57 (config)# vlan 30,40
    [gsrp 3 vlan-group 2]
58 (config)# priority 80
    [gsrp 3 vlan-group 2]
59 (config)# exit
    [gsrp 3]
60 (config)# layer3-redundancy
    [gsrp 3]
61 (config)# exit
```

表 16-14 本装置 A 用の GSRP コンフィグレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN5 を定義します。
2	VLAN5 の Tagged ポートとしてポート 0/0, 0/1 を割り当てます。
3	VLAN5 の Untagged ポートとしてポート 0/2, 2/2 を割り当てます。
4	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ポート VLAN10, VLAN20, VLAN30, および VLAN40 を定義します。
6	VLAN10, VLAN20, VLAN30, および VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 0/0, 0/1 を割り当てます。
7	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	VLAN10 を指定して VLAN モードに入ります。
9	ルーターインタフェース名として V10 を定義します。
10	IP アドレスとして 10.0.0.1/24 を定義します。
11	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
12	VLAN20 を指定して VLAN モードに入ります。
13	ルーターインタフェース名として V20 を定義します。
14	IP アドレスとして 20.0.0.1/24 を定義します。
15	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
16	VLAN30 を指定して VLAN モードに入ります。
17	ルーターインタフェース名として V30 を定義します。
18	IP アドレスとして 30.0.0.1/24 を定義します。
19	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
20	VLAN40 を指定して VLAN モードに入ります。
21	ルーターインタフェース名として V40 を定義します。
22	IP アドレスとして 40.0.0.1/24 を定義します。
23	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
24	ポート VLAN50 を定義します。
25	VLAN50 の Tagged ポートとしてポート 0/2, 2/2 を割り当てます。
26	ルーターインタフェース名として V50 を定義します。
27	IP アドレスとして 50.0.0.1/24 を定義します。
28	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
29	ポート VLAN60 を定義します。
30	VLAN60 の Untagged ポートとしてポート 0/3 を割り当てます。
31	ルーターインタフェース名として V60 を定義します。
32	IP アドレスとして 60.0.0.1/24 を定義します。
33	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
34	リンクアグリゲーショングループ 10 を定義します。
35	リンクアグリゲーショングループ 10 のモードを Static に設定します。
36	リンクアグリゲーショングループ 10 に所属するポートとしてポート 0/2, 2/2 を設定します。
37	link-aggregation モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

解説番号	解説
38	RIP を使用します。
39	経路変化を早期に通知するためにアップ状態のインタフェースが一つの場合でも RIP パケットを通知するよう <code>broadcast</code> サブコマンドを定義します。
40	インタフェース <code>50.0.0.1</code> で RIP を動作させることを設定します。
41	インタフェース <code>50.0.0.1</code> で RIP バージョン 2 を使用することを設定します。
42	<code>rip interface</code> モードから <code>rip</code> モードに戻ります。
43	インタフェース <code>60.0.0.1</code> で RIP を動作させることを設定します。
44	インタフェース <code>60.0.0.1</code> で RIP バージョン 2 を使用することを設定します。
45	<code>rip interface</code> モードから <code>rip</code> モードに戻ります。
46	<code>rip</code> モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
47	GSRP 制御対象外ポートとしてポート <code>0/2</code> , <code>0/3</code> , <code>2/2</code> を定義します。
48	GSRP ID 3 を定義します。
49	GSRP 管理 VLAN として <code>VLAN5</code> を指定します。
50	ダイレクトリンクとしてポート <code>0/2</code> , <code>2/2</code> を指定します。
51	バックアップ（隣接不明）状態からマスタ状態に遷移する動作モードとして <code>direct-down</code> を指定します。
52	GSRP VLAN グループ 1 を定義します。
53	GSRP VLAN グループ 1 に参加する VLAN として <code>VLAN10</code> と <code>VLAN20</code> を指定します。
54	GSRP VLAN グループ 1 の Priority を 120 に設定します。
55	GSRP VLAN グループサブコマンドモードから GSRP サブコマンドモードに戻ります。
56	GSRP VLAN グループ 2 を定義します。
57	GSRP VLAN グループ 2 に参加する VLAN として <code>VLAN30</code> と <code>VLAN40</code> を指定します。
58	GSRP VLAN グループ 2 の Priority を 80 に設定します。
59	GSRP VLAN グループサブコマンドモードから GSRP サブコマンドモードに戻ります。
60	レイヤ 3 冗長切替を定義します。
61	GSRP サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```
(config)# show vlan
vlan 5
  untagged-port 0/2
  untagged-port 2/2
  tagged-port 0/0-1
!
vlan 10
  tagged-port 0/0-1
  router-interface V10
  ip 10.0.0.1/24
!
vlan 20
  tagged-port 0/0-1
  router-interface V20
  ip 20.0.0.1/24
!
vlan 30
  tagged-port 0/0-1
  router-interface V30
  ip 30.0.0.1/24
!
vlan 40
```

```

tagged-port 0/0-1
router-interface V40
ip 40.0.0.1/24
!
vlan 50
tagged-port 0/2
tagged-port 2/2
router-interface V50
ip 50.0.0.1/24
!
vlan 60
untagged-port 0/3
router-interface V60
ip 60.0.0.1/24

(config)# show link-aggregation
link-aggregation 10
mode static
aggregated-port 0/2
aggregated-port 2/2

(config)# show rip
rip yes
broadcast
interface 50.0.0.1
version 2
interface 60.0.0.1
version 2

(config)# show gsrp
gsrp 3
gsrp-vlan 5
direct-link 0/2
direct-link 2/2
no-neighbor-to-master direct-down
layer3-redundancy
vlan-group 1
vlan 10,20
priority 120
vlan-group 2
vlan 30,40
priority 80

(config)# show gsrp-exception-port
gsrp-exception-port 0/2-3
gsrp-exception-port 2/2

```

● 本装置 B の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# vlan 5
  [vlan 5]
2 (config)# tagged-port 1/0-1
  [vlan 5]
3 (config)# untagged-port 1/2,3/2
  [vlan 5]
4 (config)# exit
5 (config)# vlan 10,20,30,40
  [vlan 10,20,30,40]
6 (config)# tagged-port 1/0-1
  [vlan 10,20,30,40]
7 (config)# exit
8 (config)# vlan 10
  [vlan 10]
9 (config)# router-interface V10
  [vlan 10]
10 (config)# ip 10.0.0.1/24
  [vlan 10]
11 (config)# exit
12 (config)# vlan 20
  [vlan 20]
13 (config)# router-interface V20
  [vlan 20]

```

16. 高信頼性機能の設定例

```
14 (config)# ip 20.0.0.1/24
    [vlan 20]
15 (config)# exit
16 (config)# vlan 30
    [vlan 30]
17 (config)# router-interface V30
    [vlan 30]
18 (config)# ip 30.0.0.1/24
    [vlan 30]
19 (config)# exit
20 (config)# vlan 40
    [vlan 40]
21 (config)# router-interface V40
    [vlan 40]
22 (config)# ip 40.0.0.1/24
    [vlan 40]
23 (config)# exit
24 (config)# vlan 50
    [vlan 50]
25 (config)# tagged-port 1/2,3/2
26 (config)# router-interface V50
    [vlan 50]
27 (config)# ip 50.0.0.2/24
    [vlan 50]
28 (config)# exit
29 (config)# vlan 70
    [vlan 60]
30 (config)# untagged-port 1/3
31 (config)# router-interface V70
    [vlan 60]
32 (config)# ip 70.0.0.1/24
    [vlan 60]
33 (config)# exit
34 (config)# link-aggregation 10
    [link-aggregation 10]
35 (config)# mode static
    [link-aggregation 10]
36 (config)# aggregated-port 1/2,3/2
    [link-aggregation 10]
37 (config)# exit
38 (config)# rip yes
    [rip]
39 (config)# broadcast
    [rip]
40 (config)# interface 50.0.0.2
    [rip interface 50.0.0.2]
41 (config)# version 2
    [rip interface 50.0.0.2]
42 (config)# exit
    [rip]
43 (config)# interface 70.0.0.1
    [rip interface 70.0.0.1]
44 (config)# version 2
    [rip interface 70.0.0.1]
45 (config)# exit
    [rip]
46 (config)# exit
47 (config)# gsrp-exception-port 1/2-3,3/2
    (config)#
48 (config)# gsrp 3
    [gsrp 3]
49 (config)# gsrp-vlan 5
    [gsrp 3]
50 (config)# direct-link 1/2,3/2
    [gsrp 3]
51 (config)# no-neighbor-to-master direct-down
    [gsrp 3]
52 (config)# vlan-group 1
    [gsrp 3 vlan-group 1]
53 (config)# vlan 10,20
    [gsrp 3 vlan-group 1]
54 (config)# priority 80
    [gsrp 3 vlan-group 1]
55 (config)# exit
```



```

[gsrp 3]
56 (config)# vlan-group 2
[gsrp 3 vlan-group 2]
57 (config)# vlan 30,40
[gsrp 3 vlan-group 2]
58 (config)# priority 120
[gsrp 3 vlan-group 2]
59 (config)# exit
[gsrp 3]
60 (config)# layer3-redundancy
[gsrp 3]
61 (config)# exit

```

表 16-15 本装置 B 用の GSRP コンフィグレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN5 を定義します。
2	VLAN5 の Tagged ポートとしてポート 1/0, 1/1 を割り当てます。
3	VLAN5 の Untagged ポートとしてポート 1/2, 3/2 を割り当てます。
4	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ポート VLAN10, VLAN20, VLAN30, および VLAN40 を定義します。
6	VLAN10, VLAN20, VLAN30, および VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 1/0, 1/1 を割り当てます。
7	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
8	VLAN10 を指定して VLAN モードに入ります。
9	ルーターインタフェース名として V10 を定義します。
10	IP アドレスとして 10.0.0.1/24 を定義します。
11	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
12	VLAN20 を指定して VLAN モードに入ります。
13	ルーターインタフェース名として V20 を定義します。
14	IP アドレスとして 20.0.0.1/24 を定義します。
15	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
16	VLAN30 を指定して VLAN モードに入ります。
17	ルーターインタフェース名として V30 を定義します。
18	IP アドレスとして 30.0.0.1/24 を定義します。
19	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
20	VLAN40 を指定して VLAN モードに入ります。
21	ルーターインタフェース名として V40 を定義します。
22	IP アドレスとして 40.0.0.1/24 を定義します。
23	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
24	ポート VLAN50 を定義します。
25	VLAN50 の Tagged ポートとしてポート 1/2, 3/2 を割り当てます。
26	ルーターインタフェース名として V50 を定義します。
27	IP アドレスとして 50.0.0.2/24 を定義します。
28	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
29	ポート VLAN70 を定義します。
30	VLAN70 の Untagged ポートとしてポート 1/3 を割り当てます。

解説番号	解説
31	ルーターインタフェース名として V70 を定義します。
32	IP アドレスとして 70.0.0.1/24 を定義します。
33	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
34	リンクアグリゲーショングループ 10 を定義します。
35	リンクアグリゲーショングループ 10 のモードを Static に設定します。
36	リンクアグリゲーショングループ 10 に所属するポートとしてポート 1/2, 3/2 を設定します。
37	link-aggregation モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
38	RIP を使用します。
39	経路変化を早期に通知するためにアップ状態のインタフェースが一つの場合でも RIP パケットを通知するよう broadcast サブコマンドを定義します。
40	インタフェース 50.0.0.2 で RIP を動作させることを設定します。
41	インタフェース 50.0.0.2 で RIP バージョン 2 を使用することを設定します。
42	rip interface モードから rip モードに戻ります。
43	インタフェース 70.0.0.1 で RIP を動作させることを設定します。
44	インタフェース 70.0.0.1 で RIP バージョン 2 を使用することを設定します。
45	rip interface モードから rip モードに戻ります。
46	rip モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
47	GSRP 制御対象外ポートとしてポート 1/2, 1/3, 3/2 を定義します。
48	GSRP ID 3 を定義します。
49	GSRP 管理 VLAN として VLAN5 を指定します。
50	ダイレクトリンクとしてポート 1/2, 3/2 を指定します。
51	バックアップ（隣接不明）状態からマスタ状態に遷移する動作モードとして direct-down を指定します。
52	GSRP VLAN グループ 1 を定義します。
53	GSRP VLAN グループ 1 に参加する VLAN として VLAN10 と VLAN20 を指定します。
54	GSRP VLAN グループ 1 の Priority を 80 に設定します。
55	GSRP VLAN グループサブコマンドモードから GSRP サブコマンドモードに戻ります。
56	GSRP VLAN グループ 2 を定義します。
57	GSRP VLAN グループ 2 に参加する VLAN として VLAN30 と VLAN40 を指定します。
58	GSRP VLAN グループ 2 の Priority を 120 に設定します。
59	GSRP VLAN グループサブコマンドモードから GSRP サブコマンドモードに戻ります。
60	レイヤ 3 冗長切替を定義します。
61	GSRP サブコマンドモードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

```
(config)# show vlan
vlan 5
  untagged-port 1/2
  untagged-port 3/2
  tagged-port 1/0-1
!
vlan 10
  tagged-port 1/0-1
  router-interface V10
```

```

    ip 10.0.0.1/24
    !
vlan 20
    tagged-port 1/0-1
    router-interface V20
    ip 20.0.0.1/24
    !
vlan 30
    tagged-port 1/0-1
    router-interface V30
    ip 30.0.0.1/24
    !
vlan 40
    tagged-port 1/0-1
    router-interface V40
    ip 40.0.0.1/24
    !
vlan 50
    tagged-port 1/2,3/2
    router-interface V50
    ip 50.0.0.2/24
    !
vlan 70
    untagged-port 1/3
    router-interface V70
    ip 70.0.0.1/24

(config)# show link-aggregation
link-aggregation 10
    mode static
    aggregated-port 1/2
    aggregated-port 3/2

(config)# show rip
rip yes
    broadcast
    interface 50.0.0.2
        version 2
    interface 70.0.0.1
        version 2

(config)# show gsrp
gsrp 3
    gsrp-vlan 5
    direct-link 1/2
    direct-link 3/2
    no-neighbor-to-master direct-down
    layer3-redundancy
    vlan-group 1
        vlan 10,20
        priority 80
    vlan-group 2
        vlan 30,40
        priority 120

(config)# show gsrp-exception-port
gsrp-exception-port 1/2-3
gsrp-exception-port 3/2

```

● 本装置 C の設定

[コマンドによる設定]

```

1    (config)# vlan 10
    [vlan 10]
2    (config)# untagged-port 0/0
    [vlan 10]
3    (config)# exit
4    (config)# vlan 20
    [vlan 20]
5    (config)# untagged-port 0/1
    [vlan 20]
6    (config)# exit
7    (config)# vlan 30

```

```

      [vlan 30]
8     (config)# untagged-port 0/2
      [vlan 30]
9     (config)# exit
10    (config)# vlan 40
      [vlan 40]
11    (config)# untagged-port 0/3
      [vlan 40]
12    (config)# exit
13    (config)# vlan 5,10,20,30,40
      [vlan 5,10,20,30,40]
14    (config)# tagged-port 0/4-5
      [vlan 5,10,20,30,40]
15    (config)# exit

```

表 16-16 本装置 C 用の GSRP コンフィグレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN10 を定義します。
2	VLAN10 の Untagged ポートとしてポート 0/0 を割り当てます。
3	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	ポート VLAN20 を定義します。
5	VLAN20 の Untagged ポートとしてポート 0/1 を割り当てます。
6	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	ポート VLAN30 を定義します。
8	VLAN30 の Untagged ポートとしてポート 0/2 を割り当てます。
9	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	ポート VLAN40 を定義します。
11	VLAN40 の Untagged ポートとしてポート 0/3 を割り当てます。
12	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	ポート VLAN5, VLAN10, VLAN20, VLAN30, および VLAN40 を定義します。
14	VLAN5, VLAN10, VLAN20, VLAN30, および VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 0/4, 0/5 を割り当てます。
15	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```

(config)# show vlan
vlan 5
  tagged-port 0/4-5
!
vlan 10
  untagged-port 0/0
  tagged-port 0/4-5
!
vlan 20
  untagged-port 0/1
  tagged-port 0/4-5
!
vlan 30
  untagged-port 0/2
  tagged-port 0/4-5
!
vlan 40
  untagged-port 0/3
  tagged-port 0/4-5

```

● 本装置 D の設定

[コマンドによる設定]

```

1      (config)# vlan 10
      [vlan 10]
2      (config)# untagged-port 1/0
      [vlan 10]
3      (config)# exit
4      (config)# vlan 20
      [vlan 20]
5      (config)# untagged-port 1/1
      [vlan 20]
6      (config)# exit
7      (config)# vlan 30
      [vlan 30]
8      (config)# untagged-port 1/2
      [vlan 30]
9      (config)# exit
10     (config)# vlan 40
      [vlan 40]
11     (config)# untagged-port 1/3
      [vlan 40]
12     (config)# exit
13     (config)# vlan 5,10,20,30,40
      [vlan 5,10,20,30,40]
14     (config)# tagged-port 1/4-5
      [vlan 5,10,20,30,40]
15     (config)# exit

```

表 16-17 本装置 D 用の GSRP コンフィグレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	ポート VLAN10 を定義します。
2	VLAN10 の Untagged ポートとしてポート 1/0 を割り当てます。
3	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	ポート VLAN20 を定義します。
5	VLAN20 の Untagged ポートとしてポート 1/1 を割り当てます。
6	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	ポート VLAN30 を定義します。
8	VLAN30 の Untagged ポートとしてポート 1/2 を割り当てます。
9	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	ポート VLAN40 を定義します。
11	VLAN40 の Untagged ポートとしてポート 1/3 を割り当てます。
12	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
13	ポート VLAN5, VLAN10, VLAN20, VLAN30, および VLAN40 を定義します。
14	VLAN5, VLAN10, VLAN20, VLAN30, および VLAN40 の Tagged ポートとしてポート 1/4, 1/5 を割り当てます。
15	VLAN モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```

(config)# show vlan
vlan 5
  tagged-port 1/4-5
!
vlan 10
  untagged-port 1/0
  tagged-port 1/4-5
!
vlan 20
  untagged-port 1/1

```

```

    tagged-port 1/4-5
    !
vlan 30
    untagged-port 1/2
    tagged-port 1/4-5
    !
vlan 40
    untagged-port 1/3
    tagged-port 1/4-5

```

16.1.5 GSRP のレイヤ 3 冗長切替構成（スタティックルーティングとの組み合わせ）

(1) 設定内容の概要

「16.1.4 GSRP のレイヤ 3 冗長切替構成（RIP との組み合わせ）」に示した構成で、上流ネットワークとの接続にスタティックルーティングを用いた構成例を示します。上流ネットワークとの IP ルーティング以外は「16.1.4 GSRP のレイヤ 3 冗長切替構成（RIP との組み合わせ）」と同様です。そのため、(3) コンフィギュレーション例において本装置 A、本装置 B の [コマンドによる設定] および本装置 C、本装置 D の例は省略します。

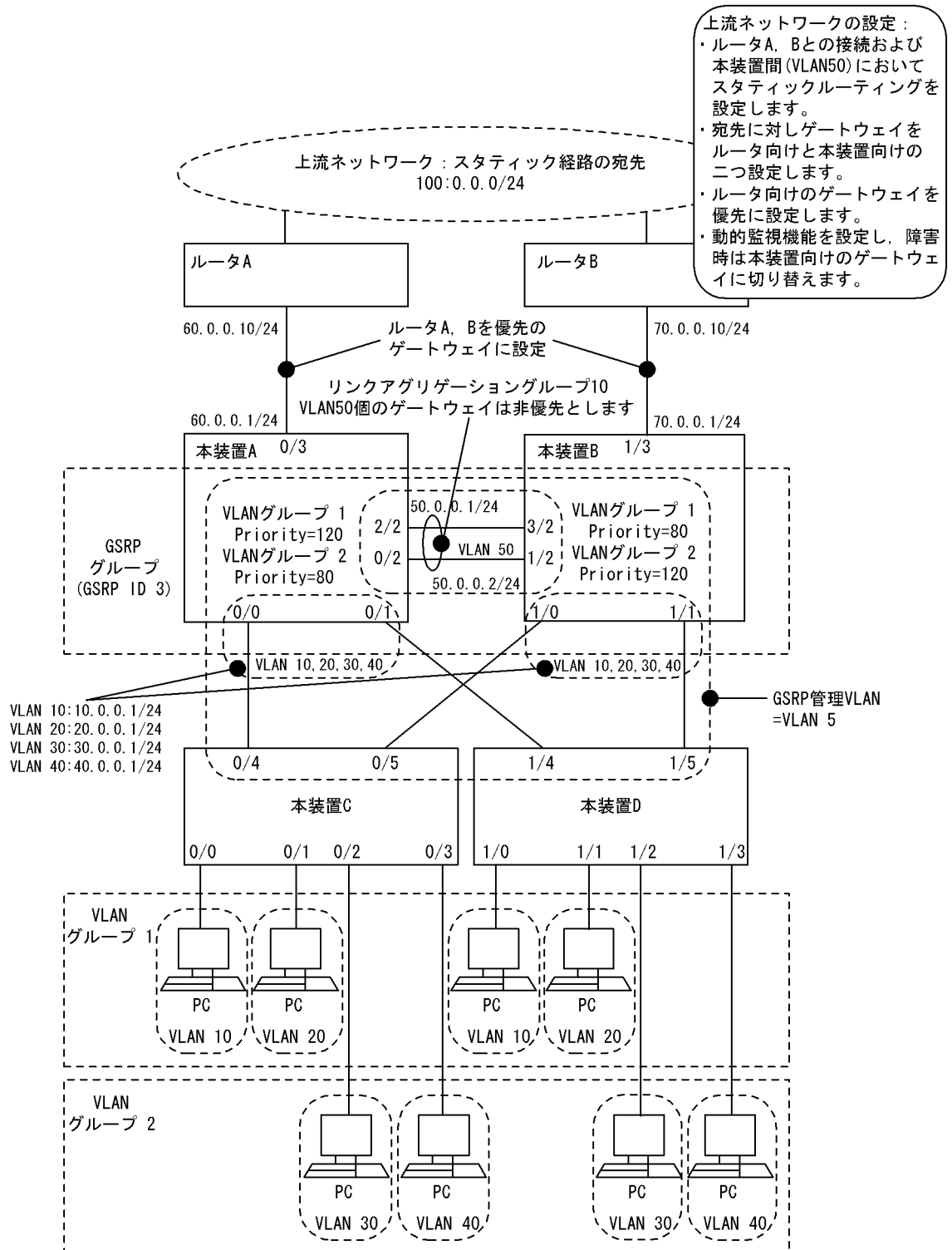
GSRP を使用して、四つの VLAN を二つの GSRP VLAN グループに分け、レイヤ 2 およびレイヤ 3 でのホットスタンバイを行います。それぞれの GSRP VLAN グループのフレームを 2 台の本装置へロードバランシングします。どちらかの本装置に障害が発生した場合には、もう一方の本装置にて中継を行います。

本装置と上流ネットワークのルータ A、B への接続と本装置間の IP ルーティングにおいてスタティックルーティングを使用します。上流の宛先ネットワークへの経路に対し、ゲートウェイをルータ A、B と対向の本装置の二つを同時に設定します。その際、ルータ A、B を優先するように設定します。また、到達確認を動的に行うことで、ルータ A、B 側で障害が発生した場合に対向の本装置をゲートウェイとした経路に切り替えます。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 16-5 GSRPによるレイヤ3冗長切替構成図（スタティックルーティングとの組み合わせ）



[設定条件]

1. 本装置A、本装置B、ルータA、ルータBのそれぞれの間（VLAN50、VLAN60、VLAN70）での経路制御にスタティックルーティングを使用します。
2. 本装置A、本装置Bそれぞれに宛先ネットワーク 100.0.0.0/24 のスタティック経路を設定します。ゲートウェイを上流のルータ（ルータA、ルータB）と対向の本装置と二つ設定します。その際に

上流のルータを先に設定することでそちらを優先します。

3. 設定するスタティック経路に動的監視機能を設定します。優先のゲートウェイ（上流のルータ A, ルータ B）に障害が発生した場合には対向の本装置にゲートウェイが切り替わります。
4. その他の設定条件は「16.1.4 GSRP のレイヤ 3 冗長切替構成（RIP との組み合わせ）」と同様のため、省略します。

(3) コンフィグレーション例

● 本装置 A の設定

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# static
   [static]
2 (config)# 100.0.0.0/24 gateway 60.0.0.10 50.0.0.2 poll
   [static]
3 (config)# exit
```

表 16-18 本装置 A 用の GSRP コンフィグレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	スタティックルーティングを使用します。
2	上流ネットワークへのスタティック経路を設定します。ルータ A を本装置 B より優先するため、ルータ A へのゲートウェイアドレスを先に設定します。また、poll パラメータを設定し、到達確認を動的に行います。
3	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```
(config)# show static
static
100.0.0.0/24 gateway 60.0.0.10 50.0.0.2 poll
```

● 本装置 B の設定

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# static
   [static]
2 (config)# 100.0.0.0/24 gateway 70.0.0.10 50.0.0.1 poll
   [static]
3 (config)# exit
```

