

# IPv6 マルチキャスト

PIM . . . . .	3
PIM-DM . . . . .	3
PIM-SM . . . . .	7
基本設定 . . . . .	7
RP を静的に設定する方法 . . . . .	11
MLD . . . . .	15
MLD . . . . .	15
MLD プロキシ . . . . .	15
コマンドリファレンス編 . . . . .	17
機能別コマンド索引 . . . . .	17
ADD PIM6 BSRCANDIDATE . . . . .	18
ADD PIM6 INTERFACE . . . . .	19
ADD PIM6 RPCANDIDATE . . . . .	21
DELETE PIM6 BSRCANDIDATE . . . . .	23
DELETE PIM6 INTERFACE . . . . .	24
DELETE PIM6 RPCANDIDATE . . . . .	25
DISABLE IPV6 MLD . . . . .	26
DISABLE IPV6 MLD DEBUG . . . . .	27
DISABLE IPV6 MLD INTERFACE . . . . .	28
DISABLE IPV6 MLD PROXY . . . . .	29
DISABLE PIM6 . . . . .	30
ENABLE IPV6 MLD . . . . .	31
ENABLE IPV6 MLD DEBUG . . . . .	32
ENABLE IPV6 MLD INTERFACE . . . . .	33
ENABLE IPV6 MLD PROXY . . . . .	35
ENABLE PIM6 . . . . .	36
PURGE PIM6 . . . . .	37
RESET PIM6 INTERFACE . . . . .	38
SET IPV6 MLD . . . . .	39
SET IPV6 MLD INTERFACE . . . . .	41
SET PIM6 . . . . .	43
SET PIM6 BSRCANDIDATE . . . . .	44
SET PIM6 INTERFACE . . . . .	45
SET PIM6 RPCANDIDATE . . . . .	47

SHOW IPV6 MLD . . . . .	48
SHOW IPV6 MLD CONFIG . . . . .	50
SHOW IPV6 MLD COUNTERS . . . . .	51
SHOW IPV6 MLD DEBUG . . . . .	53
SHOW IPV6 MLD PROXY . . . . .	54
SHOW IPV6 MLD PROXY INTERFACE . . . . .	58
SHOW IPV6 ROUTE MULTICAST . . . . .	60
SHOW PIM6 . . . . .	62

## PIM

### PIM-DM

PIM-DM (Protocol Independent Multicast - Dense Mode) は、Reverse Path Multicasting (RPM) を利用したマルチキャスト用経路制御プロトコルです。PIM-DM はシンプルさに重きを置いたプロトコルであり、広い帯域が利用可能でグループのメンバーが密集しているような環境に適しています。PIM-DM では、明示的に配送停止の要求を受けるまでは、隣接するすべてのルーターにマルチキャストトラフィックを転送します。配送経路は送信者（始点）をルートとするツリー（始点木）状となります。

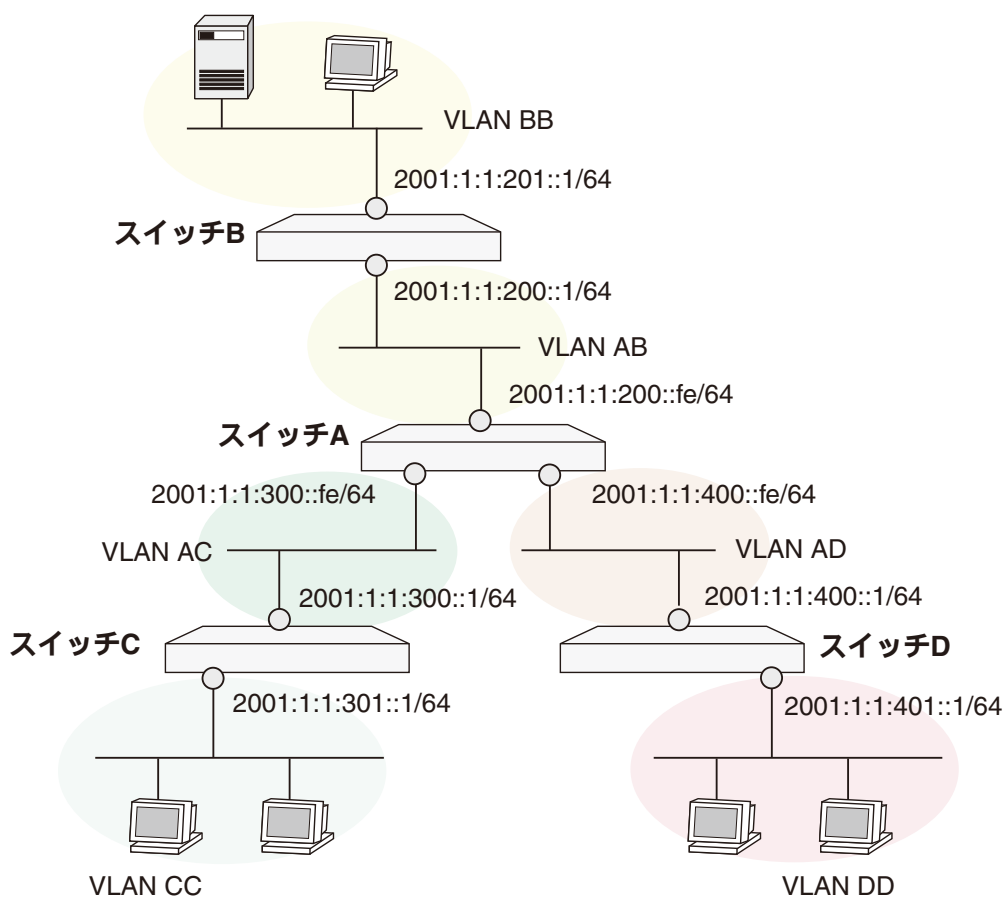
PIM-DM は IPv4 で使用されている DVMRP とよく似ていますが、マルチキャスト用の経路表を持たずにユニキャストの経路表を流用する点と、受信インターフェース以外のすべてのインターフェースにパケットを転送する点が異なります（DVMRP は「下流」と判断されるインターフェースにだけ出力します）。

また、後述する PIM-SM とは、名前と一部の制御メッセージが似ているだけで、まったく別のプロトコルです。PIM-DM は、PIM-SM とは異なり、ランデブーポイント（RP）やブートストラップルーター（BSR）といった特殊な役割を持ったルーターを使用しません。

ここでは、次のような構成のネットワークを例に、ルーター A とルーター B（ルーター C と D は B とほぼ同様の設定になります）の設定について解説します。PIM-DM では、PIM-SM とは異なり BSR や RP といった特殊なルーターは使いません。基本的にすべてのルーターで同じ設定となります。

VLAN 名	VID	ネットワークアドレス	所属スイッチポート
VLAN AB	2	2001:1:1:200::/64	ルーター A(1) \ ルーター B (1)
VLAN AC	3	2001:1:1:300::/64	ルーター A(2-3) \ ルーター C (1)
VLAN AD	4	2001:1:1:400::/64	ルーター A(4) \ ルーター D (1)
VLAN BB	20	2001:1:1:201::/64	ルーター B(2-4)
VLAN CC	30	2001:1:1:301::/64	ルーター C(2-4)
VLAN DD	40	2001:1:1:401::/64	ルーター D(2-4)

表 1:



#### ルーター A の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=AB VID=2 ↵
CREATE VLAN=AC VID=3 ↵
CREATE VLAN=AD VID=4 ↵
ADD VLAN=AB PORT=1 ↵
ADD VLAN=AC PORT=2-3 ↵
ADD VLAN=AD PORT=4 ↵
```

2. IPv6 モジュールを有効にします。

```
ENABLE IPV6 ↵
```

3. VLAN インターフェースに IPv6 アドレスを割り当てます。また、設定するアドレスのプレフィックス部分（ネットワーク番号）を LAN 上に通知するため、「PUBLISH=YES」を付けます。

```
ADD IPV6 INT=vlan-AB IP=2001:1:1:200::fe/64 publish=yes ↵
ADD IPV6 INT=vlan-AC IP=2001:1:1:300::fe/64 publish=yes ↵
ADD IPV6 INT=vlan-AD IP=2001:1:1:400::fe/64 publish=yes ↵
```

4. ルーター通知 (RA) を有効にして、プレフィックスを通知するよう設定します。

```
ENABLE IPV6 ADVERTISE ↵
```

5. ユニキャストの経路情報を交換するため、RIPng を有効にします。

```
ENABLE IPV6 RIP ↵
```

6. 各 VLAN インターフェースで RIPng を有効にします。

```
ADD IPV6 RIP INT=vlan-AB ↵
ADD IPV6 RIP INT=vlan-AC ↵
ADD IPV6 RIP INT=vlan-AD ↵
```

7. グループメンバー管理のため MLD を有効にします。

```
ENABLE IPV6 MLD ↵
```

8. 各 VLAN インターフェースで MLD を有効にします。

```
ENABLE IPV6 MLD INT=vlan-AB ↵
ENABLE IPV6 MLD INT=vlan-AC ↵
ENABLE IPV6 MLD INT=vlan-AD ↵
```

9. IPv6 用の PIM (PIM6) を有効にします。

```
ENABLE PIM6 ↵
```

10. 各 VLAN インターフェースで PIM-DM を有効にします。

```
ADD PIM6 INT=vlan-AB MODE=DENSE ↵
ADD PIM6 INT=vlan-AC MODE=DENSE ↵
ADD PIM6 INT=vlan-AD MODE=DENSE ↵
```

ルーター B の設定 (C と D もほぼ同様です)

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=AB VID=2 ↵
CREATE VLAN=BB VID=20 ↵
ADD VLAN=AB PORT=1 ↵
ADD VLAN=BB PORT=2-4 ↵
```

2. IPv6 モジュールを有効にします。

```
ENABLE IPV6 ↵
```

3. VLAN インターフェースに IPv6 アドレスを割り当てます。また、設定するアドレスのプレフィックス部分（ネットワーク番号）を LAN 上に通知するため、「PUBLISH=YES」を付けます。

```
ADD IPV6 INT=vlan-AB IP=2001:1:1:200::1/64 PUBLISH=YES ↵
ADD IPV6 INT=vlan-BB IP=2001:1:1:201::1/64 PUBLISH=YES ↵
```

4. ルーター通知（RA）を有効にして、プレフィックスを通知するよう設定します。

```
ENABLE IPV6 ADVERTISE ↵
```

5. ユニキャストの経路情報を交換するため、RIPng を有効にします。

```
ENABLE IPV6 RIP ↵
```

6. 各 VLAN インターフェースで RIPng を有効にします。

```
ADD IPV6 RIP INT=vlan-AB ↵
ADD IPV6 RIP INT=vlan-BB ↵
```

7. グループメンバー管理のため MLD を有効にします。

```
ENABLE IPV6 MLD ↵
```

8. 各 VLAN インターフェースで MLD を有効にします。

```
ENABLE IPV6 MLD INT=vlan-AB ↵
ENABLE IPV6 MLD INT=vlan-BB ↵
```

9. IPv6 用の PIM（PIM6）を有効にします。

```
ENABLE PIM6 ↵
```

10. 各 VLAN インターフェースで PIM-DM を有効にします。

```
ADD PIM6 INT=vlan-AB MODE=DENSE ↵
ADD PIM6 INT=vlan-BB MODE=DENSE ↵
```

以上で設定は完了です。

IPv6 用の PIM ( PIM6 ) の設定を確認するには SHOW PIM6 コマンド ( 62 ページ ) を使います。

MLD の設定を確認するには SHOW IPV6 MLD コマンド ( 48 ページ ) を使います。

## PIM-SM

PIM-SM ( Protocol Independent Multicast - Sparse Mode ) は、DVMRP や PIM-DM とは異なり、明示的に要求を出したネットワークにだけトラフィックを届ける Sparse モードのマルチキャスト経路制御プロトコルです。このプロトコルは、グループのメンバーがネットワーク上に広くまばらに分散しているような環境で最適な動作をするよう設計されています。グループへの参加を表明していないルーターにトラフィックが配送されることは原則としてありません。これを実現するため、グループのトラフィックをとりまとめる RP ( Rendezvous Point ) というセンタールーターを用意し、RP を起点とする共有木を作成してトラフィックを配送します。

### 基本設定

PIM-SM では、次のような役割のルーターが必要です。

DR ( Designated Router : 代表ルーター : 各サブネットに 1 台 )

各サブネットにおいて、実際にマルチキャストパケットの転送を担当するルーターを DR ( 代表ルーター ) といいます。PIM-SM では、マルチキャストクライアントが存在する IP サブネットごとに DR ( 代表ルーター ) が必要です。サブネット内に複数の PIM ルーターが存在する場合、インターフェースに設定された DRPRIORITY の値がもっとも大きなルーターが DR となります。DRPRIORITY が同じときは、IP アドレスの大きなルーターが DR になります。同一サブネット上の PIM ルーターは定期的に Hello パケットを送信して互いの状態を監視しており、DR がダウンした場合は次点のルーターが DR になります。

