

IP

概要・基本設定	8
IP ホストとしての基本設定	8
IP ルーターとしての基本設定	8
デバッグ用コマンド	9
IP インターフェース	11
VLAN インターフェースの指定方法	11
IP インターフェースの作成・削除	11
PPP (IPCP) による IP アドレス自動設定	12
DHCP による IP アドレス自動設定	13
マルチホーミング	14
始点 IP アドレスの決定	14
ディレクティッドブロードキャストパケットフィルタリング	15
経路制御	16
インターフェース (ダイレクト) 経路	16
スタティック経路	18
デフォルト経路	19
経路制御 (RIP)	22
プロトコル概要	22
RIP Version1 と 2	22
基本設定	22
経路制御 (OSPF)	26
プロトコル概要	26
AS (Autonomous System)	26
エリア	26
仮想リンク (Virtual Link)	27
OSPF ルーター	27
OSPF メッセージ	28
LSA (Link State Advertisement)	29
設定手順	29
基本設定	30
ABR (エリア境界ルーター)	33
ASBR (AS 境界ルーター)	38
仮想リンク	42
経路制御 (BGP-4)	50

プロトコル概要	50
AS (Autonomous System)	50
プレフィックス	51
BGP スピーカー	52
BGP セッション	52
BGP メッセージ	53
パス属性	53
基本設定手順	58
設定項目詳細	59
経路のフィルタリング	61
経路選択プロセス	63
AS パスリスト	64
プレフィックスフィルター	67
コミュニティリスト	69
ルートマップ	70
トリガー	73
MEMORY イベント	73
PEERSTATE イベント	74
経路制御フィルター	76
IP ルートフィルター	76
基本	76
RIP に対する動作	77
OSPF に対する動作	78
Trusted Router フィルター	79
名前解決	80
ホストテーブル	80
DNS	80
DNS キャッシュ	81
ARP	83
プロトコル概要	83
ARP エントリーの手動登録	83
ARP キャッシュログ	84
プロキシ ARP	85
ソフトウェア IP フィルター	86
基本動作	86
フィルターの構成	86
フィルター処理の流れ	87
設定手順	89
フィルタリング条件の指定	90
処理内容の指定	91
マッチしたパケットの記録	94
インターフェースへの適用	95

フィルターの削除	96
トラフィックフィルターの設定例	96
特定ホストのみ拒否	96
特定のホスト/サービスのみ許可	98
片方向 TCP 通信	101
ポリシーフィルターの設定例	103
IP アドレスによるポリシーベースルーティング	103
その他	105
DNS リレー	107
基本設定	107
DNS キャッシュ	107
DHCP サーバー機能と組み合わせた設定例	108
DHCP/BOOTP リレー	110
基本設定	110
UDP ブロードキャストヘルパー	112
基本設定	112
設定例	112
コマンドリファレンス編	115
機能別コマンド索引	115
ADD BGP AGGREGATE	120
ADD BGP CONFEDERATIONPEER	122
ADD BGP IMPORT	124
ADD BGP NETWORK	125
ADD BGP PEER	127
ADD BOOTP RELAY	130
ADD IP ARP	131
ADD IP ASPATHLIST	132
ADD IP COMMUNITYLIST	134
ADD IP DNS	136
ADD IP FILTER	138
ADD IP HELPER	145
ADD IP HOST	147
ADD IP INTERFACE	148
ADD IP RIP	151
ADD IP ROUTE	153
ADD IP ROUTE FILTER	155
ADD IP ROUTEMAP	157
ADD IP TRUSTED	161
ADD OSPF AREA	162
ADD OSPF HOST	164
ADD OSPF INTERFACE	165
ADD OSPF RANGE	167

ADD OSPF STUB	169
DELETE BGP AGGREGATE	170
DELETE BGP CONFEDERATIONPEER	171
DELETE BGP IMPORT	172
DELETE BGP NETWORK	173
DELETE BGP PEER	174
DELETE BOOTP RELAY	175
DELETE IP ARP	176
DELETE IP ASPATHLIST	177
DELETE IP COMMUNITYLIST	178
DELETE IP DNS	179
DELETE IP FILTER	181
DELETE IP HELPER	182
DELETE IP HOST	183
DELETE IP INTERFACE	184
DELETE IP RIP	185
DELETE IP ROUTE	186
DELETE IP ROUTE FILTER	187
DELETE IP ROUTEMAP	188
DELETE IP TRUSTED	189
DELETE OSPF AREA	190
DELETE OSPF HOST	191
DELETE OSPF INTERFACE	192
DELETE OSPF RANGE	193
DELETE OSPF STUB	194
DELETE TCP	195
DISABLE BGP DEBUG	196
DISABLE BGP DEFAULTORIGINATE	197
DISABLE BGP PEER	198
DISABLE BOOTP RELAY	199
DISABLE IP	200
DISABLE IP ARP LOG	201
DISABLE IP DEBUG	202
DISABLE IP DNSRELAY	203
DISABLE IP ECHOREPLY	204
DISABLE IP FORWARDING	205
DISABLE IP HELPER	206
DISABLE IP ICMPREPLY	207
DISABLE IP INTERFACE	208
DISABLE IP REMOTEASSIGN	209
DISABLE IP ROUTE	210
DISABLE OSPF	211

DISABLE OSPF DEBUG	212
DISABLE OSPF INTERFACE	213
DISABLE OSPF LOG	214
ENABLE BGP DEBUG	215
ENABLE BGP DEFAULTORIGINATE	216
ENABLE BGP PEER	217
ENABLE BOOTP RELAY	218
ENABLE IP	219
ENABLE IP ARP LOG	220
ENABLE IP DEBUG	222
ENABLE IP DNSRELAY	223
ENABLE IP ECHOREPLY	224
ENABLE IP FORWARDING	225
ENABLE IP HELPER	226
ENABLE IP ICMPREPLY	227
ENABLE IP INTERFACE	228
ENABLE IP REMOTEASSIGN	229
ENABLE IP ROUTE	230
ENABLE OSPF	231
ENABLE OSPF DEBUG	232
ENABLE OSPF INTERFACE	233
ENABLE OSPF LOG	234
FINGER	236
PING	237
PURGE BOOTP RELAY	240
PURGE IP	241
PURGE OSPF	242
RESET BGP PEER	243
RESET IP	244
RESET IP COUNTER	245
RESET IP INTERFACE	246
RESET OSPF	247
RESET OSPF COUNTER	248
RESET OSPF INTERFACE	249
SET BGP	250
SET BGP AGGREGATE	252
SET BGP IMPORT	253
SET BGP PEER	254
SET DHCP EXTENDID	257
SET IP ARP	258
SET IP ARP TIMEOUT	259
SET IP AUTONOMOUS	260

SET IP DNS	261
SET IP DNS CACHE	263
SET IP DNSRELAY	265
SET IP FILTER	266
SET IP HOST	269
SET IP INTERFACE	270
SET IP LOCAL	272
SET IP NAMESERVER	273
SET IP RIP	275
SET IP RIPTIMER	277
SET IP ROUTE	278
SET IP ROUTE FILTER	279
SET IP ROUTE PREFERENCE	281
SET IP ROUTEMAP	283
SET IP SECONDARYNAMESERVER	285
SET OSPF	286
SET OSPF AREA	288
SET OSPF HOST	289
SET OSPF INTERFACE	290
SET OSPF RANGE	292
SET OSPF STUB	293
SET PING	294
SET TRACE	296
SHOW BGP	297
SHOW BGP AGGREGATE	299
SHOW BGP CONFEDERATION	300
SHOW BGP IMPORT	301
SHOW BGP NETWORK	302
SHOW BGP PEER	303
SHOW BGP ROUTE	308
SHOW BOOTP RELAY	311
SHOW IP	313
SHOW IP ARP	316
SHOW IP ASPATHLIST	318
SHOW IP COMMUNITYLIST	319
SHOW IP COUNTER	320
SHOW IP DEBUG	327
SHOW IP DNS	328
SHOW IP DNS CACHE	330
SHOW IP FILTER	332
SHOW IP HELPER	334
SHOW IP HOST	336

SHOW IP ICMPREPLY	337
SHOW IP INTERFACE	338
SHOW IP RIP	341
SHOW IP RIP COUNTER	344
SHOW IP RIPTIMER	346
SHOW IP ROUTE	347
SHOW IP ROUTE FILTER	350
SHOW IP ROUTE PREFERENCE	352
SHOW IP ROUTEMAP	353
SHOW IP TRUSTED	355
SHOW IP UDP	356
SHOW OSPF	357
SHOW OSPF AREA	359
SHOW OSPF DEBUG	363
SHOW OSPF HOST	364
SHOW OSPF INTERFACE	366
SHOW OSPF LSA	369
SHOW OSPF NEIGHBOUR	374
SHOW OSPF RANGE	376
SHOW OSPF ROUTE	378
SHOW OSPF STUB	380
SHOW PING	382
SHOW TCP	384
SHOW TRACE	388
STOP PING	390
STOP TRACE	391
TRACE	392

概要・基本設定

IP (Internet Protocol) の基本設定について説明します。

IP ホストとしての基本設定

本製品はご購入時の状態で、レイヤー 2 スイッチとして機能するように設定されています。単なるスイッチとして使うだけなら、設置・配線後電源を入れるだけで特に設定は必要ありません。

ただし、その場合でもネットワーク経由で Telnet ログインしたり、SNMP による管理をしたりしたいときは、本製品に IP アドレスを割り当てる必要があります。以下、そのための基本設定について説明します。

1. コンソールターミナルからログインします。
2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN default に IP アドレスを設定します。ご購入時の状態ではすべてのポートが VLAN default に所属しています。

```
ADD IP INT=vlan-default IP=192.168.10.5 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. 別サブネットからもアクセスしたい場合は経路の設定も必要になります。デフォルトルートを設定するには次のようにします。

```
ADD IP ROUTE=0.0.0.0 MASK=0.0.0.0 INT=vlan-default  
NEXTTHOP=192.168.10.1 ↵
```

5. 以上で設定は完了です。次回起動時にも同じ設定が有効になるよう、設定をファイルに保存し、起動スクリプトに指定します。

```
CREATE CONFIG=basic.cfg ↵  
SET CONFIG=basic.cfg ↵
```

IP モジュールの全般的な情報は SHOW IP コマンド (313 ページ) で確認します。

インターフェースに割り当てられた IP アドレスの情報は SHOW IP INTERFACE コマンド (338 ページ) で確認します。

経路情報は SHOW IP ROUTE コマンド (347 ページ) で確認します。

IP ルーターとしての基本設定

IP ルーティング機能を利用するには、少なくとも 2 つの IP インターフェースが必要です。そのためには、複数の VLAN を作成してポートを割り振る必要があります。詳細については「スイッチング」の「バーチャル LAN」をご覧ください。

1. VLAN を作成します。


```
CREATE VLAN=white VID=10 ↵
CREATE VLAN=orange VID=20 ↵
```

2. VLAN にポートを割り当てます。

```
ADD VLAN=white PORT=1-4 ↵
ADD VLAN=orange PORT=5-8 ↵
```

3. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

4. 各 VLAN (VLAN インターフェース) に IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=vlan-white IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-orange IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

設定は以上です。IP インターフェースを複数作成した時点で VLAN 間の IP ルーティングが有効になります。

外部への経路は ADD IP ROUTE コマンド (153 ページ) で追加します。たとえば、VLAN orange 側にサブネット 192.168.30.0/24 への経路が存在する場合は次のように設定します。

```
ADD IP ROUTE=192.168.30.0 MASK=255.255.255.0 INT=vlan-orange
NEXTTHOP=192.168.20.254 ↵
```

デフォルトルートを設定するには、ROUTE、MASK パラメーターに 0.0.0.0 を指定します (この場合 MASK は省略可能です)。INTERFACE パラメーターにはデフォルトゲートウェイ (ルーター) のある VLAN を、NEXTTHOP にはデフォルトゲートウェイの IP アドレスを指定します。たとえば、VLAN white 側にデフォルトゲートウェイ 192.168.10.32 がある場合は次のように設定します。

```
ADD IP ROUTE=0.0.0.0 MASK=0.0.0.0 INT=vlan-white NEXTTHOP=192.168.10.32 ↵
```

IP モジュールの全般的な情報は SHOW IP コマンド (313 ページ) で確認します。

インターフェースに割り当てられた IP アドレスの情報は SHOW IP INTERFACE コマンド (338 ページ) で確認します。

経路情報は SHOW IP ROUTE コマンド (347 ページ) で確認します。

デバッグ用コマンド

IP のデバッグ用には、以下のコマンドが用意されています。

- PING コマンド (237 ページ): 指定した IP ホストに到達できるかどうかを調べます。

```
Manager > ping 172.16.28.32
```

```
Echo reply 1 from 172.16.28.32 time delay 8 ms

Echo reply 2 from 172.16.28.32 time delay 5 ms

Echo reply 3 from 172.16.28.32 time delay 5 ms

Echo reply 4 from 172.16.28.32 time delay 5 ms

Echo reply 5 from 172.16.28.32 time delay 5 ms
```

- **TRACE コマンド (392 ページ) (Traceroute):** 指定した IP ホストまでの経路 (経由するルーター) を調べます。

```
Manager > trace 172.16.60.32

Trace from 172.16.28.160 to 172.16.60.32, 1-30 hops
 0. 172.16.28.1          2      2      3 (ms)
 1. 172.16.31.32         5      6      7 (ms)
 2. 172.16.16.1          8      8      8 (ms)
 3. 172.16.48.254        7      7      8 (ms)
 4. 172.16.60.32         7      8      9 (ms)
***
Target reached
```

IP インターフェース

IP インターフェースは、IP パケットの送受信を行うためのインターフェースです。IP モジュールを有効にし、IP インターフェースを複数作成した時点で IP パケットの転送（ルーティング）が行われるようになります。

IP インターフェースは、ADD IP INTERFACE コマンド（148 ページ）でレイヤー 2 インターフェース（VLAN や PPP）に IP アドレス（とネットマスク）を割り当てることによって作成します。

VLAN インターフェースの指定方法

IP 関連の設定時には下位のインターフェースとして VLAN を指定する場面が数多くあります。VLAN インターフェースの指定方法を次に示します。

- VLAN 名による指定

VLAN 名が「myname」なら、vlan-myname のように「vlan-」+VLAN 名と指定します。次に例を示します。

```
ADD IP INT=vlan-myname IP=192.168.100.10 MASK=255.255.255.0 ↵
```

- VLAN ID（VID）による指定

VID が 10 ならば、vlan10 のように「vlan」+VID のように指定します。VLAN 名のととは異なり、ハイフンが入らないことに注意してください。

```
ADD IP INT=vlan10 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

IP インターフェースの作成・削除

IP インターフェースを作成するには ADD IP INTERFACE コマンド（148 ページ）を使って、VLAN や PPP インターフェースに IP アドレスとネットマスクを割り当てます。ネットマスク省略時は、指定した IP アドレスのクラス標準マスクが使用されます。

```
ADD IP INT=vlan-white IP=192.168.100.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

- ✧ 複数のインターフェースに対し、同一サブネットの IP アドレスを割り当てることはできません。たとえば、vlan-white に IP アドレス 192.168.100.1、ネットマスク 255.255.255.0 を割り当てた場合、192.168.100.2 ~ 192.168.100.254 の範囲は同一 IP サブネットになるので、この範囲を他のインターフェースに割り当てることはできません。

IP インターフェースの設定を変更するには SET IP INTERFACE コマンド（270 ページ）を使います。

```
SET IP INT=vlan-white IP=192.168.100.20 MASK=255.255.255.0 ↵
```

IP インターフェースを削除するには DELETE IP INTERFACE コマンド（184 ページ）を使います。

```
DELETE IP INT=vlan-white ↵
```

割り当てられた IP アドレスなど、IP インターフェースの情報は SHOW IP INTERFACE コマンド (338 ページ) で確認できます。

```
SHOW IP INTERFACE ↵
```

※ IP アドレスを設定できる VLAN インターフェースは最大 32 個です。

PPP (IPCP) による IP アドレス自動設定

PPP (PPPoE) インターフェースでは、IPCP ネゴシエーション時に相手側から IP アドレスの割り当てを受けることができます。

1. PPP インターフェースの作成時に IPREQUEST=ON を指定します。

```
CREATE PPP=0 OVER=vlan2-any USERNAME=user@isp PASSWORD=isppasswd
IPREQUEST=ON BAP=OFF LQR=OFF ECHO=ON ↵
```

2. IP アドレスの動的設定機能を有効にします。

```
ENABLE IP REMOTEASSIGN ↵
```

※ ENABLE IP REMOTEASSIGN コマンド (229 ページ) の実行を忘れると、PPP の接続先からアドレスの割り当てを受けつけません。PPP インターフェースへのアドレス割り当てがうまくいかない場合は、SHOW IP コマンド (313 ページ) を実行して、「Remote IP address assignment」が Enabled になっているかどうかを確認してください。Disabled のときは ENABLE IP REMOTEASSIGN を実行し、その後該当する IP インターフェースを DELETE IP INTERFACE コマンド (184 ページ) でいったん削除し、再度作成してください。

3. IP インターフェースを作成します。このとき、IP パラメーターに 0.0.0.0 を指定します。これは、PPP の接続が確立するまで IP アドレスが未決定であることを示します。

```
ADD IP INT=ppp0 IP=0.0.0.0 ↵
```

CREATE PPP コマンド (「PPP」の 35 ページ)、SET PPP コマンド (「PPP」の 46 ページ) の IPREQUEST パラメーターは、IPCP のネゴシエーションで相手にアドレスを要求するかどうかを指定するパラメーターです。

ENABLE IP REMOTEASSIGN コマンド (229 ページ) は、IPCP や DHCP で相手から与えられたアドレスを自インターフェースに設定するかどうかを制御するコマンドです。

PPP 接続時には、IPCP ネゴシエーションによって、IP アドレスに加え、DNS サーバーアドレス (2 個まで) の情報も取得・自動設定できます。

IPCP ネゴシエーションで割り当てられた IP アドレス、DNS サーバーアドレスは、SHOW PPP CONFIG コマンド (「PPP」の 49 ページ) で確認できます (自分が採用した値は「Negotiated/Local」セクションに

表示されます)。

インターフェースに設定された IP アドレスは、SHOW IP INTERFACE コマンド (338 ページ) で確認します。

DNS サーバーアドレスの設定状況は、SHOW IP コマンド (313 ページ) で確認します。「Primary Name Server」、「Secondary Name Server」欄をご覧ください。

DHCP による IP アドレス自動設定

ネットワーク上の DHCP サーバーを利用して、VLAN インターフェースの IP アドレスを自動設定することもできます (DHCP クライアント機能)。

- ✧ 本製品は DHCP サーバーとして、クライアントに IP アドレスや IP パラメーターを割り当てることもできます。ここで説明しているのは、本製品が DHCP クライアントとして別の DHCP サーバーからアドレスをもらうための設定です。DHCP サーバー機能については、「DHCP サーバー」の章をご覧ください。

1. IP アドレスの動的設定機能を有効にします。DHCP クライアント機能を使うときは、必ず最初に動的設定を有効にしてください。

```
ENABLE IP REMOTEASSIGN ↵
```

- ✧ ENABLE IP REMOTEASSIGN コマンド (229 ページ) の実行を忘れると、DHCP サーバーからアドレスの割り当てを受けても、インターフェースにはアドレスが設定されません。SHOW DHCP コマンド (「DHCP サーバー」の 29 ページ) では IP アドレスを取得したと表示されるにもかかわらず、SHOW IP INTERFACE コマンド (338 ページ) では IP アドレスが「0.0.0.0」のままといった場合は、SHOW IP コマンド (313 ページ) を実行して、「Remote IP address assignment」が Enabled になっているかどうかを確認してください。Disabled のときは ENABLE IP REMOTEASSIGN を実行し、その後該当する IP インターフェースを DELETE IP INTERFACE コマンド (184 ページ) でいったん削除し、再度 DHCP を指定してください。

2. IP インターフェースを作成します。このとき、IP パラメーターに DHCP を指定します。

```
ADD IP INT=vlan-auto IP=DHCP ↵
```

DHCP で IP アドレスを配布するインターネットサービスプロバイダー (ISP) をご利用の場合、接続認証用の「コンピューター名」を指定されることがあります。その場合は、DHCP クライアント機能の設定に先立ち、SET SYSTEM NAME コマンド (「運用・管理」の 246 ページ) で指定されたコンピューター名を設定してください。これにより、同コマンドで設定したコンピューター名が、DHCP パケットの Hostname フィールドにセットされて送信されるようになります。

```
SET SYSTEM NAME="mycomputername" ↵
```

本製品の DHCP クライアント機能では、IP アドレス、サブネットマスクに加え、DNS サーバーアドレス (2 個まで) とデフォルトルート、ドメイン名の情報も取得・自動設定できます。

DHCP サーバーから割り当てられた IP アドレス、DNS サーバーアドレス、ゲートウェイアドレスなどは、SHOW DHCP コマンド (「DHCP サーバー」の 29 ページ) で確認できます (「DHCP Client」セクションに表示されます)。

インターフェースに設定された IP アドレスは、SHOW IP INTERFACE コマンド (338 ページ) で確認します。

デフォルトルートは SHOW IP ROUTE コマンド (347 ページ) で確認します。「Destination」が 0.0.0.0 のエントリーがデフォルトルートです。

DNS サーバーアドレスの設定状況は、SHOW IP コマンド (313 ページ) で確認します。「Name Server」, 「Secondary Name Server」欄をご覧ください。

マルチホーミング

マルチホーミングは、1 つの VLAN 上に複数の論理 IP インターフェースを作成する機能です。この機能は IP エイリアスなどとも呼ばれ、同一物理セグメント上に複数の IP サブネットを混在させることができます。論理インターフェースは 1VLAN あたり 16 個まで作成できます。

論理インターフェースは「VLAN-name-n」, または、「VLANvid-n」の形式で指定します (name は VLAN 名、vid は VLAN ID)。「n」は論理インターフェース番号 (0~15) です。「-n」を省略した場合は、論理インターフェース 0 を指定したことになります (VLAN-name-0 または VLANvid-0)。

VLAN white 上に IP インターフェースを 2 つ作成します。「vlan-white-0」は単に「vlan-white」と書いてもかまいません。

```
ADD IP INT=vlan-white-0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-white-1 IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

上と同じ設定を VLAN ID で指定するときは次のようにします。「vlan10-0」は「vlan10」と書くこともできます。

```
ADD IP INT=vlan10-0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan10-1 IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

- ✧ 複数のインターフェースに対し、同一サブネットの IP アドレスを割り当てることはできません。たとえば、vlan-white-0 に IP アドレス 192.168.10.1、ネットマスク 255.255.255.0 を割り当てた場合、192.168.10.2 ~ 192.168.10.254 の範囲は同一 IP サブネットになるので、この範囲を他のインターフェース (たとえば vlan-white-1) に割り当てることはできません。この制限はマルチホーミングによる論理インターフェースに限らず、すべてのインターフェースに適用されます。
- ✧ マルチホーミングによって VLAN 上に複数の IP インターフェースを作成した場合、その VLAN では DHCP サーバー機能、DHCP/BOOTP リレー機能を使用できません。DHCP サーバー機能、DHCP/BOOTP リレー機能を使用する VLAN ではマルチホーミングを使わないでください。

始点 IP アドレスの決定

ルーター (レイヤー 3 スイッチ) は複数のインターフェースを持つため、IP アドレスも複数あるのが普通です。ルーター本来の役割を果たすとき、すなわち他のホストが送信したパケットを中継するときには、IP バ

ケットにルーター自身の IP アドレスが入ることはありません。

しかし、ルーター自身がパケットを送信するときには、複数ある IP アドレスのどれが始点アドレスとして使われるのかが重要なケースがあります。ここでは、本製品自身が送信するパケットの始点アドレスとして、どのアドレスが使われるのかを例を挙げながら解説します。

本製品自身が IP パケットを送信するとき、始点アドレスは以下の基準にしたがって決定されます。

1. コマンドで始点アドレスまたは始点インターフェースを明示的に指定した場合は、そのアドレスが使用される。PING コマンド (237 ページ) の SIPADDRESS パラメーターがこれに当たる。
2. 1 に該当せず、なおかつ、デフォルトローカル IP インターフェース (LOCAL) の IP アドレスが指定されている場合は、そのアドレスが使用される。デフォルトローカル IP インターフェースのアドレスは、SET IP LOCAL コマンド (272 ページ) で指定する。
3. 1、2 のいずれにも該当しない場合は、パケットを送出するインターフェースの IP アドレスが始点アドレスとして使用される。

ディレクティッドブロードキャストパケットフィルタリング

デフォルトでは、配下のネットワークに対するサブネット/ネットワーク指定ブロードキャストは該当ネットワークに転送されません (ディレクティッドブロードキャストパケットフィルタリング)。ディレクティッドブロードキャストパケットはサービス妨害 (DOS) 攻撃などで悪用される恐れがあるため、デフォルト状態のままご使用になることをお勧めします。

ディレクティッドブロードキャストパケットフィルタリングの設定は IP インターフェースごとに行います。マルチホーミングを使用している場合は、論理インターフェースごとに設定できます。

ADD IP INTERFACE コマンド (148 ページ) \ SET IP INTERFACE コマンド (270 ページ) の DIRECTEDBROADCAST パラメーターに OFF を指定するとフィルタリングが有効になります (デフォルト)。一方、ON を指定するとフィルタリングが無効になり、該当インターフェース配下のネットワークに対するブロードキャストパケットが転送されるようになります。

```
ADD IP INT=vlan-white DIRECTEDBROADCAST=ON ↵
SET IP INTERFACE=vlan-white DIRECTEDBROADCAST=OFF ↵
```

デフォルトではフィルタリングが有効です。前述の理由により、デフォルト設定のままご使用になることをお勧めします。

ディレクティッドブロードキャストパケットのフィルタリングが有効な場合 (転送不許可の場合) は、ディレクティッドブロードキャストパケットを受信すると、メッセージタイプ「IPFIL」でサブタイプ「FRAG」のログメッセージが生成されます。

ディレクティッドブロードキャストパケットフィルタリングの設定は SHOW IP INTERFACE コマンド (338 ページ) で確認できます。「DBcast」の項目が「No」ならフィルタリングが有効 (転送しない)、「Yes」ならフィルタリングが無効 (転送する) です。

経路制御

本製品は以下の IP ユニキャスト経路制御方式に対応しています。

- スタティックルーティング
- ダイナミックルーティング
 - RIP Version 1
 - RIP Version 2
 - OSPF
 - BGP-4

また、ダイナミックルーティングプロトコルによる経路情報のやりとりに制限をかける機能も備えています。ここでは、スタティックルーティングの設定手順について解説します。ダイナミックルーティングの設定については、「IP」の「経路制御 (RIP)」、 「IP」の「経路制御 (OSPF)」、 「IP」の「経路制御 (BGP-4)」をご覧ください。

スタティックルーティング (静的経路制御) は、管理者が経路情報を手動で登録するもっとも基本的な経路制御方式です。静的経路には次の種類があります。

- インターフェース (ダイレクト) 経路
- スタティック経路
- デフォルト経路

インターフェース (ダイレクト) 経路

本製品に直接接続されているネットワークへの経路情報です。ADD IP INTERFACE コマンド (148 ページ) で VLAN に IP アドレスを割り当てると、VLAN へのダイレクト経路が経路表に自動登録されます。たとえば、次のコマンドを実行すると、

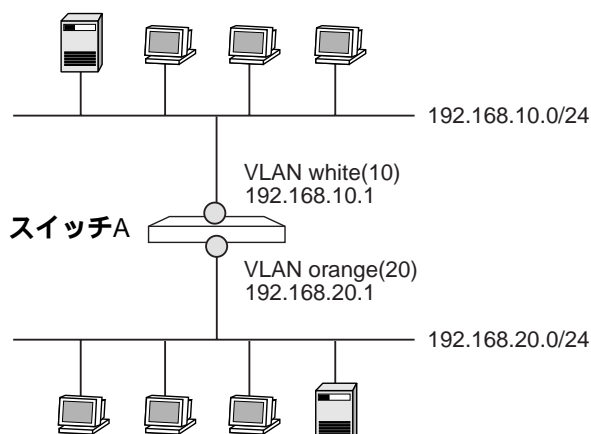
```
ADD IP INTERFACE=vlan-white IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

次のような経路情報が自動的に登録されます。

IP Routes					
Destination	Mask		NextHop	Interface	Age
DLCI/Circ.	Type	Policy	Protocol	Metrics	Preference
192.168.10.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan10	7124
-	direct	0	interface	1	0

本製品は、複数の VLAN に IP アドレスを割り当てた時点で VLAN 間の IP ルーティングが有効になります。逆にいうと、VLAN 間ルーティングの必要がない場合は VLAN に IP アドレスを割り当てる必要はありません。

ここでは例として、2 つの VLAN 間で IP がルーティングされるよう設定します。



1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=white VID=10 ↵
CREATE VLAN=orange VID=20 ↵
ADD VLAN=white PORT=1-3 ↵
ADD VLAN=orange PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=vlan-white IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-orange IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

以上で設定は完了です。IP 割り当てと同時に各 VLAN への経路情報が登録され、VLAN 間で IP のルーティングが行われるようになります。経路表を確認するには、SHOW IP ROUTE コマンド (347 ページ) を使います。

```
Manager > show ip route
```

IP Routes

Destination	Mask		NextHop	Interface	Age
DLCI/Circ.	Type	Policy	Protocol	Metrics	Preference
192.168.10.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan10	7475
-	direct	0	interface	1	0
192.168.20.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan20	7472
-	direct	0	interface	1	0

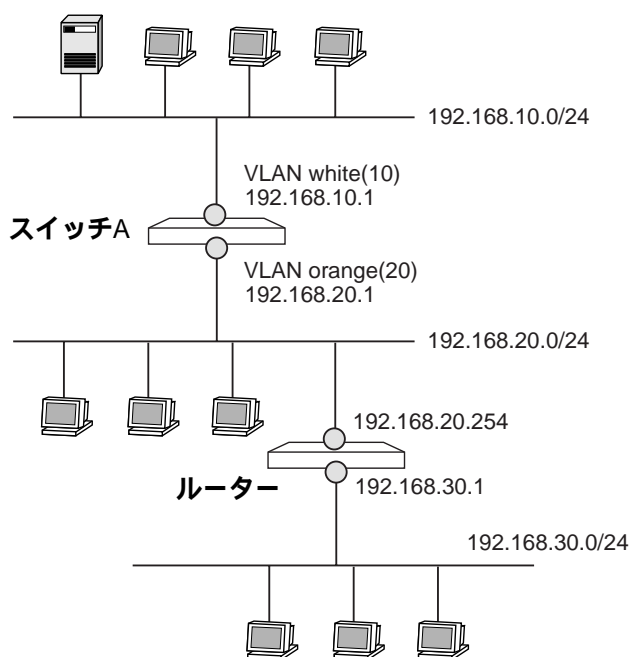
スタティック経路

ネットワーク上に他のルーターが存在するような場合には、ADD IP ROUTE コマンド (153 ページ) を使って、離れたネットワークへの経路を手動で登録することができます。

経路の登録には、最低限次の情報が必要です。

- 宛先のネットワークアドレス (IP アドレスとマスクで指定する)
- 宛先にもっとも近い (パケットを送り出す) インターフェース
- 宛先への経路上にある最初のルーター (ネクストホップルーター) の IP アドレス
- 宛先までの距離 (メトリック)。パケットを送り出すインターフェースから宛先ネットワークまでの間に存在するルーターの数 + 1 で表します。

ここでは例として、次のようなネットワークにおけるスイッチ A の設定を示します。



1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=white VID=10 ↵
CREATE VLAN=orange VID=20 ↵
ADD VLAN=white PORT=1-3 ↵
ADD VLAN=orange PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=vlan-white IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=vlan-orange IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. ネットワーク 192.168.30.0/24 への経路をスタティックに登録します。自分以外のルーターを 1 つ経由するため、METRIC パラメーターには 1+1=2 を指定します。

```
ADD IP ROUTE=192.168.30.0 MASK=255.255.255.0 INT=vlan-orange  
NEXTHOP=192.168.20.254 METRIC=2 ↵
```

以上で設定は完了です。IP 割り当てと同時に各 VLAN への経路情報が登録され、VLAN 間で IP のルーティングが行われるようになります。また、静的経路設定により、192.168.30.0/24 宛てのパケットはルーター「192.168.20.254」に転送されるようになります。

経路表を確認するには、SHOW IP ROUTE コマンド (347 ページ) を使います。

```
Manager > show ip route
```

IP Routes					
Destination	Mask		NextHop	Interface	Age
DLCI/Circ.	Type	Policy	Protocol	Metrics	Preference
192.168.10.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan10	7475
-	direct	0	interface	1	0
192.168.20.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan20	7472
-	direct	0	interface	1	0
192.168.30.0	255.255.255.0		192.168.20.254	vlan20	1
-	remote	0	static	2	60

経路を削除するには DELETE IP ROUTE コマンド (186 ページ) を使います。経路削除時は、ROUTE、MASK、INTERFACE、NEXTHOP の全パラメーターを指定する必要があります。

```
DELETE IP ROUTE=192.168.30.0 MASK=255.255.255.0 INT=vlan-orange  
NEXTHOP=192.168.20.254 ↵
```

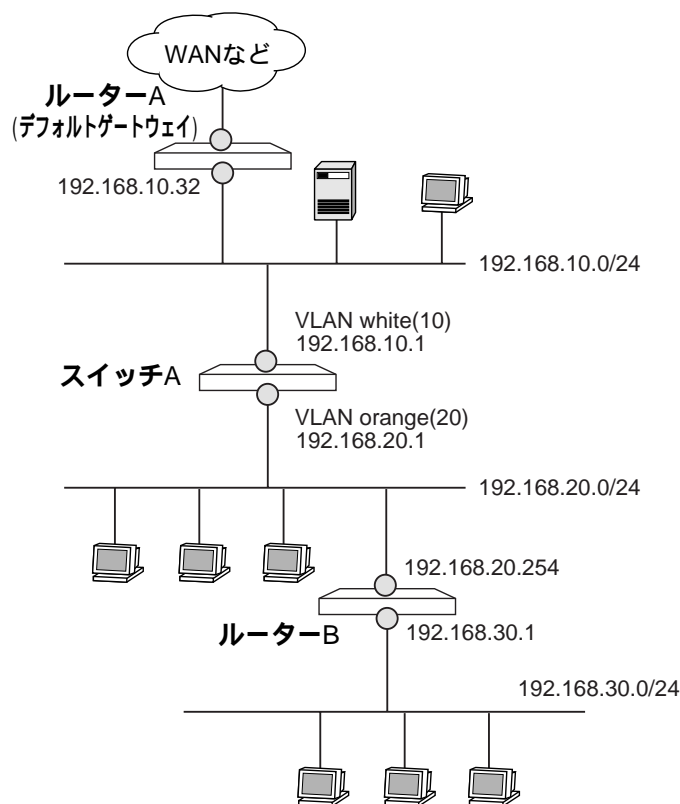
デフォルト経路

末端のネットワークでは、経路表にないネットワーク宛てのパケットをすべて特定のルーターに転送するように設定することにより、経路設定を簡素化することができます。このような経路をデフォルトルート (経路) と呼びます。デフォルトルートは、ADD IP ROUTE コマンド (153 ページ) の ROUTE、MASK オプションに 0.0.0.0 を指定することによって作成します (この場合 MASK は省略可能です)。たとえば、VLAN-white

上にデフォルトルート 192.168.10.32 があるならば、次のようにして登録します。

```
ADD IP ROUTE=0.0.0.0 MASK=0.0.0.0 INT=vlan-white NEXTHOP=192.168.10.32 ↵
```

ここでは例として、次のようなネットワークにおけるスイッチ A の設定を示します。



1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=white VID=10 ↵
CREATE VLAN=orange VID=20 ↵
ADD VLAN=white PORT=1-3 ↵
ADD VLAN=orange PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=vlan-white IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-orange IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. ネットワーク 192.168.30.0/24 への経路をスタティックに登録します。

```
ADD IP ROUTE=192.168.30.0 MASK=255.255.255.0 INT=vlan-orange
NEXTTHOP=192.168.20.254 METRIC=2 ↵
```

5. それ以外のネットワーク宛てのパケットはデフォルトゲートウェイに転送します。

```
ADD IP ROUTE=0.0.0.0 MASK=0.0.0.0 INT=vlan-white
NEXTTHOP=192.168.10.32 ↵
```

以上で設定は完了です。IP 割り当てと同時に各 VLAN への経路情報が登録され、VLAN 間で IP のルーティングが行われるようになります。また、静的経路設定により、192.168.30.0/24 宛てのパケットはルーター B のインターフェース「192.168.20.254」に転送されるようになります。また、それ以外のネットワーク（スイッチ直下の 192.168.10.0/24、192.168.20.0/24 と、スタティック登録された 192.168.30.0/24 以外）宛てのパケットは、デフォルトゲートウェイ（ルーター A）192.168.10.32 に転送されるようになります。

経路表を確認するには、SHOW IP ROUTE コマンド（347 ページ）を使います。

```
Manager > show ip route
```

IP Routes					
Destination DLCI/Circ.	Mask Type	Policy	NextHop Protocol	Interface Metrics	Age Preference
0.0.0.0	0.0.0.0		192.168.10.32	vlan10	6800
-	direct	0	static	1	360
192.168.10.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan10	7475
-	direct	0	interface	1	0
192.168.20.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan20	7472
-	direct	0	interface	1	0
192.168.30.0	255.255.255.0		192.168.20.254	vlan20	1
-	remote	0	static	2	60

経路を削除するには DELETE IP ROUTE コマンド（186 ページ）を使います。経路削除時は、ROUTE、MASK、INTERFACE、NEXTTHOP の全パラメーターを指定する必要があります。

```
DELETE IP ROUTE=0.0.0.0 MASK=0.0.0.0 INT=vlan-white
NEXTTHOP=192.168.10.32 ↵
```

経路制御 (RIP)

ネットワークの規模が大きくなると、手動で経路情報を登録するスタティックルーティングでは管理の手間が大きくなり、設定ミスなどによる通信障害も起きやすくなります。ダイナミックルーティングは、ルーター間で経路情報を自動的に交換しあう「ダイナミックルーティング (経路制御) プロトコル」を用いて、経路情報の管理を自動化する方法です。本製品では以下のルーティングプロトコルを使用できます。

- RIP (Version 1/2)
- OSPF

ここでは、RIP の設定手順について解説します。OSPF の設定については「経路制御 (OSPF)」を、スタティックルーティングの設定方法については「IP」の「経路制御」をご覧ください。

プロトコル概要

RIP (Routing Information Protocol) は比較的小規模なネットワーク用に設計されたシンプルなダイナミックルーティングプロトコルです。RIP ルーターは、自分の持つ経路表を定期的にブロードキャスト (RIP2 ではマルチキャスト) し、隣接するルーターに経路情報を伝えます。RIP パケットを受け取った各ルーターは、自分の経路表と受け取った情報を比べ、必要に応じて経路エントリーを追加・削除・修正して経路情報を最新に保ちます。

RIP にはさまざまな制限がありますが、そのシンプルさゆえに設定が簡単であり、小規模なネットワークでは有効に機能します。より大規模なネットワークでは後述する OSPF のほうが適しています。

RIP はトランスポート層として UDP を利用します。始点・終点ポートは 520 番です。

RIP Version1 と 2

現在使用されている RIP には 2 つのバージョンがあります。オリジナルの RIP (RIP Version 1) は RFC1058 で、改良版の RIP Version 2 は RFC2453 でそれぞれ規定されています。

RIP Version1 (以下 RIP1) で交換される経路情報は次のとおりです。

- 宛先ネットワークアドレス
- メトリック (ホップ数)

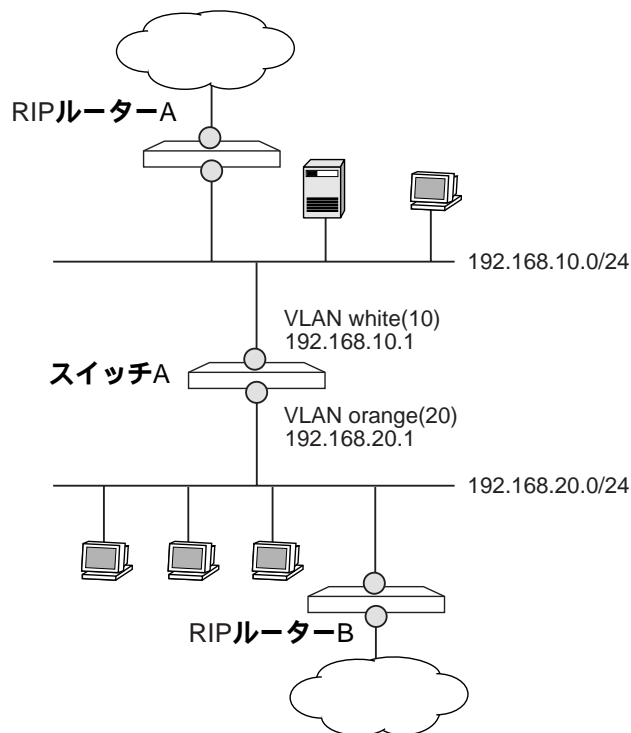
RIP1 にはサブネットマスクの概念がないため、RIP1 の経路エントリーにはクラス A、B、C に基づく標準マスクが適用されます。

一方、RIP Version2 (以下 RIP2) は、RIP1 の未使用フィールドを用いて以下の点を改良しています。

- サブネットマスクの情報を扱える
- ネクストホップルーターアドレスを扱える
- ブロードキャストではなくマルチキャスト (224.0.0.9) で送信する
- 簡単な認証機構 (平文パスワードまたは MD5) がある

基本設定

次のような構成のネットワークを例に、スイッチ A で RIP を使用するための設定方法を説明します。



1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=white VID=10 ↵
CREATE VLAN=orange VID=20 ↵
ADD VLAN=white PORT=1-3 ↵
ADD VLAN=orange PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=vlan-white IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-orange IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. 各 VLAN インターフェース上で RIP パケットの送受信が行われるようにします。

```
ADD IP RIP INT=vlan-white ↵
ADD IP RIP INT=vlan-orange ↵
```

デフォルトでは RIP1 が使用されます。RIP2 を使う場合は SEND、RECEIVE パラメーターで RIP2 を指定してください。

```
ADD IP RIP INT=vlan-white SEND=RIP2 RECEIVE=RIP2 ↵
ADD IP RIP INT=vlan-orange SEND=RIP2 RECEIVE=RIP2 ↵
```

設定は以上です。これにより、VLAN white、VLAN orange の両インターフェースで RIP パケットの送受信が行われ、他のルーターからの情報を元に経路表が動的に構築されていきます。

経路表を確認するには、SHOW IP ROUTE コマンド (347 ページ) を使います。

```
Manager > show ip route
```

IP Routes					
Destination	Mask		NextHop	Interface	Age
DLCI/Circ.	Type	Policy	Protocol	Metrics	Preference
0.0.0.0	0.0.0.0		192.168.10.32	vlan10	4576
-	remote	0	rip	2	100
192.168.10.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan10	7475
-	direct	0	interface	1	0
192.168.20.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan20	7472
-	direct	0	interface	1	0
192.168.30.0	255.255.255.0		192.168.20.254	vlan20	4576
-	remote	0	rip	2	100

RIP インターフェースの設定を確認するには SHOW IP RIP コマンド (341 ページ) を使います。

RIP インターフェースを追加するには、ADD IP RIP コマンド (151 ページ) で IP インターフェース (VLAN) を指定します。

```
ADD IP RIP INT=vlan-beige SEND=RIP2 RECEIVE=RIP2 ↵
```

RIP パケットの送受信をオフにするには、DELETE IP RIP コマンド (185 ページ) で IP インターフェース (VLAN) を指定します。

```
DELETE IP RIP INT=vlan-white ↵
```

RIP の受信のみで送信を行わないようにするには SEND パラメーターに NONE を指定します。

```
ADD IP RIP INT=vlan-white SEND=NONE RECEIVE=RIP2 ↵
```

末端のネットワークなどで RIP 情報の送信のみを行い、受信を行わないようにするには RECEIVE パラメーターに NONE を指定します。

```
ADD IP RIP INT=vlan-white SEND=RIP1 RECEIVE=NONE ↵
```

RIP インターフェースの設定を変更するには SET IP RIP コマンド (275 ページ) を使います。


```
SET IP RIP INT=vlan-white SEND=RIP1 RECEIVE=RIP1 ↵
```

スタティック経路を RIP で通知したくないときは次のようにします。デフォルトでは、スタティック経路を通知します (STATICEXPORT=YES)。

```
SET IP RIP INT=vlan-white STATICEXPORT=NO ↵
```

- ＼ スタティック経路を RIP で通知するよう設定している場合、スタティック経路のネクストホップが所属するインターフェースからも、同経路を通知します。

OSPF 経路を RIP で通知するためには、OSBF ASBR (AS 境界ルーター) の設定をし、さらに OSPF 経路を RIP にエクスポートするよう設定する必要があります (SET OSPF コマンド (286 ページ) の ASETERNAL、RIP パラメーター)。

- ＼ OSPF 経路を RIP で通知するよう設定している場合、OSPF 経路のネクストホップが所属するインターフェースからは、同経路を通知しません。

RIP2 の認証機構を使う場合は次のようにします。各ルーターに同じパスワードを設定してください。パスワードの最大長は 16 文字です。

```
ADD IP RIP INT=vlan-white SEND=RIP2 RECEIVE=RIP2 AUTHENTICATION=PASSWORD  
PASSWORD=himitsu ↵
```

RIP パケットの送受信統計は SHOW IP RIP COUNTER コマンド (344 ページ) で確認できます。

RIP タイマーの変更は SET IP RIPTIMER コマンド (277 ページ) で行います。

経路制御 (OSPF)

ネットワークの規模が大きくなると、手動で経路情報を登録するスタティックルーティングでは管理の手間が大きくなり、設定ミスなどによる通信障害が起きやすくなります。ダイナミックルーティングは、ルーター間で経路情報を自動的に交換しあう「ダイナミックルーティング (経路制御) プロトコル」を用いて、経路情報の管理を自動化する方法です。本製品では以下のルーティングプロトコルを使用できます。

- RIP (Version 1/2)
- OSPF

ここでは、OSPF の設定手順について解説します。RIP の設定については「経路制御 (RIP)」を、スタティックルーティングの設定方法については「IP」の「経路制御」をご覧ください。

プロトコル概要

OSPF (Open Shortest Path First) は中規模以上のネットワークでの使用を想定して開発された経路制御プロトコルです。現在のバージョンである OSPF Version 2 は RFC2328 で規定されています。

RIP がネットワーク全体をフラットなものとして扱うのに対し、OSPF ではネットワークをエリアと呼ばれる小さな単位に分割して、経路情報をエリアごとに管理する点が特徴的です。また、使用するアルゴリズムも異なり、OSPF ではリンクステートアルゴリズム、RIP はディスタンスベクターアルゴリズムを使用しています。

OSPF が採用するリンクステートアルゴリズムでは、同一エリア内のすべてのルーターが同じトポロジーデータベースを保持しています。各ルーターはこのデータベースをもとに経路表を作成し、これに基づいてエリア内の経路選択を行います。エリア内部の詳細なトポロジーは他のエリアからは見えないようになっており、経路情報の削減に貢献しています。

AS (Autonomous System)

経路制御プロトコルには、組織内で使用する IGP (Interior Gateway Protocol) と組織間で使用する EGP (Exterior Gateway Protocol) がありますが、OSPF は RIP と同様 IGP に分類されます。

ここでいう「組織」は、より正確には「AS (Autonomous System = 自律システム)」と呼ぶべきものです。AS とは、同じルーティングプロトコルを使用して経路情報を交換しあっているルーターの集まり、すなわち、OSPF なら OSPF、RIP なら RIP を使用しているネットワークの範囲を示します。AS はルーティングドメインなどと呼ばれることもあります。

エリア

OSPF では、ネットワークを複数のエリアに分割して、それぞれを経路情報の管理範囲とします。各エリアは、エリア ID と呼ばれる 32 ビットの数値で識別されます。通常エリア ID は「1.1.1.1」のように IP アドレスと同じ形式で書き表します。エリア ID は ADD OSPF AREA コマンド (162 ページ) でエリアを作成するときに指定します。エリア ID 0.0.0.0 は、後述するバックボーンエリアのために予約されています。

- ✎ エリア ID は IP アドレスと同じ形式で表しますが、IP アドレスと直接の関係はありません。任意の数値を使うことができます。管理上わかりやすい番号を付けるとよいでしょう。

各エリアで分散管理されている経路情報を束ねるのは、バックボーンと呼ばれる特殊なエリアです。OSPF ネットワークを構成する各エリアは必ずバックボーンエリア（エリア ID 0.0.0.0）に接続されており、エリアごとに管理されている経路情報は、バックボーンエリア経由で他のエリアに伝えられます。

このとき重要な役割を果たすのが、各エリアとバックボーンの境界に位置するエリア境界ルーター（ABR）です。ABR はエリア内の情報を要約した上で、これを他エリアの ABR にバックボーン経由で伝える役割を持ちます。また、バックボーン経由で入手した他エリアの経路情報をエリア内部に通知する役割も果たします。始点・終点ともに同一エリア内のトラフィックは、エリア内の情報だけに基づいて配送されます（エリア内ルーティング）。一方、エリアをまたがるトラフィックは、エリア内 エリア間 エリア内の 2 レベル 3 段階で配送されます（エリア間ルーティング）。

OSPF エリアには次のような種類があります。

名称	役割
バックボーンエリア (0.0.0.0)	OSPF ネットワークの根幹をなす重要なエリア。どの OSPF ネットワークにも必要です。バックボーン以外のエリアは何らかの形でバックボーンエリアと接続されていなくてはなりません。これは、各エリアの経路情報が、バックボーンを通じて交換されるためです。エリア情報の交換は、バックボーンと他のエリアの境界に位置する ABR（エリア境界ルーター）が行います。
スタブエリア	1 つのエリアとしか隣接しておらず、出口が 1 つしかないエリアをスタブエリアと呼びます。スタブエリア内には、AS 外部（OSPF ネットワークの範囲外）の詳細な経路情報が通知されず、デフォルトルートだけが通知されます。これにより、エリア内のルーターにかかる計算負荷を下げることができます。本製品では、バックボーン以外のエリアを作成するとデフォルトでスタブエリアとなります。スタブエリア内には ASBR（AS 境界ルーター）を置くことができず、また、後述する仮想リンクの通過エリアとなることもできません。
ノーマルエリア	バックボーンエリアでもスタブエリアでもない通常のエリアです。ノーマルエリアを作成するときは、ADD OSPF AREA コマンドの STUBAREA パラメーターに NO を指定します。仮想リンクを通過させたいエリアは、ノーマルエリアでなくてはなりません。

表 1: OSPF エリアの種類

仮想リンク (Virtual Link)

OSPF ネットワークでは、バックボーン以外のすべてのエリアが、バックボーンエリアと接続されている必要があります。物理的にバックボーンエリアと隣接することが不可能なエリアでは、仮想リンクを使って論理的にバックボーンとの接続を確立します。これは、バックボーンエリアの ABR と孤立したエリアの ABR が、ノーマルエリアをはさんで仮想的な接続を張ることによって実現されます。これにより、孤立エリアは、ノーマルエリアと直接接続され、バックボーンエリアとは間接的に接続されていることになります。詳細は、「仮想リンクの設定例」をご覧ください。

OSPF ルーター

OSPF ルーターは、それぞれルーター ID という識別子を持ちます。ルーター ID はエリア ID と同様の 32 ビット値で、通常はエリア ID と同じように IP アドレスと同じ形式で書き表します (例: 2.2.2.2)。

ルーター ID は、SET OSPF コマンド (286 ページ) の ROUTERID パラメーターで設定することができます。特に設定しなかった場合はルーターのインターフェースに割り当てられた IP アドレスのうち、もっとも大きなものがルーター ID として使用されます。

- ルーター ID は IP アドレスと同じ形式で表しますが、IP アドレスと直接の関係はありません。明示的に設定しなかった場合はインターフェースのアドレスのうちもっとも大きなものが使われますが、これも一意の識別子を得るための方法として使っているだけであり、実際には任意の数値を使うことができます。管理上わかりやすい番号を付けるとよいでしょう。

OSPF ルーターは、役割によって以下のとおり分類できます。

名称	略称	役割
内部ルーター (Internal Router)	IR	1つのエリアにだけ所属しているルーター(すべてのインターフェースが同一エリア内にあるルーター)
エリア境界ルーター (Area Border Router)	ABR	複数のエリア (バックボーンとそれ以外) に所属しているルーター。エリア内の経路情報を要約し、バックボーンエリア経由で他のエリアに伝える役目を負う。また、バックボーンエリア経由で入手した他エリアの経路情報を自エリア内部に通知する役割もある。
バックボーンルーター (Backbone Router)	-	バックボーンエリアに所属しているルーター。ABR は必ずバックボーンルーターになるが、バックボーンルーターがつねに ABR とは限らない。すべてのインターフェースがバックボーンエリア内にある IR もバックボーンルーターである。
AS 境界ルーター (Autonomous System Boundary Router)	ASBR	OSPF ネットワークと他のルーティングプロトコルを使用しているネットワークとの境界に位置するルーター。外部ネットワークの経路情報を OSPF ネットワーク内に通知する

表 2: OSPF ルーターの種類

OSPF メッセージ

OSPF は IP を直接使用します。プロトコル番号は 89 (OSPF) です。メッセージのやりとりには、ユニキャストアドレスに加え、以下のマルチキャストグループアドレスが使用されます。

- 224.0.0.5 (OSPF ルーター)
- 224.0.0.6 (OSPF 代表ルーター)

OSPF メッセージには以下の種類があります。

タイプ	メッセージ名	説明
1	Hello (Hello)	隣接ルーターの探索、代表ルーター (DR) の決定などに使用する

2	Database Description(データベース記述)	隣接関係の形成時にトポロジデータベースの内容を要約して通知する
3	Link State Request(リンク状態要求)	隣接関係形成の最終段階において追加の LSA (トポロジ情報) を要求する
4	Link State Update(リンク状態更新)	LSA (トポロジ情報) を通知する
5	Link State Ack (リンク状態確認)	リンク状態更新パケットに対する確認応答

表 3:

LSA (Link State Advertisement)

OSPF のトポロジデータベースを構成する基本レコードを LSA と呼びます。各ルーターは LSA を交換しあうことによって、トポロジデータベースを構築します。LSA には以下の種類があります。

LSA タイプ	名称	説明
1	ルーター LSA	エリア内にあるルーターインターフェースの情報。すべてのルーターが生成する。通知範囲はエリア内に限定される。
2	ネットワーク LSA	複数のルーターが接続されているマルチアクセス型ネットワークの情報。接続されているルーターの一覧を示す。該当ネットワークの代表ルーター (DR) が生成する。通知範囲はエリア内に限定される。
3	ネットワークサマリー LSA	エリア外 (ただし AS 内) ネットワークへの経路情報 (ネクストホップ、メトリックなど)。エリア境界ルーター (ABR) が生成する。ABR が接続されているすべてのエリアに通知される。
4	ASBR サマリー LSA	エリア外にある AS 境界ルーター (ASBR) への経路情報。ABR が生成する。ABR が接続されているすべてのエリアに通知される。
5	AS 外部 LSA	AS 外部への経路情報。ASBR が生成する。AS 内全体に通知される。

表 4: LSA の種類

設定手順

OSPF ネットワークを構築するための基本的な手順について説明します。具体的な設定例については、次項「基本設定」をご覧ください。

1. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=1.1.1.1 ↵
```

2. エリアを作成します。

OSPF ルーターは必ずエリアに属さなければなりません。また、OSPF ネットワークには、必ずバックボーンエリア (0.0.0.0) というエリアが存在しなければなりません。最初に ADD OSPF AREA コマンド (162 ページ) を実行して、バックボーンエリアを作成します。

```
ADD OSPF AREA=0.0.0.0 ↵
```

＼ 複数のエリアで構成されるネットワークの場合、それぞれのルーターには所属するエリアの設定だけを行います。

3. エリアに所属するネットワークの範囲を設定します。

手順 2 で作成したエリアの範囲を IP アドレスとネットマスクによって定義します。たとえば、バックボーンエリアの範囲として 172.16.0.0 ~ 172.16.255.255 を指定するには、ADD OSPF RANGE コマンド (167 ページ) を使って以下のように定義します。

```
ADD OSPF RANGE=172.16.0.0 MASK=255.255.0.0 AREA=0.0.0.0 ↵
```

＼ ネットワーク範囲は、同じエリアに所属するルーター間で矛盾のないよう設定してください。それぞれのルーターに対し、直接接続されているネットワークの範囲だけを指定すれば基本的な動作が可能です。また、エリアの範囲があらかじめわかっている場合は、直接接続されているかどうかにかかわらず、エリア内のすべてのルーターに同じ範囲設定をすることができます。

＼ エリア境界ルーター (ABR) では、ネットワーク範囲の設定にしたがって経路情報の要約 (ネットワークサマリー LSA の生成) を行います。詳細は「ABR の設定例」をご覧ください。

4. OSPF インターフェースの設定をします。

OSPF メッセージの送受信を行う IP インターフェース (VLAN) をエリアに割り当てます。これには ADD OSPF INTERFACE コマンド (165 ページ) を使います。ここで指定するインターフェースのアドレスは、手順 3 で設定したネットワーク範囲内のアドレスでなくてはなりません。この例では、vlan-red の IP アドレスは、172.16.0.1 ~ 172.16.255.254 の範囲内である必要があります。

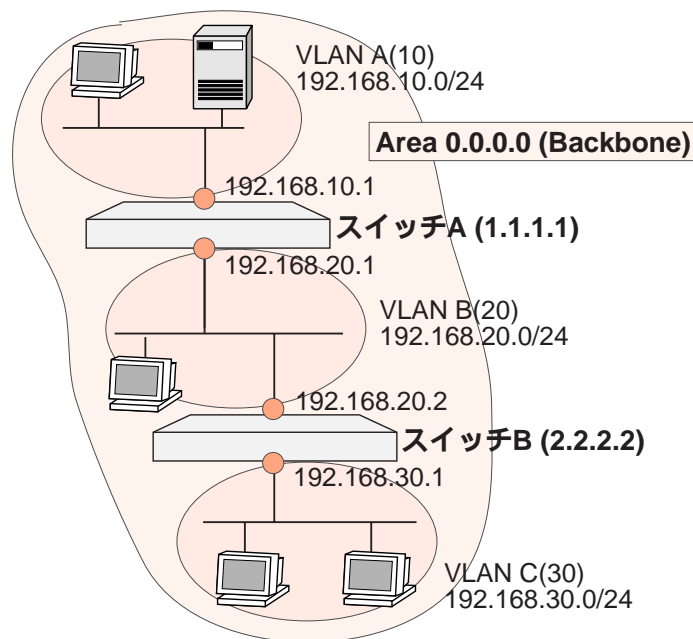
```
ADD OSPF INTERFACE=vlan-red AREA=0.0.0.0 ↵
```

5. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

基本設定

バックボーンエリアだけで構成されたシンプルな OSPF ネットワークの設定例を示します。ここでは、次のようなネットワーク構成を例に解説します。



スイッチ A の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=A VID=10 ↵
CREATE VLAN=B VID=20 ↵
ADD VLAN=A PORT=1-3 ↵
ADD VLAN=B PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを設定します。

```
ADD IP INT=vlan-A IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-B IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=1.1.1.1 ↵
```

5. バックボーンエリア (0.0.0.0) を作成します。

```
ADD OSPF AREA=0.0.0.0 ↵
```

6. バックボーンエリアに所属する IP アドレスの範囲を設定します。ここでは、直接接続されているネットワークの範囲を指定します。


```
ADD OSPF RANGE=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 AREA=0.0.0.0 ↵
ADD OSPF RANGE=192.168.20.0 MASK=255.255.255.0 AREA=0.0.0.0 ↵
```

7. バックボーンエリアに所属する IP インターフェースを指定します。

```
ADD OSPF INT=vlan-A AREA=0.0.0.0 ↵
ADD OSPF INT=vlan-B AREA=0.0.0.0 ↵
```

8. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

スイッチ B の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=B VID=20 ↵
CREATE VLAN=C VID=30 ↵
ADD VLAN=B PORT=1-3 ↵
ADD VLAN=C PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを設定します。

```
ADD IP INT=vlan-B IP=192.168.20.2 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-C IP=192.168.30.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=2.2.2.2 ↵
```

5. バックボーンエリア (0.0.0.0) を作成します。

```
ADD OSPF AREA=0.0.0.0 ↵
```

6. バックボーンエリアに所属する IP アドレスの範囲を設定します。ここでは、直接接続されているネットワークの範囲を指定します。

```
ADD OSPF RANGE=192.168.20.0 MASK=255.255.255.0 AREA=0.0.0.0 ↵
ADD OSPF RANGE=192.168.30.0 MASK=255.255.255.0 AREA=0.0.0.0 ↵
```

7. バックボーンエリアに所属する IP インターフェースを指定します。


```
ADD OSPF INT=vlan-B AREA=0.0.0.0 ↵  
ADD OSPF INT=vlan-C AREA=0.0.0.0 ↵
```

8. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

設定は以上です。

経路表を確認するには、SHOW IP ROUTE コマンド (347 ページ) を使います。

OSPF インターフェースの状態は SHOW OSPF INTERFACE コマンド (366 ページ) で確認します。

```
SHOW OSPF INT ↵  
SHOW OSPF INT=vlan-A ↵
```

隣接ルーターの情報を確認するには、SHOW OSPF NEIGHBOUR コマンド (374 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF NEIGHBOUR ↵
```

OSPF エリアの情報を確認するには、SHOW OSPF AREA コマンド (359 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF AREA ↵  
SHOW OSPF AREA=0.0.0.0 ↵
```

OSPF エリアの範囲を確認するには、SHOW OSPF RANGE コマンド (376 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF RANGE ↵
```

トポロジデータベースの情報を確認するには SHOW OSPF LSA コマンド (369 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF LSA ↵  
SHOW OSPF LSA FULL ↵
```

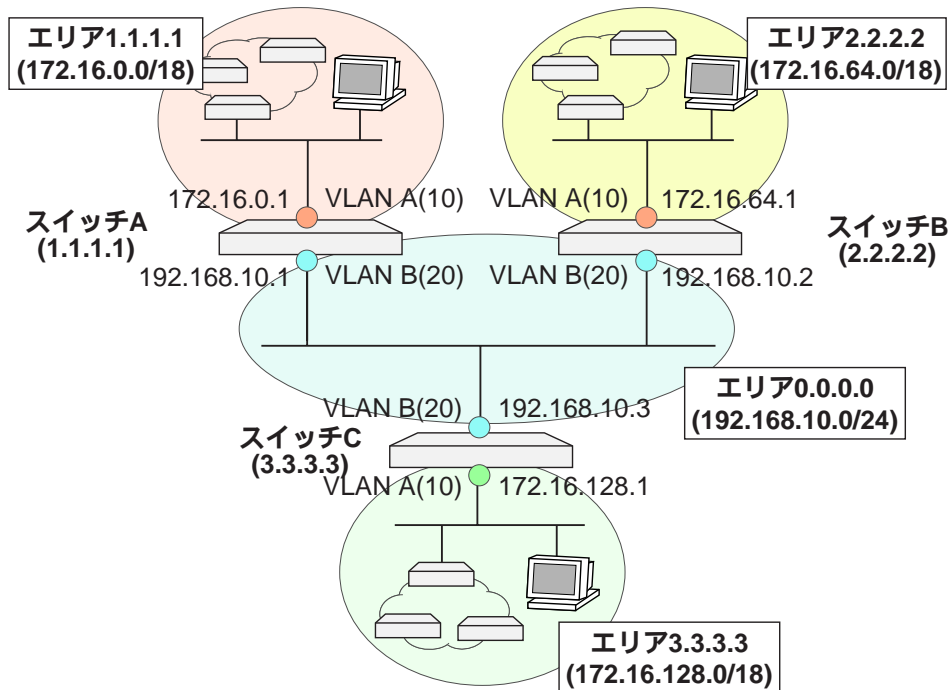
OSPF の設定情報を確認するには SHOW OSPF コマンド (357 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF ↵
```

ABR (エリア境界ルーター)

バックボーン (0.0.0.0) とエリア 1.1.1.1、2.2.2.2、3.3.3.3 の 4 エリアで構成される OSPF ネットワークの設定例を示します。エリア間に位置する ABR は、各エリア内の経路情報を要約して他のエリアに伝える役割を

果たします。ここでは、スイッチ A、B、C を ABR とする次のようなネットワーク構成を例に解説します。
ここでは、ABR でのエリア範囲設定 (ADD OSPF RANGE コマンド (167 ページ)) によって、各エリア内の経路情報を集約してバックボーンに広報するよう設定します。



各エリアの範囲は次の通りです。

エリア	範囲
0.0.0.0 (バックボーン)	192.168.10.0/24 (192.168.10.0 ~ 192.168.10.255)
1.1.1.1 (スタブエリア)	172.16.0.0/18 (172.16.0.0 ~ 172.16.63.255)
2.2.2.2 (スタブエリア)	172.16.64.0/18 (172.16.64.0 ~ 172.16.127.255)
3.3.3.3 (スタブエリア)	172.16.128.0/18 (172.16.128.0 ~ 172.16.191.255)

表 5:

スイッチ A の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=A VID=10 ↵
CREATE VLAN=B VID=20 ↵
ADD VLAN=A PORT=1-3 ↵
ADD VLAN=B PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にし、各インターフェースに IP アドレスを設定します。

```
ENABLE IP ↵
ADD IP INT=vlan-A IP=172.16.0.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-B IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

3. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=1.1.1.1 ↵
```

4. バックボーンエリア (0.0.0.0) を作成します。

```
ADD OSPF AREA=0.0.0.0 ↵
```

5. バックボーンエリアに所属する IP アドレスの範囲を設定します。ここでは、直接接続されているネットワークの範囲を指定します。

```
ADD OSPF RANGE=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 AREA=0.0.0.0 ↵
```

6. バックボーンエリアに所属する IP インターフェースを指定します。

```
ADD OSPF INT=vlan-B AREA=0.0.0.0 ↵
```

7. エリア 1.1.1.1 を作成します。

```
ADD OSPF AREA=1.1.1.1 ↵
```

8. エリア 1.1.1.1 に所属する IP アドレスの範囲を設定します。直結されているネットワークの範囲は「172.16.0.0/24」ですが、ここではエリア全体を包含する CIDR ブロック「172.16.0.0/18」を指定することにより、エリア外に 1 つの経路「172.16.0.0/18」だけを通知しています。

```
ADD OSPF RANGE=172.16.0.0 MASK=255.255.192.0 AREA=1.1.1.1 ↵
```

9. エリア 1.1.1.1 に所属する IP インターフェースを指定します。

```
ADD OSPF INT=vlan-A AREA=1.1.1.1 ↵
```

10. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

スイッチ B の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=A VID=10 ↵
CREATE VLAN=B VID=20 ↵
ADD VLAN=A PORT=1-3 ↵
ADD VLAN=B PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にし、各インターフェースに IP アドレスを設定します。

```
ENABLE IP ↵
ADD IP INT=vlan-A IP=172.16.64.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-B IP=192.168.10.2 MASK=255.255.255.0 ↵
```

3. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=2.2.2.2 ↵
```

4. バックボーンエリア (0.0.0.0) を作成します。

```
ADD OSPF AREA=0.0.0.0 ↵
```

5. バックボーンエリアに所属する IP アドレスの範囲を設定します。ここでは、直接接続されているネットワークの範囲を指定します。

```
ADD OSPF RANGE=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 AREA=0.0.0.0 ↵
```

6. バックボーンエリアに所属する IP インターフェースを指定します。

```
ADD OSPF INT=vlan-B AREA=0.0.0.0 ↵
```

7. エリア 2.2.2.2 を作成します。

```
ADD OSPF AREA=2.2.2.2 ↵
```

8. エリア 2.2.2.2 に所属する IP アドレスの範囲を設定します。直結されているネットワークの範囲は「172.16.64.0/24」ですが、ここではエリア全体を包含する CIDR ブロック「172.16.64.0/18」を指定することにより、エリア外に 1 つの経路「172.16.64.0/18」だけを通知しています。

```
ADD OSPF RANGE=172.16.64.0 MASK=255.255.192.0 AREA=2.2.2.2 ↵
```

9. エリア 2.2.2.2 に所属する IP インターフェースを指定します。

```
ADD OSPF INT=vlan-A AREA=2.2.2.2 ↵
```

10. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

スイッチ C の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=A VID=10 ↵
CREATE VLAN=B VID=20 ↵
ADD VLAN=A PORT=1-3 ↵
ADD VLAN=B PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にし、各インターフェースに IP アドレスを設定します。

```
ENABLE IP ↵
ADD IP INT=vlan-A IP=172.16.128.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-B IP=192.168.10.3 MASK=255.255.255.0 ↵
```

3. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=3.3.3.3 ↵
```

4. バックボーンエリア (0.0.0.0) を作成します。

```
ADD OSPF AREA=0.0.0.0 ↵
```

5. バックボーンエリアに所属する IP アドレスの範囲を設定します。ここでは、直接接続されているネットワークの範囲を指定します。

```
ADD OSPF RANGE=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 AREA=0.0.0.0 ↵
```

6. バックボーンエリアに所属する IP インターフェースを指定します。

```
ADD OSPF INT=vlan-B AREA=0.0.0.0 ↵
```

7. エリア 3.3.3.3 を作成します。

```
ADD OSPF AREA=3.3.3.3 ↵
```

8. エリア 3.3.3.3 に所属する IP アドレスの範囲を設定します。直結されているネットワークの範囲は「172.16.128.0/24」ですが、ここではエリア全体を包含する CIDR ブロック「172.16.128.0/18」を指定することにより、エリア外に 1 つの経路「172.16.128.0/18」だけを通知しています。

```
ADD OSPF RANGE=172.16.128.0 MASK=255.255.192.0 AREA=3.3.3.3 ↵
```

