

# IP

概要・基本設定	9
IP ホストとしての基本設定	9
IP ルーターとしての基本設定	9
ローカルルーター	10
リモートルーター	11
インターネット接続の形態	17
デバッグ用コマンド	23
IP インターフェース	25
データリンク層インターフェースのセットアップ	25
IP インターフェースの作成・削除	25
Unnumbered IP インターフェース	26
PPP (IPCP) による IP アドレス自動設定	26
DHCP による IP アドレス自動設定	27
マルチホーミング	28
始点 IP アドレスの決定	28
経路制御 (スタティック)	30
インターフェース (ダイレクト) 経路	30
スタティック経路	31
デフォルト経路	33
経路制御 (RIP)	36
プロトコル概要	36
RIP Version1 と 2	36
基本設定	36
RIP ユニキャスト	38
経路制御 (OSPF)	40
プロトコル概要	40
AS (Autonomous System)	40
エリア	40
仮想リンク (Virtual Link)	41
OSPF ルーター	41
OSPF メッセージ	42
LSA (Link State Advertisement)	43
設定手順	43
基本設定	44

ABR (エリア境界ルーター) . . . . .	47
ASBR (AS 境界ルーター) . . . . .	52
仮想リンク . . . . .	55
経路制御 (BGP-4) . . . . .	62
プロトコル概要 . . . . .	62
AS (Autonomous System) . . . . .	62
プレフィックス . . . . .	63
BGP スピーカー . . . . .	64
BGP セッション . . . . .	64
BGP メッセージ . . . . .	65
パス属性 . . . . .	65
設定手順 . . . . .	70
設定項目 . . . . .	71
基本設定 . . . . .	73
経路のフィルタリング . . . . .	76
経路選択プロセス . . . . .	77
AS パスフィルター . . . . .	78
プレフィックスフィルター . . . . .	81
コミュニティフィルター . . . . .	83
ルートマップ . . . . .	83
経路制御フィルター . . . . .	87
IP ルートフィルター . . . . .	87
Trusted Router フィルター . . . . .	89
レンジ NAT . . . . .	90
NAT とは . . . . .	90
NAT の種類 . . . . .	90
スタティック NAT . . . . .	91
スタティック ENAT . . . . .	91
ダイナミック NAT . . . . .	92
ダイナミック ENAT . . . . .	93
Ethernet 上で NAT を使用する際の注意事項 . . . . .	94
スタティック NAT . . . . .	95
ダイナミック NAT . . . . .	95
グローバル側インターフェースアドレスを使用したダイナミック ENAT . . . . .	95
名前解決 . . . . .	97
ホストテーブル . . . . .	97
DNS . . . . .	97
DNS キャッシュ . . . . .	98
ARP . . . . .	100
概要 . . . . .	100
ARP . . . . .	100
Inverse ARP . . . . .	100

ARP エントリーの手動登録 . . . . .	101
ARP キャッシュログ . . . . .	101
プロキシ ARP . . . . .	102
自動的に設定される例 . . . . .	103
手動で設定する例 . . . . .	105
IP フィルター . . . . .	109
基本動作 . . . . .	109
フィルターの構成 . . . . .	109
フィルター処理の流れ . . . . .	110
設定手順 . . . . .	114
フィルタリング条件の指定 . . . . .	114
処理内容の指定 . . . . .	116
マッチしたパケットの記録 . . . . .	118
インターフェースへの適用 . . . . .	120
フィルターの削除 . . . . .	120
トラフィックフィルターの設定例 . . . . .	121
ポリシーフィルターの設定例 . . . . .	122
プライオリティーフィルターの設定例 . . . . .	123
その他 . . . . .	123
DNS リレー . . . . .	124
基本設定 . . . . .	124
DNS キャッシュ . . . . .	124
DHCP サーバー機能と組み合わせた設定例 . . . . .	125
DHCP/BOOTP リレー . . . . .	127
基本設定 . . . . .	127
UDP ブロードキャストヘルパー . . . . .	129
基本設定 . . . . .	129
設定例 . . . . .	129
セキュリティ . . . . .	131
ソースルートパケットフィルタリング . . . . .	131
フラグメントオフセットフィルタリング . . . . .	131
ディレクティブブロードキャストパケットフィルタリング . . . . .	132
IP アドレスプール . . . . .	133
設定例 . . . . .	133
Ping ポーリング . . . . .	135
基本設定 . . . . .	135
機器の状態 . . . . .	137
トリガー . . . . .	138
ログ . . . . .	139
コマンドリファレンス編 . . . . .	141
機能別コマンド索引 . . . . .	141
ADD BGP AGGREGATE . . . . .	147

ADD BGP CONFEDERATIONPEER . . . . .	149
ADD BGP IMPORT . . . . .	150
ADD BGP NETWORK . . . . .	151
ADD BGP PEER . . . . .	152
ADD BOOTP RELAY . . . . .	155
ADD IP ARP . . . . .	156
ADD IP ASPATHLIST . . . . .	157
ADD IP COMMUNITYLIST . . . . .	159
ADD IP DNS . . . . .	161
ADD IP FILTER . . . . .	163
ADD IP HELPER . . . . .	169
ADD IP HOST . . . . .	171
ADD IP INTERFACE . . . . .	172
ADD IP NAT . . . . .	175
ADD IP RIP . . . . .	178
ADD IP ROUTE . . . . .	180
ADD IP ROUTE FILTER . . . . .	182
ADD IP ROUTE TEMPLATE . . . . .	184
ADD IP ROUTEMAP . . . . .	186
ADD IP TRUSTED . . . . .	189
ADD OSPF AREA . . . . .	190
ADD OSPF HOST . . . . .	192
ADD OSPF INTERFACE . . . . .	193
ADD OSPF NEIGHBOUR . . . . .	196
ADD OSPF RANGE . . . . .	197
ADD OSPF STUB . . . . .	199
ADD PING POLL . . . . .	200
CREATE IP POOL . . . . .	202
DELETE BGP AGGREGATE . . . . .	203
DELETE BGP CONFEDERATIONPEER . . . . .	204
DELETE BGP IMPORT . . . . .	205
DELETE BGP NETWORK . . . . .	206
DELETE BGP PEER . . . . .	207
DELETE BOOTP RELAY . . . . .	208
DELETE IP ARP . . . . .	209
DELETE IP ASPATHLIST . . . . .	210
DELETE IP COMMUNITYLIST . . . . .	211
DELETE IP DNS . . . . .	212
DELETE IP FILTER . . . . .	214
DELETE IP HELPER . . . . .	215
DELETE IP HOST . . . . .	216
DELETE IP INTERFACE . . . . .	217

DELETE IP NAT . . . . .	218
DELETE IP RIP . . . . .	219
DELETE IP ROUTE . . . . .	220
DELETE IP ROUTE FILTER . . . . .	221
DELETE IP ROUTE TEMPLATE . . . . .	222
DELETE IP ROUTEMAP . . . . .	223
DELETE IP TRUSTED . . . . .	224
DELETE OSPF AREA . . . . .	225
DELETE OSPF HOST . . . . .	226
DELETE OSPF INTERFACE . . . . .	227
DELETE OSPF NEIGHBOUR . . . . .	228
DELETE OSPF RANGE . . . . .	229
DELETE OSPF STUB . . . . .	230
DELETE PING POLL . . . . .	231
DELETE TCP . . . . .	232
DESTROY IP POOL . . . . .	233
DISABLE BGP DEBUG . . . . .	234
DISABLE BGP PEER . . . . .	235
DISABLE BOOTP RELAY . . . . .	236
DISABLE IP . . . . .	237
DISABLE IP ARP LOG . . . . .	238
DISABLE IP DEBUG . . . . .	239
DISABLE IP DNSRELAY . . . . .	240
DISABLE IP ECHOREPLY . . . . .	241
DISABLE IP FOFILTER . . . . .	242
DISABLE IP FORWARDING . . . . .	243
DISABLE IP HELPER . . . . .	244
DISABLE IP ICMPREPLY . . . . .	245
DISABLE IP INTERFACE . . . . .	246
DISABLE IP NAT . . . . .	247
DISABLE IP NAT FRAGMENT . . . . .	248
DISABLE IP NAT LOG . . . . .	249
DISABLE IP REMOTEASSIGN . . . . .	250
DISABLE IP ROUTE . . . . .	251
DISABLE IP SRCROUTE . . . . .	252
DISABLE OSPF . . . . .	253
DISABLE OSPF DEBUG . . . . .	254
DISABLE OSPF INTERFACE . . . . .	255
DISABLE OSPF LOG . . . . .	256
DISABLE PING POLL . . . . .	257
DISABLE PING POLL DEBUG . . . . .	258
ENABLE BGP DEBUG . . . . .	259

ENABLE BGP PEER . . . . .	260
ENABLE BOOTP RELAY . . . . .	261
ENABLE IP . . . . .	262
ENABLE IP ARP LOG . . . . .	263
ENABLE IP DEBUG . . . . .	265
ENABLE IP DNSRELAY . . . . .	266
ENABLE IP ECHOREPLY . . . . .	267
ENABLE IP FOFILTER . . . . .	268
ENABLE IP FORWARDING . . . . .	269
ENABLE IP HELPER . . . . .	270
ENABLE IP ICMPREPLY . . . . .	271
ENABLE IP INTERFACE . . . . .	272
ENABLE IP NAT . . . . .	273
ENABLE IP NAT FRAGMENT . . . . .	274
ENABLE IP NAT LOG . . . . .	275
ENABLE IP REMOTEASSIGN . . . . .	276
ENABLE IP ROUTE . . . . .	277
ENABLE IP SRCROUTE . . . . .	278
ENABLE OSPF . . . . .	279
ENABLE OSPF DEBUG . . . . .	280
ENABLE OSPF INTERFACE . . . . .	281
ENABLE OSPF LOG . . . . .	282
ENABLE PING POLL . . . . .	284
ENABLE PING POLL DEBUG . . . . .	285
PING . . . . .	287
PURGE BOOTP RELAY . . . . .	290
PURGE IP . . . . .	291
PURGE OSPF . . . . .	292
RESET BGP PEER . . . . .	293
RESET IP . . . . .	294
RESET IP COUNTER . . . . .	295
RESET IP INTERFACE . . . . .	296
RESET OSPF . . . . .	297
RESET OSPF COUNTER . . . . .	298
RESET OSPF INTERFACE . . . . .	299
RESET PING POLL . . . . .	300
SET BGP . . . . .	301
SET BGP AGGREGATE . . . . .	302
SET BGP IMPORT . . . . .	303
SET BGP PEER . . . . .	304
SET BOOTP MAXHOPS . . . . .	306
SET IP ARP . . . . .	307

SET IP ARP TIMEOUT . . . . .	308
SET IP AUTONOMOUS . . . . .	309
SET IP DNS . . . . .	310
SET IP DNS CACHE . . . . .	312
SET IP DNSRELAY . . . . .	313
SET IP FILTER . . . . .	314
SET IP HOST . . . . .	317
SET IP INTERFACE . . . . .	318
SET IP LOCAL . . . . .	321
SET IP RIP . . . . .	322
SET IP RIPTIMER . . . . .	324
SET IP ROUTE . . . . .	325
SET IP ROUTE FILTER . . . . .	326
SET IP ROUTE TEMPLATE . . . . .	328
SET IP ROUTEMAP . . . . .	329
SET OSPF . . . . .	331
SET OSPF AREA . . . . .	333
SET OSPF HOST . . . . .	334
SET OSPF INTERFACE . . . . .	335
SET OSPF NEIGHBOUR . . . . .	337
SET OSPF RANGE . . . . .	338
SET OSPF STUB . . . . .	339
SET PING . . . . .	340
SET PING POLL . . . . .	342
SET TRACE . . . . .	344
SHOW BGP . . . . .	345
SHOW BGP AGGREGATE . . . . .	347
SHOW BGP CONFEDERATION . . . . .	348
SHOW BGP IMPORT . . . . .	349
SHOW BGP NETWORK . . . . .	350
SHOW BGP PEER . . . . .	351
SHOW BGP ROUTE . . . . .	355
SHOW BOOTP RELAY . . . . .	357
SHOW IP . . . . .	359
SHOW IP ARP . . . . .	362
SHOW IP ASPATHLIST . . . . .	363
SHOW IP COMMUNITYLIST . . . . .	364
SHOW IP COUNTER . . . . .	365
SHOW IP DEBUG . . . . .	372
SHOW IP DNS . . . . .	373
SHOW IP DNS CACHE . . . . .	375
SHOW IP FILTER . . . . .	377

SHOW IP FLOW . . . . .	379
SHOW IP HELPER . . . . .	381
SHOW IP HOST . . . . .	383
SHOW IP ICMPREPLY . . . . .	385
SHOW IP INTERFACE . . . . .	386
SHOW IP NAT . . . . .	389
SHOW IP POOL . . . . .	394
SHOW IP RIP . . . . .	396
SHOW IP RIP COUNTER . . . . .	398
SHOW IP RIPTIMER . . . . .	400
SHOW IP ROUTE . . . . .	401
SHOW IP ROUTE FILTER . . . . .	404
SHOW IP ROUTE TEMPLATE . . . . .	406
SHOW IP ROUTEMAP . . . . .	408
SHOW IP TRUSTED . . . . .	410
SHOW IP UDP . . . . .	411
SHOW OSPF . . . . .	412
SHOW OSPF AREA . . . . .	414
SHOW OSPF DEBUG . . . . .	417
SHOW OSPF HOST . . . . .	418
SHOW OSPF INTERFACE . . . . .	420
SHOW OSPF LSA . . . . .	424
SHOW OSPF NEIGHBOUR . . . . .	428
SHOW OSPF RANGE . . . . .	430
SHOW OSPF ROUTE . . . . .	432
SHOW OSPF STUB . . . . .	434
SHOW PING . . . . .	436
SHOW PING POLL . . . . .	438
SHOW TCP . . . . .	442
SHOW TRACE . . . . .	446
STOP PING . . . . .	448
STOP TRACE . . . . .	449
TRACE . . . . .	450



## 概要・基本設定

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

本製品のご購入直後は、デフォルトユーザー「manager」の登録情報以外、まったく設定が行われていない状態になっています。本製品を IP ルーターとして使用するためには、物理層、データリンク層の設定を行い、その上に少なくとも 2 つの IP インターフェースを作成する必要があります。また、IP モジュールを有効にする必要があります。

以下、そのための基本設定について説明します。

### IP ホストとしての基本設定

ここでは、ルーターとしての設定を説明する前に、LAN 上の別のコンピューターから Telnet でログインできるように、LAN 側インターフェースに IP アドレスを割り当てる方法について説明します。

IP アドレス (IP インターフェース) が 1 つしかない状態では、IP パケットを転送することができないためルーターとしては機能しませんが、IP パケットを送受信する IP ホストとしては機能します。

たとえば、他のコンピューターから Telnet でログインしたり、本製品から他のコンピューターに Telnet したり、PING コマンド (287 ページ) を実行したり、TFTP を使ってファイルをダウンロード、アップロードしたりすることができます。

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. LAN 側インターフェースに IP アドレスを設定します。LAN に接続されているインターフェースを指定してください。ここでは、eth0 が LAN に接続されていると仮定します。

```
ADD IP INT=eth0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

以上で設定は完了です。

■ 別サブネットからもアクセスしたい場合は経路の設定が必要になります。たとえば、192.168.20.0/24 への経路を設定するには次のようにします。

```
ADD IP ROUTE=192.168.20.0 MASK=255.255.255.0 INT=eth0  
NEXTTHOP=192.168.10.254 ↵
```

あるいは、デフォルト経路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=eth0 NEXTTHOP=192.168.10.254 ↵
```

■ IP モジュールの全般的な情報は SHOW IP コマンド (359 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 (386 ページ) で確認します。

■ 経路情報は SHOW IP ROUTE コマンド (401 ページ) で確認します。

## IP ルーターとしての基本設定

IP の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、データリンク層インターフェース (eth、ppp、fr) をセットアップし、IP アドレスを割り当てる必要があります。

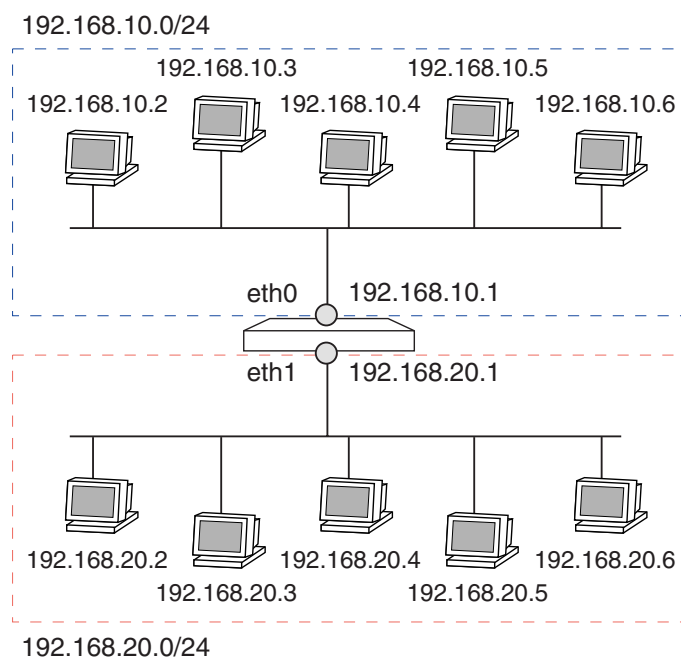
### ローカルルーター

Ethernet インターフェースを複数持つ機種は、LAN 同士を接続するローカルルーターとして使用することができます。

他のデータリンク層インターフェース (ppp、fr) と異なり、Ethernet インターフェース (eth) は特別な設定を行うことなく使用できます。

🔗 Ethernet は物理層からデータリンク層までをカバーする規格です。

ここでは、次のような構成のネットワークを例に、ローカルルーターとしての基本設定手順を示します。



1. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

2. 2 つのインターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=eth0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=eth1 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 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 (180 ページ) で追加します。たとえば、eth1 側にサブネットワーク 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=eth1
    NEXTHOP=192.168.20.254 ↵
```

■ デフォルト経路を設定するには、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) のあるネットワークに直接接続されたインターフェースを、NEXTHOP 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、eth0 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=eth0 NEXTHOP=192.168.10.32 ↵
```

■ IP モジュールの全般的な情報は SHOW IP コマンド (359 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 (386 ページ) で確認します。

■ 経路情報は SHOW IP ROUTE コマンド (401 ページ) で確認します。

## リモートルーター

同一構内の LAN 同士を接続するローカルルーターに対し、WAN 回線を使用して物理的に離れたネットワーク同士を接続するルーターをリモートルーターと呼びます。

通常、リモートルーターはローカル LAN を接続する LAN 側インターフェースと、WAN 回線経由でリモート LAN に接続する WAN 側インターフェースを最低 1 つずつ持ちます。

LAN 側インターフェースは Ethernet なので、特別な設定を行うことなくデータリンク層インターフェースとして使用できます。

一方、WAN 側インターフェースは物理層とデータリンク層の組み合わせが多岐にわたるため、さまざまな設定が考えられます。

ここでは代表的な例として、以下の構成における IP リモートルーターの基本設定について解説します。なお、ここでは簡単な説明にとどめますので、各回線上での詳細な設定方法については、それぞれ該当する章をご覧ください。また、具体例については「設定例集」もご参照ください。

- ISDN (BRI) 上で PPP を使用する場合 (BRI → ISDN → PPP)
- 専用線 (BRI) 上で PPP を使用する場合 (BRI → TDM → PPP)
- フレームリレー (BRI) を使用する場合 (BRI → TDM → FR)

### 交換回線による PPP ダイアルオンデマンド接続 (BRI → ISDN → PPP)

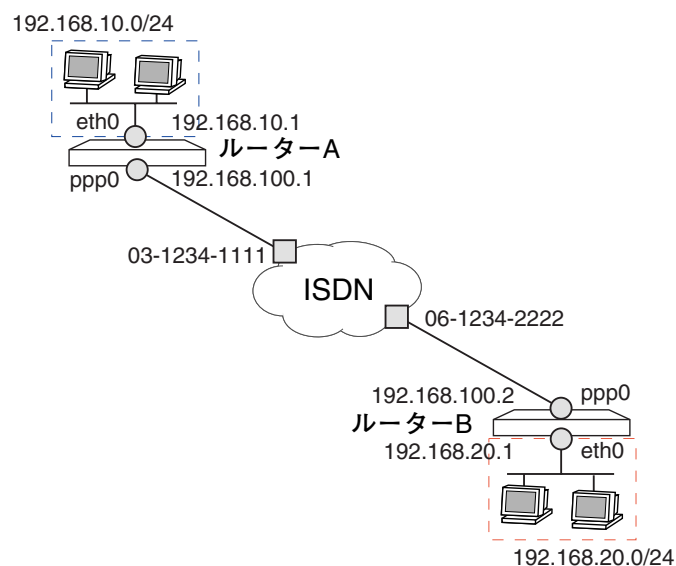
ISDN 網のような交換回線を使う場合は、必要なときに発呼して対向拠点と接続し、無通信状態が一定期間続いたら回線を切断するダイアルオンデマンド接続が適しています。

ダイアルオンデマンドを使用する場合は、次の設定がポイントになります。

- CREATE PPP コマンド ([PPP] の 38 ページ) で PPP インターフェースを作成するとき、IDLE パラメーターに ON (または自動切断までの秒数) を指定してダイアルオンデマンドを有効にする

- 経路情報をスタティックに登録する

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。



#### ルーター A の設定

1. ISDN の接続先を設定します。

```
ADD ISDN CALL=remote NUMBER=0612342222 PRECEDENCE=OUT INTREQ=BRI0
    OUTSUB=LOCAL SEARCHSUB=LOCAL ↵
```

2. PPP インターフェースを作成します。

```
CREATE PPP=0 OVER=ISDN-remote IDLE=ON USER=RouterA PASSWORD=PasswordA
    AUTHENTICATION=CHAP ↵
```

3. ルーター B の PPP ユーザー名を登録します。

```
ADD USER=RouterB PASSWORD=PasswordB LOGIN=NO ↵
```

4. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

5. LAN 側 (eth0) インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=eth0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

6. WAN 側 (ppp0) インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=ppp0 IP=192.168.100.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

7. ルーター B の LAN 側ネットワークへの経路を設定します。

```
ADD IP ROUTE=192.168.20.0 MASK=255.255.255.0 INT=ppp0
    NEXTHOP=192.168.100.2 ↵
```

#### ルーター B の設定

1. ISDN の接続先を登録します。

```
ADD ISDN CALL=remote NUMBER=0312341111 PRECEDENCE=IN INTREQ=BRI0
    OUTSUB=LOCAL SEARCHSUB=LOCAL ↵
```

2. PPP インターフェースを作成します。

```
CREATE PPP=0 OVER=ISDN-remote IDLE=ON USER=RouterB PASSWORD=PasswordB
    AUTHENTICATION=CHAP ↵
```

3. ルーター A の PPP ユーザー名を登録します。

```
ADD USER=RouterA PASSWORD=PasswordA LOGIN=NO ↵
```

4. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

5. LAN 側 (eth0) インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=eth0 IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

6. WAN 側 (ppp0) インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=ppp0 IP=192.168.100.2 MASK=255.255.255.0 ↵
```

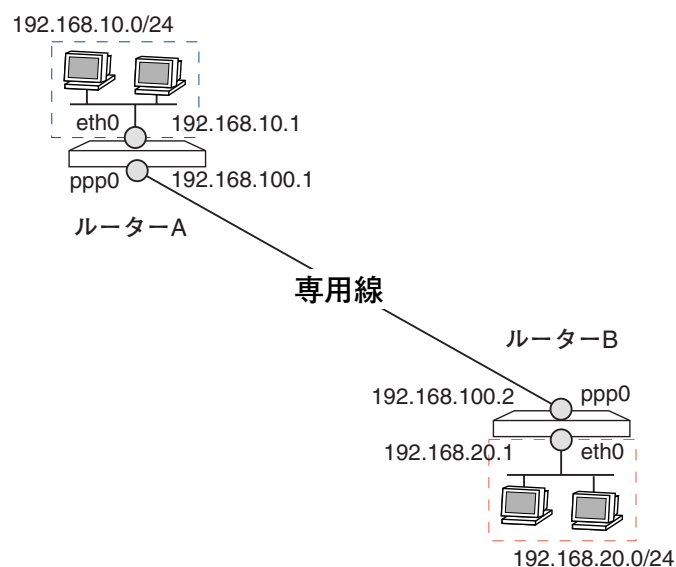
7. ルーター A の LAN 側ネットワークへの経路を設定します。

```
ADD IP ROUTE=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 INT=ppp0
    NEXTHOP=192.168.100.1 ↵
```

設定は以上です。

#### 専用回線による PPP 常時接続 (BRI → TDM → PPP)

専用線のような常時接続回線における IP リモートルーターの設定例を示します。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。



#### ルーター A の設定

1. BRI インターフェース「0」の全スロット（1～2）を常時起動の専用線モードに変更します（デフォルトは ISDN モード）

```
SET BRI=0 MODE=TDM ACTIVATION=ALWAYS TDMSLOTS=1-2 ↵
```

2. BRI0 のスロット 1 だけ（64Kbps）を使う TDM グループ「remote」を作成します。

```
CREATE TDM GROUP=remote INT=BRI0 SLOTS=1 ↵
```

3. TDM グループ「remote」上に PPP インターフェース「0」を作成します。

```
CREATE PPP=0 OVER=TDM-remote ↵
```

4. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

5. LAN 側（eth0）インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=eth0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

6. WAN 側（ppp0）インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=ppp0 IP=192.168.100.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

7. ルーター B の LAN 側ネットワークへの経路を設定します。

```
ADD IP ROUTE=192.168.20.0 MASK=255.255.255.0 INT=ppp0  
NEXTTHOP=192.168.100.2 ↵
```

#### ルーター B の設定

1. BRI インターフェース「0」の全スロット（1～2）を常時起動の専用線モードに変更します（デフォルトは ISDN モード）

```
SET BRI=0 MODE=TDM ACTIVATION=ALWAYS TDMSLOTS=1-2 ↵
```

2. BRI0 のスロット 1 だけ（64Kbps）を使う TDM グループ「remote」を作成します。

```
CREATE TDM GROUP=remote INT=BRI0 SLOTS=1 ↵
```

3. TDM グループ「remote」上に PPP インターフェース「0」を作成します。

```
CREATE PPP=0 OVER=TDM-remote ↵
```

4. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

5. LAN 側（eth0）インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=eth0 IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

6. WAN 側（ppp0）インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=ppp0 IP=192.168.100.2 MASK=255.255.255.0 ↵
```

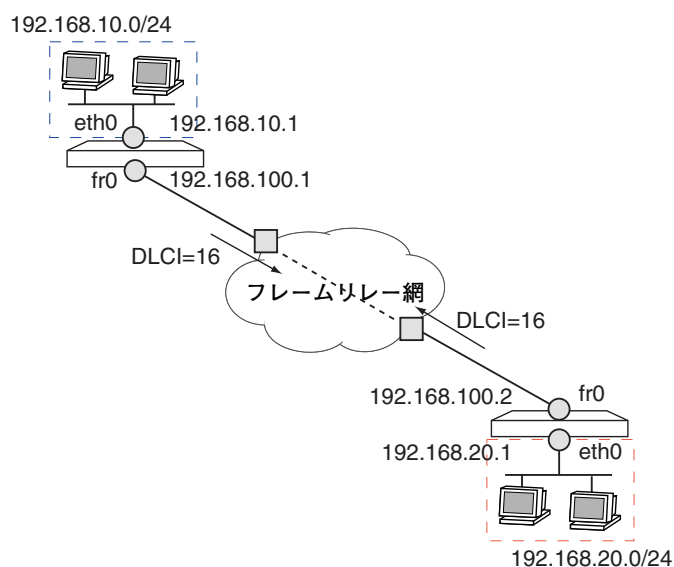
7. ルーター A の LAN 側ネットワークへの経路を設定します。

```
ADD IP ROUTE=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 INT=ppp0  
NEXTHop=192.168.100.1 ↵
```

設定は以上です。

#### フレームリレーによる接続（BRI → TDM → FR）

フレームリレー網を利用した IP リモートルーターの設定例を示します。フレームリレーの設定では、最初に専用線接続と同じ設定が必要になります。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。



#### ルーター A の設定

1. BRI インターフェース「0」の全スロット（1～2）を常時起動の専用線モードに変更します（デフォルトは ISDN モード）

```
SET BRI=0 MODE=TDM ACTIVATION=ALWAYS TDMSLOTS=1-2 ↵
```

2. BRI0 のスロット 1 だけ（64Kbps）を使う TDM グループ「remote」を作成します。

```
CREATE TDM GROUP=remote INT=BRI0 SLOTS=1 ↵
```

3. TDM グループ「remote」上にフレームリレーインターフェース「0」を作成します。ここでは PVC 状態確認手順（LMI）として Annex A を指定しています。RESET FR=0 は、LMI の設定を有効にするためインターフェースをいったんリセットするものです。

```
CREATE FR=0 OVER=TDM-remote LMISCHEME=ANNEXA ↵
RESET FR=0 ↵
```

4. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

5. LAN 側（eth0）インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=eth0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

6. WAN 側（FR）インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=fr0 IP=192.168.100.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

7. ルーター B の LAN 側ネットワークへの経路を設定します。



```
ADD IP ROUTE=192.168.20.0 MASK=255.255.255.0 INT=fr0
    NEXTHOP=192.168.100.2 DLC=16 ↵
```

#### ルーター B の設定

1. BRI インターフェース「0」の全スロット（1～2）を常時起動の専用線モードに変更します（デフォルトは ISDN モード）

```
SET BRI=0 MODE=TDM ACTIVATION=ALWAYS TDMSLOTS=1-2 ↵
```

2. BRI0 のスロット 1 だけ（64Kbps）を使う TDM グループ「remote」を作成します。

```
CREATE TDM GROUP=remote INT=BRI0 SLOTS=1 ↵
```

3. TDM グループ「remote」上にフレームリレーインターフェース「0」を作成します。ここでは PVC 状態確認手順（LMI）として Annex A を指定しています。RESET FR=0 は、LMI の設定を有効にするためインターフェースをいったんリセットするものです。

```
CREATE FR=0 OVER=TDM-remote LMIScheme=ANNEXA ↵
RESET FR=0 ↵
```

4. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

5. LAN 側（eth0）インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=eth0 IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

6. WAN 側（FR）インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=fr0 IP=192.168.100.2 MASK=255.255.255.0 ↵
```

7. ルーター A の LAN 側ネットワークへの経路を設定します。

```
ADD IP ROUTE=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 INT=fr0
    NEXTHOP=192.168.100.1 DLC=16 ↵
```

設定は以上です。

- ☞ 設定例中の「RESET FR=0」は、コマンドラインから FR0 の設定を行った場合にのみ必要なものです。テキストエディター等で設定ファイルを直接編集する場合、「RESET FR=0」は不要です。

### インターネット接続の形態

インターネットサービスプロバイダー（ISP）経由でインターネットに接続する場合のおもな接続形態についてまとめます。

ここではおもに IP 層での違いに重点を置き、回線種別などはあまり考えないようにします。その場合、最初

に考えられるのは ISP から割り当てられるグローバル IP アドレスの数です。IP アドレスの数を基準にした場合、接続形態は次のように分類できます。

- グローバルアドレス 1 個
  - － 固定的に割り当て（いつも同じアドレス）
  - － 動的に割り当て（アドレスが変化する）
- グローバルアドレス複数個（8 個、16 個など、連続するアドレスブロックを割り当てられる）
  - － WAN 側が Unnumbered（WAN 側インターフェースに IP アドレスを設定しない）
  - － WAN 側に専用のアドレスを 1 個割り当てられる

以下、それぞれのケースについて、図示しながら説明します。なお、実際の設定については、「設定例集」をご覧ください。

#### グローバルアドレス 1 個を動的に割り当てられるケース

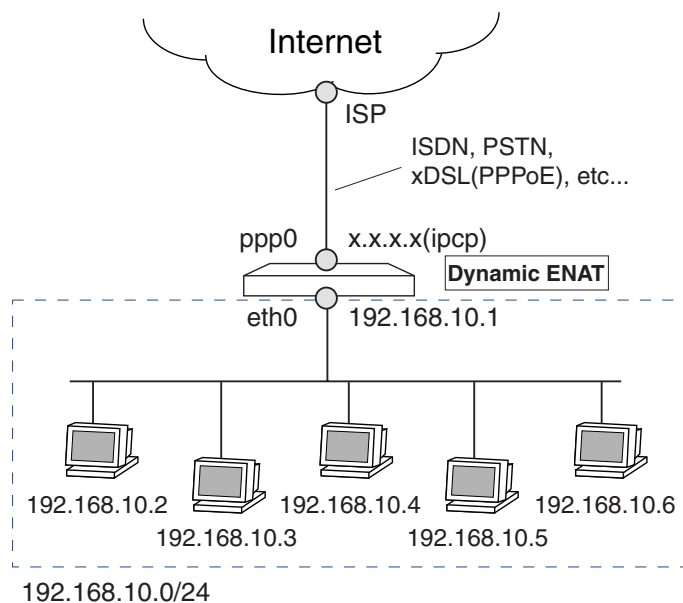
ISDN やアナログ公衆網経由でのダイヤルアップ接続でよく見られる形態です。個人向けの xDSL や CATV サービスでも、この形態が多く見られます。このケースでは、ISP に接続するたびにグローバルアドレス 1 個を動的に割り当てられます。

もともと、PC などの端末一台をインターネットに接続させるサービスであるため、端末型接続などとも呼ばれます。ルーターで端末型接続する場合、グローバル IP アドレスが 1 個しかないため、必然的に LAN 側にはプライベート IP アドレスを割り当てることになります。LAN 側からインターネットにアクセスするためには、ルーター上でダイナミック NAT の設定が必須です。

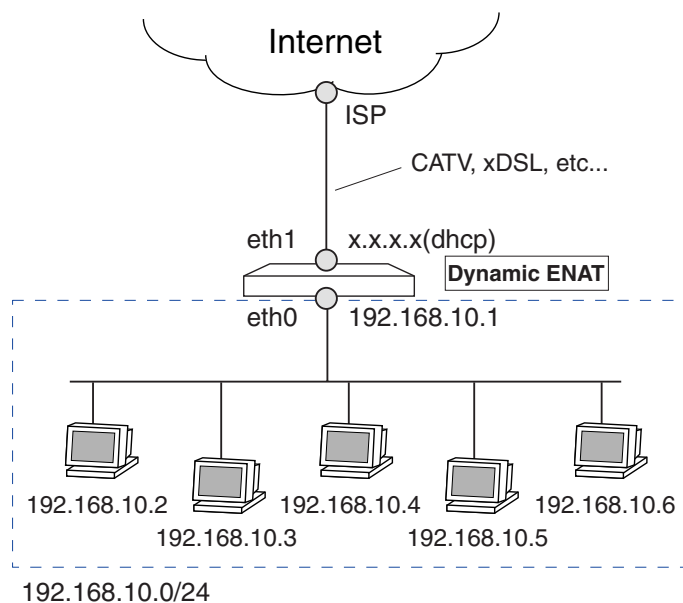
グローバル IP アドレスが不定なため、インターネット側から LAN 側にアクセスさせることは困難です（どのアドレスにアクセスすればいいのかわからないため）。

この形態では、WAN 側が PPP インターフェースになるケースが一般的ですが、CATV などでは Ethernet インターフェースとなることがあります。この場合、WAN 側 Ethernet インターフェース上で DHCP を使ってアドレスを取得します。PPP 接続の場合は、PPP のサブプロトコルである IPCP によって、IP アドレスを取得します。

#### ■ PPP 接続のケース



#### ■ Ethernet 接続のケース



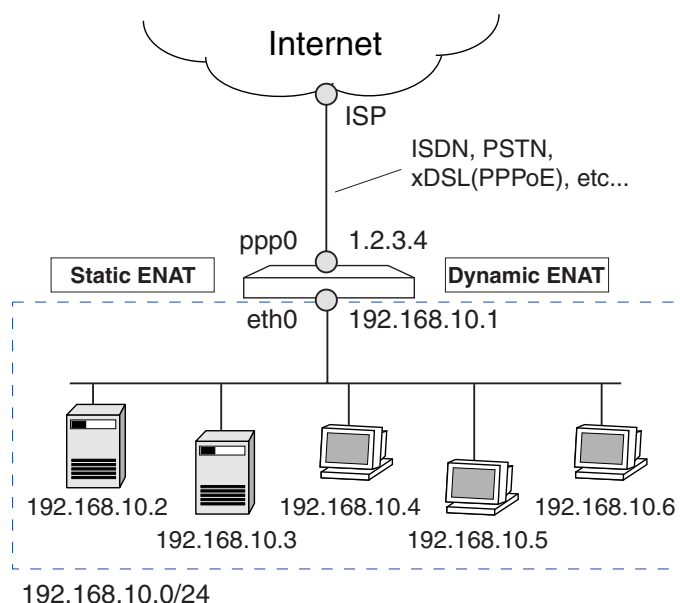
#### グローバルアドレス 1 個を固定的に割り当てられるケース

xDSL や FTTH（光ファイバー）などのブロードバンドサービスで見られるようになった形態です。常時接続性を活かして VPN の構築などができるよう、グローバル IP アドレス 1 個を固定的に割り当てられます。WAN 側インターフェースは PPP になることが多いようです。これも接続形態的には端末型となります。このケースでもグローバル IP アドレスが 1 個しかないため、必

然的に LAN 側にはプライベート IP アドレスを割り当てることになります。LAN 側からインターネットにアクセスするためには、ルーター上でダイナミック ENAT の設定が必須です。

1 個とは言え、グローバル IP アドレスが固定であるため、スタティック ENAT を設定することにより、インターネット側から LAN 側にアクセスさせることも可能です。この場合、サービス（WWW サービス、SSH サービスなど）単位で LAN 側へのアクセスを開放することになります。

#### ■ グローバル 1 個固定割り当てのケース



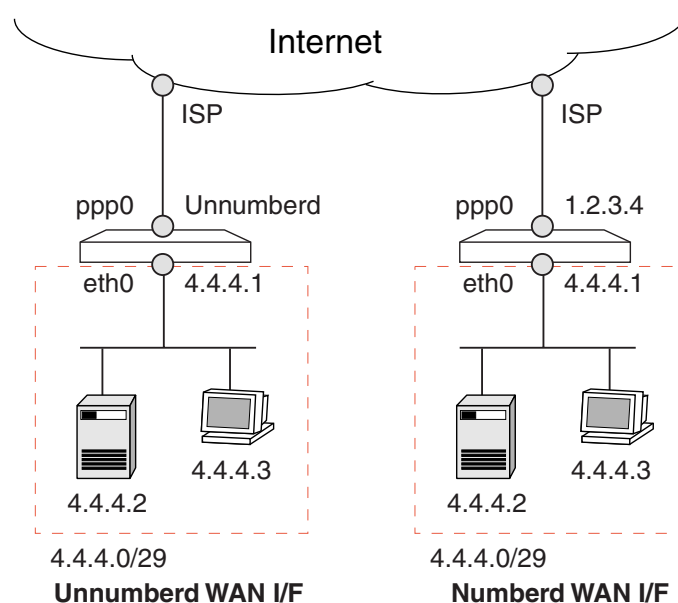
#### グローバルアドレスを複数個固定的に割り当てられるケース

IP アドレスを複数個割り当てられる接続形態は、アドレス 1 個の端末型に対して LAN 型接続と呼ばれます。専用線接続や企業向けのブロードバンド接続（xDSL や FTTH）で見られる形態です。

グローバル IP アドレスは、連続するアドレスを、ネットワークアドレスとネットマスクの組で表す「CIDR ブロック」単位で割り当てられます。

たとえば、アドレス 8 個の場合、ネットワークアドレス 1.1.1.0、ネットマスク 255.255.255.248 のような指定でアドレスを割り当てられます（ネットマスクをマスクの長さで表し、「1.1.1.0/29」のような形式で表すこともあります）。この場合、使用できるアドレスは 1.1.1.0～1.1.1.7 の 8 個となりますが、先頭アドレスの 1.1.1.0 はネットワークアドレス、最終アドレスの 1.1.1.7 はブロードキャストアドレスとなるため、実際に使えるアドレスは 1.1.1.1～1.1.1.6 の 6 個になることに注意してください。

LAN 型接続では、WAN 側インターフェースを Unnumbered にする場合と、WAN 側専用のアドレスを LAN 用のアドレスブロックとは別に割り当てられるケースがあります。これは、ISP によって異なりますので、確認の上設定してください。



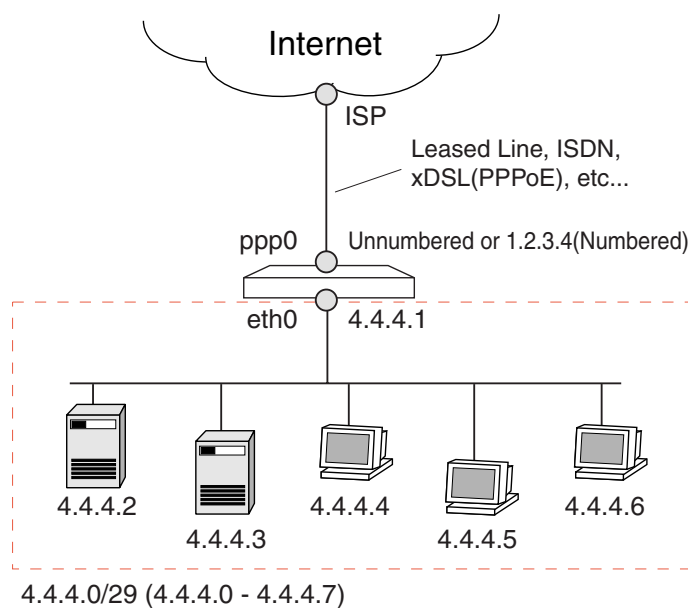
- ☞ PPPoE の LAN 型接続では、WAN 側 Unnumbered というものの、厳密には Unnumbered ではなく、IPCP でネットワークアドレスが WAN 側に割り当てられるケースがあるようです。通常の運用では Unnumbered と見なしても問題ありませんが、VPN 構築時のようにルーター自身がパケットを送出しなければならないケースでは、始点アドレスとして WAN 側インターフェースに設定されたネットワークアドレス（ホストアドレスとしては無効）を使おうとするため通信ができなくなる可能性があります。このようなときは、他のインターフェースのアドレスが始点になるよう設定を工夫してください。詳細は「IPsec」の章をご覧ください。

アドレスを複数個割り当てられるケースでは、LAN 側のアドレス設定にもバリエーションがあります。通常は、次の 3 種類の構成が考えられます。

- LAN 側をグローバルアドレスだけで運用（NAT の必要なし）
- LAN 側をグローバルとプライベートでサブネット分け（クライアント用にダイナミック ENAT が必要）
- LAN 側をプライベートアドレスで運用（クライアント用にダイナミック ENAT、サーバー用にステティック NAT が必要）

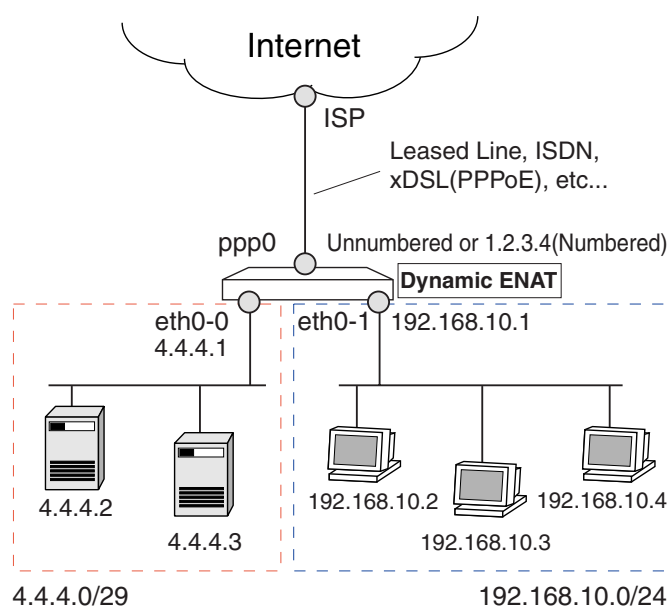
以下、各構成について解説します。

#### ■ LAN 側をグローバルアドレスだけで運用



LAN 側の全ホストに ISP から割り当てられたグローバルアドレスを設定します。この構成では、LAN が完全にインターネットの一部となるため、原則として NAT を使う必要はありません。ただし、セキュリティを考慮するなら、外部から内部へのアクセスをファイアウォール等で制限する必要があるでしょう。また、ISP から割り当てられたアドレスの数によって、LAN 側端末の数が制限されます。

■ LAN 側をグローバルとプライベートでサブネット分け



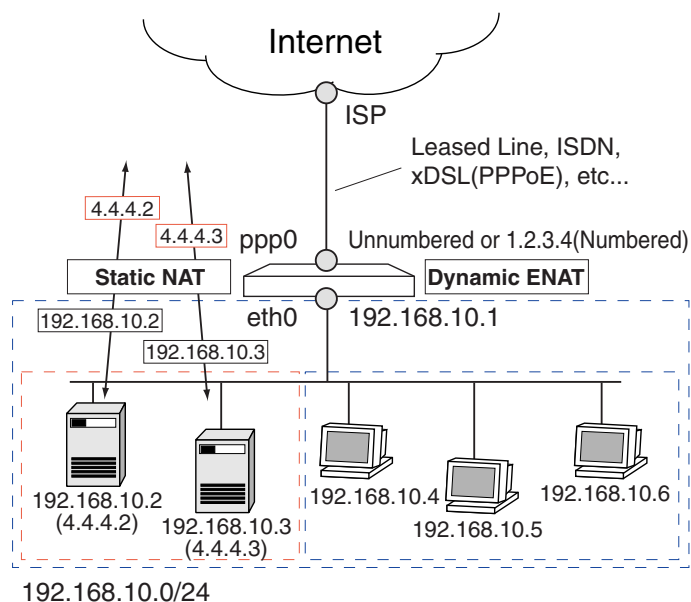
LAN 側に 2 つのサブネットを作成し、片方にグローバルアドレスを、もう一方に任意のプライベートアドレスを割り当てます。グローバルサブネットには外部公開するサーバーを、プライベートサブネットにはクライアントを配置します。LAN 側の物理インターフェースが 1 つしかない場合、LAN 側のサブネット化は

マルチホーミングによって行います。マルチホーミングを使用すると、同一セグメント上に複数の IP サブネットを作成することができます。一方、LAN 側物理インターフェースが複数ある場合は、マルチホーミングを使わなくても可能です。

この構成では、グローバルサブネットはインターネットに直接接続された形となります。一方、プライベートサブネットからインターネットにアクセスするためには、ルーター上でダイナミック ENAT の設定を行う必要があります。ダイナミック ENAT 用のグローバルアドレスには、グローバルサブネット側に割り当てたインターフェースアドレスを共用することができます。WAN 側に専用のアドレスを割り当てられている場合は、そのアドレスを使用してもよいでしょう。

なお、サーバーを配置するグローバルサブネットに対しても、セキュリティを考慮してファイアウォール等による保護をすることをお勧めします。

#### ■ LAN 側をプライベートアドレスで運用



LAN 側の全端末にプライベートアドレスを割り当て、サーバー、クライアントともプライベートアドレスで運用します。外部に公開したいサーバーは、ルーター上でスタティック NAT を設定することによって、外部からはグローバルアドレスを持っているように見せかけます。

また、クライアントが外部にアクセスするためにダイナミック ENAT の設定が必要です。WAN 側インターフェースが Unnumbered の場合、ダイナミック ENAT 用のグローバルアドレスとして、CIDR ブロックから 1 つアドレスを消費します。WAN 側に専用のアドレスを割り当てられている場合は、そのアドレスを使用してもよいでしょう。

なお、仕様により、この構成では LAN 上のクライアントから、同じく LAN 上のサーバーに対して、グローバルアドレスによるアクセスができません。プライベートアドレスでアクセスしてください。この問題は、LAN 側をサブネット化する構成では発生しません。

また、この構成ではルーターにグローバルアドレスが割り当てられていないため、IPsec や L2TP などのトンネリング機能を利用することができないことにご注意ください。

## 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 (287 ページ)：指定した IP ノード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 (450 ページ) (Traceroute)：指定した IP ノードまでの経路（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（172 ページ）でデータリンク層インターフェース（eth、ppp、fr）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。

## データリンク層インターフェースのセットアップ

IP に限りませんが、ネットワーク層プロトコルの設定時には下位のデータリンク層インターフェースを指定する場面が数多くあります。

IP アドレスを割り当てることのできるデータリンク層インターフェースには次の種類があります。

- Ethernet インターフェース（eth）
- PPP インターフェース（ppp）
- フレームリレーインターフェース（fr）

データリンク層インターフェースのセットアップ手順については「インターフェース」、「PPP」、「フレームリレー」の各章をご覧ください。

## 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（172 ページ）を使って、データリンク層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=eth0 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、eth0 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（318 ページ）を使います。