表 16-19 本装置 B 用の GSRP コンフィグレーション設定例の解説

解説番号	解説
1	スタティックルーティングを使用します。
2	上流ネットワークへのスタティック経路を設定します。ルータ B を本装置 A より優先するため、ルータ B へのゲートウェイアドレスを先に設定します。また、poll パラメータを設定し、到達確認を動的に行います。
3	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```
(config)# show static
static
100.0.0.0/24 gateway 70.0.0.10 50.0.0.1 poll
```


16.2 VRRP

16.2.1 VRRP によるホットスタンバイ (IPv4 ネットワーク)

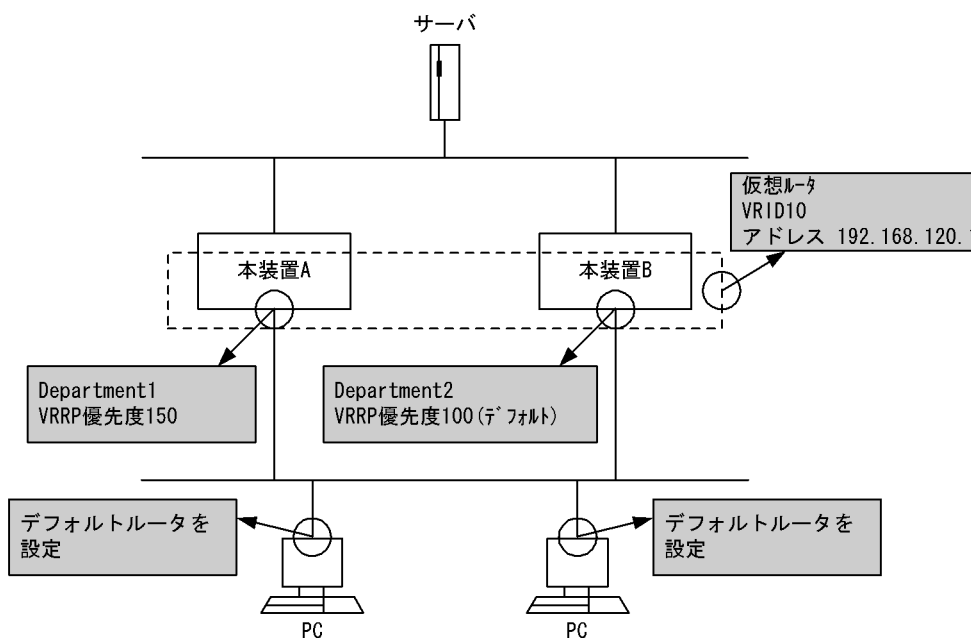
(1) 設定内容の概要

PC-サーバ間に 2 台の本装置 (A, B) が存在する IPv4 ネットワーク構成において、VRRP 機能を使用して PC に対するデフォルトルータのホットスタンバイを行います。また、仮想ルータより PC に対してデフォルトルータの広告を行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 16-6 VRRP によるホットスタンバイ (IPv4 ネットワーク) 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

本装置 A のインタフェース Department1 に対して VRID10, 仮想ルータアドレス 192.168.120.1, 優先度 150 の仮想ルータを設定します。

<本装置 B の環境>

本装置 B のインタフェース Department2 に対して VRID10, 仮想ルータアドレス 192.168.120.1, 優先度 100(デフォルト)の仮想ルータを設定します。

<ネットワークの環境>

各 PC は手動でデフォルトルータを設定します。

(3) コンフィグレーション例

● 本装置 A の設定

16. 高信頼性機能の設定例

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# virtual-router 10 virtual-router-ip-address 192.168.120.1
  [virtual-router 10]
3 (config)# priority 150
  [virtual-router 10]
4 (config)# exit
  [line Department1]
5 (config)# exit

```

表 16-20 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 にインタフェース名 Department1 のイーサネットインタフェースを定義します。line モードに移行します。
2	インタフェース Department1 に対して VRID 10, 仮想ルータアドレス 192.168.120.1 を定義します。virtual-router モードに移行します。
3	Department1 のインタフェースに優先度 150 の VRRP を定義します。
4	virtual-router モードから line モードに移行します。
5	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```

line Department1 ethernet 0/0
 ip 192.168.120.100/24
 virtual-router 10 virtual-router-ip-address 192.168.120.1
 priority 150

```

● 本装置 B の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# line Department2 ethernet 0/0
  [line Department2]
2 (config)# virtual-router 10 virtual-router-ip-address 192.168.120.1
  [virtual-router 10]
3 (config)# exit
  [line Department2]
4 (config)# exit

```

表 16-21 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 にインタフェース名 Department2 のイーサネットインタフェースを定義します。line モードに移行します。
2	インタフェース Department2 に対して VRID 10, 仮想ルータアドレス 192.168.120.1 の VRRP を定義します。なお優先度はデフォルト値 (100) とします。virtual-router モードに移行します。
3	virtual-router モードから line モードに戻ります。
4	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```

line Department2 ethernet 0/0
 ip 192.168.120.110/24
 virtual-router 10 virtual-router-ip-address 192.168.120.1

```

16.2.2 VRRP によるホットスタンバイ (IPv6 ネットワーク)

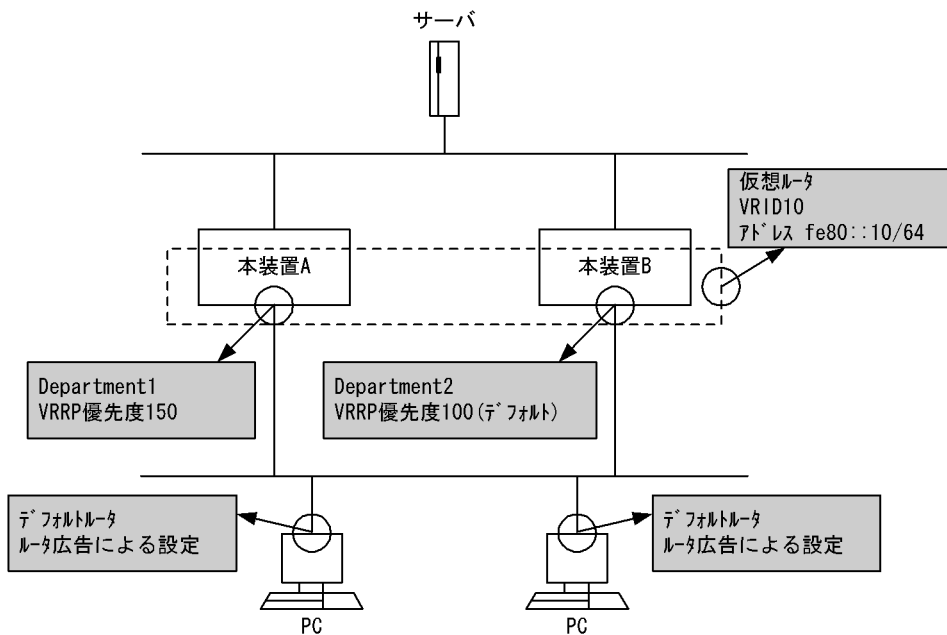
(1) 設定内容の概要

PC・サーバ間に 2 台の本装置 (A, B) が存在する IPv6 ネットワーク構成において、VRRP 機能を使用して PC に対するデフォルトルータのホットスタンバイを行います。また、仮想ルータより PC に対してデフォルトルータの広告を行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 16-7 VRRP によるホットスタンバイ (IPv6 ネットワーク) 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

本装置 A のインタフェース Department1 に対して VRID10, 仮想ルータアドレス fe80::10, 優先度 150 の仮想ルータを設定します。

また、本装置 A のインタフェース Department1 よりルータ広告を行います。

<本装置 B の環境>

本装置 B のインタフェース Department2 に対して VRID10, 仮想ルータアドレス fe80::10, 優先度 100(デフォルト) の仮想ルータを設定します。

また、本装置 B のインタフェース Department2 よりルータ広告を行います。

<ネットワークの環境>

各 PC はルータ広告の情報によりデフォルトルータを設定します。

(3) コンフィグレーション例

● 本装置 A の設定

[コマンドによる設定]

```
1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
```

```

[line Department1]
2 (config)# virtual-router 10 virtual-router-ip-address fe80::10
[virtual-router 10]
3 (config)# priority 150
[virtual-router 10]
4 (config)# exit
[line Department1]
5 (config)# exit
6 (config)# ra yes
[ra]
7 (config)# interface Department1
[ra interface Department1]
8 (config)# exit
[ra]
9 (config)# exit

```

表 16-22 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 にインタフェース名 Department1 のイーサネットインタフェースを定義します。 line モードに移行します。
2	インタフェース Department1 に対して VRID 10, 仮想ルータアドレス fe80::10 を定義します。 virtual-router モードに移行します。
3	Department1 のインタフェースに優先度 150 の VRRP を定義します。
4	virtual-router モードから line モードに移行します。
5	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
6	ルータ広告 (RA 情報) を使用します。 ra モードに移行します。
7	インタフェース Department1 からルータ広告を行います。ルータ広告は VRRP でマスタールータとなっている場合にだけ広告され、仮想ルータのアドレスが広告されます。 ra interface モードに移行します。
8	ra interface モードから ra モードに戻ります。
9	ra モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```

line Department1 ethernet 0/0
  virtual-router 10 virtual-router-ip-address fe80::10
  priority 150
!
ra yes
interface Department1

```

● 本装置 B の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# line Department2 ethernet 0/0
[line Department2]
2 (config)# virtual-router 10 virtual-router-ip-address fe80::10
[virtual-router 10]
3 (config)# exit
[line Department2]
4 (config)# exit
5 (config)# ra yes
[ra]
6 (config)# interface Department2
[ra interface Department2]
7 (config)# exit
[ra]
8 (config)# exit

```

表 16-23 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 にインタフェース名 Department2 のイーサネットインタフェースを定義します。line モードに移行します。
2	インタフェース Department2 に対して VRID 10, 仮想ルータアドレス fe80::10 の VRRP を定義します。なお優先度はデフォルト値 (100) とします。virtual-router モードに移行します。
3	virtual-router モードから line モードに戻ります。
4	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
5	ルータ広告 (RA 情報) を使用します。ra モードに移行します。
6	インタフェース Department2 からルータ広告を行います。ルータ広告は VRRP でマスタールータとなっている場合にだけ広告され、仮想ルータのアドレスが広告されます。ra interface モードに移行します。
7	ra interface モードから ra モードに戻ります。
8	ra モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```

line Department2 ethernet 0/0
    virtual-router 10 virtual-router-ip-address fe80::10
!
ra yes
    interface Department2

```

16.2.3 VRRP によるホットスタンバイ (IPv4, IPv6 混在ネットワーク)

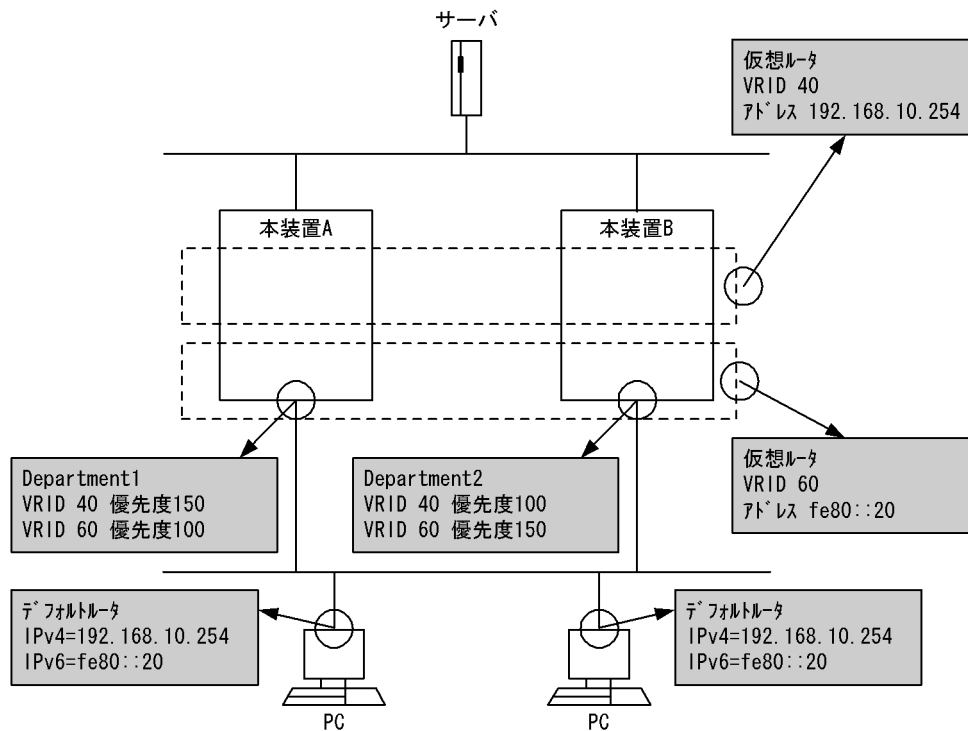
(1) 設定内容の概要

PC-サーバ間に 2 台の本装置 (A, B) が存在する IPv4, IPv6 混在ネットワーク構成において、VRRP 機能を使用して PC に対するデフォルトルートのホットスタンバイを行います。なお、通常の運用時は、IPv4 パケット中継は本装置 A を、IPv6 パケット中継は本装置 B を使用する構成とします。

(2) 設定内容の概要

[構成図]

図 16-8 VRRP によるホットスタンバイ (IPv4, IPv6 混在ネットワーク) 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

本装置 A のインタフェース Department1 に対して VRID40, 仮想ルータアドレス 192.168.10.254, 優先度 150 の IPv4 仮想ルータと, VRID60, 仮想ルータアドレス fe80::20, 優先度 100(デフォルト) の IPv6 仮想ルータを設定します。

<本装置 B の環境>

本装置 B のインタフェース Department2 に対して VRID40, 仮想ルータアドレス 192.168.10.254, 優先度 100(デフォルト) の IPv4 仮想ルータと, VRID60, 仮想ルータアドレス fe80::20, 優先度 150 の仮想 IPv6 ルータを設定します。

<ネットワークの環境>

各 PC は, IPv4 デフォルトルータは 192.168.10.254, IPv6 デフォルトルータは fe80::20 に設定します。

(3) コンフィグレーション例

● 本装置 A の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# virtual-router 40 virtual-router-ip-address 192.168.10.254
  [virtual-router 40]
3 (config)# priority 150
  [virtual-router 40]
4 (config)# exit
  [line Department1]
5 (config)# virtual-router 60 virtual-router-ip-address fe80::20
  [virtual-router 60]
```

```

6      (config)# exit
      [line Department1]
7      (config)# exit

```

表 16-24 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 にインタフェース名 Department1 のイーサネットインタフェースを定義します。line モードに移行します。
2	インタフェース Department1 に対して VRID 40, 仮想ルータアドレス 192.168.10.254 を定義します。virtual-router モードに移行します。
3	Department1 のインタフェースに優先度 150 の VRRP を定義します。
4	virtual-router モードから line モードに戻ります。
5	インタフェース Department1 に対して VRID 60, 仮想ルータアドレス fe80::20 の VRRP を定義します。なお, 優先度はデフォルト値 (100) とします。virtual-router モードに移行します。
6	virtual-router モードから line モードに戻ります。
7	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```

line Department1 ethernet 0/0
  virtual-router 40 virtual-router-ip-address 192.168.10.254
  priority 150
  virtual-router 60 virtual-router-ip-address fe80::20

```

● 本装置 B の設定

[コマンドによる設定]

```

1      (config)# line Department2 ethernet 0/0
      [line Department2]
2      (config)# virtual-router 40 virtual-router-ip-address 192.168.10.254
      [virtual-router 40]
3      (config)# exit
      [line Department2]
4      (config)# virtual-router 60 virtual-router-ip-address fe80::20
      [virtual-router 60]
5      (config)# priority 150
      [virtual-router 60]
6      (config)# exit
      [line Department2]
7      (config)# exit

```

表 16-25 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 にインタフェース名 Department2 のイーサネットインタフェースを定義します。line モードに移行します。
2	インタフェース Department2 に対して VRID 40, 仮想ルータアドレス 192.168.10.254 の VRRP を定義します。なお, 優先度はデフォルト値 (100) とします。virtual-router モードに移行します。
3	virtual-router モードから line モードに戻ります。
4	インタフェース Department2 に対して VRID 60, 仮想ルータアドレス fe80::20 を定義します。virtual-router モードに移行します。
5	Department2 のインタフェースに優先度 150 の VRRP を定義します。
6	virtual-router モードから line モードに戻ります。
7	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

```

line Department2 ethernet 0/0
  virtual-router 40 virtual-router-ip-address 192.168.10.254
  virtual-router 60 virtual-router-ip-address fe80::20
  priority 150

```

16.2.4 VRRP による負荷分散

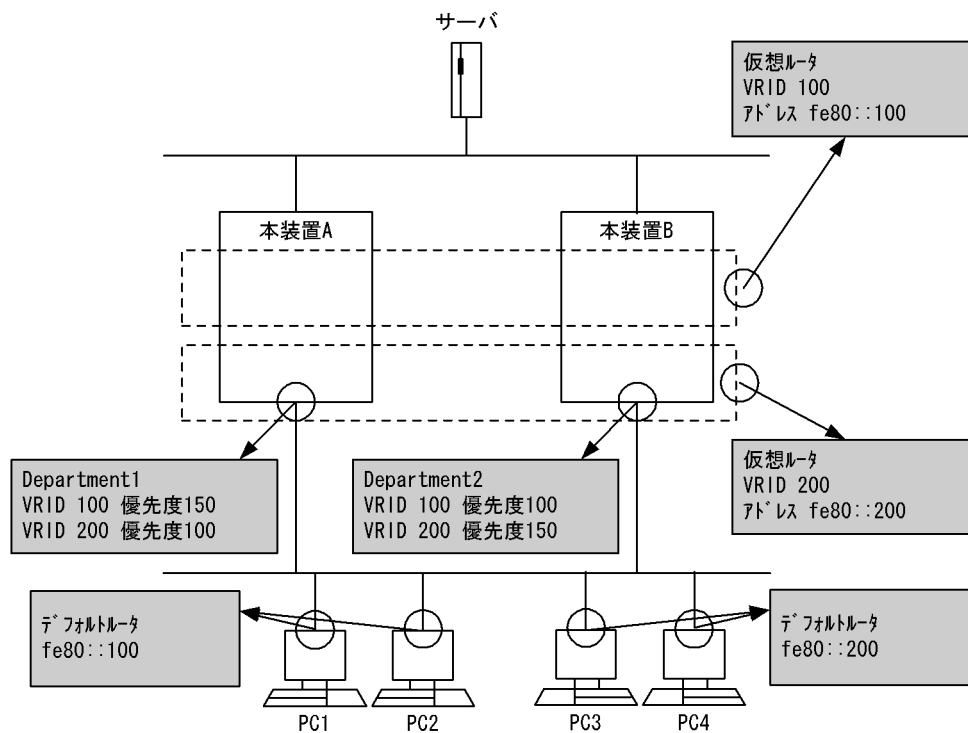
(1) 設定内容の概要

PC・サーバ間に 2 台の本装置 (A, B) が存在する IPv6 ネットワーク構成において、VRRP 機能を使用してそれぞれ PC からの中継を 2 台の本装置へ負荷分散を行います。どちらかの本装置に障害が発生した場合には、VRRP のホットスタンバイ機能によって、もう一方の本装置にて中継を行います。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 16-9 VRRP による負荷分散構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

本装置 A のインタフェース Department1 に対して VRID100, 仮想ルータアドレス fe80::100, 優先度 150 の仮想ルータと, VRID200, 仮想ルータアドレス fe80::200, 優先度 100(デフォルト)の仮想ルータを設定します。

<本装置 B の環境>

本装置 B のインタフェース Department2 に対して VRID100, 仮想ルータアドレス fe80::100, 優先

度 100(デフォルト)の仮想ルータと、VRID200, 仮想ルータアドレス fe80::200, 優先度 150 の仮想ルータを設定します。

<ネットワークの環境>

PC1, PC2 はデフォルトルータを本装置 A 宛アドレス fe80::100, PC3, PC4 はデフォルトルータを本装置 B 宛アドレス fe80::200 に設定します。

(3) コンフィグレーション例

● 本装置 A の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# virtual-router 100 virtual-router-ip-address fe80::100
  [virtual-router 100]
3 (config)# priority 150
  [virtual-router 100]
4 (config)# exit
  [line Department1]
5 (config)# virtual-router 200 virtual-router-ip-address fe80::200
  [virtual-router 200]
6 (config)# exit
  [line Department1]
7 (config)# exit

```

表 16-26 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 にインタフェース名 Department1 のイーサネットインタフェースを定義します。line モードに移行します。
2	インタフェース Department1 に対して VRID 100, 仮想ルータアドレス fe80::100 を定義します。virtual-router モードに移行します。
3	Department1 のインタフェースに優先度 150 の VRRP を定義します。
4	virtual-router モードから line モードに戻ります。
5	インタフェース Department1 に対して VRID 200, 仮想ルータアドレス fe80::200 の VRRP を定義します。なお、優先度はデフォルト値 (100) とします。virtual-router モードに移行します。
6	virtual-router モードから line モードに戻ります。
7	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```

line Department1 ethernet 0/0
  virtual-router 100 virtual-router-ip-address fe80::100
  priority 150
  virtual-router 200 virtual-router-ip-address fe80::200

```

● 本装置 B の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# line Department2 ethernet 0/0
  [line Department2]
2 (config)# virtual-router 100 virtual-router-ip-address fe80::100
  [virtual-router 100]
3 (config)# exit
  [line Department2]
4 (config)# virtual-router 200 virtual-router-ip-address fe80::200
  [virtual-router 200]
5 (config)# priority 150
  [virtual-router 200]

```

```

6      (config)# exit
      [line Department2]
7      (config)# exit

```

表 16-27 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 にインタフェース名 Department2 のイーサネットインタフェースを定義します。 line モードに移行します。
2	インタフェース Department2 に対して VRID 10, 仮想ルータアドレス fe80::100 の VRRP を定義します。なお、優先度はデフォルト値 (100) とします。 virtual-router モードに移行します。
3	virtual-router モードから line モードに戻ります。
4	インタフェース Department2 に対して VRID 200, 仮想ルータアドレス fe80::200 を定義します。
5	Department2 のインタフェースに対して優先度 150 の VRRP を定義します。
6	virtual-router モードから line モードに戻ります。
7	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```

line Department2 ethernet 0/0
  virtual-router 100 virtual-router-ip-address fe80::100
  virtual-router 200 virtual-router-ip-address fe80::200
  priority 150

```

16.2.5 VRRP ポーリング

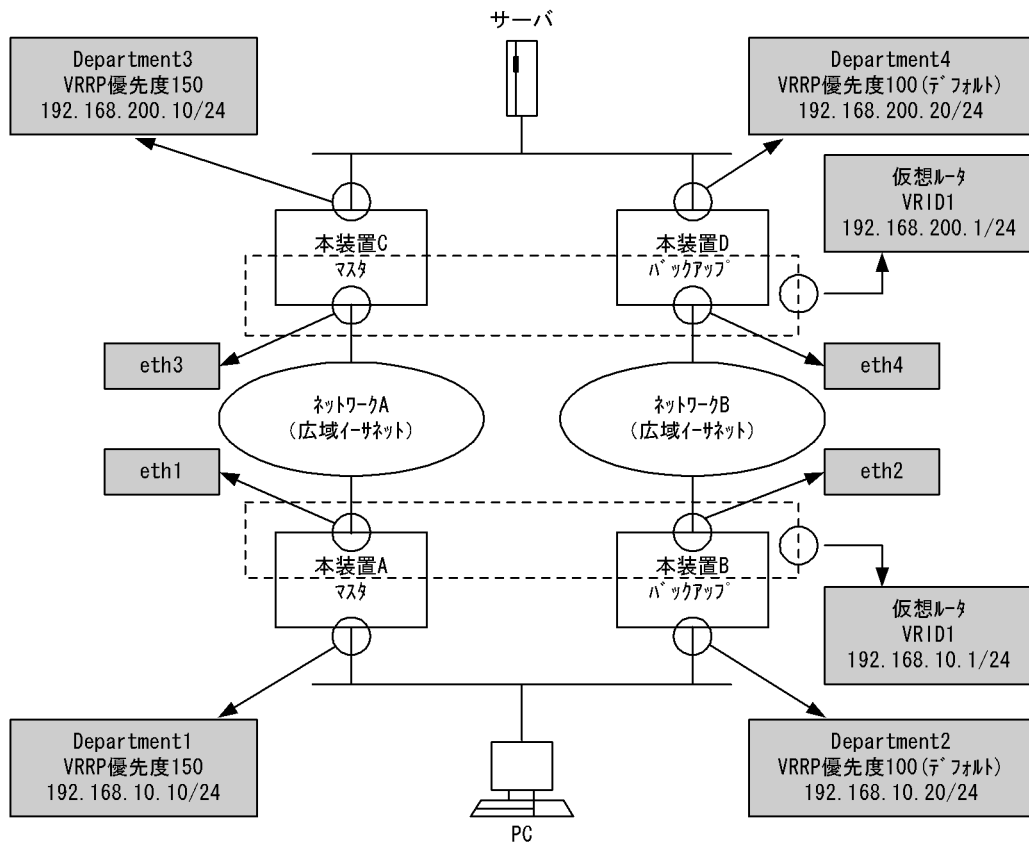
(1) 設定内容の概要

PC-サーバ間に 4 台の本装置 (A, B, C, D) が存在するネットワーク構成において、VRRP ポーリング機能を使用して PC-サーバ間のネットワーク A に対する障害監視を行います。また、障害を検出した場合には、VRRP ホットスタンバイ機能によりマスタールータとバックアップルータを切り替え、回復した場合には切り戻します。VRRP ポーリング機能を使用する場合は、障害監視インタフェースを `critical-interface` サブコマンドで設定します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 16-10 VRRP ポーリング構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. 本装置 A のインタフェース Department1 に対して VRID1, 仮想ルータアドレス 192.168.10.1, 優先度 150 の仮想ルータを設定します。
2. 本装置 A のインタフェース eth1 を仮想ルータの障害監視インタフェースに設定し, 障害検出時の優先度を 50 に設定します。障害検出時の優先度に 0 (デフォルト値) を設定すると, 障害検出時に, 仮想ルータの定義してあるインタフェース Department1 を DOWN させます。Department1 は本装置 C の VRRP ポーリングの宛先 IP アドレスとするため, 本構成のような場合, 障害回復を検出できなくなるので注意してください。
3. 本装置 C のインタフェース Department3 の IP アドレス 192.168.200.10 を VRRP ポーリングの宛先 IP アドレスとして設定します。

<本装置 B の環境>

1. 本装置 B のインタフェース Department2 に対して VRID1, 仮想ルータアドレス 192.168.10.1, 優先度 100 (デフォルト) の仮想ルータを設定します。