9. エリア 3.3.3.3 に所属する IP インターフェースを指定します。

```
ADD OSPF INT=vlan-A AREA=3.3.3.3 ↵
```

10. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

設定は以上です。

経路表を確認するには、SHOW IP ROUTE コマンド (347 ページ) を使います。

OSPF インターフェースの状態は SHOW OSPF INTERFACE コマンド (366 ページ) で確認します。

```
SHOW OSPF INT ↵
```

```
SHOW OSPF INT=vlan-A ↵
```

隣接ルーターの情報を確認するには、SHOW OSPF NEIGHBOUR コマンド (374 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF NEIGHBOUR ↵
```

OSPF エリアの情報を確認するには、SHOW OSPF AREA コマンド (359 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF AREA ↵
```

```
SHOW OSPF AREA=0.0.0.0 ↵
```

OSPF エリアの範囲を確認するには、SHOW OSPF RANGE コマンド (376 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF RANGE ↵
```

トポロジーデータベースの情報を確認するには SHOW OSPF LSA コマンド (369 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF LSA ↵
```

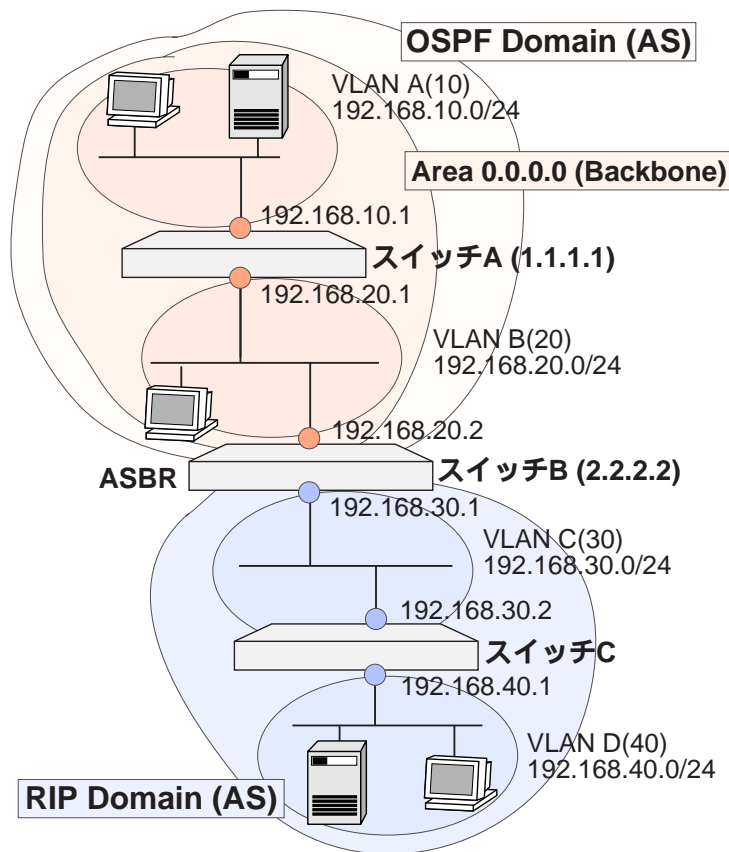
```
SHOW OSPF LSA FULL ↵
```

OSPF の設定情報を確認するには SHOW OSPF コマンド (357 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF ↵
```

ASBR (AS 境界ルーター)

OSPF と RIP のように、異なるルーティングプロトコルを使用するネットワークの境界に位置するルーターを AS 境界ルーター (ASBR=Autonomous System Boundary Router) と呼びます。ここでは、次のようなネットワーク構成を例として、本製品を ASBR として使用するための設定方法について説明します。



スイッチ A の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=A VID=10 ↵
CREATE VLAN=B VID=20 ↵
ADD VLAN=A PORT=1-3 ↵
ADD VLAN=B PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを設定します。

```
ADD IP INT=vlan-A IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-B IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=1.1.1.1 ↵
```

5. OSPF のバックボーンエリア (0.0.0.0) を作成します。

```
ADD OSPF AREA=0.0.0.0 ↵
```

6. バックボーンエリアに所属する IP アドレスの範囲を設定します。ここでは、直接接続されているネットワークの範囲を指定します。

```
ADD OSPF RANGE=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 AREA=0.0.0.0 ↵
```

```
ADD OSPF RANGE=192.168.20.0 MASK=255.255.255.0 AREA=0.0.0.0 ↵
```

7. バックボーンエリアに所属する IP インターフェースを設定します。

```
ADD OSPF INT=vlan-A AREA=0.0.0.0 ↵
```

```
ADD OSPF INT=vlan-B AREA=0.0.0.0 ↵
```

8. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

スイッチ B の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=B VID=20 ↵
```

```
CREATE VLAN=C VID=30 ↵
```

```
ADD VLAN=B PORT=1-3 ↵
```

```
ADD VLAN=C PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを設定します。

```
ADD IP INT=vlan-B IP=192.168.20.2 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=vlan-C IP=192.168.30.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. VLAN C 側で RIP パケットの送受信を有効にします。

```
ADD IP RIP INT=vlan-C ↵
```

※ RIP ではなくスタティックルーティングを行う場合は、ADD IP ROUTE コマンド (153 ページ) で経路情報を登録してください。たとえば、この例では「ADD IP ROUTE=192.168.40.0 MASK=255.255.255.0 INT=vlan-C NEXT=192.168.30.2」などとなります。

5. OSPF のルーター ID を設定します。


```
SET OSPF ROUTERID=2.2.2.2 ↵
```

6. バックボーンエリア (0.0.0.0) を作成します。

```
ADD OSPF AREA=0.0.0.0 ↵
```

7. バックボーンエリアに所属する IP アドレスの範囲を設定します。ここでは、直接接続されているネットワークの範囲を指定します。

```
ADD OSPF RANGE=192.168.20.0 MASK=255.255.255.0 AREA=0.0.0.0 ↵
```

8. バックボーンエリアに所属する IP インターフェースを設定します。

```
ADD OSPF INT=vlan-B AREA=0.0.0.0 ↵
```

9. ASBR ルーターの設定をします。「RIP=BOTH」は、RIP と OSPF の間で経路情報を相互に交換するための設定です。

```
SET OSPF RIP=BOTH ASEXTERNAL=ON ↵
```

※ RIP ではなくスタティックルーティングを行う場合は、「RIP=BOTH」は不要です。「ASEXTERNAL=ON」だけで、スタティック経路が OSPF に取り込まれるようになります。

10. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

スイッチ C の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=C VID=30 ↵
```

```
CREATE VLAN=D VID=40 ↵
```

```
ADD VLAN=C PORT=1-3 ↵
```

```
ADD VLAN=D PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを設定します。

```
ADD IP INT=vlan-C IP=192.168.30.2 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=vlan-D IP=192.168.40.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. VLAN C 側で RIP パケットの送受信を有効にします。また、VLAN D 側では RIP パケットの送信のみを有効にします。

```
ADD IP RIP INT=vlan-C ↵
ADD IP RIP INT=vlan-D SEND=RIP1 RECEIVE=NONE ↵
```

✎ RIPではなくスタティックルーティングを行う場合は、ADD IP ROUTE コマンド (153 ページ) で経路情報を登録してください。たとえば、この例では「ADD IP ROUTE=0.0.0.0 MASK=0.0.0.0 INT=vlan-C NEXT=192.168.30.1」とすれば、直接接続されていないネットワーク宛てのパケットがすべてデフォルトルート (スイッチ B) に送られるようになります。

経路表を確認するには、SHOW IP ROUTE コマンド (347 ページ) を使います。

OSPF インターフェースの状態は SHOW OSPF INTERFACE コマンド (366 ページ) で確認します。

```
SHOW OSPF INT ↵
SHOW OSPF INT=vlan-B ↵
```

OSPF エリアの情報を確認するには、SHOW OSPF AREA コマンド (359 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF AREA ↵
SHOW OSPF AREA=0.0.0.0 ↵
```

OSPF エリアの範囲を確認するには、SHOW OSPF RANGE コマンド (376 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF RANGE ↵
```

トポロジデータベースの情報を確認するには SHOW OSPF LSA コマンド (369 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF LSA ↵
SHOW OSPF LSA FULL ↵
```

OSPF の設定情報を確認するには SHOW OSPF コマンド (357 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF ↵
```

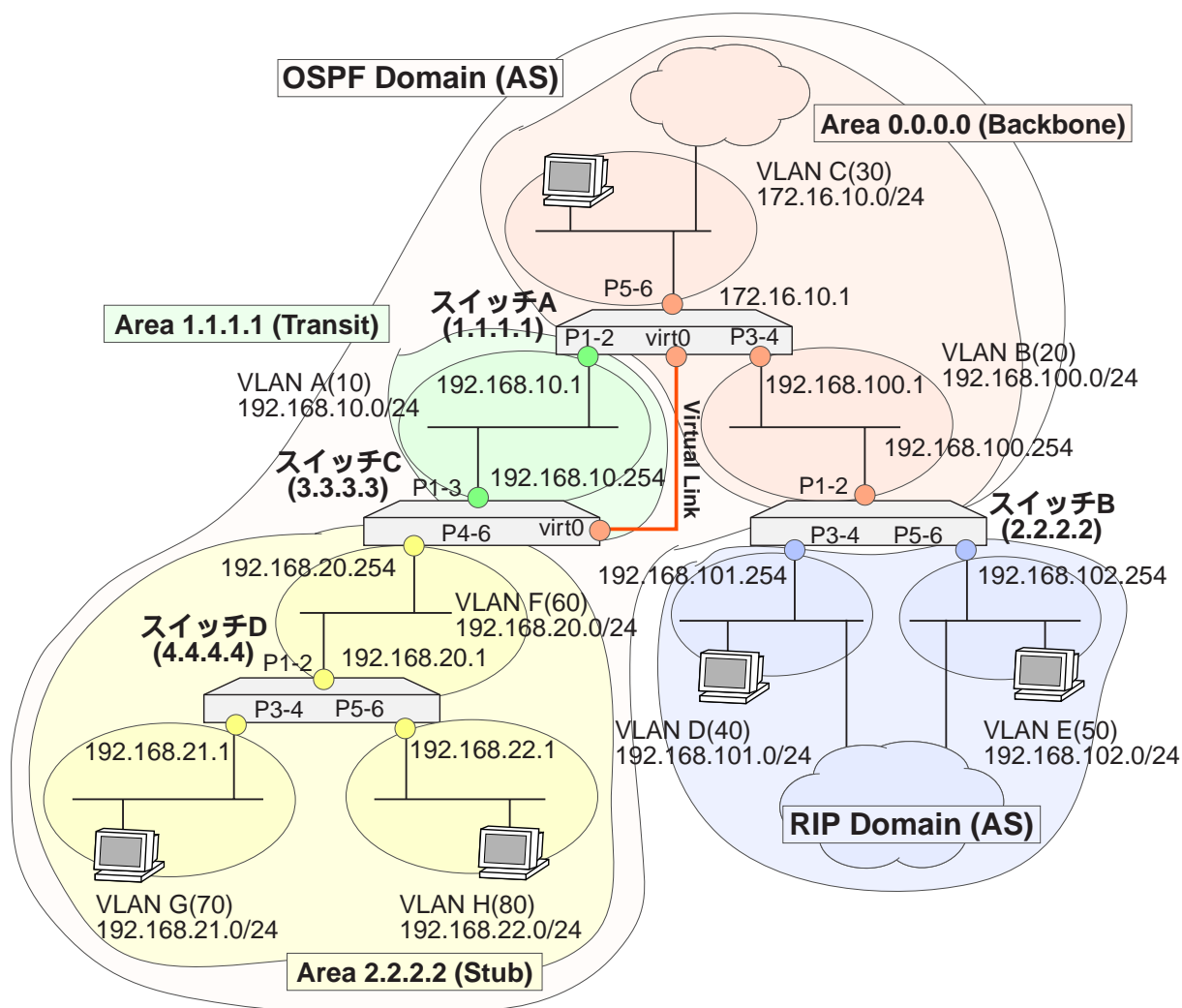
RIP の設定を確認するには SHOW IP RIP コマンド (341 ページ) を使います。

仮想リンク

ここでは仮想リンクの設定方法について説明します。

OSPF ではエリア間の経路情報をバックボーンエリア (0.0.0.0) 経由で交換するため、すべてのエリアがバックボーンエリアと接していないわけではありません。しかし、仮想リンクを設定することにより、バックボーンと直接接続されていないエリアとバックボーンを仮想的に接続することができます。

ここでは次のような構成のネットワークを例に説明します。



各エリアの範囲は次の通りです。

エリア	範囲
0.0.0.0 (バックボーン)	172.16.0.0/16, 192.168.100.0/24
1.1.1.1 (通過エリア)	192.168.10.0/24
2.2.2.2 (スタブエリア)	192.168.20.0/24, 192.168.21.0/24, 192.168.22.0/24
AS 外部 (RIP ドメイン)	192.168.101.0/24, 192.168.102.0/24

表 6:

OSPF ルーター (スイッチ) は 4 台あります。各スイッチの設定を次にまとめます。

スイッチ A

- ルーター ID は 1.1.1.1
- 2 つのエリア、0.0.0.0 (バックボーン) と 1.1.1.1 に所属するエリア境界ルーター (ABR)

- 通常のインターフェースは3つ。VLAN A は 1.1.1.1 に、VLAN B と C は 0.0.0.0 に所属
- スイッチ C (ID 3.3.3.3) との間に仮想リンクを張り、エリア 2.2.2.2 とバックボーンエリアを接続。

スイッチ B

- ルーター ID は 2.2.2.2
- 1つのエリア、0.0.0.0 (バックボーン) にだけ所属。OSPF ドメインの境界に位置する AS 境界ルーター (ASBR)
- 通常のインターフェースは3つ。VLAN B だけが 0.0.0.0 に所属。D と E は AS 外 (RIP を使用)

スイッチ C

- ルーター ID は 3.3.3.3
- 3つのエリア、0.0.0.0 (バックボーン)、1.1.1.1、2.2.2.2 に所属するエリア境界ルーター (ABR)
- バックボーンエリアとは、スイッチ A (ID 1.1.1.1) との間に張られた仮想リンクで結ばれている。
- インターフェースは2つ。VLAN A は 1.1.1.1 に、VLAN F は 2.2.2.2 に所属している。

スイッチ D

- ルーター ID は 4.4.4.4
- 1つのエリア、2.2.2.2 にだけ所属する内部ルーター (IR)
- インターフェースは3つ。VLAN F、G、H ともエリア 2.2.2.2 に所属。

スイッチ A の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=A VID=10 ↵
CREATE VLAN=B VID=20 ↵
CREATE VLAN=C VID=30 ↵
ADD VLAN=A PORT=1-2 ↵
ADD VLAN=B PORT=3-4 ↵
ADD VLAN=C PORT=5-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを設定します。

```
ADD IP INT=vlan-A IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-B IP=192.168.100.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-C IP=172.16.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=1.1.1.1 ↵
```

5. バックボーンエリア (0.0.0.0) を作成し、範囲を指定します。

```
ADD OSPF AREA=0.0.0.0 ↵
ADD OSPF RANGE=172.16.0.0 MASK=255.255.0.0 AREA=0.0.0.0 ↵
ADD OSPF RANGE=192.168.100.0 MASK=255.255.255.0 AREA=0.0.0.0 ↵
```

6. エリア 1.1.1.1 を作成し、範囲を指定します。仮想リンクの通過エリアとなるため、STUBAREA=OFF を指定します。

```
ADD OSPF AREA=1.1.1.1 STUBAREA=OFF ↵
ADD OSPF RANGE=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 AREA=1.1.1.1 ↵
```

※ STUBAREA=OFF を忘れるとスタブエリアとなり、仮想リンクが通過できなくなりますのでご注意ください。

7. バックボーンエリアに所属するインターフェースを指定します。

```
ADD OSPF INT=vlan-B AREA=0.0.0.0 ↵
ADD OSPF INT=vlan-C AREA=0.0.0.0 ↵
```

8. エリア 1.1.1.1 に所属するインターフェースを指定します。

```
ADD OSPF INT=vlan-A AREA=1.1.1.1 ↵
```

9. エリア 2.2.2.2 の ABR (ID 3.3.3.3) との間に仮想リンクを張ります。AREA には通過エリアを、VIRTUALLINK には対向 ABR のルーター ID を指定します。

```
ADD OSPF INT=virt0 AREA=1.1.1.1 VIRTUALLINK=3.3.3.3 ↵
```

10. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

スイッチ B の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=B VID=20 ↵
CREATE VLAN=D VID=40 ↵
CREATE VLAN=E VID=50 ↵
ADD VLAN=B PORT=1-2 ↵
ADD VLAN=D PORT=3-4 ↵
ADD VLAN=E PORT=5-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを設定します。

```
ADD IP INT=vlan-B IP=192.168.100.254 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-D IP=192.168.101.254 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-E IP=192.168.102.254 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. VLAN-D と E で RIP を有効にします。

```
ADD IP RIP INT=vlan-D ↵
ADD IP RIP INT=vlan-E ↵
```

5. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=2.2.2.2 ↵
```

6. バックボーンエリア (0.0.0.0) を作成し、範囲を指定します。他のルーターと同じ設定になるよう注意してください。

```
ADD OSPF AREA=0.0.0.0 ↵
ADD OSPF RANGE=172.16.0.0 MASK=255.255.0.0 AREA=0.0.0.0 ↵
ADD OSPF RANGE=192.168.100.0 MASK=255.255.255.0 AREA=0.0.0.0 ↵
```

7. バックボーンエリアに所属するインターフェースを指定します。

```
ADD OSPF INT=vlan-B AREA=0.0.0.0 ↵
```

8. AS 境界ルーター (ASBR) として動作するよう設定します。

```
SET OSPF ASEXTERNAL=ON RIP=BOTH ↵
```

9. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

スイッチ C の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=A VID=10 ↵
CREATE VLAN=F VID=60 ↵
ADD VLAN=A PORT=1-3 ↵
ADD VLAN=F PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェイスに IP アドレスを設定します。

```
ADD IP INT=vlan-A IP=192.168.10.254 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=vlan-F IP=192.168.20.254 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=3.3.3.3 ↵
```

5. バックボーンエリア (0.0.0.0) を作成し、範囲を指定します。他のルーターと同じ設定になるよう注意してください。バックボーンエリアとは仮想リンクで接続します。

```
ADD OSPF AREA=0.0.0.0 ↵
```

```
ADD OSPF RANGE=172.16.0.0 MASK=255.255.0.0 AREA=0.0.0.0 ↵
```

```
ADD OSPF RANGE=192.168.100.0 MASK=255.255.255.0 AREA=0.0.0.0 ↵
```

6. エリア 1.1.1.1 を作成し、範囲を指定します。仮想リンクの通過エリアとなるため、STUBAREA=OFF を指定します。他のルーターと同じ設定になるよう注意してください。

```
ADD OSPF AREA=1.1.1.1 STUBAREA=OFF ↵
```

```
ADD OSPF RANGE=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 AREA=1.1.1.1 ↵
```

※ STUBAREA=OFF を忘れるとスタブエリアとなり、仮想リンクが通過できなくなりますのでご注意ください。

7. エリア 2.2.2.2 を作成し、範囲を指定します。

```
ADD OSPF AREA=2.2.2.2 ↵
```

```
ADD OSPF RANGE=192.168.20.0 MASK=255.255.255.0 AREA=2.2.2.2 ↵
```

```
ADD OSPF RANGE=192.168.21.0 MASK=255.255.255.0 AREA=2.2.2.2 ↵
```

```
ADD OSPF RANGE=192.168.22.0 MASK=255.255.255.0 AREA=2.2.2.2 ↵
```

8. エリア 1.1.1.1 に所属するインターフェイスを指定します。

```
ADD OSPF INT=vlan-A AREA=1.1.1.1 ↵
```

9. エリア 2.2.2.2 に所属するインターフェイスを指定します。

```
ADD OSPF INT=vlan-F AREA=2.2.2.2 ↵
```

10. バックボーンエリア (0.0.0.0) の ABR (ID 1.1.1.1) との間に仮想リンクを張ります。AREA には通過エリアを、VIRTUALLINK には対向 ABR のルーター ID を指定します。

```
ADD OSPF INT=virt0 AREA=1.1.1.1 VIRTUALLINK=1.1.1.1 ↵
```

11. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

スイッチ D の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=F VID=60 ↵
```

```
CREATE VLAN=G VID=70 ↵
```

```
CREATE VLAN=H VID=80 ↵
```

```
ADD VLAN=F PORT=1-2 ↵
```

```
ADD VLAN=G PORT=3-4 ↵
```

```
ADD VLAN=H PORT=5-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを設定します。

```
ADD IP INT=vlan-F IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=vlan-G IP=192.168.21.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=vlan-H IP=192.168.22.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=4.4.4.4 ↵
```

5. エリア 2.2.2.2 を作成し、範囲を指定します。他のルーターと同じ設定になるよう注意してください。

```
ADD OSPF AREA=2.2.2.2 ↵
```

```
ADD OSPF RANGE=192.168.20.0 MASK=255.255.255.0 AREA=2.2.2.2 ↵
```

```
ADD OSPF RANGE=192.168.21.0 MASK=255.255.255.0 AREA=2.2.2.2 ↵
```

```
ADD OSPF RANGE=192.168.22.0 MASK=255.255.255.0 AREA=2.2.2.2 ↵
```

6. エリア 2.2.2.2 に所属するインターフェースを指定します。

```
ADD OSPF INT=vlan-F AREA=2.2.2.2 ↵
```

```
ADD OSPF INT=vlan-G AREA=2.2.2.2 ↵
```

```
ADD OSPF INT=vlan-H AREA=2.2.2.2 ↵
```

7. OSPF を有効にします。


```
ENABLE OSPF ↵
```

経路表を確認するには、SHOW IP ROUTE コマンド (347 ページ) を使います。

OSPF インターフェースの状態は SHOW OSPF INTERFACE コマンド (366 ページ) で確認します。

```
SHOW OSPF INT ↵
```

```
SHOW OSPF INT=vlan-B ↵
```

OSPF エリアの情報を確認するには、SHOW OSPF AREA コマンド (359 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF AREA ↵
```

```
SHOW OSPF AREA=0.0.0.0 ↵
```

OSPF エリアの範囲を確認するには、SHOW OSPF RANGE コマンド (376 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF RANGE ↵
```

トポロジデータベースの情報を確認するには SHOW OSPF LSA コマンド (369 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF LSA ↵
```

```
SHOW OSPF LSA FULL ↵
```

OSPF の設定情報を確認するには SHOW OSPF コマンド (357 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF ↵
```

RIP の設定を確認するには SHOW IP RIP コマンド (341 ページ) を使います。

経路制御 (BGP-4)

BGP-4 (Border Gateway Protocol 4) について解説します。

BGP-4 は ISP などのネットワーク運用組織 (経路制御ドメインまたは自律システム (AS) と呼びます) 間で経路情報の交換を行うためのプロトコルです。組織内で経路情報をやりとりする OSPF や RIP などの IGP (Interior Gateway Protocol) に対し、BGP-4 のようなプロトコルは EGP (Exterior Gateway Protocol) と呼ばれます。BGP-4 は現在のインターネットを支える基幹的な経路制御プロトコルです。

ㄨ BGP-4 を使用するにはフィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要です。

プロトコル概要

BGP-4 (Border Gateway Protocol 4) は、インターネットに代表される相互接続型ネットワークにおいて、自律システム (AS) と呼ばれる組織 (ISP や企業など) 間で経路情報をやりとりするための経路制御プロトコルです。次に、BGP-4 に関連するおもな RFC を挙げます。

- RFC1771, A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)
- RFC1772, Application of the Border Gateway Protocol in the Internet
- RFC1997, BGP Communities Attribute
- RFC3065, Autonomous System Confederations for BGP

BGP-4 は、よりなじみの深い RIP や OSPF とは使用場所が異なります。RIP や OSPF は組織内のトラフィックを配送するために使用されます。一方、BGP-4 は組織間でトラフィックを配送するために使用されます。アルゴリズム的に見ると、BGP-4 はディスタンスベクターアルゴリズム (パスベクター) を使用した比較的シンプルな設計になっています。ただし、他組織との関係 (契約など) に応じた配送制御ができるよう、各 AS において経路情報にさまざまな情報 (「属性」と呼びます) を付加して、ポリシーに基づくルーティングが可能になっています。

AS (Autonomous System)

BGP-4 は組織間で経路情報を交換する EGP (Exterior Gateway Protocol) です。

ここでいう「組織」は、より正確には「AS (Autonomous System = 自律システム)」と呼ぶべきものです。BGP-4 では、RIP や OSPF でいう AS と比べ、若干その意味が拡張されています。すなわち、「1 つの経路制御プロトコルとメトリックを使って経路情報を交換しあっているルーターの集まり」という旧来の定義ではなく、「外部から見たときに、首尾一貫した経路制御ポリシーを持つように見えるルーターの集合 (ネットワーク)。内部では複数の経路制御プロトコルやメトリックを使用してもよい」という意味で AS という言葉を使っています。AS は通常同一組織の管理下に置かれており、経路制御ドメインなどと呼ばれることもあります。

AS は 1 ~ 65535 の番号 (ASN = AS 番号) によって識別されます。AS 番号は ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) が管理していますが、64512 ~ 65535 はプライベート AS 番号として予約されており、各組織内で自由に使用できます。ただし、プライベート AS 番号は絶対にインターネット上に流してはなりません。

RFC1930, Guidelines for creation, selection, and registration of an Autonomous System (AS)

AS の種類

AS は他 AS との接続形態やトラフィックの配送ポリシーによって次のように分類できます。

名称	説明
スタブ AS (Stub AS)	1 つの AS とだけ 1 点で接続している AS。自 AS 宛てのトラフィックだけを受け入れる。
マルチホーム AS (Multihomed AS)	1 つの AS と複数点で接続している、あるいは、複数の AS と接続している AS のうち、自 AS 宛てのトラフィックだけを受け入れ、他 AS 宛てのトラフィックは通過させないもの
トランジット AS (Transit AS)	複数の AS と接続しており、自 AS 宛てのトラフィックだけでなく、他 AS 宛てのトラフィックも (ポリシーに応じて) 通過を許可する AS

表 7: AS の種類

AS とトラフィック

AS 間の関係を考慮した場合、トラフィックは次の 2 つに分類して考えることができます。

- ローカルトラフィック：始点が終点のどちらかが自 AS 内のアドレスであるトラフィック。すなわち、自 AS 宛てのトラフィックや自 AS から他 AS に向けて送られるトラフィック。
- トランジットトラフィック：始点と終点の両方が他 AS のアドレスであるトラフィック。すなわち、自 AS を単なる通過点とするトラフィック。

また、BGP-4 では、トラフィックの配送ポリシーを表すときに「トランジット」「非トランジット」という言葉が使われます。この場合それぞれの意味は次のとおりです。

- トランジット：他 AS 宛てトラフィックが自 AS を通過することを許可する。
- 非トランジット：他 AS 宛てトラフィックが自 AS を通過することを許可しない (自 AS 宛てのトラフィックしか受け取らない)。

BGP-4 の基本は、自 AS 内のプレフィックスを他 AS に通知することで自 AS 宛てのトラフィックを受け取れるようにすること、および、他 AS から経路を学習することで他 AS 宛てにトラフィックを送信できるようにすることです。

また、トランジット AS の場合は、特定のトランジットトラフィックだけが自 AS を通過できるよう、他 AS に通知する経路情報を操作することも重要になります。BGP-4 には、このようなポリシーを実施するために必要な機能が備えられています。

プレフィックス

プレフィックスとは、IP ネットワーク (IP アドレスの範囲) をネットワークアドレスとネットマスクの組で表したものです。次に表記例を挙げます。

172.16.10.0/24

172.16.10.0/255.255.255.0

2つの例は同じプレフィックス (IP アドレス 172.16.10.0 ~ 172.16.10.255 の範囲) を表しています。最初の例では、ネットマスクをマスク長 (ビット数) で表しています。一方 2 番目の例では、ネットマスクを IP アドレスと同じ形式で表しています。どちらも同じ意味ですが、(文字数が少ないためか) どちらかというとも最初の例のほうがよく使われています。

このように、ナチュラルサブネットマスク (クラス A、B、C) にこだわらないネットワークの設定方法を「CIDR」(Classless Inter-Domain Routing) と呼びます。

RFC1519, Classless Inter-Domain Routing (CIDR): an Address Assignment and Aggregation Strategy
CIDR は、限られた IP アドレスを効率的に割り当てるため、また、次に述べる経路集約によってインターネット上の経路数を少なくするために役立っています。

経路集約

経路集約とは、複数のプレフィックスを 1 つのプレフィックスにまとめることを言います。たとえば、172.16.0.0/24、172.16.1.0/24、172.16.2.0/24 ~ 172.16.255.0/24 という 256 個のプレフィックスは、172.16.0.0/16 という 1 個のプレフィックスに集約することができます。

経路情報を適切に集約することで、ネットワーク全体に通知される経路エントリーの数を減らし、経路制御にかかる負荷を軽減することができます。

BGP スピーカー

BGP-4 の仕様では、BGP-4 実装機器を BGP スピーカー (BGP speaker) と呼んでいます。BGP スピーカーは通常ルーターですが、経路情報を配布できるのであれば通常のホストであってもかまいません。

BGP スピーカーは、それぞれ BGP 識別子 (BGP Identifier) という値を持ちます。BGP 識別子は 32 ビットの符号なし整数値で、通常は自身の IP アドレスの 1 つを使います (例: 10.10.10.1)。BGP 識別子はルーター ID と呼ばれます。

BGP セッション

BGP-4 は TCP 上で動作するため、必ず 2 つの BGP スピーカー間でセッションを張ることになります。互いにセッションを張っている BGP スピーカーを「BGP ピア」と呼びます。また、BGP セッションを張って経路情報を交換することを「ピアリングする」などと呼ぶこともあります。

異なる AS に属するスピーカー同士のセッションを E-BGP (External BGP)、同じ AS に属するスピーカー同士のセッションを I-BGP (Internal BGP) と呼びます。

E-BGP は AS 間で経路情報を交換するためのセッション、I-BGP は他 AS から学習した経路情報を同一 AS 内の他のスピーカーに伝えるためのセッションです。

E-BGP と I-BGP は原則的に同じ動作ですが、学習した経路を他の BGP ピアに再通知するときのルールに違いがあります。BGP スピーカーは、ある I-BGP ピアから学習した経路を別の I-BGP ピアに通知することができません。これは AS 内における経路情報のループを防ぐためです。I-BGP で学習した経路を E-BGP ピアに通知することは可能です。

アに通知すること、E-BGP ピアから学習した経路を I-BGP で通知することは問題ありません。

このような制限があるため、BGP スピーカーは同一 AS に所属する他のすべての BGP スピーカーとセッションを張る必要があります。結果として AS 内にはメッシュ状に I-BGP セッションが張られることになります。メッシュ構成の煩雑さを避けるための手段として「ルートリフレクション」や「AS コンフェデレーション」があります。

BGP メッセージ

BGP-4 メッセージは TCP を使って送信されます。TCP ポート番号は 179 です。

BGP-4 のメッセージには以下の種類があります。

タイプ	メッセージ名	説明
1	OPEN	BGP セッションを開始するためのメッセージ。ルーター間に TCP コネクションが確立した直後に送られる。各ルーターの所属 AS を通知しあったり、タイマー値のネゴシエーションを行ったりする
2	UPDATE	経路情報の通知に使うメッセージ。新規プレフィックスの通知や無効になったプレフィックスの取り消し依頼などを相手に通知する
3	NOTIFICATION	プロトコル上のエラーを相手に通知するためのメッセージ。BGP セッションの終了通知にも使われる
4	KEEPALIVE	BGP セッションが有効であることを確認するためのメッセージ。定期的に送信される

表 8:

パス属性

BGP-4 では、UPDATE メッセージで送信される経路情報にさまざまな情報を付加することができます。この付加情報をパス属性と呼びます。属性はポリシーラーティングの基礎となる情報を相手に提供します。属性には以下の種類があります。

タイプ	属性名	種類	説明
1	ORIGIN	well-known mandatory	プレフィックスがどのようにして BGP に取り込まれたかを示す
2	AS_PATH	well-known mandatory	プレフィックスがどのような経路をたどって通知されてきたかを示す
3	NEXT_HOP	well-known mandatory	プレフィックス宛トラフィックのネクストホップアドレスを示す
4	MULTIEXIT_DISC	optional non-transitive	隣接 AS と複数点で接続している場合に、特定プレフィックス宛トラフィックの NEXTHOP としてどちらが適切であるかを (隣接 AS に対して) 示す一種のメトリック (コスト)。小さいほどコストが低い (優先度が高い)
5	LOCAL_PREF	well-known discretionary	AS 内における (I-BGP) 経路選択のための優先度。大きいほど優先度が高い
6	ATOMIC_AGGREGATE	well-known discretionary	プレフィックスが集約されたものであることを示す
7	AGGREGATOR	optional transitive	プレフィックスを集約した AS および BGP スピーカーの BGP 識別子を示す
8	COMMUNITIES	optional transitive	コミュニティを示す (RFC1997 による拡張属性)

表 9: BGP 属性の種類

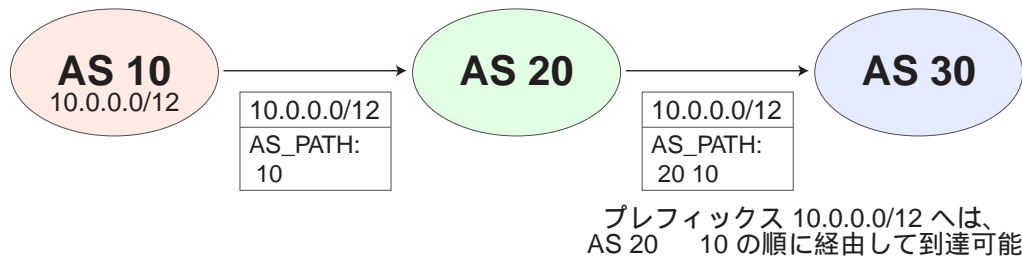
以下、おもなパス属性について説明します。

AS_PATH

AS_PATH (AS パス) とは、あるプレフィックスの経路情報がどの AS をどんな順番で経由してきたのかを示す AS 番号のリストです。

たとえば、次の図では AS 10 が「10.0.0.0/12」というプレフィックスを他の AS に通知しています。AS 10 は同プレフィックスの AS_PATH 属性に「10」をセットして AS 20 に通知します。

AS 20 から見ると、プレフィックス 10.0.0.0/12 へは、AS 10 経由で到達できるという意味になります。次に AS 20 は、同プレフィックスの AS_PATH 属性に自 AS 番号を追加し、「20 10」として AS 30 に通知します。AS 30 から見ると、プレフィックス 10.0.0.0/12 へは、AS 20、AS 10 の順番に経由して到達できるという意味になります。



一般的に、AS_PATH 属性は「30 20 10」のように表します。「30」「20」「10」はいずれも AS 番号を示します。先ほどの例にもあるように、リストの末尾（右端）がプレフィックスの通知元（起源 AS）、リストの先頭（左端）が直前の AS となります。

BGP スピーカーは、あるプレフィックスへの経路が複数ある場合、AS_PATH の短い経路を優先します。この仕組みを利用し、自 AS に向かうトラフィックを操作することもできます。たとえば、自 AS 内のプレフィックスを通知するときに、AS_PATH 属性に自 AS 番号を複数回含めることがあります。こうすることにより、AS_PATH を長くし、他 AS にとって該当経路の優先度を引き下げさせることができます。

AS_PATH は、経路情報のループを検出するためにも使用されます。BGP スピーカーは、受信した経路情報のうち、AS_PATH に自 AS 番号を含むものを受け取らずに破棄します。これによりループを防いでいます。

MULTI_EXIT_DISC

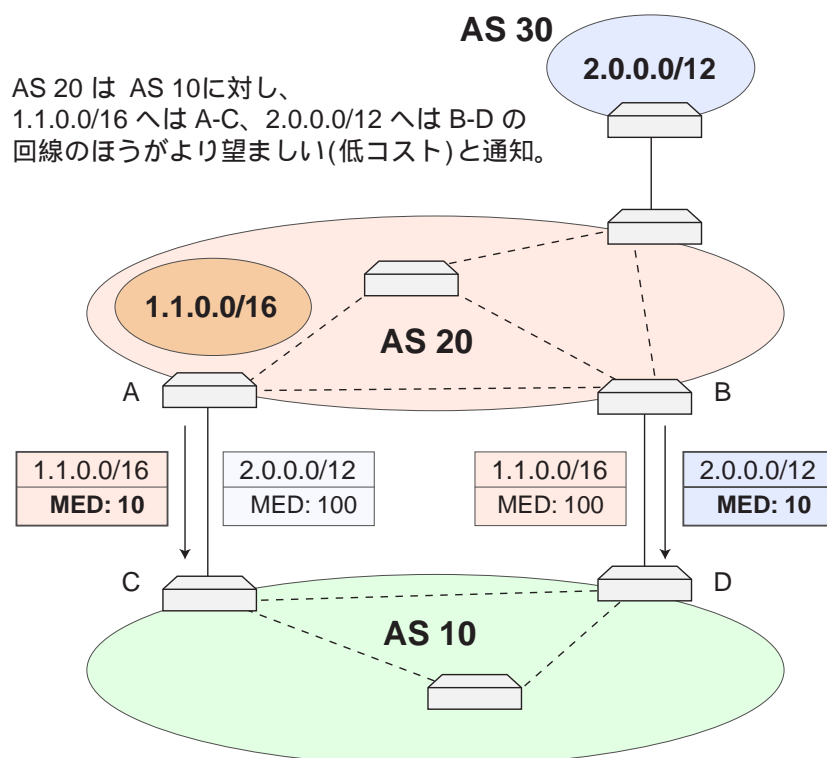
MULTI_EXIT_DISC (MED = MULTI-EXIT DISCRIMINATOR) 属性は、隣接 AS と複数点で接続している場合に、特定プレフィックスへの NEXT HOP としてどちらの接続点がより望ましいかを通知するために使用する一種のメトリック（コスト指標）です。

次の図では、AS 20 が AS 10 に対して 2 つのプレフィックス「1.1.0.0/16」と「2.0.0.0/12」を通知しようとしています。

AS 20 と AS 10 は A-C、B-D という 2 つの回線で接続しています。ここで、AS 20 は AS 10 に対し、「1.1.0.0/16」宛てのトラフィックは A-C 経由で、「2.0.0.0/12」宛てのトラフィックは B-D 経由で送ってほしいと考えています。そのほうが AS 20 内での配送コストが低いからです。MED 属性はこのような場合に使います。

MED 属性は小さい値ほどコストが低いことを示します。そのため、AS 20 は AS 10 にプレフィックスを通知するにあたり、「1.1.0.0/16」の MED 属性は A-C のほうが小さくなるようにし、「2.0.0.0/12」の MED 属性は B-D のほうが小さくなるようにします。

これにより、AS 10 で MED 属性を考慮するポリシーが運用されていれば、AS 20 の意図通り、「1.1.0.0/16」宛てのトラフィックは A-C 経由で、「2.0.0.0/12」宛てのトラフィックは B-D 経由で AS 20 に送信されることになります。



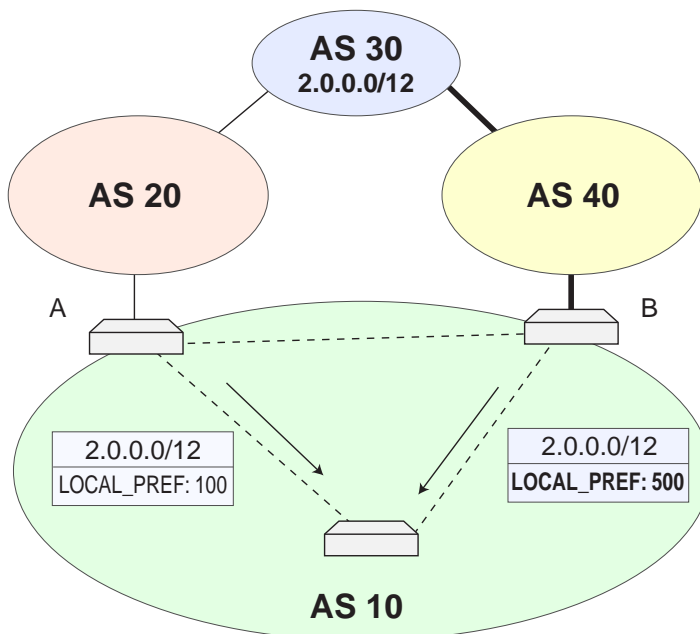
本製品は、デフォルトでは経路情報に MED 属性を含めません。しかし、後述するルートマップを使えば、特定の経路に任意の MED 値を設定することができます。

LOCAL_PREF

LOCAL_PREF 属性は、1 つの AS 内部において、特定プレフィックスへの経路としてどれがもっとも望ましいかを選択するための優先度です。複数の AS と接続しているなど、あるプレフィックス宛ての経路が複数存在する場合に使用します。

たとえば次の図では、AS 10 からプレフィックス「2.0.0.0/12」への経路として、AS 20 経由と AS 40 経由の 2 通りがあります。

ここで、AS 10 では AS 40 経由のほうが回線が太いなど条件がよいことを知っているとしします。このような場合、AS 10 ではルーター A、B に設定を施し、プレフィックス「2.0.0.0/12」の LOCAL_PREF 属性値を B のほうが高くなるよう設定することで、「2.0.0.0/12」宛ての経路としてルーター B 側を使うようにできます。

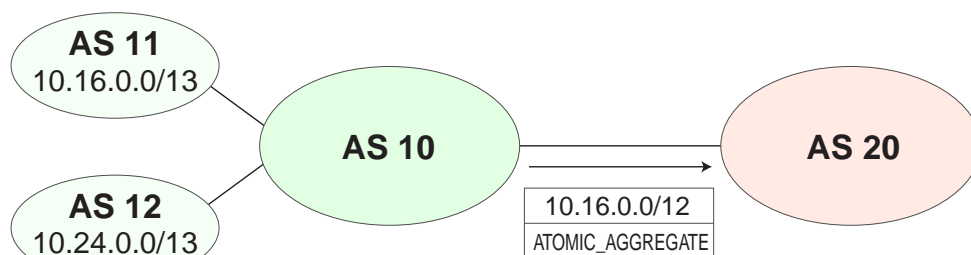


AS 10 では、2.0.0.0/12 への経路として、AS 20 経由と AS 40 経由の 2 通りあるが、AS 40 経由のほうが望ましいことを知っている。このことを AS 10 内に周知するため、2.0.0.0/12 宛て経路の LOCAL_PREF を B のほうが高くなるよう設定し、I-BGP にのせている。

本製品は、I-BGP セッションにおけるデフォルト LOCAL_PREF 値として 100 を通知します。後述するルートマップを使えば、特定の経路情報に任意の LOCAL_PREF 値を設定することも可能です。

ATOMIC_AGGREGATE

ATOMIC_AGGREGATE 属性は、プレフィックスが集約されたものであることを示すフラグ属性（「あり」か「なし」だけが意味を持つ属性）です。



プレフィックス 10.16.0.0/13 と 10.24.0.0/13 を、10.16.0.0/12 に集約し、ATOMIC_AGGREGATE 属性付きで AS 20 に通知

経路情報が ATOMIC_AGGREGATE 属性付きで通知された場合、通知されたプレフィックスに含まれる特定のプレフィックスへの経路が AS_PATH とは異なることがあります。

COMMUNITIES

COMMUNITIES 属性は、BGP-4 のポリシー運用を簡略化するために追加された属性です。共通の性質を持つプレフィックスを「コミュニティ」にグループ化し、コミュニティ単位でポリシー制御を行うことを目的としています。

「コミュニティ」は 32 ビットの整数値で表します。コミュニティ値の意味は各 AS が独自に定義できます。たとえば、コミュニティ「100」はトランジットさせる経路、コミュニティ「200」はトランジットさせない経路、といった使い方ができます。慣例として、コミュニティの前半 16 ビットは自 AS 番号、後半 16 ビットは自 AS 内でのコミュニティ識別子とします。この場合、読みやすさを考慮して「65001:100」といった表記がよく使われます。

デフォルトでは、すべてのプレフィックスが「インターネット」コミュニティに所属していると仮定されます。また、0x00000000 ~ 0x0000FFFF (0:0 ~ 0:65535) の範囲と、0xFFFF0000 ~ 0xFFFFFFFF (65535:0 ~ 65535:65535) の範囲は予約済みとなっています。

また、定義済みの特殊なコミュニティ (Well-known Communities) として次のものが定義されています。

- NO_EXPORT (0xFFFFF01): NO_EXPORT コミュニティに属する経路情報を受け取った場合、その経路を他の AS (正確には AS コンフェデレーション) に再通知してはならない。
- NO_ADVERTISE (0xFFFFF02): NO_ADVERTISE コミュニティに属する経路情報を受け取った場合、その経路を他の BGP スピーカーに再通知してはならない。
- NO_EXPORT_SUBCONFED (0xFFFFF03): NO_EXPORT_SUBCONFED コミュニティに属する経路情報を受け取った場合、その経路を他の AS (同一 AS コンフェデレーション内の他のメンバー AS も含む) に再通知してはならない。

本製品では、ルートマップを使って、特定の経路情報に任意のコミュニティ値を設定することができます。

基本設定手順

BGP-4 を設定するための基本的な手順について説明します。

1. 自 AS 番号を設定します。

```
SET IP AUTONOMOUS=65001 ↵
```

2. 自らが提供する経路情報を設定します。たとえばインターフェース (ダイレクト) 経路と静的経路を BGP で広報したいときは次のようにします。

```
ADD BGP IMPORT=INTERFACE ↵
```

```
ADD BGP IMPORT=STATIC ↵
```

広報するプレフィックスを明示的に指定したいときは、ADD BGP IMPORT コマンド (124 ページ) でなく ADD BGP NETWORK コマンド (125 ページ) で該当プレフィックスを指定します。

```
ADD BGP NETWORK=192.168.10.0/24 ↵
```

3. 接続相手の BGP スピーカー (BGP ピア) を指定します。相手の IP アドレスと相手の所属 AS 番号を指定してください。REMOTEAS が自 AS と同じなら I-BGP、違うなら E-BGP ピアとなります。

```
ADD BGP PEER=10.10.10.2 REMOTEAS=65002 ↵
```

4. BGP ピアとのセッションを開始します。

```
ENABLE BGP PEER=10.10.10.2 ↵
```

設定項目詳細

BGP-4 のおもな設定項目について説明します。

自 AS 番号の設定は SET IP AUTONOMOUS コマンド (260 ページ) を使います。

```
SET IP AUTONOMOUS=65001 ↵
```

本製品のデフォルト動作では、インターフェースに設定された IP アドレスの中でもっとも大きなものが BGP 識別子 (ルーター ID) として使われます。明示的に BGP 識別子を設定するには、SET IP LOCAL コマンド (272 ページ) でルーターの IP アドレスのうちの 1 つを指定します。

```
SET IP LOCAL IP=10.10.10.1 ↵
```

BGP プロセスに導入する経路情報は ADD BGP IMPORT コマンド (124 ページ) で指定します。インターフェース (ダイレクト) 経路、静的経路、RIP 経路、OSPF 経路のそれぞれについて、取り込み時にルートマップによる属性設定が可能です。

```
ADD BGP IMPORT=INTERFACE ↵
```

```
ADD BGP IMPORT=STATIC ↵
```

```
ADD BGP IMPORT=RIP ROUTEMAP=set_rip_attr ↵
```

経路情報のソースではなく、プレフィックスによって BGP への導入を指定することもできます。ADD BGP NETWORK コマンド (125 ページ) でプレフィックスを指定してください。ルートマップを指定することによって、取り込み時の属性設定も可能です。

```
ADD BGP NETWORK=172.16.0.0/16 ↵
```

```
ADD BGP NETWORK=10.0.0.0/12 ROUTEMAP=set_ten_net ↵
```

ADD BGP NETWORK コマンド (125 ページ) で指定したプレフィックスは、静的設定や RIP、OSPF などにより同一のプレフィックスがルーターの経路表に登録された場合に、BGP 経路表に取り込まれます。

経路情報を集約したいときは、ADD BGP AGGREGATE コマンド (120 ページ) を使います。同コマンドで指定したプレフィックスよりも狭い経路 (マスクが長い経路) がルーターの BGP 経路表に現れた場合、BGP 経路表に集約された経路も登録されます。SUMMARY パラメーターに YES を指定した場合は集約経路だけが通知され、NO を指定した場合は集約経路と個々の経路の両方が BGP で通知されます。集約経路の取り込み時に適用するルートマップを指定することもできます。

```
ADD BGP AGGREGATE=10.0.0.0/12 SUMMARY=YES ↓
ADD BGP AGGREGATE=172.16.0.0/12 SUMMARY=YES ROUTEMAP=set_aggr_attr ↓
```

BGP ピアの指定は ADD BGP PEER コマンド (127 ページ) で行います。PEER にピアの IP アドレスを、REMOTEAS にピアの所属 AS を指定してください。REMOTEAS と自 AS 番号が違えば E-BGP ピア (外部ピア)、同じなら I-BGP ピア (内部ピア) となります。ピアを追加した直後は無効 (IDLE) 状態です。その他の設定を行った後、ENABLE BGP PEER コマンド (217 ページ) でセッションを開始してください。

```
ADD BGP PEER=10.10.10.2 REMOTEAS=65002 ↓
```

BGP ピアの有効・無効 (BGP セッションの開始・切断) は ENABLE BGP PEER コマンド (217 ページ)、DISABLE BGP PEER コマンド (198 ページ) で行います。ADD BGP PEER コマンド (127 ページ) で追加したばかりのピアは無効状態であり、ENABLE BGP PEER コマンド (217 ページ) を実行するまでセッションは張られません。

```
ENABLE BGP PEER=10.10.10.2 ↓
ENABLE BGP PEER=ALL ↓
```

BGP ピア固有の設定パラメーターは SET BGP PEER コマンド (254 ページ) で変更します。ピア固有のパラメーターは、該当ピアとセッションを張っていない状態 (無効状態) でしか変更できません。ADD BGP PEER コマンド (127 ページ) でピアを追加した直後は無効状態なので、そのまま SET BGP PEER コマンド (254 ページ) による設定が行えます。すでにセッションを開始している場合は、DISABLE BGP PEER コマンド (198 ページ) でいったん切断し、設定を変更した後に ENABLE BGP PEER コマンド (217 ページ) でセッションを再開してください。

```
DISABLE BGP PEER=10.10.10.2 ↓
SET BGP PEER=10.10.10.2 OUTPATHFILTER=1 ↓
ENABLE BGP PEER=10.10.10.2 ↓
```

BGP のグローバル設定パラメーターは、SET BGP コマンド (250 ページ) で変更できます。たとえば、E-BGP セッションで通知する経路のデフォルト MED 値を 10 にするには、次のようにします。なお、本製品はデフォルトでは MED 属性を付加しません。

```
SET BGP MED=10 ↓
```

AS コンフェデレーションの設定は SET BGP コマンド (250 ページ) の CONFEDERATIONID パラメーターでコンフェデレーション AS 番号を、ADD BGP CONFEDERATIONPEER コマンド (122 ページ) で同じコンフェデレーションに所属するピアのサブ AS (メンバー AS) 番号を指定します。ADD BGP

CONFEDERATIONPEER コマンド (122 ページ) で指定するのは、直接セッションを張っているピアのサブ AS 番号だけです。コンフェデレーションに所属するすべてのサブ AS を指定する必要はありません。また、コンフェデレーション AS を構成するときは、自 AS 番号としてサブ AS 番号 (メンバー AS 番号) を設定します。

たとえば、自分のサブ AS 番号が 65001、コンフェデレーション AS 番号が 65000、コンフェデレーション EGBP (C-EBGP) ピア 192.168.10.2 のサブ AS 番号が 65002 の場合、次のように設定します。

```
SET IP AUTONOMOUS=65001 ↵
SET BGP CONFEDERATIONID=65000 ↵
ADD BGP PEER=192.168.10.2 REMOTEAS=65002 ↵
ADD BGP CONFEDERATIONPEER=65002 ↵
ADD BGP IMPORT=INTERFACE ↵
ADD BGP IMPORT=STATIC ↵
ENABLE BGP PEER=192.168.10.2 ↵
```

本製品は BGP4-MIB をサポートしています。SNMP の設定をしておけば、ネットワーク管理ステーションから BGP に関する MIB 情報を引き出すことができます。SNMP の設定については、「運用・管理」の「SNMP」をご覧ください。

経路のフィルタリング

BGP-4 の運用においては、どの経路情報を受け入れるかといったフィルタリング機能、また、特定の経路情報に付加的情報を追加するポリシー設定機能が重要な意味を持ちます。本製品の BGP-4 実装には、次に示すフィルタリング/ポリシー設定機能が用意されています。

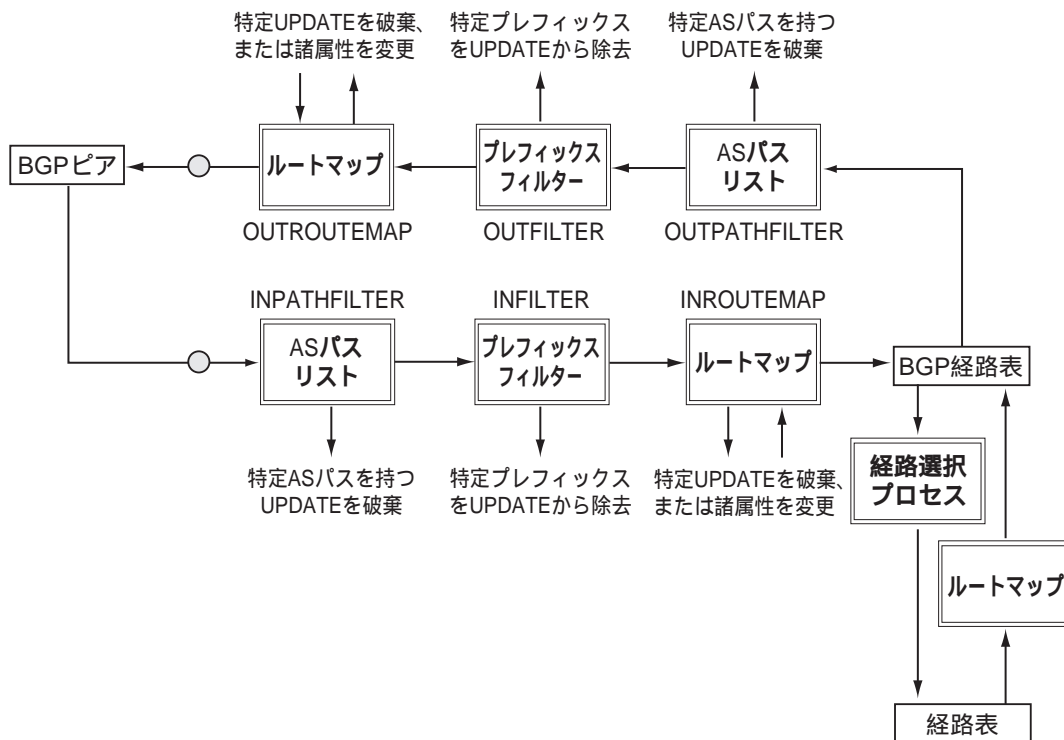
名称	比較対象	単独使用	MATCH 節	許可・破棄	属性設定	備考
AS パスリスト	AS_PATH 属性					ADD IP AS_PATH_LIST コマンドで作成。単独使用時は、ADD BGP PEER コマンドの IN_PATH_FILTER、OUT_PATH_FILTER で指定。マッチ条件として使うときは、ADD IP ROUTE_MAP コマンドの MATCH_AS_PATH で指定

プレフィックス フィルター	プレフィックス	×	×	ADD IP FILTER コマンドで作成。ADD BGP PEER コマンドの INFILTER、OUTFILTER で指定
コミュニティ スト	COMMUNITIES 属性			ADD IP COMMUNITYLIST コマンドで作成。ADD IP ROUTEMAP コマンドの MATCH COMMUNITY で指定
ルートマップ	各種(後述)	×		ADD IP ROUTEMAP コマンドで作成。ADD BGP PEER コマンドの INROUTEMAP、OUTROUTEMAP で指定

表 10:

記号で示されている各欄の意味は次のとおりです (= 可能。 = ルートマップと併用することで可能。 × = 不可能)。

- 「単独使用」: 該当機能を単独で利用できるかどうか
 - 「MATCH 節」: 該当機能をルートマップのマッチ条件として利用できるかどうか。
 - 「許可・破棄」: 該当機能で経路情報のフィルタリング (許可・破棄) が可能かどうか。
 - 「属性設定」: 該当機能で経路情報の属性設定が可能かどうか。
- ＼ フィルタリングにおける「許可」とは、他のルーターから受信した経路情報を受け入れること、また、他のルーターに経路情報を通知することを意味しています。同様に「拒否」とは、他のルーターから受信した経路情報を受け入れずに破棄すること、また、他のルーターに特定の経路情報を通知しないことを意味します。



また、BGP 経由で学習した経路をルーターの経路表に取り込むときにも、一定の基準にしたがって経路の選択が行われます。

経路選択プロセス

BGP-4 経由で学習した経路情報の中には、同じプレフィックスを持つものが複数存在する可能性があります。一般的にこれは、該当プレフィックス宛ての経路が複数あることを意味しますが、この場合どの経路をルーターの経路表に取り入れるかが重要になってきます。

あるプレフィックスへの経路が 1 つしか存在しない場合は、その経路を使用します。しかし、複数の経路が存在する場合は、次の流れにしたがって 1 つの経路に絞ります。

1. LOCAL_PREF 属性の大きい経路を優先。
E-BGP 経由で学習した経路や IGP・静的設定で学習した経路の場合は、自ら計算した値を用いる。
I-BGP 経由で学習した経路の場合は、LOCAL_PREF 属性の値を用いる。
2. 経路のソース（起源）次の順序で優先。
 - (1) 手動で取り込んだ経路
 - (2) I-BGP またはコンフェデレーション E-BGP ピア（C-BGP ピア）から学習した経路
 - (3) E-BGP ピアから学習した経路
 - (4) 集約経路エントリから学習した経路
3. AS_PATH 属性の短い経路を優先。
4. ORIGIN 属性。次の順序で優先。
 - (1) IGP
 - (2) EGP

(3) INCOMPLETE

5. MULT_EXIT_DISC 属性の小さい経路を優先。
6. AS_PATH 属性の内容。次の順序で優先。
 - (1) AS_PATH 属性に外部の AS 番号だけが含まれている経路
 - (2) AS_PATH 属性に AS コンフェデレーションの AS 番号が含まれている経路
7. NEXT_HOP 属性へのコストが小さい経路を優先。
8. 学習元 BGP ピアのルーター ID が小さい経路を優先。
9. CLUSTER_LIST 属性の短い経路を優先。
10. 学習元 BGP ピアの IP アドレス (BGP セッションで使用しているアドレス) が小さい経路を優先。

AS パスリスト

AS パスリストは、UPDATE メッセージの AS_PATH 属性に基づいて、経路情報を許可するか拒否するかを決定するフィルターです。

この機能を使うと、特定の AS 経由で通知された経路情報を送受信しないよう設定したり、特定の AS を起源とする経路情報を送受信しないよう設定したりすることができます。

また、AS パスリストをルートマップと組み合わせることにより、特定の AS 経由で通知された経路情報の属性を変更して、なんらかの「経路制御ポリシー」を与えることもできます。

AS パスリストは、ADD IP ASPATHLIST コマンド (132 ページ) で作成し、ADD BGP PEER コマンド (127 ページ)、SET BGP PEER コマンド (254 ページ) の INPATHFILTER、OUTPATHFILTER パラメーターで BGP ピアごとに適用します。また、ルートマップと併用する場合は、ADD IP ROUTEMAP コマンド (157 ページ) の MATCH ASPATH パラメーターでルートマップエントリーの選別条件として指定します。

E-BGP ピア「10.10.10.2」に対し、自 AS 起源の経路 (ローカル経路) だけを通知するには、次のようにします。

1. AS パスリスト「1」を作成し、AS_PATH 属性が空の UPDATE メッセージだけを許可するエントリーを追加します。1 つでもエントリーを持つ AS パスリストは、末尾にすべて破棄の暗黙のエントリーが存在するため、この例では AS パスが空でない UPDATE はすべて破棄されます。

```
ADD IP ASPATHLIST=1 INCLUDE=" ^$ " ␣
```

2. BGP ピア「10.10.10.2」(所属 AS は 65002) を追加します。OUTPATHFILTER パラメーターに AS パスリスト「1」を指定し、AS パスが空の UPDATE メッセージ (ローカル経路) だけを送信するよう設定します。

```
ADD BGP PEER=10.10.10.2 REMOTEAS=65002 OUTPATHFILTER=1 ␣
```

E-BGP ピア「10.10.10.2」との BGP セッションにおいて、AS 65100 を起源とする UPDATE メッセージを受信しないよう設定するには、次のようにします。

1. AS パスリスト「1」を作成し、AS_PATH 属性の末尾が「65100」の UPDATE メッセージを拒否す

るエントリーを追加します (AS_PATH 属性は UPDATE メッセージが通過してきた AS のリストで、リストの末尾 (右端) に起源 AS が置かれます)。

```
ADD IP AS_PATHLIST=1 EXCLUDE="65100$" ␣
```

2. AS パスリスト「1」にすべての UPDATE メッセージを許可するエントリーを追加します。1 つでもエントリーを持つ AS パスリストは、末尾にすべて破棄の暗黙のエントリーが存在するので注意してください。

```
ADD IP AS_PATHLIST=1 INCLUDE=".*" ␣
```

3. BGP ピア「10.10.10.2」(所属 AS は 65002) を追加します。INPATHFILTER パラメーターに AS パスリスト「1」を指定し、該当ピアから受信した UPDATE メッセージのうち、AS「65100」を起源とするものだけは受け取らないよう設定します。

```
ADD BGP PEER=10.10.10.2 REMOTEAS=65002 INPATHFILTER=1 ␣
```

AS パスリストでは、UPDATE メッセージに含まれる AS_PATH 属性とのマッチングに簡易的な正規表現 (Regular Expression) を使用できます。正規表現とは、特殊文字 (メタ文字) を使って文字列を一定の「パターン」として表すための表記法で、ファイル名指定に使う「ワイルドカード」といくらか似ています。正規表現には様々な方言がありますが、AS パスリストで使用できるのは AS パスの表現に特化した限定版です。

構成要素	意味	例
^	AS パスの先頭にマッチ	^65010 (AS パスの先頭が 65010 のときにマッチ)
\$	AS パスの末尾にマッチ	65100\$ (AS パスの末尾が 65100 のときにマッチ)
(スペース)	個々の AS を区切る	65001 65002 (AS パスに「65001 65002」という並びが含まれればマッチ)
(AS 番号)	個々の AS を表す (単独の数字ではないことに注意)	65123 (AS パスに AS「65123」が含まれていればマッチ)
.	任意の AS 番号にマッチ。*や+と組み合わせる使用が多い	65010 . 65030 (65010 と 65030 の間に任意の AS 番号がくる場合にマッチ)
*	直前の正規表現が 0 個以上続く場合に最長マッチ	.*(空の AS パスを含むすべての AS パスにマッチ)
+	直前の正規表現が 1 個以上続く場合に最長マッチ	.(+ (空でないすべての AS パスにマッチ))

表 11: AS パス正規表現の構成要素

※ AS パス正規表現では、スペースとメタ文字を除き、AS 番号が最小単位となります。したがって、「1」という

正規表現は AS「1」にマッチしますが、AS「12」にはマッチしません。また、「.」という正規表現は AS「1」、「12」、「65001」のいずれにもマッチします。

以下、正規表現の例をいくつか示します。

- 空の AS パスにマッチ (例:「」のみ)

`^$`

- 空を含むすべての AS パスにマッチ (例:「」「65111」「65111 65222」など)

`.*`

- 空でないすべての AS パスにマッチ (例:「65001」「65002 65003」など)

`.+`

- AS を 1 つだけ含む AS パスにマッチ (例:「65001」「65002」など)

`^.$`

- AS を 2 つだけ含む AS パスにマッチ (例:「65001 65002」「65002 65100」など)

`^. .$.`

- 先頭が「65200」の AS パスにマッチ (例:「65200」「65200 65001 65002」など)

`^65200`

- 末尾が「65012」の AS パスにマッチ (例:「65012」「65001 65002 65012」など)

`65012$`

- 末尾に「65300」、「65310」、「65330」をこの順番で含む AS パスにマッチ (例:「65300 65310 65330」「65100 65300 65310 65330」など)

`65300 65310 65330$`

- AS「65110」だけからなる AS パスにマッチ (例:「65110」のみ)

`^65110$`

- AS「65300」を含む AS パスにマッチ (例:「65001 65300」「65300」など)

65300

- AS「65300」,「65310」,「65330」をこの順番で含む AS パスにマッチ (例:「65300 65310 65330」「65299 65300 65310 65330 65432」など)

65300 65310 65330

- AS「65300」,「65330」の間に任意の AS 番号が 1 つだけ入るパスにマッチ (例:「65300 65311 65330」など)

65300 . 65330

- AS「65300」,「65330」の間に 1 個以上の任意の AS 番号がくるパスにマッチ (例:「65300 65311 65330」「65300 65311 65324 65330」など)

65300 .+ 65330

AS パスリストの内容を表示するには、SHOW IP ASPATHLIST コマンド (318 ページ) を使います。

```
SHOW IP ASPATHLIST ↓
```

```
SHOW IP ASPATHLIST=1 ↓
```

特定ピアとの BGP セッションに適用される AS パスリストの情報は、SHOW BGP PEER コマンド (303 ページ) で確認できます。「Filtering」セクションの「In path filter」(受信時)「Out path filter」(送信時)をご覧ください。

```
SHOW BGP PEER=10.10.10.2 ↓
```

プレフィックスフィルター

プレフィックスフィルターは、UPDATE メッセージに含まれる宛先ネットワークプレフィックス (NLRI フィールドの内容) の値 (プレフィックスのみ。プレフィックス長には関知しない) に基づいて、経路情報を許可するか拒否するかを決定するフィルターです。

この機能を使うと、特定のプレフィックス宛ての経路情報だけを受け取ったり、特定のプレフィックス宛ての経路情報だけを通知したりすることができます。

※ プレフィックスフィルターは、経路エントリーの「プレフィックス長」には関知しません。

プレフィックスフィルターは、ADD IP FILTER コマンド (138 ページ) で作成 (フィルター番号 300 ~ 399) し、ADD BGP PEER コマンド (127 ページ) SET BGP PEER コマンド (254 ページ) の INFILTER、

OUTFILTER パラメーターで BGP ピアごとに適用します。

「10.10.10.1」との BGP セッションにおいて、先頭が「172.20」のプレフィックスだけを通知するようにするには、次のようにします。これにより、自 AS 宛てでないトラフィックが自 AS に流れ込むことを防ぎます。

1. IP プレフィックスフィルター「300」を作成し、UPDATE メッセージの NLRI フィールドから、先頭が「172.20.0.0/16」のプレフィックスだけを許可し、それ以外は除去するように設定します。プレフィックスフィルターには、フィルター番号 300～399 を使います。

```
ADD IP FILTER=300 SOURCE=172.20.0.0 SMASK=255.255.0.0
ACTION=INCLUDE ↵
```

SMASK パラメーターは、SOURCE パラメーターの指定値とプレフィックスを比較するときに、どの部分（ビット）を比較するか指定するものです。この例（SMASK=255.255.0.0）では、先頭 16 ビットを比較します。

なお、先頭が「172.20」でないプレフィックスは、暗黙の拒否エントリーによりすべて除去（EXCLUDE）されます。

2. BGP ピア「10.10.10.1」（所属 AS は 65001）を追加します。OUTFILTER パラメーターにプレフィックスフィルター「300」を指定し、該当ピアに送信する UPDATE メッセージには「172.20」で始まるプレフィックスだけが含まれるようにします。

```
ADD BGP PEER=10.10.10.1 REMOTEAS=65001 OUTFILTER=300 ↵
```

「1.2.2.2」との BGP セッションにおいて、先頭が「172.16」のプレフィックスを受信しないよう設定するには、次のようにします。

1. IP プレフィックスフィルター「300」を作成し、UPDATE メッセージの NLRI フィールドから、先頭が「172.16」のプレフィックスを除去するエントリーを追加します。プレフィックスフィルターには、フィルター番号 300～399 を使います。

```
ADD IP FILTER=300 SOURCE=172.16.0.0 SMASK=255.255.0.0
ACTION=EXCLUDE ↵
```

SMASK パラメーターは、SOURCE パラメーターの指定値とプレフィックスを比較するときに、どの部分（ビット）を比較するか指定するものです。この例（SMASK=255.255.0.0）では、先頭 16 ビットを比較します。

2. IP プレフィックスフィルター「300」にすべてのプレフィックスを通過させるエントリーを追加します。IP プレフィックスフィルターの末尾には、すべてのプレフィックスを除去する暗黙のエントリーが存在するので注意してください。

```
ADD IP FILTER=300 SOURCE=0.0.0.0 ACTION=INCLUDE ↵
```

3. BGP ピア「1.2.2.2」(所属 AS は 65112)を追加します。INFILTER パラメーターにプレフィックスフィルター「300」を指定し、該当ピアから受信した UPDATE メッセージから「172.16」で始まるプレフィックスを削除するように設定します。

```
ADD BGP PEER=1.2.2.2 REMOTEAS=65112 INFILTER=300 ↓
```

IP プレフィックスフィルターの内容を表示するには、SHOW IP FILTER コマンド (332 ページ) を使います。

```
SHOW IP FILTER ↓
SHOW IP FITLER=300 ↓
```

特定ピアとの BGP セッションに適用される IP プレフィックスフィルターの情報は、SHOW BGP PEER コマンド (303 ページ) で確認できます。「Filtering」セクションの「In filter」(受信時)、「Out filter」(送信時)をご覧ください。