RP ( Rendezvous Point : ランデブーポイント : 各マルチキャストグループに 1 台 )

PIM-SM ネットワークの中核をなす重要なルーター。マルチキャストグループごとに用意します。マルチキャストパケットの送信者と受信者 ( の DR ) は、送受信を始めるにあたって RP にメッセージを送り、このような送信者・受信者が存在するということを伝えます。最初、送信者はマルチキャストパケットを RP にユニキャストします。すると、RP は通知のあった受信者に対してのみ、パケットをマルチキャストで転送します。RP の候補 ( C-RP ) が複数存在する場合、PRIORITY 値のもっとも小さいルーターが RP に選出されます。

BSR ( Bootstrap Router : ブートストラップルーター : PIM-SM ネットワークに 1 台 )

PIM-SM ネットワークにおいて、RP 候補とマルチキャストグループの一覧、および、各グループの RP 一覧を管理・広告するルーター。複数の BSR 候補 ( C-BSR ) が存在するときは、PREFERENCE 値のもっとも大きいルーターが BSR に選出されます。

ここでは、次のような構成のネットワークを例に、ルーター A ( RP 兼 BSR ) とルーター B ( ルーター C と

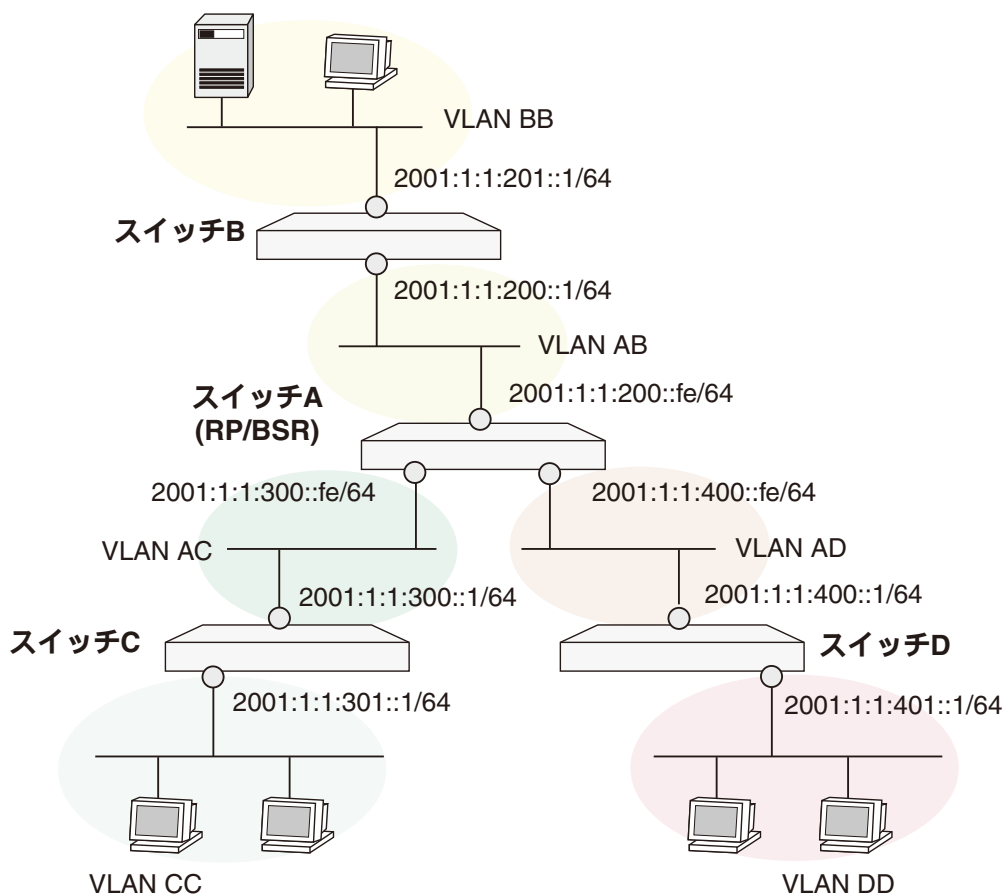
D は B とほぼ同様の設定になります ) の設定について解説します。

この例では、ルーター A に BSR ( Bootstrap Router ) と RP ( Rendezvous Point ) を兼務させます。

RP はマルチキャストグループごとに用意する必要があります。この例では、RP ( ルーター A ) に ff0e::1111:2222:3333:0000 ~ ff0e::1111:2222:3333:ffff の範囲のマルチキャストトラフィックを担当させます。

VLAN 名	VID	ネットワークアドレス	所属スイッチポート
VLAN AB	2	2001:1:1:200::/64	ルーター A(1) \ ルーター B (1)
VLAN AC	3	2001:1:1:300::/64	ルーター A(2-3) \ ルーター C (1)
VLAN AD	4	2001:1:1:400::/64	ルーター A(4) \ ルーター D (1)
VLAN BB	20	2001:1:1:201::/64	ルーター B(2-4)
VLAN CC	30	2001:1:1:301::/64	ルーター C(2-4)
VLAN DD	40	2001:1:1:401::/64	ルーター D(2-4)

表 2:



#### ルーター A ( RP 兼 BSR ) の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=AB VID=2 ↵
CREATE VLAN=AC VID=3 ↵
CREATE VLAN=AD VID=4 ↵
ADD VLAN=AB PORT=1 ↵
ADD VLAN=AC PORT=2-3 ↵
ADD VLAN=AD PORT=4 ↵
```

2. IPv6 モジュールを有効にします。

```
ENABLE IPV6 ↵
```

3. VLAN インターフェースに IPv6 アドレスを割り当てます。また、設定するアドレスのプレフィックス部分（ネットワーク番号）を LAN 上に通知するため、「PUBLISH=YES」を付けます。

```
ADD IPV6 INT=vlan-AB IP=2001:1:1:200::fe/64 publish=yes ↵
ADD IPV6 INT=vlan-AC IP=2001:1:1:300::fe/64 publish=yes ↵
ADD IPV6 INT=vlan-AD IP=2001:1:1:400::fe/64 publish=yes ↵
```

4. ルーター通知（RA）を有効にして、プレフィックスを通知するように設定します。

```
ENABLE IPV6 ADVERTISE ↵
```

5. ユニキャストの経路情報を交換するため、RIPng を有効にします。

```
ENABLE IPV6 RIP ↵
```

6. 各 VLAN インターフェースで RIPng を有効にします。

```
ADD IPV6 RIP INT=vlan-AB ↵
ADD IPV6 RIP INT=vlan-AC ↵
ADD IPV6 RIP INT=vlan-AD ↵
```

7. グループメンバー管理のため MLD を有効にします。

```
ENABLE IPV6 MLD ↵
```

8. 各 VLAN インターフェースで MLD を有効にします。

```
ENABLE IPV6 MLD INT=vlan-AB ↵
ENABLE IPV6 MLD INT=vlan-AC ↵
ENABLE IPV6 MLD INT=vlan-AD ↵
```

9. IPv6 用の PIM（PIM6）を有効にします。

```
ENABLE PIM6 ↵
```

10. 各 VLAN インターフェースで PIM-SM を有効にします。

```
ADD PIM6 INT=vlan-AB MODE=SPARSE ↵
```

```
ADD PIM6 INT=vlan-AC MODE=SPARSE ↵
```

```
ADD PIM6 INT=vlan-AD MODE=SPARSE ↵
```

11. BSR (ブートストラップルーター) として動作するように設定します。PIM-SM ネットワークには、最低 1 つの BSR 候補が必要です。

```
ADD PIM6 BSRCANDIDATE ↵
```

12. マルチキャストグループアドレス ff0e::1111:2222:3333:0000 ~ ff0e::1111:2222:3333:ffff の RP (ランデブーポイント) として動作するように設定します。PIM-SM ネットワークでは、マルチキャストグループごとに最低 1 つの RP 候補が必要です。

```
ADD PIM6 RPCANDIDATE GROUP=ff0e::1111:2222:3333:0/112 ↵
```

ルーター B の設定 (C と D もほぼ同様です)

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=AB VID=2 ↵
```

```
CREATE VLAN=BB VID=20 ↵
```

```
ADD VLAN=AB PORT=1 ↵
```

```
ADD VLAN=BB PORT=2-4 ↵
```

2. IPv6 モジュールを有効にします。

```
ENABLE IPV6 ↵
```

3. VLAN インターフェースに IPv6 アドレスを割り当てます。また、設定するアドレスのプレフィックス部分 (ネットワーク番号) を LAN 上に通知するため、「PUBLISH=YES」を付けます。

```
ADD IPV6 INT=vlan-AB IP=2001:1:1:200::1/64 PUBLISH=YES ↵
```

```
ADD IPV6 INT=vlan-BB IP=2001:1:1:201::1/64 PUBLISH=YES ↵
```

4. ルーター通知 (RA) を有効にして、プレフィックスを通知するように設定します。

```
ENABLE IPV6 ADVERTISE ↵
```

5. ユニキャストの経路情報を交換するため、RIPng を有効にします。

```
ENABLE IPV6 RIP ↓
```

6. 各 VLAN インターフェースで RIPng を有効にします。

```
ADD IPV6 RIP INT=vlan-AB ↓
```

```
ADD IPV6 RIP INT=vlan-BB ↓
```

7. グループメンバー管理のため MLD を有効にします。

```
ENABLE IPV6 MLD ↓
```

8. 各 VLAN インターフェースで MLD を有効にします。

```
ENABLE IPV6 MLD INT=vlan-AB ↓
```

```
ENABLE IPV6 MLD INT=vlan-BB ↓
```

9. IPv6 用の PIM (PIM6) を有効にします。

```
ENABLE PIM6 ↓
```

10. 各 VLAN インターフェースで PIM-SM を有効にします。

```
ADD PIM6 INT=vlan-AB MODE=SPARSE ↓
```

```
ADD PIM6 INT=vlan-BB MODE=SPARSE ↓
```

以上で設定は完了です。

IPv6 用の PIM (PIM6) の設定を確認するには SHOW PIM6 コマンド (62 ページ) を使います。

MLD の設定を確認するには SHOW IPV6 MLD コマンド (48 ページ) を使います。

## RP を静的に設定する方法

本製品では、BSR を使わずに、RP を静的設定する方法もサポートしています。

ここでは、前の例と同じ構成のネットワークを例に、ルーター A (RP) とルーター B (ルーター C と D は B とほぼ同様の設定になります) の設定について解説します。

この例では、すべてのルーターに対し、ルーター A が RP (Rendezvous Point) であると、静的に設定します。BSR (Bootstrap Router) は使用しません。

RP はマルチキャストグループごとに用意する必要があります。この例では、RP (ルーター A) に ff0e::1111:2222:3333:0000 ~ ff0e::1111:2222:3333:ffff の範囲のマルチキャストトラフィックを担当させます。

ルーター A (RP) の設定

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=AB VID=2 ↵
CREATE VLAN=AC VID=3 ↵
CREATE VLAN=AD VID=4 ↵
ADD VLAN=AB PORT=1 ↵
ADD VLAN=AC PORT=2-3 ↵
ADD VLAN=AD PORT=4 ↵
```

2. IPv6 モジュールを有効にします。

```
ENABLE IPV6 ↵
```

3. VLAN インターフェースに IPv6 アドレスを割り当てます。また、設定するアドレスのプレフィックス部分（ネットワーク番号）を LAN 上に通知するため、「PUBLISH=YES」を付けます。

```
ADD IPV6 INT=vlan-AB IP=2001:1:1:200::fe/64 publish=yes ↵
ADD IPV6 INT=vlan-AC IP=2001:1:1:300::fe/64 publish=yes ↵
ADD IPV6 INT=vlan-AD IP=2001:1:1:400::fe/64 publish=yes ↵
```

4. ルーター通知（RA）を有効にして、プレフィックスを通知するように設定します。

```
ENABLE IPV6 ADVERTISE ↵
```

5. ユニキャストの経路情報を交換するため、RIPng を有効にします。

```
ENABLE IPV6 RIP ↵
```

6. 各 VLAN インターフェースで RIPng を有効にします。

```
ADD IPV6 RIP INT=vlan-AB ↵
ADD IPV6 RIP INT=vlan-AC ↵
ADD IPV6 RIP INT=vlan-AD ↵
```

7. グループメンバー管理のため MLD を有効にします。

```
ENABLE IPV6 MLD ↵
```

8. 各 VLAN インターフェースで MLD を有効にします。

```
ENABLE IPV6 MLD INT=vlan-AB ↵
ENABLE IPV6 MLD INT=vlan-AC ↵
ENABLE IPV6 MLD INT=vlan-AD ↵
```

9. IPv6 用の PIM（PIM6）を有効にします。

