

# IPv6 マルチキャスト

PIM . . . . .	3
PIM-SM . . . . .	3
基本設定 . . . . .	3
RP を静的に設定する方法 . . . . .	8
MLD . . . . .	12
MLD Snooping . . . . .	13
コマンドリファレンス編 . . . . .	16
機能別コマンド索引 . . . . .	16
ADD PIM6 BSRCANDIDATE . . . . .	17
ADD PIM6 INTERFACE . . . . .	18
ADD PIM6 RPCANDIDATE . . . . .	20
DELETE PIM6 BSRCANDIDATE . . . . .	22
DELETE PIM6 INTERFACE . . . . .	23
DELETE PIM6 RPCANDIDATE . . . . .	24
DISABLE IPV6 MLD . . . . .	25
DISABLE IPV6 MLD DEBUG . . . . .	26
DISABLE IPV6 MLD INTERFACE . . . . .	27
DISABLE MLDSNOOPING . . . . .	28
DISABLE MLDSNOOPING DEBUG . . . . .	29
DISABLE PIM6 . . . . .	30
ENABLE IPV6 MLD . . . . .	31
ENABLE IPV6 MLD DEBUG . . . . .	32
ENABLE IPV6 MLD INTERFACE . . . . .	33
ENABLE MLDSNOOPING . . . . .	34
ENABLE MLDSNOOPING DEBUG . . . . .	35
ENABLE PIM6 . . . . .	36
PURGE PIM6 . . . . .	37
RESET PIM6 INTERFACE . . . . .	38
SET IPV6 MLD . . . . .	39
SET PIM6 . . . . .	41
SET PIM6 BSRCANDIDATE . . . . .	42
SET PIM6 INTERFACE . . . . .	43
SET PIM6 RPCANDIDATE . . . . .	45
SHOW IPV6 MLD . . . . .	46

SHOW IPV6 MLD CONFIG . . . . .	48
SHOW IPV6 MLD COUNTERS . . . . .	49
SHOW IPV6 MLD DEBUG . . . . .	51
SHOW MLDSNOOPING . . . . .	52
SHOW PIM6 . . . . .	54

## PIM

### 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、スイッチ A ( RP 兼 BSR ) とスイッチ B ( スイッチ 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。

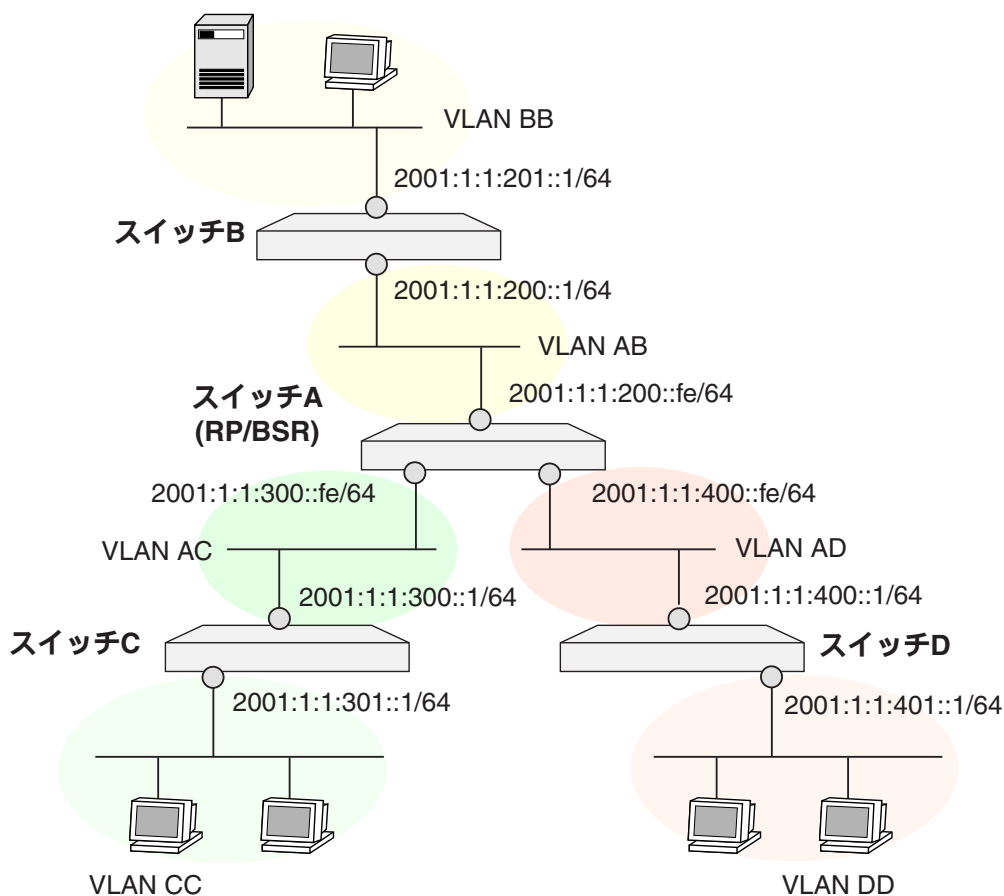
この例では、スイッチ A に BSR ( Bootstrap Router ) と RP ( Rendezvous Point ) を兼務させます。