```
SHOW BGP PEER=10.10.10.1 ↓
```

プレフィックスフィルターは、経路エントリーの「プレフィックス長」には関知しません。経路エントリー「prefix」、「prefixlen」に対して、プレフィックスフィルター「SOURCE」、「SMASK」が存在する場合、 $(\text{prefix} \& \text{SMASK}) == (\text{SOURCE} \& \text{SMASK})$ が真のときにマッチとなります (ここで「&」はビットごとの AND 演算、「==」は等号を示す)。たとえば、SOURCE=192.168.10.0 SMASK=255.255.255.0 のプレフィックスフィルターは、192.168.10.0/24、192.168.10.0/28、192.168.10.128/25 のいずれにもマッチします。

プレフィックスフィルターの末尾には、すべてのプレフィックスを破棄 (EXCLUDE) する暗黙のエントリーが存在するので注意してください。

コミュニティリスト

コミュニティリストは、UPDATE メッセージの COMMUNITIES 属性に基づいて、経路情報を許可するか拒否するかを決定するフィルターです。

COMMUNITIES 属性は経路制御ポリシーを実施するために設けられた属性で、同じ性質を持つ経路をグループ化するために使用されます。

コミュニティリストはルートマップと組み合わせて使用するもので、特定の COMMUNITIES 属性を持つ経路情報を受け取らないように設定したり、特定の COMMUNITIES 属性を持つ経路情報になんらかの「経路制御ポリシー」を与えるために使用できます。

コミュニティリストは、ADD IP COMMUNITYLIST コマンド (134 ページ) で作成し、ADD IP ROUTEMAP コマンド (157 ページ) の MATCH COMMUNITY パラメーターでルートマップエントリーの選別条件として指定します。

コミュニティリスト「1」を作成し、UPDATE メッセージの COMMUNITIES 属性にコミュニティ

「10000」が含まれている場合にマッチするよう設定する。

```
ADD IP COMMUNITYLIST=1 INCLUDE=10000 ↵
```

- ✧ コミュニティリストは、必ずルートマップと組み合わせて使用します。ADD IP COMMUNITYLIST コマンド (134 ページ) でリストを作成しただけでは、何も行われません。

ルートマップ

ルートマップは、さまざまな基準に基づいて経路を選別し、該当経路を許可・破棄したり、属性を書き換えたりするための機能です。おもに経路制御ポリシーを実施するために使用します。

ルートマップは、経路エントリーと照合するための MATCH 節 (0~1 個)、マッチ時のアクション (INCLUDE か EXCLUDE)、アクションが INCLUDE だった場合にマッチした経路の属性を変更するための SET 節 (0~複数個) からなります。

MATCH 節では、以下の情報を条件として使用できます。

- AS_PATH 属性 (AS パスリストで指定)
- COMMUNITIES 属性 (コミュニティリストで指定)

また、SET 節では以下の情報を変更できます。

- AS_PATH 属性 (AS 番号の追加)
- COMMUNITIES 属性
- LOCALPREF 属性
- MED 属性
- ORIGIN 属性

ルートマップは ADD IP ROUTEMAP コマンド (157 ページ) で作成します。ルートマップの設定は、次のステップで行います。

1. (必要ならば) UPDATE メッセージを選別するための AS パスリスト、コミュニティリスト、プレフィックスリストを作成します。
2. ルートマップエントリーを作成し、アクションを指定します。
3. 手順 2 で作成したエントリーに対し、MATCH 節を追加して条件を指定します。このとき、(必要に応じて) AS パスリストやコミュニティリストの番号を指定します。なお、MATCH 節がないエントリーは、すべての経路にマッチします。
4. 手順 2 で作成したエントリーのアクションが INCLUDE の場合、(必要ならば) 該当エントリーに SET 節を追加して属性変更の設定を追加します。

作成したルートマップは、次に示す箇所に適用することで初めて効果を発揮します。

- BGP ピアに経路を通知する直前 (ADD BGP PEER コマンド (127 ページ)、SET BGP PEER コマンド (254 ページ) の OUTROUTEMAP パラメーター)
- BGP ピアから経路を受信した直後 (ADD BGP PEER コマンド (127 ページ)、SET BGP PEER コマンド (254 ページ) の INROUTEMAP パラメーター)

- 経路を BGP に登録するとき (ADD BGP NETWORK コマンド (125 ページ) コマンドの ROUTEMAP パラメーター)
- 経路を集約するとき (ADD BGP AGGREGATE コマンド (120 ページ) SET BGP AGGREGATE コマンド (252 ページ) の ROUTEMAP パラメーター)
- 静的経路や IGP 経路を BGP にインポートするとき (ADD BGP IMPORT コマンド (124 ページ) SET BGP IMPORT コマンド (253 ページ) の ROUTEMAP パラメーター)
- BGP 経路をルーターの経路表に登録するとき (SET BGP コマンド (250 ページ) の TABLEMAP パラメーター)

以下、ルートマップのサンプルをいくつか示します。

コミュニティ値「100」を設定するルートマップ「comm100」を作成します。エントリーは 1 個だけです。この例のように MATCH 節のないエントリーはすべてにマッチします。

```
ADD IP ROUTEMAP=comm100 ENTRY=1 ACTION=INCLUDE ↓
ADD IP ROUTEMAP=comm100 ENTRY=1 SET COMMUNITY=100 ↓
```

ローカルプレフィックス「172.16.0.0/16」にコミュニティ値「100」を設定するには、作成したルートマップを使って次のようにします。

```
ADD BGP NETWORK=172.16.0.0/16 ROUTEMAP=comm100 ↓
```

MED 値「1000」をセットするルートマップ「med1000」を作成します。エントリーは 1 個だけです。この例のように MATCH 節のないエントリーはすべてにマッチします。

```
ADD IP ROUTEMAP=med1000 ENTRY=1 ACTION=INCLUDE ↓
ADD IP ROUTEMAP=med1000 ENTRY=1 SET MED=1000 ↓
```

BGP ピア「10.2.1.1」(AS 番号 65020) に通知する経路すべてに MED 値「1000」を設定するには、作成したルートマップを使って次のようにします。

```
ADD BGP PEER=10.2.1.1 REMOTEAS=65020 OUTROUTEMAP=med1000 ↓
```

- ✧ すでに BGP ピアとセッションが張られている場合は、DISABLE BGP PEER コマンド (198 ページ) でいったんセッションを落としてから、SET BGP PEER コマンド (254 ページ) の OUTROUTEMAP パラメーターでルートマップを指定し、その後 ENABLE BGP PEER コマンド (217 ページ) でセッションを再開してください。

コミュニティ値「1234」を持つ経路に MED 値「200」を付加し、AS_PATH 属性に自 AS 番号「65003」を 2 個追加するルートマップ「med_n_prepend」を作成します。この例では MATCH 節でコミュニティリストを使っています。MATCH COMMUNITY パラメーターにコミュニティ値そのものではなく、コミュニティリストの番号を指定している点に注意してください。


```

ADD IP COMMUNITYLIST=1 INCLUDE=1234 ↓
ADD IP ROUTEMAP=med_n_prepend ENTRY=1 ACTION=INCLUDE ↓
ADD IP ROUTEMAP=med_n_prepend ENTRY=1 MATCH COMMUNITY=1 ↓
ADD IP ROUTEMAP=med_n_prepend ENTRY=1 SET MED=200 ↓
ADD IP ROUTEMAP=med_n_prepend ENTRY=1 SET ASPATH=65003,65003 ↓

```

作成したルートマップ「med_n_prepend」を、BGP ピア「10.2.1.1」(AS 番号 65020)に通知する経路に適用するには次のようにします。

```

ADD BGP PEER=10.2.1.1 REMOTEAS=65020 OUTROUTEMAP=med_n_prepend ↓

```

- ※ すでに BGP ピアとセッションが張られている場合は、DISABLE BGP PEER コマンド (198 ページ) でいったんセッションを落としてから、SET BGP PEER コマンド (254 ページ) の OUTROUTEMAP パラメーターでルートマップを指定し、その後 ENABLE BGP PEER コマンド (217 ページ) でセッションを再開してください。

「10.10.10.1」との BGP セッションにおいて、プレフィックス「172.16.20.0/24」の AS_PATH 属性に自 AS 番号 (65002) を 2 個追加します。これにより、自 AS を経由して「172.16.20.0/24」に向かう経路が高コストであることを他 AS に通知し、結果として「172.16.20.0/24」宛てのトラフィックが自 AS に流れ込む可能性を低くします。

1. ルートマップ「mark_it_slow」を作成し、すべてにマッチするエントリー「1」を作成します (MATCH 節のないエントリーはすべてにマッチ)。また、属性設定のための SET 節を追加します。ここではマッチした経路にコミュニティ値「1000」を設定し、この値を「自 AS 番号を 2 個追加すべき経路」という意味にします。

```

ADD IP ROUTEMAP=mark_it_slow ENTRY=1 ACTION=INCLUDE ↓
ADD IP ROUTEMAP=mark_it_slow ENTRY=1 SET COMMUNITY=1000 ↓

```

2. BGP で通知するネットワークとして「172.16.20.0/24」を追加します。このとき、ルートマップ「mark_it_slow」を適用するよう指定します。これにより、プレフィックス「172.16.20.0/24」が BGP 経路に取り込まれるときに、COMMUNITIES 属性「1000」が設定されます。

```

ADD BGP NETWORK=172.16.20.0/24 ROUTEMAP=mark_it_slow ↓

```

3. コミュニティ「1000」に属する経路にマッチするコミュニティリスト「1」を作成します。

```

ADD IP COMMUNITYLIST=1 INCLUDE=1000 ↓

```

4. BGP ピア「10.10.10.1」とのセッションにおいて、経路を通知するときに適用するルートマップ「add_myasn_twice」を作成し、コミュニティ「1000」を持つ経路にマッチするエントリー「1」を作成します。COMMUNITY パラメーターには、前の手順で作成したコミュニティリスト「1」を

指定します。

```
ADD IP ROUTEMAP=add_myasn_twice ENTRY=1 ACTION=INCLUDE ↓
ADD IP ROUTEMAP=add_myasn_twice ENTRY=1 MATCH COMMUNITY=1 ↓
```

5. ルートマップ「add_myasn_twice」のエントリー「1」に自 AS 番号 (65002) を追加する SET 節を追加します。

```
ADD IP ROUTEMAP=add_myasn_twice ENTRY=1 SET ASPATH=65002,65002 ↓
```

6. BGP ピア「10.10.10.1」(所属 AS は 65001) を追加します。OUTROUTEMAP パラメーターにルートマップ「add_myasn_twice」を指定し、該当ピアに送信する経路情報のうち、コミュニティ「1000」に属するものに AS_PATH を追加します。

```
ADD BGP PEER=10.10.10.1 REMOTEAS=65001 OUTROUTEMAP=add_myasn_twice ↓
```

トリガー

モジュールトリガーを使用すると、BGP ピアの状態変化時や BGP 用のメモリー領域が不足したときに、任意のスクリプトを実行させることができます。

BGP のモジュールトリガーを作成するには、CREATE TRIGGER MODULE コマンド(「運用・管理」の 125 ページ)の MODULE パラメーターに BGP を指定し、EVENT パラメーターにイベント名を指定します。イベントには次のものがあります。以下、各イベントを捕捉するトリガーの設定方法について解説します。

- MEMORY : メモリー不足のため BGP の経路情報を破棄しなくてはならなくなったときに発生
- PEERSTATE : BGP ピアとの通信状態が変化したときに発生

MEMORY イベント

BGP MEMORY イベントは、メモリー不足により BGP モジュールが経路情報を破棄しなくてはならなくなったときに発生します。

MEMORY イベントを捕捉するには、CREATE TRIGGER MODULE コマンド(「運用・管理」の 125 ページ)を次の構文で使います。MODULE、EVENT 以外に BGP モジュール固有のパラメーターはありません。

```
CREATE TRIGGER=trigger-id MODULE=BGP EVENT=MEMORY [AFTER=time]
[BEFORE=time] [{DATE=date|DAYS=day-list}] [NAME=string]
[REPEAT={YES|NO|ONCE|FOREVER|count}] [SCRIPT=filename...]
[STATE={ENABLED|DISABLED}] [TEST={YES|NO|ON|OFF}]
```

BGP MEMORY トリガーから実行されるスクリプトには、特殊な引数として %D (日付) %T (時刻) %N

(システム名) %S (シリアル番号) が渡されます (これらの引数はすべてのトリガーに共通です)。なお、BGP MEMORY トリガー固有の引数 (%1 など) はありません。

メモリー不足により BGP の経路情報が破棄されはじめたときにスクリプト memlow.scp を実行するトリガー「1」を作成するには、次のようにします。

```
CREATE TRIGGER=1 MODULE=BGP EVENT=MEMORY SCRIPT=memlow.scp ↵
```

PEERSTATE イベント

BGP PEERSTATE イベントは、BGP ピアとの通信状態が変化したときに発生します。

PEERSTATE イベントを捕捉するには、CREATE TRIGGER MODULE コマンド (「運用・管理」の 125 ページ)、SET TRIGGER MODULE コマンド (「運用・管理」の 258 ページ) を次の構文で使します。MODULE、EVENT 以外に、BGP PEERSTATE トリガー固有のパラメーターとして、PEER、BGPSTATE、DIRECTION の 3 つがあります。

```
CREATE TRIGGER=trigger-id MODULE=BGP EVENT=PEERSTATE PEER={ANY|ipadd}
  BGPSTATE={IDLE|CONNECT|ACTIVE|OPENSENT|OPENCONFIRM|ESTABLISHED|ANY}
  DIRECTION={ENTER|LEAVE|ANY} [AFTER=time] [BEFORE=time]
  [{DATE=date|DAYS=day-list}] [NAME=string]
  [REPEAT={YES|NO|ONCE|FOREVER|count}] [SCRIPT=filename...]
  [STATE={ENABLED|DISABLED}] [TEST={YES|NO|ON|OFF}]
```

```
SET TRIGGER=trigger-id [PEER={ANY|ipadd}]
  [BGPSTATE={IDLE|CONNECT|ACTIVE|OPENSENT|OPENCONFIRM|ESTABLISHED|ANY}]
  [DIRECTION={ENTER|LEAVE|ANY}] [AFTER=time] [BEFORE=time]
  [{DATE=date|DAYS=day-list}] [NAME=string]
  [REPEAT={YES|NO|ONCE|FOREVER|count}] [TEST={YES|NO|ON|OFF}]
```

BGP PEERSTATE トリガーは、PEER パラメーターで指定した BGP ピア (との通信) の状態が、BGPSTATE パラメーターで指定した状態に遷移した場合 (DIRECTION=ENTER)、または、BGPSTATE パラメーターで指定した状態から他の状態に遷移した場合 (DIRECTION=LEAVE)、または、その両方の場合 (DIRECTION=BOTH) に起動されます。

BGPSTATE パラメーターで指定する状態については、SHOW BGP PEER コマンド (303 ページ) の表 (State 欄) をご参照ください。

DIRECTION パラメーターは、次のような意味を持ちます。

- ENTER : 他の状態から BGPSTATE パラメーターで指定した状態への遷移
- LEAVE : BGPSTATE パラメーターで指定した状態から他の状態への遷移
- BOTH : ENTER と LEAVE の両方

- BGPSTATE パラメーターに ANY を指定し、DIRECTION パラメーターに BOTH を指定した場合、1 つの状態遷移にともなって 2 つのイベントが発生します。たとえば、BGP ピア 10.10.10.2 が Idle から Connect 状態に遷移した場合、Connect 状態への ENTER イベントと Idle 状態からの LEAVE イベントの 2 つが発生します。

BGP PEERSTATE トリガーから実行されるスクリプトには、特殊な引数として %D (日付)、%T (時刻)、%N (システム名)、%S (シリアル番号) が渡されます (これらの引数はすべてのトリガーに共通です)。また、BGP PEERSTATE トリガー固有の引数として、以下の値も渡されます。

- %1 : 状態遷移した BGP ピアの IP アドレス
- %2 : 遷移後 (ENTER イベントのとき) または遷移前 (LEAVE イベントのとき) の状態
- %3 : 状態遷移の方向 (enter または leave)

BGP ピア 10.10.10.2 との通信状態が Established でなくなったときにスクリプト peerdown.scp を実行するトリガー「2」を作成するには、次のようにします。

```
CREATE TRIGGER=2 MODULE=BGP EVENT=PEERSTATE PEER=10.10.10.2
    BGPSTATE=ESTABLISHED DIRECTION=LEAVE SCRIPT=peerdown.scp ↵
```

経路制御フィルター

経路情報フィルター機能について説明します。

本製品には、ダイナミックルーティング使用時に経路情報を制御する方法として、次の機能が用意されています。

機能	概要
IP ルートフィルター	RIP、OSPF によって送受信される経路情報に制限をかける機能です。特定の経路情報を外部に通知しないようにしたり、外部から受信した特定の経路情報を破棄するよう設定したりできます。
Trusted Router フィルター	特定のルーターだけを「信頼できる RIP ルーター」と見なし、他のルーターから受信した RIP 情報は無効なものとして受け入れないように設定する機能です。

表 12:

IP ルートフィルター

IP ルートフィルターは、ダイナミックルーティングプロトコル (RIP/OSPF) による経路情報のやりとりにより一定の制限をかける機能です。特定の経路情報を他のルーターに通知しないようにしたり、受信した経路情報から任意のエントリーを破棄したりすることができます。

基本

IP ルートフィルターは、ADD IP ROUTE FILTER コマンド (155 ページ) で作成します。RIP において、特定の経路情報を拒否するには次のようにします。

```
ADD IP ROUTE FILTER=1 IP=200.200.*.* MASK=.*.*.*.* ACTION=EXCLUDE
    PROTOCOL=RIP ↵
ADD IP ROUTE FILTER=2 IP=.*.*.*.* MASK=.*.*.*.* ACTION=INCLUDE
    PROTOCOL=RIP ↵
```

IP ルートフィルターは複数のフィルターエントリー (1 ~ 100) で構成されるリストです。経路情報の交換時にはリストの先頭から順に各エントリーがチェックされ、最初にマッチしたエントリーのアクションが実行されます。

- 1 つでもフィルターエントリーが設定されているときは、フィルターの末尾にすべてを拒否する暗黙のエントリーが存在します。そのため、一部の経路情報だけを制限したいとき (デフォルト許可の設定) は、リストの末尾に「すべてを許可する」エントリーを明示的に作成してください。また、フィルターエントリーを追加するときはエントリーの順序に気を付けてください。

ADD IP ROUTE FILTER コマンド (155 ページ) の FILTER パラメーターにエントリー番号を指定しなかった場合は、作成順にエントリー番号が振られます。エントリー番号は SHOW IP ROUTE FILTER コマ

ンド（350 ページ）で確認できます。

FILTER パラメーターでエントリー番号を明示的に指定した場合、指定した番号のエントリーがすでに存在していたときは、指定エントリーの前に新規エントリーが挿入されます。

デフォルトでは経路情報の送受信両方にフィルターがかかります。送信時のみ、受信時のみを明示的に指定したいときは、DIRECTION パラメーターに SEND（送信時）RECEIVE（受信時）を指定します。「172.20.*.*」の経路を外部に通知しないようにするには次のようにします。

```
ADD IP ROUTE FILTER=1 IP=172.20.*.* MASK=*.*.*.* DIRECTION=SEND
ACTION=EXCLUDE ↵
ADD IP ROUTE FILTER=2 IP=*.*.*.* MASK=*.*.*.* ACTION=INCLUDE ↵
```

特定のルーティングプロトコルだけを対象にしたいときは、PROTOCOL パラメーターにプロトコル名を指定します。RIP 経由でのみ「10.*.*.*」の経路を受け取りたいときは次のようにします。

```
ADD IP ROUTE FILTER=1 IP=10.*.*.* MASK=*.*.*.* DIRECTION=RECEIVE
PROTOCOL=RIP ACTION=INCLUDE ↵
ADD IP ROUTE FILTER=2 IP=10.*.*.* MASK=*.*.*.* DIRECTION=RECEIVE
ACTION=EXCLUDE ↵
ADD IP ROUTE FILTER=3 IP=*.*.*.* MASK=*.*.*.* ACTION=INCLUDE ↵
```

- PROTOCOL パラメーターには、ANY を指定する（あるいは PROTOCOL パラメーター自体を省略する）のではなく、可能な限り対象プロトコルを明示してください。たとえば、ある経路を RIP と OSPF の両方で学習している場合、この経路を受け取らないようにするには、PROTOCOL=ALL のエントリーを 1 つ作るのではなく、PROTOCOL=RIP のエントリーと PROTOCOL=OSPF のエントリーを作成してください。

フィルターエントリーを修正するには SET IP ROUTE FILTER コマンド（279 ページ）を使います。エントリー番号は可変なので、必ず SHOW IP ROUTE FILTER コマンド（350 ページ）で希望するエントリーの番号を確認してから指定してください。

```
SET IP ROUTE FILTER=1 IP=192.168.*.* MASK=*.*.*.* ACTION=EXCLUDE ↵
```

IP ルートフィルターからエントリーを削除するには DELETE IP ROUTE FILTER コマンド（187 ページ）を使います。エントリー番号は可変なので、必ず SHOW IP ROUTE FILTER コマンド（350 ページ）で希望するエントリーの番号を確認してから指定してください。削除したエントリーより後ろのエントリー（番号が大きいエントリー）は 1 つずつ番号が繰り上がります。

```
DELETE IP ROUTE FILTER=2 ↵
```

IP ルートフィルターの内容を確認するには、SHOW IP ROUTE FILTER コマンド（350 ページ）を使います。

RIP に対する動作

RIP に対する IP ルートフィルターの動作について説明します。

RIP による経路情報の交換に対するフィルターは、次のパラメーターを使って作成します。

```
ADD IP ROUTE FILTER[=entry-id] IP=ipadd MASK=ipadd
  ACTION={INCLUDE|EXCLUDE} PROTOCOL=RIP [DIRECTION={RECEIVE|SEND|BOTH}]
  [INTERFACE=vlan-if] [NEXTHOP=ipadd]
```

- INTERFACE パラメーターには、RIP パケットを送受信するインターフェースを指定します。DIRECTION=SEND の場合、指定したインターフェースから送信される RIP パケット内の経路情報だけがフィルターの対象になります。DIRECTION=RECEIVE の場合は、指定したインターフェースで受信した RIP パケット内の経路情報だけがフィルターの対象になります。
- NEXTHOP は、DIRECTION=RECEIVE のときだけ有効なパラメーターです。受信した RIP 経路のネクストホップが、本パラメーターの値と一致する場合にだけ条件にマッチします。RIP1 のときは、RIP パケットの始点 IP アドレスが本パラメーターと一致するときにマッチします。RIP2 のときは、Next Hop フィールドの値が本パラメーターと一致するか、Next Hop フィールドが 0.0.0.0（送信元ルーター自身を示す）で、なおかつ、RIP パケットの始点アドレスが本パラメーターと一致する場合にマッチします。DIRECTION=SEND の場合、本パラメーターは無視されます。
- ✧ RIP に対する IP ルートフィルターをコマンドラインから作成または変更したときは、RESET IP コマンド（244 ページ）で IP モジュールを初期化するか、RESTART コマンド（「運用・管理」の 219 ページ）でシステムを再起動してください。

OSPF に対する動作

OSPF は、リンクステートアルゴリズムを使用するプロトコルのため、RIP とは IP ルートフィルターの動作が異なります。

OSPF による経路情報の交換に対するフィルターは、次のパラメーターを使って作成します。OSPF に対しては、INTERFACE パラメーターと NEXTHOP パラメーターが無視されることに注意してください。

```
ADD IP ROUTE FILTER[=entry-id] IP=ipadd MASK=ipadd
  ACTION={INCLUDE|EXCLUDE} PROTOCOL=OSPF [DIRECTION={RECEIVE|SEND|BOTH}]
```

OSPF に対する IP ルートフィルターの動作の特長を次にまとめます。

- DIRECTION=RECEIVE の設定を持つフィルターは、リンクステートデータベース（LSDB）から IP ルーティングテーブルに経路情報をインポートするタイミングで適用されます。ACTION=EXCLUDE のエントリーにマッチした経路情報は、自身のルーティングテーブルには登録されませんが、LSDB には登録されます。そのため、EXCLUDE された経路情報であっても、同一エリア内の他のルーターには通知されます。なお、ABR 上においては、DIRECTION=RECEIVE で EXCLUDE された経路情報は、自身のルーティングテーブルには登録されないため、結果として他のエリアには通知されません。
- DIRECTION=SEND の設定を持つフィルターは、自身の IP ルーティングテーブルから OSPF に経

路情報をエクスポートするタイミングで適用されます。そのため、LSDB 内の情報を元に送信されるエリア内経路（Intra-area route）に対しては機能しません。DIRECTION=SEND のフィルターは、ABR 上においてエリア間経路、エリア外経路に対してのみ機能します。また、ASBR 上において、エリア外経路に対してのみ機能します。

- INTERFACE パラメーターと NEXTHOP パラメーターは無視されます。
- フィルター適用前に IP ルーティングテーブルに登録された経路情報は、該当エリアの関連する LSA がタイムアウトするまで残り続けます。

※ OSPF に対する IP ルートフィルターをコマンドラインから作成または変更したときは、RESET OSPF コマンド（247 ページ）で OSPF モジュールを初期化するか、RESET IP コマンド（244 ページ）で IP モジュールを初期化するか、RESTART コマンド（「運用・管理」の 219 ページ）でシステムを再起動してください。

Trusted Router フィルター

Trusted Router フィルターは、指定された RIP ルーターだけを「信頼できるルーター」と見なし、その他のルーターから受け取った RIP ブロードキャストの情報は受け入れないようにする機能です。

Trusted Router を登録するには、ADD IP TRUSTED コマンド（161 ページ）を使います。

```
ADD IP TRUSTED=172.30.100.1 ↵
```

※ Trusted Router が 1 つでも登録されている場合、登録されていないルーターからの RIP 情報は無効なものとして受け入れなくなります。1 つも登録されていないときは、すべての RIP 情報を受け入れます。

Trusted Router の一覧は SHOW IP TRUSTED コマンド（355 ページ）で確認できます。

Trusted Router を削除するには DELETE IP TRUSTED コマンド（189 ページ）を使います。

名前解決

ホスト名から IP アドレスを検索する名前解決の設定方法について解説します。本製品は IP の名前解決に、次の 2 つのメカニズムを使用します。

- ホストテーブル
- DNS (Domain Name System/Domain Name Server)

検索はホストテーブル、DNS の順に行われます。

ホストテーブル

ホストテーブルはホスト名と IP アドレスの対応付けをスタティックに登録したものです。ホストテーブルは本製品がローカルに保持するため、DNS サーバーがないような環境で使用すると便利です。登録したホスト名は TELNET コマンド (「運用・管理」の 357 ページ)、TRACE コマンド (392 ページ)、PING コマンド (237 ページ)、FINGER コマンド (236 ページ) などで使用できます。

ホストテーブルにホスト名を登録するには ADD IP HOST コマンド (147 ページ) を使います。次の例ではホスト名 bulbul に IP アドレス 192.168.1.1 を対応付けています。

```
ADD IP HOST=bulbul IPADDRESS=192.168.1.1 ↵
```

ホストテーブルからエントリーを削除するには DELETE IP HOST コマンド (183 ページ) を使います。

```
DELETE IP HOST=bulbul ↵
```

ホスト名に対応するアドレスを変更するには SET IP HOST コマンド (269 ページ) を使います。

```
SET IP HOST=bulbul IPADDRESS=192.168.1.5 ↵
```

ホストテーブルの内容を確認するには SHOW IP HOST コマンド (336 ページ) を使います。

DNS

DNS とは、ホスト名から IP アドレスを検索するための分散データベースシステム (Domain Name System) または、そのためのデータベースサーバー (Domain Name Server) を指します。DNS サーバーは TELNET コマンド (「運用・管理」の 357 ページ)、TRACE コマンド (392 ページ)、PING コマンド (237 ページ) で使用されるほか、DNS リレー機能の転送先としても使用されます。DNS リレー機能の設定については、「IP」の「DNS リレー」をご覧ください。

本製品が使用する DNS サーバーは、ADD IP DNS コマンド (136 ページ) で設定します。PRIMARY パラメーターでプライマリーサーバーを、SECONDARY パラメーターでセカンダリーサーバーを指定します。プライマリー DNS サーバーから 20 秒間応答がなかったときは、セカンダリーサーバーに問い合わせます。セカンダリーサーバーを運用していないときは、SECONDARY パラメーターは省略できます。

```
ADD IP DNS PRIMARY=192.168.10.1 SECONDARY=192.168.10.2 ↵
```

IP インターフェースの設定を DHCPで行う場合、DHCP サーバーから DNS サーバーアドレスを取得す

ることもできます。ただし、DHCP サーバーが DNS サーバーアドレスを提供するように設定されている必要があります。詳細は「IP」の「IP インターフェース」をご覧ください。

DNS サーバーは、問い合わせ先のドメインごとに個別に設定することもできます。この機能を使うと、A ドメインの問い合わせはサーバー A に、B ドメインの問い合わせはサーバー B に、その他の問い合わせはすべてサーバー C に送るよう設定することもできます。ドメインを指定するには、ADD IP DNS コマンド (136 ページ) の DOMAIN パラメーターを指定します。

次の例では、mikan.fruit.com ドメインの問い合わせは 172.20.10.1、172.20.10.2 に、ringo.fruit.com ドメインの問い合わせは 172.20.20.1、172.20.20.2 に、その他の問い合わせはすべて 192.168.10.1 に送ります。

```
ADD IP DNS PRIMARY=192.168.10.1 ↵
ADD IP DNS DOMAIN=mikan.fruit.com PRIMARY=172.20.10.1
SECONDARY=172.16.10.2 ↵
ADD IP DNS DOMAIN=ringo.fruit.com PRIMARY=172.20.20.1
SECONDARY=172.16.20.2 ↵
```

✎ ドメイン指定で DNS サーバーを登録するには、あらかじめデフォルトの DNS サーバーを設定しておく必要があります。

✎ DNS サーバーは 10 ドメインまで指定できます (ANY を除く)。

DNS サーバーの設定は SHOW IP DNS コマンド (328 ページ)、SHOW IP コマンド (313 ページ) で確認できます。

システム名 (sysName) にフル表記のホスト名を設定しておくと、TELNET コマンド (「運用・管理」の 357 ページ) 実行時に必要に応じてドメイン名が補完されます。たとえば、sysName に「kkSwitch.example.com」を設定している場合 (システム名は SET SYSTEM NAME コマンド (「運用・管理」の 246 ページ) で設定します) 次のように TELNET コマンド (「運用・管理」の 357 ページ) を実行すると、bulbul のあとにドメイン名「example.com」が補われ、「bulbul.example.com」に対して DNS の検索が行われます。

```
SET SYSTEM NAME=kkSwitch.example.com ↵
TELNET bulbul ↵
```

DNS キャッシュ

DNS キャッシュ機能は、DNS サーバーからの応答を本製品のメモリーに保存しておくことで、2 回目以降 DNS サーバーへの問い合わせを行わずにメモリー上の情報を参照する機能です。DNS キャッシュは、本製品自身がアドレス解決する場合と DNS リレー機能で別ホストの要求を処理するときの両方で有効です。DNS キャッシュ機能はデフォルトではオフになっています。DNS キャッシュ機能をオンにするには、SET IP DNS CACHE コマンド (263 ページ) の SIZE パラメーターで、キャッシュエントリー容量を 0 以外に設定します。

DNS 情報を 100 個まで保持できるようにするには、次のようにします。

```
SET IP DNS CACHE SIZE=100 ↓
```

＼ キャッシュエントリは 100 個当たり約 30KB のメモリーを消費します。

キャッシュエントリの有効期限は SET IP DNS CACHE コマンド (263 ページ) の TIMEOUT パラメーターで設定します。有効範囲は 1 ~ 60 分。デフォルトは 30 分です。

```
SET IP DNS CACHE TIMEOUT=15 ↓
```

キャッシュサイズ、登録エントリ数などの情報は、SHOW IP DNS コマンド (328 ページ) で確認できます。

```
SHOW IP DNS ↓
```

キャッシュテーブルの内容は、SHOW IP DNS CACHE コマンド (330 ページ) で確認できます。

```
SHOW IP DNS CACHE ↓
```

ARP

IP アドレスから物理アドレス (MAC アドレス) を検索する ARP (Address Resolution Protocol) 関係の機能について説明します。

プロトコル概要

Ethernet 上での通信は、たとえ上位で IP を使用していたとしても、最終的には Ethernet アドレス (MAC アドレス) を使って行われます。ARP はこれを支援するために開発された IP の重要なサポートプロトコルです。

同じ VLAN に所属する 2 台のホストが IP で通信する場合を考えます。ホスト 192.168.10.1 は Telnet サーバー、ホスト 192.168.10.100 が Telnet クライアントとします。

Telnet セッションを開始しようとするクライアントは、最初に ARP Request パケットをブロードキャストして、サーバーの IP アドレス「192.168.10.1」に対応する MAC アドレスを要求します。これに対し、サーバーは ARP Reply パケットでクライアントに自分の MAC アドレスを伝えます。これで初めて、クライアントはサーバーに IP パケット (TCP Syn パケット) を直接送信できるようになります。

ルーター越えの通信でも ARP は使用されます。なぜならば、別の IP ネットワーク上にあるホストと通信するためには、ルーターにパケットを送りつけて IP パケットの転送を依頼しなくてはならないからです。ルーターに IP パケットを送る手順は、前述したクライアント、サーバー間の通信と何ら変わりません。ルーターに IP パケットを届けるためには、最初にルーターの MAC アドレスを知らなくてはならないからです。

通常 IP ホストは、ARP によって学習した MAC アドレスと IP アドレスの対応付けを ARP キャッシュと呼ばれるテーブルに保存しています。これは、ARP パケットのブロードキャストを減らすためです。IP 通信の開始時には、最初に ARP キャッシュを検索し、検索に失敗したときだけ ARP リクエストをブロードキャストします。また、ARP エントリーにはタイマーが設定され、一定時間通信のなかったエントリーは削除 (エージング) されるようになっています。

ARP エントリーの手動登録

通常、ARP キャッシュはプロトコルスタックの動きによって動的に構築・維持されていくため、管理者が手動で行うべきことはありません。しかしながら、状況に応じて手動で ARP エントリーを登録することもできます。

スタティック ARP エントリーを追加するには、ADD IP ARP コマンド (131 ページ) を使います。

```
ADD IP ARP=192.168.10.5 INT=vlan-white PORT=3
ETHERNET=00-00-f4-33-22-11 ↵
```

ARP エントリーを削除するには、DELETE IP ARP コマンド (176 ページ) を使います。スタティックエントリーだけでなく、ダイナミックエントリーを削除することも可能です。

```
DELETE IP ARP=192.168.10.5 ↵
```

ARP キャッシュの内容を確認するには、SHOW IP ARP コマンド (316 ページ) を実行します。

SHOW IP ARP ↓

ARP キャッシュログ

本製品は、ARP キャッシュの変更（登録・削除）をログに記録できます。

ARP キャッシュログを有効にするには、ENABLE IP ARP LOG コマンド（220 ページ）を使います。デフォルトは無効です。

ENABLE IP ARP LOG ↓

ARP キャッシュログを表示するには、SHOW LOG コマンド（「運用・管理」の 303 ページ）を使います。SHOW LOG コマンド（「運用・管理」の 303 ページ）では他のログメッセージも表示されますが、「TYPE=ARP」を指定すれば ARP 関連のログだけを見ることができます。

SHOW LOG TYPE=ARP ↓

```
Manager > show log type=arp
```

Date/Time	S	Mod	Type	SType	Message
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 del 00-00-f4-90-19-9b (172.17.28.5)
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 del 00-00-f4-95-30-6a (172.17.28.157)
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 del 00-00-f4-95-9f-31 (172.17.28.164)
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 del 00-50-56-07-36-81 (172.17.28.220)
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 del 00-0c-76-14-3f-c5 (172.17.28.232)
18 08:18:57	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-00-f4-90-19-9b (172.17.28.5)
18 08:19:04	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-90-99-c2-2b-00 (172.17.28.32)
18 08:19:06	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-50-56-07-36-81 (172.17.28.220)
18 08:19:19	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-00-f4-95-30-6a (172.17.28.157)
18 08:19:22	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-00-fe-be-ef-00 (172.17.28.238)
18 08:20:19	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-00-f4-95-fb-d4 (172.17.28.101)
18 08:20:25	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-00-e2-59-56-48 (172.17.28.233)
18 08:20:26	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-e0-18-8a-30-ad (172.17.28.230)
18 08:20:30	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-03-93-6b-70-a0 (172.17.28.219)
18 08:20:32	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-03-93-70-f3-84 (172.17.28.141)
18 08:20:58	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-06-5b-88-80-41 (172.17.28.1)
18 08:21:51	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-09-41-1c-5d-2f (172.17.28.185)
18 08:22:25	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-00-cd-0a-40-4e (172.17.28.185)
18 08:22:59	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-0c-76-14-3f-c5 (172.17.28.232)
18 08:23:20	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-00-f4-95-9f-31 (172.17.28.164)
18 08:23:35	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-e0-06-09-55-66 (172.17.28.251)
18 08:24:16	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-90-99-15-08-fc (172.17.28.105)
18 08:24:58	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-90-99-ae-b0-02 (172.17.28.114)
18 08:25:07	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-90-99-ae-b0-02 (192.168.129.201)

ログメッセージ本体（Message）の表示項目は、左から順にポート番号、VLAN ID、イベント（add か del）

MAC アドレス、IP アドレスです。

- ある IP アドレスに対応する MAC アドレスが変更された場合は、del イベントと add イベントが生成されます。

ARP キャッシュログの有効・無効は SHOW IP コマンド (313 ページ) で確認できます。「IP ARP LOG」欄をご覧ください。

```
SHOW IP ↓
```

プロキシ ARP

プロキシ ARP は、実際に IP アドレスを所有しているホストに代わって、ルーターが自分自身の MAC アドレスで代理応答する機能です。おもに、同じ IP サブネットに所属しているものの、物理的には同一 LAN 上でないため ARP が届かない機器同士の通信を可能にする目的で使用されます。

PPP で LAN に接続しているリモートホストと、実際に LAN 上にいるホストとの通信を可能にしたり、サブネットマスクをサポートしていないデバイスをサブネット環境で使用する場合などに使われます。また、Ethernet・Ethernet 間で NAT を使用する場合にも、プロキシ ARP が必要なケースがあります。

プロキシ ARP の有効・無効は ADD IP INTERFACE コマンド (148 ページ)、SET IP INTERFACE コマンド (270 ページ) の PROXYARP パラメーターで変更できます。ON を指定した場合は有効に、OFF を指定した場合は無効になります。デフォルトは OFF です。

```
ADD IP INT=vlan-white IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 PROXYARP=ON ↓
```

```
SET IP INT=vlan-orange PROXYARP=ON ↓
```

プロキシ ARP 有効時は、受信した ARP Request の対象アドレス (への最適経路) が受信インターフェースとは異なるインターフェース上にあることを知っている場合、自分自身の MAC アドレスで代理応答し、代理応答に基づいて送られてきたパケットを実際の宛先にルーティングします。

- マルチホーミングを使って同一 VLAN 上に複数の論理インターフェースを作成している場合、プロキシ ARP の有効・無効はすべての論理インターフェースに共通して適用されます。

プロキシ ARP の状態は、SHOW IP INTERFACE コマンド (338 ページ) で確認できます。「PArp」欄の表示が「On」なら有効、「Off」なら無効です。

ソフトウェア IP フィルター

ソフトウェア IP フィルターは、受信インターフェースにおいて IP パケットのフィルタリングを行う機能です。

※ ソフトウェア IP フィルターとハードウェア IP フィルターを同時に使用することはできません。

ここでのフィルタリングとは、IP ヘッダーの情報に基づいてパケットをふるいわけ、一定の条件を満たしたパケットに対して何らかの処理を行うことを意味します。

ソフトウェア IP フィルターの機能は、ふるいわけ後の処理内容によって次の 2 つに分類できます。

種類	フィルター番号	機能
トラフィックフィルター	0 ~ 99	受信パケットのヘッダー情報に基づき、パケットを破棄または許可する。不正アクセスを防ぐなど、おもにセキュリティを高めるために使用する。
ポリシーフィルター	100 ~ 199	受信パケットのヘッダー情報に基づき、パケットに内部的な経路選択ポリシー（サービスタイプ）を割り当て、経路選択時の動作に影響を与える。別途、サービスタイプ指定の経路エントリーを作成することにより、パケットごとに異なる経路をとらせることができる（ポリシールーティング）。また、パケットの TOS ビット（D、T、R）書き換えも可

表 13:

- ※ 上記以外にフィルター番号 300 ~ 399 も使用できますが、この範囲は BGP-4 の経路交換を制御するプレフィックスフィルター用の番号であり、パケットフィルタリングとは異なるためここでは扱いません。プレフィックスフィルターの使用方法については「IP」の「経路制御（BGP-4）」をご覧ください。
- ※ ソフトウェア IP フィルターは CPU を用いてソフトウェア的に処理されます。そのため、通常のハードウェアルーティング使用時に比べてパフォーマンスが低下します。スループット等を重視する場合は、ハードウェア IP フィルターのご使用をお勧めします。一方、ソフトウェア IP フィルターの利点としては、ハードウェア IP フィルターよりも柔軟な設定が可能なことや、パケットのログをとれること、ポリシーフィルターによる経路選択フィルターとして使用できる点が挙げられます。
- ※ ソフトウェア IP フィルターによってフィルタリングできるのは、IP ルーティングの対象となるパケット（VLAN を越えるパケット）だけです。一方、ハードウェア IP フィルターは、同一 VLAN 内でスイッチングされるパケットに対しても有効です。

基本動作

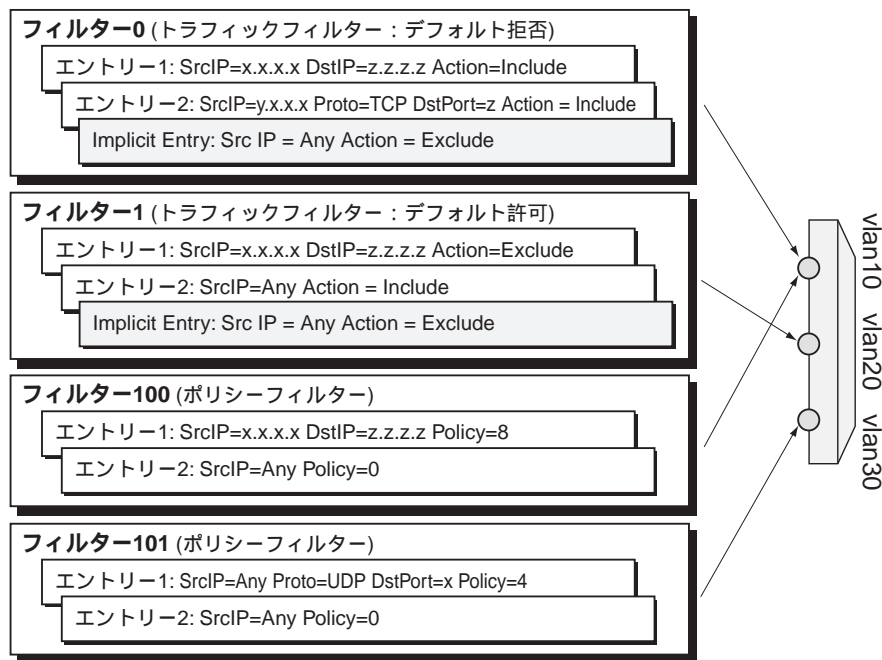
ソフトウェア IP フィルターの基本動作について説明します。

フィルターの構成

ソフトウェア IP フィルターは、複数のフィルターエントリーで構成されるリストです。各フィルターはフィルター番号で、フィルター内の各エントリーはエントリー番号で識別します。

また、フィルター番号はフィルターの種類（トラフィックフィルター、ポリシーフィルター）によって使用できる範囲が決まっています。

個々のフィルターエントリーでは、パケットをふるいわけするための条件と、マッチ時のアクションを指定します。アクションはフィルターの種類によって異なります。



作成可能なフィルター数は次のとおりです。

- トラフィックフィルター 100 個（フィルター番号 0～99）
- ポリシーフィルター 100 個（フィルター番号 100～199）

各フィルターに追加できるエントリー数（エントリー番号 1～）は空きメモリー容量により変化します。

作成したフィルターは、受信 IP インターフェース（VLAN）に適用して初めて効果を発揮します。パケットのフィルタリング（ふるいわけ）はつねに受信インターフェースで行われます。一方、フィルターの効果がいつ現れるかはフィルターの種類によって異なります。

IP インターフェースには、トラフィックフィルターとポリシーフィルターをそれぞれ 1 つずつ適用できます。同じフィルターを複数のインターフェースに割り当ててもかまいません。

フィルター処理の流れ

概要

ソフトウェア IP フィルターの処理内容は、次の 2 段階に大きく分けられます。

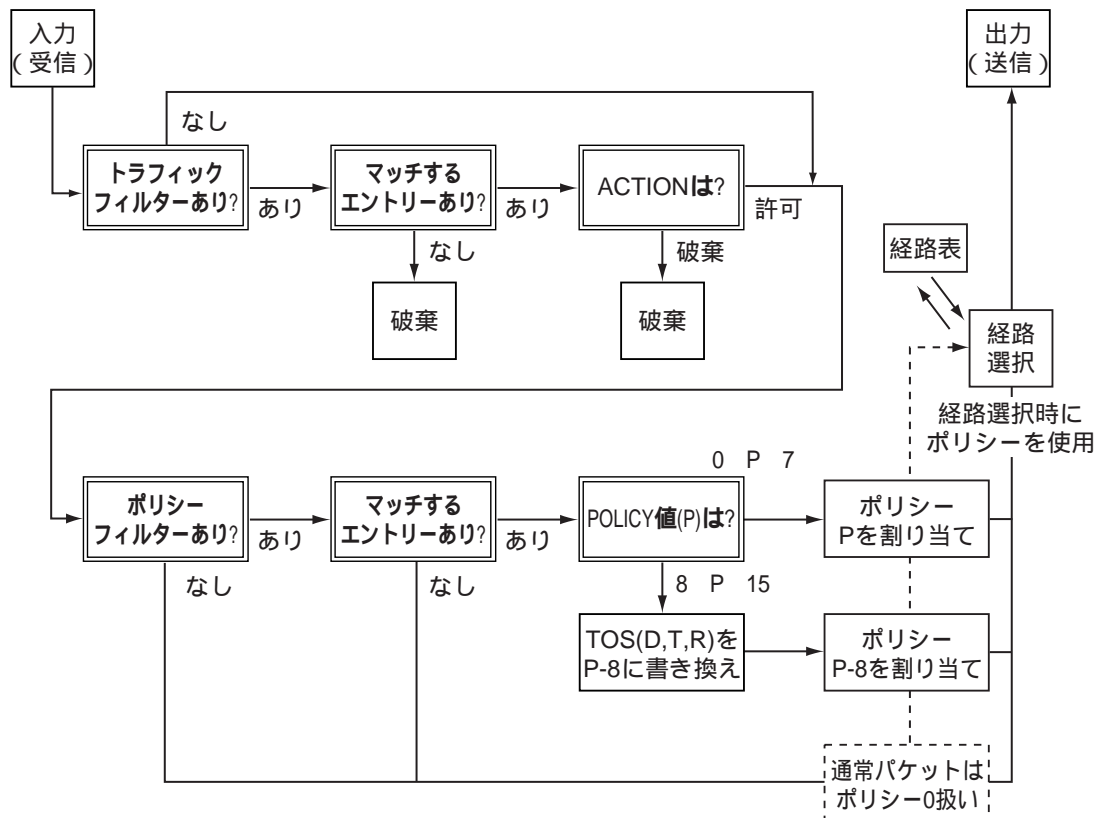
1. 受信 IP インターフェースにおいて、ヘッダー情報（IP アドレス、ポート番号など）に基づきパケットをふるいわけ（フィルタリング）
2. 選別されたパケットに対してなんらかの処理（破棄、経路選択ポリシー設定など）を実行する

トラフィックフィルターとポリシーフィルターは2の処理内容が異なるだけであり、パケットを選別するプロセスは共通です。

詳細

ソフトウェア IP フィルターの詳細な処理順序について説明します。

- ㄱ 以下の説明は、設定上の便宜を最優先して書いたものであり、実際の内部動作を正確に記述したものではありません。あらかじめご了承ください。



IP パケットを受信すると、受信インターフェースに適用されているフィルターを、フィルター番号の小さい順、すなわちトラフィックフィルター、ポリシーフィルターの順にチェックします。

1. 受信インターフェースにトラフィックフィルターが適用されている場合、フィルター内の各エントリーをエントリー番号の小さい順にチェックし、受信パケットのヘッダー情報と一致するものがあるかどうかを調べていきます。

受信インターフェースにトラフィックフィルターが適用されていない場合は、ポリシーフィルターのチェックに移ります。

- (a) マッチするエントリーが見つかった場合は、該当エントリーの ACTION パラメーターで指定されている処理（アクション）を実行します。トラフィックフィルターでは、最初にマッチしたエントリーが適用されます。
- EXCLUDE（破棄）の場合はパケットを破棄し、該当パケットの処理を完了します。
 - INCLUDE（許可）の場合はトラフィックフィルターのチェックを終了し、ポリシーフィルターのチェックに移ります。
- (b) すべてのエントリーをチェックしてもマッチするエントリーが見つからなかった場合は、パケットを破棄して該当パケットの処理を完了します。このように、トラフィックフィルターの末尾には「すべてを破棄する」暗黙のエントリーが存在するので、フィルター作成時には注意が必要です。
2. 受信インターフェースにポリシーフィルターが適用されている場合、フィルター内の各エントリーをエントリー番号の小さい順にチェックし、受信パケットのヘッダー情報と一致するものがあるかどうかを調べていきます。
- 受信インターフェースにポリシーフィルターが適用されていない場合は、ソフトウェア IP フィルターの処理を完了し、通常のパケット処理に移ります。
- (a) マッチするエントリーが見つかった場合は、該当エントリーの POLICY パラメーターの指定に基づき、経路選択ポリシー（0～7）をパケットに割り当てます。ポリシーフィルターでは、最初にマッチしたエントリーが適用されます。
- POLICY パラメーターの値（ここでは「P」とします）が 0～7 の場合は、経路選択ポリシー「P」をパケットに割り当てます。
 - POLICY パラメーターの値が 8～15 の場合は、経路選択ポリシー「P - 8」をパケットに割り当て、さらにパケットの TOS ビット（D、T、R）を「P - 8」に書き換えます。たとえば、マッチしたエントリーの POLICY パラメーターが 10 であれば、経路選択ポリシーは 2（10 - 8）になります。また、TOS ビットも 2（D=0, T=1, R=0）に書き換えられます。
- ここで割り当てる経路選択ポリシーは、経路選択時にのみ使用する内部的な値です。同一宛先に対し、サービスタイプの異なる経路エントリーを複数作成しておくことにより、パケットごとに異なる経路をとらせることができます。
- ㄨ 経路エントリーの作成は ADD IP ROUTE コマンド（153 ページ）で行います。また、経路エントリーのサービスタイプ（0～7）は同コマンドの POLICY パラメーターで指定します。
- (b) すべてのエントリーをチェックしてもマッチするエントリーが見つからなかった場合は IP フィルターの処理を完了し、通常のパケット処理に移ります。

これでパケットに対するフィルター処理は完了です。トラフィックフィルターで破棄された場合を除き、その後通常のパケット処理に移ります。

設定手順

ソフトウェア IP フィルターの設定は、次の流れで行います。

1. フィルターの作成
パケットのフィルタリング条件を指定し、マッチしたときのアクション（トラフィックフィルター）または経路選択ポリシー（ポリシーフィルター）を指定します。フィルターは ADD IP FILTER コマ

ンド (138 ページ) /SET IP FILTER コマンド (266 ページ) で作成・編集します。

2. インターフェースへの適用

作成したフィルターを受信 IP インターフェースに適用します。フィルターを作成しただけではフィルタリングが行われないので注意してください。パケットのフィルタリング (ふるいわけ) はつねに受信インターフェースで行われます。一方、フィルターの効果がいつ現れるかはフィルターの種類によって異なります。フィルターの適用は ADD IP INTERFACE コマンド (148 ページ) /SET IP INTERFACE コマンド (270 ページ)で行います。

IP インターフェースには、トラフィックフィルターとポリシーフィルターをそれぞれ 1 つずつ適用できます。1 つのフィルターを複数のインターフェースに割り当ててもかまいません。

以下、各手順について詳しく解説します。

フィルタリング条件の指定

パケットをふるいわけするためのパラメーターとしては、以下のものがあります。これらはフィルターの種類に関係なく共通です。

パラメーター	説明
SOURCE	始点 IP アドレス。必須パラメーター
SMASK	始点マスク (始点 IP アドレスに対するマスク)
DESTINATION	終点 IP アドレス
DMASK	終点マスク (終点 IP アドレスに対するマスク)
PROTOCOL	IP の上位プロトコル
OPTIONS	IP オプション付きかどうか
SIZE	フラグメント再構成後の最大データグラムサイズ
SPORT	始点 TCP/UDP ポート
DPORT	終点 TCP/UDP ポート
ICMP TYPE	ICMP メッセージタイプ
ICMP CODE	ICMP サブコード
SESSION	TCP セッションの方向。すべて、接続開始 (Syn=1、Ack=0)、接続済み (Ack=1) から選択する。

表 14: ソフトウェア IP フィルターの条件パラメーター

以下、条件指定の部分だけの例を挙げます。

SOURCE パラメーター (始点アドレス) は必須です。任意の始点アドレスを対象とするときは、SOURCE=0.0.0.0 のように指定します。また、SOURCE に有効なアドレス (0.0.0.0 以外) を指定するときは、必ず SMASK パラメーターでネットマスクも指定してください。

ホスト 192.168.20.100 からの IP パケット

SOURCE=192.168.20.100 SMASK=255.255.255.255 ↵

ホスト 10.10.10.1 宛ての IP パケット

SOURCE=0.0.0.0 DESTINATION=10.10.10.1 ↵

↘ DMASK 省略時は 255.255.255.255 (ホスト) と見なされます。

サブネット 172.16.20.0/24 からのパケット

SOURCE=172.16.20.0 SMASK=255.255.255.0 ↵

サブネット 10.10.10.0/24 宛てのパケット

SOURCE=0.0.0.0 DESTINATION=10.10.10.0 DMASK=255.255.255.0 ↵

すべての IP パケット

SOURCE=0.0.0.0 ↵

すべての TCP パケット

SOURCE=0.0.0.0 PROTOCOL=TCP ↵

すべての PING (ICMP echo) パケット

SOURCE=0.0.0.0 PROTOCOL=ICMP ICMPTYPE=ECHO ↵

Web サーバー 192.168.10.5 からの接続済み HTTP パケット

SOURCE=192.168.10.5 SMASK=255.255.255.255 PROTOCOL=TCP SPORT=80
SESSION=ESTABLISHED ↵

10.1.2.3 宛ての PING (ICMP echo) パケット

SOURCE=0.0.0.0 DESTINATION=10.1.2.3 PROTOCOL=ICMP ICMPTYPE=ECHO ↵

処理内容の指定

処理内容の指定方法は、フィルターの種類によって異なります。

フィルターの種類	パラメーター	指定内容
トラフィックフィルター (0 ~ 99)	ACTION	EXCLUDE (パケットを破棄する) か INCLUDE (通過させる) を選択する。トラフィックフィルターは、エントリーリストの末尾に「すべてを破棄」する暗黙のエントリーが存在するので、「デフォルト拒否」のフィルターを作成するときは、例外的に許可するルールだけを記述すればよい。一方、「デフォルト許可」のフィルターを作成するときは、拒否するトラフィックのルールを列挙した上で、リストの最後に「すべて許可」のルールを必ず作成すること。そうでないと、暗黙の「すべて破棄」ルールによってすべてのトラフィックが拒否されてしまう。トラフィックフィルターは受信インターフェースで条件のチェックが行われ、マッチした場合はただちにアクションが実行される。
ポリシーフィルター (100 ~ 199)	POLICY	パケットに割り当てる「経路選択ポリシー」を指定する。経路選択ポリシー値の範囲は 0 ~ 7 だが、POLICY パラメーターには 0 ~ 15 の範囲を指定することができる。0 ~ 7 を指定した場合は、指定値がそのまま経路選択ポリシー値となる。8 ~ 15 を指定した場合は、経路選択ポリシーとして「POLICY - 8」を割り当て、さらに、パケットの TOS ビット (D、T、R) を「POLICY - 8」に書き換える。たとえば、ポリシーフィルターのエントリー作成時に「POLICY=15」を指定した場合、該当エントリーにマッチしたパケットの TOS ビットは 7 (15 - 8) すなわち、「D=1、T=1、R=1」に書き換えられる。経路選択時には、パケットに割り当てられた経路選択ポリシー値と経路エントリーのサービスタイプ (0 ~ 7) が比較され、マッチした経路が優先的に使用される。経路表に該当するサービスタイプの経路がないときは、デフォルトサービスタイプ (0) の経路エントリーが使用される。ポリシーフィルターにマッチしなかったパケットはポリシー値 0 を持つものとみなされる。また、登録時にサービスタイプを指定しなかった経路エントリーはサービスタイプ 0 とみなされる。ポリシーフィルターは受信インターフェースで条件のチェックとポリシー値の付与 (とオプションで TOS ビットの書き換え) が行われ、経路選択時にポリシー値に基づいた選択が行われる。

表 15: IP フィルターの処理内容パラメーター

以下、条件指定の例と処理内容の例を組み合わせた、完全なコマンド行の例を示します。

ネットワーク 172.16.20.0/24 からのパケットを破棄するトラフィックフィルターを作成する。

```
ADD IP FILTER=0 SOURCE=172.16.20.0 SMASK=255.255.255.0 ACTION=EXCLUDE ↵
```

すべての TCP トラフィックに経路選択ポリシー「1」を設定する。

```
ADD IP FILTER=100 SOURCE=0.0.0.0 PROTOCOL=TCP POLICY=1 ↵
```

ホスト 192.168.10.100 からのパケットに経路選択ポリシー「7」(= 15 - 8)を設定し、パケットの TOS ビット (TOS オクテットの D、T、R ビット) を 7 (= 15 - 8) に書き換える。

```
ADD IP FILTER=100 SOURCE=192.168.10.100 SMASK=255.255.255.255 POLICY=15 ↵
```

192.168.10.100 からのパケットを他のパケットとは別経路で送信したいときは、たとえば次のような経路エントリーを登録してください。

```
ADD IP ROUTE=0.0.0.0 INT=vlan-orange NEXT=192.168.20.10 ↵
```

```
ADD IP ROUTE=0.0.0.0 INT=vlan-orange NEXT=192.168.20.11 POLICY=7 ↵
```

192.168.10.100 からのパケットには経路選択ポリシー「7」が割り当てられるため、デフォルトルートを選択では 2 番目の経路エントリーが選択されます。結果的に同パケットは、ネクストホップ「192.168.20.11」に転送されます。

一方、その他のパケット (ポリシーフィルターにマッチしなかったパケット) は、デフォルトの経路選択ポリシー「0」を持つものとして扱われます。よって、デフォルトルートを選択では 1 番目の経路エントリーが選択され、ネクストホップ「192.168.20.10」に転送されます。

※ ADD IP ROUTE コマンド (153 ページ) でスタティック経路を登録する際に POLICY パラメーターを省略した場合、同経路のサービスタイプは「0」となります。

ADD IP FILTER コマンド (138 ページ) の POLICY パラメーターに指定した値 (0~15) と、パケットに割り当てられる経路選択ポリシー値 (0~7)、TOS ビット書き換えの有無と書き換え後の値の関係を次の表にまとめます。

POLICY に指定した値	パケットに割り当てる経路選択ポリシー	TOS ビットの書き換え
0	0	しない
1	1	しない
2	2	しない
3	3	しない
4	4	しない
5	5	しない
6	6	しない

7	7	しない
8	0 (8 - 8)	0 (D=0, T=0, M=0)
9	1 (9 - 8)	1 (D=0, T=0, M=1)
10	2 (10 - 8)	2 (D=0, T=1, M=0)
11	3 (11 - 8)	3 (D=0, T=1, M=1)
12	4 (12 - 8)	4 (D=1, T=0, M=0)
13	5 (13 - 8)	5 (D=1, T=0, M=1)
14	6 (14 - 8)	6 (D=1, T=1, M=0)
15	7 (15 - 8)	7 (D=1, T=1, M=1)

表 16: POLICY パラメーターの指定値とその効果

- 「POLICY に指定した値」とは、ADD IP FILTER コマンド (138 ページ) の POLICY パラメーターに指定した値 (0 ~ 15) のことです。
- 「パケットに割り当てる経路選択ポリシー」とは、該当エントリーにマッチしたパケットに割り当てられる内部的な経路選択ポリシー値 (サービスタイプ値) のことです。経路表を検索するときは、この値と経路エントリーのサービスタイプが比較され、一致したものが優先的に使用されます。経路エントリーのサービスタイプ値は、ADD IP ROUTE コマンド (153 ページ) の POLICY パラメーターで指定できます (0 ~ 7)。
- 「TOS ビットの書き換え」とは、該当エントリーにマッチしたパケットの TOS ビットを書き換えるかどうか、書き換える場合はどのような値に書き換えるかを示します。

マッチしたパケットの記録

トラフィックフィルターでは、マッチしたパケットをログに記録するよう設定することもできます。これには、ADD IP FILTER コマンド (138 ページ) の LOG パラメーターを使います。LOG パラメーターを指定しなかった場合は、ログには記録されません。

値	ログタイプ/サブタイプ	記録される情報
NONE		記録しない (デフォルト)。
4 ~ 1600	「IPFIL/PASS」 (INCLUDE 時) 、 「IPFIL/FAIL」 (EXCLUDE 時)	フィルター番号、エントリー番号、IP ヘッダー情報 (IP アドレス、プロトコル、ポート番号、サイズ)
	「IPFIL/DUMP」	TCP/UDP/ICMP の場合はデータ部分の先頭 4 ~ 1600 バイト。その他プロトコルの場合は IP データの先頭 4 ~ 1600 バイト
DUMP	「IPFIL/PASS」 (INCLUDE 時) 、 「IPFIL/FAIL」 (EXCLUDE 時)	フィルター番号、エントリー番号、IP ヘッダー情報 (IP アドレス、プロトコル、ポート番号、サイズ)

	「IPFIL/DUMP」	TCP/UDP/ICMP の場合はデータ部分の先頭 32 バイト。 その他プロトコルの場合は IP データの先頭 32 バイト。 「LOG=32」と指定した場合と同じ
HEADER	「IPFIL/PASS」 (INCLUDE 時) 、 「IPFIL/FAIL」 (EXCLUDE 時)	フィルター番号、エントリー番号、IP ヘッダー情報 (IP アドレス、プロトコル、ポート番号、サイズ)

表 17: LOG パラメーターの指定値と記録される情報

フィルター「2」のエントリー「1」(2/1)により許可 (Pass)。IP アドレスは始点が 192.168.20.100 で、終点が 192.168.10.100。プロトコルは TCP で、始点ポート 1040、終点ポート 21。セッション開始パケット (Start)。サイズは 44 バイト (44:0)。

```
16 22:52:29 3 IPG IPFIL PASS 2/1 Pass 192.168.20.100>192.168.10.100 TCP
1040>21 Start 44:0
```

このログは次のフィルターエントリーにマッチしたときのものです。

```
ADD IP FILT=2 SO=192.168.20.100 SMA=255.255.255.255 DEST=192.168.10.100
DMA=255.255.255.255 AC=INCLUDE ↵
SET IP FILT=2 ENTRY=1 PROTO=TCP DPORT=FTP LOG=HEADER ↵
```

フィルター「2」のエントリー「3」(2/3)により拒否 (Fail)。IP アドレスは始点が 192.168.20.100 で、終点が 192.168.10.100。プロトコルは TCP で、始点ポート 1042、終点ポート 23。セッション開始パケット (Start)。サイズは 44 バイト (44:0)。

```
16 22:59:48 3 IPG IPFIL FAIL 2/3 Fail 192.168.20.100>192.168.10.100 TCP
1042>23 Start 44:0
```

このログは次のフィルターエントリーにマッチしたときのものです。

```
ADD IP FILT=2 SO=0.0.0.0 DPORT=23 PROTO=TCP AC=EXCLUDE LOG=HEADER ↵
```

フィルター「0」のエントリー「1」(0/1)により拒否 (Fail)。IP アドレスは始点が 192.168.20.100 で、終点が 192.168.20.1。プロトコルは ICMP で、タイプが 8、コードは 0 (8/0)。サイズは 1328:1304 バイト (1328:1304)。

```
16 23:04:03 3 IPG IPFIL FAIL 0/1 Fail 192.168.20.100>192.168.20.1 ICMP 8/0
1328:1304
```

このログは次のフィルターエントリーにマッチしたときのものです。

```
ADD IP FILT=0 AC=EXCLUDE LOG=HEADER SO=0.0.0.0 PROTO=ICMP ICMPTYPE=ECHO ↵
```

インターフェースへの適用

作成したフィルターは受信 IP インターフェースに適用して初めて効果を発揮します。すでに存在するインターフェースにフィルターを割り当てるときは SET IP INTERFACE コマンド (270 ページ) を使います。IP インターフェースには、トラフィックフィルターとポリシーフィルターをそれぞれ 1 つずつ適用できます。1 つのフィルターを複数のインターフェースに割り当ててもかまいません。

トラフィックフィルター「0」を VLAN white に割り当て。

```
SET IP INT=vlan-white FILTER=0 ↵
```

ポリシーフィルター「100」を VLAN orange に割り当て。

```
SET IP INT=vlan-orange POLICYFILTER=100 ↵
```

フィルターの適用をとりやめるには、フィルター番号の代わりにキーワード NONE を指定します。

```
SET IP INT=vlan-white FILTER=NONE ↵
```

基本は以上です。各フィルタータイプの詳細設定については、以下の各節をご覧ください。

フィルターの削除

IP フィルターから特定のエントリーを削除するには、DELETE IP FILTER コマンド (181 ページ) を使います。エントリー番号は可変なので、削除時には必ず SHOW IP FILTER コマンド (332 ページ) で希望するエントリーの番号を調べてから指定してください。

```
DELETE IP FILTER=10 ENTRY=2 ↵
```

ㄨ エントリーを削除しても、他のエントリーの番号は変わりません。

フィルター内の全エントリーを削除するには、ALL を指定します。

```
DELETE IP FILTER=10 ENTRY=ALL ↵
```

インターフェースに設定したフィルターの適用を取りやめるには、SET IP INTERFACE コマンド (270 ページ) の FILTER、POLICYFILTER パラメーターに NONE を指定します。

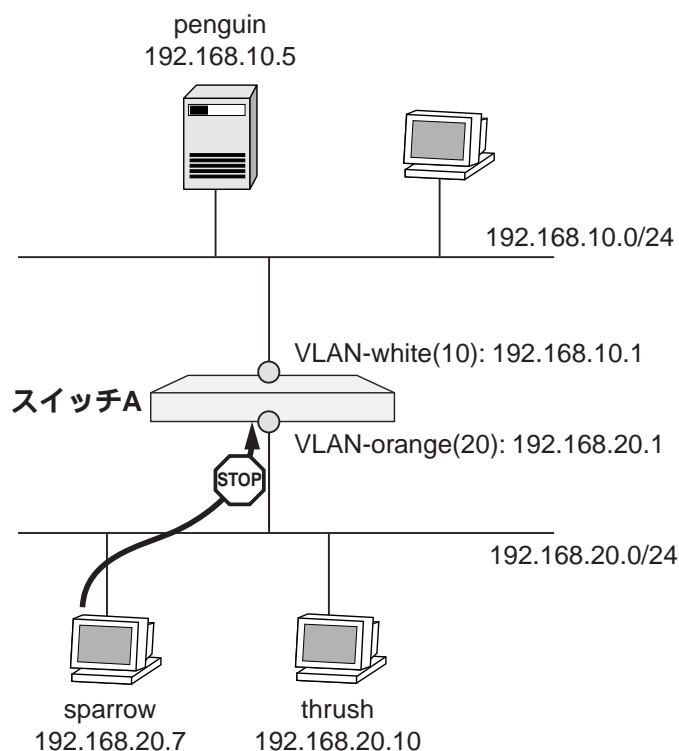
```
SET IP INT=vlan-white POLICYFILTER=NONE ↵
```

トラフィックフィルターの設定例

トラフィックフィルターは、受信 IP インターフェースにおいて、ヘッダー情報の基づきパケットの破棄・通過を決定するフィルターです。トラフィックフィルターにはフィルター番号 0 ~ 99 番を割り当てます。

特定ホストのみ拒否

ここでは、トラフィックフィルターを利用して、特定ホストからのトラフィックのみを VLAN 外に出さないようにする設定例を示します（デフォルト許可）。ここでは、次のようなネットワーク構成を例に説明します。



ここでは、次のようなフィルタリング条件を考えます。

- ホスト sparrow (192.168.20.7) からの IP パケットを VLAN orange の外に出さない。すなわち、ホスト sparrow と VLAN white 内のホストが通信できないようにする（VLAN orange 内での通信（sparrow - thrush 間）は可能）。
- その他の IP トラフィックはすべて許可。

＼ 「デフォルト許可」の設定では、拒否するパターンだけを記述します。ただし、トラフィックフィルターのエントリリストの末尾には、「すべて破棄」を意味する暗黙のエントリが存在しているため、拒否パターンの後に必ず「すべて許可」のエントリを明示的に作成する必要があります。拒否パターンだけを書くとすべてのトラフィックが拒否されてしまいますのでご注意ください。

スイッチ A の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=white VID=10 ↵
CREATE VLAN=orange VID=20 ↵
ADD VLAN=white PORT=1-3 ↵
ADD VLAN=orange PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを設定します。