```
SET IP INT=eth0 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（217 ページ）を使います。

```
DELETE IP INT=eth0 ↵
```

■ 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（386 ページ）で確認できます。

```
SHOW IP INTERFACE ↵
```

■ IP インターフェース名は、下位のデータリンク層インターフェースと同じ名前（ADD IP INTERFACE コマンド（172 ページ）で指定した名前）になります（eth0、ppp0、fr1 など）。

## Unnumbered IP インターフェース

PPP による 2 点間接続時には、IP アドレスを持たない Unnumbered（無番号）インターフェースを使用することもできます。Unnumbered IP インターフェースを使用するには、ADD IP INTERFACE コマンド（172 ページ）の IP パラメーターに 0.0.0.0 を指定します。

```
ADD IP INT=ppp0 IP=0.0.0.0 ↵
```

## PPP（IPCP）による IP アドレス自動設定

PPP 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=ISDN-isp IDLE=ON LQR=OFF USERNAME=isp
PASSWORD=isppasswd IPREQUEST=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（276 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（359 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（217 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 38 ページ）、SET PPP コマンド（「PPP」の 60 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（276 ページ）は、IPCP 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 72 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（386 ページ）で確認します。

■ デフォルト経路は SHOW IP ROUTE コマンド（401 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経路です。

■ DNS サーバーアドレスの設定状況は、SHOW IP コマンド（359 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、Ethernet 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。

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（276 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 28 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（386 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（359 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（217 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、IPADDRESS パラメーターに DHCP を指定します。

```
ADD IP INT=eth1 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 268 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）、デフォルト経路、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 28 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（386 ページ）で確認します。

■ デフォルト経路は SHOW IP ROUTE コマンド（401 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経路です。

■ DNS サーバーアドレスの設定状況は、SHOW IP コマンド（359 ページ）で確認します。「Primary 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 つのデータリンク上に複数の論理 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、1 つのデータリンクインターフェースに複数の IP アドレスを割り当て、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 1 データリンクあたり 16 個まで作成できます。

論理インターフェースは「eth0-n」の形式で指定します（eth0 はデータリンク層インターフェース名）。「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（例では eth0-0）。

■ eth0 上に IP インターフェースを 2 つ作成します。「eth0-0」は単に「eth0」と書いてもかまいません。

```
ADD IP INT=eth0-0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=eth0-1 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、eth0-0 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 eth0-1）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。

## 始点 IP アドレスの決定

ルーター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 パ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。たとえば、IPsec ではルーター（セキュリティーゲートウェイ）間の通信がトンネルを形成します。このとき、もっとも基本的な相手ルーターの識別手段は、パケットの始点

アドレスです。IPsec の設定で相手ルーターのアドレスを指定したつもりでも、指定したのとは異なるインターフェースのアドレスが始点アドレスとして使われてしまうと、相手を識別することができず、結果として通信できないケースが出てきます。ここでは、ルーター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. コマンド等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、そのアドレスが使われる。PING コマンド (287 ページ) の SIPADDRESS パラメーターや、CREATE ISAKMP POLICY コマンド (「IPsec」の 46 ページ) の SRCINTERFACE パラメーターがこれに当たる。
  2. 1 に該当せず、なおかつ、SET IP LOCAL コマンド (321 ページ) で IP アドレスが指定されている場合は、そのアドレスが使われる。
  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アドレスが使われる。ただし、送出インターフェースが Unnumbered のばあいは、一番最初に設定したインターフェースのアドレス (最初に ADD IP INTERFACE コマンド (172 ページ) を実行したインターフェースのアドレス) が使われる。
- 🔗 PPPoE LAN 型接続では、WAN 側 Unnumbered というものの、実際には Unnumbered ではなく、ネットワークアドレスが WAN 側に割り当てられるケースがあるようです。この場合は、始点アドレスとして WAN 側インターフェースに設定されたネットワークアドレスを使おうとするため、他のインターフェースのアドレスが始点になるよう設定を工夫してください。

## 経路制御（スタティック）

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

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）」、「経路制御（OSPF）」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（172 ページ）でインターフェース（eth、ppp、fr）に IP アドレスを割り当てると、インターフェースに接続されたネットワークへの経路が自動的に登録されます。たとえば、次のコマンドを実行すると、

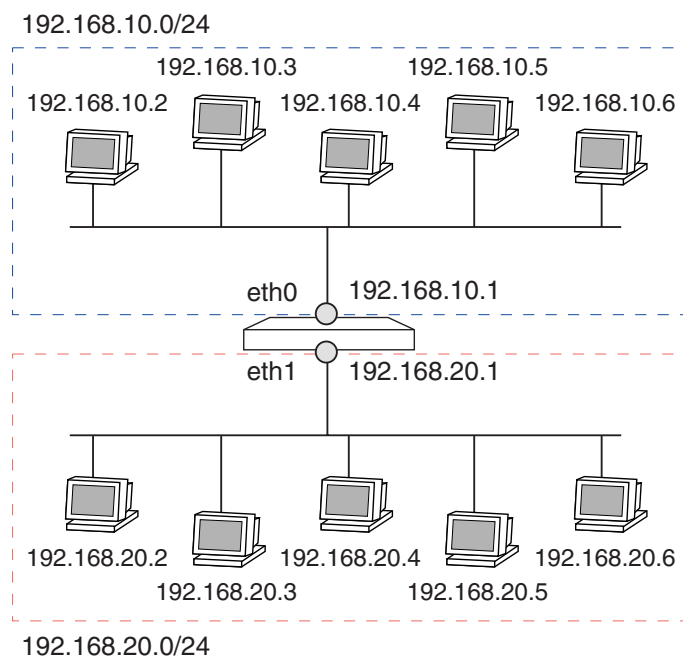
```
ADD IP INTERFACE=eth0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

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	eth0	7124
-	direct	0	interface	1	0

本製品は、IP モジュールを有効にし、複数のインターフェースに IP アドレスを割り当てた時点でインターフェース間の IP ルーティングが有効になります。

ここでは例として、2つのインターフェースに IP アドレスを割り当て、IP がルーティングされるよう設定します。



1. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

2. 各インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=eth0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=eth1 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インターフェースへの経路情報が登録され、インターフェース間で 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（401 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	eth0	7475
-	direct	0	interface	1	0
192.168.20.0	255.255.255.0		0.0.0.0	eth1	7472
-	direct	0	interface	1	0

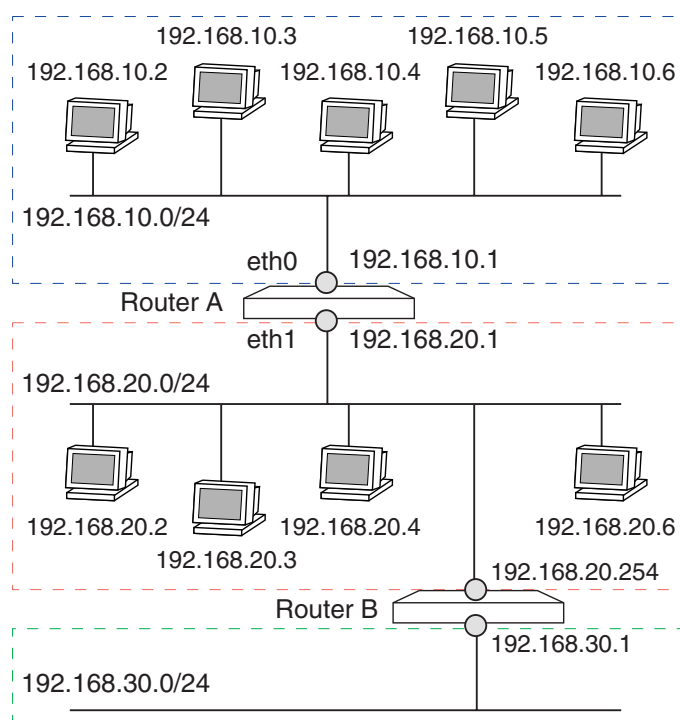
## スタティック経路

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（180 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、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ルーター A の設定を示します。



1. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

2. 各インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=eth0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=eth1 IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

3. 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=eth1
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インターフェースへの経路情報が登録され、インターフェース間で 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（401 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
192.168.10.0	255.255.255.0		0.0.0.0	eth0	7475
-	direct	0	interface	1	0
192.168.20.0	255.255.255.0		0.0.0.0	eth1	7472
-	direct	0	interface	1	0
192.168.30.0	255.255.255.0		192.168.20.254	eth1	1
-	remote	0	static	2	60

■ 経路を削除するには DELETE IP ROUTE コマンド（220 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。

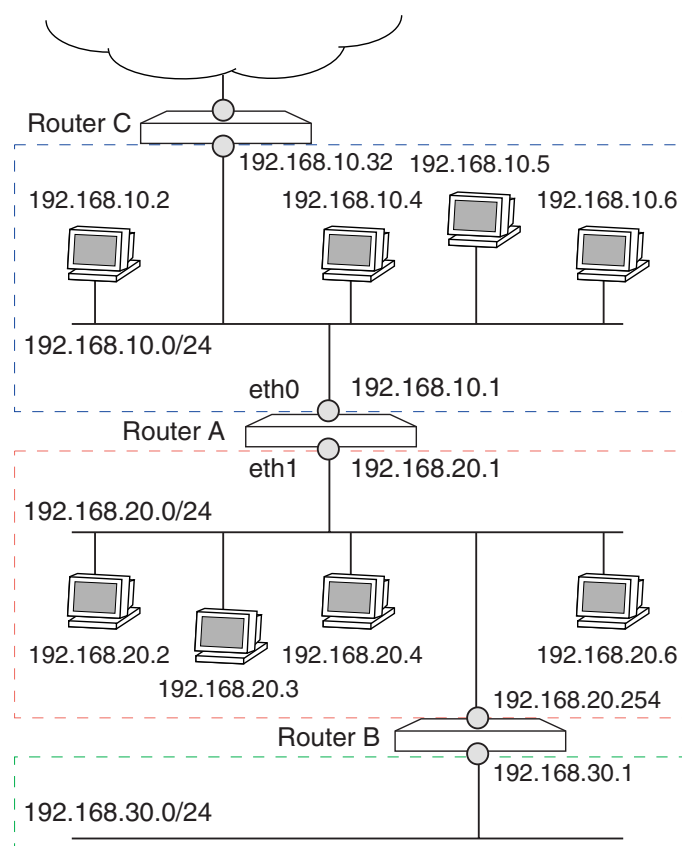
```
DELETE IP ROUTE=192.168.30.0 MASK=255.255.255.0 INT=eth1
NEXTHOP=192.168.20.254 ↵
```

## 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経路（デフォルトルート）と呼びます。デフォルト経路は、ADD IP ROUTE コマンド（180 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、eth0 上にデフォルト経路 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=eth0 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ルーター A の設定を示します。



1. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

2. 各インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=eth0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=eth1 IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

3. 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=eth1
    NEXTHOP=192.168.20.254 METRIC=2 ↵
```

4. それ以外のネットワーク宛てのパケットはルーター C に転送します。

```
ADD IP ROUTE=0.0.0.0 MASK=0.0.0.0 INT=eth0 NEXTHOP=192.168.10.32 ↵
```

以上で設定は完了です。IP 割り当てと同時に各インターフェースへの経路情報が登録され、インターフェース間で 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（ルーター A 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 C）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（401 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	eth0	6800
-	direct	0	static	1	360
192.168.10.0	255.255.255.0		0.0.0.0	eth0	7475
-	direct	0	interface	1	0
192.168.20.0	255.255.255.0		0.0.0.0	eth1	7472
-	direct	0	interface	1	0
192.168.30.0	255.255.255.0		192.168.20.254	eth1	1
-	remote	0	static	2	60

■ 経路を削除するには DELETE IP ROUTE コマンド（220 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=0.0.0.0 MASK=0.0.0.0 INT=eth0 NEXTHOP=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 (スタティック)」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

■ 指定した IP インターフェースで RIP パケットの送受信が行われるようにするには、ADD IP RIP コマンド (178 ページ) でインターフェース名を指定します。たとえば、eth0 と ppp0 で RIP (RIP1) を有効にするには、次のようにします。

```
ADD IP RIP INT=eth0 ↓
```

```
ADD IP RIP INT=ppp0 ↓
```

■ ADD IP RIP コマンド (178 ページ) を実行すると、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=eth0 SEND=RIP2 RECEIVE=RIP2 ↓
```

```
ADD IP RIP INT=ppp0 SEND=RIP2 RECEIVE=RIP2 ↓
```

■ 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 (396 ページ) を使います。

```
SHOW IP RIP ↓
```

■ 経路表を確認するには、SHOW IP ROUTE コマンド (401 ページ) を使います。

```
SHOW IP ROUTE ↓
```

■ RIP パケットの送受信をオフにするには、DELETE IP RIP コマンド (219 ページ) で IP インターフェース名を指定します。

```
DELETE IP RIP INT=eth0 ↓
```

■ 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=eth0 SEND=NONE RECEIVE=RIP1 ↓
```

■ 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=eth0 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 (322 ページ) を使います。

```
SET IP RIP INT=eth0 SEND=RIP1 RECEIVE=RIP1 ↓
```

■ 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=eth0 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 (398 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 (324 ページ) で行います。

## RIP ユニキャスト

通常、RIP パケットはブロードキャスト (RIP1) またはマルチキャスト (RIP2) で送信されますが、本製品では、通信相手の IP アドレスを指定することにより、ユニキャストによる送受信も可能です。

■ 同一サブネット上のルーターに経路情報を送信するには、`ADD IP RIP` コマンド (178 ページ) の `SEND` パラメーターに `NONE` 以外 (`RIP1`、`RIP2`、`COMPATIBLE` のいずれか) を指定し、`IP` パラメーターに相手ルーターの IP アドレスを指定します。たとえば、`eth0` 上の `RIP2` ルーター「192.168.20.2」に対して、経路情報をユニキャストで送信するには、次のようにします。この例では「192.168.20.2」からは経路情報を受信しません。

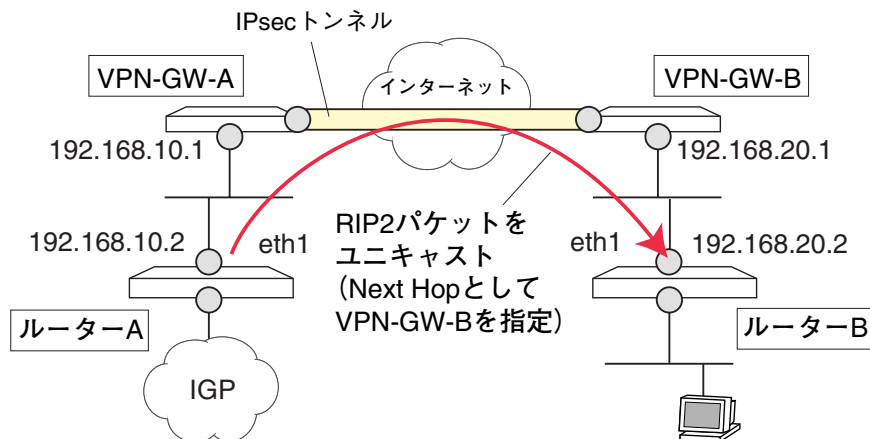
```
ADD IP RIP INT=eth0 IP=192.168.20.2 SEND=RIP2 RECEIVE=NONE ↵
```

一方、「192.168.20.2」の側は次のように設定します。ここでは、送信側が「192.168.20.1」として、こちらは受信のみの設定です。

```
ADD IP RIP INT=eth0 IP=192.168.20.1 SEND=NONE RECEIVE=RIP2 ↵
```

■ 同一サブネット上にないルーターに経路情報を送信するには、`ADD IP RIP` コマンド (178 ページ) の `SEND` パラメーターに `RIP2` か `COMPATIBLE` を、`IP` パラメーターに相手ルーターの IP アドレスを、`NEXTHOP` パラメーターに相手ルーターから見て適切なネクストホップアドレスを指定します。ここでは、次の図のような IPsec VPN の構成を考えます。

- ☞ 本例のような構成では、必ず `RIP2` を使ってください。RIP1 パケットには `Next Hop` フィールドがないため、ネクストホップアドレスを通知できません。



ここで、ルーター A からルーター B に RIP2 で経路情報を通知するには、ルーター A で次の設定を行います。IP にはルーター B のアドレス (RIP2 パケットの終点アドレス) を、NEXTHOP には RIP2 パケットの Next Hop フィールドにセットするネクストホップアドレス (ここでは、VPN-GW-B の LAN 側アドレス) を指定します。

```
ADD IP RIP INT=eth1 IP=192.168.20.2 NEXTHOP=192.168.20.1 SEND=RIP2
    RECEIVE=NONE ↵
```

一方、ルーター B では、ルーター A からの RIP2 ユニキャストパケットを受信するために、次のような設定をします。IP にはルーター A のアドレス (RIP2 パケットの始点アドレス) を指定します。

```
ADD IP RIP INT=eth1 IP=192.168.10.2 SEND=NONE RECEIVE=RIP2 ↵
```

## 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 (スタティック)」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 は経路制御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 (190 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、デフォルト経路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」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（331 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（OSPFv2）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ー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 (トポロジー情報) を要求する
4	Link State Update (リンク状態更新)	LSA (トポロジー情報) 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 のトポロジー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、トポロジー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. 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 (190 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。

## 2. 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 1 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 (197 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 (エリア境界ルーター)」をご覧ください。

## 3. 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 インターフェースをエリアに割り当てます。これには ADD OSPF INTERFACE コマンド (193 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 2 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、eth0 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。

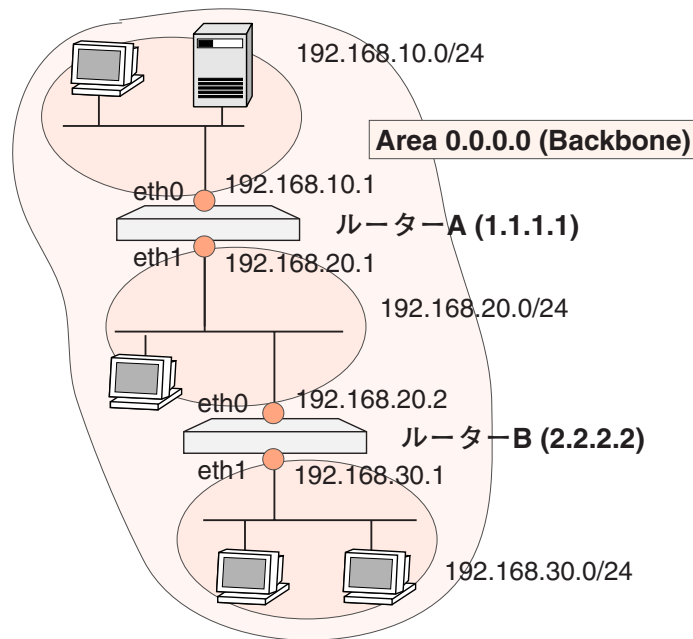
```
ADD OSPF INTERFACE=eth0 AREA=0.0.0.0 ↵
```

## 4. 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。



#### ルーター A の設定

1. 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=eth0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=eth1 IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

2. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=1.1.1.1 ↵
```

3. 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 ↵
```

4. 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 ↵
```

5. 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=eth0 AREA=0.0.0.0 ↵
ADD OSPF INT=eth1 AREA=0.0.0.0 ↵
```

6. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

#### ルーター B の設定

1. 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=eth0 IP=192.168.20.2 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=eth1 IP=192.168.30.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

2. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=2.2.2.2 ↵
```

3. 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 ↵
```

4. 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 ↵
```

5. 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=eth0 AREA=0.0.0.0 ↵
ADD OSPF INT=eth1 AREA=0.0.0.0 ↵
```

6. 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 (401 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 (420 ページ) で確認します。

```
SHOW OSPF INT ↓  
SHOW OSPF INT=eth0 ↓
```

■ 隣接ルーターの情報を確認するには、SHOW OSPF NEIGHBOUR コマンド (428 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 (414 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 (430 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 (424 ページ) を使います。

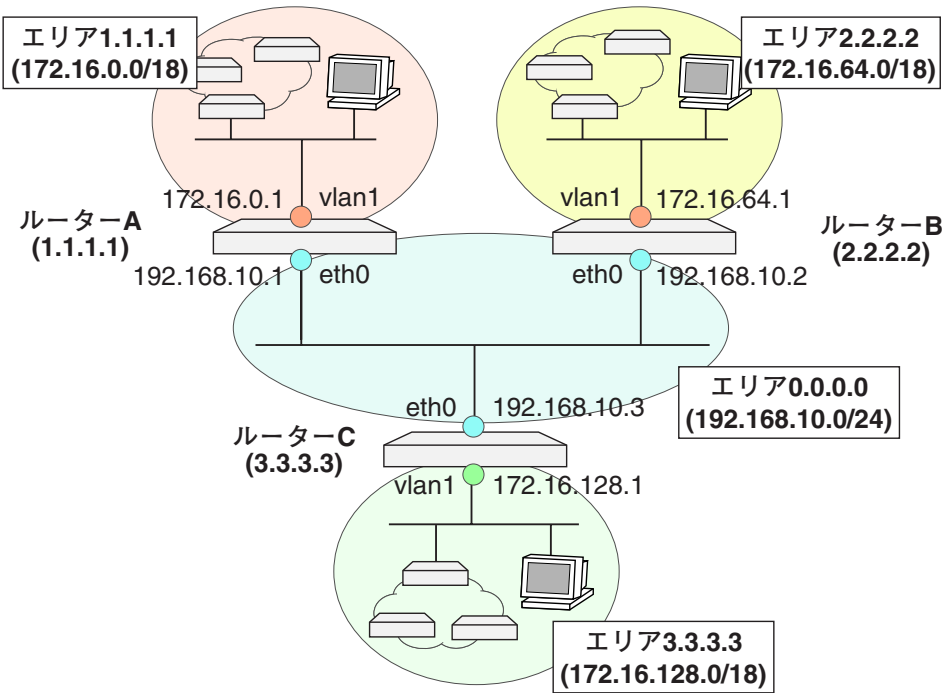
```
SHOW OSPF LSA ↓  
SHOW OSPF LSA FULL ↓
```

■ OSPF の設定情報を確認するには SHOW OSPF コマンド (412 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、ルーター 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 (197 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:

ルーター A の設定

1. 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=eth0 IP=172.16.0.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=eth1 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

2. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=1.1.1.1 ↵
```

3. 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 ↵
```



4. 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 ↵
```

5. 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=eth1 AREA=0.0.0.0 ↵
```

6. エリア 1.1.1.1 を作成します。

```
ADD OSPF AREA=1.1.1.1 ↵
```

7. 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 ↵
```

8. 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=eth0 AREA=1.1.1.1 ↵
```

9. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

#### ルーター B の設定

1. 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=eth0 IP=172.16.64.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=eth1 IP=192.168.10.2 MASK=255.255.255.0 ↵
```

2. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=2.2.2.2 ↵
```

3. 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 ↵
```

4. 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 ↵
```

5. 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=eth1 AREA=0.0.0.0 ↵
```

6. エリア 2.2.2.2 を作成します。

```
ADD OSPF AREA=2.2.2.2 ↵
```

7. 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 ↵
```

8. 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=eth0 AREA=2.2.2.2 ↵
```

9. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

#### ルーター C の設定

1. 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=eth0 IP=172.16.128.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=eth1 IP=192.168.10.3 MASK=255.255.255.0 ↵
```

2. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=3.3.3.3 ↵
```

3. 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 ↵
```

4. 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 ↵
```

5. 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=eth1 AREA=0.0.0.0 ↵
```

6. エリア 3.3.3.3 を作成します。

```
ADD OSPF AREA=3.3.3.3 ↵
```

7. 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 ↵
```

8. 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=eth0 AREA=3.3.3.3 ↵
```

9. 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 (401 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 (420 ページ) で確認します。

```
SHOW OSPF INT ↵
```

```
SHOW OSPF INT=eth0 ↵
```

■ 隣接ルーターの情報を確認するには、SHOW OSPF NEIGHBOUR コマンド (428 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 (414 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 (430 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 (424 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF LSA ↓
```

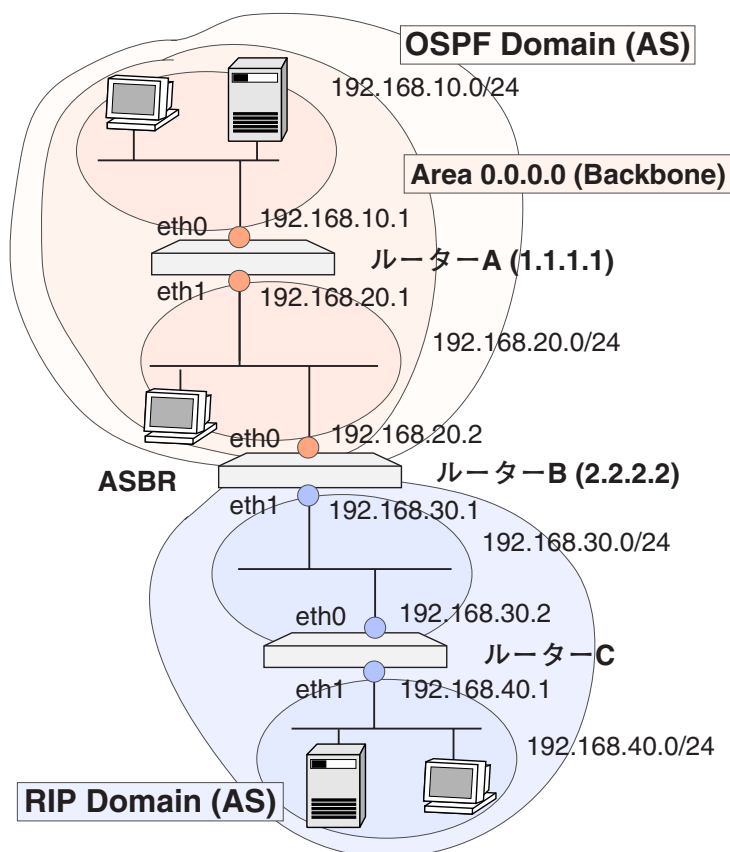
```
SHOW OSPF LSA FULL ↓
```

■ OSPF の設定情報を確認するには SHOW OSPF コマンド (412 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。



ルーター A の設定

1. 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=eth0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=eth1 IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

2. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=1.1.1.1 ↵
```

3. 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 ↵
```

4. 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 ↵
```

5. 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=eth0 AREA=0.0.0.0 ↵
ADD OSPF INT=eth1 AREA=0.0.0.0 ↵
```

6. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

#### ルーター B の設定

1. 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=eth0 IP=192.168.20.2 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=eth1 IP=192.168.30.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

2. eth1 側で RIP パケットの送受信を有効にします。

```
ADD IP RIP INT=eth1 ↵
```

☞ 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 (180 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=eth1 NEXT=192.168.30.2」などとなります。

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=192.168.20.0 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設定します。

```
ADD OSPF INT=eth0 AREA=0.0.0.0 ↵
```

7. ASBR ルーターの設定をします。

```
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。

8. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

#### ルーター C の設定

1. 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=eth0 IP=192.168.30.2 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=eth1 IP=192.168.40.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

2. eth0 で RIP パケットの送受信を有効にします。

```
ADD IP RIP INT=eth0 ↵
```

3. eth1 では RIP パケットの送信のみを有効にします。

```
ADD IP RIP INT=eth1 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 (180 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=eth0 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経路 (ルーター 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 (401 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 (420 ページ) で確認します。

```
SHOW OSPF INT ↓
```

```
SHOW OSPF INT=eth1 ↓
```

■ 隣接ルーターの情報を確認するには、**SHOW OSPF NEIGHBOUR** コマンド (428 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 (414 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 (430 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 (424 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 (412 ページ) を使います。

```
SHOW OSPF ↓
```

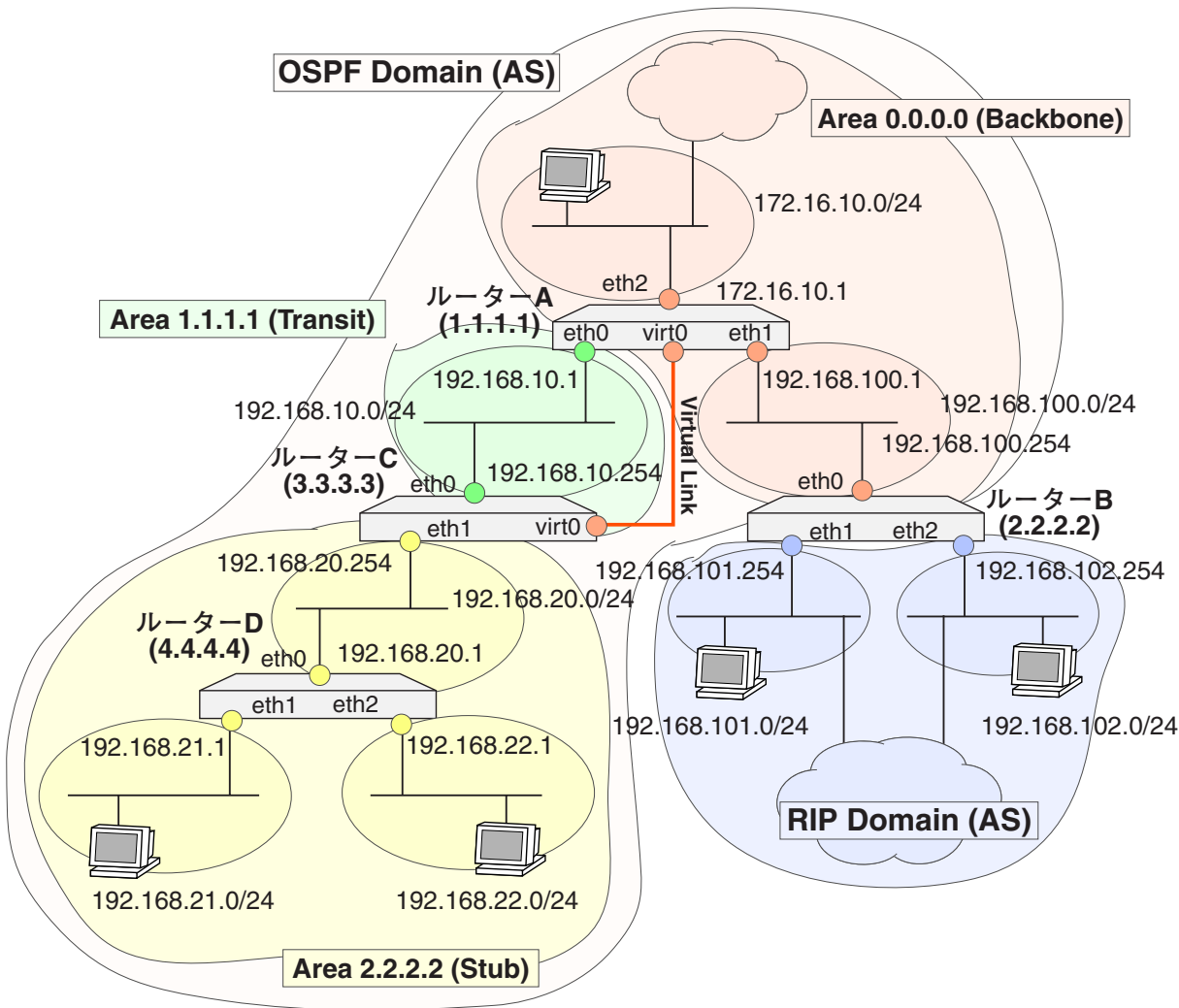
■ RIP の設定を確認するには **SHOW IP RIP** コマンド (396 ページ) を使います。

## 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はなりません。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 ルーターは 4 台あります。各ルーターの設定を次にまとめます。

■ ルーター 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。192.168.10.0/24 は 1.1.1.1 に、192.168.100.0/24 と 172.16.10.0/24



は 0.0.0.0 に所属

- ルーター 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。

#### ■ ルーター 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。192.168.100.0/24 だけが 0.0.0.0 に所属。192.168.101.0/24 と 192.168.102.0/24 は AS 外 (RIP を使用)。

#### ■ ルーター 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、ルーター 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。192.168.10.0/24 は 1.1.1.1 に、192.168.20.0/24 は 2.2.2.2 に所属している。

#### ■ ルーター 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。192.168.20.0/24、192.168.21.0/24、192.168.22.0/24 とともにエリア 2.2.2.2 に所属。

#### ルーター A の設定

1. 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=eth0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=eth1 IP=192.168.100.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=eth2 IP=172.16.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

2. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=1.1.1.1 ↵
```

3. 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 ↵
```

4. 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。

5. 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=eth1 AREA=0.0.0.0 ↵
ADD OSPF INT=eth2 AREA=0.0.0.0 ↵
```

6. 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=eth0 AREA=1.1.1.1 ↵
```

7. 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 ↵
```

8. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

#### ルーター B の設定

1. 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=eth0 IP=192.168.100.254 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=eth1 IP=192.168.101.254 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=eth2 IP=192.168.102.254 MASK=255.255.255.0 ↵
```

2. eth1 と eth2 で RIP を有効にします。

```
ADD IP RIP INT=eth1 ↵
ADD IP RIP INT=eth2 ↵
```

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、範囲を指定します。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 AREA=0.0.0.0 ↵
ADD OSPF RANGE=192.168.100.0 MASK=255.255.255.0 AREA=0.0.0.0 ↵
```

5. 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=eth0 AREA=0.0.0.0 ↵
```

6. 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 ↵
```

7. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

#### ルーター C の設定

1. 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=eth0 IP=192.168.10.254 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=eth1 IP=192.168.20.254 MASK=255.255.255.0 ↵
```

2. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=3.3.3.3 ↵
```

3. 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 ↵
```

4. 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。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 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。

5. エリア 2.2.2.2 を作成し、範囲を指定します。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 AREA=2.2.2.2 ↵
```

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

6. 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=eth0 AREA=1.1.1.1 ↵
```

7. 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=eth1 AREA=2.2.2.2 ↵
```

8. 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 ↵
```

9. OSPF を有効にします。

```
ENABLE OSPF ↵
```

#### ルーター D の設定

1. 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=eth0 IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=eth1 IP=192.168.21.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=eth2 IP=192.168.22.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

2. OSPF のルーター ID を設定します。

```
SET OSPF ROUTERID=4.4.4.4 ↵
```

3. エリア 2.2.2.2 を作成し、範囲を指定します。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 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 ↵
```

4. 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=eth0 AREA=2.2.2.2 ↵  
ADD OSPF INT=eth1 AREA=2.2.2.2 ↵  
ADD OSPF INT=eth2 AREA=2.2.2.2 ↵
```

5. 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 (401 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 (420 ページ) で確認します。

```
SHOW OSPF INT ↵  
SHOW OSPF INT=eth1 ↵
```

■ 隣接ルーターの情報を確認するには、SHOW OSPF NEIGHBOUR コマンド (428 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 (414 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 (430 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 (424 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 (412 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 (396 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。

📄 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いるてもよい」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：始点か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 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、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。定期的を送信される

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。属性はポリシール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

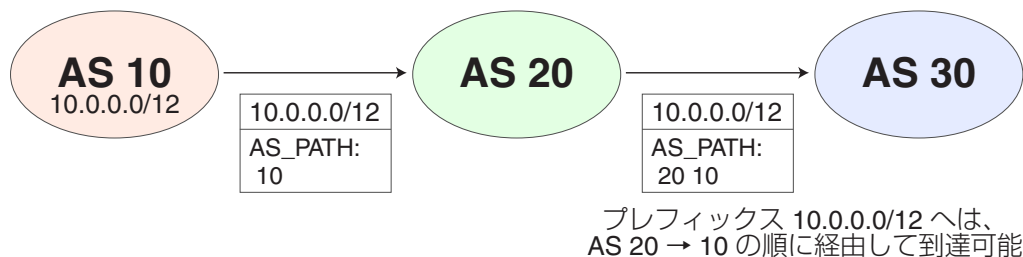
以下、おもなパス属性について説明します。

## 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

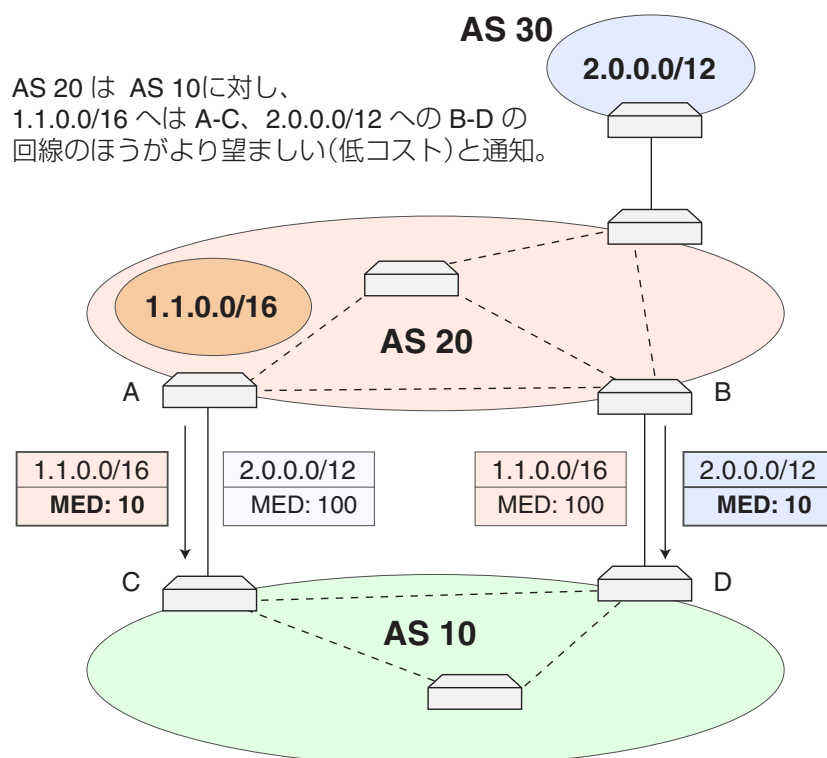
MULTI\_EXIT\_DISC (MED = MULTI-EXIT DISCRIMINATOR) 属性は、隣接 AS と複数点で接続している場合に、特定プレフィックスへの NEXT HOP としてどちらの接続点がより望ましいかを通知するために使用する一種のメトリック（コスト指標）です。

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。



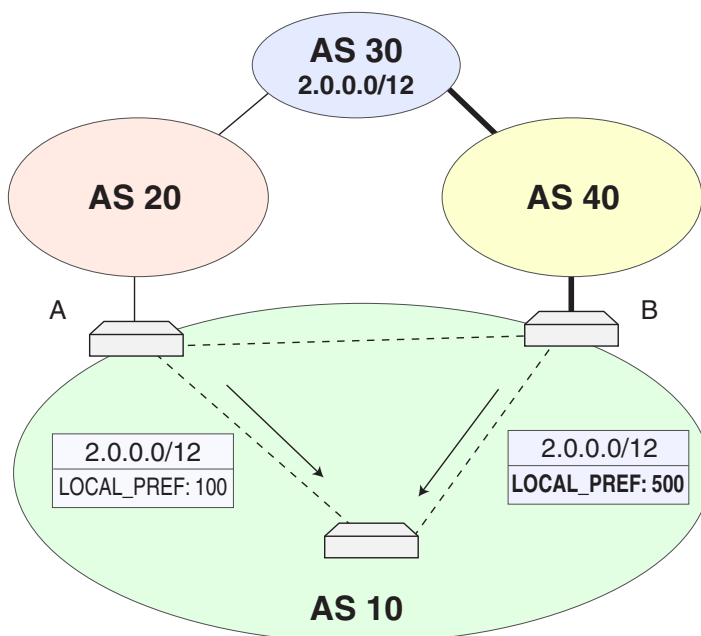
本製品は、デフォルトでは経路情報に MED 属性を含めません。しかし、後述するルートマップを使えば、特定の経路に任意の MED 値を設定することができます。

## 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。

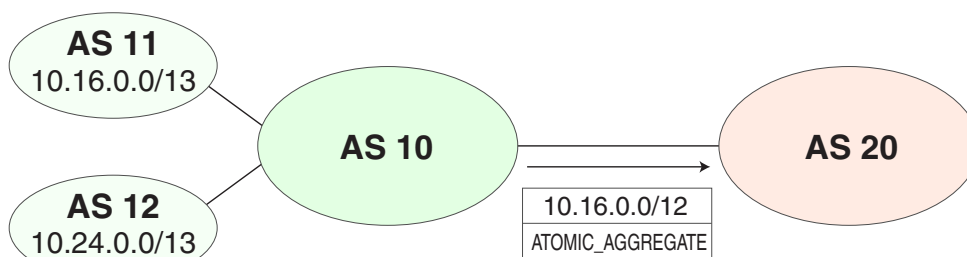


AS 10 では、2.0.0.0/12 への経路として、AS 20 経由と AS 40 経由の 2 通りあるが、AS 40 経由のほうが望ましいことを知っている。このことを AS 10 内に周知するため、2.0.0.0/12 宛て経路の LOCAL\_PREF を B のほうが高くなるよう設定し、I-BGP にのせている。

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 (0xFFFFF001) : 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 (0xFFFFF002) : 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 (0xFFFFF003) : 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。

## 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。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. 自 AS 番号を設定します。

```
SET IP AUTONOMOUS=65001 ↵
```

2. 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 ↵
```

3. 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 (150 ページ) でなく ADD BGP NETWORK コマンド (151 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 ↵
```

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

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 (309 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、一番最初に設定した (ADD IP INTERFACE コマンド (172 ページ) を実行した) IP アドレスが BGP 識別子として使われます。明示的に BGP 識別子を設定するには、SET IP LOCAL コマンド (321 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 ピアの指定は ADD BGP PEER コマンド (152 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 番号が違うなら 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 (260 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 (260 ページ)、DISABLE BGP PEER コマンド (235 ページ)で行います。ADD BGP PEER コマンド (152 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 (260 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 (304 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 (152 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 (304 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 (235 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 (260 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 (301 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 ↵
```