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 ( スイッチ 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	スイッチ A(1-8) スイッチ B (1)
VLAN AC	3	2001:1:1:300::/64	スイッチ A(9-16) スイッチ C (1)
VLAN AD	4	2001:1:1:400::/64	スイッチ A(17-24) スイッチ D (1)
VLAN BB	20	2001:1:1:201::/64	スイッチ B(2-24)
VLAN CC	30	2001:1:1:301::/64	スイッチ C(2-24)
VLAN DD	40	2001:1:1:401::/64	スイッチ D(2-24)

表 1:



#### スイッチ 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=1-8 ↵
ADD VLAN=AC PORT=9-16 ↵
ADD VLAN=AD PORT=17-24 ↵
```

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-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 ↵
```

スイッチ 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=2-24 ↵
```

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 (54 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 (46 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、スイッチ A (RP) とスイッチ B (スイッチ 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、すべてのスイッチに対し、スイッチ 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 (スイッチ 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。

スイッチ 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=1-8 ↵
ADD VLAN=AC PORT=9-16 ↵
ADD VLAN=AD PORT=17-24 ↵

```

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、スイッチ A を静的に指定します。RPCANDIDATE には、スイッチ 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 ↵
```

スイッチ 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=2-24 ↵
```

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、スイッチ 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 (54 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 (46 ページ) を使います。

## 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 (46 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 (25 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 (27 ページ) を使います。

## MLD Snooping

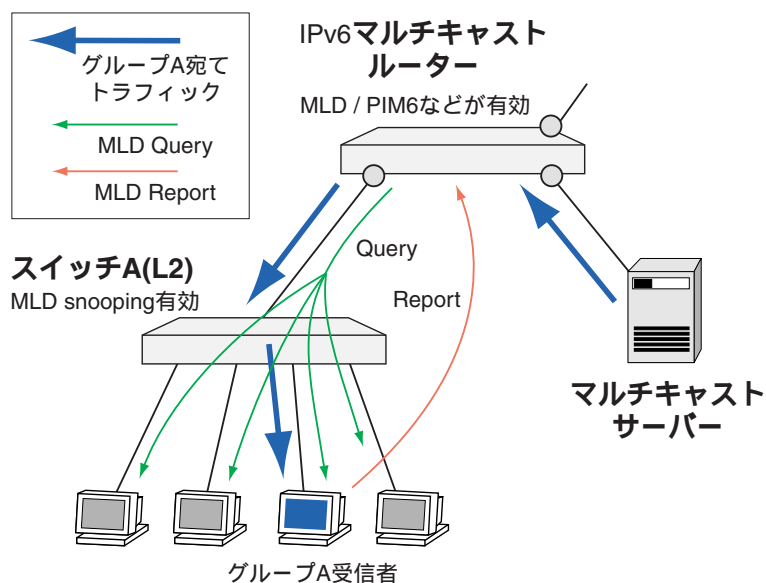
MLD Snooping は、VLAN 環境において不要な IPv6 マルチキャストトラフィックをフィルタリングする機能です。

- MLD Snooping はデフォルトで有効になっていますが、本機能のサポートを受けるためには別売のフィーチャライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要です。

MLD Snooping を使わない場合、マルチキャストパケットはサブネット (VLAN) 単位で配送されます。すなわち、VLAN 内にグループメンバーが 1 台でもいると、同一 VLAN 内のすべてのポートにパケットが転送されてしまいます。