<本装置 C の環境>

1. 本装置 C のインタフェース Department3 に対して VRID2, 仮想ルータアドレス 192.168.200.1, 優先度 150 の仮想ルータを設定します。
2. 本装置 C のインタフェース eth3 を仮想ルータの障害監視インタフェースに設定し, 障害検出時の優先度を 50 に設定します。
3. 本装置 A のインタフェース Department1 の IP アドレス 192.168.10.10 を VRRP ポーリング

の宛先 IP アドレスとして設定します。

<本装置 D の環境>

1. 本装置 D のインタフェース Department4 に対して VRID2, 仮想ルータアドレス 192.168.200.1, 優先度 100 (デフォルト) の仮想ルータを設定します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# line eth1 ethernet 0/0
  [line eth1]
2 (config)# ip 192.168.50.1/24
  [line eth1]
3 (config)# exit
4 (config)# line Department1 ethernet 0/1
  [line Department1]
5 (config)# ip 192.168.10.10/24
  [line Department1]
6 (config)# virtual-router 1 virtual-router-ip-address 192.168.10.1
  [virtual-router 1]
7 (config)# priority 150
  [virtual-router 1]
8 (config)# critical-interface eth1 critical-priority 50
  [virtual-router 1]
9 (config)# target-address 192.168.200.10
  [virtual-router 1]
10 (config)# exit
    [line Department1]
11 (config)# exit
12 (config)# static
    [static]
13 (config)# 192.168.200.0/24 gateway 192.168.50.100
    [static]
14 (config)# exit
    
```

表 16-28 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 eth1 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
2	eth1 のインタフェースに IP アドレス 192.168.50.1/24 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 0, Line 番号 1 に回線名 Department1 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
5	Department1 のインタフェースに IP アドレス 192.168.10.10/24 を定義します。
6	インタフェース Department1 に対して VRID 1, 仮想ルータアドレス 192.168.10.1 を定義します。 virtual-router モードに移行します。
7	Department1 のインタフェースに対して優先度 150 の VRRP を定義します。
8	障害監視インタフェースに eth1 を設定します。障害検出時の優先度を 50 に設定します。
9	VRRP ボーリングの宛先 IP アドレスに, 本装置 C の Department3 の IP アドレス 192.168.200.10 を設定 します。
10	virtual-router モードから line モードに戻ります。
11	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
12	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。

解説番号	解説
13	192.168.200.0/24 のネットワーク経路を送信先 192.168.50.100 としてスタティック定義します。
14	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# line eth2 ethernet 0/0
  [line eth2]
2 (config)# ip 192.168.100.1/24
  [line eth2]
3 (config)# exit
4 (config)# line Department2 ethernet 0/1
  [line Department2]
5 (config)# ip 192.168.10.20/24
  [line Department2]
6 (config)# virtual-router 1 virtual-router-ip-address 192.168.10.1
  [virtual-router 1]
7 (config)# exit
  [line Department2]
8 (config)# exit
9 (config)# static
  [static]
10 (config)# 192.168.200.0/24 gateway 192.168.100.100
  [static]
11 (config)# exit

```

表 16-29 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 eth2 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
2	eth2 のインタフェースに IP アドレス 192.168.100.1/24 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 0, Line 番号 1 に回線名 Department2 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
5	Department2 のインタフェースに IP アドレス 192.168.10.20/24 を定義します。
6	インタフェース Department2 に対して VRID 1, 仮想ルータアドレス 192.168.10.1 の VRRP を定義します。なお優先度はデフォルト値 (100) とします。 virtual-router モードに移行します。
7	virtual-router モードから line モードに戻ります。
8	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
10	192.168.200.0/24 のネットワーク経路を送信先 192.168.100.100 としてスタティック定義します。
11	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1 (config)# line eth3 ethernet 0/0
  [line eth3]
2 (config)# ip 192.168.50.100/24
  [line eth3]
3 (config)# exit
4 (config)# line Department3 ethernet 0/1
  [line Department3]
5 (config)# ip 192.168.200.10/24
  [line Department3]
6 (config)# virtual-router 2 virtual-router-ip-address 192.168.200.1
  [virtual-router 2]

```

```

7      (config)# priority 150
      [virtual-router 2]
8      (config)# critical-interface eth3 critical-priority 50
      [virtual-router 2]
9      (config)# target-address 192.168.10.10
      [virtual-router 2]
10     (config)# exit
      [line Department3]
11     (config)# exit
12     (config)# static
      [static]
13     (config)# 192.168.10.0/24 gateway 192.168.50.1
      [static]
14     (config)# exit

```

表 16-30 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 eth3 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
2	eth3 のインタフェースに IP アドレス 192.168.50.100/24 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 0, Line 番号 1 に回線名 Department3 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
5	Department3 のインタフェースに IP アドレス 192.168.200.10/24 を定義します。
6	インタフェース Department3 に対して VRID 2, 仮想ルータアドレス 192.168.200.1 を定義します。 virtual-router モードに移行します。
7	Department3 のインタフェースに対して優先度 150 の VRRP を定義します。
8	障害監視インタフェースに eth3 を設定します。障害検出時の優先度を 50 に設定します。
9	VRRP ボーリングの宛先 IP アドレスに, 本装置 A の Department1 の IP アドレス 192.168.10.10 を設定し ます
10	virtual-router モードから line モードに戻ります。
11	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
12	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
13	192.168.10.0/24 のネットワーク経路を送信先 192.168.50.1 としてスタティック定義します。
14	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 D >

```

1      (config)# line eth4 ethernet 0/0
      [line eth4]
2      (config)# ip 192.168.100.100/24
      [line eth4]
3      (config)# exit
4      (config)# line Department4 ethernet 0/1
      [line Department4]
5      (config)# ip 192.168.200.20/24
      [line Department4]
6      (config)# virtual-router 2 virtual-router-ip-address 192.168.200.1
      [virtual-router 2]
7      (config)# exit
      [line Department4]
8      (config)# exit
9      (config)# static
      [static]
10     (config)# 192.168.10.0/24 gateway 192.168.100.1
      [static]
11     (config)# exit

```

表 16-31 本装置 D のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 eth4 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
2	eth4 のインタフェースに IP アドレス 192.168.100.100/24 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 0, Line 番号 1 に回線名 Department4 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
5	Department4 のインタフェースに IP アドレス 192.168.200.20/24 を定義します。
6	インタフェース Department4 に対して VRID 2, 仮想ルータアドレス 192.168.200.1 の VRRP を定義します。なお優先度はデフォルト値 (100) とします。 virtual-router モードに移行します。
7	virtual-router モードから line モードに戻ります。
8	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
10	192.168.10.0/24 のネットワーク経路を送信先 192.168.100.1 としてスタティック定義します。
11	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

line eth1 ethernet 0/0
  ip 192.168.50.1/24
!
line Department1 ethernet 0/1
  ip 192.168.10.10/24
  virtual-router 1 virtual-router-ip-address 192.168.10.1
  priority 150
  critical-interface eth1 critical-priority 50
  target-address 192.168.200.10
!
static
  192.168.200.0/24 gateway 192.168.50.100

```

<本装置 B >

```

line eth2 ethernet 0/0
  ip 192.168.100.1/24
!
line Department2 ethernet 0/1
  ip 192.168.10.20/24
  virtual-router 1 virtual-router-ip-address 192.168.10.1
!
static
  192.168.200.0/24 gateway 192.168.100.100

```

<本装置 C >

```

line eth3 ethernet 0/0
  ip 192.168.50.100/24
!
line Department3 ethernet 0/1
  ip 192.168.200.10/24
  virtual-router 2 virtual-router-ip-address 192.168.200.1
  priority 150
  critical-interface eth3 critical-priority 50
  target-address 192.168.10.10
!
static

```

```
192.168.10.0/24 gateway 192.168.50.1
```

<本装置 D >

```
line eth4 ethernet 0/0
 ip 192.168.100.100/24
 !
line Department4 ethernet 0/1
 ip 192.168.200.20/24
 virtual-router 2 virtual-router-ip-address 192.168.200.1
 !
static
 192.168.10.0/24 gateway 192.168.100.1
```

16.2.6 VRRP ポーリング (static ポーリングとの連動)

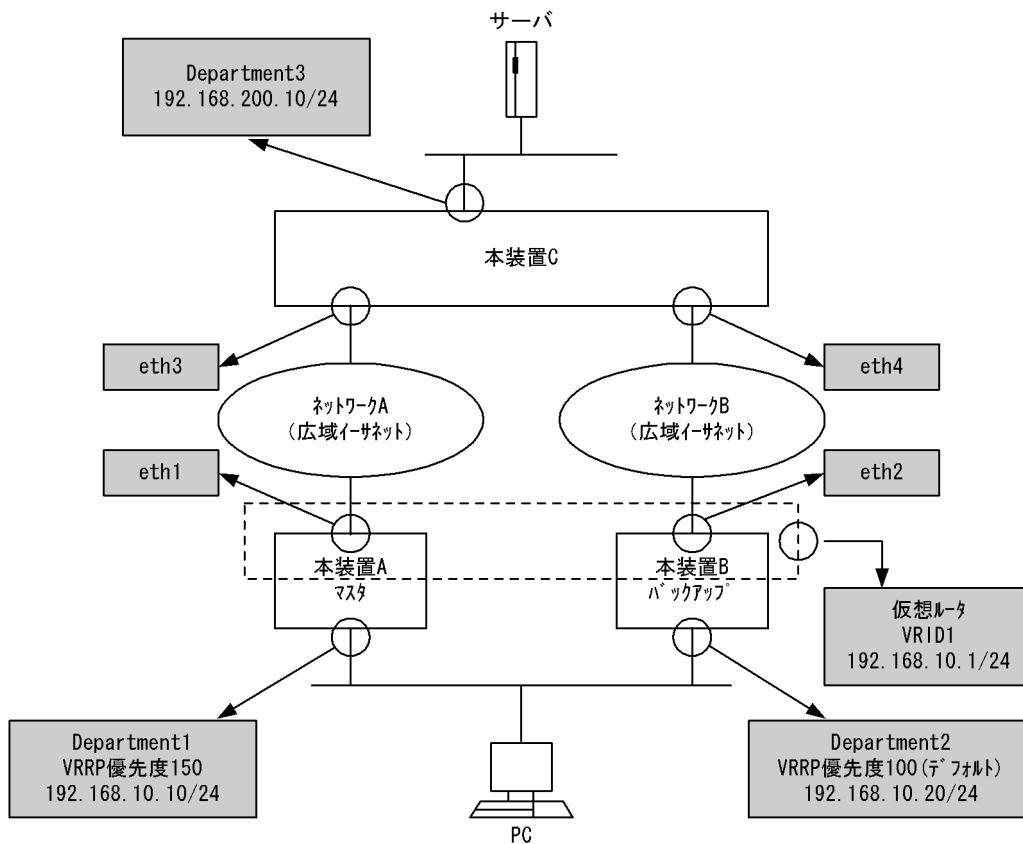
(1) 設定内容の概要

PC・サーバ間に 3 台の本装置 (A, B, C) が存在するネットワーク構成において、PC 側では、VRRP ポーリング機能を使用し、サーバ側では、static ポーリング機能を使用して、PC・サーバ間のネットワーク A に対する障害監視を行います。また、障害を検出した場合、PC 側は VRRP ホットスタンバイ機能によりマスタールータとバックアップルータを切り替え、回復した場合には切り戻します。サーバ側は static により、通信経路を制御します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 16-11 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. 本装置 A のインタフェース Department1 に対して VRID1, 仮想ルータアドレス 192.168.10.1, 優先度 150 の仮想ルータを設定します。
2. 本装置 A のインタフェース eth1 を仮想ルータの障害監視インタフェースに設定し, 本装置 C のインタフェース Department3 の IP アドレス 192.168.200.10 を VRRP ポーリングの宛先 IP アドレスとして設定します。

<本装置 B の環境>

1. 本装置 B のインタフェース Department2 に対して VRID1, 仮想ルータアドレス 192.168.10.1, 優先度 100 (デフォルト) の仮想ルータを設定します。

<本装置 C の環境>

1. 本装置 A, 本装置 B への経路を static で定義し, 到達監視を指定します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# line eth1 ethernet 0/0
  [line eth1]
2 (config)# ip 192.168.50.1/24
  [line eth1]
3 (config)# exit
4 (config)# line Department1 ethernet 0/1
  [line Department1]
5 (config)# ip 192.168.10.10/24
  [line Department1]
6 (config)# virtual-router 1 virtual-router-ip-address 192.168.10.1
  [virtual-router 1]
7 (config)# priority 150
  [virtual-router 1]
8 (config)# critical-interface eth1
  [virtual-router 1]
9 (config)# target-address 192.168.200.10
  [virtual-router 1]
10 (config)# exit
    [line Department1]
11 (config)# exit
12 (config)# static
    [static]
13 (config)# 192.168.200.0/24 gateway 192.168.50.100
    [static]
14 (config)# exit

```

表 16-32 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 eth1 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
2	eth1 のインタフェースに IP アドレス 192.168.50.1/24 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 0, Line 番号 1 に回線名 Department1 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
5	Department1 のインタフェースに IP アドレス 192.168.10.10/24 を定義します。
6	インタフェース Department1 に対して VRID 1, 仮想ルータアドレス 192.168.10.1 を定義します。 virtual-router モードに移行します。
7	Department1 のインタフェースに対して優先度 150 の VRRP を定義します。

16. 高信頼性機能の設定例

解説番号	解説
8	障害監視インタフェースに eth1 を設定します。
9	VRRP ボーリングの宛先 IP アドレスに、本装置 C の Department3 の IP アドレス 192.168.200.10 を設定します。
10	virtual-router モードから line モードに戻ります。
11	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
12	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
13	192.168.200.0/24 のネットワーク経路を送信先 192.168.50.100 としてスタティック定義します。
14	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# line eth2 ethernet 0/0
  [line eth2]
2 (config)# ip 192.168.100.1/24
  [line eth2]
3 (config)# exit
4 (config)# line Department2 ethernet 0/1
  [line Department2]
5 (config)# ip 192.168.10.20/24
  [line Department2]
6 (config)# virtual-router 1 virtual-router-ip-address 192.168.10.1
  [virtual-router 1]
7 (config)# exit
  [line Department2]
8 (config)# exit
9 (config)# static
  [static]
10 (config)# 192.168.200.0/24 gateway 192.168.100.100
  [static]
11 (config)# exit

```

表 16-33 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 eth2 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
2	eth2 のインタフェースに IP アドレス 192.168.100.1/24 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 0, Line 番号 1 に回線名 Department2 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
5	Department2 のインタフェースに IP アドレス 192.168.10.20/24 を定義します。
6	インタフェース Department2 に対して VRID 1, 仮想ルータアドレス 192.168.10.1 の VRRP を定義します。 なお優先度はデフォルト値 (100) とします。 virtual-router モードに移行します。
7	virtual-router モードから line モードに戻ります。
8	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
9	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
10	192.168.200.0/24 のネットワーク経路を送信先 192.168.100.100 としてスタティック定義します。
11	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1 (config)# line eth3 ethernet 0/0
  [line eth3]
2 (config)# ip 192.168.50.100/24
  [line eth3]
3 (config)# exit
4 (config)# line eth4 ethernet 0/1
  [line eth4]
5 (config)# ip 192.168.100.100/24
  [line eth4]
6 (config)# exit
7 (config)# line Department3 ethernet 0/2
  [line Department3]
8 (config)# ip 192.168.200.10/24
  [line Department3]
9 (config)# exit
10 (config)# static
    [static]
11 (config)# 192.168.10.0/24 remote-gateway 192.168.10.10
      192.168.10.20 poll
    [static]
12 (config)# 192.168.10.10/32 gateway 192.168.50.1
    [static]
13 (config)# 192.168.10.20/32 gateway 192.168.100.1
    [static]
14 (config)# exit

```

表 16-34 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 eth3 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
2	eth3 のインタフェースに IP アドレス 192.168.50.100/24 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 0, Line 番号 1 に回線名 eth4 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
5	eth4 のインタフェースに IP アドレス 192.168.100.100/24 を定義します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	NIF 番号 0, Line 番号 2 に回線名 Department3 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
8	Department3 のインタフェースに IP アドレス 192.168.200.10/24 を定義します。
9	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
10	スタティック経路を使用します。 static モードに移行します。
11	PC へのスタティック経路を定義します。本装置 A (マスタ) を本装置 B (バックアップ) より優先するために、本装置 A へのリモート・ゲートウェイを先に定義します。また、poll パラメータを定義し、到達確認を動的に行います。
12	リモート・ゲートウェイ 192.168.10.10/24 のネットワーク経路を送信先 192.168.50.1 としてスタティック定義します。
13	リモート・ゲートウェイ 192.168.10.20/32 のネットワーク経路を送信先 192.168.100.1 としてスタティック定義します。
14	static モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

line eth1 ethernet 0/0
 ip 192.168.50.1/24
 !

```

16. 高信頼性機能の設定例

```
line Department1 ethernet 0/1
 ip 192.168.10.10/24
 virtual-router 1 virtual-router-ip-address 192.168.10.1
 priority 150
 critical-interface eth1
 target-address 192.168.200.10
!
static
 192.168.200.0/24 gateway 192.168.50.100
```

<本装置 B >

```
line eth2 ethernet 0/0
 ip 192.168.100.1/24
!
line Department2 ethernet 0/1
 ip 192.168.10.20/24
 virtual-router 1 virtual-router-ip-address 192.168.10.1
!
static
 192.168.200.0/24 gateway 192.168.100.100
```

<本装置 C >

```
line eth3 ethernet 0/0
 ip 192.168.50.100/24
!
line eth4 ethernet 0/1
 ip 192.168.100.100/24
!
line Department3 ethernet 0/2
 ip 192.168.200.10/24
!
static
 192.168.10.0/24 remote-gateway 192.168.10.10 192.168.10.20 poll
 192.168.10.10/32 gateway 192.168.50.1
 192.168.10.20/32 gateway 192.168.100.1
```

16.2.7 複数障害監視インタフェースの設定

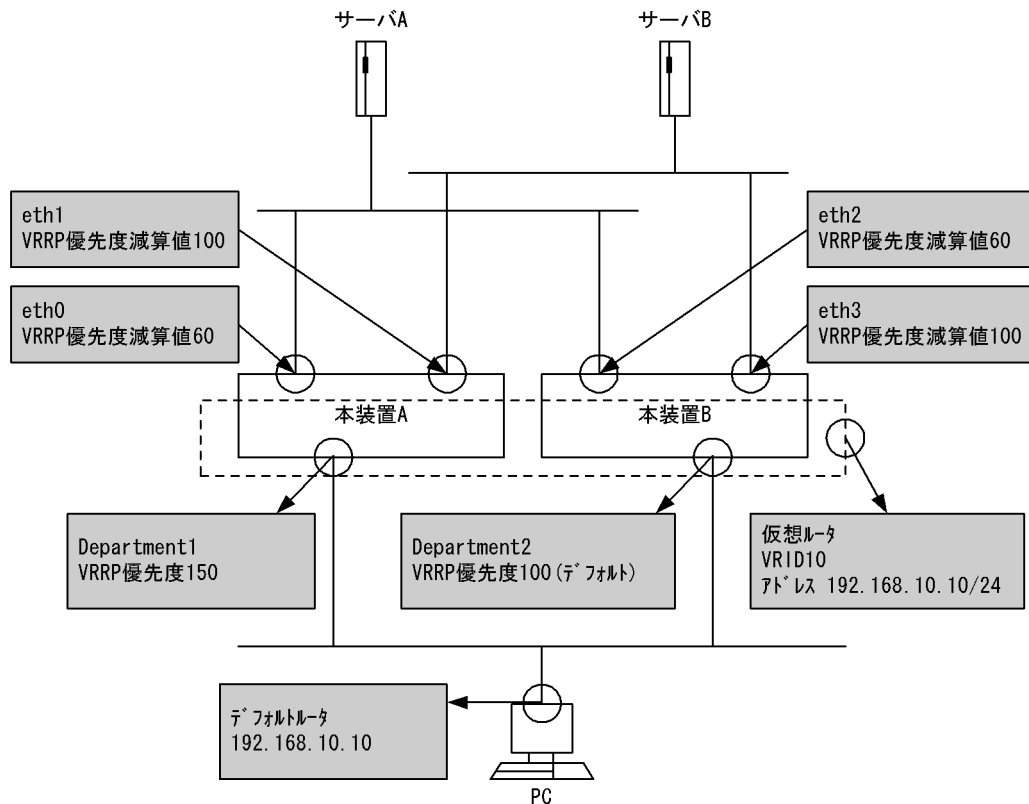
(1) 設定内容の概要

PC-サーバ間に2台の本装置(A, B)が存在するIPv4ネットワーク構成において、障害監視機能を使用してPC-サーバ間のサーバ(A, B)に対するインタフェース障害監視を行います。本装置(A, B)に障害監視インタフェースを二つ設定し、障害を検出した場合には、VRRPホットスタンバイ機能によってマスタールータとバックアップルータを切り替え、回復した場合には切り戻します。障害監視インタフェースを複数設定する場合、critical-interface-listサブコマンドで指定します。critical-interafceサブコマンドでは複数指定できません。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 16-12 VRRP によるホットスタンバイ (IPv4 ネットワーク) 構成図



[設定条件]

<本装置 A の環境>

1. 本装置 A のインタフェース Department1 に対して VRID10, 仮想ルータアドレス 192.168.10.10, 優先度 150 の仮想ルータを設定します。
2. 本装置 A のインタフェース eth0, eth1 を仮想ルータの障害監視インタフェースに設定し, 障害検出時の優先度減算値をそれぞれ 60, 100 に設定します。

<本装置 B の環境>

1. 本装置 B のインタフェース Department2 に対して VRID10, 仮想ルータアドレス 192.168.10.10, 優先度 100(デフォルト) の仮想ルータを設定します。
2. 本装置 B のインタフェース eth2, eth3 を仮想ルータの障害監視インタフェースに設定し, 障害検出時の優先度減算値をそれぞれ 60, 100 に設定します。

<ネットワークの環境>

1. PC はデフォルトルータを 192.168.10.10 に設定します。

(3) コンフィグレーション例

● 本装置 A の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# line eth0 ethernet 0/0
  [line eth0]
2 (config)# ip 192.168.50.100/24
  [line eth0]
3 (config)# exit
4 (config)# line eth1 ethernet 0/1

```

16. 高信頼性機能の設定例

```

5      [line eth1]
      (config)# ip 192.168.100.100/24
      [line eth1]
6      (config)# exit
7      (config)# line Department1 ethernet 0/2
      [line Department1]
8      (config)# ip 192.168.10.1/24
      [line Department1]
9      (config)# virtual-router 10 virtual-router-ip-address 192.168.10.10
      [virtual-router 10]
10     (config)# priority 150
      [virtual-router 10]
11     (config)# critical-interface-list eth0 down-priority 60
      [virtual-router 10]
12     (config)# critical-interface-list eth1 down-priority 100
      [virtual-router 10]
13     (config)# exit
      [line Department1]
14     (config)# exit

```

表 16-35 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 eth0 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
2	eth0 のインタフェースに IP アドレス 192.168.50.100/24 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 0, Line 番号 1 に回線名 eth1 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
5	eth1 のインタフェースに IP アドレス 192.168.100.100/24 を定義します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	NIF 番号 0, Line 番号 2 にインタフェース名 Department1 のイーサネットインタフェースを定義します。 line モードに移行します。
8	Department1 のインタフェースに IP アドレス 192.168.10.1/24 を定義します。
9	インタフェース Department1 に対して VRID 10, 仮想ルータアドレス 192.168.10.10, 優先度 150 の VRRP を定義します。 virtual-router モードに移行します。
10	仮想ルータ優先度を 150 に定義します。
11	障害監視インタフェースに eth0 を設定します。 障害時優先度減算値を 60 に設定します。
12	二つ目の障害監視インタフェースに eth1 を設定します。 障害時優先度減算値を 100 に設定します。
13	virtual-router モードから line モードに戻ります。
14	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```

line eth0 ethernet 0/0
  ip 192.168.50.100/24
!
line eth1 ethernet 0/1
  ip 192.168.100.100/24
!
line Department1 ethernet 0/2
  ip 192.168.10.1/24
  virtual-router 10 virtual-router-ip-address 192.168.10.10
  priority 150
  critical-interface-list eth0 down-priority 60
  critical-interface-list eth1 down-priority 100

```

● 本装置 B の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# line eth2 ethernet 0/0
  [line eth2]
2 (config)# ip 192.168.50.200/24
  [line eth2]
3 (config)# exit
4 (config)# line eth3 ethernet 0/1
  [line eth3]
5 (config)# ip 192.168.100.200/24
  [line eth3]
6 (config)# exit
7 (config)# line Department2 ethernet 0/2
  [line Department2]
8 (config)# ip 192.168.10.2/24
  [line Department2]
9 (config)# virtual-router 10 virtual-router-ip-address 192.168.10.10
  [virtual-router 10]
10 (config)# critical-interface-list eth2 down-priority 60
    [virtual-router 10]
11 (config)# critical-interface-list eth3 down-priority 100
    [virtual-router 10]
12 (config)# exit
    [line Department2]
13 (config)# exit

```

表 16-36 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 eth2 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
2	eth2 のインタフェースに IP アドレス 192.168.50.200/24 を定義します。
3	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
4	NIF 番号 0, Line 番号 1 に回線名 eth3 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
5	eth3 のインタフェースに IP アドレス 192.168.100.200/24 を定義します。
6	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。
7	NIF 番号 0, Line 番号 2 にインタフェース名 Department2 のイーサネットインタフェースを定義します。 line モードに移行します。
8	Department2 のインタフェースに IP アドレス 192.168.10.2/24 を定義します。
9	インタフェース Department1 に対して VRID 10, 仮想ルータアドレス 192.168.10.10 を定義します。なお優先度はデフォルト値 (100) とします。 virtual-router モードに移行します。
10	障害監視インタフェースに eth2 を設定します。 障害時優先度減算値を 60 に設定します。
11	二つ目の障害監視インタフェースに eth3 を設定します。 障害時優先度減算値を 100 に設定します。
12	virtual-router モードから line モードに戻ります。
13	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```

line eth2 ethernet 0/0
  ip 192.168.50.200/24
!
line eth3 ethernet 0/1
  ip 192.168.100.200/24
!