```
ENABLE PIM6 ↵
```

10. 各 VLAN インターフェースで PIM-SM を有効にします。

```
ADD PIM6 INT=vlan-AB MODE=SPARSE ↵
```

```
ADD PIM6 INT=vlan-AC MODE=SPARSE ↵
```

```
ADD PIM6 INT=vlan-AD MODE=SPARSE ↵
```

11. マルチキャストグループアドレス ff0e::1111:2222:3333:0000 ~ ff0e::1111:2222:3333:ffff の RP (ランデブーポイント) として、ルーター A を静的に指定します。RPCANDIDATE には、ルーター A の PIM6 インターフェースのうち、どれか 1 つの IP アドレスを指定します。

```
ADD PIM6 RPCANDIDATE=2001:1:1:200::fe
```

```
GROUP=ff0e::1111:2222:3333:0/112 ↵
```

ルーター B の設定 (C と D もほぼ同様です)

1. VLAN の設定を行います。

```
CREATE VLAN=AB VID=2 ↵
```

```
CREATE VLAN=BB VID=20 ↵
```

```
ADD VLAN=AB PORT=1 ↵
```

```
ADD VLAN=BB PORT=2-4 ↵
```

2. IPv6 モジュールを有効にします。

```
ENABLE IPV6 ↵
```

3. VLAN インターフェースに IPv6 アドレスを割り当てます。また、設定するアドレスのプレフィックス部分 (ネットワーク番号) を LAN 上に通知するため、「PUBLISH=YES」を付けます。

```
ADD IPV6 INT=vlan-AB IP=2001:1:1:200::1/64 PUBLISH=YES ↵
```

```
ADD IPV6 INT=vlan-BB IP=2001:1:1:201::1/64 PUBLISH=YES ↵
```

4. ルーター通知 (RA) を有効にして、プレフィックスを通知するよう設定します。

```
ENABLE IPV6 ADVERTISE ↵
```

5. ユニキャストの経路情報を交換するため、RIPng を有効にします。

```
ENABLE IPV6 RIP ↵
```

6. 各 VLAN インターフェースで RIPng を有効にします。

```
ADD IPV6 RIP INT=vlan-AB ↵
ADD IPV6 RIP INT=vlan-BB ↵
```

7. グループメンバー管理のため MLD を有効にします。

```
ENABLE IPV6 MLD ↵
```

8. 各 VLAN インターフェースで MLD を有効にします。

```
ENABLE IPV6 MLD INT=vlan-AB ↵
ENABLE IPV6 MLD INT=vlan-BB ↵
```

9. IPv6 用の PIM (PIM6) を有効にします。

```
ENABLE PIM6 ↵
```

10. 各 VLAN インターフェースで PIM-SM を有効にします。

```
ADD PIM6 INT=vlan-AB MODE=SPARSE ↵
ADD PIM6 INT=vlan-BB MODE=SPARSE ↵
```

11. マルチキャストグループアドレス ff0e::1111:2222:3333:0000 ~ ff0e::1111:2222:3333:ffff の RP (ランデブーポイント) として、ルーター A を静的に指定します。

```
ADD PIM6 RPCANDIDATE=2001:1:1:200::fe
GROUP=ff0e::1111:2222:3333:0/112 ↵
```

以上で設定は完了です。

IPv6 用の PIM (PIM6) の設定を確認するには SHOW PIM6 コマンド (62 ページ) を使います。

MLD の設定を確認するには SHOW IPV6 MLD コマンド (48 ページ) を使います。

## MLD

### MLD

MLD (Multicast Listener Discovery。マルチキャスト受信者探索) は、LAN 上の IPv6 ルーターが IPv6 ノードとメッセージを交換しあい、LAN 上にどのマルチキャストグループの受信希望者 (メンバー) がいるかを把握するためのプロトコルです。MLD は、IPv4 における IGMP (Internet Group Management Protocol) の IPv6 版といえます。

ルーターは MLD を通じて得た情報をもとに、他のルーターから受け取ったマルチキャストパケットを配下の LAN に転送するかどうか判断したり、他のルーターに対して特定グループ宛てのパケットを配送してくれるよう依頼したりします。

通常、MLD はマルチキャスト経路制御プロトコル (PIM6-SM) と組み合わせて使います。デフォルトでは、MLD は無効になっています。

本製品を MLD Querier として動作させるための設定手順は次のとおりです。MLD を使用するには、IPv6 の基本設定が必要です。以下の説明では、IPv6 インターフェースの設定までは完了しているものと仮定します。

1. MLD モジュールを有効にします。

```
ENABLE IPV6 MLD ↵
```

2. MLD を使用する IPv6 インターフェース (VLAN) を指定します。これにより指定したインターフェースで MLD メッセージの送受信が行われるようになります。

```
ENABLE IPV6 MLD INTERFACE=vlan-white ↵
```

MLD に関する情報を確認するには SHOW IPV6 MLD コマンド (48 ページ) を使います。

MLD タイマーを変更するには SET IPV6 MLD コマンド (39 ページ) を使います。ただし、タイマーはほとんどの環境で動作するようデフォルト値が設定されているため、通常変更する必要はありません。

MLD を無効にするには DISABLE IPV6 MLD コマンド (26 ページ) を使います。

特定インターフェースで MLD を無効にするには DISABLE IPV6 MLD INTERFACE コマンド (28 ページ) を使います。

### MLD プロキシ

MLD プロキシは、ホストからの MLD パケットを上位のルーターに転送する機能です。IPv6 マルチキャストのソースフィルタリングを行いたい場合に利用できます。本製品の MLD プロキシは、MLDv1 パケット / MLDv2 パケットの転送に対応しています。

MLD プロキシの対象インターフェースを指定するには、ENABLE IPV6 MLD INTERFACE コマンド (33 ページ) / SET IPV6 MLD INTERFACE コマンド (41 ページ) を使用します。コマンドでは、上流 (upstream) インターフェースと下流 (downstream) インターフェースを指定します。

上流インターフェースは、マルチキャストパケットを受信するインターフェースで、下流インターフェース

は、本製品の配下として MLD メッセージをやり取りするインターフェースです。

たとえば、eth0 を上流インターフェース、vlan1 を下流インターフェースに設定するには、以下のように指定します。

```
ENABLE IPV6 MLD INTERFACE=eth0 PROXY=UPSTREAM ↵
```

```
ENABLE IPV6 MLD INTERFACE=vlan1 PROXY=DOWNSTREAM ↵
```

MLD プロキシを有効/無効に設定するには、ENABLE IPV6 MLD PROXY コマンド (35 ページ) /DISABLE IPV6 MLD PROXY コマンド (29 ページ) を使います。

MLD プロキシに関する情報を確認するには SHOW IPV6 MLD PROXY コマンド (54 ページ) /SHOW IPV6 MLD PROXY INTERFACE コマンド (58 ページ) を使います。

特定インターフェースで MLD プロキシを無効にするには DISABLE IPV6 MLD INTERFACE コマンド (28 ページ) を使います。

## コマンドリファレンス編

### 機能別コマンド索引

#### PIM

ADD PIM6 BSRCANDIDATE . . . . .	18
ADD PIM6 INTERFACE . . . . .	19
ADD PIM6 RPCANDIDATE . . . . .	21
DELETE PIM6 BSRCANDIDATE . . . . .	23
DELETE PIM6 INTERFACE . . . . .	24
DELETE PIM6 RPCANDIDATE . . . . .	25
DISABLE PIM6 . . . . .	30
ENABLE PIM6 . . . . .	36
PURGE PIM6 . . . . .	37
RESET PIM6 INTERFACE . . . . .	38
SET PIM6 . . . . .	43
SET PIM6 BSRCANDIDATE . . . . .	44
SET PIM6 INTERFACE . . . . .	45
SET PIM6 RPCANDIDATE . . . . .	47
SHOW PIM6 . . . . .	62

#### MLD

DISABLE IPV6 MLD . . . . .	26
DISABLE IPV6 MLD DEBUG . . . . .	27
DISABLE IPV6 MLD INTERFACE . . . . .	28
DISABLE IPV6 MLD PROXY . . . . .	29
ENABLE IPV6 MLD . . . . .	31
ENABLE IPV6 MLD DEBUG . . . . .	32
ENABLE IPV6 MLD INTERFACE . . . . .	33
ENABLE IPV6 MLD PROXY . . . . .	35
SET IPV6 MLD . . . . .	39
SET IPV6 MLD INTERFACE . . . . .	41
SHOW IPV6 MLD . . . . .	48
SHOW IPV6 MLD CONFIG . . . . .	50
SHOW IPV6 MLD COUNTERS . . . . .	51
SHOW IPV6 MLD DEBUG . . . . .	53
SHOW IPV6 MLD PROXY . . . . .	54
SHOW IPV6 MLD PROXY INTERFACE . . . . .	58

## ADD PIM6 BSRCANDIDATE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

**ADD PIM6 BSRCANDIDATE** [SCOPE={SITE|GLOBAL|ALL}] [PREFERENCE=0..255]

### 解説

PIM-SM の C-BSR（ブートストラップルーター候補）として動作するよう設定する。

BSR（Bootstrap Router）は、PIM-SM マルチキャストネットワーク上のマルチキャストグループ一覧と、各グループの C-RP（ランデブーポイント候補）の一覧を収集・保持・広告する役割を持つルーター。ネットワーク上に複数の C-BSR が存在する場合は、もっとも大きな優先度（Preference）を持つルーターが BSR に選出される。

### パラメーター

**SCOPE** マルチキャストネットワークの範囲（スコープ）。デフォルトは ALL。

**PREFERENCE** BSR 優先度。大きいほど BSR になる可能性が高い。デフォルトは 1。

### 例

PIM-SM ネットワークにおけるブートストラップルーターとして動作するよう設定する。

```
ADD PIM6 BSRCANDIDATE
```

### 関連コマンド

DELETE PIM6 BSRCANDIDATE（23 ページ）

ENABLE PIM6（36 ページ）

SET PIM6（43 ページ）

SET PIM6 BSRCANDIDATE（44 ページ）

SHOW PIM6（62 ページ）

## ADD PIM6 INTERFACE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

```
ADD PIM6 INTERFACE=interface [MODE={SPARSE|DENSE}]
[DRPRIORITY=0..4294967295] [ELECTBY={DRPRIORITY|IPADDRESS}]
[SRCAPABLE={YES|NO}] [HELLOINTERVAL={10..15000|DEFAULT|65535}]
```

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

### 解説

指定した IPv6 インターフェースで PIM-SM (Protocol Independent Multicast - Sparse Mode) または PIM-DM (Protocol Independent Multicast - Dense Mode) を有効にする。

### パラメーター

**INTERFACE** IPv6 インターフェース名

**MODE** PIM の動作モード。グループメンバーが散在している WAN 環境向けの SPARSE モード (PIM-SM) と、メンバーが密集しており広い帯域が利用可能な LAN 環境向けの DENSE モード (PIM-DM) から選択する。デフォルトは SPARSE。

**DRPRIORITY** (PIM-SM のみ) DR 優先度。LAN 上に複数の PIM-SM ルーターが存在する場合に、該当 LAN の代表ルーター (DR = Designated Router) を決定するために用いられる。値が大きいほど優先度が高く、DR になる可能性が高くなる。デフォルトは 1。

**ELECTBY** (PIM-SM のみ) 代表ルーターの決定方式。DRPRIORITY (DR 優先度で決定) を指定した場合、このインターフェースから送出する Hello メッセージに DR 優先度 (PRIORITY パラメーターの値) を含める。IPADDRESS (IP アドレスで決定) を指定した場合は、Hello メッセージに DR 優先度を含めない。デフォルトは DRPRIORITY。

**SRCAPABLE** (PIM-DM のみ) State Refresh メッセージを送受信するかどうか。デフォルトは NO。

**HELLOINTERVAL** Hello メッセージの送信間隔 (秒) (Hello Timer)。65535 を指定した場合は、Hello メッセージの Holdtime フィールドにも 65535 (タイムアウトしない) がセットされる。デフォルトは 30 秒。

### 例

VLAN white で PIM-SM を有効にする。

