



マルチキャスト サービスの設定

この章では、Catalyst 6500 シリーズ スイッチ上で Internet Group Management Protocol (IGMP) スヌーピング、GARP Multicast Registration Protocol (GMRP)、および Router-Port Group Management Protocol (RGMP)、双方向 Protocol Independent Multicast (PIM) を設定する方法について説明します。



(注) この章で使用しているコマンドの完全な構文および使用方法の詳細については、『*Catalyst 6500 Series Switch Command Reference*』を参照してください。

この章で説明する内容は、次のとおりです。

- [マルチキャストの機能 \(p.43-2\)](#)
- [スイッチ上での IGMP スヌーピングの設定 \(p.43-10\)](#)
- [スイッチ上での GMRP の設定 \(p.43-21\)](#)
- [スイッチ上でのマルチキャスト ルータ ポートおよびグループ エントリの設定 \(p.43-29\)](#)
- [RGMP の機能 \(p.43-32\)](#)
- [スイッチ上での RGMP の設定 \(p.43-34\)](#)
- [マルチキャスト プロトコル ステータスの表示 \(p.43-38\)](#)
- [双方向 PIM の機能 \(p.43-38\)](#)
- [スイッチ上での双方向 PIM の設定 \(p.43-39\)](#)

マルチキャストの機能

ここでは、Catalyst 6500 シリーズ スイッチのマルチキャスト機能について説明します。

- マルチキャストおよびマルチキャスト サービスの概要 (p.43-2)
- IGMP スヌーピングの機能 (p.43-2)
- GMRP の機能 (p.43-6)
- RGMP の機能 (p.43-7)
- マルチキャスト トラフィックの抑制 (p.43-8)
- RPF 失敗トラフィックのレート制限 (p.43-8)
- 直接接続サブネット インストールのイネーブル化 (p.43-8)
- IGMP クエリアの概要 (p.43-9)

マルチキャストおよびマルチキャスト サービスの概要

IGMP スヌーピングは、IP マルチキャスト トラフィックのスイッチングを制御することにより、スイッチのマルチキャスト トラフィックを管理します。GMRP はプロトコルに依存せず、IP マルチキャスト トラフィックとレイヤ 2 マルチキャスト トラフィックの両方を管理できます。

スイッチは、IGMP スヌーピングまたは GMRP を使用してスイッチ ポートを動的に設定し、IP マルチキャスト ホストに関連付けられたポートだけに IP マルチキャスト トラフィックを転送します。IGMP ソフトウェア コンポーネントは、シスコ製ルータおよびスイッチの両方で稼働します。



(注) IP マルチキャストおよび IGMP の詳細については、RFC 1112 を参照してください。GMRP については、IEEE 802.1p を参照してください。

set cam static コマンドを入力して、マルチキャスト グループをスタティックに設定することができます。IGMP スヌーピングによって学習されるマルチキャスト グループは動的ですが、マルチキャスト グループアドレスにグループ メンバーシップを指定すると、スタティックな設定が IGMP スヌーピングまたは GMRP による自動処理よりも優先されます。マルチキャスト グループ メンバーシップのリストは、ユーザが定義した設定値と、IGMP スヌーピングまたは GMRP によって学習された設定値の両方で構成できます。

IGMP スヌーピングの機能



(注) スイッチ上で GMRP がすでにイネーブルになっている場合は、IGMP スヌーピングをイネーブルに設定できません。



(注) どの Catalyst 6500 シリーズ スーパーバイザ エンジン モデル (Supervisor Engine 1、Supervisor Engine 1A、Supervisor Engine 2、Supervisor Engine 720、および Supervisor Engine 32) でも IGMP スヌーピングを実行できます。IGMP スヌーピングをイネーブルにするのに PFC (ポリシー フィーチャ カード) は必要ではありません。Cisco Group Management Protocol (CGMP) は、Catalyst 6500 シリーズ スイッチではサポートされていません。ただし、CGMP サーバは MSFC (マルチレイヤ スイッチ フィーチャ カード) 上でサポートされています。CGMP クライアント装置をサポートするには、CGMP サーバとして MSFC を設定します。



(注) IGMP バージョン 3 スヌーピングは、Supervisor Engine 1 または Supervisor Engine 1A を搭載したシステムではサポートされません。

IGMP スヌーピングは、IP マルチキャスト トラフィックを振り分けてスイッチングできるようにすることによって、Catalyst 6500 シリーズ スイッチ上でレイヤ 2 マルチキャスト トラフィックを管理します。

スイッチは、IGMP スヌーピングを使用してレイヤ 2 インターフェイスを動的に設定し、IGMP Join およびレポートメッセージを通じて特定の IP マルチキャスト トラフィック ストリームの受信に関心を示しているインターフェイスだけに IP マルチキャスト トラフィックが転送されるようにします。

Catalyst 6500 シリーズ スイッチは、IGMP 制御トラフィックとマルチキャスト データ トラフィックを区別できます。スイッチ上で IGMP がイネーブルになっている場合、IGMP 制御トラフィックは CPU に転送されて処理されます。このプロセスは特殊な ASIC (特定用途向け IC) によってハードウェアで実行されるので、スイッチはパフォーマンスを低下させることなく、IGMP 制御トラフィックのスヌーピングを行うことができます。

ルータは定期的に汎用クエリをすべての VLAN (仮想 LAN) に送信します。マルチキャストのレシーバーはそのルータのクエリに回答し、その回答をスイッチが代行受信します。ルータに転送されるのは、各 VLAN、または各 IP マルチキャスト グループの最初の IGMP Join (レポート) だけです。同一 VLAN およびグループに対する以後のレポートは抑制されます。スイッチプロセッサは、IGMP Join 要求の送信元となる各 MAC (メディア アクセス制御) グループのレイヤ 2 転送テーブルに、VLAN ごとにエントリを一つずつ作成します。このマルチキャスト トラフィックに関心のあるすべてのホストが Join 要求を送信し、この転送テーブル エントリのポート リストに加えられます。ポートがディセーブルになると、そのポートはすべてのマルチキャスト グループ エントリから削除されます。

IGMP バージョン 3 は、送信元ベースのフィルタリングを使用し、ホストが Source Specific Multicast (SSM) でチャンネル加入を信号通知する業界指定の標準プロトコルになっています。送信元ベースのフィルタリングによって、ホストとルータは特定のマルチキャスト グループに対してどの送信元アドレスを許可またはブロックするかを指定できます。Catalyst 6500 シリーズ スイッチで IGMP バージョン 3 スヌーピングをイネーブルにすると、スイッチは、グループ単位、VLAN 単位でポートから受信 IGMP バージョン 3 のレポートに基づいて IGMP バージョン 3 ステートを維持します。また、スイッチは、受信する IGMP バージョン 3 メッセージのタイプに基づいてそのポート上で送信元トラフィックを許可またはブロックします。スイッチが SSM の IGMP バージョン 2 スヌーピング レポートを受信する場合、レポートは MSFC2 に転送されてシステム エラー メッセージが生成されます。



(注) IGMP バージョン 3 スヌーピングでは、MSFC2 上で Cisco IOS Release 12.1(11b)E1 以降のリリースを使用します。

IGMP バージョン 3 スヌーピングの制限事項

次の制限事項が IGMP バージョン 3 スヌーピングに適用されます。

- Release 8.3(1) のソフトウェア リリースでは、MMLS (マルチキャスト マルチレイヤ スイッチング) で IGMP バージョン 3 スヌーピングを使用する場合、Cisco IOS Release 12.2(17d)SXB1 を実行する必要があります。

- IGMP バージョン 3 スヌーピングは、PIM-SSM でのみ使用する必要があります。非 SSM モードで受信された IGMP バージョン 3 レポートに対しては、IGMP バージョン 2 スヌーピングが実行されます。
- IGMP バージョン 3 スヌーピングは、INCLUDE モードでのみサポートされています。EXCLUDE モードではサポートされていません。EXCLUDE モードに対応する IGMP バージョン 3 レポートは処理されず、ただ VLAN 上にフラッディングされます。
- Release 8.3(1) 以降のソフトウェア リリースでは、IGMP バージョン 3 スヌーピングは、Multicast OSPF (MOSPF) または Distance Vector Multicast Routing Protocol (DVMRP) を稼働しているルータを検出しません。
- SPAN (スイッチドポート アナライザ)、Remote SPAN (RSPAN)、プライベート VLAN、および RGMP は IGMP バージョン 3 スヌーピングでサポートされていません。
- IGMP バージョン 3 スヌーピングは、Single-Router Mode (SRM; 単一ルータ モード) のみでサポートされています。Supervisor Engine 2 で Dual-Router Mode (DRM; デュアルルータ モード) がサポートされていても、バージョン 3 スヌーピングは DRM をサポートしません。
- IGMP バージョン 3 スヌーピングは、Supervisor Engine 1 または Supervisor Engine 1A を搭載したシステムでサポートされません。
- SSM フローの *, G/m ハードウェア スイッチングは許可動作のみがある ACE (アクセス制御エントリ) でサポートされます。拒否動作は SSM で使用されません。SSM が使用される際に拒否動作を含む ACE を設定すると、通常の PIM sparse (疎) モードで動作している IGMP バージョン 2 スヌーピング ホストのデータが消失する可能性があります。
- レイヤ 2 スイッチング用に設定されているシステムのみが約 700 の ACL (アクセス制御リスト) をサポートしています。

マルチキャスト グループへの加入

IGMP バージョン 2 では、IP マルチキャスト グループに加入するホストは、ルータのクエリに応答するか、または加入する IP マルチキャスト グループを指定して (たとえば、グループ 224.1.2.3)、IGMP Join (別名、Join メッセージ) を送信します。スイッチ ハードウェアは、パケットが IGMP レポートであることを認識して、スイッチの CPU に転送します。スイッチは 01-00-5e-01-02-03 に対応する新しいグループ エントリを組み込み、そのエントリにホスト ポートおよびルータ ポートを追加します。スイッチはさらに、ホストからの Join をすべてのマルチキャスト ルータ ポートにリレーします。セグメントに対応する指定マルチキャスト ルータがグループの Outgoing Interface List (OIL; 発信インターフェイス リスト) に Outgoing Interface (OIF) を追加し、224.1.2.3 のマルチキャスト トラフィックをこのセグメントに転送し始めます。

この VLAN の 2 番目のホストがグループ 244.1.2.3 に加わる場合は、ホストからこのグループへの IGMP Join を送信します。スイッチ ハードウェアは、このパケットが IGMP 制御パケットであることを認識して、スイッチの CPU に転送します。スイッチにはこの VLAN の 01-00-5e-01-02-03 に対応するグループ エントリがすでにあるので、2 番目のホスト ポートをエントリに追加するだけです。初めてグループに加入するホストではないので、スイッチはレポートを抑制します (スイッチはレポートをルータに送りません)。

IGMP バージョン 3 レポートは、ホストによってアドレス 224.0.0.22 に送信されます。マルチキャスト ルータは、インターフェイスの各グループについてステート レコードを維持し、スイッチは VLAN 単位で各グループのステート レコードを維持します。ステート レコードに含まれているのは、マルチキャスト IP アドレス、グループ タイマー、送信元タイマー、およびホストによって指定されたフィルタ モードです。ホストは次のいずれかのフィルタ モードを指定できます。