```
ADD IP INT=vlan-white IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-orange IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. VLAN orange の IP インターフェースに適用するソフトウェア IP フィルター「0」を作成します。

- sparrow (192.168.20.7) からの IP パケットはすべて破棄します。

```
ADD IP FILTER=0 SOURCE=192.168.20.7 SMASK=255.255.255.255
ACTION=EXCLUDE ↵
```

- その他のパケットはすべて通過させます。

```
ADD IP FILTER=0 SOURCE=192.168.20.0 SMASK=255.255.255.0
ACTION=INCLUDE ↵
```

5. VLAN orange の IP インターフェースにソフトウェア IP フィルター「0」を適用します。

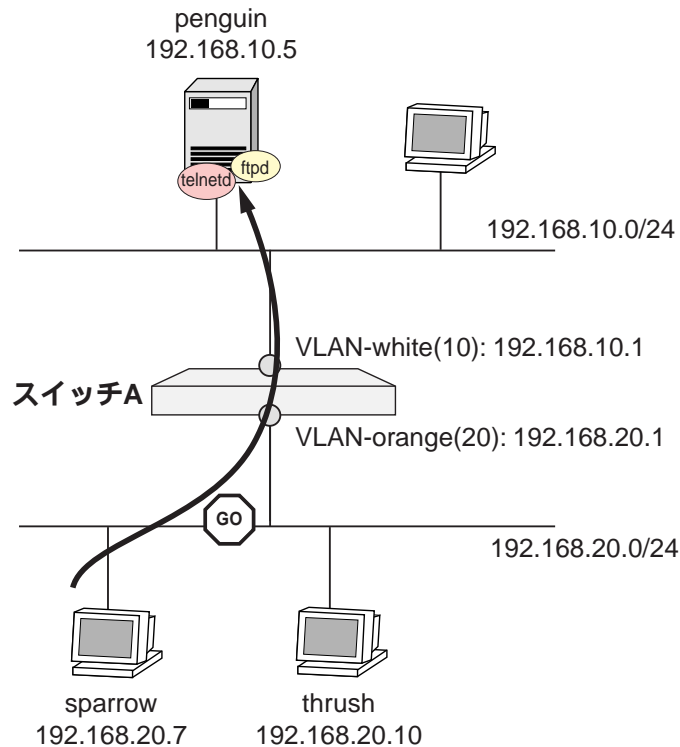
```
SET IP INT=vlan-orange FILTER=0 ↵
```

フィルターにかかったパケットをログに記録するには、LOG パラメーターを使います。LOG パラメーターはエントリーごとに設定するものです。つまり、該当エントリーにマッチしたパケットがログに記録されます。

```
SET IP FILTER=0 ENTRY=1 LOG=HEADER ↵
```

特定のホスト/サービスのみ許可

ここでは、トラフィックフィルターを利用して、特定ホストから特定サービスに対してのみ通信を許可する設定例を示します（デフォルト拒否）。ここでは、次のようなネットワーク構成を例に説明します。



ここでは、次のようなフィルタリング条件を設定します。

- 原則として VLAN white - orange 間の通信は不許可
- ただし、ホスト sparrow (192.168.20.7) から penguin (192.168.10.5) の Telnet サービスと FTP サービスにだけは通信を許可する。

＼ 「デフォルト拒否」の設定では、許可するパターンだけを記述します。トラフィックフィルターのエントリーリスト末尾には、「すべて破棄」を意味する暗黙のエントリーが存在しているため、拒否パターンを明示的に書く必要はありません。明示的に許可しなかったトラフィックは何もしなくても破棄されます。

スイッチ A の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=white VID=10 ↵
CREATE VLAN=orange VID=20 ↵
ADD VLAN=white PORT=1-3 ↵
ADD VLAN=orange PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを設定します。

```
ADD IP INT=vlan-white IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-orange IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. VLAN white の IP インターフェースに適用するソフトウェア IP フィルター「1」を作成します。

- penguin の Telnet サービスポートから sparrow へ送られる IP パケットを通過させます。「SESSION=ESTABLISHED」により、sparrow 側からコネクションが張られた場合にのみ通過を許可します。

```
ADD IP FILT=1 SO=192.168.10.5 SMA=255.255.255.255 DES=192.168.20.7
DMA=255.255.255.255 AC=INCLUDE ↵
SET IP FILT=1 ENTRY=1 PROTO=TCP SPORT=TELNET SESS=ESTAB ↵
```

- penguin から sparrow への FTP コントロールパケットを通過させます。「SESSION=ESTABLISHED」により、sparrow 側からコネクションが張られた場合にのみ通過を許可します。

```
ADD IP FILT=1 SO=192.168.10.5 SMA=255.255.255.255 DES=192.168.20.7
DMA=255.255.255.255 AC=INCLUDE ↵
SET IP FILT=1 ENTRY=2 PROTO=TCP SPORT=FTP SESS=ESTAB ↵
```

- penguin から sparrow への FTP データパケットを通過させます。FTP のデータコネクションは通常サーバー側から張られるので、SESSION パラメーターは「ANY」とします

```
ADD IP FILT=1 SO=192.168.10.5 SMA=255.255.255.255 DES=192.168.20.7
DMA=255.255.255.255 AC=INCLUDE ↵
SET IP FILT=1 ENTRY=3 PROTO=TCP SPORT=FTPDATA SESS=ANY ↵
```

5. VLAN white の IP インターフェースにソフトウェア IP フィルター「1」を適用します。

```
SET IP INT=vlan-white FILTER=1 ↵
```

6. VLAN orange の IP インターフェースに適用するソフトウェア IP フィルター「2」を作成します。

- sparrow から penguin の Telnet サービスポートへ送られる IP パケットを通過させます。

```
ADD IP FILT=2 SO=192.168.20.7 SMA=255.255.255.255 DES=192.168.10.5
DMA=255.255.255.255 AC=INCLUDE ↵
SET IP FILT=2 ENTRY=1 PROTO=TCP DPORT=TELNET SESS=ANY ↵
```

- sparrow から penguin への FTP コントロールパケットを通過させます。

```
ADD IP FILT=2 SO=192.168.20.7 SMA=255.255.255.255 DES=192.168.10.5
    DMA=255.255.255.255 AC=INCLUDE ↵
SET IP FILT=2 ENTRY=2 PROTO=TCP DPORT=FTP SESS=ANY ↵
```

- sparrow から penguin への FTP データパケットを通過させます。

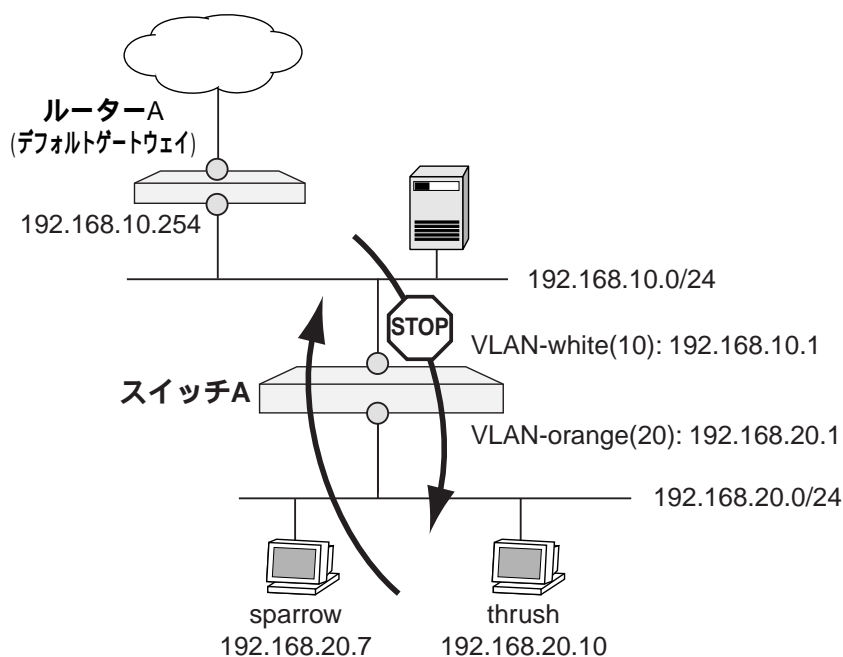
```
ADD IP FILT=2 SO=192.168.20.7 SMA=255.255.255.255 DES=192.168.10.5
    DMA=255.255.255.255 AC=INCLUDE ↵
SET IP FILT=2 ENTRY=3 PROTO=TCP DPORT=FTPDATA SESS=ANY ↵
```

7. VLAN orange の IP インターフェースにソフトウェア IP フィルター「2」を適用します。

```
SET IP INT=vlan-orange FILTER=2 ↵
```

片方向 TCP 通信

トラフィックフィルターを利用して、2 つの VLAN の片側からのみ TCP の通信を開始できるよう設定します。ここでは、次のような構成のネットワークを例に説明します。



ここでは、次のようなフィルタリング条件を設定します。

- TCP は orange から white の方向へのみ通信を開始できる。white から orange への通信開始は拒否。
- UDP はすべて拒否。

- ICMP はすべて許可。

スイッチ A の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=white VID=10 ↵
CREATE VLAN=orange VID=20 ↵
ADD VLAN=white PORT=1-3 ↵
ADD VLAN=orange PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを設定します。

```
ADD IP INT=vlan-white IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-orange IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. デフォルトルートを設定します。

```
ADD IP ROUTE=0.0.0.0 MASK=0.0.0.0 INT=vlan-white NEXT=192.168.10.254
↵
```

5. VLAN orange の IP インターフェースに適用するソフトウェア IP フィルター「1」を作成します。

- orange から外部へ向けての TCP パケットはすべて許可します。

```
ADD IP FILT=1 SO=192.168.20.0 SMA=255.255.255.0 PROTO=TCP SESS=ANY
AC=INCLUDE ↵
```

- UDP パケットはすべて破棄します。

```
ADD IP FILT=1 SO=192.168.20.0 SMA=255.255.255.0 PROTO=UDP
AC=EXCLUDE ↵
```

- ICMP はすべて許可します。

```
ADD IP FILT=1 SO=192.168.20.0 SMA=255.255.255.0 PROTO=ICMP
AC=INCLUDE ↵
```

6. VLAN orange の IP インターフェースにソフトウェア IP フィルター「1」を適用します。

```
SET IP INT=vlan-orange FILTER=1 ↵
```

7. VLAN white の IP インターフェースに適用するソフトウェア IP フィルター「2」を作成します。

- orange 宛ての TCP パケットは、orange からコネクションが張られた場合にのみ (SESSION=ESTABLISHED) 通過を許可します。

```
ADD IP FILT=2 SO=0.0.0.0 SMA=0.0.0.0 DES=192.168.20.0
DMA=255.255.255.0 PROTO=TCP SESS=ESTAB AC=INCLUDE ↵
```

- UDP パケットはすべて破棄します。

```
ADD IP FILT=2 SO=0.0.0.0 SMA=0.0.0.0 PROTO=UDP AC=EXCLUDE ↵
```

- ICMP はすべて許可します。

```
ADD IP FILT=2 SO=0.0.0.0 SMA=0.0.0.0 PROTO=ICMP AC=INCLUDE ↵
```

8. VLAN white の IP インターフェースにソフトウェア IP フィルター「2」を適用します。

```
SET IP INT=vlan-white FILTER=2 ↵
```

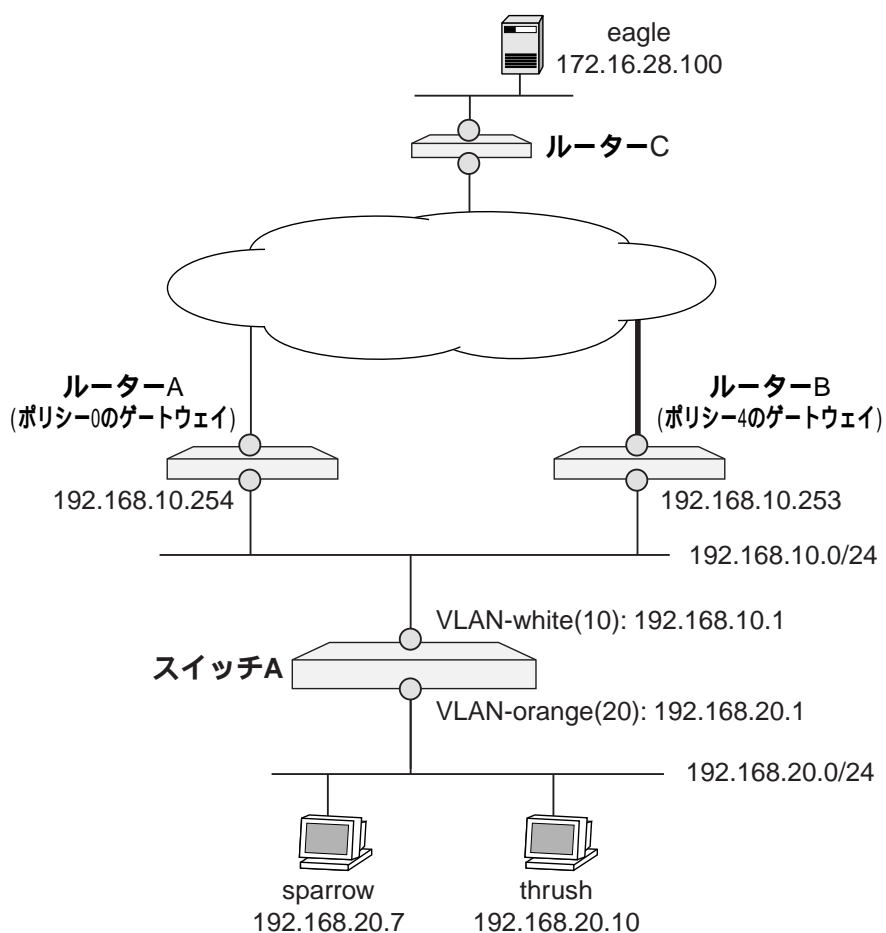
ポリシーフィルターの設定例

ポリシーフィルターは、受信パケットのヘッダー情報に基づき、パケットに内部的な経路選択ポリシー（サービスタイプ）を割り当て、経路選択時の動作に影響を与えるフィルターです。別途、サービスタイプ指定の経路エントリーを作成することにより、パケットごとに異なる経路をとらせることができます。また、オプションでパケットの TOS ビット（TOS オクテットの D、T、R ビット）を書き換えることもできます。ポリシーフィルターには、フィルター番号 100～199 番を割り当てます。

IP アドレスによるポリシーベースルーティング

特定 IP アドレス間のトラフィックのみ、通常とは異なる経路を通すポリシーベースルーティングの設定例を紹介します。

ここでは、次のような構成のネットワークを例に解説します。



ここでは、次のような経路選択ポリシーを設定します。

- VLAN orange (192.168.20.0/24) とサーバー (172.16.28.100) 間のトラフィックは、太い回線につながっているルーター B 経由で送信します。
- その他のトラフィックはルーター A 経由で送信します。

スイッチ A の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=white VID=10 ↵
CREATE VLAN=orange VID=20 ↵
ADD VLAN=white PORT=1-3 ↵
ADD VLAN=orange PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```


3. VLAN インターフェースに IP アドレスを設定します。

```
ADD IP INT=vlan-white IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-orange IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. VLAN orange の IP インターフェースに適用するポリシーフィルター「100」を作成します。ポリシーフィルターには、フィルター番号 100～199 番を使います。

- VLAN orange とサーバー間のトラフィックにはポリシー 4 を割り当てます。

```
ADD IP FILT=100 SO=192.168.20.0 SMA=255.255.255.0
    DEST=172.16.28.100 DMA=255.255.255.255 POLICY=4 ↵
```

- その他のトラフィックにはポリシー 0 を割り当てます。

```
ADD IP FILT=100 SO=192.168.20.0 SMA=255.255.255.0 POLICY=0 ↵
```

5. VLAN orange の IP インターフェースにポリシーフィルター「100」を適用します。

```
SET IP INT=vlan-orange POLICYFILTER=100 ↵
```

6. 経路情報を設定します。

- 通常トラフィック(ポリシー 0)のためのデフォルトルートを設定します。こちらは 192.168.10.254 のルーター A を使います。

```
ADD IP ROUTE=0.0.0.0 MASK=0.0.0.0 INT=vlan-white
    NEXT=192.168.10.254 POLICY=0 ↵
```

- VLAN orange とサーバーとの間のトラフィック(ポリシー 4)のためのデフォルトルートを設定します。こちらは 192.168.10.253 のルーター B を使います。

```
ADD IP ROUTE=0.0.0.0 MASK=0.0.0.0 INT=vlan-white
    NEXT=192.168.10.253 POLICY=4 ↵
```

経路表を確認するには SHOW IP ROUTE コマンド (347 ページ) を使います。

```
SHOW IP ROUTE ↵
```

その他

ソフトウェア IP フィルターはパラメーターが多く、コマンドが長くなりがちです。コマンドラインの入力文字数制限により入力できない場合は、コマンドの省略形を使って入力するか、コマンドを複数行に分割するなどして対処してください。詳細は「運用・管理/コマンドプロセッサ」をご覧ください。

コマンドパラメーターの詳細についてはコマンドリファレンス編をご覧ください。

IP フィルターの設定状況を確認するには SHOW IP FILTER コマンド (332 ページ) を使います。

SHOW IP FILTER ↓

どの IP インターフェースにどの IP フィルターが適用されているかを確認するには SHOW IP INTERFACE コマンド (338 ページ) を使います。

SHOW IP INT ↓

DNS リレー

DNS リレーは、本製品に対する DNS リクエストを、(実際の) DNS サーバーにリレーする機能です。クライアント側で本製品を DNS サーバーに指定しておけば、サーバーのアドレスが変更されても、本製品に設定されているサーバーアドレスを変更するだけですむため、管理・保守効率が向上します。

また、DNS キャッシュ機能を併用することにより、DNS サーバーへの問い合わせ回数を減らすことができます。

本機能は、DHCP サーバー機能と組み合わせて、本製品が DNS サーバーであるとクライアントに通知することにより、いっそう効果的な運用が可能となります。

基本設定

1. DNS サーバーのアドレスを設定します。

```
ADD IP DNS PRIMARY=192.168.10.5 ↵
```

2. DNS リレー機能を有効にします。

```
ENABLE IP DNSRELAY ↵
```

設定は以上です。

これで本製品宛での DNS リクエストが実際の DNS サーバー (192.168.10.5) に転送されるようになります。

DNS キャッシュ

DNS キャッシュ機能は、DNS サーバーからの応答を本製品のメモリーに保存しておくことで、2 回目以降 DNS サーバーへの問い合わせを行わずにメモリー上の情報を参照する機能です。DNS キャッシュは、本製品自身がアドレス解決する場合と DNS リレー機能で別ホストの要求を処理するときの両方で有効です。

DNS キャッシュ機能はデフォルトではオフになっています。DNS キャッシュ機能をオンにするには、SET IP DNS CACHE コマンド (263 ページ) の SIZE パラメーターで、キャッシュエントリ容量を 0 以外に設定します。

DNS 情報を 100 個まで保持できるようにするには、次のようにします。

```
SET IP DNS CACHE SIZE=100 ↵
```

※ キャッシュエントリは 100 個当たり約 30KB のメモリーを消費します。

キャッシュエントリの有効期限は SET IP DNS CACHE コマンド (263 ページ) の TIMEOUT パラメーターで設定します。有効範囲は 1 ~ 60 分。デフォルトは 30 分です。

```
SET IP DNS CACHE TIMEOUT=15 ↵
```

キャッシュサイズ、登録エントリ数などの情報は、SHOW IP DNS コマンド (328 ページ) で確認できます。

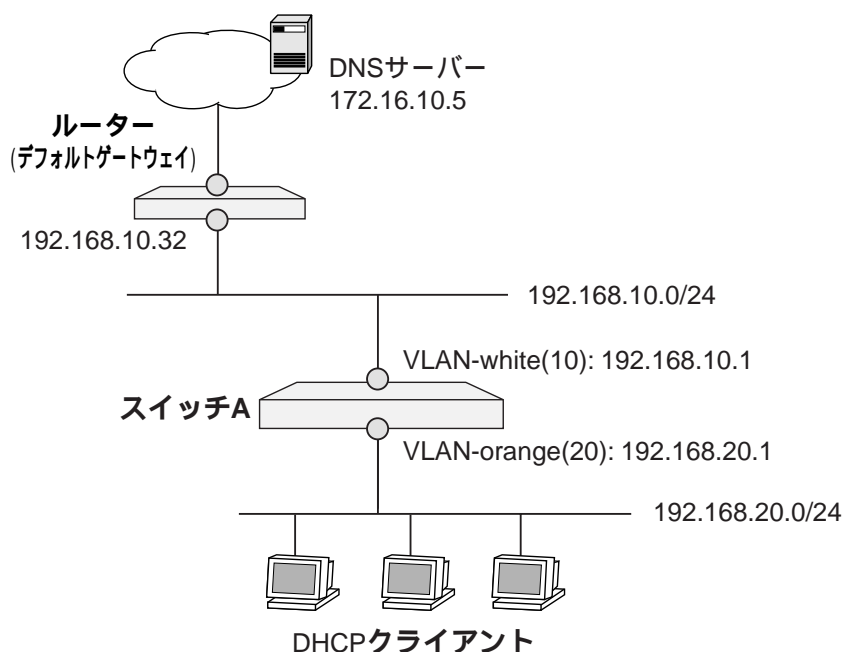
SHOW IP DNS ↓

キャッシュテーブルの内容は、SHOW IP DNS CACHE コマンド（330 ページ）で確認できます。

SHOW IP DNS CACHE ↓

DHCP サーバー機能と組み合わせた設定例

次のようなネットワーク構成を例に解説します。DHCP クライアントには、192.168.20.240 ~ 192.168.20.249 の範囲の IP アドレスを提供します（リース時間 2 時間）。また、DNS サーバーアドレスとしてルーター自身のアドレスを通知し、クライアントからの DNS リクエストを実際の DNS サーバー（172.16.10.5）に中継します。



1. VLAN の設定を行います。

```

CREATE VLAN=white VID=10 ↓
CREATE VLAN=orange VID=20 ↓
ADD VLAN=white PORT=1-3 ↓
ADD VLAN=orange PORT=4-6 ↓

```

2. IP モジュールを有効にします。

```

ENABLE IP ↓

```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=vlan-white IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵  
ADD IP INT=vlan-orange IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. デフォルトルートを設定します。

```
ADD IP ROUTE=0.0.0.0 INT=vlan-white NEXTHOP=192.168.10.32 ↵
```

5. 本製品が使用する DNS サーバーアドレスを設定します。

```
ADD IP DNS PRIMARY=172.16.10.5 ↵
```

6. DNS リレー機能を有効にします。

```
ENABLE IP DNSRELAY ↵
```

7. DHCP サーバー機能を有効にします。

```
ENABLE DHCP ↵
```

8. DHCP ポリシーを作成し、クライアントに提供する IP パラメーターを設定します。このとき、DNS サーバーの IP アドレスとして、本製品のアドレスを教えるようにします。

```
CREATE DHCP POLICY=mynet LEASETIME=7200 ↵  
ADD DHCP POLICY=mynet SUBNET=255.255.255.0 ROUTER=192.168.10.1  
DNSSERVER=192.168.10.1 ↵
```

9. クライアントに貸し出す IP アドレスの範囲を設定します。

```
CREATE DHCP RANGE=myip POLICY=mynet IP=192.168.10.240 NUMBER=10 ↵
```

設定は以上です。

DHCP/BOOTP リレー

DHCP/BOOTP リレーエージェント機能は、受信した DHCP/BOOTP パケットを別セグメントの DHCP/BOOTP サーバーに転送する機能です。

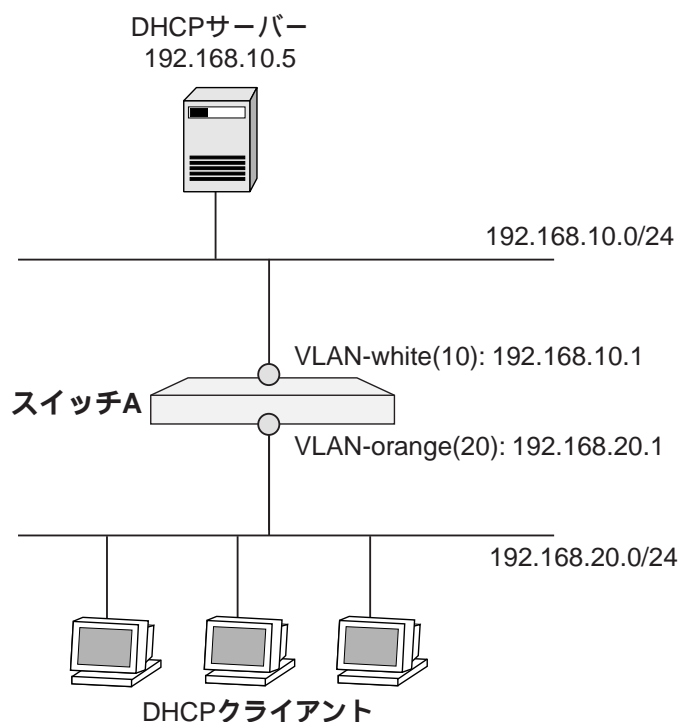
- マルチホーミングによって VLAN 上に複数の IP インターフェースを作成した場合、その VLAN では DHCP/BOOTP リレー機能を使用できません。DHCP/BOOTP リレー機能を使用する VLAN ではマルチホーミングを使わないでください。

一般的に、DHCP/BOOTP パケットはブロードキャストで送信されるため、クライアントとサーバーは同一のセグメント (VLAN) 上にある必要があります。

このような場合でも、DHCP/BOOTP リレーエージェント機能を使用すれば、クライアントとサーバーが別の VLAN にある場合でも、DHCP/BOOTP を利用することができます。

基本設定

ここでは、次のようなネットワーク構成を例に解説します。



スイッチ A の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=white VID=10 ↵  
CREATE VLAN=orange VID=20 ↵  
ADD VLAN=white PORT=1-3 ↵  
ADD VLAN=orange PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを設定します。

```
ADD IP INT=vlan-white IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵  
ADD IP INT=vlan-orange IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. DHCP/BOOTP リレーエージェント機能を有効にします。

```
ENABLE BOOTP RELAY ↵
```

5. DHCP/BOOTP パケットの転送先を指定します。

```
ADD BOOTP RELAY=192.168.10.5 ↵
```

以上で設定は完了です。

DHCP/BOOTP リレーエージェント機能の設定内容を確認するには、SHOW BOOTP RELAY コマンド (311 ページ) を使います。

UDP ブロードキャストヘルパー

UDP ブロードキャストヘルパー（UDP ヘルパー、IP ヘルパー）は、特定サービスポート宛ての UDP ブロードキャストを、あらかじめ指定した IP アドレス（ユニキャスト、ブロードキャスト）に転送する機能です。この機能は、VLAN で分割された Windows ネットワークにおいて、クライアントに特別な設定を施さずに別 VLAN のドメインコントローラにログインさせたいような場合に便利です。

基本設定

UDP ヘルパー機能の基本的な設定方法について説明します。

1. UDP ブロードキャストヘルパー機能を有効にします。

```
ENABLE IP HELPER ↵
```

2. 転送元の VLAN インターフェース、転送対象の UDP パケット（終点 UDP ポートまたは定義済みのサービス名）転送先の IP アドレスを指定する。定義済みのサービス名については、ADD IP HELPER コマンド（145 ページ）の説明をご覧ください。

```
ADD IP HELPER DESTINATION=192.168.20.100 INT=vlan-white  
PORT=NETBIOS ↵
```

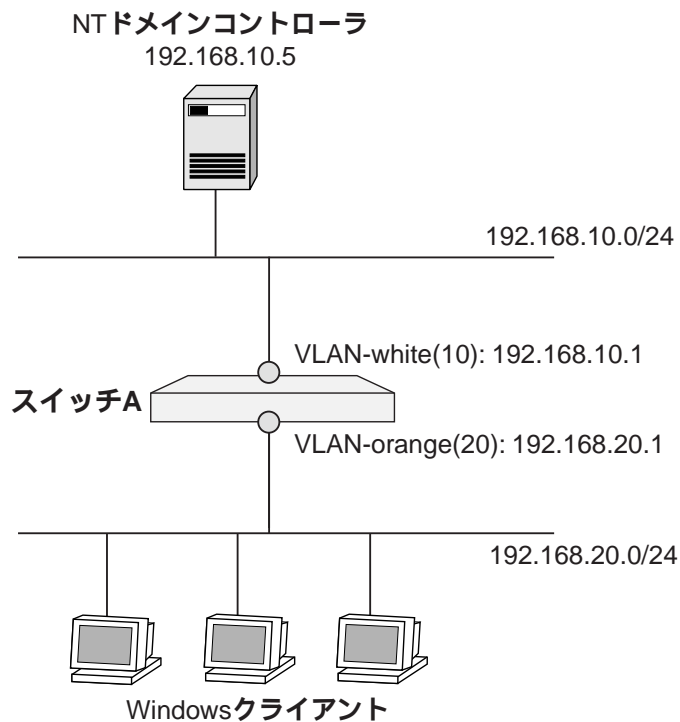
基本設定は以上です。

これで、VLAN white 側で受信した NetBIOS ブロードキャストパケットが、192.168.20.100 に転送されるようになります。

＼ 始点アドレスが 0.0.0.0 となるような UDP パケット（DHCP request など）は転送の対象となりません。

設定例

次のようなネットワーク構成を例に解説します。ここでは、VLAN orange 側の Windows クライアントが VLAN white 側のドメインコントローラにログインできるようにします。



1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=white VID=10 ↵
CREATE VLAN=orange VID=20 ↵
ADD VLAN=white PORT=1-3 ↵
ADD VLAN=orange PORT=4-6 ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. VLAN インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=vlan-white IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=vlan-orange IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. UDP ブロードキャストヘルパー機能を有効にします。

```
ENABLE IP HELPER ↵
```

5. VLAN orange 側で受信した NetBIOS ブroadcast (終点ポート 137-138) をドメインコントローラ 192.168.10.5 に転送するよう設定します。

```
ADD IP HELPER DESTINATION=192.168.10.5 INT=vlan-orange PORT=NetBIOS ↵
```

設定は以上です。

UDP ブロードキャストヘルパーの設定内容を確認するには、SHOW IP HELPER コマンド (334 ページ) を使います。

```
SHOW IP HELPER ↓
```

UDP ブロードキャストヘルパーの設定を解除するには、DELETE IP HELPER コマンド (182 ページ) を使います。

```
DELETE IP HELPER DESTINATION=192.168.10.5 INT=vlan-orange PORT=NetBIOS ↓
```

UDP ブロードキャストヘルパー機能を無効にするには、DISABLE IP HELPER コマンド (206 ページ) を使います。

```
DISABLE IP HELPER ↓
```

始点アドレスが 0.0.0.0 となるような UDP パケット (DHCP request など) は転送の対象となりません。なお、DHCP/BOOTP パケットを転送したい場合は、本製品の DHCP/BOOTP リレー機能が使えます。

コマンドリファレンス編

機能別コマンド索引

一般コマンド

DELETE TCP	195
DISABLE IP	200
DISABLE IP DEBUG	202
DISABLE IP ECHOREPLY	204
DISABLE IP FORWARDING	205
DISABLE IP ICMPREPLY	207
DISABLE IP REMOTEASSIGN	209
ENABLE IP	219
ENABLE IP DEBUG	222
ENABLE IP ECHOREPLY	224
ENABLE IP FORWARDING	225
ENABLE IP ICMPREPLY	227
ENABLE IP REMOTEASSIGN	229
FINGER	236
PING	237
PURGE IP	241
RESET IP	244
RESET IP COUNTER	245
SET PING	294
SET TRACE	296
SHOW IP	313
SHOW IP COUNTER	320
SHOW IP DEBUG	327
SHOW IP ICMPREPLY	337
SHOW IP UDP	356
SHOW PING	382
SHOW TCP	384
SHOW TRACE	388
STOP PING	390
STOP TRACE	391
TRACE	392

IP インターフェース

ADD IP INTERFACE	148
DELETE IP INTERFACE	184
DISABLE IP INTERFACE	208

ENABLE IP INTERFACE	228
RESET IP INTERFACE	246
SET DHCP EXTENDID	257
SET IP INTERFACE	270
SET IP LOCAL	272
SHOW IP INTERFACE	338

経路制御

ADD IP ROUTE	153
DELETE IP ROUTE	186
DISABLE IP ROUTE	210
ENABLE IP ROUTE	230
SET IP ROUTE	278
SET IP ROUTE PREFERENCE	281
SHOW IP ROUTE	347
SHOW IP ROUTE PREFERENCE	352

経路制御 (RIP)

ADD IP RIP	151
DELETE IP RIP	185
SET IP RIP	275
SET IP RIPTIMER	277
SHOW IP RIP	341
SHOW IP RIP COUNTER	344
SHOW IP RIPTIMER	346

経路制御 (OSPF)

ADD OSPF AREA	162
ADD OSPF HOST	164
ADD OSPF INTERFACE	165
ADD OSPF RANGE	167
ADD OSPF STUB	169
DELETE OSPF AREA	190
DELETE OSPF HOST	191
DELETE OSPF INTERFACE	192
DELETE OSPF RANGE	193
DELETE OSPF STUB	194
DISABLE OSPF	211
DISABLE OSPF DEBUG	212
DISABLE OSPF INTERFACE	213
DISABLE OSPF LOG	214
ENABLE OSPF	231
ENABLE OSPF DEBUG	232
ENABLE OSPF INTERFACE	233

ENABLE OSPF LOG	234
PURGE OSPF	242
RESET OSPF	247
RESET OSPF COUNTER	248
RESET OSPF INTERFACE	249
SET OSPF	286
SET OSPF AREA	288
SET OSPF HOST	289
SET OSPF INTERFACE	290
SET OSPF RANGE	292
SET OSPF STUB	293
SHOW OSPF	357
SHOW OSPF AREA	359
SHOW OSPF DEBUG	363
SHOW OSPF HOST	364
SHOW OSPF INTERFACE	366
SHOW OSPF LSA	369
SHOW OSPF NEIGHBOUR	374
SHOW OSPF RANGE	376
SHOW OSPF ROUTE	378
SHOW OSPF STUB	380

経路制御 (BGP-4)

ADD BGP AGGREGATE	120
ADD BGP CONFEDERATIONPEER	122
ADD BGP IMPORT	124
ADD BGP NETWORK	125
ADD BGP PEER	127
ADD IP ASPATHLIST	132
ADD IP COMMUNITYLIST	134
ADD IP ROUTEMAP	157
DELETE BGP AGGREGATE	170
DELETE BGP CONFEDERATIONPEER	171
DELETE BGP IMPORT	172
DELETE BGP NETWORK	173
DELETE BGP PEER	174
DELETE IP ASPATHLIST	177
DELETE IP COMMUNITYLIST	178
DELETE IP ROUTEMAP	188
DISABLE BGP DEBUG	196
DISABLE BGP DEFAULTORIGINATE	197
DISABLE BGP PEER	198

ENABLE BGP DEBUG	215
ENABLE BGP DEFAULTORIGINATE	216
ENABLE BGP PEER	217
RESET BGP PEER	243
SET BGP	250
SET BGP AGGREGATE	252
SET BGP IMPORT	253
SET BGP PEER	254
SET IP AUTONOMOUS	260
SET IP ROUTEMAP	283
SHOW BGP	297
SHOW BGP AGGREGATE	299
SHOW BGP CONFEDERATION	300
SHOW BGP IMPORT	301
SHOW BGP NETWORK	302
SHOW BGP PEER	303
SHOW BGP ROUTE	308
SHOW IP ASPATHLIST	318
SHOW IP COMMUNITYLIST	319
SHOW IP ROUTEMAP	353

経路制御フィルター

ADD IP ROUTE FILTER	155
ADD IP TRUSTED	161
DELETE IP ROUTE FILTER	187
DELETE IP TRUSTED	189
SET IP ROUTE FILTER	279
SHOW IP ROUTE FILTER	350
SHOW IP TRUSTED	355

名前解決

ADD IP DNS	136
ADD IP HOST	147
DELETE IP DNS	179
DELETE IP HOST	183
SET IP DNS	261
SET IP DNS CACHE	263
SET IP HOST	269
SET IP NAMESERVER	273
SET IP SECONDARYNAMESERVER	285
SHOW IP DNS	328
SHOW IP DNS CACHE	330
SHOW IP HOST	336

ARP

ADD IP ARP	131
DELETE IP ARP	176
DISABLE IP ARP LOG	201
ENABLE IP ARP LOG	220
SET IP ARP	258
SET IP ARP TIMEOUT	259
SHOW IP ARP	316

ソフトウェア IP フィルター

ADD IP FILTER	138
DELETE IP FILTER	181
SET IP FILTER	266
SHOW IP FILTER	332

DNS リレー

DISABLE IP DNSRELAY	203
ENABLE IP DNSRELAY	223
SET IP DNSRELAY	265

DHCP/BOOTP リレー

ADD BOOTP RELAY	130
DELETE BOOTP RELAY	175
DISABLE BOOTP RELAY	199
ENABLE BOOTP RELAY	218
PURGE BOOTP RELAY	240
SHOW BOOTP RELAY	311

UDP ブロードキャストヘルパー

ADD IP HELPER	145
DELETE IP HELPER	182
DISABLE IP HELPER	206
ENABLE IP HELPER	226
SHOW IP HELPER	334

ADD BGP AGGREGATE

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

```
ADD BGP AGGREGATE=prefix [MASK=ipadd] [SUMMARY={NO|YES}]
    [ROTEMAP[=routermap]]
```

prefix: プレフィックス (IP アドレス/プレフィックス長)

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

routermap: ルートマップ名 (0 ~ 15 文字。英数字とアンダースコアを使用可能。大文字小文字を区別する)

解説

集約経路エントリーを作成する。

集約経路エントリーは、指定したプレフィックスの範囲に収まる、より具体的な経路を 1 つにまとめるもの。たとえば、集約経路エントリー「192.168.0.0/19」を作成すると、この範囲に収まる BGP 経路「192.168.10.0/24」「192.168.20.0/24」「192.168.30.0/24」は、1 つのエントリー「192.168.0.0/19」として BGP の経路表に登録される。

ただし、集約経路エントリーが BGP の経路表に登録されるのは、指定したプレフィックスよりも具体的な (マスクが長い) プレフィックスが BGP で学習された場合だけ。集約経路エントリーは、ATOMIC_AGGREGATE 属性付きで他の AS に通知される。

パラメーター

AGGREGATE 集約後のプレフィックス。ネットワークアドレスとプレフィックス長で指定する。プレフィックス長は MASK パラメーターで指定することも可能。

MASK AGGREGATE で指定したプレフィックスの有効長。

SUMMARY 集約経路だけを BGP で通知する場合は YES を指定する。NO を指定したときは、集約前の (より具体的な) 個々のエントリーも BGP で通知される。デフォルトは NO。

ROTEMAP ルートマップ名。集約経路に属性を設定するために用いる。

例

集約経路「192.168.0.0/19」を作成する。「SUMMARY=YES」により、集約経路だけを BGP で通知するようにしている。

```
ADD BGP AGGREGATE=192.168.0.0/19 SUMMARY=YES
```

備考・注意事項

集約経路エントリーは、指定範囲内に収まるプレフィックスが BGP で学習された場合にのみ有効となる。

関連コマンド

ADD BGP IMPORT (124 ページ)

ADD BGP NETWORK (125 ページ)

DELETE BGP AGGREGATE (170 ページ)

SET BGP AGGREGATE (252 ページ)

SHOW BGP AGGREGATE (299 ページ)

SHOW BGP ROUTE (308 ページ)

ADD BGP CONFEDERATIONPEER

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

ADD BGP CONFEDERATIONPEER=1..65534

解説

コンフェデレーション EBGP ピアのサブ AS 番号を指定する。

自分が所属する AS コンフェデレーションの番号は、SET BGP コマンドの CONFEDERATIONID パラメーターで設定する。また、自分が所属するサブ AS (メンバー AS) 番号は、SET IP AUTONOMOUS コマンドで設定する。

パラメーター

CONFEDERATIONPEER コンフェデレーション EBGP ピアが所属するサブ AS の番号。自サブ AS 番号や AS コンフェデレーション ID と別の番号でなくてはならない。

例

「192.168.100.2」とコンフェデレーション EBGP セッションを張る。両者が所属するコンフェデレーションの AS 番号は 8686。自分が所属するサブ AS 番号は 10、相手のサブ AS 番号は 20 とする。

```
SET IP AUTONOMOUS=10
SET BGP CONFEDERATIONID=8686
ADD BGP PEER=192.168.100.2 REMOTEAS=20
ADD BGP CONFEDERATIONPEER=20
ENABLE BGP PEER=192.168.100.2
```

備考・注意事項

コンフェデレーションに所属しているすべての AS を指定する必要はない。C-EBGP セッションを張っているピアのサブ AS 番号だけを指定すればよい。

関連コマンド

ADD BGP PEER (127 ページ)

DELETE BGP CONFEDERATIONPEER (171 ページ)

SET BGP (250 ページ)

SET IP AUTONOMOUS (260 ページ)

SHOW BGP CONFEDERATION (300 ページ)

ADD BGP IMPORT

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

ADD BGP IMPORT={**OSPF**|**RIP**|**STATIC**|**INTERFACE**} [**ROUTEMAP**[=*routermap*]]

routermap: ルートマップ名 (0～15 文字。英数字とアンダースコアを使用可能。大文字小文字を区別する)

解説

BGP で配布する経路情報のソース (インターフェース経路、静的経路、RIP、OSPF) を指定する。
オプションでルートマップを使えば、経路情報を BGP にインポートする際にフィルタリングや属性の設定を行うこともできる。

パラメーター

IMPORT BGP に取り込む経路情報のソース (起源)。INTERFACE はインターフェース (ダイレクト) 経路、STATIC はインターフェース経路を除く静的経路、RIP は RIP 経路、OSPF は OSPF 経路を示す。
ROUTEMAP インポート時に適用するルートマップ。デフォルトはなし。

例

インターフェース経路と静的経路を BGP で配布する。

```
ADD BGP IMPORT=INTERFACE
```

```
ADD BGP IMPORT=STATIC
```

OSPF 起源の経路情報を BGP で使用する。インポート時にはルートマップ「ospf_import」を使って、フィルタリングと属性設定を行う。

```
ADD BGP IMPORT=OSPF ROUTEMAP=ospf_import
```

関連コマンド

ADD IP ROUTEMAP (157 ページ)

DELETE BGP IMPORT (172 ページ)

SET BGP IMPORT (253 ページ)

SHOW BGP IMPORT (301 ページ)

ADD BGP NETWORK

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

ADD BGP NETWORK=prefix [MASK=ipadd] [ROUTEMAP[=routemap]]

prefix: プレフィックス (IP アドレス/プレフィックス長)

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

routemap: ルートマップ名 (0~15 文字。英数字とアンダースコアを使用可能。大文字小文字を区別する)

解説

BGP で配布するネットワークプレフィックスを指定する。

ルーターの経路表に本コマンドで指定したプレフィックスが追加された場合 (静的設定や RIP、OSPF などによる) 同プレフィックスは BGP 経路表にもインポートされる。

オプションでルートマップを使えば、経路情報を BGP にインポートする際にフィルタリングや属性の設定を行うこともできる。

パラメーター

NETWORK プレフィックス。ネットワークアドレスとプレフィックス長で指定する。プレフィックス長は MASK パラメーターで指定することも可能。

MASK NETWORK で指定したネットワークアドレスに対するプレフィックスの有効長。

ROUTEMAP ルートマップ名。該当プレフィックスに対するフィルタリングや通知時の属性設定に用いる。

例

プレフィックス 192.168.100.0/24 を BGP で配布する。

```
ADD BGP NETWORK=192.168.100.0/24
```

備考・注意事項

本コマンドで指定したプレフィックスが外部に通知されるのは、ルーターの経路表に該当プレフィックスが登録されている間だけであることに注意。

関連コマンド

DELETE BGP NETWORK (173 ページ)

SHOW BGP NETWORK (302 ページ)

SHOW BGP ROUTE (308 ページ)

ADD BGP PEER

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

```
ADD BGP PEER=ipadd REMOTEAS=1..65534 [CONNECTRETRY={DEFAULT|
0..4294967295}] [DESCRIPTION[=string]] [EHOPS={DEFAULT|1..255}]
[HOLDTIME={DEFAULT|0|3..65535}] [INFILTER={NONE|300..399}]
[INPATHFILTER={NONE|1..99}] [INROUTEMAP[=routemap]] [KEEPALIVE={DEFAULT|
1..21845}] [MAXPREFIX={OFF|1..4294967295}] [MAXPREFIXACTION={WARNING|
TERMINATE}] [MINASORIGINATED={DEFAULT|0..3600}] [MINROUTEADVERT={DEFAULT|
0..3600}] [NEXTHOPSELF={NO|YES}] [OUTFILTER={NONE|300..399}]
[OUTPATHFILTER={NONE|1..99}] [OUTROUTEMAP[=routemap]] [SENDCOMMUNITY={NO|
YES}] [DEFAULTORIGINATE={NO|YES}]
```

ipadd: IP アドレス

string: 文字列 (1~63 文字)

routemap: ルートマップ名 (0~15 文字。英数字とアンダースコアを使用可能。大文字小文字を区別する)

解説

BGP ピアを追加する。

ピアは IDLE 状態 (セッションを開始していない状態) で追加されるので、BGP セッションを開始するときは ENABLE BGP PEER コマンドを使う。

パラメーター

PEER BGP ピアの IP アドレス。

REMOTEAS BGP ピアが所属する AS 番号。自 AS 番号と同じなら I-BGP、違うなら E-BGP ピアとなる。自 AS 番号は SET IP AUTONOMOUS コマンドで設定する。

CONNECTRETRY BGP コネクション確立の再試行間隔 (秒)。デフォルトは 120 秒。0 は再試行しない。

DESCRIPTION BGP ピアに関する覚え書き (メモ)。

EHOPS E-BGP セッションにおける BGP メッセージの初期 TTL 値。デフォルトは 1。ルーターをまたいで E-BGP セッションを張るためには、EHOPS を 2 以上に設定する必要がある。

HOLDTIME 該当ピアとの BGP セッションがダウンしたと認識するまでの時間 (Hold Time) (秒) を設定する。実際の Hold Time はセッション開始時のネゴシエーションによって決まる。本パラメーターで設定するのは OPEN メッセージで相手に提案する値。デフォルトは 90 秒。0 はこちらからは提案しないことを意味する。

INFILTER 該当ピアから受信した経路情報に適用する IP プレフィックスフィルターの番号。INFILTER を使用すると、プレフィックス (宛先ネットワークアドレス) によって経路の受け入れ・破棄を行うことができる。IP プレフィックスフィルターは ADD IP FILTER コマンドで作成する (フィルター番号 300~399)。

INPATHFILTER 該当ピアから受信した経路情報に適用する AS パスリストの番号。INPATHFILTER を使用すると、AS_PATH 属性の内容によって経路の受け入れ・破棄を行うことができる。AS パスリストは ADD IP ASPATHLIST コマンドで作成する。

INROUTEMAP 該当ピアから受信した経路情報に適用するルートマップ名。INROUTEMAP を使用すると、各種の基準に基づいて、経路情報をフィルタリングしたり、属性を変更したりできる。ルートマップは ADD IP ROUTEMAP コマンドで作成する。

KEEPALIVE KEEPALIVE メッセージの送信間隔。HOLDTIME の 1/3 に設定する必要がある。実際の送信間隔は HOLDTIME のネゴシエーションによって決まる。

MAXPREFIX 該当ピアから受け入れ可能な最大プレフィックス数を設定する。OFF の場合は制限を設けない。デフォルトは OFF。

MAXPREFIXACTION MAXPREFIX パラメーターの値を超えるプレフィックスを受信したときの動作。WARNING はログに記録するだけ。TERMINATE はログに記録した上で該当ピアとのセッションをリセットする。デフォルトは WARNING。

MINASORIGINATED 自 AS 起源の経路情報を含む UPDATE メッセージの最小連続送信間隔。デフォルトは 15 秒

MINROUTEADVERT 他 AS 起源の経路情報を含む UPDATE メッセージの最小連続送信間隔。デフォルトは 30 秒

NEXTHOPSELF 該当ピアに通知する経路の NEXT_HOP として必ず自アドレスを使うかどうか。デフォルトは NO。

OUTFILTER 該当ピアに経路情報を通知する前に適用する IP プレフィックスフィルターの番号。OUTFILTER を使用すると、プレフィックス（宛先ネットワークアドレス）によって経路の通知・破棄を行うことができる。IP プレフィックスフィルターは ADD IP FILTER コマンドで作成する（フィルター番号 300～399）。

OUTPATHFILTER 該当ピアに経路情報を通知する前に適用する AS パスリストの番号。OUTPATHFILTER を使用すると、AS_PATH 属性の内容によって経路の通知・破棄を行うことができる。AS パスリストは ADD IP ASPATHLIST コマンドで作成する。

OUTROUTEMAP 該当ピアに経路情報を通知する前に適用するルートマップ名。OUTROUTEMAP を使用すると、各種の基準に基づいて、経路情報をフィルタリングしたり、属性を変更したりできる。ルートマップは ADD IP ROUTEMAP コマンドで作成する。

SENDCOMMUNITY UPDATE メッセージに COMMUNITIES 属性を含めるかどうか。同属性の具体的内容はルートマップで設定する。デフォルトは NO。

DEFAULTORIGINATE 該当ピアにデフォルト経路(0.0.0.0/0)を通知するかどうか。デフォルトは NO。デフォルト経路を通知するには、ENABLE BGP DEFAULTORIGINATE コマンドの設定が必要。

例

AS20 の BGP ルーター 10.10.10.2 を E-BGP ピアとして登録する（自 AS 番号を 10 と仮定）。実際の BGP セッションは ENABLE BGP PEER コマンドを実行するまで開始されない。

```
ADD BGP PEER=10.10.10.2 REMOTEAS=20
```


備考・注意事項

経路情報受信時のフィルタリングは INPATHFILTER、INFILTER、INROUTEMAP の順に行われる。また、経路情報送信時のフィルタリングは OUTPATHFILTER、OUTFILTER、OUTROUTEMAP の順に行われる。

BGP 識別子（ルーター ID）には、デフォルトではインターフェースに設定された IP アドレスの中でもっとも大きなものが使われる。ただし、SET IP LOCAL コマンドでデフォルトローカル IP インターフェース（LOCAL）のアドレスを指定している場合は、そのアドレスがルーター ID として使われる。

関連コマンド

ADD IP ASPATHLIST（132 ページ）

ADD IP FILTER（138 ページ）

ADD IP ROUTEMAP（157 ページ）

DELETE BGP PEER（174 ページ）

DISABLE BGP PEER（198 ページ）

ENABLE BGP DEFAULTORIGINATE（216 ページ）

ENABLE BGP PEER（217 ページ）

RESET BGP PEER（243 ページ）

SET BGP PEER（254 ページ）

SET IP LOCAL（272 ページ）

SHOW BGP PEER（303 ページ）

ADD BOOTP RELAY

カテゴリー：IP / DHCP/BOOTP リレー

ADD BOOTP RELAY=ipadd

ipadd: IP アドレス

解説

DHCP/BOOTP リクエストの転送先 IP アドレスを設定する。

アドレスは 50 個まで登録可能。DHCP/BOOTP リクエストは登録されているすべての転送先に送られる。そのため、複数のサーバーから応答が戻ってくる可能性がある。

パラメーター

RELAY DHCP/BOOTP サーバーの IP アドレス

例

DHCP/BOOTP リレーを有効にし、転送先として 192.168.100.10 を設定する。

ENABLE BOOTP RELAY

ADD BOOTP RELAY=192.168.100.10

関連コマンド

DELETE BOOTP RELAY (175 ページ)

DISABLE BOOTP RELAY (199 ページ)

ENABLE BOOTP RELAY (218 ページ)

PURGE BOOTP RELAY (240 ページ)

SHOW BOOTP RELAY (311 ページ)

ADD IP ARP

カテゴリー : IP / ARP

ADD IP ARP=*ipadd* **INTERFACE=***vlan-if* **PORT=***port-number* **ETHERNET=***macadd*

ipadd: IP アドレス

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID)

port-number: スイッチポート番号 (1 ~)

macadd: MAC アドレス (xx-xx-xx-xx-xx-xx の形式)

解説

ARP キャッシュにスタティックエントリを追加する。

パラメーター

ARP IP アドレス

INTERFACE IP (VLAN) インターフェース

PORT スイッチポート番号

ETHERNET 物理 (MAC) アドレス

例

VLAN「red」のポート2配下に存在するIPアドレス192.168.100.20、MACアドレス00:00:f4:12:34:56のホストの情報を、ARP キャッシュに追加する。

```
ADD IP ARP=192.168.100.20 INTERFACE=vlan-red PORT=2
ETHERNET=00-00-F4-12-34-56
```

関連コマンド

DELETE IP ARP (176 ページ)

SET IP ARP (258 ページ)

SHOW IP ARP (316 ページ)

ADD IP ASPATHLIST

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

ADD IP ASPATHLIST=1..99 [ENTRY=1..4294967295] **INCLUDE=aspathregexp**

ADD IP ASPATHLIST=1..99 [ENTRY=1..4294967295] **EXCLUDE=aspathregexp**

aspathregexp: AS パス正規表現

解説

AS パスリストにエントリーを追加する。

AS パスリストは、BGP 経路に対するフィルタリング機能の 1 つ。AS_PATH 属性の内容に基づいて経路をフィルタリングしたり、各種属性を変更するときに使う。

AS パスリストは複数のエントリーから構成されるリスト。検索はエントリー番号の若い順に行われ、最初にマッチしたエントリーで結果 (INCLUDE か EXCLUDE) が返される。リストの検索はマッチした時点で終了する。

エントリーを持たない AS パスリストは「すべて INCLUDE」、すなわち、すべての経路に対して INCLUDE を返す。また、1 つでもエントリーを持つ AS パスリストの末尾には「すべて EXCLUDE」、すなわち、すべての経路に対して EXCLUDE を返す暗黙のエントリーが存在している。

AS パスリストは、ADD BGP PEER コマンド、SET BGP PEER コマンドの INPATHFILTER、OUTPATHFILTER でピアごとに適用するか、ルートマップの MATCH 条件として使用する (ADD IP ROUTEMAP コマンドの MATCH ASPATH パラメーターに指定)。

INPATHFILTER、OUTPATHFILTER でピアごとに適用する場合、結果が「INCLUDE」の経路は許可され、結果が「EXCLUDE」の経路は破棄される。

ルートマップの MATCH 条件として使う場合、結果が「INCLUDE」の経路はルートマップの該当エントリーにマッチしたと見なされ、結果が「EXCLUDE」の経路はマッチしたと見なされない。

パラメーター

ASPATHLIST AS パスリスト番号

ENTRY リスト内におけるエントリーの位置。省略時はリストの末尾に追加される。既存エントリーと同じ番号を指定した場合は、既存エントリーの前に新規エントリーが追加され、既存エントリー以降はひとつずつ後ろに下がる。

INCLUDE AS パスのパターンを正規表現で指定する。経路エントリーの AS_PATH 属性が指定したパターンにマッチする場合、リスト検索結果として「INCLUDE」が返される。

EXCLUDE AS パスのパターンを正規表現で指定する。経路エントリーの AS_PATH 属性が指定したパターンにマッチする場合、リスト検索結果として「EXCLUDE」が返される。

例

ローカル経路 (AS_PATH 属性が空) だけを許可する (INCLUDE を返す) AS パスリスト「1」を作成する。その他の経路は暗黙のエントリーによって拒否される (EXCLUDE を返す)。

```
ADD IP ASPATHLIST=1 INCLUDE="^$"
```

AS「10」を起源とする経路だけを拒否する (EXCLUDE を返す) AS パスリスト「2」を作成する。1 つでもエントリーを持つ AS パスリストの末尾には「すべて拒否」の暗黙のエントリーが存在するため、特定の経路だけを拒否したいときは「すべて許可」のエントリーをリストの末尾に置くこと。

```
ADD IP ASPATHLIST=2 EXCLUDE="10$"
```

```
ADD IP ASPATHLIST=2 INCLUDE=".*"
```

関連コマンド

ADD BGP PEER (127 ページ)

ADD IP ROUTEMAP (157 ページ)

DELETE IP ASPATHLIST (177 ページ)

SET BGP PEER (254 ページ)

SHOW IP ASPATHLIST (318 ページ)

ADD IP COMMUNITYLIST

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

```
ADD IP COMMUNITYLIST=1..99 [ENTRY=1..4294967295] INCLUDE={INTERNET|
NOEXPORT|NOADVERTISE|1..4294967295}[,...]
```

```
ADD IP COMMUNITYLIST=1..99 [ENTRY=1..4294967295] EXCLUDE={INTERNET|
NOEXPORT|NOADVERTISE|1..4294967295}[,...]
```

解説

コミュニティリストにエントリーを追加する。

コミュニティリストは、BGP 経路に対するフィルタリング機能の 1 つ。COMMUNITIES 属性の値に基づいて経路をフィルタリングしたり、各種属性を変更するときに使う。

コミュニティリストは複数のエントリーから構成されるリスト。検索はエントリー番号の若い順に行われ、最初にマッチしたエントリーで結果 (INCLUDE か EXCLUDE) が返される。リストの検索はマッチした時点で終了する。

エントリーを持たないコミュニティリストは「すべて INCLUDE」、すなわち、すべての経路に対して INCLUDE を返す。また、1 つでもエントリーを持つコミュニティリストの末尾には「すべて EXCLUDE」、すなわち、すべての経路に対して EXCLUDE を返す暗黙のエントリーが存在している。

コミュニティリストは単独で使用するのではなく、必ずルートマップの MATCH 条件として使用する (ADD IP ROUTEMAP コマンドの MATCH COMMUNITY パラメーターに指定)。

その場合、結果が「INCLUDE」の経路はルートマップの該当エントリーにマッチしたと見なされ、結果が「EXCLUDE」の経路はマッチしたと見なされない。

パラメーター

COMMUNITYLIST コミュニティリスト番号

ENTRY リスト内におけるエントリーの位置。省略時はリストの末尾に追加される。既存エントリーと同じ番号を指定した場合は、既存エントリーの前に新規エントリーが追加され、既存エントリー以降はひとつずつ後ろに下がる。

INCLUDE BGP コミュニティ。通常は単一の 32 ビット整数値で指定するが、Well-known コミュニティについてはキーワードを指定することも可能 (INTERNET はすべての経路が所属するコミュニティ)。カンマ区切りで 10 個まで指定できる。ここで指定したコミュニティすべてが、経路エントリーの COMMUNITIES 属性に含まれている場合、リスト検索結果として「INCLUDE」が返される。

EXCLUDE BGP コミュニティ。通常は単一の 32 ビット整数値で指定するが、Well-known コミュニティについてはキーワードを指定することも可能 (INTERNET はすべての経路が所属するコミュニティ)。カンマ区切りで 10 個まで指定できる。ここで指定したコミュニティすべてが、経路エ

ントリーの COMMUNITIES 属性に含まれている場合、リスト検索結果として「EXCLUDE」が返される。

例

BGP コミュニティ「100」を持つ経路にだけ「INCLUDE」を返すコミュニティリスト「1」を作成する。その他の経路に対しては、暗黙のエントリーによって EXCLUDE が返される。

```
ADD IP COMMUNITYLIST=1 INCLUDE=100
```

BGP コミュニティ「200」を持つ経路にだけ「EXCLUDE」を返すコミュニティリスト「2」を作成する。1 つでもエントリーを持つコミュニティリストの末尾には「すべて EXCLUDE」の暗黙のエントリーが存在するため、特定の経路だけを EXCLUDE したいときは「すべて INCLUDE」のエントリーをリストの末尾に置くこと（INTERNET はすべての経路を意味するキーワード）。

```
ADD IP COMMUNITYLIST=2 EXCLUDE=200
```

```
ADD IP COMMUNITYLIST=2 INCLUDE=INTERNET
```

関連コマンド

ADD BGP PEER (127 ページ)

ADD IP ROUTEMAP (157 ページ)

DELETE IP COMMUNITYLIST (178 ページ)

SET BGP PEER (254 ページ)

SHOW IP COMMUNITYLIST (319 ページ)

ADD IP DNS

カテゴリー：IP / 名前解決

```
ADD IP DNS [DOMAIN={ANY|domain-name}] {INTERFACE=vlan-if|PRIMARY=ipadd
[SECONDARY=ipadd]}
```

domain-name: ドメイン名

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

ipadd: IP アドレス

解説

DNS サーバリストに DNS サーバーの IP アドレスを追加する。

DNS サーバーは TELNET コマンドなどが使うほか、DNS リレーエージェント機能の転送先としても使用される。名前解決時の検索処理は、ホストテーブル、DNS の順で実行される。DNS サーバアドレスの設定は SHOW IP DNS コマンド、SHOW IP コマンドで確認できる。

パラメーター

DOMAIN ドメイン名。特定ドメインの名前解決にだけ指定のサーバーを使いたいような場合に使う。本パラメーターで指定したドメインの問い合わせは、同一コマンドラインで指定したサーバーに送られる。本パラメーターを省略した場合（および ANY を指定した場合）指定したサーバーは、問い合わせがどのドメインにも一致しないときに用いられるデフォルトサーバーとなる。なお、特定ドメイン用のサーバーを登録するときは、あらかじめデフォルトサーバーを設定しておくこと。

INTERFACE IP (VLAN) インターフェース名。DNS サーバアドレスを動的取得する場合に、アドレスを取得するインターフェースを指定する。

PRIMARY プライマリー DNS サーバーの IP アドレス

SECONDARY セカンダリー DNS サーバーの IP アドレス

例

プライマリー DNS サーバーとして 192.168.10.1、セカンダリー DNS サーバーとして 192.168.10.2 を設定する。

```
ADD IP DNS PRIMARY=192.168.10.1 SECONDARY=192.168.10.2
```

DNS サーバアドレスを DHCP で動的に取得する。この場合は、INTERFACE パラメーターで DHCP クライアントとして動作させるインターフェースを指定する。


```
ADD IP DNS INT=vlan-isp
```

デフォルトの DNS サーバーとして 192.168.10.1 を設定し、ringo.fruit.com ドメインの問い合わせ用 DNS サーバーとして 172.20.20.1、172.20.20.2 を設定する。この設定では、xxx.ringo.fruit.com 宛での問い合わせは 172.20.20.1、172.20.20.2 に、その他のドメイン宛での問い合わせは 192.168.10.1 に送られる。

```
ADD IP DNS PRIMARY=192.168.10.1
```

```
ADD IP DNS DOMAIN=ringo.fruit.com PRIMARY=172.20.20.1
SECONDARY=172.20.20.2
```

備考・注意事項

MIB 変数 sysName に本製品のドメイン名 (FQDN) が設定されている場合、TELNET コマンドの実行時には、sysName に基づくドメイン名が DNS 検索に使用される。たとえば、sysName に「white.joge.com」が設定されている場合、コマンドラインでホスト名「black」だけを指定すると、「black.joge.com」に対する検索が実施される。

DNS サーバーは 10 ドメインまで指定できる (ANY を除く)。

関連コマンド

DELETE IP DNS (179 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (203 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (223 ページ)

SET IP DNS (261 ページ)

SET IP DNS CACHE (263 ページ)

SET IP NAMESERVER (273 ページ)

SET IP SECONDARYNAMESERVER (285 ページ)

SHOW IP DNS (328 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (330 ページ)

TELNET (「運用・管理」の 357 ページ)

ADD IP FILTER

カテゴリー：IP / ソフトウェア IP フィルター

```
ADD IP FILTER=filter-id SOURCE=ipadd {ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}|
POLICY=0..15} [SMASK=ipadd] [SPORT={port-name|port]:port}]
[DESTINATION=ipadd [DMASK=ipadd]] [DPORT={port-name|port]:port}]
[ICMPCODE={icmp-code-name|icmp-code-id}] [ICMPSTYPE={icmp-type-name|
icmp-type-id}] [LOG={4..1600|DUMP|HEADER|NONE}] [OPTIONS={YES|NO}]
[PROTOCOL={protocol|ANY|ICMP|OSPF|TCP|UDP}] [SESSION={ANY|ESTABLISHED|
START}] [SIZE=size] [ENTRY=entry-id]
```

filter-id: フィルター番号 (0 ~ 399)

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

port-name: サービス名

port: TCP/UDP ポート番号 (0 ~ 65535)

icmp-code-name: ICMP コード名

icmp-code-id: ICMP コード番号 (0 ~ 65535)

icmp-type-name: ICMP メッセージ名

icmp-type-id: ICMP メッセージ番号 (0 ~ 65535)

protocol: IP プロトコル番号 (0 ~ 255)

size: データグラム長

entry-id: エントリー番号 (1 ~)

解説

ソフトウェア IP フィルターにエントリー（ルール）を追加する。

ソフトウェア IP フィルターには、受信パケットを許可・破棄するトラフィックフィルター（ACTION パラメーターで動作を指定）、受信パケットに内部的な経路選択ポリシー（サービスタイプ）を割り当て、経路選択時の動作に影響を与えるポリシーフィルター（POLICY パラメーターで動作を指定）、BGP-4 の経路交換を制御するプレフィックスフィルター（ACTION パラメーターで動作を指定）の 3 種類がある。

トラフィックフィルターとポリシーフィルターは、動作指定が異なるだけで、パケットを選別するパラメーターは共通。一方、プレフィックスフィルターで利用できるパラメーターは、SOURCE、SMASK、ENTRY、ACTION だけに限定されている。

各 IP インターフェースには、トラフィックフィルターとポリシーフィルターをそれぞれ 1 つずつ適用できる。同じフィルターを複数のインターフェースに適用することも可能。作成したフィルターは、パケットの受信インターフェースに適用して初めて効果を発揮する。インターフェースへの適用は、ADD IP INTERFACE コマンド、SET IP INTERFACE コマンドで行う。

また、プレフィックスフィルターを使用するには、ADD BGP PEER コマンド、SET BGP PEER コマンドの INFILTER、OUTFILTER パラメーターでフィルター番号を指定する。

パラメーター

FILTER フィルター番号。0 ~ 99 はトラフィックフィルター、100 ~ 199 はポリシーフィルター、300 ~ 399

はプレフィックスフィルター。200～299 は使用不可。

SOURCE 始点 IP アドレスまたはネットワークプレフィックス。0.0.0.0 はすべてのアドレスを意味する。
必須パラメーター

ACTION トラフィックフィルター（フィルター番号 0～99）、プレフィックスフィルター（フィルター番号 300～399）の動作を指定する。INCLUDE はマッチしたパケット、プレフィックスを通過させる。EXCLUDE はマッチしたパケット、プレフィックスを破棄する。POLICY、PRIORITY とは同時に指定できない

POLICY ポリシーフィルター（フィルター番号 100～199）において、マッチしたパケットに割り当てる経路選択ポリシー（サービスタイプ）を指定する。経路選択ポリシーの範囲は 0～7 だが、POLICY パラメーターには 0～15 の範囲を指定することができる。0～7 を指定した場合は、指定値がそのまま経路選択ポリシー値となる。8～15 を指定した場合は、経路選択ポリシーとして「POLICY - 8」を割り当て、さらに、パケットの TOS ビット（D、T、R）を「POLICY - 8」に書き換える。詳細は別表を参照。経路表を検索するときは、本フィルターによって割り当てられた経路選択ポリシー値と経路エントリーのサービスタイプがつきあわせられ、一致する経路が最優先で使用される。ACTION とは同時に指定できない。

SMASK SOURCE に対応するマスク値。トラフィックフィルターの場合は、SOURCE と組み合わせてホストアドレス/ネットワークアドレスの区別を指定する。SOURCE で指定した IP アドレスがネットワークアドレスなら適切な長さのネットマスクを、ホストアドレスなら 255.255.255.255 を指定する。また、プレフィックスフィルターの場合は、SOURCE パラメーターの指定値とプレフィックスを比較するときに、どの部分（ビット）を比較するかを指定する（経路エントリーの「プレフィックス長」と比較するのではないことに注意）。なお、SOURCE に 0.0.0.0（ANY）を指定した場合は 0.0.0.0 を指定する（省略可）。

SPORT 始点 TCP/UDP ポートあるいは定義済みのサービス名。本パラメーター指定時は PROTOCOL パラメーターに TCP か UDP を指定する必要がある。low:high の形式で low～high の範囲指定も可能。「low:」は low～65535 の意味、「:high」は 0～high の意味になる。デフォルトは ANY（すべてのポート）。

DESTINATION 終点 IP アドレス。デフォルトは 0.0.0.0（すべて）

DMASK 終点 IP アドレスに対応するマスク値。DESTINATION と組み合わせてホストアドレスまたはネットワークアドレスを指定する。省略時は 255.255.255.255（ホストマスク）とみなされる。

DPORT 終点 TCP/UDP ポートあるいは定義済みのサービス名。本パラメーター指定時は PROTOCOL パラメーターに TCP か UDP を指定する必要がある。low:high の形式で low～high の範囲指定も可能。「low:」は low～65535 の意味、「:high」は 0～high の意味になる。デフォルトは ANY（すべてのポート）。

ICMPCODE ICMP コード番号または定義済みのコード名。PROTOCOL=ICMP の場合のみ有効

ICMPTYPE ICMP メッセージ番号または定義済みのメッセージ名。PROTOCOL=ICMP の場合のみ有効

LOG このエントリーにマッチしたパケットの情報をログに記録するかどうか、記録する場合はどの情報を記録するかを指定する。NONE はログに記録しないことを意味する。4～1600 の数値を指定した場合は、フィルター番号、エントリー番号、IP ヘッダー情報（IP アドレス、プロトコル、ポート番号、サイズ）が「IPFIL/PASS」（INCLUDE アクションの場合）または「IPFIL/FAIL」（EXCLUDE アクションの場合）タイプのメッセージとして記録される。これに加え、TCP、UDP、ICMP の場合はデータ部分の先頭 4～1600 バイトが、その他プロトコルの場合は IP データの先頭 4～1600 バイトが、「IPFIL/DUMP」タイプのメッセージとして記録される。DUMP は LOG=32 と同じ動作とな