```

```

line Department2 ethernet 0/2
 ip 192.168.10.2/2
 virtual-router 10 virtual-router-ip-address 192.168.10.10
 critical-interface-list eth2 down-priority 60
 critical-interface-list eth3 down-priority 100

```

16.2.8 切り戻し抑止の設定

(1) 設定内容の概要

PC・サーバ間に2台の本装置(A, B)が存在するIPv4ネットワーク構成において、切り戻し抑止を行います。本装置(A, B)にVRRPを設定し、優先度が高くマスタとして稼働している本装置Aに切り戻し抑止設定を行います。本装置Aで障害が発生し、障害監視インタフェース機能により切り替えが発生し、バックアップであった本装置Bがマスタへ遷移します。本装置Aが障害から回復後、自動的にマスタに切り戻るのを抑止します。切り戻しは

```
preempt-mode
```

、

```
preempt-mode-off
```

で設定を行います。切り戻し抑止中に切り戻しコマンド

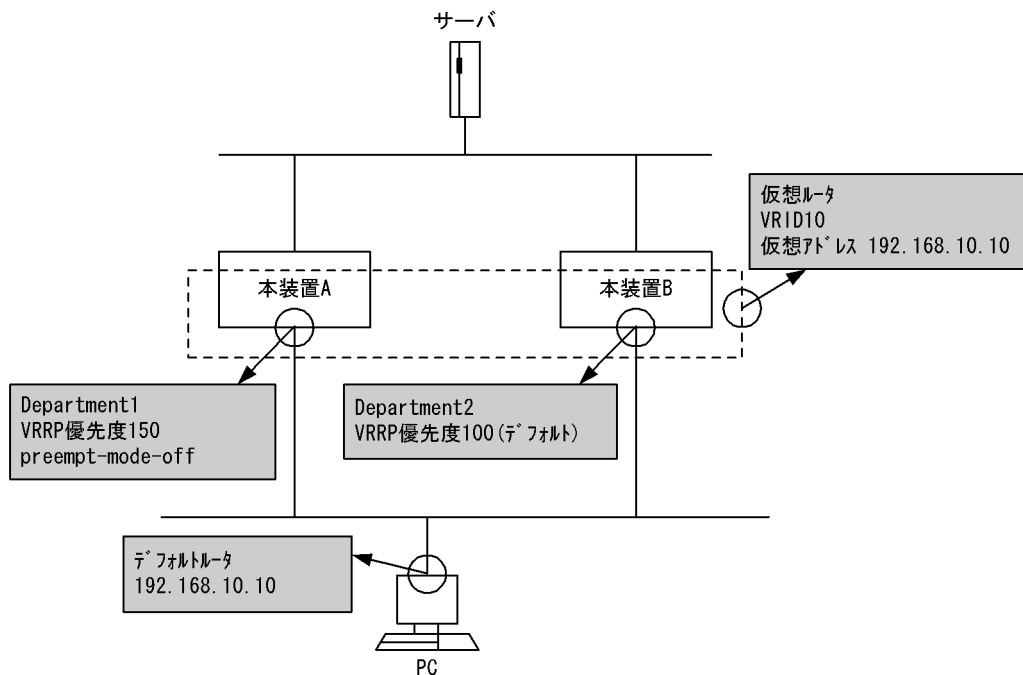
```
swarp vrrp
```

を投入することで、優先度が高くバックアップ状態の本装置Aをマスタに遷移させることができます。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 16-13 構成図



[設定条件]

<本装置Aの環境>

1. 本装置Aのインタフェース Department1 に対して VRID10, 仮想ルータアドレス 192.168.10.10, 優先度 150 の仮想ルータを設定します。
2. 本装置Aに自動切り戻し抑止の設定を行います。

<本装置Bの環境>

1. 本装置Bのインタフェース Department2 に対して VRID10, 仮想ルータアドレス

192.168.10.10, 優先度 100(デフォルト)の仮想ルータを設定します。

<ネットワークの環境>

1. PC はデフォルトルータを 192.168.10.10 に設定します。

(3) コンフィグレーション例

● 本装置 A の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# line Department1 ethernet 0/0
  [line Department1]
2 (config)# ip 192.168.50.1/24
  [line Department1]
3 (config)# virtual-router 10 virtual-router-ip-address 192.168.10.10
  [virtual-router 10]
4 (config)# priority 150
  [virtual-router 10]
5 (config)# preempt-mode-off
  [virtual-router 10]
6 (config)# exit
  [line Department1]
7 (config)# exit

```

表 16-37 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department1 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
2	Department1 のインタフェースに IP アドレス 192.168.50.1/24 を定義します。
3	インタフェース Department1 に対して VRID10, 仮想ルータアドレス 192.168.10.10 を定義します。 virtual-router モードに移行します。
4	Department1 のインタフェースに優先度 150 を定義します。
5	Department1 のインタフェースに切り戻し抑止ありを定義します。
6	virtual-router モードから line モードに戻ります。
7	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```

line Department1 ethernet 0/0
  ip 192.168.50.1/24
  virtual-router 10 virtual-router-ip-address 192.168.10.10
  priority 150
  preempt-mode-off

```

● 本装置 B の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# line Department2 ethernet 0/0
  [line Department2]
2 (config)# ip 192.168.50.50/24
  [line Department2]
3 (config)# virtual-router 10 virtual-router-ip-address 192.168.10.10
  [virtual-router 10]
4 (config)# exit
  [line Department2]
5 (config)# exit

```

表 16-38 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NIF 番号 0, Line 番号 0 に回線名 Department2 のイーサネット回線を定義します。 line モードに移行します。
2	Department2 のインタフェースに IP アドレス 192.168.50.50/24 を定義します。
3	インタフェース Department2 に対して VRID10, 仮想ルータアドレス 192.168.10.10 を定義します。なお優先度はデフォルト値 (100) とします。 virtual-router モードに移行します。
4	virtual-router モードから line モードに戻ります。
5	line モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```
line Department2 ethernet 0/0
  ip 192.168.50.50/24
  virtual-router 10 virtual-router-ip address 192.168.10.10
```

(4) 本装置 A に障害が発生により切り替えが発生

● 本装置 A が障害によりバックアップへ遷移

```
1 >show vrrpstatus detail Department1 vrid 10
  Department1:VRID 10
    Virtual Router IP Address : 192.168.10.10
    Virtual MAC Address : 00-00-5e-00-01-0a
    Current State : BACKUP
    Admin State : enable
    Priority : 0/150
    IP Address Count : 1
    Master System's IP Address : 192.168.50.50
    Primary IP Address : 192.168.50.1
    Authentication Type : NONE
    Advertisement Interval : 1
    Preempt Mode : OFF
    Virtual Router Up Time : Tue Feb 22 13:05:53 2000
    Master Transition Delay : 0
2 >show vrrpstatus detail Department2 vrid 10
  Department2:VRID 10
    Virtual Router IP Address : 192.168.10.10
    Virtual MAC Address : 00-00-5e-00-01-0a
    Current State : MASTER
    Admin State : enable
    Priority : 100/100
    IP Address Count : 1
    Master System's IP Address : 192.168.50.50
    Primary IP Address : 192.168.50.50
    Authentication Type : NONE
    Advertisement Interval : 1
    Preempt Mode : OFF
    Virtual Router Up Time : Tue Feb 22 13:05:50 2000
    Master Transition Delay : 0
```

● 本装置 A が障害から回復したが、バックアップ状態を維持

```
3 >show vrrpstatus detail Department1 vrid 10
  Department1:VRID 10
    Virtual Router IP Address : 192.168.10.10
    Virtual MAC Address : 00-00-5e-00-01-0a
    Current State : BACKUP
    Admin State : enable
    Priority : 150/150
    IP Address Count : 1
    Master System's IP Address : 192.168.50.50
    Primary IP Address : 192.168.50.1
    Authentication Type : NONE
    Advertisement Interval : 1
```

```

    Preempt Mode : OFF
    Virtual Router Up Time : Tue Feb 22 13:05:53 2000
    Master Transition Delay : 0
4  >show vrrpstatus detail Department2 vrid 10
    Department2:VRID 10
    Virtual Router IP Address : 192.168.10.10
    Virtual MAC Address : 00-00-5e-00-01-0a
    Current State : MASTER
    Admin State : enable
    Priority : 100/100
    IP Address Count : 1
    Master System's IP Address : 192.168.50.50
    Primary IP Address : 192.168.50.50
    Authentication Type : NONE
    Advertisement Interval : 1
    Preempt Mode : OFF
    Virtual Router Up Time : Tue Feb 22 13:05:50 2000
    Master Transition Delay : 0

```

表 16-39 本装置 A に障害発生時の確認方法解説

解説番号	解説
1	本装置 A の Department1 VRID10 の状態を確認します。
2	本装置 B の Department2 VRID10 の状態を確認します。
3	本装置 A の Department1 VRID10 の状態を確認します。
4	本装置 B の Department2 VRID10 の状態を確認します。

(5) 優先度の高い本装置 A に切り戻しコマンド（swap vrrp）を投入し、本装置 A をマスタに切り戻す

```

1  >swap vrrp interface Department1 vrid 10
2  >show vrrpstatus detail Department1 vrid 10
    Department1:VRID 10
    Virtual Router IP Address : 192.168.10.10
    Virtual MAC Address : 00-00-5e-00-01-0a
    Current State : MASTER
    Admin State : enable
    Priority : 150/150
    IP Address Count : 1
    Master System's IP Address : 192.168.50.1
    Primary IP Address : 192.168.50.1
    Authentication Type : NONE
    Advertisement Interval : 1
    Preempt Mode : OFF
    Virtual Router Up Time : Tue Feb 22 13:05:53 2000
    Master Transition Delay : 0
3  >show vrrpstatus detail Department2 vrid 10
    Department2:VRID 10
    Virtual Router IP Address : 192.168.10.10
    Virtual MAC Address : 00-00-5e-00-01-0a
    Current State : BACKUP
    Admin State : enable
    Priority : 100/100
    IP Address Count : 1
    Master System's IP Address : 192.168.50.1
    Primary IP Address : 192.168.50.50
    Authentication Type : NONE
    Advertisement Interval : 1
    Preempt Mode : OFF
    Virtual Router Up Time : Tue Feb 22 13:05:50 2000
    Master Transition Delay : 0

```

表 16-40 本装置 A に切り戻しコマンドを投入解説

解説番号	解説
1	本装置 A の Department1 VRID10 に対し切り戻しコマンドを投入します。

16. 高信頼性機能の設定例

解説番号	解説
2	本装置 A の Department1 VRID10 の状態を確認します。
3	本装置 B の Department2 VRID10 の状態を確認します。

16.3 IEEE802.3ah/UDLD 機能

16.3.1 基本設定例

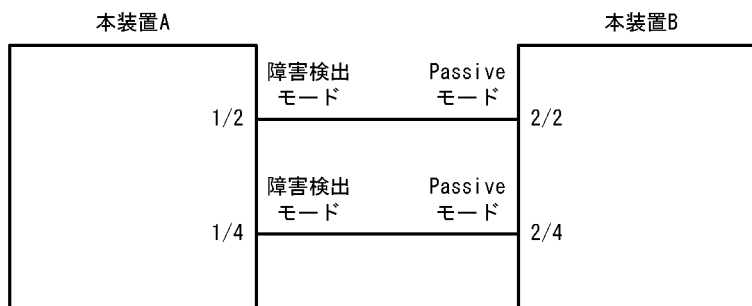
(1) 設定内容の概要

リンクアグリゲーション構成で、片側回線障害が発生してもパケットロスが発生させないために、IEEE802.3ah/UDLD 機能を使って片方向リンク障害を検出する設定例を示します。本装置 A でリンクアグリゲーションを構成しているポート 1/2, 1/4 および接続先である本装置 B でリンクアグリゲーションを構成しているポート 2/2, 2/4 において IEEE802.3ah/UDLD 機能を動作させる設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 16-14 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A のポート 1/2, 1/4 に IEEE802.3ah/OAM 機能の障害検出モードを設定します。
2. 本装置 B のポート 2/2, 2/4 に IEEE802.3ah/OAM 機能の Passive モードを設定します。

(3) コンフィグレーション例

● 本装置 A の設定

[コマンドによる設定]

```

1 (config)# efmoam
  [efmoam]
2 (config)# active-port 1/2,4 udld
  [efmoam]
3 (config)# exit
  
```

表 16-41 本装置 A のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	ポート 1/2, 1/4 に IEEE802.3ah/OAM 機能の障害検出モードを設定します。
3	efmoam モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

```

efmoam
 active-port 1/2,4 udld
  
```

● 本装置 B の設定

16. 高信頼性機能の設定例

[コマンドによる設定]

ありません。

表 16-42 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
-	IEEE802.3ah/OAM 機能は default で全ポート Passive モードとなっているため、装置 B ではポートへの設定を行う必要はありません。

[コンフィグレーションの表示]

ありません。

17 ネットワーク管理の設定例

この章では、SNMP や RMON の設定例について説明します。

17.1 SNMP

17.2 RMON

17.1 SNMP

17.1.1 MIB アクセス許可 (SNMPv1, SNMPv2c)

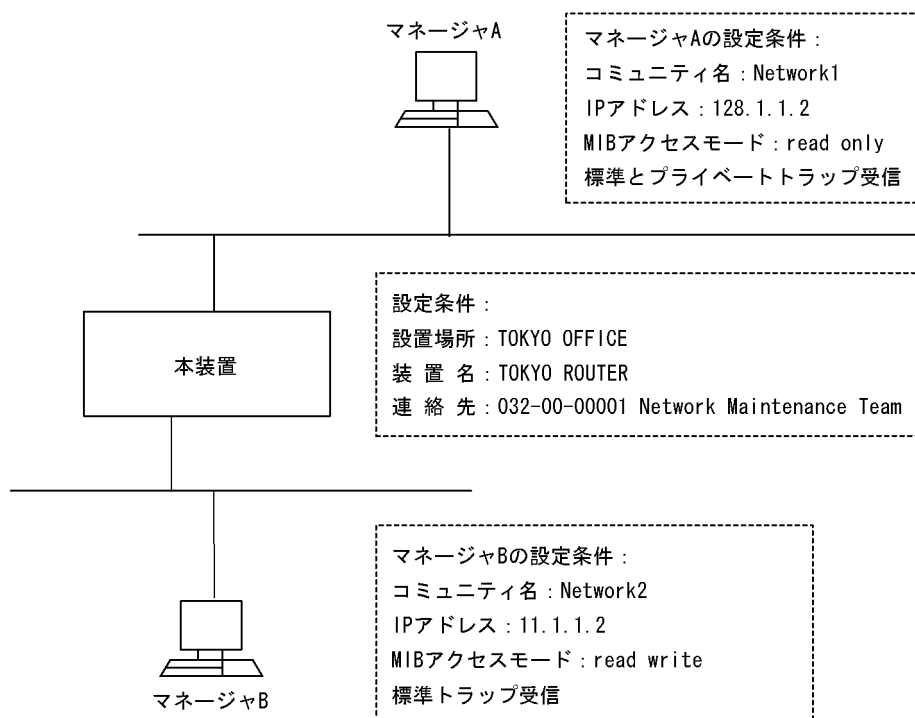
(1) 設定内容の概要

2 台の SNMP マネージャから本装置に MIB アクセスするときの SNMP コンフィグレーションの例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 17-1 SNMP コンフィグレーション例の構成図



[設定条件]

<本装置の環境>

マネージャから MIB-II の sysLocation, sysName, sysContact を参照可能にするため、次の設定をします。

設置場所: TOKYO OFFICE

装置名: TOKYO ROUTER

連絡先: 032-00-00000001 Network Maintenance Team

マネージャ A に標準とプライベートトラップを発行する

マネージャ B に標準トラップだけを発行する

<マネージャ A の環境>

コミュニティ名: Network1

IP アドレス: 128.1.1.2

MIB アクセスモード : read only

< マネージャ B の環境 >

コミュニティ名 : Network2

IP アドレス : 11.1.1.2

MIB アクセスモード : read write

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# snmp "Network1" 128.1.1.2 read ex-trap
2 (config)# snmp "Network2" 11.1.1.2 read_write trap
3 (config)# system location "TOKYO OFFICE"
4 (config)# system name "TOKYO ROUTER"
5 (config)# system contact "032-00-00001 Network Maintenance Team"

```

表 17-1 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	SNMP マネージャ A のコミュニティ, IP アドレス, MIB アクセスモードの定義, および, SNMP マネージャ A に標準とプライベートトラップを発行する定義です。
2	SNMP マネージャ B のコミュニティ, IP アドレス, MIB アクセスモードの定義, および, SNMP マネージャ B に標準を発行する定義です。
3	本装置の設置場所の設定です。ここで設定した名称は, MIB-II の [sysLocation] の名称で問い合わせると参照できます。
4	本装置の装置名の設定です。ここで設定した名称は, MIB-II の [sysName] の名称で問い合わせると参照できます。
5	本装置に関する連絡先の設定です。ここで設定した名称は, MIB-II の [sysContact] の名称で問い合わせると参照できます。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

system name "TOKYO ROUTER"
system contact "032-00-00001 Network Maintenance Team"
system location "TOKYO OFFICE"
!
snmp "Network1" 128.1.1.2 read ex-trap
snmp "Network2" 11.1.1.2 read_write trap

```

17.1.2 MIB アクセス許可 (SNMPv3)

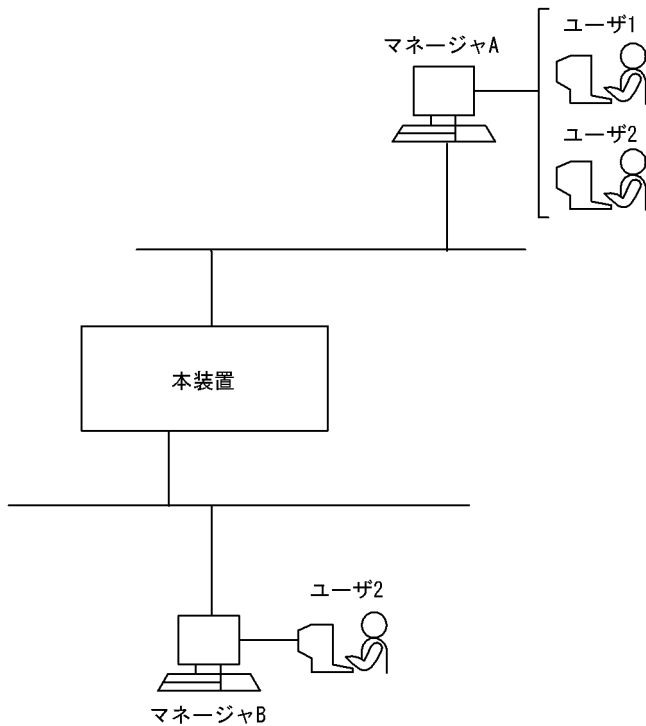
(1) 設定内容の概要

SNMP マネージャから本装置に MIB アクセスするときの SNMP コンフィグレーションの例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 17-2 SNMPv3 コンフィグレーション例の構成図



[設定条件]

<本装置の環境>

SNMP エンジン ID : TOKYO01

トラップ : マネージャ A 宛てに、ユーザ 1 として標準とプライベートトラップを送信

マネージャ A 宛て、およびマネージャ B 宛てに、ユーザ 2 として標準トラップを送信

装置名 : TOKYO ROUTER

<マネージャ A の環境>

SNMP ユーザ : ユーザ 1, ユーザ 2

IP アドレス : 128.1.1.2

標準とプライベートトラップ受信

<マネージャ B の環境>

SNMP ユーザ : ユーザ 2

IP アドレス : 3ffe:501:811:ff20::1

標準トラップ受信

<ユーザ 1 の環境>

ユーザ名 : admin_user

認証 : なし

暗号化 : なし

ビュー : Read/Write とともに MIB-II 全体にアクセス可

<ユーザ 2 の環境>

ユーザ名 : general_user

認証 : MD5

認証パスワード : abc*_1234

暗号化 : DES

暗号化パスワード : xyz/+6789

ビュー : Read 権限で interfaces グループ内の ifNumber だけアクセス可

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# snmpv3 enable
2 (config)# snmp-engineid TOKYO1
3 (config)# snmp-view mib2_view
[snmp-view mib2_view]
4 (config)# 1.3.6.1.2.1 mask fc000000 include
[snmp-view mib2_view]
5 (config)# exit
6 (config)# snmp-view ifnum_view
[snmp-view ifnum_view]
7 (config)# 1.3.6.1.2.1.2 mask fe000000 include
[snmp-view ifnum_view]
8 (config)# 1.3.6.1.2.1.2.2.1 mask ff800000 exclude
[snmp-view ifnum_view]
9 (config)# exit
10 (config)# snmp-view all_trap_view
[snmp-view all_trap_view]
11 (config)# 1 mask 00000000 include
[snmp-view all_trap_view]
12 (config)# exit
13 (config)# snmp-user admin_user
[snmp-user admin_user]
14 (config)# exit
15 (config)# snmp-user general_user
[snmp-user general_user]
16 (config)# auth md5 "abc*_1234"
[snmp-user general_user]
17 (config)# priv des "xyz/+6789"
[snmp-user general_user]
18 (config)# exit
19 (config)# snmp-group admin_group
[snmp-group admin_group]
20 (config)# user admin_user
[snmp-group admin_group]
21 (config)# access noauth read mib2_view write mib2_view notify
    all_trap_view
[snmp-group admin_group access noauth]
22 (config)# top
23 (config)# snmp-group general_group
[snmp-group general_group]
24 (config)# user general_user
[snmp-group general_group]
25 (config)# access priv read ifnum_view notify all_trap_view
[snmp-group general_group access priv]
26 (config)# top
27 (config)# snmp-notify-filter all_trap_filter
[snmp-notify-filter all_trap_filter]
28 (config)# 1 mask 00000000 include
[snmp-notify-filter all_trap_filter]
29 (config)# exit
30 (config)# snmp-notify-filter general_trap_filter
[snmp-notify-filter general_trap_filter]
31 (config)# 1.3.6.1.6.3.1.1.4 mask ff800000 include
[snmp-notify-filter general_trap_filter]
32 (config)# 1.3.6.1.6.3.1.1.5 mask ff800000 include
[snmp-notify-filter general_trap_filter]
33 (config)# exit
34 (config)# snmp-notify admin_notify
[snmp-notify admin_notify]
35 (config)# user admin_user noauth
[snmp-notify admin_notify]
36 (config)# notify-filter all_trap_filter
[snmp-notify admin_notify]

```

```

37 (config)# target admin_mgr1 128.1.1.2
   [snmp-notify admin_notify]
38 (config)# exit
39 (config)# snmp-notify general_notify
   [snmp-notify general_notify]
40 (config)# user general_user priv
   [snmp-notify general_notify]
41 (config)# notify-filter general_trap_filter
   [snmp-notify general_notify]
42 (config)# target general_mgr1 128.1.1.2
   [snmp-notify general_notify]
43 (config)# target general_mgr2 3ffe:501:811:ff20::1
   [snmp-notify general_notify]
44 (config)# exit

```

表 17-2 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	SNMPv3 機能を有効にする定義です。
2	本装置の SNMP エンジン ID を設定する定義です。
3～5	MIB-II 全体にアクセスするためのビューを設定する定義です。
6～9	interfaces グループ内の ifNumber だけにアクセスするためのビューを設定する定義です。
10～12	標準とプライベートトラップにアクセスするためのビューを設定する定義です。
13～14	認証, 暗号化をしないユーザ 1 を設定する定義です。
15～18	認証に MD5, 暗号化に DES をそれぞれ使用するユーザ 2 を設定する定義です。
19～22	ユーザ 1 から Read/Write 権限で MIB-II 全体へアクセスできるようにする定義です。
23～26	ユーザ 2 から Read 権限で interfaces グループ内の ifNumber だけアクセスできるようにする定義です。
27～29	標準とプライベートトラップにアクセスするための通知フィルタを設定する定義です。
30～33	標準トラップにアクセスするための通知フィルタを設定する定義です。
34～38	マネージャ A 宛てに, ユーザ 1 として標準とプライベートトラップを送信する定義です。
39～44	マネージャ A 宛て, マネージャ B 宛てに, ユーザ 2 として標準トラップを送信する定義です。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

snmpv3 enable
!
snmp-engineid "TOKYO1"
!
snmp-view "all_trap_view"
  1 mask 00000000 include
!
snmp-view "ifnum_view"
  1.3.6.1.2.1.2 mask fe000000 include
  1.3.6.1.2.1.2.2.1 mask ff800000 exclude
!
snmp-view "mib2_view"
  1.3.6.1.2.1 mask fc000000 include
!
snmp-user "admin_user"
!
snmp-user "general_user"
  auth md5 "abc* 1234"
  priv des "xyz/+6789"
!
snmp-group "admin_group"
  user "admin_user"
  access noauth
  read "mib2_view"
  write "mib2_view"

```

```
        notify "all_trap_view"
!
snmp-group "general_group"
  user "general_user"
  access priv
    read "ifnum_view"
    notify "all_trap_view"
!
snmp-notify-filter "all_trap_filter"
  1 mask 00000000 include
!
snmp-notify-filter "general_trap_filter"
  1.3.6.1.6.3.1.1.4 mask ff800000 include
  1.3.6.1.6.3.1.1.5 mask ff800000 include
!
snmp-notify "admin_notify"
  user "admin_user" noauth
  notify-filter "all_trap_filter"
  target "admin_mgr1" 128.1.1.2
!
snmp-notify "general_notify"
  user "general_user" priv
  notify-filter "general_trap_filter"
  target "general_mgr1" 128.1.1.2
  target "general_mgr2" 3ffe:501:811:ff20::1
```