MLD Snooping を有効にすると、本製品は各ポートで交換される MLD メッセージ (Multicast Listener Report、Query、Done) を監視して、受信者の存在するポートにだけ該当グループのトラフィックを配送するようになります。

MLD Snooping は、ご購入時の状態 (まったく設定を行っていない状態) で有効になっています。MLD Snooping はレイヤー 2 の機能であるため、本製品をレイヤー 2 スイッチとして使用する場合でも利用できます。次図のように、上位にマルチキャスト対応の IPv6 ルーターが存在する場合、特別な設定をすることなく MLD Snooping を利用できます。本製品に IPv6 や MLD (MLD Querier 機能) の設定は必要ありません。



MLD Snooping の対象となるアドレスは以下のとおりです。マルチキャストアプリケーションでは、以下のマルチキャストグループアドレスを使用してください。

f fXY:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:AABB:CCDD

- 先頭の「ff」はマルチキャストアドレスであることを示すもので固定です。
- 続く「X」は4ビットのフラグフィールドです。適切な値を選択してください。現在は一時的なグループアドレスを示すT (Transient) フラグ (4ビット目) だけが定義されています。よって値は0 (恒久的) か1 (一時的) になります。
- 続く「Y」は4ビットのスコープフィールドです。グループアドレスの有効範囲を示します。アプリケーションに適した値を選択してください。通常は2 (リンクローカル) 5 (サイトローカル) e (グローバル) を使います (詳細は表を参照)。
- 続く「xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:AABB:CCDD」は112ビットのグループIDです。「xx」の部分には任意の値 (00~ff) を指定できますが、「AA」「BB」「CC」「DD」の部分は、定義済みマルチキャストアドレスと重ならないよう、それぞれ次の範囲から選んでください。
  - AA = 00 ~ fe
  - BB = 00 ~ ff (ただし、AA = 00 のときは 03 ~ ff)
  - CC = 00 ~ ff
  - DD = 00 ~ ff

マルチキャストグループのスコープ値は次のように定義されています (RFC2373)。

0	予約済み
1	ノードローカルスコープ (同一ノード内に限定)
2	リンクローカルスコープ (同一データリンクに限定)
3	予約済み
4	予約済み
5	サイトローカルスコープ (同一「サイト」に限定)
6	予約済み
7	予約済み
8	組織ローカルスコープ (同一「組織」に限定)
9	予約済み
a	予約済み
b	予約済み
c	予約済み
d	予約済み
e	グローバルスコープ (制限なし)
f	予約済み

表 2:

本製品のみで単一 VLAN のネットワークを構成する場合は、デフォルトで有効な MLD Snooping だけでなく、MLD 機能 (MLD Querier としての機能) も有効にする必要があります。

- 🔗 MLD 機能を使用するには、別売のフィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要です。

1. IPv6 モジュールを有効にします。

```
ENABLE IPV6 ↵
```

2. VLAN default に IPv6 アドレスを設定します。ご購入時の状態ではすべてのポートが VLAN default に所属しています。

```
ADD IPV6 INT=vlan-default IP=3ffe:b80:3c:10::1/64 PUBLISH=YES ↵
```

3. ルーター通知 (RA) を有効にします。

```
ENABLE IPV6 ADVERTISE ↵
```

4. MLD モジュールを有効にします。

```
ENABLE IPV6 MLD ↵
```

5. VLAN default 上で MLD を有効にします。

```
ENABLE IPV6 MLD INT=vlan-default ↵
```

設定は以上です。MLD Snooping はデフォルト有効なので、設定は必要ありません。

MLD Snooping の状態は SHOW MLDSNOOPING コマンド (52 ページ) で確認できます。

MLD Snooping を無効にするには、DISABLE MLDSNOOPING コマンド (28 ページ) を実行します。  
また、再度有効にするには、ENABLE MLDSNOOPING コマンド (34 ページ) を実行します。