る。HEADER を指定した場合は、フィルター番号、エントリー番号、IP ヘッダー情報のみが記録される。デフォルトは NONE (記録しない)。

OPTIONS パケットが IP オプション付きかどうか。

PROTOCOL IP プロトコル番号または定義済みのプロトコル名。DPORT、SPORT を指定するときは、PROTOCOL に TCP か UDP を指定する必要がある。また、ICMPCODE、ICMPTYPE 指定時は ICMP を指定する。

SESSION TCP のセッション制御情報。ANY はすべての TCP パケット、START は接続開始パケット (SYN=1、ACK=0)、ESTABLISHED は接続済みパケット (ACK=1) を意味する。

SIZE 再構成後のデータグラムサイズ。パケット (フラグメント) ごとに $\text{length} + \text{offset} * 8 \leq \text{SIZE}$ がチェックされ、真ならマッチし、偽ならマッチしない。length と offset は、それぞれ IP ヘッダーの Length フィールドと Fragment Offset フィールドを示す。

ENTRY エントリー番号。省略時は現在最後尾のエントリーの後に追加される (最後尾のエントリー番号を「n」とすると、新規エントリーは「n+1」になる)。「n+1」より大きなエントリー番号を指定した場合は、指定した番号で追加される。既存エントリーと同じ番号を指定した場合は、既存エントリーの位置に新規エントリーが挿入され、既存エントリー以降は番号が 1 つずつ後ろにずれる。

POLICY に指定した値	パケットに割り当てる経路選択ポリシー	TOS ビットの書き換え
0	0	しない
1	1	しない
2	2	しない
3	3	しない
4	4	しない
5	5	しない
6	6	しない
7	7	しない
8	0 (8 - 8)	0 (D=0, T=0, M=0)
9	1 (9 - 8)	1 (D=0, T=0, M=1)
10	2 (10 - 8)	2 (D=0, T=1, M=0)
11	3 (11 - 8)	3 (D=0, T=1, M=1)
12	4 (12 - 8)	4 (D=1, T=0, M=0)
13	5 (13 - 8)	5 (D=1, T=0, M=1)
14	6 (14 - 8)	6 (D=1, T=1, M=0)
15	7 (15 - 8)	7 (D=1, T=1, M=1)

表 18: POLICY パラメーターの指定値とその効果

サービス名	該当サービス/アプリケーション (ポート/プロトコル)
ANY	すべてのポート
BOOTPC	BOOTP クライアント (68/udp)
BOOTPS	BOOTP サーバー (67/udp)

DOMAIN	DNS サーバー (53/tcp、53/udp)
FINGER	Finger (79/tcp)
FTP	FTP コントロールセッション (21/tcp)
FTPDATA	FTP データセッション (20/tcp)
GOPHER	Gopher (70/tcp)
HOSTNAME	NIC Host Name Server (101/tcp、101/udp)
IPX	IPX (213/tcp、213/udp)
KERBEROS	Kerberos (88/udp)
LOGIN	Login (49/udp)
MSGICP	MSG ICP (29/tcp、29/udp)
NAMESERVER	Host Name Server (42/udp)
NEWS	NewS (144/tcp)
NNTP	NNTP サーバー (119/tcp)
NTP	NTP サーバー (123/tcp)
RTELNET	Remote Telnet (107/tcp、107/udp)
SFTP	Simple FTP (115/tcp、115/udp)
SMTP	SMTP サーバー (25/tcp)
SNMP	SNMP (161/udp)
SNMPTRAP	SNMP トラップ (162/udp)
SYSTAT	Active Users (11/tcp)
TELNET	Telnet (23/tcp)
TFTP	TFTP (69/udp)
TIME	Time (37/tcp、37/udp)
UUCP	uucpd (540/tcp)
UUCPRLOGIN	uucp-rlogin (541/tcp、541/udp)
WWWHTTP	80/TCP (World Wide Web HTTP)
XNSTIME	XNS Time Protocol (52/tcp、52/udp)

表 19: 定義済みのサービス名一覧

メッセージタイプ名	タイプ番号	サブコードあり?	説明
ECHORPLY	0	なし	エコー応答 (Echo Reply)
UNREACHABLE	3	あり	宛先到達不可能 (Unreachable)
QUENCH	4	なし	送信抑制要求 (Source Quench)
REDIRECT	5	あり	経路変更要求 (Redirect)
ECHO	8	なし	エコー要求 (Echo Request)
ADVERTISEMENT	9	なし	ルーター広告 (Router Advertisement)
SOLICITATION	10	なし	ルーター要請 (Router Solicitation)
TIMEEXCEED	11	あり	時間超過 (Time Exceeded)
PARAMETER	12	あり	パラメーター異常 (Parameter Problem)

TSTAMP	13	なし	タイムスタンプ要求 (Timestamp Request)
TSTAMPRLY	14	なし	タイムスタンプ応答 (Timestamp Reply)
INFOREQ	15	なし	情報要求 (Information Request)
INFOREP	16	なし	情報応答 (Information Reply)
ADDRREQ	17	なし	アドレスマスク要求
ADDRREP	18	なし	アドレスマスク応答

表 20: 定義済みの ICMP メッセージタイプ名一覧

コード名	コード番号	説明
ANY		すべて
UNREACHABLE (Type=3)		
NETUNREACH	0	ネットワーク到達不可能
HOSTUNREACH	1	ホスト到達不可能
PROTUNREACH	2	プロトコル到達不可能
PORTUNREACH	3	ポート到達不可能
FRAGMENT	4	フラグメント化不可能
SOURCEROUTE	5	始点経路制御失敗
NETUNKNOWN	6	宛先ネットワーク不明
HOSTUNKNOWN	7	宛先ホスト不明
HOSTISOLATED	8	始点ホスト隔離
NETCOMM	9	宛先ネットワークとの通信が禁止されている
HOSTCOMM	10	宛先ホストとの通信が禁止されている
NETTOS	11	指定のサービスタイプでは宛先ネットワークに到達不可能
HOSTTOS	12	指定のサービスタイプでは宛先ホストに到達不可能
FILTER	13	フィルタリングにより通信が禁止されている
HOSTPREC	14	ホスト優先度違反
PRECEDENT	15	優先度制限
REDIRECT (Type=5)		
NETREDIRECT	0	ネットワーク経路変更要求
HOSTREDIRECT	1	ホスト経路変更要求
NETRTOS	2	指定サービスタイプのネットワーク経路変更要求
HOSTRTOS	3	指定サービスタイプのホスト経路変更要求
TIMEEXCEEDED (Type=11)		
TTL	0	生存時間超過
FRAGREASM	1	フラグメント再構成時間超過
PARAMETER (Type=12)		
PTRPROBLEM	0	ポインターフィールドの値がエラーのあった箇所を示す
NOPTR	1	ポインターなし

表 21: 定義済みの ICMP コード名一覧 (最後の数字は「タイプ:コード」の形式)

例

200.100.10.100 からのパケットだけを通過させるトラフィックフィルター「0」を VLAN red に適用する。

```
ADD IP FILTER=0 SOURCE=200.100.10.100 SMASK=255.255.255.255
ACTION=INCLUDE
SET IP INT=vlan-red FILTER=0
```

10.1.1.10 から 10.2.2.12 へのトラフィックに経路選択ポリシー 4 を設定するポリシーフィルター「100」を作成して VLAN orange に適用。

```
ADD IP FILTER=100 SOURCE=10.1.1.10 SMASK=255.255.255.255 DEST=10.2.2.12
POLICY=4
SET IP INT=vlan-orange POLICYFILTER=100
```

UPDATE メッセージの NLRI フィールドから、先頭が「172.20」のプレフィックス以外を除去するプレフィックスフィルター「300」を作成する。暗黙の拒否エントリーにより、先頭が「172.20」でないプレフィックスは自動的に破棄される。

```
ADD IP FILTER=300 SOURCE=172.20.0.0 SMASK=255.255.0.0 ACTION=INCLUDE
```

UPDATE メッセージの NLRI フィールドから、先頭が「172.16」のプレフィックスだけを除去するプレフィックスフィルター「301」を作成する。特定のプレフィックスだけを破棄するときは、必ず末尾に「すべて許可」のエントリーを作成すること。

```
ADD IP FILTER=301 SOURCE=172.16.0.0 SMASK=255.255.0.0 ACTION=EXCLUDE
ADD IP FILTER=301 SOURCE=0.0.0.0 ACTION=INCLUDE
```

備考・注意事項

次の条件をすべて満たすエントリー（ルール）は Specific Filter と呼ばれ、その他のエントリー（General Filter）とは区別される。

- ・始点 IP アドレス（SOURCE/SMASK）、終点 IP アドレス（DESTINATION/DMASK）の両方にホストアドレス（32 ビットマスクのアドレス指定）を指定
- ・プロトコル（PROTOCOL）に TCP か UDP を指定
- ・始点ポート（SPORT）、終点ポート（DPORT）の両方に具体的な値（ANY 以外）を指定

同一フィルター番号内において、Specific Filter は General Filter よりも前に記述しなくてはならないというルールがある。本コマンドで Specific Filter を追加するとき、エントリー番号（ENTRY）を省略すると、先頭の General Filter の前に挿入される。エントリー番号（ENTRY）を指定するときは、General Filter よりも前の番号を指定しないとエラーになるので注意が必要。

プレフィックスフィルターは、経路エントリーの「プレフィックス長」には関知しない。経路エントリー

「prefix」、「prefixlen」に対して、プレフィックスフィルター「SOURCE」、「SMASK」が存在する場合、 $(\text{prefix} \ \& \ \text{SMASK}) == (\text{SOURCE} \ \& \ \text{SMASK})$ が真のときにマッチとなる（ここで「&」はビットごとのAND演算、「==」は等号を示す）。たとえば、SOURCE=192.168.10.0 SMASK=255.255.255.0のプレフィックスフィルターは、192.168.10.0/24、192.168.10.0/28、192.168.10.128/25のいずれにもマッチする。プレフィックスフィルターの末尾には、すべてのプレフィックスを破棄する暗黙のエントリーが存在するので注意。

関連コマンド

ADD BGP PEER (127 ページ)

ADD IP INTERFACE (148 ページ)

DELETE IP FILTER (181 ページ)

SET BGP PEER (254 ページ)

SET IP FILTER (266 ページ)

SET IP INTERFACE (270 ページ)

SHOW IP FILTER (332 ページ)

ADD IP HELPER

カテゴリー：IP / UDP ブロードキャストヘルパー

ADD IP HELPER DESTINATION=ipadd INTERFACE=vlan-if PORT={port|port-name}

ipadd: IP アドレス

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID)

port: UDP ポート番号 (1 ~ 65535)

port-name: サービス名

解説

UDP ブロードキャストパケットの転送先を設定する。32 個まで設定可能。

パラメーター

DESTINATION UDP パケットの転送先 IP アドレス。ユニキャスト、ブロードキャストともに指定可能

INTERFACE UDP ブロードキャストを監視する IP (VLAN) インターフェース。このインターフェースで受信した UDP ブロードキャストのうち、終点ポートが PORT で指定された値と一致したものを、DESTINATION に転送する。

PORT 転送対象の UDP ポート番号、または、あらかじめ定義されている UDP サービス名 (別表を参照) を指定する

サービス名	UDP ポート番号
DNS	53
NT または NETBIOS	137 と 138
TACACS	49
TIME	37
TFTP	69

表 22: 定義済みの UDP サービス名

例

VLAN orange 側で受信した NetBIOS ブロードキャスト (終点 UDP ポート=137-138) を、ドメインコントローラ 192.168.30.8 に転送する。

```
ENABLE IP HELPER
```

```
ADD IP HELPER DESTINATION=192.168.30.8 INT=vlan-orange PORT=NETBIOS
```

VLAN orange 側で受信した NetBIOS ブロードキャストを VLAN white 側 (192.168.10.0/24) に再ブ

ロードキャストする。

```
ENABLE IP HELPER
```

```
ADD IP HELPER DESTINATION=192.168.10.255 INT=vlan-orange PORT=NETBIOS
```

備考・注意事項

始点アドレスが 0.0.0.0 のパケット（例：DHCP request）は転送されない。DHCP/BOOTP パケットを転送したい場合は、DHCP/BOOTP リレー機能（ENABLE BOOTP RELAY コマンド、ADD BOOTP RELAY コマンドなど）を使う。

DESTINATION パラメーターでリモートのブロードキャストアドレス（直接接続されていないサブネットのブロードキャストアドレス）を指定した場合、相手ルーターのディレクティッドブロードキャストフィルターでパケットが破棄される可能性があることに注意。

関連コマンド

DELETE IP HELPER（182 ページ）

DISABLE IP HELPER（206 ページ）

ENABLE IP HELPER（226 ページ）

SHOW IP HELPER（334 ページ）

ADD IP HOST

カテゴリー：IP / 名前解決

ADD IP HOST=*hostname* **IPADDRESS**=*ipadd*

hostname: ホスト名

ipadd: IP アドレス

解説

IP ホストテーブルにエントリーを追加する。

登録したホスト名は TELNET コマンド、TRACE コマンド、PING コマンド、FINGER コマンドで使用できる。

パラメーター

HOST ホスト名

IPADDRESS IP アドレス

例

192.168.1.1 にホスト名「bulbul」を付ける

ADD IP HOST=bulbul IPADDRESS=192.168.1.1

関連コマンド

ADD IP DNS (136 ページ)

DELETE IP HOST (183 ページ)

FINGER (236 ページ)

PING (237 ページ)

SET IP DNS (261 ページ)

SET IP HOST (269 ページ)

SET IP NAMESERVER (273 ページ)

SET IP SECONDARYNAMESERVER (285 ページ)

SHOW IP HOST (336 ページ)

TELNET (「運用・管理」 の 357 ページ)

ADD IP INTERFACE

カテゴリー：IP / IP インターフェース

```
ADD IP INTERFACE=vlan-if IPADDRESS={ipadd|DHCP} [MASK=ipadd]
    [BROADCAST={0|1}] [DIRECTEDBROADCAST={YES|NO|ON|OFF}] [FILTER={0..99|
    NONE}] [FRAGMENT={YES|NO}] [OSPFMETRIC=1..65534] [POLICYFILTER={100..199|
    NONE}] [PROXYARP={ON|OFF}] [RIPMETRIC=1..16]
```

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

解説

IP インターフェースを作成する。

パラメーター

INTERFACE 下位のインターフェース (VLAN または PPP) を指定する。1 つのインターフェースに複数の IP アドレスを設定するとき (マルチホーミング) は、「VLAN-name-1」または「VLAN10-1」のように、インターフェース名の後にハイフンと論理インターフェース番号 (0~15) を付ける。論理インターフェース番号を省略したとき (例: vlan1) は「0」を指定したものと見なされる (例: vlan1-0 として扱われる)。

IPADDRESS インターフェースに割り当てる IP アドレス。DHCP を指定した場合は、DHCP サーバーから IP 設定情報を取得し自動設定する。DHCP で取得できる情報は、IP アドレス、ネットマスク、DNS サーバーアドレス (プライマリー、セカンダリー)、デフォルトルート (未登録時のみ使用)、ドメイン名。DHCP を使う場合は、あらかじめ ENABLE IP REMOTEASSIGN コマンドを実行して、IP アドレスの動的設定を有効にしておく必要がある。また、複数の VLAN インターフェースを DHCP で自動設定するときは、SET DHCP EXTENDID コマンドで「EXTENDID=ON」に設定すること。

MASK サブネットマスク。省略時は IP アドレスのクラス標準マスクが用いられる。DHCP を使う場合は自動的に設定されるので指定しないこと。

BROADCAST IP ブロードキャストアドレスをオール 1 で表すか、オール 0 で表すかを示す。通常は 1 (デフォルト)。

DIRECTEDBROADCAST この IP インターフェース配下のネットワークに対するディレクティッドブロードキャストパケットを転送するかどうかを示す。デフォルトは NO。

FILTER このインターフェースで受信した IP パケットに適用するトラフィックフィルターの番号を指定する。トラフィックフィルターのアクションは受信直後に適用される。デフォルトは NONE。IP トラフィックフィルターは ADD IP FILTER コマンドで作成する。

FRAGMENT このインターフェースから送出するパケットがインターフェースの MTU よりも大きい場合の動作を指定する。NO (デフォルト) を指定した場合、DF (Don't Fragment) ビットの指示通り、DF ビットが立っているパケットはフラグメント化せずに破棄する。YES を指定した場合は、DF

ビットを無視してフラグメント化する。

OSPFMETRIC OSPF が用いる本インターフェースのメトリック（通過コスト）。デフォルトは 1

POLICYFILTER このインターフェースで受信した IP パケットに適用するポリシーフィルターの番号を指定する。ポリシーフィルターによって設定された経路選択ポリシー（サービスタイプ）は経路表の検索に使用される。デフォルトは NONE。IP ポリシーフィルターは ADD IP FILTER コマンドで作成する。

PROXYARP プロキシ ARP（RFC1027）の有効・無効。デフォルトは OFF。

RIPMETRIC RIP が用いる本インターフェースのメトリック（通過コスト）。METRIC も同じ意味。デフォルトは 1

例

VLAN orange のインターフェースに IP アドレス 192.168.100.1 を設定する。

```
ADD IP INT=vlan-orange IP=192.168.100.1 MASK=255.255.255.0
```

VLAN white のインターフェースに DHCP サーバーから取得したアドレスを設定する。

```
ENABLE IP REMOTEASSIGN
```

```
ADD IP INT=vlan-white IP=DHCP
```

VLAN beige に 2 つの IP アドレスを設定する（マルチホーミング）。

```
ADD IP INT=vlan-beige-0 IP=172.16.10.1 MASK=255.255.255.0
```

```
ADD IP INT=vlan-beige-1 IP=172.16.20.1 MASK=255.255.255.0
```

備考・注意事項

複数のインターフェースに対し、同一サブネットの IP アドレスを割り当てることはできない。たとえば、vlan-white に IP アドレス 192.168.10.1、ネットマスク 255.255.255.0 を割り当てた場合、192.168.10.2 ~ 192.168.10.254 の範囲は同一 IP サブネットになるため、この範囲を他のインターフェース（たとえば vlan-white-1 や vlan-red）に割り当てることはできない。

DHCP でアドレスを設定するには、ENABLE IP REMOTEASSIGN コマンドが必要。また、一部の ISP では、SET SYSTEM NAME コマンドで ISP から指定されたコンピューター名を設定する必要がある。

関連コマンド

DELETE IP INTERFACE (184 ページ)

DISABLE IP INTERFACE (208 ページ)

ENABLE IP INTERFACE (228 ページ)

RESET IP INTERFACE (246 ページ)

SET DHCP EXTENDID (257 ページ)

SET IP INTERFACE (270 ページ)

SHOW IP INTERFACE (338 ページ)

ADD IP RIP

カテゴリー：IP / 経路制御 (RIP)

```
ADD IP RIP INTERFACE=vlan-if [IP=ipadd] [SEND={NONE|RIP1|RIP2|
COMPATIBLE}] [RECEIVE={NONE|RIP1|RIP2|BOTH}] [DEMAND={YES|NO}]
[AUTHENTICATION={NONE|PASSWORD|MD5}] [PASSWORD=password]
[STATICEXPORT={YES|NO}]
```

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

ipadd: IP アドレス

password: パスワード (1 ~ 16 文字)

解説

指定した IP (VLAN) インターフェースで RIP を有効にする。

パラメーター

INTERFACE RIP パケットの送受信を行う IP インターフェース

IP RIP ルーターの IP アドレス。本パラメーター指定時は、INTERFACE で受信した RIP パケットのうち、始点アドレスが IP と一致するものだけを受け入れる。また、RIP パケット送信時には、IP で指定されたアドレス宛てにユニキャストする。一方、本パラメーター省略時は、受信した RIP パケットの始点アドレスをチェックせず、RIP パケット送信時には、ブロードキャスト (SEND=RIP1 のとき) または、マルチキャスト (SEND=RIP2 または COMPATIBLE のとき) する。

SEND 送信する RIP パケットのフォーマット。NONE は送信しない。RIP1 はバージョン 1 形式、RIP2 はバージョン 2 形式で送信する。COMPATIBLE はバージョン 2 形式で送信するが、RIP1 互換の経路エントリ (ナチュラルサブネットマスク (クラス標準マスク) を使用したネットワークアドレス) しか送信しない。デフォルトは RIP1。

RECEIVE 受信する RIP パケットのフォーマット。NONE は受信しない。RIP1 はバージョン 1 形式のみ受信。RIP2 はバージョン 2 形式のみ受信。BOTH はバージョン 1、2 ともに受信するが、ナチュラルサブネットマスク (クラス標準マスク) を使用したネットワークアドレスしか受信できない。デフォルトは BOTH。

DEMAND トリガーアップデート (RFC1582) を使用するかどうか。デフォルトは NO。

AUTHENTICATION RIP Version2 使用時の認証方式。PASSWORD は平文テキストのパスワード、MD5 は鍵付き MD5 によるメッセージダイジェスト、NONE は認証を行わない。デフォルトは NONE。

PASSWORD RIP Version2 で認証を行うときのパスワードまたはキー。AUTHENTICATION に PASSWORD か MD5 を指定した場合にのみ有効

STATICEXPORT スタティック経路を RIP で通知するかどうか。デフォルトは YES (通知する)。

例

VLAN orange の IP インターフェースで RIP2 の送受信（マルチキャスト）を有効にする。

```
ADD IP RIP INT=vlan-orange SEND=RIP2 RECEIVE=RIP2
```

VLAN beige の IP インターフェースで RIP2 の受信だけを有効にする。

```
ADD IP RIP INT=vlan-beige SEND=NONE RECEIVE=RIP2
```

VLAN white 上の RIP2 ルーター 192.168.10.5 からユニキャストで経路情報を受信し、同じ VLAN に対して RIP1 のブロードキャストで経路情報を送信する。

```
ADD IP RIP INT=vlan-white IP=192.168.10.5 SEND=NONE RECEIVE=RIP2
    AUTH=PASSWORD PASSWORD=secrets
ADD IP RIP INT=vlan-white SEND=RIP1 RECEIVE=NONE
```

関連コマンド

DELETE IP RIP (185 ページ)

SET IP RIP (275 ページ)

SHOW IP (313 ページ)

SHOW IP RIP (341 ページ)

ADD IP ROUTE

カテゴリー：IP / 経路制御

```
ADD IP ROUTE=ipadd INTERFACE=vlan-if NEXTHOP=ipadd [MASK=ipadd]
[METRIC=1..16] [METRIC1=1..16] [METRIC2=1..65535] [POLICY=0..7]
[PREFERENCE=0..65535]
```

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

解説

IP ルーティングテーブルにスタティック経路を追加する。

パラメーター

ROUTE 宛先ネットワークの IP アドレス。MASK と組み合わせて指定する。デフォルトルートの場合は 0.0.0.0 を指定する

INTERFACE 本経路宛てのパケットを送出する IP インターフェース

NEXTHOP ネクストホップルーターの IP アドレス。ダイレクト経路の場合は 0.0.0.0 を指定する。また、PPP インターフェース側に向けた経路の場合も 0.0.0.0 を指定できる。

MASK 宛先ネットワークのネットマスク。省略時は ROUTE パラメーターで指定した IP アドレスの標準クラスマスクが使用される。デフォルトルートのマスクは 0.0.0.0 とする (省略可能)

METRIC RIP が使用するメトリック。METRIC1 パラメーターも同じ意味。省略時は 1

METRIC1 RIP が使用するメトリック。METRIC パラメーターも同じ意味。省略時は 1

METRIC2 OSPF が使用するメトリック。省略時は 1

POLICY 本経路のサービスタイプ (TOS)。省略時は 0

PREFERENCE 経路選択時の優先度。小さいほど優先度が高い。複数の経路が存在するときはもっとも優先度の高い経路が使用される。省略時の値はデフォルト経路 (0.0.0.0) が 360、その他のスタティック経路が 60。なお、インターフェース経路は優先度 0、RIP 経路は優先度 100 となる

例

デフォルトルートを設定する。

```
ADD IP ROUTE=0.0.0.0 INT=vlan-white NEXTHOP=192.168.10.1
```

ネットワーク 172.20.53.0/24 への経路を設定する。

```
ADD IP ROUTE=172.20.53.0 MASK=255.255.255.0 INT=vlan-black  
NEXTTHOP=172.16.1.1
```

関連コマンド

DELETE IP ROUTE (186 ページ)

SET IP ROUTE (278 ページ)

SHOW IP ROUTE (347 ページ)

ADD IP ROUTE FILTER

カテゴリー：IP / 経路制御フィルター

```
ADD IP ROUTE FILTER [=entry-id] IP=ipadd MASK=ipadd ACTION={INCLUDE|
EXCLUDE} [DIRECTION={RECEIVE|SEND|BOTH}] [INTERFACE=vlan-if]
[NEXTHOP=ipadd] [PROTOCOL={ANY|RIP|OSPF}]
```

entry-id: エントリー番号 (1~100)

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

解説

IP ルートフィルターリストにフィルターエントリーを追加する。

経路情報の送受信時には、ルートフィルターリストが番号の小さい順に検索され、最初にマッチしたフィルターエントリーが適用される。

ルートフィルターは、RIP、OSPF による経路情報の交換を制御するもので、内部の経路情報 (の一部) を外部に知らせないようにしたり、他のルーターから得た経路情報の一部を破棄したりする設定が可能。

パラメーター

FILTER フィルターエントリー番号。省略時はフィルターリストの末尾に追加される。すでに n 個のエントリーが存在している場合 (1~n が存在)、本パラメーターを省略すると「n+1」を指定したのと同じ動作になる。また、「n+1」より大きなエントリー番号を指定した場合も「n+1」を指定したものと見なされる。既存エントリーと同じ番号を指定した場合は、既存エントリーの前に新規エントリーが追加され、既存エントリー以降は番号が 1 つずつ後ろにずれる。

IP ネットワークアドレスを指定する。バイト単位でワイルドカード (*) の指定が可能。たとえば、「192.168.*.*」は「192.168」で始まるすべてのアドレスにマッチする。「192.168.12*.*」のような指定は無効。

MASK ネットマスクを指定。IP パラメーター同様、ワイルドカードを使用可能。

ACTION 条件にマッチした経路情報に対するアクションを指定する。INCLUDE は経路情報をメッセージに含める (送信時) あるいはルーティングテーブルに追加する (受信時)。EXCLUDE は経路情報をメッセージに含めない (送信時) あるいはルーティングテーブルに追加しない (受信時)。

DIRECTION 経路情報の送信時 (SEND) にフィルターをかけるか、受信時 (RECEIVE) にかけるか、あるいは、送信時受信時とも (BOTH) かを指定する。省略時は BOTH だが、受信時と送信時では他のパラメーターの意味が異なる場合があるため、通常は SEND か RECEIVE を明示的に指定すること。

INTERFACE フィルターを適用する IP (VLAN) インターフェースを指定する。PROTOCOL=RIP のときだけ有効。本パラメーター指定時は、該当インターフェースで送受信される RIP の経路情報に対してのみフィルターが適用される。

NEXTHOP ネクストホップルーターの IP アドレス。PROTOCOL=RIP かつ DIRECTION=RECEIVE

のときだけ有効。本パラメーターを指定したときは、受信した経路情報のネクストホップが本パラメーターの値と一致する場合にのみマッチする。RIP1 の場合は、RIP パケットの始点 IP アドレスが本パラメーターと一致するときだけマッチ。RIP2 の場合は、RIP パケットの Next Hop フィールドの値が本パラメーターと一致するか、Next Hop フィールドの値が 0.0.0.0 で始点アドレスが本パラメーターと一致するときだけマッチする。

PROTOCOL フィルターの適用対象となるルーティングプロトコル (RIP または OSPF) を指定する。デフォルトは ANY (すべて) だが、プロトコルによって他のパラメーターの意味が異なるため、通常は RIP か OSPF を明示的に指定すること。

例

宛先が「200.200.*.*」となる経路情報の送受信を行わないようにする

```
ADD IP ROUTE FILTER=1 IP=200.200.*.* MASK=.*.*.*.* ACTION=EXCLUDE
ADD IP ROUTE FILTER=2 IP=.*.*.*.* MASK=.*.*.*.* ACTION=INCLUDE
```

備考・注意事項

PROTOCOL パラメーターには、ANY を指定する (あるいは PROTOCOL パラメーター自体を省略する) のではなく、可能な限り対象プロトコルを明示すること。たとえば、ある経路を RIP と OSPF の両方で学習している場合、この経路を受け取らないようにするには、PROTOCOL=ALL のエントリーを 1 つ作るのではなく、PROTOCOL=RIP のエントリーと PROTOCOL=OSPF のエントリーを作成する。

RIP に対する IP ルートフィルターをコマンドラインから作成または変更したときは、RESET IP コマンドで IP モジュールを初期化するか、RESTART コマンドでシステムを再起動すること。

OSPF に対する IP ルートフィルターをコマンドラインから作成または変更したときは、RESET OSPF コマンドで OSPF モジュールを初期化するか、RESET IP コマンドで IP モジュールを初期化するか、RESTART コマンドでシステムを再起動すること。

関連コマンド

DELETE IP ROUTE FILTER (187 ページ)

SET IP ROUTE FILTER (279 ページ)

SHOW IP ROUTE FILTER (350 ページ)

ADD IP ROUTEMAP

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

```
ADD IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 [ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}]
```

```
ADD IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 [ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}]
MATCH ASPATH=1..99
```

```
ADD IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 [ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}]
MATCH COMMUNITY=1..99 [EXACT={NO|YES}]
```

```
ADD IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 [ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}]
SET ASPATH={1..65534}[,...]
```

```
ADD IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 [ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}]
SET COMMUNITY={NOEXPORT|NOADVERTISE|1..4294967295}[,...] [ADD={NO|YES}]
```

```
ADD IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 [ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}]
SET LOCALPREF=0..4294967295
```

```
ADD IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 [ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}]
SET MED=0..4294967295
```

```
ADD IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 [ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}]
SET ORIGIN={IGP|EGP|INCOMPLETE}
```

routemap: ルートマップ名 (0～15 文字。英数字とアンダースコアを使用可能。大文字小文字を区別する)

解説

ルートマップにエントリーを追加する。あるいは、既存エントリーに MATCH 節や SET 節を追加する。ルートマップは、BGP 経路に対するフィルタリング機能の 1 つ。AS パスリストやコミュニティリストなどと組み合わせて、送受信する経路エントリーをフィルタリング (許可・破棄) したり、特定の経路エントリーの属性値を書き換えたりするときに使用する。

ルートマップは複数のエントリーで構成されるリスト。個々のルートマップは名前によって区別される。ルートマップの検索はエントリー番号の若い順に行われ、最初にマッチしたエントリーでアクション (INCLUDE か EXCLUDE) が実行される。

アクションが INCLUDE のときは、該当経路は許可され、SET 節があればそれも実行される。アクションが EXCLUDE のときは、該当経路は破棄され、SET 節は実行されない。ルートマップの検索はマッチした時点で終了する。なお、ルートマップの末尾には「すべて INCLUDE かつ SET 節なし」、すなわち、すべて

の経路を許可する（ただし、属性は変更しない）暗黙のエントリーが存在する。

ルートマップ内の各エントリーは、0～1 個の MATCH 節、1 個のアクション（INCLUDE か EXCLUDE）、0～複数個の SET 節によって構成される。

- ・MATCH 節は、経路エントリーと照合するための条件。MATCH 節がないエントリーはすべての経路にマッチする。

- ・アクションは、マッチした経路を許可（INCLUDE）するか破棄（EXCLUDE）するかの指定。許可された経路には引き続き SET 節が適用される。

- ・SET 節は、許可（INCLUDE）された経路の属性を変更するための指定。1 つのエントリーにおいて、複数種の属性を変更することができる。

作成したルートマップは、次のタイミングで適用できる

- ・BGP ピアに経路を通知する直前（ADD BGP PEER コマンド、SET BGP PEER コマンドの OUT-ROUТЕMAP）

- ・BGP ピアから経路を受信した直後（ADD BGP PEER コマンド、SET BGP PEER コマンドの IN-ROUТЕMAP）

- ・経路を BGP に登録するとき（ADD BGP NETWORK コマンド）

- ・経路を集約するとき（ADD BGP AGGREGATE コマンド、SET BGP AGGREGATE コマンド）

- ・静的経路や IGP 経路を BGP にインポートするとき（ADD BGP IMPORT コマンド、SET BGP IMPORT コマンド）

- ・BGP 経路をルーターの経路表に登録するとき（SET BGP コマンドの TABLEMAP）

MATCH 節にフィルターリスト（AS パスリスト、コミュニティリスト）を指定した場合は、リストが「INCLUDE」か「MATCH」を返してきた場合にルートマップエントリーはマッチとなる。「EXCLUDE」か「NOMATCH」を返してきた場合はマッチとならない。

パラメーター

ROUТЕMAP ルートマップ名

ENTRY ルートマップ内におけるエントリーの位置。必須パラメーター。他のフィルターとは異なり、1～4294967295 の範囲の任意の番号を指定できる（絶対指定）。間隔をあけてエントリーを配置することにより、エントリーの追加に対応できる。

ACTION ルートマップエントリーにマッチした場合のアクション（INCLUDE か EXCLUDE）。INCLUDE の場合、該当経路は許可され、SET 節の処理に進む。EXCLUDE の場合、該当経路は破棄され、SET 節の処理は行われない。したがって、ACTION=EXCLUDE のエントリーに SET 節を指定しても意味をなさないので注意。省略時は INCLUDE。

MATCH AS PATH AS パスリスト番号。AS_PATH 属性の内容によってマッチを行う場合に指定する。指定した AS パスリストの検索結果が「INCLUDE」の場合、本ルートマップエントリーはマッチとなり、アクションが実行される。AS パスリストが「EXCLUDE」を返してきた場合は、次のルートマップエントリーのチェックに進む。

MATCH COMMUNITY コミュニティリスト番号。COMMUNITIES 属性の内容によってマッチを行う場合に指定する。指定したコミュニティリストの検索結果が「INCLUDE」の場合、本ルートマップエントリーはマッチとなり、アクションが実行される。コミュニティリストが「EXCLUDE」を返してきた場合は、次のルートマップエントリーのチェックに進む。

EXACT MATCH COMMUNITY パラメーターを指定した場合、コミュニティリストとの照合を完全

一致で行うかどうか。NO なら部分一致、YES なら完全一致検索となる。省略時は NO。

SET ASPATH AS 番号のリスト。許可 (INCLUDE) された経路の AS_PATH 属性には、指定した AS パス番号が追加される。AS 番号はカンマ区切りで最大 10 個まで指定可能。

SET COMMUNITY BGP コミュニティのリスト。許可 (INCLUDE) された経路の COMMUNITIES 属性には、指定したコミュニティがセットされる。コミュニティは、通常単一の 32 ビット整数値 ($= \text{asn} \times 65536 + \text{xxx}$) で指定するが、Well-known コミュニティについてはキーワードを指定することも可能。カンマ区切りで 10 個まで指定できる。なお、COMMUNITIES 属性は、ADD BGP PEER コマンド、SET BGP PEER コマンドの SENDCOMMUNITY パラメーターに YES を指定しないと送信されないので注意 (デフォルトは NO)。

ADD SET COMMUNITY パラメーターを指定した場合、既存の COMMUNITIES 属性を置き換えるか、既存の属性に追加するかを指定する。NO は COMMUNITIES 属性を置き換える。YES を指定した場合は、既存の COMMUNITIES 属性値に SET COMMUNITY パラメーターで指定した値を追加する。省略時は NO。

SET LOCALPREF Local Preference (LOCAL_PREF) 値。許可 (INCLUDE) された経路の LOCAL_PREF 属性には、指定した値がセットされる。

SET MED Multi-Exit Discriminator (MED) 値。許可 (INCLUDE) された経路の MULTILEXIT_DISCRIMINATOR 属性には、指定した値がセットされる。

SET ORIGIN 経路の起源。許可 (INCLUDE) された経路の ORIGIN 属性には、指定した値がセットされる。

例

すべての経路にコミュニティ「100」を設定するルートマップ「mark_all_100」を作成。この例のように、MATCH 節のないエントリはすべての経路にマッチする。

```
ADD IP ROUTEMAP=mark_all_100 ENTRY=1 ACTION=INCLUDE
ADD IP ROUTEMAP=mark_all_100 ENTRY=1 SET COMMUNITY=100
```

ローカル経路 (AS パスが空) に AS 番号「65001」を 2 度追加するルートマップ「prepend2」を作成。MATCH ASPATH には、対象の AS パスそのものではなく、AS パスリストの番号を指定することに注意。

```
ADD IP ASPATHLIST=1 INCLUDE="^\$ "
ADD IP ROUTEMAP=prepend2 ENTRY=1 ACTION=INCLUDE
ADD IP ROUTEMAP=prepend2 ENTRY=1 MATCH ASPATH=1
ADD IP ROUTEMAP=prepend2 ENTRY=1 SET ASPATH=65001,65001
```

コミュニティ「100」を持つ経路に MED 値「500」をセットするルートマップ「med_on_c100」を作成。MATCH COMMUNITY には、対象のコミュニティそのものではなく、コミュニティリストの番号を指定することに注意。

```
ADD IP COMMUNITYLIST=1 INCLUDE=100
ADD IP ROUTEMAP=med_on_c100 ENTRY=1 ACTION=INCLUDE
ADD IP ROUTEMAP=med_on_c100 ENTRY=1 MATCH COMMUNITY=1
ADD IP ROUTEMAP=med_on_c100 ENTRY=1 SET MED=500
```

関連コマンド

ADD BGP PEER (127 ページ)
DELETE IP ROUTEMAP (188 ページ)
SET BGP PEER (254 ページ)
SET IP ROUTEMAP (283 ページ)
SHOW IP ROUTEMAP (353 ページ)

ADD IP TRUSTED

カテゴリー：IP / 経路制御フィルター

ADD IP TRUSTED=*ipadd*

ipadd: IP アドレス

解説

Trusted Router リストに IP アドレスを追加する。

Trusted Router がひとつでも定義されている場合、リストに登録されている IP アドレスからの RIP 情報だけを使用する。Trusted Router が定義されていないときは、すべての RIP 情報を使用する。Trusted Router は 32 個まで登録できる。

パラメーター

TRUSTED Trusted Router の IP アドレス

例

172.30.100.1 からの RIP 情報だけを使用する。

ADD IP TRUSTED=172.30.100.1

関連コマンド

ADD IP FILTER (138 ページ)

DELETE IP FILTER (181 ページ)

DELETE IP TRUSTED (189 ページ)

SET IP FILTER (266 ページ)

SHOW IP FILTER (332 ページ)

SHOW IP TRUSTED (355 ページ)

ADD OSPF AREA

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

```
ADD OSPF AREA={BACKBONE|area-number} [AUTHENTICATION={NONE|PASSWORD}]
[STUBAREA={ON|OFF|YES|NO|TRUE|FALSE}] [STUBMETRIC=0..16777215]
[SUMMARY={SEND|NONE|OFF|NO|FALSE}]
```

area-number: OSPF エリア ID (a.b.c.d の形式)

解説

OSPF エリアを作成する。

パラメーター

AREA エリア ID。0.0.0.0 (バックボーンエリア) はキーワード「BACKBONE」で指定することもできる。
AUTHENTICATION エリア内での認証方式。NONE (無認証) と PASSWORD (簡易パスワード) がある。実際のパスワードはインターフェースごとに設定する (ADD OSPF INTERFACE コマンド)。デフォルトは NONE。

STUBAREA 対象エリアをスタブエリアにするかどうか。ON、YES、TRUE (スタブエリアにする) および OFF、NO、FALSE (スタブエリアにしない) はそれぞれ同じ意味。スタブエリアは AS 外部の経路情報を持たないエリアで、AS 外部へのトラフィックはすべてデフォルトルートに送られる。バックボーン (0.0.0.0) エリアと仮想リンクの通過エリアでは必ず OFF に設定すること。また、スタブエリア内に複数の OSPF ルーターが存在する場合は、STUBAREA パラメーターの設定を同じにすること。バックボーンエリアのデフォルトは OFF、その他のエリアのデフォルトは ON。

STUBMETRIC スタブエリア内に通知するデフォルトルート (デフォルトサマリー LSA) のメトリック。デフォルトは 1。本パラメーターはスタブエリアのエリア境界ルーター (ABR) でのみ有効。

SUMMARY スタブエリア内にデフォルトルート以外の経路情報を通知するかどうか。NONE、OFF、NO、FALSE (通知しない) は同じ意味。SEND を指定した場合は、デフォルト以外のエリア情報もサマリー LSA でスタブエリア内に通知される。NONE を指定した場合は、デフォルトのサマリー LSA だけが ABR によってスタブエリア内に通知される。デフォルトは NONE。

例

バックボーンエリアを作成する。

```
ADD OSPF AREA=0.0.0.0
```

エリア 1.1.1.1 をノーマルエリア (STUBAREA=OFF) として作成する。

ADD OSPF AREA=1.1.1.1 STUBAREA=OFF

備考・注意事項

- ・各ルーター上では、自分の所属するエリアだけを作成すればよい。
- ・仮想リンクの通過エリアを作成するときは、必ず STUBAREA=OFF を指定すること。

関連コマンド

ADD OSPF RANGE (167 ページ)

DELETE OSPF AREA (190 ページ)

DELETE OSPF RANGE (193 ページ)

SET OSPF AREA (288 ページ)

SET OSPF RANGE (292 ページ)

SHOW OSPF AREA (359 ページ)

SHOW OSPF RANGE (376 ページ)

ADD OSPF HOST

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

ADD OSPF HOST=*ipadd* [METRIC=0..65535]

ipadd: IP アドレス

解説

OSPF ルーティングテーブルにホスト経路を追加する。

ホスト経路は、ルートマスク 255.255.255.255 でエリア内に通知される経路。PPP や SLIP でルーターと一対一接続されているホストへの経路を示すために使用される。

パラメーター

HOST ホストの IP アドレス。ルーター上で設定したエリア範囲内のアドレスでなくてはならない。

METRIC メトリック。デフォルトは 1。

関連コマンド

ADD OSPF INTERFACE (165 ページ)

DELETE OSPF HOST (191 ページ)

SET OSPF HOST (289 ページ)

SHOW OSPF HOST (364 ページ)

SHOW OSPF INTERFACE (366 ページ)

ADD OSPF INTERFACE

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

```
ADD OSPF INTERFACE=vlan-if AREA={BACKBONE|area-number}
[DEADINTERVAL=2..2147483647] [HELLOINTERVAL=1..65535]
[PASSWORD=password] [PRIORITY=0..255] [RXMTINTERVAL=1..3600]
[TRANSITDELAY=1..3600] [VIRTUALLINK=area-number]
```

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または仮想インターフェース (VIRTn)

area-number: OSPF エリア ID (a.b.c.d の形式)

password: パスワード (1~8 文字。任意の印刷可能文字を使用可能。空白を含む場合はダブルクォートで囲む)

解説

OSPF インターフェースを追加する。仮想リンクの作成も本コマンドで行う。
インターフェースを追加するには、あらかじめエリアの作成とアドレスレンジの指定が必要。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース (VLAN) 名または仮想インターフェース名 (VIRTn) を指定する。

該当インターフェースは、AREA で指定したエリアの範囲内になくてはならない。

AREA エリア ID。仮想インターフェースの場合は通過エリアのエリア ID を指定する。

DEADINTERVAL Hello パケットの Router Dead Interval タイマー (秒)。隣接ルーターから Hello パケットを受信できなくなったときに、隣接ルーターがダウンしたと判断するまでの時間を示す。同一ネットワーク上のすべてのルーターに同じ値を設定する必要がある。最小値は HELLOINTERVAL × 2、推奨値は HELLOINTERVAL × 4。デフォルト値は HELLOINTERVAL × 4 (秒)。

HELLOINTERVAL Hello パケットの送信間隔 (Hello Interval) (秒)。同一ネットワーク上のすべてのルーターに同じ値を設定する必要がある。デフォルトは 10 秒。

PASSWORD 認証用パスワード。エリア内での認証方法がパスワード認証の場合 (ADD OSPF AREA コマンド/SET OSPF AREA コマンドの AUTHENTICATION パラメーターに PASSWORD を指定した場合) にのみ必要。デフォルトはパスワードなし (null)。

PRIORITY ルーター優先度 (0~255)。大きいほど優先度が高く、指名ルーター (DR) に選出される可能性が高くなる。優先度が同じときはルーター ID の大きいほうが DR となる。0 は DR になる資格がないことを示す。デフォルトは 1。

RXMTINTERVAL データベース記述パケット (タイプ 2)、リンク状態要求パケット (タイプ 3)、リンク状態更新パケット (タイプ 4) の送信間隔 (秒)。隣接ルーター間のパケット往復時間よりも十分に大きな値でなくてはならない。LAN では 5 秒が標準的。デフォルトは 5 秒。

TRANSITDELAY リンク状態更新パケットの送信遅延時間 (秒)。同パケットに含まれる LSA のエイジフィールドはこの値だけ増分される。LAN では通常 1 に設定される。デフォルトは 1

VIRTUALLINK 仮想リンクの対向に位置するバックボーンルーター (ABR) のルーター ID。仮想イン

ターフェース追加時 (INTERFACE=VIRTn) の必須パラメーター。このとき、AREA には通過エリアの ID を指定する。

例

バックボーンエリアに VLAN orange のインターフェースを追加する。

```
ADD OSPF INT=vlan-orange AREA=BACKBONE
```

ルーター 192.168.10.1 と 192.168.10.254 の間に仮想リンクを作成する。通過エリアは 1.1.1.1。通過エリア 1.1.1.1 を作成するときは STUBAREA=OFF を指定して、スタブエリアでないように設定しなくてはならない。

[ルーター 192.168.10.254 側]

```
ADD OSPF INT=virt0 AREA=1.1.1.1 VIRTUALLINK=192.168.10.1
```

[ルーター 192.168.10.1 側]

```
ADD OSPF INT=virt0 AREA=1.1.1.1 VIRTUALLINK=192.168.10.254
```

備考・注意事項

- ・仮想リンクは両エンドで設定する必要がある。
- ・仮想リンクを作成するときは、SET OSPF コマンドの ROUTERID パラメーターでルーター ID を明示的に指定しておく設定がやりやすい。

関連コマンド

ADD OSPF AREA (162 ページ)

ADD OSPF RANGE (167 ページ)

DELETE OSPF INTERFACE (192 ページ)

DISABLE OSPF INTERFACE (213 ページ)

ENABLE OSPF INTERFACE (233 ページ)

RESET OSPF INTERFACE (249 ページ)

SET OSPF AREA (288 ページ)

SET OSPF INTERFACE (290 ページ)

SET OSPF RANGE (292 ページ)

SHOW OSPF AREA (359 ページ)

SHOW OSPF INTERFACE (366 ページ)

SHOW OSPF RANGE (376 ページ)

ADD OSPF RANGE

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

```
ADD OSPF RANGE=ipadd AREA={BACKBONE|area-number} [MASK=ipadd]
[EFFECT={ADVERTISE|DONOTADVERTISE}]
```

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

area-number: OSPF エリア ID (a.b.c.d の形式)

解説

OSPF エリアを構成するネットワークの範囲を定義する。

基本的には直接接続されているネットワークの範囲だけを指定すればよいが、ABR ではエリア範囲を広く (短いマスクで) 指定することにより、他エリアに通知する経路情報をまとめることができる。

パラメーター

RANGE IP ネットワークアドレス

AREA エリア ID

MASK ネットマスク。RANGE パラメーターと組み合わせてエリアに所属するネットワークの範囲を指定する。省略時は RANGE で指定した IP アドレスのクラス (クラス A、B、C) に応じた標準ネットマスクが使用される

EFFECT 指定したネットワーク範囲をエリア外部に通知するかどうか。エリア境界ルーター (ABR) でのみ有効。ADVERTISE を指定した場合、該当範囲の情報を 1 つのサマリー LSA としてエリア外に通知する。DONOTADVERTISE を指定した場合は情報を通知しない。デフォルトは ADVERTISE

例

バックボーンエリアに所属するネットワークの範囲を定義する。ここでは、172.16.0.0 ~ 172.16.255.255 と 172.17.0.0 ~ 172.17.255.255 の範囲を指定している。基本的には直接接続されているネットワークの範囲だけを指定すればよいが、ABR ではエリア範囲を広く (短いマスクで) 指定することにより、他エリアに通知する経路情報をまとめることができる。

```
ADD OSPF RANGE=172.16.0.0 MASK=255.255.0.0 AREA=BACKBONE
```

```
ADD OSPF RANGE=172.17.0.0 MASK=255.255.0.0 AREA=BACKBONE
```

関連コマンド

DELETE OSPF RANGE (193 ページ)

SET OSPF RANGE (292 ページ)

ADD OSPF RANGE

SHOW OSPF RANGE (376 ページ)

ADD OSPF STUB

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

ADD OSPF STUB=*ipadd* **MASK**=*ipadd* [METRIC=0..65535]

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

解説

OSPF ルーティングテーブルに、OSPF を使用していないネットワーク (スタブネットワーク) への経路情報を追加する。

パラメーター

STUB スタブネットワークのネットワークアドレス。ルーター上で定義されているエリアの範囲内でなくてはならない

MASK STUB に対するネットワークマスク

METRIC メトリック。デフォルトは 1

関連コマンド

ADD OSPF HOST (164 ページ)

ADD OSPF INTERFACE (165 ページ)

DELETE OSPF STUB (194 ページ)

SET OSPF STUB (293 ページ)

SHOW OSPF STUB (380 ページ)

DELETE BGP AGGREGATE

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

DELETE BGP AGGREGATE=prefix [MASK=ipadd]

prefix: プレフィックス (IP アドレス/プレフィックス長)

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

解説

集約経路エントリーを削除する。

パラメーター

AGGREGATE 集約後のプレフィックス。ネットワークアドレスとプレフィックス長で指定する。プレフィックス長は MASK パラメーターで指定することも可能。

MASK AGGREGATE で指定したプレフィックスの有効長。

関連コマンド

ADD BGP AGGREGATE (120 ページ)

SET BGP AGGREGATE (252 ページ)

SHOW BGP AGGREGATE (299 ページ)

SHOW BGP ROUTE (308 ページ)

DELETE BGP CONFEDERATIONPEER

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

DELETE BGP CONFEDERATIONPEER=1..65534

解説

指定したサブ AS をコンフェデレーションから除外する。

パラメーター

CONFEDERATIONPEER 現在自分と同じ AS コンフェデレーションに所属しているサブ AS の番号。

関連コマンド

ADD BGP CONFEDERATIONPEER (122 ページ)

SET BGP (250 ページ)

SET IP AUTONOMOUS (260 ページ)

SHOW BGP CONFEDERATION (300 ページ)

DELETE BGP IMPORT

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャライセンス AT-FL-08 が必要

DELETE BGP IMPORT={**OSPF**|**RIP**|**STATIC**|**INTERFACE**}

解説

BGP 経路表へのインポート対象から、指定したソース (インターフェース経路、静的経路、RIP、OSPF) を削除する。

パラメーター

IMPORT BGP に取り込む経路情報のソース (起源)。

関連コマンド

ADD BGP IMPORT (124 ページ)

ADD IP ROUTEMAP (157 ページ)

SET BGP IMPORT (253 ページ)

SHOW BGP IMPORT (301 ページ)

DELETE BGP NETWORK

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

DELETE BGP NETWORK=*prefix* [MASK=*ipadd*]

prefix: プレフィックス (IP アドレス/プレフィックス長)

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

解説

BGP で配布するネットワークプレフィックスを削除する。

本コマンドを実行すると、BGP 経路表から該当プレフィックス (登録されている場合) が削除され、すべての BGP ピアに対し、該当プレフィックスの取り消し (Withdraw) が通知される。

パラメーター

NETWORK プレフィックス。ネットワークアドレスとプレフィックス長で指定する。プレフィックス長は MASK パラメーターで指定することも可能。

MASK NETWORK で指定したネットワークアドレスに対するプレフィックスの有効長。

関連コマンド

ADD BGP NETWORK (125 ページ)

SHOW BGP NETWORK (302 ページ)

SHOW BGP ROUTE (308 ページ)

DELETE BGP PEER

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

DELETE BGP PEER=*ipadd*

ipadd: IP アドレス

解説

BGP ピアを削除する。該当ピアは無効状態 (DISABLE BGP PEER コマンド) でなくてはならない。

パラメーター

PEER BGP ピアの IP アドレス。

DELETE BOOTP RELAY

カテゴリー：IP / DHCP/BOOTP リレー

DELETE BOOTP RELAY=*ipadd*

ipadd: IP アドレス

解説

DHCP/BOOTP リクエストの転送先を削除する。

パラメーター

RELAY DHCP/BOOTP サーバーの IP アドレス

関連コマンド

ADD BOOTP RELAY (130 ページ)

DISABLE BOOTP RELAY (199 ページ)

ENABLE BOOTP RELAY (218 ページ)

PURGE BOOTP RELAY (240 ページ)

SHOW BOOTP RELAY (311 ページ)

DELETE IP ARP

カテゴリー：IP / ARP

DELETE IP ARP=*ipadd*

ipadd: IP アドレス

解説

指定した IP アドレスを持つホストのエントリーを ARP キャッシュから削除する。
エントリーは、スタティックに登録したものでも、ダイナミックに登録されたものでもよい。

パラメーター

ARP 削除するホストの IP アドレスを指定する。

例

ARP キャッシュから、IP アドレス 192.168.100.100 のホストエントリーを削除する。

```
DELETE IP ARP=192.168.100.100
```

関連コマンド

ADD IP ARP (131 ページ)

SHOW IP ARP (316 ページ)

DELETE IP ASPATHLIST

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

DELETE IP ASPATHLIST=1..99 [ENTRY=1..4294967295]

解説

AS パスリストからエントリーを削除する。

パラメーター

ASPATHLIST AS パスリスト番号

ENTRY リスト内におけるエントリーの位置。省略時はすべてのエントリーが対象となる。

例

AS パスリスト「1」からエントリー「3」を削除する。

DELETE IP ASPATHLIST=1 ENTRY=3

AS パスリスト「2」の全エントリーを削除する。

DELETE IP ASPATHLIST=2

関連コマンド

ADD IP ASPATHLIST (132 ページ)

SHOW IP ASPATHLIST (318 ページ)

DELETE IP COMMUNITYLIST

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

DELETE IP COMMUNITYLIST=1..99 [ENTRY=1..4294967295]

解説

コミュニティーリストからエントリーを削除する。

パラメーター

COMMUNITYLIST コミュニティーリスト番号

ENTRY リスト内におけるエントリーの位置。省略時はすべてのエントリーが対象となる。

例

コミュニティーリスト「1」からエントリー「3」を削除する。

DELETE IP COMMUNITYLIST=1 ENTRY=3

コミュニティーリスト「2」の全エントリーを削除する。

DELETE IP COMMUNITYLIST=2

関連コマンド

ADD IP COMMUNITYLIST (134 ページ)

SHOW IP COMMUNITYLIST (319 ページ)

DELETE IP DNS

カテゴリー：IP / 名前解決

DELETE IP DNS [DOMAIN={ANY|*domain-name*}]

domain-name: ドメイン名

解説

DNS サーバーリストから指定したドメインの DNS サーバー情報を削除する。

パラメーター

DOMAIN DNS サーバーの担当ドメイン名。省略時および ANY 指定時はデフォルトサーバーを指定したことになる。

例

ringo.fruit.com ドメイン用の DNS サーバー情報を削除する。

```
DELETE IP DNS DOMAIN=ringo.fruit.com
```

デフォルトの DNS サーバー情報を削除する。

```
DELETE IP DNS
```

備考・注意事項

ファームウェアバージョン 2.2.x までは、DNS サーバーの指定を SET IP NAMESERVER コマンド、SET IP SECONDARYNAMESERVER コマンドで行っていたが、バージョン 2.3.x からは ADD IP DNS コマンド、SET IP DNS コマンドで設定するように変更された。なお、従来のコマンドも後方互換性のために残されているが、設定保存時には ADD IP DNS/SET IP DNS に自動変換される。

ドメイン指定の DNS サーバーが登録されているときは、デフォルト DNS サーバーを削除することはできない。

関連コマンド

ADD IP DNS (136 ページ)

DELETE IP DNS (179 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (203 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (223 ページ)

SET IP DNS (261 ページ)

SET IP DNS CACHE (263 ページ)

SET IP NAMESERVER (273 ページ)

SET IP SECONDARYNAMESERVER (285 ページ)

SHOW IP DNS (328 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (330 ページ)

TELNET (「運用・管理」 の 357 ページ)

DELETE IP FILTER

カテゴリー：IP / ソフトウェア IP フィルター

DELETE IP FILTER=*filter-id* **ENTRY**=*{entry-id|ALL}*

filter-id: フィルター番号 (0 ~ 399)

entry-id: エントリー番号 (1 ~)

解説

IP フィルターからエントリー（ルール）を削除する。

エントリー番号は可変なので、必ず SHOW IP FILTER コマンドで確認してから指定すること。

パラメーター

FILTER フィルター番号。200 ~ 299 も入力できるが使用できないので注意。

ENTRY エントリー番号。この番号は可変なので、必ず SHOW IP FILTER コマンドで確認してから指定すること（Ent.フィールド）。ALL を指定した場合は、該当するフィルターのすべてのエントリーが削除される。

例

トラフィックフィルター「0」から 2 番のエントリーを削除する。

```
DELETE IP FILTER=0 ENTRY=2
```

ポリシーフィルター「100」の全エントリーを削除する。

```
DELETE IP FILTER=100 ENTRY=ALL
```

備考・注意事項

エントリーを削除しても、他のエントリーの番号は変わらない。

関連コマンド

ADD IP FILTER (138 ページ)

SET IP FILTER (266 ページ)

SHOW IP FILTER (332 ページ)

DELETE IP HELPER

カテゴリー：IP / UDP ブロードキャストヘルパー

```
DELETE IP HELPER DESTINATION=ipadd INTERFACE=vlan-if PORT={port|  
    port-name}
```

ipadd: IP アドレス

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID)

port: UDP ポート番号 (1 ~ 65535)

port-name: サービス名

解説

UDP ブロードキャストパケットの転送先登録を削除する。

パラメーター

DESTINATION UDP ブロードキャストの転送先 IP アドレス

INTERFACE UDP ブロードキャストを監視する IP (VLAN) インターフェース

PORT UDP ポート番号

関連コマンド

ADD IP HELPER (145 ページ)

DISABLE IP HELPER (206 ページ)

ENABLE IP HELPER (226 ページ)

SHOW IP HELPER (334 ページ)

DELETE IP HOST

カテゴリー：IP / 名前解決

DELETE IP HOST=*hostname*

hostname: ホスト名

解説

IP ホストテーブルからエントリーを削除する。

パラメーター

HOST ホスト名

例

ホストテーブルからホスト名「bulbul」を削除する。

```
DELETE IP HOST=bulbul
```

関連コマンド

ADD IP HOST (147 ページ)

SET IP HOST (269 ページ)

SET IP NAMESERVER (273 ページ)

SET IP SECONDARYNAMESERVER (285 ページ)

SHOW IP HOST (336 ページ)

DELETE IP INTERFACE

カテゴリー：IP / IP インターフェース

DELETE IP INTERFACE=*vlan-if*

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

解説

IP インターフェースを削除する。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース名

関連コマンド

ADD IP INTERFACE (148 ページ)

DISABLE IP INTERFACE (208 ページ)

ENABLE IP INTERFACE (228 ページ)

RESET IP INTERFACE (246 ページ)

SET IP INTERFACE (270 ページ)

SHOW IP INTERFACE (338 ページ)

DELETE IP RIP

カテゴリー：IP / 経路制御 (RIP)

DELETE IP RIP INTERFACE=vlan-if [IP=ipadd]

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

ipadd: IP アドレス

解説

指定した IP インターフェースで RIP を無効にする。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース

IP 隣接 RIP ルーターの IP アドレス。本パラメーターを指定した場合は、指定したルーターとの通信だけが対象となる。

例

VLAN white 上での RIP 送受信を停止する。

```
DELETE IP RIP INT=vlan-white
```

VLAN orange 上の RIP ルーター 192.168.20.254 との情報交換を停止する。

```
DELETE IP RIP INT=vlan-orange IP=192.168.20.254
```

関連コマンド

ADD IP RIP (151 ページ)

SET IP RIP (275 ページ)

SHOW IP (313 ページ)

SHOW IP RIP (341 ページ)

DELETE IP ROUTE

カテゴリー：IP / 経路制御

```
DELETE IP ROUTE=ipadd MASK=ipadd INTERFACE=vlan-if NEXTHOP=ipadd
```

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

解説

スタティック経路を削除する。ダイナミックに学習した経路は削除できない。

パラメーター

ROUTE 宛先ネットワークの IP アドレス

MASK 宛先ネットワークのネットマスク

INTERFACE 本経路宛てパケットを送出する IP インターフェース名

NEXTHOP ネクストホップルーターの IP アドレス

例

デフォルトルートを削除する。

```
DELETE IP ROUTE=0.0.0.0 MASK=0.0.0.0 INT=vlan-white NEXTHOP=192.168.1.32
```

関連コマンド

ADD IP ROUTE (153 ページ)

SET IP ROUTE (278 ページ)

SHOW IP ROUTE (347 ページ)

DELETE IP ROUTE FILTER

カテゴリー：IP / 経路制御フィルター

DELETE IP ROUTE FILTER=entry-id

entry-id: エントリー番号 (1~100)

解説

IP ルートフィルターリストから指定したフィルターエントリーを削除する。
フィルターエントリーの番号は可変なので、必ず SHOW IP ROUTE FILTER コマンドで確認してから指定すること。エントリーを削除すると、後続のエントリー番号が1つずつ前にずれるので注意。

パラメーター

FILTER フィルターエントリー番号。この番号は可変なので、必ず SHOW IP ROUTE FILTER コマンドで確認してから指定すること (Ent.フィールド)。

関連コマンド

ADD IP ROUTE FILTER (155 ページ)

SET IP ROUTE FILTER (279 ページ)

SHOW IP ROUTE FILTER (350 ページ)

DELETE IP ROUTEMAP

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

```
DELETE IP ROUTEMAP=routemap [ENTRY=1..4294967295]
```

```
DELETE IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 MATCH={ASPATH|COMMUNITY}
```

```
DELETE IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 SET={ASPATH|COMMUNITY|
LOCALPREF|MED|ORIGIN}
```

routemap: ルートマップ名 (0～15 文字。英数字とアンダースコアを使用可能。大文字小文字を区別する)

解説

ルートマップからエントリーを削除する。または、ルートマップのエントリーから MATCH 節あるいは SET 節を削除する。

使用中のルートマップは削除できない。

パラメーター

ROUTEMAP ルートマップ名

ENTRY ルートマップ内のエントリー番号。省略時はすべてのエントリーが削除対象となる。MATCH 節、SET 節を削除するときは、必ずエントリー番号を指定しなくてはならない。

MATCH 指定したエントリーから削除する MATCH 節の種類

SET 指定したエントリーから削除する SET 節の種類

例

ルートマップ「outi」のエントリー「2」から LOCALPREF 属性をセットする SET 節を削除する。

```
DELETE IP ROUTEMAP=outi ENTRY=2 SET=LOCALPREF
```

関連コマンド

ADD IP ROUTEMAP (157 ページ)

SET IP ROUTEMAP (283 ページ)

SHOW IP ROUTEMAP (353 ページ)

DELETE IP TRUSTED

カテゴリー：IP / 経路制御フィルター

DELETE IP TRUSTED=*ipadd*

ipadd: IP アドレス

解説

Trusted Router リストから IP アドレスを削除する。

パラメーター

TRUSTED Trusted Router の IP アドレス

関連コマンド

ADD IP FILTER (138 ページ)

ADD IP TRUSTED (161 ページ)

DELETE IP FILTER (181 ページ)

SET IP FILTER (266 ページ)

SHOW IP FILTER (332 ページ)

SHOW IP TRUSTED (355 ページ)

DELETE OSPF AREA

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

DELETE OSPF AREA={BACKBONE|*area-number*}

area-number: OSPF エリア ID (a.b.c.d の形式)

解説

OSPF エリアを削除する。

パラメーター

AREA エリア ID。バックボーンエリア (0.0.0.0) はキーワード「BACKBONE」で指定することもできる

関連コマンド

ADD OSPF AREA (162 ページ)

ADD OSPF RANGE (167 ページ)

DELETE OSPF RANGE (193 ページ)

SET OSPF AREA (288 ページ)

SET OSPF RANGE (292 ページ)

SHOW OSPF AREA (359 ページ)

SHOW OSPF RANGE (376 ページ)

DELETE OSPF HOST

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

DELETE OSPF HOST=*ipadd*

ipadd: IP アドレス

解説

OSPF ルーティングテーブルからホストルートを削除する。

パラメーター

HOST ホストの IP アドレス

関連コマンド

ADD OSPF HOST (164 ページ)

SET OSPF HOST (289 ページ)

SHOW OSPF HOST (364 ページ)

DELETE OSPF INTERFACE

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

DELETE OSPF INTERFACE=*vlan-if*

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または仮想インターフェース (VIRTn)

解説

OSPF インターフェースを削除する。

パラメーター

INTERFACE IP (VLAN) インターフェース名 (例: vlan10) または、仮想インターフェース名 (VIRTn)。

関連コマンド

ADD OSPF INTERFACE (165 ページ)

DISABLE OSPF INTERFACE (213 ページ)

ENABLE OSPF INTERFACE (233 ページ)

RESET OSPF INTERFACE (249 ページ)

SET OSPF INTERFACE (290 ページ)

SHOW OSPF INTERFACE (366 ページ)

DELETE OSPF RANGE

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

DELETE OSPF RANGE=*ipadd*

ipadd: IP アドレス

解説

OSPF エリアを構成するネットワークの範囲を削除する。

パラメーター

RANGE ネットワークアドレス

例

エリア 1.1.1.1 からネットワーク 192.168.10.0 を削除する。

DELETE OSPF RANGE=192.168.10.0

関連コマンド

ADD OSPF AREA (162 ページ)

ADD OSPF RANGE (167 ページ)

SET OSPF RANGE (292 ページ)

SHOW OSPF RANGE (376 ページ)

DELETE OSPF STUB

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

DELETE OSPF STUB=*ipadd* **MASK=***ipadd*

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

解説

OSPF ルーティングテーブルから、OSPF を使用していないネットワーク (スタブネットワーク) への経路を削除する。

パラメーター

STUB スタブネットワークのネットワークアドレス

MASK STUB に対するネットマスク

関連コマンド

ADD OSPF STUB (169 ページ)

DELETE OSPF HOST (191 ページ)

DELETE OSPF INTERFACE (192 ページ)

SET OSPF STUB (293 ページ)

SHOW OSPF STUB (380 ページ)

DELETE TCP

カテゴリー：IP / 一般コマンド

DELETE TCP=*tcb*

tcb: TCP コネクション番号

解説

スイッチ自身と任意の IP ノードとの間のアクティブな (Established) TCP コネクションを強制終了させる。

パラメーター

TCP TCP コネクション (Transmission Control Block) 番号。SHOW TCP コマンドで表示される Connection Table の Index 値を指定する。

関連コマンド

SHOW TCP (384 ページ)

DISABLE BGP DEBUG

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

DISABLE BGP DEBUG[={MSG|STATE|UPDATE|ALL}[, ...]] [PEER=*ipadd*]

ipadd: IP アドレス

解説

BGP-4 のデバッグオプションを無効にする。

パラメーター

DEBUG デバッグオプション。カンマ区切りで複数指定が可能。省略時は ALL (すべて) の意味になる。

PEER デバッグの対象となる BGP ピアの IP アドレス。省略時はすべての BGP ピアが対象となる。

関連コマンド

ENABLE BGP DEBUG (215 ページ)

DISABLE BGP DEFAULTORIGINATE

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

DISABLE BGP DEFAULTORIGINATE

解説

BGP の経路表にデフォルト経路 (0.0.0.0/0) を取り込まないようにする。デフォルトは取り込まない。
デフォルト経路を取り込まない設定の場合、ADD BGP IMPORT コマンドや ADD BGP NETWORK コマンドで 0.0.0.0/0 を対象にしても、BGP の経路表には取り込まれない。

関連コマンド

ADD BGP PEER (127 ページ)

ENABLE BGP DEFAULTORIGINATE (216 ページ)

SET BGP PEER (254 ページ)

DISABLE BGP PEER

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

DISABLE BGP PEER={ALL|*ipadd*}

ipadd: IP アドレス

解説

指定した BGP ピアとのセッションを停止 (IDLE) 状態にする。

パラメーター

PEER BGP ピアの IP アドレス

関連コマンド

ADD BGP PEER (127 ページ)

ENABLE BGP PEER (217 ページ)

SHOW BGP PEER (303 ページ)

DISABLE BOOTP RELAY

カテゴリー：IP / DHCP/BOOTP リレー

DISABLE BOOTP RELAY

解説

DHCP/BOOTP リレー機能を無効にする。デフォルトは無効。

関連コマンド

ADD BOOTP RELAY (130 ページ)

DELETE BOOTP RELAY (175 ページ)

ENABLE BOOTP RELAY (218 ページ)

PURGE BOOTP RELAY (240 ページ)

SHOW BOOTP RELAY (311 ページ)

DISABLE IP

カテゴリー：IP / 一般コマンド

DISABLE IP

解説

IP モジュールを無効にする。デフォルトは無効。

関連コマンド

DISABLE IP FORWARDING (205 ページ)

ENABLE IP (219 ページ)

ENABLE IP FORWARDING (225 ページ)

SHOW IP (313 ページ)

DISABLE IP ARP LOG

カテゴリー：IP / ARP

DISABLE IP ARP LOG

解説

ARP キャッシュログを無効にする。デフォルトは無効。

関連コマンド

ENABLE IP ARP LOG (220 ページ)

