



## PIM の設定

この章では、IPv4 ネットワーク内の Cisco NX-OS スイッチで、Protocol Independent Multicast (PIM) および bidirectional PIM (PIM-Bidir) 機能を構成する方法を説明します。



- (注) PIM Any Source Multicast (ASM) および Source-Specific Multicast (SSM) は単方向です。PIM-Bidir は、双方向データ フローを許可する PIM の拡張形式です。PIM-Bidir は送信元固有の状態を排除し、ツリーを任意の数のソースにスケーリングできるようにします。その他の PIM モードおよび PIM-Bidir の違いは、PIM-Bidir に関する情報セクションで説明されています。PIM と PIM-Bidir の構成は似ています。テキストのメモと手順は、構成の違いを示します。

この章は、次の項で構成されています。

- [PIM に関する情報 \(2 ページ\)](#)
- [PIM-Bidir に関する情報 \(10 ページ\)](#)
- [PIM の注意事項と制約事項 \(13 ページ\)](#)
- [PIM-Bidir の注意事項と制限事項 \(14 ページ\)](#)
- [PIM のデフォルト設定 \(14 ページ\)](#)
- [PIM の設定 \(15 ページ\)](#)
- [PIM 設定の確認 \(38 ページ\)](#)
- [統計の表示 \(39 ページ\)](#)
- [PIM の設定例 \(40 ページ\)](#)
- [BSR を使用した PIM-Bidir の構成例 \(42 ページ\)](#)
- [マルチキャスト サービス リフレクションの設定 \(43 ページ\)](#)
- [次の作業 \(54 ページ\)](#)
- [その他の参考資料 \(54 ページ\)](#)
- [関連資料 \(55 ページ\)](#)
- [標準 \(55 ページ\)](#)
- [MIB \(55 ページ\)](#)

## PIM に関する情報

マルチキャスト対応ルータ間で使用される PIM は、マルチキャスト配信ツリーを構築して、ルーティング ドメイン内にグループ メンバーシップをアドバタイズします。PIM は、複数の送信元からのパケットが転送される共有配信ツリーと、単一の送信元からのパケットが転送される送信元配信ツリーを構築します。マルチキャストの詳細については、「[マルチキャストに関する詳細](#)」セクションを参照してください。

Cisco NX-OS は、IPv4 ネットワーク (PIM) 対応の PIM スパース モードをサポートします。(PIM スパース モードでは、ネットワーク上の要求元だけにマルチキャストトラフィックが伝送されます。) ルータ上で同時に実行するように PIM を構成できます。PIM グローバルパラメータを使用すると、ランデブーポイント (RP)、メッセージパケットフィルタリング、および統計情報を設定できます。PIM インターフェイスパラメータを使用すると、マルチキャスト機能のイネーブル化、PIM の境界の識別、PIM hello メッセージインターバルの設定、および指定ルータ (DR) のプライオリティ設定を実行できます。詳細については、「[PIM スパースモードの設定](#)」セクションを参照してください。



(注) Cisco NX-OS は PIM デンス モードをサポートしていません。

Cisco NX-OS でマルチキャスト機能を有効化するには、各ルータで PIM 機能を有効化してから、マルチキャストに参加する各インターフェイスで、PIM スパース モードを有効化する必要があります。PIM は IPv4 ネットワーク用に設定できます。IPv4 ネットワーク上のルータで IGMP がイネーブルになっていない場合は、PIM によって自動的にイネーブルにされます。IGMP の構成については、[IGMP の設定](#) を参照してください。

PIM グローバル コンフィギュレーションパラメータを使用すると、マルチキャストグループアドレスの範囲を設定して、次に示す 2 つのツリー 配信モードで利用できます。

- Any Source Multicast (ASM) : マルチキャスト送信元の検出機能を提供します。ASM では、マルチキャストグループの送信元と受信者間に共有ツリーを構築し、新しい受信者がグループに追加された場合は、送信元ツリーに切り替えることができます。ASM モードを利用するには、RP を設定する必要があります。
- 送信元固有マルチキャスト (SSM) は、マルチキャスト送信元への加入要求を受信する LAN セグメント上の代表ルータを起点として、送信元ツリーを構築します。SSM モードでは、RP を設定する必要がありません。送信元の検出は、その他の方法で実行する必要があります。

モードを組み合わせて、さまざまな範囲のグループアドレスに対応することができます。詳細については、[PIM の設定 \(1 ページ\)](#) を参照してください。ASM モードで使用される PIM スパースモードと共有配信ツリーの詳細については、「[RFC 4601](#)」を参照してください。

SSM モードの PIM の詳細については、[RFC 3569](#) を参照してください。

PIM-Bidir の詳細については、[RFC5015](#) を参照してください。



- (注) Cisco Nexus 3548 シリーズ デバイス対応の Cisco NX-OS では、マルチキャストの等コストマルチパス (ECMP) がデフォルトでオンになっています。ECMP をオフにすることはできません。プレフィックスに対し複数のパスが存在する場合は、PIM がルーティングテーブル内で最も低いアドミニストレーティブディスタンスを持つパスを選択します。Cisco NX-OS は、宛先までの 16 のパスをサポートします。

## Hello メッセージ

ルータがマルチキャストアドレス 224.0.0.13 に PIM hello メッセージを送信して、PIM ネイバールータとの隣接関係を確立すると、PIM プロセスが開始されます。hello メッセージは 30 秒間隔で定期的送信されます。PIM ソフトウェアはすべてのネイバーからの応答を確認すると、各 LAN セグメント内でプライオリティが最大のルータを指定ルータ (DR) として選択します。DR 優先順位は、PIM hello メッセージの DR 優先順位値に基づいて決まります。全ルータの DR プライオリティ値が不明、またはプライオリティが等しい場合は、IP アドレスが最上位のルータが DR として選定されます。



- 注意** PIM hello 間隔を低い値 (10 秒未満、またはネットワーク環境に応じて) に変更すると、マルチキャストトラフィックが失われる可能性があります。

hello メッセージには保持時間の値も含まれています。通常、この値は hello インターバルの 3.5 倍です。ネイバーから後続の hello メッセージがないまま保持時間を経過すると、スイッチはそのリンクで PIM エラーを検出します。

PIM ソフトウェアで、PIM ネイバーとの PIM hello メッセージの認証に MD5 ハッシュ値を使用するよう設定すると、セキュリティを高めることができます。



- (注) スイッチで PIM がディセーブルである場合は、IGMP スヌーピングソフトウェアが PIM hello メッセージを処理します。

hello メッセージ認証の構成に関する詳細は、「[PIM スパースモードの設定](#)」セクションを参照してください。

## Join-Prune メッセージ

受信者から送信された、新しいグループまたは送信元に対する IGMP メンバーシップレポートメッセージを受信すると、DR は、インターフェイスからランデブーポイント方向 (ASM モード) または送信元方向 (SSM モード) に PIM Join メッセージを送信して、受信者と送信元を接続するツリーを作成します。ランデブーポイント (RP) は共有ツリーのルートであり、ASM モードで PIM ドメイン内のすべての送信元およびホストによって使用されます。SSM では RP を使用せず、送信元と受信者間の最小コストパスである最短パスツリー (SPT) を構築しま

す。PIM Bidir モードでは、Designated Forwarder (DF) が DR の代わりに PIM Join メッセージの送信を実行します。

DR はグループまたは送信元から最後のホストが脱退したことを認識すると、PIM Prune メッセージを送信して、配信ツリーから該当するパスを削除します。各ルータは、マルチキャスト配信ツリーの上流方向のホップに Join または Prune アクションを次々と転送し、パスを作成 (Join) または削除 (Prune) します。



(注) 「PIM-Bidir」セクションで説明されているように、PIM-Bidir はランデブーポイント (RP) を使用して双方向ツリーを形成します。



(注) このマニュアル内の「PIM join メッセージ」および「PIM prune メッセージ」という用語は、PIM join-prune メッセージに関して、Join または Prune アクションのうち実行されるアクションのみをわかりやすく示すために使用しています。

Join/Prune メッセージは、ソフトウェアからできるだけ短時間で送信されます。Join/Prune メッセージをフィルタリングするには、ルーティングポリシーを定義します。join-prune メッセージポリシーの構成に関する詳細は、「PIM スパースモードの設定」セクションを参照してください。

PIM Join を上流に発信してルーティングテーブルに含まれる既知のすべての (S、G) に対して SPT を事前に構築できます。受信者が存在しない場合でも、PIM Join を上流に発信してルーティングテーブルに含まれる既知のすべての (S、G) に対する SPT を事前に構築するには、**ip pim pre-build-spt** コマンドを使用します。デフォルトで PIM (S、G) Join が上流に発信されるのは、(S、G) の OIF リストが空でない場合だけです。

## ステートのリフレッシュ

PIM では、3.5 分のタイムアウト間隔でマルチキャストエントリをリフレッシュする必要があります。ステートをリフレッシュすると、トラフィックがアクティブなリスナーだけに配信されるため、ルータで不要なリソースが使用されなくなります。

PIM ステートを維持するために、最終ホップである DR は、Join/Prune メッセージを 1 分に 1 回送信します。次に、(\*、G) ステートおよび (S、G) ステートの構築例を示します。

- (\*、G) ステートの構築例：IGMP (\*、G) レポートを受信すると、DR は (\*、G) PIM Join メッセージを RP 方向に送信します。
- (S、G) ステートの構築例：IGMP (S、G) レポートを受信すると、DR は (S、G) PIM Join メッセージを送信元方向に送信します。

ステートがリフレッシュされていない場合、PIM ソフトウェアは、上流ルータのマルチキャスト発信インターフェイスリストから転送パスを削除し、配信ツリーを再構築します。

## ランデブーポイント

ランデブーポイント (RP) は、マルチキャストネットワークドメイン内にあるユーザが指定したルータで、マルチキャスト共有ツリーの共有ルートとして動作します。必要に応じて複数の RP を設定し、さまざまなグループ範囲をカバーすることができます。

### スタティック RP

マルチキャストグループ範囲の RP は静的に設定できます。この場合、ドメイン内のすべてのルータに RP のアドレスを設定する必要があります。

スタティック RP を定義するのは、次のような場合です。

- ルータに Anycast RP アドレスを設定する場合
- スイッチに手動で RP を設定する場合

スタティック RP の構成に関する詳細は、「[静的 RP の設定 \(PIM\)](#)」セクションを参照してください。

### BSR

ブートストラップルータ (BSR) を使用すると、PIM ドメイン内のすべてのルータで、BSR と同じ RP キャッシュが保持されるようになります。BSR では、BSR 候補 RP から RP セットを選択するよう設定できます。BSR は、ドメイン内のすべてのルータに RP セットをブロードキャストする役割を果たします。ドメイン内の RP を管理するには、1 つまたは複数の候補 BSR を選択します。候補 BSR の 1 つが、ドメインの BSR として選定されます。

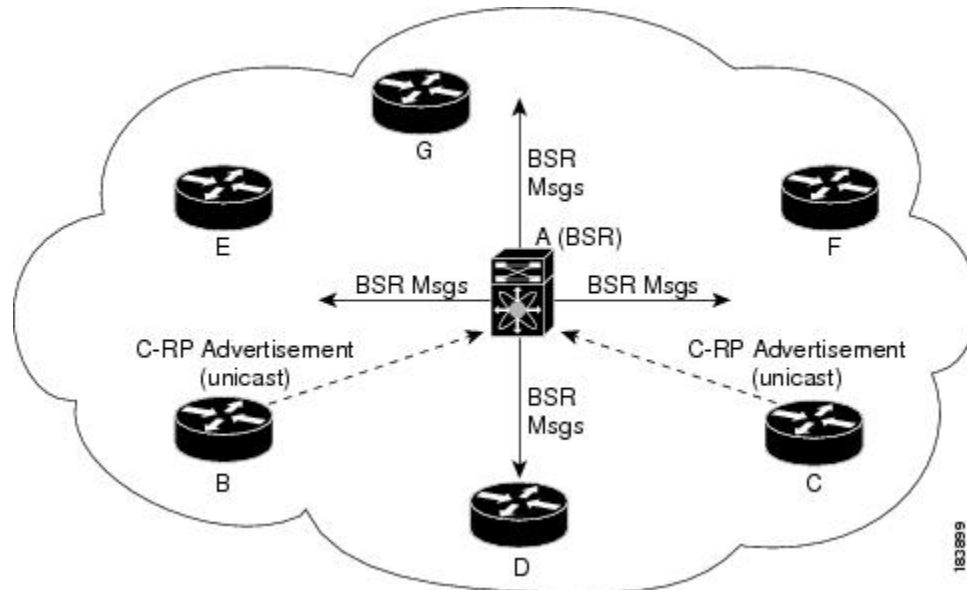


**注意** 同じネットワーク内では、Auto-RP プロトコルと BSR プロトコルを同時に設定できません。

図 1 は、BSR メカニズム、ソフトウェアによって選択された BSR であるルータ A が、イ有効になっているすべてのインターフェイスから BSR メッセージを送信する場所を示しています (図の実線で表示)。このメッセージには RP セットが含まれており、ネットワーク内のすべてのルータに次々とフラッディングされます。ルータ B および C は候補 RP であり、選定された BSR に候補 RP アドバタイズメントを直接送信しています (図の破線部分)。

選定された BSR は、ドメイン内のすべての候補 RP から候補 RP メッセージを受信します。BSR から送信されるブートストラップメッセージには、すべての候補 RP に関する情報が格納されています。各ルータでは共通のアルゴリズムを使用することにより、各マルチキャストグループに対応する同一の RP アドレスが選択されます。

図 1: BSR メカニズム



RP 選択プロセスの実行中、ソフトウェアは最も優先順位が高い RP アドレスを特定します。2 つ以上の RP アドレスのプライオリティが等しい場合は、選択プロセスで RP ハッシュを使用することもできます。1 つのグループに割り当てられる RP アドレスは 1 つだけです。

デフォルトでは、ルータは BSR メッセージの受信や転送を行えません。BSR メカニズムによって、PIM ドメイン内のすべてのルータに対して、マルチキャスト グループ範囲に割り当てられた RP セットが動的に通知されるようにするには、BSR リスニング機能および転送機能をイネーブルにする必要があります。