## コマンドリファレンス編

### 機能別コマンド索引

#### PIM

ADD PIM6 BSRCANDIDATE . . . . .	17
ADD PIM6 INTERFACE . . . . .	18
ADD PIM6 RPCANDIDATE . . . . .	20
DELETE PIM6 BSRCANDIDATE . . . . .	22
DELETE PIM6 INTERFACE . . . . .	23
DELETE PIM6 RPCANDIDATE . . . . .	24
DISABLE PIM6 . . . . .	30
ENABLE PIM6 . . . . .	36
PURGE PIM6 . . . . .	37
RESET PIM6 INTERFACE . . . . .	38
SET PIM6 . . . . .	41
SET PIM6 BSRCANDIDATE . . . . .	42
SET PIM6 INTERFACE . . . . .	43
SET PIM6 RPCANDIDATE . . . . .	45
SHOW PIM6 . . . . .	54

#### MLD

DISABLE IPV6 MLD . . . . .	25
DISABLE IPV6 MLD DEBUG . . . . .	26
DISABLE IPV6 MLD INTERFACE . . . . .	27
ENABLE IPV6 MLD . . . . .	31
ENABLE IPV6 MLD DEBUG . . . . .	32
ENABLE IPV6 MLD INTERFACE . . . . .	33
SET IPV6 MLD . . . . .	39
SHOW IPV6 MLD . . . . .	46
SHOW IPV6 MLD CONFIG . . . . .	48
SHOW IPV6 MLD COUNTERS . . . . .	49
SHOW IPV6 MLD DEBUG . . . . .	51

#### MLD Snooping

DISABLE MLDSNOOPING . . . . .	28
DISABLE MLDSNOOPING DEBUG . . . . .	29
ENABLE MLDSNOOPING . . . . .	34
ENABLE MLDSNOOPING DEBUG . . . . .	35
SHOW MLDSNOOPING . . . . .	52

## ADD PIM6 BSRCANDIDATE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

**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 (22 ページ)

ENABLE PIM6 (36 ページ)

SET PIM6 (41 ページ)

SET PIM6 BSRCANDIDATE (42 ページ)

SHOW PIM6 (54 ページ)

## ADD PIM6 INTERFACE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

```
ADD PIM6 INTERFACE=vlan-if [MODE={SPARSE}] [DRPRIORITY=0..4294967295]
[ELECTBY={DRPRIORITY|IPADDRESS}] [HELLOINTERVAL={10..15000|DEFAULT|
65535}]
```

*vlan-if*: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) またはトンネルインターフェース (VIRTn)

### 解説

指定した IPv6 インターフェースで PIM-SM (Protocol Independent Multicast - Sparse 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。現在サポートしているのは、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) のみ。省略時も 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。

**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 ( 23 ページ )

ENABLE PIM6 ( 36 ページ )

RESET PIM6 INTERFACE ( 38 ページ )

SET PIM6 INTERFACE ( 43 ページ )

SHOW PIM6 ( 54 ページ )