SHOW IP (313 ページ)

DISABLE IP DEBUG

カテゴリー：IP / 一般コマンド

DISABLE IP DEBUG[=PACKET]

解説

IP デバッグキューへのエラーパケット保存機能、または、IP パケットのヘッダー情報表示機能を無効にする。デフォルトは無効。

パラメーター

DEBUG **PACKET** を指定した場合、送受信した IP データグラムのヘッダー情報表示機能を停止する。何も指定しなかった場合は、エラーパケットの保存機能を無効にする。

関連コマンド

ENABLE IP DEBUG (222 ページ)

SHOW IP (313 ページ)

SHOW IP DEBUG (327 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY

カテゴリー：IP / DNS リレー

DISABLE IP DNSRELAY

解説

DNS リレー機能を無効にする。デフォルトは無効。

備考・注意事項

ファームウェアバージョン 2.2.x までは、DNS サーバーの指定を SET IP NAMESERVER コマンド、SET IP SECONDARYNAMESERVER コマンドで行っていたが、バージョン 2.3.x からは ADD IP DNS コマンドで設定するように変更された。なお、従来のコマンドも後方互換性のために残されているが、設定保存時には ADD IP DNS/SET IP DNS に自動変換される。

関連コマンド

ADD IP DNS (136 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (223 ページ)

SET IP DNS (261 ページ)

SET IP DNS CACHE (263 ページ)

SET IP DNSRELAY (265 ページ)

SET IP NAMESERVER (273 ページ)

SET IP SECONDARYNAMESERVER (285 ページ)

SHOW IP (313 ページ)

SHOW IP DNS (328 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (330 ページ)

DISABLE IP ECHOREPLY

カテゴリー：IP / 一般コマンド

DISABLE IP ECHOREPLY

解説

ICMP エコー要求 (PING) に対する応答を行わないようにする。デフォルトは行う。

関連コマンド

ENABLE IP ECHOREPLY (224 ページ)

DISABLE IP FORWARDING

カテゴリー：IP / 一般コマンド

DISABLE IP FORWARDING

解説

IP 転送機能（ルーティング）を無効にする。デフォルトは有効。

関連コマンド

DISABLE IP（200 ページ）

ENABLE IP（219 ページ）

ENABLE IP FORWARDING（225 ページ）

SHOW IP（313 ページ）

DISABLE IP HELPER

カテゴリー：IP / UDP ブロードキャストヘルパー

DISABLE IP HELPER

解説

UDP ブロードキャストパケットの転送機能を無効にする。デフォルトは無効。

関連コマンド

ADD IP HELPER (145 ページ)

DELETE IP HELPER (182 ページ)

ENABLE IP HELPER (226 ページ)

SHOW IP HELPER (334 ページ)

DISABLE IP ICMPREPLY

カテゴリー：IP / 一般コマンド

DISABLE IP ICMPREPLY [= {ALL|NETUNREACH|HOSTUNREACH|REDIRECT}]

解説

指定した ICMP メッセージを送信しないようにする。デフォルトではすべて送信する。

パラメーター

ICMPREPLY 送信しないメッセージタイプを指定する。指定できるのは、NETUNREACH (Network Unreachable)、HOSTUNREACH (Host Unreachable)、REDIRECT (Redirect) の 3 種類のみ。ALL を指定した場合は、前記の 3 種類すべてが対象となる。

関連コマンド

ENABLE IP ICMPREPLY (227 ページ)

SHOW IP ICMPREPLY (337 ページ)

DISABLE IP INTERFACE

カテゴリー：IP / IP インターフェース

DISABLE IP INTERFACE=*vlan-if*

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

解説

IP インターフェースを一時的に無効にする。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース

関連コマンド

ADD IP INTERFACE (148 ページ)

DELETE IP INTERFACE (184 ページ)

ENABLE IP INTERFACE (228 ページ)

RESET IP INTERFACE (246 ページ)

SET IP INTERFACE (270 ページ)

SHOW IP INTERFACE (338 ページ)

DISABLE IP REMOTEASSIGN

カテゴリー：IP / 一般コマンド

DISABLE IP REMOTEASSIGN

解説

IPCP (PPP のサブプロトコル) または、DHCP による IP アドレスの動的設定機能を無効にする。デフォルトは無効。

関連コマンド

ENABLE IP REMOTEASSIGN (229 ページ)

SHOW IP (313 ページ)

DISABLE IP ROUTE

カテゴリー：IP / 経路制御

DISABLE IP ROUTE {**CACHE**|**COUNT**|**MULTIPATH**}

解説

IP ルートキャッシュ、ルートカウンタ、等価コストマルチパスルーティングを無効にする。

パラメーター

CACHE ルートキャッシュを無効にする。デフォルトは有効。

COUNT ルートカウンタを無効にする。デフォルトは無効。

MULTIPATH 等価コストマルチパスルーティングを無効にする。デフォルトは有効。

関連コマンド

ENABLE IP ROUTE (230 ページ)

SHOW IP ROUTE (347 ページ)

DISABLE OSPF

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

DISABLE OSPF

解説

OSPF モジュールを無効にする。デフォルトは無効。

関連コマンド

ENABLE OSPF (231 ページ)

SHOW OSPF (357 ページ)

DISABLE OSPF DEBUG

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

DISABLE OSPF DEBUG={ALL|IFSTATE|NBRSTATE|PACKET|STATE}

解説

OSPF モジュールのデバッグ機能を無効にする。デフォルトは無効。

パラメーター

DEBUG デバッグオプション。IFSTATE(自インターフェースの状態)、NBRSTATE(対向インターフェースの状態)、PACKET(OSPF パケットの送受信情報)、STATE(自インターフェースと対向インターフェースの状態)、ALL(すべて) から選択する。

関連コマンド

DISABLE OSPF LOG (214 ページ)

ENABLE OSPF DEBUG (232 ページ)

ENABLE OSPF LOG (234 ページ)

SHOW OSPF (357 ページ)

DISABLE OSPF INTERFACE

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

DISABLE OSPF INTERFACE=*vlan-if*

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または仮想インターフェース (VIRTn)

解説

OSPF インターフェースを一時的に無効にする。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース (VLAN) 名、または仮想インターフェース名 (VIRTn)。

関連コマンド

ADD OSPF INTERFACE (165 ページ)

DELETE OSPF INTERFACE (192 ページ)

ENABLE OSPF INTERFACE (233 ページ)

RESET OSPF INTERFACE (249 ページ)

SET OSPF INTERFACE (290 ページ)

SHOW OSPF INTERFACE (366 ページ)

DISABLE OSPF LOG

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

DISABLE OSPF LOG

解説

OSPF イベントのログ記録を無効にする。デフォルトは無効。

関連コマンド

ENABLE OSPF LOG (234 ページ)

SHOW OSPF (357 ページ)

ENABLE BGP DEBUG

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

ENABLE BGP DEBUG=**{MSG|STATE|UPDATE|ALL}**[, ...] [**PEER**=*ipadd*]

ipadd: IP アドレス

解説

BGP-4 のデバッグオプションを有効にする。デフォルトはすべて無効。

パラメーター

DEBUG デバッグオプション。カンマ区切りで複数指定が可能

PEER デバッグの対象となる BGP ピアの IP アドレス。省略時はすべての BGP ピアが対象となる。

備考・注意事項

本コマンドは、トラブルシューティング時など、内部情報の確認が必要な場合を想定したものですので、ご使用に際しては弊社技術担当にご相談ください。

関連コマンド

DISABLE BGP DEBUG (196 ページ)

ENABLE BGP DEFAULTORIGINATE

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

ENABLE BGP DEFAULTORIGINATE

解説

BGP の経路表にデフォルト経路 (0.0.0.0/0) を取り込むようにする。デフォルトは取り込まない。

実際にデフォルト経路を取り込むには、本コマンドを実行するだけでなく、以下の設定が必要。

- ・デフォルト経路を静的に設定するか、他のルーティングプロトコル経由で学習できるよう設定する。
- ・ADD BGP IMPORT コマンドか ADD BGP NETWORK コマンドを実行して、デフォルト経路が BGP の経路表に取り込まれるよう設定する。たとえば、ADD BGP IMPORT=STATIC、または ADD BGP NETWORK=0.0.0.0/0 のように設定する。

なお、取り込んだデフォルト経路を BGP ピアに通知するかどうかは、別途 ADD BGP PEER コマンドの DEFAULTORIGINATE パラメーターで設定する (デフォルトは通知しない)。

関連コマンド

ADD BGP PEER (127 ページ)

DISABLE BGP DEFAULTORIGINATE (197 ページ)

SET BGP PEER (254 ページ)

ENABLE BGP PEER

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャライセンス AT-FL-08 が必要

ENABLE BGP PEER=**{ALL|*ipadd*}**

ipadd: IP アドレス

解説

指定した BGP ピアとのセッションを開始 (Active) 状態にする。

パラメーター

PEER BGP ピアの IP アドレス

関連コマンド

ADD BGP PEER (127 ページ)

DISABLE BGP PEER (198 ページ)

SHOW BGP PEER (303 ページ)

ENABLE BOOTP RELAY

カテゴリー：IP / DHCP/BOOTP リレー

ENABLE BOOTP RELAY

解説

DHCP/BOOTP リレー機能を有効にする。デフォルトは無効。

関連コマンド

ADD BOOTP RELAY (130 ページ)

DELETE BOOTP RELAY (175 ページ)

DISABLE BOOTP RELAY (199 ページ)

PURGE BOOTP RELAY (240 ページ)

SHOW BOOTP RELAY (311 ページ)

ENABLE IP

カテゴリー：IP / 一般コマンド

ENABLE IP

解説

IP モジュールを有効にする。デフォルトは無効。

関連コマンド

DISABLE IP (200 ページ)

DISABLE IP FORWARDING (205 ページ)

ENABLE IP FORWARDING (225 ページ)

SHOW IP (313 ページ)

ENABLE IP ARP LOG

カテゴリー：IP / ARP

ENABLE IP ARP LOG

解説

ARP キャッシュログを有効にする。デフォルトは無効。

本コマンドを実行すると、ARP エントリーの追加、削除がログに記録されるようになる。

入力・出力・画面例

ARP キャッシュログの例

Manager > show log type=arp

Date/Time	S	Mod	Type	SType	Message
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 del 00-00-f4-90-19-9b (172.17.28.5)
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 del 00-00-f4-95-30-6a (172.17.28.157)
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 del 00-00-f4-95-9f-31 (172.17.28.164)
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 del 00-50-56-07-36-81 (172.17.28.220)
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 del 00-0c-76-14-3f-c5 (172.17.28.232)
18 08:18:57	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-00-f4-90-19-9b (172.17.28.5)
18 08:19:04	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-90-99-c2-2b-00 (172.17.28.32)
18 08:19:06	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-50-56-07-36-81 (172.17.28.220)
18 08:19:19	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-00-f4-95-30-6a (172.17.28.157)
18 08:19:22	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-00-fe-be-ef-00 (172.17.28.238)
18 08:20:19	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-00-f4-95-fb-d4 (172.17.28.101)
18 08:20:25	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-00-e2-59-56-48 (172.17.28.233)
18 08:20:26	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-e0-18-8a-30-ad (172.17.28.230)
18 08:20:30	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-03-93-6b-70-a0 (172.17.28.219)
18 08:20:32	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-03-93-70-f3-84 (172.17.28.141)
18 08:20:58	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-06-5b-88-80-41 (172.17.28.1)
18 08:21:51	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-09-41-1c-5d-2f (172.17.28.185)
18 08:22:25	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-00-cd-0a-40-4e (172.17.28.185)
18 08:22:59	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-0c-76-14-3f-c5 (172.17.28.232)
18 08:23:20	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-00-f4-95-9f-31 (172.17.28.164)
18 08:23:35	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-e0-06-09-55-66 (172.17.28.251)
18 08:24:16	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-90-99-15-08-fc (172.17.28.105)
18 08:24:58	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-90-99-ae-b0-02 (172.17.28.114)
18 08:25:07	3	IPG	ARP	UPDAT	p1 v10 add 00-90-99-ae-b0-02 (192.168.129.201)

備考・注意事項

ARP キャッシュログを見るには、SHOW LOG コマンドの TYPE オプションに ARP を指定するとよい (SHOW LOG TYPE=ARP)。

関連コマンド

DISABLE IP ARP LOG (201 ページ)

SHOW IP (313 ページ)

SHOW LOG (「運用・管理」の 303 ページ)

ENABLE IP DEBUG

カテゴリー：IP / 一般コマンド

ENABLE IP DEBUG[=PACKET]

解説

IP デバッグキューをアクティブにし、ヘッダーエラーのある IP データグラムを保存するようにする。また、PACKET オプションを指定した場合は、送受信した IP データグラムのヘッダー情報をコンソールに表示するデバッグ機能が有効になる。

デバッグキューには、IP データグラムの先頭 64 オクテットを 40 個まで格納できる。エラーヘッダーの情報を見るには、SHOW IP DEBUG コマンドを使う。

パラメーター

DEBUG **PACKET** を指定した場合は、送受信した IP データグラムのヘッダー情報がコンソールに出力されるようになる。何も指定しなかった場合は、エラーパケットの保存機能を有効化する。PACKET を指定すると、端末画面に大量の情報が表示されるようになるので注意すること。

入力・出力・画面例

```
Manager > enable ip debug=packet

<I/C/B=vlan10/0/0, l=41, ttl=63, p=6, addr=192.168.10.1>192.168.40.1
>I/C/T/R/Id=vlan10/0/fw/??/55378, l=41, ttl=63, p=6, addr=192.168.10.1>192.168.40.1
<I/C/B=vlan20/14/0, l=40, ttl=64, p=6, addr=192.168.40.1>192.168.10.1
>I/C/T/R/Id=vlan20/14/fw/??/60319, l=40, ttl=64, p=6, addr=192.168.40.1>192.168.10.1
```

備考・注意事項

本コマンドは、トラブルシューティング時など、内部情報の確認が必要な場合を想定したものですので、ご使用に際しては弊社技術担当にご相談ください。

関連コマンド

DISABLE IP DEBUG (202 ページ)

SHOW IP (313 ページ)

SHOW IP DEBUG (327 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY

カテゴリー：IP / DNS リレー

ENABLE IP DNSRELAY

解説

DNS リレー機能を有効にする。デフォルトは無効。

本機能を有効にすると、自分宛の DNS リクエストをあらかじめ設定した DNS サーバーに転送するようになる。

なお、DNS サーバーは ADD IP DNS コマンドで設定する。また、DNS キャッシュを使う場合は、SET IP DNS CACHE コマンドでキャッシュサイズを 0 以外の値に変更する。

備考・注意事項

ファームウェアバージョン 2.2.x までは、DNS サーバーの指定を SET IP NAMESERVER コマンド、SET IP SECONDARYNAMESERVER コマンドで行っていたが、バージョン 2.3.x からは ADD IP DNS コマンドで設定するように変更された。なお、従来のコマンドも後方互換性のために残されているが、設定保存時には ADD IP DNS/SET IP DNS に自動変換される。

関連コマンド

ADD IP DNS (136 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (203 ページ)

SET IP DNS (261 ページ)

SET IP DNS CACHE (263 ページ)

SET IP DNSRELAY (265 ページ)

SET IP NAMESERVER (273 ページ)

SET IP SECONDARYNAMESERVER (285 ページ)

SHOW IP (313 ページ)

SHOW IP DNS (328 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (330 ページ)

ENABLE IP ECHOREPLY

カテゴリー：IP / 一般コマンド

ENABLE IP ECHOREPLY

解説

ICMP エコー要求 (PING) に対する応答を行うようにする。デフォルトは行う。

関連コマンド

DISABLE IP ECHOREPLY (204 ページ)

ENABLE IP FORWARDING

カテゴリー：IP / 一般コマンド

ENABLE IP FORWARDING

解説

IP 転送機能（ルーティング）を有効にする。デフォルトは有効。

関連コマンド

DISABLE IP（200 ページ）

DISABLE IP FORWARDING（205 ページ）

ENABLE IP（219 ページ）

SHOW IP（313 ページ）

ENABLE IP HELPER

カテゴリー：IP / UDP ブロードキャストヘルパー

ENABLE IP HELPER

解説

UDP ブロードキャストパケットの転送機能を有効にする。デフォルトは無効。

備考・注意事項

本機能では、始点アドレスが 0.0.0.0 のパケット（例：DHCP request）は転送されない。DHCP/BOOTP パケットを転送したい場合は、DHCP/BOOTP リレー機能（ENABLE BOOTP RELAY コマンド、ADD BOOTP RELAY コマンドなど）を使う。

関連コマンド

ADD IP HELPER（145 ページ）

DELETE IP HELPER（182 ページ）

DISABLE IP HELPER（206 ページ）

SHOW IP HELPER（334 ページ）

ENABLE IP ICMPREPLY

カテゴリー：IP / 一般コマンド

ENABLE IP ICMPREPLY [= {ALL|NETUNREACH|HOSTUNREACH|REDIRECT}]

解説

指定した ICMP メッセージを送信するようにする。デフォルトではすべて送信する。

パラメーター

ICMPREPLY 送信するメッセージタイプを指定する。指定できるのは、NETUNREACH (Network Unreachable)、HOSTUNREACH (Host Unreachable)、REDIRECT (Redirect) の 3 種類のみ。ALL を指定した場合は、前記の 3 種類すべてが対象となる。

関連コマンド

DISABLE IP ICMPREPLY (207 ページ)

SHOW IP ICMPREPLY (337 ページ)

ENABLE IP INTERFACE

カテゴリー：IP / IP インターフェース

ENABLE IP INTERFACE=*vlan-if*

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

解説

指定した IP インターフェースを有効にする。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース名

関連コマンド

ADD IP INTERFACE (148 ページ)

DELETE IP INTERFACE (184 ページ)

DISABLE IP INTERFACE (208 ページ)

RESET IP INTERFACE (246 ページ)

SET IP INTERFACE (270 ページ)

SHOW IP INTERFACE (338 ページ)

ENABLE IP REMOTEASSIGN

カテゴリー：IP / 一般コマンド

ENABLE IP REMOTEASSIGN

解説

IPCP (PPP のサブプロトコル) または、DHCP による IP アドレスの動的設定機能を有効にする。

- ・ PPP の場合は、ADD IP INTERFACE コマンドの IPADDRESS パラメーターに 0.0.0.0 を割り当てておく。
- ・ DHCP の場合は、ADD IP INTERFACE コマンドの IPADDRESS パラメーターに DHCP を指定する。

備考・注意事項

本コマンドを実行して IP アドレスの動的設定機能を有効にしておかないと、ADD IP INTERFACE コマンドで DHCP によるアドレス取得をするよう指定してもインターフェースにアドレスが設定されないので注意 (DHCP サーバーからのアドレス取得は行われるが、そのアドレスがインターフェースに設定されない)。

関連コマンド

DISABLE IP REMOTEASSIGN (209 ページ)

SHOW IP (313 ページ)

ENABLE IP ROUTE

カテゴリー：IP / 経路制御

ENABLE IP ROUTE {**CACHE**|**COUNT**|**MULTIPATH**}

解説

IP ルートキャッシュ、ルートカウンタ、等価コストマルチパスルーティングを有効にする。

パラメーター

CACHE ルートキャッシュを有効にする。デフォルトは有効。

COUNT ルートカウンタを有効にする。デフォルトは無効。

MULTIPATH 等価コストマルチパスルーティングを有効にする。デフォルトは有効。

関連コマンド

DISABLE IP ROUTE (210 ページ)

SHOW IP ROUTE (347 ページ)

ENABLE OSPF

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

ENABLE OSPF

解説

OSPF モジュールを有効にする。デフォルトは無効。

関連コマンド

DISABLE OSPF (211 ページ)

SHOW OSPF (357 ページ)

ENABLE OSPF DEBUG

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

ENABLE OSPF DEBUG=**{ALL|IFSTATE|NBRSTATE|PACKET|STATE}** [**DETAIL**=**{BRIEF|HEADER|LSAFULL|LSASUMMARY}**]

解説

OSPF モジュールのデバッグ機能を有効にする。デフォルトは無効。

パラメーター

DEBUG デバッグオプション。IFSTATE (自インターフェースの状態)、NBRSTATE (対向インターフェースの状態)、PACKET (OSPF パケットの送受信情報)、STATE (自インターフェースと対向インターフェースの状態)、ALL (すべて) から選択する。

DETAIL デバッグオプション PACKET を有効にしたときに表示される情報の詳細さを指定する。BRIEF (OSPF ヘッダーとパケットの簡潔な情報)、HEADER (OSPF ヘッダーのみ)、LSAFULL (OSPF ヘッダーと LSA の詳細)、LSASUMMARY (OSPF ヘッダーと LSA のヘッダー情報) から選択する。デフォルトは HEADER。

備考・注意事項

本コマンドは、トラブルシューティング時など、内部情報の確認が必要な場合を想定したものですので、ご使用に際しては弊社技術担当にご相談ください。

関連コマンド

DISABLE OSPF DEBUG (212 ページ)

DISABLE OSPF LOG (214 ページ)

ENABLE OSPF LOG (234 ページ)

SHOW OSPF (357 ページ)

ENABLE OSPF INTERFACE

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

ENABLE OSPF INTERFACE=*vlan-if*

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または仮想インターフェース (VIRTn)

解説

無効状態の OSPF インターフェースを有効にする。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース (VLAN) 名、または仮想インターフェース名 (VIRTn)。

関連コマンド

ADD OSPF INTERFACE (165 ページ)

DELETE OSPF INTERFACE (192 ページ)

DISABLE OSPF INTERFACE (213 ページ)

RESET OSPF INTERFACE (249 ページ)

SET OSPF INTERFACE (290 ページ)

SHOW OSPF INTERFACE (366 ページ)

ENABLE OSPF LOG

カテゴリー：IP / 経路制御（OSPF）

ENABLE OSPF LOG

解説

OSPF イベントのログ記録を有効にする。デフォルトは無効。

OSPF イベントはログレベル 2 で（DETAIL）で記録される。各メッセージの先頭には、「OSPF-」に続けてイベント種別を示す下記コードが付加される。

T1	インターフェースの状態が変化
T2	隣接ルーターの状態が変化
T3	指名ルーター（DR）の変更
T4	新規 LSA の生成
T5	新規 LSA の受信
T6	ルーティングテーブル変更
C1	ヘッダーエラーにより OSPF パケットを破棄
C2	Hello パケットを破棄
C3	隣接ルーターの状態が不正なためその他のパケットを破棄
C4	データベース記述（DD）パケット再送
E1	受信 LSA のチェックサムエラー
E2	データベース LSA のチェックサムエラー
R1	同一 LSA が複数存在
R2	LSA のエイジ（Link State Age）不一致
R3	より新しい LSA を受信
R4	未知の LSA に対する Ack を受信
R5	古い LSA を受信
N1	LSA 更新タイマーが満了
N2	LSA が MaxAge に達した
N3	MaxAge に達した LSA をフラッシュ

表 23: イベント種別コード

備考・注意事項

本コマンドを実行しても、デフォルトのログフィルター設定では、SHOW LOG コマンドで OSPF のログが表示されない。これは、OSPF イベントのログレベルが 2 であるため。オンメモリーのログ（TEMPORARY）には、デフォルトでレベル 3 以上のイベントしか記録されない。

関連コマンド

DISABLE OSPF LOG (214 ページ)

SHOW OSPF (357 ページ)

FINGER

カテゴリー：IP / 一般コマンド

FINGER [*username*]@{*hostname*|*ipadd*}[@{*hostname*|*ipadd*}]... [DETAIL={HIGH|LOW}]

username: ユーザー名 (1~20 文字)

hostname: ホスト名

ipadd: IP アドレス

解説

finger サーバー (RFC1288) にログインユーザーの情報を問い合わせる。

パラメーター

DETAIL サーバーに要求する情報の詳細さを指定する。ただし、応答はサーバーの実装による。

入力・出力・画面例

```
Manager > finger zeit@afrika
Login: zeit                               Name: Zeit JOGERING
Directory: /home/zeit                     Shell: /usr/local/bin/tcsh
On since Wed May 30 17:30 (JST) on tty0 (messages off) from yes
No Mail.
Mail forwarded to:
  <zeijoger@foobar.com>
Plan:
  1: Finish Switch reference
  2: Finish AR reference
  3: Play
```

例

finger サーバー 192.168.10.1 にユーザー pon の情報を問い合わせる。

```
FINGER pon@192.168.10.1
```

PING

カテゴリー：IP / 一般コマンド

```
PING [[ IPADDRESS={ipadd|ip6add|hostname}] [DELAY=seconds]
    [LENGTH=0..1500] [NUMBER={count|CONTINUOUS}] [PATTERN=hexnum]
    [SIPADDRESS={ipadd|ip6add}] [SCREENOUTPUT={YES|NO}] [TIMEOUT=0..65535]
    [TOS=0..255]
```

ipadd: IP アドレス

ip6add: IPv6 アドレス

hostname: ホスト名

seconds: 時間 (0 ~ 4294967295 秒)

count: 回数 (1 ~ 4294967295)

hexnum: バイナリースtring (16 進数 8 文字まで)

解説

指定アドレスに対して Ping を実行する。

未指定のパラメーターについては、SET PING コマンドで設定したデフォルト値が用いられる。

パラメーター

IPADDRESS 宛先 IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレス。ホストテーブルに登録されているホスト名も使用可能。また、ADD IP DNS コマンドで DNS サーバーのアドレスを設定している場合は DNS に登録されているホスト名 (ドメイン名) も使用可能。なお、IPv6 のリンクローカルアドレスを指定するときは、送出インターフェース名を「アドレス%インターフェース名」の形式で指定すること (例: fe80::290:99ff:fe12:3456%vlan10)。

DELAY Ping パケットの送信間隔。デフォルトは 1 秒。

LENGTH Ping パケットのデータ部分の長さ。

NUMBER Ping パケットの送信回数。CONTINUOUS を指定した場合は、STOP PING コマンドで停止させられるまでパケットの送信を続ける。

PATTERN Ping パケットのデータ部分に埋め込む 4 バイトのバイナリーパターンを 16 進数で指定する (例: 686f6765)。

SIPADDRESS Ping パケットの始点 IP (または IPv6) アドレス。省略時は送出インターフェースの IP アドレスが使われる。

SCREENOUTPUT 結果を端末画面に表示するかどうか。

TIMEOUT 応答待ち時間を指定する。

TOS IPv4 の TOS オクテットまたは IPv6 のトラフィッククラスフィールドに設定する値を指定する。省略時は 0。

入力・出力・画面例

```

Manager > ping 172.16.28.32

Echo reply 1 from 172.16.28.32 time delay 8 ms

Echo reply 2 from 172.16.28.32 time delay 5 ms

Echo reply 3 from 172.16.28.32 time delay 5 ms

Echo reply 4 from 172.16.28.32 time delay 5 ms

Echo reply 5 from 172.16.28.32 time delay 5 ms

Manager > ping 3ffe:b80:3c:20:290:99ff:fe1e:e00a

Echo reply 1 from 3ffe:0b80:003c:0020:0290:99ff:fe1e:e00a time delay 0 ms

Echo reply 2 from 3ffe:0b80:003c:0020:0290:99ff:fe1e:e00a time delay 0 ms

Echo reply 3 from 3ffe:0b80:003c:0020:0290:99ff:fe1e:e00a time delay 0 ms

Echo reply 4 from 3ffe:0b80:003c:0020:0290:99ff:fe1e:e00a time delay 0 ms

Echo reply 5 from 3ffe:0b80:003c:0020:0290:99ff:fe1e:e00a time delay 0 ms

Manager > ping fe80::290:99ff:fe42:f2%vlan10

Echo reply 1 from fe80::0290:99ff:fe42:00f2 time delay 1 ms

Echo reply 2 from fe80::0290:99ff:fe42:00f2 time delay 1 ms

Echo reply 3 from fe80::0290:99ff:fe42:00f2 time delay 1 ms

Echo reply 4 from fe80::0290:99ff:fe42:00f2 time delay 1 ms

Echo reply 5 from fe80::0290:99ff:fe42:00f2 time delay 1 ms

```

例

IPv4 ノード 192.168.10.23 に対する Ping

PING 192.168.10.23

IPv6 ノード 2001:100:69:a0::3 に対する Ping

```
PING 2001:100:69:a0::3
```

vlan-orange 配下の IPv6 ノード fe80::290:99ff:fe42:21f0 (リンクローカルアドレス) に対する Ping

```
PING fe80::290:99ff:fe42:21f0%vlan-orange
```

関連コマンド

ADD IP DNS (136 ページ)

ADD IP HOST (147 ページ)

ADD IPV6 HOST (「IPv6」 の 38 ページ)

SET PING (294 ページ)

SHOW PING (382 ページ)

STOP PING (390 ページ)

PURGE BOOTP RELAY

カテゴリー：IP / DHCP/BOOTP リレー

PURGE BOOTP RELAY

解説

DHCP/BOOTP リレー機能の設定情報をすべて破棄する。

備考・注意事項

ランタイムメモリー上にある DHCP/BOOTP リレー関連の設定がすべて削除されるため、運用中のシステムで本コマンドを実行するときは十分に注意すること。

関連コマンド

ADD BOOTP RELAY (130 ページ)

DELETE BOOTP RELAY (175 ページ)

DISABLE BOOTP RELAY (199 ページ)

ENABLE BOOTP RELAY (218 ページ)

SHOW BOOTP RELAY (311 ページ)

PURGE IP

カテゴリー：IP / 一般コマンド

PURGE IP

解説

IP 関連の設定をすべて消去し、IP モジュールを無効にする。

備考・注意事項

ランタイムメモリー上にある IP 関連の設定がすべて削除されるため、運用中のシステムで本コマンドを実行するときは十分に注意すること。

関連コマンド

RESET IP (244 ページ)

PURGE OSPF

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

PURGE OSPF

解説

OSPF の設定情報をすべて削除し、グローバルな設定パラメーターをデフォルトに戻す。OSPF モジュールは無効状態になる。

備考・注意事項

ランタイムメモリー上にある OSPF 関連の設定がすべて削除されるため、運用中のシステムで本コマンドを実行するときは十分に注意すること。

関連コマンド

DISABLE OSPF (211 ページ)

ENABLE OSPF (231 ページ)

RESET OSPF (247 ページ)

SHOW OSPF (357 ページ)

RESET BGP PEER

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

RESET BGP PEER={ALL|*ipadd*}

ipadd: IP アドレス

解説

指定したピアとの BGP セッションをリセットする。

パラメーター

PEER BGP ピアの IP アドレス

関連コマンド

DISABLE BGP PEER (198 ページ)

ENABLE BGP PEER (217 ページ)

SET BGP PEER (254 ページ)

SHOW BGP PEER (303 ページ)

RESET IP

カテゴリー：IP / 一般コマンド

RESET IP

解説

IP モジュールをリセットする。

備考・注意事項

SNMP トラップの送信を有効にしている場合、本コマンドを実行すると warmStart トラップが送信される。

関連コマンド

PURGE IP (241 ページ)

RESET IP COUNTER (245 ページ)

RESET IP INTERFACE (246 ページ)

RESET IP COUNTER

カテゴリー：IP / 一般コマンド

RESET IP COUNTER={ALL|ARP|ICMP|INTERFACE|IP|MULTICAST|ROUTE|SNMP|UDP}

解説

IP 関連の統計カウンターをゼロにリセットする。

パラメーター

COUNTER リセットするカウンターのカテゴリーを指定する。ALL を指定した場合はすべてのカウンターをリセットする。

関連コマンド

RESET IP (244 ページ)

RESET IP INTERFACE (246 ページ)

SHOW IP COUNTER (320 ページ)

RESET IP INTERFACE

カテゴリー：IP / IP インターフェース

RESET IP INTERFACE=vlan-if

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

解説

指定した IP インターフェースをリセットする。

該当インターフェース上のダイナミックルート、ARP エントリは消去され、また統計カウンターもリセットされる。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース名

関連コマンド

ADD IP INTERFACE (148 ページ)

DELETE IP INTERFACE (184 ページ)

DISABLE IP INTERFACE (208 ページ)

ENABLE IP INTERFACE (228 ページ)

RESET IP (244 ページ)

RESET IP COUNTER (245 ページ)

SET IP INTERFACE (270 ページ)

SHOW IP INTERFACE (338 ページ)

RESET OSPF

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

RESET OSPF

解説

OSPF モジュールをリセットし、各種データを再初期化する。

本コマンドでは OSPF の統計カウンタはリセットされない (RESET OSPF COUNTER コマンドでリセットする)。

関連コマンド

DISABLE OSPF (211 ページ)

ENABLE OSPF (231 ページ)

PURGE OSPF (242 ページ)

RESET OSPF COUNTER (248 ページ)

RESET OSPF INTERFACE (249 ページ)

SHOW OSPF (357 ページ)

RESET OSPF COUNTER

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

RESET OSPF COUNTER

解説

OSPF の統計カウンターをリセットする。

関連コマンド

PURGE OSPF (242 ページ)

RESET OSPF (247 ページ)

RESET OSPF INTERFACE (249 ページ)

SHOW OSPF (357 ページ)

RESET OSPF INTERFACE

カテゴリー：IP / 経路制御（OSPF）

RESET OSPF INTERFACE=*vlan-if*

vlan-if: VLAN インターフェース（VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID）または仮想インターフェース（VIRTn）

解説

OSPF インターフェースをリセットする。

インターフェースをいったんクローズして配下ネットワークの経路情報をすべて破棄した後、インターフェースを再オープンし経路情報を再学習する。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース（VLAN）名、または仮想インターフェース名（VIRTn）

関連コマンド

ADD OSPF INTERFACE（165 ページ）

DELETE OSPF INTERFACE（192 ページ）

DISABLE OSPF INTERFACE（213 ページ）

ENABLE OSPF INTERFACE（233 ページ）

SET OSPF INTERFACE（290 ページ）

SHOW OSPF INTERFACE（366 ページ）

SET BGP

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

```
SET BGP [CONFEDERATIONID={NONE|1..65534}] [LOCALPREF={DEFAULT|
0..4294967295}] [MED={NONE|0..4294967294}] [PREFIX={DEFAULT|1..255}]
[PREFINT={DEFAULT|1..255}] [TABLEMAP[=routemap]]
```

routemap: ルートマップ名 (0～15 文字。英数字とアンダースコアを使用可能。大文字小文字を区別する)

解説

BGP-4 のグローバル設定パラメーターを変更する。

パラメーター

CONFEDERATIONID 所属する AS コンフェデレーションの ID。デフォルトは NONE。

LOCALPREF I-BGP セッションで通知する LOCAL_PREF 属性のデフォルト値。ルートマップで LOCAL_PREF 値を明示的に変更しない限り、このパラメーターの値が使用される。デフォルトは 100。LOCAL_PREF は AS 内での経路選択に用いられる優先度で、大きいほど優先度が高い。

MED E-BGP セッションで通知する MULT_EXIT_DISC (MED) 属性のデフォルト値。ルートマップで MULT_EXIT_DISC 値を明示的に変更しない限り、このパラメーターの値が使用される。デフォルトは NONE (MULT_EXIT_DISC 属性を含めない)。MULT_EXIT_DISC は、隣接 AS と複数点で接続している場合に、接続点を選択するために使う値。他の条件が同じであれば、MULT_EXIT_DISC の値が小さい経路を選択する。

PREFEXT ルーターの経路表 (SHOW IP ROUTE コマンドで表示できるもの) における、E-BGP ピアから学習した経路の優先度。デフォルトは 170。

PREFINT ルーターの経路表 (SHOW IP ROUTE コマンドで表示できるもの) における、I-BGP ピアから学習した経路の優先度。デフォルトは 170。

TABLEMAP BGP 経由で学習した経路をルーターの経路表にインポートする際に適用するルートマップ。ルートマップを解除するときは、ルートマップ名を指定せず、単に「TABLEMAP」と指定する。デフォルトはルートマップなし。

備考・注意事項

PREFEXT、PREFINT パラメーターは、SET IP ROUTE PREFERENCE コマンドの BGP-EXT、BGP-INT パラメーターと同じ意味を持つ。本コマンドで PREFEXT、PREFINT を変更しても、CREATE CONFIG コマンドで設定を保存すると、SET IP ROUTE PREFERENCE コマンドに変換される。

関連コマンド

ADD BGP CONFEDERATIONPEER (122 ページ)
DELETE BGP CONFEDERATIONPEER (171 ページ)
SET IP ROUTE PREFERENCE (281 ページ)
SHOW BGP (297 ページ)
SHOW BGP CONFEDERATION (300 ページ)
SHOW IP ROUTE PREFERENCE (352 ページ)

SET BGP AGGREGATE

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

```
SET BGP AGGREGATE=prefix [MASK=ipadd] [SUMMARY={NO|YES}]
[ROTEMAP[=routermap]]
```

prefix: プレフィックス (IP アドレス/プレフィックス長)

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

routermap: ルートマップ名 (0～15 文字。英数字とアンダースコアを使用可能。大文字小文字を区別する)

解説

集約経路エントリーの設定を変更する。

パラメーター

AGGREGATE 集約後のプレフィックス。ネットワークアドレスとプレフィックス長で指定する。プレフィックス長は MASK パラメーターで指定することも可能。

MASK AGGREGATE で指定したプレフィックスの有効長。

SUMMARY 集約経路だけを BGP で通知する場合は YES を指定する。NO を指定したときは、集約前の (より具体的な) 個々のエントリーも BGP で通知される。デフォルトは NO。

ROTEMAP ルートマップ名。集約経路に属性を設定するために用いる。ルートマップを解除するときは、ルートマップ名を指定せず、単に「ROTEMAP」と指定する。

関連コマンド

ADD BGP AGGREGATE (120 ページ)

DELETE BGP AGGREGATE (170 ページ)

SHOW BGP AGGREGATE (299 ページ)

SHOW BGP ROUTE (308 ページ)

SET BGP IMPORT

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

```
SET BGP IMPORT={OSPF|RIP|STATIC|INTERFACE} [ROUTEMAP[=routermap]]
```

routermap: ルートマップ名 (0～15 文字。英数字とアンダースコアを使用可能。大文字小文字を区別する)

解説

BGP に経路情報を取り込むときに適用するルートマップを変更する。

パラメーター

IMPORT BGP に取り込む経路情報のソース (起源)。

ROUTEMAP インポート時に適用するルートマップ。ルートマップを解除するときは、ルートマップ名を指定せず、単に「ROUTEMAP」と指定する。

関連コマンド

ADD BGP IMPORT (124 ページ)

DELETE BGP IMPORT (172 ページ)

SHOW BGP IMPORT (301 ページ)

SET BGP PEER

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

```
SET BGP PEER=ipadd [REMOTEAS=1..65534] [CONNECTRETRY={DEFAULT|
0..4294967295}] [DESCRIPTION[=string]] [EHOPS={DEFAULT|1..255}]
[HOLDTIME={DEFAULT|0|3..65535}] [INFILTER={NONE|300..399}]
[INPATHFILTER={NONE|1..99}] [INROUTEMAP[=routemap]] [KEEPALIVE={DEFAULT|
1..21845}] [MAXPREFIX={OFF|1..4294967295}] [MAXPREFIXACTION={WARNING|
TERMINATE}] [MINASORIGINATED={DEFAULT|0..3600}] [MINROUTEADVERT={DEFAULT|
0..3600}] [NEXTHOPSELF={NO|YES}] [OUTFILTER={NONE|300..399}]
[OUTPATHFILTER={NONE|1..99}] [OUTROUTEMAP[=routemap]] [SENDCOMMUNITY={NO|
YES}] [DEFAULTORIGINATE={NO|YES}]
```

ipadd: IP アドレス

string: 文字列 (1~63 文字)

routemap: ルートマップ名 (0~15 文字。英数字とアンダースコアを使用可能。大文字小文字を区別する)

解説

BGP ピアの設定パラメーターを変更する。該当ピアは無効状態 (DISABLE BGP PEER コマンド) でなくてはならない。

パラメーター

PEER BGP ピアの IP アドレス。

REMOTEAS BGP ピアが所属する AS 番号。自 AS 番号と同じなら I-BGP、違うなら E-BGP ピアとなる。自 AS 番号は SET IP AUTONOMOUS コマンドで設定する。

CONNECTRETRY BGP コネクション確立の再試行間隔 (秒)。デフォルトは 120。0 は再試行しない。

DESCRIPTION BGP ピアに関する覚え書き (メモ)。

EHOPS E-BGP セッションにおける BGP メッセージの初期 TTL 値。デフォルトは 1。ルーターをまたいで E-BGP セッションを張るためには、EHOPS を 2 以上に設定する必要がある。

HOLDTIME 該当ピアとの BGP セッションがダウンしたと認識するまでの時間 (Hold Time) (秒) を設定する。実際の Hold Time はセッション開始時のネゴシエーションによって決まる。本パラメーターで設定するのは OPEN メッセージで相手に提案する値。デフォルトは 90 秒。0 はこちらからは提案しないことを意味する。

INFILTER 該当ピアから受信した経路情報に適用する IP プレフィックスフィルターの番号。INFILTER を使用すると、プレフィックス (宛先ネットワークアドレス) によって経路の受け入れ・破棄を行うことができる。IP プレフィックスフィルターは ADD IP FILTER コマンドで作成する (フィルター番号 300~399)。

INPATHFILTER 該当ピアから受信した経路情報に適用する AS パスリストの番号。INPATHFILTER を

使用すると、AS_PATH 属性の内容によって経路の受け入れ・破棄を行うことができる。AS パスリストは ADD IP ASPATHLIST コマンドで作成する。

INROUTEMAP 該当ピアから受信した経路情報に適用するルートマップ名。INROUTEMAP を使用すると、各種の基準に基づいて、経路情報をフィルタリングしたり、属性を変更したりできる。ルートマップは ADD IP ROUTEMAP コマンドで作成する。ルートマップを解除するときは、ルートマップ名を指定せず、単に「INROUTEMAP」と指定する。

KEEPALIVE KEEPALIVE メッセージの送信間隔。HOLDTIME の 1/3 に設定する必要がある。実際の送信間隔は HOLDTIME のネゴシエーションによって決まる。

MAXPREFIX 該当ピアから受け入れ可能な最大プレフィックス数を設定する。OFF の場合は制限を設けない。デフォルトは OFF。

MAXPREFIXACTION MAXPREFIX パラメーターの値を超えるプレフィックスを受信したときの動作。WARNING はログに記録するだけ。TERMINATE はログに記録した上で該当ピアとのセッションをリセットする。デフォルトは WARNING。

MINASORIGINATED 自 AS 起源の経路情報を含む UPDATE メッセージの最小連続送信間隔。デフォルトは 15 秒

MINROUTEADVERT 他 AS 起源の経路情報を含む UPDATE メッセージの最小連続送信間隔。デフォルトは 30 秒

NEXTHOPSELF 該当ピアに通知する経路の NEXT_HOP として必ず自アドレスを使うかどうか。デフォルトは NO。

OUTFILTER 該当ピアに経路情報を通知する前に適用する IP プレフィックスフィルターの番号。OUTFILTER を使用すると、プレフィックス（宛先ネットワークアドレス）によって経路の通知・破棄を行うことができる。IP プレフィックスフィルターは ADD IP FILTER コマンドで作成する（フィルター番号 300～399）。

OUTPATHFILTER 該当ピアに経路情報を通知する前に適用する AS パスリストの番号。OUTPATHFILTER を使用すると、AS_PATH 属性の内容によって経路の通知・破棄を行うことができる。AS パスリストは ADD IP ASPATHLIST コマンドで作成する。

OUTROUTEMAP 該当ピアに経路情報を通知する前に適用するルートマップ名。OUTROUTEMAP を使用すると、各種の基準に基づいて、経路情報をフィルタリングしたり、属性を変更したりできる。ルートマップは ADD IP ROUTEMAP コマンドで作成する。ルートマップを解除するときは、ルートマップ名を指定せず、単に「OUTROUTEMAP」と指定する。

SENDCOMMUNITY UPDATE メッセージに COMMUNITIES 属性を含めるかどうか。同属性の具体的内容はルートマップで設定する。デフォルトは NO。

DEFAULTORIGINATE 該当ピアにデフォルト経路(0.0.0.0/0)を通知するかどうか。デフォルトは NO。デフォルト経路を通知するには、ENABLE BGP DEFAULTORIGINATE コマンドの設定が必要。

関連コマンド

ADD BGP PEER (127 ページ)

ADD IP ASPATHLIST (132 ページ)

ADD IP FILTER (138 ページ)

ADD IP ROUTEMAP (157 ページ)

DELETE BGP PEER (174 ページ)

[DISABLE BGP PEER \(198 ページ \)](#)

[ENABLE BGP PEER \(217 ページ \)](#)

[RESET BGP PEER \(243 ページ \)](#)

[SHOW BGP PEER \(303 ページ \)](#)

SET DHCP EXTENDID

カテゴリー：IP / IP インターフェース

SET DHCP EXTENDID={ON|OFF}

解説

DHCP クライアントとしての動作時に用いる Client ID の形式を設定する。

本製品のデフォルト状態 (EXTENDID=OFF) では、DHCP Discover や Request メッセージの Client ID として、スイッチ本体の MAC アドレス (SHOW SWITCH コマンドで確認可能) を使用する。

複数の VLAN インターフェースを DHCP クライアントとして動作させる場合であっても Client ID は同じものが使われるため、複数インターフェースが同じ DHCP サーバーを利用する場合は、サーバーが各インターフェースを同一クライアントと見なしてしまい、同じ IP アドレスが割り当てられてしまう。

複数の VLAN インターフェースが同一の DHCP サーバーを利用する場合は、本コマンドで EXTENDID=ON に設定し、各インターフェースが異なる Client ID を送信するようにすること。

パラメーター

EXTENDID DHCP メッセージの Client ID として、標準形式 (スイッチ本体の MAC アドレス。すべての VLAN インターフェースで同じ ID) を使うか、拡張形式 (VLAN インターフェースごとに異なる ID) を使うかを指定する。OFF なら標準形式、ON なら拡張形式を使う。デフォルトは OFF。

備考・注意事項

本コマンド入力後は、設定をファイルに保存してスイッチを再起動する必要がある。

関連コマンド

ADD IP INTERFACE (148 ページ)

SET IP INTERFACE (270 ページ)

SHOW DHCP (「DHCP サーバー」の 29 ページ)

SHOW IP INTERFACE (338 ページ)

SET IP ARP

カテゴリー：IP / ARP

```
SET IP ARP=ipadd INTERFACE=vlan-if PORT=port-number ETHERNET=macadd
```

ipadd: IP アドレス

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID)

port-number: スイッチポート番号 (1 ~)

macadd: MAC アドレス (xx-xx-xx-xx-xx-xx の形式)

解説

スタティック ARP エントリーの内容を変更する。

パラメーター

ARP IP アドレス

INTERFACE IP (VLAN) インターフェース

PORT スイッチポート番号

ETHERNET 物理 (MAC) アドレス

例

IP アドレス 192.168.100.20 のホストの ARP エントリーを修正する。

```
SET IP ARP=192.168.100.20 INTERFACE=vlan-orange PORT=8
ETHERNET=00-00-F4-FE-DC-BA
```

関連コマンド

ADD IP ARP (131 ページ)

DELETE IP ARP (176 ページ)

SHOW IP ARP (316 ページ)

SET IP ARP TIMEOUT

カテゴリー：IP / ARP

SET IP ARP TIMEOUT=1..1023

解説

ARP タイムアウトの決定に用いる乗数を変更する。

パラメーター

TIMEOUT ARP タイムアウト（可変）の範囲を決定する乗数（正の整数）。ARP キャッシュのタイムアウトは、 $(256 * \text{TIMEOUT}) \sim (512 * \text{TIMEOUT})$ の可変値を持つ。デフォルトの乗数は 4 なので、ARP タイムアウトのデフォルト値は 1024 ~ 2096 秒となる。たとえば、TIMEOUT に 2 を指定した場合、ARP タイムアウトは 512 ~ 1024 秒の範囲となる。デフォルトは 4。

関連コマンド

ADD IP ARP (131 ページ)
DELETE IP ARP (176 ページ)
SET IP ARP (258 ページ)
SHOW IP (313 ページ)
SHOW IP ARP (316 ページ)

SET IP AUTONOMOUS

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

SET IP AUTONOMOUS=1..65534

解説

自 AS (Autonomous System) 番号を設定する。

パラメーター

AUTONOMOUS AS 番号

備考・注意事項

自 AS 番号は SHOW IP コマンドで確認できる (「Autonomous System Number」欄)。

AS コンフェデレーションを構成するときは、自 AS 番号としてサブ AS 番号を設定する。コンフェデレーション AS 番号は SET BGP コマンドの CONFEDERATIONID パラメーターで指定する。

関連コマンド

ADD BGP PEER (127 ページ)

DELETE BGP PEER (174 ページ)

DISABLE BGP PEER (198 ページ)

ENABLE BGP PEER (217 ページ)

SHOW BGP PEER (303 ページ)

SHOW IP (313 ページ)

SET IP DNS

カテゴリー：IP / 名前解決

```
SET IP DNS [DOMAIN={ANY|domain-name}] {INTERFACE=vlan-if|[PRIMARY=ipadd]
[SECONDARY=ipadd]}
```

domain-name: ドメイン名

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

ipadd: IP アドレス

解説

DNS サーバーリストの内容を変更する。

パラメーター

DOMAIN ドメイン名。特定ドメインの名前解決にだけ指定のサーバーを使いたいような場合に使う。本パラメーターで指定したドメインの問い合わせは、同一コマンドラインで指定したサーバーに送られる。本パラメーターを省略した場合 (および ANY を指定した場合) 指定したサーバーは、問い合わせがどのドメインにも一致しないときに用いられるデフォルトサーバーとなる。なお、特定ドメイン用のサーバーを登録するときは、あらかじめデフォルトサーバーを設定しておくこと。

INTERFACE IP インターフェース名

PRIMARY プライマリー DNS サーバーの IP アドレス

SECONDARY セカンダリー DNS サーバーの IP アドレス

備考・注意事項

MIB 変数 sysName に本製品のドメイン名 (FQDN) が設定されている場合、TELNET コマンドの実行時には、sysName に基づくドメイン名が DNS 検索に使用される。たとえば、sysName に「white.joge.com」が設定されている場合、コマンドラインでホスト名「black」だけを指定すると、「black.joge.com」に対する検索が実施される。

関連コマンド

ADD IP DNS (136 ページ)

DELETE IP DNS (179 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (203 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (223 ページ)

SET IP DNS CACHE (263 ページ)

SET IP NAMESERVER (273 ページ)

SET IP SECONDARYNAMESERVER (285 ページ)

SHOW IP DNS (328 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (330 ページ)

TELNET (「 運用 ・ 管理 」 の 357 ページ)

SET IP DNS CACHE

カテゴリー：IP / 名前解決

SET IP DNS CACHE [SIZE=0..1000] [TIMEOUT=1..60]

解説

DNS キャッシュに保持するエントリーの最大数と、キャッシュエントリーの有効期限を変更する。デフォルトではキャッシュ保持数が 0 に設定されているため、DNS キャッシュ機能を使用する場合は必ず本コマンドでキャッシュ保持数を 1 以上に変更する必要がある。

パラメーター

SIZE DNS キャッシュに保持するエントリーの最大数。エントリー数が最大値に達している場合は、新規エントリーの追加時に最も古いエントリーが削除される。0 の場合はキャッシュしない。デフォルトは 0。

TIMEOUT DNS キャッシュエントリーの有効期限。キャッシュに登録後、有効期限内に更新されなかったエントリーは削除される。デフォルトは 30 分。

例

DNS キャッシュサイズを 100 個に設定する。

```
SET IP DNS CACHE SIZE=100
```

備考・注意事項

DNS キャッシュエントリーはスイッチのメモリーを消費するので、最大保持数を不必要に大きくしないこと。メモリーの消費量は、100 エントリーで約 30KB が目安。

関連コマンド

ADD IP DNS (136 ページ)

DELETE IP DNS (179 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (203 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (223 ページ)

SET IP DNS (261 ページ)

SET IP NAMESERVER (273 ページ)

SET IP SECONDARYNAMESERVER (285 ページ)

SHOW IP DNS (328 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (330 ページ)

TELNET (「運用・管理」の 357 ページ)

SET IP DNSRELAY

カテゴリー：IP / DNS リレー

SET IP DNSRELAY INTERFACE={*vlan-if*|NONE}

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

解説

DNS サーバーアドレスを取得するインターフェースを指定する。

DNS サーバーのアドレスを動的に取得するような環境で DNS リレー機能を使うときに指定する。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース名

備考・注意事項

ファームウェアバージョン 2.3.x より、本コマンドは ADD IP DNS コマンド、SET IP DNS コマンドに置き換えられた。本コマンドは後方互換性のためだけに残されているが、設定保存時には ADD IP DNS/SET IP DNS に自動変換される。

関連コマンド

ADD IP DNS (136 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (203 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (223 ページ)

SET IP DNS (261 ページ)

SET IP DNS CACHE (263 ページ)

SET IP NAMESERVER (273 ページ)

SET IP SECONDARYNAMESERVER (285 ページ)

SHOW IP (313 ページ)

SHOW IP DNS (328 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (330 ページ)

SET IP FILTER

カテゴリー：IP / ソフトウェア IP フィルター

```
SET IP FILTER=filter-id ENTRY=entry-id {ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}|
POLICY=0..15} [SOURCE=ipadd] [SMASK=ipadd] [SPORT={port-name|
[port]:[port]}] [DESTINATION=ipadd [DMASK=ipadd]] [DPORT={port-name|
[port]:[port]}] [ICMPCODE={icmp-code-name|icmp-code-id}]
[ICMPTYPE={icmp-type-name|icmp-type-id}] [LOG={4..1600|DUMP|HEADER|
NONE}] [OPTIONS={YES|NO}] [PROTOCOL={protocol|ANY|ICMP|OSPF|TCP|UDP}]
[SESSION={ANY|ESTABLISHED|START}] [SIZE=size]
```

filter-id: フィルター番号 (0 ~ 399)

entry-id: エントリー番号 (1 ~)

icmp-code-name: ICMP コード名

icmp-code-id: ICMP コード番号 (0 ~ 65535)

icmp-type-name: ICMP メッセージ名

icmp-type-id: ICMP メッセージ番号 (0 ~ 65535)

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

port-name: サービス名

port: TCP/UDP ポート番号 (0 ~ 65535)

protocol: IP プロトコル番号 (0 ~ 255)

size: データグラム長

解説

IP フィルターエントリー (ルール) の設定を変更する。

パラメーター

FILTER フィルター番号。0 ~ 99 はトラフィックフィルター、100 ~ 199 はポリシーフィルター、300 ~ 399 はプレフィックスフィルター。200 ~ 299 は使用不可。

ENTRY エントリー番号。この番号は可変なので、必ず SHOW IP FILTER コマンドで確認してから指定すること (Ent.フィールド)。

ACTION トラフィックフィルター (フィルター番号 0 ~ 99)、プレフィックスフィルター (フィルター番号 300 ~ 399) の動作を指定する。INCLUDE はマッチしたパケット、プレフィックスを通過させる。EXCLUDE はマッチしたパケット、プレフィックスを破棄する。POLICY、PRIORITY とは同時に指定できない

POLICY ポリシーフィルター (フィルター番号 100 ~ 199) において、マッチしたパケットに割り当てる経路選択ポリシー (サービスタイプ) を指定する。経路選択ポリシーの範囲は 0 ~ 7 だが、POLICY パラメーターには 0 ~ 15 の範囲を指定することができる。0 ~ 7 を指定した場合は、指定値がそのまま経路選択ポリシー値となる。8 ~ 15 を指定した場合は、経路選択ポリシーとして「POLICY - 8」を割り当て、さらに、パケットの TOS ビット (D、T、R) を「POLICY - 8」に書き換える。詳細は ADD IP FILTER コマンドの表を参照。経路表を検索するときは、本フィルターによって割り当てられた経

路選択ポリシー値と経路エントリーのサービスタイプがつきあわされ、一致する経路が最優先で使用される。ACTION とは同時に指定できない。

SOURCE 始点 IP アドレスまたはネットワークプレフィックス。0.0.0.0 はすべてのアドレスを意味する。

SMASK SOURCE に対応するマスク値。トラフィックフィルタの場合は、SOURCE と組み合わせてホストアドレス/ネットワークアドレスの区別を指定する。SOURCE で指定した IP アドレスがネットワークアドレスなら適切な長さのネットマスクを、ホストアドレスなら 255.255.255.255 を指定する。また、プレフィックスフィルタの場合は、SOURCE パラメーターの指定値とプレフィックスを比較するときに、どの部分（ビット）を比較するかを指定する（経路エントリーの「プレフィックス長」と比較するのではないことに注意）。なお、SOURCE に 0.0.0.0（ANY）を指定した場合は 0.0.0.0 を指定する（省略可）。

SPORT 始点 TCP/UDP ポートあるいは定義済みのサービス名。本パラメーター指定時は PROTOCOL パラメーターに TCP か UDP を指定する必要がある。low:high の形式で low ~ high の範囲指定も可能。「low:」は low ~ 65535 の意味、「:high」は 0 ~ high の意味になる。デフォルトは ANY（すべてのポート）。

DESTINATION 終点 IP アドレス。デフォルトは 0.0.0.0（すべて）

DMASK 終点 IP アドレスに対応するマスク値。DESTINATION と組み合わせてホストアドレスまたはネットワークアドレスを指定する。省略時は 255.255.255.255（ホストマスク）とみなされる。

DPORT 終点 TCP/UDP ポートあるいは定義済みのサービス名。本パラメーター指定時は PROTOCOL パラメーターに TCP か UDP を指定する必要がある。low:high の形式で low ~ high の範囲指定も可能。「low:」は low ~ 65535 の意味、「:high」は 0 ~ high の意味になる。デフォルトは ANY（すべてのポート）。

ICMPCODE ICMP コード番号または定義済みのコード名。PROTOCOL=ICMP の場合のみ有効

ICMPTYPE ICMP メッセージ番号または定義済みのメッセージ名。PROTOCOL=ICMP の場合のみ有効

LOG このエントリーにマッチしたパケットの情報をログに記録するかどうか、記録する場合はどの情報を記録するかを指定する。NONE はログに記録しないことを意味する。4 ~ 1600 の数値を指定した場合は、フィルタ番号、エントリー番号、IP ヘッダー情報（IP アドレス、プロトコル、ポート番号、サイズ）が「IPFIL/PASS」（INCLUDE アクションの場合）または「IPFIL/FAIL」（EXCLUDE アクションの場合）タイプのメッセージとして記録される。これに加え、TCP、UDP、ICMP の場合はデータ部分の先頭 4 ~ 1600 バイトが、その他プロトコルの場合は IP データの先頭 4 ~ 1600 バイトが、「IPFIL/DUMP」タイプのメッセージとして記録される。DUMP は LOG=32 と同じ動作となる。HEADER を指定した場合は、フィルタ番号、エントリー番号、IP ヘッダー情報のみが記録される。デフォルトは NONE（記録しない）。

OPTIONS パケットが IP オプション付きかどうか。

PROTOCOL IP プロトコル番号または定義済みのプロトコル名。DPORT、SPORT を指定するときは、PROTOCOL に TCP か UDP を指定する必要がある。また、ICMPCODE、ICMPTYPE 指定時は ICMP を指定する。

SESSION TCP のセッション制御情報。ANY はすべての TCP パケット、START は接続開始パケット（SYN=1、ACK=0）、ESTABLISHED は接続済みパケット（ACK=1）を意味する。

SIZE 再構成後のデータグラムサイズ。パケット（フラグメント）ごとに $\text{length} + \text{offset} * 8 \leq \text{SIZE}$ がチェックされ、真ならマッチし、偽ならマッチしない。length と offset は、それぞれ IP ヘッダーの Length フィールドと Fragment Offset フィールドを示す。

関連コマンド

ADD BGP PEER (127 ページ)

ADD IP FILTER (138 ページ)

ADD IP INTERFACE (148 ページ)

DELETE IP FILTER (181 ページ)

SET BGP PEER (254 ページ)

SET IP FILTER (266 ページ)

SET IP INTERFACE (270 ページ)

SET IP HOST

カテゴリー：IP / 名前解決

SET IP HOST=*hostname* **IPADDRESS**=*ipadd*

hostname: ホスト名

ipadd: IP アドレス

解説

IP ホストテーブルエントリーの IP アドレスを変更する。

パラメーター

HOST ホスト名

IPADDRESS IP アドレス

例

ホスト名「bulbul」に対応する IP アドレスを 192.168.1.5 に変更する。

SET IP HOST=bulbul IPADDRESS=192.168.1.5

関連コマンド

ADD IP DNS (136 ページ)

ADD IP HOST (147 ページ)

DELETE IP HOST (183 ページ)

SET IP NAMESERVER (273 ページ)

SET IP SECONDARYNAMESERVER (285 ページ)

SHOW IP HOST (336 ページ)

SET IP INTERFACE

カテゴリー：IP / IP インターフェース

```
SET IP INTERFACE=vlan-if [ IPADDRESS={ipadd|DHCP} ] [ MASK=ipadd ]
    [ BROADCAST={0|1} ] [ DIRECTEDBROADCAST={YES|NO|ON|OFF} ] [ FILTER={0..99|
    NONE} ] [ FRAGMENT={YES|NO} ] [ OSPFMETRIC=1..65534 ] [ POLICYFILTER={100..199|
    NONE} ] [ PROXYARP={ON|OFF} ] [ RIPMETRIC=1..16 ]
```

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

解説

IP インターフェースの設定を変更する。

ソフトウェア IP フィルターを既存インターフェースに適用するときにも本コマンドを使う。

パラメーター

INTERFACE 下位のインターフェース (VLAN または PPP) を指定する。1 つのインターフェースに複数の IP アドレスを設定するとき (マルチホーミング) は、「VLAN-name-1」または「VLAN10-1」のように、インターフェース名の後にハイフンと論理インターフェース番号 (0~15) を付ける。論理インターフェース番号を省略したとき (例: vlan1) は「0」を指定したものと見なされる (例: vlan1-0 として扱われる)。

IPADDRESS インターフェースに割り当てる IP アドレス。DHCP を指定した場合は、DHCP サーバーから IP 設定情報を取得し自動設定する。DHCP で取得できる情報は、IP アドレス、ネットマスク、DNS サーバーアドレス (プライマリー、セカンダリー)、デフォルトルート (未登録時のみ使用)、ドメイン名。DHCP を使う場合は、あらかじめ ENABLE IP REMOTEASSIGN コマンドを実行して、IP アドレスの動的設定を有効にしておく必要がある。また、複数の VLAN インターフェースを DHCP で自動設定するときは、SET DHCP EXTENDID コマンドで「EXTENDID=ON」に設定すること。

MASK サブネットマスク。省略時は IP アドレスのクラス標準マスクが用いられる。DHCP を使う場合は自動的に設定されるので指定しないこと。

BROADCAST IP ブロードキャストアドレスをオール 1 で表すか、オール 0 で表すかを示す。通常は 1 (デフォルト)。

DIRECTEDBROADCAST この IP インターフェース配下のネットワークに対するディレクティッドブロードキャストパケットを転送するかどうかを示す。デフォルトは NO。

FILTER このインターフェースで受信した IP パケットに適用するトラフィックフィルターの番号を指定する。トラフィックフィルターのアクションは受信直後に適用される。デフォルトは NONE。IP トラフィックフィルターは ADD IP FILTER コマンドで作成する。

FRAGMENT このインターフェースから送出するパケットがインターフェースの MTU よりも大きい場合の動作を指定する。NO (デフォルト) を指定した場合、DF (Don't Fragment) ビットの指示通

り、DF ビットが立っているパケットはフラグメント化せずに破棄する。YES を指定した場合は、DF ビットを無視してフラグメント化する。

OSPFMETRIC OSPF が用いる本インターフェースのメトリック（通過コスト）。デフォルトは 1

POLICYFILTER このインターフェースで受信した IP パケットに適用するポリシーフィルターの番号を指定する。ポリシーフィルターによって設定された経路選択ポリシー（サービスタイプ）は経路表の検索に使用される。デフォルトは NONE。IP ポリシーフィルターは ADD IP FILTER コマンドで作成する。

PROXYARP プロキシ ARP（RFC1027）の有効・無効。デフォルトは OFF。

RIPMETRIC RIP が用いる本インターフェースのメトリック（通過コスト）。METRIC も同じ意味。デフォルトは 1

例

VLAN white の IP アドレスを変更する。

```
SET IP INT=vlan-white IP=10.1.1.1 MASK=255.255.255.0
```

VLAN orange に IP トラフィックフィルター「0」を適用する。

```
SET IP INT=vlan-orange FILTER=0
```

関連コマンド

ADD IP INTERFACE（148 ページ）

DELETE IP INTERFACE（184 ページ）

DISABLE IP INTERFACE（208 ページ）

ENABLE IP INTERFACE（228 ページ）

RESET IP INTERFACE（246 ページ）

SET DHCP EXTENDID（257 ページ）

SHOW IP INTERFACE（338 ページ）

SET IP LOCAL

カテゴリー：IP / IP インターフェース

```
SET IP LOCAL [ IPADDRESS=ipadd ] [ FILTER={filter-id|NONE} ]
[POLICYFILTER={filter-id|NONE} ]
```

filter-id: フィルター番号 (0 ~ 299)

ipadd: IP アドレス

解説

ローカル IP インターフェース (LOCAL) の設定を変更する。

ローカル IP インターフェースは、IP モジュール自体をあらわす仮想的なインターフェースで、本製品自身がパケットを送信するときの始点インターフェース (始点アドレス) として使われる。

ローカル IP インターフェースに割り当てたアドレスは、本製品が送信する RIP、OSPF、PING、NTP パケット等の始点アドレスとして使用される可能性がある。本製品が送信する IP パケットの始点 IP アドレスは次のようにして決定される。

1. コマンドで始点アドレスまたは始点インターフェースを明示的に指定した場合は、そのアドレスが使用される。PING コマンドの SIPADDRESS パラメーターなどがこれに当たる。
2. 1 に該当せず、なおかつ、本コマンドでローカル IP インターフェース (LOCAL) の IP アドレスが指定されている場合は、そのアドレスが使用される。
3. 1、2 のいずれにも該当しない場合は、パケットを送出するインターフェースの IP アドレスが始点アドレスとして使用される。

パラメーター

IPADDRESS IP アドレス

FILTER トラフィックフィルター番号

POLICYFILTER ポリシーフィルター番号

関連コマンド

ADD IP INTERFACE (148 ページ)

DELETE IP INTERFACE (184 ページ)

SET IP INTERFACE (270 ページ)

SHOW IP INTERFACE (338 ページ)

SET IP NAMESERVER

カテゴリー：IP / 名前解決

SET IP NAMESERVER=ipadd

ipadd: IP アドレス

解説

プライマリー DNS サーバーの IP アドレスを設定する（ADD IP DNS コマンドに置き換え）。DNS サーバーは TELNET コマンドなどで使用されるほか、DNS リレーエージェント機能の転送先としても使用される。名前解決時の検索処理は、ホストテーブル、DNS の順で実行される。DNS サーバーアドレスの設定は SHOW IP コマンドで確認できる。

パラメーター

NAMESERVER DNS サーバーの IP アドレス。設定を解除するには 0.0.0.0 を指定する。

備考・注意事項

ファームウェアバージョン 2.3 より、本コマンドは ADD IP DNS コマンド、SET IP DNS コマンドに置き換えられた。後方互換性のために残されているが、設定保存時には ADD IP DNS/SET IP DNS に自動変換される。

MIB 変数 sysName に本製品のドメイン名（FQDN）が設定されている場合、sysName に基づくドメイン名が DNS 検索に使用される。たとえば、sysName に「white.joge.com」が設定されている場合、コマンドラインでホスト名「black」だけを指定すると、「black.joge.com」に対する検索が実施される。

関連コマンド

ADD IP DNS (136 ページ)
 ADD IP HOST (147 ページ)
 DELETE IP DNS (179 ページ)
 DELETE IP HOST (183 ページ)
 SET IP DNS (261 ページ)
 SET IP DNS CACHE (263 ページ)
 SET IP DNSRELAY (265 ページ)
 SET IP HOST (269 ページ)
 SET IP SECONDARYNAMESERVER (285 ページ)
 SHOW IP (313 ページ)
 SHOW IP DNS (328 ページ)
 SHOW IP DNS CACHE (330 ページ)

SHOW IP HOST (336 ページ)

TELNET (「 運用 ・ 管理 」 の 357 ページ)

SET IP RIP

カテゴリー：IP / 経路制御 (RIP)

```
SET IP RIP INTERFACE=vlan-if [IP=ipadd] [NEWIPADDRESS=ipadd] [SEND={NONE|
RIP1|RIP2|COMPATIBLE}] [RECEIVE={NONE|RIP1|RIP2|BOTH}] [DEMAND={YES|NO}]
[AUTHENTICATION={NONE|PASSWORD|MD5}] [PASSWORD=password]
[STATICEXPORT={YES|NO}]
```

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

ipadd: IP アドレス

password: パスワード (1~16 文字)

解説

指定した IP インターフェースにおける RIP の設定を変更する。

パラメーター

INTERFACE RIP パケットの送受信を行う IP インターフェース

IP 隣接ルーターの IP アドレス。ADD IP RIP コマンドの IP パラメーターで指定したアドレスを指定する。ADD IP RIP コマンドで IP パラメーターを指定しなかった場合は、本パラメーターを指定しないか、0.0.0.0 を指定する。

NEWIPADDRESS 隣接ルーターの IP アドレスを変更するときは、本パラメーターで変更後の新しいアドレスを指定する。隣接ルーターの指定を解除するとき (無指定にするとき) は、0.0.0.0 を指定する。

SEND 送信する RIP パケットのフォーマット。NONE は送信しない。RIP1 はバージョン 1 形式、RIP2 はバージョン 2 形式で送信する。COMPATIBLE はバージョン 2 形式で送信するが、RIP1 互換の経路エントリ (ナチュラルサブネットマスク (クラス標準マスク) を使用したネットワークアドレス) しか送信しない。デフォルトは RIP1。