```
ADD PIM6 INT=vlan-white MODE=SPARSE
```

### 備考・注意事項

DR 優先度による代表ルーター決定は、同一 LAN 上のすべての PIM-SM ルーターが Hello メッセージに DR 優先度を含めているときだけ行われる。1 台でも DR 優先度を送信しないルーターが存在する場合は、ELECTBY=DRPRIORITY を指定していたとしても、IP アドレスによって代表ルーターが決定される。

### 関連コマンド

DELETE PIM6 INTERFACE ( 24 ページ )

ENABLE PIM6 ( 36 ページ )

RESET PIM6 INTERFACE ( 38 ページ )

SET PIM6 INTERFACE ( 45 ページ )

SHOW PIM6 ( 62 ページ )

## ADD PIM6 RPCANDIDATE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

**ADD PIM6 RPCANDIDATE** [=*ip6add*] **GROUP**=*group-address* [/*plen*]  
[*PRIORITY*=0..255]

*ip6add*: IPv6 アドレス

*group-address*: マルチキャストグループアドレス

*plen*: プレフィックス長 (16 ~ 128 ビット)

### 解説

PIM-SM において、マルチキャストグループの C-RP (ランデブーポイント候補) として動作するように設定する。または、マルチキャストグループの RP (ランデブーポイント) を静的に設定する。

### パラメーター

**RPCANDIDATE** RP (Rendezvous Point) の IPv6 アドレス。IPv6 アドレスを省略した場合は、PIM-SM のブートストラップメカニズムにより RP が動的に決定される。本パラメーターに IPv6 アドレスを指定した場合は、指定したアドレスを持つルーターが該当グループの RP となる (静的設定)。静的設定の場合、すべての PIM-SM ルーターに同じ RP アドレスを設定すること。また、その場合 BSR の設定は不要 (ブートストラップメカニズムよりも静的な RP 設定が優先される)。

**GROUP** マルチキャストグループアドレス。スラッシュ区切りで 16 ~ 128 ビットのプレフィックス長を指定することもできる。省略時のプレフィックス長は 128 ビット (単一グループ)。

**PRIORITY** RP (Rendezvous Point) 決定時の優先度。値が小さいほど優先度が高く、RP になる可能性が高くなる。デフォルトは 192。RP を静的に設定した場合 (RPCANDIDATE に IP アドレスを指定した場合)、本パラメーターは指定できない。

### 例

マルチキャストグループアドレス ff0e::1:2:3:0 ~ ff0e::1:2:3:ff のランデブーポイント候補 (C-RP) として動作するように設定する。

```
ADD PIM6 RPCANDIDATE GROUP=ff0e::1:2:3:0/112
```

マルチキャストグループアドレス ff0e::a:a:a:a のランデブーポイント (RP) として、3ffe:b80:3c:10::1 を静的に設定する。ネットワーク上の全 PIM ルーターに同じ設定をすること。この場合、BSR の設定は不要 (ADD PIM6 BSRCANDIDATE コマンドは不要)。

```
ADD PIM6 RPCANDIDATE=3ffe:b80:3c:10::1 GROUP=ff0e::a:a:a:a/128
```

### 備考・注意事項

複数グループの RP として動作している場合、PRIORITY パラメーターはすべて同じ値となる。

### 関連コマンド

DELETE PIM6 RPCANDIDATE ( 25 ページ )

ENABLE PIM6 ( 36 ページ )

SET PIM6 RPCANDIDATE ( 47 ページ )

SHOW PIM6 ( 62 ページ )

## DELETE PIM6 BSRCANDIDATE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

**DELETE PIM6 BSRCANDIDATE** [SCOPE={SITE|GLOBAL|ALL}]

### 解説

PIM-SM における C-BSR（ブートストラップルーター候補）としての動作を停止する。

### パラメーター

**SCOPE** マルチキャストネットワークの範囲（スコープ）。デフォルトは ALL。

### 関連コマンド

ADD PIM6 BSRCANDIDATE（18 ページ）

DISABLE PIM6（30 ページ）

SHOW PIM6（62 ページ）

## DELETE PIM6 INTERFACE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

**DELETE PIM6 INTERFACE=interface**

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

### 解説

指定した IPv6 インターフェースで PIM-SM (Protocol Independent Multicast - Sparse Mode) または PIM-DM (Protocol Independent Multicast - Dense Mode) を無効にする。

### パラメーター

**INTERFACE** IPv6 インターフェース名

### 関連コマンド

ADD PIM6 INTERFACE ( 19 ページ )

DISABLE PIM6 ( 30 ページ )

SHOW PIM6 ( 62 ページ )

## DELETE PIM6 RPCANDIDATE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

**DELETE PIM6 RPCANDIDATE** [= *ip6add*] **GROUP**=*group-address* [/ *plen*]

*ip6add*: IPv6 アドレス

*group-address*: マルチキャストグループアドレス

*plen*: プレフィックス長 (16～128 ビット)

### 解説

PIM-SM において、マルチキャストグループの C-RP (ランデブーポイント候補) としての動作を停止する。  
または、RP (ランデブーポイント) の静的設定を削除する。

### パラメーター

**RPCANDIDATE** RP を静的に設定している場合、RP の IPv6 アドレスを指定する。

**GROUP** マルチキャストグループアドレス。スラッシュ区切りで 16～128 ビットのプレフィックス長を指定することもできる。省略時のプレフィックス長は 128 ビット (単一アドレス)。

### 関連コマンド

ADD PIM6 RPCANDIDATE (21 ページ)

DELETE PIM6 INTERFACE (24 ページ)

DISABLE PIM6 (30 ページ)

SET PIM6 RPCANDIDATE (47 ページ)

SHOW PIM6 (62 ページ)

## DISABLE IPV6 MLD

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

### **DISABLE IPV6 MLD**

#### 解説

MLD (マルチキャスト受信者探索) を無効にする。デフォルトは無効。

#### 関連コマンド

DISABLE IPV6 MLD INTERFACE ( 28 ページ )

ENABLE IPV6 MLD ( 31 ページ )

ENABLE IPV6 MLD INTERFACE ( 33 ページ )

SHOW IPV6 MLD ( 48 ページ )

SHOW IPV6 MLD CONFIG ( 50 ページ )

SHOW IPV6 MLD COUNTERS ( 51 ページ )

SHOW IPV6 MLD DEBUG ( 53 ページ )

## DISABLE IPV6 MLD DEBUG

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

### DISABLE IPV6 MLD DEBUG

#### 解説

MLD（マルチキャスト受信者探索）のデバッグ表示機能を無効にする。デフォルトは無効。

#### 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

ENABLE IPV6 MLD DEBUG（32 ページ）

SHOW IPV6 MLD（48 ページ）

SHOW IPV6 MLD CONFIG（50 ページ）

SHOW IPV6 MLD COUNTERS（51 ページ）

SHOW IPV6 MLD DEBUG（53 ページ）

## DISABLE IPV6 MLD INTERFACE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

**DISABLE IPV6 MLD INTERFACE=interface**

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

### 解説

指定したインターフェースで MLD (マルチキャスト受信者探索) を無効にする。デフォルトは無効。

### パラメーター

**INTERFACE** IPv6 インターフェース名。MLD が有効になっているインターフェースを指定する必要がある。(SHOW INTERFACE コマンドまたは SHOW IPV6 MLD コマンドで確認できる。)

### 関連コマンド

DISABLE IPV6 MLD ( 26 ページ )

ENABLE IPV6 MLD ( 31 ページ )

ENABLE IPV6 MLD INTERFACE ( 33 ページ )

SHOW IPV6 MLD ( 48 ページ )

SHOW IPV6 MLD CONFIG ( 50 ページ )

SHOW IPV6 MLD COUNTERS ( 51 ページ )

SHOW IPV6 MLD DEBUG ( 53 ページ )

## DISABLE IPV6 MLD PROXY

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

### **DISABLE IPV6 MLD PROXY**

#### 解説

MLD プロキシ（ホストからの MLD パケットを上位のルーターに転送する）を無効にする。

#### 関連コマンド

ENABLE IPV6 MLD INTERFACE ( 33 ページ )

ENABLE IPV6 MLD PROXY ( 35 ページ )

SET IPV6 MLD INTERFACE ( 41 ページ )

## DISABLE PIM6

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

### **DISABLE PIM6**

#### 解説

PIM6 (Protocol Independent Multicast) 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

DELETE PIM6 BSRCANDIDATE (23 ページ)

DELETE PIM6 INTERFACE (24 ページ)

DELETE PIM6 RPCANDIDATE (25 ページ)

ENABLE PIM6 (36 ページ)

## ENABLE IPV6 MLD

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

### **ENABLE IPV6 MLD**

#### 解説

MLD（マルチキャスト受信者探索）を有効にする。

MLDを使用するためには、本コマンドに加え、使用するインターフェースでも MLD を有効にする必要がある（ENABLE IPV6 MLD INTERFACE コマンド）。デフォルトは無効。

#### 関連コマンド

DISABLE IPV6 MLD（26 ページ）

DISABLE IPV6 MLD INTERFACE（28 ページ）

ENABLE IPV6 MLD INTERFACE（33 ページ）

SHOW IPV6 MLD（48 ページ）

SHOW IPV6 MLD CONFIG（50 ページ）

SHOW IPV6 MLD COUNTERS（51 ページ）

SHOW IPV6 MLD DEBUG（53 ページ）

## ENABLE IPV6 MLD DEBUG

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

**ENABLE IPV6 MLD DEBUG** [TIMEOUT={0..3600}|NONE] [DETAILED]

### 解説

MLD（マルチキャスト受信者探索）のデバッグ表示機能を有効にする。デフォルトは無効。

### パラメーター

**TIMEOUT** MLD デバッグメッセージの出力を継続する秒数。デフォルトは NONE（無制限）

**DETAILED** 指定すると、詳細なデバッグメッセージを出力する

### 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 IPV6 MLD DEBUG（27 ページ）

SHOW IPV6 MLD（48 ページ）

SHOW IPV6 MLD CONFIG（50 ページ）

SHOW IPV6 MLD COUNTERS（51 ページ）

SHOW IPV6 MLD DEBUG（53 ページ）

## ENABLE IPV6 MLD INTERFACE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

**ENABLE IPV6 MLD INTERFACE=interface** [PROXY={OFF|UPSTREAM|DOWNSTREAM}  
[FORCEFORWARD={YES|NO}]]

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

### 解説

指定したインターフェースで MLD (マルチキャスト受信者探索) を有効にする。デフォルトは無効。

### パラメーター

**INTERFACE** IPv6 インターフェース名。指定できるインターフェースの種類は、ETH、PPP、VLAN、VIRTn のいずれか

**PROXY** MLD プロキシ (ホストからの MLD パケットを上位のルーターに転送する) の有効/無効、およびストリームの向きを設定する。OFF、UPSTREAM、DOWNSTREAM のいずれか。デフォルトは OFF

**FORCEFORWARD** MLD インターフェースにおいて、MLD Querier に選出されたかどうかにかかわらず、トラフィックを転送するかどうか。デフォルトは NO

### 例

インターフェースを MLD プロキシとして設定する。

```
ENABLE IPV6 MLD INTERFACE=vlan1 PROXY=upstream
```

ダウンストリームインターフェースを、MLD Querier に選出されたかにかかわらずトラフィック転送するよう設定する。

```
ENABLE IPV6 MLD INTERFACE=vlan2 PROXY=downstream FORCEFORWARD=yes
```

### 関連コマンド

DISABLE IPV6 MLD INTERFACE (28 ページ)

ENABLE IPV6 MLD (31 ページ)

SET IPV6 MLD INTERFACE (41 ページ)

SHOW IPV6 MLD (48 ページ)

SHOW IPV6 MLD CONFIG (50 ページ)

SHOW IPV6 MLD COUNTERS ( 51 ページ )

SHOW IPV6 MLD DEBUG ( 53 ページ )

## ENABLE IPV6 MLD PROXY

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

**ENABLE IPV6 MLD PROXY**

### 解説

MLD プロキシ（ホストからの MLD パケットを上位のルーターに転送する）を有効にする。

### 関連コマンド

DISABLE IPV6 MLD PROXY (29 ページ)

ENABLE IPV6 MLD INTERFACE (33 ページ)

SET IPV6 MLD INTERFACE (41 ページ)

## ENABLE PIM6

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

### **ENABLE PIM6**

#### 解説

PIM6 (Protocol Independent Multicast) 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 PIM6 BSRCANDIDATE ( 18 ページ )

ADD PIM6 INTERFACE ( 19 ページ )

ADD PIM6 RPCANDIDATE ( 21 ページ )

DISABLE PIM6 ( 30 ページ )

SET PIM6 ( 43 ページ )

SET PIM6 INTERFACE ( 45 ページ )

SHOW PIM6 ( 62 ページ )

## PURGE PIM6

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

### **PURGE PIM6**

#### 解説

PIM6 の設定情報、動作情報をすべて削除し、PIM6 モジュールを無効にする。

#### 備考・注意事項

ランタイムメモリー上にある PIM6 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

DELETE PIM6 BSRCANDIDATE ( 23 ページ )

DELETE PIM6 INTERFACE ( 24 ページ )

DELETE PIM6 RPCANDIDATE ( 25 ページ )

DISABLE PIM6 ( 30 ページ )

DISABLE PIM6 DEBUG

RESET PIM6 INTERFACE ( 38 ページ )

SHOW PIM6 ( 62 ページ )

## RESET PIM6 INTERFACE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

**RESET PIM6 INTERFACE=interface**

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

### 解説

指定した PIM6 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における PIM6 プロセスが初期化され、タイマー、経路情報はクリアされる。

### パラメーター

**INTERFACE** IPv6 インターフェース名

### 関連コマンド

SET PIM6 ( 43 ページ )

SET PIM6 INTERFACE ( 45 ページ )

SHOW PIM6 ( 62 ページ )

## SET IPV6 MLD

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