17.2 RMON

17.2.1 RMON による特定 MIB 値の閾値チェック

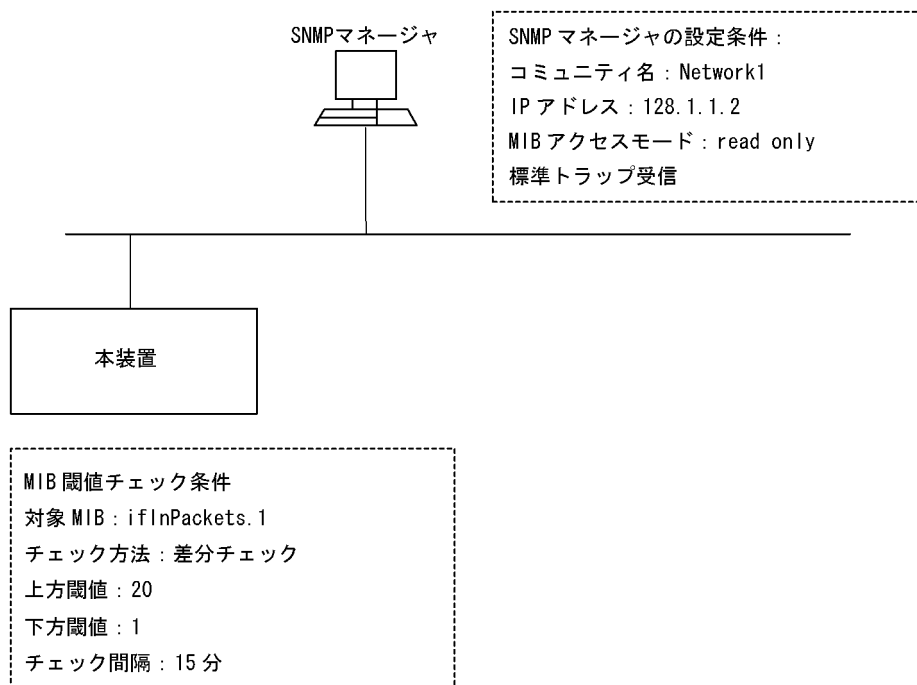
(1) 設定内容の概要

ある MIB の値を定期的に閾値チェックを行い、閾値を超えたら SNMP マネージャにイベント通知する RMON のコンフィグレーションの例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 17-3 RMON コンフィグレーション例の構成図



[設定条件]

<本装置の環境>

- MIB 閾値チェックの条件を次に示します。
 - 対象 MIB: ifInPackets.1
 - チェック方法: 差分チェック
 - 上方閾値: 20
 - 下方閾値: 1
 - チェック間隔: 15 分
 - イベント通知方法: 下記の SNMP マネージャに SNMP Trap を発行する
- その他の情報
 - コンフィグレーション者: ken

<SNMP マネージャの環境>

コミュニティ名: Network1

IP アドレス : 128.1.1.2
MIB アクセスモード : read only

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1      (config)# snmp "Network1" 128.1.1.2 read trap
2      (config)# alarm 12 variable "ifInPackets.1" interval 900
           sample_type delta rising_threshold 20 rising_event_index 3
           falling_threshold 1 falling_event_index 3 owner "ken"
3      (config)# event 3 type trap community "Network1" owner "ken"

```

表 17-3 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	SNMP マネージャおよび標準トラップを発行する定義をしています。 SNMP マネージャのコミュニティ名称 : Network1 IP アドレス : 128.1.1.2 MIB アクセスモード : read トラップモード : trap
2	RMON アラームグループの制御情報を次の条件で定義しています。 RMON アラームグループの制御情報識別番号 : 12 閾値チェックを行う MIB のオブジェクト識別子 : ifInPackets.1 閾値チェックを行う時間間隔 : 15 分 (900 秒) 閾値チェック方式 : 差分値チェック (delta) 上方閾値の値 : 20 上方閾値を超えたときのイベント方法の識別番号 : 3 下方閾値の値 : 1 下方閾値を超えたときのイベント方法の識別番号 : 3 コンフィグレーション者の識別情報 : ken
3	RMON イベントグループの制御情報を次の条件で定義しています。 RMON イベントグループの制御情報識別番号 : 3 アラーム (イベント) の方法の指定 : trap SNMP トラップを発行するマネージャのコミュニティ名称 : Network1 コンフィグレーション者の識別情報 : ken

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

snmp "Network1" 128.1.1.2 read trap
!
alarm 12 variable "ifInPackets.1" interval 900 sample_type delta
rising_threshold 20 rising_event_index 3 falling_threshold 1
falling_event_index 3 owner "ken"
event 3 type trap community "Network1" owner "ken"

```


18 フロー統計の設定例

この章では、フロー統計機能の設定例について説明します。

18.1 sFlow

18.2 NetFlow

18.1 sFlow

18.1.1 基本設定例

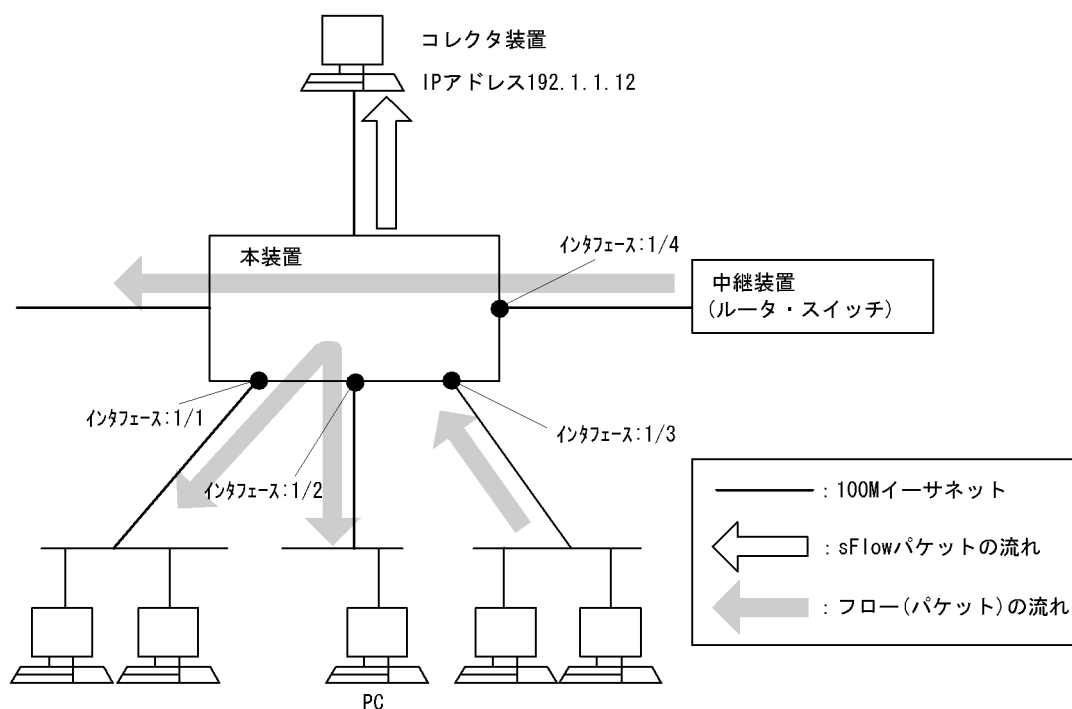
(1) 設定内容の概要

sFlow を用いて本装置のトラフィックをモニタする場合の設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 18-1 構成図



[設定条件]

1. 本装置のインタフェース 1/1, 1/2, 1/3, 1/4 に流入するトラフィックをモニタして、その内容をコレクタ装置へ送付する基本的な設定を行います。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# sflow yes
  [sflow]
2 (config)# destination 192.1.1.12
  [sflow]
3 (config)# sample 2048
  [sflow]
4 (config)# port 1/1-4
  [sflow port 1/1-4]
5 (config)# exit
  [sflow]
6 (config)# exit

```

表 18-1 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	sFlow 統計を使用します。 sflow モードに移行します。
2	コレクタ装置の IP アドレスを 192.1.1.12 に指定します。
3	コレクタ装置として 2048 パケット毎にトラフィックをモニタします。
4, 5	インタフェース 1/1 ~ 1/4 に対して sFlow 統計によるトラフィックモニタを行います。
6	sflow モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```
sflow yes
destination 192.1.1.12
sample 2048      (注1)
port 1/1-4
```

(注1)

運用コマンド show sflow で「Dropped sFlow samples:」の値が増えないようにサンプリング間隔の値を設定してください。サンプリング間隔の目安は「18.1.2 回線速度によるサンプリング間隔設定例」または「コンフィグレーションコマンドレファレンス Vol.2 sflow (sFlow 統計)」を参照してください。

18.1.2 回線速度によるサンプリング間隔設定例

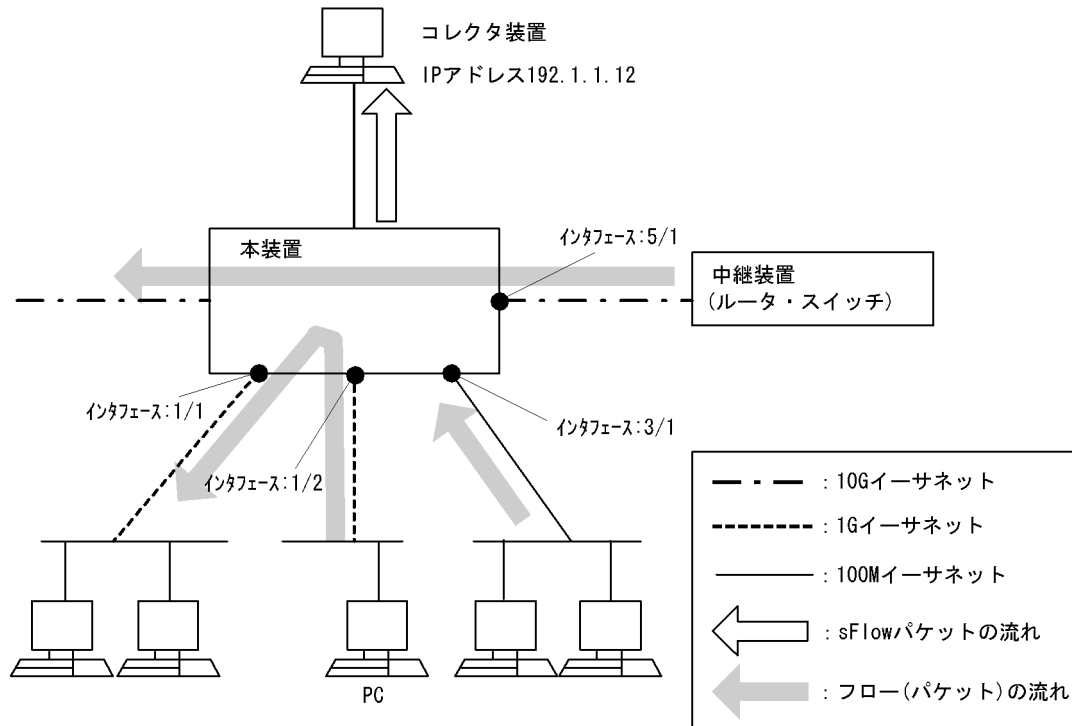
(1) 設定内容の概要

本装置でいろいろな回線速度のインタフェースを持つ場合、回線速度毎に適切なサンプリング間隔を設定する例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 18-2 構成図



[設定条件]

1. 本装置のインタフェース 1/2, 3/1, 5/1 に流入するトラフィックをモニタして、その内容をコレクタ装置へ送付する基本的な設定を行います。
2. 回線使用率は 25% で、平均パケット長を 64 バイトとします。
3. 各インタフェースに次のサンプリング間隔を設定します。
 目安として $3000[\text{pps}] \div 3[\text{sFlow 統計対象ポート数}] = 1000[\text{サンプリング間隔}]$ の結果を各ポート単位で超えない値を設定してください。
 1/2: 1G イーサネット (372kpps) $\div 1000 = 372 < 512[\text{サンプリング間隔}]$
 3/1: 100M イーサネット (37kpps) $\div 1000 = 37 < 128[\text{サンプリング間隔}]$
 5/1: 10G イーサネット (3.7Mpps) $\div 1000 = 3700 < 8192[\text{サンプリング間隔}]$

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# sflow yes
  [sflow]
2 (config)# destination 192.1.1.12
  [sflow]
3 (config)# port 1/2
  [sflow port 1/2]
4 (config)# port-sample 512
  [sflow port 1/2]
5 (config)# exit
  [sflow]
6 (config)# port 3/1
  [sflow port 3/1]
7 (config)# port-sample 128
  [sflow port 3/1]
8 (config)# exit
  [sflow]
9 (config)# port 5/1
    
```

```

10      [sflow port 5/1]
      (config)# port-sample 8192
11      [sflow port 5/1]
      (config)# exit
12      [sflow]
      (config)# exit

```

表 18-2 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	sFlow 統計を使用します。 sflow モードに移行します。
2	コレクタ装置の IP アドレスを 192.1.1.12 に指定します。
3～5	インタフェース 1/2 に対して sFlow 統計によるトラフィックモニタを行います。 512 パケット毎にモニタを行います。
6～8	インタフェース 3/1 に対して sFlow 統計によるトラフィックモニタを行います。 128 パケット毎にモニタを行います。
9～11	インタフェース 5/1 に対して sFlow 統計によるトラフィックモニタを行います。 8192 パケット毎にモニタを行います。
12	sflow モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

sflow yes
destination 192.1.1.12
port 1/2
  port-sample 512
port 3/1
  port-sample 128
port 5/1
  port-sample 8192

```

18.1.3 複数のコレクタ装置との接続設定例

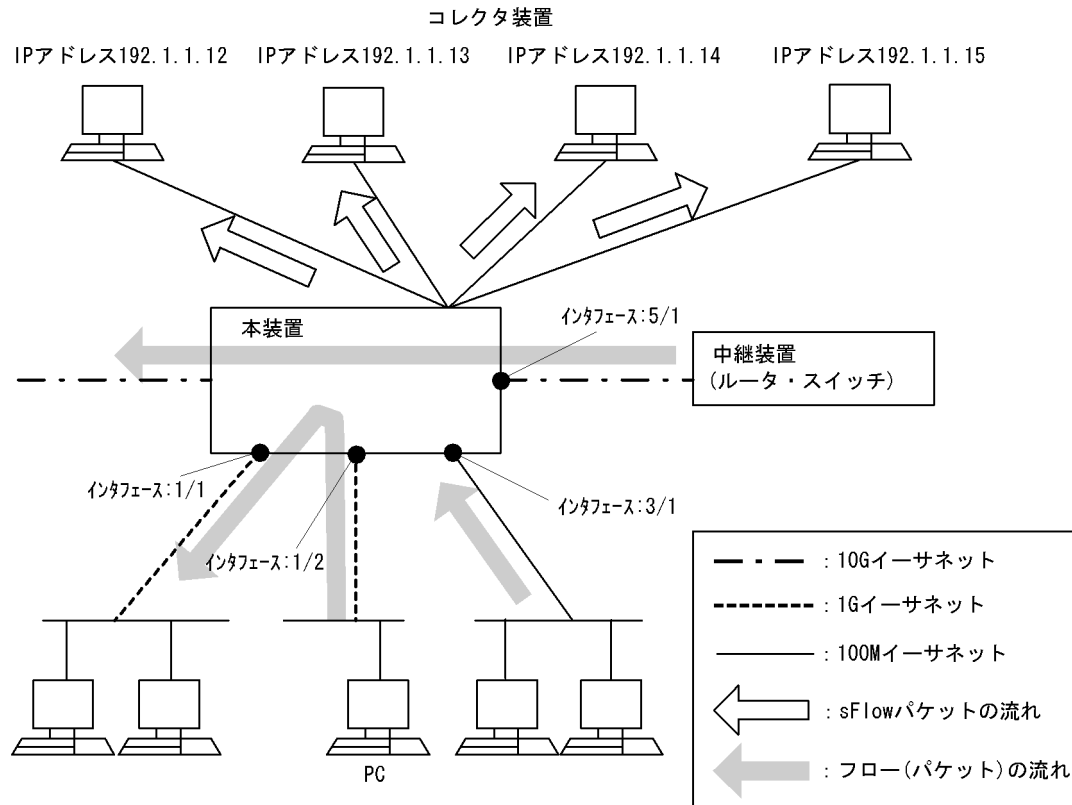
(1) 設定内容の概要

バックアップのためにコレクタ装置を 4 台使用する場合の設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 18-3 構成図



[設定条件]

1. 中継装置と接続するインタフェースの回線速度を 10G イーサネットとします。
2. IP アドレス 192.1.1.12-15 のコレクタ装置 (4 台) を使用します。
3. 本装置のインタフェース 1/2, 3/1, 5/1 に流入するトラフィックをモニタして, その内容をコレクタ装置へ送付する設定を行います。次のサンプリング間隔を設定します。
 100M イーサネット (200kpps) + 1G イーサネット (2Mpps)
 + 10G イーサネット (20Mpps) = 22.2Mpps
 $22.2\text{Mpps} \div 3000[\text{pps}] \times 4 [\text{コレクタ数}] = 29600 < 32768[\text{サンプリング間隔}]$

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# sflow yes
  [sflow]
2 (config)# destination 192.1.1.12
  [sflow]
3 (config)# destination 192.1.1.13
  [sflow]
4 (config)# destination 192.1.1.14
  [sflow]
5 (config)# destination 192.1.1.15
  [sflow]
6 (config)# sample 32768
  [sflow]
7 (config)# port 1/2
  [sflow port 1/2]
8 (config)# exit
  [sflow]
9 (config)# port 3/1
    
```

```

10      [sflow port 3/1]
      (config)# exit
      [sflow]
11      (config)# port 5/1
      [sflow port 5/1]
12      (config)# exit
      [sflow]
13      (config)# exit

```

表 18-3 本装置のコンフィギュレーション解説

解説番号	解説
1	sFlow 統計を使用します。 sflow モードに移行します。
2	コレクタ装置の IP アドレスを 192.1.1.12 に指定します。
3	コレクタ装置の IP アドレスを 192.1.1.13 に指定します。
4	コレクタ装置の IP アドレスを 192.1.1.14 に指定します。
5	コレクタ装置の IP アドレスを 192.1.1.15 に指定します。
6	32768 パケット毎にトラフィックをモニタします。
7, 8	インタフェース 1/2 において sFlow 統計によるトラフィックモニタを行います。
9, 10	インタフェース 3/1 において sFlow 統計によるトラフィックモニタを行います。
11, 12	インタフェース 5/1 において sFlow 統計によるトラフィックモニタを行います。
13	sflow モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置>

```

sflow yes
destination 192.1.1.12
destination 192.1.1.13
destination 192.1.1.14
destination 192.1.1.15
sample 32768
port 1/2
port 3/1
port 5/1

```

18.1.4 エッジルータとして利用する場合の設定例

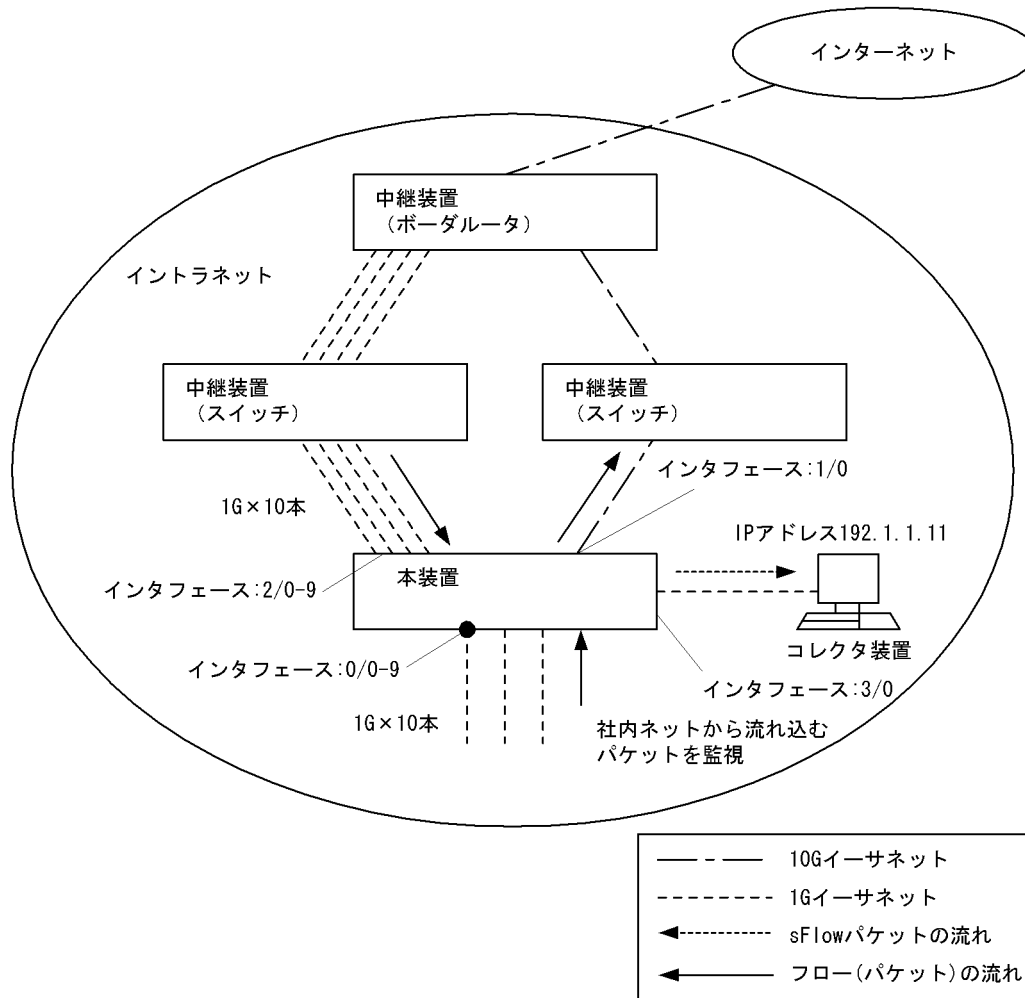
(1) 設定内容の概要

本装置をエッジルータとして使用し、イントラネットから入ってくるパケットを監視する場合の設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 18-4 構成図



[設定条件]

1. ボーダルータと接続するインターフェースの回線速度は 10Gbit/s とし、回線使用率 100% で平均パケット長を 100 バイトとします (10Gbit/s = 10Mpps)。
2. IP アドレス 192.1.1.11 のコレクタ装置を使用します。
3. 本装置のインターフェース 0/0-9 に流入するトラフィックをモニタして、その内容をコレクタ装置へ送付する設定を行います。次のサンプリング間隔を設定します。
 $10\text{Mpps} \div 3000 = 3333 < 8192$ [サンプリング間隔]

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# sflow yes
  [sflow]
2 (config)# destination 192.1.1.11
  [sflow]
3 (config)# sample 8192
  [sflow]
4 (config)# port 0/0-9
  [sflow port 0/0-9]
5 (config)# exit
  [sflow]
```



```
6 (config)# exit
```

表 18-4 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	sFlow 統計を使用にします。 sflow モードに移行します。
2	コレクタ装置の IP アドレスを 192.1.1.11 に指定します。
3	8192 パケット毎にトラフィックをモニタします。
4, 5	インタフェース 0/0-0/9 において sFlow 統計によるトラフィックモニタを行います。
6	sflow モードからグローバルコンフィグモードに移行します。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```
sflow yes
destination 192.1.1.11
sample 8192
port 0/0-9
```

18.2 NetFlow

18.2.1 基本設定例（フロー単位統計）

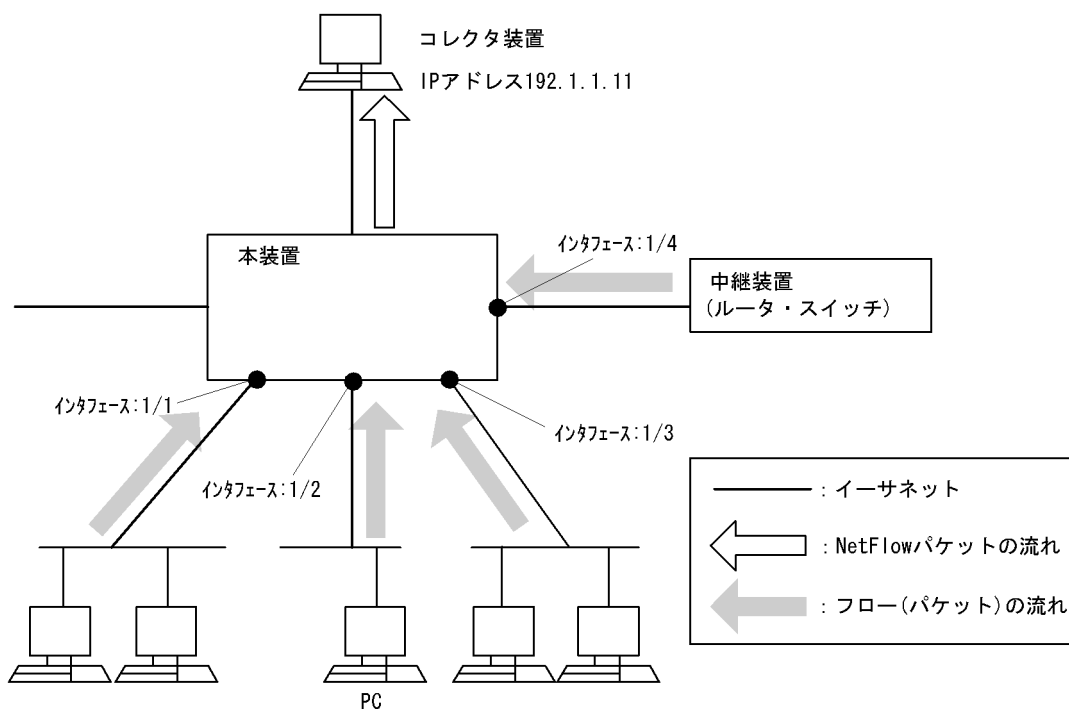
(1) 設定内容の概要

フロー単位統計を用いて本装置のトラフィックをモニタする場合の設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 18-5 構成図



[設定条件]

1. 本装置のポート 1/1, 1/2, 1/3, 1/4 に流入するトラフィックをモニタして、その内容をフロー単位統計でコレクタ装置（192.1.1.11）へ送付する基本的な設定を行います。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# netflow yes
  [netflow]
2 (config)# sample 2048 (注1)
  [netflow]
3 (config)# entries 0 3000 (注2)
  [netflow]
4 (config)# flow-export-version 5
  [netflow flow-export-version 5]
5 (config)# destination 192.1.1.11
  [netflow flow-export-version 5]
6 (config)# exit