RECEIVE 受信する RIP パケットのフォーマット。NONE は受信しない。RIP1 はバージョン 1 形式のみ受信。RIP2 はバージョン 2 形式のみ受信。BOTH はバージョン 1、2 ともに受信するが、ナチュラルサブネットマスク (クラス標準マスク) を使用したネットワークアドレスしか受信できない。デフォルトは BOTH。

DEMAND トリガーアップデート (RFC1582) を使用するかどうか。デフォルトは NO。

AUTHENTICATION RIP Version2 使用時の認証方式。PASSWORD は平文テキストのパスワード、MD5 は鍵付き MD5 によるメッセージダイジェスト、NONE は認証を行わない。デフォルトは NONE。

PASSWORD RIP Version2 で認証を行うときのパスワードまたはキー。AUTHENTICATION に PASSWORD か MD5 を指定した場合にのみ有効

STATICEXPORT スタティック経路を RIP で通知するかどうか。デフォルトは YES (通知する)。

例

VLAN orange で送受信する RIP パケットのフォーマットを RIP Version1 に変更する。

```
SET IP RIP INT=vlan-orange SEND=RIP1 RECEIVE=RIP1
```

関連コマンド

ADD IP RIP (151 ページ)

DELETE IP RIP (185 ページ)

SET IP RIPTIMER (277 ページ)

SHOW IP RIP (341 ページ)

SET IP RIPTIMER

カテゴリー：IP / 経路制御 (RIP)

```
SET IP RIPTIMER [FLUSH=seconds] [HOLDDOWN=seconds] [INVALID=seconds]
[UPDATE=seconds]
```

seconds: 時間 (秒)

解説

RIP のタイマー設定を変更する。

パラメーター

FLUSH 最後の更新パケット受信から経路情報が削除されるまでの期間 (秒)。FLUSH >= INVALID + HOLDDOWN になるようにする。デフォルトは 300 秒。

HOLDDOWN ホールドダウンタイム。ルートタイムアウトにより無効 (メトリック 16) となった経路エントリーを無効状態のまま保持する期間 (秒)。この期間中は、該当経路の更新情報を受け取ってもエントリーを更新せず、無効状態のまま止めおく。デフォルトは 120 秒。

INVALID ルートタイムアウト。経路が更新されなくなってから、該当する経路情報を無効とみなす (メトリックを 16 にする) までの期間 (秒)。デフォルトは 180 秒。

UPDATE アップデートタイマー。RIP 更新パケットの送信間隔 (秒)。デフォルトは 30 秒。

関連コマンド

SET IP RIP (275 ページ)

SHOW IP RIP (341 ページ)

SHOW IP RIPTIMER (346 ページ)

SET IP ROUTE

カテゴリー：IP / 経路制御

```
SET IP ROUTE=ipadd INTERFACE=vlan-if MASK=ipadd NEXTHOP=ipadd
[METRIC=1..16] [METRIC1=1..16] [METRIC2=1..65535] [POLICY=0..7]
[PREFERENCE=0..65535]
```

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

解説

スタティック経路のメトリックやサービスタイプ、優先度を変更する。

パラメーター

ROUTE 宛先ネットワークの IP アドレス。MASK と組み合わせて指定する。デフォルトルートの場合は 0.0.0.0 を指定する

INTERFACE 本経路宛てのパケットを送出する IP インターフェース

MASK 宛先ネットワークのネットマスク。デフォルトルートのマスクは 0.0.0.0 とする

NEXTHOP ネクストホップルーターの IP アドレス。ダイレクト経路の場合は 0.0.0.0 を指定する。また、PPP インターフェース側に向けた経路の場合も 0.0.0.0 を指定できる。

METRIC RIP が使用するメトリック。METRIC1 パラメーターも同じ意味。省略時は 1

METRIC1 RIP が使用するメトリック。METRIC パラメーターも同じ意味。省略時は 1

METRIC2 OSPF が使用するメトリック。省略時は 1

POLICY 本経路のサービスタイプ (TOS)。省略時は 0

PREFERENCE 経路選択時の優先度。小さいほど優先度が高い。複数の経路が存在するときはもっとも優先度の高い経路が使用される。省略時の値はデフォルト経路 (0.0.0.0) が 360、その他のスタティック経路が 60。なお、インターフェース経路は優先度 0、RIP 経路は優先度 100 となる

関連コマンド

ADD IP ROUTE (153 ページ)

DELETE IP ROUTE (186 ページ)

SHOW IP ROUTE (347 ページ)

SET IP ROUTE FILTER

カテゴリー：IP / 経路制御フィルター

```
SET IP ROUTE FILTER=entry-id IP=ipadd MASK=ipadd ACTION={INCLUDE|
EXCLUDE} [DIRECTION={RECEIVE|SEND|BOTH}] [INTERFACE=vlan-if]
[NEXTHOP=ipadd] [PROTOCOL={ANY|RIP|OSPF}]
```

entry-id: エントリー番号 (1~100)

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

解説

IP ルートフィルターエントリーの設定内容を変更する。

パラメーター

FILTER フィルターエントリー番号。この番号は可変なので、必ず SHOW IP ROUTE FILTER コマンドで確認してから指定すること (Ent.フィールド)。

IP ネットワークアドレスを指定する。バイト単位でワイルドカード (*) の指定が可能。たとえば、「192.168.*.*」は「192.168」で始まるすべてのアドレスにマッチする。「192.168.12*.*」のような指定は無効。

MASK ネットマスクを指定。IP パラメーター同様、ワイルドカードを使用可能。

ACTION 条件にマッチした経路情報に対するアクションを指定する。INCLUDE は経路情報をメッセージに含める (送信時) あるいはルーティングテーブルに追加する (受信時)。EXCLUDE は経路情報をメッセージに含めない (送信時) あるいはルーティングテーブルに追加しない (受信時)。

DIRECTION 経路情報の送信時 (SEND) にフィルターをかけるか、受信時 (RECEIVE) にかけるか、あるいは、送信時受信時とも (BOTH) かを指定する。省略時は BOTH だが、受信時と送信時では他のパラメーターの意味が異なる場合があるため、通常は SEND か RECEIVE を明示的に指定すること。

INTERFACE フィルターを適用する IP (VLAN) インターフェースを指定する。PROTOCOL=RIP のときだけ有効。本パラメーター指定時は、該当インターフェースで送受信される RIP の経路情報に対してのみフィルターが適用される。

NEXTHOP ネクストホップルーターの IP アドレス。PROTOCOL=RIP かつ DIRECTION=RECEIVE のときだけ有効。本パラメーターを指定したときは、受信した経路情報のネクストホップが本パラメーターの値と一致する場合にのみマッチする。RIP1 の場合は、RIP パケットの始点 IP アドレスが本パラメーターと一致するときだけマッチ。RIP2 の場合は、RIP パケットの Next Hop フィールドの値が本パラメーターと一致するか、Next Hop フィールドの値が 0.0.0.0 で始点アドレスが本パラメーターと一致するときだけマッチする。

PROTOCOL フィルターの適用対象となるルーティングプロトコル (RIP または OSPF) を指定する。デフォルトは ANY (すべて) だが、プロトコルによって他のパラメーターの意味が異なるため、通常

は RIP か OSPF を明示的に指定すること。

備考・注意事項

RIP に対する IP ルートフィルターをコマンドラインから作成または変更したときは、RESET IP コマンドで IP モジュールを初期化するか、RESTART コマンドでシステムを再起動すること。

OSPF に対する IP ルートフィルターをコマンドラインから作成または変更したときは、RESET OSPF コマンドで OSPF モジュールを初期化するか、RESET IP コマンドで IP モジュールを初期化するか、RESTART コマンドでシステムを再起動すること。

関連コマンド

ADD IP ROUTE FILTER (155 ページ)

DELETE IP ROUTE FILTER (187 ページ)

SHOW IP ROUTE FILTER (350 ページ)

SET IP ROUTE PREFERENCE

カテゴリー：IP / 経路制御

```
SET IP ROUTE PREFERENCE={DEFAULT|1..65535} PROTOCOL={BGP-EXT|BGP-INT|
  OSPF-EXT1|OSPF-EXT2|OSPF-INTER|OSPF-INTRA|OSPF-OTHER|RIP}
```

解説

経路制御プロトコルによって学習した経路の優先度（preference）を変更する。

本製品は、特定宛先への経路が複数存在する場合、もっとも優先度の小さい経路を選択する。また、同じ優先度を持つ経路が複数存在する場合は、ネットマスクがもっとも長い経路を選択する。

本コマンドの効果は、コマンド実行後に学習した経路だけでなく、すでに学習済みの経路にも反映される。

パラメーター

PREFERENCE 経路選択時の優先度。小さいほど優先度が高い。DEFAULT を指定した場合は、該当経路種別のデフォルト値に設定される。

PROTOCOL 経路種別。詳細は別表を参照。

経路種別	本コマンドでの名称	デフォルト優先度
インターフェース経路	—	0
OSPF エリア内経路	OSPF-INTRA	10
OSPF エリア間経路	OSPF-INTER	11
スタティック経路	—	60
RIP 経路	RIP	100
OSPF AS 外部経路（タイプ1）	OSPF-EXT1	150
OSPF AS 外部経路（タイプ2）	OSPF-EXT2	151
OSPF その他経路	OSPF-OTHER	152
BGP-4 AS 内部（I-BGP）経路	BGP-INT	170
BGP-4 AS 外部（E-BGP）経路	BGP-EXT	170
デフォルト経路	—	360

表 24: 各種経路のデフォルト優先度

備考・注意事項

スタティック経路、デフォルト経路の優先度は、ADD IP ROUTE コマンド、SET IP ROUTE コマンドの PREFERENCE パラメーターで設定する。

関連コマンド

SHOW IP ROUTE (347 ページ)

SHOW IP ROUTE PREFERENCE (352 ページ)

SET IP ROUTEMAP

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

```
SET IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 [ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}]
```

```
SET IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 [ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}]
MATCH ASPATH=1..99
```

```
SET IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 [ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}]
MATCH COMMUNITY=1..99 [EXACT={NO|YES}]
```

```
SET IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 [ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}]
SET ASPATH={1..65534[, ...]}
```

```
SET IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 [ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}]
SET COMMUNITY={NOEXPORT|NOADVERTISE|1..4294967295}[, ...] [ADD={NO|YES}]
```

```
SET IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 [ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}]
SET LOCALPREF=0..4294967295
```

```
SET IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 [ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}]
SET MED=0..4294967295
```

```
SET IP ROUTEMAP=routemap ENTRY=1..4294967295 [ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}]
SET ORIGIN={IGP|EGP|INCOMPLETE}
```

routemap: ルートマップ名 (0～15 文字。英数字とアンダースコアを使用可能。大文字小文字を区別する)

解説

ルートマップのエントリーを変更する。

パラメーター

ROUTEMAP ルートマップ名

ENTRY ルートマップ内におけるエントリーの位置。必須パラメーター。

ACTION ルートマップエントリーにマッチした場合のアクション (INCLUDE か EXCLUDE)。INCLUDE の場合、該当経路は許可され、SET 節の処理に進む。EXCLUDE の場合、該当経路は破棄され、SET 節の処理は行われない。したがって、ACTION=EXCLUDE のエントリーに SET 節を指定しても意味をなさないので注意。

MATCH ASPATH AS パスリスト番号。AS_PATH 属性の内容によってマッチを行う場合に指定する。指定した AS パスリストの検索結果が「INCLUDE」の場合、本ルートマップエントリーはマッチとなり、アクションが実行される。AS パスリストが「EXCLUDE」を返してきた場合は、次のルートマップエントリーのチェックに進む。

MATCH COMMUNITY コミュニティリスト番号。COMMUNITIES 属性の内容によってマッチを行う場合に指定する。指定したコミュニティリストの検索結果が「INCLUDE」の場合、本ルートマップエントリーはマッチとなり、アクションが実行される。コミュニティリストが「EXCLUDE」を返してきた場合は、次のルートマップエントリーのチェックに進む。

EXACT MATCH COMMUNITY パラメーターを指定した場合、コミュニティリストとの照合を完全一致で行うかどうか。NO なら部分一致、YES なら完全一致検索となる。省略時は NO。

SET ASPATH AS 番号のリスト。許可 (INCLUDE) された経路の AS_PATH 属性には、指定した AS パス番号が追加される。AS 番号はカンマ区切りで最大 10 個まで指定可能。

SET COMMUNITY BGP コミュニティのリスト。許可 (INCLUDE) された経路の COMMUNITIES 属性には、指定したコミュニティがセットされる。コミュニティは、通常単一の 32 ビット整数値で指定するが、Well-known コミュニティについてはキーワードを指定することも可能。カンマ区切りで 10 個まで指定できる。なお、COMMUNITIES 属性は、ADD BGP PEER コマンド、SET BGP PEER コマンドの SENDCOMMUNITY パラメーターに YES を指定しないと送信されないのに注意 (デフォルトは NO)。

ADD SET COMMUNITY パラメーターを指定した場合、既存の COMMUNITIES 属性を置き換えるか、既存の属性に追加するかを指定する。NO は COMMUNITIES 属性を置き換える。YES を指定した場合は、既存の COMMUNITIES 属性値に SET COMMUNITY パラメーターで指定した値を追加する。省略時は NO。

SET LOCALPREF Local Preference(LOCAL_PREF)値。許可 (INCLUDE) された経路の LOCAL_PREF 属性には、指定した値がセットされる。

SET MED Multi-Exit Discriminator(MED)値。許可 (INCLUDE) された経路の MULTILEXIT_DISCRIMINATOR 属性には、指定した値がセットされる。キーワード REMOVE を指定した場合は、該当経路から MED 属性が削除される。

SET ORIGIN 経路の起源。許可 (INCLUDE) された経路の ORIGIN 属性には、指定した値がセットされる。

関連コマンド

ADD BGP PEER (127 ページ)

ADD IP ROUTEMAP (157 ページ)

DELETE IP ROUTEMAP (188 ページ)

SET BGP PEER (254 ページ)

SHOW IP ROUTEMAP (353 ページ)

SET IP SECONDARYNAMESEVER

カテゴリー：IP / 名前解決

SET IP SECONDARYNAMESEVER=ipadd

ipadd: IP アドレス

解説

セカンダリー DNS サーバーの IP アドレスを設定する（ADD IP DNS コマンドに置き換え）。
セカンダリー DNS サーバーは、プライマリー DNS サーバーから 20 秒間応答がなかった場合に使用される。
DNS サーバーアドレスの設定は SHOW IP コマンドで確認できる。

パラメーター

SECONDARYNAMESEVER セカンダリー DNS サーバーの IP アドレス。設定を解除するには 0.0.0.0 を指定する。

備考・注意事項

ファームウェアバージョン 2.3 より、本コマンドは ADD IP DNS コマンド、SET IP DNS コマンドに置き換えられた。後方互換性のために残されているが、設定保存時には ADD IP DNS/SET IP DNS に自動変換される。

関連コマンド

ADD IP DNS (136 ページ)
ADD IP HOST (147 ページ)
DELETE IP DNS (179 ページ)
DELETE IP HOST (183 ページ)
SET IP DNS (261 ページ)
SET IP DNS CACHE (263 ページ)
SET IP DNSRELAY (265 ページ)
SET IP HOST (269 ページ)
SET IP NAMESERVER (273 ページ)
SHOW IP (313 ページ)
SHOW IP DNS (328 ページ)
SHOW IP DNS CACHE (330 ページ)
SHOW IP HOST (336 ページ)
TELNET (「運用・管理」の 357 ページ)

SET OSPF

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

```
SET OSPF [ASEXTERNAL={ON|OFF}] [DEFROUTE={ON|OFF|TRUE|FALSE|YES|NO}
[TYPE={1|2}] [METRIC=0..16777215]] [RIP={OFF|EXPORT|IMPORT|BOTH}]
[ROUTERID=ipadd]
```

ipadd: IP アドレス

解説

OSPF のグローバル設定パラメーターを変更する。

パラメーター

ASEXTERNAL AS 境界ルーター (ASBR) として動作させるかどうか。ON を指定した場合は、AS 外部の経路情報 (他の経路制御プロトコルの情報とスタティック経路) を AS 内に通知する。デフォルトは OFF

DEFROUTE デフォルトルート (0.0.0.0) の AS 外部 LSA を生成し、AS 内に通知するかどうか。本パラメーターは ASBR として設定した (ASEXTERNAL=ON) 場合のみ有効。デフォルトは OFF

TYPE デフォルト AS 外部 LSA のメトリックタイプ (1 または 2)。DEFROUTE=ON の場合のみ有効。デフォルトは 2

METRIC デフォルト AS 外部 LSA のメトリック。DEFROUTE=ON の場合のみ有効。デフォルトは 1

RIP RIP と OSPF の間でどのように情報をやりとりするかを指定する。EXPORT を指定した場合、OSPF の経路情報が RIP のルーティングテーブルに取り込まれる。IMPORT を指定した場合、RIP の経路情報が OSPF のルーティングテーブルに取り込まれる。BOTH を指定した場合は、OSPF と RIP で互いに情報を交換しあう。OFF を指定した場合は、RIP と OSPF のやりとりは行われない。本パラメーターは ASBR として設定した (ASEXTERNAL=ON) 場合のみ有効。デフォルトは OFF

ROUTERID ルーター ID。IP アドレスと同じ形式で指定する。指定しなかった場合は、インターフェースに設定された IP アドレスの中でもっとも大きなものがルーター ID として使われる。

例

ルーター ID として「1.1.1.1」を設定する

```
SET OSPF ROUTERID=1.1.1.1
```

備考・注意事項

- ・仮想リンクを使用するときは、リンクの両エンドのルーターにルーター ID を設定しておく設定がやり

やすい。

- ・RIP および ASEXTERNAL パラメーターを変更すると、一時的にネットワークが不安定になるので注意。

関連コマンド

DISABLE OSPF DEBUG (212 ページ)

DISABLE OSPF LOG (214 ページ)

ENABLE OSPF DEBUG (232 ページ)

SHOW OSPF (357 ページ)

SET OSPF AREA

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

```
SET OSPF AREA={BACKBONE|area-number} [AUTHENTICATION={NONE|PASSWORD}]
[STUBAREA={ON|OFF|YES|NO|TRUE|FALSE}] [STUBMETRIC=0..16777215]
[SUMMARY={SEND|NONE|OFF|NO|FALSE}]
```

area-number: OSPF エリア ID (a.b.c.d の形式)

解説

OSPF エリアの設定パラメーターを変更する。

パラメーター

AREA エリア ID。0.0.0.0 (バックボーンエリア) はキーワード「BACKBONE」で指定することもできる。

AUTHENTICATION エリア内での認証方式。NONE (無認証) と PASSWORD (簡易パスワード) がある。実際のパスワードはインターフェースごとに設定する (ADD OSPF INTERFACE コマンド)。デフォルトは NONE。

STUBAREA 対象エリアをスタブエリアにするかどうか。ON、YES、TRUE (スタブエリアにする) および OFF、NO、FALSE (スタブエリアにしない) はそれぞれ同じ意味。スタブエリアは AS 外部の経路情報を持たないエリアで、AS 外部へのトラフィックはすべてデフォルトルートに送られる。バックボーン (0.0.0.0) エリアと仮想リンクの通過エリアでは必ず OFF に設定すること。また、スタブエリア内に複数の OSPF ルーターが存在する場合は、STUBAREA パラメーターの設定を同じにすること。バックボーンエリアのデフォルトは OFF、その他のエリアのデフォルトは ON。

STUBMETRIC スタブエリア内に通知するデフォルトルート (デフォルトサマリー LSA) のメトリック。デフォルトは 1。本パラメーターはスタブエリアのエリア境界ルーター (ABR) でのみ有効。

SUMMARY スタブエリア内にデフォルトルート以外の経路情報を通知するかどうか。NONE、OFF、NO、FALSE (通知しない) は同じ意味。SEND を指定した場合は、デフォルト以外のエリア情報もサマリー LSA でスタブエリア内に通知される。NONE を指定した場合は、デフォルトのサマリー LSA だけが ABR によってスタブエリア内に通知される。デフォルトは NONE。

関連コマンド

ADD OSPF AREA (162 ページ)

ADD OSPF RANGE (167 ページ)

DELETE OSPF AREA (190 ページ)

DELETE OSPF RANGE (193 ページ)

SET OSPF RANGE (292 ページ)

SHOW OSPF AREA (359 ページ)

SHOW OSPF RANGE (376 ページ)

SET OSPF HOST

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

```
SET OSPF HOST=ipadd METRIC=0..65535
```

ipadd: IP アドレス

解説

OSPF ルーティングテーブル内のホスト経路のメトリックを変更する。

パラメーター

HOST ホストの IP アドレス。ルーター上で設定したエリア範囲内のアドレスでなくてはならない

METRIC メトリック。デフォルトは 1

関連コマンド

ADD OSPF HOST (164 ページ)

DELETE OSPF HOST (191 ページ)

SHOW OSPF HOST (364 ページ)

SET OSPF INTERFACE

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

```
SET OSPF INTERFACE=vlan-if [AREA={BACKBONE|area-number}]
[DEADINTERVAL=2..2147483647] [HELLOINTERVAL=1..65535]
[PASSWORD=password] [PRIORITY=0..255] [RXMTINTERVAL=1..3600]
[TRANSITDELAY=1..3600] [VIRTUALLINK=area-number]
```

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または仮想インターフェース (VIRTn)

area-number: OSPF エリア ID (a.b.c.d の形式)

password: パスワード (1~8 文字。任意の印刷可能文字を使用可能。空白を含む場合はダブルクォートで囲む)

解説

OSPF インターフェースのパラメーターを変更する。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース (VLAN) 名または仮想インターフェース名 (VIRTn)

AREA エリア ID。仮想インターフェースの場合は通過エリアのエリア ID を指定する。

DEADINTERVAL Hello パケットの Router Dead Interval タイマー (秒)。隣接ルーターから Hello パケットを受信できなくなったときに、隣接ルーターがダウンしたと判断するまでの時間を示す。同一ネットワーク上のすべてのルーターに同じ値を設定する必要がある。最小値は HELLOINTERVAL × 2、推奨値は HELLOINTERVAL × 4。デフォルト値は HELLOINTERVAL × 4 (秒)。

HELLOINTERVAL Hello パケットの送信間隔 (Hello Interval) (秒)。同一ネットワーク上のすべてのルーターに同じ値を設定する必要がある。デフォルトは 10 秒。

PASSWORD 認証用パスワード。エリア内での認証方法がパスワード認証の場合 (ADD OSPF AREA コマンド/SET OSPF AREA コマンドの AUTHENTICATION パラメーターに PASSWORD を指定した場合) にのみ必要。デフォルトはパスワードなし (null)。

PRIORITY ルーター優先度 (0~255)。大きいほど優先度が高く、指名ルーター (DR) に選出される可能性が高くなる。優先度が同じときはルーター ID の大きいほうが DR となる。0 は DR になる資格がないことを示す。デフォルトは 1。

RXMTINTERVAL データベース記述パケット (タイプ 2)、リンク状態要求パケット (タイプ 3)、リンク状態更新パケット (タイプ 4) の送信間隔 (秒)。隣接ルーター間のパケット往復時間よりも十分に大きな値でなくてはならない。LAN では 5 秒が標準的。デフォルトは 5 秒。

TRANSITDELAY リンク状態更新パケットの送信遅延時間 (秒)。同パケットに含まれる LSA のエイジフィールドはこの値だけ増分される。LAN では通常 1 に設定される。デフォルトは 1

VIRTUALLINK 仮想リンクの対向に位置するバックボーンルーター (ABR) の ID。仮想インターフェース追加時 (INTERFACE=VIRTn) の必須パラメーター。このとき、AREA には通過エリアの ID を指定する。

関連コマンド

ADD OSPF INTERFACE (165 ページ)
ADD OSPF RANGE (167 ページ)
DELETE OSPF INTERFACE (192 ページ)
DISABLE OSPF INTERFACE (213 ページ)
ENABLE OSPF INTERFACE (233 ページ)
RESET OSPF INTERFACE (249 ページ)
SET OSPF AREA (288 ページ)
SET OSPF AREA (288 ページ)
SET OSPF RANGE (292 ページ)
SHOW OSPF AREA (359 ページ)
SHOW OSPF INTERFACE (366 ページ)
SHOW OSPF RANGE (376 ページ)

SET OSPF RANGE

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

```
SET OSPF RANGE=ipadd [ AREA={BACKBONE|area-number} ] [ MASK=ipadd ]
[ EFFECT={ADVERTISE|DONOTADVERTISE} ]
```

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

area-number: OSPF エリア ID (a.b.c.d の形式)

解説

OSPF エリアを構成するネットワーク範囲の設定を変更する。

パラメーター

RANGE ネットワークアドレス

AREA エリア ID

MASK ネットマスク。RANGE パラメーターと組み合わせてネットワークの範囲を指定する。省略時は RANGE で指定した IP アドレスのクラス (クラス A、B、C) に応じた標準ネットマスクが使用される

EFFECT 指定したアドレス範囲をエリア外部に通知するかどうか。エリア境界ルーター (ABR) でのみ有効。ADVERTISE を指定した場合、該当範囲の情報を 1 つのサマリー LSA としてエリア外に通知する。DONOTADVERTISE を指定した場合は情報を通知しない。デフォルトは ADVERTISE

関連コマンド

ADD OSPF RANGE (167 ページ)

DELETE OSPF RANGE (193 ページ)

SHOW OSPF RANGE (376 ページ)

SET OSPF STUB

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

SET OSPF STUB=*ipadd* **MASK=***ipadd* **METRIC=***0..65535*

ipadd: IP アドレスまたはネットマスク

解説

OSPF を使用していないネットワーク (スタブネットワーク) の設定を変更する。

パラメーター

STUB スタブネットワークのネットワークアドレス。ルーター上で定義されているエリアの範囲内でなくてはならない

MASK STUB に対するネットマスク

METRIC メトリック。デフォルトは 1

関連コマンド

ADD OSPF STUB (169 ページ)

DELETE OSPF STUB (194 ページ)

SET OSPF HOST (289 ページ)

SET OSPF INTERFACE (290 ページ)

SHOW OSPF STUB (380 ページ)

SET PING

カテゴリー：IP / 一般コマンド

```
SET PING [[ IPADDRESS={ipadd|ip6add|hostname}] [DELAY=seconds]
[LENGTH=0..1500] [NUMBER={count|CONTINUOUS}] [PATTERN=hexnum]
[SIPADDRESS={ipadd|ip6add}] [SCREENOUTPUT={YES|NO}] [TIMEOUT=0..65535]
[TOS=0..255]
```

ipadd: IP アドレス

ip6add: IPv6 アドレス

hostname: ホスト名

seconds: 時間 (0 ~ 4294967295 秒)

count: 個数 (1 ~ 4294967295)

hexnum: バイナリースtring (16 進数 8 文字まで)

解説

PING コマンドのデフォルトパラメーターを設定する。

PING コマンド実行時に指定されなかったパラメーターについては、本コマンドで設定したデフォルト値が使用される。

パラメーター

IPADDRESS 宛先 IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレス。ホストテーブルに登録されているホスト名も使用可能。また、ADD IP DNS コマンドで DNS サーバーのアドレスを設定している場合は DNS に登録されているホスト名 (ドメイン名) も使用可能。なお、IPv6 のリンクローカルアドレスを指定するときは、送出インターフェース名を「アドレス%インターフェース名」の形式で指定すること (例: fe80::290:99ff:fe12:3456%vlan10)。

DELAY Ping パケットの送信間隔。デフォルトは 1 秒。

LENGTH Ping パケットのデータ部分の長さ。

NUMBER Ping パケットの送信個数。CONTINUOUS を指定した場合は、STOP PING コマンドで停止させられるまでパケットの送信を続ける。

PATTERN Ping パケットのデータ部分に埋め込む 4 バイトのバイナリーパターンを 16 進数で指定する (例: 686f6765)。

SIPADDRESS Ping パケットの始点 IP (または IPv6) アドレス。省略時は送出インターフェースの IP アドレスが使われる。

SCREENOUTPUT 結果を端末画面に表示するかどうか。

TIMEOUT 応答待ち時間を指定する。

TOS IPv4 の TOS オクテットまたは IPv6 のトラフィッククラスフィールドに設定する値を指定する。省略時は 0

関連コマンド

ADD IP DNS (136 ページ)

ADD IP HOST (147 ページ)

ADD IPV6 HOST (「IPv6」 の 38 ページ)

PING (237 ページ)

SHOW PING (382 ページ)

STOP PING (390 ページ)

SET TRACE

カテゴリー：IP / 一般コマンド

```
SET TRACE [[ IPADDRESS={ipadd|ip6add|hostname}] [MAXTTL=1..255]
[MINTTL=1..255] [NUMBER=1..100] [PORT=port] [SCREENOUTPUT={YES|NO}]
[SOURCE={ipadd|ip6add}] [TIMEOUT=0..65535] [TOS=0..255]
```

ipadd: IP アドレス

ip6add: IPv6 アドレス

hostname: ホスト名

port: UDP ポート番号 (0～65535)

解説

TRACE コマンドのデフォルトパラメーターを設定する。

TRACE コマンド実行時に指定されなかったパラメーターについては、本コマンドで設定したデフォルト値が使用される。

パラメーター

IPADDRESS 宛先 IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレス。ホストテーブルに登録されているホスト名も使用可能。また、ADD IP DNS コマンドで DNS サーバーのアドレスを設定している場合は DNS に登録されているホスト名 (ドメイン名) も使用可能。

MAXTTL 最大ホップ数。トレースルートの範囲をここで指定したホップ数までに制限する。

MINTTL 最小ホップ数。1 個目のパケットの TTL フィールドには MINTTL の値が設定される。最初の数ホップをスキップするために使用する。

NUMBER 各ホップで送信するパケットの数。最大 100 個。デフォルトは 3 個。

PORT トレースパケットの終点 UDP ポート。未使用と思われるポートを指定する。デフォルトは 33434。

SCREENOUTPUT 端末画面に結果を出力するかどうか。

SOURCE 始点 IP (または IPv6) アドレス。省略時は送信インターフェースの IP アドレスが使われる。

TIMEOUT ホップごとの応答待ち時間。デフォルトは 3 秒。

TOS IPv4 の TOS オクテットまたは IPv6 のトラフィッククラスフィールドに設定する値を指定する。省略時は 0

関連コマンド

ADD IP DNS (136 ページ)

ADD IP HOST (147 ページ)

SHOW TRACE (388 ページ)

STOP TRACE (391 ページ)

TRACE (392 ページ)

SHOW BGP

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

SHOW BGP

解説

BGP-4 モジュールのグローバル設定情報を表示する。

入力・出力・画面例

```

Manager > show bgp

BGP router ID ..... 10.10.10.2
Local autonomous system ..... 65020
Confederation ID ..... 0
Local preference ..... 100 (default)
Multi exit discriminator ..... -
Route table route map ..... -

Number of peers
  Defined ..... 2
  Established ..... 2

BGP route table
  Iteration ..... 12
  Number of routes ..... 10
  Route table memory ..... 2596

```

BGP router ID	BGP ルーター ID
Local autonomous system	所属する AS の番号
Confederation ID	所属する AS コンフェデレーション番号
Local preference	LOCAL_PREF 属性のデフォルト値
Multi exit discriminator	MULTIEXIT_DISC 属性のデフォルト値
Route table route map	BGP 経由で学習した経路をルーティングテーブルに登録する際に適用するルートマップ名
Number of peers	BGP ピア数
Defined	設定済みピア数 (ADD BGP PEER コマンドで設定されたもの)
Established	セッション確立済みのピア数
BGP route table	BGP 経路表に関する情報

Iteration	経路表更新回数
Number of routes	経路エントリー数
Route table memory	BGP 経路表に使用しているメモリー量

表 25:

関連コマンド

- SHOW BGP AGGREGATE (299 ページ)
- SHOW BGP IMPORT (301 ページ)
- SHOW BGP NETWORK (302 ページ)
- SHOW BGP PEER (303 ページ)
- SHOW BGP ROUTE (308 ページ)
- SHOW IP ROUTE PREFERENCE (352 ページ)

SHOW BGP AGGREGATE

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)
備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

SHOW BGP AGGREGATE

解説

集約経路エントリーの一覧を表示する。

入力・出力・画面例

```
Manager > show bgp aggregate

BGP aggregate entries

Prefix                Summary  Route map
-----
192.168.0.0/19        Yes      -
192.168.64.0/19       Yes      -
-----
```

Prefix	プレフィックス
Summary	集約経路だけを通知するか (Yes) 個々の経路も通知するか (No)
Route map	集約経路に適用するルートマップ名

表 26:

関連コマンド

- ADD BGP AGGREGATE (120 ページ)
- DELETE BGP AGGREGATE (170 ページ)
- SET BGP AGGREGATE (252 ページ)
- SHOW BGP ROUTE (308 ページ)

SHOW BGP CONFEDERATION

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

SHOW BGP CONFEDERATION

解説

AS コンフェデレーションの設定情報を表示する。

入力・出力・画面例

```
Manager > show bgp confederation

BGP confederation information

Local AS ..... 65011
Confederation ID ..... 65001
Confederation peers ..... 65012
Peers ..... 172.28.28.7 (AS 65003, EBGp)
              172.28.28.8 (AS 65012, CBGP)
```

Local AS	自 AS 番号
Confederation ID	所属するコンフェデレーションの AS 番号
Confederation peers	上記コンフェデレーションに所属する他 AS の一覧
Peers	BGP ピアの一覧。IP アドレス (AS 番号, BGP ピアの種類) の形式。BGP ピアの形式は、EBGP (E-BGP ピア)、IBGP (I-BGP ピア)、CBGP (コンフェデレーション E-BGP ピア) のいずれか

表 27:

関連コマンド

ADD BGP CONFEDERATIONPEER (122 ページ)

DELETE BGP CONFEDERATIONPEER (171 ページ)

SET BGP (250 ページ)

SET IP AUTONOMOUS (260 ページ)

SHOW BGP (297 ページ)

SHOW BGP IMPORT

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)
備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

SHOW BGP IMPORT

解説

BGP への経路取り込み設定を表示する。

入力・出力・画面例

```
Manager > show bgp import

BGP import entries

Proto      Route map
-----
STATIC     -
-----
```

Proto	経路情報のソース (起源)。RIP、OSPF、STATIC (静的経路)、INTERFACE (インターフェース経路) がある
Route map	インポート時に適用するルートマップ名

表 28:

関連コマンド

- ADD BGP IMPORT (124 ページ)
- ADD IP ROUTEMAP (157 ページ)
- DELETE BGP IMPORT (172 ページ)
- SET BGP IMPORT (253 ページ)

SHOW BGP NETWORK

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)
備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

SHOW BGP NETWORK

解説

BGP で配布するネットワークプレフィックスの一覧を表示する。

入力・出力・画面例

```
Manager > show bgp network

BGP network entries

Prefix                Route map
-----
10.0.0.0/12           -
-----
```

Prefix	プレフィックス
Route map	該当プレフィックスに適用するルートマップ名

表 29:

関連コマンド

- ADD BGP NETWORK (125 ページ)
- DELETE BGP NETWORK (173 ページ)
- SHOW BGP ROUTE (308 ページ)

SHOW BGP PEER

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)
備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

SHOW BGP PEER [=ipadd]

ipadd: IP アドレス

解説

BGP ピアの情報を表示する。

パラメーター

PEER BGP ピアの IP アドレス。指定時は該当ピアの詳細情報が、省略時はピアの一覧が表示される。

入力・出力・画面例

```
Manager > show bgp peer

BGP peer entries

Peer           State      AS      InMsg    OutMsg    Template  Role
-----
10.10.10.2     Estab      65002   374      382      -         eBGP Peer
172.28.28.7    Activ      65001   374      382      -         Client
172.28.28.8    Estab      65001   375      383      -         Client
-----

Manager > show bgp peer=172.28.28.8

Peer ..... 172.28.28.8
Description ..... -
State ..... Established
Fast Fall-Over ..... DISABLED
Default originate ... DISABLED
Policy Template ..... None
Remote AS ..... 65001
Role ..... Client
BGP Identifier ..... 172.28.28.8
Routes learned ..... 4
Authentication ..... None
  Password ..... -
Private AS Filter ... No
Connect retry ..... 120s
Hold time ..... 90s (actual 90s)
```

```

Keep alive ..... 30s (actual 30s)
Min AS originated ... 15
Min route advert .... 30
Local Interface ..... Not defined
Capability Matching.. Strict

Filtering
  In filter ..... -
  In path filter .... -
  In route map ..... -
  Out filter ..... -
  Out path filter ... -
  Out route map ..... -

Max prefix ..... OFF
External hops ..... 1 (EBGP multihop disabled)
Next hop self ..... No
Send community ..... No
Messages In/Out ..... 377/385
Debugging ..... -
  Device ..... -

Connection type ..... INTERNAL

Capabilities ..... Route Refresh

Established transitions ..... 1
Established duration ..... 03:06:57
Time since last update received ... 00:01:44

Session Message counters:
  inOpen ..... 0          outOpen ..... 0
  inKeepAlive ..... 373    outKeepAlive ..... 371
  inUpdate ..... 2         outUpdate ..... 12
  inNotification ..... 0   outNotification ..... 0
  inRouteRefresh ..... 0   outRouteRefresh ..... 1

Total Message counters:
  inOpen ..... 1          outOpen ..... 1
  inKeepAlive ..... 374    outKeepAlive ..... 372
  inUpdate ..... 2         outUpdate ..... 12
  inNotification ..... 0   outNotification ..... 0
  inRouteRefresh ..... 0   outRouteRefresh ..... 1

```


Peer	BGP ピアの IP アドレス
State	ピアとの (通信の) 状態。Idle (初期状態)、Idle(D) (初期状態。(D) は DISABLE BGP PEER コマンドによって無効状態にあることを示す)、Conn (TCP コネクション確立待ち)、Active (TCP コネクション確立再試行中)、OpenSent (OPEN メッセージを送信。ピアからの OPEN メッセージ待ち)、OpenConf (OPEN メッセージ受信。KEEPALIVE または NOTIFICATION 待ち)、Estab (BGP セッション確立) がある
AS	ピアの所属 AS
InMsg	TCP コネクション確立後にピアから受信したメッセージ数
OutMsg	TCP コネクション確立後にピアに送信したメッセージ数
Template	未サポート
Role	未サポート

表 30:

Peer	BGP ピアの IP アドレス
Description	ピアの説明 (メモ)
State	ピアとの (通信の) 状態。Idle (初期状態)、Idle(D) (初期状態。(D) は DISABLE BGP PEER コマンドによって無効状態にあることを示す)、Connect (TCP コネクション確立待ち)、Active (TCP コネクション確立再試行中)、OpenSent (OPEN メッセージを送信。ピアからの OPEN メッセージ待ち)、OpenConf (OPEN メッセージ受信。KEEPALIVE または NOTIFICATION 待ち)、Established (BGP セッション確立) がある
Fast Fall-Over	未サポート
Default originate	該当ピアにデフォルト経路 (0.0.0.0/0) を通知するかどうか
Policy Template	未サポート
Remote AS	ピアの所属 AS
Role	未サポート
BGP Identifier	BGP 識別子 (ルーター ID)
Routes learned	該当ピアから学習した経路の数
Authentication	未サポート
Password	未サポート
Private AS Filter	未サポート
Connect retry	該当ピアに対する TCP コネクション確立の再試行間隔 (秒)
Hold time	該当ピアとの BGP セッションがダウンしたと認識するまでの時間 (Hold Time) (秒)。カッコ内はセッション開始時のネゴシエーションで決定された値

Keep alive	KEEPALIVE メッセージの送信間隔。カッコ内は Hold Time のネゴシエーション結果に基づき実際に採用された値
Min AS originated	自 AS 起源の経路情報を含む UPDATE メッセージの最小連続送信間隔 (秒)
Min route advert	他 AS 起源の経路情報を含む UPDATE メッセージの最小連続送信間隔 (秒)
Local Interface	未サポート
Capability Matching	未サポート
Filtering	BGP 経路のフィルタリング設定
In filter	該当ピアから受信した経路情報に適用する IP プレフィックスフィルター
In path filter	該当ピアから受信した経路情報に適用する AS パスリスト
In route map	該当ピアから受信した経路情報に適用するルートマップ
Out filter	該当ピアに送信する経路情報に適用する IP プレフィックスフィルター
Out path filter	該当ピアに送信する経路情報に適用する AS パスリスト
Out route map	該当ピアに送信する経路情報に適用するルートマップ
Max prefix	該当ピアから受け入れ可能な最大プレフィックス数。OFF は制限なし
External hops	E-BGP セッションにおける BGP メッセージの初期 TTL 値
Next hop self	該当ピアに通知する経路の NEXTHOP として必ず自アドレスを使うかどうか
Send community	UPDATE メッセージに COMMUNITIES 属性を含めるかどうか
Messages In/Out	該当ピアからの受信メッセージ数/該当ピアへの送信メッセージ数
Debugging	有効なデバッグオプション
Device	デバッグ情報の出力先デバイス番号
Connection type	BGP セッションタイプ。EXTERNAL (E-BGP)、CONFEDERATION (C-BGP)、INTERNAL (I-BGP) のいずれか
Capabilities	未サポート
Established transitions	BGP セッションが Established 状態に遷移した回数
Established duration	現行セッションが確立してからの経過時間
Time since last update received	最後に UPDATE メッセージを受信してからの経過時間
Session Message counters	BGP メッセージカウンター。最後に確立されたセッションにおける統計が表示される
Total Message counters	BGP メッセージカウンター。システム起動後の統計が表示される
inOpen	OPEN メッセージ受信数
outOpen	OPEN メッセージ送信数
inKeepAlive	KEEPALIVE メッセージ受信数
outKeepAlive	KEEPALIVE メッセージ送信数

inUpdate	UPDATE メッセージ受信数
outUpdate	UPDATE メッセージ送信数
inNotification	NOTIFICATION メッセージ受信数
outNotification	NOTIFICATION メッセージ送信数
inRouteRefresh	未サポート
outRouteRefresh	未サポート

表 31:

関連コマンド

- ADD BGP PEER (127 ページ)
- DELETE BGP PEER (174 ページ)
- SET BGP PEER (254 ページ)
- SHOW BGP (297 ページ)
- SHOW IP ROUTEMAP (353 ページ)

SHOW BGP ROUTE

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

```
SHOW BGP ROUTE[=prefix] [REGEXP=aspathregexp] [COMMUNITY={INTERNET|
NOEXPORT|NOEXPORTSUBCONFED|NOADVERTISE|1..4294967295}]
```

prefix: プレフィックス (IP アドレス/プレフィックス長)

aspathregexp: AS パス正規表現

解説

BGP の経路表を表示する。

パラメーター

ROUTE ネットワークプレフィックス。指定時は、一致するプレフィックスだけが表示される。省略時はすべてのプレフィックスが表示される。

REGEXP AS パス正規表現。本パラメーターを指定した場合、AS_PATH 属性の内容が指定した正規表現と一致するプレフィックスだけが表示される。

COMMUNITY BGP コミュニティー。本パラメーターを指定した場合、COMMUNITIES 属性に指定したコミュニティー値が含まれるプレフィックスだけが表示される。通常は単一の 32 ビット整数値で指定するが、Well-known コミュニティーについてはキーワードを指定することも可能 (INTERNET はすべての経路が所属するコミュニティー)。

入力・出力・画面例

```
Manager > show bgp route
```

```
BGP route table
```

Prefix Originator Cluster List	Next hop Path	Origin	MED	Local pref
> 10.98.10.0/24	172.28.28.8	IGP	-	100000
-	SEQ 65002;			
> 10.98.20.0/24	172.28.28.8	IGP	-	100000
-	SEQ 65002;			
a 10.100.0.0/16	0.0.0.0	IGP	-	100
-	EMPTY			

s	10.100.10.0/24	0.0.0.0	IGP	-	100
-		EMPTY			
>	10.200.10.0/24	172.28.28.8	IGP	-	100
-		SEQ 65002 65003;			
>	10.200.20.0/24	172.28.28.8	IGP	-	100
-		SEQ 65002 65003;			
>	172.28.28.0/24	0.0.0.0	IGP	-	100
-		EMPTY			
	172.28.28.0/24	172.28.28.8	IGP	-	100
-		SEQ 65002;			

Flags: >=Best route for the given prefix, *=Unreachable next hop					
A=Aggregate route, S=Aggregate Suppressed, D=Damped, W=Withdrawn					
Manager > show bgp route regexp="65003\$"					
BGP route table					

	Prefix	Next hop	Origin	MED	Local pref
	Originator	Path			
	Cluster List				

>	10.200.10.0/24	172.28.28.8	IGP	-	100
-		SEQ 65002 65003;			
>	10.200.20.0/24	172.28.28.8	IGP	-	100
-		SEQ 65002 65003;			

Flags: >=Best route for the given prefix, *=Unreachable next hop					
A=Aggregate route, S=Aggregate Suppressed, D=Damped, W=Withdrawn					

Prefix	プレフィックス。プレフィックスの前に表示される記号は次のような意味を持つ。 「>」は最適経路、「*」はNext hop が到達不能のため使用されない経路、「A」は 集約経路、「S」は「SUMMARY=YES」の集約経路に内包されているため現在使 用されていない経路
Next hop	NEXT_HOP 属性値
Origin	ORIGIN 属性値
MED	MULTEXIT_DISC 属性値
Local pref	LOCAL_PREF 属性値
Path	AS_PATH 属性値

表 32:

例

AS パスの末尾が「65040」であるプレフィックス（AS 65040 を起源とするプレフィックス）だけを表示する。

```
SHOW BGP ROUTE REGEXP="65040$"
```

関連コマンド

SHOW BGP (297 ページ)

SHOW BGP AGGREGATE (299 ページ)

SHOW BGP IMPORT (301 ページ)

SHOW BGP NETWORK (302 ページ)

SHOW BGP PEER (303 ページ)

SHOW BOOTP RELAY

カテゴリー：IP / DHCP/BOOTP リレー

SHOW BOOTP RELAY

解説

DHCP/BOOTP リレーエージェントの設定情報および統計情報を表示する。転送先サーバーの一覧も表示される。

入力・出力・画面例

```
Manager > show bootp relay

BOOTP Relaying Agent Configuration.

Status          : ENABLED
Maximum Hops    : 4

BOOTP Relay Destinations
-----
192.168.10.100
-----

BOOTP Counters
-----
InPackets      OutPackets      InRejects      InRequests      InReplies
0000000083     0000000002     0000000000     0000000082     0000000001
```

Status	DHCP/BOOTP リレーエージェントの状態
Maximum Hops	DHCP/BOOTP パケットの最大ホップ数
BOOTP Relay Destinations	DHCP/BOOTP パケットの転送先 IP アドレスリスト
InPackets	DHCP/BOOTP パケット受信数
OutPackets	DHCP/BOOTP パケット送信数
InRejects	DHCP/BOOTP パケット受信後破棄数（エラーによる）
InRequests	DHCP/BOOTP 要求受信数
InReplies	DHCP/BOOTP 応答受信数

表 33:

関連コマンド

ADD BOOTP RELAY (130 ページ)

DELETE BOOTP RELAY (175 ページ)

DISABLE BOOTP RELAY (199 ページ)

ENABLE BOOTP RELAY (218 ページ)

PURGE BOOTP RELAY (240 ページ)

SHOW IP

カテゴリー：IP / 一般コマンド

SHOW IP

解説

IP モジュールの基本的な設定情報を表示する。

入力・出力・画面例

```

Manager > show ip

IP Module Configuration
-----

Module Status ..... ENABLED
IP Packet Forwarding ..... ENABLED
IP Echo Reply ..... ENABLED
Debugging ..... DISABLED
IP Fragment Offset Filtering ... ENABLED
Default Name Servers
  Primary Name Server ..... Not Set
  Secondary Name Server ..... Not Set
Source-Routed Packets ..... Discarded
Remote IP address assignment ... DISABLED
DNS Relay ..... DISABLED
IP ARP LOG ..... DISABLED

Routing Protocols

RIP Neighbours ..... 0
EGP Status ..... DISABLED
Autonomous System Number ..... Not Set
Transfer RIP to EGP ..... Disabled
ARP aging timer multiplier..... 4 (1024-2048 secs)
OSPF Status ..... DISABLED
IGMP Status ..... ENABLED
DVMRP Status ..... ENABLED
PIM Status ..... DISABLED
IP Multicast HW switching ..... ENABLED
BGP Status ..... DISABLED

Active Routes

Static ..... 0
Interface ..... 2

```

```

RIP ..... 0
EGP ..... 0
OSPF ..... 0
BGP ..... 0
Other ..... 0
Multicast ..... 5

IP Filter Configuration

Total filters ..... 0

Dynamic Interfaces ..... 0

```

Module Status	IP モジュールの有効・無効
IP Packet Forwarding	IP 転送（ルーティング）機能の有効・無効
IP Echo Reply	ICMP エコー要求（PING）に応答するかどうか
Debugging	IP モジュールのデバッグ機能の有効・無効
IP Fragment Offset Filter	未サポート
Default Name Servers	デフォルト DNS サーバーに関する情報。ドメインごとの DNS サーバーを確認するには SHOW IP DNS コマンドを使う。
Primary Name Server	デフォルトプライマリー DNS サーバーの IP アドレス
Secondary Name Server	デフォルトセカンダリー DNS サーバーの IP アドレス
Source-Routed Packets	未サポート
Remote IP address assignment	DHCP による IP アドレスの動的設定を行うかどうか
DNS Relay	DNS リレー機能の有効・無効
IP ARP LOG	ARP キャッシュログの有効・無効
RIP Neighbours	隣接 RIP ルーター（RIP ピア）の数
Autonomous System Number	AS（自律システム）番号
ARP aging timer multiplier	ARP キャッシュタイムアウトを決定するための乗数。カッコ内は乗数に基づいて計算されたタイムアウト値の範囲
OSPF Status	OSPF の有効・無効
IGMP Status	IGMP の有効・無効
DVMRP Status	DVMRP の有効・無効
PIM Status	PIM の有効・無効
IP Multicast HW switching	ハードウェアによる IP マルチキャスト処理の有効・無効
BGP Status	BGP の有効・無効（未サポート）
Static	スタティック経路数
Interface	インターフェース経路数
RIP	RIP 経路数
OSPF	OSPF 経路数
BGP	BGP 経路数

Other	その他の経路数
Multicast	マルチキャスト経路数
Filter n	IP フィルター「n」に設定されているフィルターエントリー数
Total Filters	IP フィルターの総数
Dynamic Interfaces	ダイナミックインターフェース (SLIP や PPP) の数

表 34:

関連コマンド

DISABLE IP (200 ページ)

DISABLE IP DEBUG (202 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (203 ページ)

DISABLE IP FORWARDING (205 ページ)

DISABLE SNMP (「運用・管理」の 162 ページ)

ENABLE IP (219 ページ)

ENABLE IP DEBUG (222 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (223 ページ)

ENABLE IP FORWARDING (225 ページ)

ENABLE SNMP (「運用・管理」の 185 ページ)

SET IP NAMESERVER (273 ページ)

SET IP SECONDARYNAMESERVER (285 ページ)

SHOW IP ARP

カテゴリー：IP / ARP

SHOW IP ARP

解説

ARP キャッシュの内容を表示する。

入力・出力・画面例

Manager > show ip arp				
Interface	IP Address	Physical Address	ARP Type	Status
-----	-----	-----	-----	-----
vlan10(8)	172.16.28.1	00-a0-c9-5a-b3-33	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.3	00-90-27-92-63-22	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.4	00-01-e1-20-2e-35	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.32	02-41-f4-02-c2-4b	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.33	00-90-99-1b-65-c7	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.37	00-a0-d2-3c-1c-e0	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.38	00-a0-d2-3c-00-c6	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.65	00-90-99-38-00-2f	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.84	00-05-02-d1-af-6b	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.103	00-00-f4-97-00-19	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.126	00-00-f4-95-9f-31	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.141	00-05-02-99-4c-0d	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.144	00-50-e4-fa-02-4a	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.148	00-05-02-77-24-c7	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.149	00-05-02-31-9d-18	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.162	00-0a-27-ae-59-70	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.166	00-30-65-bd-00-7a	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.169	00-00-cd-00-8b-00	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.180	08-00-2b-e7-05-8b	Dynamic	Active
vlan10(8)	172.16.28.233	00-05-02-ec-c1-1a	Dynamic	Active
vlan10	172.16.28.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	Other	Active
vlan20	192.168.10.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	Other	Active
vlan20	255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	Other	Active
-----	-----	-----	-----	-----

Interface	インターフェース（VLAN）名。カッコ内はポート番号
IP Address	IP アドレス
Physical Address	物理アドレス（MAC アドレス）
ARP Type	エントリー種別。Static（スタティックエントリー。ADD IP ARP コマンドで登録）、Dynamic（ダイナミックエントリー。ARP パケットから学習）、Invalid（無効エントリー）、Other（システムによって自動生成されるエントリー。IP ブロードキャストアドレスなど）
Status	エントリーの状態。Active か Inactive

表 35:

関連コマンド

ADD IP ARP（131 ページ）

DELETE IP ARP（176 ページ）

SET IP ARP（258 ページ）

SHOW IP ASPATHLIST

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)
備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要
SHOW IP ASPATHLIST[=1..99]

解説

AS パスリストの情報を表示する。

パラメーター

ASPATHLIST AS パスリスト番号。省略時は有効なエントリーを持つすべてのリストが表示される。

入力・出力・画面例

```
Manager > show ip aspathlist
IP AS path lists

List   Entry      Regular Expression
-----
1      1              Exclude 65010$
        2              Include .*
-----
```

List	AS パスリスト番号
Entry	エントリー番号
Regular Expression	マッチ条件 (AS_PATH 属性に対する正規表現) とマッチ時のアクション

表 36:

関連コマンド

ADD IP ASPATHLIST (132 ページ)
DELETE IP ASPATHLIST (177 ページ)

SHOW IP COMMUNITYLIST

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

SHOW IP COMMUNITYLIST [=1..99]

解説

コミュニティーリストの情報を表示する。

パラメーター

COMMUNITYLIST コミュニティーリスト番号。省略時は有効なエントリーを持つすべてのリストが表示される。

入力・出力・画面例

```
Manager > show ip communitylist
IP Community lists

List   Entry      Community List
-----
1      1           Exclude 100
      2           Include internet
-----
```

List	コミュニティーリスト番号
Entry	エントリー番号
Community list	マッチ条件 (コミュニティーのリスト) とマッチ時のアクション

表 37:

関連コマンド

ADD IP COMMUNITYLIST (134 ページ)

DELETE IP COMMUNITYLIST (178 ページ)

SHOW IP COUNTER

カテゴリー：IP / 一般コマンド

SHOW IP COUNTER [= {ALL|ARP|ICMP|INTERFACE|IP|MULTICAST|RIP|ROUTES|SNMP|
UDP}]

解説

IP に関する統計情報（IP MIB の情報）を表示する。

パラメーター

COUNTER 表示したい情報を指定する。省略時および ALL 指定時は IP MIB の全情報が表示される。

入力・出力・画面例

```

Manager > show ip counter

Management Information Block Counters
-----

IP Interface Counters
-----

```

Interface	ifInPkts	ifInBcastPkts	ifInUcastPkts	ifInDiscards
Type	ifOutPkts	ifOutBcastPkts	ifOutUcastPkts	ifOutDiscards
vlan20	122	121	1	0
Static	1	0	1	0
vlan10	32282	110	32172	37
Static	32200	0	32200	2

```

-----

IP counters

inReceives ..... 32441      outRequests ..... 32153
inHdrErrors ..... 0         outDiscards ..... 39
inAddrErrors ..... 0        outNoRoutes ..... 0
inUnknownProtos ..... 0     forwDatagrams ..... 32203
inDiscards ..... 0          routingDiscards ..... 0
inDelivers ..... 32400
reasmReqds ..... 0          fragCreates ..... 0

```


reasmsOKs	0	fragOKs	0
reasmsFails	0	fragFails	0
IP Gateway Discards			
tinyFragments	0	spoofedPkts	0
invalHdrOption	0	dirBroadcasts	0
saSpoofedPkts	0	ipsecSpoofedPkts	0
saBlockedPkts	0	ipsecBlockedPkts	0
saEncodeFails	0	ipsecEncodeFails	0
ICMP counters			
inMsgs	32114	outMsgs	32153
inErrors	0	outErrors	0
inDestUnreachs	0	outDestUnreachs	39
inTimeExcds	0	outTimeExcds	0
inParamProbs	0	outParamProbs	0
inSrcQuenchs	0	outSrcQuenchs	0
inRedirects	0	outRedirects	0
inEchos	32114	outEchos	0
inEchoReps	0	outEchoReps	32114
inTimestamps	0	outTimestamps	0
inTimestampReps	0	outTimestampReps	0
inAddrMasks	0	outAddrMasks	0
inAddrMaskReps	0	outAddrMaskReps	0
UDP counters			
inDatagrams	0	outDatagrams	0
inErrors	0	noPorts	0
EGP counters			
inMsgs	0	outMsgs	0
inErrors	0	outErrors	0
SNMP counters:			
inPkts	0	outPkts	0
inBadVersions	0	outTooBigs	0
inBadCommunityNames	0	outNoSuchNames	0
inBadCommunityUses	0	outBadValues	0
inASNParsErrs	0	outGenErrs	0
inTooBigs	0	outGetRequests	0
inNoSuchNames	0	outGetNexts	0
inBadValues	0	outSetRequests	0
inReadOnlys	0	outGetResponses	0

inGenErrs	0	outTraps	0		
inTotalReqVars	0				
inTotalSetVars	0				
inGetRequests	0				
inGetNexts	0				
inSetRequests	0				
inGetResponses	0				
inTraps	0				

Info (1005336): IP Route counting is disabled.					
Route Counters					
IP address	NextHop	Interface	Metric	Octets rcvd	Octets sent

192.168.10.0	0.0.0.0	vlan10	1	0	0
192.168.20.0	0.0.0.0	vlan20	1	0	0

IP Multicast Counters					

Interface	ifInMultPkts	ifInMultDiscard	ifOutMultPkts	ifOutMultDiscards	

vlan20	0	0	0	0	
vlan10	0	0	0	0	

IP ARP counters					
arpRxPkts	2	arpTxPkts	0		
arpRxReqPkts	0	arpTxReqPkts	2		
arpRxRespPkts	2	arpTxRespPkts	3		
arpRxDiscPkts	0	arpTxDiscPkts	0		

arpRxPkts	受信 ARP パケット総数
arpRxReqPkts	受信 ARP 要求パケット数
arpRxRespPkts	受信 ARP 応答パケット数
arpRxDiscPkts	受信後に破棄した ARP パケット数
arpTxPkts	送信 ARP パケット総数
arpTxReqPkts	送信 ARP 要求パケット数
arpTxRespPkts	送信 ARP 応答パケット数
arpTxDiscPkts	送信前に破棄した ARP パケット数

表 38: ARP カウンター

inMsgs	ICMP パケット受信数
inErrors	ICMP エラーパケット受信数 (ICMP チェックサムエラー、長さエラーなど)
inDestUnreachs	ICMP 宛先到達不可能メッセージ受信数
inTimeExcds	ICMP 時間超過メッセージ受信数
inParamProbs	ICMP パラメーター異常メッセージ受信数
inSrcQuenchs	ICMP 送信抑制要求メッセージ受信数
inRedirects	ICMP 経路変更要求メッセージ受信数
inEchos	ICMP エコー要求メッセージ受信数
inEchoReps	ICMP エコー応答メッセージ受信数
inTimestamps	ICMP タイムスタンプ要求メッセージ受信数
inTimestampReps	ICMP タイムスタンプ応答メッセージ受信数
inAddrMasks	ICMP アドレスマスク要求メッセージ受信数
inAddrMaskReps	ICMP アドレスマスク応答メッセージ受信数
outMsgs	ICMP パケット送信数
outErrors	ICMP パケット送信前破棄数
outDestUnreachs	ICMP 宛先到達不可能メッセージ送信数
outTimeExcds	ICMP 時間超過メッセージ送信数
outParamProbs	ICMP パラメーター異常メッセージ送信数
outSrcQuenchs	ICMP 送信抑制要求メッセージ送信数
outRedirects	ICMP 経路変更要求メッセージ送信数
outEchos	ICMP エコー要求メッセージ送信数
outEchoReps	ICMP エコー応答メッセージ送信数
outTimestamps	ICMP タイムスタンプ要求メッセージ送信数
outTimestampReps	ICMP タイムスタンプ応答メッセージ送信数
outAddrMasks	ICMP アドレスマスク要求メッセージ送信数
outAddrMaskReps	ICMP アドレスマスク応答メッセージ送信数

表 39: ICMP カウンター

Interface	IP インターフェース名
Type	インターフェース種別。Static、Dynamic、Inactive のいずれか。
ifInPkts	受信パケット数
ifInBcastPkts	マルチキャストパケット受信数
ifInUcastPkts	ユニキャストパケット受信数
ifInDiscards	受信後破棄パケット数
ifOutPkts	送信パケット数
ifOutBcastPkts	マルチキャストパケット送信数
ifOutUcastPkts	ユニキャストパケット送信数
ifOutDiscards	送信前破棄パケット数

表 40: INTERFACE カウンター

inReceives	受信 IP パケット数
inHdrErrors	受信 IP パケットのうち、ヘッダーエラーがあったものの数
inAddrErrors	受信 IP パケットのうち、アドレスエラーがあったものの数
inUnknownProtos	受信 IP パケットのうち、上位プロトコルが未サポートだったものの数。
inDiscards	受信 IP パケットのうち、IP レベルでのリソース不足により破棄されたものの数
inDelivers	受信 IP パケットのうち、上位層に配送されたものの数
reasmReqds	受信 IP パケットのうち、再構成が必要だったものの数
reasmOKs	受信 IP パケットのうち、再構成に成功したものの数
reasmFails	受信 IP パケットのうち、再構成に失敗したものの数
outRequests	上位層から送信要求を受けた IP パケットの数
outDiscards	送信対象 IP パケットのうち、IP レベルでのリソース不足により破棄されたものの数
outNoRoutes	送信対象 IP パケットのうち、経路がないため破棄されたものの数
forwDatagrams	IP パケット転送数
routingDiscards	転送対象 IP パケットのうち、エラーがないにもかかわらず、バッファ容量不足などの要因で破棄されたものの数
fragCreates	生成されたフラグメントの数
fragOKs	フラグメント化に成功した IP パケットの数
fragFails	フラグメント化が必要だが、フラグメント不可 (DF) ビットが立っているためフラグメント化できなかった IP パケットの数
tinyFragments	Tiny Fragment 攻撃と見なされ破棄された IP パケットの数
invalHdrOption	無効な IP オプションを含んでいたため破棄された IP パケットの数
saSpoofedPkts	SA (Security Association) からのパケットのように見えるが、正しくエンコードされていなかったために破棄された IP パケットの数
saEncodeFails	SA のエンコーディングに失敗して破棄された IP パケットの数
spoofedPkts	アドレス詐称により破棄された IP パケットの数
dirBroadcasts	ディレクティブブロードキャストが禁止されているため破棄された IP パケットの数
saBlockedPkts	SA に所属していないアドレスから送られたため、SA によって破棄されたパケットの数

表 41: IP カウンター

Interface	IP インターフェース名。「LOCAL」はローカル IP インターフェースを示す。
ifInMultPkts	受信 IP マルチキャストパケット数
ifInMultDiscard	受信 IP マルチキャストパケットのうち、破棄されたものの数
ifOutMultPkts	送信 IP マルチキャストパケット数
ifOutMultDiscards	送信されずに破棄された IP マルチキャストパケットの数

表 42: MULTICAST カウンター

IP address	経路の最終目的地
NextHop	ネクストホップルーターの IP アドレス
Interface	本経路宛てパケットを送出するインターフェース。
Metric	メトリック
Octets rcvd	本経路経由の受信オクテット数
Octets sent	本経路経由の送信オクテット数

表 43: ROUTE カウンター

inPkts	受信 SNMP パケット数
inBadVersions	未サポートのバージョン番号を持つ SNMP メッセージの受信総数
inBadCommunityNames	不明なコミュニティ名を持つ SNMP メッセージの受信総数
inBadCommunityUses	コミュニティ名とオペレーションの権限が一致しない SNMP メッセージの受信総数
inASNParseErrs	ASN.1 構文エラーによりデコードできなかった SNMP メッセージの受信総数
inTooBigs	エラー状態フィールドに「tooBig」がセットされていた SNMP メッセージの受信総数
inNoSuchNames	エラー状態フィールドに「noSuchName」がセットされていた SNMP メッセージの受信総数
inBadValues	エラー状態フィールドに「badValue」がセットされていた SNMP メッセージの受信総数
inReadOnlyls	エラー状態フィールドに「readOnly」がセットされていた SNMP メッセージの受信総数
inGenErrs	エラー状態フィールドに「genErr」がセットされていた SNMP メッセージの受信総数
inTotalReqVars	受信した GetRequest および GetNextRequest メッセージに応じて読み出された MIB オブジェクトの合計数
inTotalSetVars	受信した SetRequest メッセージに応じて変更された MIB オブジェクトの合計数
inGetRequests	受信した GetRequest メッセージの総数
inGetNexts	受信した GetNextRequest メッセージの総数
inSetRequests	受信した SetRequest メッセージの数
inGetResponses	受信した GetResponse メッセージの総数
inTraps	受信した SNMP トラップの総数
outPkts	送信 SNMP パケット数
outTooBigs	エラー状態フィールドに「tooBig」をセットして送信された SNMP メッセージの数
outNoSuchNames	エラー状態フィールドに「noSuchName」をセットして送信された SNMP メッセージの数

outBadValues	エラー状態フィールドに「badValue」をセットして送信された SNMP メッセージの数
outGenErrs	エラー状態フィールドに「genErr」をセットして送信された SNMP メッセージの数
outGetRequests	送信した GetRequest メッセージの総数
outGetNexts	送信した GetNextRequest メッセージの総数
outSetRequests	送信した SetRequest メッセージの総数
outGetResponses	送信した GetResponse メッセージの総数
outTraps	送信した SNMP トラップの総数

表 44: SNMP カウンター

inDatagrams	受信 UDP パケット数
inErrors	受信 UDP パケットのうち、UDP レベルでのエラーにより破棄されたものの数
outDatagrams	送信 UDP パケット数
noPorts	受信 UDP パケットのうち、終点ポートのリスナー不在のため破棄されたものの数

表 45: UDP カウンター

関連コマンド

SHOW IP INTERFACE (338 ページ)

SHOW IP ROUTE (347 ページ)

SHOW SNMP (「運用・管理」の 332 ページ)

SHOW TCP (384 ページ)

SHOW IP DEBUG

カテゴリー：IP / 一般コマンド

SHOW IP DEBUG[=1..40]

解説

IP デバッグキューに保存されているエラーパケットのヘッダー情報を表示する。

IP デバッグキューをアクティブにするには、ENABLE IP DEBUG を実行する。このキューには、ヘッダーエラーのあった IP データグラムの先頭 64 オクテットが保存される。キューのサイズは 40 エントリー。

パラメーター

DEBUG キュー内エントリーの番号 (1～40) を指定する。番号を省略した場合は、キュー内のエントリー数が表示される。

入力・出力・画面例

```
Manager > show ip debug

1 packets are in the IP debug queue.

Manager > show ip debug=1

1 packets are in the IP debug queue.

Error      = Bad source or destination address
Interface = vlan10
45 00 00 28 20 04 00 00 - 80 11 9b c0 7f 00 00 01
ff ff ff ff 08 fd 08 fd - 00 14 58 9f 01 00 00 30
c4 c1 14 3a 3c 00 00 00 - 00 00 00 00 00 00 ab 87
5b 29 00 00 00 00 00 ff - ff ff ff ff ff ff ff 09
```

関連コマンド

DISABLE IP DEBUG (202 ページ)

ENABLE IP DEBUG (222 ページ)

SHOW IP (313 ページ)

SHOW IP DNS

カテゴリー：IP / 名前解決

SHOW IP DNS

解説

DNS サーバリストと DNS キャッシュ機能の設定を表示する。

入力・出力・画面例

Manager > show ip dns				
DNS Server Configuration				

Domain	Int/Status	Primary	Secondary	Requests

ANY	No	192.168.10.100	0.0.0.0	16
mikan.fruit.com	No	172.20.10.1	172.20.10.2	0
ringo.fruit.com	No	172.20.20.1	172.20.20.2	0

Cache:				
Maximum entries 100				
Current entries 5 (1480 bytes)				
Timeout (minutes) 30				
Cache hits 3				

Domain	該当サーバーの担当ドメイン。ANY はマッチするドメインがなかった場合に使用するデフォルトサーバーを示す
Int/Status	DNS サーバーアドレスを DHCP で動的に取得する場合、情報を取得する IP (VLAN) インターフェースの名前とインターフェースの状態 (Up/Down) が表示される。サーバーアドレスを固定的に設定している場合は、No と表示される。
Primary	プライマリー DNS サーバーアドレス。未設定の場合は 0.0.0.0 と表示される。サーバーアドレスを動的に取得しているときは、該当インターフェースがダウンだとアドレスは未設定状態となる。
Secondary	セカンダリー DNS サーバーアドレス。未設定の場合は 0.0.0.0 と表示される。
Requests	該当サーバーへの問い合わせ回数。
Cache セクション	DNS キャッシュ機能に関する情報が表示される。
Maximum entries	DNS キャッシュに保持できるエントリーの最大数

Current entries	現時点でのキャッシュエントリー数（カッコ内はメモリー消費量）
Timeout (minutes)	キャッシュエントリーの有効期限（分）
Cache hits	キャッシュヒット回数。DNS の問い合わせに対し、キャッシュエントリーの情報で応答できた回数。

表 46:

関連コマンド

ADD IP DNS (136 ページ)

DELETE IP DNS (179 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (203 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (223 ページ)

SET IP DNS (261 ページ)

SET IP DNS CACHE (263 ページ)

SET IP NAMESERVER (273 ページ)

SET IP SECONDARYNAMESERVER (285 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (330 ページ)