■ BGP プロセスに導入する経路情報は ADD BGP IMPORT コマンド (150 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 (151 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 (151 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 (147 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のみが残り、NO を指定した場合は集約経路と個々の経路の両方が BGP 経路表に残ります。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 ↵
```

■ AS コンフェデレーションの設定は SET BGP コマンド (301 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 (149 ページ)



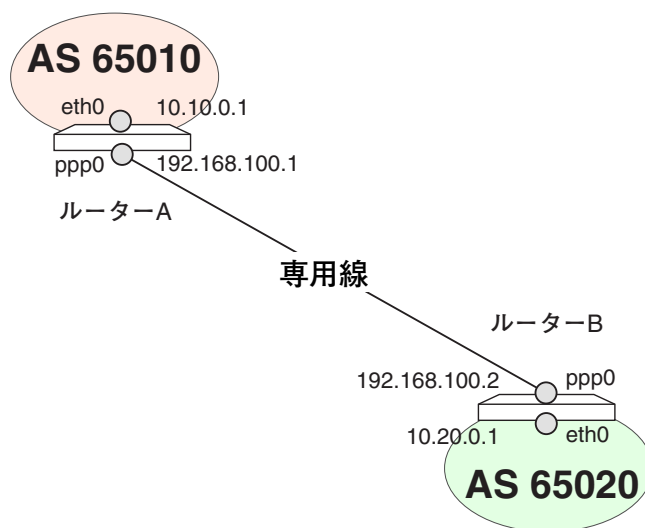
ジ) で同じコンフェデレーションに所属するピアのサブ AS (メンバー AS) 番号を指定します。ADD BGP CONFEDERATIONPEER コマンド (149 ページ) で指定するのは、直接セッションを張っているピアのサブ AS 番号だけです。コンフェデレーションに所属するすべてのサブ AS を指定する必要はありません。また、コンフェデレーション AS を構成するときは、自 AS 番号としてサブ AS 番号 (メンバー AS 番号) を設定します。

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 EBGP (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 ↓
```

## 基本設定

シンプルな BGP-4 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。



### ルーター A の設定

1. 専用線と PPP の設定を行います。

```
SET BRI=0 MODE=TDM ACTIVATION=ALWAYS TDMSLOTS=1-2 ↵
CREATE TDM GROUP=remote INT=bri0 SLOTS=1-2 ↵
CREATE PPP=0 OVER=TDM-remote ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. 各インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=eth0 IP=10.10.0.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=ppp0 IP=192.168.100.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. LAN 側 (eth0) インターフェースで RIP2 を有効にします。

```
ADD IP RIP INT=eth0 SEND=RIP2 RECEIVE=RIP2 ↵
```

5. 自 AS 番号を設定します。

```
SET IP AUTONOMOUS=65010 ↵
```

6. BGP ピアを指定します。

```
ADD BGP PEER=192.168.100.2 REMOTEAS=65020 ↵
```

7. BGP で通知する経路情報を指定します。ここでは静的経路と RIP 経由で学習した経路を相手に通知します。

```
ADD BGP IMPORT=STATIC ↵
ADD BGP IMPORT=RIP ↵
```

8. BGP ピアとのセッションを開始します。

```
ENABLE BGP PEER=192.168.100.2 ↵
```

## ルーター B の設定

1. 専用線と PPP の設定を行います。

```
SET BRI=0 MODE=TDM ACTIVATION=ALWAYS TDMSLOTS=1-2 ↵
CREATE TDM GROUP=remote INT=bri0 SLOTS=1-2 ↵
CREATE PPP=0 OVER=TDM-remote ↵
```

2. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

3. 各インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=eth0 IP=10.20.0.1 MASK=255.255.255.0 ↵
ADD IP INT=ppp0 IP=192.168.100.2 MASK=255.255.255.0 ↵
```

4. LAN 側 (eth0) インターフェースで RIP2 を有効にします。

```
ADD IP RIP INT=eth0 SEND=RIP2 RECEIVE=RIP2 ↵
```

5. 自 AS 番号を設定します。

```
SET IP AUTONOMOUS=65020 ↵
```

6. BGP ピアを指定します。

```
ADD BGP PEER=192.168.100.1 REMOTEAS=65010 ↵
```

7. BGP で通知する経路情報を指定します。ここでは静的経路と RIP 経由で学習した経路を相手に通知します。

```
ADD BGP IMPORT=STATIC ↵
ADD BGP IMPORT=RIP ↵
```

8. BGP ピアとのセッションを開始します。

```
ENABLE BGP PEER=192.168.100.1 ↵
```

設定は以上です。

■ 経路表を確認するには、SHOW IP ROUTE コマンド (401 ページ) を使います。

```
SHOW IP ROUTE ↵
```

■ BGP ピアの状態は SHOW BGP PEER コマンド (351 ページ) で確認します。

```
SHOW BGP PEER ↓
```

```
SHOW BGP PEER=192.168.100.2 ↓
```

■ BGP-4 の経路表を確認するには、SHOW BGP ROUTE コマンド (355 ページ) を使います。

```
SHOW BGP ROUTE ↓
```

■ BGP-4 の設定情報を確認するには SHOW BGP コマンド (345 ページ) を使います。

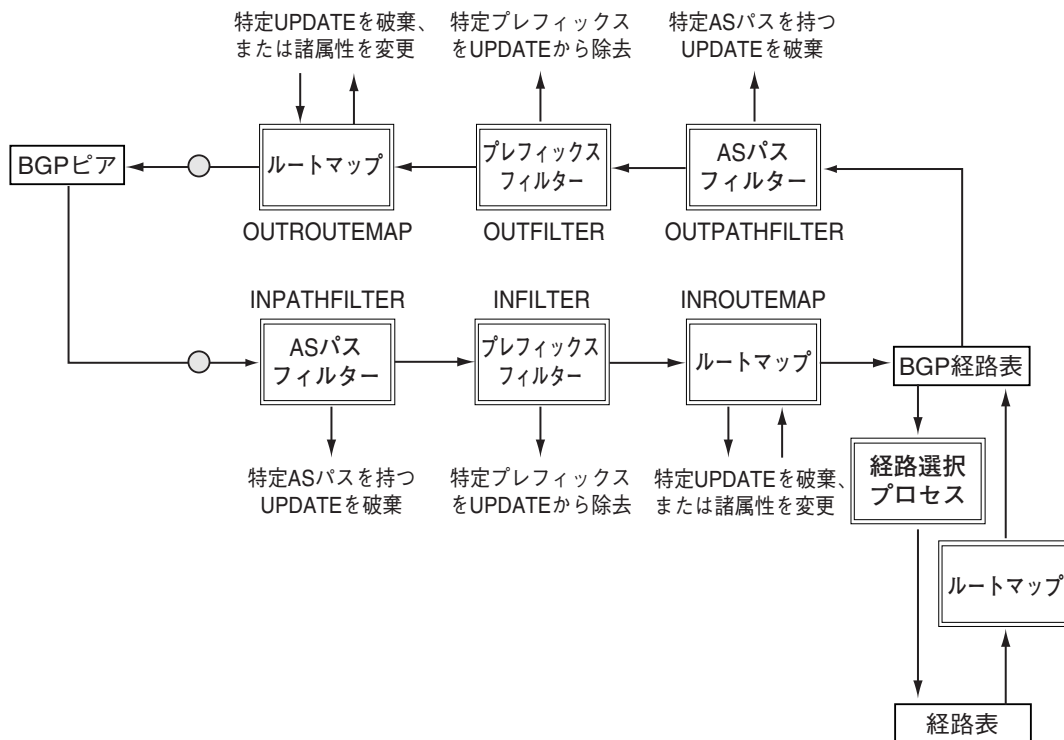
```
SHOW BGP ↓
```

## 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、次の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。

- プレフィックスフィルター (特定のプレフィックス宛ての経路を許可・拒否する)
- AS パスフィルター (AS\_PATH 属性の内容にしたがって経路を許可・拒否する)
- コミュニティーフィルター (COMMUNITIES 属性の内容にしたがって経路を許可・拒否する)
- ルートマップ (AS\_PATH、COMMUNITIES 属性の内容にしたがって経路をふるいわけ、マッチした経路の属性を変更する)

📎 ここでの「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

LOCAL\_PREF 属性は、各 AS 内でポリシーにしたがって変更・設定されます。BGP 経由で学習した経路のデフォルトは 100。その他のソースから学習した経路のデフォルトは 0 です。LOCAL\_PREF 属性値のデフォルト値は、SET BGP コマンド (301 ページ) の LOCAL\_PREF パラメーターで変更できます。また、ルートマップ (ADD IP ROUTEMAP コマンド (186 ページ) の SET LOCAL\_PREF パラメーター) により特定経路の LOCAL\_PREF 値を変更することもできます。

#### 2. AS\_PATH の短い経路

経路する AS の数が少ない経路を選択します。ルートマップを使うと、特定経路の AS\_PATH 属性を変更することができます。たとえば、他の AS からのトラフィックが自 AS を通ることを少なくするため、AS\_PATH に自 AS 番号を複数個含めるようなことが可能です。AS\_PATH の変更は ADD IP ROUTEMAP コマンド (186 ページ) の SET AS\_PATH パラメーターで行います。

#### 3. MULTILEXIT\_DISC 属性の小さい経路

隣接 AS と複数点で接続している場合、隣接 AS から通知された経路の MULTLEXIT\_DISC 属性値に基づいて経路を選択します。

4. NEXT\_HOP へのコストが小さい経路

ルーターの経路表に基づき、NEXT\_HOP へのコストがもっとも小さい経路を選択します。

5. E-BGP 経路 (ルーター ID が小さい経路)

選択対象の経路すべてを I-BGP 経由で学習した場合は次のステップに進みます。選択対象の経路のうち 1 つだけが E-BGP 経由で学習したものであるならば、その経路を選択します。複数の E-BGP 経路がある場合は、学習元 BGP ピアの BGP スピーカー ID がもっとも小さい経路を選択します。

6. I-BGP 経路 (ルーター ID が小さい経路)

選択対象の経路すべてを I-BGP 経由で学習した場合は、学習元 BGP ピアの BGP 識別子がもっとも小さい経路を選択します。

## AS パスフィルター

AS パスフィルターは、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 パスフィルター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 パスフィルターは、ADD IP ASPATHLIST コマンド (157 ページ) で作成し、ADD BGP PEER コマンド (152 ページ)、SET BGP PEER コマンド (304 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 (186 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 パスフィルター「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 パスフィルターは、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="^$" 1
```

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 パスフィルター「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 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 パスフィルター「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 ASPATHLIST=1 EXCLUDE="65100$" ↓
```

2. AS パスフィルター「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 パスフィルターは、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 ASPATHLIST=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 パスフィルター「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 パスフィルターでは、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 パスフィルターで使用できるのは 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+と組み合わせることも多い	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 10: 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 パスフィルターの内容を表示するには、SHOW IP ASPATHLIST コマンド (363 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 パスフィルターの情報は、SHOW BGP PEER コマンド (351 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) を除去するためのフィルターです。

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、ADD IP FILTER コマンド (163 ページ) で作成 (フィルター番号 300～399) し、ADD BGP PEER コマンド (152 ページ)、SET BGP PEER コマンド (304 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、プレフィックス「172.20.0.0/16」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、プレフィックス「172.20.0.0/16」以外を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 ↓
```

その他のプレフィックスは暗黙の拒否エントリーにより除去 (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 メッセージにはプレフィックス「172.20.0.0/16」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、プレフィックス「172.16.0.0/19」の経路情報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、プレフィックス「172.16.0.0/19」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=255.255.224.0
ACTION=EXCLUDE ↓
```

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 メッセージからプレフィックス「172.16.0.0/19」の情報を削除するよう設定します。

```
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 (377 ページ) を使います。

```
SHOW IP FILTER ↵
SHOW IP FILTER=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 (351 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 ↵
```

## コミュニティフィルター

コミュニティフィルターは、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。

コミュニティフィルター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。

コミュニティフィルターは、ADD IP COMMUNITYLIST コマンド (159 ページ) で作成し、ADD IP ROUTEMAP コマンド (186 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。

■ コミュニティフィルター「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 ↵
```

🔗 コミュニティフィルターは、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 (159 ページ) でフィルター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、AS\_PATH、COMMUNITIES 属性の内容に基づいて選択した経路に対し、属性の書き換えを行うための機能です。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、経路エントリーを選別する MATCH 節と、マッチしたエントリーの属性を変更する SET 節からなります。

ルートマップは ADD IP ROUTEMAP コマンド (186 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. UPDATE メッセージを選別するための AS パスフィルターかコミュニティフィルターを作成します。
2. ルートマップエントリーを作成し、MATCH 節で AS パスフィルターかコミュニティフィルターの番号を指定します。
3. ルートマップエントリーに SET 節を追加し、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 (152 ページ)、SET BGP PEER コマンド (304 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 (152 ページ)、SET BGP PEER コマンド (304 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 (151 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 (147 ページ)、SET BGP AGGREGATE コマンド (302 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 (150 ページ)、SET BGP IMPORT コマンド (303 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 (301 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 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 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 (235 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 (304 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 (260 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 パスに「3 3」を付加するルートマップ「med\_n\_prepend」を作成します。MATCH 節でコミュニティフィルターを使っています。MATCH COMMUNITY パラメーターにコミュニティ値そのものではなく、コミュニティフィルター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 MATCH COMMUNITY=1 ↵
ADD IP ROUTEMAP=med_n_prepend ENTRY=1 SET MED=200 ↵
ADD IP ROUTEMAP=med_n_prepend ENTRY=1 SET ASPATH=3,3 ↵
```

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 (235 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 (304 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 (260 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 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」宛で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 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. コミュニティー「1000」に属する経路にマッチするコミュニティーフィルター「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、コミュニティー「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ーフィルター「1」を指定します。

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

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、コミュニティー「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 ↓
```

## 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	ルーティングプロトコル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設定する機能です

表 11:

### IP ルートフィルター

IP ルートフィルターは、おもに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。

■ IP ルートフィルターは、ADD IP ROUTE FILTER コマンド (182 ページ) で作成します。特定の経路情報を拒否するには次のようにします。これにより、宛先が「200.200.\*.\*」となる経路情報の送受信が行われなくなります。

```
ADD IP ROUTE FILTER=1 IP=200.200.*.* MASK=.*.*.*.* ACTION=EXCLUDE ↵
```

```
ADD IP ROUTE FILTER=2 IP=.*.*.*.* MASK=.*.*.*.* ACTION=INCLUDE ↵
```

IP ルートフィルターは最大 100 個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 (182 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 (404 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 ↵
```

☞ ただし、**PROTOCOL** に **OSPF** を指定するときは、**SEND** と **RECEIVE** が別々に処理されるため、必ず明示的に方向を指定してください。

■ 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 ↵
```

■ プロトコルとして **OSPF** を指定する場合は、**DIRECTION** パラメーターで **SEND**（送信）と **RECEIVE**（受信）を明示的に指定してください。たとえば、次の例では **eth0** で受信した **OSPF** の経路情報のうち、192.168.100.0/24 に関する情報だけを受け取らないように設定します。その他の経路情報は、送信・受信とも通常どおり行います。

```
ADD IP ROUTE FILTER IP=192.168.100.* MASK=255.255.255.* AC=EXCLUDE
    DIR=RECEIVE INT=eth0 PROTO=OSPF ↵
ADD IP ROUTE FILTER IP=.*.*.*.* MASK=.*.*.*.* AC=INCLUDE DIR=SEND INT=eth0
    PROTO=OSPF ↵
ADD IP ROUTE FILTER IP=.*.*.*.* MASK=.*.*.*.* AC=INCLUDE DIR=RECEIVE
    INT=eth0 PROTO=OSPF ↵
```

2行目と3行目で192.168.100.0/24以外の経路情報をすべて通すようにしていますが、このとき送信（**SEND**）と受信（**RECEIVE**）を明示的に指定していることに注意してください。

■ 一方、プロトコルとして **RIP** を指定する場合は、**DIRECTION** パラメーターを省略すると **SEND**、**RECEIVE** の両方が対象になります。

```
ADD IP ROUTE FILTER IP=.*.*.*.* MASK=.*.*.*.* AC=INCLUDE INT=ppp0
    PROTO=RIP ↵
```

■ 特定のインターフェースでのみ経路情報のやりとりを制限したい場合は、**INTERFACE** パラメーターにインターフェースを指定します。**ppp0** からは「192.168.\*.\*」の経路情報だけを送信するようにするには次



のようにします。

```
ADD IP ROUTE FILTER=1 IP=192.168.*.* MASK=.*.*.*.* INTERFACE=ppp0
    DIRECTION=SEND ACTION=INCLUDE ↵
ADD IP ROUTE FILTER=2 IP=.*.*.*.* MASK=.*.*.*.* INTERFACE=ppp0
    DIRECTION=SEND ACTION=EXCLUDE ↵
ADD IP ROUTE FILTER=3 IP=.*.*.*.* MASK=.*.*.*.* ACTION=INCLUDE ↵
```

■ フィルターエントリを修正するには **SET IP ROUTE FILTER** コマンド (326 ページ) を使います。エントリ番号は可変なので、必ず **SHOW IP ROUTE FILTER** コマンド (404 ページ) で希望するエントリ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を削除するには **DELETE IP ROUTE FILTER** コマンド (221 ページ) を使います。エントリ番号は可変なので、必ず **SHOW IP ROUTE FILTER** コマンド (404 ページ) で希望するエントリの番号を確認してから指定してください。削除したエントリより後ろのエントリ (番号が大きいエントリ) 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 (404 ページ) を使います。

## 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 (189 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 (410 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 (224 ページ) を使います。

## レンジ NAT

本製品には 2 種類の NAT 機能があります。1 つは IP モジュールの一部として実装されているレンジ NAT (または IP NAT)、もう 1 つはファイアウォールモジュールの一部として実装されているファイアウォール NAT です。

ここではレンジ NAT の使用方法について解説します。なお、2 つの NAT の併用はできませんので、ファイアウォール機能を使用する場合はレンジ NAT ではなくファイアウォール NAT を使ってください。

## NAT とは

IP では、プライベートアドレスと呼ばれる特殊なアドレスの範囲が定められています。次にその範囲を示します (RFC1918)。

```
10.0.0.0-10.255.255.255 (10.0.0.0/8)
172.16.0.0-172.31.255.255 (172.16.0.0/12)
192.168.0.0-192.168.255.255 (192.168.0.0/16)
```

これらは、社内 LAN のように閉じたネットワークで自由に使用できるアドレスです。アドレスの割り当て方法は各組織が自由に選択できます。割当機関などのアドレスの使用申請をする必要はありません。個々の LAN は完全に独立しているため、複数の組織が同じアドレスを使用していても問題は起こりません。それぞれの LAN でアドレスが重複していなければよいのです。

これに対し、インターネットにアクセスする場合は、全世界で唯一無二のグローバルな IP アドレスを使用しなくてはなりません。グローバルアドレスは、一意性を保証するため各地の割り当て機関が管理しており、通常エンドユーザーは ISP (インターネットサービスプロバイダー) などから一定数のアドレス割り当てを受けます。

ここで問題になるのは、インターネットの急激な普及等により IP アドレスが不足気味になったことです。ネットワークの規模にもよりますが、インターネットへのアクセスが必要な端末の数だけグローバルアドレスを取得することは困難になっています。そこで、少数のグローバルアドレスを有効活用するために考え出されたのが NAT (Network Address Translation) です。

NAT は、ルーターなどの機器で IP ヘッダーのアドレスを自動的に書き換える機能です。LAN 上の各端末には通常プライベートアドレスを使用し、インターネットにアクセスするときだけ始点アドレスをグローバルアドレスに変換して通信させようというのが、NAT の基本的な考え方です。

NAT はアドレス変換のパターンによっていくつかの種類に分類できますが、もっとも基本的な NAT では、トラフィックの識別に IP ヘッダーの始点および終点 IP アドレスのみを使用します。このため、プライベートアドレスとグローバルアドレスの対応は常に 1 対 1 となります。すなわち、グローバルネットワークにアクセスする端末の数だけ、グローバルアドレスが必要になります。

これに対し、トラフィックの識別に IP アドレスと TCP/UDP ポートの両方を使用することにより、1 つのグローバル IP アドレスで複数のプライベートアドレスに対応できる機能を ENAT (Enhanced NAT) と呼びます (IP マスカレードなどと呼ばれることもあります)。ENAT を使用すれば、端末型ダイヤルアップのように 1 つしかグローバルアドレスを割り当てられない環境でも、LAN 側の複数の端末が同時にインターネットにアクセスできるようになります。

## NAT の種類

以下、レンジ NAT でサポートしている NAT の種類について説明します。

### スタティック NAT

プライベート IP アドレスからグローバル IP アドレスへの 1 対 1 変換を行います。どのアドレスからどのアドレスに変換するかは、あらかじめ固定的に設定します。

- プライベート IP アドレス「A」を、あらかじめ設定したグローバル IP アドレス「X」に 1 対 1 で変換します。また、その逆変換を行います。
- IP アドレス変換なので、上位のプロトコルタイプには依存しません。
- 両方向からの接続が可能です（プライベート IP アドレス ↔ グローバル IP アドレス）

■ グローバル側インターフェースが PPP の場合は、単に次のように入力します。IP がプライベートアドレス、GBLIP がグローバルアドレスです。

```
ENABLE IP NAT ↵
```

```
ADD IP NAT IP=192.168.10.5 GBLIP=1.1.1.5 ↵
```

■ グローバル側インターフェースが Ethernet の場合は、上記の設定に加え、グローバル側 LAN での ARP 要求に応えるため、次のコマンドを追加してプロキシ ARP を効かせる必要があります。ここでは、プライベート側インターフェースを eth0、グローバル側インターフェースを eth1 とします。

```
ADD IP ROUTE=1.1.1.5 MASK=255.255.255.255 INT=eth0 NEXTHOP=0.0.0.0
PREFERENCE=0 ↵
```

これは、ホスト「1.1.1.5」が eth0 側に存在することを教えるコマンドです。PREFERENCE=0（優先度最高）を指定しているため、この経路エントリーは他のエントリーよりも優先されます。グローバル LAN 上で 1.1.1.5 への ARP 要求があった場合、このエントリーに基づきルーターが代理応答します（プロキシ ARP）。

- ☞ スタティック NAT をダイナミック ENAT と併用する場合は、先にスタティック NAT の設定を行ってください。レンジ NAT では、NAT テーブルを設定順に検索し、最初にマッチした条件に基づいて変換を行います。そのため、スタティック NAT を先に設定しないとダイナミック ENAT の設定条件と一致してしまい、スタティック NAT の設定が有効にならなくなります。

### スタティック ENAT

プライベート IP アドレス + TCP/UDP ポート番号から、グローバル IP アドレス + TCP/UDP ポート番号への 1 対 1 変換を行います。どのアドレス + ポートをどのアドレス + ポートに変換するかは、あらかじめ固定的に設定します。固定グローバルアドレスが 1 個しかないような環境で、特定のサービスを外部に公開したいようなときに利用できます。

- ☞ スタティック ENAT は、必ずダイナミック ENAT と組み合わせて使用します。あらかじめダイナミック ENAT の設定を行い、スタティック ENAT で使用するアドレスの範囲を指定しておく必要があります。
- プライベート IP アドレス「A」 + TCP/UDP ポート番号「aa」を、あらかじめ設定したグローバル

IP アドレス「X」 + TCP/UDP ポート番号「xx」に変換します。また、その逆変換を行います。

- TCP/UDP ポート番号を使用するため、プロトコルタイプは TCP/UDP のみとなります。
- 両方向からの接続が可能です（プライベート IP アドレス ↔ グローバル IP アドレス）

■ 次のようなアドレス変換を行うスタティック ENAT の設定例を示します。

- プライベート IP アドレス「192.168.10.3」の TCP ポート 80 番を、グローバル IP アドレス「1.1.1.3」の TCP ポート 80 番に変換します。また、その逆を行います。
- プライベート IP アドレス「192.168.10.4」の TCP ポート 20 番を、グローバル IP アドレス「1.1.1.3」の TCP ポート 20 番に変換します。また、その逆を行います。
- プライベート IP アドレス「192.168.10.4」の TCP ポート 21 番を、グローバル IP アドレス「1.1.1.3」の TCP ポート 21 番に変換します。また、その逆を行います。

また、スタティック ENAT の前提として、プライベート IP アドレス「192.168.10.0/24」をグローバル IP アドレス「1.1.1.3」に変換するダイナミック ENAT の設定を施します。

ENABLE IP NAT ↓

ADD IP NAT IP=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 GBLIP=1.1.1.3 ↓

ADD IP NAT IP=192.168.10.3 PROT=TCP PORT=80 GBLIP=1.1.1.3 GBLPORT=80 ↓

ADD IP NAT IP=192.168.10.4 PROT=TCP PORT=20 GBLIP=1.1.1.3 GBLPORT=20 ↓

ADD IP NAT IP=192.168.10.4 PROT=TCP PORT=21 GBLIP=1.1.1.3 GBLPORT=21 ↓

- ☞ レンジ NAT では、グローバル IP アドレスが不定な場合はスタティック ENAT を使えません。その場合は、ファイアウォール NAT を使用してください。

## ダイナミック NAT

複数のプライベート IP アドレスから複数のグローバル IP アドレスへの多対多変換を行います。アドレス変換時には、あらかじめ指定された範囲から使用されていないアドレスが自動的に選択されて変換されます。

- 複数のプライベート IP アドレス「A～C」を、複数のグローバル IP アドレス「X～Z」の中で使用されていないアドレスに変換します。
- IP アドレス変換なので、上位のプロトコルタイプには依存しません。
- 片方向からのみ接続できます（プライベート IP アドレス → グローバル IP アドレス）。

- ☞ ダイナミック NAT は、他の NAT に比べてメリットが少ないためあまり使われません。

■ プライベート IP アドレス「192.168.1.1」～「192.168.1.254」を、グローバル IP アドレス「192.168.100.1」～「192.168.100.127」の範囲内で未使用の IP アドレスに変換するダイナミック NAT の設定例を示します。

```
ENABLE IP NAT ↓
ADD IP NAT IP=192.168.1.0 MASK=255.255.255.0 GBLIP=192.168.100.1
    GBLMASK=255.255.255.128 ↓
```

### ダイナミック ENAT

1つのグローバルアドレスを複数のホストで共用するもっとも一般的な NAT で、アドレス・ポート変換、NAPT (Network Address Port Translation)、IP マスカレードなどとも呼ばれます。複数のプライベート IP アドレス + TCP/UDP ポート番号を、1つのグローバル IP アドレス + 複数の TCP/UDP ポート番号に変換します。ポート番号の割り当ては動的に行われます。

- 複数のプライベート IP アドレス + TCP/UDP ポート番号「A:aa」、「B:bb」、「C:cc」を、あらかじめ設定した1つのグローバル IP アドレス + それぞれ固有のポート番号「X:xa」、「X:xb」、「X:xc」に変換します。グローバルアドレスを1つしか使わないため、各トラフィックの識別はポート番号によることになります。これにより、1つのグローバル IP アドレスを利用して、複数の端末がグローバルネットワークにアクセスできるようになります。
- TCP/UDP ポート番号を使用するため、プロトコルタイプは TCP/UDP のみとなります。
- 片方向からのみ接続できます (プライベート IP アドレス → グローバル IP アドレス)。

ダイナミック ENAT の設定は、GBLIP パラメーターでグローバルアドレスを明示的に指定する形式と、GBLINTERFACE パラメーターでグローバル側インターフェースを指定するだけの形式があります。後者の場合、GBLINTERFACE パラメーターで指定したインターフェースのアドレスが NAT 用アドレスとして使用されます (ダイヤルアップ環境など、WAN 側のアドレスが不定なときに使用します)。

■ NAT 用グローバルアドレスを明示する場合は、GBLIP パラメーターを使用します。次に、プライベート IP アドレス 192.168.10.1～254 をグローバル IP アドレス 1.2.3.4 に変換するダイナミック ENAT の設定例を示します。

```
ENABLE IP NAT ↓
ADD IP NAT IP=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 GBLIP=1.2.3.4 ↓
```

■ PPP 接続などでグローバル IP アドレスを動的に取得する場合は、GBLIP の代わりに GBLINTERFACE パラメーターで、グローバル側インターフェース名を指定することもできます。この場合、ENAT のグローバル IP アドレスとしては、GBLINTERFACE で指定したインターフェースに割り当てられた IP アドレスが使用されます。

```
ENABLE IP NAT ↓
ADD IP NAT IP=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 GBLINT=ppp0 ↓
```

■ NAT 用グローバルアドレスとしてインターフェースアドレスを使う場合 (GBLINT 指定時など)、ルーターからグローバル側に対して MAIL コマンド (「運用・管理」の 227 ページ)、TRACE コマンド (450 ページ)

ジ) が使えなくなります。ルーターからグローバル側に TELNET することはできます。ファイアウォールの ENAT では、いずれも可能です。

■ NAT 用グローバルアドレスとしてインターフェースアドレスを使う場合 (GBLINT 指定時など)、グローバル側からルーターへの Ping には応答しません。一方、ファイアウォールのダイナミック ENAT では応答します。

■ ダイナミック ENAT 使用時であっても、グローバル側からルーターへの Telnet は可能です。これを防ぐには、ファイアウォール NAT を使うとよいでしょう。ファイアウォール NAT では、グローバル側からのアクセスはすべて拒否します。あるいは、レンジ NAT を使用するのであれば、次のような IP フィルターを併用してください。

```
ADD IP FILTER=0 SO=0.0.0.0 PROTO=TCP DPORT=TELNET AC=EXCLUDE ↵
ADD IP FILTER=0 SO=0.0.0.0 AC=INCLUDE ↵
SET IP INT=ppp0 FILTER=0 ↵
```

■ スタティック ENAT を使用する場合、あらかじめダイナミック ENAT の設定を行ない、スタティック ENAT で使用する IP アドレスの範囲を設定しておく必要があります。

■ スタティック NAT とダイナミック ENAT の両方を使用してアドレス変換を行う場合、設定順序に注意する必要があります。レンジ NAT では、NAT テーブルを設定順に検索し、最初にマッチした条件に基づいて変換を行います。そのため、スタティック NAT を先に設定しないとダイナミック ENAT の設定条件と一致してしまい、スタティック NAT の設定が有効にならなくなります

- よくない設定例 (ダイナミック ENAT の設定を先に行っている)

```
ENABLE IP NAT ↵
ADD IP NAT IP=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 GBLIP=1.2.3.4 ↵
ADD IP NAT IP=192.168.10.10 GBLIP=1.2.3.4 ↵
```

- 正しい設定例 (スタティック NAT の設定を先に行っている)

```
ENABLE IP NAT ↵
ADD IP NAT IP=192.168.10.10 GBLIP=1.2.3.4 ↵
ADD IP NAT IP=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 GBLIP=1.2.3.4 ↵
```

- ☞ レンジ NAT で ENAT を設定した場合、ルーターからグローバル側への TRACE、MAIL (メール送信) ができません。

## Ethernet 上で NAT を使用する際の注意事項

ここでは、Ethernet 上で NAT を使う際の注意点について解説します。

Ethernet 上で NAT を使用する場合、NAT 後のグローバルアドレスとして、グローバル側インターフェース

の IP アドレスと異なるアドレスを使用するためには、NAT 用グローバルアドレスを経路表に手動登録し、プロキシ ARP を有効にする必要があります。

- ☞ NAT 後のグローバルアドレスとしてインターフェースアドレスを使用するときは、経路登録の必要はありません。また、グローバル側が Ethernet でないときも必要ありません。

次に、スタティック NAT を使用した場合とダイナミック NAT を使用した場合それぞれについて、ローカル NAT 機能の設定例を示します。以下の各例では、各インターフェースの IP アドレスを次のように設定してあるものと仮定しています。

- eth0 (プライベート側) : 192.168.10.1/24
- eth1 (グローバル側) : 1.1.1.1/24

### スタティック NAT

次に示すのは、192.168.10.2 → 1.1.1.2 のスタティック NAT 設定例です。

```
ENABLE IP NAT ↵
ADD IP NAT IP=192.168.10.2 GBLIP=1.1.1.2 ↵
ADD IP ROUTE=1.1.1.2 MASK=255.255.255.255 INT=eth0 NEXT=0.0.0.0 PREF=0 ↵
```

3 行目の経路設定により、グローバル (eth1) 側における 1.1.1.2 への ARP 要求にルーターが代理で応答するようになります。

### ダイナミック NAT

次に示すのは、192.168.10.0/24 → 1.1.1.16/28 のダイナミック NAT 設定例です。この設定では、192.168.10.0/24 のネットワークから eth1 側への通信時に、送信元 IP アドレスが 1.1.1.16 ~ 1.1.1.31 のいずれかの IP アドレスに変換されます。

```
ENABLE IP NAT ↵
ADD IP NAT IP=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 GBLIP=1.1.1.16
    GBLMASK=255.255.255.240 ↵
ADD IP ROUTE=1.1.1.16 MASK=255.255.255.240 INT=eth0 NEXT=0.0.0.0 PREF=0 ↵
```

3 行目の経路設定により、グローバル (eth1) 側における 1.1.1.16 ~ 1.1.1.31 への ARP 要求にルーターが代理で応答するようになります。

### グローバル側インターフェースアドレスを使用したダイナミック ENAT

次の例のように、NAT アドレスとしてグローバル側インターフェースに割り当てた IP アドレスを使用する場合は、ARP エントリーの登録は不要です。

ただし、インターフェースアドレスを NAT アドレスとして使用する場合は、グローバル側ネットワークからルーターに対して Ping 等ができなくなります。

```
ENABLE IP NAT ↵
```

```
ADD IP NAT IP=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 GBLINT=eth1 ↵
```



## 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 387 ページ）、TRACE コマンド（450 ページ）、PING コマンド（287 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（171 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（216 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（317 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（383 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 387 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。

🔗 PING コマンド（287 ページ）や TRACE コマンド（450 ページ）は DNS を使用しません。

■ 本製品が使用する DNS サーバーは、ADD IP DNS コマンド（161 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 (161 ページ) の DOMAIN パラメーターを指定します。

次の例では、mikan.fruit.xxx ドメインの問い合わせは 172.20.10.1、172.20.10.2 に、ringo.fruit.xxx 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.xxx PRIMARY=172.20.10.1
SECONDARY=172.16.10.2 ↵
ADD IP DNS DOMAIN=ringo.fruit.xxx 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 (373 ページ)、SHOW IP コマンド (359 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、DNS 検索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「gw.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 268 ページ) で設定します)、次のように TELNET コマンド (「運用・管理」の 387 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=gw.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ルーター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、ルーター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 (312 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 (312 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 (373 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 (375 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を検索する ARP (Address Resolution Protocol) 関係の機能について説明します。Ethernet 上での ARP に加え、フレームリレーインターフェース上で DLCI から対向ルーターの IP アドレスを調べる Inverse ARP および静的 ARP 登録についても解説します。

### 概要

#### ARP

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 IP の重要なサポートプロトコルです。

同じ Ethernet LAN 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 クライアントだとします。

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。

#### Inverse ARP

フレームリレーは、物理回線上に複数の論理パス (DLC) を設定することにより、1 インターフェースで複数拠点との接続が可能なネットワークです。フレームリレー上で IP を使用する場合は、1 つのフレームリレーインターフェース上に複数の IP ホストが存在する可能性があるため、送信先の IP アドレスを持つ機器がどの論理パス上にあるかを知るしくみが必要になります。

Ethernet では、ARP Request パケットのブロードキャストによって、IP アドレスから MAC アドレスを検索することができます。IP アドレスを持つ機器が ARP Request を受け取った場合は、自分自身の MAC アドレスで応答します。

しかし、フレームリレーにおける物理アドレス (DLCI) はユーザーと網 (フレームリレー交換機) の間でしか意味を持たないため、この仕組みは使えません。そこで、フレームリレー上では、仕組みの異なる Inverse ARP というプロトコルが使用されます。これは、ARP とは逆に、物理アドレス (例: DLCI) からプロトコルアドレス (例: IP) を調べるためのプロトコルです。

たとえば、フレームリレー網によって接続されている 2 台のルーターを考えます。ここで、ルーター A (192.168.10.1) がルーター B (192.168.10.100) にパケットを送るとしましょう。

通信を開始しようとするルーター A は、最初に ARP キャッシュを検索し、ルーター B の IP アドレス (192.168.10.100) に対応する DLCI が登録されているかどうかを調べます。対応する DLCI が登録されている場合は、その DLCI 宛てに IP パケットを送信します。IP アドレスに対応する DLCI が不明な場合、IP アドレスが不明なすべての DLCI に対して Inverse ARP request を送信し、各 DLCI の対向に位置するホストの IP アドレスを取得し、その後 IP パケットを該当 DLCI に送信します。

## 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働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 (156 ページ) を使います。

- Ethernet 上の ARP エントリーを登録するには、ETHERNET パラメーターで MAC アドレスを指定します。

```
ADD IP ARP=192.168.10.5 INT=eth0 ETHERNET=00-00-f4-33-22-11 ↵
```

- フレームリレー上の ARP エントリーを登録するには、DLCI パラメーターで DLCI 値を指定します。

```
ADD IP ARP=192.168.10.100 INT=fr0 DLCI=16 ↵
```

■ ARP エントリーを削除するには、DELETE IP ARP コマンド (209 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 (362 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 (263 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 316 ページ）を使います。SHOW LOG コマンド（「運用・管理」の 316 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	eth0 del 00-00-f4-90-19-9b (172.17.28.5)
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 del 00-00-f4-95-30-6a (172.17.28.157)
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 del 00-00-f4-95-9f-31 (172.17.28.164)
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 del 00-50-56-07-36-81 (172.17.28.220)
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 del 00-0c-76-14-3f-c5 (172.17.28.232)
18 08:18:57	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-00-f4-90-19-9b (172.17.28.5)
18 08:19:04	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-90-99-c2-2b-00 (172.17.28.32)
18 08:19:06	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-50-56-07-36-81 (172.17.28.220)
18 08:19:19	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-00-f4-95-30-6a (172.17.28.157)
18 08:19:22	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-00-fe-be-ef-00 (172.17.28.238)
18 08:20:19	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-00-f4-95-fb-d4 (172.17.28.101)
18 08:20:25	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-00-e2-59-56-48 (172.17.28.233)
18 08:20:26	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-e0-18-8a-30-ad (172.17.28.230)
18 08:20:30	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-03-93-6b-70-a0 (172.17.28.219)
18 08:20:32	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-03-93-70-f3-84 (172.17.28.141)
18 08:20:58	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-06-5b-88-80-41 (172.17.28.1)
18 08:21:51	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-09-41-1c-5d-2f (172.17.28.185)
18 08:22:25	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-00-cd-0a-40-4e (172.17.28.185)
18 08:22:59	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-0c-76-14-3f-c5 (172.17.28.232)
18 08:23:20	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-00-f4-95-9f-31 (172.17.28.164)
18 08:23:35	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-e0-06-09-55-66 (172.17.28.251)
18 08:24:16	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-90-99-15-08-fc (172.17.28.105)
18 08:25:07	3	IPG	ARP	UPDAT	eth1 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 IP インターフェース名、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 (359 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。

SLIP や 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 が必要な場合があります。デフォルトでは、Ethernet 上のすべての IP インターフェースでプロキシ ARP が有効になっており、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。

■ プロキシ ARP の有効・無効は ADD IP INTERFACE コマンド (172 ページ)、SET IP INTERFACE コマンド (318 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 ON です。

```
ADD IP INT=eth0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 PROXYARP=OFF ↵
```

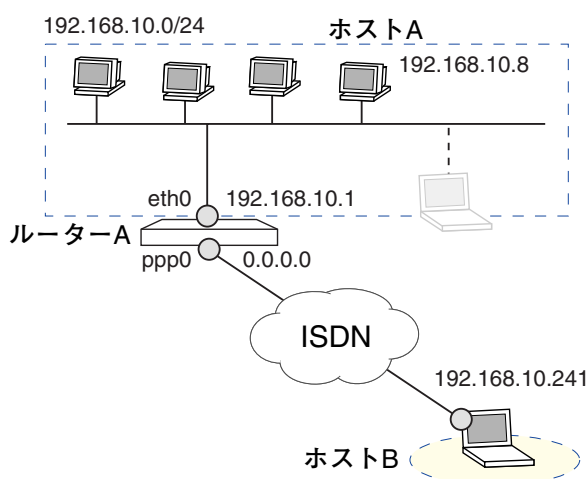
```
SET IP INT=eth0 PROXYARP=OFF ↵
```

マルチホーミングを使って同一 Ethernet 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 (386 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。

### 自動的に設定される例

プロキシ ARP の使用例として、ダイヤルアップ PPP 接続のケースを考えます。



この例では、ホスト B が ISDN などの交換回線網経由でルーター A に接続します。ルーター A では、着信時に PPP インターフェースを動的作成し、LAN 側アドレスの 1 つをホスト B に割り当てます（ここでは 192.168.10.241）。これにより、ホスト B は遠隔地にありながらも、LAN (192.168.10.0/24) に直接接続されているかのように他のホストと通信できるようになります。

ホスト B から見た場合、送信するすべてのパケットがルーター A を経由しなくてはならないことは明らかです。ホスト B では、ネットワークとの唯一の接点であるダイヤルアップ PPP インターフェースの方向をデ



フォルト経路に設定します。

一方、LAN 上のホストにとっては状況が異なります。ここでは、ホスト A (192.168.10.8) を LAN 上ホストの代表として取り上げます。

ホスト A がホスト B との IP 通信を開始するとします。ホスト A は、管理者が設定した IP アドレスとサブネットマスクの情報から、自分の所属する IP ネットワークが 192.168.10.0/24 (アドレス範囲は 192.168.10.0 ~ 192.168.10.255) であることを認識しています。通信相手であるホスト B の IP アドレス 192.168.10.241 もこの範囲に収まるため、ホスト A はホスト B が同一ネットワーク上にあると見なして、192.168.10.241 に対する ARP Request をブロードキャストします。

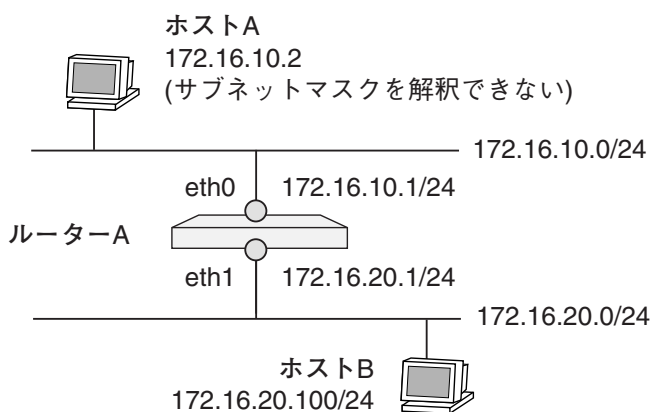
しかし、実際にはホスト B はルーター A と ISDN 網経由で接続されているため、LAN 上にブロードキャストされた ARP Request を受け取ることができません。そのため、このままではホスト A とホスト B 間の IP 通信が成立しません。

しかし、本製品はデフォルトでプロキシ ARP が有効であるため、ホスト A が送信した ARP Request を受け取ると、ホスト B が別インターフェース (ppp0) 上にあることを認識して、代理の ARP Reply をホスト A に返します。ホスト A は本製品をホスト B だと思ってパケットを送信してきますが、本製品はこれを ppp0 側のホスト B に転送します。これでホスト A からホスト B にパケットが届きました。

今度は戻ります。ホスト B は自分宛てでないパケットをすべてルーター A に転送します。ルーター A はホスト B から受け取ったパケットの宛先が自分でない場合、経路表を参照して適切に配送します。このように、プロキシ ARP の働きによって、LAN 上のホスト A と WAN 経由で LAN に接続しているホスト B が、個々のホストで特別な設定を行うことなく透過的に通信できるようになります。

もう 1 つ例を挙げましょう。今度は、異なる LAN 上にあるホスト A とホスト B を考えます。ホスト A はサブネットマスクをサポートしていない旧式の IP ホスト、ホスト B はサブネットマスクをサポートしている普通の IP ホストです。

ルーターの eth0 と eth1 インターフェースには、それぞれクラス B のプライベートアドレスが設定され、サブネットマスクとして 24 ビットの 255.255.255.0 が設定されています。また、ホスト A には 172.16.10.2 (サブネットマスクなし)、ホスト B には 172.16.20.100 (サブネットマスク 255.255.255.0) が設定されています。



ここで、ホスト A がホスト B との IP 通信を試みるものとします。ホスト A はサブネットマスクをサポートしていないため、自分の所属する IP ネットワークを 172.16.0.0 であると認識しています。また、通信相手であるホスト B の IP アドレス 172.16.20.100 も、ホスト A にとっては同じ 172.16.0.0 所属と認識されるため、ホスト A はホスト B が同一ネットワーク上にあると見なし、172.16.20.100 に対する ARP Request を



ブロードキャストします。

しかし、実際にはホスト B は別の LAN 上にあるため、通常であれば ARP Request が届くことはなく、ホスト A に ARP Reply が返ることもありません。そのため、このままではホスト A とホスト B は IP による通信ができません。

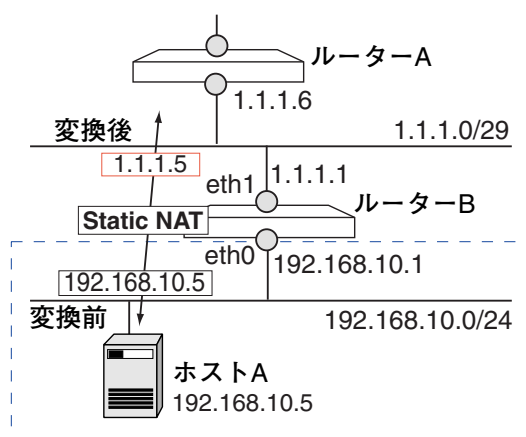
しかし、本製品はデフォルトでプロキシ ARP が有効であるため、ホスト A が送信した ARP Request を受け取ると、ホスト B が別インターフェース (eth1) 上にあることを認識して、代理の ARP Reply をホスト A に返します。ホスト A は本製品をホスト B と思ってパケットを送信しますが、本製品はこれを eth1 側のホスト B に転送します。これでホスト A からホスト B にパケットが届きました。

今度は戻ります。ホスト B はサブネットマスクをサポートしているため、ホスト A が別サブネットにいることを認識できます。そのため、ホスト A と直接 MAC アドレスで通信しようとはせずに、ルーターにパケットの転送を依頼します。

このようにして、ホスト A とホスト B は個々のホストで特別な設定を行うことなく透過的に通信ができます。

### 手動で設定する例

今度はプロキシ ARP を効かせるために手動で設定を行う例として、Ethernet・Ethernet 間の NAT で、グローバルアドレスにインターフェースアドレス以外を使うケースを考えます。