- INCLUDE モード — このモードでは、ホストはマルチキャスト グループにメンバーシップを知らせ、トラフィックを受信する送信元 IP アドレスのリスト (INCLUDE リスト) を提供します。

- EXCLUDE モード — このモードでは、ホストはマルチキャスト グループにメンバーシップを知らせ、トラフィックを受信しない送信元 IP アドレスのリスト (EXCLUDE リスト) を提供します。このモードは、ホストが IP アドレスが EXCLUDE リストに記載されていない送信元からだけトラフィックを受信するというものです。すべての送信元のトラフィックを受信するには、ホストは空の EXCLUDE リストで EXCLUDE モードのメンバーシップを表明します。



(注) IP MMLS がディセーブルの場合、IGMP 互換性モードは、VLAN 上のグループ (その VLAN 上のその特定グループについてバージョン 3 ステートが以前存在していた) についてバージョン 1 またはバージョン 2 メッセージを受け取るとすぐに、バージョン 1 またはバージョン 2 に変わります。

マルチキャスト トラフィックの抑制

ホストがグループにマルチキャスト トラフィックを送信した場合、スイッチ ハードウェアはそのストリームを IGMP 制御パケットとして認識しないので、パケットはスイッチの CPU にリダイレクトされません。代わりに、マルチキャスト トラフィックは MAC グループ エントリに転送され、スイッチはそのグループ エントリに追加されているポートだけにトラフィックを限定します。

ルータは IGMP 汎用クエリを送信します。スイッチは VLAN 内のすべてのポートにこれらのクエリをフラッディングし、マルチキャスト グループに関心のあるホストが、関心のある各グループに対する IGMP Join で応答します。

スイッチはこの IGMP Join を代行受信し、VLAN ごとに、また IP マルチキャスト グループごとに最初の Join だけをマルチキャスト ルータ ポートに転送します。同一 VLAN およびグループに対する以後のレポートは抑制されます (ルータに送られません)。スイッチの IGMP バージョン 3 スヌーピングをイネーブルにすると、すべての Join がルータ ポートに転送されます。



(注) ネットワークに CGMP スイッチが含まれている場合、Join および Leave メッセージの抑制は行われません。IGMP バージョン 2 スイッチと CGMP スイッチの両方が含まれているネットワークでは、ルータが CGMP Join および Leave メッセージを生成できるように、すべての Join および Leave メッセージがマルチキャスト ルータに転送されます。

マルチキャスト グループからの脱退

IGMP バージョン 1 または 2 が稼働しているネットワークでは、マルチキャスト トラフィックを受信するホストが VLAN に少なくとも 1 つあるかぎり、セグメントの指定マルチキャスト ルータは、その VLAN へのマルチキャスト トラフィックの転送を継続します。ホストがマルチキャスト グループから脱退する場合、マルチキャスト ルータから定期的に分用クエリを無視する (IGMP バージョン 1 ホストの動作) か、または IGMP Leave を送信する (IGMP バージョン 2 ホストの動作) ことができます。Supervisor Engine 1 または 2 を搭載したシステムでは、Leave メッセージを受け取ったスイッチは、Leave メッセージが届いたポートに MAC ベースの汎用クエリを送り、そのポートの接続装置が特定のマルチキャスト グループに対するトラフィックに関心があるかどうかを調べます。そのポートが VLAN で最後のポートだった場合、スイッチは VLAN 内のすべてのポートに MAC ベースの汎用クエリを送ります。MAC ベースの汎用クエリは、受け取った IGMP Leave メッセージの対象であるレイヤ 2 Group Destination Address (GDA) MAC アドレスが宛先になります。レイヤ 3 では、MAC ベースの汎用クエリの宛先は 244.0.0.1 (すべてのホスト) になり、IGMP ヘッダーでグループアドレス フィールドが 0.0.0.0 に設定されます。

MAC マルチキャスト グループ アドレスに対応付けられた IP マルチキャスト グループを宛先とする IGMP Join を受信しなかった場合、そのポートはマルチキャスト 転送 エントリから削除されます。ポートが エントリ で最後に残った非マルチキャスト ルータ ポートでないかぎり、スイッチは IGMP

Leave を抑制します (ルータに送信されません)。ポートがエントリで最後の非マルチキャスト ルータ ポートだった場合は、IGMP Leave はマルチキャスト ルータ ポートに転送され、MAC グループ 転送エントリが削除されます。

IGMP Leave を受信したルータは、複数の IGMP グループ特定クエリを送信します。クエリへの応答として Join メッセージが届かず、そのインターフェイス経由で接続されたダウンストリーム ルータがない場合、ルータはマルチキャスト ルーティング テーブルで、その IP マルチキャスト グループ エントリに対応する OIL からインターフェイスを削除します。

IGMP 高速脱退処理

IGMP スヌーピング高速脱退処理を使用すると、スイッチ プロセッサは最初に MAC ベースの汎用クエリをポートに送らなくても、転送テーブル エントリのポート リストからインターフェイスを削除できます。ポートに IGMP Leave が届くと、そのポートはマルチキャスト転送エントリからただちに削除されます (またはエントリ全体が削除されます)。

IGMP 高速ブロック処理

IGMP バージョン 3 は、高速ブロック処理をサポートしています。スイッチ上で高速ブロック処理をイネーブルにすると、スイッチはポートに接続したホストから Block (ブロック) または Exclude (除外) メッセージを受け取ると、ただちにそのポートへのマルチキャスト パケットの転送を中止します。



(注)

各ポートに複数のホストが接続している場合は、高速脱退処理機能は使用しないでください。各ポートに複数のホストが接続しているときに高速脱退をイネーブルにすると、一部のホストが削除されることがあります。高速脱退は、IGMP バージョン 2 を搭載したホストでだけサポートされています。

GMRP の機能

GMRP は、IGMP スヌーピングと同様、制約付きマルチキャスト フラッドリング機能を提供する Generic Attribute Registration Protocol (GARP) アプリケーションです。GMRP および GARP は、IEEE によって定義された標準プロトコルです。プロトコル動作の詳細は、802.1p を参照してください。

GMRP ソフトウェア コンポーネントは、スイッチとホストの両方で稼働します (GMRP ホスト ソフトウェアは別途必要です)。IP マルチキャスト環境では、ホスト上で IGMP と GMRP を組み合わせて使用する必要があります。ホストの GMRP ソフトウェアで、ホストのレイヤ 3 IGMP 制御パケットのレイヤ 2 GMRP バージョンを生成するためです。スイッチはホストから、レイヤ 2 GMRP トラフィックとレイヤ 3 IGMP トラフィックの両方を受信します。スイッチはルータにレイヤ 3 IGMP 制御パケットを転送し、受信した GMRP トラフィックを使用して、ホストの VLAN 内のマルチキャストをレイヤ 2 で制限します。

ホストが IP マルチキャスト グループに加入する場合、ホストから IGMP Join を送信します。その結果、GMRP Join が生成されます。スイッチは、GMRP Join メッセージを受信すると、Join の受信に使用したポートを該当するマルチキャスト グループに追加します。スイッチは、この GMRP Join を VLAN 内の他のすべてのホストに伝播します。通常、そのうちの 1 つがマルチキャスト送信元です。送信元からグループにマルチキャストを行う場合、スイッチはグループへの Join メッセージを受信したポートに限定してマルチキャストを転送します。

スイッチは定期的に GMRP クエリを送信します。ホストはマルチキャスト グループにとどまる場合、そのクエリに応答し、スイッチは何も実行しません。マルチキャスト グループにとどまる予定がないホストは、Leave メッセージを送信するか、またはスイッチからの定期クエリを無視することができます。Leave メッセージを受信したスイッチ、または **leaveall** タイマーが満了するまでの間にホストから応答を受信しなかったスイッチは、そのホストをマルチキャスト グループから削除します。



(注) ルーティング環境で GMRP を使用するには、ルータを接続するすべてのポート上で GMRP **forwardall** オプションをイネーブルにする必要があります（「[スイッチ ポート上の GMRP forward-all オプションのイネーブル化](#)」 [p.43-23] を参照）。

RGMP の機能

RGMP を使用しなかった場合、すべてのマルチキャスト ルータがスイッチに入ってきたすべてのマルチキャスト データ トラフィックを受信することになります。RGMP を利用すると、マルチキャスト ルータは、そのルータにマルチキャスト トラフィックのダウンストリーム レシーバーがない場合に、マルチキャスト トラフィックを受信しないことを要求できます。Catalyst 6500 シリーズ スイッチは、RGMP をサポートしています。RGMP を使用すると、受信ルータとして設定したルータだけにマルチキャスト データ トラフィックが転送されるので、ネットワークの輻輳が軽減されます。



(注) RGMP を使用するには、スイッチ上で IGMP スヌーピングを、ルータ上で PIM をイネーブルにする必要があります。現在サポートされているのは、PIM sparse (疎) モードだけです。

ネットワーク上のすべてのルータが RGMP 対応でなければなりません。RGMP 対応ルータは、スイッチに RGMP Hello メッセージを定期的送信します。RGMP Hello メッセージはスイッチに対して、ルータからスイッチに RGMP Join も送信された場合に限り、そのルータにマルチキャスト データを送信するように指示します。RGMP Join が送信されると、ルータはマルチキャスト データを受信できるようになります。RGMP データを受信できるようにルータを設定する方法については、「[RGMP 関連の CLI コマンド](#)」 (p.43-37) を参照してください。

マルチキャスト データの受信を中止する場合、ルータからスイッチへ、RGMP Leave メッセージを送信する必要があります。ルータ上で RGMP をディセーブルにするには、ルータからスイッチへ、RGMP Bye メッセージを送信しなければなりません。

表 43-1 に、RGMP メッセージタイプの概要を示します。

表 43-1 RGMP メッセージタイプ

説明	アクション
Hello	ルータ上で RGMP がイネーブルになっている場合、スイッチがルータにマルチキャスト データ トラフィックを送信するのは、グループに対して RGMP Join が送信された場合に限られます。
Bye	ルータ上で RGMP がディセーブルになっている場合、スイッチはルータにすべてのマルチキャスト データ トラフィックを送信します。
Join	マルチキャスト MAC アドレス宛のマルチキャスト データ トラフィックが、レイヤ 3 グループ アドレス G からルータへ送信されます。これらのパケットは、RGMP パケットの Group Address フィールドにグループ G が指定されています。

表 43-1 RGMP メッセージタイプ (続き)

説明	アクション
Leave	グループ G 宛のマルチキャスト データ トラフィックは、ルータに送信されません。これらのパケットは、RGMP パケットの Group Address フィールドにグループ G が指定されています。

マルチキャスト トラフィックの抑制

ギガビット イーサネット ポートでは、マルチキャスト トラフィックに使用する帯域幅の範囲を制限できます。ギガビット イーサネット ポート上でマルチキャスト トラフィックに使用する帯域幅全体に対する割合を指定するには、**set port broadcast** コマンドを入力します。