```
SET IPV6 MLD [ROBUSTNESS={2..65535|DEFAULT}] [QINTERVAL={1..65535|
DEFAULT}] [QRINTERVAL={1..65535|DEFAULT}] [SQINTERVAL={1..65535|
DEFAULT}] [SQCOUNT={1..65535|DEFAULT}] [LLQINTERVAL={1..65535|DEFAULT}]
[LLQCOUNT={1..65535|DEFAULT}]
```

### 解説

MLD（マルチキャスト受信者探索）の動作パラメーターを変更する。

### パラメーター

**ROBUSTNESS** パケットロスへの対抗力を示すパラメーター（Robustness Variable）。パケットの損失率が高いネットワークでは、この値を大きくすることによりプロトコルの動作を安定させることができる。デフォルトは 2

**QINTERVAL** 代表ルーター時の General Query 送信間隔（秒）（Query Interval）。デフォルトは 125 秒

**QRINTERVAL** 代表ルーター時に General Query の Maximum Response Delay フィールドにセットする値（Query Response Interval）。単位は秒。デフォルトは 10 秒。QUERYINTERVAL よりも小さい値にすること

**SQINTERVAL** 起動直後の代表ルーターの General Query 送信間隔（秒）（Startup Query Interval）。デフォルトは 31 秒

**SQCOUNT** 起動直後の代表ルーターの General Query 送信回数。デフォルトは 2

**LLQINTERVAL** Done メッセージを受け取ったときに送信する Multicast-Address-Specific Query の Maximum Response Delay フィールドにセットする値（Last Listener Query Interval）。また、同 Query の送信間隔でもある。単位は秒。デフォルトは 1 秒

**LLQCOUNT** Done メッセージを受け取ったときに送信する Multicast-Address-Specific Query の送信回数（Last Listener Query Count）。デフォルトは 2

### 備考・注意事項

通常これらのパラメーターを変更する必要はない。

### 関連コマンド

ENABLE IPV6 MLD（31 ページ）

ENABLE IPV6 MLD INTERFACE（33 ページ）

SHOW IPV6 MLD（48 ページ）

SHOW IPV6 MLD CONFIG（50 ページ）

SHOW IPV6 MLD COUNTERS ( 51 ページ )

SHOW IPV6 MLD DEBUG ( 53 ページ )

## SET IPV6 MLD INTERFACE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

**SET IPV6 MLD INTERFACE=interface** [PROXY={OFF|UPSTREAM|DOWNSTREAM}]  
[FORCEFORWARD={YES|NO}]

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

### 解説

指定したインターフェースにおける MLD (マルチキャスト受信者探索) の設定を変更する。

### パラメーター

**INTERFACE** IPv6 インターフェース名。MLD が有効になっているインターフェースを指定する必要がある。(SHOW INTERFACE コマンドまたは SHOW IPV6 MLD コマンドで確認できる。)

**PROXY** MLD プロキシ (ホストからの MLD パケットを上位のルーターに転送する) の有効/無効、およびストリームの向きを設定する。OFF、UPSTREAM、DOWNSTREAM のいずれか。デフォルトは OFF

**FORCEFORWARD** MLD インターフェースにおいて、MLD Querier に選出されたかどうかにかかわらず、トラフィックを転送するかどうか。デフォルトは NO

### 例

vlan1 インターフェースの MLD プロキシ設定を行う

```
SET IPV6 MLD INTERFACE=vlan1 PROXY=downstream
```

### 備考・注意事項

通常これらのパラメーターを変更する必要はない。

### 関連コマンド

DISABLE IPV6 MLD INTERFACE (28 ページ)

ENABLE IPV6 MLD (31 ページ)

ENABLE IPV6 MLD INTERFACE (33 ページ)

SHOW IPV6 MLD (48 ページ)

SHOW IPV6 MLD CONFIG (50 ページ)

SHOW IPV6 MLD COUNTERS (51 ページ)

SHOW IPV6 MLD DEBUG ( 53 ページ )

## SET PIM6

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

```
SET PIM6 [ADVINTERVAL={10..15000|DEFAULT}] [BSMINTERVAL={10..15000|
DEFAULT}] [JPINTERVAL={1..65535|DEFAULT}] [KEEPALIVETIME={10..65535|
DEFAULT}] [PROBETIME={1..65535|DEFAULT}] [PRUNEHOLDTIME={10..65535|
DEFAULT}] [SOURCEALIVETIME={10..65535|DEFAULT}] [SRINTERVAL={10..255|
DEFAULT}] [SUPPRESSIONTIME={1..65535|DEFAULT}]
```

### 解説

PIM6 (Protocol Independent Multicast) の各種タイマーを変更する。これらのタイマーはデフォルトで多くの環境に適した設定になっているため、通常このコマンドを使う必要はない。

### パラメーター

**ADVINTERVAL** (PIM-SM のみ) Candidate-RP-Advertisement メッセージの送信間隔。デフォルトは 60 秒

**BSMINTERVAL** (PIM-SM のみ) ブートストラップメッセージ (BSM) の送信間隔。デフォルトは 60 秒

**JPINTERVAL** Join/Prune メッセージの送信間隔 (秒) (Upstream Join Timer)。デフォルトは 60 秒。通常は 18000 秒未満に設定する。

**KEEPALIVETIME** (PIM-SM のみ) データトラフィックがなくなってから、(S,G) の Join 状態を削除するまでの時間 (秒)。デフォルトは 210 秒。

**PROBETIME** (PIM-SM のみ) RP (ランデブーポイント) からの Register Stop メッセージを受信できなくなってから、マルチキャストパケットのカプセル化を再開するまでの時間 (秒) (Register Probe Time)。デフォルトは 5 秒。

**PRUNEHOLDTIME** (PIM-DM のみ) 上流ルーターに指示する Prune 状態の保持時間 (秒)。また、無駄な Prune メッセージの送信を避けるためにも使われる (Prune Limit Timer)。デフォルトは 60 秒。

**SOURCEALIVETIME** (PIM-DM のみ) データトラフィックがなくなってから、State Refresh Originator がアクティブでなくなるまでの時間 (秒)。デフォルトは 210 秒。

**SRINTERVAL** (PIM-DM のみ) State Refresh メッセージの送信間隔 (秒)。デフォルトは 60 秒。

**SUPPRESSIONTIME** (PIM-SM のみ) 送信者側 DR (代表ルーター) が RP に Null Register メッセージを送信する間隔 (秒) (Register Suppression Time)。Null Register メッセージは、マルチキャストパケットのカプセル化が必要ないかどうかを RP に確認するためのもの。カプセル化が必要ない場合、RP は Register Stop メッセージを DR に返送する。デフォルトは 60 秒。

### 関連コマンド

SET PIM6 INTERFACE (45 ページ)

SHOW PIM6 (62 ページ)

## SET PIM6 BSRCANDIDATE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

**SET PIM6 BSRCANDIDATE** [SCOPE={SITE|GLOBAL|ALL}] [PREFERENCE=0..255]

### 解説

PIM-SM の C-BSR (ブートストラップルーター候補) の設定を変更する。

### パラメーター

**SCOPE** マルチキャストネットワークの範囲 (スコープ)。デフォルトは ALL。

**PREFERENCE** BSR 優先度。大きいほど BSR になる可能性が高い。デフォルトは 1。

### 関連コマンド

ADD PIM6 BSRCANDIDATE (18 ページ)

DELETE PIM6 BSRCANDIDATE (23 ページ)

ENABLE PIM6 (36 ページ)

SET PIM6 (43 ページ)

SHOW PIM6 (62 ページ)

## SET PIM6 INTERFACE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

```
SET PIM6 INTERFACE=interface [MODE={SPARSE|DENSE}]
[DRPRIORITY=0..4294967295] [ELECTBY={DRPRIORITY|IPADDRESS}]
[SRCAPABLE={YES|NO}] [HELLOINTERVAL={10..15000|DEFAULT|65535}]
```

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

### 解説

PIM6 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** IPv6 インターフェース名

**MODE** PIM の動作モード。グループメンバーが散在している WAN 環境向けの SPARSE モード (PIM-SM) と、メンバーが密集しており広い帯域が利用可能な LAN 環境向けの DENSE モード (PIM-DM) から選択する。デフォルトは SPARSE。

**DRPRIORITY** (PIM-SM のみ) DR 優先度。LAN 上に複数の PIM-SM ルーターが存在する場合に、該当 LAN の代表ルーター (DR = Designated Router) を決定するために用いられる。値が大きいほど優先度が高く、DR になる可能性が高くなる。デフォルトは 1。

**ELECTBY** (PIM-SM のみ) 代表ルーターの決定方式。DRPRIORITY (DR 優先度で決定) を指定した場合、このインターフェースから送出する Hello メッセージに DR 優先度 (PRIORITY パラメーターの値) を含める。IPADDRESS (IP アドレスで決定) を指定した場合は、Hello メッセージに DR 優先度を含めない。デフォルトは DRPRIORITY。

**SRCAPABLE** (PIM-DM のみ) State Refresh メッセージを送受信するかどうか。デフォルトは NO。

**HELLOINTERVAL** Hello メッセージの送信間隔 (秒) (Hello Timer)。65535 を指定した場合は、Hello メッセージの Holdtime フィールドにも 65535 (タイムアウトしない) がセットされる。デフォルトは 30 秒。

### 備考・注意事項

DR 優先度による代表ルーター決定は、同一 LAN 上のすべての PIM-SM ルーターが Hello メッセージに DR 優先度を含めているときだけ行われる。1 台でも DR 優先度を送信しないルーターが存在する場合は、ELECTBY=DRPRIORITY を指定していたとしても、IP アドレスによって代表ルーターが決定される。

### 関連コマンド

ADD PIM6 INTERFACE (19 ページ)

DELETE PIM6 INTERFACE (24 ページ)

ENABLE PIM6 ( 36 ページ )

RESET PIM6 INTERFACE ( 38 ページ )

SHOW PIM6 ( 62 ページ )

## SET PIM6 RPCANDIDATE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

**SET PIM6 RPCANDIDATE GROUP=group-address** [/plen] [PRIORITY=0..255]

*group-address*: マルチキャストグループアドレス (クラス D)

*plen*: プレフィックス長 (16~128 ビット)

### 解説

C-RP (ランデブーポイント候補) の優先度を変更する。

### パラメーター

**GROUP** マルチキャストグループアドレス

**PRIORITY** RP (Rendezvous Point) 決定時の優先度。値が小さいほど優先度が高く、RP になる可能性が高くなる。デフォルトは 192。

### 関連コマンド

ADD PIM6 RPCANDIDATE (21 ページ)

DELETE PIM6 RPCANDIDATE (25 ページ)

ENABLE PIM6 (36 ページ)

SHOW PIM6 (62 ページ)

## SHOW IPV6 MLD

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

**SHOW IPV6 MLD INTERFACE=interface**

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

### 解説

MLD (マルチキャスト受信者探索) の情報を表示する。

### パラメーター

**INTERFACE** IPv6 インターフェース名。MLD が有効になっているインターフェースを指定する必要がある。(SHOW INTERFACE コマンドまたは SHOW IPV6 MLD コマンドで確認できる。)

### 入力・出力・画面例

```
Manager > show ipv6 mld
```

```
MLD Protocol
```

```
-----
Status ..... ENABLED
Robustness ..... 2
Query Interval ..... 125 secs
Query Response Interval ..... 10 secs
Startup Query Interval ..... 31 secs
Startup Query Count ..... 2
Last Listener Query Interval ..... 1 secs
Last Listener Query Count ..... 2
```

```
Interface: vlan1
```

```
-----
Version ..... 2
V2 Draft Compatible ..... NO
Is querier ..... NO
Link local address ..... fe80::0209:41ff:fe66:9800
Multicast Address ..... All Routers
  MA timer ..... 250
  Ports ..... 1
Multicast Address ..... ff02::0001:ff00:000a
  Filter mode ..... Exclude
  MA timer ..... 258
  Version ..... 1
  Ports ..... 9
```