ルーター B には、ホスト A のプライベートアドレス「192.168.10.5」をグローバルアドレス「1.1.1.5」に固定的に変換するスタティック NAT の設定が施されています。グローバル側のホストにとって、ホスト A はルーター A とルーター B の間、すなわち、サブネット 1.1.1.0/29 (1.1.1.0～1.1.1.7) に存在するように見えます。これは、先ほどの PPP 接続の例において、LAN 側ホストには PPP ホストが同一 LAN 上にあるように見えたのとよく似た状況です。

しかし、先ほどの例と異なるのは、ルーター B のルーティングモジュールがホスト A の所在を知らないことです。本製品は、その仕様上 NAT の設定だけでは自分宛てでない ARP Request に代理応答しません。Ethernet・PPP 間の NAT ならば ARP を使わないためこのような問題は起きませんが、Ethernet・Ethernet 間の NAT ではこの点に気を付ける必要があります。

最初に、この構成で NAT の設定だけを行った場合の動作について解説します。例として、ルーター A がホスト A と IP の通信を行うとします (実際にはルーター A 経由で外部のホストがアクセスしてきたとお考えください)。

ルーター A にとって、ホスト A のアドレスは 1.1.1.5 です。ルーター A はホスト A が同一 Ethernet セグメントに所属するものと見なして、1.1.1.5 に対する ARP Request をブロードキャストしますが、ホスト A は別セグメント上にあるため応答できません。また、ルーター B も、1.1.1.5 が自分のアドレスではないため応答しません。そのため、ルーター A はホスト A の MAC アドレスを知ることができず、通信が成立しません。

このようなケースでは、管理者が手動で設定を行うことにより、ルーター B に代理応答をさせることができます。レンジ NAT (IP NAT) とファイアウォール NAT では設定方法が異なるため、以下ではそれぞれのケースについて解説します。

■ 前記の構成でレンジ NAT を使っている場合は、ADD IP ROUTE コマンド (180 ページ) でホスト A への経路を明示的に登録し、ルーター B にホスト A の場所を知らせます。ここでは次のようにします。MASK にはホスト経路であることを示すため 32 ビットマスクを指定し、INTERFACE にはホスト A が存在するインターフェース (eth0) を指定します。PREFERENCE は経路の優先度を指定するもので、0 はもっとも優先度の高い経路であることを示します。

```
ADD IP ROUTE=1.1.1.5 MASK=255.255.255.255 INT=eth0 NEXTHOP=0.0.0.0
PREFERENCE=0 ↵
```

これにより、ホスト A (1.1.1.5) に対するプロキシ ARP が有効になり、ルーター A からの ARP Request に代理応答するようになります。

■ 一方、ファイアウォール NAT を使っている場合はもう少し複雑な手順になります。

1. 最初にグローバル側 (eth1) インターフェースをマルチホーミングし、代理応答したいアドレス (ホスト A のアドレス) を 32 ビットマスクで割り当てます。

```
ADD IP INT=eth1-1 IP=1.1.1.5 MASK=255.255.255.255 ↵
```

2. 次に作成した論理インターフェースをファイアウォールポリシーに追加します。ここでは、PUBLIC (外部) インターフェースとして設定しています。

```
ADD FIREWALL POLICY=net INT=eth1-1 TYPE=PUBLIC ↵
```

3. PUBLIC 側からのパケットはデフォルトで遮断されるため、これを通過させるためのルールを設定します。ホスト A に対するすべてのパケットを許可する場合は次のようにします。GBLIP は NAT 変換後のグローバルアドレス、IP は NAT 前のプライベートアドレスです。

```
ADD FIREWALL POLICY=net RULE=1 AC=ALLOW INT=eth1-1 PROT=ALL
GBLIP=1.1.1.5 IP=192.168.10.5 ↵
```

また、セキュリティを重視するなら、特定のサービスだけを許可するほうがよいかもしれません。HTTP サービスだけを許可するには次のようにします。

```
ADD FIREWALL POLICY=net RULE=1 AC=ALLOW INT=eth1-1 PROT=TCP
GBLIP=1.1.1.5 GBLPORT=80 IP=192.168.10.5 PORT=80 ↵
```

4. さらに、ホスト A から通信を開始した場合もスタティック NAT が有効に働くように、ホスト A からのパケットがスタティック NAT インターフェース (eth1-1) にルーティングされるよう、ポリシーフィルターを設定します。

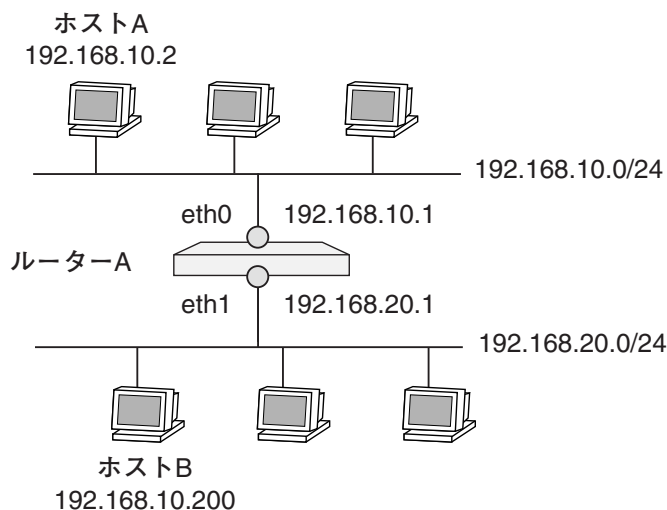
```
ADD IP FILTER=100 SOURCE=192.168.10.5 SMASK=255.255.255.255
POLICY=1 ↵
SET IP INT=eth0 POLICYFILTER=100 ↵
ADD IP ROUTE=0.0.0.0 INT=eth1-1 NEXTHOP=1.1.1.6 POLICY=1 ↵
```

このフィルターは必須というわけではありませんが、設定しなかった場合、ホスト A から外部への通信を開始した場合に、始点アドレスがスタティック NAT アドレス（ここでは 1.1.1.5）ではなく、ダイナミック ENAT 用のアドレスに変換されてしまうことがあります。詳細については、「ファイアウォール」の章の「スタティック NAT」の説明をご覧ください。この動作は、ファイアウォール NAT の仕様となっています。

これにより、ルーター A から 1.1.1.5 への ARP Request に対して、ルーター B が応答するようになります。1.1.1.5 はルーター B 自身のアドレスなので厳密には代理応答と呼べないかもしれませんが、NAT 設定にしたがいルーター B は受け取ったパケットの終点アドレスを変換してホスト A に転送します。

手動設定の例をもう 1 つ挙げましょう。今度は非常に極端な例です。現実のネットワークでこのような設定を行う直接的なメリットはありませんので、あくまでも設定を説明するためだけの例とお考えください。

ここでは、例として異なる LAN 上にあるホスト A とホスト B を考えます。eth0 側のホスト A には 192.168.10.2、eth1 側のホスト B には 192.168.10.200 が設定されているものとします。ホスト B のアドレスは、192.168.20.200 の間違いではありません。たとえば、本来 eth0（192.168.10.0/24）側にあったホスト B が、何らかの理由で eth1（192.168.20.0/24）側に移動されたと考えましょう。



ここで、ホスト A がホスト B との IP 通信を試みるものとします。ホスト A は、通信相手であるホスト B の IP アドレス 192.168.10.200 が同一 IP ネットワーク上にあると見なし、192.168.10.200 に対する ARP Request をブロードキャストします。

しかし、実際にはホスト B は別の LAN 上にあるため、ARP Request が届くことはなく、ホスト A に ARP Reply が返ることもありません。そのため、このままではホスト A とホスト B は IP による通信ができません。また、先ほどの例とは異なり、ルーターはホスト B が eth1 側にいることを知らないため、代理応答も

行われません。

このような状況では、ADD IP ROUTE コマンド (180 ページ) を使って、ホスト B への経路を明示的に登録し、ルーターにホスト B の存在場所を知らせる必要があります。ここでは次のようにします。MASK にはホスト経路であることを示すため 32 ビットマスクを指定し、INTERFACE にはホスト B が存在するインターフェース (eth1) を指定します。PREFERENCE は経路の優先度を指定するもので、0 はもっとも優先度の高い経路であることを示します。

```
ADD IP ROUTE=192.168.10.200 MASK=255.255.255.255 INT=eth1 NEXTHOP=0.0.0.0  
PREFERENCE=0 ↵
```

これにより、ホスト B に対するプロキシ ARP が有効になり、ホスト A とホスト B は個々のホストで特別な設定を行うことなく透過的に通信ができるようになります。

## IP フィルター

IP フィルターは、送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。

ここでのフィルタリングとは、IP および上位プロトコル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。

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 3 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
プライオリティーフィルター	200～299	送信パケットのヘッダー情報に基づき、出力時の絶対優先度を設定する。特定のアプリケーショントラフィックを最優先で出力するような設定ができる（プライオリティールーティング）

表 12:

- ☞ IPsec、GRE、L2TP などパケットのカプセリングを行う機能と併用時、フィルターはカプセリング処理後のパケットに対して適用されます。
- ☞ 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。

## 基本動作

IP フィルターの基本動作について説明します。

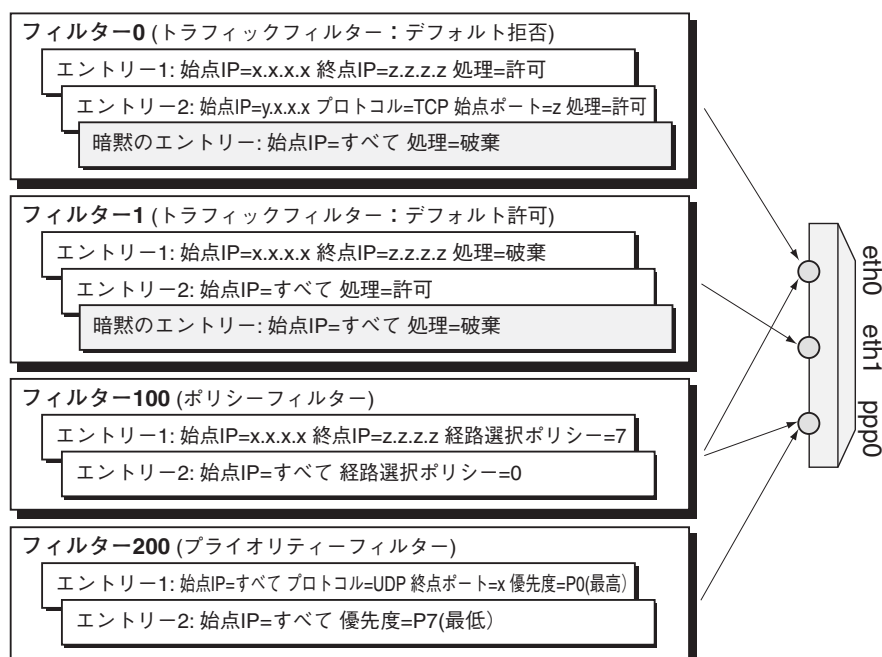
### フィルターの構成

IP フィルターは、複数のフィルターエントリ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はエントリ番号で識別します。

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、プライオリティーフィルター）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)
- プライオリティーフィルター 100 個 (フィルター番号 200～299)

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、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。フィルターの条件チェック (ふるいわけ) は、トラフィックフィルターとポリシーフィルターは受信インターフェース、プライオリティーフィルターは送信インターフェースで行われます。

一方、フィルターの効果は、トラフィックフィルターでは受信直後 (破棄・許可)、ポリシーフィルターでは受信直後 (TOS ビット書き換え) と経路表検索時 (サービスタイプに基づく経路選択)、プライオリティーフィルターでは出力時 (優先度の高いものから出力) に現れます。

IP インターフェースには、トラフィックフィルター、ポリシーフィルター、プライオリティ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

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 (入力) IP インターフェース (トラフィック、ポリシーフィルター) または送信 (出力) IP イン

ターフェース（プライオリティーフィルター）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、優先度設定など）を実行する

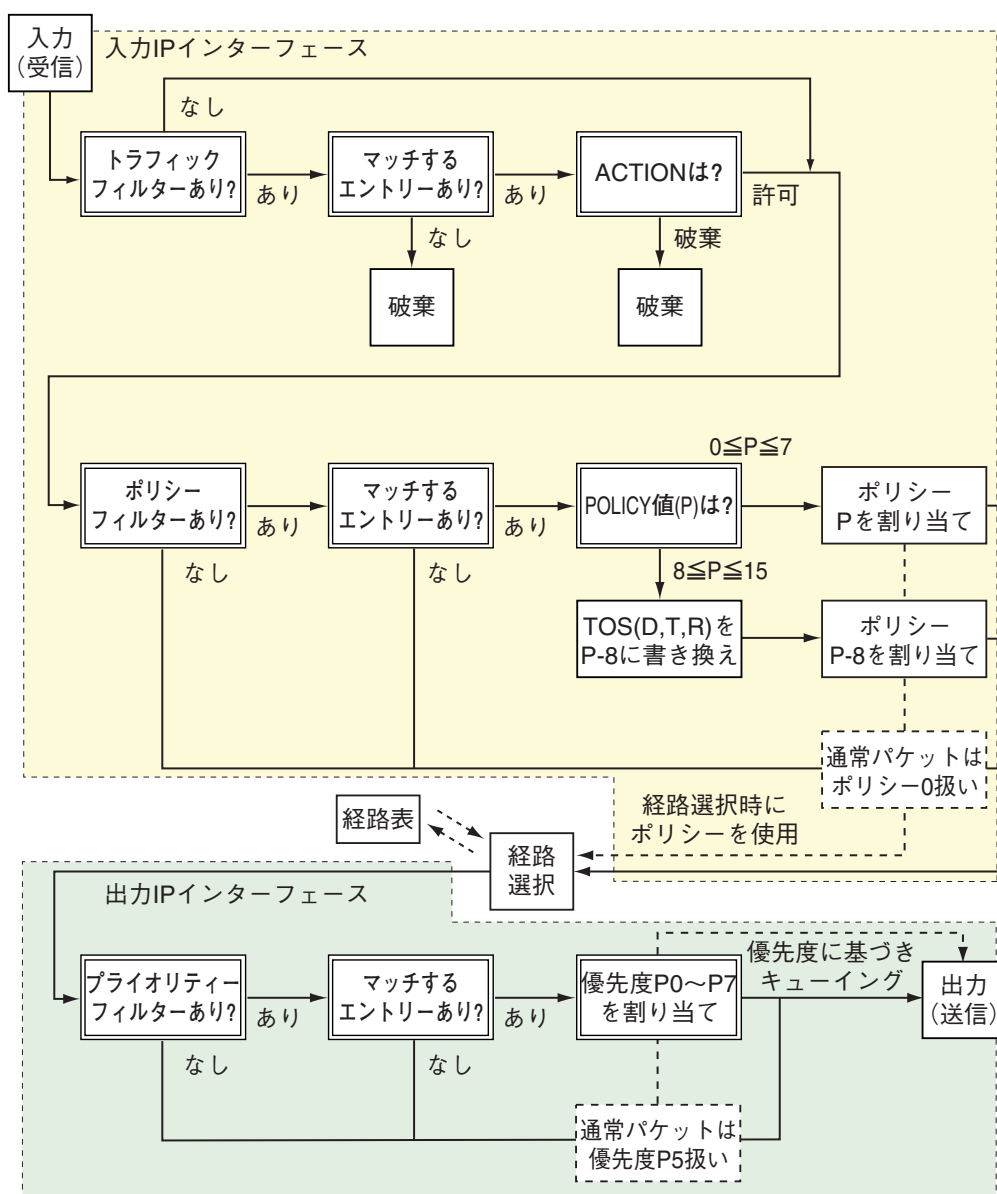
トラフィックフィルター、ポリシーフィルター、プライオリティーフィルターは2の処理内容が異なるだけであり、パケットを選別するプロセスは共通です。

### 詳細

IP フィルターの詳細な処理順序について説明します。

ルーターの基本動作をパケット受信、経路選択（転送先決定）、送信の3ステップに分けた場合、トラフィックフィルターとポリシーフィルターのチェックはパケット受信時、プライオリティーフィルターのチェックはパケット送信時に行われます。

- ☞ 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、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。
- 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若い順にチェックし、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。
  - 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。
3. 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若い順にチェックし、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、受信インターフェースにおける IP フィルター処理を完了し、通常のパケット処理（転送先決定など）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。
- ☞ 経路エントリーの作成は ADD IP ROUTE コマンド（180 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、受信インターフェースにおける IP フィルター処理を完了し、通常のパケット処理（転送先決定など）に移ります。
4. パケットの最終宛先がルーター自身でない場合、経路表を検索して転送先（送信インターフェースとネクストホップアドレス）を決定します。このとき、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ます。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ます。また、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ます。転送先が決定すると、パケット送信のための処理に移ります。
5. 送信インターフェースにプライオリティ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若い順にチェックし、送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。
- 送信インターフェースにプライオリティーフィルターが適用されていない場合は、通常の優先度でパケットを出力し、IP 層の出力処理を完了します。
- (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 PRIORITY パラメーターで指定されている優先度をパケットに割り当てます。パケットの出力は、つねに優先度の高いパケット

から順に行われます。より高い優先度を持つパケットがある場合、下位のパケットは送信されません。これにより、特定のパケット（たとえば UDP のビデオストリーム）を最優先で送信するような設定が可能です。プライオリティーフィルターでは、最初にマッチしたエントリーが適用されます。

- (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、送信インターフェースにおける IP フィルター処理を完了し、通常の優先度でパケットを出力します。

## 設定手順

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）、経路選択ポリシー（ポリシーフィルター）、優先度（プライオリティーフィルター）を指定します。フィルターは ADD IP FILTER コマンド（163 ページ）/SET IP FILTER コマンド（314 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 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。フィルターの条件チェック（ふるいわけ）は、トラフィックフィルターとポリシーフィルターは受信インターフェース、プライオリティーフィルターは送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ります。フィルターの適用は ADD IP INTERFACE コマンド（172 ページ）/SET IP INTERFACE コマンド（318 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、ポリシーフィルター、プライオリティ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
ICMPTYPE	ICMP メッセージタイプ
ICMPCODE	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 13: 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には経路選択ポリシー「7」(15 - 8) が割り当てられ、TOS ビットも 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

プライオリティー フィルター (200～ 299)	PRIORITY	パケット送信時の絶対優先度を P0（最高）～P7（最低）で指定する。パケットの送信は、つねに優先度の高いパケットから順に行われる。上位のパケットがある限り、下位のパケットは送信されない。プライオリティーフィルターは送信インターフェースで条件のチェックが行われ、マッチした場合はフィルターが設定した優先度に基づいてパケットの送信順序が決められる
---------------------------------	----------	---

表 14: 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、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=ppp0 NEXT=0.0.0.0 ↵
```

```
ADD IP ROUTE=0.0.0.0 INT=ppp1 NEXT=0.0.0.0 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、デフォルト経路の選択では 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、ppp1 インターフェースから送出されます。

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、デフォルト経路の選択では 1 番目の経路エントリーが選択され、ppp0 インターフェースから送出されます。

🔗 ADD IP ROUTE コマンド (180 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。

🔗 パケットに割り当てられているのと同じポリシー値（サービスタイプ）を持つ経路エントリーがないときは、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ます。

ADD IP FILTER コマンド (163 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 15: 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 (163 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 (180 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。

#### ■ Telnet トラフィックを最優先で転送する。

```
ADD IP FILTER=200 SOURCE=0.0.0.0 PROTOCOL=TCP DPORT=23 PRIORITY=P0 ↵
```

#### 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 (163 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 16: LOG オプション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 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。トラフィックフィルター、ポリシーフィルターは受信インターフェースに、プライオリティーフィルターは送信インターフェースに適用してください。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 (318 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、ポリシーフィルター、プライオリティ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 ppp0 に割り当て。

```
SET IP INT=ppp0 FILTER=0 ↓
```

■ ポリシーフィルター「100」を eth0 に割り当て。

```
SET IP INT=eth0 POLICYFILTER=100 ↓
```

■ プライオリティーフィルター「200」を fr0 に割り当て。

```
SET IP INT=fr0 PRIORITYFILTER=200 ↓
```

■ 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=ppp0 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 (214 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 (377 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 ↓
```

🔗 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 (318 ページ) の FILTER、POLICYFILTER、PRIORITYFILTER パラメーターに NONE を指定します。

```
SET IP INT=eth0 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、ヘッダー情報に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。

■ 192.168.20.7 からのパケットだけを eth1 インターフェースで拒否するには次のようにします。その他の IP トラフィックはすべて許可します。いわゆる「デフォルト許可」の設定になります。

```
ADD IP FILTER=0 SOURCE=192.168.20.7 SMASK=255.255.255.255
    ACTION=EXCLUDE ↵
ADD IP FILTER=0 SOURCE=0.0.0.0 ACTION=INCLUDE ↵
SET IP INT=eth1 FILTER=0 ↵
```

「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 (1 行目)。ただし、トラフィックフィルターのエントリーリストの末尾には、「すべて破棄」を意味する暗黙のエントリー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」のエントリーを明示的に作成する必要があります (2 行目)。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。

なお、eth1 側に 192.168.20.0/24 しかサブネットがない場合は、2 行目を次のように書いた方が不正なパケットを遮断できるのでより好ましいかもしれません。

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

3 行目では、作成したフィルター「0」を IP インターフェース eth1 に適用しています。フィルターはインターフェースに適用して初めて効果を持ちます。

■ 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。トラフィックフィルター「0」の先頭エントリー (エントリー番号「1」) にマッチしたパケットをログに記録するには次のようにします。

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

☞ エントリー番号は可変なので、必ず SHOW IP FILTER コマンド (377 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。

■ eth1 では原則すべてのパケットを遮断し、192.168.20.7 から 192.168.10.5 の Telnet サービスへのパケットだけを通過させるよう設定するには、次のようにします。いわゆる「デフォルト拒否」の設定です。

```
ADD IP FILT=1 SO=192.168.20.7 SMA=255.255.255.255 DEST=192.168.10.5
    DMA=255.255.255.255 AC=INCLUDE ↵
SET IP FILT=1 ENTRY=1 PROTO=TCP DPORT=TELNET ↵
SET IP INT=eth1 FILTER=1 ↵
```

「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트리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。

■ 2つのインターフェースの片側からのみ TCP の通信を開始できるようにするには、SESSION パラメーターを使います。ここでは、eth1 側 (192.168.20.0/24) からのみ TCP セッションを開始できるように設定します。eth0 側 (192.168.10.0/24) からの TCP パケットは、すでにセッションが開始されている場合 (Ack フラグが立っているとき) に限って許可します。

```
ADD IP FILT=0 SO=192.168.10.0 SMA=255.255.255.0 DES=192.168.20.0
    DMA=255.255.255.0 PROTO=TCP SESS=ESTAB AC=INCLUDE ↵
SET IP INT=eth0 FILTER=0 ↵
ADD IP FILT=1 SO=192.168.20.0 SMA=255.255.255.0 DES=192.168.10.0
    DMA=255.255.255.0 PROTO=TCP SESS=ANY AC=INCLUDE ↵
SET IP INT=eth1 FILTER=1 ↵
```

## 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。

■ 192.168.10.100 から 192.168.20.0/24 宛てのパケットだけを、CIR 値の高い DLC (16) 経由でルーティングするには次のようにします。その他のパケットは DLC (17) 経由で送信します。

```
ADD IP FILT=100 SO=192.168.10.100 SM=255.255.255.255 DEST=192.168.20.0
    DM=255.255.255.0 POLICY=1 ↵
ADD IP FILT=100 SO=0.0.0.0 DEST=192.168.20.0 DMA=255.255.255.0 POLICY=2 ↵
SET IP INT=eth0 POLICYFILTER=100 ↵
ADD IP ROUTE=192.168.20.0 MASK=255.255.255.0 INTERFACE=fr0
    NEXT=192.168.100.2 DLC=16 POLICY=1 ↵
ADD IP ROUTE=192.168.20.0 MASK=255.255.255.0 INTERFACE=fr0
    NEXT=192.168.100.2 DLC=17 POLICY=2 ↵
```

この例では、192.168.10.100 から 192.168.20.0/24 宛てのパケットに経路選択ポリシー「1」を割り当て（1 行目）、その他のパケットにはポリシー「2」を設定しています（2 行目）。作成したポリシーフィルターを eth0 に適用したのち（3 行目）、192.168.20.0/24 へのスタティック経路をポリシーごとに 2 つ登録し、それぞれ経由する DLC を異ならせています（4～5 行目）。

## プライオリティーフィルターの設定例

プライオリティーフィルターは、送信パケットのヘッダー情報に基づき、パケット送信時の絶対優先度を設定するフィルターです。特定のトラフィックを最優先で送信するよう設定できます。プライオリティーフィルターには、フィルター番号 200～299 番を割り当てます。

■ ネットワーク 192.168.20.0/24 側の SSH クライアントと SSH サーバー（192.168.10.5）の間のトラフィックを最優先（P0）で送信し、その他の IP トラフィックは最低の優先度（P7）で送信するプライオリティーフィルターを設定するには次のようにします。

```
ADD IP FILT=200 SO=192.168.20.0 SMA=255.255.255.0 DEST=192.168.10.5
    DMA=255.255.255.255 PROTO=TCP DPORT=22 PRIORITY=P0 ↵
ADD IP FILT=200 SO=192.168.20.0 SMA=255.255.255.0 PROTO=ANY PRIORITY=P7 ↵
SET IP INT=ppp0 PRIORITYFILTER=200 ↵
```

## その他

■ 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」の「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（377 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（386 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ルーター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、ルーター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 (312 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ーは 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ーの有効期限は SET IP DNS CACHE コマンド (312 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、登録エントリー数などの情報は、SHOW IP DNS コマンド (373 ページ) で確認できます。

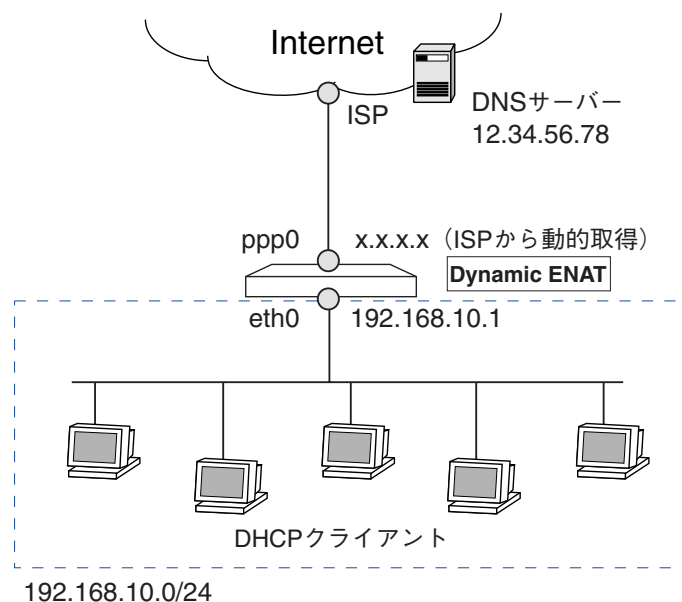
```
SHOW IP DNS ↓
```

■ キャッシュテーブルの内容は、SHOW IP DNS CACHE コマンド (375 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、192.168.10.240～192.168.20.249 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 ISP の DNS サーバーに中継します。ここでは、IP の設定まではすんでいるものと仮定します。



1. DNS リレー機能を有効にします。

```
ENABLE IP DNSRELAY ↓
```

2. ISP の DNS サーバーアドレスを設定します。

```
ADD IP DNS PRIMARY=12.34.56.78 ↓
```

3. DHCP サーバー機能を有効にします。

```
ENABLE DHCP ↓
```

4. 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 アドレスとしてルーター自身のアドレスを通知するよう設定します。

```
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 ↵
```

5. 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。

■ ルーターが IPCP など DNS サーバーアドレスを動的に取得するよう設定しているときは、手順 2 を次のように変更します。INTERFACE パラメーターには DNS アドレスを取得するインターフェースを指定します。これは通常、WAN 側の PPP (IPCP の場合) または Ethernet (DHCP の場合) インターフェースになります。

```
ADD IP DNS INT=ppp0 ↵
```

## DHCP/BOOTP リレー

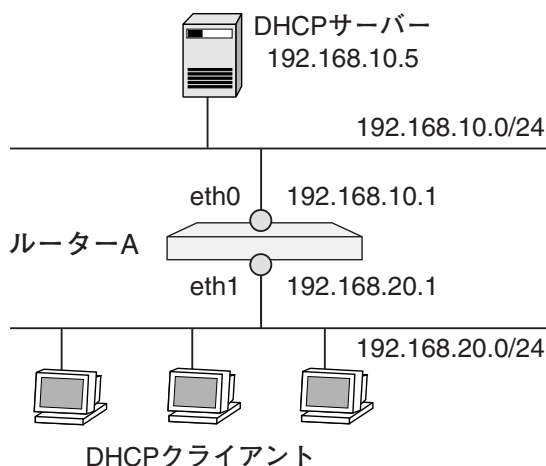
DHCP/BOOTP リレーエージェント機能は、受信した DHCP/BOOTP パケットを別セグメントの DHCP/BOOTP サーバーに転送する機能です。

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（LAN）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 LAN 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。



ルーター A の設定

1. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

2. Ethernet インターフェースに IP アドレスを設定します。

```
ADD IP INT=eth0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=eth1 IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

3. DHCP/BOOTP リレーエージェント機能を有効にします。

```
ENABLE BOOTP RELAY ↵
```

4. 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 (357 ページ) を使います。

■ DHCP/BOOTP パケットの最大転送回数を設定するには、SET BOOTP MAXHOPS コマンド (306 ページ) を使います。デフォルトは 4 ホップです。

```
SET BOOTP MAXHOPS=3 ↵
```



## 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、ルーターによって隔てられた 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サブネット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 LAN 側インターフェース、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（169 ページ）の説明をご覧ください。

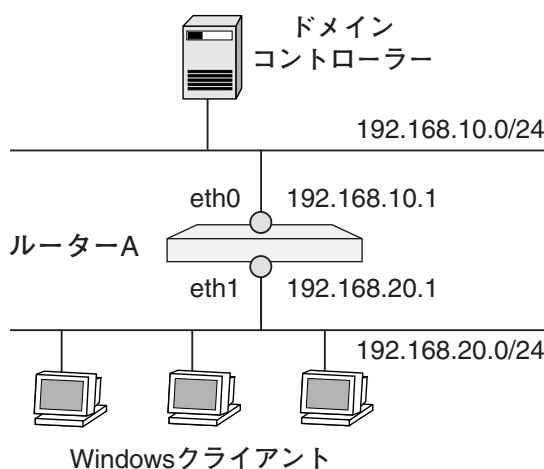
```
ADD IP HELPER DESTINATION=192.168.20.100 INT=eth0 PORT=NETBIOS ↵
```

基本設定は以上です。

これで、eth0 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。

### 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、eth1 側の Windows クライアントが eth0 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. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

2. Ethernet インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=eth0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

```
ADD IP INT=eth1 IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

3. 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 ↵
```

4. eth1 で受信した NetBIOS ブロードキャスト（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=eth1 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（381 ページ）を使います。

■ 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（215 ページ）を使います。

```
DELETE IP HELPER DESTINATION=192.168.10.5 INT=eth1 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（244 ページ）を使います。

## セキュリティ

IP 層でのセキュリティオプションについて紹介します。なお、以下のオプションはデフォルトの状態が推奨設定です。明確な理由がない限り、設定を変更することはお勧めできません。したがって、以下は設定方法の説明というよりもセキュリティ機能の紹介としてお読みください。

### ソースルートパケットフィルタリング

デフォルトでは、始点経路制御オプション付きの IP パケット（ソースルートパケット）は転送されずに破棄されます。IP の始点経路制御（ソースルーティング）オプションは通常使用されておらず、むしろ悪用される可能性のほうが高いため、デフォルト設定のままご使用ください。

■ ソースルートパケットの転送許可・不許可は、ENABLE IP SRCROUTE コマンド (278 ページ)、DISABLE IP SRCROUTE コマンド (252 ページ) で変更できます。

```
ENABLE IP SRCROUTE ㇏
DISABLE IP SRCROUTE ㇏
```

デフォルトは転送不許可 (DISABLED)、すなわちソースルートパケットのフィルタリングが有効な状態です。前述の理由から、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。

ソースルー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、始点経路制御オプション付きの IP 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「SRCRT」のログメッセージが生成されます。

■ ソースルートパケットのフィルタリングが有効かどうかは、SHOW IP コマンド (359 ページ) で確認できます。「Source-Routed Packets」が「Discarded」ならフィルタリングが有効（転送不許可）です（デフォルト設定）。フィルタリング無効時（転送有効時）は「Forwarded」と表示されます。

### フラグメントオフセットフィルタリング

デフォルトでは、フラグメントオフセットが 1 の IP パケットは転送されずに破棄されます。これは、RFC1858 で述べられている Tiny Fragment 攻撃や Overlapping Fragment 攻撃を防ぐためです。デフォルト状態のままご使用ください。

Tiny Fragment 攻撃は、先頭フラグメント（オフセット 0）を最小サイズ（64 ビット=8 オクテット）にし、TCP の制御フラグを第 2 フラグメント（オフセット 1）に送り込むことによって、Syn/Ack フラグによるパケットフィルタリングをかわそうとするものです。

一方、Overlapping Fragment 攻撃では、先頭フラグメント（オフセット 0）に TCP の制御フラグを入れますが、その際にフィルターを通過できるようなパターン（Syn=0、Ack=1）にフラグを設定しておきます。そして、第 2 フラグメントではオフセット値を 1 に設定し、再構成時に第 1 フラグメントの途中から先を上書きすることによって、パケットフィルタリングをかわそうとします。

■ フラグメントオフセットフィルタリングの有効・無効は、ENABLE IP FOFILTER コマンド (268 ページ) と DISABLE IP FOFILTER コマンド (242 ページ) で変更できます。

```
ENABLE IP FOFILTER ↓
DISABLE IP FOFILTER ↓
```

デフォルトではフィルタリングが有効です。上記の攻撃を防ぐため、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。

フラグメントオフセットフィルタリングが有効な場合は、フラグメントオフセットが1のIPパケットを受信すると、メッセージタイプ「IPFIL」、サブタイプ「FRAG」のログメッセージが生成されます。

■ フラグメントオフセットフィルタリングが有効かどうかは、SHOW IP コマンド (359 ページ) で確認できます。「IP Fragment Offset Filtering」が「Enabled」ならフィルタリングが有効です (デフォルト設定)。フィルタリング無効時は「Disabled」と表示されます。

## 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

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 (172 ページ)、SET IP INTERFACE コマンド (318 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=eth0 DIRECTEDBROADCAST=ON ↓
SET IP INTERFACE=eth0 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フィルタリングの設定は SHOW IP INTERFACE コマンド (386 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。

## IP アドレスプール

IP アドレスプールは、リモートからの接続時などに、あらかじめプールしておいた範囲から空いている IP アドレスを動的に割り当てる機能です。

ユーザーごとに IP アドレスを固定する必要がある場合、本機能を利用することにより少ない IP アドレスを有効に活用することができます。

■ IP アドレスプールを作成するには、CREATE IP POOL コマンド (202 ページ) を使います。プールには、それぞれ任意の名前を付けることができます。ここでは「dialin」とします。

```
CREATE IP POOL=dialin IP=192.168.10.240-192.168.10.250 ↵
```

■ ISDN 網経由で PPP 接続を受け入れる場合、使用する IP アドレスプールは PPP テンプレート (CREATE PPP TEMPLATE コマンド (「PPP」の 43 ページ)、SET PPP TEMPLATE コマンド (「PPP」の 66 ページ)) で指定します。

```
CREATE PPP TEMPLATE=0 IDLE=ON BAP=OFF IPPOOL=dialin AUTHENTICATION=CHAP ↵
```

■ IP アドレスプールの設定内容は SHOW IP POOL コマンド (394 ページ) で確認します。

```
SHOW IP POOL ↵
```

■ IP アドレスプールを削除するには、DESTROY IP POOL コマンド (233 ページ) を使います。

```
DESTROY IP POOL=dialin ↵
```

## 設定例

IP アドレスプールを使用した設定例を示します。

ここでは、ISDN 網経由での PPP 接続を受け入れるダイヤルアップサーバー的な設定例を示します。接続してくるユーザーに対しては、IP アドレスプールから空いているアドレスを動的に割り当てます。

1. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

2. LAN 側 (eth0) インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=eth0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

3. IP アドレスプール「dialin」を作成して、ダイヤルアップユーザーに割り当てる IP アドレスの範囲を指定します。

```
CREATE IP POOL=dialin IP=192.168.10.240-192.168.10.250 ↵
```

4. PPP テンプレート「0」を作成します。これは、外部からの着呼時に動的作成される PPP インターフェースの仕様を定めるものです。IP アドレスプール「dialin」を使用するよう指定します。

```
CREATE PPP TEMPLATE=0 IDLE=ON BAP=OFF IPPOOL=dialin
AUTHENTICATION=CHAP ↓
```

5. 外部からの着呼を受け入れる ISDN コール「pppserv」を作成します。着呼のみで発呼は行わないため、接続先番号として「0」を指定しています。また「INANY=ON」を指定して、ISDN レベルでの認証・識別は行わずにすべての着信呼を受け入れるよう設定します。また、「USER=PPP」を指定して着呼時に PPP インターフェースを動的作成するよう指定します。そのときに使うテンプレートは「PPPTEMPLATE=0」で指定しています。

```
ADD ISDN CALL=pppserv NUMBER=0 PRECEDENCE=IN INTREQ=pri0 INANY=ON
USER=PPP PPPTEMPLATE=0 ↓
```

6. ダイアルアップユーザーの PPP ユーザー名とパスワードを登録します。これらは PPP 接続のためだけのアカウントなので、LOGIN=NO を指定してルーターにはログインできないようにします。

```
ADD USER=UserA PASSWORD=PasswordA ↓
ADD USER=UserB PASSWORD=PasswordB ↓
ADD USER=UserC PASSWORD=PasswordC ↓
```

設定は以上です。

## Ping ポーリング

Ping ポーリングは、監視対象機器に Ping パケットを定期送信し、通信が可能かどうか（到達可能かどうか）を監視する機能です。トリガー機能と組み合わせることで、柔軟なネットワーク構成が可能になります。

- ☞ 本製品の PING コマンド（287 ページ）は IPv4/IPv6/IPX/AppleTalk に対応していますが、Ping ポーリングは IPv4 と IPv6 だけに対応しています。

## 基本設定

Ping ポーリングの基本的な使用方法について説明します。

ここでは、IP アドレス「10.1.2.3」の機器を監視するものとします。トリガー機能を用いて、到達性が失われたときにスクリプト「pingdown.scp」が、到達性が回復したときにはスクリプト「pingup.scp」が実行されるよう設定します。

なお、IP の設定までは完了しているものとします。

1. ADD PING POLL コマンド（200 ページ）で監視対象機器を指定します。POLL には、識別子として 1～100 の数値を指定します。本コマンド実行直後はポーリングが停止（無効）状態になっているため、すぐにはポーリングが行われません。実際にポーリングを開始するには、トリガーの設定などをすませた後、ENABLE PING POLL コマンド（284 ページ）を実行する必要があります。

```
ADD PING POLL=1 IP=10.1.2.3 ↵
```

2. トリガー機能を有効にします。

```
ENABLE TRIGGER ↵
```

3. 対象機器への到達性が失われたときには、PING モジュールの DEVICEDOWN イベントが発生します。これを捕捉するモジュールトリガー「1」を作成します。POLL には、手順 1 で指定した Ping ポーリングの識別子を指定します。

```
CREATE TRIGGER=1 MODULE=PING EVENT=DEVICEDOWN POLL=1
SCRIPT=pingdown.scp ↵
```

本製品は、10.1.2.3 への Ping に 5 回連続して応答がなかったときに到達性が失われたと判断し、DEVICEDOWN イベントが発生します。到達性喪失の判断条件は、ADD PING POLL コマンド（200 ページ）、SET PING POLL コマンド（342 ページ）の FAILCOUNT、SAMPLESIZE パラメーターで調整可能です。詳しくは次節「機器の状態」、および、各コマンドの解説をご覧ください。

4. 対象機器への到達性が復旧したときには、PING モジュールの DEVICEUP イベントが発生します。これを捕捉するモジュールトリガー「2」を作成します。POLL には、手順 1 で指定した Ping ポーリングの識別子を指定します。

```
CREATE TRIGGER=2 MODULE=PING EVENT=DEVICEUP POLL=1
SCRIPT=pingup.scp ↵
```

本製品は、いったん到達性が失われたと判断した後、10.1.2.3 への Ping に 30 回連続で応答があったとき、到達性が回復したと判断し、DEVICEUP イベントを発生します。到達性回復の判断条件は、ADD PING POLL コマンド (200 ページ)、SET PING POLL コマンド (342 ページ) の UPCOUNT パラメーターで調整可能です。詳しくは次節「機器の状態」、および、各コマンドの解説をご覧ください。

#### 5. Ping ポーリングを開始します。

```
ENABLE PING POLL=1 ↵
```

■ Ping ポーリングの設定は、SHOW PING POLL コマンド (438 ページ) で確認します。

```
SHOW PING POLL ↵
SHOW PING POLL=1 ↵
```

■ トリガーの設定は、SHOW TRIGGER コマンド (「運用・管理」の 370 ページ) で確認します。

```
SHOW TRIGGER ↵
SHOW TRIGGER=1 ↵
```

■ Ping ポーリングのカウンターは、SHOW PING POLL コマンド (438 ページ) の COUNTER オプションで確認します。

```
SHOW PING POLL=1 COUNTER ↵
```

■ Ping ポーリングを最初からやりなおすには、RESET PING POLL コマンド (300 ページ) を実行します。本コマンドを実行すると、カウンターが初期化され、対象機器の状態が「Up」に戻ります。

```
RESET PING POLL=1 ↵
```

🔗 本コマンドの実行により機器の状態が「Down」「Critical Down」から「Up」に戻っても、DEVICEUP イベントは発生しません。

■ Ping ポーリングを一時停止するには、DISABLE PING POLL コマンド (257 ページ) を使います。



DISABLE PING POLL=1 ↓

■ Ping ポーリングを再開するには、ENABLE PING POLL コマンド (284 ページ) を使います。

ENABLE PING POLL=1 ↓

■ Ping ポーリングの設定を削除するには、DELETE PING POLL コマンド (231 ページ) を使います。

DELETE PING POLL=1 ↓

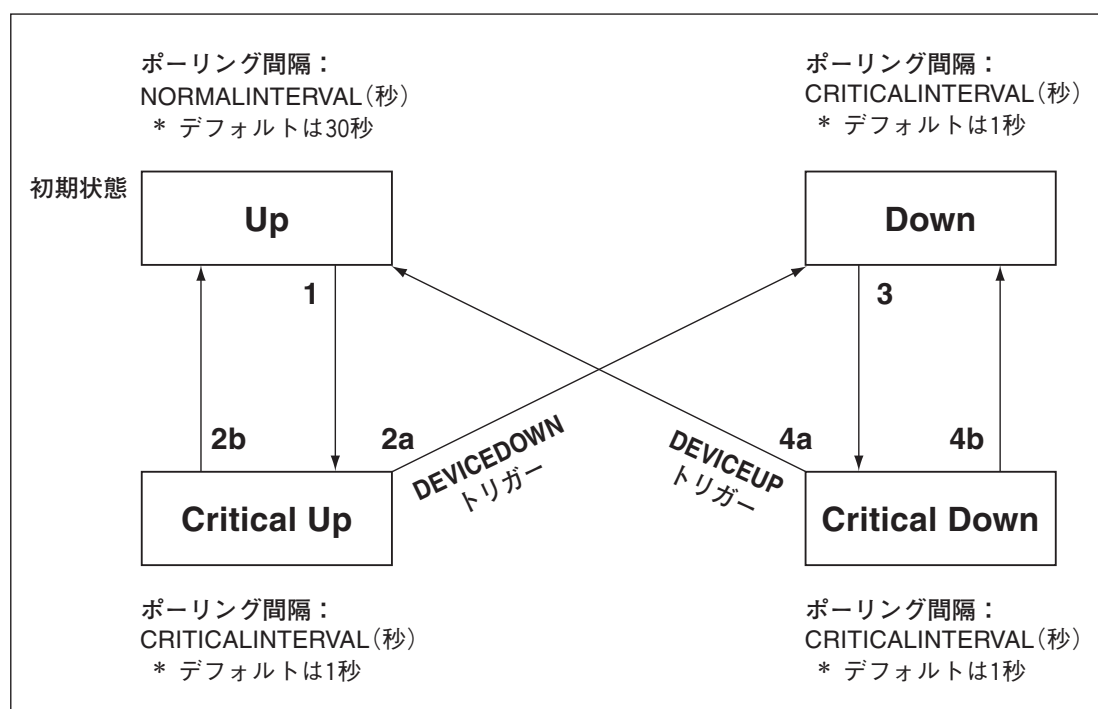
■ Ping ポーリングの実行中であっても、PING コマンド (287 ページ)、TRACE コマンド (450 ページ) は問題なく使用できます。

## 機器の状態

Ping ポーリングでは、監視対象機器の状態を次の 4 つに分類しています。初期状態は「Up」です。Ping パケットの送信間隔（ポーリング間隔）には NORMALINTERVAL と CRITICALINTERVAL の 2 種類があり、機器の状態によって使い分けられます。

状態	条件	ポーリング間隔
Up	直前の SAMPLESIZE 回（デフォルト 5 回）の Ping に対して、すべて応答があった状態（無応答が 1 回もない状態）。Ping ポーリング開始時の初期状態です	NORMALINTERVAL（デフォルト 30 秒）
Critical Up	直前の SAMPLESIZE 回（デフォルト 5 回）の Ping に対して、1 回以上、FAILCOUNT 回（デフォルト 5 回）未満の無応答があった状態	CRITICALINTERVAL（デフォルト 1 秒）
Down	（Down 状態への遷移後）直前の Ping に応答がなかった状態	CRITICALINTERVAL（デフォルト 1 秒）
Critical Down	（Down 状態への遷移後）直前の Ping に応答があった状態	CRITICALINTERVAL（デフォルト 1 秒）