RPF 失敗トラフィックのレート制限

複数のルータが同じ LAN セグメントに接続する冗長構成では、送信元から発信インターフェイスのレシーバーにマルチキャスト トラフィックを転送するルータは 1 つだけです。この種のトポロジーでは、Protocol Independent Multicast Designated Forwarder (PIM-DF) だけが共通 VLAN のデータを転送し、非 PIM-DF は転送されたマルチキャスト トラフィックを受信します。冗長ルータ (非 PIM-DF) はこのトラフィックを廃棄する必要があります。誤ったインターフェイスに着信しており、Reverse Path Forwarding (RPF) チェックに失敗するためです。RPF チェックに失敗するトラフィックを非 RPF トラフィックといいます。

マルチキャスト プロトコル仕様に従って、ルータは PIM アサート メカニズムが正しく機能するように非 RPF パケットを受信する必要がありますので、すべての非 RPF パケットをハードウェア内で廃棄することはできません。

PFC3A では、非 RPF パケットのレート制限のハードウェア サポートが強化されています。非 RPF パケットの受信では、マッチするエントリがまだ存在しない場合、PFC3A は非 RPF エントリ (送信元、グループ、および入力インターフェイス情報を含む) を NetFlow テーブル内に作成したあと、着信 VLAN の非 RPF パケットをブリッジングし、MSFC3 に送ります。マッチする NetFlow エントリをすでに持つ非 RPF パケットは、着信 VLAN でブリッジングされるだけで、MSFC3 には送信されません。

NetFlow テーブル内の非 RPF エントリは定期的に期限切れになり、非 RPF パケットが MSFC3 にリークして PIM アサート メカニズムが正しく機能するようにします。

RPF 失敗のレート制限はデフォルトでイネーブルです。

直接接続サブネット インストールのイネーブル化

PIM sparse モードでは、インターフェイスの Designated Router (DR; 指定ルータ) である第 1 ホップルータは、PIM レジスタ メッセージ内に送信元トラフィックをカプセル化し、Rendezvous Point (RP; ランデブー ポイント) にユニキャストすることが必要な場合があります。グループの新しい発信元がルーティング テーブル内で学習されないように、(*,G) フローは完全にハードウェア スイッチング フローのままである必要があります。ハードウェア Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) に組み込まれている (サブネット/マスク、224/4) エントリにより、(*,G) フローが完全にハードウェア スイッチング フローのままであることも、新しい直接接続発信元を完全に学習することもできます。直接接続サブネットのインストールは、デフォルトでグローバルにイネーブルです。PIM 対応インターフェイスごとに 1 つずつ (サブネット/マスク、224/4) がインストールされます。

FIB エントリを表示するには、**show mls ip multicast connected** コマンドを入力します。

直接接続サブネットのインストールをイネーブルにするには、次の作業を行います。

作業	コマンド
直接接続サブネットのインストールをイネーブルにします。	Router(config) # m1s ip multicast connected

次に、直接接続サブネットのインストールをイネーブルにする例を示します。

```
Router(config)# m1s ip multicast connected
Router(config)#
```

IGMP クエリアの概要

IGMP クエリアを使用すると、PIM および IGMP が設定されていない VLAN 内で IGMP スヌーピングを行うことができます。マルチキャストトラフィックはルーティングが不要なためです。



(注) マルチキャスト ルータのない VLAN で IGMP スヌーピングを正しく機能させるには、IGMP クエリア機能をイネーブルにする必要があります。

VLAN に IGMP クエリア機能を設定すると、スイッチは 125 秒間隔で IGMP 汎用クエリメッセージを送信し、他のスイッチからの汎用クエリメッセージを待ち受けます。スイッチが汎用クエリを受信すると、クエリ送信元の選定が開始されます。スイッチ間でのクエリ送信元選定は、IP アドレスまたは MAC アドレスのどちらかに基づいて行われます。着信クエリで、送信元 IP アドレスがゼロ以外の場合、IP アドレスに基づいて選定が行われ、送信元 IP アドレスの小さいスイッチがクエリ送信元になります。着信クエリで、送信元 IP アドレスがゼロの場合は、送信元 MAC アドレスに基づいて選定が行われ、送信元 MAC アドレスの小さいスイッチが選定されてクエリ送信元になります。クエリ送信元に選定されなかったスイッチは、「他のクエリ送信元インターバル」タイマーを維持します。このタイマーが満了すると、そのスイッチはクエリ送信元として自己選定します。

IGMP クエリア機能をイネーブルにする手順については、「[IGMP クエリア機能のイネーブル化](#)」(p.43-16) を参照してください。

スイッチ上での IGMP スヌーピングの設定

IGMP スヌーピングにより、スイッチで IGMP パケットを確認し、パケットの内容に基づいて転送先を決定することができます。



(注) IGMP スヌーピングがイネーブルの場合、Quality of Service (QoS; サービス品質) は IGMP トラフィックをサポートしません。

ここでは、IGMP スヌーピングを設定する手順について説明します。

- IGMP スヌーピングのデフォルト設定 (p.43-10)
- IGMP スヌーピングの設定時の注意事項 (p.43-11)
- IGMP スヌーピングのイネーブル化 (p.43-11)
- IGMP フラッディングのイネーブル化 (p.43-12)
- IGMP スヌーピング モードの指定 (p.43-13)
- IGMP Leave クエリ タイプの指定 (p.43-13)
- IGMP 高速脱退処理のイネーブル化 (p.43-14)
- IGMP バージョン 3 スヌーピングのイネーブル化 (p.43-14)
- IGMP バージョン 3 高速ブロック処理のイネーブル化 (p.43-15)
- IGMP レート制限のイネーブル化 (p.43-16)
- IGMP クエリア機能のイネーブル化 (p.43-16)
- マルチキャスト ルータ情報の表示 (p.43-17)
- マルチキャスト グループ情報の表示 (p.43-18)
- IGMP スヌーピング統計情報の表示 (p.43-19)
- IGMP 高速脱退処理のディセーブル化 (p.43-20)
- IGMP スヌーピングのディセーブル化 (p.43-20)

IGMP スヌーピングのデフォルト設定

表 43-2 に、IGMP スヌーピングのデフォルト設定を示します。



(注) IGMP スヌーピングは、7.x および 8.x リリース トレーンのすべてのスーパーバイザ エンジン ソフトウェア リリースにおいて、デフォルトでイネーブルです。また、5.x リリース トレーンの Release 5.5(9) 以降のソフトウェア リリースおよび 6.x リリース トレーンの Release 6.3(1) 以降のソフトウェア リリースにおいて、デフォルトでイネーブルです。

表 43-2 IGMP スヌーピングのデフォルト設定

機能	デフォルト値
IGMP スヌーピング	イネーブル
マルチキャスト ルータ	設定なし

IGMP スヌーピングの設定時の注意事項

ここでは IGMP スヌーピング設定時の注意事項について説明します。

- IGMP バージョン 3 スヌーピングでは、プロキシ レポートのサポートはありません。IGMP バージョン 2 スヌーピングでは、最初の Join と最後の Leave だけがルータに転送されます。ルータによって開始された Group Specific (GS) クエリの場合、少なくとも 1 つのポートがグループに存在していれば、スイッチはレポートで応答します。IGMP バージョン 3 スヌーピングでは、すべてのレポートはルータに転送され、GS および Group and Source-Specific (GSS) クエリは VLAN にフラッディングされ、メンバーシップを更新します。
- IGMP バージョン 3 スヌーピングが機能するには、少なくとも 1 台のバージョン 3 ルータが VLAN になければなりません。
- IGMP バージョン 2 スヌーピングとは異なり、IGMP バージョン 3 スヌーピングでは、再起動のあとも保持される永続的なエントリは追加できません。
- IGMP バージョン 2 スヌーピング レポートはキャプチャされ、スーパバイザ エンジンに送信されます。IGMP バージョン 3 スヌーピング レポートは、アドレス 224.0.0.22 に送信されます。この範囲ではスヌーピングがサポートされていないため、レポートはフラッディング以外にスーパバイザ エンジン用にキャプチャされます。
- このリリースの IGMP バージョン 3 スヌーピングでは、RGMP、SPAN、および RSPAN の相互作用はイネーブルになっていません。
- IGMP クエリアは、IGMP バージョン 2 スヌーピングとだけ相互作用します。IGMP バージョン 3 スヌーピングをイネーブルにする前に、IGMP クエリアをディセーブルにする必要があります。

IGMP スヌーピングのイネーブル化



(注) GMRP がイネーブルの場合は、IGMP スヌーピングをイネーブルにできません。

IGMP スヌーピングをイネーブルにするには、イネーブル モードで次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	IGMP スヌーピングをイネーブルにします。	<code>set igmp enable</code>
ステップ 2	IGMP スヌーピングがイネーブルに設定されていることを確認します。	<code>show igmp statistics [vlan]</code>

次に、IGMP スヌーピングをイネーブルにし、設定を確認する例を示します。

```

Console> (enable) set igmp enable
IGMP Snooping is enabled.
Console> (enable) show igmp statistics
IGMP enabled

IGMP statistics for vlan 1:
  Transmit:
    General Queries: 0
    Group Specific Queries: 0
    Reports: 0
    Leaves: 0

  Receive:
    General Queries: 1056
    Group Specific Queries: 0
    Group and Source Specific Queries: 2
    Reports: 60379
    Leaves: 0
    Total Valid pkts: 63552
    Total Invalid pkts: 0
    Other pkts: 2115
    MAC-Based General Queries: 0
    Failures to add GDA to EARL: 0
    Topology Notifications: 0
    IGMP packets dropped: 0
    IGMP Leave msgs in the list: 0
    IGMP V3 IS_IN messages: 13
    IGMP V3 IS_EX messages: 5
    IGMP V3 TO_IN messages: 0
    IGMP V3 TO_EX messages: 1
    IGMP V3 ALLOW messages: 0
    IGMP V3 BLOCK messages: 1
Console> (enable)

```

IGMP フラッディングのイネーブル化

IGMP フラッディングがディセーブルの場合、送信元トラフィックが VLAN でフラッディングすることはなく、ルータ ポートにのみ送信されます。IGMP フラッディングはデフォルトでイネーブルです。

IGMP フラッディングをイネーブルまたはディセーブルにするには、イネーブル モードで次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	IGMP フラッディングをイネーブルまたはディセーブルにします。	set igmp flooding {enable disable}
ステップ 2	IGMP フラッディング ステータスを表示します。	show igmp flooding

次に、IGMP フラッディングをイネーブルおよびディセーブルにする例を示します。

```

Console> (enable) set igmp flooding enable
IGMP Flooding enabled (default)
Console> (enable) set igmp flooding disable
IGMP Flooding disabled
Console> (enable)
Console> (enable) show igmp flooding
Mcast flooding disabled
Console> (enable)

```

IGMP スヌーピング モードの指定

IGMP スヌーピングは、IGMP-only モードまたは IGMP-CGMP モードで動作します。スイッチは、ネットワーク上に存在するトラフィックに応じて、動的に IGMP-only モードまたは IGMP-CGMP モードのいずれかを選択します。IGMP-only モードは、CGMP デバイスがまったく存在しないネットワークで使用します。IGMP-CGMP モードは、IGMP デバイスと CGMP デバイスの両方が存在するネットワークで使用します。auto モードは、モードの動的スイッチングを無効にします。