## ADD PIM6 RPCANDIDATE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

```
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 ( 24 ページ )  
ENABLE PIM6 ( 36 ページ )  
SET PIM6 RPCANDIDATE ( 45 ページ )  
SHOW PIM6 ( 54 ページ )

## DELETE PIM6 BSRCANDIDATE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

**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（17 ページ）

DISABLE PIM6（30 ページ）

SHOW PIM6（54 ページ）

## DELETE PIM6 INTERFACE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

**DELETE PIM6 INTERFACE=*vlan-if***

*vlan-if*: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) またはトンネルインターフェース (VIRTn)

### 解説

指定した IPv6 インターフェースで PIM-SM (Protocol Independent Multicast - Sparse 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 (18 ページ)

DISABLE PIM6 (30 ページ)

SHOW PIM6 (54 ページ)

## DELETE PIM6 RPCANDIDATE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

**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 (20 ページ)

DELETE PIM6 INTERFACE (23 ページ)

DISABLE PIM6 (30 ページ)

SET PIM6 RPCANDIDATE (45 ページ)

SHOW PIM6 (54 ページ)

## DISABLE IPV6 MLD

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

### **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（27 ページ）

ENABLE IPV6 MLD（31 ページ）

ENABLE IPV6 MLD INTERFACE（33 ページ）

SHOW IPV6 MLD（46 ページ）

SHOW IPV6 MLD CONFIG（48 ページ）

SHOW IPV6 MLD COUNTERS（49 ページ）

SHOW IPV6 MLD DEBUG（51 ページ）

## DISABLE IPV6 MLD DEBUG

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

### **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。

#### 関連コマンド

ENABLE IPV6 MLD DEBUG ( 32 ページ )

SHOW IPV6 MLD ( 46 ページ )

SHOW IPV6 MLD CONFIG ( 48 ページ )

SHOW IPV6 MLD COUNTERS ( 49 ページ )

SHOW IPV6 MLD DEBUG ( 51 ページ )

## DISABLE IPV6 MLD INTERFACE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

**DISABLE IPV6 MLD INTERFACE=*vlan-if***

*vlan-if*: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) またはトンネルインターフェース (VIRTn)

### 解説

指定した VLAN 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

### 関連コマンド

DISABLE IPV6 MLD (25 ページ)

ENABLE IPV6 MLD (31 ページ)

ENABLE IPV6 MLD INTERFACE (33 ページ)

SHOW IPV6 MLD (46 ページ)

SHOW IPV6 MLD CONFIG (48 ページ)

SHOW IPV6 MLD COUNTERS (49 ページ)

SHOW IPV6 MLD DEBUG (51 ページ)

## DISABLE MLDSNOOPING

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD Snooping

### **DISABLE MLDSNOOPING**

#### 解説

MLD Snooping を無効にする。デフォルトは有効。

#### 関連コマンド

ENABLE MLDSNOOPING ( 34 ページ )

SHOW MLDSNOOPING ( 52 ページ )

## DISABLE MLDSNOOPING DEBUG

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD Snooping

### **DISABLE MLDSNOOPING DEBUG**

#### 解説

MLD Snooping のデバッグ表示機能を無効にする。デフォルトは無効。

#### 関連コマンド

ENABLE MLDSNOOPING ( 34 ページ )

SHOW MLDSNOOPING ( 52 ページ )

## DISABLE PIM6

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

### **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 ( 22 ページ )

DELETE PIM6 INTERFACE ( 23 ページ )

DELETE PIM6 RPCANDIDATE ( 24 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

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

### **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 (25 ページ)

DISABLE IPV6 MLD INTERFACE (27 ページ)

ENABLE IPV6 MLD INTERFACE (33 ページ)

SHOW IPV6 MLD (46 ページ)

SHOW IPV6 MLD CONFIG (48 ページ)

SHOW IPV6 MLD COUNTERS (49 ページ)

SHOW IPV6 MLD DEBUG (51 ページ)

## ENABLE IPV6 MLD DEBUG

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

### **ENABLE 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有効にする。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

DISABLE IPV6 MLD DEBUG（26 ページ）

SHOW IPV6 MLD（46 ページ）

SHOW IPV6 MLD CONFIG（48 ページ）

SHOW IPV6 MLD COUNTERS（49 ページ）

SHOW IPV6 MLD DEBUG（51 ページ）

## ENABLE IPV6 MLD INTERFACE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

**ENABLE IPV6 MLD INTERFACE=*vlan-if***

*vlan-if*: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) またはトンネルインターフェース (VIRTn)

### 解説

指定した VLAN 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

### 関連コマンド

DISABLE IPV6 MLD (25 ページ)

DISABLE IPV6 MLD INTERFACE (27 ページ)

ENABLE IPV6 MLD (31 ページ)

SHOW IPV6 MLD (46 ページ)

SHOW IPV6 MLD CONFIG (48 ページ)

SHOW IPV6 MLD COUNTERS (49 ページ)

SHOW IPV6 MLD DEBUG (51 ページ)

## ENABLE MLDSNOOPING

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD Snooping

### **ENABLE MLDSNOOPING**

#### 解説

MLD Snooping を有効にする。デフォルトは有効。

#### 関連コマンド

ENABLE MLDSNOOPING DEBUG ( 35 ページ )

SHOW MLDSNOOPING ( 52 ページ )

## ENABLE MLDSNOOPING DEBUG

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD Snooping

### ENABLE MLDSNOOPING DEBUG

#### 解説

MLD Snooping のデバッグ表示機能を有効にする。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

DISABLE MLDSNOOPING DEBUG ( 29 ページ )

SHOW MLDSNOOPING ( 52 ページ )

## ENABLE PIM6

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

### **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 ( 17 ページ )

ADD PIM6 INTERFACE ( 18 ページ )

ADD PIM6 RPCANDIDATE ( 20 ページ )

DISABLE PIM6 ( 30 ページ )

SET PIM6 ( 41 ページ )

SET PIM6 INTERFACE ( 43 ページ )

SHOW PIM6 ( 54 ページ )

## PURGE PIM6

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

### **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 ( 22 ページ )

DELETE PIM6 INTERFACE ( 23 ページ )

DELETE PIM6 RPCANDIDATE ( 24 ページ )

DISABLE PIM6 ( 30 ページ )

DISABLE PIM6 DEBUG

RESET PIM6 INTERFACE ( 38 ページ )

SHOW PIM6 ( 54 ページ )

## RESET PIM6 INTERFACE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

**RESET PIM6 INTERFACE=*vlan-if***

*vlan-if*: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) またはトンネルインターフェース (VIRTn)

### 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 (41 ページ)

SET PIM6 INTERFACE (43 ページ)

SHOW PIM6 (54 ページ)

## SET IPV6 MLD

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