表 17: 機器の状態



これら状態間での遷移は次のときに発生します。

遷移前の状態	図中の番号	遷移条件	遷移後の状態
Up	1	直前の Ping に応答がなかった	Critical Up
Critical Up	2a	直前の SAMPLESIZE 回（デフォルト 5 回）の Ping に対して、FAILCOUNT 回（デフォルト 5 回）の無応答があった	Down
	2b	直前の SAMPLESIZE 回（デフォルト 5 回）の Ping に対して、すべて応答があった	Up
Down	3	直前の Ping に応答があった	Critical Down
Critical Down	4a	直前の UPCOUNT 回（デフォルト 30 回）の Ping に対して、すべて応答があった	Up
	4b	直前の Ping に応答がなかった	Down

表 18: 機器の状態遷移

## トリガー

Ping ポーリングは、トリガーと併用することを想定した機能です。

トリガーを使用すると、監視対象機器への到達性喪失時と到達性回復時に任意のスクリプトを実行させることができます。

到達性の喪失と回復は、PING モジュール固有のモジュールトリガーを使って捕捉します。

CREATE TRIGGER MODULE コマンド（「運用・管理」の 141 ページ）、SET TRIGGER MODULE コマ

ンド（「運用・管理」の 281 ページ）に、PING モジュール固有のパラメーターを加えたコマンド構文は次のようになります。

```
CREATE TRIGGER=trigger-id MODULE=PING EVENT={DEVICEDOWN|DEVICEUP}
    POLL=poll-id [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 POLL=poll-id [AFTER=time] [BEFORE=time]
    [{DATE=date|DAYS=day-list}] [NAME=string]
    [REPEAT={YES|NO|ONCE|FOREVER|count}] [TEST={YES|NO|ON|OFF}]
```

POLL パラメーターには、監視対象機器の Ping ポーリング ID（ADD PING POLL コマンド（200 ページ）の POLL パラメーターに指定した番号）を指定します。また、EVENT パラメーターには、DEVICEDOWN（到達性喪失）か DEVICEUP（到達性回復）のいずれかを指定します。

このトリガーは、POLL パラメーターで指定した ID を持つ監視対象機器への到達性が失われるか（EVENT=DEVICEDOWN のとき）、回復するか（EVENT=DEVICEUP のとき）したときに起動されます。

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。また、引数 %1 として Ping ポーリング ID も渡されます。

次にトリガーの例を示します。

■ Ping ポーリング「1」によって監視対象機器への到達性喪失を検出したら、スクリプト「pingdown.scp」を実行するモジュールトリガー「1」を作成します。

```
CREATE TRIGGER=1 MODULE=PING EVENT=DEVICEDOWN POLL=1
    SCRIPT=pingdown.scp ↵
```

## ログ

Ping ポーリングによって検出された監視対象機器への到達性喪失と回復は、ログにも記録されます。ログレベルは 3（INFO）、モジュールは PING（58）です。

■ Ping ポーリングのログを表示するには、SHOW LOG コマンド（「運用・管理」の 316 ページ）を使います。SHOW LOG コマンド（「運用・管理」の 316 ページ）では他のログメッセージも表示されますが、「MODULE=PING」を指定すれば PING モジュールのログだけを見ることができます。

```
SHOW LOG MODULE=PING ↵
```

```
Manager > show log module=ping

Date/Time    S Mod  Type  SType Message
-----
```

```
13 23:27:30 3 PING 00061 00001 172.17.28.100 is not reachable (poll=1)
13 23:28:30 3 PING 00061 00001 172.17.28.100 is reachable (poll=1)
```

-----

## 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	232
DISABLE IP	237
DISABLE IP DEBUG	239
DISABLE IP ECHOREPLY	241
DISABLE IP FORWARDING	243
DISABLE IP ICMPREPLY	245
DISABLE IP REMOTEASSIGN	250
ENABLE IP	262
ENABLE IP DEBUG	265
ENABLE IP ECHOREPLY	267
ENABLE IP FORWARDING	269
ENABLE IP ICMPREPLY	271
ENABLE IP REMOTEASSIGN	276
PING	287
PURGE IP	291
RESET IP	294
RESET IP COUNTER	295
SET PING	340
SET TRACE	344
SHOW IP	359
SHOW IP COUNTER	365
SHOW IP DEBUG	372
SHOW IP FLOW	379
SHOW IP ICMPREPLY	385
SHOW IP UDP	411
SHOW PING	436
SHOW TCP	442
SHOW TRACE	446
STOP PING	448
STOP TRACE	449
TRACE	450

#### IP インターフェース

ADD IP INTERFACE	172
DELETE IP INTERFACE	217
DISABLE IP INTERFACE	246

ENABLE IP INTERFACE . . . . .	272
RESET IP INTERFACE . . . . .	296
SET IP INTERFACE . . . . .	318
SET IP LOCAL . . . . .	321
SHOW IP INTERFACE . . . . .	386
経路制御（スタティック）	
ADD IP ROUTE . . . . .	180
ADD IP ROUTE TEMPLATE . . . . .	184
DELETE IP ROUTE . . . . .	220
DELETE IP ROUTE TEMPLATE . . . . .	222
DISABLE IP ROUTE . . . . .	251
ENABLE IP ROUTE . . . . .	277
SET IP ROUTE . . . . .	325
SET IP ROUTE TEMPLATE . . . . .	328
SHOW IP ROUTE . . . . .	401
SHOW IP ROUTE TEMPLATE . . . . .	406
経路制御（RIP）	
ADD IP RIP . . . . .	178
DELETE IP RIP . . . . .	219
SET IP RIP . . . . .	322
SET IP RIPTIMER . . . . .	324
SHOW IP RIP . . . . .	396
SHOW IP RIP COUNTER . . . . .	398
SHOW IP RIPTIMER . . . . .	400
経路制御（OSPF）	
ADD OSPF AREA . . . . .	190
ADD OSPF HOST . . . . .	192
ADD OSPF INTERFACE . . . . .	193
ADD OSPF NEIGHBOUR . . . . .	196
ADD OSPF RANGE . . . . .	197
ADD OSPF STUB . . . . .	199
DELETE OSPF AREA . . . . .	225
DELETE OSPF HOST . . . . .	226
DELETE OSPF INTERFACE . . . . .	227
DELETE OSPF NEIGHBOUR . . . . .	228
DELETE OSPF RANGE . . . . .	229
DELETE OSPF STUB . . . . .	230
DISABLE OSPF . . . . .	253
DISABLE OSPF DEBUG . . . . .	254
DISABLE OSPF INTERFACE . . . . .	255
DISABLE OSPF LOG . . . . .	256

ENABLE OSPF . . . . .	279
ENABLE OSPF DEBUG . . . . .	280
ENABLE OSPF INTERFACE . . . . .	281
ENABLE OSPF LOG . . . . .	282
PURGE OSPF . . . . .	292
RESET OSPF . . . . .	297
RESET OSPF COUNTER . . . . .	298
RESET OSPF INTERFACE . . . . .	299
SET OSPF . . . . .	331
SET OSPF AREA . . . . .	333
SET OSPF HOST . . . . .	334
SET OSPF INTERFACE . . . . .	335
SET OSPF NEIGHBOUR . . . . .	337
SET OSPF RANGE . . . . .	338
SET OSPF STUB . . . . .	339
SHOW OSPF . . . . .	412
SHOW OSPF AREA . . . . .	414
SHOW OSPF DEBUG . . . . .	417
SHOW OSPF HOST . . . . .	418
SHOW OSPF INTERFACE . . . . .	420
SHOW OSPF LSA . . . . .	424
SHOW OSPF NEIGHBOUR . . . . .	428
SHOW OSPF RANGE . . . . .	430
SHOW OSPF ROUTE . . . . .	432
SHOW OSPF STUB . . . . .	434

#### 経路制御 (BGP-4)

ADD BGP AGGREGATE . . . . .	147
ADD BGP CONFEDERATIONPEER . . . . .	149
ADD BGP IMPORT . . . . .	150
ADD BGP NETWORK . . . . .	151
ADD BGP PEER . . . . .	152
ADD IP ASPATHLIST . . . . .	157
ADD IP COMMUNITYLIST . . . . .	159
ADD IP ROUTEMAP . . . . .	186
DELETE BGP AGGREGATE . . . . .	203
DELETE BGP CONFEDERATIONPEER . . . . .	204
DELETE BGP IMPORT . . . . .	205
DELETE BGP NETWORK . . . . .	206
DELETE BGP PEER . . . . .	207
DELETE IP ASPATHLIST . . . . .	210
DELETE IP COMMUNITYLIST . . . . .	211

DELETE IP ROUTEMAP . . . . .	223
DISABLE BGP DEBUG . . . . .	234
DISABLE BGP PEER . . . . .	235
ENABLE BGP DEBUG . . . . .	259
ENABLE BGP PEER . . . . .	260
RESET BGP PEER . . . . .	293
SET BGP . . . . .	301
SET BGP AGGREGATE . . . . .	302
SET BGP IMPORT . . . . .	303
SET BGP PEER . . . . .	304
SET IP AUTONOMOUS . . . . .	309
SET IP ROUTEMAP . . . . .	329
SHOW BGP . . . . .	345
SHOW BGP AGGREGATE . . . . .	347
SHOW BGP CONFEDERATION . . . . .	348
SHOW BGP IMPORT . . . . .	349
SHOW BGP NETWORK . . . . .	350
SHOW BGP PEER . . . . .	351
SHOW BGP ROUTE . . . . .	355
SHOW IP ASPATHLIST . . . . .	363
SHOW IP COMMUNITYLIST . . . . .	364
SHOW IP ROUTEMAP . . . . .	408

#### 経路制御フィルター

ADD IP ROUTE FILTER . . . . .	182
ADD IP TRUSTED . . . . .	189
DELETE IP ROUTE FILTER . . . . .	221
DELETE IP TRUSTED . . . . .	224
SET IP ROUTE FILTER . . . . .	326
SHOW IP ROUTE FILTER . . . . .	404
SHOW IP TRUSTED . . . . .	410

#### レンジ NAT

ADD IP NAT . . . . .	175
DELETE IP NAT . . . . .	218
DISABLE IP NAT . . . . .	247
DISABLE IP NAT FRAGMENT . . . . .	248
DISABLE IP NAT LOG . . . . .	249
ENABLE IP NAT . . . . .	273
ENABLE IP NAT FRAGMENT . . . . .	274
ENABLE IP NAT LOG . . . . .	275
SHOW IP NAT . . . . .	389

#### 名前解決



ADD IP DNS . . . . .	161
ADD IP HOST . . . . .	171
DELETE IP DNS . . . . .	212
DELETE IP HOST . . . . .	216
SET IP DNS . . . . .	310
SET IP DNS CACHE . . . . .	312
SET IP HOST . . . . .	317
SHOW IP DNS . . . . .	373
SHOW IP DNS CACHE . . . . .	375
SHOW IP HOST . . . . .	383
<b>ARP</b>	
ADD IP ARP . . . . .	156
DELETE IP ARP . . . . .	209
DISABLE IP ARP LOG . . . . .	238
ENABLE IP ARP LOG . . . . .	263
SET IP ARP . . . . .	307
SET IP ARP TIMEOUT . . . . .	308
SHOW IP ARP . . . . .	362
<b>IP フィルター</b>	
ADD IP FILTER . . . . .	163
DELETE IP FILTER . . . . .	214
SET IP FILTER . . . . .	314
SHOW IP FILTER . . . . .	377
<b>DNS リレー</b>	
DISABLE IP DNSRELAY . . . . .	240
ENABLE IP DNSRELAY . . . . .	266
SET IP DNSRELAY . . . . .	313
<b>DHCP/BOOTP リレー</b>	
ADD BOOTP RELAY . . . . .	155
DELETE BOOTP RELAY . . . . .	208
DISABLE BOOTP RELAY . . . . .	236
ENABLE BOOTP RELAY . . . . .	261
PURGE BOOTP RELAY . . . . .	290
SET BOOTP MAXHOPS . . . . .	306
SHOW BOOTP RELAY . . . . .	357
<b>UDP ブロードキャストヘルパー</b>	
ADD IP HELPER . . . . .	169
DELETE IP HELPER . . . . .	215
DISABLE IP HELPER . . . . .	244
ENABLE IP HELPER . . . . .	270

SHOW IP HELPER . . . . .	381
<b>セキュリティー</b>	
DISABLE IP FOFILTER . . . . .	242
DISABLE IP SRCROUTE . . . . .	252
ENABLE IP FOFILTER . . . . .	268
ENABLE IP SRCROUTE . . . . .	278
<b>IP アドレスプール</b>	
CREATE IP POOL . . . . .	202
DESTROY IP POOL . . . . .	233
SHOW IP POOL . . . . .	394
<b>Ping ポーリング</b>	
ADD PING POLL . . . . .	200
DELETE PING POLL . . . . .	231
DISABLE PING POLL . . . . .	257
DISABLE PING POLL DEBUG . . . . .	258
ENABLE PING POLL . . . . .	284
ENABLE PING POLL DEBUG . . . . .	285
RESET PING POLL . . . . .	300
SET PING POLL . . . . .	342
SHOW PING POLL . . . . .	438

## ADD BGP AGGREGATE

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

```
ADD BGP AGGREGATE=prefix [MASK=ipadd] [SUMMARY={NO|YES}]
[ROTEMAP [=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

集約経路エントリを作成する。

集約経路エントリは、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「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「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 の経路表に入れる場合は 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) 個々のエントリも BGP 経路表に残る。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、集約経路だけが BGP の経路表に入るようにしている。

```
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 (150 ページ)

ADD BGP NETWORK (151 ページ)

DELETE BGP AGGREGATE (203 ページ)

SET BGP AGGREGATE (302 ページ)

SHOW BGP AGGREGATE (347 ページ)

SHOW BGP ROUTE (355 ページ)

## ADD BGP CONFEDERATIONPEER

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**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 (152 ページ)  
 DELETE BGP CONFEDERATIONPEER (204 ページ)  
 SET BGP (301 ページ)  
 SET IP AUTONOMOUS (309 ページ)  
 SHOW BGP CONFEDERATION (348 ページ)

## ADD BGP IMPORT

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**ADD BGP IMPORT**={**OSPF**|**RIP**|**STATIC**|**INTERFACE**} [**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

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。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 (186 ページ)  
DELETE BGP IMPORT (205 ページ)  
SET BGP IMPORT (303 ページ)  
SHOW BGP IMPORT (349 ページ)

## ADD BGP NETWORK

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**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。

### 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 (206 ページ)

SHOW BGP NETWORK (350 ページ)

SHOW BGP ROUTE (355 ページ)

## ADD BGP PEER

カテゴリー：IP / 経路制御（BGP-4）

```
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}]
```

*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。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** 該当ピアからの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。このフィルターは、プレフィックス（ネットワーク番号）によって経路の受け入れ・破棄を決めるもの。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** 該当ピアからの経路情報に適用する AS パスフィルターの番号。このフィルターは、AS-PATH 属性の内容によって経路の受け入れ・破棄を決めるもの。AS パスフィルターは ADD IP



ASPATHLIST コマンドで作成する。

**INROUTEMAP** 該当ピアからの経路情報に適用するルートマップ名。ルートマップは、経路情報の内容を変更したりするもの。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。このフィルターは、プレフィックス（ネットワーク番号）によって経路の通知・破棄を決めるもの。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 パスフィルターの番号。このフィルターは、AS-PATH 属性の内容によって経路の通知・破棄を決めるもの。AS パスフィルターは 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。ルートマップは、経路情報の内容を変更したりするもの。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。

## 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 ルーター ID には、デフォルトでは自インターフェースの IP アドレスのうち、最初に設定した（ADD IP INTERFACE コマンドを実行した）IP アドレスが使われる。ただし、SET IP LOCAL コマンドでローカ

ル IP アドレスを設定している場合は、そのアドレスが使われる。

### 関連コマンド

ADD IP ASPATHLIST (157 ページ)

ADD IP FILTER (163 ページ)

ADD IP ROUTEMAP (186 ページ)

DELETE BGP PEER (207 ページ)

DISABLE BGP PEER (235 ページ)

ENABLE BGP PEER (260 ページ)

RESET BGP PEER (293 ページ)

SET BGP PEER (304 ページ)

SHOW BGP PEER (351 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 (208 ページ)

DISABLE BOOTP RELAY (236 ページ)

ENABLE BOOTP RELAY (261 ページ)

PURGE BOOTP RELAY (290 ページ)

SET BOOTP MAXHOPS (306 ページ)

SHOW BOOTP RELAY (357 ページ)

## ADD IP ARP

カテゴリー：IP / ARP

**ADD IP ARP=***ipadd* **INTERFACE=***interface* {**DLCI=***dlci*|**ETHERNET=***macadd*}

*ipadd*: IP アドレス

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

*dlci*: DLCI (0～1023)

*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ーを追加する。

### パラメーター

**ARP** IP アドレス

**INTERFACE** IP インターフェース

**DLCI** フレームリレー論理パス番号 (DLCI)

**ETHERNET** 物理 (MAC) アドレス

### 例

■eth0 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 INT=eth0 ETHERNET=00-00-f4-12-34-56
```

■フレームリレー網上に存在する IP アドレス 200.100.10.1 のホストを ARP キャッシュに追加する。同ホストは、DLC 23 上にある。

```
ADD IP ARP=200.100.10.1 INT=fr0 DLCI=23
```

### 関連コマンド

DELETE IP ARP (209 ページ)

SET IP ARP (307 ページ)

SHOW IP ARP (362 ページ)

## ADD IP ASPATHLIST

カテゴリー：IP / 経路制御（BGP-4）

```
ADD IP ASPATHLIST=1..99 [ENTRY=1..4294967295] {INCLUDE|
    EXCLUDE}=aspathregexp
```

*aspathregexp*: AS パス正規表現

### 解説

AS パスフィルターにエントリーを追加する。

AS パスフィルターは、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（INCLUDE、EXCLUDE）するときに使う。

AS パスフィルター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アクション（INCLUDE、EXCLUDE）が実行される。

エントリーを持たないフィルターは「すべて許可」の意味になる。また、1 つでもエントリーを持つフィルターには、末尾に「すべて拒否」となる暗黙のエントリーが存在する。

AS パスフィルターは、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（ADD IP ROUTEMAP コマンドの MATCH ASPATH パラメーターに指定）として使用する。

### パラメーター

**ASPATHLIST** AS パスフィルター番号

**ENTRY** フィルター内におけるエントリーの位置。省略時はフィルター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。指定したパターンにマッチする AS パスは許可（受け入れ）される。

**EXCLUDE** AS パスのパターンを正規表現で指定する。指定したパターンにマッチする AS パスは拒否（破棄）される。

### 例

■ローカル経路（AS\_PATH 属性が空）にマッチする AS パスフィルター「2」を作成する。

```
ADD IP ASPATHLIST=2 INCLUDE="^$"
```

■AS「10」を起源とする経路を受け取らない（受信時）または通知しない（送信時）AS パスフィルター「1」を作成する。

```
ADD IP ASPATHLIST=1 EXCLUDE="10$"
ADD IP ASPATHLIST=1 INCLUDE=".*"
```

### 関連コマンド

ADD BGP PEER (152 ページ)  
ADD IP ROUTEMAP (186 ページ)  
DELETE IP ASPATHLIST (210 ページ)  
SET BGP PEER (304 ページ)  
SHOW IP ASPATHLIST (363 ページ)

## ADD IP COMMUNITYLIST

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

```
ADD IP COMMUNITYLIST=1..99 [ENTRY=1..4294967295] {INCLUDE|
    EXCLUDE}={INTERNET|NOEXPORT|NOADVERTISE|1..4294967295} [, ...]
```

### 解説

コミュニティフィルターにエントリーを追加する。

コミュニティフィルターは、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 (INCLUDE、EXCLUDE) するときに使う。

コミュニティフィルター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アクション (INCLUDE、EXCLUDE) が実行される。

エントリーを持たないフィルターは「すべて許可」の意味になる。また、1 つでもエントリーを持つフィルターには、末尾に「すべて拒否」となる暗黙のエントリーが存在する。

コミュニティフィルターは、ルートマップの MATCH 条件 (ADD IP ROUTEMAP コマンドの MATCH COMMUNITY パラメーターに指定) として使用する。

### パラメーター

**COMMUNITYLIST** コミュニティフィルター番号

**ENTRY** フィルター内におけるエントリーの位置。省略時はフィルター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** コミュニティ番号、または、Well-known コミュニティを表すキーワードを指定する。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、許可 (受け入れ) アクションが実行される。

**EXCLUDE** コミュニティ番号、または、Well-known コミュニティを表すキーワードを指定する。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、拒否 (破棄) アクションが実行される。

### 例

■コミュニティ値「100」にマッチするコミュニティフィルター「1」を作成する。

```
ADD IP COMMUNITYLIST=1 INCLUDE=100
```

### 関連コマンド

ADD BGP PEER (152 ページ)

ADD IP ROUTEMAP (186 ページ)

DELETE IP COMMUNITYLIST (211 ページ)

SET BGP PEER (304 ページ)

SHOW IP COMMUNITYLIST (364 ページ)



## ADD IP DNS

カテゴリー：IP / 名前解決

```
ADD IP DNS [DOMAIN={ANY|domain-name}] {INTERFACE=interface|PRIMARY=ipadd
[SECONDARY=ipadd]}
```

*domain-name*: ドメイン名

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

*ipadd*: IP アドレス

### 解説

DNS サーバリストに DNS サーバの IP アドレスを追加する。

DNS サーバは 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となる。なお、特定ドメイン用のサーバを登録するときは、あらかじめデフォルトサーバを設定しておくこと。

**INTERFACE** IP 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。ダイヤルアップ PPP の場合は PPP インターフェース、DHCP でアドレスを取得する場合は Ethernet インターフェースを指定する。

**PRIMARY** プライマリー DNS サーバの IP アドレス

**SECONDARY** セカンダリー DNS サーバの IP アドレス

### 例

■プライマリー DNS サーバとして 192.168.10.1、セカンダリー DNS サーバとして 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 IPCP（IP パラメーターの折衝を行う PPP のサブプロトコル）によって動的に取得する。この場合は、INTERFACE パラメーターで IPCP を実行する PPP インターフェースを指定する。

```
ADD IP DNS INT=ppp0
```

■DNS サーバーアドレスを 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=eth1
```

■デフォルトの DNS サーバーとして 192.168.10.1 を設定し、ringo.fruit.xxx 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.xxx 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.xxx 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、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.xxx」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.xxx」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 (212 ページ)
DISABLE IP DNSRELAY (240 ページ)
ENABLE IP DNSRELAY (266 ページ)
SET IP DNS (310 ページ)
SET IP DNS CACHE (312 ページ)
SHOW IP DNS (373 ページ)
SHOW IP DNS CACHE (375 ページ)
TELNET (「運用・管理」の 387 ページ)
```

## ADD IP FILTER

カテゴリー：IP / IP フィルター

```
ADD IP FILTER=filter-id SOURCE=ipadd {ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}|
    POLICY=0..15|PRIORITY=P0..P7} [SMASK=ipadd] [SPORT={port-name|
    [port]:[port]}] [DESTINATION=ipadd [DMASK=ipadd]] [DPORT={port-name|
    [port]:[port]}] [ICMPCODE={icmp-code-name|icmp-code-id}]
    [ICMPATYPE={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

IP フィルターにエントリー（ルール）を追加する。

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）、送信パケットに優先度を与え、出力順序に影響を与えるプライオリティーフィルター（PRIORITY 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4種類がある。各IP インターフェースには、トラフィック、ポリシー、プライオリティ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。これら3種類のフィルターは、インターフェースに適用して初めて効果を発揮する。トラフィックフィルターとポリシーフィルターは受信インターフェースに、プライオリティーフィルターは送信インターフェースに適用する。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。

トラフィックフィルター、ポリシーフィルター、プライオリティーフィルターは、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使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。

### 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、200～299 はプライオリティーフィルター、300～399 はプレフィックスフィルター用。

**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。フィルターにマッチしなかったパケットの経路選択ポリシーは「0」。ACTION、PRIORITY とは同時に指定できない

**PRIORITY** プライオリティーフィルター（フィルター番号 200～299）において、マッチしたパケットを出力するときの優先度を P0（最高）～P7（最低）で指定する。フィルターにマッチしなかった通常パケットの優先度は「P5」。ACTION、POLICY とは同時に指定できない

**SMASK** SOURCE に対応するマスク値。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、または、プレフィックス長（プレフィックスフィルター）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、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 19: 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 20: 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	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	ルーター通知 (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 21: 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
FRAGREASSM	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 22: 定義済みの ICMP コード名一覧

### 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 ppp0 に適用する。

```
ADD IP FILTER=0 SOURCE=200.100.10.100 SMASK=255.255.255.255
ACTION=INCLUDE
SET IP INT=ppp0 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 eth0 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=eth0 POLICYFILTER=100
```

■TCP を最優先で送信するプライオリティーフィルター「200」を ppp0 に適用

```
ADD IP FILTER=200 SOURCE=0.0.0.0 PROTOCOL=TCP PRIORITY=P0
SET IP INT=ppp0 PRIORITYFILTER=200
```

### 備考・注意事項

トラフィックフィルターの末尾には、すべてのパケットを破棄する暗黙のエントリーが存在する。そのため、特定のパケットだけを破棄したい場合は、エントリーリストの最後に「すべてを許可」するエントリーを明示的に作成する必要がある。

### 関連コマンド

```
ADD BGP PEER (152 ページ)
ADD IP INTERFACE (172 ページ)
DELETE IP FILTER (214 ページ)
SET BGP PEER (304 ページ)
SET IP FILTER (314 ページ)
SET IP INTERFACE (318 ページ)
SHOW IP FILTER (377 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=interface PORT={port|  
    port-name}
```

*ipadd*: IP アドレス

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

*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 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 23: 定義済みの UDP サービス名

### 例

■eth1 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ー 192.168.30.8 に転送する。

```
ENABLE IP HELPER
```

```
ADD IP HELPER DESTINATION=192.168.30.8 INT=eth1 PORT=NETBIOS
```

■eth1 側で受信した NetBIOS ブロードキャストを eth0 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=eth1 PORT=NETBIOS
```

### 備考・注意事項

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 (215 ページ)

DISABLE IP HELPER (244 ページ)

ENABLE IP HELPER (270 ページ)

SHOW IP HELPER (381 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 ホストテーブルにホスト名を追加する。

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 (161 ページ)

DELETE IP DNS (212 ページ)

DELETE IP HOST (216 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (240 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (266 ページ)

FINGER

PING (287 ページ)

SET IP DNS (310 ページ)

SET IP DNS CACHE (312 ページ)

SET IP HOST (317 ページ)

SHOW IP DNS (373 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (375 ページ)

SHOW IP HOST (383 ページ)

TELNET (「運用・管理」の 387 ページ)

## ADD IP INTERFACE

カテゴリー：IP / IP インターフェース

```
ADD IP INTERFACE=interface IPADDRESS={ipadd|DHCP} [MASK=ipadd]
[BROADCAST={0|1}] [DIRECTEDBROADCAST={YES|NO|ON|OFF}] [FILTER={0..99|
NONE}] [FRAGMENT={YES|NO}] [GRE={1..100|NONE}] [MULTICAST={OFF|SEND|
RECEIVE|BOTH|ON}] [OSPFMETRIC=1..65534] [POLICYFILTER={100..199|NONE}]
[PRIORITYFILTER={200..299|NONE}] [PROXYARP={ON|OFF}] [RIPMETRIC=1..16]
[VJC={ON|OFF}]
```

*interface*: 第2層インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

*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、eth0-0、eth0-1、eth0-2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: eth0) は「0」を指定したものと見なされる (例: eth0-0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)、デフォルト経路、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。

**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。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 (フィルター番号0~99)。

**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。

**GRE** IP インターフェースに適用する GRE フィルターの番号を指定する。

**MULTICAST** IP マルチキャストパケットの扱いを指定する。OFF を指定した場合は送受信とも行わない。ON または BOTH を指定した場合は送受信を行う。SEND は送信のみ、RECEIVE は受信のみ行うことを示す。デフォルトは RECEIVE。マルチホーミングを使用している場合、本パラメーターの設定はおおまかの IP インターフェース全体に適用される。また、マルチキャスト経路制御プロトコル DVMRP を使用している場合、本パラメーターは意味を持たない。

**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。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）は経路表の検索時に使用される。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（フィルター番号 100～199）。

**PRIORITYFILTER** このインターフェースから送信する IP パケットに適用するプライオリティーフィルターの番号。IP パケットの出力は、プライオリティーフィルターによって設定された優先度に基づいて行われる。デフォルトは NONE。IP プライオリティーフィルターは ADD IP FILTER コマンドで作成する（フィルター番号 200～299）。

**PROXYARP** プロキシ ARP（RFC1027）の有効・無効。デフォルトは ON。

**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

**VJC** PPP インターフェース上の IP インターフェースで Van Jacobson の TCP/IP ヘッダー圧縮（VJ 圧縮）を使用するかどうかを指定する。この設定は PPP インターフェース上のすべての IP インターフェースに適用される。VJ 圧縮は、48Kbps 程度までの低速な回線上で効果を発揮する。64Kbps 以上の回線ではかえって効率が落ちるので注意が必要。また、MP（Multilink PPP）を使用している場合は ON にしないこと。デフォルトは OFF。

## 例

■eth0 に IP アドレス 192.168.100.1 を設定する。

```
ADD IP INT=eth0 IP=192.168.100.1 MASK=255.255.255.0
```

■eth1 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=eth1 IP=DHCP
```

■eth0 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=eth0-0 IP=172.16.10.1 MASK=255.255.255.0
```

```
ADD IP INT=eth0-1 IP=172.16.20.1 MASK=255.255.255.0
```

■ppp0 を Unnumbered に設定する。

```
ADD IP INT=ppp0 IP=0.0.0.0
```

■fr0 上の論理インターフェースにそれぞれ IP アドレスを割り当てる。

```
ADD IP INT=fr0.0 IP=192.168.100.1 MASK=255.255.255.0
```

```
ADD IP INT=fr0.1 IP=192.168.110.1 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、eth0 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、この範囲を同じネットマスクで他のインターフェース（たとえば eth0-1 や eth1）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 (217 ページ)

DISABLE IP INTERFACE (246 ページ)

ENABLE IP INTERFACE (272 ページ)

RESET IP INTERFACE (296 ページ)

SET IP INTERFACE (318 ページ)

SHOW IP INTERFACE (386 ページ)

## ADD IP NAT

カテゴリー：IP / レンジ NAT

```
ADD IP NAT IP=ipadd [MASK=ipadd] [GBLIP=ipadd] [GBLMASK=ipadd]
    [GBLPORT={port|port-name}] [GBLINTERFACE=interface] [PORT={port|
    port-name}] [PROTOCOL={protocol|ALL|GRE|ICMP|OSPF|SA|TCP|UDP}]
```

*ipadd*: IP アドレスまたはネットマスク

*port*: TCP/UDP ポート番号 (0~65535)

*port-name*: サービス名

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

*protocol*: IP プロトコル番号 (0~255)

### 解説

IP NAT (レンジ NAT) の変換ルールを追加する。

本コマンドで設定する NAT は、IP アドレスの範囲をもとにアドレス変換を行うもので、レンジ NAT とも呼ぶ。一方、ファイアウォールの NAT 機能 (ファイアウォール NAT) には、インターフェース単位で設定するインターフェース NAT (従来からのファイアウォール NAT) と、アドレスベースで設定するルール NAT (バージョン 2.3 以降) の 2 種類がある。IP NAT とファイアウォール NAT を同時に使用することはできない。IP NAT はファイアウォールを使用しないときに使う。ファイアウォールを使用する場合は、ファイアウォール NAT を使う。

必要なパラメーターは NAT の種類によって異なる。

スタティック NAT (IP アドレスを 1 対 1 で固定的に変換) の場合は、IP (プライベート IP)、GBLIP (グローバル IP) を指定する。

ダイナミック NAT (IP アドレスを多対多で動的に変換) の場合は、IP (プライベート IP)、MASK (IP に対するマスク)、GBLIP (グローバル IP)、GBLMASK (GBLIP に対するマスク) を指定する。この場合、IP/MASK で指定した範囲のプライベートアドレスを、GBLIP/GBLMASK で指定した範囲内で空いているグローバルアドレスに変換する。ただし、他の NAT に比べてメリットが少ないため、あまり使われない。スタティック ENAT (IP アドレス、プロトコル (、ポート) を 1 対 1 で固定的に変換) の場合は、IP (プライベート IP)、PROTOCOL (IP プロトコル)、PORT (プライベート側ポート番号)、GBLIP (グローバル IP)、GBLPORT (グローバル側ポート番号) を指定する。なお、スタティック ENAT を使用するためには、IP を範囲に含むダイナミック ENAT の設定が必要。

ダイナミック ENAT (IP アドレス、プロトコル (、ポート) を多対多で動的に変換) の場合は、IP (プライベート IP)、MASK (IP に対するマスク)、GBLIP (グローバル IP) または GBLINTERFACE (グローバル側インターフェース) を指定する。これにより、動的なポート割り当てにより、GBLINTERFACE に割り当てられた 1 つのグローバルアドレス、または、GBLIP で指定したアドレスを、IP/MASK で指定したプライベートアドレスを持つホスト間で共有する。

### パラメーター

**IP** プライベート IP アドレス。MASK と組み合わせて範囲指定が可能。

**MASK** プライベート IP アドレスの範囲を指定するためのマスク値

**GBLIP** グローバル IP アドレス。GBLMASK と組み合わせて範囲指定が可能

**GBLMASK** グローバル IP アドレスの範囲を指定するためのマスク値

**GBLPORT** スタティック ENAT におけるグローバル側ポート番号またはサービス名

**GBLINTERFACE** ダイナミック ENAT における、グローバル IP アドレスを持つインターフェース

**PORT** スタティック ENAT におけるプライベートホストのポート番号またはサービス名

**PROTOCOL** スタティック ENAT における IP プロトコル指定。TCP か UDP を指定した場合は、PORT の指定も必要。

## 例

■プライベート IP とグローバル IP の一対一変換（スタティック NAT）

```
ADD IP NAT IP=192.168.10.5 GBLIP=200.100.10.5
```

■プライベート側全ホストでグローバル IP16 個を共有（ダイナミック NAT）

```
ADD IP NAT IP=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 GBLIP=200.100.10.1
    GBLMASK=255.255.255.240
```

■プライベート側全ホストでグローバル IP1 個を共有（ダイナミック ENAT）

```
ADD IP NAT IP=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 GBLIP=200.100.10.1
```

■上記ダイナミック ENAT 設定にスタティック ENAT 設定を追加。グローバル側（200.100.10.1）TCP ポート 80 番へのアクセスをプライベート側の Web サーバー（192.168.10.5 のポート 80）に転送

```
ADD IP NAT IP=192.168.10.5 PROTO=TCP PORT=80 GBLIP=200.100.10.1
    GBLPORT=80
```

■プライベート側全ホストで ppp0 に割り当てられたグローバル IP1 個を共有（インターフェース指定のダイナミック ENAT）

```
ADD IP NAT IP=192.168.10.0 MASK=255.255.255.0 GBLINT=ppp0
```

## 備考・注意事項

スタティック ENAT の設定をするためには、あらかじめダイナミック ENAT の設定をしておく必要がある。

## 関連コマンド



DELETE IP NAT (218 ページ)

DISABLE IP NAT (247 ページ)

ENABLE IP NAT (273 ページ)

SHOW IP NAT (389 ページ)

## ADD IP RIP

カテゴリー：IP / 経路制御 (RIP)

```
ADD IP RIP INTERFACE=interface [DLCI=dlci] [IP=ipadd] [SEND={NONE|RIP1|
RIP2|COMPATIBLE}] [RECEIVE={NONE|RIP1|RIP2|BOTH}] [NEXTHOP=ipadd]
[DEMAND={YES|NO}] [AUTHENTICATION={NONE|PASSWORD|MD5}]
[PASSWORD=password] [STATICEXPORT={YES|NO}]
```

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

*dlci*: DLCI (0～1023)

*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

**DLCI** RIP パケットを送受信するフレームリレー論理パス (DLC)。INTERFACE にフレームリレーインターフェースを指定した場合の必須パラメーター。その他のインターフェースでは無効。

**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。

**NEXTHOP** (AR700 シリーズのみ) RIP バージョン 2 パケットの Next Hop フィールドにセットするネクストホップ IP アドレス。本パラメーターを使用するには、SEND パラメーターに RIP2 か COMPATIBLE を指定し、IP パラメーターに RIP ルーターのユニキャスト IP アドレスを指定する必要がある。省略時は 0.0.0.0 (自分自身がネクストホップ)

**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 バージョン 2 使用時の認証方式。PASSWORD は平文テキストのパスワード

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 バージョン 2 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

■eth0 で RIP2 の送受信（マルチキャスト）を有効にする。

```
ADD IP RIP INT=eth0 SEND=RIP2 RECEIVE=RIP2
```

■eth1 で RIP2 の受信だけを有効にする。

```
ADD IP RIP INT=eth1 SEND=NONE RECEIVE=RIP2
```

■eth1 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 LAN 上に RIP1 のブロードキャストで経路情報を通知する。

```
ADD IP RIP INT=eth1 IP=192.168.10.5 SEND=NONE RECEIVE=RIP2 AUTH=PASSWORD
    PASSWORD=secrets
ADD IP RIP INT=eth1 SEND=RIP1 RECEIVE=NONE
```

■同一サブネット上にない RIP2 ルーター「192.168.30.1」に対して、経路情報をユニキャストで送信する。RIP2 パケットの Next Hop フィールドには、「192.168.30.1」と同じサブネット上にあるルーターのアドレス「192.168.30.2」をセットする。本例は AR700 シリーズでのみ使用可能。

```
ADD IP RIP INT=ppp0 IP=192.168.30.1 NEXTHOP=192.168.30.2 SEND=RIP2
    RECEIVE=NONE
```

## 関連コマンド

DELETE IP RIP (219 ページ)

SET IP RIP (322 ページ)

SHOW IP (359 ページ)

SHOW IP RIP (396 ページ)

## ADD IP ROUTE

カテゴリー：IP / 経路制御（スタティック）

```
ADD IP ROUTE=ipadd INTERFACE=interface NEXTHOP=ipadd [DLCI=dldci]
      [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

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

*dldci*: DLCI (0～1023)

### 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。デフォルト経路の場合は 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。

**DLCI** フレームリレー論理パス番号 (DLCI)。INTERFACE にフレームリレーインターフェースを指定した場合に必要。

**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。デフォルト経路のマスクは 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、BGP 経路は優先度 170 となる。

### 例

■ppp0 上にデフォルト経路を設定する。

```
ADD IP ROUTE=0.0.0.0 INT=ppp0 NEXTHOP=0.0.0.0
```

■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=eth1 NEXTHOP=172.16.1.1
```

■フレームリレーインターフェース「0」上にネットワーク 192.168.30.0/24 への経路を設定する。DLCI は 17。

```
ADD IP ROUTE=192.168.30.0 MASK=255.255.255.0 INT=fr0  
NEXTHOP=192.168.100.3 DLCI=17
```

### 関連コマンド

DELETE IP ROUTE (220 ページ)

SET IP ROUTE (325 ページ)

SHOW IP ROUTE (401 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=interface]
[NEXTHOP=ipadd] [POLICY=0..7] [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

**interface**: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

### 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若い順に検索され、最初にマッチしたエントリーが適用される。

ルートフィルターは、おもに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。**PROTOCOL** に **RIP** を指定したときは、**DIRECTION** を省略すると **BOTH** の意味になるが、**PROTOCOL** に **OSPF** を指定したときは、必ず **SEND**、**RECEIVE** を明示的に指定しなくてはならない。

**INTERFACE** フィルターを適用する IP インターフェースを指定する。指定時は、該当インターフェースで送受信される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。本パラメーターを指定したときは、ネクストホップ

が一致する経路エントリーだけがフィルターの適用対象となる。

**POLICY** フィルターの適用対象となる経路エントリーのサービスタイプ (TOS) 値を指定する。無指定時はすべてのサービスタイプが対象。

**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を指定する。デフォルトは **ANY** (すべて)。

### 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

OSPF と RIP で **DIRECTION** パラメーターの意味が異なるので注意すること。OSPF を指定した場合は、**SEND**、**RECEIVE** を明示的に指定する。

### 関連コマンド

DELETE IP ROUTE FILTER (221 ページ)

SET IP ROUTE FILTER (326 ページ)

SHOW IP ROUTE FILTER (404 ページ)

## ADD IP ROUTE TEMPLATE

カテゴリー：IP / 経路制御

```
ADD IP ROUTE TEMPLATE=template INTERFACE=interface NEXTHOP=ipadd
    [DLCI=dldci] [METRIC=1..16] [METRIC1=1..16] [METRIC2=1..65535]
    [POLICY=0..7] [PREFERENCE=0..65535]
```

**template:** ルートテンプレート名（1～31文字。大文字小文字を区別しない）

**interface:** IP インターフェース名（eth0、ppp0 など）

**ipadd:** IP アドレス

**dldci:** DLCI（0～1023）

### 解説

IP ルートテンプレート（動的に登録される経路エントリーのひな形）を作成する。

IPsec ポリシーの IPROUTETEMPLATE パラメーターにルートテンプレート名を指定しておくと、該当 IPsec ポリシーに基づいて SA が確立されたときに、相手ネットワークへの経路が経路表に自動登録される。主に、対向ネットワークが間欠的に VPN 接続してくる環境で、相手ネットワークの経路情報を明示的に登録しなくてはならない場合に使う。たとえば、デフォルト経路を使っていない場合などが考えられる。

### パラメーター

**TEMPLATE** IP ルートテンプレート名

**INTERFACE** 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。

**DLCI** フレームリレー論理パス番号（DLCI）。INTERFACE にフレームリレーインターフェースを指定した場合に必要。

**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、BGP 経路は優先度 170 となる。

### 例

■IP ルートテンプレート net10 を作成し、IPsec ポリシー vp10 に関連づける。この例では、IPsec ポリシー vp10 に基づいて IPsec SA が作成されたときに、10.10.10.0/24 への経路が経路表に自動登録される。また、



該当経路は SA が削除されると同時に削除される。

```
ADD IP ROUTE TEMPLATE=net10 INT=ppp0 NEXT=0.0.0.0
CREATE IPSEC POLICY=vp10 INT=ppp0 ACTION=IPSEC KEY=ISAKMP BUNDLE=1
    PEER=DYNAMIC IPRUTE=net10
SET IPSEC POLICY=vp10 LAD=192.168.10.0 LMA=255.255.255.0 RAD=10.10.10.0
    RMA=255.255.255.0
```

### 関連コマンド

CREATE IPSEC POLICY (「IPsec」の 40 ページ)  
DELETE IP ROUTE TEMPLATE (222 ページ)  
SET IP ROUTE TEMPLATE (328 ページ)  
SHOW IP ROUTE TEMPLATE (406 ページ)

## ADD IP ROUTEMAP

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

```
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={INTERNET|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。

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 パスフィルターやコミュニティフィルターと組み合わせて、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。個々のフィルターは名前によって区別される。

フィルター内の各エントリーは、0～1 個の MATCH 節と、1 個以上の SET 節によって構成される。MATCH 節は経路エントリーとマッチするための条件。MATCH 節がない場合はすべての経路にマッチする。SET 節はマッチしたエントリーの属性を変更するための指定。複数の SET 節を使う場合、各 SET 節は別の属性を対象としていなくてはならない。

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 節で指定したフィルター (AS パスフィルターやコミュニティフィルター) が INCLUDE を返してきた場合、該当経路エントリーはルートマップエントリーのアクション (ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}) によって処理される。

マッチしたルートマップエントリーのアクションが INCLUDE の場合、SET 節が実行される。EXCLUDE の場合は、該当経路の処理を続行しない (経路を受信しない、送信しない、など)。アクションは、最初にマッチしたエントリーで実行される。各ルートマップの末尾には、すべてを INCLUDE する SET 節が空の暗黙のエントリーが存在する。

## 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。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、EXCLUDE)。INCLUDE の場合は SET 節の処理に進む。EXCLUDE の場合は該当経路の処理を行わない (破棄 = 通知しない、受信しない、など)。デフォルトは INCLUDE

**MATCH AS PATH** AS パスフィルター番号。AS\_PATH 属性の値によってマッチを行う場合に指定する。

**MATCH COMMUNITY** コミュニティフィルター番号。COMMUNITIES 属性の値によってマッチを行う場合に指定する。

**SET AS PATH** AS パス。MATCH 節にマッチした経路エントリーの AS\_PATH 属性の末尾に指定した AS パス値を追加する。AS パスは、AS 番号をカンマ区切りで並べることによって指定する。AS 番号は最大 10 個まで指定可能。

**SET COMMUNITY** コミュニティリスト。MATCH 節にマッチした経路エントリーの COMMUNITIES 属性に指定したコミュニティ値をセットする。コミュニティ値か Well-known コミュニティを示すキーワードをカンマ区切りで列挙する。

**EXACT** コミュニティフィルターとのマッチングを完全一致で行うかどうか。NO (デフォルト) は部分一致。YES は完全一致。MATCH COMMUNITY パラメーターを指定した場合のみ有効。

**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 (デフォルト) 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。

**SET LOCAL PREF** マッチした経路エントリーの LOCAL\_PREF 属性に指定した値をセットする。

**SET MED** マッチした経路エントリーの MULTLEXIT\_DISCRIMINATOR 属性に指定した値をセットする。

**SET ORIGIN** マッチした経路エントリーの ORIGIN 属性に指定した値をセットする。

## 例

■コミュニティ「100」を設定するルートマップ「mark\_it\_100」を作成。MATCH 節がないのですべての経路に適用される。