(注) BSR メカニズムは、サードパーティ製ルータで使用可能な、ベンダー共通の RP 定義方式です。

BSR および候補 RP の構成に関する詳細は、「[BSR の設定](#)」セクションを参照してください。

## Auto-RP

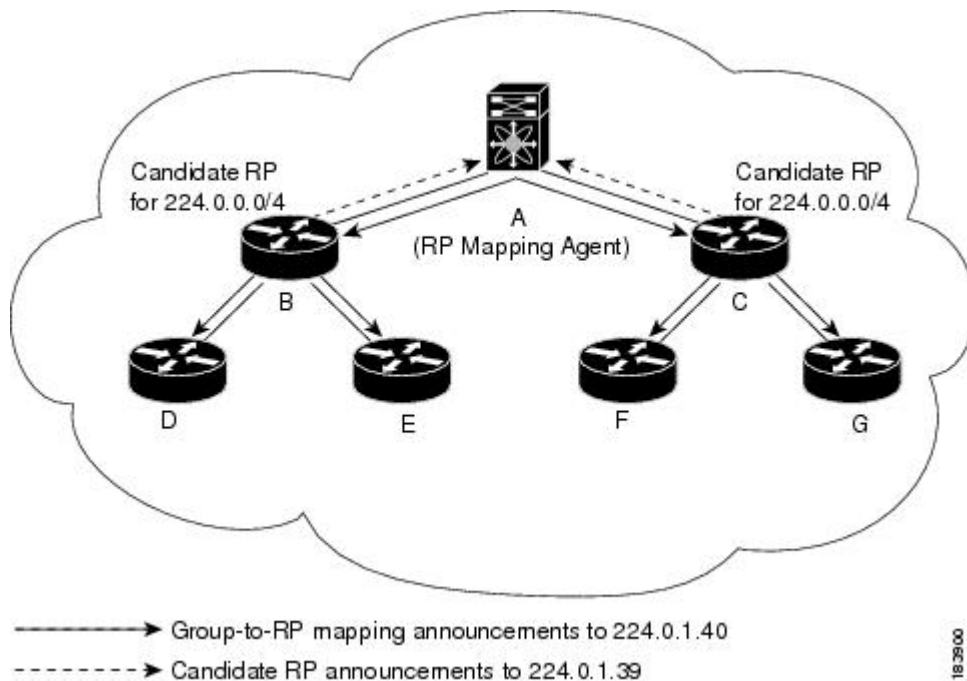
Auto-RP は、インターネット標準であるブートストラップルータ メカニズムに先立って導入されたシスコのプロトコルです。Auto-RP を設定するには、候補マッピングエージェントおよび候補 RP を選択します。候補 RP は、サポート対象グループ範囲を含んだ RP-Announce メッセージを Cisco RP-Announce マルチキャスト グループ 224.0.1.39 に送信します。Auto-RP マッピング エージェントは候補 RP からの RP-Announce メッセージを受信して、グループと RP 間のマッピング テーブルを形成します。マッピング エージェントは、このグループと RP 間のマッピング テーブルを RP-Discovery メッセージに格納して、Cisco RP-Discovery マルチキャスト グループ 224.0.1.40 にマルチキャストします。



**注意** 同じネットワーク内では、Auto-RP プロトコルと BSR プロトコルを同時に設定できません。

図2では、Auto-RP のメカニズムを示します。RP マッピング エージェントは、受信した RP 情報を、定期的に Cisco RP-Discovery グループ 224.0.1.40 にマルチキャストします（図の実線部分）。

図 2: Auto-RP のメカニズム



デフォルトでは、ルータは Auto-RP メッセージの受信や転送を行いません。Auto-RP メカニズムによって、PIM ドメイン内のルータに対して、グループと RP 間のマッピング情報が動的に通知されるようにするには、Auto-RP リスニング機能および転送機能をイネーブルにする必要があります。

Auto-RP の構成に関する詳細は、[Auto-RP の設定 \(24 ページ\)](#) セクションを参照してください。

## Anycast-RP

Anycast-RP には 2 つの実装方法があります。1 つ目はマルチキャスト ソース検出プロトコル (MSDP)、もう 1 つは [RFC 4610](#) に基づいています。ここでは、PIM Anycast-RP の設定方法について説明します。

PIM Anycast-RP を使用すると、Anycast-RP セットというルータ グループを、複数のルータに設定された単一の RP アドレスに割り当てることができます。Anycast-RP セットとは、Anycast-RP として設定された一連のルータを表します。各マルチキャストグループで複数の RP をサポー

トし、セット内のすべての RP に負荷を分散させることができるのは、この RP 方式だけです。Anycast-RP はすべてのマルチキャスト グループをサポートします。

ユニキャストルーティングプロトコルの機能に基づいて、PIM Register メッセージが最も近い RP に送信され、PIM Join/Prune メッセージが最も近い RP の方向に送信されます。いずれかの RP がダウンすると、これらのメッセージは、ユニキャストルーティングを使用して次に最も近い RP の方向へと送信されます。

PIM Anycast-RP の詳細については、RFC 4610 を参照してください。

Anycast-RP の構成方法については、「[PIM エニーキャスト RP セットの設定 \(PIM\)](#)」セクションを参照してください。

## PIM 登録メッセージ

PIM Register メッセージは、マルチキャスト送信元に直接接続された指定ルータ (DR) から RP にユニキャストされます。PIM Register メッセージには次の機能があります。

- マルチキャストグループに対する送信元からの送信がアクティブであることを RP に通知する
- 送信元から送られたマルチキャストパケットを RP に配信し、共有ツリーの下流に転送する

DR は RP から Register-Stop メッセージを受信するまで、PIM Register メッセージを RP 宛に送信し続けます。RP が Register-Stop メッセージを送信するのは、次のいずれかの場合です。

- RP が送信中のマルチキャストグループに、受信者が存在しない場合
- RP が送信元への SPT に加入しているにもかかわらず、送信元からのトラフィックの受信が開始されていない場合

**ip pim register-source** コマンドを使用して、登録メッセージの送信元 IP アドレスが、RP がパケットを送信できる一意のルーテッドアドレスではない場合に、登録メッセージの送信元 IP アドレスを設定するために使用します。このような状況は、受信したパケットが転送されないように送信元アドレスがフィルタリングされる場合、または送信元アドレスがネットワークに対して一意でない場合に発生します。このような場合、RP から送信元アドレスへ送信される応答は DR に到達せず、Protocol Independent Multicast Sparse Mode (PIM-SM) プロトコル障害が発生します。

次に、登録メッセージの IP 送信元アドレスを DR のループバック 3 インターフェイスに設定する例を示します。

```
switch # configuration terminal
switch(config)# vrf context Enterprise
switch(config-vrf)# ip pim register-source ethernet 2/3
switch(config-vrf)#
```





- (注) Cisco NX-OS では RP の処理の停滞を防ぐため、PIM Register メッセージのレート制限が行われます。

PIM Register メッセージをフィルタリングするには、ルーティングポリシーを定義します。PIM レジスタ メッセージ ポリシーの構成に関する詳細は、「[メッセージ フィルタリングの設定](#)」セクションを参照してください。

## 指定ルータ

PIM の ASM モードおよび SSM モードでは、各ネットワーク セグメント上のルータの中から指定ルータ (DR) が選択されます。DR は、セグメント上の指定グループおよび送信元にマルチキャスト データを転送します。

LAN セグメントごとの DR は、「[Hello メッセージ](#)」セクションに記載された手順で決定されます。

ASM モードの場合、DR は RP に PIM Register パケットをユニキャストします。DR が、直接接続された受信者からの IGMP メンバシップ レポートを受信すると、DR を経由するかどうかに関係なく、RP への最短パスが形成されます。これにより、同じマルチキャスト グループ上で送信を行うすべての送信元と、そのグループのすべての受信者を接続する共有ツリーが作成されます。

SSM モードの場合、DR は送信元方向に (\*, G) または (S, G) PIM Join メッセージを発信します。受信者から送信元へのパスは、各ホップで決定されます。この場合、送信元が受信者または DR で認識されている必要があります。

DR 優先順位の構成に関する詳細は、「[PIM スパース モードの設定](#)」セクションを参照してください。

## 管理用スコープの IP マルチキャスト

管理用スコープの IP マルチキャスト方式を使用すると、マルチキャスト データの配信先に境界を設定することができます。詳細については、「[RFC 2365](#)」を参照してください。

インターフェイスを PIM 境界として設定し、PIM メッセージがこのインターフェイスから送信されないようにできます。ドメイン境界パラメータの構成に関する詳細は、「[メッセージ フィルタリングの設定](#)」セクションを参照してください。

Auto-RP スコープパラメータを使用すると、存続可能時間 (TTL) 値を設定できます。詳細については、「[Auto RP の構成](#)」セクションを参照してください。

## 仮想化のサポート

複数の仮想ルーティングおよびフォワーディング (VRF) インスタンスを定義することができます。各 VRF では、MRIB を含む独立マルチキャストシステム リソースが維持されます。

PIM show コマンドに VRF 引数を指定して実行すると、表示される情報のコンテキストを確認できます。VRF 引数を指定しない場合は、デフォルト VRF が使用されます。

VRF の構成に関する詳細は、『Cisco Nexus 3548 スイッチ NX-OS ユニキャストルーティング構成ガイド』を参照してください。

## PIM-Bidir に関する情報

### PIM-Bidir

PIM (PIM-Bidir) の双方向モードは、個々の PIM ドメイン内での効率的な多対多通信用に設計された PIM プロトコルの拡張機能です。双方向モードのマルチキャストグループでは、最小限の追加オーバーヘッドで、任意の数の送信元にスケールできます。

PIM スパースモードで作成される共有ツリーは単方向性です。これは、データストリームが共有ツリーのルート、つまりランデブーポイント (RP) にもたらされるように送信元ツリーを作成する必要があることを意味します。これにより、データストリームはブランチを下方方向に転送され、レシーバに到達できます。これは双方向共有ツリーとみなされるため、送信元のデータは共有ツリーの上方向にある RP に向かって流れることはできません。

PIM-Bidir は PIM スパースモード (PIM-SM) のメカニズムから派生しており、多くの共有ツリー操作を共有しています。PIM Bidir も共有ツリー上の RP アップストリームに対して無条件の送信元トラフィックの転送が可能ですが、PIM-Bidir は、PIM-SM で使用されるような送信元の登録プロセスがないという点で異なります。PIM-Bidir のこれらの変更は、すべてのデバイスで (\*、G) マルチキャストルーティングエントリだけに基づいてトラフィックを転送できるようにするには、必要にして十分なものです。この機能では、ソース固有のステートは不要であり、スケーリング機能を使用して任意の数のソースに対応できます。

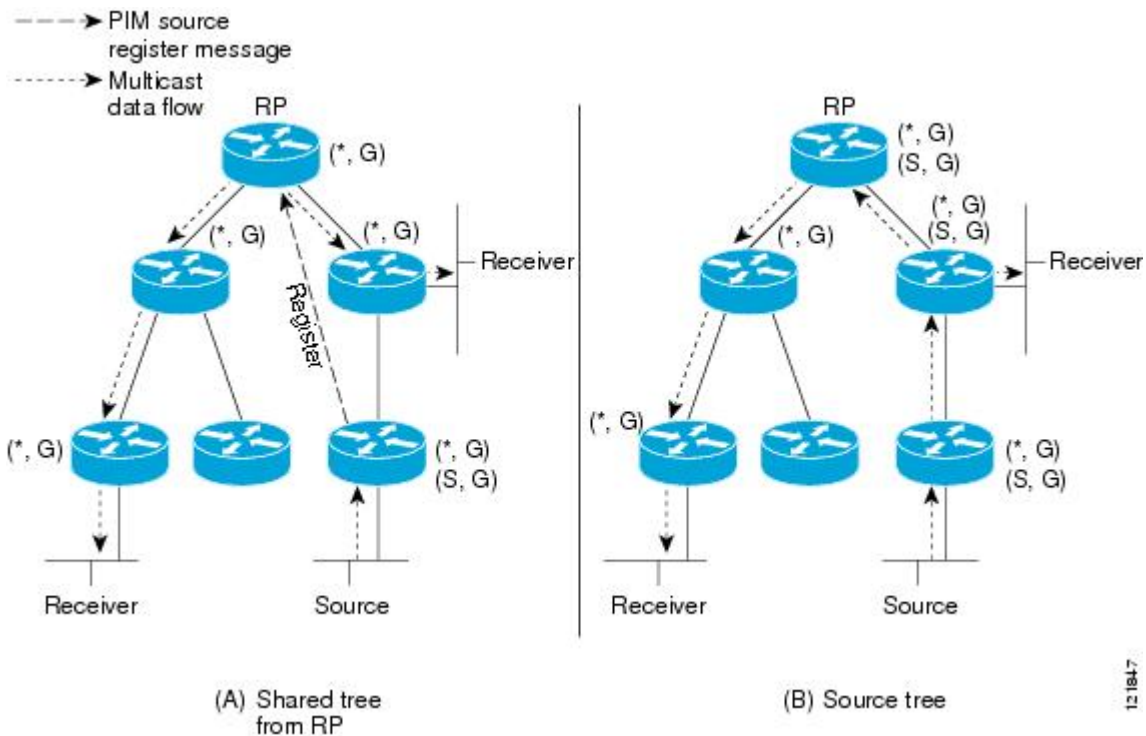
### 双方向共有ツリー

双方向モードでは、トラフィックは、グループのランデブーポイント (RP) をルートとする双方向共有ツリーに沿ってのみ、ルーティングされます。PIM-Bidir では、RP の IP アドレスは、すべてのデバイスがその IP アドレスをルートとするループフリーのスパニングツリートポロジを確立するうえで重要な役割を果たします。この IP アドレスはデバイスである必要はなく、PIM ドメイン内のどこからでも到達可能なネットワーク上の任意の未割り当て IP アドレスを使用できます。この技術は、PIM-Bidir の冗長 RP 設定を確立するための優先設定方式です。

双方向グループのメンバーシップは、明示的な加入メッセージによって伝えられます。ソースからのトラフィックは、無条件で、共有ツリーの上方向にある RP に向けて送信され、ツリーの下方向にある各ブランチ上のレシーバに渡されます。