```
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 (46 ページ)

SHOW IPV6 MLD CONFIG ( 48 ページ )

SHOW IPV6 MLD COUNTERS ( 49 ページ )

SHOW IPV6 MLD DEBUG ( 51 ページ )

## SET PIM6

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

```
SET PIM6 [ADVINTERVAL={10..15000|DEFAULT}] [BSMINTERVAL={10..15000|
DEFAULT}] [JPINTERVAL={1..65535|DEFAULT}] [KEEPALIVETIME={10..65535|
DEFAULT}] [PROBETIME={1..65535|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。

**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 (43 ページ)

SHOW PIM6 (54 ページ)

## SET PIM6 BSRCANDIDATE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

**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 ( 17 ページ )

DELETE PIM6 BSRCANDIDATE ( 22 ページ )

ENABLE PIM6 ( 36 ページ )

SET PIM6 ( 41 ページ )

SHOW PIM6 ( 54 ページ )

## SET PIM6 INTERFACE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

```
SET PIM6 INTERFACE=vlan-if [MODE={SPARSE}] [DRPRIORITY=0..4294967295]
[ELECTBY={DRPRIORITY|IPADDRESS}] [HELLOINTERVAL={10..15000|DEFAULT|
65535}]
```

*vlan-if*: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) またはトンネルインターフェース (VIRTn)

### 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。現在サポートしているのは、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) のみ。省略時も 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。

**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 (18 ページ)

DELETE PIM6 INTERFACE (23 ページ)

ENABLE PIM6 ( 36 ページ )

RESET PIM6 INTERFACE ( 38 ページ )

SHOW PIM6 ( 54 ページ )

## SET PIM6 RPCANDIDATE

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

**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 (20 ページ)

DELETE PIM6 RPCANDIDATE (24 ページ)

ENABLE PIM6 (36 ページ)

SHOW PIM6 (54 ページ)

## SHOW IPV6 MLD

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

**SHOW IPV6 MLD** [INTERFACE=*vlan-if*]

*vlan-if*: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID) またはトンネルインターフェース (VIRTn)

### 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。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

### 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 ( 48 ページ )

SHOW IPV6 MLD COUNTERS ( 49 ページ )

SHOW IPV6 MLD DEBUG ( 51 ページ )

## SHOW IPV6 MLD CONFIG

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

### 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 ( 46 ページ )

SHOW IPV6 MLD COUNTERS ( 49 ページ )

SHOW IPV6 MLD DEBUG ( 51 ページ )

SHOW IPV6 MLD COUNTERS

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD  
備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

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
-----
vlan10:

  inQueryV1 ..... 0          outQueryTotal ..... 29
  inReportV1 ..... 69
  inDoneV1 ..... 2
  inQueryV2 ..... 0
  inReportV2 ..... 0

vlan20:

  inQueryV1 ..... 0          outQueryTotal ..... 29
  inReportV1 ..... 56
  inDoneV1 ..... 0
  inQueryV2 ..... 0
  inReportV2 ..... 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
outQueryTotal	MLD メッセージ送信総数

表 4:

### 関連コマンド

ENABLE IPV6 MLD ( 31 ページ )

ENABLE IPV6 MLD INTERFACE ( 33 ページ )

SHOW IPV6 MLD ( 46 ページ )

SHOW IPV6 MLD CONFIG ( 48 ページ )

SHOW IPV6 MLD DEBUG ( 51 ページ )

## SHOW IPV6 MLD DEBUG

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD

備考：フィーチャライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

**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 DISABLED
```