```
ADD IP ROUTEMAP=mark_it_100 ENTRY=1 SET COMMUNITY=1
```

■ローカル経路 (AS パスが空) に AS 番号「2」を 2 度追加するルートマップ「prepend2\_2」を作成。MATCH ASPATH には、対象の AS パスそのものではなく、AS パスフィルターの番号を指定することに注意。

```
ADD IP ASPATHLIST=1 INCLUDE="^$"
ADD IP ROUTEMAP=prepend2_2 ENTRY=1 MATCH ASPATH=1
ADD IP ROUTEMAP=prepend2_2 ENTRY=1 SET ASPATH=2,2
```

■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値そのものではなく、コミュニティフィルター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 MATCH COMMUNITY=1
ADD IP ROUTEMAP=med_on_c100 ENTRY=1 SET MED=500
```

## 関連コマンド

ADD BGP PEER (152 ページ)  
 DELETE IP ROUTEMAP (223 ページ)  
 SET BGP PEER (304 ページ)  
 SET IP ROUTEMAP (329 ページ)  
 SHOW IP ROUTEMAP (408 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

RIP の 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 (163 ページ)

DELETE IP FILTER (214 ページ)

DELETE IP TRUSTED (224 ページ)

SET IP FILTER (314 ページ)

SHOW IP FILTER (377 ページ)

SHOW IP TRUSTED (410 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経路に送られる。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経路 (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経路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
```

■仮想リンクが通過するエリア 1.1.1.1 を作成する。

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 (197 ページ)

DELETE OSPF AREA (225 ページ)

DELETE OSPF RANGE (229 ページ)

SET OSPF AREA (333 ページ)

SET OSPF RANGE (338 ページ)

SHOW OSPF AREA (414 ページ)

SHOW OSPF RANGE (430 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、経路マスク 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 (193 ページ)

DELETE OSPF HOST (226 ページ)

SET OSPF HOST (334 ページ)

SHOW OSPF HOST (418 ページ)

SHOW OSPF INTERFACE (420 ページ)



## ADD OSPF INTERFACE

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

```
ADD OSPF INTERFACE=interface AREA={BACKBONE|area-number}
[DEADINTERVAL=2..2147483647] [DEMAND={ON|OFF|YES|NO|TRUE|FALSE}]
[HELLOINTERVAL=1..65535] [PASSWORD=password]
[POLLINTERVAL=1..2147483647] [PRIORITY=0..255] [RXMTINTERVAL=1..3600]
[TRANSITDELAY=1..3600] [VIRTUALLINK=area-number]
```

**interface:** IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など) または仮想インターフェース名 (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)

### 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はない。

**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)。

**DEMAND** OSPF オンデマンド (RFC1793) を使用するかどうか。デフォルトは OFF

**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。HELLOINTERVAL の値は、POLLINTERVAL よりも小さくなくてはならない。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)。

**POLLINTERVAL** 非ブロードキャスト型のマルチアクセスネットワーク (フレームリレーなど) における、非アクティブな隣接ルーターへの Hello パケット送信間隔 (秒)。HELLOINTERVAL よりも大きな値でなくてはならない。デフォルトは HELLOINTERVAL × 4 (秒)。

**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。低速回線やバーチャルリンクではより大きな値にする。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

■eth1 をバックボーンエリアに追加する。

```
ADD OSPF INT=eth1 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 (190 ページ)

ADD OSPF RANGE (197 ページ)

DELETE OSPF INTERFACE (227 ページ)

DISABLE OSPF INTERFACE (255 ページ)

ENABLE OSPF INTERFACE (281 ページ)

RESET OSPF INTERFACE (299 ページ)

SET OSPF AREA (333 ページ)

SET OSPF INTERFACE (335 ページ)

SET OSPF RANGE (338 ページ)

SHOW OSPF AREA (414 ページ)

SHOW OSPF INTERFACE (420 ページ)

SHOW OSPF RANGE (430 ページ)

## ADD OSPF NEIGHBOUR

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

**ADD OSPF NEIGHBOUR=*ipadd* PRIORITY=0..255**

*ipadd*: IP アドレス

### 解説

OSPF 隣接ルーターをスタティックに設定する。

ブロードキャストを使用できないフレームリレーなどの非ブロードキャスト型ネットワークで使用する。

### パラメーター

**NEIGHBOUR** OSPF 隣接ルーターの IP アドレス。ルーター上で定義されている OSPF エリアの範囲内  
になくてはならない。

**PRIORITY** 隣接ルーターのルーター優先度。

### 関連コマンド

ADD OSPF INTERFACE (193 ページ)

DELETE OSPF INTERFACE (227 ページ)

DELETE OSPF NEIGHBOUR (228 ページ)

SET OSPF INTERFACE (335 ページ)

SET OSPF NEIGHBOUR (337 ページ)

SHOW OSPF INTERFACE (420 ページ)

SHOW OSPF NEIGHBOUR (428 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 (229 ページ)

SET OSPF RANGE (338 ページ)

ADD OSPF RANGE

SHOW OSPF RANGE (430 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 (192 ページ)

ADD OSPF INTERFACE (193 ページ)

DELETE OSPF STUB (230 ページ)

SET OSPF STUB (339 ページ)

SHOW OSPF STUB (434 ページ)

## ADD PING POLL

カテゴリー：IP / Ping ポーリング

```
ADD PING POLL=poll-id IPADDRESS=ipadd [CRITICALINTERVAL=1..65535]
[DESCRIPTION=string] [FAILCOUNT=1..100] [LENGTH=4..1500]
[NORMALINTERVAL=1..65535] [SAMPLESIZE=1..100] [SIPADDRESS=ipadd]
[TIMEOUT=1..30] [UPCOUNT=1..100]
```

***poll-id***: Ping ポーリング ID (1~100)

***ipadd***: IP アドレス (IPv4 または IPv6)

***string***: 文字列 (1~32 文字。空白を含む場合はダブルクォートで囲む)

### 解説

Ping ポーリングの監視対象機器を追加する。

本コマンド実行直後はポーリングが停止（無効）状態になっているので、実際にポーリングを開始するには、（トリガーの設定などを済ませたあとに）ENABLE PING POLL コマンドを実行する必要がある。

### パラメーター

**POLL** Ping ポーリング ID

**IPADDRESS** 監視対象機器の IP アドレス。IPv4 アドレスか IPv6 アドレスを指定する。IPv6 のリンクローカルアドレスを指定するときは、どのインターフェースからパケットを送出するかを示すため、アドレスの末尾にインターフェース名を付ける必要がある。その場合、アドレス、パーセント記号、インターフェース名の順に指定する（例：fe80::1234%eth1）。

**CRITICALINTERVAL** 機器の状態が「Up」以外のときのポーリング間隔（秒）。「Up」時のポーリング間隔（NORMALINTERVAL）よりも大幅に小さくすること。デフォルトは 1 秒。

**DESCRIPTION** メモ。任意の文字列を指定できる。

**FAILCOUNT** 到達性が失われたと判断するために必要な Ping 無応答の回数。直前の SAMPLESIZE 回の Ping に対して、FAILCOUNT 回の無応答があった場合、監視対象機器が到達不可能になったと判断する。FAILCOUNT ≤ SAMPLESIZE となるよう設定すること。FAILCOUNT = SAMPLESIZE のときは、FAILCOUNT 回連続して無応答だったときだけ、到達不可能と判断する。FAILCOUNT < SAMPLESIZE のときは、無応答が連続していなくてもよい。デフォルトは 5 回。

**LENGTH** Ping パケットのデータ部分の長さ（バイト）。省略時は 32 バイト

**NORMALINTERVAL** 機器の状態が「Up」のときのポーリング間隔（秒）。デフォルトは 30 秒。

**SAMPLESIZE** 到達性判断のために保持しておく Ping パケットの数。直前の SAMPLESIZE 回の Ping に対して、FAILCOUNT 回の無応答があった場合、監視対象機器が到達不可能になったと判断する。FAILCOUNT ≤ SAMPLESIZE となるよう設定すること。省略時は FAILCOUNT と同じ値になる。

**SIPADDRESS** Ping パケットの始点 IP アドレス（IPv4、IPv6）。本パラメーター未指定時は、SET IP LOCAL コマンドでローカル IP アドレスが設定されているときはローカル IP アドレスが、ローカル



IP アドレスが設定されていないときは、送出インターフェースの IP アドレスが使われる。

**TIMEOUT** Ping パケットの応答待ち時間（秒）。Ping（Echo request）パケット送信後、この時間内に応答パケットを受信しなかった場合は「無応答」と見なす。デフォルトは 1 秒

**UPCOUNT** 機器の状態が「Down」「Critical Down」から「Up」に戻るために必要な連続した「応答あり」の回数。「Down」「Critical Down」状態において、UPCOUNT 回連続して応答を受信すると、監視対象機器への到達性が回復したと判断する。デフォルトは 30 回。

### 備考・注意事項

本製品の PING コマンドは IPv4/IPv6/IPX/AppleTalk に対応しているが、Ping ボーリングは IPv4 と IPv6 だけの対応なので注意。

### 関連コマンド

DELETE PING POLL（231 ページ）

ENABLE PING POLL（284 ページ）

SET PING POLL（342 ページ）

SHOW PING POLL（438 ページ）

## CREATE IP POOL

カテゴリー：IP / IP アドレスプール

**CREATE IP POOL=***pool-name* **IP=***ipadd* [- *ipadd*]

*pool-name*: IP プール名 (1～15 文字)

*ipadd*: IP アドレス

### 解説

IP アドレスプールを作成する。

IP アドレスプールは、接続してきた PPP ユーザーに IP アドレスを動的割り当てするために使用する。

### パラメーター

**POOL** IP プール名

**IP** IP アドレス。ハイフンにより範囲指定が可能。他のプールとアドレス範囲がオーバーラップしないように注意。

### 例

■IP アドレスプール「addr」（プール範囲 192.168.10.230～192.168.10.239）を作成する。

```
CREATE IP POOL=addr IP=192.168.10.230-192.168.10.239)
```

### 関連コマンド

ADD ACC CALL (「非同期コール」の 15 ページ)

CREATE PPP TEMPLATE (「PPP」の 43 ページ)

DESTROY IP POOL (233 ページ)

SHOW IP POOL (394 ページ)

## DELETE BGP AGGREGATE

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**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** 集約した経路のプレフィックス。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 (147 ページ)

SET BGP AGGREGATE (302 ページ)

SHOW BGP AGGREGATE (347 ページ)

SHOW BGP ROUTE (355 ページ)

## DELETE BGP CONFEDERATIONPEER

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**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 (149 ページ)

SET BGP (301 ページ)

SET IP AUTONOMOUS (309 ページ)

SHOW BGP CONFEDERATION (348 ページ)

## DELETE BGP IMPORT

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**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** 経路情報のソース

### 関連コマンド

ADD BGP IMPORT (150 ページ)

ADD IP ROUTEMAP (186 ページ)

SET BGP IMPORT (303 ページ)

SHOW BGP IMPORT (349 ページ)

## DELETE BGP NETWORK

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**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 (151 ページ)

SHOW BGP NETWORK (350 ページ)

SHOW BGP ROUTE (355 ページ)

## DELETE BGP PEER

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**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 (155 ページ)

DISABLE BOOTP RELAY (236 ページ)

ENABLE BOOTP RELAY (261 ページ)

PURGE BOOTP RELAY (290 ページ)

SET BOOTP MAXHOPS (306 ページ)

SHOW BOOTP RELAY (357 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 (156 ページ)

SHOW IP ARP (362 ページ)

## DELETE IP ASPATHLIST

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**DELETE IP ASPATHLIST=1..99** [ENTRY=1..4294967295]

### 解説

AS パスフィルターからエントリーを削除する。

### パラメーター

**ASPATHLIST** AS パスフィルターの番号

**ENTRY** フィルター内のエントリー番号。省略時はすべてのエントリーが対象となる。

### 例

■AS パスフィルター「1」からエントリー「3」を削除する。

```
DELETE IP ASPATHLIST=1 ENTRY=3
```

■AS パスフィルター「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 (157 ページ)

SHOW IP ASPATHLIST (363 ページ)

## DELETE IP COMMUNITYLIST

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**DELETE IP COMMUNITYLIST=1..99** [ENTRY=1..4294967295]

### 解説

コミュニティーフィルターからエントリーを削除する。

### パラメーター

**COMMUNITYLIST** コミュニティーフィルター番号

**ENTRY** フィルター内のエントリー番号。省略時はすべてのエントリーが対象となる。

### 例

■ コミュニティーフィルター「1」からエントリー「3」を削除する。

```
DELETE IP COMMUNITYLIST=1 ENTRY=3
```

■ コミュニティーフィルター「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 (159 ページ)

SHOW IP COMMUNITYLIST (364 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.xxx ドメイン用の DNS サーバー情報を削除する。

```
DELETE IP DNS DOMAIN=ringo.fruit.xxx
```

■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

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 (161 ページ)

DELETE IP DNS (212 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (240 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (266 ページ)

SET IP DNS (310 ページ)

SET IP DNS CACHE (312 ページ)

SHOW IP DNS (373 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (375 ページ)

TELNET (「運用・管理」の 387 ページ)

## DELETE IP FILTER

カテゴリー：IP / 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 フィルターから指定したエントリー（ルール）を削除する。

### パラメーター

**FILTER** フィルター番号

**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全エントリーが削除される。

### 例

■トラフィックフィルター「0」からエントリー「2」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 (163 ページ)

SET IP FILTER (314 ページ)

SHOW IP FILTER (377 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=interface PORT={port|  
    port-name}
```

*ipadd*: IP アドレス

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

*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 インターフェース

**PORT** UDP ポート番号

### 関連コマンド

ADD IP HELPER (169 ページ)

DISABLE IP HELPER (244 ページ)

ENABLE IP HELPER (270 ページ)

SHOW IP HELPER (381 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登録済みホスト名を削除する。

### 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 DNS (161 ページ)

ADD IP HOST (171 ページ)

DELETE IP DNS (212 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (240 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (266 ページ)

FINGER

PING (287 ページ)

SET IP DNS (310 ページ)

SET IP DNS CACHE (312 ページ)

SET IP HOST (317 ページ)

SHOW IP DNS (373 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (375 ページ)

SHOW IP HOST (383 ページ)

TELNET (「運用・管理」の 387 ページ)



## DELETE IP INTERFACE

カテゴリー：IP / IP インターフェース

**DELETE IP INTERFACE=***interface*

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

### 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 (172 ページ)

DISABLE IP INTERFACE (246 ページ)

ENABLE IP INTERFACE (272 ページ)

RESET IP INTERFACE (296 ページ)

SET IP INTERFACE (318 ページ)

SHOW IP INTERFACE (386 ページ)

## DELETE IP NAT

カテゴリー：IP / レンジ NAT

```
DELETE IP NAT IP=ipadd MASK=ipadd GBLINTERFACE=interface [GBLMASK=ipadd]
[GBLPORT={port|port-name}] [PORT={port|port-name}] [PROTOCOL={protocol|
ALL|GRE|ICMP|OSPF|SA|TCP|UDP}]
```

```
DELETE IP NAT IP=ipadd GBLIP=ipadd [MASK=ipadd] [GBLMASK=ipadd]
[GBLPORT={port|port-name}] [PORT={port|port-name}] [PROTOCOL={protocol|
ALL|GRE|ICMP|OSPF|SA|TCP|UDP}]
```

*ipadd*: IP アドレスまたはネットマスク

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

*port*: TCP/UDP ポート番号 (0~65535)

*port-name*: サービス名

*protocol*: IP プロトコル番号 (0~255)

### 解説

IP NAT (レンジ NAT) の変換ルールを削除する。

最初の構文はインターフェース NAT (インターフェース指定のダイナミック ENAT) 設定を解除するときのもの。2 番目の構文はその他の NAT 設定を解除するためのもの。

### パラメーター

**IP** プライベート IP アドレス。MASK と組み合わせて範囲指定が可能。

**MASK** プライベート IP アドレスの範囲を指定するためのマスク値

**GBLINTERFACE** グローバル IP アドレスを持つインターフェース

**GBLMASK** グローバル IP アドレスの範囲を指定するためのマスク値

**GBLPORT** スタティック ENAT におけるグローバル側ポート番号またはサービス名

**PORT** スタティック ENAT におけるプライベートホストのポート番号またはサービス名

**PROTOCOL** スタティック ENAT における IP プロトコル指定。TCP か UDP を指定した場合は、PORT の指定も必要。

**GBLIP** グローバル IP アドレス。GBLMASK と組み合わせて範囲指定が可能

### 関連コマンド

ADD IP NAT (175 ページ)

DISABLE IP NAT (247 ページ)

ENABLE IP NAT (273 ページ)

SHOW IP NAT (389 ページ)

## DELETE IP RIP

カテゴリー：IP / 経路制御 (RIP)

**DELETE IP RIP INTERFACE=interface** [DLCI=dhci] [IP=ipadd]

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

*dhci*: DLCI (0~1023)

*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

**DLCI** RIP パケットを送受信するフレームリレー論理パス (DLC)。INTERFACE にフレームリレーインターフェースを指定した場合の必須パラメーター。その他のインターフェースでは無効。

**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

■eth0 上での RIP パケットの送受信を停止する。

```
DELETE IP RIP INT=eth0
```

■eth0 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=eth0 IP=192.168.20.254
```

### 関連コマンド

ADD IP RIP (178 ページ)

SET IP RIP (322 ページ)

SHOW IP (359 ページ)

SHOW IP RIP (396 ページ)

## DELETE IP ROUTE

カテゴリー：IP / 経路制御（スタティック）

**DELETE IP ROUTE=***ipadd* **MASK=***ipadd* **INTERFACE=***interface* **NEXTHOP=***ipadd*

*ipadd*: IP アドレスまたはネットマスク

*interface*: IP インターフェース名（eth0、ppp0 など）

### 解説

スタティック経路を削除する。ダイナミック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

■デフォルト経路を削除する。

DELETE IP ROUTE=0.0.0.0 MASK=0.0.0.0 INT=ppp0 NEXTHOP=192.168.100.2

### 関連コマンド

ADD IP ROUTE（180 ページ）

SET IP ROUTE（325 ページ）

SHOW IP ROUTE（401 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 (182 ページ)

SET IP ROUTE FILTER (326 ページ)

SHOW IP ROUTE FILTER (404 ページ)

## DELETE IP ROUTE TEMPLATE

カテゴリー：IP / 経路制御

**DELETE IP ROUTE TEMPLATE=***template*

*template*: ルートテンプレート名（1～31 文字。大文字小文字を区別しない）

### 解説

IP ルートテンプレートを削除する。

### パラメーター

**TEMPLATE** テンプレート名

### 関連コマンド

ADD IP ROUTE TEMPLATE（184 ページ）

CREATE IPSEC POLICY（「IPsec」の 40 ページ）

SET IP ROUTE TEMPLATE（328 ページ）

SHOW IP ROUTE TEMPLATE（406 ページ）

## DELETE IP ROUTEMAP

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**DELETE IP ROUTEMAP=***routermap* [ENTRY=1..4294967295]

**DELETE IP ROUTEMAP=***routermap* ENTRY=1..4294967295 MATCH={ASPATH|COMMUNITY}

**DELETE IP ROUTEMAP=***routermap* ENTRY=1..4294967295 SET={ASPATH|COMMUNITY|  
LOCALPREF|MED|ORIGIN}

*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

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「set\_locapref」のエントリー「2」から LOCAL\_PREF 属性をセットする SET 節を削除する。

DELETE IP ROUTEMAP=set\_locapref ENTRY=2 SET=LOCALPREF

### 関連コマンド

ADD IP ROUTEMAP (186 ページ)

SET IP ROUTEMAP (329 ページ)

SHOW IP ROUTEMAP (408 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

RIP の 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 (163 ページ)

ADD IP TRUSTED (189 ページ)

DELETE IP FILTER (214 ページ)

SET IP FILTER (314 ページ)

SHOW IP FILTER (377 ページ)

SHOW IP TRUSTED (410 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 (190 ページ)

ADD OSPF RANGE (197 ページ)

DELETE OSPF RANGE (229 ページ)

SET OSPF AREA (333 ページ)

SET OSPF RANGE (338 ページ)

SHOW OSPF AREA (414 ページ)

SHOW OSPF RANGE (430 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経路を削除する。

### パラメーター

**HOST** ホストまたは Point-To-Point ネットワークの IP アドレス

### 関連コマンド

ADD OSPF HOST（192 ページ）

SET OSPF HOST（334 ページ）

SHOW OSPF HOST（418 ページ）

## DELETE OSPF INTERFACE

カテゴリー：IP / 経路制御（OSPF）

**DELETE OSPF INTERFACE=interface**

*interface*: IP インターフェース名（eth0、ppp0 など）または仮想インターフェース名（VIRTn）

### 解説

OSPF インターフェースを削除する。

該当インターフェース上に隣接ルーターがスタティック登録されている場合（ADD OSPF NEIGHBOUR コマンド）、OSPF インターフェースを削除することはできない。先に隣接ルーターを削除してから、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、または、仮想インターフェース名（VIRTn）。

### 関連コマンド

ADD OSPF INTERFACE（193 ページ）

DISABLE OSPF INTERFACE（255 ページ）

ENABLE OSPF INTERFACE（281 ページ）

RESET OSPF INTERFACE（299 ページ）

SET OSPF INTERFACE（335 ページ）

SHOW OSPF INTERFACE（420 ページ）

## DELETE OSPF NEIGHBOUR

カテゴリー：IP / 経路制御（OSPF）

**DELETE OSPF NEIGHBOUR=*ipadd***

*ipadd*: IP アドレス

### 解説

スタティック登録した OSPF 隣接ルーターの設定を削除する。

### パラメーター

**NEIGHBOUR** OSPF 隣接ルーターの IP アドレス。

### 関連コマンド

ADD OSPF NEIGHBOUR (196 ページ)

SET OSPF NEIGHBOUR (337 ページ)

SHOW OSPF NEIGHBOUR (428 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 (190 ページ)

ADD OSPF RANGE (197 ページ)

SET OSPF RANGE (338 ページ)

SHOW OSPF RANGE (430 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（199 ページ）

DELETE OSPF HOST（226 ページ）

DELETE OSPF INTERFACE（227 ページ）

SET OSPF STUB（339 ページ）

SHOW OSPF STUB（434 ページ）

## DELETE PING POLL

カテゴリー：IP / Ping ポーリング

**DELETE PING POLL=*poll-id***

*poll-id*: Ping ポーリング ID (1~100)

### 解説

Ping ポーリングの監視対象機器を削除する。

### パラメーター

**POLL** Ping ポーリング ID

### 関連コマンド

ADD PING POLL (200 ページ)

DISABLE PING POLL (257 ページ)

ENABLE PING POLL (284 ページ)

RESET PING POLL (300 ページ)

SET PING POLL (342 ページ)

SHOW PING POLL (438 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

ルーター自身と任意の 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 (442 ページ)



## DESTROY IP POOL

カテゴリー：IP / IP アドレスプール

**DESTROY IP POOL=*pool-name***

*pool-name*: IP プール名 (1～15 文字)

### 解説

IP アドレスプールを削除する。

### パラメーター

**POOL** IP プール名

### 関連コマンド

CREATE IP POOL (202 ページ)

SHOW IP POOL (394 ページ)

## DISABLE BGP DEBUG

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**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 (259 ページ)

## DISABLE BGP PEER

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**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 (152 ページ)

ENABLE BGP PEER (260 ページ)

SHOW BGP PEER (351 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 (155 ページ)

DELETE BOOTP RELAY (208 ページ)

ENABLE BOOTP RELAY (261 ページ)

PURGE BOOTP RELAY (290 ページ)

SET BOOTP MAXHOPS (306 ページ)

SHOW BOOTP RELAY (357 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 (243 ページ)

DISABLE IP SRCROUTE (252 ページ)

ENABLE IP (262 ページ)

ENABLE IP FORWARDING (269 ページ)

ENABLE IP SRCROUTE (278 ページ)

SHOW IP (359 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 (263 ページ)

SHOW IP (359 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 (265 ページ)

SHOW IP (359 ページ)

SHOW IP DEBUG (372 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。

#### 関連コマンド

ADD IP DNS (161 ページ)

DELETE IP DNS (212 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (266 ページ)

SET IP DNS (310 ページ)

SET IP DNS CACHE (312 ページ)

SET IP DNSRELAY (313 ページ)

SHOW IP (359 ページ)

SHOW IP DNS (373 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (375 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 (267 ページ)

## DISABLE IP FOFILTER

カテゴリー：IP / セキュリティー

### DISABLE IP FOFILTER

#### 解説

IP フラグメントオフセットフィルターを無効にする。デフォルトは有効。

有効時は、フラグメントオフセットが1のIPパケットを破棄する。これは、Tiny Fragment 攻撃や Overlapping Fragment 攻撃（RFC1858）に対する防御措置。

有効時にフラグメントオフセットが1のパケットを受信すると、メッセージタイプ「IPFIL」、サブタイプ「FRAG」のログメッセージが記録される。

#### 備考・注意事項

デフォルト設定（有効）のまま使用することが望ましい。

#### 関連コマンド

ADD IP FILTER（163 ページ）

DELETE IP FILTER（214 ページ）

ENABLE IP FOFILTER（268 ページ）

SET IP FILTER（314 ページ）

SHOW IP FILTER（377 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 (237 ページ)

DISABLE IP SRCROUTE (252 ページ)

ENABLE IP (262 ページ)

ENABLE IP FORWARDING (269 ページ)

ENABLE IP SRCROUTE (278 ページ)

SHOW IP (359 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 (169 ページ)

DELETE IP HELPER (215 ページ)

ENABLE IP HELPER (270 ページ)

SHOW IP HELPER (381 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 (271 ページ)

SHOW IP ICMPREPLY (385 ページ)

## DISABLE IP INTERFACE

カテゴリー：IP / IP インターフェース

**DISABLE IP INTERFACE=interface**

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

### 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 (172 ページ)

DELETE IP INTERFACE (217 ページ)

ENABLE IP INTERFACE (272 ページ)

RESET IP INTERFACE (296 ページ)

SET IP INTERFACE (318 ページ)

SHOW IP INTERFACE (386 ページ)

## DISABLE IP NAT

カテゴリー：IP / レンジ NAT

### DISABLE IP NAT

#### 解説

IP NAT（レンジ NAT）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

ADD IP NAT（175 ページ）

DELETE IP NAT（218 ページ）

ENABLE IP NAT（273 ページ）

SHOW IP NAT（389 ページ）

## DISABLE IP NAT FRAGMENT

カテゴリー：IP / レンジ NAT

**DISABLE IP NAT FRAGMENT={UDP}**

### 解説

IP NAT（レンジ NAT）モジュールに対し、指定したプロトコルのフラグメント化パケットを透過しないよう指示する。

### パラメーター

**FRAGMENT** 指定したプロトコルのフラグメント化パケットを透過しないよう設定する。デフォルトでは、再構成後の IP データサイズ（L4 パケットサイズ）が 1780 バイトを越えるパケットは IP NAT モジュールによって破棄される

### 関連コマンド

ADD IP NAT（175 ページ）

DELETE IP NAT（218 ページ）

ENABLE IP NAT（273 ページ）

ENABLE IP NAT FRAGMENT（274 ページ）

SHOW IP NAT（389 ページ）



## DISABLE IP NAT LOG

カテゴリー：IP / レンジ NAT

**DISABLE IP NAT LOG**=**{ALL|FAILS|INTCP|INUDP|OUTTCP|OUTUDP}** [, ...]

### 解説

IP NAT（レンジ NAT）モジュールのログオプションを無効にする。

### パラメーター

**LOG** ログに記録しない NAT イベントを指定する。カンマ区切りで複数指定可能。ALL（すべて）、FAILS（グローバル側で受信したがプライベート側サービスが未指定のため転送できなかったもの）、INTCP（グローバルからプライベートへの TCP セッション）、INUDP（グローバルからプライベートへの UDP フロー）、OUTTCP（プライベートからグローバルへの TCP セッション）、OUTUDP（プライベートからグローバルへの UDP フロー）

### 関連コマンド

ADD IP NAT（175 ページ）

DELETE IP NAT（218 ページ）

ENABLE IP NAT（273 ページ）

ENABLE IP NAT LOG（275 ページ）

SHOW IP NAT（389 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 (276 ページ)

SHOW IP (359 ページ)

## DISABLE IP ROUTE

カテゴリー：IP / 経路制御（スタティック）

**DISABLE IP ROUTE {CACHE|COUNT|MULTIPATH}**

### 解説

IP ルートキャッシュ、ルートカウンター、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** ルートカウンターを無効にする。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 (277 ページ)

SHOW IP ROUTE (401 ページ)

## DISABLE IP SRCROUTE

カテゴリー：IP / セキュリティー

### DISABLE IP SRCROUTE

#### 解説

始点経路制御（ソースルート）オプション付き IP パケットの転送を無効にする（ソースルートフィルターを有効にする）。デフォルトは無効（転送しない）。

無効設定時（ソースルートフィルター有効時）に始点経路制御オプション付きパケットを受信すると、メッセージタイプ「IPFIL」、サブタイプ「SRCRT」のログメッセージが記録される。

#### 備考・注意事項

始点経路制御オプションは通常使われておらず、むしろ悪用される可能性があるため、デフォルト設定（無効）のまま使用することが望ましい。

#### 関連コマンド

DISABLE IP (237 ページ)

ENABLE IP (262 ページ)

ENABLE IP FORWARDING (269 ページ)

ENABLE IP SRCROUTE (278 ページ)

SHOW IP (359 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 (279 ページ)

SHOW OSPF (412 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 (256 ページ)

ENABLE OSPF DEBUG (280 ページ)

ENABLE OSPF LOG (282 ページ)

SHOW OSPF (412 ページ)

## DISABLE OSPF INTERFACE

カテゴリー：IP / 経路制御（OSPF）

**DISABLE OSPF INTERFACE**=*interface*

*interface*: IP インターフェース名（eth0、ppp0 など）または仮想インターフェース名（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（193 ページ）

DELETE OSPF INTERFACE（227 ページ）

ENABLE OSPF INTERFACE（281 ページ）

RESET OSPF INTERFACE（299 ページ）

SET OSPF INTERFACE（335 ページ）

SHOW OSPF INTERFACE（420 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（282 ページ）

SHOW OSPF（412 ページ）



## DISABLE PING POLL

カテゴリー：IP / Ping ポーリング

**DISABLE PING POLL=*poll-id***

*poll-id*: Ping ポーリング ID (1~100)

### 解説

Ping ポーリングを停止（無効）状態にする。

### パラメーター

**POLL** Ping ポーリング ID

### 関連コマンド

ENABLE PING POLL (284 ページ)

RESET PING POLL (300 ページ)

SET PING POLL (342 ページ)

SHOW PING POLL (438 ページ)

## DISABLE PING POLL DEBUG

カテゴリー：IP / Ping ボーリング

**DISABLE PING POLL=*poll-id* DEBUG**

*poll-id*: Ping ボーリング ID (1~100)

### 解説

Ping ボーリングのデバッグ表示を無効にする。デフォルトは無効。

### パラメーター

**POLL** Ping ボーリング ID

### 関連コマンド

ENABLE PING POLL DEBUG (285 ページ)

SHOW PING POLL (438 ページ)

## ENABLE BGP DEBUG

カテゴリー：IP / 経路制御（BGP-4）

**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（234 ページ）

## ENABLE BGP PEER

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**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 (152 ページ)

DISABLE BGP PEER (235 ページ)

SHOW BGP PEER (351 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 (155 ページ)

DELETE BOOTP RELAY (208 ページ)

DISABLE BOOTP RELAY (236 ページ)

PURGE BOOTP RELAY (290 ページ)

SET BOOTP MAXHOPS (306 ページ)

SHOW BOOTP RELAY (357 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 (237 ページ)

DISABLE IP FORWARDING (243 ページ)

DISABLE IP SRCROUTE (252 ページ)

ENABLE IP FORWARDING (269 ページ)

ENABLE IP SRCROUTE (278 ページ)

SHOW IP (359 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	eth0 del 00-00-f4-90-19-9b (172.17.28.5)
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 del 00-00-f4-95-30-6a (172.17.28.157)
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 del 00-00-f4-95-9f-31 (172.17.28.164)
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 del 00-50-56-07-36-81 (172.17.28.220)
18 08:18:55	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 del 00-0c-76-14-3f-c5 (172.17.28.232)
18 08:18:57	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-00-f4-90-19-9b (172.17.28.5)
18 08:19:04	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-90-99-c2-2b-00 (172.17.28.32)
18 08:19:06	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-50-56-07-36-81 (172.17.28.220)
18 08:19:19	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-00-f4-95-30-6a (172.17.28.157)
18 08:19:22	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-00-fe-be-ef-00 (172.17.28.238)
18 08:20:19	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-00-f4-95-fb-d4 (172.17.28.101)
18 08:20:25	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-00-e2-59-56-48 (172.17.28.233)
18 08:20:26	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-e0-18-8a-30-ad (172.17.28.230)
18 08:20:30	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-03-93-6b-70-a0 (172.17.28.219)
18 08:20:32	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-03-93-70-f3-84 (172.17.28.141)
18 08:20:58	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-06-5b-88-80-41 (172.17.28.1)
18 08:21:51	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-09-41-1c-5d-2f (172.17.28.185)
18 08:22:25	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-00-cd-0a-40-4e (172.17.28.185)
18 08:22:59	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-0c-76-14-3f-c5 (172.17.28.232)
18 08:23:20	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-00-f4-95-9f-31 (172.17.28.164)
18 08:23:35	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-e0-06-09-55-66 (172.17.28.251)
18 08:24:16	3	IPG	ARP	UPDAT	eth0 add 00-90-99-15-08-fc (172.17.28.105)
18 08:25:07	3	IPG	ARP	UPDAT	eth1 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 (238 ページ)

SHOW IP (359 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。

### 入力・出力・画面例

```
Manager > enable ip debug=packet

Manager > <I/C/B=eth0/0/2, l=28, ttl=128, p=1, addr=172.16.28.119>224.0.0.2

Manager > <I/C/B=eth0/0/3, l=64, ttl=1, p=89, addr=172.16.28.32>224.0.0.5
```

### 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 (239 ページ)

SHOW IP (359 ページ)

SHOW IP DEBUG (372 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。

#### 関連コマンド

ADD IP DNS (161 ページ)

DELETE IP DNS (212 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (240 ページ)

SET IP DNS (310 ページ)

SET IP DNS CACHE (312 ページ)

SET IP DNSRELAY (313 ページ)

SHOW IP (359 ページ)

SHOW IP DNS (373 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (375 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（241 ページ）

## ENABLE IP FOFILTER

カテゴリー：IP / セキュリティー

### ENABLE IP FOFILTER

#### 解説

IP フラグメントオフセットフィルターを有効にする。デフォルトは有効。

有効時は、フラグメントオフセットが1のIPパケットを破棄する。これは、Tiny Fragment 攻撃や Overlapping Fragment 攻撃（RFC1858）に対する防御措置。

有効時にフラグメントオフセットが1のパケットを受信すると、メッセージタイプ「IPFIL」、サブタイプ「FRAG」のログメッセージが記録される。

#### 備考・注意事項

デフォルト設定（有効）のまま使用することが望ましい。

#### 関連コマンド

ADD IP FILTER（163 ページ）

DELETE IP FILTER（214 ページ）

DISABLE IP FOFILTER（242 ページ）

SET IP FILTER（314 ページ）

SHOW IP FILTER（377 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（237 ページ）

DISABLE IP FORWARDING（243 ページ）

DISABLE IP SRCROUTE（252 ページ）

ENABLE IP（262 ページ）

ENABLE IP SRCROUTE（278 ページ）

SHOW IP（359 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。

#### 関連コマンド

ADD IP HELPER (169 ページ)

DELETE IP HELPER (215 ページ)

DISABLE IP HELPER (244 ページ)

SHOW IP HELPER (381 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 (245 ページ)

SHOW IP ICMPREPLY (385 ページ)

## ENABLE IP INTERFACE

カテゴリー：IP / IP インターフェース

**ENABLE IP INTERFACE=interface**

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

### 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 (172 ページ)

DELETE IP INTERFACE (217 ページ)

DISABLE IP INTERFACE (246 ページ)

RESET IP INTERFACE (296 ページ)

SET IP INTERFACE (318 ページ)

SHOW IP INTERFACE (386 ページ)



## ENABLE IP NAT

カテゴリー：IP / レンジ NAT

**ENABLE IP NAT**

### 解説

IP NAT（レンジ NAT）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

ADD IP NAT（175 ページ）

DELETE IP NAT（218 ページ）

DISABLE IP NAT（247 ページ）

SHOW IP NAT（389 ページ）

## ENABLE IP NAT FRAGMENT

カテゴリー：IP / レンジ NAT

**ENABLE IP NAT FRAGMENT={UDP}**

### 解説

IP NAT（レンジ NAT）モジュールに対し、指定したプロトコルのフラグメント化パケットを透過するよう指示する。

### パラメーター

**FRAGMENT** 指定したプロトコルのフラグメント化パケットを透過するよう設定する。デフォルトでは、再構成後の IP データサイズ（L4 パケットサイズ）が 1780 バイトを越えるパケットは IP NAT モジュールによって破棄される。現時点でサポートしているプロトコルは UDP のみ

### 関連コマンド

ADD IP NAT（175 ページ）

DELETE IP NAT（218 ページ）

DISABLE IP NAT（247 ページ）

DISABLE IP NAT FRAGMENT（248 ページ）

SHOW IP NAT（389 ページ）

## ENABLE IP NAT LOG

カテゴリー：IP / レンジ NAT

**ENABLE IP NAT LOG**=**{ALL|FAILS|INTCP|INUDP|OUTTCP|OUTUDP}** [, ...]

### 解説

IP NAT（レンジ NAT）モジュールのログオプションを有効にする。

### パラメーター

**LOG** ログに記録する NAT イベントを指定する。カンマ区切りで複数指定可能。ALL（すべて）、FAILS（グローバル側で受信したがプライベート側サービスが未指定のため転送できなかったもの）、INTCP（グローバルからプライベートへの TCP セッション）、INUDP（グローバルからプライベートへの UDP フロー）、OUTTCP（プライベートからグローバルへの TCP セッション）、OUTUDP（プライベートからグローバルへの UDP フロー）

### 関連コマンド

ADD IP NAT（175 ページ）

DELETE IP NAT（218 ページ）

DISABLE IP NAT（247 ページ）

DISABLE IP NAT LOG（249 ページ）

SHOW IP NAT（389 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 (250 ページ)

SHOW IP (359 ページ)

## ENABLE IP ROUTE

カテゴリー：IP / 経路制御（スタティック）

**ENABLE IP ROUTE {CACHE|COUNT|MULTIPATH}**

### 解説

IP ルートキャッシュ、ルートカウンター、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** ルートカウンターを有効にする。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（251 ページ）

SHOW IP ROUTE（401 ページ）

## ENABLE IP SRCROUTE

カテゴリー：IP / セキュリティー

### ENABLE IP SRCROUTE

#### 解説

始点経路制御（ソースルート）オプション付き IP パケットの転送を有効にする（ソースルートフィルターを無効にする）。デフォルトは無効（転送しない = ソースルートフィルターが有効）。

無効設定時（ソースルートフィルター有効時）に始点経路制御オプション付きパケットを受信すると、メッセージタイプ「IPFIL」、サブタイプ「SRCRT」のログメッセージが記録される。

#### 備考・注意事項

始点経路制御オプションは通常使われておらず、むしろ悪用される可能性があるため、デフォルト設定（無効）のまま使用することが望ましい。

#### 関連コマンド

DISABLE IP（237 ページ）

DISABLE IP SRCROUTE（252 ページ）

ENABLE IP（262 ページ）

ENABLE IP FORWARDING（269 ページ）

SHOW IP（359 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（253 ページ）

SHOW OSPF（412 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（254 ページ）

DISABLE OSPF LOG（256 ページ）

ENABLE OSPF LOG（282 ページ）

SHOW OSPF（412 ページ）



## ENABLE OSPF INTERFACE

カテゴリー：IP / 経路制御（OSPF）

**ENABLE OSPF INTERFACE=interface**

*interface*: IP インターフェース名（eth0、ppp0 など）または仮想インターフェース名（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（193 ページ）

DELETE OSPF INTERFACE（227 ページ）

DISABLE OSPF INTERFACE（255 ページ）

RESET OSPF INTERFACE（299 ページ）

SET OSPF INTERFACE（335 ページ）

SHOW OSPF INTERFACE（420 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 24: 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、デフォルトのメッセージ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 (256 ページ)

SHOW OSPF (412 ページ)

## ENABLE PING POLL

カテゴリー：IP / Ping ポーリング

**ENABLE PING POLL=*poll-id***

*poll-id*: Ping ポーリング ID (1~100)

### 解説

Ping ポーリングを開始または再開する。

ADD PING POLL コマンドの実行直後は、該当機器への Ping ポーリングが停止（無効）状態になっているため、実際にポーリングを開始するには本コマンドを実行する必要がある。

### パラメーター

**POLL** Ping ポーリング ID

### 関連コマンド

DISABLE PING POLL (257 ページ)

RESET PING POLL (300 ページ)

SET PING POLL (342 ページ)

SHOW PING POLL (438 ページ)

## ENABLE PING POLL DEBUG

カテゴリー：IP / Ping ポーリング

**ENABLE PING POLL=*poll-id* DEBUG**

*poll-id*: Ping ポーリング ID (1~100)

### 解説

Ping ポーリングのデバッグ表示を有効にする。デフォルトは無効。

### パラメーター

**POLL** Ping ポーリング ID

### 入力・出力・画面例

```
Manager > enable ping poll=1 debug

Info (1058003): Operation successful.

Manager > Ping Poll(1): Sending Ping to 172.17.28.100

Manager > Ping Poll(1): Received a ping reply from 172.17.28.100
Ping Poll(1): State=UP upCount=33(30) failCount=0(5/5)

Manager > Ping Poll(1): Sending Ping to 172.17.28.100

Manager > Ping Poll(1): Received no reply from 172.17.28.100
Ping Poll(1): State=UP upCount=0(30) failCount=1(5/5)

Manager > Ping Poll(1): Sending Ping to 172.17.28.100

Manager > Ping Poll(1): Received no reply from 172.17.28.100
Ping Poll(1): State=UP upCount=0(30) failCount=2(5/5)
Ping Poll(1): Sending Ping to 172.17.28.100

Manager > Ping Poll(1): Received no reply from 172.17.28.100
Ping Poll(1): State=UP upCount=0(30) failCount=3(5/5)
Ping Poll(1): Sending Ping to 172.17.28.100

Manager > Ping Poll(1): Received no reply from 172.17.28.100
Ping Poll(1): State=UP upCount=0(30) failCount=4(5/5)
Ping Poll(1): Sending Ping to 172.17.28.100

Manager > Ping Poll(1): Received no reply from 172.17.28.100
```

```

Ping Poll(1): State=UP upCount=0(30) failCount=5(5/5)
Ping Poll(1): Old State=UP New State=DOWN
Ping Poll(1): Down Trigger
Ping Poll(1): Sending Ping to 172.17.28.100

Manager > Ping Poll(1): Received no reply from 172.17.28.100
Ping Poll(1): State=DOWN upCount=0(30) failCount=5(5/5)
Ping Poll(1): Sending Ping to 172.17.28.100

...

Manager > Ping Poll(1): Received a ping reply from 172.17.28.100
Ping Poll(1): State=DOWN upCount=1(30) failCount=4(5/5)
Ping Poll(1): Sending Ping to 172.17.28.100

Manager > Ping Poll(1): Received a ping reply from 172.17.28.100
Ping Poll(1): State=DOWN upCount=2(30) failCount=3(5/5)
Ping Poll(1): Sending Ping to 172.17.28.100

...

Manager > Ping Poll(1): Received a ping reply from 172.17.28.100
Ping Poll(1): State=DOWN upCount=29(30) failCount=0(5/5)
Ping Poll(1): Sending Ping to 172.17.28.100

Manager > Ping Poll(1): Received a ping reply from 172.17.28.100
Ping Poll(1): State=DOWN upCount=30(30) failCount=0(5/5)
Ping Poll(1): Old State=DOWN New State=UP
Ping Poll(1): Up Trigger
Ping Poll(1): Sending Ping to 172.17.28.100

Manager > Ping Poll(1): Received a ping reply from 172.17.28.100
Ping Poll(1): State=UP upCount=31(30) failCount=0(5/5)

```

### 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 PING POLL DEBUG (258 ページ)

SHOW PING POLL (438 ページ)

## PING

カテゴリー：IP / 一般コマンド

```
PING [{[IPADDRESS=] ipadd|[IPXADDR=] ipxnet:station|
[APPLEADDR=] applenet:node}] [DELAY=seconds] [LENGTH=0..1500]
[NUMBER={count|CONTINUOUS}] [PATTERN=value] [{[SIPADDRESS=ipadd|
SIPXADDRESS=ipxnet:station|SAPPLEADDRESS=applenet:node}]
[SCREENOUTPUT={YES|NO}] [TIMEOUT=1..60] [TOS=0..255]
```

***ipadd***: IP アドレス (IPv4 または IPv6)

***ipxnet:station***: IPX ステーションアドレス。ネットワークアドレス:ステーション MAC アドレスの形式。16 進数で表記する。先頭の 0 は省略可能

***applenet:node***: AppleTalk ノードアドレス。ネットワーク番号 (0~65279):ノード番号 (0~127) の形式。10 進表記。

***seconds***: 時間 (0~4294967295 秒)

***count***: 個数 (1~4294967295)

***value***: バイト列 (16 進数。最大 4 バイト)

### 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。IPv4、IPv6 だけでなく、IPX、AppleTalk プロトコルによる PING も可能。いずれも、各プロトコルファミリーのエコーパケットを用いる。