IGMP スヌーピング モードを指定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	IGMP スヌーピング モードを指定します。	set igmp mode {igmp-only igmp-cgmp auto}
ステップ 2	IGMP スヌーピング モードを表示します。	show igmp mode

次に、IGMP モードを IGMP-only に指定し、設定を確認する例を示します。

```
Console> (enable) set igmp mode igmp-only
IGMP mode set to igmp-only
Console> (enable) show igmp mode
IGMP Mode:                igmp-only
IGMP Operational Mode:    igmp-only
IGMP Address Aliasing Mode: normal
Console> (enable)
```

IGMP Leave クエリ タイプの指定

ポートが Leave メッセージをホストから受信する場合、IGMP Leave クエリ タイプを使用するように指定できます。MAC ベースの汎用クエリを指定した場合、Leave クエリが正確な GDA について送信され、その GDA を使用するグループに少なくとも 1 つのメンバーシップを持つバージョン 1 または 2 のホストが応答します。汎用クエリを指定すると、すべてのグループのすべてのバージョン 1 および 2 のホストからのレポートが登録されます。Auto モードを指定することもできます。Auto モードを指定した場合、ネットワーク内にバージョン 1 のホストが存在しなければ、グループ固有クエリが送信され、バージョン 1 のホストが存在すれば汎用クエリが送信されます。グループ固有クエリは、ネットワーク コンバージェンスを高速化します。

デフォルトでは、ポートが Leave メッセージを受信すると MAC ベースの汎用クエリが送信されます。

Leave クエリ タイプを指定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	IGMP Leave クエリ タイプを指定します。	set igmp leave-query-type auto-mode general-query mac-gen-query
ステップ 2	IGMP Leave クエリ タイプを表示します。	show igmp leave-query-type

次に、IGMP Leave クエリ タイプをグループ固有クエリに設定する例を示します。

```
Console> (enable) set igmp leave-query-type auto-mode
IGMP Leave Query Type set to auto-mode
Console> (enable) show igmp leave-query-type
IGMP Leave Query Type : Group-Specific Query
Console> (enable)
```

IGMP 高速脱退処理のイネーブル化

IGMP 高速脱退処理をイネーブルにするには、イネーブル モードで次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	スイッチ上で IGMP 高速脱退処理をイネーブルにします。	set igmp fastleave enable
ステップ 2	IGMP 高速脱退処理がイネーブルに設定されていることを確認します。	show multicast protocols status

次に、IGMP 高速脱退処理をイネーブルにし、設定を確認する例を示します。

```
Console> (enable) set igmp fastleave enable
IGMP fastleave set to enable.
Warning:Can cause disconnectivity if there are more than one host joining the
        same group per access port.
console> (enable) show multicast protocols status
IGMP disabled
IGMP fastleave enabled
IGMP V3 processing disabled
IGMP V3 fastblock feature disabled
RGMP enabled
GMRP disabled
Console> (enable)
```

IGMP バージョン 3 スヌーピングのイネーブル化

IGMP バージョン 3 スヌーピングをイネーブルにするには、イネーブル モードで次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	IGMP バージョン 3 スヌーピングをイネーブルにします。	set igmp v3-processing enable
ステップ 2	IGMP バージョン 3 スヌーピング情報を表示します。	show multicast v3-group show multicast router

次に、IGMP スヌーピングをイネーブルにし、設定を確認する例を示します。

```

Console> (enable) set igmp v3-processing enable
IGMP V3 processing enabled
Console> (enable) show multicast v3-group
Displaying V3 group information for all vlans
-----
(G,C): (227.1.1.1,2), V3 state: INC
V1/V2 Compatibility mode: none (V3)
Include list: 2.2.2.6, Src timer 125 sec, Ports: 6/29 15/1
              2.2.2.5, Src timer 125 sec, Ports: 6/29 15/1
Exclude list: NULL

(G,C): (227.1.1.1,60), V3 state: INC
V1/V2 Compatibility mode: none (V3)
Include list: 2.2.2.7, Src timer 115 sec, Ports: 13/30 15/1
              2.2.2.5, Src timer 115 sec, Ports: 13/30 15/1
              2.2.2.8, Src timer 115 sec, Ports: 13/30 15/1
Exclude list: NULL

Console> (enable) show multicast v3-group 2 227.1.1.1
----IGMP V3 information----
(G,C): (227.1.1.1,2), V3 state: INC
V1/V2 Compatibility mode: none (V3)
Include list: 2.2.2.6, Src timer 125 sec, Ports: 6/29 15/1
              2.2.2.5, Src timer 125 sec, Ports: 6/29 15/1
Exclude list: NULL

Console> (enable) show multicast v3-group
Displaying V3 group information for all vlans
-----
(G,C): (227.1.1.1,2), V3 state: EX
V1/V2 Compatibility mode: none (V3) Group timer: 125 sec
Include list: NULL
Exclude list: 2.2.2.6, Excluded Ports: 6/29
              2.2.2.5, Excluded Ports: 6/29

Console> (enable) show multicast router
Port          Vlan
-----
15/1          $  2,60

Total Number of Entries = 1
'*' - Configured
'+' - RGMP-capable
'#' - Channeled Port
'$' - IGMP-V3 Router
Console> (enable)

```

IGMP バージョン 3 高速ブロック処理のイネーブル化

IGMP バージョン 3 高速ブロック処理をイネーブルにするには、イネーブルモードで次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	IGMP 高速ブロック処理をイネーブルします。	set igmp fastblock enable
ステップ 2	IGMP 高速ブロック処理がイネーブルに設定されていることを確認します。	show multicast protocols status

次に、IGMP 高速ブロック処理をイネーブルにし、設定を確認する例を示します。

```
Console> (enable) set igmp fastblock enable
IGMP V3 fastblock enabled

Console> (enable) show multicast protocols status
IGMP enabled
IGMP fastleave disabled
IGMP V3 processing enabled
IGMP V3 fastblock feature enabled
RGMP disabled
GMRP disabled
Console> (enable)
```

IGMP レート制限のイネーブル化

マルチキャスト パケットのレート制限を行うには、**set multicast ratelimit** コマンドを入力します。マルチキャスト パケットのレート制限は、デフォルトでディセーブルで、デフォルトのレート制限は秒あたり 0 パケットです。

マルチキャスト レート制限をイネーブルにしてレート制限を指定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	マルチキャスト レート制限をイネーブルにしてレート制限を指定します。	set multicast ratelimit {disable enable}
		set multicast ratelimit rate rate
ステップ 2	マルチキャスト レート制限情報を表示します。	show multicast ratelimit-info

次に、マルチキャスト レート制限をイネーブルにしてレート制限を指定する例を示します。

```
Console> (enable) set multicast ratelimit enable
Enabling Multicast Ratelimiting
Set a non-zero threshold rate to operationally enable multicast ratelimiting
Console> (enable) set multicast ratelimit rate 1000
Multicast ratelimit watermark rate is set to 1000 pps
Console> (enable) show multicast ratelimit-info
Multicast ratelimiting enabled
Ratelimit threshold rate: 1000 pps
VLAN  RateLimited-Since          Ratelimited-for(seconds)
----  -
Console> (enable)
```

IGMP クエリア機能のイネーブル化

IGMP クエリア機能を入力すると、PIM および IGMP が設定されていない VLAN 内で IGMP スヌーピングをサポートできます。マルチキャストトラフィックはルーティングが不要なためです。



(注) VLAN 内のすべてのスイッチに対して IGMP クエリアをイネーブルに設定することができます。1 台のスイッチがクエリアとして選定されます。

VLAN 内で IGMP クエリア機能をイネーブルにするには、イネーブル モードで次の作業のいずれかを行います。

作業	コマンド
特定の VLAN またはすべての VLAN 上で IGMP クエリア機能をイネーブルにします。	<code>set igmp querier {disable enable} vlan</code>
スイッチが汎用クエリを送信する間隔を指定します。デフォルトは 125 秒です。	<code>set igmp querier vlan qi val</code>
汎用クエリが送信されない場合に、クエリ送信元として自己選定するまでにスイッチが待機する時間の長さを指定します。デフォルトは 300 秒です。	<code>set igmp querier vlan oqi val</code>
IGMP クエリアの IP アドレスを指定します。IP アドレスを指定しない場合、デフォルトの IP アドレスは、0.0.0.0 です。	<code>set igmp querier address ip_address vlan</code>
IGMP クエリア情報を表示します。	<code>show igmp querier information</code>

次に、IGMP クエリア機能をイネーブルにし、クエリア情報を表示する例を示します。

```

Console> (enable) set igmp querier enable 4001
IGMP querier is enabled for VLAN(s) 4001
Console> (enable) set igmp querier 4001 qi 130
QI for VLAN(s) 4001 set to 130 second(s)
Console> (enable) set igmp querier address 40.1.1.1 4001
Querier Address for vlan 4001 set to 40.1.1.1
Console> (enable) show igmp querier information
VLAN Querier Address Querier State          Query Tx Count QI (sec) OQI (sec)
-----
4001 40.1.1.1          QUERIER                    0           130      300
Console> (enable)

```

マルチキャスト ルータ情報の表示

IGMP スヌーピングをイネーブルにすると、スイッチは、マルチキャストルータの接続先ポートを自動的に学習します。

動的に学習されたマルチキャストルータ情報を表示するには、イネーブルモードで次のいずれかの作業を行います。

作業	コマンド
動的に学習されたマルチキャストルータポートおよび手動で設定されたマルチキャストルータポートの情報を表示します。	<code>show multicast router [mod/port] [vlan_id]</code>
IGMP スヌーピングを使用して動的に学習されたマルチキャストルータポートの情報だけを表示します。	<code>show multicast router igmp [mod/port] [vlan_id]</code>

次に、すべてのマルチキャスト ルータ ポートについて情報を表示する例を示します (ポート 2/1 のマルチキャスト ルータの横にあるアスタリスク [*] は、そのエントリが手動で設定されたことを示しています)。

```
Console> (enable) show multicast router
Port          Vlan
-----
 2/1    *          @   99
 2/2          @   201
16/1      +          @ 10,200-201

Total Number of Entries = 3
'*' - Configured
'+' - RGMP-capable
'#' - Channeled Port
'$' - IGMP-V3 Router
'@' - IGMP-Querier Router
Console> (enable)
```

次に、IGMP により動的に学習されたマルチキャスト ルータ ポートだけを表示する例を示します。

```
Console> (enable) show multicast router igmp
IGMP enabled

Port          Vlan
-----
 1/1          1
 2/1          2,99,255

Total Number of Entries = 2
'*' - Configured
'*' - Configured
'+' - RGMP-capable
'#' - Channeled Port
'$' - IGMP-V3 Router
'@' - IGMP-Querier Router
Console> (enable)
```