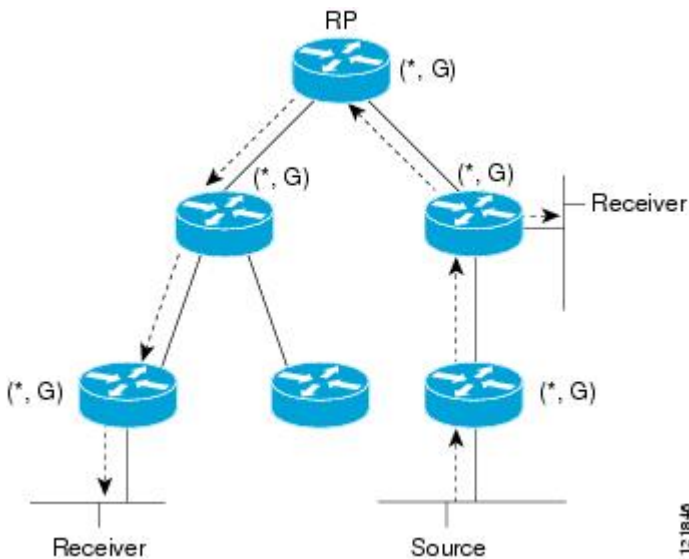
図 3 および図 4 は、双方向共有ツリーに対するデバイスごとの単方向共有ツリーおよびソースツリーの状態の違いを示しています。

図 3: 単方向共有ツリーおよびソース ツリー



12.18.17

図 4: 双方向共有ツリー



12.18.16

RP からレシーバ方向へダウンストリームで転送されるパケットの場合、PIM-Bidir と PIM スパースモード (PIM-SM) 間の基本的な違いはありません。ソースからアップストリームで RP 方向に渡されるトラフィックの場合、PIM-SM は実質的に PIM-SM から逸脱します。

PIM-SM は、トラフィックを 1 つのリバースパス転送 (RPF) インターフェイスからのみ受け入れるため、ツリーのアップストリーム方向にトラフィックを転送できません。(共有ツリー

の) このインターフェイスは RP 方向を指し、そのため、ダウンストリームトラフィックフローのみを許可します。アップストリームトラフィックはまずユニキャスト登録メッセージにカプセル化され、これがソースの指定ルータ (DR) から RP に渡されます。次に、RP は送信元にルートがあるソースパスツリー (SPT) を結合します。したがって、PIM-SM では、RP に宛てられた送信元からのトラフィックは、共有ツリー内でアップストリームにはフローしませんが、送信元の SPT に沿って RP に到達するまでダウンストリームでフローします。RP から、トラフィックは共有ツリーに沿ってすべてのレシーバに向けてフローします。

PIM-Bidir では、パケット転送ルールが PIM-SM から改善され、トラフィックを、共有ツリーを通して RP 方向にアップストリームに送れるようになりました。マルチキャストパケットルーピングを避けるために、PIM-Bidir は指定フォワーダ (DF) 選定と呼ばれる新しいメカニズムを導入します。これは、RP をルートとするループフリーのランデブーポイント (RP) を確立します。

## DF 選定

すべてのネットワークセグメントおよびポイントツーポイントリンクで、すべての PIM デバイスは指定フォワーダ (DF) 選定と呼ばれる手順に参加します。この手順では、双方向グループのランデブーポイント (RP) ごとに 1 つのデバイスを DF として選択します。DF は、そのネットワークで受信したマルチキャストパケットの転送を行います。

DF 選定は、ユニキャストルーティングメトリックに基づきます。RP に対して最も優先されるユニキャストルーティングメトリクスを持つデバイスが DF になります。この方法を使用することによって、RP への平行等コストパスがある場合にも、すべてのパケットのコピー 1 つだけが RP に送信されます。

DF は双方向グループのすべての RP に対して選定されます。その結果、任意のネットワークセグメントで複数のデバイスが DF として選出され、各 RP に 1 つ選出される場合があります。複数のインターフェイスで DF として特定のデバイスを選出できます。

## 双方向グループツリービルディング

双方向グループの共有ツリーに参加する手順は、PIM スパースモード (PIM-SM) での手順とほとんど同じです。主な相違は、双方向グループでは、指定ルータ (DR) のロールがランデブーポイント (RP) の指定フォワーダ (DF) によって継承されることです。

ローカルレシーバを持つネットワークでは、DF として選定されたデバイスのみがインターネットグループ管理プロトコル (IGMP) 加入メッセージの受信時に発信インターフェイスリスト (oiflist) を読み込み、(\*, G) 加入および脱退メッセージを RP 方向にアップストリームに送信します。ダウンストリームデバイスが共有ツリーに参加する場合、PIM 加入および脱退メッセージのリバースパス転送 (RPF) ネイバーが常に RP に向かうインターフェイスの DF に選定されます。

デバイスが加入または脱退メッセージを受け取り、デバイスが受信インターフェイスの DF でない場合、メッセージは無視されます。そうでない場合、デバイスは共有ツリーをスパースモードと同じように更新します。

すべてのデバイスが双方向共有ツリーをサポートしているネットワークでは、(S、G) の加入および脱退メッセージは無視されます。DF 選定手順は RP からパラレル ダウンストリームパスをなくすため、PIM アサートメッセージを送信する必要もありません。RP はソースへのパスに参加することなく、登録停止も送信しません。

## パケット転送

デバイスは双方向グループに対してのみ (\*、G) エントリを作成します。(\*、G) エントリの送信インターフェイスリストには、デバイスが指定フォワードを確立し、Internet Group Management プロトコル (IGMP) または Protocol Independent Multicast (PIM) Join メッセージのいずれかを受信したすべてのインターフェイスのリストが含まれます。デバイスが送信者のみのブランチに位置している場合、(\*、G) 状態が作成されますが、RP アドレスがルータのローカルインターフェイスに属していない場合、oiflist には RPF インターフェイスのみが含まれます。この場合、oiflist は空です。

パケットがランデブーポイントに向かって Reverse Path Forwarding (RPF) インターフェイスから受信された場合、パケットは (\*、G) エントリの oiflist に基づいてダウンストリームで転送されます。それ以外の場合、受信インターフェイスの DF であるデバイスのみがパケットを RP 方向にアップストリームに転送します。その他のデバイスはすべてパケットを廃棄する必要があります。

## PIM の注意事項と制約事項

PIM には、次の注意事項と制限事項があります。

- Cisco NX-OS の PIM は、いずれのバージョンの PIM デンス モードまたは PIM スパース モードバージョン 1 とも相互運用性がありません。
- Cisco Nexus 3500 シリーズスイッチは、vPC レッグまたは vPC の背後にあるルータとの PIM 隣接関係をサポートしていません。
- 同じネットワーク内では、Auto-RP プロトコルと BSR プロトコルを同時に設定できません。
- 候補 RP インターバルを 15 秒以上に設定してください。
- スイッチに BSR ポリシーが適用されており、BSR として選定されないように設定されている場合、このポリシーは無視されます。これにより、次のようなデメリットが発生します。
  - ポリシーで許可されている BSM をスイッチが受信した場合、このスイッチが不正に BSR に選定されていると、対象の BSM がドロップされるためにダウンストリームルータではその BSM を受信できなくなります。また、ダウンストリームスイッチでは、不正な BSR から送信された BSM が正しくフィルタリングされるため、これらのスイッチでは RP 情報を受信できなくなります。

- BSR に異なるスイッチから送られた BSM が着信すると、新しい BSM が送信されますが、その正規の BSM はダウンストリーム スイッチで受信されなくなります。
- OpenFlow は、N3K-C3548-10GX プラットフォームでサポートされています。
- パッチ機能は、Cisco Nexus 3500 シリーズ プラットフォームではサポートされていません。
- サポートされる PIM マルチキャスト ルートの数を 8000 を超えて増やすには、**ip pim sg-expiry-timer infinity** コマンドを使用する必要があります。
- フローが開始されるマルチキャスト ストリームに一致する ACL ログが構成されている場合、ACL ログがパケットを消費するため、対応する S、G は作成されません。S、G ルート エントリを作成するには、ログ オプションを無効にする必要があります。
- RPF インターフェイスが SVI の場合、RPF 障害は \*、G または S、G では発生しません。RPF としての SVI の場合、ハードウェアでのエントリの一致は、キーとしての VLAN、S、G に基づいて行われます。したがって、異なる VLAN 上のトラフィックはヒットせず、RPF 障害として CPU にパントされます。
- **ip pim spt-threshold infinity group-list** および **ip pim use-shared-tree-only group-list** コマンドは、スタンドアロン (非 vPC) のラスト ホップ ルータ (LHR) 構成でサポートされています。
- セカンダリ IP アドレスを RP アドレスとして構成することはサポートされていません。
- PIM は、送信元、レシーバ、およびランデブーポイント (RP) 間のすべての L3 インターフェイスで構成する必要があります。

## PIM-Bidir の注意事項と制限事項

Cisco Nexus 3548 スイッチでの PIM-Bidir の使用には、いくつかの制限があります。特に、内部実装による制限として、一度グループ範囲がある VRF で Bidir として設定されたら、そのグループ範囲を他の VRF に対して再度使用することはできません。たとえば、グループ範囲 225.1.0.0/16 がデフォルト VRF で Bidir として構成されている場合、このグループ範囲のグループまたは一部を別の VRF で (ASM、Bidir、または SSM として) 再利用することはできません。

## PIM のデフォルト設定

表 1 では、PIM パラメータのデフォルト設定をリスト化しています。

表 1: PIM パラメータのデフォルト設定

パラメータ	デフォルト
共有ツリーだけを使用	無効
再起動時にルートをフラッシュ	無効
ネイバーの変更の記録	無効
Auto-RP メッセージ アクション	無効
BSR メッセージ アクション	無効
SSM マルチキャストグループ範囲またはポリシー	IPv4 の場合 232.0.0.0/8
PIM スパース モード	無効
DR プライオリティ	0
hello 認証モード	無効
ドメイン境界	無効
RP アドレス ポリシー	メッセージをフィルタリングしない
PIM Register メッセージ ポリシー	メッセージをフィルタリングしない
BSR 候補 RP ポリシー	メッセージをフィルタリングしない
BSR ポリシー	メッセージをフィルタリングしない
Auto-RP マッピング エージェント ポリシー	メッセージをフィルタリングしない
Auto-RP 候補 RP ポリシー	メッセージをフィルタリングしない
Join/Prune ポリシー	メッセージをフィルタリングしない
ネイバーとの隣接関係ポリシー	すべての PIM ネイバーと隣接関係を確立

## PIM の設定

PIM は、各インターフェイスに設定できます。



- (注) Cisco NX-OS がサポートしているのは PIM スパース モードのバージョン 2 です。このマニュアルで「PIM」と記載されている場合は、PIM スパース モードのバージョン 2 を意味しています。

下のテーブルで説明されているマルチキャスト配信モードを使用すると、PIM ドメインに、それぞれ独立したアドレス範囲を構成できます。

表 2: PIM のマルチキャスト配信モード

マルチキャスト配信モード	RP 設定の必要性	説明
アーキテクチャセールスマネージャ (ASM)	はい	任意の送信元のマルチキャスト
Bidir	はい	双方向共有ツリー
SSM	いいえ	送信元固有マルチキャスト
マルチキャスト用 RPF ルート	いいえ	マルチキャスト用 RPF ルート

PIM を設定する手順は、次のとおりです。

- 
- ステップ 1** テーブル 2 に示したマルチキャスト配信モードについて、各モードで構成するマルチキャストグループの範囲を選択します。
- ステップ 2** PIM または PIM6 機能を有効にします。「[PIM 機能の有効化](#)」セクションを参照してください。
- ステップ 3** PIM ドメインに参加させる各インターフェイスで、PIM スパースモードを設定します。「[PIM スパースモードの設定](#)」セクションを参照してください。
- ステップ 4** ステップ 1 で選択したマルチキャスト配信モードについて、次の設定作業を行います。
- ASM モードについては、「[ASM または Bidir の構成](#)」セクションを参照してください。
  - SSM モードについては、「[SSM \(PIM\) の設定](#)」セクションを参照してください。
  - マルチキャスト用 RPF ルートについては、「[マルチキャスト用 RPF ルートの設定](#)」セクションを参照してください。
- ステップ 5** メッセージフィルタリングを構成する場合。「[メッセージフィルタリングの設定](#)」セクションを参照してください。
- 

## PIM 機能の有効化

PIM コマンドにアクセスするには、PIM 機能をイネーブルにしておく必要があります。

### 始める前に

LAN Base Services ライセンスがインストールされていることを確認してください。



## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	コンフィギュレーション モードに入ります。
ステップ 2	<b>feature pim</b> 例： switch(config)# <b>feature pim</b>	PIM をイネーブルにします。デフォルトでは PIM はディセーブルになっています。
ステップ 3	(任意) <b>show running-configuration pim</b> 例： switch(config)# <b>show running-configuration pim</b>	<b>feature</b> コマンドを含む PIM の実行コンフィギュレーション情報を表示します。
ステップ 4	(任意) <b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	設定変更を保存します。

## PIM スパース モードの設定

スパースモードドメインに参加させる各スイッチインターフェイスで、PIM スパースモードを設定します。



- (注) マルチキャストルートマップの構成に関する詳細は、「[RP 情報配信を制御するルートマップの設定 \(PIM\)](#)」セクションを参照してください。