### パラメーター

**IPADDRESS** 宛先 IP アドレス (IPv4、IPv6)。ホストテーブルに登録されているホスト名も使用可能。

PING コマンドは DNS を使わないので、DNS にしか登録されていないホスト名は指定できない。

**IPXADDR** 宛先 IPX アドレス。31c8:f408a235 のように指定する。

**APPLEADDR** 宛先 AppleTalk アドレス。28:191 のように指定する。

**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 アドレス (IPv4、IPv6)。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。IPv6 のリンクローカルアドレスは指定できない。

**SIPXADDRESS** Ping パケットの始点 IPX アドレス。省略時は送出インターフェースのアドレスが使われる。

**SAPPLEADDRESS** Ping パケットの始点 AppleTalk アドレス。省略時は送出インターフェースの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** 宛先アドレスが IP (IPv4) の場合、TOS オクテットの値を指定する。また、IPv6 の場合は Traffic Class フィールドの値を指定する。有効範囲は 0~255。

### 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
```

### 例

#### ■IP ノードに対する PING

```
PING 192.168.10.23
```

#### ■IPv6 ノードに対する PING

```
PING 3ffe:b80:3c:10:290:99ff:fe42:f2
```

#### ■IPv6 ノード（リンクローカルアドレスで指定）に対する PING

```
PING fe80::290:99ff:fe42:f2%eth0
```

#### ■IPX ステーションに対する PING

```
PING c8ae21:0000f4298117
```

#### ■AppleTalk ノードに対する PING

```
PING 28:107
```

### 関連コマンド



ADD IP HOST (171 ページ)

ADD IPV6 HOST (「IPv6」の40 ページ)

SET PING (340 ページ)

SHOW PING (436 ページ)

STOP PING (448 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削除する。

#### 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 (155 ページ)

DELETE BOOTP RELAY (208 ページ)

DISABLE BOOTP RELAY (236 ページ)

ENABLE BOOTP RELAY (261 ページ)

SET BOOTP MAXHOPS (306 ページ)

SHOW BOOTP RELAY (357 ページ)

## PURGE IP

カテゴリー：IP / 一般コマンド

### PURGE IP

#### 解説

IP の設定情報をすべて削除する。

#### 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 (294 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 (253 ページ)

ENABLE OSPF (279 ページ)

RESET OSPF (297 ページ)

SHOW OSPF (412 ページ)

## RESET BGP PEER

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**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 (235 ページ)

ENABLE BGP PEER (260 ページ)

SHOW BGP PEER (351 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

IP の下位インターフェース（PPP など）に変更を加えたときなどに使うもので、通常使う必要はない。

#### 関連コマンド

PURGE IP（291 ページ）

RESET IP COUNTER（295 ページ）

RESET IP INTERFACE（296 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 (294 ページ)

RESET IP INTERFACE (296 ページ)

SHOW IP COUNTER (365 ページ)

## RESET IP INTERFACE

カテゴリー：IP / IP インターフェース

**RESET IP INTERFACE=interface**

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

### 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経路、ARP エントリーは消去され、また統計カウンターもリセットされる。

### パラメーター

**INTERFACE** リセットする IP インターフェース

### 関連コマンド

ADD IP INTERFACE (172 ページ)

DELETE IP INTERFACE (217 ページ)

DISABLE IP INTERFACE (246 ページ)

ENABLE IP INTERFACE (272 ページ)

RESET IP (294 ページ)

RESET IP COUNTER (295 ページ)

SET IP INTERFACE (318 ページ)

SHOW IP INTERFACE (386 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 の統計カウンター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 (253 ページ)

ENABLE OSPF (279 ページ)

PURGE OSPF (292 ページ)

RESET OSPF COUNTER (298 ページ)

RESET OSPF INTERFACE (299 ページ)

SHOW OSPF (412 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 (292 ページ)

RESET OSPF (297 ページ)

RESET OSPF INTERFACE (299 ページ)

SHOW OSPF (412 ページ)

## RESET OSPF INTERFACE

カテゴリー：IP / 経路制御（OSPF）

**RESET OSPF INTERFACE=interface**

*interface*: IP インターフェース名（eth0、ppp0 など）または仮想インターフェース名（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（193 ページ）

DELETE OSPF INTERFACE（227 ページ）

DISABLE OSPF INTERFACE（255 ページ）

ENABLE OSPF INTERFACE（281 ページ）

SET OSPF INTERFACE（335 ページ）

SHOW OSPF INTERFACE（420 ページ）

## RESET PING POLL

カテゴリー：IP / Ping ポーリング

**RESET PING POLL=*poll-id***

*poll-id*: Ping ポーリング ID (1~100)

### 解説

Ping ポーリングのカウンターを初期化し、機器の状態を初期値の「Up」に戻す。

### パラメーター

**POLL** Ping ポーリング ID

### 備考・注意事項

本コマンドの実行により機器の状態が「Down」「Critical Down」から「Up」に戻っても、DEVICEUP イベントは発生しない。

### 関連コマンド

DELETE PING POLL (231 ページ)

DISABLE PING POLL (257 ページ)

SHOW PING POLL (438 ページ)

## SET BGP

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

```
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 MULTLEXIT\_DISC (MED) 属性のデフォルト値。ルートマップで MULTLEXIT\_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 (MULTLEXIT\_DISC 属性を含めない)。MULTLEXIT\_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、MULTLEXIT\_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。

### 関連コマンド

ADD BGP CONFEDERATIONPEER (149 ページ)

DELETE BGP CONFEDERATIONPEER (204 ページ)

SHOW BGP (345 ページ)

SHOW BGP CONFEDERATION (348 ページ)

## SET BGP AGGREGATE

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**SET BGP AGGREGATE=***prefix* [MASK=*ipadd*] [SUMMARY={NO|YES}]  
[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

集約経路エントリの設定を変更する。

### 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 の経路表に入れる場合は **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) 個々のエントリも BGP 経路表に残る。デフォルトは **NO**。

**ROUTEMAP** 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。

### 関連コマンド

ADD BGP AGGREGATE (147 ページ)

DELETE BGP AGGREGATE (203 ページ)

SHOW BGP AGGREGATE (347 ページ)

SHOW BGP ROUTE (355 ページ)

## SET BGP IMPORT

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**SET BGP IMPORT**={**OSPF**|**RIP**|**STATIC**|**INTERFACE**} [**ROTEMAP** [=*rotemap*]]

*rotemap*: 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種類 (起源)

**ROTEMAP** インポート時に適用するルートマップ。値を指定しない (単に **ROTEMAP** と指定) とフィルター解除となる。デフォルトはなし。

### 関連コマンド

ADD BGP IMPORT (150 ページ)

DELETE BGP IMPORT (205 ページ)

SHOW BGP IMPORT (349 ページ)

## SET BGP PEER

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

```
SET BGP PEER=ipadd [CONNECTRETRY={DEFAULT|0..4294967295}]
[DESCRIPTION[=string]] [EHOPS={DEFAULT|1..255}] [HOLDTIME={DEFAULT|0|
3..65535}] [INFILTER={NONE|300..399}] [INPATHFILTER={NONE|1..99}]
[INROUITEMAP[=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}] [OUTROUITEMAP[=routemap]] [REMOTEAS=1..65534] [SENDCOMMUNITY={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。

**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** 該当ピアからの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。このフィルターは、プレフィックス (ネットワーク番号) によって経路の受け入れ・破棄を決めるもの。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** 該当ピアからの経路情報に適用する AS パスフィルターの番号。このフィルターは、AS-PATH 属性の内容によって経路の受け入れ・破棄を決めるもの。AS パスフィルターは ADD IP ASPATHLIST コマンドで作成する。

**INROUITEMAP** 該当ピアからの経路情報に適用するルートマップ名。ルートマップは、経路情報の内容を変更したりするもの。ルートマップは ADD IP ROUITEMAP 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。このフィルターは、プレフィックス（ネットワーク番号）によって経路の通知・破棄を決めるもの。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 パスフィルターの番号。このフィルターは、AS-PATH 属性の内容によって経路の通知・破棄を決めるもの。AS パスフィルターは 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。ルートマップは、経路情報の内容を変更したりするもの。ルートマップは ADD IP ROUTEMAP コマンドで作成する。

**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。

**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。

## 関連コマンド

ADD BGP PEER (152 ページ)

ADD IP ASPATHLIST (157 ページ)

ADD IP FILTER (163 ページ)

ADD IP ROUTEMAP (186 ページ)

DELETE BGP PEER (207 ページ)

DISABLE BGP PEER (235 ページ)

ENABLE BGP PEER (260 ページ)

RESET BGP PEER (293 ページ)

SHOW BGP PEER (351 ページ)

## SET BOOTP MAXHOPS

カテゴリー：IP / DHCP/BOOTP リレー

**SET BOOTP MAXHOPS=1..16**

### 解説

DHCP/BOOTP メッセージの最大転送回数を設定する。

リレーエージェントは DHCP/BOOTP パケットの **hops** フィールドをチェックし、その値が **MAXHOPS** の設定値よりも大きい場合は、同メッセージを転送せずに破棄する。デフォルトは 4。hops フィールドはルーターを越えるたびにインクリメントされる。

### パラメーター

**MAXHOPS** DHCP/BOOTP メッセージの最大転送回数を指定する。

### 関連コマンド

ADD BOOTP RELAY (155 ページ)

DELETE BOOTP RELAY (208 ページ)

DISABLE BOOTP RELAY (236 ページ)

ENABLE BOOTP RELAY (261 ページ)

PURGE BOOTP RELAY (290 ページ)

SHOW BOOTP RELAY (357 ページ)

## SET IP ARP

カテゴリー：IP / ARP

**SET IP ARP**=*ipadd* **INTERFACE**=*interface* {**DLCI**=*dldci*|**ETHERNET**=*macadd*}

*ipadd*: IP アドレス

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

*dldci*: DLCI (0～1023)

*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 インターフェース

**DLCI** フレームリレー論理パス番号 (DLCI)

**ETHERNET** 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=eth0 ETHERNET=00-00-F4-FE-DC-BA
```

### 関連コマンド

ADD IP ARP (156 ページ)

DELETE IP ARP (209 ページ)

SHOW IP ARP (362 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 (156 ページ)

DELETE IP ARP (209 ページ)

SET IP ARP (307 ページ)

SHOW IP (359 ページ)

SHOW IP ARP (362 ページ)

## SET IP AUTONOMOUS

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

**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 (152 ページ)

DELETE BGP PEER (207 ページ)

DISABLE BGP PEER (235 ページ)

ENABLE BGP PEER (260 ページ)

SHOW BGP PEER (351 ページ)

SHOW IP (359 ページ)

## SET IP DNS

カテゴリー：IP / 名前解決

```
SET IP DNS [DOMAIN={ANY|domain-name}] {INTERFACE=interface|
[PRIMARY=ipadd] [SECONDARY=ipadd]}
```

*domain-name*: ドメイン名

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

*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。DNS サーバー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。ダイヤルアップ PPP の場合は PPP インターフェース、DHCP でアドレスを取得する場合は **Ethernet** 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

### 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、`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.xxx」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.xxx」に対する検索が実施される。

### 関連コマンド

ADD IP DNS (161 ページ)

DELETE IP DNS (212 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (240 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (266 ページ)

SET IP DNS CACHE (312 ページ)

SHOW IP DNS (373 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (375 ページ)

TELNET (「運用・管理」の 387 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ルーター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 (161 ページ)

DELETE IP DNS (212 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (240 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (266 ページ)

SET IP DNS (310 ページ)

SHOW IP DNS (373 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (375 ページ)

TELNET (「運用・管理」の 387 ページ)



## SET IP DNSRELAY

カテゴリー：IP / DNS リレー

**SET IP DNSRELAY INTERFACE**=**{*interface*|NONE}**

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

### 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。

通常は、ダイヤルアップ PPP インターフェースなど、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 (161 ページ)

DELETE IP DNS (212 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (240 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (266 ページ)

SET IP DNS (310 ページ)

SET IP DNS CACHE (312 ページ)

SET IP DNSRELAY (313 ページ)

SHOW IP (359 ページ)

SHOW IP DNS (373 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (375 ページ)

## SET IP FILTER

カテゴリー：IP / IP フィルター

```
SET IP FILTER=filter-id ENTRY=entry-id [{ACTION={INCLUDE|EXCLUDE}}|
POLICY=0..15|PRIORITY=P0..P7}] [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~)

*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

### 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、200~299 はプライオリティーフィルター、300~399 はプレフィックスフィルター用。

**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。フィルターにマッチしなかったパケットの経路選択ポリシーは「0」。ACTION、PRIORITYとは同時に指定できない。

**PRIORITY** プライオリティーフィルター（フィルター番号 200～299）において、マッチしたパケットを出力するときの優先度を P0（最高）～P7（最低）で指定する。フィルターにマッチしなかった通常パケットの優先度は「P5」。ACTION、POLICY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。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、または、プレフィックス長（プレフィックスフィルター）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、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 length + offset \* 8 <= 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 (152 ページ)

ADD IP FILTER (163 ページ)

ADD IP INTERFACE (172 ページ)

DELETE IP FILTER (214 ページ)

SET BGP PEER (304 ページ)

SET IP INTERFACE (318 ページ)

SHOW IP FILTER (377 ページ)

## SET IP HOST

カテゴリー：IP / 名前解決

**SET IP HOST=hostname IPADDRESS=ipadd**

*ipadd*: IP アドレス

*hostname*: ホスト名

### 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 (161 ページ)

ADD IP HOST (171 ページ)

DELETE IP DNS (212 ページ)

DELETE IP HOST (216 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (240 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (266 ページ)

FINGER

PING (287 ページ)

SET IP DNS (310 ページ)

SET IP DNS CACHE (312 ページ)

SHOW IP DNS (373 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (375 ページ)

SHOW IP HOST (383 ページ)

TELNET (「運用・管理」の 387 ページ)

## SET IP INTERFACE

カテゴリー：IP / IP インターフェース

```
SET IP INTERFACE=interface [IPADDRESS={ipadd|DHCP}] [MASK=ipadd]
    [BROADCAST={0|1}] [DIRECTEDBROADCAST={YES|NO|ON|OFF}] [FILTER={0..99|
    NONE}] [FRAGMENT={YES|NO}] [GRE={1..100|NONE}] [MULTICAST={OFF|SEND|
    RECEIVE|BOTH|ON}] [OSPFMETRIC=1..65534] [POLICYFILTER={100..199|NONE}]
    [PRIORITYFILTER={200..299|NONE}] [PROXYARP={ON|OFF}] [RIPMETRIC=1..16]
    [VJC={ON|OFF}]
```

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

*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。

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、eth0-0、eth0-1、eth0-2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: eth0) は「0」を指定したものと見なされる (例: eth0-0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)、デフォルト経路、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。

**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。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 (フィルター番号0~99)。

**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。

**GRE** IP インターフェースに適用する GRE フィルターの番号を指定する。

**MULTICAST** IP マルチキャストパケットの扱いを指定する。OFF を指定した場合は送受信とも行わない。ON または BOTH を指定した場合は送受信を行う。SEND は送信のみ、RECEIVE は受信のみ行うことを示す。デフォルトは RECEIVE。マルチホーミングを使用している場合、本パラメーターの設定はおおもとの IP インターフェース全体に適用される。また、マルチキャスト経路制御プロトコル DVMRP を使用している場合、本パラメーターは意味を持たない。

**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。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）は経路表の検索時に使用される。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（フィルター番号 100～199）。

**PRIORITYFILTER** このインターフェースから送信する IP パケットに適用するプライオリティーフィルターの番号。IP パケットの出力は、プライオリティーフィルターによって設定された優先度に基づいて行われる。デフォルトは NONE。IP プライオリティーフィルターは ADD IP FILTER コマンドで作成する（フィルター番号 200～299）。

**PROXYARP** プロキシ ARP（RFC1027）の有効・無効。デフォルトは ON。

**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

**VJC** PPP インターフェース上の IP インターフェースで Van Jacobson の TCP/IP ヘッダー圧縮（VJ 圧縮）を使用するかどうかを指定する。この設定は PPP インターフェース上のすべての IP インターフェースに適用される。VJ 圧縮は、48Kbps 程度までの低速な回線上で効果を発揮する。64Kbps 以上の回線ではかえって効率が落ちるので注意が必要。また、MP（Multilink PPP）を使用している場合は ON にしないこと。デフォルトは OFF。

## 例

■eth0 の IP アドレスを変更する。

```
SET IP INT=eth0 IP=10.1.1.1 MASK=255.255.255.0
```

■ppp0 に IP トラフィックフィルター「0」を適用する。

```
SET IP INT=ppp0 FILTER=0
```

## 関連コマンド

ADD IP INTERFACE（172 ページ）

DELETE IP INTERFACE（217 ページ）

DISABLE IP INTERFACE（246 ページ）

ENABLE IP INTERFACE（272 ページ）

RESET IP INTERFACE (296 ページ)

SHOW IP INTERFACE (386 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}] [GRE={1..100|
  NONE}] [POLICYFILTER={filter-id|NONE}] [PRIORITYFILTER={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、本製品自身が送信する 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. コマンド等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）
2. 1 に該当せず、なおかつ、ローカル IP インターフェースに IP アドレスが割り当てられている場合は、そのアドレスが使用される
3. 1、2 とともに当てはまらない場合、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。ただし、送出インターフェースが Unnumbered の場合は、一番最初に設定された IP アドレス（最初に ADD IP INTERFACE コマンドでアドレスを設定されたインターフェースのアドレス）が使用される（注：PPPoE LAN 型接続の WAN 側インターフェースは、完全な Unnumbered ではないので注意が必要）

### 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

**GRE** ローカル IP インターフェースに関連付ける GRE フィルターを指定する。

**POLICYFILTER** ポリシーフィルター番号

**PRIORITYFILTER** プライオリティーフィルター番号

### 関連コマンド

ADD IP INTERFACE (172 ページ)

DELETE IP INTERFACE (217 ページ)

SET IP INTERFACE (318 ページ)

SHOW IP INTERFACE (386 ページ)

## SET IP RIP

カテゴリー：IP / 経路制御 (RIP)

```
SET IP RIP INTERFACE=interface [DLCI=dlci] [IP=ipadd] [SEND={NONE|RIP1|
RIP2|COMPATIBLE}] [RECEIVE={NONE|RIP1|RIP2|BOTH}] [NEXTHOP=ipadd]
[DEMAND={YES|NO}] [AUTHENTICATION={NONE|PASSWORD|MD5}]
[PASSWORD=password] [STATICEXPORT={YES|NO}]
```

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

*dlci*: DLCI (0～1023)

*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

**DLCI** RIP パケットを送受信するフレームリレー論理パス (DLC)。INTERFACE にフレームリレーインターフェースを指定した場合の必須パラメーター。その他のインターフェースでは無効。

**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。

**NEXTHOP** (AR700 シリーズのみ) RIP バージョン 2 パケットの Next Hop フィールドにセットするネクストホップ IP アドレス。本パラメーターを使用するには、SEND パラメーターに RIP2 か COMPATIBLE を指定し、IP パラメーターに RIP ルーターのユニキャスト IP アドレスを指定する必要がある。省略時は 0.0.0.0 (自分自身がネクストホップ)

**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 バージョン 2 使用時の認証方式。PASSWORD は平文テキストのパスワード

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 バージョン 2 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

■eth0 で送受信する RIP パケットのフォーマットを RIP バージョン 1 に変更する。

```
SET IP RIP INT=eth0 SEND=RIP1 RECEIVE=RIP1
```

### 関連コマンド

ADD IP RIP (178 ページ)

DELETE IP RIP (219 ページ)

SET IP RIPTIMER (324 ページ)

SHOW IP RIP (396 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 (322 ページ)

SHOW IP RIP (396 ページ)

SHOW IP RIPTIMER (400 ページ)

## SET IP ROUTE

カテゴリー：IP / 経路制御（スタティック）

```
SET IP ROUTE=ipadd INTERFACE=interface MASK=ipadd NEXTHOP=ipadd
    [DLCI=dlci] [METRIC=1..16] [METRIC1=1..16] [METRIC2=1..65535]
    [POLICY=0..7] [PREFERENCE=0..65535]
```

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

*ipadd*: IP アドレスまたはネットマスク

*dlci*: DLCI (0~1023)

### 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。デフォルト経路の場合は 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。デフォルト経路のマスクは 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。

**DLCI** フレームリレー論理パス番号 (DLCI)。INTERFACE にフレームリレーインターフェースを指定した場合に必要。

**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、BGP 経路は優先度 170 となる。

### 関連コマンド

ADD IP ROUTE (180 ページ)

DELETE IP ROUTE (220 ページ)

SHOW IP ROUTE (401 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=interface]
[NEXTHOP=ipadd] [POLICY=0..7] [PROTOCOL={ANY|RIP|OSPF}]
```

**entry-id**: エントリー番号 (1~100)

**interface**: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

**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。

**INTERFACE** フィルターを適用する IP インターフェースを指定する。指定時は、該当インターフェースで送受信される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。本パラメーターを指定したときは、ネクストホップが一致する経路エントリーだけがフィルターの適用対象となる。

**POLICY** フィルターの適用対象となる経路エントリーのサービスタイプ (TOS) 値を指定する。無指定時はすべてのサービスタイプが対象。

**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を指定する。デフォルトは ANY (すべて)。

### 関連コマンド

ADD IP ROUTE FILTER (182 ページ)

DELETE IP ROUTE FILTER (221 ページ)

SHOW IP ROUTE FILTER (404 ページ)

## SET IP ROUTE TEMPLATE

カテゴリー：IP / 経路制御

```
SET IP ROUTE TEMPLATE=template [NEXTHOP=ipadd] [DLCI=dlci]
[METRIC=1..16] [METRIC1=1..16] [METRIC2=1..65535] [POLICY=0..7]
[PREFERENCE=0..65535]
```

*template*: ルートテンプレート名 (1～31 文字。大文字小文字を区別しない)

*ipadd*: IP アドレス

*dlci*: DLCI (0～1023)

### 解説

IP ルートテンプレートの設定を変更する。

### パラメーター

**TEMPLATE** IP ルートテンプレート名

**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。

**DLCI** フレームリレー論理パス番号 (DLCI)。INTERFACE にフレームリレーインターフェースを指定した場合に必要。

**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、BGP 経路は優先度 170 となる。

### 関連コマンド

ADD IP ROUTE TEMPLATE (184 ページ)

CREATE IPSEC POLICY (「IPsec」の 40 ページ)

DELETE IP ROUTE TEMPLATE (222 ページ)

SHOW IP ROUTE TEMPLATE (406 ページ)



## SET IP ROUTEMAP

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

```
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={INTERNET|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

**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、EXCLUDE)。INCLUDE の場合は SET 節の処理に進む。EXCLUDE の場合は該当経路の処理を行わない (破棄 = 通知しない、受信しない、など)。デフォルトは INCLUDE

**MATCH ASPATH** AS パスフィルター番号。AS\_PATH 属性の値によってマッチを行う場合に指定する。

**MATCH COMMUNITY** コミュニティーフィルター番号。COMMUNITIES 属性の値によってマッチを行う場合に指定する。

**SET AS\_PATH** AS パス。MATCH 節にマッチした経路エントリーの AS\_PATH 属性の末尾に指定した AS パス値を追加する。AS パスは、AS 番号をカンマ区切りで並べることによって指定する。AS 番号は最大 10 個まで指定可能。

**SET COMMUNITY** コミュニティーリスト。MATCH 節にマッチした経路エントリーの COMMUNITIES 属性に指定したコミュニティ値をセットする。コミュニティ値か Well-known コミュニティーを示すキーワードをカンマ区切りで列挙する。

**EXACT** コミュニティーフィルターとのマッチングを完全一致で行うかどうか。NO (デフォルト) は部分一致。YES は完全一致。MATCH COMMUNITY パラメーターを指定した場合のみ有効。

**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 (デフォルト) 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。

**SET LOCAL\_PREF** マッチした経路エントリーの LOCAL\_PREF 属性に指定した値をセットする。

**SET MED** マッチした経路エントリーの MULTILEXIT\_DISCRIMINATOR 属性に指定した値をセットする。

**SET ORIGIN** マッチした経路エントリーの ORIGIN 属性に指定した値をセットする。

## 関連コマンド

ADD BGP PEER (152 ページ)

ADD IP ROUTEMAP (186 ページ)

DELETE IP ROUTEMAP (223 ページ)

SET BGP PEER (304 ページ)

SHOW IP ROUTEMAP (408 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]] [DYNINTERFACE={STUB|ASEXTERNAL|NONE|
NO|OFF|FALSE}] [RIP={OFF|EXPORT|IMPORT|BOTH}] [ROUTERID=ipadd]
[PTPSTUB={ON|OFF|YES|NO|TRUE|FALSE}]
```

*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。なお、スタティック経路を設定している場合は、自動的に AS 内に通知されるため本オプションをオンにする必要はない。デフォルトは OFF

**TYPE** デフォルト AS 外部 LSA のタイプ (1 または 2)。DEFROUTE=ON の場合のみ有効。デフォルトは 1

**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

**DYNINTERFACE** 動的に生成されるダイナミックインターフェースへの経路をどのタイプの経路情報として取り込むか。STUB を指定した場合はスタブリンクとして、ASEXTERNAL を指定した場合は AS 外部リンク広告として取り込む。NONE を指定した場合は、ダイナミックインターフェースの経路情報を取り込まない。デフォルトは NONE。

**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。

**PTPSTUB** Numbered PPP リンクが追加されたときに、LSA にスタブリンクを追加するかどうか。TRUE は追加する、FALSE は追加しない。デフォルトは TRUE。FALSE に設定すると、厳密には RFC に準拠しなくなるが、ほとんど意味のないスタブリンクで LSA サイズが大きくなるのを防ぐ効果がある。

## 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 (254 ページ)

DISABLE OSPF LOG (256 ページ)

ENABLE OSPF DEBUG (280 ページ)

SHOW OSPF (412 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経路に送られる。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経路 (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経路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 (190 ページ)

ADD OSPF RANGE (197 ページ)

DELETE OSPF AREA (225 ページ)

DELETE OSPF RANGE (229 ページ)

SET OSPF RANGE (338 ページ)

SHOW OSPF AREA (414 ページ)

SHOW OSPF RANGE (430 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 (192 ページ)

DELETE OSPF HOST (226 ページ)

SHOW OSPF HOST (418 ページ)

## SET OSPF INTERFACE

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

```
SET OSPF INTERFACE=interface [AREA={BACKBONE|area-number}]
[DEADINTERVAL=2..2147483647] [DEMAND={ON|OFF|YES|NO|TRUE|FALSE}]
[HELLOINTERVAL=1..65535] [PASSWORD=password]
[POLLINTERVAL=1..2147483647] [PRIORITY=0..255] [RXMTINTERVAL=1..3600]
[TRANSITDELAY=1..3600] [VIRTUALLINK=area-number]
```

**interface:** IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など) または仮想インターフェース名 (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)

### 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)。

**DEMAND** OSPF オンデマンド (RFC1793) を使用するかどうか。デフォルトは OFF

**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)。

**POLLINTERVAL** 非ブロードキャスト型のマルチアクセスネットワーク (フレームリレーなど) における、非アクティブな隣接ルーターへの Hello パケット送信間隔 (秒)。

**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 (193 ページ)  
ADD OSPF RANGE (197 ページ)  
DELETE OSPF INTERFACE (227 ページ)  
DISABLE OSPF INTERFACE (255 ページ)  
ENABLE OSPF INTERFACE (281 ページ)  
RESET OSPF INTERFACE (299 ページ)  
SET OSPF AREA (333 ページ)  
SET OSPF AREA (333 ページ)  
SET OSPF RANGE (338 ページ)  
SHOW OSPF AREA (414 ページ)  
SHOW OSPF INTERFACE (420 ページ)  
SHOW OSPF RANGE (430 ページ)



## SET OSPF NEIGHBOUR

カテゴリー：IP / 経路制御（OSPF）

**SET OSPF NEIGHBOUR=***ipadd* **PRIORITY=**0..255

*ipadd*: IP アドレス

### 解説

スタティック登録した OSPF 隣接ルーターの設定パラメーターを変更する。

### パラメーター

**NEIGHBOUR** OSPF 隣接ルーターの IP アドレス

**PRIORITY** 隣接ルーターのルーター優先度。

### 関連コマンド

ADD OSPF NEIGHBOUR (196 ページ)

DELETE OSPF NEIGHBOUR (228 ページ)

SHOW OSPF NEIGHBOUR (428 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 (197 ページ)

DELETE OSPF RANGE (229 ページ)

SHOW OSPF RANGE (430 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 (199 ページ)

DELETE OSPF STUB (230 ページ)

SET OSPF HOST (334 ページ)

SET OSPF INTERFACE (335 ページ)

SHOW OSPF STUB (434 ページ)

## SET PING

カテゴリー：IP / 一般コマンド

```
SET PING [{[IPADDRESS=] ipadd|[IPXADDR=] ipxnet:station|
[APPLEADDR=] applenet:node}] [DELAY=seconds] [LENGTH=0..1500]
[NUMBER={count|CONTINUOUS}] [PATTERN=value] [{[SIPADDRESS=ipadd|
SIPXADDRESS=ipxnet:station|SAPPLEADDRESS=applenet:node}]
[SCREENOUTPUT={YES|NO}] [TIMEOUT=1..60] [TOS=0..255]
```

*ipadd*: IP アドレス (IPv4 または IPv6)

*ipxnet:station*: IPX ステーションアドレス。ネットワークアドレス:ステーション MAC アドレスの形式。16 進数で表記する。先頭の 0 は省略可能

*applenet:node*: AppleTalk ノードアドレス。ネットワーク番号 (0~65279):ノード番号 (0~127) の形式。10 進表記。

*seconds*: 時間 (0~4294967295 秒)

*count*: 個数 (1~4294967295)

*value*: バイト列 (16 進数。最大 4 バイト)

### 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 IP アドレス (IPv4、IPv6)。ホストテーブルに登録されているホスト名も使用可能。

PING コマンドは DNS を使わないので、DNS にしか登録されていないホスト名は指定できない。

**IPXADDR** 宛先 IPX アドレス。31c8:f408a235 のように指定する。

**APPLEADDR** 宛先 AppleTalk アドレス。28:191 のように指定する。

**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 アドレス (IPv4、IPv6)。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。IPv6 のリンクローカルアドレスは指定できない。

**SIPXADDRESS** Ping パケットの始点 IPX アドレス。省略時は送出インターフェースのアドレスが使われる。

**SAPPLEADDRESS** Ping パケットの始点 AppleTalk アドレス。省略時は送出インターフェースの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** 宛先アドレスが IP (IPv4) の場合、TOS オクテットの値を指定する。また、IPv6 の場合は Traffic Class フィールドの値を指定する。有効範囲は 0～255。

### 関連コマンド

ADD IP HOST (171 ページ)

ADD IPV6 HOST (「IPv6」の 40 ページ)

PING (287 ページ)

SHOW PING (436 ページ)

STOP PING (448 ページ)

## SET PING POLL

カテゴリー：IP / Ping ポーリング

```
SET PING POLL=poll-id [IPADDRESS=ipadd] [CRITICALINTERVAL=1..65535]
[DESCRIPTION=string] [FAILCOUNT=1..100] [LENGTH=4..1500]
[NORMALINTERVAL=1..65535] [SAMPLESIZE=1..100] [SIPADDRESS=ipadd]
[TIMEOUT=1..30] [UPCOUNT=1..100]
```

***poll-id***: Ping ポーリング ID (1~100)

***ipadd***: IP アドレス (IPv4 または IPv6)

***string***: 文字列 (1~32 文字。空白を含む場合はダブルクォートで囲む)

### 解説

Ping ポーリングの設定を変更する。

### パラメーター

**POLL** Ping ポーリング ID

**IPADDRESS** 監視対象機器の IP アドレス。IPv4 アドレスか IPv6 アドレスを指定する。IPv6 のリンクローカルアドレスを指定するときは、どのインターフェースからパケットを送出するかを示すため、アドレスの末尾にインターフェース名を付ける必要がある。その場合、アドレス、パーセント記号、インターフェース名の順に指定する (例: fe80::1234%eth1)。

**CRITICALINTERVAL** 機器の状態が「Up」以外のときのポーリング間隔 (秒)。「Up」時のポーリング間隔 (NORMALINTERVAL) よりも大幅に小さくすること。デフォルトは 1 秒。

**DESCRIPTION** メモ。任意の文字列を指定できる。

**FAILCOUNT** 到達性が失われたと判断するために必要な Ping 無応答の回数。直前の SAMPLESIZE 回の Ping に対して、FAILCOUNT 回の無応答があった場合、監視対象機器が到達不可能になったと判断する。FAILCOUNT ≤ SAMPLESIZE となるよう設定すること。FAILCOUNT = SAMPLESIZE のときは、FAILCOUNT 回連続して無応答だったときだけ、到達不可能と判断する。FAILCOUNT < SAMPLESIZE のときは、無応答が連続していなくてもよい。デフォルトは 5 回。

**LENGTH** Ping パケットのデータ部分の長さ (バイト)。省略時は 32 バイト

**NORMALINTERVAL** 機器の状態が「Up」のときのポーリング間隔 (秒)。デフォルトは 30 秒。

**SAMPLESIZE** 到達性判断のために保持しておく Ping パケットの数。直前の SAMPLESIZE 回の Ping に対して、FAILCOUNT 回の無応答があった場合、監視対象機器が到達不可能になったと判断する。FAILCOUNT ≤ SAMPLESIZE となるよう設定すること。省略時は FAILCOUNT と同じ値になる。

**SIPADDRESS** Ping パケットの始点 IP アドレス (IPv4、IPv6)。本パラメーター未指定時は、SET IP LOCAL コマンドでローカル IP アドレスが設定されているときはローカル IP アドレスが、ローカル IP アドレスが設定されていないときは、送出インターフェースの IP アドレスが使われる。本パラメーターを未指定に戻すには、未指定アドレス、すなわち、0.0.0.0 (IPv4) または :: (IPv6) を指定する。

**TIMEOUT** Ping パケットの応答待ち時間（秒）。Ping（Echo request）パケット送信後、この時間内に応答パケットを受信しなかった場合は「無応答」と見なす。デフォルトは 1 秒

**UPCOUNT** 機器の状態が「Down」「Critical Down」から「Up」に戻るために必要な連続した「応答あり」の回数。「Down」「Critical Down」状態において、UPCOUNT 回連続して応答を受信すると、監視対象機器への到達性が回復したと判断する。デフォルトは 30 回。

### 備考・注意事項

本製品の PING コマンドは IPv4/IPv6/IPX/AppleTalk に対応しているが、Ping ポーリングは IPv4 と IPv6 だけの対応なので注意。

### 関連コマンド

ADD PING POLL（200 ページ）

RESET PING POLL（300 ページ）

SHOW PING POLL（438 ページ）

## SET TRACE

カテゴリー：IP / 一般コマンド

```
SET TRACE [[IPADDRESS=] ipadd] [MAXTTL=1..255] [MINTTL=1..255]
           [NUMBER=1..100] [PORT=port] [SCREENOUTPUT={YES|NO}] [SOURCE=ipadd]
           [TIMEOUT=0..65535] [TOS=0..255]
```

*ipadd*: IP アドレス (IPv4 または IPv6)

*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 IP アドレス (IPv4、IPv6)

**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 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 の場合は TOS オクテットフィールドの値。IPv6 の場合は Traffic Class フィールドの値を指定する。0~255 の 10 進数値で指定する。

### 関連コマンド

ADD IP HOST (171 ページ)

SHOW TRACE (446 ページ)

STOP TRACE (449 ページ)

TRACE (450 ページ)



## SHOW BGP

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

### 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 ..... -
EBGP route preference ..... 170 (default)
IBGP route preference ..... 170 (default)
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	MULTLEXIT_DESC 属性のデフォルト値
EBGP route preference	E-BGP 経由で学習した経路に与える（ルーティングテーブル内での）優先度
IBGP route preference	I-BGP 経由で学習した経路に与える（ルーティングテーブル内での）優先度
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 (347 ページ)

SHOW BGP IMPORT (349 ページ)

SHOW BGP NETWORK (350 ページ)

SHOW BGP PEER (351 ページ)

SHOW BGP ROUTE (355 ページ)

SHOW BGP AGGREGATE

カテゴリー：IP / 経路制御（BGP-4）

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（147 ページ）
- DELETE BGP AGGREGATE（203 ページ）
- SET BGP AGGREGATE（302 ページ）
- SHOW BGP ROUTE（355 ページ）

## SHOW BGP CONFEDERATION

カテゴリー：IP / 経路制御（BGP-4）

### 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 confederationid

BGP confederation information

Local AS ..... 12
Confederation ID ..... 1
Confederation peers ..... 11
Peers ..... 192.168.10.1 (AS 11, 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）

表 27:

#### 関連コマンド

ADD BGP CONFEDERATIONPEER（149 ページ）  
DELETE BGP CONFEDERATIONPEER（204 ページ）  
SET BGP（301 ページ）  
SET IP AUTONOMOUS（309 ページ）  
SHOW BGP（345 ページ）

# SHOW BGP IMPORT

カテゴリー：IP / 経路制御（BGP-4）

## 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。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（150 ページ）
- ADD IP ROUTEMAP（186 ページ）
- DELETE BGP IMPORT（205 ページ）
- SET BGP IMPORT（303 ページ）

## SHOW BGP NETWORK

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

### SHOW BGP NETWORK

#### 解説

BGP で通知可能な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 (151 ページ)

DELETE BGP NETWORK (206 ページ)

SHOW BGP ROUTE (355 ページ)

## SHOW BGP PEER

カテゴリー：IP / 経路制御（BGP-4）

**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
-----
172.16.11.1         Estab     20      132      139
192.168.11.2        Estab     10      137      133
-----

Manager > show bgp peer=192.168.11.2

Peer ..... 192.168.11.2
Description ..... -
State ..... Established
Remote AS ..... 10
BGP Identifier ..... 192.168.10.1
Connect retry ..... 120s
Hold time ..... 90s (actual 90s)
Keep alive ..... 30s (actual 30s)
Min AS originated ... 15
Min route advert .... 30

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 ..... 137/133
Debugging ..... -
  Device ..... -

Connection type ..... EXTERNAL

Established transitions ..... 1
Established duration ..... 01:04:44
Time since last update received ... 00:43:32

Message counters:
  inOpen ..... 1          outOpen ..... 1
  inKeepAlive ..... 130    outKeepAlive ..... 130
  inUpdate ..... 6         outUpdate ..... 2
  inNotification ..... 0   outNotification ..... 0

```

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）、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）、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

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）、Estab（BGP セッション確立）がある



Remote AS	ピアの所属 AS
BGP Identifier	BGP ルーター ID
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
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)
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 パスフィルター
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 パスフィルター
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
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 COMMUNITY 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
Established transitions	BGP セッションが Established 状態に遷移した回数
Established duration	セッション確立後の経過時間
Time since last update received	最後の UPDATE メッセージ受信後の経過時間
Message counters	メッセージカウンター
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

表 31:

### 関連コマンド

ADD BGP PEER (152 ページ)

DELETE BGP PEER (207 ページ)

SET BGP PEER (304 ページ)

SHOW BGP (345 ページ)

SHOW IP ROUTEMAP (408 ページ)

## SHOW BGP ROUTE

カテゴリー：IP / 経路制御 (BGP-4)

```
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。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** コミュニティー値。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。本パラメーターを指定した場合、COMMUNITIES 属性のない経路は表示されない。

### 入力・出力・画面例

```
Manager > show bgp route
```

```
BGP route table
```

Prefix Path	Next hop	Origin	MED	Local pref
RIB Out:				
10.10.10.0/29	10.10.10.2	INCOMPLETE	0	100
SEQ 65020 65030;				
10.10.10.0/30	0.0.0.0	INCOMPLETE	0	0
10.10.10.4/30	10.10.10.2	INCOMPLETE	0	100
SEQ 65020;				
10.10.10.8/30	10.10.10.2	INCOMPLETE	0	100
SEQ 65020 65030;				
10.128.0.0/12	10.10.10.2	IGP	0	100
SEQ 65020 65030 65040 65040 65040;				
172.16.0.0/16	10.10.10.2	IGP	0	100

SEQ 65020;				
172.16.10.0/24	10.10.10.2	INCOMPLETE	0	100
SEQ 65020;				
172.31.0.0/16	10.10.10.2	INCOMPLETE	0	100
SEQ 65020 65030;				
192.168.0.0/16	0.0.0.0	IGP	0	0
-----				
Manager > show bgp route regexp="65040\$"				
BGP route table				
-----				
Prefix	Next hop	Origin	MED	Local pref
Path				
-----				
RIB Out:				
10.128.0.0/12	10.10.10.2	IGP	0	100
SEQ 65020 65030 65040 65040 65040;				
-----				

Prefix	プレフィックス
Next hop	NEXT_HOP 属性値
Origin	ORIGIN 属性値
MED	MULTLEXIT_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 (345 ページ)

SHOW BGP AGGREGATE (347 ページ)

SHOW BGP IMPORT (349 ページ)

SHOW BGP NETWORK (350 ページ)

SHOW BGP PEER (351 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する。

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 (155 ページ)

DELETE BOOTP RELAY (208 ページ)

DISABLE BOOTP RELAY (236 ページ)

ENABLE BOOTP RELAY (261 ページ)

PURGE BOOTP RELAY (290 ページ)

SET BOOTP MAXHOPS (306 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 ..... 192.168.10.100
  Secondary Name Server ..... 0.0.0.0
Source-Routed Packets ..... Discarded
Remote IP address assignment ... DISABLED
DNS Relay ..... ENABLED
IP ARP LOG ..... ENABLED

Routing Protocols

RIP Neighbours ..... 2
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 ..... DISABLED
DVMRP Status ..... DISABLED
PIM Status ..... DISABLED
IP Multicast HW switching ..... DISABLED
BGP Status ..... DISABLED

Active Routes

Static ..... 0
Interface ..... 2

```

```

RIP ..... 3
EGP ..... 0
OSPF ..... 0
BGP ..... 0
Other ..... 0
Multicast ..... 0

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 Filtering	IP フラグメントオフセットフィルターの有効・無効。（ENABLE IP FOFILTER コマンド/DISABLE IP FOFILTER コマンド）
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	始点経路制御オプション付き IP パケットの扱い。Forwarded（転送）か Discarded（破棄）
Remote IP address assignment	IPCP、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
BGP Status	BGP の有効・無効
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 (237 ページ)  
 DISABLE IP DEBUG (239 ページ)  
 DISABLE IP DNSRELAY (240 ページ)  
 DISABLE IP FORWARDING (243 ページ)  
 DISABLE IP SRCROUTE (252 ページ)  
 DISABLE SNMP (「運用・管理」の 181 ページ)  
 ENABLE IP (262 ページ)  
 ENABLE IP DEBUG (265 ページ)  
 ENABLE IP DNSRELAY (266 ページ)  
 ENABLE IP FORWARDING (269 ページ)  
 ENABLE IP SRCROUTE (278 ページ)  
 ENABLE SNMP (「運用・管理」の 208 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
eth0	192.168.1.2	00-00-f4-e5-00-41	Dynamic	Active
eth0	192.168.1.5	00-00-f4-42-01-6b	Dynamic	Active
eth0	192.168.1.11	00-90-99-0e-6a-7f	Dynamic	Active
eth0	192.168.1.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	Other	Active
eth0	255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	Other	Active

Interface	インターフェース
IP Address	IP アドレス
Physical Address	物理アドレス (MAC アドレスか DLCI)
ARP Type	エントリ種別。Static (スタティックエントリ。ADD IP ARP コマンドで登録)、Dynamic (ダイナミックエントリ。ARP パケットから学習)、Invalid (無効エントリ)、Other (システムによって自動生成されるエントリ。IP ブロードキャストアドレスなど)
Status	エントリの状態。Active か Inactive

表 35:

関連コマンド

ADD IP ARP (156 ページ)

DELETE IP ARP (209 ページ)

SET IP ARP (307 ページ)

# SHOW IP ASPATHLIST

カテゴリー：IP / 経路制御（BGP-4）

SHOW IP ASPATHLIST [=1..99]

## 解説

AS パスフィルターの情報を表示する。

## パラメーター

**ASPATHLIST** AS パスフィルターの番号。省略時は有効なエントリーを持つすべてフィルターが表示される。

## 入力・出力・画面例

```
Manager > show ip aspathlist
IP AS path lists

List   Entry      Regular Expression
-----
1      1              Exclude 10$
        2              Include .*
-----
```

List	AS パスフィルター番号
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（157 ページ）
- DELETE IP ASPATHLIST（210 ページ）

# SHOW IP COMMUNITYLIST

カテゴリー：IP / 経路制御（BGP-4）

SHOW IP COMMUNITYLIST [=1..99]

## 解説

コミュニティーフィルターの情報を表示する。

## パラメーター

**COMMUNITYLIST** コミュニティーフィルターの番号。省略時は有効なエントリーを持つすべてフィルターが表示される。

## 入力・出力・画面例

```
Manager > show ip communitylist
IP Community lists

List   Entry      Community List
-----
1      1             Include 1000
-----
```

List	コミュニティーフィルター番号
Entry	エントリー番号
Community list	マッチ条件（コミュニティー番号のリスト）とマッチ時のアクション

表 37:

## 関連コマンド

ADD IP COMMUNITYLIST（159 ページ）

DELETE IP COMMUNITYLIST（211 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|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
eth0	19890	162	19728	0
Static	19898	165	19733	0
eth1	16922	162	16760	0
Static	16916	165	16751	0

```

-----

IP counters