マルチキャスト グループ情報の表示

マルチキャスト グループ情報を表示するには、イネーブル モードで次のいずれかの作業を行います。

作業	コマンド
マルチキャスト グループについての情報を表示します。	show multicast group [<i>mac_addr</i>] [<i>vlan_id</i>]
IGMP により動的に学習されたマルチキャスト グループの情報だけを表示します。	show multicast group igmp [<i>mac_addr</i>] [<i>vlan_id</i>]
各 VLAN に含まれるマルチキャスト アドレス (グループ) の総数を表示します。	show multicast group count [<i>vlan_id</i>]
各 VLAN で、IGMP によって動的に学習されたマルチキャスト アドレス (グループ) の総数を表示します。	show multicast group count igmp [<i>vlan_id</i>]

次に、スイッチ上のすべてのマルチキャスト グループについて、情報を表示する例を示します。

```
Console> (enable) show multicast group
IGMP enabled

VLAN  Dest MAC/Route Des  Destination Ports or VCs / [Protocol Type]
-----
1      01-00-11-22-33-44*  2/6-12
1      01-11-22-33-44-55*  2/6-12
1      01-22-33-44-55-66*  2/6-12
1      01-33-44-55-66-77*  2/6-12

Total Number of Entries = 4
Console> (enable)
```

IGMP スヌーピング統計情報の表示

スイッチ上の IGMP スヌーピング統計情報を表示するには、次の作業を行います。

作業	コマンド
IGMP スヌーピング統計情報を表示します。	show igmp statistics [vlan_id]

次に、IGMP スヌーピング統計情報を表示する例を示します。

```
Console> (enable) show igmp statistics
IGMP enabled

IGMP statistics for vlan 1:
  Transmit:
    General Queries: 0
    Group Specific Queries: 0
    Reports: 0
    Leaves: 0

  Receive:
    General Queries: 10
    Group Specific Queries: 0
    Group and Source Specific Queries: 0
    Reports: 0
    Leaves: 0
    Total Valid pkts: 20
    Total Invalid pkts: 0
    Other pkts: 5
    MAC-Based General Queries: 0
    Failures to add GDA to EARL: 0
    Topology Notifications: 0
    IGMP packets dropped: 0
    IGMP Leave msgs in the list: 0
    IGMP V3 IS_IN messages: 0
    IGMP V3 IS_EX messages: 0
    IGMP V3 TO_IN messages: 0
    IGMP V3 TO_EX messages: 0
    IGMP V3 ALLOW messages: 0
    IGMP V3 BLOCK messages: 0

Console> (enable)
```

IGMP 高速脱退処理のディセーブル化

IGMP 高速脱退処理をディセーブルにするには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
IGMP 高速脱退処理をディセーブルにします。	set igmp fastleave disable

次に、IGMP 高速脱退処理をディセーブルにする例を示します。

```
Console> (enable) set igmp fastleave disable
IGMP fastleave set to disable.
Console> (enable)
```

IGMP スヌーピングのディセーブル化

IGMP スヌーピングをディセーブルにするには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
IGMP スヌーピングをディセーブルにします。	set igmp disable

次に、IGMP スヌーピングをディセーブルにする例を示します。

```
Console> (enable) set igmp disable
IGMP feature for IP multicast disabled
Console> (enable)
```

スイッチ上での GMRP の設定

ここでは、GMRP を設定する方法について説明します。

- [GMRP のソフトウェア要件 \(p.43-21\)](#)
- [GMRP のデフォルト設定 \(p.43-21\)](#)
- [GMRP のグローバルなイネーブル化 \(p.43-21\)](#)
- [スイッチ ポート単位での GMRP のイネーブル化 \(p.43-22\)](#)
- [スイッチ ポート単位での GMRP のディセーブル化 \(p.43-23\)](#)
- [スイッチ ポート上の GMRP forward-all オプションのイネーブル化 \(p.43-23\)](#)
- [スイッチ ポート上の GMRP forward-all オプションのディセーブル化 \(p.43-24\)](#)
- [GMRP 登録の設定 \(p.43-24\)](#)
- [GARP タイマーの設定 \(p.43-26\)](#)
- [GMRP 統計情報の表示 \(p.43-27\)](#)
- [GMRP 統計情報の消去 \(p.43-28\)](#)
- [スイッチ上での GMRP のグローバルなディセーブル化 \(p.43-28\)](#)



(注) GMRP 動作の概要については、「[GMRP の機能 \(p.43-6\)](#)」を参照してください。

GMRP のソフトウェア要件

GMRP を使用するには、Release 5.2 以降のスーパーバイザ エンジン ソフトウェア リリースが必要です。

GMRP のデフォルト設定

表 43-3 に、GMRP のデフォルト設定を示します。

表 43-3 GMRP のデフォルト設定

機能	デフォルト値
GMRP イネーブル ステート	ディセーブル
GMRP ポート別イネーブル ステート	ディセーブル
GMRP forward-all (すべて転送)	すべてのポート上でディセーブル
GMRP 登録	すべてのポート上で標準
GARP/GMRP タイマー	<ul style="list-style-type: none"> • Join 時間：200 ミリ秒 • Leave 時間：600 ミリ秒 • Leaveall 時間：10,000 ミリ秒

GMRP のグローバルなイネーブル化



(注) IGMP スヌーピングがイネーブルの場合は、GMRP をイネーブルにできません。

GMRP をグローバルにイネーブルにするには、イネーブル モードで次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	GMRP をグローバルにイネーブルにします。	set gmrp enable
ステップ 2	設定を確認します。	show gmrp configuration

次に、GMRP をグローバルにイネーブルにし、設定を確認する例を示します。

```

Console> (enable) set gmrp enable
GMRP enabled.
Console> (enable) show gmrp configuration
Global GMRP Configuration:
GMRP Feature is currently enabled on this switch.
GMRP Timers (milliseconds):
Join = 200
Leave = 600
LeaveAll = 10000
Port based GMRP Configuration:
Port                                     GMRP Status Registration ForwardAll
-----
1/1-2,3/1,6/1-48,7/1-24                 Enabled      Normal      Disabled
Console> (enable)

```

スイッチ ポート単位での GMRP のイネーブル化



(注)

GMRP がグローバルにイネーブル化されているかどうかに関係なく、ポート単位で GMRP の設定を変更できます。ただし、GMRP をグローバルにイネーブルにするまで、GMRP は個々のポート上で機能しません。GMRP のグローバルな設定については、「[GMRP のグローバルなイネーブル化](#)」(p.43-21) を参照してください。

スイッチ ポート単位で GMRP をイネーブルにするには、イネーブル モードで次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	スイッチ ポート単位で GMRP をイネーブルにします。	set port gmrp enable mod/port
ステップ 2	設定を確認します。	show gmrp configuration

次に、ポート 6/12 上で GMRP をイネーブルにし、設定を確認する例を示します。

```

Console> (enable) set port gmrp enable 6/12
GMRP enabled on port 6/12.
Console> (enable) show gmrp configuration
Global GMRP Configuration:
GMRP Feature is currently enabled on this switch.
GMRP Timers (milliseconds):
Join = 200
Leave = 600
LeaveAll = 10000
Port based GMRP Configuration:
Port                                     GMRP Status Registration ForwardAll
-----
1/1-2,3/1,6/1-9,6/12,6/15-48,7/1-24     Enabled      Normal      Disabled
6/10-11,6/13-14                         Disabled     Normal      Disabled
Console> (enable)

```

スイッチ ポート単位での GMRP のディセーブル化



(注) GMRP がグローバルにイネーブル化されているかどうかに関係なく、ポート単位で GMRP の設定を変更できます。ただし、GMRP をグローバルにイネーブルにするまで、GMRP は個々のポート上で機能しません。GMRP のグローバルな設定については、「[GMRP のグローバルなイネーブル化](#)」(p.43-21) を参照してください。

スイッチ ポート単位で GMRP をディセーブルにするには、イネーブル モードで次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	スイッチ ポート単位で GMRP をディセーブルにします。	set port gmrp disable mod/port
ステップ 2	設定を確認します。	show gmrp configuration

次に、ポート 6/10～14 上で GMRP をディセーブルにし、設定を確認する例を示します。

```

Console> (enable) set port gmrp disable 6/10-14
GMRP disabled on ports 6/10-14.
Console> (enable) show gmrp configuration
Global GMRP Configuration:
GMRP Feature is currently enabled on this switch.
GMRP Timers (milliseconds):
Join = 200
Leave = 600
LeaveAll = 10000
Port based GMRP Configuration:
Port                                     GMRP Status Registration ForwardAll
-----
1/1-2,3/1,6/1-9,6/15-48,7/1-24         Enabled      Normal      Disabled
6/10-14                                 Disabled     Normal      Disabled
Console> (enable)

```

スイッチ ポート上の GMRP forward-all オプションのイネーブル化

ポート上で GMRP forward-all オプションをイネーブルにすると、スイッチで登録されているすべてのマルチキャストトラフィックのコピーがそのポートに転送されます。マルチキャストを受信しなければならないルータに接続されているすべてのポート上で、forward-all オプションをイネーブルにしてください (ルータは GMRP をサポートしていないので、GMRP Join メッセージを送信できません)。forward-all オプションを使用して、ネットワークアナライザまたはプロブが接続されたポートに、すべての登録マルチキャストトラフィックを転送することもできます。

スイッチ ポート上で GMRP forward-all オプションをイネーブルにするには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
スイッチ ポート上で GMRP forward-all オプションをイネーブルにします。	set gmrp fwdall enable mod/port

次に、ポート 1/1 上で GMRP forward-all オプションをイネーブルにする例を示します。

```
Console> (enable) set gmrp fwdall enable 1/1
GMRP Forward All groups option enabled on port 1/1.
Console> (enable)
```

スイッチ ポート上の GMRP forward-all オプションのディセーブル化

スイッチ ポート上で GMRP forward-all オプションをディセーブルにするには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
スイッチ ポート上で GMRP forward-all オプションをディセーブルにします。	set gmrp fwdall disable mod/port

次に、ポート 1/1 上で GMRP forward-all オプションをディセーブルにする例を示します。

```
Console> (enable) set gmrp fwdall disable 1/1
GMRP Forward All groups option disabled on port 1/1.
Console> (enable)
```

GMRP 登録の設定

ここでは、スイッチ ポート上で GMRP 登録モードを設定する手順について説明します。

- [normal \(標準\) 登録の設定 \(p.43-24\)](#)
- [fixed \(固定\) 登録の設定 \(p.43-25\)](#)
- [forbidden \(禁止\) 登録の設定 \(p.43-25\)](#)

normal (標準) 登録の設定

normal 登録モードでスイッチ ポートを設定すると、そのポート上で動的な GMRP マルチキャストの登録および登録解除ができるようになります。すべてのスイッチ ポート上で **normal** モードがデフォルトの設定です。

スイッチ ポート上で **normal** 登録モードを設定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	スイッチ ポート上で normal 登録を設定します。	set gmrp registration normal mod/port
ステップ 2	設定を確認します。	show gmrp configuration

次に、ポート 2/10 上で **normal** 登録を設定する例を示します。

```
Console> (enable) set gmrp registration normal 2/10
GMRP Registration is set normal on port 2/10.
Console> (enable)
```


fixed (固定) 登録の設定

fixed 登録モードでスイッチ ポートを設定すると、その時点ですべてのポート上で登録されているマルチキャスト グループが、すべてそのポート上で登録されます。ただし、それ以後、他のポートで登録または登録解除が行われても無視されます。**fixed** 登録モードのスイッチ ポートは引き続き、そのポート固有のマルチキャスト グループを登録します。そのポートのマルチキャスト グループの登録を解除するには、ポートを **normal** 登録モードに戻す必要があります。