- (注) join-prune ポリシーを構成するには、「[メッセージフィルタリングの設定](#)」セクションを参照してください。

## 始める前に

LAN Base Services ライセンスがインストールされていること、および PIM がイネーブル化されていることを確認します。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	コンフィギュレーション モードに入ります。
ステップ 2	(任意) <b>ip pim auto-rp {listen [forward]   forward [listen]}</b> 例： switch(config)# <b>ip pim auto-rp listen</b>	Auto-RP メッセージの待ち受けまたは転送をイネーブルにします。デフォルトではこれらの機能がディセーブルになっているため、Auto-RP メッセージの受信と転送は行われません。
ステップ 3	(任意) <b>ip pim bsr {listen [forward]   forward [listen]}</b> 例： switch(config)# <b>ip pim bsr forward</b>	BSR メッセージの待ち受けまたは転送をイネーブルにします。デフォルトではこれらの機能がディセーブルになっているため、BSR メッセージの待ち受けまたは転送は行われません。
ステップ 4	(任意) <b>ip pim rp [ip prefix] vrf vrf-name  all</b> 例： switch(config)# <b>show ip pim rp</b>	Auto-RP および BSR の受信/転送ステートなど、PIM RP 情報を表示します。
ステップ 5	(任意) <b>ip pim register-rate-limit rate</b> 例： switch(config)# <b>ip pim register-rate-limit 1000</b>	レート制限を毎秒のパケット数で設定します。指定できる範囲は 1 ~ 65,535 です。デフォルト設定は無制限です。
ステップ 6	(任意) <b>[ip ipv4] routing multicast holddownholddown-period</b> 例： switch(config)# <b>ip routing multicast holddown 100</b>	初期ホールドダウン期間を秒単位で設定します。指定できる範囲は 90 ~ 210 です。ホールドダウン期間をディセーブルにするには、0 を指定します。デフォルト値は 210 です。
ステップ 7	(任意) <b>show running-configuration pim</b> 例： switch(config)# <b>show running-configuration pim</b>	Register レート制限を含めた PIM の実行コンフィギュレーション情報を表示します。
ステップ 8	<b>interface interface</b> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 2/1</b> switch(config-if)#	<b>ethernet slot/port</b> などのインターフェイスタイプおよび番号を入力して、インターフェイス モードを開始します。
ステップ 9	<b>no switchport</b> 例： switch(config-if)# <b>no switchport</b>	そのインターフェイスを、レイヤ 3 ルーテッドインターフェイスとして設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	<b>ip pim sparse-mode</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim sparse-mode</b>	現在のインターフェイスで PIM スパース モードをイネーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ 11	(任意) <b>ip pim dr-priority priority</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim dr-priority 192</b>	PIM hello メッセージの一部としてアドバタイズされる指定ルータ (DR) プライオリティを設定します。有効範囲は 1 ~ 4294967295 です。デフォルトは 1 です。
ステップ 12	(任意) <b>ip pim hello-authentication ah-md5 auth-key</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim hello-authentication ah-md5 my_key</b>	PIM hello メッセージ内の MD5 ハッシュ認証キーをイネーブルにします。暗号化されていない (クリアテキストの) キーか、または次に示す値のいずれかを入力したあと、スペースと MD5 認証キーを入力します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 : 暗号化されていない (クリアテキスト) キーを指定します。</li> <li>• 3 : 3-DES 暗号化キーを指定します。</li> <li>• 7 : Cisco Type 7 暗号化キーを指定します。</li> </ul>
ステップ 13	(任意) <b>ip pim hello-interval interval</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim hello-interval 25000</b>	hello メッセージの送信インターバルを、ミリ秒単位で設定します。範囲は 1 ~ 4294967295 です。デフォルト値は 30000 です。  (注) 最小値は 1 ミリ秒です。
ステップ 14	(任意) <b>ip pim border</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim border</b>	インターフェイスを PIM ドメインの境界として設定し、対象のインターフェイスで、ブートストラップ、候補 RP、または Auto-RP の各メッセージが受信されないようにします。デフォルトではディセーブルになっています。
ステップ 15	(任意) <b>ip pim neighbor-policy prefix-list prefix-list</b> 例： switch(config-if)# <b>ip pim neighbor-policy prefix-list AllowPrefix</b>	インターフェイスを PIM ドメインの境界として設定し、対象のインターフェイスで、ブートストラップ、候補 RP、または Auto-RP の各メッセージが受信されないようにします。デフォルトではディセーブルになっています。  <b>ip prefix-list prefix-list</b> コマンドを使用し、プレフィックスリストポリシーに基づいてどの PIM ネイバーと隣接関係になるかを設定します。プレフィックスリストは最大 63 文字です。デフォルトでは、すべての PIM ネイバーと隣接関係が確立されます。

	コマンドまたはアクション	目的
		(注) この機能の設定は、経験を積んだネットワーク管理者が行うことを推奨します。
ステップ 16	(任意) <b>show ip pim interface</b> [ <i>interface</i>   <b>brief</b> ] [ <b>vrf</b> <i>vrf-name</i>   <b>all</b> ]  例： <code>switch(config-if)# show ip pim interface</code>	PIM インターフェイスの情報を表示します。
ステップ 17	(任意) <b>copy running-config startup-config</b>  例： <code>switch(config-if)# copy running-config startup-config</code>	設定変更を保存します。

## ASM または Bidir の構成

Any Source Multicast (ASM) および双方向共有ツリー (Bidir) のマルチキャスト配信モードでは、マルチキャストデータの送信元と受信者の間に、共通のルートとして動作する RP を設定する必要があります。

ASM または Bidir モードを設定するには、スパス モードおよび RP の選択方式を設定します。RP の選択方式では、配信モードを指定して、マルチキャストグループの範囲を割り当てます。



(注) ASM または PIM-Bidir の構成前に、最初に以前のセクションで説明されているように PIM を有効にします。

### 静的 RP の設定 (PIM)

RP を静的に設定するには、PIM ドメインに参加するルータのそれぞれに RP アドレスを設定します。

**match ip multicast** コマンドとともに使用するグループプレフィックスにリスト化されるルートマップポリシー名を指定できます。



(注) 単方向 PIM を構成する場合は、ステップ 2 でコマンドの末尾からパラメータ [**bidir**] を削除し、次のようにします。 **ip pim rp-address** *rp-address* [**group-list** *ip-prefix* | **route-map** *policy-name*]

## 始める前に

Enterprise Services ライセンスがインストールされていること、および PIM がイネーブルになっていることを確認してください。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	コンフィギュレーションモードに入ります。
ステップ 2	<b>ip pim rp-address rp-address [group-list ip-prefix   route-map policy-name]</b> 例： switch(config)# <b>ip pim rp-address 192.0.2.33 group-list 224.0.0.0/9</b>	マルチキャストグループ範囲に、PIM スタティック RP アドレスを設定します。 <b>match ip multicast</b> コマンドとともに使用するグループプレフィックスにリスト化されるルートマップポリシー名を指定できます。デフォルトモードは ASM です。デフォルトのグループ範囲は 224.0.0.0 ~ 239.255.255.255 です。  この例では、指定したグループ範囲に PIM Bidir モードを設定しています。
ステップ 3	(任意) <b>show ip pim group-range [ip-prefix   vrf vrf-name   all]</b> 例： switch(config)# <b>show ip pim group-range</b>	PIM モードとグループ範囲を表示します。
ステップ 4	(任意) <b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	設定変更を保存します。

## BSR の設定

BSR を設定するには、候補 BSR および候補 RP を選択します。



**注意** 同じネットワーク内では、Auto-RP プロトコルと BSR プロトコルを同時に設定できません。

候補 BSR を表 3 で説明されている引数で構成できます。

表 3: 候補 BSR の引数

引数	説明
<i>interface</i>	ブートストラップメッセージで使用する、BSR 送信元 IP アドレスを取得するためのインターフェイス タイプおよび番号。
<i>hash-length</i>	ハッシュ長は、マスクを適用するために使用される上位桁の 1 の個数です。マスクでは、候補 RP のグループ アドレス範囲の論理積をとることにより、ハッシュ値を算出します。マスクは、グループ範囲が等しい一連の RP に割り当てられる連続アドレスの個数を決定します。PIM の場合、この値の範囲は 0 ~ 32 であり、デフォルト値は 30 秒です。
<i>priority</i>	現在の BSR に割り当てられたプライオリティ。ソフトウェアにより、プライオリティが最も高い BSR が選定されます。BSR プライオリティが等しい場合は、IP アドレスが最上位の BSR が選定されます。この値の範囲は 0 (プライオリティが最小) ~ 255 であり、デフォルト値は 64 です。

候補 RP を表 4 で説明されている引数とキーワードで構成できます。

表 4: BSR 候補 RP の引数およびキーワード

引数またはキーワード	説明
<i>interface</i>	ブートストラップメッセージで使用する、BSR 送信元 IP アドレスを取得するためのインターフェイス タイプおよび番号。
<b>group-list</b> <i>ip-prefix</i>	プレフィックス形式で指定された、この RP によって処理されるマルチキャスト グループ。
<i>interval</i>	候補 RP メッセージの送信間隔 (秒)。この値の範囲は 1 ~ 65,535 であり、デフォルト値は 60 秒です。  (注) 候補 RP インターバルは 15 秒以上に設定することを推奨します。

引数またはキーワード	説明
<i>priority</i>	現在の RP に割り当てられたプライオリティ。ソフトウェアにより、グループ範囲内で優先度が最も高い RP が選定されます。優先度が等しい場合は、IP アドレスが最上位の RP が選定されます。（数値が小さいほど優先度が高くなります）。この値の範囲は 0（優先度が最大）～ 255 であり、デフォルト値は 192 です。  (注) この優先度は BSR の BSR 候補の優先度とは異なります。BSR 候補の優先度は 0～255 の間で、大きい値ほど優先度が高くなります。



ヒント 候補 BSR および 候補 RP は、PIM ドメインのすべての箇所と適切に接続されている必要があります。

BSR および 候補 RP には同じルータを指定できます。多数のルータが設置されたドメインでは、複数の候補 BSR および 候補 RP を選択することにより、BSR または RP に障害が発生した場合に、自動的に代替 BSR または代替 RP へとフェールオーバーすることができます。

候補 BSR および 候補 RP を設定する手順は、次のとおりです。

1. PIM ドメインの各ルータで BSR メッセージの受信と転送を行うかどうかを設定します。候補 RP または 候補 BSR として設定されたルータは、インターフェイスにドメイン境界機能が設定されていない場合、すべての BSR プロトコル メッセージの受信と転送を自動的に実行します。詳細については、「[PIM スパースモードの設定](#)」セクションを参照してください。
2. 候補 BSR および 候補 RP として動作するルータを選択します。
3. 後述の手順に従い、候補 BSR および 候補 RP をそれぞれ設定します。
4. BSR メッセージフィルタリングを設定します。「[メッセージフィルタリングの設定](#)」セクションを参照してください。

## BSR の設定



(注) PIM-ASM を構成した場合は、ステップ 3 でコマンドからパラメータ `bidir` を削除すると、コマンド エントリが以下を読み取ります。

```
ip pim [ bsr ] rp-candidate interface group-list ip-prefix [ priority priority ] [ interval interval ]
```

## 始める前に

LAN Base Services ライセンスがインストールされていること、および PIM がイネーブル化されていることを確認します。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	コンフィギュレーションモードに入ります。
ステップ 2	<b>ip pim [bsr] bsr-candidate interface [hash-len hash-length] [priority priority]</b> 例： switch(config)# <b>ip pim bsr-candidate ethernet 2/1 hash-len 24</b>	候補ブートストラップルータ (BSP) を設定します。ブートストラップメッセージで使用される送信元 IP アドレスは、インターフェイスの IP アドレスです。ハッシュ長は 0 ~ 32 であり、デフォルト値は 30 です。プライオリティは 0 ~ 255 であり、デフォルト値は 64 です。パラメータの詳細については、テーブル 10 を参照してください。
ステップ 3	(任意) <b>ip pim [bsr] rp-candidate interface group-list ip-prefix route-map policy-name priority priority interval interval</b> 例： switch(config)# <b>ip pim rp-candidate ethernet 2/1 group-list 239.0.0.0/24</b>	BSR の候補 RP を設定します。プライオリティは 0 (プライオリティが最大) ~ 65,535 であり、デフォルト値は 192 です。インターバルは 1 ~ 65,535 秒であり、デフォルト値は 60 秒です。 (注) 候補 RP インターバルは 15 秒以上に設定することを推奨します。  例では、PIM-Bidir 候補 RP を構成します。 (注) ASM 候補 RP を構成するには、コマンドの最後にあるパラメータ <code>bidir</code> を省略します。
ステップ 4	(任意) <b>show ip pim group-range [ip-prefix] [vrf vrf-name   all]</b> 例： switch(config)# <b>show ip pim group-range</b>	PIM モードとグループ範囲を表示します。
ステップ 5	(任意) <b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	実行設定を、スタートアップ設定にコピーします。

## Auto-RP の設定

Auto-RP を設定するには、候補マッピングエージェントおよび候補 RP を選択します。マッピングエージェントおよび候補 RP には同じルータを指定できます。





**注意** 同じネットワーク内では、Auto-RP プロトコルと BSR プロトコルを同時に設定できません。

Auto-RP マッピング エージェントの設定では、テーブル 5 で説明された引数を指定できます。

表 5: Auto-RP マッピング エージェントの引数

引数	説明
<i>interface</i>	ブートストラップ メッセージで使用する、Auto-RP マッピング エージェントの IP アドレスを取得するためのインターフェイス タイプ および番号。
<i>scope ttl</i>	RP-Discovery メッセージが転送される最大ホップ数を表す持続可能時間 (TTL) 値。この値の範囲は 1 ~ 255 であり、デフォルト値は 32 です。  (注) 「 <a href="#">PIM スパースモードの設定</a> 」セクションの境界ドメイン機能を参照してください。

複数の Auto-RP マッピング エージェントを設定した場合、1 つだけがドメインのマッピング エージェントとして選定されます。選定されたマッピング エージェントは、すべての候補 RP メッセージを配信します。すべてのマッピング エージェントが配信された候補 RP メッセージを受信し、受信した RP キャッシュを、RP-Discovery メッセージの一部としてアドバタイズします。

候補 RP をテーブル 6 で説明されている引数とキーワードで構成できます。

表 6: Auto-RP 候補 RP の引数とキーワード

引数またはキーワード	説明
<i>interface</i>	ブートストラップ メッセージで使用する、候補 RP の IP アドレスを取得するためのインターフェイス タイプと番号。
<i>group-list ip-prefix</i>	現在の RP で処理されるマルチキャストグループ。プレフィックス形式で指定します。

引数またはキーワード	説明
<code>scope ttl</code>	RP-Discovery メッセージが転送される最大ホップ数を表す存続可能時間 (TTL) 値。この値の範囲は 1 ~ 255 であり、デフォルト値は 32 です。  (注) 「 <a href="#">PIM スパースモードの設定</a> 」セクションの境界ドメイン機能を参照してください。
<code>interval</code>	RP-Announce メッセージの送信間隔 (秒)。この値の範囲は 1 ~ 65,535 であり、デフォルト値は 60 です。  (注) 候補 RP インターバルは 15 秒以上に設定することを推奨します。
<code>bidir</code>	指定しない場合、現在の RP は ASM モードになります。指定した場合、RP は bidir モードになります。



**ヒント** マッピング エージェントおよび候補 RP は、PIM ドメインのすべての箇所と適切に接続されている必要があります。

Auto-RP マッピング エージェントおよび候補 RP を設定する手順は、次のとおりです。

1. PIM ドメインの各ルータで、Auto-RP メッセージの受信と転送を行うかどうかを設定します。候補 RP または Auto-RP マッピング エージェントとして設定されたルータは、インターフェイスにドメイン境界機能が設定されていない場合、すべての Auto-RP プロトコルメッセージの受信と転送を自動的に実行します。詳細については、「[PIM スパースモードの設定](#)」セクションを参照してください。
2. マッピング エージェントおよび候補 RP として動作するルータを選択します。
3. 後述の手順に従い、マッピング エージェントおよび候補 RP をそれぞれ設定します。
4. Auto-RP メッセージフィルタリングを設定します。「[メッセージフィルタリングの設定](#)」セクションを参照してください。