```

inReceives .....	36812	outRequests .....	3287
inHdrErrors .....	0	outDiscards .....	0
inAddrErrors .....	0	outNoRoutes .....	2
inUnknownProtos .....	0	forwDatagrams .....	36816
inDiscards .....	0	routingDiscards .....	0
inDelivers .....	3296	fragCreates .....	0
reasmReqds .....	0	fragOKs .....	0
reasmOKs .....	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 .....	23	outMsgs .....	5
inErrors .....	0	outErrors .....	0
inDestUnreachs .....	9	outDestUnreachs .....	0
inTimeExcds .....	9	outTimeExcds .....	0
inParamProbs .....	0	outParamProbs .....	0
inSrcQuenchs .....	0	outSrcQuenchs .....	0
inRedirects .....	0	outRedirects .....	0
inEchos .....	0	outEchos .....	5
inEchoReps .....	5	outEchoReps .....	0
inTimestamps .....	0	outTimestamps .....	0
inTimestampReps .....	0	outTimestampReps .....	0
inAddrMasks .....	0	outAddrMasks .....	0
inAddrMaskReps .....	0	outAddrMaskReps .....	0
UDP counters			
inDatagrams .....	651	outDatagrams .....	862
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
inASNParseErrs .....	0	outGenErrs .....	0
inTooBigs .....	0	outGetRequests .....	0
inNoSuchNames .....	0	outGetNexts .....	0
inBadValues .....	0	outSetRequests .....	0
inReadOnlyls .....	0	outGetResponses .....	0
inGenErrs .....	0	outTraps .....	0

inTotalReqVars .....	0
inTotalSetVars .....	0
inGetRequests .....	0
inGetNexts .....	0
inSetRequests .....	0
inGetResponses .....	0
inTraps .....	0
-----	
Route Counters	
IP address	NextHop
Interface	Metric
Octets rcvd	Octets sent
-----	
172.16.10.0	172.16.20.1
eth0	2
184	224
172.16.20.0	0.0.0.0
eth0	1
72	0
192.168.10.0	172.16.20.1
eth0	3
1361648	1360795
192.168.20.0	0.0.0.0
eth1	1
1360867	1361648
192.168.30.0	192.168.20.200
eth1	2
0	0
-----	
IP Multicast Counters	
-----	
Interface	ifInMultPkts
ifInMultDiscard	ifOutMultPkts
ifOutMultDiscards	
-----	
eth0	0
0	0
eth1	0
0	0
-----	
IP ARP counters	
arpRxPkts .....	2
arpTxPkts .....	0
arpRxReqPkts .....	1
arpTxReqPkts .....	1
arpRxRespPkts .....	1
arpTxRespPkts .....	1
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	ディレクティッド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	本経路宛てに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 (386 ページ)

SHOW IP ROUTE (401 ページ)

SHOW SNMP (「運用・管理」の 348 ページ)

SHOW TCP (442 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 = eth0
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 (239 ページ)

ENABLE IP DEBUG (265 ページ)

SHOW IP (359 ページ)

## SHOW IP DNS

カテゴリー：IP / 名前解決

### SHOW IP DNS

#### 解説

DNS サーバーリストと 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.xxx      No           172.20.10.1   172.20.10.2   0
ringo.fruit.xxx      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 IPCP か DHCP で動的に取得する場合、情報を取得する IP 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 (161 ページ)

DELETE IP DNS (212 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (240 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (266 ページ)

SET IP DNS (310 ページ)

SET IP DNS CACHE (312 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (375 ページ)

TELNET (「運用・管理」の 387 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 (161 ページ)
- DELETE IP DNS (212 ページ)
- DISABLE IP DNSRELAY (240 ページ)
- ENABLE IP DNSRELAY (266 ページ)
- SET IP DNS (310 ページ)
- SET IP DNS CACHE (312 ページ)

SHOW IP DNS (373 ページ)

TELNET (「運用・管理」の 387 ページ)



## SHOW IP FILTER

カテゴリー：IP / 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。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 IP データグラムサイズ (length + offset * 8)。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
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。(プライオリティーフィルターの) プライオリティー
Logging	この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 (163 ページ)

ADD IP INTERFACE (172 ページ)

DELETE IP FILTER (214 ページ)

SET IP FILTER (314 ページ)

SET IP INTERFACE (318 ページ)

## SHOW IP FLOW

カテゴリー：IP / 一般コマンド

### SHOW IP FLOW

#### 解説

IP トラフィックフローテーブルを表示する。

#### 入力・出力・画面例

Manager > show ip flow										
IP Flow Table (Max. Flows = 4000)										
IP Addresses				Prot		Port Numbers		Hits	Flag	St
Int (in->out)		Dump	Mc	Bc	Local	route	mroute	Arp		Filt
-----										
192.168.10.100	-	172.16.20.254			UDP	53 - 2060		1	000000	2
0 eth0	-		0 n	n	1	00000000	00000000	00000000	y/n/n	
192.168.20.200	-	192.168.20.1			ICMP	3 - 3		1	000000	2
0 eth1	-		0 n	n	1	00000000	00000000	00000000	n/n/n	
192.168.20.200	-	192.168.20.1			UDP	65525 - 53		1	000000	2
0 eth1	-		0 n	n	1	00000000	00000000	00000000	n/n/n	
192.168.10.100	-	172.16.20.254			UDP	53 - 2059		1	000000	2
0 eth0	-		0 n	n	1	00000000	00000000	00000000	y/n/n	
192.168.20.200	-	192.168.20.1			UDP	65526 - 53		1	000000	2
0 eth1	-		0 n	n	1	00000000	00000000	00000000	n/n/n	
192.168.10.100	-	172.16.20.254			UDP	53 - 2058		1	000000	2
0 eth0	-		0 n	n	1	00000000	00000000	00000000	y/n/n	
192.168.20.200	-	192.168.20.1			UDP	65527 - 53		1	000000	2
0 eth1	-		0 n	n	1	00000000	00000000	00000000	n/n/n	
192.168.10.100	-	172.16.20.254			UDP	53 - 2057		1	000000	2
0 eth0	-		0 n	n	1	00000000	00000000	00000000	y/n/n	
192.168.20.200	-	192.168.20.1			UDP	65528 - 53		1	000000	2
0 eth1	-		0 n	n	1	00000000	00000000	00000000	n/n/n	
192.168.10.100	-	172.16.20.254			UDP	53 - 2056		1	000000	2
0 eth0	-		0 n	n	1	00000000	00000000	00000000	y/n/n	
192.168.20.200	-	192.168.20.1			UDP	65529 - 53		1	000000	2
0 eth1	-		0 n	n	1	00000000	00000000	00000000	n/n/n	
172.16.20.1	-	224.0.0.9			UDP	520 - 520		21	000000	2
0 eth0	-		0 n	n	5	00000000	00000000	00000000	y/n/n	
192.168.10.100	-	192.168.30.200			ICMP	8 - 0		2	000008	2
0 eth0	-		11 n	n	0	00000000	00000000	00000000	y/n/n	
172.16.10.1	-	172.16.20.254			41	0 - 0		62	000000	2
0 eth0	-		0 n	n	1	00000000	00000000	00000000	y/n/n	
192.168.20.200	-	224.0.0.9			UDP	520 - 520		46	000000	2
0 eth1	-		0 n	n	5	00000000	00000000	00000000	n/n/n	

IP Addresses	フローを構成する両エンドの IP アドレス (a.b.c.d - e.f.g.h)
Prot	IP プロトコル名またはプロトコル番号
Port Numbers	プロトコルが TCP/UDP の場合、フローを構成する両エンドのポート番号 (x - y)。ICMP の場合はメッセージタイプとコード (type - code)。その他のプロトコルでは意味を持たない (0 - 0 と表示)
Hits	このフローエントリの使用回数
Flag	フローに対する処理を示すビットフラグ
St	フローの状態
Int (in->out)	インターフェース
Dump	該当フローのパケットを破棄するかどうか。理由 (フィルタリング、インターフェースが無効状態、など) により番号が異なる
Mc	マルチキャストフローかどうか
Bc	ブロードキャストフローかどうか
Local	IP ルーティングにおけるパケットタイプ
route	ユニキャスト経路情報の保存先メモリーアドレス
mroute	マルチキャスト経路情報の保存先メモリーアドレス
Arp	ARP 情報の保存先メモリーアドレス
Filt	該当フローが IP フィルターを通過するかどうか。スラッシュで区切られた 3 つの項目は、左からトラフィックフィルター、ポリシーフィルター、プライオリティーフィルターを示す

表 49:

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 : eth0
  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 50:

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 51: COUNTER オプション

関連コマンド

- ADD IP HELPER (169 ページ)
- DELETE IP HELPER (215 ページ)
- DISABLE IP HELPER (244 ページ)
- ENABLE IP HELPER (270 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 52:

#### 関連コマンド

ADD IP DNS (161 ページ)

ADD IP HOST (171 ページ)

DELETE IP DNS (212 ページ)

DELETE IP HOST (216 ページ)

DISABLE IP DNSRELAY (240 ページ)

ENABLE IP DNSRELAY (266 ページ)

FINGER

PING (287 ページ)

SET IP DNS (310 ページ)

SET IP DNS CACHE (312 ページ)

SET IP HOST (317 ページ)

SHOW IP DNS (373 ページ)

SHOW IP DNS CACHE (375 ページ)

TELNET (「運用・管理」の 387 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 53:

関連コマンド

DISABLE IP ICMPREPLY (245 ページ)

ENABLE IP ICMPREPLY (271 ページ)

## SHOW IP INTERFACE

カテゴリー：IP / IP インターフェース

**SHOW IP INTERFACE** [=interface] [COUNTER]

*interface*: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

### 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 int										
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	-	---	--		---	---	
eth0	Static	192.168.1.1	1 n	On	---	01		Pass	No	
---	---	255.255.255.0	1500	-	---	0000000001		No	Rec	
ppp0	Static	10.100.100.82	1 n	-	---	01		Pass	No	
---	---	255.255.255.255	1454	Off	---	0000000001		No	Rec	
ppp1#	Static	0.0.0.0	1 n	-	---	01		Pass	No	
---	---	0.0.0.0	1492	Off	---	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たインターフェース)、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
IPSc	IPsec ポリシーが割り当てられているかどうか。Yes か No
Pri. Filt	プライオリティーフィルター番号
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)
VJC	VJ 圧縮 (Van Jacobson の TCP/IP ヘッダー圧縮) を使用しているかどうか。PPP インターフェースでのみ有効
GRE	GRE フィルター番号
OSPF Met.	OSPF メトリック
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ドブロードキャストを転送するかどうか。Yes または No
Mul.	マルチキャストパケットの扱い。On (送受信)、Rec (受信のみ)、Snd (送信のみ)、Off (送受信としない)

表 54:

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たインターフェース)、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 55: COUNTER オプション

関連コマンド

ADD IP INTERFACE (172 ページ)

DELETE IP INTERFACE (217 ページ)

DISABLE IP INTERFACE (246 ページ)

ENABLE IP INTERFACE (272 ページ)

RESET IP INTERFACE (296 ページ)

SET IP INTERFACE (318 ページ)

SHOW IP COUNTER (365 ページ)

## SHOW IP NAT

カテゴリー：IP / レンジ NAT

**SHOW IP NAT** [COUNTER] [SUMMARY]

### 解説

IP NAT（レンジ NAT）モジュールの設定、統計情報を表示する。

### パラメーター

**COUNTER** 統計情報を表示する。

**SUMMARY** 概要だけを表示する。

### 入力・出力・画面例

```

Manager > show ip nat

IP NAT Configuration

Status      : Enabled
Logging     : Disabled
Enhanced Fragment Handling : none
Maximum Packet Fragments : 20
-----
Private IP : 192.168.10.0 - 192.168.10.255
Global Interface : eth1
  Method ..... Dynamic Interface ENAT
  Number of entries ..... 0
  Current port ..... 5024
-----

Manager > show ip nat counter

IP NAT Counters

-----
Private IP : 192.168.10.0 - 192.168.10.255
Global Interface : eth1
  Total packets received from private address(es) ..... 7
  Total packets received by global address(es) ..... 0
  Number of cache hits from private address(es) ..... 85
  Number of cache hits from global address(es) ..... 75
  Number of entries created for configuration ..... 7
  Number of dropped packets due to no match ..... 0

```

```

Number of unknown IP protocols packets dropped ..... 0
Number of unknown ICMP type packets dropped ..... 0
Number of dropped ICMP packets ..... 0
Number of spoofing packets for private address(es) .... 0
Number of dropped packets as global address zero ..... 0
Number of dropped packets due to no spare entries ..... 0
Number of FTP port commands processed ..... 0
Number of FTP port commands dropped ..... 0
Current entries:
  Protocol  PrivateIP:Port      GlobalIP:Port      DestinationIP:Port
  TCP       192.168.10.100:65210 172.17.28.185:26652 172.17.28.103:23
    Packets from private IP ..... 41
    Octets from private IP ..... 2348
    Packets to private IP ..... 33
    Octets to private IP ..... 3850
  UDP       192.168.10.100:63533 172.17.28.185:26107 172.17.28.1:53
    Packets from private IP ..... 1
    Octets from private IP ..... 70
    Packets to private IP ..... 1
    Octets to private IP ..... 180
  UDP       192.168.10.100:63534 172.17.28.185:17394 172.17.28.1:53
    Packets from private IP ..... 1
    Octets from private IP ..... 70
    Packets to private IP ..... 1
    Octets to private IP ..... 180
-----

```

Status	NAT 機能の状態。Enabled または Disabled
Logging	ログに記録する NAT イベント。Disabled または Fails、InTCP、InUDP、OutTCP、OutUDP の組み合わせ
Enhanced Fragment Handling	フラグメント化を許可するプロトコル
Private IP	変換前のプライベート IP アドレス
Global IP	変換後のグローバル IP アドレス
Global interface	インターフェース NAT (GBLINT 指定によるダイナミック ENAT) における、グローバル IP アドレスの割り当てられたインターフェース
Method	NAT の種類。Static NAT、Dynamic NAT、Static ENAT、Dynamic ENAT、Interface ENAT のいずれか
Number of entries	アドレス変換テーブル内のエントリー数 (TCP セッション、UDP フロー、ICMP リクエストなど)
Current port	ENAT で使用する変換後のポート番号の現在値
Protocol	IP 上のプロトコル。GRE、ICMP、OSPF、SA、TCP、UDP のいずれか、あるいは IP プロトコル番号
PrivateIP:Port	プライベート IP アドレス・ポート (変換前)
GlobalIP:Port	グローバル IP アドレス・ポート (変換後)

DestinationIP:Port	通信相手の IP アドレス・ポート
Start time	セッションあるいはフローの開始日時。SUMMARY オプション指定時には表示されない
TCP state	(TCP セッションのみ) TCP セッションの状態。SUMMARY オプション指定時には表示されない
ICMP type	(ICMP フローのみ) フローを開始したパケットの ICMP メッセージタイプ。SUMMARY オプション指定時には表示されない
Minutes to deletion	無通信状態になってから NAT エントリーを削除するまでの時間。SUMMARY オプション指定時には表示されない

表 56:

Private IP	変換前のプライベート IP アドレス
Global IP	変換後のグローバル IP アドレス
Global interface	インターフェース NAT (GBLINT 指定によるダイナミック ENAT) における、グローバル IP アドレスの割り当てられたインターフェース
Total packets received from private address(es)	NAT 対象のプライベート IP アドレスを始点とするパケット受信数
Total packets received by global address(es)	NAT 対象のグローバル IP アドレス宛てパケット受信数
Number of cache hits from private address(es)	NAT 対象のプライベート IP アドレスを始点とするパケットのうち、NAT テーブル登録済みのセッションと一致したものの数
Number of cache hits from global address(es)	NAT 対象のグローバル IP アドレス宛てのパケットのうち、NAT テーブル登録済みのセッションと一致したものの数
Number of entries created for configuration	これまでに作成されたセッションエントリーの数
Number of dropped packets due to no match	NAT テーブル内に該当するセッションがなかったため破棄されたパケットの数
Number of unknown IP protocols packets dropped	未サポートの IP プロトコル番号を持つため破棄されたパケットの数
Number of unknown ICMP type packets dropped	未サポートの ICMP タイプを持つため破棄されたパケットの数
Number of dropped ICMP packets	破棄された ICMP パケットの数
Number of spoofing packets for private address(es)	終点としてプライベート IP アドレスを指定していたため破棄されたパケットの数
Number of dropped packets as global address zero	インターフェース ENAT のエントリーにおいて、グローバル側インターフェースのアドレスが未決定などの理由で破棄されたパケットの数
Number of dropped packets due to no spare entries	NAT テーブルがいっぱいのため新規にセッションを登録できず破棄されたパケットの数
Number of FTP port commands processed	FTP の PORT コマンドを解釈・処理した回数
Number of FTP port commands dropped	FTP の PORT コマンドの解釈・処理に失敗した回数
Current entries セクション	NAT テーブルの内容が表示される
Protocol	IP プロトコル名またはプロトコル番号
PrivateIP:Port	該当セッションのローカル側プライベート IP アドレスおよびポート (変換前)



GlobalIP:Port	該当セッションのローカル側グローバル IP アドレスおよびポート (変換後)
DestinationIP:Port	該当セッションのリモート側 IP アドレスおよびポート
Packets from private IP	該当セッションのプライベート側ホストから受信したパケット数
Octets from private IP	該当セッションのプライベート側ホストから受信したオクテット数
Packets to private IP	該当セッションのプライベート側ホスト宛てに送信したパケット数
Octets to private IP	該当セッションのプライベート側ホスト宛てに送信したオクテット数

表 57: COUNTER オプション指定時

関連コマンド

ADD IP NAT (175 ページ)

DELETE IP NAT (218 ページ)

DISABLE IP NAT (247 ページ)

DISABLE IP NAT FRAGMENT (248 ページ)

DISABLE IP NAT LOG (249 ページ)

ENABLE IP NAT (273 ページ)

ENABLE IP NAT FRAGMENT (274 ページ)

ENABLE IP NAT LOG (275 ページ)

SHOW IP POOL

カテゴリー：IP / IP アドレスプール

SHOW IP POOL [=pool-name] [IP=ipadd [-ipadd]] [SUMMARY]

pool-name: IP プール名 (1~15 文字)  
ipadd: IP アドレス

解説

IP アドレスプールの情報を表示する。

パラメーター

**POOL** 表示するプールの名前を指定する。無指定時はすべてのプールが表示される。  
**IP** 表示するプールアドレスの範囲を限定する。ハイフン区切りで範囲指定が可能  
**SUMMARY** 本オプション指定時は IP プールのサマリー情報だけを表示する。

入力・出力・画面例

```
IP Pool
-----
Pool Name: dialin ( 192.168.1.1 - 192.168.1.8 )
Number of requests ..... 102
Request successes ..... 101
Request failures ..... 1
Number in use ..... 5
IP Address Interface Status Start Time End time
192.168.1.1 PPP0 inuse 24-Jun-1999 15:21:58
192.168.1.2 PPP1 free 24-Jun-1999 10:02:04 24-Jun-1999 16:23:50
192.168.1.3 PPP2 inuse 24-Jun-1999 15:32:17
192.168.1.4 PPP3 inuse 24-Jun-1999 15:36:01
192.168.1.5 PPP4 inuse 24-Jun-1999 15:37:46
192.168.1.6 PPP5 inuse 24-Jun-1999 15:51:06
192.168.1.7 PPP6 free 24-Jun-1999 15:59:51 24-Jun-1999 16:03:11
192.168.1.8 free never used
-----
```

Pool Name	IP プール名およびプールされている IP アドレスの範囲
Number of requests	IP プールに対するアドレス割り当て要求の回数
Request successes	IP アドレス割り当てに成功した回数
Request failures	IP アドレス割り当てに失敗した回数

Number in use	使用中のプールアドレス数
IP Address	プールされている IP アドレス
Interface	前回アドレス割り当てを要求したインターフェース
Status	割り当て状況。inuse または free
Start Time	割り当て開始日時
End Time	割り当て解除日時

表 58:

### 関連コマンド

CREATE IP POOL (202 ページ)

DESTROY IP POOL (233 ページ)

## SHOW IP RIP

カテゴリー：IP / 経路制御（RIP）

**SHOW IP RIP** [INTERFACE=*interface*] [DLCI=*dldci*] [IP=*ipadd*]

*interface*: IP インターフェース名（eth0、ppp0 など）

*dldci*: DLCI（0～1023）

*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。

**DLCI** 指定した論理パス（DLC）に関連する情報だけを表示する。

**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				
-----								
eth0	-				-	RIP2	RIP2	-
	OFF	YES	NONE					
eth1	-				192.168.20.2	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	フレームリレー論理パス（DLC）
IP Address	隣接ルーター（RIP 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	RIP2 パケットの Next Hop フィールドにセットするネクストホップアドレス
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 RIP で通知するかどうか
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
-----	---------------------------

---

表 59:

関連コマンド

ADD IP RIP (178 ページ)

DELETE IP RIP (219 ページ)

SET IP RIP (322 ページ)

SHOW IP (359 ページ)

SHOW IP COUNTER (365 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=*interface*] [DLCI=*dlci*]  
[IP=*ipadd*]

**interface**: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

**dlci**: DLCI (0～1023)

**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

**DLCI** 指定した論理パス (DLC) に関連する情報だけを表示する。

**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
```

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 60:

### 関連コマンド

SHOW IP COUNTER (365 ページ)

SHOW IP RIP (396 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 61:

### 関連コマンド

SET IP RIPTIMER（324 ページ）



## SHOW IP ROUTE

カテゴリー：IP / 経路制御（スタティック）

**SHOW IP ROUTE** [=*ipadd*] [{GENERAL|CACHE|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。

**CACHE** ルートキャッシュの内容を表示する。ROUTE パラメーター指定時は該当する経路だけが表示される。

**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
192.168.10.0	255.255.255.0		0.0.0.0	eth0	155
-	direct	0	interface	1	0
192.168.20.0	255.255.255.0		192.168.100.2	ppp0	143
-	remote	0	rip	2	100
192.168.100.0	255.255.255.0		0.0.0.0	ppp0	155
-	direct	0	interface	1	0

```
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 cache
```

```
IP Route Cache
```

```
-----
Destination      Route           Route mask      Nexthop          Interface
-----
192.168.100.2     192.168.100.0   255.255.255.0   0.0.0.0          eth1
192.168.10.100    192.168.10.0    255.255.255.0   0.0.0.0          eth0
                hits:           2               misses:          7
-----
```

```
Manager > show ip route count
```

```
Route Counters
```

```
-----
IP address        NextHop          Interface  Metric  Octets rcvd  Octets sent
-----
192.168.10.0      0.0.0.0          eth0        1        27864        27864
192.168.20.0      192.168.100.2    eth1        2        12384        12384
192.168.100.0     0.0.0.0          eth1        1        15480        15480
-----
```

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
DLCI/Circ.	フレームリレーの論理パス
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)、ルートテンプレート (template) 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 62:

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 63: GENERAL オプション

Destination	宛先 IP アドレス
Route	宛先ネットワークアドレス
Route 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	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

表 64: CACHE オプション

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 65: COUNT オプション

## 関連コマンド

ADD IP ROUTE (180 ページ)

DELETE IP ROUTE (220 ページ)

DISABLE IP ROUTE (251 ページ)

ENABLE IP ROUTE (277 ページ)

SET IP ROUTE (325 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 Protocol	Mask Direction	Nextthop Interface	Policy Action	Matched
1	200.200.20.* Any	*.*.*.* Both	Any -	- Exclude	0
2	*.*.*.* Any	*.*.*.* Both	Any -	- Include	0
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
Nextthop	ネクストホップアドレス
Policy	TOS 値
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 66:

#### 関連コマンド

ADD IP ROUTE FILTER (182 ページ)

DELETE IP ROUTE FILTER (221 ページ)

SET IP ROUTE FILTER (326 ページ)

SHOW IP ROUTE TEMPLATE

カテゴリー：IP / 経路制御

SHOW IP ROUTE TEMPLATE [=template]

template: ルートテンプレート名（1～31 文字。大文字小文字を区別しない）

解説

IP ルートテンプレートの情報を表示する。

パラメーター

TEMPLATE    テンプレート名。指定時は該当テンプレートの詳細情報が表示される。省略時は全テンプレートのサマリー情報が表示される。

入力・出力・画面例

```
Manager > show ip route template

Template                                Interface
-----
net10                                  ppp0
net20                                  ppp0
-----

Manager > show ip route template=net10

IP route template ..... net10
Interface ..... ppp0
Next hop ..... 0.0.0.0
Rip metric ..... 2
Ospf metric ..... DEFAULT (FFFFFFFF)
Policy ..... DEFAULT (0)
Preference ..... DEFAULT (FFFFFFFF)
```

Template	テンプレート名
Interface	IP インターフェース名

表 67:

IP route template	テンプレート名
-------------------	---------

Interface	IP インターフェース名
Next hop	ネクストホップアドレス
Rip metric	RIP メトリック
Ospf metric	OSPF メトリック
Policy	サービスタイプ (TOS)
Preference	経路選択時の優先度
Dlci	フレームリレー論理パス番号 (DLCI)

表 68: テンプレート名指定時

関連コマンド

ADD IP ROUTE TEMPLATE (184 ページ)

CREATE IPSEC POLICY (「IPsec」の 40 ページ)

DELETE IP ROUTE TEMPLATE (222 ページ)

SET IP ROUTE TEMPLATE (328 ページ)

SHOW IP ROUTEMAP

カテゴリー：IP / 経路制御（BGP-4）

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 節はマッチング条件。SET 節はマッチした経路エントリーに対する属性設定の内容

表 69:

関連コマンド



ADD IP ROUTEMAP (186 ページ)

DELETE IP ROUTEMAP (223 ページ)

SET IP ROUTEMAP (329 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

RIP の 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 (163 ページ)

ADD IP TRUSTED (189 ページ)

DELETE IP FILTER (214 ページ)

DELETE IP TRUSTED (224 ページ)

SET IP FILTER (314 ページ)

SHOW IP FILTER (377 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 70:

#### 関連コマンド

SHOW IP COUNTER (365 ページ)

SHOW TCP (442 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 ..... 1.1.1.1
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 ..... 17
New LSAs received ..... 31
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 ... 15479
Packet entries ..... 581
Timer entries ..... 14898
Command busy entries ... 0
Highest timer tick ..... 1

Timer LSA timestamping
N ..... 1489
Sum ..... 32722
Num LSAs .. 14
Lo ..... 6
Hi ..... 24

```

```
SPF timestamping
N ..... 6
Sum ..... 8524
Lo ..... 936
Hi ..... 2354
```

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 インターフェー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ースの経路情報をインポートするかどうか。Stub（ホスト経路としてインポート）、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	デフォルト経路（0.0.0.0）の AS 外部 LSA を生成するかどうか
Type	デフォルト経路の 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 71:

## 関連コマンド

SET OSPF (331 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
1.1.1.1	Active	None	Yes	1	None

```
Manager > show ospf area=1.1.1.1
```

```
Area 1.1.1.1:
```

```

State ..... Active
Authentication ..... None
Stub area ..... Yes
Stub Cost ..... 1
Summary LSAs ..... None
SPF runs ..... 6
Area border router count ..... 1
AS border router count ..... 0
LSA count ..... 2
LSA sum of checksums ..... 39181
```

```
Ranges:
```

```
Range 172.16.0.0:
```

```
Mask ..... 255.255.192.0

Interfaces:
eth0:
  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 <b>Active</b> 、そうでなければ <b>Inactive</b> 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	デフォルト経路以外のサマリー 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 72:

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 <b>Active</b> 、そうでなければ <b>Inactive</b> 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	デフォルト経路以外のサマリー LSA をスタブエリア内に通知するか。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ー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ー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）、NMBA（非ブロードキャスト型）、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 73: エリア指定時

## 関連コマンド

ADD OSPF AREA (190 ページ)  
 ADD OSPF RANGE (197 ページ)  
 DELETE OSPF AREA (225 ページ)  
 DELETE OSPF RANGE (229 ページ)  
 RESET OSPF COUNTER (298 ページ)  
 SET OSPF AREA (333 ページ)  
 SET OSPF RANGE (338 ページ)  
 SHOW OSPF RANGE (430 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
-----
    0.2    LSDBTIMER    -
    4.5    HELLO        Int: eth0
    4.5    HELLO        Int: eth1
   31.1    NBR_INACT    Nbr: eth1, 192.168.10.2
   36.8    NBR_INACT    Nbr: eth1, 192.168.10.3
   39.1    NBR_INACT    Nbr: eth1, 192.168.10.4
  274.5    REFRESHLSA    LSA: Summary, 0.0.0.0, area=1.1.1.1
  309.3    REFRESHLSA    LSA: Router, 1.1.1.1, area=1.1.1.1
  329.0    REFRESHLSA    LSA: Router, 1.1.1.1, area=0.0.0.0
  341.2    REFRESHLSA    LSA: Summary, 172.16.0.0, area=0.0.0.0
-----

OSPF SPF list
Area      Vertex ID      Type Dist  #NH Next hop      Int
-----
0.0.0.0    1.1.1.1        Rou      0    0
           192.168.10.4  Net      1    1  0.0.0.0          eth1
           4.4.4.4        Rou      1    1  192.168.10.4      eth1
           2.2.2.2        Rou      1    1  192.168.10.2      eth1
           3.3.3.3        Rou      1    1  192.168.10.3      eth1
1.1.1.1    1.1.1.1        Rou      0    0
-----
```

## 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 (スタティック経路)、Dyn (ダイナミック経路) のいずれか

表 74:

### 関連コマンド

ADD OSPF HOST (192 ページ)

DELETE OSPF HOST (226 ページ)

SET OSPF HOST (334 ページ)

## SHOW OSPF INTERFACE

カテゴリー：IP / 経路制御 (OSPF)

**SHOW OSPF INTERFACE** [=interface] [AREA={BACKBONE|area-number}]  
[IPADDRESS=ipadd] [{FULL|SUMMARY}]

**interface**: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など) または仮想インターフェース名 (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 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
eth0	Enabled	1.1.1.1	DR	172.16.0.1	None
eth1	Enabled	Backbone	otherDR	192.168.10.4	192.168.10.3

```
Manager > show ospf interface=eth1
```

```
eth1:
  Status ..... Enabled
  Area ..... Backbone
  IP address ..... 192.168.10.1
  IP net mask ..... 255.255.255.0
  IP network number ..... 192.168.10.0
```

```

Type ..... Broadcast
OSPF on demand ..... OFF (OFF)
State ..... otherDR
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 ..... 192.168.10.4
Backup designated router ..... 192.168.10.3
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。 <b>unknown</b> （不明）、 <b>down</b> （送受信を行わない初期状態）、 <b>loopback</b> （ループバック状態）、 <b>waiting</b> （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）、 <b>ptp</b> （仮想リンクに接続されている状態）、 <b>DR</b> （DR に選出されている状態）、 <b>backupDR</b> （バックアップ DR に選出されている状態）、 <b>otherDR</b> （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	通常の IP 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	通常の IP 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 75: 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)、NBMA (非ブロードキャスト)、Point to Point (ポイントツーポイント)、Unknown (不明)、Virtual (仮想) のいずれか
OSPF on demand	インターフェースがオンデマンドリンクとして設定されているかどうか。仮想インターフェースの場合は常に ON。ポイントツーポイントインターフェースの場合は、リモートエンドとのネゴシエーション結果がカッコ内に表示される
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ネットワークにおいて、アクティブでないと思わ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 76: 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 (193 ページ)

DELETE OSPF INTERFACE (227 ページ)

RESET OSPF COUNTER (298 ページ)

SET OSPF INTERFACE (335 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

トポロジー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	1520	36	68d1
Router	2.2.2.2	2.2.2.2	80000004	1525	36	2c06
Router	3.3.3.3	3.3.3.3	80000004	1516	36	ed3b
Router	4.4.4.4	4.4.4.4	80000008	1521	36	a774
Network	192.168.10.4	4.4.4.4	80000003	1526	40	215f
Summary	172.16.0.0	1.1.1.1	80000008	1508	28	a50e
Summary	172.16.64.0	2.2.2.2	80000009	1497	28	c2ab
Summary	172.16.128.0	3.3.3.3	80000006	1509	28	e745



Summary	172.16.192.0	4.4.4.4	8000000b	1436	28	fce6
AsSummary	4.4.4.5	4.4.4.4	80000002	1436	28	48d0
Area 1.1.1.1:						
Router	1.1.1.1	1.1.1.1	80000002	1540	36	0766
Summary	0.0.0.0	1.1.1.1	80000002	1574	28	91a7
External:						
AsExternal	10.1.0.0	4.4.4.5	80000001	1455	36	9e04
AsExternal	10.2.0.0	4.4.4.5	80000001	1455	36	920f
-----						
Manager > show ospf lsa area=backbone full						
Type	LS ID	Router ID	Sequence	Age	Len	Csum
-----						
Area backbone:						
Router	1.1.1.1	1.1.1.1	80000005	1529	36	68d1
Options: --B Number of links: 1						
Link 1: Type: Transit ID: 192.168.10.4 Data: 192.168.10.1						
TOS 0 metric: 1 Number of other metrics: 0						
Router	2.2.2.2	2.2.2.2	80000004	1534	36	2c06
Options: --B Number of links: 1						
Link 1: Type: Transit ID: 192.168.10.4 Data: 192.168.10.2						
TOS 0 metric: 1 Number of other metrics: 0						
Router	3.3.3.3	3.3.3.3	80000004	1525	36	ed3b
Options: --B Number of links: 1						
Link 1: Type: Transit ID: 192.168.10.4 Data: 192.168.10.3						
TOS 0 metric: 1 Number of other metrics: 0						
Router	4.4.4.4	4.4.4.4	80000008	1530	36	a774
Options: --B Number of links: 1						
Link 1: Type: Transit ID: 192.168.10.4 Data: 192.168.10.4						
TOS 0 metric: 1 Number of other metrics: 0						
Network	192.168.10.4	4.4.4.4	80000003	1535	40	215f
Network Mask: 255.255.255.0						
Attached router: 4.4.4.4						
Attached router: 1.1.1.1						
Attached router: 2.2.2.2						
Attached router: 3.3.3.3						
Summary	172.16.0.0	1.1.1.1	80000008	1517	28	a50e
Network Mask: 255.255.192.0						
TOS: 0 Metric: 1						
Summary	172.16.64.0	2.2.2.2	80000009	1506	28	c2ab
Network Mask: 255.255.192.0						
TOS: 0 Metric: 1						
Summary	172.16.128.0	3.3.3.3	80000006	1518	28	e745
Network Mask: 255.255.192.0						
TOS: 0 Metric: 1						
Summary	172.16.192.0	4.4.4.4	8000000b	1445	28	fce6
Network Mask: 255.255.192.0						
TOS: 0 Metric: 1						

AsSummary	4.4.4.5	4.4.4.4	80000002	1445	28	48d0
Network Mask:	0.0.0.0					
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)、A s External (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 77:

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)、A s External (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 78: 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 79: 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=interface]

*ipadd*: IP アドレス  
*interface*: IP インターフェース名（eth0、ppp0 など）または仮想インターフェース名（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 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
192.168.10.2	twoWay	eth1	2.2.2.2	1	0	Dyn
192.168.10.3	full	eth1	3.3.3.3	1	0	Dyn
192.168.10.4	full	eth1	4.4.4.4	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）
LSRxmtQ	LSA 再送信キューの長さ
Type	隣接ルーターの種別。Dyn（動的に発見した隣接ルーター）、Stat（静的に設定した隣接ルーター）

表 80:

関連コマンド

ADD OSPF NEIGHBOUR（196 ページ）

DELETE OSPF NEIGHBOUR（228 ページ）

RESET OSPF COUNTER（298 ページ）

SET OSPF NEIGHBOUR（337 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
172.16.0.0	Active	255.255.192.0	1.1.1.1	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 81:

### 関連コマンド

ADD OSPF RANGE（197 ページ）

DELETE OSPF RANGE (229 ページ)

SET OSPF AREA (333 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:					
4.4.4.4	255.255.255.255		192.168.10.4	eth1	0
-	ospfAB	0	ospf	1	10
3.3.3.3	255.255.255.255		192.168.10.3	eth1	0
-	ospfAB	0	ospf	1	10
2.2.2.2	255.255.255.255		192.168.10.2	eth1	0
-	ospfAB	0	ospf	1	10
ASBR routes:					
4.4.4.5	255.255.255.255		192.168.10.4	eth1	0
-	ospfAS	0	ospf	2	11
-----					



Destination	ABR/ASBR のルーター ID
DLCI/Circ.	フレームリレー/X.25T の論理パス (チャンネル)
Mask	経路マスク。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 82:

関連コマンド

SHOW OSPF AREA (414 ページ)

SHOW OSPF INTERFACE (420 ページ)

SHOW OSPF RANGE (430 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 83:

### 関連コマンド

ADD OSPF STUB (199 ページ)  
DELETE OSPF STUB (230 ページ)  
SET OSPF STUB (339 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 (IPv4)、IPv6、IPX、AppleTalk のどれか
Source	Ping パケットの始点 IP (IPv4、IPv6) 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 (IPv4 のみ)
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 84:

### 関連コマンド

PING (287 ページ)

SET PING (340 ページ)

STOP PING (448 ページ)

## SHOW PING POLL

カテゴリー：IP / Ping ポーリング

**SHOW PING POLL** [=*poll-id*] [COUNTER] [FULL] [STATE={UP|DOWN|CRITICAL}]

*poll-id*: Ping ポーリング ID (1~100)

### 解説

Ping ポーリングの設定または統計カウンターを表示する。

### パラメーター

**POLL** Ping ポーリング ID。指定時は、指定した ID の設定が詳細に表示される。省略時は全 ID の設定が簡潔に一覧表示される。

**COUNTER** ポーリングカウンターを表示する。POLL パラメーターに ID を指定したとき、または、FULL オプションを指定した場合だけ有効。

**FULL** POLL パラメーターに ID を指定しなかった場合に、全 ID の詳細情報を表示する。POLL パラメーターに ID を指定した場合は、本パラメーターの有無は意味を持たない。

**STATE** 指定した状態にあるものだけを表示させたいときに指定する。UP (Up)、DOWN (Down)、CRITICAL (Critical Up と Critical Down) のどれかを指定する。省略時は状態にかかわらずすべての ID が対象になる。

### 入力・出力・画面例

```
Manager > show ping poll
```

```
Ping Status
```

```
-----
ID      State      Destination
      upCountCurrent  Upcount  failCountCurrent  Failcount/Sample Size
-----
1       Up          172.17.28.100
      14             30         0                5/5
-----
```

```
Manager > show ping poll=1
```

```
Ping Polling Information
```

```
-----
Poll 1:
  Destination IP address ..... 172.17.28.100
  Description .....
  State ..... Critical Up
```

```

Poll enabled ..... Yes
Normal interval (seconds) ..... 30
Critical interval (seconds) ..... 1
Samplesize ..... 5
Failcount ..... 5
Upcount ..... 30
Timeout (seconds) ..... 1
Source IP address ..... -
Length (bytes) ..... 32

-----
Manager > show ping poll=1 counter

Ping Polling Information
-----
Poll 1:
  Destination IP address ..... 172.17.28.100
  Description .....
  State ..... Down
  Poll enabled ..... Yes
  Normal interval (seconds) ..... 30
  Critical interval (seconds) ..... 1
  Samplesize ..... 5
  Failcount ..... 5
  Upcount ..... 30
  Timeout (seconds) ..... 1
  Source IP address ..... -
  Length (bytes) ..... 32

Counters:
  upStateEntered ..... 1      downStateEntered ..... 2
  pingsSent ..... 98          pingsFailedUpstate ..... 10
  pingsFailedDownstate ..... 35
  upCountCurrent ..... 0      failCountCurrent ..... 5
-----

```

ID	Ping ポーリング ID
State	対象機器の状態 (Up、Critical Up、Critical Down、Down)
Destination	対象機器の IP アドレス
upCountCurrent	「応答あり」の連続回数。「Down」状態、「Critical Down」状態から「Up」状態に遷移するには、本カウンターの値が Upcount に達する必要がある。1 度でも無応答があると、本カウンターはゼロになる
Upcount	「Down」状態、「Critical Down」状態から「Up」状態に遷移するために必要な連続した「応答あり」の回数
failCountCurrent	直前の Samplesize 回における「無応答」の回数。本カウンターの値が Failcount に達すると、「Down」状態に遷移する

Failcount/Sample Size	「Up」状態、「Critical Up」状態から「Down」状態に遷移するために必要な「無応答」の回数 (Failcount) と、到達性判断のために結果 (応答、無応答) を保持しておく Ping パケットの数 (Sample Size)
-----------------------	--

表 85: POLL 無指定時および FULL 省略時

Poll	Ping ポーリング ID
Destination IP address	対象機器の IP アドレス
Description	メモ
State	対象機器の状態 (Up、Critical Up、Critical Down、Down)。ポーリングが停止状態のときは「-」と表示される
Poll enabled	ポーリングを実行中かどうか。Yes (実行中)、No (停止中) のどちらか
Normal interval (seconds)	「Up」状態におけるポーリング間隔 (秒)
Critical interval (seconds)	「Up」状態以外 (Critical Up、Critical Down、Down) におけるポーリング間隔 (秒)
Samplesize	到達性判断のために結果 (応答、無応答) を保持しておく Ping パケットの数
Failcount	「Up」状態、「Critical Up」状態から「Down」状態に遷移するために必要な「無応答」の回数
Upcount	「Down」状態、「Critical Down」状態から「Up」状態に遷移するために必要な連続した「応答あり」の回数
Timeout (seconds)	Ping パケットの応答待ち時間 (秒)
Source IP address	Ping パケットの始点 IP アドレス。未指定 (システムが自動的に判断) のときは「-」と表示される
Length (bytes)	Ping パケットのデータ長 (バイト)

表 86: POLL または FULL 指定時

upStateEntered	「Down」状態、「Critical Down」状態から「Up」状態に遷移した回数 (DEVICEUP = 到達性回復イベントの発生回数)。
downStateEntered	「Up」状態、「Critical Up」状態から「Down」状態に遷移した回数 (DEVICEDOWN = 到達性喪失イベントの発生回数)
pingsSent	送信した Ping パケットの総数
pingsFailedUpstate	「Up」状態、「Critical Up」状態のときに発生した無応答の回数
pingsFailedDownstate	「Down」状態、「Critical Down」状態のときに発生した無応答の回数
upCountCurrent	「応答あり」の連続回数。「Down」状態、「Critical Down」状態から「Up」状態に遷移するには、本カウンターの値が Upcount に達する必要がある。1 度でも無応答があると、本カウンターはゼロになる
failCountCurrent	直前の Sample Size 回における「無応答」の回数。「Up」状態、「Critical Up」状態において、本カウンターの値が Failcount に達すると、「Down」状態に遷移する



---

表 87: COUNTER 指定時 (カウンター項目のみ。他は表 2 と同じ)

#### 関連コマンド

ADD PING POLL (200 ページ)

DISABLE PING POLL (257 ページ)

ENABLE PING POLL (284 ページ)

RESET PING POLL (300 ページ)

SET PING POLL (342 ページ)

## SHOW TCP

カテゴリー：IP / 一般コマンド

**SHOW TCP** [=*tcb*]

*tcb*: 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:     00001
```

```
In Segs:                0000000070   In Segs Error:           0000000000
Out Segs:                0000000064   Out Segs Retran:         0000000000
Out Segs With RST:       0000000000
```

```
Connection Table:
```

```
Index   State
        Local port and address
        Remote port and address
```

```
-----
  0   listen
      00023  0.0.0.0
      00000  0.0.0.0
```

```
-----
  1   listen
      00080  0.0.0.0
      00000  0.0.0.0
```

```

-----
2    timeWait
    00023  3ffe:0b80:003c:0010::0001
    49153  3ffe:0b80:003c:0010:0290:99ff:fe42:00f2
-----

3    established
    00023  192.168.10.1
    65496  192.168.10.103
-----

Manager > show tcp=3

TCB: 3  Local: 192.168.10.1,00023  Remote: 192.168.10.103,65496
State: ESTAB  O/P State: IDLE
SND.UNA: 0203214639  SND.NXT: 0203214639  SND.WND: 17520
Last Seq: 1627242863  Last Ack: 0203214639
SendCon: 17068  DataCount: 0000000000
RCV.NXT: 1627242863  RCV.WND: 01024
Round Trip Time
SendSrt: 00034  Deviation: 00016  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

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 88: 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 89: 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 90: コネクション番号指定時

## 関連コマンド

DELETE TCP (232 ページ)

SHOW IP COUNTER (365 ページ)

SHOW IP UDP (411 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 91:

## 関連コマンド

SET TRACE (344 ページ)

STOP TRACE (449 ページ)

TRACE (450 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 (287 ページ)

SET PING (340 ページ)

SHOW PING (436 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 (344 ページ)

SHOW TRACE (446 ページ)

TRACE (450 ページ)

## TRACE

カテゴリー：IP / 一般コマンド

```
TRACE [[IPADDRESS=] ipadd] [MAXTTL=1..255] [MINTTL=1..255]
        [NUMBER=1..100] [PORT=port] [SCREENOUTPUT={YES|NO}] [SOURCE=ipadd]
        [TIMEOUT=0..65535] [TOS=0..255]
```

***ipadd***: IP アドレス (IPv4 または IPv6)

***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 IP アドレス (IPv4、IPv6)

**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。デフォルトは YES。NO を指定した場合、SHOW TRACE コマンドで結果を見ることができる。

**SOURCE** 始点 IP 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 の場合は TOS オクテットフィールドの値。IPv6 の場合は Traffic Class フィールドの値を指定する。0~255 の 10 進数値で指定する。

### 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:10:200:f4ff:fec4:463

Trace from 3ffe:0b80:003c:0030:0290:99ff:fe1b:600a to 3ffe:0b80:003c:0010:0200:f
4ff:fec4:0463, 1-30 hops
 0. 3ffe:0b80:003c:0030::0001          2      3      4 (ms)
 1. 3ffe:0b80:003c:0020::0001          3      3      4 (ms)
 2. 3ffe:0b80:003c:0100::0001          4      5      6 (ms)
 3. 3ffe:0b80:003c:0010:0200:f4ff:fec4:0463 4      5      6 (ms)
***
Target reached
```

### 関連コマンド

SET TRACE (344 ページ)

SHOW TRACE (446 ページ)

STOP TRACE (449 ページ)