スイッチ ポート上で **fixed** 登録モードを設定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	スイッチ ポート上で fixed 登録を設定します。	set gmpr registration fixed mod/port
ステップ 2	設定を確認します。	show gmpr configuration

次に、ポート 2/10 上で **fixed** 登録を設定し、設定を確認する例を示します。

```

Console> (enable) set gmpr registration fixed 2/10
GMRP Registration is set fixed on port 2/10.
Console> (enable) show gmpr configuration
Global GMRP Configuration:
GMRP Feature is currently enabled on this switch.
GMRP Timers (milliseconds):
Join = 200
Leave = 600
LeaveAll = 10000
Port based GMRP Configuration:
GMRP-Status Registration ForwardAll Port(s)
-----
Enabled      Normal      Disabled    1/1-4
                                           2/1-9,2/11-48
                                           3/1-24
                                           5/1
Enabled      Fixed      Disabled    2/10
Console> (enable)

```

forbidden (禁止) 登録の設定

forbidden 登録モードでスイッチ ポートを設定すると、すべての GMRP マルチキャストを登録解除し、そのポート上での以降の GMRP マルチキャスト登録を防止することができます。

スイッチ ポート上で **forbidden** 登録モードを設定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	スイッチ ポート上で forbidden 登録を設定します。	set gmpr registration forbidden mod/port
ステップ 2	設定を確認します。	show gmpr configuration

次に、ポート 2/10 上で **forbidden** 登録を設定し、設定を確認する例を示します。

```

Console> (enable) set gmrp registration forbidden 2/10
GMRP Registration is set forbidden on port 2/10.
Console> (enable) show gmrp configuration
Global GMRP Configuration:
GMRP Feature is currently enabled on this switch.
GMRP Timers (milliseconds):
Join = 200
Leave = 600
LeaveAll = 10000
Port based GMRP Configuration:
GMRP-Status Registration ForwardAll Port(s)
-----
Enabled      Normal      Disabled  1/1-4
                                     2/1-9,2/11-48
                                     3/1-24
                                     5/1
Enabled      Forbidden  Disabled  2/10
Console> (enable)

```

GARP タイマーの設定



(注) **set gmrp timer** および **show gmrp timer** コマンドは、**set garp timer** および **show garp timer** コマンドのエイリアスです。必要に応じてこれらのエイリアスを使用できます。



(注) GARP タイマーの値を変更すると、GMRP だけではなく、スイッチ上で実行しているすべての GARP アプリケーションに影響を及ぼします (たとえば、GVRP は同じタイマーを使用します)。



(注) GMRP Leaveall メッセージを送信するポートのみが、以前に GMRP Join メッセージを受信しています。

デフォルトの GARP タイマー値は、スイッチ上で変更できます。

タイマー値を設定する場合には、**leave** の値を **join** の値の 3 倍以上にしなければなりません (**leave** \geq **join** \times 3)。また、**leaveall** の値は、**leave** の値より大きくなければなりません (**leaveall** $>$ **leave**)。スイッチに登録する属性が多いほど、**leave** 値と **join** 値の差を広げて設定する必要があります。

多数のマルチキャストグループが登録された状況で、スイッチのパフォーマンスをさらに向上させるには、タイマー値を秒単位まで増やします。

このルールから外れたタイマー値を設定しようとすると、エラーが返されます。たとえば、**leave** タイマーを 600 ミリ秒に設定し、**join** タイマーを 350 ミリ秒に設定しようとすると、エラーになります。この場合、**leave** タイマーを 1050 ミリ秒以上に設定してから、**join** タイマーを 350 ミリ秒に設定してください。



注意

レイヤ 2 で接続されたすべての装置に同じ GARP タイマー値を設定してください。レイヤ 2 で接続された装置間で GARP タイマーが異なっていると、GARP アプリケーション (たとえば、GMRP および GVRP) が正常に動作しません。

GARP タイマーの値を設定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	GARP タイマーの値を設定します。	set garp timer {join leave leaveall} timer_value
ステップ 2	設定を確認します。	show garp timer

次に、GARP タイマーを設定し、設定を確認する例を示します。

```

Console> (enable) set garp timer leaveall 12000
GMRP/GARP leaveAll timer value is set to 12000 milliseconds.
Console> (enable) set garp timer leave 650
GMRP/GARP leave timer value is set to 650 milliseconds.
Console> (enable) set garp timer join 300
GMRP/GARP join timer value is set to 300 milliseconds.
Console> (enable) show garp timer
Timer      Timer Value (milliseconds)
-----
Join       300
Leave       650
LeaveAll    12000
Console> (enable)

```

GMRP 統計情報の表示

スイッチ上の GMRP 統計情報を表示するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
GMRP 統計情報を表示します。	show gmrp statistics [vlan_id]

次に、VLAN 23 の GMRP 統計情報を表示する例を示します。

```

Console> show gmrp statistics 23
GMRP Statistics for vlan <23>:
Total valid GMRP Packets Received:500
Join Empties:200
Join INs:250
Leaves:10
Leave Alls:35
Empties:5
Fwd Alls:0
Fwd Unregistered:0
Total valid GMRP Packets Transmitted:600
Join Empties:200
Join INs:150
Leaves:45
Leave Alls:200
Empties:5
Fwd Alls:0
Fwd Unregistered:0
Total valid GMRP Packets Received:0
Total GMRP packets dropped:0
Total GMRP Registrations Failed:0
Console>

```

GMRP 統計情報の消去

スイッチ上の GMRP 統計情報を消去するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
GMRP 統計情報を消去します。	clear gmrp statistics {vlan_id all}

次に、すべての VLAN について、GMRP 統計情報を消去する例を示します。

```
Console> (enable) clear gmrp statistics all
Console> (enable)
```

スイッチ上での GMRP のグローバルなディセーブル化

スイッチ上で GMRP をグローバルにディセーブルにするには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
スイッチ上で GMRP をグローバルにディセーブルにします。	set gmrp disable

次に、スイッチ上で GMRP をグローバルにディセーブルにする例を示します。

```
Console> (enable) set gmrp disable
GMRP disabled.
Console> (enable)
```

スイッチ上でのマルチキャスト ルータ ポートおよびグループ エントリの設定

ここでは、マルチキャスト ルータ ポートを手動で指定し、マルチキャスト グループ エントリを設定する手順について説明します。

- [マルチキャスト ルータ ポートの指定 \(p.43-29\)](#)
- [マルチキャスト グループの設定 \(p.43-30\)](#)
- [マルチキャスト ルータ ポートの消去 \(p.43-30\)](#)
- [マルチキャスト グループ エントリの消去 \(p.43-31\)](#)

マルチキャスト ルータ ポートの指定

IGMP スヌーピングをイネーブルにすると、スイッチは、マルチキャスト ルータの接続先ポートを自動的に学習します。ただし、マルチキャスト ルータ ポートを手動で指定することもできます。

マルチキャスト ルータ ポートを手動で指定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	マルチキャスト ルータ ポートを手動で指定します。	set multicast router <i>mod/port</i>
ステップ 2	設定を確認します。	show multicast router [igmp rgmp][<i>mod/port</i>] [<i>vlan_id</i>]

次に、マルチキャスト ルータ ポートを手動で指定し、設定を確認する例を示します（ポート 2/2 のマルチキャスト ルータの横にあるアスタリスク [*] は、このエントリが手動で設定されたことを示しています）。

```

Console> (enable) set multicast router 2/2
Port 2/2 added to multicast router port list.
console> (enable) show multicast router
Port          Vlan
-----
2/2          *          50
8/48         @          10
16/1         @        200-201

Total Number of Entries = 3
'*' - Configured
'+' - RGMP-capable
'#' - Channeled Port
'$' - IGMP-V3 Router
'@' - IGMP-Querier Router
Console> (enable)

```

マルチキャスト グループの設定

マルチキャスト グループを手動で設定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。



(注) Release 7.1(1) 以降のソフトウェア リリースでは、レイヤ 2 マルチキャスト エントリの最大数は 15488 です。

	作業	コマンド
ステップ 1	CAM (連想メモリ) テーブルに 1 つまたは複数のマルチキャスト MAC アドレスを追加します。	set cam {static permanent} multicast_mac mod/port [vlan]
ステップ 2	マルチキャスト グループの設定を確認します。	show multicast group [mac_addr] [vlan_id]

次に、マルチキャスト グループを手動で設定し、設定を確認する例を示します (アスタリスク [*] は、このエントリが手動で設定されたことを示しています)。

```
Console> (enable) set cam static 01-00-11-22-33-44 2/6-12
Static multicast entry added to CAM table.
Console> (enable) set cam static 01-11-22-33-44-55 2/6-12
Static multicast entry added to CAM table.
Console> (enable) set cam static 01-22-33-44-55-66 2/6-12
Static multicast entry added to CAM table.
Console> (enable) set cam static 01-33-44-55-66-77 2/6-12
Static multicast entry added to CAM table.
Console> (enable) show multicast group
IGMP disabled
```

```
VLAN  Dest MAC/Route Des  Destination Ports or VCs / [Protocol Type]
-----
1      01-00-11-22-33-44*  2/6-12
1      01-11-22-33-44-55*  2/6-12
1      01-22-33-44-55-66*  2/6-12
1      01-33-44-55-66-77*  2/6-12
```

```
Total Number of Entries = 4
Console> (enable)
```

マルチキャスト ルータ ポートの消去

手動で設定したマルチキャスト ルータ ポートを消去するには、イネーブル モードで次のいずれかの作業を行います。

作業	コマンド
手動で設定したマルチキャスト ルータ ポートを指定して消去します。	clear multicast router mod/port
手動で設定したマルチキャスト ルータ ポートをすべて消去します。	clear multicast router all

次に、手動で設定したマルチキャスト ルータ ポートを消去する例を示します。

```
Console> (enable) clear multicast router 2/12
Port 2/12 cleared from multicast router port list.
Console> (enable)
```

マルチキャスト グループ エントリの消去

手動で設定したマルチキャスト グループ エントリを CAM テーブルから消去するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
CAM テーブルからマルチキャスト グループ エントリを消去します。	<code>clear cam mac_addr [vlan]</code>

次に、CAM テーブルからマルチキャスト グループ エントリを消去する例を示します。

```
Console> (enable) clear cam 01-11-22-33-44-55 1
CAM entry cleared.
Console> (enable)
```

RGMP の機能

RGMP は、関心のないマルチキャスト ルータだけに接続しているポートを介してスイッチからマルチキャストトラフィックが送信されることを抑制します。Catalyst 6500 シリーズスイッチは、RGMP をサポートしています。RGMP を使用すると、受信ルータとして設定したルータだけにマルチキャスト データトラフィックが転送されるので、ネットワークの輻輳が軽減されます。