## Auto RP の構成



- (注) ステップ 3 に示すコマンドでパラメータ `bidir` を使用するの、双方向 PIM (PIM-Bidir) の場合のみです。単方向 PIM を構成している場合、コマンドは次のようになります。 **ip pim {send-rp-announce | {auto-rp rp-candidate}} interface group-list ip-prefix [scope ttl] [interval interval]**

## 始める前に

LAN Base Services ライセンスがインストールされていること、および PIM がイネーブル化されていることを確認します。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	コンフィギュレーション モードに入ります。
ステップ 2	<b>ip pim {send-rp-discovery   auto-rp mapping-agent} interface [scope ttl]</b> 例： switch(config)# <b>ip pim auto-rp mapping-agent ethernet 2/1</b>	Auto-RP マッピング エージェントを設定します。Auto-RP Discovery メッセージで使用される送信元 IP アドレスは、インターフェイスの IP アドレスです。デフォルト スコープは 32 です。パラメータの詳細については、 <a href="#">テーブル 12</a> を参照してください。
ステップ 3	<b>ip pim {send-rp-announce   {auto-rp rp-candidate}} interface group-list ip-prefix [scope ttl] [interval interval] [bidir]</b> 例： switch(config)# <b>ip pim auto-rp rp-candidate ethernet 2/1 group-list 239.0.0.0/24 bidir</b>	Auto-RP の候補 RP を設定します。デフォルト スコープは 32 です。デフォルト インターバルは 60 秒です。デフォルトでは、ASM の候補 RP が作成されます。パラメータの詳細については、 <a href="#">テーブル 4 ~ 6</a> を参照してください。  (注) 候補 RP インターバルは 15 秒以上に設定することを推奨します。  この例では、双方向候補 RP を構成します。  (注) この例では、コマンドの末尾にある <code>bidir</code> パラメータを省略して、ASM 候補 RP を作成します。
ステップ 4	(任意) <b>show ip pim group-range [ip-prefix   vrf vrf-name   all]</b> 例： switch(config)# <b>show ip pim group-range</b>	PIM モードとグループ範囲を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	(任意) <b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# <b>copy running-config startup-config</b>	設定変更を保存します。

## PIM エニーキャスト RP セットの設定 (PIM)

PIM Anycast-RP セットを設定する手順は、次のとおりです。

ステップ 1 PIM エニーキャスト RP セット内のルータを選択します。

ステップ 2 PIM エニーキャスト RP セットの IP アドレスを選択します。

ステップ 3 このセクションの説明に従って、PIM エニーキャスト RP セット内の各ピア RP およびローカルアドレスを構成します。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface loopback number</b> 例： switch(config)# <b>interface loopback 0</b> switch(config-if)#	インターフェイス ループバックを設定します。 この例では、インターフェイスループバックを0に設定しています。
ステップ 3	<b>ip address ip-prefix</b> 例： switch(config-if)# <b>ip address 192.168.1.1/32</b>	このインターフェイスの IP アドレスを設定します。 この例では、Anycast-RP の IP アドレスを設定しています。
ステップ 4	<b>exit</b> 例： switch(config)# <b>exit</b>	コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 5	<b>ip pim anycast-rp anycast-rp-address anycast-rp-peer-address</b> 例： switch(config)# <b>ip pim anycast-rp 192.0.2.3 192.0.2.31</b>	指定した Anycast-RP アドレスに対応する PIM Anycast-RP ピアアドレスを設定します。各コマンドで同じ Anycast-RP アドレスを指定して実行すると、Anycast-RP セットが作成されます。RP の IP アドレスは、同一セット内の RP との通信に使用されます。
ステップ 6	Anycast-RP セットに属する各ピア RP で、同じ Anycast-RP アドレスを使用してステップ 5 を繰り返します。	—

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	<code>ip[ autoconfig   ip-address [secondary]]</code>	PIM モードとグループ範囲を表示します。
ステップ 8	<code>copy running-config startup-config</code>  例： <code>switch(config)# copy running-config startup-config</code>	設定変更を保存します。

## ASM 専用の共有ツリーの設定 (PIM)

共有ツリーを構成できるのは、Any Source Multicast (ASM) グループの最終ホップルータだけです。この場合、新たな受信者がアクティブグループに加入した場合、このルータでは共有ツリーから SPT へのスイッチオーバーは実行されません。**match ip[v6] multicast** コマンドを使用して、共有ツリーの使用を強制するグループ範囲を指定できます。このオプションは、送信元ツリーに対する Join/Prune メッセージを受信した場合の、ルータの標準動作には影響を与えません。

デフォルトではこの機能がディセーブルになっているため、ソフトウェアは送信元ツリーへのスイッチオーバーを行います。



(注) ASM モードでは、最終ホップルータだけが共有ツリーから SPT に切り替わります。

### 始める前に

Enterprise Services ライセンスがインストールされていること、および PIM がイネーブルになっていることを確認してください。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>  例： <code>switch# configure terminal</code> <code>switch(config)#</code>	コンフィギュレーションモードに入ります。
ステップ 2	<code>ip pim use-shared-tree-only group-list policy-name</code>  例： <code>switch(config)# ip pim use-shared-tree-only</code> <code>group-list my_group_policy</code>	共有ツリーだけを構築します。共有ツリーから SPT へのスイッチオーバーは実行されません。 <b>match ip multicast</b> コマンドで、使用するグループを示すルートマップポリシー名を指定します。デフォルトでは、送信元に対する (*, G) ステートのマルチキャストパケットを受信すると、ソフトウェアは PIM (S, G) Join メッセージを送信元方向に発信します。

	コマンドまたはアクション	目的
		(注) このコマンドは、スタンドアロン (非 vPC) のラストホップルータ (LHR) 構成でサポートされています。
ステップ 3	(任意) <b>show ip pim group-range</b> [ <i>ip-prefix</i>   <i>vrf vrf-name</i>   <b>all</b> ]  例 : switch(config)# <b>show ip pim group-range</b>	PIM モードとグループ範囲を表示します。
ステップ 4	(任意) <b>copy running-config startup-config</b>  例 : switch(config-if)# <b>copy running-config startup-config</b>	設定変更を保存します。

## SSM (PIM) の設定

Source-Specific Multicast (SSM) は、マルチキャスト送信元にデータを要求する受信者に対して、接続された DR 上のソフトウェアが対象の送信元への最短パス ツリー (SPT) を構築するマルチキャスト配信モードです。



(注) SSM と PIM-Bidir と組み合わせて構成することはできません。

IPv4 ネットワーク上のホストから、送信元を特定してマルチキャストデータを要求するには、このホストおよびこのホストの DR で、IGMPv3 が実行されている必要があります。SSM モードでインターフェイスに PIM を設定する場合は、IGMPv3 をイネーブルにするのが一般的です。IGMPv1 または IGMPv2 が実行されているホストでは、SSM 変換を使用して、グループと送信元のマッピング設定を行うことができます。詳細については、「[IGMP の設定](#)」を参照してください。

コマンドラインで値を指定して、SSM で使用されるグループ範囲を構成できます。デフォルトでは、PIM に対する SSM グループ範囲は 232.0.0.0/8 です。

**match ip multicast** コマンドとともに使用するグループプレフィックスにリスト化されるルートマップポリシー名を指定できます。



(注) デフォルトの SSM グループ範囲を使用する場合は、SSM グループ範囲の設定は不要です。

## 始める前に

LAN Base Services ライセンスがインストールされていること、および PIM がイネーブル化されていることを確認します。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的								
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します								
ステップ 2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>オプション</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>コマンド</td> <td>目的</td> </tr> <tr> <td> <b>ip pim ssm range</b>  <i>{ip-prefix   none}</i>    <b>route-map</b>  <i>policy-name</i>            例：  <pre>switch(config)# ip pim ssm range 239.128.1.0/24</pre> </td> <td>SSM モードで処理するグループ範囲を最大 4 つまで設定します。<b>match ip multicast</b> コマンドとともに使用するグループプレフィックスにリスト化されるルートマップ ポリシー名を指定できます。デフォルトの範囲は 232.0.0.0/8 です。キーワード <b>none</b> が指定されている場合、すべてのグループ範囲が削除されます。</td> </tr> <tr> <td> <b>no ip pim ssm range</b>  <i>{range ip-prefix   none}</i>   <b>route-map</b>  <i>policy-name</i>            例：  <pre>switch(config)# no ip pim ssm range none</pre> </td> <td>SSM 範囲から指定のプレフィックスを削除するか、ルートマップ ポリシーを削除します。キーワード <b>none</b> が指定されている場合、SSM 範囲を 232.0.0.0/8 のデフォルトにリセットします。</td> </tr> </tbody> </table>	オプション	説明	コマンド	目的	<b>ip pim ssm range</b> <i>{ip-prefix   none}</i>   <b>route-map</b> <i>policy-name</i> 例： <pre>switch(config)# ip pim ssm range 239.128.1.0/24</pre>	SSM モードで処理するグループ範囲を最大 4 つまで設定します。 <b>match ip multicast</b> コマンドとともに使用するグループプレフィックスにリスト化されるルートマップ ポリシー名を指定できます。デフォルトの範囲は 232.0.0.0/8 です。キーワード <b>none</b> が指定されている場合、すべてのグループ範囲が削除されます。	<b>no ip pim ssm range</b> <i>{range ip-prefix   none}</i>   <b>route-map</b> <i>policy-name</i> 例： <pre>switch(config)# no ip pim ssm range none</pre>	SSM 範囲から指定のプレフィックスを削除するか、ルートマップ ポリシーを削除します。キーワード <b>none</b> が指定されている場合、SSM 範囲を 232.0.0.0/8 のデフォルトにリセットします。	
オプション	説明									
コマンド	目的									
<b>ip pim ssm range</b> <i>{ip-prefix   none}</i>   <b>route-map</b> <i>policy-name</i> 例： <pre>switch(config)# ip pim ssm range 239.128.1.0/24</pre>	SSM モードで処理するグループ範囲を最大 4 つまで設定します。 <b>match ip multicast</b> コマンドとともに使用するグループプレフィックスにリスト化されるルートマップ ポリシー名を指定できます。デフォルトの範囲は 232.0.0.0/8 です。キーワード <b>none</b> が指定されている場合、すべてのグループ範囲が削除されます。									
<b>no ip pim ssm range</b> <i>{range ip-prefix   none}</i>   <b>route-map</b> <i>policy-name</i> 例： <pre>switch(config)# no ip pim ssm range none</pre>	SSM 範囲から指定のプレフィックスを削除するか、ルートマップ ポリシーを削除します。キーワード <b>none</b> が指定されている場合、SSM 範囲を 232.0.0.0/8 のデフォルトにリセットします。									
ステップ 3	(任意) <b>show ip pim group-range</b> [ <i>ip-prefix</i>   <b>vrf</b> <i>vrf-name</i> ] 例： <pre>switch(config)# show ip pim group-range</pre>	PIM モードとグループ範囲を表示します。								
ステップ 4	(任意) <b>copy running-config startup-config</b> 例： <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	設定変更を保存します。								

## マルチキャスト用 RPF ルートの設定

ユニキャスト トラフィック パスを分岐させてマルチキャスト データを配信するには、マルチキャスト用 RPF ルートを定義します。境界ルータにマルチキャスト用 RPF ルートを定義すると、外部ネットワークへの Reverse Path Forwarding (RPF) がイネーブルになります。

マルチキャスト ルートはトラフィック 転送に直接使用されるわけではなく、RPF チェックのために使用されます。マルチキャスト用 RPF ルートは再配布できません。マルチキャスト転送に関する詳細は、「[マルチキャスト転送](#)」セクションを参照してください。

### 始める前に

LAN Base Services ライセンスがインストールされていること、および PIM がイネーブル化されていることを確認します。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	コンフィギュレーション モードに入ります。
ステップ 2	<b>ip mroute {ip-addr mask   ip-prefix} {next-hop   nh-prefix} [route-preference] [vrf vrf-name]</b> 例： switch(config)# <b>ip mroute 192.0.2.33/24 192.0.2.1</b>	RPF 計算で使用するマルチキャスト用 RPF ルートを設定します。ルート プリファレンスは 1 ~ 255 です。デフォルト プリファレンスは 1 です。
ステップ 3	(任意) <b>show ip static-route [ vrf vrf-name]</b> 例： switch(config)# <b>show ip static-route</b>	設定されているスタティック ルートを表示します。
ステップ 4	(任意) <b>copy running-config startup-config</b>	設定変更を保存します。

## RP 情報配信を制御するルート マップの設定 (PIM)

ルート マップは、一部の RP 設定のミスや悪意のある攻撃に対する保護機能を提供します。

「[メッセージフィルタリングの設定](#)」セクションで説明されているコマンドのルート マップを使用します。

ルート マップを設定すると、ネットワーク全体について RP 情報の配信を制御できます。各クライアント ルータで発信元の BSR またはマッピング エージェントを指定したり、各 BSR およびマッピング エージェントで、アドバタイズされる (発信元の) 候補 RP のリストを指定したりできるため、目的の情報だけが配信されるようになります。





(注) **match ipv6 multicast** コマンドのみがルートマップで効果があります。

#### 始める前に

Enterprise Services ライセンスがインストールされていること、および PIM6 がイネーブルになっていることを確認してください。

#### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	コンフィギュレーションモードに入ります。
ステップ 2	<b>route-map map-name [permit   deny] [sequence-number]</b> 例： switch(config)# <b>route-map ASM_only permit 10</b> switch(config-route-map)#	ルートマップ コンフィギュレーションモードを開始します。構成方法は <b>permit</b> キーワードを使用します。
ステップ 3	<b>match ip multicast {rp ip-address [rp-type rp-type] [group ip-prefix]}   {group ip-prefix rp ip-address [rp-type rp-type]}</b> 例： switch(config)# <b>match ip multicast group 224.0.0.0/4 rp 0.0.0.0/0 rp-type ASM</b>	指定したグループ、RP、および RP タイプを関連付けます。ユーザは RP のタイプ (ASM または Bidir) を指定できます。例で示すとおり、このコンフィギュレーションモードでは、グループおよび RP を指定する必要があります。  (注) BSR RP、Auto-RP、およびスタティック RP では、 <b>group-range</b> キーワードは使用できません。このコマンドは、 <b>permit</b> と <b>deny</b> の両方を許可します。一部の <b>match mask</b> コマンドは、 <b>permit</b> または <b>deny</b> を許可しません。
ステップ 4	(任意) <b>show route-map</b> 例： switch(config-route-map)# <b>show route-map</b>	設定済みのルートマップを表示します。
ステップ 5	(任意) <b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config-route-map)# <b>copy running-config startup-config</b>	設定変更を保存します。