```

```

7      [netflow]
      (config)# port 1/1-4
8      [netflow]
      (config)# exit

```

表 18-5 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NetFlow 統計を使用します。 netflow モードに移行します。
2	2048 パケット毎にトラフィックをモニタします。
3	フロー統計で PSU0(SB-5400S では BSU) の QoS エントリを 3000 確保します。
4	フロー単位統計を使用します。 netflow flow-export-version 5 モードに移行します。
5	コレクタ装置の IP アドレスを 192.1.1.11 に指定します。
6	netflow flow-export-version 5 モードから netflow モードに戻ります。
7	ポート 1/1 ~ 1/4 に対して NetFlow 統計によるトラフィックモニタを行います。
8	netflow モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

netflow yes
 sample 2048      (注1)
 entries 0 3000  (注2)
 flow-export-version 5
  destination 192.1.1.11
 port 1/1-4

```

(注 1)

サンプリング間隔やエントリ数は環境により調整が必要です。調整の方法は「運用ガイド」を参照してください。

(注 2)

SB-5400S では, "entries 3000" となります。

18.2.2 基本設定例 (Prefix 集約)

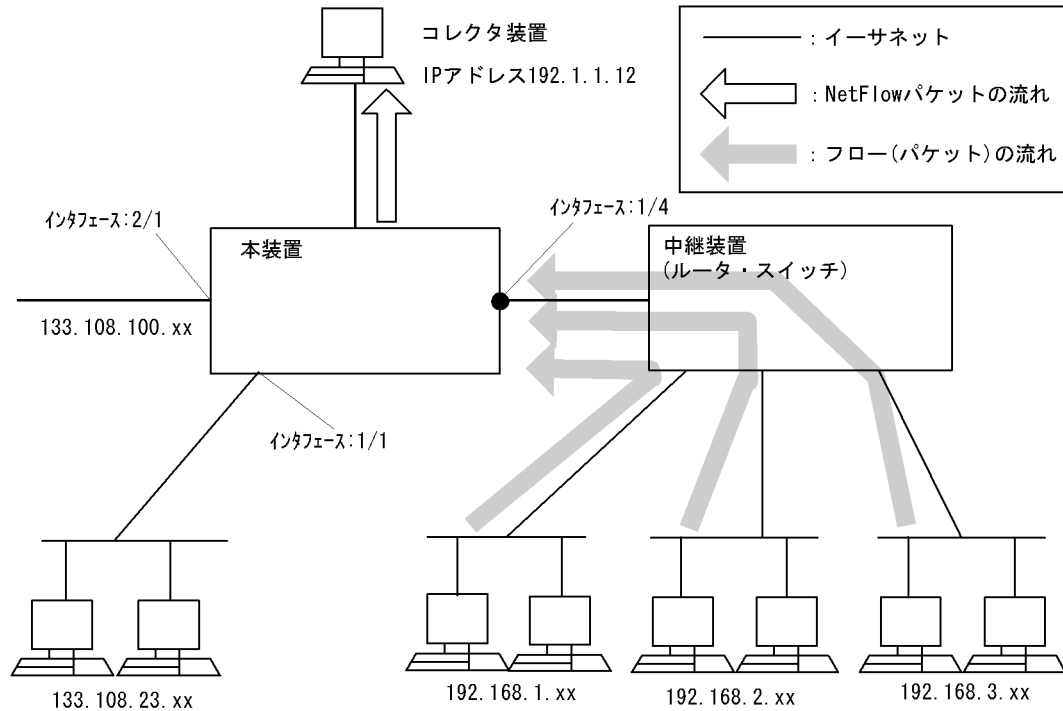
(1) 設定内容の概要

本装置に流れるトラフィックを宛先と送信元のサブネットで集約する NetFlow コンフィグレーションの例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 18-6 構成図



[設定条件]

1. 本装置のポート 1/4 に流入するトラフィックをモニタして、その内容をフロー集約統計でコレクタ装置 (192.1.1.12) へ送付する基本的な設定を行います。
2. prefix 集約 (宛先と送信元のアドレスを 24bit でマスク) を行います。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# netflow yes
  [netflow]
2 (config)# sample 2048
  [netflow]
3 (config)# entries 0 3000 (注1)
  [netflow]
4 (config)# flow-aggregation-cache prefix
  [netflow flow-aggregation-cache prefix]
5 (config)# aggregation-entries 16000
  [netflow flow-aggregation-cache prefix]
6 (config)# mask-source-minimum 24
  [netflow flow-aggregation-cache prefix]
7 (config)# mask-destination-minimum 24
  [netflow flow-aggregation-cache prefix]
8 (config)# destination 192.1.1.12
  [netflow flow-aggregation-cache prefix]
9 (config)# exit
  [netflow]
10 (config)# port 1/4
  [netflow]
11 (config)# exit
  
```

表 18-6 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NetFlow 統計を使用します。 netflow モードに移行します。
2	2048 パケット毎にトラフィックをモニタします。
3	フロー統計で PSU0(SB-5400S では BSU) の QoS エントリを 3000 確保します。
4	フロー集約統計を使用します。 netflow flow-aggregation-cache prefix モードに移行します。
5	フロー集約統計用エントリを 16000 使用します
6	送信元 IP アドレスに対しての集約マスク長として 24bit を設定します。
7	宛先 IP アドレスに対しての集約マスク長として 24bit を設定します。
8	コレクタ装置の IP アドレスを 192.1.1.12 に指定します。
9	netflow flow-aggregation-cache prefix モードから netflow モードに戻ります。
10	ポート 1/4 に対して NetFlow 統計によるトラフィックモニタを行います。
11	netflow モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

netflow yes
sample 2048
entries 0 3000      (注1)
flow-aggregation-cache prefix
aggregation-entries 16000
mask-source-minimum 24
mask-destination-minimum 24
destination 192.1.1.12
port 1/4

```

(注 1)

SB-5400S では, "entries 3000" となります。

18.2.3 フロー集約統計の基本設定例 (AS 集約)

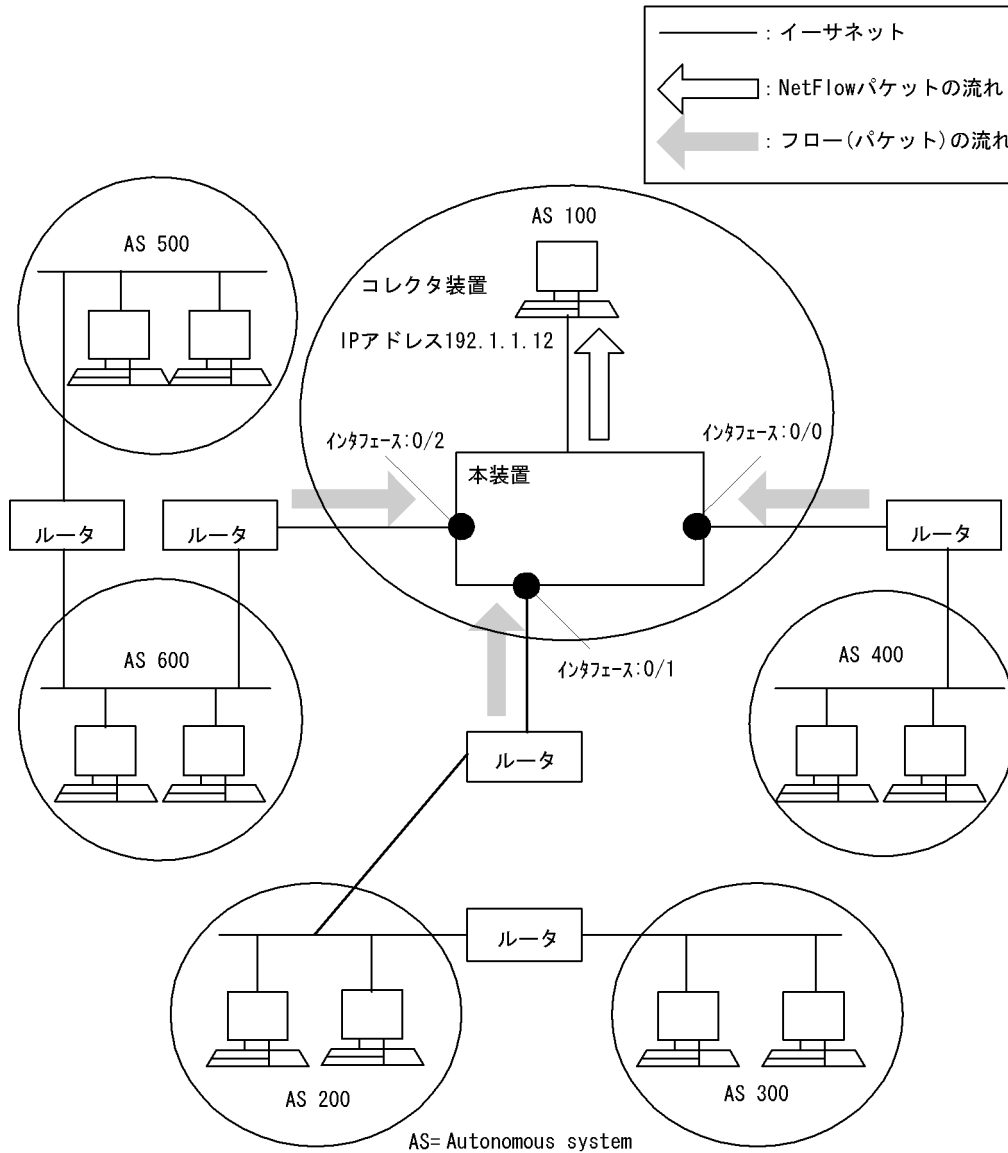
(1) 設定内容の概要

本装置に流れるトラフィックを AS 集約でモニタする NetFlow コンフィグレーションの例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 18-7 構成図



[設定条件]

1. 本装置のポート 0/0-0/2 に流入するトラフィックをモニタして、その内容をフロー集約統計でコレクタ装置 (192.1.1.12) へ送付する基本的な設定を行います。
2. 隣接 AS 番号でフロー集約統計 (as) とフロー集約統計 (prefix-port) を利用する設定を行います。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# netflow yes
  [netflow]
2 (config)# sample 2048
  [netflow]
3 (config)# entries 0 3000 (注1)
  [netflow]
4 (config)# peer-as
    
```

```

5      [netflow]
      (config)# flow-aggregation-cache as
      [netflow flow-aggregation-cache as]
6      (config)# aggregation-entries 2000
      [netflow flow-aggregation-cache as]
7      (config)# destination 192.1.1.12
      [netflow flow-aggregation-cache as]
8      (config)# exit
      [netflow]
9      (config)# flow-aggregation-cache prefix-port
      [netflow flow-aggregation-cache prefix-port]
10     (config)# aggregation-entries 14000
      [netflow flow-aggregation-cache prefix-port]
11     (config)# destination 192.1.1.12
      [netflow flow-aggregation-cache prefix-port]
12     (config)# exit
      [netflow]
13     (config)# port 0/0-2
      [netflow]
14     (config)# exit

```

表 18-7 本装置のコンフィギュレーション解説

解説番号	解説
1	NetFlow 統計を使用します。 netflow モードに移行します。
2	2048 パケット毎にトラフィックをモニタします。
3	フロー統計で PSU0(SB-5400S では BSU) の QoS エントリを 3000 確保します。
4	隣接 AS 番号を収集するように指定します。
5	フロー集約統計を使用します。 netflow flow-aggregation-cache as モードに移行します。
6	as 集約用にエントリを 2000 使用します。
7	as 集約結果を送るコレクタ装置の IP アドレスを 192.1.1.12 に指定します。
8	netflow flow-aggregation-cache as モードから netflow モードに戻ります。
9	フロー集約統計を使用します。 netflow flow-aggregation-cache prefix-port モードに移行します。
10	prefix-port 集約用にエントリを 14000 使用します。
11	prefix-port 集約結果を送るコレクタ装置の IP アドレスを 192.1.1.12 に指定します。
12	netflow flow-aggregation-cache prefix-port モードから netflow モードに戻ります。
13	ポート 0/0, 0/1, 0/2 に対して NetFlow 統計によるトラフィックモニタを行います。
14	netflow モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置>

```

netflow yes
sample 2048
peer-as
entries 0 3000      (注1)
flow-aggregation-cache as
aggregation-entries 2000
destination 192.1.1.12
flow-aggregation-cache prefix-port
aggregation-entries 14000
destination 192.1.1.12
port 0/0-2

```

(注 1)

SB-5400S では, "entries 3000" となります。

18.2.4 複数のコレクタ装置との接続設定例

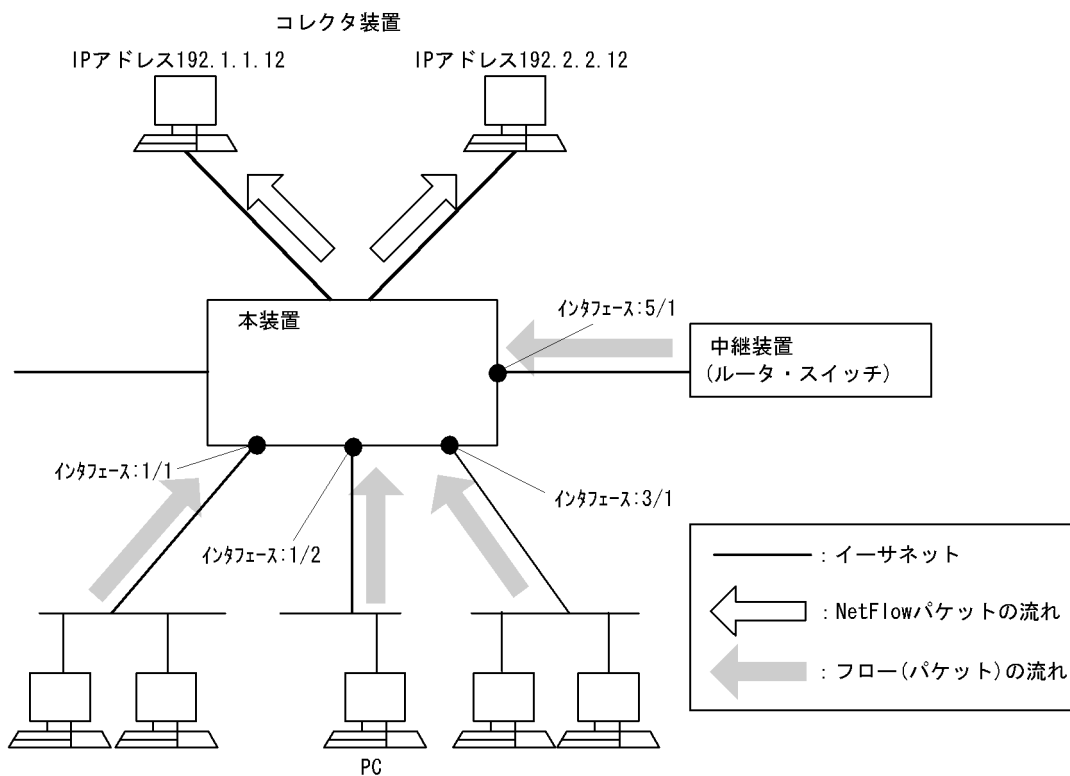
(1) 設定内容の概要

コレクタ装置の障害や回線故障などで, NetFlow 統計データが失われないように 2 台のコレクタ装置を用意して冗長構成を行う場合の設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 18-8 構成図



[設定条件]

1. 本装置のポート 1/2, 3/1, 5/1 に流入するトラフィックをモニタして, その内容を IP アドレス 192.1.1.12 のコレクタ装置と IP アドレス 192.2.2.12 のコレクタ装置に送付する基本的な設定を行います。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>


```

1 (config)# netflow yes
  [netflow]
2 (config)# sample 2048
  [netflow]
3 (config)# entries 0 4000
  [netflow]
4 (config)# entries 1 4000
  [netflow]
5 (config)# entries 2 4000
  [netflow]
6 (config)# flow-export-version 5
  [netflow flow-export-version 5]
7 (config)# destination 192.1.1.12
  [netflow flow-export-version 5]
8 (config)# destination 192.2.2.12
  [netflow flow-export-version 5]
9 (config)# exit
  [netflow]
10 (config)# flow-aggregation-cache as
  [netflow flow-aggregation-cache as]
11 (config)# aggregation-entries 16000
  [netflow flow-aggregation-cache as]
12 (config)# destination 192.2.2.12
  [netflow flow-aggregation-cache as]
13 (config)# exit
  [netflow]
14 (config)# port 1/2
  [netflow]
15 (config)# port 3/1
  [netflow]
16 (config)# port 5/1
  [netflow]
17 (config)# exit

```

(注1)

表 18-8 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NetFlow 統計を使用します。 netflow モードに移行します。
2	2048 パケット毎にトラフィックをモニタします。
3, 4, 5	フロー統計で PSU0, PSU1, PSU2(SB-5400S では BSU) の QoS エントリを 4000 確保します。
6	フロー単位統計を使用にします。 netflow flow-export-version 5 モードに移行します。
7	コレクタ装置の IP アドレスを 192.1.1.12 に指定します。
8	コレクタ装置の IP アドレスを 192.2.2.12 に指定します。
9	netflow flow-export-version 5 モードから netflow モードに戻ります。
10	フロー集約統計を使用します。 netflow flow-aggregation-cache as モードに移行します。
11	as 集約用にエントリを 16000 使用します。
12	as 集約結果を送るコレクタ装置の IP アドレスを 192.2.2.12 に指定します。
13	netflow flow-aggregation-cache as モードから netflow モードに戻ります。
14	ポート 1/2 に対して NetFlow 統計によるトラフィックモニタを行います。

解説番号	解説
15	ポート 3/1 に対して NetFlow 統計によるトラフィックモニタを行います。
16	ポート 5/1 に対して NetFlow 統計によるトラフィックモニタを行います。
17	netflow モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置>

```

netflow yes
  sample 2048
  entries 0 4000
  entries 1 4000
  entries 2 4000
  flow-export-version 5
  destination 192.1.1.12
  destination 192.2.2.12
  flow-aggregation-cache as
    aggregation-entries 16000
    destination 192.2.2.12
  port 1/2
  port 3/1
  port 5/1

```

(注 1)

SB-5400S では, "entries 3000" となります。

18.2.5 IPv4/IPv6 フロー単位統計の基本設定例【OP-ADV】

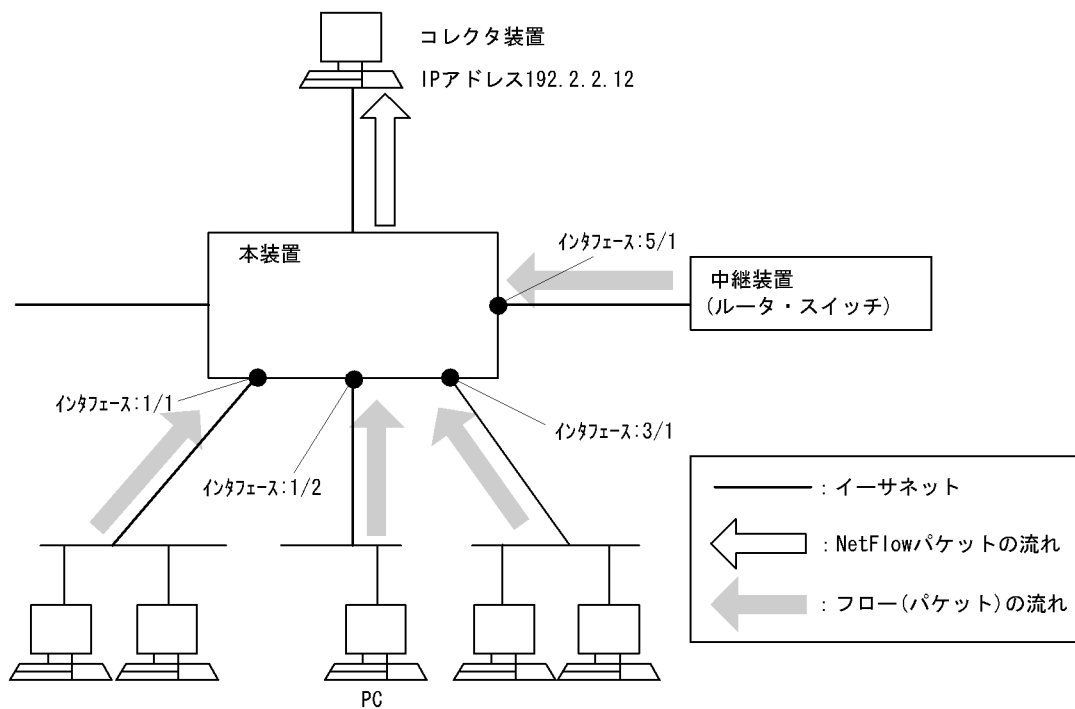
(1) 設定内容の概要

本装置に流れる IPv4/IPv6 ネットワークのトラフィックを収集し, フロー単位統計情報 (NetFlow Verison 9) でコレクタに通知するコンフィギュレーションの例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 18-9 構成図



[設定条件]

1. 本装置のポート 3/1, 5/1 に流入する IPv4/IPv6 ネットワークのトラフィックをモニタして、その内容をフロー単位統計 (NetFlow Version 9) で IP アドレス 192.2.2.12 のコレクタ装置に送付する基本的な設定を行います。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# netflow yes
  [netflow]
2 (config)# sample 2048
  [netflow]
3 (config)# entries 1 3000
  [netflow]
4 (config)# entries 2 3000
  [netflow]
5 (config)# flow-export-version 9
  [netflow flow-export-version 9]
6 (config)# destination 192.2.2.12
  [netflow flow-export-version 9]
7 (config)# exit
  [netflow]
8 (config)# port 3/1
  [netflow]
9 (config)# port 5/1
  [netflow]
10 (config)# exit
  
```

} (注1)

表 18-9 本装置のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1	NetFlow 統計を使用します。 netflow モードに移行します。
2	2048 パケット毎にトラフィックをモニタします。
3, 4	フロー統計で PSU0 と PSU1(SB-5400S では BSU) の QoS エントリを 3000 確保します。
5	NetFlow Version 9 形式でフロー単位統計を使用します。 netflow flow-export-version 9 モードに移行します。
6	コレクタ装置の IP アドレスを 192.2.2.12 に指定します。
7	netflow flow-export-version 9 モードから netflow モードに戻ります。
8	ポート 3/1 に対して NetFlow 統計によるトラフィックモニタを行います。
9	ポート 5/1 に対して NetFlow 統計によるトラフィックモニタを行います。
10	netflow モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

netflow yes
  sample 2048
  entries 1 3000
  entries 2 3000 } (注1)
  flow-export-version 9
    destination 192.2.2.12
  port 3/1
  port 5/1

```

(注 1)

SB-5400S では, "entries 3000" となります。

19 隣接装置管理の設定例

この章では、隣接装置管理の設定例について説明します。

19.1 LLDP 機能

19.2 OADP 機能

19.1 LLDP 機能

19.1.1 基本設定例

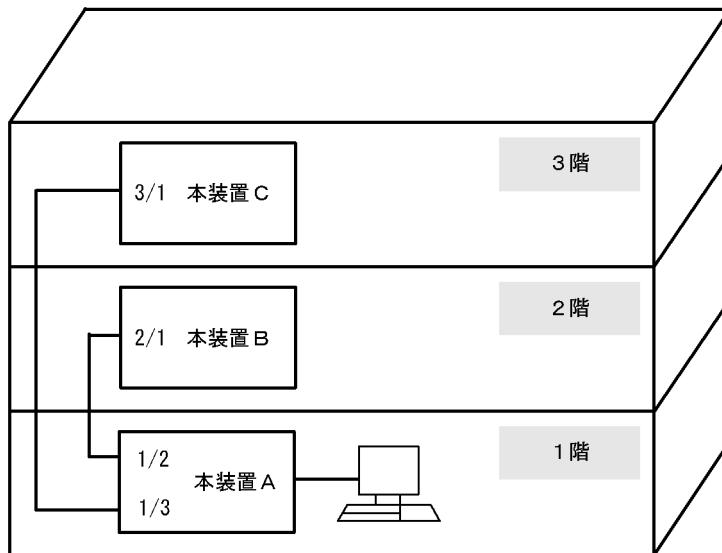
(1) 設定内容の概要

同一ビル内の各階に設置された本装置間の接続状態を、1階に設置した本装置 A から把握できるようにするために、本装置 A のポート 1/2, 1/3 と、本装置 B のポート 2/1, および本装置 C のポート 3/1 で LLDP 機能を動作させる設定例を示します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 19-1 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A のポート 1/2, 1/3 に LLDP 機能を設定します。
2. 本装置 B のポート 2/1 に LLDP 機能を設定します。
3. 本装置 C のポート 3/1 に LLDP 機能を設定します。

(3) コンフィギュレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

```

1 (config)# lldp
  [lldp]
2 (config)# enable-port 1/2,3
  [lldp]
3 (config)# exit

```

表 19-1 本装置 A のコンフィギュレーション解説

解説番号	解説
1, 2	ポート 1/2,3 に LLDP 運用開始を設定します。

解説番号	解説
3	lldp モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 B >

```

1 (config)# lldp
  [lldp]
2 (config)# enable-port 2/1
  [lldp]
3 (config)# exit

```

表 19-2 本装置 B のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	ポート 2/1 に LLDP 運用開始を設定します。
3	lldp モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

<本装置 C >

```

1 (config)# lldp
  [lldp]
2 (config)# enable-port 3/1
  [lldp]
3 (config)# exit