TELNET (「運用・管理」の 357 ページ)

SHOW IP DNS CACHE

カテゴリー：IP / 名前解決

SHOW IP DNS CACHE

解説

DNS キャッシュの内容を表示する。

入力・出力・画面例

Manager > show ip dns cache			
DNS Cache	Entries ... 5 (1480 bytes)		
-----	-----		
Domain Name	IP Address	TTL	Matches
(IPv6 Address)		(Min)	
-----	-----		
ar720-2-eth1.birds.or.jp	192.168.20.1	29	0
ar410-vlan1.birds.or.jp	---	29	0
::			
ar410-eth0.birds.or.jp	172.16.10.254	29	0
ar720-1-eth0.birds.or.jp	192.168.10.1	29	1
kijitora.birds.or.jp	192.168.10.100	17	2
-----	-----		

Entries	キャッシュエントリー数（カッコ内はメモリー消費量）
Domain Name	ドメイン名
IP Address	IP アドレス
TTL	エントリーの残り有効期限（分）
Matches	キャッシュヒット数（問い合わせに対してキャッシュエントリーの内容で応答した回数）

表 47:

関連コマンド

- ADD IP DNS (136 ページ)
- DELETE IP DNS (179 ページ)
- DISABLE IP DNSRELAY (203 ページ)
- ENABLE IP DNSRELAY (223 ページ)
- SET IP DNS (261 ページ)
- SET IP DNS CACHE (263 ページ)

SET IP NAMESERVER (273 ページ)

SET IP SECONDARYNAMESERVER (285 ページ)

SHOW IP DNS (328 ページ)

TELNET (「 運用 ・ 管理 」 の 357 ページ)

SHOW IP FILTER

カテゴリー：IP / ソフトウェア IP フィルター

SHOW IP FILTER[=*filter-id*]

filter-id: フィルター番号 (0 ~ 399)

解説

IP フィルターの内容を表示する。

どのインターフェースにフィルターが適用されているかは、SHOW IP INTERFACE コマンドで確認する。

パラメーター

FILTER フィルター番号。指定した番号のフィルターだけを表示する。200 ~ 299 も入力できるが使用できないので注意。無指定時はすべてのフィルターを表示する。

入力・出力・画面例

Manager > show ip filter							
IP Filters							
No.	Ent.	Source Port Dest. Port Type	Source Address Dest. Address Act/Pol/Pri	Source Mask Dest. Mask Logging	Session Prot.(T/C)	Size Options Matches	
1	1	---	192.168.30.7	255.255.255.255	---	Any	
		---	Any	Any	Any	Any	
		General	Exclude	Off		4	
	2	---	192.168.30.0	255.255.255.0	---	Any	
		---	Any	Any	Any	Any	
		General	Include	Off		0	
		Requests: 13		Passes: 9		Fails: 4	
2	1	---	Any	Any	---	Any	
		---	Any	Any	Any	Any	
		General	Include	Off		0	
		Requests: 0		Passes: 0		Fails: 0	

No.	フィルター番号
Ent.	フィルター内のエントリー番号
Source Port	始点 TCP/UDP ポート
Source Address	始点 IP アドレス
Source Mask	始点 IP アドレスに対するネットマスク
Session	TCP セッションタイプ。START、ESTABLISHED、ANY のいずれか。
Size	再構成後の最大 IP データグラムサイズ。制限なしのときは Any。
Dest. Port	終点 TCP/UDP ポート
Dest. Address	終点 IP アドレス
Dest. Mask	終点 IP アドレスに対するネットマスク値
Prot. (T/C)	プロトコル。ANY、ICMP、OSPF、TCP、UDP のいずれか。ICMP の場合は、ICMP メッセージタイプとサブコードも表示される。
Options	IP オプション。Any、Yes、No のいずれか。
Type	パターンの種類。General か Specific。また、SESSION パラメーターに ESTABLISHED か START を指定した場合、および、PROTOCOL パラメーターに ICMP を指定した場合は、Type 欄の後に「*」が表示される
Act/Pol/Pri	(トラフィックフィルターの) アクション。Exclude か Include。(ポリシーフィルターの) 経路選択ポリシー値。
Logging	本エントリーにマッチしたパケットをログに記録するかどうか。Off (記録せず)、Head (ヘッダー情報のみ)、Dump (ヘッダーおよびデータ先頭 32 オクテット)、4 ~ 1600 の数値 (ヘッダー情報とデータの先頭指定バイト数)
Matches	このエントリーにマッチした IP パケットの数
Requests	このフィルターと照合された IP パケットの数
Passes	このフィルターによって通過が許可されたパケットの数
Fails	このフィルターによって通過を拒否されたパケットの数

表 48:

関連コマンド

ADD IP FILTER (138 ページ)

ADD IP INTERFACE (148 ページ)

DELETE IP FILTER (181 ページ)

SET IP FILTER (266 ページ)

SET IP INTERFACE (270 ページ)

SHOW IP HELPER

カテゴリー：IP / UDP ブロードキャストヘルパー

SHOW IP HELPER [COUNTER]

解説

UDP ブロードキャストパケットの転送先設定を表示する。

パラメーター

COUNTER 本パラメーター指定時は、UDP ブロードキャスト転送機能の統計情報が表示される。

入力・出力・画面例

```
Manager > show ip helper

IP HELPER Configuration

Status : Disabled

-----
Interface : vlan10
  UDP port : 137
    Destination(s) ..... 172.16.28.5
  UDP port : 138
    Destination(s) ..... 172.16.28.5
-----
```

Status	UDP ブロードキャスト転送機能の有効・無効。
Interface	UDP ブロードキャストを監視するインターフェース。
UDP port	転送する UDP パケットの終点ポート番号
Destination	UDP パケットの転送先 IP アドレス

表 49:

Interface	UDP ブロードキャストを監視するインターフェース。
InPackets	受信した UDP ブロードキャストパケット数
InNoDestination	受信した UDP ブロードキャストパケットのうち、終点ポートが転送対象でないため転送しなかったものの数
Port	転送対象ポート番号

OutPackets	転送した UDP パケット数
------------	----------------

表 50: COUNTER オプション

関連コマンド

- ADD IP HELPER (145 ページ)
- DELETE IP HELPER (182 ページ)
- DISABLE IP HELPER (206 ページ)
- ENABLE IP HELPER (226 ページ)

SHOW IP HOST

カテゴリー：IP / 名前解決

SHOW IP HOST

解説

IP ホストテーブルの内容を表示する。

入力・出力・画面例

Manager > show ip host

IP Address	Host Name
192.168.10.1	bulbul
192.168.10.2	hiyo
192.168.10.4	suzuta
192.168.10.5	orange
192.168.10.6	shiro
192.168.10.7	konyanko
192.168.10.8	mikeo
192.168.10.10	usako
192.168.10.11	wagtail
192.168.10.12	shirokuro

IP Address	IP アドレス
Host name	ホスト名

表 51:

関連コマンド

- ADD IP HOST (147 ページ)
- DELETE IP HOST (183 ページ)
- SET IP HOST (269 ページ)
- SET IP NAMESERVER (273 ページ)
- SET IP SECONDARYNAMESERVER (285 ページ)

SHOW IP ICMPREPLY

カテゴリー：IP / 一般コマンド

SHOW IP ICMPREPLY

解説

ICMP メッセージの送信/非送信設定を表示する。

入力・出力・画面例

```
Manager > show ip icmpreply
```

```
SHOW IP ICMP REPLY MESSAGES
```

```
-----
```

```
ICMP REPLY MESSAGES:
```

```
  Network Unreachable ..... disabled
```

```
  Host Unreachable ..... disabled
```

```
  Redirect ..... enabled
```

```
-----
```

ICMP REPLY MESSAGES	設定変更可能な ICMP メッセージと送信 (enabled) / 非送信 (disable)
---------------------	---

表 52:

関連コマンド

DISABLE IP ICMPREPLY (207 ページ)

ENABLE IP ICMPREPLY (227 ページ)

SHOW IP INTERFACE

カテゴリー：IP / IP インターフェース

SHOW IP INTERFACE [=vlan-if] [COUNTER]

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

解説

IP インターフェースの情報を表示する。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース名。省略時はすべてのインターフェースの情報が表示される。
COUNTER このオプションを指定したときは、インターフェースのパケット送受信統計が表示される。

入力・出力・画面例

Manager > show ip interface

Interface	Type	IP Address	Bc Fr	PArp	Filt	RIP	Met.	SAMode	IPSc
Pri. Filt	Pol.Filt	Network Mask	MTU	VJC	GRE	OSPF	Met.	DBcast	Mul.
Local	---	Not set	-	-	-	---	--	Pass	--
---	---	Not set	1500	-	---	--	---	---	---
vlan5	Static	192.168.5.2	1	n	On	---	01	Pass	No
---	---	255.255.255.0	1500	-	---	0000000001	No	Rec	
vlan10	Static	192.168.10.2	1	n	On	---	01	Pass	No
---	---	255.255.255.0	1500	-	---	0000000001	No	Rec	
vlan20#	Static	192.168.20.2	1	n	On	---	01	Pass	No
---	---	255.255.255.0	1500	-	---	0000000001	No	Rec	

Interface	インターフェース名。「LOCAL」はローカル IP インターフェースを示す。名前の後の「#」は、該当インターフェースがリンクダウンしていることを示す
Type	インターフェース種別。Static(静的に設定されたインターフェース) Dynamic(外部からの SLIP/PPP 接続によって動的に作成されるインターフェース) Inactive (何らかの理由によりレイヤー 2 インターフェースとのバインドが切れたインターフェース)

IP Address	IP アドレス。0.0.0.0 は IP アドレスが決まっていないことを示す。
Bc	ブロードキャストアドレスの表現方法。0 はオール 0、1 はオール 1 を示す。通常は 1。
Fr	MTU 値を超えるパケットをフラグメント化するかどうか。y は DF ビットを無視して常にフラグメント化することを示す。n は DF ビットの指示に従うことを示す。
PArp	プロキシー ARP が有効かどうかを示す。
Filt	トラフィックフィルター番号
RIP Met.	RIP メトリック。
Pol.Filt	ポリシーフィルター番号
Network Mask	サブネットマスク。0.0.0.0 は DHCP 使用時などにサブネットマスクが未決定であることを示す。
MTU	インターフェースの最大送信パケットサイズ (MTU)
OSPF Met.	OSPF メトリック (コスト)
DBcast	このインターフェース下のネットワークに対するディレクティッドブロードキャストを転送するかどうか。Yes または No。

表 53:

Interface	インターフェース名。「LOCAL」はローカル IP インターフェースを示す。名前の後の「#」は、該当インターフェースがリンクダウンしていることを示す
Type	インターフェース種別。Static(静的に設定されたインターフェース) Dynamic(外部からの SLIP/PPP 接続によって動的に作成されるインターフェース) Inactive (何らかの理由によりレイヤー 2 インターフェースとのバインドが切れたインターフェース)
ifInPkts	受信パケット数
ifOutPkts	送信パケット数
ifInBcastPkts	受信マルチキャストパケット数
ifOutBcastPkts	送信マルチキャストパケット数
ifInUcastPkts	受信ユニキャストパケット数
ifOutUcastPkts	送信ユニキャストパケット数
ifInDiscards	受信後に破棄したパケット数
ifOutDiscards	送信前に破棄したパケット数

表 54: COUNTER オプション

関連コマンド

ADD IP INTERFACE (148 ページ)

DELETE IP INTERFACE (184 ページ)

DISABLE IP INTERFACE (208 ページ)

ENABLE IP INTERFACE (228 ページ)

RESET IP INTERFACE (246 ページ)

SET IP INTERFACE (270 ページ)

SHOW IP COUNTER (320 ページ)

SHOW IP RIP

カテゴリー：IP / 経路制御 (RIP)

SHOW IP RIP [INTERFACE=*vlan-if*] [IP=*ipadd*]

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

ipadd: IP アドレス

解説

RIP の設定情報を表示する。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース名。

IP 指定した IP アドレスに関連する情報だけを表示する。

入力・出力・画面例

```
Manager > show ip rip
```

Interface	Circuit/DLCI	IP Address	Send	Recv	Next Hop
Dmd Stc	Auth Pwd				
vlan10	-	-	RIP2	RIP2	-
OFF YES	NONE				
vlan20	-	-	RIP2	RIP2	-
OFF YES	NONE				

Interface	RIP パケットを送受信するインターフェース
Circuit/DLCI	未サポート
IP Address	隣接 RIP ルーター（ピア）の IP アドレス
Send	送信する RIP パケットの種類。NONE、RIP1、RIP2、COMP のいずれか
Recv	受信する RIP パケットの種類。NONE、RIP1、RIP2、BOTH のいずれか
Next Hop	未サポート
Dmd	トリガーアップデート（RFC1582）を使用するかどうか。
Stc	スタティック経路を通知するかどうか
Auth	RIP パケットの認証方式。NONE、PASS、MD5 のいずれか
Pwd	認証パスワード。設定時は「*****」と表示される。未設定時は「NOT SET」と表示

表 55:

関連コマンド

ADD IP RIP (151 ページ)

DELETE IP RIP (185 ページ)

SET IP RIP (275 ページ)

SHOW IP (313 ページ)

SHOW IP COUNTER (320 ページ)

SHOW IP RIP COUNTER

カテゴリー：IP / 経路制御 (RIP)

SHOW IP RIP COUNTER[={DETAIL|SUMMARY}] [INTERFACE=*vlan-if*] [IP=*ipadd*]

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または PPP インターフェース

ipadd: IP アドレス

解説

RIP に関する各種統計値を表示する。

パラメーター

COUNTER 情報の詳細さを指定する。DETAIL を指定した場合は、隣接 RIP ルーター (ピア) ごとの統計と全体の統計の両方が表示される。SUMMARY を指定した場合は、全体の統計だけが表示される。無指定の場合は SUMMARY と同様。

INTERFACE IP インターフェース名

IP 指定した IP アドレスに関連する情報だけを表示する。

入力・出力・画面例

```
Manager > show ip rip counter

IP RIP Counter Summary:
  Input:
    inResponses ..... 0
    inTrigRequests ..... 0
    inTrigResponses ..... 0
    inTrigAcks ..... 0
    inDiscards ..... 0
  Output:
    outResponses ..... 2
    outTrigRequests ..... 0
    outTrigResponses ..... 0
    outTrigAcks ..... 0
```

Interface	隣接 RIP ルーター (ピア) が存在するインターフェース
IP Address	隣接 RIP ルーター (ピア) の IP アドレス
inResponses	RIP Response パケット受信数
inTrigRequests	Triggered Request パケット受信数
inTrigResponses	Triggered Response パケット受信数
inTrigAcks	Triggered Acknowledgement パケット受信数
inDiscards	認証失敗、受信ディセーブル時の受信パケット、Triggered Acknowledgement のシーケンス番号不一致などが原因で破棄したパケット数。

outResponses	RIP Response パケット送信数
outTrigRequests	Triggered Request パケット送信数
outTrigResponses	Triggered Response パケット送信数
outTrigAcks	Triggered Acknowledgement パケット送信数

表 56:

関連コマンド

SHOW IP COUNTER (320 ページ)

SHOW IP RIP (341 ページ)

SHOW IP RIPTIMER

カテゴリー：IP / 経路制御 (RIP)

SHOW IP RIPTIMER

解説

RIP タイマーの設定情報を表示する。

入力・出力・画面例

Manager > show ip riptimer		
IP RIP timers		
Timer name	Default	Current

Update	30	30
Invalid	180	180
Holddown	120	120
Flush	300	300

Timer name	タイマー名称
Default	デフォルト値 (秒)
Current	現在値 (秒)
Update	アップデートタイマー。RIP 更新パケットの送信間隔 (秒)。RIP オンデマンドを使用していないすべてのインターフェースで共通
Invalid	ルートタイムアウト。経路が更新されない場合に、該当する経路情報を無効と見なすまでの期間 (秒)
Holddown	ホールドダウンタイム。ルートタイムアウトにより無効 (メトリック 16) となった経路エントリーを無効状態のまま保持する期間 (秒)。この期間中は、該当経路の更新情報を受け取ってもエントリーを更新せず、無効状態のまま止めおく。
Flush	最後の更新パケット受信から経路情報が削除されるまでの期間 (秒)

表 57:

関連コマンド

SET IP RIPTIMER (277 ページ)

SHOW IP ROUTE

カテゴリー：IP / 経路制御

SHOW IP ROUTE[=*ipadd*] [{GENERAL|COUNT}]

ipadd: IP アドレス

解説

IP ルーティングテーブルを表示する。

パラメーター

ROUTE 表示させたい経路の宛先ネットワークアドレス。ワイルドカード(*)の指定も可能で、「192.*.*」と指定すると「192」で始まる経路だけが表示される。省略時はすべての経路が表示される。

GENERAL ルーティングに関するサマリーを表示する。

COUNT 経路ごとの送受信オクテット数を表示する。送受信オクテット数は、ENABLE IP ROUTE コマンドでルートカウンター (COUNT オプション) を有効にしているときだけカウントされる。

入力・出力・画面例

```
Manager > show ip route
```

IP Routes					
Destination	Mask		NextHop	Interface	Age
DLCI/Circ.	Type	Policy	Protocol	Metrics	Preference
172.16.10.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan172	8007
-	direct	0	interface	1	0
172.16.10.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan172	3646
-	remote	0	ospf-Intra	1	10
192.168.10.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan10	8007
-	direct	0	interface	1	0
192.168.10.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan10	3646
-	remote	0	ospf-Intra	1	10
192.168.20.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan10	3066
-	remote	0	ospf-Intra	2	10
192.168.21.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan10	2908
-	remote	0	ospf-Intra	3	10
192.168.22.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan10	2908
-	remote	0	ospf-Intra	3	10
192.168.100.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan100	8007
-	direct	0	interface	1	0
192.168.100.0	255.255.255.0		0.0.0.0	vlan100	3653

-	remote	0	ospf-Intra	1	10
192.168.101.0	255.255.255.0	192.168.100.254	vlan100		137
-	remote	0	ospf-EXT1	2	150
192.168.102.0	255.255.255.0	192.168.100.254	vlan100		3481
-	remote	0	ospf-Intra	2	10

Manager > show ip route general					
IP Route General Information					

Number of routes 3					
Cache size 1024					
Source route byte counting no					
Route debugging no					
Multipath routing yes					
Manager > show ip route count					
Route Counters					
IP address	NextHop	Interface	Metric	Octets rcvd	Octets sent

0.0.0.0	192.168.100.254	vlan100	1	260	520
192.168.30.0	0.0.0.0	vlan30	1	24312	0
192.168.10.0	0.0.0.0	vlan10#	1	0	0

Destination	経路の宛先ネットワークアドレス
Mask	サブネットマスク
NextHop	ネクストホップルーターの IP アドレス
Interface	本経路宛てのパケットを送出するインターフェース。名前の後の「#」は、該当インターフェースがリンクダウンしていることを示す
Age	経路情報取得後の経過時間
Type	経路エントリーの種類。remote、direct、other のいずれか。
Policy	本経路のサービスタイプ（経路選択ポリシー）
Protocol	経路情報のソースプロトコル。インターフェース経路（interface）、静的経路（static）、RIP（rip）、OSPF（ospf）、BGP-4（bgp）がある
Metrics	メトリック（コスト）
Preference	経路選択時の優先度。小さいほど優先度が高い。

表 58:

Number of routes	経路エントリー数
Cache size	ルートキャッシュサイズ（バイト）

Source route byte counting	ソースルートバイトカウンティングの有効・無効(ENABLE IP ROUTE COUNT)
Route debugging	経路デバッグの有効・無効
Multipath routing	等価コストマルチパスルーティングの有効・無効(ENABLE IP ROUTE MULTIPATH)

表 59: GENERAL オプション指定時

IP address	経路の宛先ネットワークアドレス
NextHop	ネクストホップルーターの IP アドレス
Interface	送出インターフェース。名前の後の「#」は、該当インターフェースがリンクダウンしていることを示す
Metric	メトリック (コスト)
Octets rcvd	本経路経由で受信したオクテット数
Octets sent	本経路経由で送信したオクテット数

表 60: COUNT オプション指定時

関連コマンド

ADD IP ROUTE (153 ページ)

DELETE IP ROUTE (186 ページ)

DISABLE IP ROUTE (210 ページ)

ENABLE IP ROUTE (230 ページ)

SET IP ROUTE (278 ページ)

SHOW IP ROUTE FILTER

カテゴリー：IP / 経路制御フィルター

SHOW IP ROUTE FILTER

解説

IP ルートフィルターの情報を表示する。

入力・出力・画面例

Manager > show ip route filter					
IP Route Filters					
Ent.	IP Address	Mask	Nexthop	Policy	Matched
	Protocol	Direction	Interface	Action	
1	200.200.20.*	*.*.*.*	Any	-	0
	Any	Both	-	Exclude	
2	*.*.*.*	*.*.*.*	Any	-	0
	Any	Both	-	Include	
Request: 4		Passes: 4		Fails: 0	

Ent.	フィルターエントリー番号
IP Address	宛先ネットワークアドレス
Mask	ネットワークマスク
Nexthop	ネクストホップアドレス
Policy	未サポート
Matched	該当エントリーのマッチ回数
Protocol	ルーティングプロトコル
Direction	フィルターの適用方向。Receive (受信時) Send (送信時) Both (送受信時) のいずれか。
Interface	フィルターが適用されているインターフェース。
Action	フィルターアクション。Include (許可) または Exclude (拒否)

表 61:

関連コマンド

ADD IP ROUTE FILTER (155 ページ)

DELETE IP ROUTE FILTER (187 ページ)

SET IP ROUTE FILTER (279 ページ)

SHOW IP ROUTE PREFERENCE

カテゴリー：IP / 経路制御

SHOW IP ROUTE PREFERENCE

解説

経路制御プロトコルによって学習した経路の優先度（preference）を表示する。

入力・出力・画面例

Manager > show ip route preference

IP Route Preference

Protocol	Preference
RIP	100 (default)
OSPF-INTRA	10 (default)
OSPF-INTER	11 (default)
OSPF-EXT1	150 (default)
OSPF-EXT2	151 (default)
OSPF-OTHER	152 (default)
BGP-INT	170 (default)
BGP-EXT	170 (default)

Protocol	経路種別。詳細は SET IP ROUTE PREFERENCE コマンドの表を参照
Preference	経路選択時の優先度。デフォルト値のときは「(default)」と表示される、

表 62:

関連コマンド

SET IP ROUTE PREFERENCE (281 ページ)

SHOW IP ROUTEMAP

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)
備考：フィーチャーライセンス AT-FL-08 が必要

SHOW IP ROUTEMAP [=routemap]

routemap: ルートマップ名 (0 ~ 15 文字。英数字とアンダースコアを使用可能。大文字小文字を区別する)

解説

ルートマップの情報を表示する。

パラメーター

ROUTEMAP ルートマップ名。省略時はすべてのルートマップが表示される。

入力・出力・画面例

```
Manager > show ip routemap
IP route Maps

Map Name
  Entry      Action
    Clauses
-----
color_slow_path
  1          Include
      set    Community   1000 Add=no
-----
add_myasn_twice
  1          Include
      match   Community   1 Exact=no
      set     AS-path     65010 65010
-----
```

Map name	ルートマップ名
Entry	エントリー番号
Action	エントリーのアクション
Clauses	SET 節、MATCH 節の設定内容。MATCH 節はマッチ条件。SET 節は許可 (INCLUDE) された経路エントリーに対する属性設定の内容

表 63:

関連コマンド

ADD IP ROUTEMAP (157 ページ)

DELETE IP ROUTEMAP (188 ページ)

SET IP ROUTEMAP (283 ページ)

SHOW IP TRUSTED

カテゴリー：IP / 経路制御フィルター

SHOW IP TRUSTED

解説

Trusted Router リストを表示する。

入力・出力・画面例

```
Manager > show ip trusted
```

```
Host address
```

```
-----  
192.168.1.100
```

```
172.16.28.32
```

```
172.16.28.169  
-----
```

関連コマンド

ADD IP FILTER (138 ページ)

ADD IP TRUSTED (161 ページ)

DELETE IP FILTER (181 ページ)

DELETE IP TRUSTED (189 ページ)

SET IP FILTER (266 ページ)

SHOW IP FILTER (332 ページ)

SHOW IP UDP

カテゴリー：IP / 一般コマンド

SHOW IP UDP

解説

UDP リスニングポートの状態を表示する。

入力・出力・画面例

Manager > show ip udp

Local port	Local address	Remote port
-----	-----	-----
1698	0.0.0.0	4660
68	0.0.0.0	0
161	0.0.0.0	0
67	0.0.0.0	0
5023	0.0.0.0	5023
5024	0.0.0.0	5024
514	0.0.0.0	514
-----	-----	-----

Local port	ローカル側 UDP ポート
Local address	ローカル側 IP アドレス
Remote port	リモート側 UDP ポート

表 64:

関連コマンド

SHOW IP COUNTER (320 ページ)

SHOW TCP (384 ページ)

SHOW OSPF

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

SHOW OSPF

解説

OSPF モジュールのグローバル設定情報を表示する。

入力・出力・画面例

```

Manager > show ospf

Router ID ..... 4.4.4.4
OSPF module status ..... Enabled
Area border router status ..... Yes
AS border router status ..... Disabled
PTP stub network generation ..... Enabled
External LSA count ..... 2
External LSA sum of checksums ... 77843
New LSAs originated ..... 46
New LSAs received ..... 28
RIP ..... None
Dynamic interface support ..... None
Number of active areas ..... 2
Logging ..... Disabled
Debugging ..... Disabled
AS external default route:
  Status ..... Disabled
  Type ..... 1
  Metric ..... 1

OSPF thread debugging

Total thread entries ... 12604
Packet entries ..... 605
Timer entries ..... 11999
Command busy entries ... 0
Highest timer tick ..... 1

Timer LSA timestamping
N ..... 1199
Sum ..... 29621
Num LSAs .. 19
Lo ..... 1
Hi ..... 30

```

```

SPF timestamping
  N ..... 8
  Sum ..... 3729
  Lo ..... 29
  Hi ..... 849

```

Router ID	ルーター ID
OSPF module status	OSPF モジュールの有効・無効
Area border router status	エリア境界ルーター（ABR）として動作中かどうか
AS border router status	AS 境界ルーター（ASBR）として動作中かどうか
PTP stub network generation	PPP インターフェイスがリンクアップしたときに、対応する LSA を動的作成するかどうか。
External LSA count	トポロジデータベース内の AS 外部 LSA の数
External LSA sum of checksums	AS 外部 LSA のチェックサム合計値。ルーター間でトポロジデータベースを比較するためのもの
New LSAs originated	本システムが送信した新規 LSA の数
New LSAs received	本システムが受信した新規 LSA の数
RIP	RIP と情報の交換を行うかどうか。None（交換しない）、Import（RIP の情報を取り込む）、Export（RIP に情報を提供する）、Import/export（RIP と OSPF の間で情報を相互に交換する）
Dynamic interface support	ダイナミックインターフェイスの経路情報をインポートするかどうか。Stub（ホストルートとしてインポート）、AS external（AS 外部 LSA としてインポート）、None（インポートしない）、Undefined（未指定）のいずれか
Number of active areas	本システム上で定義されているエリアの数
Logging	OSPF イベントをログに記録するかどうか（ENABLE OSPF LOG コマンド）
Debugging	OSPF モジュールのデバッグ機能の有効・無効（ENABLE OSPF DEBUG コマンド）
AS external default route	AS 外部 LSA に関する情報が表示される
Status	デフォルトルート（0.0.0.0）の AS 外部 LSA を生成するかどうか
Type	デフォルトルートの AS 外部 LSA タイプ。タイプ 1、タイプ 2 または Undefined
Metric	デフォルト AS 外部 LSA のメトリック

表 65:

関連コマンド

SET OSPF (286 ページ)

SHOW OSPF AREA

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

SHOW OSPF AREA[={BACKBONE|*area-number*}] [{FULL|SUMMARY}]

area-number: OSPF エリア ID (a.b.c.d の形式)

解説

OSPF エリアに関する情報を表示する。

パラメーター

AREA エリア ID。省略時はすべてのエリアに関する情報が表示される。指定時は該当エリアの詳細な情報が表示される。

FULL 詳細な情報を表示する。

SUMMARY サマリー情報を表示する。

入力・出力・画面例

```
Manager > show ospf area

Area                State      Authentication  StubArea  StubMetric  Summary LSAs
-----
Backbone            Active     None            No         1           Send
4.4.4.4             Active     None            No         1           None
-----

Manager > show ospf area=4.4.4.4

Area 4.4.4.4:
  State ..... Active
  Authentication ..... None
  Stub area ..... No
  Stub Cost ..... 1
  Summary LSAs ..... None
  SPF runs ..... 8
  Area border router count ..... 1
  AS border router count ..... 1
  LSA count ..... 7
  LSA sum of checksums ..... 295982

Ranges:
  Range 172.16.192.0:
```

```
Mask ..... 255.255.192.0

Interfaces:
  vlan2:
    Type ..... Broadcast
    State ..... DR
```

Area	エリア ID
State	エリアの状態。エリアの範囲と所属するインターフェースが設定されていれば Active、そうでなければ Inactive と表示される
Authentication	受信 OSPF パケットの認証方式。None（無認証）または Password（簡易パスワード認証）
StubArea	スタブエリアかどうか
StubMetric	スタブエリア内に通知するデフォルトルート（デフォルトサマリー LSA）のメトリック
Summary LSAs	デフォルトルート以外のサマリー LSA をスタブエリア内に通知するかどうか。Send（通知する） None（通知しない） Undefined（未定義）

表 66:

Area	エリア ID
State	エリアの状態。エリアの範囲と所属するインターフェースが設定されていれば Active、そうでなければ Inactive と表示される
Authentication	受信 OSPF パケットの認証方式。None（無認証）または Password（簡易パスワード認証）
Stub area	スタブエリアかどうか
Stub Cost	スタブエリア内に通知するデフォルトルート（デフォルトサマリー LSA）のメトリック
Summary LSAs	デフォルトルート以外のサマリー LSA をスタブエリア内に通知するかどうか。Send（通知する）、None（通知しない）、Undefined（未定義）
SPF runs	エリア内部の経路表を再計算した回数
Area border router count	エリア内にあるエリア境界ルーター（ABR）の数
AS border router count	エリア内にある AS 境界ルーター（ASBR）の数
LSA count	該当エリアのトポロジデータベースに格納されている LSA の合計数。AS 外部 LSA は除く
LSA sum of checksums	該当エリアの LSA チェックサム の合計値。ルーター間でトポロジデータベースの同一性をチェックするために使用される
Range	エリアを構成するネットワークのベースアドレス
Mask	Range に対するネットマスク
Interfaces	エリアに所属する OSPF インターフェース
Type	インターフェースタイプ。Unknown（不明）、Broadcast（ブロードキャスト型マルチアクセス）、NMBA（非ブロードキャスト型マルチアクセス）、Point to Point（ポイントツーポイント型）、Virtual（仮想インターフェース）のいずれか
State	OSPF インターフェースとしての状態。unknown（不明）、down（送受信を行わない初期状態）、loopback（ループバック状態）、waiting（Hello パケットをモニターしてバックアップ DR の存在を確認している状態）、ptp（仮想リンクに接続されている状態）、DR（DR に選出されている状態）、backupDR（バックアップ DR に選出されている状態）、otherDR（DR、バックアップ DR のいずれにも選出されていない状態）のいずれか

表 67: エリア指定時

関連コマンド

ADD OSPF AREA (162 ページ)

ADD OSPF RANGE (167 ページ)

DELETE OSPF AREA (190 ページ)

DELETE OSPF RANGE (193 ページ)

RESET OSPF COUNTER (248 ページ)

SET OSPF AREA (288 ページ)

SET OSPF RANGE (292 ページ)

SHOW OSPF AREA

SHOW OSPF RANGE (376 ページ)

SHOW OSPF DEBUG

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

SHOW OSPF DEBUG

解説

OSPF モジュールの内部デバッグ情報を表示する。

入力・出力・画面例

```
Manager > show ospf debug
```

OSPF event timers

Delay	Event	Argument
-------	-------	----------

0.9	LSDBTIMER	-
3.5	HELLO	Int: vlan1
3.5	HELLO	Int: vlan2
31.0	NBR_INACT	Nbr: vlan1, 192.168.10.3
35.1	NBR_INACT	Nbr: vlan1, 192.168.10.2
35.4	NBR_INACT	Nbr: vlan2, 172.16.192.2
38.4	NBR_INACT	Nbr: vlan1, 192.168.10.1
619.7	REFRESHLSA	LSA: Network, 192.168.10.4, area=0.0.0.0
624.8	REFRESHLSA	LSA: Router, 4.4.4.4, area=0.0.0.0
628.3	REFRESHLSA	LSA: Summary, 172.16.0.0, area=4.4.4.4
628.3	REFRESHLSA	LSA: Summary, 172.16.64.0, area=4.4.4.4
637.0	REFRESHLSA	LSA: Summary, 172.16.128.0, area=4.4.4.4
697.5	REFRESHLSA	LSA: Router, 4.4.4.4, area=4.4.4.4
697.5	REFRESHLSA	LSA: Network, 172.16.192.1, area=4.4.4.4
709.8	REFRESHLSA	LSA: Summary, 172.16.192.0, area=0.0.0.0
709.8	REFRESHLSA	LSA: Summary, 192.168.10.0, area=4.4.4.4
709.8	REFRESHLSA	LSA: ASummary, 4.4.4.5, area=0.0.0.0

OSPF SPF list

Area	Vertex ID	Type	Dist	#NH	Next hop	Int
0.0.0.0	4.4.4.4	Rou	0	0		
	192.168.10.4	Net	1	1	0.0.0.0	vlan1
	1.1.1.1	Rou	1	1	192.168.10.1	vlan1
	2.2.2.2	Rou	1	1	192.168.10.2	vlan1
	3.3.3.3	Rou	1	1	192.168.10.3	vlan1
4.4.4.4	4.4.4.4	Rou	0	0		
	172.16.192.1	Net	1	1	0.0.0.0	vlan2
	4.4.4.5	Rou	1	1	172.16.192.2	vlan2

SHOW OSPF HOST

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

SHOW OSPF HOST[=*ipadd*] [AREA={BACKBONE|*area-number*}]

ipadd: IP アドレス

area-number: OSPF エリア ID (a.b.c.d の形式)

解説

OSPF ルーティングテーブルにスタティック登録されたホスト経路 (ネットマスクが 255.255.255.255 の経路) の情報を表示する。

パラメーター

HOST ホストの IP アドレス

AREA ホストの所属エリア

入力・出力・画面例

Manager > show ospf host						
IP address	Mask	State	Area	Metric	TOS	Type
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
192.168.10.100	255.255.255.255	Active	Backbone	1	0	Stat
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

IP address	ホストまたは Point-to-Point ネットワークの IP アドレス
Mask	ネットマスク
State	経路エントリーの状態。Active か Inactive
Area	所属エリア ID
Metric	メトリック
TOS	サービスタイプ (TOS)
Type	エントリータイプ。Stat (スタティックルート) Dyn (ダイナミックルート) のいずれか

表 68:

関連コマンド

ADD OSPF HOST (164 ページ)

DELETE OSPF HOST (191 ページ)

SET OSPF HOST (289 ページ)

SHOW OSPF INTERFACE

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

SHOW OSPF INTERFACE [=vlan-if] [AREA={BACKBONE|area-number}]
[IPADDRESS=ipadd] [{FULL|SUMMARY}]

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または仮想インターフェース (VIRTn)

area-number: OSPF エリア ID (a.b.c.d の形式)

ipadd: IP アドレス

解説

OSPF インターフェースの情報を表示する。

パラメーター

INTERFACE IP (VLAN) インターフェース名、または仮想インターフェース名 (VIRTn)。省略時は全インターフェースのサマリー情報が表示される。インターフェース指定時は該当インターフェースの詳細情報が表示される。

AREA エリア ID

IPADDRESS インターフェースの IP アドレス

FULL 詳細な情報を表示する。

SUMMARY サマリー情報を表示する。

入力・出力・画面例

```
Manager > show ospf interface
```

Iface	Status	Area	State	Designated rtr / Virtual nbr	Backup DR / Transit area
vlan1	Enabled	Backbone	DR	192.168.10.4	192.168.10.3
vlan2	Enabled	4.4.4.4	DR	172.16.192.1	172.16.192.2

```
Manager > show ospf interface=vlan2
```

```
vlan2:
  Status ..... Enabled
  Area ..... 4.4.4.4
  IP address ..... 172.16.192.1
  IP net mask ..... 255.255.255.0
```

```

IP network number ..... 172.16.192.0
Type ..... Broadcast
OSPF on demand ..... OFF (OFF)
State ..... DR
Router priority ..... 1
Transit delay ..... 1 second
Retransmit interval ..... 5 seconds
Hello interval ..... 10 seconds
Router dead interval ..... 40 seconds
Interface events ..... 2
Password .....
Designated router ..... 172.16.192.1
Backup designated router ..... 172.16.192.2
Metric boost 1 ..... 0

```

Status	インターフェースの管理ステータス
Area	所属エリア
State	OSPF インターフェースとしての状態。unknown (不明) down (送受信を行わない初期状態) loopback (ループバック状態) waiting (Hello パケットをモニターしてバックアップ DR の存在を確認している状態) ptp (仮想リンクに接続されている状態) DR (DR に選出されている状態) backupDR (バックアップ DR に選出されている状態) otherDR (DR、バックアップ DR のいずれにも選出されていない状態) のいずれか
Designated rtr / Virtual nbr	VLAN インターフェースの場合は、配下ネットワークの指名ルーター (DR)。仮想インターフェース (VIRTn) の場合は、仮想リンクの対向に位置するバックボーンルーター (ABR)
Backup DR / Transit area	VLAN インターフェースの場合は、配下ネットワークのバックアップ指名ルーター。仮想インターフェース (VIRTn) の場合は、仮想リンクの通過エリア ID

表 69: インターフェース省略時または SUMMARY オプション指定時

Status	インターフェースの管理ステータス
Area	所属エリア
IP address	IP アドレス
IP net mask	ネットマスク
IP network number	IP ネットワークアドレス
Type	配下ネットワークの種別。Broadcast (ブロードキャスト型マルチアクセス) NBMA (非ブロードキャスト型マルチアクセス) Point to Point (ポイントツーポイント) Unknown (不明) Virtual (仮想) のいずれか

State	OSPF インターフェースとしての状態。unknown (不明)、down (送受信を行わない初期状態)、loopback (ループバック状態)、waiting (Hello パケットをモニターしてバックアップ DR の存在を確認している状態)、ptp (仮想リンクに接続されている状態)、DR (DR に選出されている状態)、backupDR (バックアップ DR に選出されている状態)、otherDR (DR、バックアップ DR のいずれにも選出されていない状態) のいずれか
Router priority	ルーター優先度。大きいほど DR になる可能性が高い。0 は DR の資格がないことを示す
Transit delay	本インターフェースにおけるリンク状態更新パケットの送信遅延時間。通常は 1 (秒)
Retransmit interval	データベース記述パケット (タイプ 2)、リンク状態要求パケット (タイプ 3)、リンク状態更新パケット (タイプ 4) の再送信間隔
Hello interval	Hello パケット (タイプ 1) の送信間隔
Router dead interval	隣接ルーターからの Hello パケットが途絶えてから、隣接ルーターがダウンしたと見なすまでの時間
Poll interval	非ブロードキャスト型のマルチアクセスネットワーク (NBMA) において、アクティブでないとされる隣接ルーターに対する Hello パケットによるポーリング間隔
Interface events	OSPF インターフェースの状態が変化した回数とエラーが発生した回数の合計
Password	認証用パスワード。エリアの認証方式が PASSWORD (簡易パスワード認証) のときに有効
Designated router	配下ネットワークの指名ルーター (DR)
Backup designated router	配下ネットワークのバックアップ指名ルーター
Virtual neighbour	仮想リンクの対向に位置するバックボーンルーター (ABR)
Transit area	仮想リンクの通過エリア ID

表 70: インターフェース指定時または FULL オプション指定時

関連コマンド

ADD OSPF INTERFACE (165 ページ)

DELETE OSPF INTERFACE (192 ページ)

RESET OSPF COUNTER (248 ページ)

SET OSPF INTERFACE (290 ページ)

SHOW OSPF LSA

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

```
SHOW OSPF LSA=link-id [ AREA={BACKBONE|area-number} ] [ {FULL|SUMMARY} ]
[ TYPE={ASEXTERNAL|ASBRSUMMARY|ASSUMMARY|IPSUMMARY|SUMMARY|NETWORK|
ROUTER} ]
```

link-id: リンク状態 ID (IP アドレスと同じ形式)
area-number: OSPF エリア ID (a.b.c.d の形式)

解説

トポロジデータベースに格納されているリンク情報 (LSA) を表示する。

パラメーター

- LSA** リンク状態 ID。省略時はすべてのリンク情報が簡潔に表示される。指定時は該当リンクの詳細な情報が表示される。「0」によるワイルドカード指定も可能で、「172.16.0.0」のように指定すると「172.16」ではじまるすべてのリンク状態 ID にマッチする。
- AREA** エリア ID。指定時は該当エリアに所属するリンク情報だけが表示される。「0」によるワイルドカード指定が可能。
- FULL** 詳細な情報を表示させたいときに指定する。
- SUMMARY** サマリー情報を表示させたいときに指定する。
- TYPE** 表示する LSA のタイプを指定する。ASEXTERNAL (AS 外部 (タイプ 5))、ASBRSUMMARY、ASSUMMARY (ASBR サマリー (タイプ 4))、IPSUMMARY、SUMMARY (ネットワークサマリー (タイプ 3))、NETWORK (ネットワーク (タイプ 2))、ROUTER (ルーター (タイプ 1)) から選択する。省略時はすべての LSA が表示される。

入力・出力・画面例

Manager > show ospf lsa						
Type	LS ID	Router ID	Sequence	Age	Len	Csum

Area backbone:						
Router	1.1.1.1	1.1.1.1	80000005	1287	36	68d1
Router	2.2.2.2	2.2.2.2	80000004	1289	36	2c06
Router	3.3.3.3	3.3.3.3	80000004	1281	36	ed3b
Router	4.4.4.4	4.4.4.4	80000008	1285	36	a774
Network	192.168.10.4	4.4.4.4	80000003	1290	40	215f
Summary	172.16.0.0	1.1.1.1	80000008	1274	28	a50e
Summary	172.16.64.0	2.2.2.2	80000009	1261	28	c2ab
Summary	172.16.128.0	3.3.3.3	80000006	1274	28	e745

SHOW OSPF LSA

Summary	172.16.192.0	4.4.4.4	8000000b	1200	28	fce6
AsSummary	4.4.4.5	4.4.4.4	80000002	1200	28	48d0
Area 4.4.4.4:						
Router	4.4.4.4	4.4.4.4	80000004	1212	36	c54c
Router	4.4.4.5	4.4.4.5	80000003	1208	36	4dd8
Network	172.16.192.1	4.4.4.4	80000001	1212	32	aedb
Summary	172.16.0.0	4.4.4.4	80000002	1281	28	614b
Summary	172.16.64.0	4.4.4.4	80000002	1281	28	9ecd
Summary	172.16.128.0	4.4.4.4	80000002	1273	28	db50
Summary	192.168.10.0	4.4.4.4	8000000b	1200	28	e6c7
External:						
AsExternal	10.1.0.0	4.4.4.5	80000001	1219	36	9e04
AsExternal	10.2.0.0	4.4.4.5	80000001	1219	36	920f

Manager > show ospf lsa area=4.4.4.4 full						
Type	LS ID	Router ID	Sequence	Age	Len	Csum

Area 4.4.4.4:						
Router	4.4.4.4	4.4.4.4	80000004	1229	36	c54c
Options: --B Number of links: 1						
Link 1: Type: Transit ID: 172.16.192.1 Data: 172.16.192.1						
TOS 0 metric: 1 Number of other metrics: 0						
Router	4.4.4.5	4.4.4.5	80000003	1225	36	4dd8
Options: -E- Number of links: 1						
Link 1: Type: Transit ID: 172.16.192.1 Data: 172.16.192.2						
TOS 0 metric: 10 Number of other metrics: 0						
Network	172.16.192.1	4.4.4.4	80000001	1229	32	aedb
Network Mask: 255.255.255.0						
Attached router: 4.4.4.4						
Attached router: 4.4.4.5						
Summary	172.16.0.0	4.4.4.4	80000002	1298	28	614b
Network Mask: 255.255.192.0						
TOS: 0 Metric: 2						
Summary	172.16.64.0	4.4.4.4	80000002	1298	28	9ecd
Network Mask: 255.255.192.0						
TOS: 0 Metric: 2						
Summary	172.16.128.0	4.4.4.4	80000002	1290	28	db50
Network Mask: 255.255.192.0						
TOS: 0 Metric: 2						
Summary	192.168.10.0	4.4.4.4	8000000b	1217	28	e6c7
Network Mask: 255.255.255.0						
TOS: 0 Metric: 1						

Type	LSA タイプ。Router(ルーター LSA)、Network(ネットワーク LSA)、Summary (ネットワークサマリー LSA)、AsSummary(ASBR サマリー LSA)、AsExternal (AS 外部 LSA) がある
------	---

LS ID	リンク状態 ID。LSA タイプによって意味が異なる（別表参照）
RouterID	LSA 通知ルーター ID
Sequence	LSA シーケンス番号（32 ビットの符号付き整数）
Age	LSA エイジ（Link State Age）。LSA 生成後の推定経過時間（秒）。最大値は 3600 秒
Len	LSA の長さ（バイト）。LSA ヘッダー 20 バイトを含む
Csum	LSA チェックサム。LSA エイジフィールドを除く。LSA を比較するときに用いられる

表 71:

Type	LSA タイプ。Router（ルーター LSA）、Network（ネットワーク LSA）、Summary（ネットワークサマリー LSA）、AsSummary（ASBR サマリー LSA）、AsExternal（AS 外部 LSA）がある
LS ID	リンク状態 ID。LSA タイプによって意味が異なる（別表参照）
Router ID	LSA 通知ルーター ID
Sequence	LSA シーケンス番号（32 ビットの符号付き整数）
Age	LSA エイジ（Link State Age）。LSA 生成後の推定経過時間（秒）。最大値は 3600 秒
Len	LSA の長さ（バイト）。LSA ヘッダー 20 バイトを含む
Csum	LSA チェックサム。LSA エイジフィールドを除く。LSA を比較するときに用いられる
Router	ルーター LSA に関する情報
Options	ルーター LSA のオプションフラグ。生成元ルーターの種類を示す。B（ABR）、E（ASBR）、V（仮想リンクの終端ルーター）、-（フラグがセットされていない）
Number of links	LSA 内のリンク数
Link	LSA 内でのリンク番号
Type	リンクタイプ
ID	リンク ID。リンクの対向に位置するルーターの ID またはインターフェースアドレス
Data	リンクデータ。リンクタイプによって意味が異なる。Stub の場合はサブネットマスク、それ以外は LSA を生成したルーターの IP アドレス
TOS 0 metric	デフォルトサービスタイプ（TOS=0）のメトリック
Number of other metrics	サービスタイプ（TOS）数。デフォルト TOS 以外のメトリックエントリー数
TOS	サービスタイプ（TOS）別メトリックエントリー
Metric	サービスタイプ（TOS）別のメトリック値
Network	ネットワーク LSA に関する情報
Network mask	ネットワークマスク
Attached router	該当ネットワークに接続されているルーターの ID

Summary	ネットワークサマリー LSA に関する情報
AsSummary	ASBR サマリー LSA に関する情報
AsExternal	AS 外部 LSA に関する情報
Forward	サービスタイプ別の転送先 IP アドレス。同一ネットワーク上によりよい経路がある場合に使用される
Tag	外部経路タグ。ASBR 間（他のルーティングプロトコル間）の通信に使われるもので OSPF では使用しない

表 72: FULL オプション指定時

LSA タイプ	リンク状態 ID
ルーター LSA（タイプ 1）	LSA を生成したルーターの ID
ネットワーク LSA（タイプ 2）	指名ルーター（DR）の IP アドレス
ネットワークサマリー LSA（タイプ 3）	宛先ネットワークアドレス
ASBR サマリー LSA（タイプ 4）	AS 境界ルーター（ASBR）の ID
AS 外部 LSA（タイプ 5）	宛先ネットワークアドレス

表 73: LSA タイプとリンク状態 ID

SHOW OSPF NEIGHBOUR

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

SHOW OSPF NEIGHBOUR[=*ipadd*] [INTERFACE=*vlan-if*]

ipadd: IP アドレス

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) または仮想インターフェース (VIRTn)

解説

隣接する OSPF ルーターの情報を表示する。

パラメーター

NEIGHBOUR 隣接ルーターの IP アドレス。指定時は該当隣接ルーターのみ、省略時はすべての隣接ルーターに関する情報が表示される。

INTERFACE IP (VLAN) インターフェース名。指定時は該当インターフェース下に存在する隣接ルーターだけが表示される。

入力・出力・画面例

Manager > show ospf neighbour						
IP address	State	Interface	Router ID	Priority	LSRxmtQ	Type
172.16.192.2	full	vlan2	4.4.4.5	1	0	Dyn
192.168.10.1	full	vlan1	1.1.1.1	1	0	Dyn
192.168.10.2	full	vlan1	2.2.2.2	1	0	Dyn
192.168.10.3	full	vlan1	3.3.3.3	1	0	Dyn

IP address	隣接ルーターの IP アドレス
State	隣接ルーター (との通信) の状態。Down (初期状態) \ Attempt (静的設定された隣接ルーターに Hello を送り、通信を試行中) \ Init (該当ルーターから Hello を受信したが、まだ通信は片方向) \ Two-Way (双方向の通信が確立した) \ ExStart (隣接関係の確立開始) \ Exchange (DD パケットの交換中) \ Loading (データベースの同期をとるため LSR パケットで最新情報を要求) \ Full (隣接関係の完成) のいずれか

Interface	隣接ルーターが存在するインターフェース
Router ID	隣接ルーターの ID
Priority	隣接ルーターの DR 優先度（隣接ルーターからの Hello パケットで示された値）
LSRetransQ	LSA 再送信キューの長さ
Type	エントリタイプ。Dyn（動的学習したダイナミックエントリー）、Stat（ステティックエントリー）

表 74:

関連コマンド

RESET OSPF COUNTER（248 ページ）

SHOW OSPF RANGE

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

SHOW OSPF RANGE [= *ipadd*] [AREA={BACKBONE|*area-number*}]

ipadd: IP アドレス

area-number: OSPF エリア ID (a.b.c.d の形式)

解説

本システム上で定義されているエリアの構成ネットワーク範囲の情報を表示する。

パラメーター

RANGE レンジアドレス。省略時はすべてのレンジが表示される。

AREA OSPF エリア ID。省略時はすべてのエリアが表示される。

入力・出力・画面例

Manager > show ospf range				
Base IP address	State	Mask	Area	Effect
172.16.192.0	Active	255.255.192.0	4.4.4.4	Advertise
192.168.10.0	Active	255.255.255.0	Backbone	Advertise

Base IP address	ネットワーク範囲のベースアドレス
State	該当ネットワーク範囲の状態。Active または Inactive。アクティブなエリアに関連付けられているときに Active と表示される
Mask	ネットマスク
Area	所属エリア ID
Effect	該当アドレス範囲の経路情報をネットワークサマリー LSA でエリア外部に通知するかどうか。「Advertise」(通知する) か 「Do not advertise」(通知しない) のいずれか

表 75:

関連コマンド

ADD OSPF RANGE (167 ページ)

DELETE OSPF RANGE (193 ページ)

SET OSPF AREA (288 ページ)

SHOW OSPF ROUTE

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

SHOW OSPF ROUTE[=*ipadd*] [AREA={BACKBONE|*area-number*}] [TYPE={AB|ASBR}]

ipadd: IP アドレス

area-number: OSPF エリア ID (a.b.c.d の形式)

解説

エリア境界ルーター (ABR) および AS 境界ルーター (ASBR) への経路情報を表示する。

パラメーター

ROUTE 経路の宛先となるルーターの ID。「0」によるワイルドカード指定も可能で、「172.16.0.0」のように指定すると「172.16」ではじまるすべてのルーター ID にマッチする。省略時はすべての経路が表示される。

AREA エリア ID。省略時はすべてのエリアが対象となる。

TYPE 経路の種類。AB は ABR への経路、ASBR は ASBR への経路だけを表示する。省略時はすべての経路が表示される。

入力・出力・画面例

Manager > show ospf route					
OSPF Routes					
Destination DLCI/Circ.	Mask Type	Policy	NextHop Protocol	Interface Metrics	Age Preference

Area backbone AB routes:					
3.3.3.3	255.255.255.255		192.168.10.3	vlan1	0
-	ospfAB	0	ospf	1	10
2.2.2.2	255.255.255.255		192.168.10.2	vlan1	0
-	ospfAB	0	ospf	1	10
1.1.1.1	255.255.255.255		192.168.10.1	vlan1	0
-	ospfAB	0	ospf	1	10
ASBR routes:					
4.4.4.5	255.255.255.255		172.16.192.2	vlan2	0
-	ospfAS	0	ospf	1	10

Destination	ABR/ASBR のルーター ID
DLCI/Circ.	未サポート
Mask	ルートマスク。常に 255.255.255.255
Type	経路エントリタイプ。ospfAB (ABR への経路)、ospfAS (ASBR への経路) のいずれか
Policy	ルーティングポリシー。常に 0
NextHop	ネクストホップルーター。宛先に直接到達できる場合は 0.0.0.0
Protocol	経路情報のソースプロトコル。常に ospf
Interface	同経路宛てのパケットを送出するインターフェース
Metrics	メトリック
Age	経路情報の年齢 (秒)
Preference	送出時の優先度。エリア内の経路は 10、エリアをまたぐ経路は 11

表 76:

関連コマンド

SHOW OSPF AREA (359 ページ)

SHOW OSPF INTERFACE (366 ページ)

SHOW OSPF RANGE (376 ページ)

SHOW OSPF STUB

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

```
SHOW OSPF STUB [=ipadd] [AREA={BACKBONE|area-number}]
```

ipadd: IP アドレス
area-number: OSPF エリア ID (a.b.c.d の形式)

解説

OSPF を使用していないネットワーク (スタブネットワーク) へのスタティックな経路情報を表示する。

パラメーター

STUB スタブネットワークのネットワークアドレス
AREA OSPF エリア ID

入力・出力・画面例

Manager > show ospf stub

IP address	Mask	State	Area	Metric	TOS	Type
192.168.10.100	255.255.255.255	Active	Backbone	1	0	Stat

IP address	スタブネットワークのネットワークアドレス
Mask	ネットマスク
State	経路エントリーの状態。Active または Inactive。Active なエントリーはルーター LSA で通知される
Area	所属エリア ID
Metric	メトリック
TOS	サービスタイプ (TOS)
Type	エントリータイプ。Stat (スタティックエントリー) Dyn (ダイナミックエントリー) のどちらか

表 77:

関連コマンド

ADD OSPF STUB (169 ページ)

DELETE OSPF STUB (194 ページ)

SET OSPF STUB (293 ページ)

SHOW PING

カテゴリー：IP / 一般コマンド

SHOW PING

解説

PING コマンドのデフォルト設定、および、実行中あるいは前回の PING に関する情報を表示する。

入力・出力・画面例

```
Manager > show ping

Ping Information
-----
Defaults:
  Type ..... -
  Source ..... Undefined
  Destination ..... Undefined
  Number of packets ..... 5
  Size of packets (bytes) ..... 24
  Timeout (seconds) ..... 1
  Delay (seconds) ..... 1
  Data pattern ..... Not set
  Type of service ..... 0
  Direct output to screen ..... Yes

Current:
  Type ..... IP
  Source ..... 172.16.28.160
  Destination ..... 172.16.28.1
  Number of packets ..... 5
  Size of packets (bytes) ..... 24
  Timeout (seconds) ..... 1
  Delay (seconds) ..... 1
  Data pattern ..... Not set
  Type of service ..... 0
  Direct output to screen ..... Yes

Results:
  Ping in progress ..... No
  Packets sent ..... 5
  Packets received ..... 5
  Round trip time minimum (ms) .. 0
  Round trip time average (ms) .. 0
  Round trip time maximum (ms) .. 0
```

```
Last message ..... Finished succesfully
```

Type	ネットワーク層プロトコル (IP または IPv6)
Source	Ping パケットの始点 IP アドレス
Destination	Ping パケットの終点 IP アドレスまたはホスト名
Number of packets	送信パケット数
Size of packets (bytes)	Ping パケットのデータサイズ (バイト)
Timeout (seconds)	タイムアウト (秒)
Delay (seconds)	パケット送信間隔 (秒)
Data pattern	データ部分のバイナリーパターン (4 バイト)
Type of service	Ping パケットの TOS 値
Direct output to screen	結果を端末画面に出力するかどうか
Ping in progress	現在 PING を実行中かどうか
Packets sent	送信パケット数
Packets received	受信パケット数
Round trip time minimum (ms)	最小往復時間 (ミリ秒)
Round trip time average (ms)	平均往復時間 (ミリ秒)
Round trip time maximum (ms)	最大往復時間 (ミリ秒)
Last message	前回 PING コマンドを実行したときのメッセージ

表 78:

関連コマンド

PING (237 ページ)

SET PING (294 ページ)

STOP PING (390 ページ)

SHOW TCP

カテゴリー：IP / 一般コマンド

SHOW TCP [= *tc**b*]

tc*b*: TCP コネクション番号

解説

TCP に関する情報を表示する。

パラメーター

TCP TCP コネクション番号を指定。SHOW TCP コマンドで表示される Connection Table の Index。

入力・出力・画面例

```
Manager > show tcp
```

```
TCP MIB parameters, counters and connections
```

```
-----
RTO Algorithm:          vanj
RTO Min (ms):          0000000080   RTO Max (ms):          0000010000
```

```
Maximum connections:    01000
```

```
Active Opens:           00000   Passive Opens:           00005
Attempt Fails:           00000   Established Resets:      00000
Current Established:      00002
```

```
In Segs:                 0000000090   In Segs Error:           0000000000
Out Segs:                 0000000085   Out Segs Retran:         0000000000
Out Segs With RST:        0000000000
```

```
Connection Table:
```

```
Index  Proto  State
      Local port and address
      Remote port and address
```

```
-----
  0   IPv4  listen
      00023  0.0.0.0
      00000  0.0.0.0
```

```
-----
  1   IPv6  listen
      00023  ::
      00000  ::
```



```

-----
 2  IPv4  listen
    00080  0.0.0.0
    00000  0.0.0.0
-----

 3  IPv6  established
    00023  3ffe:0b80:003c:0001::0001
    01024  3ffe:0b80:003c:0001:0290:99ff:fe1e:e00a
-----

 4  IPv4  established
    00023  192.168.1.1
    01025  192.168.1.200
-----

```

Manager > show tcp=4

```

TCB: 4  Local: 192.168.1.1,00023  Remote: 192.168.1.200,01025
State: ESTAB  O/P State: IDLE
SND.UNA: 2125079736  SND.NXT: 2125079736  SND.WND: 58232
Last Seq: 3437042532  Last Ack: 2125079736
SendCon: 28112  DataCount: 0000000000
RCV.NXT: 3437042532  RCV.WND: 01024
Round Trip Time
SendSrt: 00031  Deviation: 00008  SendReXmit: 00025
Timers:
Event          Time (cs)
No events in timer queue
Fragment list:
Sequence      Length      End sequence
No fragments in fragment list

```

RTO Algorithm	TCPセグメントの再送時間決定アルゴリズム。vanjはVan Jacobsonのアルゴリズムを示す
RTO Min (ms), RTO Max (ms)	再送タイマーの最小値と最大値（ミリ秒）
Maximum connections	サポートする TCP コネクションの最大数
Active Opens	アクティブオープン回数
Passive Opens	パッシブオープン回数
Attempt Fails	TCP コネクションの確立に失敗した回数
Established Resets	コネクションをリセットした回数
Current Established	現在確立中のコネクション数
In Segs	受信した TCP セグメント数
In Segs Error	受信した TCP セグメントのうちエラーがあったものの数
Out Segs	送信した TCP セグメント数
Out Segs Retran	再送した TCP セグメント数
Out Segs With RST	送信した TCP セグメントのうち、RST フラグがオンに設定されていたものの数

Connection Table セクション	TCP コネクションの一覧が表示される
Index	個々のコネクションを識別するインデックス番号。SHOW TCP コマンド、DELETE TCP コマンドで使用する
Proto	プロトコルファミリー。IPv4 か IPv6
State	TCP コネクションの状態。別表を参照
Local port and address	コネクションのローカル側 TCP ポート番号と IP アドレス
Remote Port and address	コネクションのリモート側 TCP ポート番号と IP アドレス

表 79: コネクション番号無指定時

CLOSED	TCP 状態遷移図の起点および終点
LISTEN	リモートからの接続要求を待ち受けている状態（パッシブオープン）
SYNSENT	リモート側に接続要求（SYN）を送信した状態（アクティブオープン）
SYNRECEIVED	リモート側から接続要求（SYN）を受信した状態
ESTABLISHED	コネクションが確立している状態。ローカル・リモートの両エンド間に信頼性のある全二重通信路が構築されている状態
FINWAIT1	リモート側に切断要求（FIN）を送信した状態（アクティブクローズ）。これに対し、CLOSEWAIT はリモート側から切断要求（FIN）を受信した状態
FINWAIT2	アクティブクローズのため送信した切断要求（FIN）に対して、送達確認（ACK）を受信した状態。リモートエンドからの FIN 待ち状態。
CLOSEWAIT	リモート側から切断要求（FIN）を受信した状態。
LASTACK	リモート側からの切断要求（FIN）に対して送達確認（ACK）を返し、さらにリモート側に切断要求（FIN）を送信した状態。最後の送達確認（ACK）待ちの状態。
CLOSING	同時クローズを実行した状態。両エンドがほぼ同時に切断要求（FIN）を送信し（FINWAIT1 状態に遷移）、その後ほぼ同時に FIN を受信した状態。
TIMEWAIT	アクティブクローズの最終段階として、リモート側からの切断要求（FIN）に対し最後の ACK を送信した状態。最後の ACK が失われる可能性を考慮して、TIMEWAIT 状態の間（2*MSL）、コネクションの情報を保持しておく。この期間がすぎると CLOSED 状態に戻る。

表 80: TCP コネクションの状態

TCB	TCP コネクションを識別するインデックス番号
Local	ローカル側 IP アドレスと TCP ポート番号
Remote	リモート側 IP アドレスと TCP ポート番号
State	TCP コネクションの状態。FREE、CLOSD、LISTN、SYNSN、SYNRC、ESTAB、FINW1、FINW2、CLOSW、LSTAK、CLOSG、TIMEW、DELET のいずれか。
O/P State	送信キューの状態。IDLE (アイドル状態)、PERST (受信側のウィンドウがクローズされているため、1 バイト単位でデータを送信して受信側のウィンドウオープンを促している状態)、TRANS (送信データがある状態)、RETRN (データを再送している状態) がある。
SND.UNA	まだ ACK を受け取っていない最後の送信データのシーケンス番号
SND.NXT	次に送信するデータのシーケンス番号
SND.WND	送信ウィンドウサイズ
Last Seq	最後に受信したセグメントのシーケンス番号
Last Ack	最後に受信した送達確認 (ACK)
SendCon	内部的な輻輳パラメーター
DataCount	送信したデータのオクテット数
RCV.NXT	次に受信すると期待されるセグメントのシーケンス番号
RCV.WND	受信ウィンドウサイズ
SendSrt, Deviation, SendReXmit	Van Jacobson の再送時間決定アルゴリズムが使用する往復時間 (RTT) 関連パラメーター。
Event	タイマーキューイベント。NONE、SEND (データ送信)、PERSIST (1 バイトずつデータを送信。O/P State が PERST 状態のとき)、TRANSMIT (データ再送)、DELETE (TCP コネクションをクリア)
Time (cs)	イベントの時間 (1/100 秒)
Sequence	再構成待ちフラグメントの最初のシーケンス番号
Length	フラグメント長
End sequence	フラグメントの最終シーケンス番号

表 81: コネクション番号指定時

関連コマンド

DELETE TCP (195 ページ)

SHOW IP COUNTER (320 ページ)

SHOW IP UDP (356 ページ)

SHOW TRACE

カテゴリー：IP / 一般コマンド

SHOW TRACE

解説

TRACE コマンドのデフォルト設定、および、実行中あるいは前回のトレースルートに関する情報を表示する。

入力・出力・画面例

```

Manager > show trace

Trace information
-----
Defaults:
Destination ..... 0.0.0.0
Source ..... 0.0.0.0
Number of packets per hop ..... 3
Timeout (seconds) ..... 3
Type of service ..... 0
Port ..... 33434
Minimum time to live ..... 1
Maximum time to live ..... 30
Addresses only output ..... Yes
Direct output to screen ..... Yes

Current:
Destination ..... 172.16.212.32
Source ..... 0.0.0.0
Number of packets per hop ..... 3
Timeout (seconds) ..... 3
Type of service ..... 0
Port ..... 33434
Minimum time to live ..... 1
Maximum time to live ..... 30
Addresses only output ..... Yes
Direct output to screen ..... Yes

Results:
Trace route in progress ..... No

1. 172.16.28.32          9      9      10 (ms)
2. 172.16.31.33         5      5       6 (ms)
3. ***

```

4.	172.16.16.32	9	10	11 (ms)
5.	172.16.244.33	88	91	96 (ms)
Last message				
Target reached				

Destination	トレースルートの目的地
Source	トレースルートパケットの始点 IP アドレス
Number of packets per	各ホップで送信するパケットの数
Timeout	各パケットのタイムアウト値
Type of service	トレースルートパケットの TOS 値
Port	終点 UDP ポート番号
Minimum time to live	1 個目のパケットの TTL。最初の数ホップをスキップするためのもの。
Maximum time to live	最大ホップ数。
Addresses only output	名前解決をするかどうか。
Direct output to screen	結果を端末画面に表示するかどうか。
Trace route in progress	現在トレースルートを実行中かどうか。
1- n	ホップ数、ゲートウェイの IP アドレス、最大、最小、平均往復時間（ミリ秒）
Last message	前回 TRACE コマンド実行時のメッセージ

表 82:

関連コマンド

SET TRACE (296 ページ)

STOP TRACE (391 ページ)

TRACE (392 ページ)

STOP PING

カテゴリー：IP / 一般コマンド

STOP PING

解説

実行中の PING を停止する

関連コマンド

PING (237 ページ)

SET PING (294 ページ)

SHOW PING (382 ページ)

STOP TRACE

カテゴリー：IP / 一般コマンド

STOP TRACE

解説

実行中のトレースルートを停止する。

関連コマンド

SET TRACE (296 ページ)

SHOW TRACE (388 ページ)

TRACE (392 ページ)

TRACE

カテゴリー：IP / 一般コマンド

```
TRACE [[ IPADDRESS={ipadd|ip6add|hostname}] [MAXTTL=1..255]
[MINTTL=1..255] [NUMBER=1..100] [PORT=port] [SCREENOUTPUT={YES|NO}]
[SOURCE={ipadd|ip6add}] [TIMEOUT=0..65535] [TOS=0..255]
```

ipadd: IP アドレス

ip6add: IPv6 アドレス

hostname: ホスト名

port: UDP ポート番号 (0～65535)

解説

指定したアドレスまでの経路をトレースする。

指定しなかったパラメーターについては、SET TRACE コマンドで設定したデフォルト値が用いられる。

パラメーター

IPADDRESS 宛先 IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレス。ホストテーブルに登録されているホスト名も使用可能。また、ADD IP DNS コマンドで DNS サーバーのアドレスを設定している場合は DNS に登録されているホスト名 (ドメイン名) も使用可能。

MAXTTL 最大ホップ数。トレースルートの範囲をここで指定したホップ数までに制限する。

MINTTL 最小ホップ数。1 個目のパケットの TTL フィールドには MINTTL の値が設定される。最初の数ホップをスキップするために使用する。

NUMBER 各ホップで送信するパケットの数。最大 100 個。デフォルトは 3 個。

PORT トレースパケットの終点 UDP ポート。未使用と思われるポートを指定する。デフォルトは 33434。

SCREENOUTPUT 端末画面に結果を出力するかどうか。

SOURCE 始点 IP (または IPv6) アドレス。省略時は送信インターフェースの IP アドレスが使われる。

TIMEOUT ホップごとの応答待ち時間。デフォルトは 3 秒。

TOS IPv4 の TOS オクテットまたは IPv6 のトラフィッククラスフィールドに設定する値を指定する。省略時は 0

入力・出力・画面例

```
Manager > trace 172.16.212.32

Trace from 0.0.0.0 to 172.16.212.32, 1-30 hops
0. 172.16.28.32          9      9      10 (ms)
1. 172.16.31.1          5      5       6 (ms)
2. ***                  ?      ?       ? (ms)
3. 172.16.16.3          9     10     11 (ms)
```



```

4. 172.16.244.33      88      91      96 (ms)
***
Target reached

Manager > trace 3ffe:b80:3c:40:290:99ff:fe1e:e00a

Trace from 3ffe:0b80:003c:0020::0001 to 3ffe:0b80:003c:0040:0290:99ff:fe1e:e00a,
1-30 hops
0. 3ffe:0b80:003c:0020::0002      0      0      1 (ms)
1. 3ffe:0b80:003c:0030::0002      1      1      2 (ms)
2. 3ffe:0b80:003c:0040:0290:99ff:fe1e:e00a      2      2      3 (ms)
***
Target reached

```

例

IPv4 ノード 192.168.10.5 に対するトレースルート

```
trace 192.168.10.5
```

IPv6 ノード 2001:100:10:1::2a に対するトレースルート

```
trace 2001:100:10:1::2a
```

関連コマンド

ADD IP DNS (136 ページ)

ADD IP HOST (147 ページ)

SET TRACE (296 ページ)

SHOW TRACE (388 ページ)

STOP TRACE (391 ページ)