## メッセージフィルタリングの設定

テーブル7に、PIM および PIM6 でのメッセージフィルタリングの構成方法を示します。

表 7: PIM および PIM6 でのメッセージフィルタリング

メッセージの種類	説明
スイッチに対しグローバル	
ネイバーの変更の記録	ネイバーのステート変更を通知する Syslog メッセージをイネーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。
PIM Register ポリシー	PIM 登録メッセージをルートマップ ポリシーに基づいてフィルタリングできるようにし、この <b>match ip multicast</b> コマンドでグループまたはグループと送信元アドレスを指定できます。このポリシーは、RP として動作するルータに適用されます。デフォルトではこの機能がディセーブルになっているため、PIM Register メッセージのフィルタリングは行われません。
BSR 候補 RP ポリシー	ルートマップポリシーに基づく、BSR 候補 RP メッセージのフィルタリングを有効にします。 <b>match ip multicast</b> コマンドで、RP、グループアドレス、およびタイプ (ASM) を指定できます。このコマンドは、BSR の選定対象のルータで使用できます。デフォルトでは、BSR メッセージはフィルタリングされません。
BSR ポリシー	ルートマップポリシーに基づく、BSR クライアントルータによる BSR メッセージのフィルタリングをイネーブルにします。 <b>match ip multicast</b> コマンドで、BSR 送信元アドレスを指定できます。このコマンドは、BSR メッセージを受信するクライアントルータで使用できます。デフォルトでは、BSR メッセージはフィルタリングされません。

メッセージの種類	説明
Auto-RP 候補 RP ポリシー	ルートマップ ポリシーに基づいた Auto-RP マッピング エージェントで Auto-RP 通知メッセージをフィルタリングできるようにし、 <b>match ip multicast</b> コマンドで RP アドレスとグループ アドレスおよびタイプ ASM を指定できるようにします。このコマンドは、マッピング エージェントで使用できます。デフォルトでは、Auto-RP メッセージはフィルタリングされません。
Auto-RP マッピング エージェント ポリシー	ルートマップ ポリシーに基づく、クライアント ルータによる Auto-RP Discovery メッセージのフィルタリングをイネーブルにします。 <b>match ip multicast</b> コマンドで、マッピング エージェント送信元アドレスを指定できます。このコマンドは、Discovery メッセージを受信するクライアント ルータで使用できます。デフォルトでは、Auto-RP メッセージはフィルタリングされません。
スイッチ インターフェイスごと	
Join/Prune ポリシー	ルートマップ ポリシーに基づく、Join/Prune メッセージのフィルタリングをイネーブルにします。 <b>match ip[v6] multicast</b> コマンドで、グループ、グループと送信元、またはグループと RP アドレスを指定できます。デフォルトでは、Join/Prune メッセージはフィルタリングされません。

マルチキャストルートマップの構成に関する詳細は、「[RP 情報配信を制御するルートマップの設定 \(PIM\)](#)」セクションを参照してください。



(注) ルートマップ ポリシーの構成に関する詳細は、『[Cisco Nexus 3548 スイッチ NX-OS ユニキャストルーティング構成ガイド](#)』

## メッセージフィルタリングの設定

### 始める前に

LAN Base Services ライセンスがインストールされていること、および PIM がイネーブル化されていることを確認します。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	(任意) <b>ip pim register-policy policy-name</b> 例： switch(config)# <b>ip pim register-policy</b> my_register_policy	ルートマップポリシーに基づく、PIM Register メッセージのフィルタリングをイネーブルにします。 <b>match ip multicast</b> コマンドを使用して、グループまたはグループおよび送信元アドレスを指定できます。
ステップ 3	(任意) <b>ip pim bsr rp-candidate-policy policy-name</b> 例： switch(config)# <b>ip pim bsr rp-candidate-policy</b> my_bsr_rp_candidate_policy	ルートマップポリシーに基づく、BSR 候補 RP メッセージのフィルタリングを有効にします。 <b>match ip multicast</b> コマンドで、RP、グループアドレス、およびタイプ (ASM) を指定できます。このコマンドは、BSR の選定対象のルータで使用できます。デフォルトでは、BSR メッセージはフィルタリングされません。
ステップ 4	(任意) <b>ip pim bsr bsr-policy policy-name</b> 例： switch(config)# <b>ip pim bsr bsr-policy</b> my_bsr_policy	ルートマップポリシーに基づく、BSR クライアントルータによる BSR メッセージのフィルタリングをイネーブルにします。 <b>match ip multicast</b> コマンドで、BSR 送信元アドレスを指定できます。このコマンドは、BSR メッセージを受信するクライアントルータで使用できます。デフォルトでは、BSR メッセージはフィルタリングされません。
ステップ 5	(任意) <b>ip pim auto-rp rp-candidate-policy policy-name</b> 例： switch(config)# <b>ip pim auto-rp</b> <b>rp-candidate-policy my_auto_rp_candidate_policy</b>	ルートマップポリシーに基づいた Auto-RP マッピングエージェントで Auto-RP 通知メッセージをフィルタリングできるようにし、 <b>match ip multicast</b> コマンドで RP アドレスとグループアドレスを指定できるようにします。このコマンドは、マッピングエージェントで使用できます。デフォルトでは、Auto-RP メッセージはフィルタリングされません。
ステップ 6	(任意) <b>ip pim auto-rp mapping-agent-policy policy-name</b> 例： switch(config)# <b>ip pim auto-rp</b> <b>mapping-agent-policy my_auto_rp_mapping_policy</b>	ルートマップポリシーに基づく、クライアントルータによる Auto-RP Discovery メッセージのフィルタリングをイネーブルにします。 <b>match ip multicast</b> コマンドで、マッピング エージェント送信元アドレスを指定できます。このコマンドは、Discovery メッセージを受信するクライアントルータで使用できます。デフォルトでは、Auto-RP メッセージはフィルタリングされません。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	<b>interface</b> <i>interface</i> 例： switch(config)# <b>interface ethernet 2/1</b> switch(config-if)#	指定したインターフェイスでインターフェイスモードを開始します。
ステップ 8	<b>no switchport</b> 例： switch(config-if)# <b>no switchport</b>	そのインターフェイスを、レイヤ 3 ルーテッドインターフェイスとして設定します。
ステップ 9	(任意) <b>ip pim jp-policy</b> <i>policy-name</i> [ <b>in</b>   <b>out</b> ] 例： switch(config-if)# <b>ip pim jp-policy my_jp_policy</b>	ルートマップ ポリシーに基づく、Join/Prune メッセージのフィルタリングを有効にします。 <b>match ip multicast</b> コマンドで、グループ、グループと送信元、またはグループと RP アドレスを指定できます。デフォルトでは、Join/Prune メッセージはフィルタリングされません。  このコマンドは、送信および着信の両方向のメッセージをフィルタリングします。
ステップ 10	(任意) <b>show run pim</b> 例： switch(config-if)# <b>show run pim</b>	PIM 構成コマンドを表示します。
ステップ 11	(任意) <b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config-if)# <b>copy running-config startup-config</b>	設定変更を保存します。

## ルートのフラッシュ

フラッシュされたルートは、Multicast Routing Information Base (MRIB) および Multicast Forwarding Information Base (MFIB) から削除されます。

### 始める前に

LAN Base Services ライセンスがインストールされていること、および PIM がイネーブル化されていることを確認します。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例：	コンフィギュレーション モードに入ります。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch# configure terminal switch(config)#	
ステップ 2	<b>ip pim flush-routes</b> 例： switch(config)# ip pim flush-routes	PIM プロセスの再起動時に、ルートを削除します。デフォルトでは、ルータはフラッシュされません。
ステップ 3	<b>show running-configuration pim</b> 例： switch(config)# show running-configuration pim	<b>flush-routes</b> コマンドを含む、PIM 実行コンフィギュレーション情報を示します。
ステップ 4	<b>copy running-config startup-config</b> 例： switch(config)# copy running-config startup-config	設定変更を保存します。

## PIM 設定の確認

PIM の設定情報を表示するには、次の作業のいずれかを行います。

コマンド	目的
<b>show ip mroute</b> { source   group [ source ] } [ vrf vrf-name   all ]	IP マルチキャスト ルーティング テーブルを表示します。
<b>show ip pim group-range</b> [ vrf vrf-name   all ]	学習済みまたは設定済みのグループ範囲およびモードを表示します。同様の情報については、 <b>show ip pim rp</b> コマンドを参照してください。
<b>show ip pim interface</b> [ interface   brief ] [ vrf vrf-name   all ]	情報をインターフェイス別に表示します。
<b>show ip pim neighbor</b> [ vrf vrf-name   all ]	ネイバーをインターフェイス別に表示します。
<b>show ip pim oif-list</b> group [ source ] [ vrf vrf-name   all ]	OIF リスト内のすべてのインターフェイスを表示します。
<b>show ip pim route</b> {source group   group [ source ] } [ vrf vrf-name   all ]	マルチキャストルート (S、G) の PIM 加入を受信したインターフェイスなど、各マルチキャストルートの情報を表示します。
<b>show ip pim rp</b> [ vrf vrf-name   all ]	ソフトウェアの既知のランデブーポイント (RP) およびその学習方法と、それらのグループ範囲を表示します。同様の情報については、 <b>show ip pim group-range</b> コマンドを参照してください。

コマンド	目的
<b>show ip pim rp-hash</b> [ vrf vrf-name   all ]	ブートストラップ ルータ (BSP) RP ハッシュ情報を表示します。
<b>show running-configuration pim</b>	実行コンフィギュレーション情報を表示します。
<b>show startup-configuration pim</b>	実行コンフィギュレーション情報を表示します。
<b>show ip pim vrf</b> [ vrf-name   all ] [ detail ]	各 VRF の情報を表示します。

## 統計の表示

次に、PIM の統計情報を、表示およびクリアするコマンドについて説明します。

### PIM 統計情報の表示

下のテーブルにリスト化されているコマンドを使用して、PIM 統計とメモリを表示できます。PIM に **show ip** 形式のコマンドを使用します。

コマンド	説明
<b>show ip pim policy statistics</b>	Register、RP、および Join/Prune メッセージのポリシーについて、ポリシー統計情報を表示します。

これらのコマンドから出力でフィールドに関する詳細は、『[Cisco Nexus 3000 シリーズ NX-OS マルチキャストルーティング コマンドリファレンス](#)』を参照してください。

### PIM 統計情報のクリア

テーブル 8 にリスト化されたコマンドを使用して PIM および PIM6 統計をクリアできます。PIM に **show ip** 形式のコマンドを使用します。

表 8: 統計情報をクリアする PIM コマンド

コマンド	説明
<b>clear ippim interface statistics interface</b>	指定したインターフェイスのカウンタをクリアします。
<b>clear ip pim policy statistics</b>	Register、RP、および Join/Prune メッセージのポリシーについて、ポリシー カウンタをクリアします。

コマンド	説明
<code>clear ip pim statistics [vrf vrf-name   all]</code>	PIM プロセスで使用されるグローバル カウンタをクリアします。

## PIM の設定例

ここでは、さまざまなデータ配信モードおよび RP 選択方式を使用し、PIM を設定する方法について説明します。

### SSM の構成例

SSM モードで PIM を設定するには、PIM ドメイン内の各ルータで、次の手順を実行します。

1. ドメインに参加させるインターフェイスで PIM スパースモードパラメータを設定します。すべてのインターフェイスで PIM をイネーブルにすることを推奨します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 2/1
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# ip pim sparse-mode
```

2. SSM をサポートする IGMP のパラメータを設定します。「[IGMP の設定](#)」を参照してください。通常は、SSM をサポートするために、PIM インターフェイスに IGMPv3 を設定します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 2/1
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# ip igmp version 3
```

3. デフォルト範囲を使用しない場合は、SSM 範囲を設定します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip pim ssm range 239.128.1.0/24
```

次に、SSM モードで PIM を構成する方法の例を示します。

```
configure terminal
interface ethernet 2/1
no switchport
ip pim sparse-mode
ip igmp version 3
exit
ip pim ssm range 239.128.1.0/24
```

### BSR の設定例

BSR メカニズムを使用して ASM モードで PIM を設定するには、PIM ドメイン内の各ルータで、次の手順を実行します。



1. **ステップ 1** : ドメインに参加させるインターフェイスで PIM スパース モードパラメータを構成します。すべてのインターフェイスで PIM をイネーブルにすることを推奨します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 2/1
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# ip pim sparse-mode
```

2. **ステップ 2** : ルータが BSR メッセージの受信と転送を行うかどうかを構成します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip pim bsr forward listen
```

3. **ステップ 3** : BSR として動作させるルータのそれぞれに、BSR パラメータを構成します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip pim bsr-candidate ethernet 2/1 hash-len 30
```

4. **ステップ 4** : 候補 RP として動作させるルータのそれぞれに、RP パラメータを構成します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip pim rp-candidate ethernet 2/1 group-list 239.0.0.0/24
```

次に、BSR メカニズムを使用して PIM ASM モードを設定し、同一のルータに BSR と RP を設定する場合の例を示します。

```
configure terminal
interface ethernet 2/1
no switchport
ip pim sparse-mode
exit
ip pim bsr forward listen
ip pim bsr-candidate ethernet 2/1 hash-len 30
ip pim rp-candidate ethernet 2/1 group-list 239.0.0.0/24
```

## PIM Anycast-RP の設定例

PIM エニーキャスト RP 方式を使用して ASM モードを設定するには、PIM ドメイン内のルータごとに、次の手順を実行します。

1. **手順 1** : ドメインに参加させるインターフェイスで PIM スパース モードパラメータを構成します。すべてのインターフェイスで PIM をイネーブルにすることを推奨します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 2/1
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# ip pim sparse-mode
```

2. **ステップ 2** : Anycast-RP セット内のすべてのルータに適用する RP アドレスを構成します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface loopback 0
switch(config-if)# ip address 192.0.2.3/32
```

3. **ステップ 3** : Anycast-RP セットに加える各ルータで、その Anycast-RP セットに属するルータ間で通信に使用するアドレスを指定し、ループバックを構成します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface loopback 1
switch(config-if)# ip address 192.0.2.31/32
```