(注) RGMP を使用するには、スイッチ上で IGMP スヌーピングをイネーブルにする必要があります。IGMP スヌーピングは、ホストが接続されているスイッチポートからのマルチキャストトラフィック送信を抑制します。IGMP スヌーピングは、1 つまたは複数のマルチキャストルータが接続されているポートからのトラフィックは抑制しません。



(注) RGMP を動作させるすべてのルータおよびスイッチ上で、PIM をイネーブルにする必要があります。現在サポートされているのは、PIM sparse モードだけです。

ネットワーク上のすべてのルータが RGMP 対応でなければなりません。RGMP 対応ルータは、スイッチに RGMP Hello メッセージを定期的送信します。RGMP Hello メッセージはスイッチに対して、ルータからスイッチに RGMP Join メッセージも送信された場合に限り、そのルータにマルチキャストデータを送信するように指示します。RGMP Join メッセージが送信されると、ルータはマルチキャストデータを受信できるようになります。RGMP データを受信できるようにルータを設定する方法については、「[RGMP 関連の CLI コマンド](#)」(p.43-37) を参照してください。

マルチキャストデータの受信を中止する場合、ルータからスイッチへ、RGMP Leave メッセージを送信する必要があります。ルータ上で RGMP をディセーブルにするには、ルータからスイッチへ、RGMP Bye メッセージを送信しなければなりません。

表 43-4 に、RGMP パケットタイプの概要を示します。

表 43-4 RGMP パケットタイプ

説明	アクション
Hello	ルータ上で RGMP がイネーブルになっている場合、スイッチがルータにマルチキャストデータトラフィックを送信するのは、グループに対して RGMP Join が送信された場合に限られます。
Bye	ルータ上で RGMP がディセーブルになっている場合、スイッチはルータにすべてのマルチキャストデータトラフィックを送信します。
Join	マルチキャスト MAC アドレス宛のマルチキャストデータトラフィックが、レイヤ 3 グループアドレス G からルータへ送信されます。これらのパケットは、RGMP パケットの Group Address フィールドにグループ G が指定されています。
Leave	グループ G 宛のマルチキャストデータトラフィックは、ルータに送信されません。これらのパケットは、RGMP パケットの Group Address フィールドにグループ G が指定されています。

RGMP を使用する場合の制限事項は、次のとおりです。

- sparse (疎) モードに限定 — RGMP がサポートしているのは PIM sparse モードだけです。RGMP は、PIM dense (密) モードをサポートしていません。ただし、RGMP では、2 つの AutoRP グループの dense モードがサポートされています。これらのグループへのトラフィックは抑制されず、すべてのルータ ポートにフラッディングされます。そのため、PIM sparse-dense モードを設定する必要があります。AutoRP グループ以外のグループを dense モードに設定すると、これらのトラフィックは、RGMP 対応ルータ ポートからは正しく転送されません。
- RGMP を使用してマルチキャスト トラフィックを効率的に抑制するには、RGMP 対応ルータを、RGMP 対応スイッチ上の個別ポートに接続してください。
- RGMP は、RGMP 対応ルータを検出したポートからのトラフィック送信を抑制するだけです。ポート上で RGMP 非対応ルータが検出されると、そのポートはすべてのマルチキャスト トラフィックを受信します。
- RGMP は、ネットワーク上の直接接続された送信元をサポートしていません。直接接続された送信元のトラフィックは、RGMP または PIM が適用されずにネットワーク上に送信されます。RGMP 対応ルータは、RGMP を介したそのグループからの受信をあらかじめ要求していないかぎり、このトラフィックを受信しません。この制約は、ホストおよびルータのマルチキャスト トラフィック送信機能 (ping コマンドや mtrace コマンドなど、および UDPTN などのマルチキャスト トラフィックを送信するマルチキャスト アプリケーション) に適用されます。
- RGMP は、ネットワーク内の直接接続されたレシーバーをサポートしています。これらのレシーバーへのトラフィックは、IGMP スヌーピングによって抑制されます。または、レシーバーがルータの場合、PIM および RGMP によって抑制されます。ルータ上で RGMP がイネーブルになっている場合、ネットワーク上の CGMP はサポートされません。ルータ インターフェイス上でイネーブルにできるのは、RGMP または CGMP のどちらか一方だけです。インターフェイス上で RGMP をイネーブルにすると、CGMP は自動的にディセーブルになります。逆の場合も同じです。
- RGMP の次の特性は、IGMP スヌーピングと同じです。
 - RGMP は、送信元の IP アドレスではなく、マルチキャスト グループに基づいてトラフィックを抑制します。
 - ネットワークのスパニング ツリー トポロジーマが変更された場合、CGMP と同様に、ステータスは反映されません。
 - RGMP は、RGMP 制御ネットワークで PIMv2 Bootstrap Router (BSR) を使用できるマルチキャスト グループ 224.0.0.x (x=0 ~ 255) のトラフィックは抑制しません。
 - シスコ製スイッチの RGMP は、IP マルチキャスト アドレス上ではなく、MAC アドレス上に適用されます。1 つの MAC アドレスに複数の IP マルチキャスト アドレスをマッピングできるので (RFC 1112 を参照)、RGMP は 1 つの MAC アドレスにマッピングされた複数の IP マルチキャスト グループを識別しません。
 - スイッチのトラフィック抑制機能は、CAM テーブルの容量により制限されます。

スイッチ上での RGMP の設定

ここでは、RGMP の設定コマンドについて説明します。

- スーパーバイザ エンジン上での RGMP の設定 (p.43-34)
- MSFC 上での RGMP の設定 (p.43-37)

スーパーバイザ エンジン上での RGMP の設定

ここでは、RGMP の設定コマンドについて説明します。

- RGMP のデフォルト設定 (p.43-34)
- RGMP のイネーブル化およびディセーブル化 (p.43-34)
- RGMP グループ情報の表示 (p.43-35)
- RGMP VLAN 統計情報の表示 (p.43-35)
- RGMP 対応ルータ ポートの表示 (p.43-36)
- RGMP 統計情報の消去 (p.43-36)
- RGMP 関連の CLI コマンド (p.43-37)

RGMP のデフォルト設定

RGMP はディセーブルがデフォルトの設定です。

RGMP のイネーブル化およびディセーブル化



(注) RGMP をイネーブルにするには、IGMP スヌーピングがイネーブルに設定されている必要があります。

RGMP をイネーブルまたはディセーブルにするには、イネーブル モードで次のいずれかの作業を行います。

作業	コマンド
RGMP をイネーブルにします。	set rgmp enable
RGMP をディセーブルにします。	set rgmp disable

次に、RGMP をイネーブルにする例を示します。

```
Console> (enable) set rgmp enable
RGMP enabled.
Console> (enable)
```

次に、RGMP をディセーブルにする例を示します。

```
Console> (enable) set rgmp disable
RGMP disabled.
Console> (enable)
```

RGMP グループ情報の表示

次のコマンドを使用して、1 つまたは複数の RGMP 対応ルータによって加えられたマルチキャストグループをすべて表示し、さらに、1 つまたは複数の RGMP 対応ルータによって加えられたマルチキャストグループの数を表示します。

RGMP グループ情報を表示するには、イネーブルモードで次のいずれかの作業を行います。

作業	コマンド
1 つまたは複数の RGMP 対応ルータによって加えられたマルチキャストグループをすべて表示します。	show rgmp group [mac_addr] [vlan_id]
1 つまたは複数の RGMP 対応ルータによって加えられたマルチキャストグループの数を表示します。	show rgmp group count [vlan_id]

次に、RGMP グループ情報を表示する例を示します。

```
Console> (enable) show rgmp group
VlanDest MAC/Route DesRGMP Joined Router Ports
-----
-
1 01-00-5e-00-01-285/1,5/15
1 01-00-5e-01-01-015/1
2 01-00-5e-27-23-70*3/1, 5/1
Total Number of Entries = 3
'*' - Configured
Console> (enable)

Console> (enable) show rgmp group count 1
Total Number of Entries = 2
```

RGMP VLAN 統計情報の表示

指定された VLAN の RGMP 統計情報を表示するには、イネーブルモードで次の作業を行います。

作業	コマンド
指定された VLAN の RGMP 統計情報を表示します。	show rgmp statistics [vlan]

次に、指定された VLAN について RGMP 統計情報を表示する例を示します。

```
Console> (enable) show rgmp statistics 23
RGMP enabled
RGMP Statistics for vlan <23>:
Receive:
Valid pkts:20
Hellos:10
Joins:5
Leaves:5
Byes:0
Discarded:0
Transmit:
Total Pkts:10
Failures:0
Hellos:10
Joins:0
Leaves:0
Byes:0
Console> (enable)
```

RGMP 対応ルータ ポートの表示

次のコマンドを使用すると、検出された RGMP 対応ルータ ポートが表示されます。ポートの前にある [+] が、RGMP 対応ルータであることを示しています。

RGMP 対応ルータ ポートを表示するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
RGMP 対応ルータ ポートを表示します。	show multicast router [igmp rgmp] [mod/port] [vlan_id]

次に、RGMP 対応ルータに接続しているポートを表示する例を示します。

```
Console> (enable) show multicast router
Port          Vlan
-----
 2/2          +          @   40
 8/48
16/1          +          @ 200-201

Total Number of Entries = 3
'*' - Configured
'+' - RGMP-capable
'#' - Channeled Port
'$' - IGMP-V3 Router
'@' - IGMP-Querier Router
Console> (enable)
```

次に、RGMP 対応ルータ ポートのみを表示する例を示します。

```
Console> (enable) show multicast router rgmp
Port          Vlan
-----
 2/2          +          @   40
16/1          +          @   200

Total Number of Entries = 2
'*' - Configured
'+' - RGMP-capable
'#' - Channeled Port
'$' - IGMP-V3 Router
'@' - IGMP-Querier Router
Console> (enable)
```

RGMP 統計情報の消去

次のコマンドを使用すると、保存されている RGMP 統計情報が消去されます。

RGMP 統計情報を消去するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
RGMP 統計情報を消去します。	clear rgmp statistics

次に、RGMP 統計情報を消去する例を示します。

```
Console> (enable) clear rgmp statistics
RGMP statistics cleared.
Console> (enable)
```

RGMP 関連の CLI コマンド

このコマンドは、ルータからの RGMP 関連コマンドをイネーブルまたはディセーブルにします。

RGMP をイネーブルまたはディセーブルにするには、コンフィギュレーション モードで次のいずれかの作業を行います。

作業	コマンド
RGMP をイネーブルにします。	Router(config)# ip rgmp
RGMP をディセーブルにします。	Router(config)# no ip rgmp

このコマンドは、RGMP デバッグをイネーブルまたはディセーブルにします。

RGMP デバッグをイネーブルまたはディセーブルにするには、イネーブル モードで次のいずれかの作業を行います。

作業	コマンド
RGMP デバッグをイネーブルにします。	Router# debug ip rgmp [group-name group-address]
RGMP デバッグをディセーブルにします。	Router# no debug ip rgmp [group-name group-address]