```

表 19-3 本装置 C のコンフィグレーション解説

解説番号	解説
1, 2	ポート 3/1 に LLDP 運用開始を設定します。
3	lldp モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

lldp
  enable-port 1/2-3

```

<本装置 B >

```

lldp
  enable-port 2/1

```

<本装置 C >

```

lldp
  enable-port 3/1

```

19.2 OADP 機能

19.2.1 基本設定例

(1) 設定内容の概要

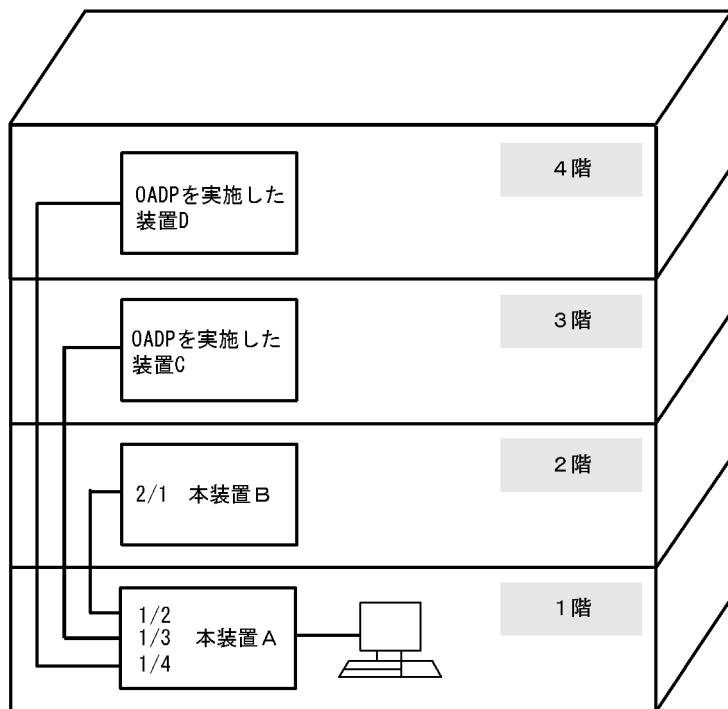
同一ビル内の各階に設置された装置間の接続状態を 1 階に設置した本装置 A から把握できるようにするために、本装置 A のポート 1/2, 1/3, 1/4 と本装置 B のポート 2/1 で OADP 機能を動作させる設定例を示します。

本装置 A のポート 1/2 には本装置 B, ポート 1/3 には OADP を実装した装置 C, ポート 1/4 には CDP を実装した装置 D を接続します。本装置 B のポート 2/1 には本装置 A を接続します。

(2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 19-2 構成図



[設定条件]

1. 本装置 A のポート 1/2, 1/3, 1/4 に OADP 機能, CDP 受信機能を設定します。
2. 本装置 B のポート 2/1 に OADP 機能を設定します。

(3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置 A >

- ```

1 (config)# oadp
 [oadp]
2 (config)# enable

```



```

3 [oadp]
 (config)# enable-port 1/2-4
4 [oadp]
 (config)# cdp-listener
5 [oadp]
 (config)# exit

```

表 19-4 本装置 A のコンフィグレーション解説

| 解説番号 | 解説                            |
|------|-------------------------------|
| 1～3  | ポート 1/2-4 に OADP 運用開始を設定します。  |
| 4    | CDP 受信機能を設定します。               |
| 5    | oadp モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。 |

<本装置 B >

```

1 (config)# oadp
 [oadp]
2 (config)# enable
 [oadp]
3 (config)# enable-port 2/1
 [oadp]
4 (config)# exit

```

表 19-5 本装置 B のコンフィグレーション解説

| 解説番号 | 解説                            |
|------|-------------------------------|
| 1～3  | ポート 2/1 に OADP 運用開始を設定します。    |
| 4    | oadp モードからグローバルコンフィグモードに戻ります。 |

[コンフィグレーションの表示]

<本装置 A >

```

oadp
 enable
 enable-port 1/2-4
 cdp-listener

```

<本装置 B >

```

oadp
 enable
 enable-port 2/1

```



# 20 ポートミラーリングの設定例

この章では、ポートミラーリングの設定例について説明します。

---

## 20.1 ポートミラーリング

## 20.1 ポートミラーリング

### 20.1.1 受信フレームのミラーリング

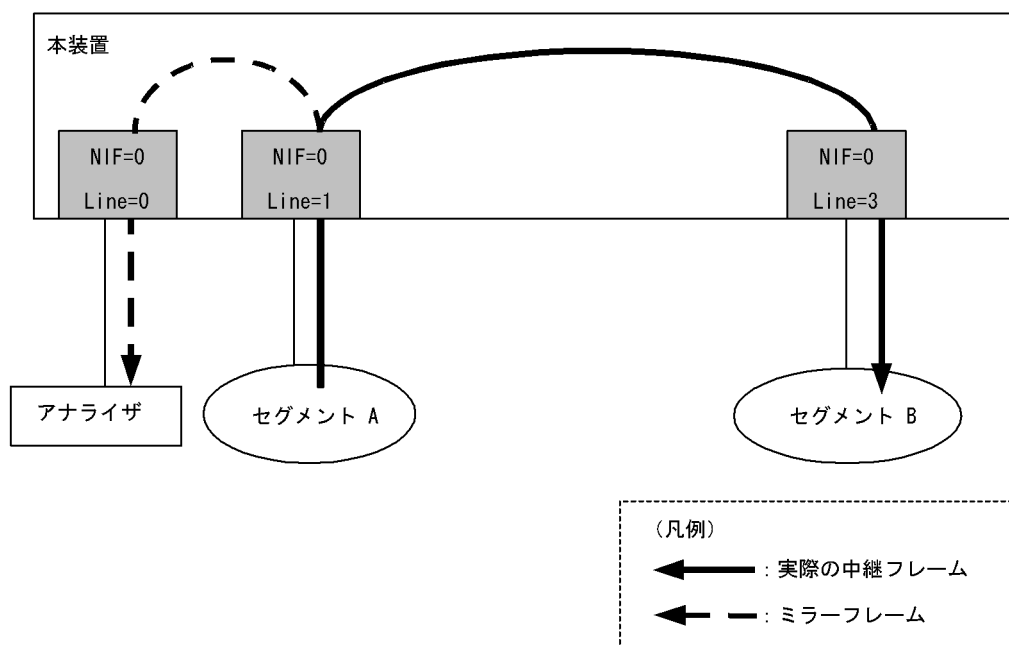
#### (1) 設定内容の概要

本装置が受信するセグメント A からのトラフィックを、本装置に接続するアナライザで監視する構成です。

#### (2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 20-1 構成図



[設定条件]

- アナライザを NIF 番号 0, ライン番号 0 に接続します。
- セグメント A は NIF 番号 0, ライン番号 1 に接続されています。
- NIF 番号 0, ライン番号 1 から受信するトラフィックを NIF 番号 0, ライン番号 0 へミラーリングします。

#### (3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```
1 (config)# port-mirroring 0/1 to 0/0 receive
```

表 20-1 本装置のコンフィグレーション解説

| 解説番号 | 解説                                                            |
|------|---------------------------------------------------------------|
| 1    | NIF 番号 0, ライン番号 1 から受信するトラフィックを NIF 番号 0, ライン番号 0 へミラーリングします。 |

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```
port-mirroring 0/1 to 0/0 receive
```

## 20.1.2 送信フレームのミラーリング

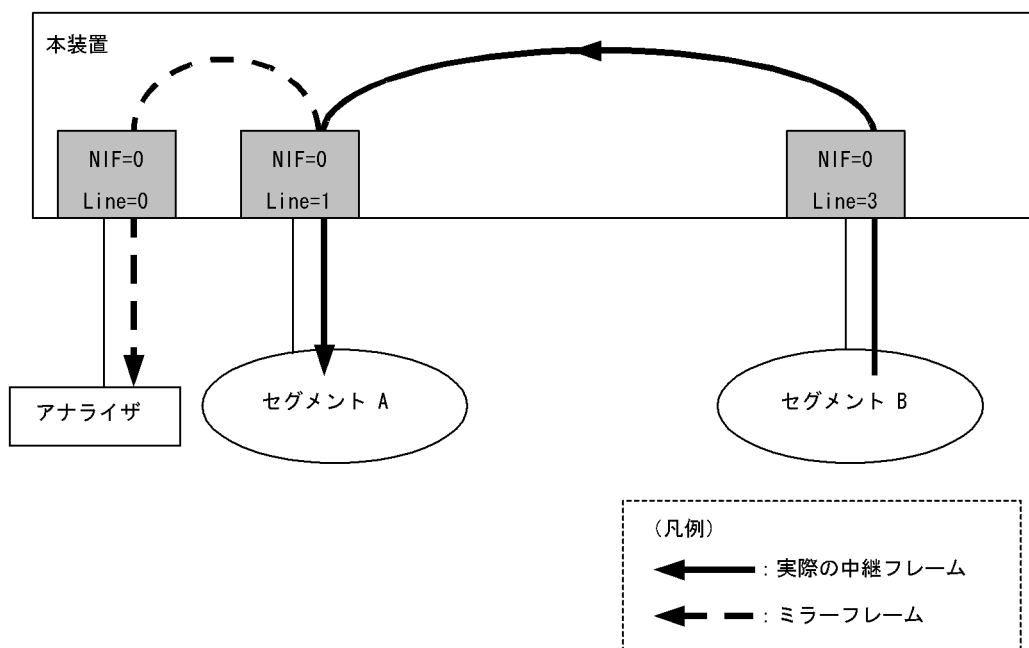
### (1) 設定内容の概要

本装置がセグメント A 宛へ送信するトラフィックを、本装置に接続するアナライザで監視する構成です。

### (2) 構成図と設定条件

[構成図]

図 20-2 構成図



[設定条件]

- アナライザを NIF 番号 0, ライン番号 0 に接続します。
- セグメント A は NIF 番号 0, ライン番号 1 に接続されています。
- NIF 番号 0, ライン番号 1 へ送信するトラフィックを NIF 番号 0, ライン番号 0 へミラーリングします。

### (3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```
1 (config)# port-mirroring 0/1 to 0/0 transmit
```

表 20-2 本装置のコンフィグレーション解説

| 解説番号 | 解説                                                           |
|------|--------------------------------------------------------------|
| 1    | NIF 番号 0, ライン番号 1 へ送信するトラフィックを NIF 番号 0, ライン番号 0 へミラーリングします。 |

[コンフィギュレーションの表示]

<本装置>

```
port-mirroring 0/1 to 0/0 transmit
```

(4) 注意事項

ミラーリングできるのは、ハードウェア中継のパケットだけです。

# 21 運用管理情報の設定例

この章では、RADIUS 機能、TACACS+ 機能、ログイン情報、ログ情報などの設定例について説明します。

---

21.1 RADIUS

---

21.2 TACACS+

---

21.3 ログイン情報

---

21.4 ホスト名情報

---

21.5 ログ情報

---

21.6 NTP 情報

---

## 21.1 RADIUS

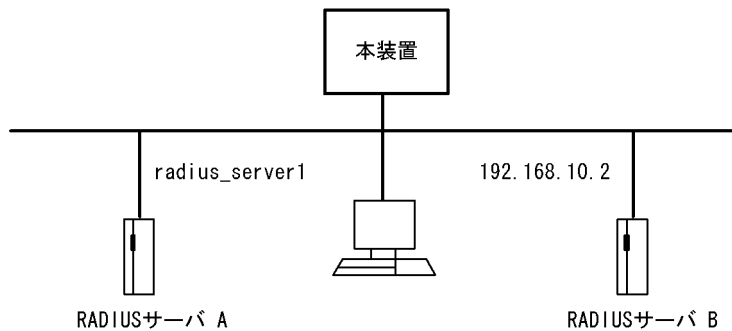
### 21.1.1 RADIUS サーバ設定

#### (1) 設定内容の概要

RADIUS 認証に使用するサーバを 2 台指定し、サーバ A を優先的に使用するよう設定します。また、サーバに対して送信する `Access-Request` パケットに付加する各属性 (`NAS-Identifier`, `NAS-IP-address`) を設定し、コマンド承認も設定します。

#### (2) 構成図

図 21-1 構成図



#### (3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# system login_authentication radius
2 (config)# system name SystemA
3 (config)# local-address 10.0.0.1
4 (config)# radius yes
5 (config)# radius authorization
6 (config)# radius radius_server1 key "acidjgpiudkso*4h8dlir9r-w2"
 primary
7 (config)# radius 192.168.10.2 key "7je9fg7kv*kf+dii039fkl1f84kxm3"

```

表 21-1 本装置のコンフィグレーション解説

| 解説番号 | 解説                                                                                                               |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | ログイン認証方式を RADIUS 認証に設定します。                                                                                       |
| 2    | 自装置名を定義した場合、RADIUS 認証時にサーバに送信する <code>Access-Request</code> パケットに付加される <code>NAS-Identifier</code> として使用されます。    |
| 3    | 自装置アドレスを定義した場合、RADIUS 認証時にサーバに送信する <code>Access-Request</code> パケットに付加される <code>NAS-IP-address</code> として使用されます。 |
| 4    | RADIUS 認証を使用する設定にします。                                                                                            |
| 5    | RADIUS サーバによるコマンド承認を設定します。                                                                                       |
| 6    | RADIUS 認証に使用するサーバ A のホスト名と共有鍵を設定します。<br>RADIUS 認証時に優先的にサーバ A を使用します。                                             |
| 7    | RADIUS 認証に使用するサーバ B の IP アドレスと共有鍵を設定します。                                                                         |



## [コンフィグレーションの表示]

&lt;本装置&gt;

```

system name SystemA
system login_authentication radius
!
local-address 10.0.0.1
!
radius yes
radius authorization
radius radius_server1 key "acidjgpiudkso*4h8dlir9r-w2" primary
radius 192.168.10.2 key "7je9fg7kv*kf+dii039fkl1f84kxm3"

```

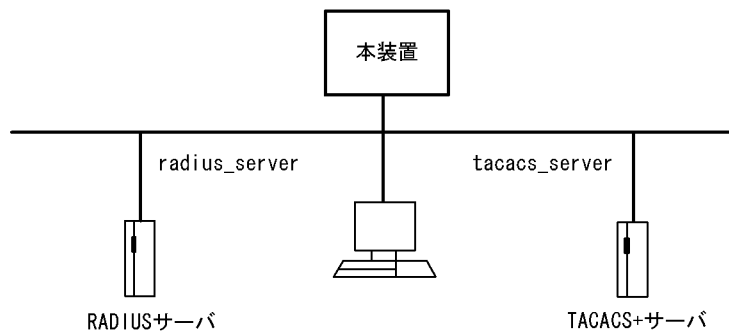
## 21.1.2 TACACS+ 認証・ローカル認証を加えた RADIUS 設定

## (1) 設定内容の概要

RADIUS 認証に使用するサーバと、TACACS+ 認証に使用するサーバを 1 台ずつ指定し、RADIUS 認証に失敗した場合には TACACS+ 認証を行い、TACACS+ 認証にも失敗した場合には本装置によるローカル認証を行うように設定します。また、RADIUS 接続情報として再送回数 3 回、タイムアウト時間 2 秒を設定します。

## (2) 構成図

図 21-2 構成図



## (3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

&lt;本装置&gt;

```

1 (config)# system login_authentication radius tacacs+ local
2 (config)# radius yes
3 (config)# radius radius_server1 key "7je9fg7kv*kf+dii039fkl184kxm3"
4 (config)# radius retransmit 3
5 (config)# radius timeout 2
6 (config)# tacacs+ yes
7 (config)# tacacs+ tacacs_server1 key "acidjgpiudkso*4h8dlir9r-w2"

```

表 21-2 本装置のコンフィグレーション解説

| 解説番号 | 解説                                                   |
|------|------------------------------------------------------|
| 1    | 使用するログイン認証方式を RADIUS 認証、TACACS+ 認証およびローカル認証に設定します。   |
| 2    | RADIUS 認証を使用する設定にします。                                |
| 3    | RADIUS 認証に使用するサーバ A のホスト名と共有鍵を設定します。                 |
| 4    | RADIUS サーバへの認証要求で AccessRequest を再送信する回数を 3 回に設定します。 |

| 解説番号 | 解説                                  |
|------|-------------------------------------|
| 5    | RADIUS サーバからの応答タイムアウト時間を 2 秒に設定します。 |
| 6    | TACACS+ 認証を使用する設定にします。              |
| 7    | TACACS+ 認証に使用するサーバのホスト名と共有鍵を設定します。  |

## [コンフィグレーションの表示]

&lt;本装置&gt;

```

system login_authentication radius tacacs+ local
!
radius yes
radius retransmit 3
radius timeout 2
radius radius_server1 key "7je9fg7kv*kf+dii039fkl84kxm3"
!
tacacs+ yes
tacacs+ tacacs_server1 key "acidjgpiudkso*4h8dlir9r-w2"

```

## 21.1.3 RADIUS によるログイン・ログアウトアカウントिंगの設定

## (1) 設定内容の概要

RADIUS アカウントिंगに使用するサーバを指定し、ユーザのログイン・ログアウトのアカウントिंगを行うように設定します。また、RADIUS 接続情報として再送回数 0 回、タイムアウト時間 2 秒を設定します。

## (2) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

&lt;本装置&gt;

```

1 (config)# radius yes
2 (config)# radius radius_server1 key "7je9fg7kv*kf+dii039fkl84kxm3"
3 (config)# radius retransmit 0
4 (config)# radius timeout 2
5 (config)# system login_accounting start-stop radius

```

表 21-3 本装置のコンフィグレーション解説

| 解説番号 | 解説                                               |
|------|--------------------------------------------------|
| 1    | RADIUS を使用する設定にします。                              |
| 2    | RADIUS で使用するサーバのホスト名と共有鍵を設定します。                  |
| 3    | RADIUS サーバへは Accounting-Request を再送信しないように設定します。 |
| 4    | RADIUS サーバからの応答タイムアウト時間を 2 秒に設定します。              |
| 5    | ログイン・ログアウトのアカウントिंगに RADIUS サーバを使用するように設定します。    |

## [コンフィグレーションの表示]

&lt;本装置&gt;

```

system login_accounting start-stop radius
!
radius yes
radius retransmit 0
radius timeout 2
radius radius_server1 key "7je9fg7kv*kf+dii039fkl84kxm3"

```

## 21.2 TACACS+

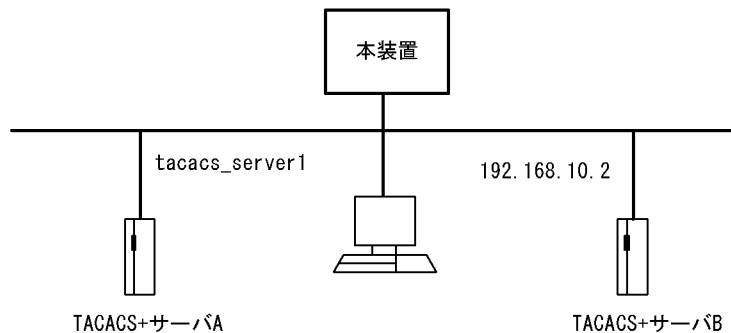
### 21.2.1 TACACS+ サーバ設定

#### (1) 設定内容の概要

TACACS+ 認証に使用するサーバを 2 台指定し、サーバ A を優先的に使用するように設定します。また、TACACS+ サーバに対してコマンド承認も要求します。

#### (2) 構成図

図 21-3 構成図



#### (3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# system login_authentication tacacs+
2 (config)# local-address 10.0.0.1
3 (config)# tacacs+ yes
4 (config)# tacacs+ authorization
5 (config)# tacacs+ tacacs_server1 key "acidjgpiudkso*4h8dlir9r-w2"
 primary
6 (config)# tacacs+ 192.168.10.2 key "7je9fg7kv*kf+dii039fk11f84kxm3"

```

表 21-4 本装置のコンフィグレーション解説

| 解説番号 | 解説                                                                     |
|------|------------------------------------------------------------------------|
| 1    | ログイン認証方式を TACACS+ 認証に設定します。                                            |
| 2    | 自装置アドレスを定義した場合、TACACS+ サーバへの通信の際に送信元アドレスに 10.0.0.1 を使用します。             |
| 3    | TACACS+ 認証を使用する設定にします。                                                 |
| 4    | TACACS+ コマンド承認を設定します。                                                  |
| 5    | TACACS+ 認証に使用するサーバ A のホスト名と共有鍵を設定します。<br>TACACS+ 認証時に優先的にサーバ A を使用します。 |
| 6    | TACACS+ 認証に使用するサーバ B の IP アドレスと共有鍵を設定します。                              |

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```
system login_authentication tacacs+
```

## 21. 運用管理情報の設定例

```
!
local-address 10.0.0.1
!
tacacs+ yes
tacacs+ authorization
tacacs+ tacacs server1 key "acidjgpiudkso*4h8dlir9r-w2" primary
tacacs+ 192.168.10.2 key "7je9fg7kv*kf+dii039fk11f84kxm3"
```

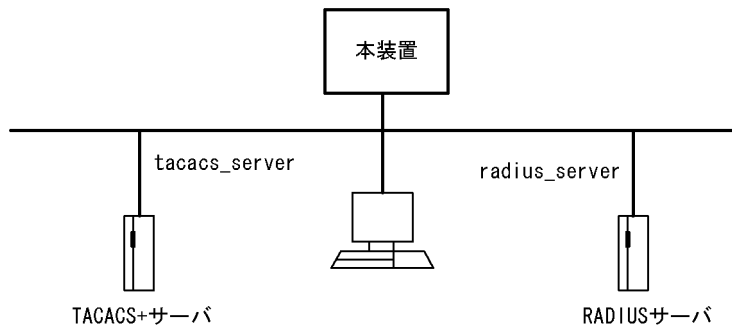
### 21.2.2 RADIUS 認証・ローカル認証を加えた TACACS+ 設定

#### (1) 設定内容の概要

TACACS+ 認証に使用するサーバと RADIUS 認証に使用するサーバを 1 台ずつ指定し、TACACS+ 認証に失敗した場合には、RADIUS 認証を行うように、さらに RADIUS 認証を失敗した場合には、本装置によるローカル認証を行うように設定します。また、TACACS+ 接続情報としてタイムアウト時間 2 秒を設定します。

#### (2) 構成図

図 21-4 構成図



#### (3) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```
1 (config)# system login_authentication tacacs+ radius local
2 (config)# tacacs+ yes
3 (config)# tacacs+ tacacs_server key "7je9fg7kv*kf+dii039fk184kxm3"
4 (config)# tacacs+ timeout 2
5 (config)# radius yes
6 (config)# radius radius_server key "i039f7je984kxmfg7kv*kf"
```

表 21-5 本装置のコンフィグレーション解説

| 解説番号 | 解説                                                 |
|------|----------------------------------------------------|
| 1    | 使用するログイン認証方式を TACACS+ 認証、RADIUS 認証およびローカル認証に設定します。 |
| 2    | TACACS+ 認証を使用する設定にします。                             |
| 3    | TACACS+ 認証に使用するサーバ tacacs_server のホスト名と共有鍵を設定します。  |
| 4    | TACACS+ サーバからの応答タイムアウト時間を 2 秒に設定します。               |
| 5    | RADIUS 認証を使用する設定にします。                              |
| 6    | RADIUS 認証に使用するサーバ radius_server のホスト名と共有鍵を設定します。   |

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```
system login_authentication tacacs+ radius local
!
radius yes
radius radius_server key "i039f7je984kxmf7kv*kf"
!
tacacs+ yes
tacacs+ timeout 2
tacacs+ tacacs_server key "7je9fg7kv*kf+dii039fkl84kxm3"
```

## 21.2.3 TACACS+ によるコマンドアカウンティングの設定

### (1) 設定内容の概要

TACACS+ アカウンティングに使用するサーバを指定し、ユーザの投入コマンドのアカウンティングを行うように設定します。コマンドは全コマンドを対象とし、Accounting STOP だけを送信します。また、TACACS+ 接続情報としてタイムアウト時間 2 秒を設定します。

### (2) コンフィグレーション例

[コマンドによる設定]

<本装置>

```
1 (config)# tacacs+ yes
2 (config)# tacacs+ tacacs_server key "7je9fg7kv*kf+dii039fkl84kxm3"
3 (config)# tacacs+ timeout 2
4 (config)# system command_accounting all stop-only tacacs+
```

表 21-6 本装置のコンフィグレーション解説

| 解説番号 | 解説                                                                     |
|------|------------------------------------------------------------------------|
| 1    | TACACS+ サーバを使用する設定にします。                                                |
| 2    | TACACS+ サーバとして tacacs_server のホスト名と共有鍵を設定します。                          |
| 3    | TACACS+ サーバからの応答タイムアウト時間を 2 秒に設定します。                                   |
| 4    | コマンドのアカウンティングの対象を全コマンドとし、TACACS+ サーバに Accounting STOP だけを送信するように設定します。 |

[コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```
system command_accounting all stop-only tacacs+
!
tacacs+ yes
tacacs+ timeout 2
tacacs+ tacacs_server key "7je9fg7kv*kf+dii039fkl84kxm3"
```

## 21.3 ログイン情報

### 21.3.1 ローカルコマンド承認設定

#### (1) 設定内容の概要

ローカルコマンド承認を行う設定例を示します。

あらかじめユーザ名とそれに対応したコマンドクラス、または許可/制限コマンドリストの設定を行ってください。そのあとに、コマンド承認とローカル認証を使用する設定を行ってください。

ローカルコマンド承認を設定すると、ローカル認証でログインしたすべてのユーザにコマンド承認が適用されるため、設定に漏れがないように注意してください。コマンドクラスまたはコマンドリストの設定がされていないユーザは、コマンドがすべて制限されて実行できなくなります。設定誤りなどでコマンドが実行できない場合は、コンソールからログインして修正してください。

なお、ローカルコマンド承認の詳細については、「運用ガイド 5.2.6 CLI コマンドを制限する」を参照してください。

本例では、`staff` ユーザに `"show"` で始まるコマンドを制限しますが、`"show logging"` で始まるコマンドは許可するコマンドリストを割り当てます。また、コマンドクラス `noenable` を割り当てることで装置管理者モードに移行することを禁止しています。