```

Multicast Address ..... ff02::0001:ff93:4c8a
Filter mode ..... Exclude
MA timer ..... 260
Version ..... 1
Ports ..... 9

```

Status	MLD の状態。ENABLED か DISABLED
Robustness	パケットロスへの対抗力を示すパラメーター
Query Interval	General Query の送信間隔 (秒)
Query Response Interval	General Query の Maximum Response Delay フィールドにセットする値 (秒)
Startup Query Interval	起動直後の代表ルーターの General Query 送信間隔 (秒)
Startup Query Count	起動直後の代表ルーターの General Query 送信回数
Last Listener Query Interval	Done メッセージを受け取ったときに送信する Multicast-Address-Specific Query の Maximum Response Delay フィールドにセットする値
Last Listener Query Count	Done メッセージを受け取ったときに送信する Multicast-Address-Specific Query の送信回数
Interface	IPv6 インターフェース名
Version	インターフェース上で使用している MLD のバージョン
V2 Draft Compatible	未サポート
Is querier	インターフェース配下の Querier として動作しているかどうか
Link local address	インターフェースのリンクローカルアドレス
Multicast Address	マルチキャストグループアドレス
Filter mode	フィルターモード。Include か Exclude
MA timer	MA タイマー (秒)
Version	MLD のバージョン
Ports	メンバーポート

表 3:

## 関連コマンド

ENABLE IPV6 MLD ( 31 ページ )

ENABLE IPV6 MLD INTERFACE ( 33 ページ )

SHOW IPV6 MLD CONFIG ( 50 ページ )

SHOW IPV6 MLD COUNTERS ( 51 ページ )

SHOW IPV6 MLD DEBUG ( 53 ページ )

## SHOW IPV6 MLD CONFIG

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

### SHOW IPV6 MLD CONFIG

#### 解説

MLD（マルチキャスト受信者探索）の設定をスクリプト形式で表示する。

#### 入力・出力・画面例

```
Manager > show ipv6 mld config

enable ipv6 mld
enable ipv6 mld interface=vlan10
enable ipv6 mld interface=vlan20
```

#### 関連コマンド

ENABLE IPV6 MLD ( 31 ページ )

ENABLE IPV6 MLD INTERFACE ( 33 ページ )

SHOW IPV6 MLD ( 48 ページ )

SHOW IPV6 MLD COUNTERS ( 51 ページ )

SHOW IPV6 MLD DEBUG ( 53 ページ )

SHOW IPV6 MLD COUNTERS

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

SHOW IPV6 MLD COUNTERS

解説

MLD（マルチキャスト受信者探索）の統計カウンターを表示する。

入力・出力・画面例

```
Manager > show ipv6 mld counters

MLD counters
-----
eth0:

    inQueryV1 ..... 0          outQueryV1 ..... 0
    inReportV1 ..... 0          outReportV1 ..... 0
    inDoneV1 ..... 0            outDoneV1 ..... 0
    inQueryV2 ..... 0            outQueryV2 ..... 0
    inReportV2 ..... 0            outReportV2 ..... 14

eth1:

    inQueryV1 ..... 0          outQueryV1 ..... 0
    inReportV1 ..... 104        outReportV1 ..... 0
    inDoneV1 ..... 1            outDoneV1 ..... 0
    inQueryV2 ..... 0            outQueryV2 ..... 61
    inReportV2 ..... 62          outReportV2 ..... 0
-----
```

inQueryV1	MLDv1 Query メッセージ受信数
inReportV1	MLDv1 Report メッセージ受信数
inDoneV1	MLDv1 Done メッセージ受信数
inQueryV2	MLDv2 Query メッセージ受信数
inReportV2	MLDv2 Report メッセージ受信数

表 4:

関連コマンド

DISABLE IPV6 MLD INTERFACE ( 28 ページ )

ENABLE IPV6 MLD ( 31 ページ )

ENABLE IPV6 MLD INTERFACE ( 33 ページ )

SET IPV6 MLD INTERFACE ( 41 ページ )

SHOW IPV6 MLD ( 48 ページ )

SHOW IPV6 MLD CONFIG ( 50 ページ )

SHOW IPV6 MLD DEBUG ( 53 ページ )

## SHOW IPV6 MLD DEBUG

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

### SHOW IPV6 MLD DEBUG

#### 解説

MLD (マルチキャスト受信者探索) のデバッグ表示機能の状態を表示する。

#### 入力・出力・画面例

```
Manager > show ipv6 mld debug

MLD debug
-----
Status: Enabled, detailed
Timeout in: 34 seconds
```

#### 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

ENABLE IPV6 MLD ( 31 ページ )

ENABLE IPV6 MLD INTERFACE ( 33 ページ )

SHOW IPV6 (「IPv6」の 87 ページ)

SHOW IPV6 MLD ( 48 ページ )

SHOW IPV6 MLD CONFIG ( 50 ページ )

## SHOW IPV6 MLD PROXY

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

### SHOW IPV6 MLD PROXY

#### 解説

MLD プロキシに関する情報を表示する。

その他のパラメーターの意味は、SHOW IPV6 MLD コマンドと同様。

#### 入力・出力・画面例

```

Manager > show ipv6 mld proxy

MLD Proxy
-----
MLD Proxy configuration:
  Status ..... Enabled
  Number of downstream interfaces ..... 2
  Upstream interface ..... vlan1
  Downstream interfaces ..... vlan2, vlan3

Interface: vlan1 (upstream interface)
-----
Link local address ..... fe80::0200:cdff:fe1d:7d7d
Multicast Address ..... ff02::0001:ff15:0ae6
  Filter mode ..... Exclude
Multicast Address ..... ff02::0001:ff5e:970a
  Filter mode ..... Exclude
Multicast Address ..... ff02::0001:ffa6:385c
  Filter mode ..... Exclude
Multicast Address ..... ff02::0001:ff00:0002
  Filter mode ..... Exclude
Multicast Address ..... ff02::0001:ff00:0003
  Filter mode ..... Exclude
Multicast Address ..... ff02::0001:ff00:0004
  Filter mode ..... Exclude
Multicast Address ..... ff08::0001
  Filter mode ..... Exclude

Interface: vlan2 (downstream interface)
-----
Version ..... 2
V2 Draft Compatible ..... NO
Is querier ..... YES
Force forwarding ..... YES
Link local address ..... fe80::0200:cdff:fe1d:7d7d

```

```

Multicast Address ..... ff02::0001:ff15:0ae6
  Filter mode ..... Exclude
  MA timer ..... 243
  Version ..... 2
Multicast Address ..... ff02::0001:ff5e:970a
  Filter mode ..... Exclude
  MA timer ..... 241
  Version ..... 2
Multicast Address ..... ff02::0001:ff00:0002
  Filter mode ..... Exclude
  MA timer ..... 241
  Version ..... 2
Multicast Address ..... ff02::0001:ff00:0003
  Filter mode ..... Exclude
  MA timer ..... 243
  Version ..... 2
Multicast Address ..... ff08::0001
  Filter mode ..... Exclude
  MA timer ..... 243
  Version ..... 2

Interface: vlan3 (downstream interface)
-----
Version ..... 2
V2 Draft Compatible ..... NO
Is querier ..... YES
Force forwarding ..... NO
Link local address ..... fe80::0200:cdff:fe1d:7d7d
Multicast Address ..... ff02::0001:ffa6:385c
  Filter mode ..... Exclude
  MA timer ..... 257 secs
  Version ..... 1
Multicast Address ..... ff02::0001:ff00:0004
  Filter mode ..... Exclude
  MA timer ..... 257 secs
  Version ..... 1
Multicast Address ..... ff02::0001:ff00:0002
  Filter mode ..... Exclude
  MA timer ..... 252 secs
  Version ..... 1
Multicast Address ..... ff08::0001
  Filter mode ..... Exclude
  MA timer ..... 258 secs
  Version ..... 1
-----

```

Status	MLD プロキシが有効かどうか
Number of downstream interfaces	MLD プロキシとして設定されたダウンストリームインターフェースの数

Upstream interface	MLD プロキシとして設定されたアップストリームインターフェース名
Downstream interfaces	MLD プロキシとして設定されたダウンストリームインターフェース名
Force forwarding	MLD インターフェースにおいて、MLD Querier に選出されたかどうかにかかわらず、トラフィックを転送するかどうか

表 5:

### 関連コマンド

DISABLE IPV6 MLD PROXY (29 ページ)

ENABLE IPV6 MLD PROXY (35 ページ)

SET IPV6 MLD INTERFACE (41 ページ)

SHOW IP V6 MLD

## SHOW IPV6 MLD PROXY INTERFACE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

**SHOW IPV6 MLD PROXY INTERFACE=interface**

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

### 解説

指定したインターフェースにおける MLD プロキシに関する情報を表示する。  
その他のパラメーターの意味は、SHOW IPV6 MLD コマンドと同様。

### パラメーター

**INTERFACE** IPv6 インターフェース名。

### 入力・出力・画面例

```
Manager > show ipv6 mld proxy interface

MLD Proxy
-----
MLD Proxy configuration:
  Status ..... Enabled
  Number of downstream interfaces ..... 3
  Upstream interface ..... vlan1
  Downstream interfaces ..... vlan2, vlan3

Interface: vlan1 (upstream interface)
-----

Link local address ..... fe80::0200:cdff:fe1d:7d7d
Multicast Address ..... ff02::0001:ff15:0ae6
  Filter mode ..... Exclude
Multicast Address ..... ff02::0001:ff5e:970a
  Filter mode ..... Exclude
Multicast Address ..... ff02::0001:ffa6:385c
  Filter mode ..... Exclude
Multicast Address ..... ff02::0001:ff00:0002
  Filter mode ..... Exclude
Multicast Address ..... ff02::0001:ff00:0003
  Filter mode ..... Exclude
Multicast Address ..... ff02::0001:ff00:0004
  Filter mode ..... Exclude
Multicast Address ..... ff08::0001
  Filter mode ..... Exclude
```

Status	MLD プロキシが有効かどうか
Number of downstream interfaces	MLD プロキシとして設定されたダウンストリームインターフェースの数
Upstream interface	MLD プロキシとして設定されたアップストリームインターフェース名
Downstream interfaces	MLD プロキシとして設定されたダウンストリームインターフェース名
Force forwarding	MLD インターフェースにおいて、MLD Querier に選出されたかどうかにかかわらず、トラフィックを転送するかどうか

表 6:

### 関連コマンド

DISABLE IPV6 MLD PROXY ( 29 ページ )

ENABLE IPV6 MLD PROXY ( 35 ページ )

SET IPV6 MLD INTERFACE ( 41 ページ )

SHOW IP V6 MLD

## SHOW IPV6 ROUTE MULTICAST

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / 一般コマンド

**SHOW IPV6 ROUTE MULTICAST** [=*ip6add*] [SOURCE=*ip6add*]

*ip6add*: IPv6 アドレス

### 解説

IPv6 のマルチキャスト経路表を表示する。

### パラメーター

**MULTICAST** マルチキャストグループアドレス。指定時は該当グループ宛での転送エントリーだけが表示される。省略時はすべての宛先への転送エントリーが表示される。アドレスには、バイト単位でワイルドカード (\*) を使用できる。たとえば、「ff0e::1122:3344:5566:77\*」は「ff0e::1122:3344:5566:77」で始まるすべてのアドレスにマッチする。IPv6 アドレスの表記法に合致している限り、ワイルドカードは複数箇所で使用してもよい。

**SOURCE** 始点 IPv6 アドレス。指定時は該当アドレスを始点とする転送エントリーだけが表示される。省略時はすべての始点からの転送エントリーが表示される。MULTICAST パラメーターと同じワイルドカードを使用可能

### 入力・出力・画面例

```
Manager > show ipv6 route multicast

IPv6 Multicast Forwarding Table Entries
-----

Multicast address ..... ff0e::0008:0006:0008:6000
Source/prefix ..... 3ffe:0b80:003c:0001:0290:99ff:fe1e:e00a/128
Scope ..... Global
Protocol ..... PIMSM
Inport ..... vlan1
Up time ..... 215
Expiry time ..... 140
Outports ..... vlan100

Multicast address ..... ff0e::1111:2222:3333:0000
Source/prefix ..... 3ffe:0b80:003c:0010:0200:f4ff:fec4:0463/128
Scope ..... Global
Protocol ..... PIMSM
Inport ..... vlan100
Up time ..... 736
```

```

    Expiry time ..... 140
    Outports ..... vlan1

Multicast address ..... ff0e::1111:2222:3333:1234
    Source/prefix ..... 3ffe:0b80:003c:0010:0200:f4ff:fec4:0463/128
    Scope ..... Global
    Protocol ..... PIMSM
    Inport ..... vlan100
    Up time ..... 596
    Expiry time ..... 140
    Outports ..... vlan1