MSFC 上での RGMP の設定

MSFC 上の VLAN インターフェイス上で RGMP を設定するには、次の作業を行います。

	作業	コマンド
ステップ 1	VLAN インターフェイス コンフィギュレーション モードにアクセスします。	Router(config)# interface vlan <i>vlan_ID</i>
ステップ 2	RGMP をイネーブルにします。	Router(config-if)# ip rgmp

debug ip rgmp コマンドを使用して、MSFC 上の RGMP をモニタできます。

マルチキャスト プロトコル ステータスの表示

次のコマンドを使用すると、スイッチ上のレイヤ 2 マルチキャスト プロトコルのステータス（イネーブルまたはディセーブル）が表示されます。

マルチキャスト プロトコル ステータスを表示するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
マルチキャスト プロトコル ステータスを表示します。	show multicast protocols status

次に、マルチキャスト プロトコル ステータスを表示する例を示します。

```
Console> (enable) show multicast protocols status
IGMP enabled
IGMP fastleave disabled
IGMP V3 processing disabled
IGMP V3 fastblock feature disabled
RGMP disabled
GMRP disabled
Console> (enable)
```

双方向 PIM の機能

Supervisor Engine 720 では、双方向 PIM グループのハードウェア フォワーディングをサポートしています。双方向 PIM グループをサポートするために、Supervisor Engine 720 では Designated Forwarder (DF) モードという新しいモードを実装しています。DF は、双方向 PIM グループのセグメントとの間でパケットを転送するために選定されたルータです。DF モードでは、スーパーバイザ エンジンが RPF インターフェイスおよび DF インターフェイスからのパケットを受け入れます。

スーパーバイザ エンジンが双方向 PIM グループを転送している際、RPF インターフェイスは常に (*,G) エントリの出力インターフェイス リストに含まれていて、DF インターフェイスは IGPM/PIM Join に応じて含まれています。

RP へのルートが使用できなくなった場合、グループは dense モードに変わります。RP への RPF リンクが使用できなくなる場合、双方向フローがハードウェア FIB から削除されます。

スイッチ上での双方向 PIM の設定

ここでは、双方向 PIM の設定方法と、双方向 PIM 設定情報および統計情報の表示方法について説明します。

- 双方向 PIM の設定 (p.43-39)
- 双方向 PIM のグローバルなイネーブル化およびディセーブル化 (p.43-39)
- 双方向 PIM グループの RP の設定 (p.43-39)
- 双方向 PIM スキャン間隔の設定 (p.43-40)
- 双方向 PIM 情報の表示 (p.43-41)

双方向 PIM の設定

双方向 PIM を設定するには、次の手順を実行します。

ステップ 1 双方向 PIM をグローバルにイネーブルにします。

ステップ 2 双方向グループ用の RP を設定します。

これらの手順については、次で詳しく説明します。

双方向 PIM のグローバルなイネーブル化およびディセーブル化

双方向 PIM をイネーブルまたはディセーブルにするには、次の手順を実行します。

作業	コマンド
スイッチ上で双方向 PIM をグローバルにイネーブルにします。	Router(config)# ip pim bidir-enable
スイッチ上で双方向 PIM をグローバルにディセーブルにします。	Router(config)# [no] ip pim bidir-enable

次に、スイッチ上で双方向 PIM をイネーブルにする例を示します。

```
Router (config) # ip pim bidir-enable
Router (config) #
```

次に、スイッチ上で双方向 PIM をディセーブルにする例を示します。

```
Router (config) # no ip pim bidir-enable
Router (config) #
```

双方向 PIM グループの RP の設定



(注) 双方向 RP に対するグループ マッピングのトラフィック フローは、4 つだけハードウェアで切り換えられます。残りのグループへのトラフィックはソフトウェアで転送されます。

■ スイッチ上での双方向 PIM の設定

双方向グループ用の RP をスタティックに設定するには、次の作業を行います。

作業	コマンド
ステップ 1 グループの RP の IP アドレスをスタティックに設定します。 override キーワードを設定する場合、スタティック RP を使用します。	Router(config)# ip pim rp-address <i>ip_address</i> <i>access-list</i> [override]
ステップ 2 アクセスリストを設定します。	Router(config)# access-list <i>access-list</i> permit deny <i>ip_address</i>
ステップ 3 ルータが RP として機能するグループを設定するために自動 RP を使用するようにシステムを設定します。	Router(config)# ip pim send-rp-announce <i>type</i> <i>number</i> scope <i>ttl-value</i> [group-list <i>access-list</i>] [interval <i>seconds</i>] [bidir]
ステップ 4 標準 IP アクセスリストを設定します。	Router(config)# ip access-list standard <i>access-list-name</i> permit deny <i>ip_address</i>
ステップ 5 MLS IP マルチキャストをイネーブルにします。	Router(config)# mls ip multicast

次に、双方向グループに対するスタティック RP を設定する例を示します。

```
Router(config)# ip pim rp-address 10.0.0.1 10 bidir override
Router(config)# access-list 10 permit 224.1.0.0 0.0.255.255
Router(config)# ip pim send-rp-announce Loopback0 scope 16 group-list c21-rp-list-0 bidir
Router(config)# ip access-list standard c21-rp-list-0 permit 230.31.31.1 0.0.255.255
```

双方向 PIM スキャン間隔の設定

双方向 PIM RP RPF スキャンの間隔を指定できます。

双方向 RP RPF スキャン間隔を設定するには、次のいずれかの作業を行います。

作業	コマンド
双方向 RP RPF スキャン間隔を設定します。有効な範囲は 1 ~ 1000 秒です。デフォルトは 10 秒です。	Router(config)# mls ip multicast bidir gm-scan-interval <i>interval</i>
デフォルトに戻します。	Router(config)# no mls ip multicast bidir gm-scan-interval

次に、双方向 RP RPF スキャン間隔を設定する例を示します。

```
Router(config)# mls ip multicast bidir gm-scan-interval 30
Router(config)#
```

次に、デフォルトの双方向 RP RPF スキャン間隔に戻す例を示します。

```
Router(config)# no mls ip multicast bidir gm-scan-interval
Router(config)#
```


双方向 PIM 情報の表示

双方向 PIM 情報を表示するには、次の手順を実行します。

作業	コマンド
PIM グループと RP とのマッピングを表示し、使用中の学習 RP を表示します。	Router# show ip pim rp mapping [in-use]
PIM グループとアクティブ RP とのマッピングを表示します。	Router# show mls ip multicast rp-mapping [rp-address]
RP マッピング キャッシュ内のグループおよびマスク範囲に基づいて情報を表示します。	Router# show mls ip multicast rp-mapping gm-cache
RP マッピング キャッシュ内の DF リストに基づいて情報を表示します。	Router# show mls ip multicast rp-mapping df-cache
双方向 PIM 情報を表示します。	Router# show mls ip multicast bidir
マルチキャスト ルーティング テーブルに関する情報を表示します。	Router# show ip mroute

次に、PIM グループと RP とのマッピングに関する情報を表示する例を示します。

```
Router# show ip pim rp mapping
PIM Group-to-RP Mappings
This system is an RP (Auto-RP)
This system is an RP-mapping agent
Group(s) 230.31.0.0/16
  RP 60.0.0.60 (?), v2v1, bidir
    Info source:60.0.0.60 (?), elected via Auto-RP
    Uptime:00:03:47, expires:00:02:11
  RP 50.0.0.50 (?), v2v1, bidir
    Info source:50.0.0.50 (?), via Auto-RP
    Uptime:00:03:04, expires:00:02:55
  RP 40.0.0.40 (?), v2v1, bidir
    Info source:40.0.0.40 (?), via Auto-RP
    Uptime:00:04:19, expires:00:02:38
```

次に、双方向 PIM に関連した IP マルチキャスト ルーティング テーブル内の情報を表示する例を示します。

```
Router# show ip mroute bidirectional
(*, 225.1.3.0), 00:00:02/00:02:57, RP 3.3.3.3, flags:BC
  Bidir-Upstream:GigabitEthernet2/1, RPF nbr 10.53.1.7, RPF-MFD
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet2/1, Bidir-Upstream/Sparse-Dense, 00:00:02/00:00:00,H
    Vlan30, Forward/Sparse-Dense, 00:00:02/00:02:57, H

(*, 225.1.2.0), 00:00:04/00:02:55, RP 3.3.3.3, flags:BC
  Bidir-Upstream:GigabitEthernet2/1, RPF nbr 10.53.1.7, RPF-MFD
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet2/1, Bidir-Upstream/Sparse-Dense, 00:00:04/00:00:00,H
    Vlan30, Forward/Sparse-Dense, 00:00:04/00:02:55, H

(*, 225.1.4.1), 00:00:00/00:02:59, RP 3.3.3.3, flags:BC
  Bidir-Upstream:GigabitEthernet2/1, RPF nbr 10.53.1.7, RPF-MFD
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet2/1, Bidir-Upstream/Sparse-Dense, 00:00:00/00:00:00,H
    Vlan30, Forward/Sparse-Dense, 00:00:00/00:02:59, H
```

次に、特定のマルチキャスト ルートに関連する情報を表示する例を示します。

```
Router# show ip mroute 239.1.1.2 4.4.4.4
IP Multicast Routing Table
Flags:D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
      L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
      T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry,
      X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
      U - URD, I - Received Source Specific Host Report, Z - Multicast Tunnel
      Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group
Outgoing interface flags:H - Hardware switched
Timers:Uptime/Expires
Interface state:Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(4.4.4.4, 239.1.1.2), 1d02h/00:03:20, flags:FTZ
Incoming interface:Loopback0, RPF nbr 0.0.0.0, Partial-SC
Outgoing interface list:
  Vlan10, Forward/Sparse-Dense, 1d02h/00:02:39 (ttl-threshold 5)
```

次に、特定のマルチキャスト グループ アドレスのエントリを表示する例を示します。

```
Router# show mls ip multicast group 230.31.31.1
Multicast hardware switched flows:
(*, 230.31.31.1) Incoming interface:Vlan611, Packets switched:1778
Hardware switched outgoing interfaces:Vlan131 Vlan151 Vlan415 Gi4/16 Vlan611
RPF-MFD installed
```

次に、PIM グループとアクティブな RP とのマッピングに関する情報を表示する例を示します。

```
Router# show mls ip multicast rp-mapping
State:H - Hardware Switched, I - Install Pending, D - Delete Pending, Z - Zombie

RP Address      State      RPF      DF-count    GM-count
60.0.0.60      H          V1611    4           1
```

次に、RP マッピング キャッシュ内のグループおよびマスク範囲に基づいた情報を表示する例を示します。

```
Router# show mls ip multicast rp-mapping gm-cache
State:H - Hardware Switched, I - Install Pending, D - Delete Pending,
      Z - Zombie

RP Address      State      Group      Mask      State
Packet/Byte-count
60.0.0.60      H          230.31.0.0 255.255.0.0 H          100/6400
```

次に、特定の MLS IP マルチキャスト グループについての情報を表示する例を示します。

```
Router# show mls ip multicast rp-mapping df-cache
State:H - Hardware Switched, I - Install Pending, D - Delete Pending, Z - Zombie

RP Address      State      DF      State
60.0.0.60      H          V1131   H
60.0.0.60      H          V1151   H
60.0.0.60      H          V1415   H
60.0.0.60      H          Gi4/16   H
```