#### (2) コンフィグレーション例

##### [コマンドによる設定]

<本装置>

```

1 (config)# login user staff deny-commands "show"
2 (config)# login user staff allow-commands "show logging"
3 (config)# login user staff class noenable
4 (config)# login authorization
5 (config)# system login_authentication local

```

表 21-7 本装置のコンフィグレーション解説

| 解説番号 | 解説                                                                                                  |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 指定ユーザに <code>"show"</code> で始まるコマンドを制限するコマンドリストを設定します。                                              |
| 2    | 指定ユーザに <code>"show logging"</code> で始まるコマンドを許可するコマンドリストを設定します。                                      |
| 3    | 指定ユーザについて装置管理者モードへの移行を禁止するコマンドクラス <code>"noenable"</code> を設定します。なお、コマンドクラスとコマンドリストを同時に指定することもできます。 |
| 4    | ローカルコマンド承認を有効に設定します。                                                                                |
| 5    | ローカル認証を設定します。                                                                                       |

##### [コンフィグレーションの表示]

<本装置>

```

system login_authentication local
!
login authorization
login user staff class noenable
login user staff allow-commands "show logging"
login user staff deny-commands "show"

```

## 21.4 ホスト名情報

---

### 21.4.1 hosts (IPv4 アドレス)

#### (1) 設定内容の概要

IP アドレス 192.168.0.1 の装置をホスト名 `loghost` で参照できるように定義します。

#### (2) コンフィグレーション例

##### [コマンドによる設定]

```
(config)# hosts 192.168.0.1 loghost
```

##### [コンフィグレーションの表示]

```
hosts 192.168.0.1 loghost
```

### 21.4.2 hosts (IPv6 アドレス)

#### (1) 設定内容の概要

IPv6 アドレス `3ffe:501:811:ff45::87ff:fec0:3890` の装置をホスト名 `workpc` で参照できるように定義します。

#### (2) コンフィグレーション例

##### [コマンドによる設定]

```
(config)# hosts 3ffe:501:811:ff45::87ff:fec0:3890 workpc
```

##### [コンフィグレーションの表示]

```
hosts 3ffe:501:811:ff45::87ff:fec0:3890 workpc
```

### 21.4.3 DNS リゾルバ

#### (1) 設定内容の概要

自装置のホスト名 `router.mydomain.co.jp`, ネームサーバのアドレス `192.168.0.1` とした場合を定義します。

#### (2) コンフィグレーション例

##### [コマンドによる設定]

```
(config)# dns-resolver hostname router.mydomain.co.jp
(config)# dns-resolver nameserver 192.168.0.1
(config)# dns-resolver yes
```

##### [コンフィグレーションの表示]

```
dns-resolver yes
dns-resolver hostname router.mydomain.co.jp
dns-resolver nameserver 192.168.0.1
```

## 21.5 ログ情報

---

### 21.5.1 ログ syslog 出力

#### (1) 設定内容の概要

ホスト名 loghost の装置 (IP アドレス 192.168.0.1) に本装置のイベントレベル ERR のログを syslog のレベル err で送付するように定義します。

#### (2) コンフィグレーション例

##### [コマンドによる設定]

```
(config)# hosts 192.168.0.1 loghost
(config)# logger syslog loghost err err
```

##### [コンフィグレーションの表示]

```
hosts 192.168.0.1 loghost
!
logger syslog loghost err err
```



## 21.6 NTP 情報

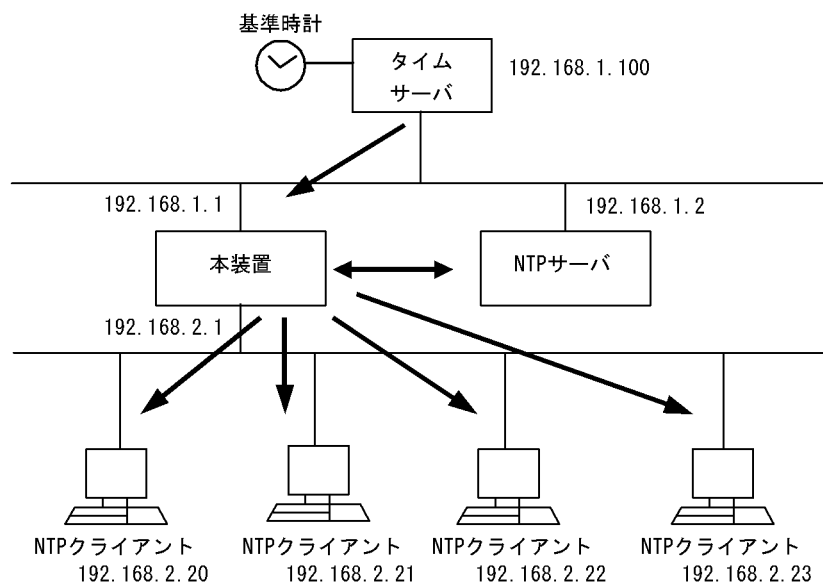
### 21.6.1 NTP サーバ

#### (1) 設定内容の概要

ネットワーク上のタイムサーバ (IP アドレス 192.168.1.100) に本装置を同期させます。また、リモートの NTP サーバ (IP アドレス 192.168.1.2) ホストとの間を peer 関係として定義します。さらにクライアントに対して、本装置から NTP パケットをブロードキャストします。

#### (2) 構成図

図 21-5 NTP 構成図



#### (3) コンフィグレーション例

##### [コマンドによる設定]

```
(config)# ntp server 192.168.1.100
(config)# ntp peer 192.168.1.2
(config)# ntp broadcast 192.168.2.255
```

##### [コンフィグレーションの表示]

```
ntp peer 192.168.1.2
ntp server 192.168.1.100
ntp broadcast 192.168.2.255
```



# 付録

---

付録 A 用語解説

---

## 付録 A 用語解説

### (英字)

---

#### ARP (Address Resolution Protocol)

IPv4 ネットワークで使用する通信プロトコルです。

#### AS (Autonomous System)

単一の管理権限で運用している独立したネットワークシステムのことを指します。

#### AS 境界ルータ

OSPF を使用して、AS 外経路を OSPF 内に導入するルータです。

#### BGP4 (Border Gateway Protocol - version 4)

IPv4 ネットワークで使用する経路制御プロトコルです。

#### BGP4+ (Multiprotocol Extensions for Border Gateway Protocol - version 4)

IPv6 ネットワークで使用する経路制御プロトコルです。

#### BGP4+ スピーカ

BGP4+ が動作するルータのことです。

#### BGP スピーカ

BGP が動作するルータのことです。

#### BPDU (Bridge Protocol Data Unit)

ブリッジ間でやり取りされるフレームです。

#### BSU (Basic packet Switching module)

ルーティング・QoS テーブル検索エンジンおよびパケット送信エンジンを持ち、ハードウェアでルーティングテーブル、フィルタリング・テーブルおよび QoS テーブルを検索し、パケットの送受信を行います。これによって高速な処理を実現しています。

#### CP 輻輳制御

BCU 内の CP で行う輻輳制御方式のことです。

自装置宛のフレームの輻輳を検知すると、その要因のフレームの受信を止めます。この制御の繰り返しによって、正常に動作している VLAN を収容しているポートの自宛通信への影響を抑えられます。

#### DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

ネットワーク接続時に IP アドレスを自動設定するプロトコルです。リレーエージェント機能、サーバ機能およびクライアント機能があります。

#### DHCP/BOOTP リレーエージェント機能

DHCP/BOOTP サーバと DHCP/BOOTP クライアントが異なるサブネットにあるとき、コンフィグレーションで設定したサーバの IP アドレスを DHCP/BOOTP パケットの宛先 IP アドレスに設定して、パケットをサブネット間中継する機能です。

#### DHCP サーバ機能

IPv4 DHCP クライアントに対して、IP アドレスなどの環境情報（構成情報）を動的に割り当てるための機能です。

**Diff-serv (Differentiated services) 機能**

IP パケットのヘッダ情報から優先度を決定して、その優先度に従ってルータが処理する機能です。

**DNS リレー**

DNS(Domain Name System) システムの異なるサブネットワークに存在するサーバとクライアント間で、クライアントからのパケットをドメインネームサーバのアドレスに中継する機能です。

**DSCP (Differentiated Services Code Point)**

IP フローの IP ヘッダ内 DS Field の上位 6 ビットです。

**DS ドメイン**

Diff-serv 機能を提供するネットワークです。

**DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol)**

IPv4 マルチキャストで使用する距離ベクトル型の経路制御プロトコルです。

**EAP (Extensible Authentication Protocol)**

拡張可能な認証プロトコル。具体的なセキュリティー機能を持たないため、EAP の中で使用される各種の認証プロトコルが実際のセキュリティー機能を提供します。

**EAPOL (EAP Over LAN)**

LAN 上で動作する拡張可能な認証プロトコル。IEEE802.1X に規定されている EAP のメッセージを LAN 上で伝送するための仕組みです。

**EFM (Ethernet in the First Mile)**

IEEE802.3ah 規格のことです。

**FDB (Filtering Data Base)**

トランスペアレント・ブリッジで 사용되는テーブルです。FDB にはフレームの送信元 MAC アドレス、フレームを受信したポートおよび監視時刻が記録されます。

**GSRP (Gigabit Switch Redundancy Protocol)**

GSRP はレイヤ 2 のネットワークで、スイッチに障害が発生した場合でも、同一ネットワーク上の別スイッチを経由して通信経路を確保することを目的としたレイヤ 2 での装置の冗長化を実現する機能です。

**ICMP (Internet Control Message Protocol)**

IPv4 ネットワークで使用する通信プロトコルです。

**ICMPv6 (Internet Control Message Protocol version 6)**

IPv6 ネットワークで使用する通信プロトコルです。

**IGMP (Internet Group Management Protocol)**

IPv4 ネットワークで使用するホスト・ルータ間のマルチキャストグループ管理プロトコルです。

**IPv4 (Internet Protocol version 4)**

32 ビットの IP アドレスを持つインターネットプロトコルです。

**IPv4 マルチキャスト**

IPv4 マルチキャストは、ネットワーク内で選択されたグループに対して同一の情報を送信します。マルチキャストは送信者が受信者ごとにデータを複製する必要がないため、受信者の数に関係なくネットワークの負荷が軽減します。

**IPv6 (Internet Protocol version 6)**

128 ビットの IP アドレスを持つインターネットプロトコルです。

### IPv6 DHCP サーバ機能

IPv6 DHCP クライアントに対して、プレフィックス、DNS サーバアドレスなどの環境情報（構成情報）を動的に割り当てるための機能です。

### IPv6 グローバルアドレス

アドレスプレフィックスの上位 3 ビットが 001 で始まるアドレスです。経路情報の集約を目的とした階層形式になっています。IPv6 グローバルアドレスは世界で一意なアドレスで、インターネットを使用した通信に使用されます。

### IPv6 サイトローカルアドレス

アドレスプレフィックスの上位 10 ビットが 1111 1110 11 で、64 ビットのインタフェース ID 部を含むアドレスです。同一サイト内だけで有効なアドレスで、インターネットに接続されていないネットワークで自由に IPv6 アドレスを付ける場合に使用されます。

### IPv6 マルチキャスト

IPv6 マルチキャストは IPv4 マルチキャストと同様の機能を IPv6 で実現します。

### IPv6 リンクローカルアドレス

アドレスプレフィックスの上位 64 ビットが fe80:: で、64 ビットのインタフェース ID 部を含むアドレスです。同一リンク内だけで有効なアドレスで、自動アドレス設定、近隣探索、またはルータがないときに使用されます。

### IS-IS

IS-IS は、ルータ間の接続の状態から構成されるトポロジに基づき最短経路を計算するリンクステートプロトコルです。

### LLDP (Link Layer Discovery Protocol)

隣接する装置情報を収集するプロトコルです。

### MAC VLAN

送信元の MAC アドレス単位にグループ分けを行う VLAN です。

### MIB (Management Information Base)

機器についての情報を表現するオブジェクトです。SNMP プロトコルで使われます。

### MLD (Multicast Listener Discovery)

ルータ・ホスト間で使用される IPv6 マルチキャストグループ管理プロトコルです。

### NAT (Network Address Translation)

ローカルネットワークのプライベートアドレスをインターネットなどで使用するグローバルアドレスに変換する機能です。

### NDP (Neighbor Discovery Protocol)

IPv6 ネットワークで使用する通信プロトコルです。

### NetFlow 統計

ネットワークを流れるトラフィックをサンプリングしてモニタし、モニタした NetFlow 統計情報を NetFlow コレクタと呼ばれる装置に集めて分析することによって、ネットワークの利用状況を把握する機能です。

### NIF (Network Interface board)

接続する各メディアに対応したインタフェースを持つコンポーネントです。物理レイヤを処理します。

### OADP (Ocpower Auto Discovery Protocol)

OADP PDU (Protocol Data Unit) のやりとりによって隣接装置の情報を収集し、隣接装置の接続状況を表示する機能です。

**OAM (Operations, Administration, and Maintenance)**

ネットワークでの保守運用管理のことです。

**OSPF (Open Shortest Path First)**

IPv4 ネットワークで使用する経路制御プロトコルです。

**OSPFv3**

IPv6 ネットワークで使用する経路制御プロトコルです。

**OSPF ドメイン**

本装置と接続している独立した各 OSPF ネットワークのことです。

**OSPF マルチバックボーン**

本装置で 1 台のルータ上で複数の OSPF ネットワークと接続して、OSPF ネットワークごとに個別に経路の交換、生成などを行う機能です。

**PHB (Per Hop Behavior)**

インテリアリードで DSCP に基づいた優先転送動作のことをいいます。

**PIM-DM (Protocol Independent Multicast-Dense Mode)**

DVMRP のように基盤になっているユニキャスト IPv4 の経路モジュールに依存しないでマルチキャストの経路制御ができるプロトコルです。パケットの送信後、不要な経路を除外します。

**PIM-SM (Protocol Independent Multicast-Sparse Mode)**

DVMRP のように基盤になっているユニキャスト IPv4 の経路モジュールに依存しないでマルチキャストの経路制御ができるプロトコルです。ランデブーポイントへのパケット送信後、Shortest path で通信します。

**PIM-SSM (Protocol Independent Multicast-Source Specific Multicast)**

PIM-SM の拡張機能で、ランデブーポイントを使用しないで最短パスで通信する経路制御プロトコルです。

**PPP (Point-to-Point Protocol)**

シリアル回線用の通信プロトコルです。非同期接続ができます。

**PSU (Packet Switching Module)**

パケットスイッチングモジュールです。パケット転送エンジンとルーティング・QoS テーブル検索エンジンを持ち、ルーティングテーブル、フィルタリング・テーブル、QoS テーブルを検索して、IP パケットを送受信します。

**QoS (Quality of Service) 制御**

実時間型・帯域保証型トラフィックに対して、通信の遅延やスループットなどの通信品質を制御する機能です。

**RADIUS (Remote Authentication Dial In User Service)**

NAS(Network Access Server) に対して認証・課金を提供するプロトコルです。

**RFC (Request For Comments)**

TCP/IP に関する仕様を記述している公開文書です。

**RIP (Routing Information Protocol)**

IPv4 ネットワークで使用する経路制御プロトコルです。

**RIPng (Routing Information Protocol next generation)**

IPv6 ネットワークで使用する経路制御プロトコルです。

## RM (Routing Manager)

ルーティングマネージャです。装置全体の管理およびルーティングプロトコル処理を行います。また、ルーティングテーブルを作成・更新して PSU(SB-5400S では BSU) に配布します。

## RMON (Remote Network Monitoring)

イーサネット統計情報を提供する機能です。

## RTT (Round Trip Time)

ラウンド・トリップ・タイム。パケットがネットワークを一往復する時間です。

## sFlow 統計

sFlow 統計はエンド・エンドのトラフィック（フロー）特性や隣接するネットワーク単位のトラフィック特性の分析を行うため、ネットワークを流れるトラフィックを中継装置（ルータやスイッチ）でモニタする機能です。

## SNMP (Simple Network Management Protocol)

ネットワーク管理プロトコルです。

## TACACS+ (Terminal Access Controller Access Control System Plus)

NAS(Network Access Server) に対して認証・課金を提供するプロトコルです。

## Tag-VLAN

IEEE が標準化した VLAN の一つで、イーサネットフレームに Tag と呼ばれる識別子を埋め込むことで VLAN 情報を離れたセグメントに伝えることができる VLAN です。

## UDLD (Uni-Directional Link Detection)

片方向リンク障害を検出する機能です。

## UDP (User Datagram Protocol)

トランスポート層の通信プロトコルです。

## UPC (Usage Parameter Control)

最大帯域制限、最低帯域監視を行う機能です。

## VLAN 単位認証（静的）

IEEE802.1X 認証で使用される基本認証モードです。

本モードでは、ポート VLAN に所属する端末に対して IEEE802.1X 認証を行います。

## VLAN 単位認証（動的）

IEEE802.1X 認証で使用される基本認証モードです。

本モードで認証に成功した端末は、認証サーバである RADIUS サーバから指定された VLAN ID に該当する MAC VLAN へ動的に所属します。

## VRPP (Virtual Router Redundancy Protocol)

ルータに障害が発生した場合でも、同一イーサネット上の別ルータを経由して通信経路を確保する、ホットスタンバイ機能です。この機能を使用すると、同一イーサネット上の複数ルータから構成される仮想ルータを定義できます。エンドホスト側はデフォルトとして仮想ルータを設定しておけば、ルータに障害が発生した場合でも別ルータの切り替えを意識する必要がありません。

## (ア行)

---

## イコールコストマルチパス

ある 2 点間にコストが同じ経路が複数ある場合に、この複数の経路のことをイコールコストマルチパスといいます。



### インターナルピア

同じ AS 内に属し、物理的に直接接続された BGP スピーカ間に形成するピアです。ピアリングに使用する IP アドレスは直接接続されたインタフェースのインタフェースアドレスを使用します。

### インタフェース

本装置で IP アドレスを付与する単位です。

### インデックス

MIB を限定するための情報です。

### インテリアノード

DS ドメインで、DSCP に基づいた転送動作だけを行うノードです。

### インポート・フィルタ

指定プロトコルで受信したルーティング・パケットの経路情報をルーティングテーブルに取り込むかどうかをフィルタリング条件に従って制御します。

### 運用端末

本装置の運用管理に使用するコンソールまたはリモート運用端末のことを運用端末と呼びます。

### エキスターナルピア

異なる AS に属する BGP スピーカ間に形成するピアです。ピアリングに使用する IP アドレスは直接接続されたインタフェースのインタフェースアドレスを使用します。

### エクスポート・フィルタ

ルータ上で同時に動作しているルーティングプロトコル間での経路情報の再配布を制御します。エクスポート・フィルタでは配布先プロトコルのフィルタリング条件と学習元プロトコルのフィルタリング条件によって、特定の宛先に特定の経路情報を送出します。

### エリアボーダルータ

複数のエリアに所属するルータです。所属するすべてのエリアについて、個別に経路選択を行います。

### オブジェクト ID

MIB を特定するための識別 ID です。root から各ノードの数値をならべて番号をつけることで、MIB を一意に識別できます。

## (力行)

---

### 仮想リンク

仮想の回線のことです。仮想リンクの実際の経路があるエリアのことを仮想リンクの通過エリアといいます。

### 均等最低帯域保証

送信帯域の均等最低保証を行う機能です。キューごとに割り当てられた帯域分だけを送信します。ただし、回線の帯域が空いていれば、空いている帯域も使用して送信します。

### 均等保証

出力キューからパケットを送信するときの送信順を、1 キュー当たり 1 パケットにして各キューから順番に送信する機能です。

### クラシファイア

TCP/IP ヘッドからフローを識別して、個々のユーザとの契約に基づいて DSCP に分類・集約する機能です。バウンダリノードが持っている機能です。

## コンフィグレーションファイル

ネットワークの運用環境に合わせて構成および動作条件を設定するファイルです。このファイルはテキストファイル形式で MC に格納します。コンフィグレーションファイルには次に示す種類があります。

- **スタートアップコンフィグレーションファイル**  
本装置の立ち上げに使用します。このコンフィグレーションに従って運用されます。
- **バックアップコンフィグレーションファイル**  
スタートアップコンフィグレーションファイルのコピー、または将来のネットワークの変更に備えた編集用として使用します。
- **一時保存コンフィグレーションファイル**  
運用中にコンフィグレーションを変更して MC に格納した場合に、編集前のスタートアップコンフィグレーションファイルを一時保存したものです。

## (サ行)

---

### 最低帯域保証

送信帯域の最低保証を行う機能です。キューごとに指定された帯域分だけを送信します。ただし、回線の帯域が空いていれば、空いている帯域も使用して送信します。

### シェーパ

バウンダリノードで送信帯域を制御する機能です。

### 重要パケット保護機能

保証帯域内で、重要なパケットは優先的に保証帯域内パケットとして転送し、通常のパケットは重要なパケットが全保証帯域を使用して転送していない場合に保証帯域内パケットとして転送する機能です。

### 出力優先制御

出力優先度に従って優先パケットの追い越しを行う制御です。出力優先度の高いキューに積まれたパケットをすべて送信したあとで、より低いキューに積まれたパケットを送信します。

### スタティックルーティング

ユーザがコンフィグレーションによって経路情報を設定するルーティング方法です。

### ステートレスアドレス自動設定機能

IPv6 リンクローカルアドレスを装置内で自動生成する機能、ホストが IPv6 アドレスを自動生成するときに必要な情報を通知する機能です。

### スパニングツリー・アルゴリズム

ブリッジによるルーティングで使用されるアルゴリズムで、論理の木構造を形成します。このアルゴリズムによって任意の二つの ES 間で単一の経路を決定でき、フレームのループ周回を防ぐことができます。

### スパニングツリー・プロトコル

スパニングツリー・プロトコルは、ループ防止プロトコルです。スパニングツリー・プロトコルを使用することで、スイッチ間でお互いに通信し、ネットワーク上の物理ループを発見することができます。

### スループット

コンピュータ間の通信での実質的な通信速度（実行速度）のことです。

## (タ行)

---

### 帯域制御

物理ポート単位の最大帯域制限、およびキューごとの最低帯域監視、最大帯域制限、余剰帯域分配を行う機能です。

## ダイナミックルーティング

ルーティングプロトコルによってネットワーク内の他ルータと経路情報を交換して経路を選択するルーティング方法です。

## トラップ

SNMP エージェントから SNMP マネージャに非同期に通知されるイベント通知です。

## (ナ行)

---

### 認証デフォルト VLAN 機能

IEEE802.1X の VLAN 単位認証 (動的) モードで使用される機能です。

IEEE802.1X 未対応端末, 認証失敗, 認証成功後の MAC VLAN への動的割り当てが失敗した端末は, デフォルト VLAN またはコンフィグレーションで指定されたポート VLAN に所属します。

認証前の端末は, いったんこの認証デフォルト VLAN に所属します。

## (ハ行)

---

### ハードウェアキュー長

1 回の送信処理で回線ハードウェアに与える送信データ長。

### バウンダリノード

DS ドメインで, フローを識別して DSCP へ集約して DSCP に基づいて転送動作を行うノードです。

### 標準 MIB

RFC で規定された MIB です。

### フィルタリング

受信したある特定の IP パケットを中継または廃棄する機能です。

### プライベート MIB

装置の開発ベンダーが独自に提供する MIB です。

### ポリシー

どの業務データを優先的に配信するかという方針を指します。

### ポリシーインタフェース情報

ポリシールーティングに従ってパケットを転送するときの, コンフィグレーションで定義したインタフェース情報です。単一または複数のポリシーインタフェース情報をグループ化してポリシーグループ情報を定義します。

### ポリシールーティング

ルーティングプロトコルで登録された経路情報に従わないで, ユーザが設定したポリシーをベースにして特定のインタフェースにパケットを転送するルーティング方法です。

## (マ行)

---

### マーカー

IP ヘッダの DS フィールドに DSCP 値を書き込む機能です。バウンダリノードが持っている機能です。

### マルチキャスト

ネットワーク内で選択されたグループに属している通信先に対して同一の情報を送信する機能です。

### マルチキャストグループマネージメント機能

ホスト・ルータ間でのグループメンバーシップ情報の送受信によって、ルータが直接接続したネットワーク上のマルチキャストグループメンバーの存在を学習する機能です。

### マルチキャストトンネル機能

二つのマルチキャストルータがユニキャストルータを経由して接続されている場合に、マルチキャストパケットをカプセル化してデータを送受信して、二つのマルチキャストネットワークを接続する機能です。

### マルチパス

宛先のネットワークアドレスに対して複数の経路を構築する接続方式です。

### 未指定アドレス

すべてのビットが 0 のアドレス 0:0:0:0:0:0:0:0(0::0、または ::) は未指定アドレスと定義されます。未指定アドレスはインタフェースにアドレスがないことを表します。

## (ヤ行)

---

### 優先 MC スロット指定機能

装置を起動するための優先 MC スロットを指定する機能です。

## (ラ行)

---

### ルーティングピア

同じ AS 内に属し、物理的に直接接続されない BGP スピーカ間に形成するピアです。ピアリングに使用する IP アドレスはそのルータの装置アドレス、またはルータ内のインタフェースのインタフェースアドレスのどちらかです。

### ルート・フラップ・ダンピング

経路情報が頻発してフラップするような場合に、一時的に該当する経路の使用を抑制して、ネットワークの不安定さを最小限にする機能です。

### ルート・リフレクション

AS 内でピアを形成する内部ピアの数を減らすための方法です。内部ピアで配布された経路情報をそのほかの内部ピアに再配布して、AS 内の内部ピアの数を減らします。

### ルート・リフレッシュ

変化が発生した経路だけを広告する BGP4+ で、すでに広告された経路を強制的に再広告させる機能です。

### ループバックアドレス

アドレス 0:0:0:0:0:0:0:1(0::1、または ::1) はループバックアドレスと定義されています。ループバックアドレスは自ノード宛てに通信するときに、パケットの宛先アドレスとして使用されます。ループバックアドレスをインタフェースに割り当てることはできません。

### ロードバランス機能

マルチパスを使用して既存回線を集合して高帯域を供給するための機能です。