Multicast address ..... ff0e::1111:2222:3333:8686
    Source/prefix ..... 3ffe:0b80:003c:0001:0290:99ff:fe1e:e00a/128
    Scope ..... Global
    Protocol ..... PIMSM
    Inport ..... vlan1
    Up time ..... 418
    Expiry time ..... 140
    Outports ..... vlan100
-----

```

Multicast address	マルチキャストパケットの終点 IPv6 アドレス (マルチキャストグループアドレス)
Source/prefix	マルチキャストパケットの始点 IPv6 アドレス (アドレス/プレフィックス長の形式)
Scope	マルチキャストアドレスのスコープ (有効範囲)
Protocol	本エントリーのソースとなったマルチキャストルーティングプロトコル
Inport	マルチキャストツリーの上流 (受信) インターフェース
Up time	エントリー登録後の経過時間 (秒)
Expiry time	エントリーの残り有効期限 (秒)
Outports	マルチキャストツリーの下流 (送信) インターフェース

表 7:

## 関連コマンド

SHOW PIM6 (62 ページ)

## SHOW PIM6

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

**SHOW PIM6** [BSRCANDIDATE|CONFIG|COUNTERS|INTERFACE|NEIGHBOUR|ROUTE|  
RPCANDIDATE|RPSET|STATEREFRESH|TIMER]

### 解説

PIM6 (Protocol Independent Multicast) に関する情報を表示する。

### パラメーター

**BSRCANDIDATE** (PIM-SM のみ) C-BSR (ブートストラップルーター候補) としての設定を表示する。

**CONFIG** PIM の設定をスクリプト形式で表示する。

**COUNTERS** PIM インターフェースにおけるパケット送受信統計を表示する。

**INTERFACE** PIM インターフェースの情報を表示する。

**NEIGHBOUR** 同一サブネットにある PIM ルーター (隣接ルーター) の情報を表示する。

**ROUTE** PIM の経路表を表示する。

**RPCANDIDATE** (PIM-SM のみ) C-RP (ランデブーポイント候補) としての設定を表示する。PIM-DM では RP を使わないので無効。

**RPSET** (PIM-SM のみ) RP セットの情報を表示する。

**STATEREFRESH** (PIM-DM のみ) State Refresh テーブルを表示する。

**TIMER** PIM タイマーの設定値を表示する。

### 入力・出力・画面例

PIM-DM 使用時

```
Manager > show pim6 config
```

```
#
#PIM6 configuration
#
add pim6 interface=vlan1 mode=dense
add pim6 interface=vlan100 mode=dense
enable pim6
```

```
Manager > show pim6 counters
```

```
PIM6 Counters
```

```
-----
Dense Mode
-----
```

```

vlan1:

  inHello ..... 0          outHello ..... 9
  inGraft ..... 0          outGraft ..... 0
  inGraftAck ..... 0        outGraftAck ..... 0
  inJP ..... 0             outJP ..... 0
  inAssert ..... 0          outAssert ..... 0
  inSRM ..... 0             outSRM ..... 0
  inTotal ..... 0          outTotal ..... 9

vlan1 Bad:
  badHello ..... 0
  badGraft ..... 0
  badGraftAck ..... 0
  badJP ..... 0
  badAssert ..... 0
  badTotal ..... 0

vlan100:

  inHello ..... 9          outHello ..... 10
  inGraft ..... 0          outGraft ..... 0
  inGraftAck ..... 0        outGraftAck ..... 0
  inJP ..... 0             outJP ..... 0
  inAssert ..... 0          outAssert ..... 0
  inSRM ..... 0             outSRM ..... 0
  inTotal ..... 9          outTotal ..... 10

vlan100 Bad:
  badHello ..... 0
  badGraft ..... 0
  badGraftAck ..... 0
  badJP ..... 0
  badAssert ..... 0
  badTotal ..... 0

-----

Manager > show pim6 debug

PIM6 Debug Options
-----

Debug Options Enabled: Join

Manager > show pim6 interface

PIM6 Sparse mode Interface Table
-----

Info (1105060): Nothing to display.

```

## PIM6 Dense mode Interface Table

```

-----
Interface ..... vlan1
  IP address ..... fe80::0200:cdff:fe08:170c
  State refresh capable ..... No
  Hello interval ..... 30

Interface ..... vlan100
  IP address ..... fe80::0200:cdff:fe08:170c
  State refresh capable ..... No
  Hello interval ..... 30

```

Manager > show pim6 neighbour

## PIM6 Sparse mode Neighbour Table

```

-----
Info (1105060): Nothing to display.

```

## PIM6 Dense mode Neighbour Table

```

-----
Interface ..... vlan100
  IP Address ..... fe80::0290:99ff:fe0f:5423
  Neighbour Liveness Timer ..... 75
  Is state refresh capable ..... No

```

Manager > show pim6 route

## PIM6 Sparse Mode Tree Information Base

```

-----
Info (1105060): Nothing to display.

```

## PIM6 Dense Mode Tree Information Base

```

-----
Source ..... 3ffe:0b80:003c:0010:0200:f4ff:fec4:0463
Group ..... ff05::0001:0002:0003:0004
  RPF Neighbour to Src ..... fe80::0290:99ff:fe0f:5423
  RPF Interface to Src ..... vlan100
  Keep Alive time ..... 200
  Expiry time ..... 220
  Prune override time ..... 0
  Prune limit time ..... 0
  Immediate output interfaces .. vlan1, vlan100

```

Manager > show pim6 staterefresh

## PIM6 Dense Mode State Refresh

```

Source ..... 3ffe:0b80:003c:0010:0200:f4ff:fec4:0463
Group ..... ff05::0001:0002:0003:0004
  Originator state ..... Not Originator

```

Manager > show pim6 timer

#### PIM6 Timers

```

-----
Join/Prune interval ..... 60
Register probe time ..... 5
Register suppression time ..... 60
Keep Alive time ..... 210
BSM interval ..... 60
RP adv interval ..... 60
Prune hold time ..... 210
Source Alive time ..... 210
State refresh interval ..... 60

```

#### PIM-SM 使用時

Manager > show pim6 bsrcandidate

#### PIM6 BSR Candidate

```

-----
Scope ..... Global
  Preference ..... 1
  BSR State ..... Elected BSR
    Elected BSR IP address ..... 3ffe:0b80:003c:0001::0001
    Elected BSR preference ..... 1

```

Manager > show pim6 config

```

#
#PIM6 configuration
#
add pim6 interface=vlan1
add pim6 interface=vlan100
add pim6 bsrcandidate scope=global
add pim6 rpcandidate group=ff0e::1111:2222:3333:0000/112
enable pim6

```

Manager > show pim6 counters

#### PIM6 Counters

##### Sparse Mode

```

-----
vlan1:
  inHello ..... 0          outHello ..... 50

```

```

inRegister ..... 0      outRegister ..... 0
inRegisterStop ..... 0   outRegisterStop ..... 0
inJP ..... 0             outJP ..... 0
inAssert ..... 0         outAssert ..... 0
inBSM ..... 0            outBSM ..... 25
inCRPAdv ..... 0         outCRPAdv ..... 0
inTotal ..... 0          outTotal ..... 75

vlan1 Bad:
badHello ..... 0
badRegister ..... 0
badRegisterStop ..... 0
badJP ..... 0
badAssert ..... 0
badBSM ..... 0
badCRPAdv ..... 0
badTotal ..... 0

vlan100:
inHello ..... 49         outHello ..... 50
inRegister ..... 52      outRegister ..... 3
inRegisterStop ..... 14  outRegisterStop ..... 50
inJP ..... 21            outJP ..... 25
inAssert ..... 0         outAssert ..... 0
inBSM ..... 0            outBSM ..... 26
inCRPAdv ..... 16        outCRPAdv ..... 0
inTotal ..... 152        outTotal ..... 154

vlan100 Bad:
badHello ..... 0
badRegister ..... 0
badRegisterStop ..... 0
badJP ..... 0
badAssert ..... 0
badBSM ..... 0
badCRPAdv ..... 0
badTotal ..... 0

```

-----

Manager > show pim6 debug

PIM6 Debug Options

-----

Debug Options Enabled: Join

Manager > show pim6 interface

PIM6 Sparse mode Interface Table

-----

```
Interface ..... vlan1
  IP address ..... fe80::0200:cdff:fe08:170c
    DR election by ..... DR priority
    DR priority ..... 1
    DR winner ..... Me
  Hello interval ..... 30
```

```
Interface ..... vlan100
  IP address ..... fe80::0200:cdff:fe08:170c
    DR election by ..... DR priority
    DR priority ..... 1
    DR winner ..... fe80::0290:99ff:fe0f:5423
  Hello interval ..... 30
```

#### PIM6 Dense mode Interface Table

```
Info (1105060): Nothing to display.
```

```
Manager > show pim6 neighbour
```

#### PIM6 Sparse mode Neighbour Table

```
Interface ..... vlan100
  IP Address ..... fe80::0290:99ff:fe0f:5423
    DR Priority ..... 1
    Neighbour Liveness Timer ..... 75
```

#### PIM6 Dense mode Neighbour Table

```
Info (1105060): Nothing to display.
```

```
Manager > show pim6 route
```

#### PIM6 Sparse Mode Tree Information Base

```
Group ..... ff0e::1234
  Type ..... (*,G)
    RP Address ..... 3ffe:0b80:003c:0100::0002
    RPF Neighbour to RP ..... Directly connected
    RPF Interface to RP ..... vlan100
    Expiry time ..... 630
    Join/prune time ..... 0
    Immediate output interfaces .. vlan10

  Type ..... (S,G)
    Source ..... 3ffe:0b80:003c:0020:0290:99ff:fe1e:e00a
```

```

RPF Neighbour to Src ..... fe80::0290:99ff:fe0f:5423
RPF Interface to Src ..... vlan100
Expiry time ..... 220
Keepalive time ..... 200
Join/prune time ..... 0
Register time ..... 0
SPT bit ..... Unset
Inherited output interfaces .. vlan10
Immediate output interfaces .. vlan10

Type ..... (S,G,rpt)
Source ..... 3ffe:0b80:003c:0020:0290:99ff:fe1e:e00a
RP Address ..... 3ffe:0b80:003c:0100::0002
RPF Neighbour to RP ..... Directly connected
RPF Interface to RP ..... vlan100
Expiry time ..... 220
Override time ..... 0
Inherited output interfaces .. vlan10

Type ..... (*,*,RP)
RP Address ..... 3ffe:0b80:003c:0100::0002
Next hop to RP ..... Directly connected
RPF Interface to RP ..... vlan100
Join/prune time ..... 0
Expiry time ..... 210
Immediate output interfaces .. None

PIM6 Dense Mode Tree Information Base
-----

Info (1105060): Nothing to display.

Manager > show pim6 rpcandidate

PIM6 RP Candidate
-----

Scope ..... Site

Info (1105058): No RP Candidate groups currently available or configured.

Scope ..... Global
Priority ..... 192
Group address/Prefix ..... ff0e::1111:2222:3333:0000/112

Manager > show pim6 rpset (RP 動的決定時)

PIM6 Static RP Mapping
-----

Scope ..... Site

```

Info (1105058): No Static RP Set currently available or configured.

Scope ..... Global

Info (1105058): No Static RP Set currently available or configured.

PIM6 RP Set Information

Scope ..... Global

Group address/prefix ..... ff0e::8:6:8:6/116

RP Candidate address ..... 3ffe:b80:3c:10::1

Priority ..... 192

Holdtime ..... 90

Group address/prefix ..... ff0e::1111:2222:3333:0/112

RP Candidate address ..... 3ffe:b80:3c:1::1

Priority ..... 192

Holdtime ..... 90

Manager > show pim6 rpset (RP 静的設定時)

PIM6 Static RP Mapping

Scope ..... Site

Info (1105058): No Static RP Set currently available or configured.

Scope ..... Global

RP Address ..... 3ffe:b80:3c:100::2

Group address/prefix ..... ff0e::/112

PIM6 RP Set Information

Info (1105058): No RP Set currently available or configured.

Manager > show pim6 timer

PIM6 Timers

Join/Prune interval ..... 60

Register probe time ..... 5

Register suppression time ..... 60

Keep Alive time ..... 210

BSM interval ..... 60

RP adv interval ..... 60

Prune hold time ..... 210