### 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 81 ページ)

SHOW IPV6 MLD ( 46 ページ )

SHOW IPV6 MLD CONFIG ( 48 ページ )

## SHOW MLDSNOOPING

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / MLD Snooping

**SHOW MLDSNOOPING** [COUNTER]

### 解説

MLD Snooping の情報を表示する。

### パラメーター

**COUNTER** 統計カウンターを表示させたいときに指定する。

### 入力・出力・画面例

```

Manager > sh mldsn

MLD snooping
-----
Status ..... ENABLED (2 vlans)
Debugging ..... DISABLED
Group Timeout ..... 260 Secs
Groups Registered ..... 3

Interface: vlan1 (default)
-----
Multicast Address ..... All Routers
  Ports ..... 1
  Entry Timeout ..... 234 Secs

Interface: vlan2 (vlan2)
-----
Multicast Address ..... ff02::0001:ff93:4c8a
  Ports ..... 9
  Entry Timeout ..... 259 Secs

Multicast Address ..... ff02::0001:ff00:000a
  Ports ..... 9
  Entry Timeout ..... 259 Secs

Manager > show mld Snooping counter

MLD Snooping Counters
-----
InMessages ..... 52
InDiscards ..... 2

```

InGenQueries .....	10
InSpecQueries .....	4
InJoins .....	20
InDones .....	16
-----	

Status	MLD Snooping の有効 (ENABLED)・無効 (DISABLED)。カッコ内は MLD Snooping が有効になっている VLAN の数
Debugging	デバッグ表示機能の有効 (ENABLED)・無効 (DISABLED)
Group Timeout	マルチキャストグループの登録有効期限 (秒)。この期間内に Report メッセージの受信がなかったグループは解除解除される
Groups Registered	MLD Snooping テーブルに登録されているマルチキャストグループの数
Interface	インターフェース (VLAN) 名。カッコ内は VLAN 名
Multicast Address	上記インターフェースで登録されている IPv6 マルチキャストグループアドレス
Ports	グループメンバーが存在するスイッチポートの一覧
Entry Timeout	該当グループの残り有効期限。この期間内に Report メッセージを受信しなかった場合、グループは登録解除される

表 5:

InMessages	受信 MLD メッセージ総数
InDiscards	受信後破棄した MLD メッセージ総数
InGenQueries	General Query メッセージ受信数
InSpecQueries	Multicast-Address-Specific Query メッセージ受信数
InJoins	Multicast Listener Report メッセージ受信数
InDones	Multicast Listener Done メッセージ受信数

表 6: COUNTER パラメーター指定時

## 関連コマンド

DISABLE MLDSNOOPING (28 ページ)

ENABLE MLDSNOOPING (34 ページ)

## SHOW PIM6

カテゴリー：IPv6 マルチキャスト / PIM

備考：フィーチャーライセンス AT-FL-13 または AT-FL-13-B が必要

**SHOW PIM6** [BSRCANDIDATE|CONFIG|COUNTERS|INTERFACE|NEIGHBOUR|ROUTE|  
RPCANDIDATE|RPSET|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。

**TIMER** PIM タイマーの設定値を表示する。

### 入力・出力・画面例

```
Manager > show pim6 bsr candidate

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 bsrrcandidate 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 7: BSRCANDIDATE オプション（PIM-SM のみ）

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 8: 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
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 9: 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
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 10: NEIGHBOUR オプション (PIM-SM 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) が 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 11: 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 12: 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 13: RPSET オプション (PIM-SM 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	(PIM-DM 用) 未サポート
Source Alive time	(PIM-DM 用) 未サポート
State refresh interval	(PIM-DM 用) 未サポート

表 14: TIMER オプション

## 関連コマンド

ADD PIM6 BSRCANDIDATE (17 ページ)  
 ADD PIM6 INTERFACE (18 ページ)  
 ADD PIM6 RPCANDIDATE (20 ページ)  
 DELETE PIM6 BSRCANDIDATE (22 ページ)  
 DELETE PIM6 INTERFACE (23 ページ)  
 DELETE PIM6 RPCANDIDATE (24 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 (41 ページ)  
 SET PIM6 INTERFACE (43 ページ)  
 SHOW IPV6 (「IPv6」の 81 ページ)