4. **ステップ 4** : すべてのルータで Anycast-RP として使用される RP-address を構成します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip pim rp-address 192.0.2.3
```

5. **ステップ 5** : Anycast-RP セットに加える各ルータについて、Anycast-RP パラメータとして Anycast-RP の IP アドレスを指定します。同じ作業を、Anycast-RP の各 IP アドレスで繰り返します。この例では、2 つの Anycast-RP を指定しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip pim anycast-rp 192.0.2.3 193.0.2.31
switch(config)# ip pim anycast-rp 192.0.2.3 193.0.2.32
```

次に、2 つの Anycast-RP を使用して、PIM ASM モードを設定する例を示します。

```
configure terminal
interface ethernet 2/1
no switchport
ip pim sparse-mode
exit
interface loopback 0
ip address 192.0.2.3/32
exit
ip pim anycast-rp 192.0.2.3 192.0.2.31
ip pim anycast-rp 192.0.2.3 192.0.2.32
```

## BSR を使用した PIM-Bidir の構成例

次のセクションでは、BSR で PIM-Bidir モードを構成する方法を示します。手順は、特定のグループ範囲に対して Auto-RP またはスタティック RP を使用して PIM を構成するために使用する手順と似ています。

BSR メカニズムを使用して ASM モードで Bidir を構成するには、PIM ドメイン内の各ルータで、次の手順を実行します。

1. **手順 1** : ドメインに参加させるインターフェイスで PIM スパース モード パラメータを構成します。すべてのインターフェイスで PIM をイネーブルにすることを推奨します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 2/1
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# ip pim sparse-mode
```

2. **手順 2** : ルータが BSR メッセージの受信と転送を行うかどうかを構成します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip pim bsr forward listen
```

3. **手順 3** : BSR として動作させるルータのそれぞれに、BSR パラメータを構成します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip pim bsr-candidate ethernet 2/1 hash-len 30
```

4. 手順 4 : 候補 RP として動作させるルータのそれぞれに、RP パラメータを構成します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip pim rp-candidate ethernet 2/1 group-list 239.0.0.0/24 bidir
```

次に、BSR メカニズムを使用して PIM Bidir モードを構成する例、特に同一のルータに BSR と RP を構成する場合の例を示します。

```
configure terminal
interface ethernet 2/1
no switchport
ip pim sparse-mode
exit
ip pim bsr forward listen
ip pim bsr-candidate ethernet 2/1 hash-len 30
ip pim rp-candidate ethernet 2/1 group-list 239.0.0.0/24 bidir
```

## マルチキャスト サービス リフレクションの設定

マルチキャスト サービス リフレクション機能は、ユーザーが外部で受信したマルチキャスト宛先アドレスを、組織の内部アドレッシングポリシーに準拠したアドレスに変換できます。これは、入力マルチキャストストリーム (S1、G1) から出力 (S2、G2) インターフェイスへのマルチキャストネットワークアドレス変換 (NAT) です。この機能は、一般にマルチキャスト サービス リフレクション機能 (SR 機能) と呼ばれます。

SR 機能は、次の 2 つのフレーバーでサポートされています。

- 通常モード マルチキャスト NAT

通常モードでは、S1、G1 インターフェイスとして着信するパケットは S2、G2 インターフェイスに変換され、発信パケットの宛先 MAC アドレスは G2 インターフェイス (たとえば、変換されたグループ) のマルチキャスト MAC アドレスとして変換されます。

- 書き換えなしのマルチキャスト NAT を使用したファストパスとファストパス

ファストパス モードでは、S1、G1 インターフェイスは S2、G2 インターフェイスに変換され、発信パケットの宛先 MAC アドレスには、G1 インターフェイスに対応するマルチキャスト MAC アドレスがあります (たとえば、事前に変換されたグループの MAC アドレス)。



(注) マルチキャスト サービス リフレクション機能は、リリース 7.0(3)I7(2) 以降の Cisco Nexus 3548-X プラットフォームでのみサポートされます。

SR 機能は、ループバックインターフェイスで構成されます。SR 機能の詳細については、次のセクションを参照してください。

## マルチキャスト サービス リフレクションの注意事項と制限事項

Cisco Nexus 3548-X プラットフォーム スイッチで SR 機能を構成する前に、次の注意事項と制限事項をお読みください。

- SR 機能は、N3K-C3548-10GX プラットフォームでのみサポートされ、N3K-C3548-10GE プラットフォームではサポートされません。
- SR 機能は、Protocol Independent Multicast (PIM) スパース モード (ASM または SSM) でのみサポートされます。
- show ip mroute 詳細統計情報は、SSM のファストパスまたはファストパス書き換えなしモードでは使用できません。ASM 統計が利用可能です。
- マルチキャスト サービス リフレクション機能は、vPC 環境では機能しません。
- マルチキャスト サービス リフレクション機能は、CLI ハードウェア プロファイル **multicast service-reflect port x** によって定義されたハードウェア ループバック ポートを使用します。
- マルチキャスト サービス リフレクション構成用に選択されたハードウェア ループバック ポートは、「リンク ダウン」状態で、SFP が接続されていない物理ポートである必要があります。
- マルチキャスト NAT 通常モード ソリューションの合計スループットは 5 Gbps です。
- マスク長が 0 ~ 4 の場合、マルチキャスト NAT 変換は行われません。このマスク長の制限は、グループ アドレスのみに適用され、送信元アドレスには適用されません。
- IP マルチキャストでは、問題の送信元への RPF パスがユニキャスト ルーティング テーブルで使用可能な場合、直接接続されていないソースのマルチキャスト (S、G) ルートを作成できます。ルートは、スタティックまたはダイナミック (ルーティング プロトコル 経由)、またはマルチキャスト コマンド **ip mroute ip-sa/mask gateway** を介して行うことができます。

マルチキャスト サービス リフレクション機能用に設定されたデバイスの入力および出力 インターフェイス ACL には、次の制限があります。

- 入力 ACL が適用されて、すでに流れている未変換のマルチキャスト トラフィックをブロックする場合、(S,G) エントリは削除されません。その理由は、ACL がパケットをドロップしても、マルチキャスト ルート エントリが引き続きトラフィックによってヒットされるためです。
- 出力 インターフェイスで変換された送信元トラフィック (S2, G2) をブロックするために出力 ACL が適用されている場合、変換されたトラフィックに対して出力 ACL がサポートされていないため、出力 ACL は機能しません。
- マルチキャスト サービス リフレクトは、通常モードまたはファストパス モードのソース 非変換をサポートしていません。変換されたソースは、入力マルチキャスト ストリーム S1、G1 発信 インターフェイス リスト (oiflist) として構成されたループバック ポートのサブネットに分類される必要があります。

- セカンダリ IP アドレスを RP アドレスとして構成することはサポートされていません。

## マルチキャスト サービス リフレクション機能

次の順序でマルチキャスト サービス リフレクション機能を構成します。

1. 最初にマルチキャスト サービス リフレクト ループバック ポートを構成します。
2. マルチキャスト サービス リフレクト モードを構成します。
3. マルチキャスト サービス リフレクト ルールを構成します。

### マルチキャスト サービス リフレクト ループバック ポートの構成

テーブル 9 にリストされている CLI コマンドを使用して、マルチキャスト サービス リフレクト ループバック ポートを構成します。

表 9: マルチキャスト サービス リフレクト ループバック ポートの構成

コマンド	説明
<b>hardware profile multicast service-reflect port</b> <i>?&lt;1-48&gt; Loopback port-num</i>	<1-48> の範囲からマルチキャスト サービス リフレクト ループバック ポートを作成します。



- (注) 選択されたループバック ポートは、他の目的には使用できなくなり、マルチキャスト サービス リフレクション機能専用になります。ループバック ポートを構成した後、リロードが必要です。

サービス リフレクト ポートは通常モードでのみ必要であり、ファストパス モードでは必要ありません。

```
(config)# hardware profile multicast service-reflect port 12
```

### マルチキャスト サービス リフレクト モードの構成

テーブル 10 にリストされている CLI コマンドを使用して、マルチキャスト サービス リフレクト モードを構成します。書き換えあり/書き換えなしのファストパスモードは、UDP 宛先ポート D1 を別の宛先ポート D2 に変換します。



- (注) マルチキャスト サービス リフレクト モードを構成した後、リロードが必要です。

表 10: マルチキャスト サービス リフレクト モードの構成

コマンド	説明
<b>ip service-reflect mode ?</b> <i>regular</i> <i>fast-pass</i> <i>fast-pass no-rewrite</i>	<p>マルチキャスト サービス リフレクト モードを構成します。</p> <p>この機能は、次のフレーバーでサポートされています。通常モード、ファストパス モード、ファストパス書き換えなしモード。</p> <p>通常モード：通常モードは、G1 インターフェイスを G2 インターフェイスに変換します。マルチキャストプロトコルに従って、G2 インターフェイスの MAC アドレスを書き換えます。</p> <p>ファストパス モードは、G1 インターフェイスを G2 インターフェイスに変換します。G2 インターフェイスの MAC アドレスは書き換えません。G2 インターフェイスの MAC アドレスは、マルチキャストプロトコルに従って引き続き有効です。これは、/9 マスク長制限により、G2 インターフェイスの MAC アドレスを G1 インターフェイスの MAC アドレスと同じに保つためです。このモードでは、グループ変換のマスク長は9以下である必要があります。</p> <p>書き換えなしオプションを使用したファストパスモードは、G1 インターフェイスを G2 インターフェイスに変換しますが、G2 インターフェイスの MAC アドレスは書き換えません。G2 インターフェイスの MAC アドレスは、マルチキャストプロトコルに従って無効です。G2 インターフェイスの MAC アドレスがトポロジで考慮されていない場合は、十分な注意を払ってこのモードオプションを使用してください。グループ変換のマスク長に制限はありません。</p>
<b>ip service-reflect mode regular</b>	通常モードを構成します。

## マルチキャスト リフレクト ルールの構成

次に、テーブル 11 にリストされている CLI コマンドを使用して、マルチキャスト サービス リフレクト ルールを構成します。



- (注) スイッチが UDP ポートに関係なく (S、G) トラフィックを受信し、異なる UDP ポートをキーとして使用する同じ S、G の複数のルールがある場合、すべての S、G UDP ルールの状態が作成され、ハードウェア リソースが割り当てられます。

表 11: マルチキャストリフレクトルールの構成

コマンド	説明
<pre>config # ip service-reflect destination G1 to G2 mask-len M1 source S1 to S2 mask-len M2</pre> <p><i>G1</i> : ABCD 着信グループアドレス (マルチキャスト)  <i>G2</i> : ABCD 発信グループアドレス (マルチキャスト)  <i>M1</i> : &lt;0-32&gt; グループ マスク長 *デフォルト値は 32  <i>S1</i> : ABCD 着信送信元アドレス  <i>S2</i> : ABCD 発信送信元アドレス <i>M2</i>: &lt;0-32&gt; 送信元マ  スク長 *デフォルト値は 32</p>	<p>入力インターフェイス (S1、G1) を  出力インターフェイス (S2、G2) に  SR 変換するルールを指定します。</p>
<pre>config # ip service-reflect destination G1 to G2 mask-len M1 source S2</pre> <p><i>G1</i> : ABCD 着信グループアドレス (マルチキャスト)  <i>G2</i> : ABCD 発信グループアドレス (マルチキャスト)  <i>M1</i> : &lt;0-32&gt; グループ マスク長  <i>S2</i> : ABCD 発信元アドレス</p>	<p>入力インターフェイス (*、G1) を  (S2、G2) インターフェイスに SR 変  換するルールを指定します。</p> <p>(注) * は S1 を意味します。  ABCD 着信送信元アドレス  考慮されません。</p>

デフォルト (32) サブネット マスクと非デフォルト (32 未満) サブネット マスクに  
ついては、次の例を参照してください。

例1 :

```
#ip service-reflect destination 225.0.0.2 to 226.0.0.2 mask-len 32 source 10.0.0.2 to
12.0.0.2 mask-len 32
```

例 1 の構成ルールは、次の (S1、G1) から (S2、G2) へのマッピングルールをイン  
ストールします。

a. (225.0.0.2, 10.0.0.2) -> (226.0.0.2, 12.0.0.2)

例2 :

```
#ip service-reflect destination 225.0.0.2 to 226.0.0.2 mask-len 31 source 10.0.0.2 to
12.0.0.2 mask-len 31
```

例 2 の構成ルールは、次の (S1、G1) から (S2、G2) へのマッピングルールをイン  
ストールします。

a. (10.0.0.2, 225.0.0.0) -> (12.0.0.2, 226.0.0.2)

b. (10.0.0.2, 225.0.0.0) -> (12.0.0.2, 226.0.0.2)

a. (10.0.0.2, 225.0.0.0) -> (12.0.0.2, 226.0.0.2)

b. (10.0.0.2, 225.0.0.0) -> (12.0.0.2, 226.0.0.2)

例 3 :

```
#ip service-reflect destination 225.0.0.2 to 226.0.0.2 mask-len 31 source 10.0.0.2 to
12.0.0.2 mask-len 32
```

例 3 の構成ルールは、次の (S1、G1) から (S2、G2) へのマッピングルールをインストールします。

- a. (225.0.0.2, 10.0.0.2) -> (226.0.0.2, 12.0.0.2)
- b. (225.0.0.3, 10.0.0.2) -> (226.0.0.3, 12.0.0.2)

例 4 :

```
ip service-reflect destination 225.0.0.2 to 226.0.0.2 mask-len 32 source 10.0.0.2 to 12.0.0.2 mask-len 32 udp-dest-port 3000
```

例 4 の構成ルールは、以下の (S1、G1) から (S2、G2) へのマッピングルールをインストールします。(225.0.0.2, 10.0.0.2, 3000) -> (226.0.0.2, 12.0.0.2)

例 5 :

```
ip service-reflect destination 225.0.0.2 to 226.0.0.2 mask-len 32 source 10.0.0.2 to 12.0.0.2 mask-len 32 udp-dest-port 3000 to 4000
```

例 5 の構成ルールは、次の (S1、G1) から (S2、G2) へのマッピングルールをインストールします。(225.0.0.2, 10.0.0.2, 3000) -> (226.0.0.2, 12.0.0.2, 4000)