```
Source Alive time ..... 210
State refresh interval ..... 60
```

Scope	マルチキャストネットワークの範囲（スコープ）
Preference	BSR（ブートストラップルーター）優先度。大きいほど BSR になる可能性が高い。BSR に選出されたときだけ表示される
BSR State	BSR の状態。Elected BSR（現在 BSR に選出されている）、Accepts Preferred BSR（BSR ではない）のいずれか
Elected BSR IP address	BSR の IPv6 アドレス
Elected BSR preference	BSR の優先度

表 8: BSRCANDIDATE オプション（PIM-SM のみ）

inHello	Hello メッセージ受信数
inGraft	Graft メッセージ受信数
inGraftAck	GraftAck メッセージ受信数
inJP	Join/Prune メッセージ受信数
inAssert	Assert メッセージ受信数
inSRM	State Refresh メッセージ受信数
inTotal	PIM メッセージ受信総数
outHello	Hello メッセージ送信数
outGraft	Graft メッセージ送信数
outGraftAck	GraftAck メッセージ送信数
outJP	Join/Prune メッセージ送信数
outAssert	Assert メッセージ送信数
outSRM	State Refresh メッセージ送信数
outTotal	PIM メッセージ送信総数
badHello	受信した Hello メッセージのうちエラーがあったものの数
badGraft	受信した Graft メッセージのうちエラーがあったものの数
badGraftAck	受信した GraftAck メッセージのうちエラーがあったものの数
badJP	受信した Join/Prune メッセージのうちエラーがあったものの数
badAssert	受信した Assert メッセージのうちエラーがあったものの数
badTotal	受信した PIM メッセージのうちエラーがあったものの総数

表 9: COUNTERS オプション（PIM-DM の場合）

inHello	Hello メッセージ受信数
inRegister	Register メッセージ受信数
inRegisterStop	Register Stop メッセージ受信数
inJP	Join/Prune メッセージ受信数

inAssert	Assert メッセージ受信数
inBSM	Bootstrap メッセージ受信数
inCRPAdv	Candidate-RP-Advertisement メッセージ受信数
inTotal	PIM メッセージ受信総数
outHello	Hello メッセージ送信数
outRegister	Register メッセージ送信数
outRegisterStop	Register Stop メッセージ送信数
outJP	Join/Prune メッセージ送信数
outAssert	Assert メッセージ送信数
outBSM	Bootstrap メッセージ送信数
outCRPAdv	Candidate-RP-Advertisement メッセージ送信数
outTotal	PIM メッセージ送信総数
badHello	受信した Hello メッセージのうちエラーがあったものの数
badRegister	受信した Register メッセージのうちエラーがあったものの数
badRegisterStop	受信した Register Stop メッセージのうちエラーがあったものの数
badJP	受信した Join/Prune メッセージのうちエラーがあったものの数
badAssert	受信した Assert メッセージのうちエラーがあったものの数
badBSM	受信した Bootstrap メッセージのうちエラーがあったものの数
badCRPAdv	受信した Candidate-RP-Advertisement メッセージのうちエラーがあったものの数
badTotal	受信した PIM メッセージのうちエラーがあったものの総数

表 10: COUNTERS オプション (PIM-SM の場合)

Interface	PIM インターフェース
IP Address	インターフェースの IPv6 アドレス
State refresh capable	State Refresh メッセージの送受信が可能かどうか
Hello interval	Hello メッセージの送信間隔 (秒)

表 11: INTERFACE オプション (PIM-DM の場合)

Interface	PIM インターフェース
IP Address	インターフェースの IPv6 アドレス
DR election by	DR の選出方法。DR priority (DR 優先度) か IP address (IPv6 アドレス) のどちらか
DR priority	DR 優先度。LAN 上の DR (代表ルーター) を決定するときに用いられる。大きいほど DR になる可能性が高い
DR winner	DR の IPv6 アドレス。「me」は該当インターフェースが DR であることを示す
Hello interval	Hello メッセージの送信間隔 (秒)

表 12: INTERFACE オプション (PIM-SM の場合)

Interface	隣接ルーターが存在するインターフェース
IP Address	隣接ルーターの IPv6 アドレス
Neighbour Liveness Timer	エントリーが削除されるまでの時間
Is state refresh capable	隣接ルーターが State Refresh メッセージに対応しているかどうか

表 13: NEIGHBOUR オプション (PIM-DM の場合)

Interface	隣接ルーターが存在するインターフェース
IP Address	隣接ルーターの IPv6 アドレス
DR Priority	隣接ルーターの DR 優先度
Neighbour Liveness Timer	エントリーが削除されるまでの時間

表 14: NEIGHBOUR オプション (PIM-SM の場合)

Source	マルチキャストトラフィックの送信元 IPv6 アドレス
Group	マルチキャストグループアドレス。マルチキャストトラフィックの終点アドレス
RPF Neighbour to Src	送信者にもっとも近い隣接ルーター。Directly connected は、送信者が本製品直下に存在することを示す
RPF Interface to Src	送信者にもっとも近いインターフェース
Keep Alive time	Keepalive タイマー。0 はデータ受信中でないためタイマーが稼働していないことを示す
Source Alive time	Alive タイマー。Keepalive タイマーと同じ意味だが、送信者が本製品直下に存在する場合に適用される
Expiry time	エントリーが削除されるまでの時間(秒)。Expiry time = Keep Alive time あるいは Source Alive time + 20 となる
Prune override time	Prune override タイマー。依然としてデータを受信したい状況において、上流インターフェース上で Prune メッセージを検出した場合、本タイマー満了を待って Join メッセージを送信する。0 はタイマーが稼働していないことを示す
Prune limit time	Prune limit タイマー。本タイマーが満了するまでは Prune メッセージの送信を抑制する
Immediate output interfaces	メンバー (ルーターまたはホスト) が存在する下流インターフェースの一覧

表 15: ROUTE オプション (PIM-DM の場合)

Group	マルチキャストグループアドレス。マルチキャストトラフィックの終点アドレス
Type	エントリー種別 (以下、Type ごとに表示項目を説明)
	(*,G) エントリー

任意の送信者 (\*) から特定のグループ (G) へのトラフィック

RP Address	RP (ランデブーポイント) の IPv6 アドレス
RPF Neighbour to RP	RP にもっとも近い隣接ルーター
RPF Interface to RP	RP にもっとも近いインターフェース
Expiry time	エントリーが削除されるまでの時間 (秒)。0 はタイマーが稼働していないことを示す。このタイマーは、(S,G) エントリーがないときにだけ減算される
Join/prune time	Join/prune タイマー。RPT (共有 RP 木。Rendezvous Point Tree) 経由でデータを受信したい状況において、上流インターフェース上で Prune メッセージを検出した場合、本タイマー満了を待って Join メッセージを送信する。0 はタイマーが稼働していないことを示す
Immediate output interfaces	メンバー (ルーターまたはホスト) が存在する下流インターフェースの一覧
(S,G) エントリー	
特定の送信者 (S) から特定のグループ (G) へのトラフィック	
Source	送信者の IPv6 アドレス
RPF Neighbour to Src	送信者にもっとも近い隣接ルーター。Directly connected は、送信者が本製品直下に存在することを示す
RPF Interface to Src	送信者にもっとも近いインターフェース
Expiry time	エントリーが削除されるまでの時間 (秒)。0 はタイマーが稼働していないことを示す。Expiry time = Keepalive time + 20 となる
Keepalive time	Keepalive タイマー。0 はデータ受信中でないためタイマーが稼働していないことを示す
Join/prune time	Join/prune タイマー。SPT (最短経路木。Shortest Path Tree) 経由でデータを受信したい状況において、上流インターフェース上で Prune メッセージを検出した場合、本タイマー満了を待って Join メッセージを送信する。0 はタイマーが稼働していないことを示す
Register time	Register Suppression タイマー。このタイマーの値が 0 になると、RP に Null Register メッセージが送信される
SPT bit	SPT を利用した転送が行われているかどうか。set (行っている) か unset (行っていない) のどちらか
Inherited output interfaces	下流インターフェースの一覧
Immediate output interfaces	メンバー (ルーターまたはホスト) が存在する下流インターフェースの一覧
(S,G,rpt) エントリー	
RPT を経由して、特定の送信者 (S) から特定のグループ (G) に送信されるトラフィック	
Source	送信者の IPv6 アドレス

RP Address	RP (ランデブーポイント) の IPv6 アドレス
RPF Neighbour to RP	RP にもっとも近い隣接ルーター
RPF Interface to RP	RP にもっとも近いインターフェース
Expiry time	エントリーが削除されるまでの時間 (秒)。Expiry time = (S,G) の Keepalive time + 20 となる
Override time	Override タイマー。RPT 経由でデータを受信したい状況において、上流インターフェース上で Prune メッセージを検出した場合、本タイマー満了を待って Join メッセージを送信する。0 はタイマーが稼働していないことを示す
Inherited output interfaces	RPT 経由で (S,G) データを必要としている下流インターフェースの一覧
(*,*,RP) エントリー	
他のマルチキャスト経路制御プロトコルを使用しているネットワークとのデータ交換に関するエントリー	
RP Address	RP (ランデブーポイント) の IPv6 アドレス
Next hop to RP	ユニキャスト経路表から判断して RP にもっとも近いルーター
RPF Interface to RP	RP にもっとも近いインターフェース
Join/prune time	Join/prune タイマー。RPT (共有 RP 木。Rendezvous Point Tree) 経由でデータを受信したい状況において、上流インターフェース上で Prune メッセージを検出した場合、本タイマー満了を待って Join メッセージを送信する。0 はタイマーが稼働していないことを示す
Expiry time	エントリーが削除されるまでの時間 (秒)
Immediate output interfaces	メンバー (ルーターまたはホスト) が存在する下流インターフェースの一覧

表 16: ROUTE オプション (PIM-SM の場合)

Scope	マルチキャストネットワークの範囲 (スコープ)
Priority	RP 優先度。小さいほど RP (ランデブーポイント) になる可能性が高くなる
Group address/Prefix	マルチキャストグループアドレス/プレフィックス長

表 17: RPCANDIDATE オプション (PIM-SM のみ)

PIM6 Static RP Mapping	静的に設定された RP の情報。静的設定をしていないときは「No Static RP Set currently available or configured.」と表示され、「RP Address」、 「Group address/prefix」は表示されない
RP Address	静的に設定された RP (ランデブーポイント) の IPv6 アドレス
Group address/prefix	マルチキャストグループアドレス/プレフィックス長
PIM6 RP Set Information	動的に決定された (される) RP の情報。動的設定をしていないときは 「No RP Set currently available or configured.」と表示され、「Group address/prefix」、「RP Candidate address」、「Priority」は表示され ない
Group address/prefix	マルチキャストグループアドレス/プレフィックス長
RP Candidate address	該当グループの C-RP (RP 候補) の IPv6 アドレス
Priority	C-RP の優先度。小さいほど RP (ランデブーポイント) になる可能性が 高くなる
Holdtime	ブートストラップルーター (BSR) から受信した C-RP (RP 候補) のア ドレス情報を保持する時間

表 18: RPSET オプション (PIM-SM のみ)

Source	マルチキャストトラフィックの送信元 IPv6 アドレス
Group	マルチキャストグループアドレス。マルチキャストトラフィックの終点 アドレス
Originator state	State Refresh メッセージの Originator になれるかどうか。Originator になれるのは、送信者が本製品直下に存在しているときだけ
Direct Connect to source on	送信者が存在するインターフェース
Source alive timer	Alive タイマー
State refresh timer	次の State Refresh メッセージを送信するまでの時間 (秒)

表 19: STATEREFRESH オプション (PIM-DM のみ)

Join/Prune Interval	Join/Prune メッセージの送信間隔 (秒)
Register probe time	Register Stop メッセージの有効期限 (秒)
Register suppression time	送信者側 DR (代表ルーター) が RP に Null Register メッセージを送信 する間隔 (秒)
Keep Alive time	データトラフィックがなくなってから、(S,G) の Join 状態を削除するま での時間 (秒)
BSM interval	ブートストラップメッセージ (BSM) の送信間隔 (秒)
RP adv interval	Candidate-RP-Advertisement メッセージの送信間隔 (秒)
Prune hold time	上流ルーターに指示する Prune 状態の保持時間 (秒)
Source Alive time	データトラフィックがなくなってから、State Refresh Originator がア クティブでなくなるまでの時間 (秒)

State refresh interval	State Refresh メッセージの送信間隔 (秒)
------------------------	------------------------------

表 20: TIMER オプション (PIM-DM・PIM-SM 共通)

関連コマンド

ADD PIM6 BSRCANDIDATE (18 ページ)

ADD PIM6 INTERFACE (19 ページ)

ADD PIM6 RPCANDIDATE (21 ページ)

DELETE PIM6 BSRCANDIDATE (23 ページ)

DELETE PIM6 INTERFACE (24 ページ)

DELETE PIM6 RPCANDIDATE (25 ページ)

DISABLE PIM6 (30 ページ)

DISABLE PIM6 DEBUG

ENABLE PIM6 (36 ページ)

ENABLE PIM6 DEBUG

RESET PIM6 INTERFACE (38 ページ)

SET PIM6 (43 ページ)

SET PIM6 INTERFACE (45 ページ)

SHOW IPV6 (「IPv6」の 87 ページ)