## 通常モードの構成

次のテーブルに示す CLI 手順を使用して、ループバックポート、通常の SR モード、および通常モードの SR ルールを構成します。

ステップ	コマンド	説明
ステップ 1	<b># feature pim</b>	G1 および G2 インターフェイスの PIM 機能を構成します。
ステップ 2	<b># ip pim rp-address 10.0.0.2 group-list 225.0.0.2/32 //S1,G1</b>	
ステップ 3	<b>#ip pim rp-address 11.0.0.2 group-list 226.0.0.2/32 //S2,G2</b>	
ステップ 4	(config) <b># hardware profile multicast service-reflect port 12</b>	ポート 12 などの SR ループバックポートを選択し、ループバックを構成します。
ステップ 5	(config) <b># ip service-reflect mode regular</b>	マルチキャストサービスリフレクトモードを構成します。
ステップ 6	<b># ip service-reflect destination 225.0.0.2 to 226.0.0.2 mask-len 32 source 10.0.0.2 to 12.0.0.2 mask-len 32 // G1 to G2, S1 to S2</b>	SR ルールを構成します。



ステップ	コマンド	説明
ステップ 7	<pre># interface Ethernet1/10 # no switchport # ip address 10.0.0.1/24 # ip pim sparse-mode # no shutdown #interface Ethernet1/11 # no switchport # ip address 11.0.0.1/24 # ip pim sparse-mode # no shutdown</pre>	<p>入力インターフェイス（例：1/10）または出力インターフェイス（例：SR ボックスで 1/11）を構成します。</p>
ステップ 8	<pre># interface loopback0 # ip address 12.0.0.1/8 # ip pim sparse-mode # ip igmp static-oif 225.0.0.2 # interface loopback1 # ip address 17.0.0.1/8 # ip pim sparse-mode # ip igmp static-oif 227.0.0.2</pre>	<p>SR ボックスのループバック ポートを構成します。</p> <p>これは S2 サブネットに属します（翻訳された S1）。</p> <p>これは、G1 のスタティック OIF です。</p> <p>これは S2 サブネットに属します（翻訳された S1）。</p> <p>これは、G1 のスタティック OIF です。</p> <p>複数のマルチキャスト NAT ルールの場合、S2 の一意のサブネットごとにループバック構成を追加します。</p>
ステップ 9	<pre>(config) # test ethpm l3 enable-show-iport</pre>	<p>通常モードで test ethpm l3 enable-show-iport コマンドを使用して、外部ループバックポートにアクセスします。</p>
ステップ 10	<pre>(config) # copy r s (config) # reload</pre>	<p>実行コンフィギュレーションスタートアップコンフィギュレーションに保存してリロードします。</p> <p>ステップ (4) および (5) で説明されている構成は、通常モード機能のために存在する必要があります、リロードが必要です。</p>

## ファストパス モードを構成します。

表 12 に概説されている CLI 手順を使用して、ループバック ポート、ファストパス SR モード、およびファストパスまたはファストパスの書き換え無しの SR ルールを構成します。

ファストパス モードを構成します。



(注) ファストパスモードでは、ハードウェアループバックポートの構成は必要ありません。

表 12: ファストパス モードを構成します。

ステップ	コマンド	説明
ステップ 1	<b># feature pim</b>	G1 および G2 インターフェイスの PIM 機能を構成します。
ステップ 2	<b># ip pim rp-address 10.0.0.2 group-list 225.0.0.2/32 //RP for G1, G1</b>	
ステップ 3	<b># ip pim rp-address 11.0.0.2 group-list 226.0.0.2/32 //S2,G2</b>	
ステップ 4	(config) <b># ip service-reflect mode fast-pass</b> または (config) <b># ip service-reflect mode fast-pass no-rewrite</b>	マルチキャスト サービス リフレクションのファストパスモードまたはファストパスモードの書き換えなしモードを構成します。
ステップ 5	<b># ip service-reflect destination 225.0.0.2 to 226.0.0.2 mask-len 9 source 10.0.0.2 to 12.0.0.2 mask-len 32 // G1 to G2, S1 to S2</b>	SR ルールを構成します。
ステップ 6	<b># interface Ethernet 1/10</b> <b># no switchport</b> <b># ip address 10.0.0.1/20</b> <b># ip pim sparse-mode</b> <b># no shutdown</b> <b># interface Ethernet 1/11</b> <b># no switchport</b> <b># ip address 11.0.0.1/20</b> <b># ip pim sparse-mode</b> <b># no shutdown</b>	入力インターフェイス (例: 1/10) または出力インターフェイス (例: SR ボックスで 1/11) を構成します。

ステップ	コマンド	説明
ステップ 7	<pre># interface loopback0 # ip address 12.0.0.1/8 # ip pim sparse-mode # ip igmp static-oif 225.0.0.2 # interface loopback1 # ip address 17.0.0.1/8 # ip pim sparse-mode # ip igmp static-oif 227.0.0.2</pre>	<p>SR ボックスのループバック ポートを構成します。</p> <p>複数のマルチキャスト NAT ルールに関して、S2 固有サブネットごとにループバック構成を追加します。</p>
ステップ 8	<pre>(config) # copy r s (config) # reload</pre>	<p>実行コンフィギュレーションスタートアップコンフィギュレーションに保存してリロードします。</p> <p>手順 (4) で説明されている構成は、ファストパスモード機能のために存在する必要があります、リロードが必要です。</p>

## 通常モードの show コマンドの表示

マルチキャストサービスリフレクション機能の show コマンドを表示するには、次のセクションを参照してください。

- [ストリームのレート確認](#)
- [マルチキャストルートの確認](#)
- [マルチキャストルートの表示](#)

### ストリームのレート確認

インターフェイス設定に関する情報を表示するには、show interface ethernet コマンドを使用します。



- (注) **show ip mroute detail** のマルチキャストグループ統計情報は、SSM を使用したファストパスモードおよびファストパス書き換えなしモードでは使用できません。統計は、ASM マルチキャストで使用できます。

sh int eth <slot/port> | i rate コマンドを使用して、次の例に示すようにストリームのレートを確認します。

```
# sh int eth 1/10 | i rate
```

```
30 seconds input rate 1536904 bits/sec, 3000 packets/sec \\ 1X of (S1,G1) UDP stream
0 seconds output rate 208 bits/sec, 0 packets/sec
input rate 1.54 Mbps, 3.00 Kpps; output rate 152 bps, 0 pps
```

#### # sh int eth 1/12 | i rate

```
30 seconds input rate 3072112 bits/sec, 5999 packets/sec \\ 2X Stream
30 seconds output rate 2811704 bits/sec, 5999 packets/sec \\ 2X Stream
input rate 3.07 Mbps, 6.00 Kpps; output rate 3.05 Mbps, 6.00 Kpps
```

上記のコマンドは、ループバック ポート経由でコマンドを実行するために必要です。

```
# test ethpm 13 enable-show-iptort // To show the loopback port
```

#### # sh int eth 1/11 | i rate

```
30 seconds input rate 160 bits/sec, 0 packets/sec
30 seconds output rate 1683024 bits/sec, 2999 packets/sec \\ 1X of (S2,G2) UDP stream
input rate 136 bps, 0 pps; output rate 1.52 Mbps, 3.00 Kpps
```

## マルチキャスト ルートの確認

次の例で説明するように、**sh ip mroute** および **sh ip mroute sr** コマンドを使用してマルチキャスト ルートを確認し、サービス リフレクト ルートのみを表示します。

#### # sh ip mroute sr

```
IP Multicast Routing Table for VRF "default"

(*, 225.0.0.2/32), uptime: 00:27:44, static pim ip // (*,G1) route
Incoming interface: Ethernet1/10, RPF nbr: 10.0.0.2, uptime: 00:27:33
Outgoing interface list: (count: 1)
loopback0, uptime: 00:27:44, static

(10.0.0.2/32, 225.0.0.2/32), uptime: 00:24:01, ip mrib pim // (S1,G1) route
Incoming interface: Ethernet1/10, RPF nbr: 10.0.0.2, uptime: 00:24:01
Outgoing interface list: (count: 1)
loopback0, uptime: 00:24:01, mrib

(10.1.1.11/32, 230.1.1.2/32), uptime: 00:15:57, pim mrib ip
Translated Route Info: (169.1.1.11, 225.1.1.2)
Incoming interface: Ethernet1/47, RPF nbr: 10.1.1.11, uptime: 00:15:57, internal
Outgoing interface list: (count: 1)
loopback0, uptime: 00:15:57, mrib

(12.0.0.2/32, 226.0.0.2/32), uptime: 00:24:01, ip pim // (S2,G2) route
Incoming interface: loopback0, RPF nbr: 12.0.0.2, uptime: 00:24:01
Outgoing interface list: (count: 1)
Ethernet1/11, uptime: 00:12:59, pim
```

## マルチキャスト ルートの表示

次の例に示すように、**sh forwarding multicast route** コマンドを使用して、転送マルチキャスト ルートの詳細を表示します。

#### # sh forwarding multicast route

```
IPv4 Multicast Routing table table-id:0x1
Total number of groups: 2

(*, 225.0.0.2/32), RPF Interface: Ethernet1/10, flags: G
Received Packets: 1 Bytes: 64
```

```

Number of Outgoing Interfaces: 1
Outgoing Interface List Index: 1
loopback0 Outgoing Packets:0 Bytes:0

(10.0.0.2/32, 225.0.0.2/32), RPF Interface: Ethernet1/10, flags: c
Received Packets: 507775 Bytes: 32497600
Number of Outgoing Interfaces: 1
Outgoing Interface List Index: 6000
Ethernet1/12 Outgoing Packets:0 Bytes:0

(12.0.0.2/32, 226.0.0.2/32), RPF Interface: loopback0, flags:
Received Packets: 0 Bytes: 0
Number of Outgoing Interfaces: 1
Outgoing Interface List Index: 3
Ethernet1/11 Outgoing Packets:0 Bytes:0

```

## ファストパス モードの Show コマンドの表示

マルチキャスト サービス リフレクション機能のファストパス モードの show コマンドを表示するには、次のセクションを参照してください。

- [ストリームのレート確認](#)
- [マルチキャスト ルートの確認](#)
- [マルチキャスト ルートの表示](#)

### ストリームのレート確認

fast-pass モードのインターフェイス構成に関する詳細を表示するには、show interface ethernet コマンドを使用します。sh int eth <slot/port> | i rate コマンドを使用して、次の例に示すようにストリームのレートを確認します。

```
# sh int eth 1/10 | i rate
```

```

30 seconds input rate 512632 bits/sec, 1000 packets/sec \\1X Stream of (S1,G1) Stream
30 seconds output rate 208 bits/sec, 0 packets/sec
input rate 95.38 Kbps, 168 pps; output rate 136 bps, 0 pps

```

```
# sh int eth 1/11 | i rate
```

```

30 seconds input rate 72 bits/sec, 0 packets/sec
30 seconds output rate 495584 bits/sec, 999 packets/sec \\ 1X stream of (S2,G2) stream
input rate 144 bps, 0 pps; output rate 110.10 Kbps, 205 pps

```

### マルチキャスト ルートの確認

sh ip mroute および sh ip mroute sr コマンドを使用してマルチキャスト ルートを確認し、次の例で説明するように、ファストパス モードのサービス リフレクト ルートを表示します。

```
# sh ip mroute
```

```
# sh ip mroute sr (サービス リフレクト ルートのみ表示)
```

```
IP Multicast Routing Table for VRF "default"
```

```

(*, 225.0.0.2/32), uptime: 00:29:17, pim ip static
Incoming interface: Ethernet1/10, RPF nbr: 10.0.0.2, uptime: 00:28:51 Outgoing interface

```

```

list: (count: 1)
loopback0, uptime: 00:16:15, static

(10.0.0.2/32, 225.0.0.2/32), uptime: 00:25:05, ip mrib pim
Incoming interface: Ethernet1/10, RPF nbr: 10.0.0.2, uptime: 00:25:05
Outgoing interface
list: (count: 1)
loopback0, uptime: 00:16:15, mrib

(12.0.0.2/32, 226.0.0.2/32), uptime: 00:14:58, ip pim
Incoming interface: loopback0, RPF nbr: 12.0.0.2, uptime: 00:14:58
Outgoing interface
list: (count: 1)
Ethernet1/11, uptime: 00:14:58, pim

```

## マルチキャスト ルートの表示

次の例に示すように、転送マルチキャストルートの詳細を表示するには、`sh forwarding multicast route` コマンドを使用します。

### # sh forwarding multicast route

```

IPv4 Multicast Routing table table-id:0x1
Total number of groups: 2

(*, 225.0.0.2/32), RPF Interface: Ethernet1/10, flags: G Received Packets: 10 Bytes: 640
Number of Outgoing Interfaces: 1
Outgoing Interface List Index: 2
loopback0 Outgoing Packets:0 Bytes:0

(10.0.0.2/32, 225.0.0.2/32), RPF Interface: Ethernet1/10, flags: c Received Packets:
1010555 Bytes: 64675520
Number of Outgoing Interfaces: 1
Outgoing Interface List Index: 3
Ethernet1/11 Outgoing Packets:0 Bytes:0

(12.0.0.2/32, 226.0.0.2/32), RPF Interface: loopback0, flags: Received Packets: 0 Bytes:
0
Number of Outgoing Interfaces: 1
Outgoing Interface List Index: 3
Ethernet1/11 Outgoing Packets:0 Bytes:0

```

## 次の作業

PIM の関連機能を設定するには、次の章を参照してください。

## その他の参考資料

PIM の実装に関する詳細情報については、次の項目を参照してください。

- [関連資料](#)
- [標準](#)
- [MIB](#)
- [付録 A、IP マルチキャスト向け IETF RFC](#)

## 関連資料

関連項目	マニュアルタイトル
CLI コマンド	<a href="#">Cisco Nexus 3000 シリーズ マルチキャストルーティング コマンド リファレンス</a>
VRF の設定	<a href="#">Cisco Nexus 3548 スイッチ NX-OS ユニキャストルーティング構成ガイド</a>

## 標準

標準	タイトル
この機能でサポートされる新規の標準または変更された標準はありません。また、既存の標準のサポートは変更されていません。	—

## MIB

MIB	MIB のリンク
IPMCAST-MIB	MIB を検索およびダウンロードするには、次の URL にアクセスしてください。 <a href="http://mibs.cloudapps.cisco.com/ITDIT/MIBS/MainServlet">http://mibs.cloudapps.cisco.com/ITDIT/MIBS/MainServlet</a>





## 翻訳について

このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。