



IPv6 MLD スヌーピングの設定

アドバンスド IP サービス イメージが Catalyst 3750 スイッチにインストールされている場合、Multicast Listener Discovery (MLD) スヌーピングを使用して、スイッチ ネットワーク内のクライアントおよびルータに IP バージョン 6 (IPv6) マルチキャスト データを効率的に配信することができます。特に明記しないかぎり、スイッチという用語はスタンドアロン スイッチおよびスイッチ スタックを意味します。



(注)

IPv6 を使用するには、スイッチまたはスタック マスターがアドバンスド IP サービス イメージを実行していて、スイッチにデュアル IPv4/IPv6 Switch Database Management (SDM; スイッチ データベース管理) テンプレートが設定されている必要があります。テンプレートの選択は、**sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 {default | vlan} [desktop]** グローバル コンフィギュレーション コマンドで行います。

関連情報については、次の章を参照してください。

- SDM テンプレートの詳細については、[第 8 章「SDM テンプレートの設定」](#)を参照してください。
- スイッチでの IPv6 の設定については、[第 36 章「IPv6 ユニキャスト ルーティングの設定」](#)を参照してください。



(注)

この章で使用されるコマンドの構文および使用方法の詳細については、このリリースのコマンドリファレンス、または手順で参照している Cisco IOS マニュアル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。

- [MLD スヌーピングの概要 \(p.37-2\)](#)
- [IPv6 MLD スヌーピングの設定 \(p.37-6\)](#)
- [MLD スヌーピング情報の表示 \(p.37-13\)](#)

MLD スヌーピングの概要

IP バージョン 4 (IPv4) の場合、IP マルチキャスト デバイスに関連付けられたインターフェイスにだけマルチキャスト トラフィックが転送されるように、レイヤ 2 インターフェイスを動的に設定することで、レイヤ 2 スイッチは Internet Group Management Protocol (IGMP) スヌーピングを利用してマルチキャスト トラフィックのフラッドイングを制限することができます。IPv6 では、MLD スヌーピングが同様の機能を実行します。MLD スヌーピングにより IPv6 マルチキャスト データは、VLAN 内のすべてのポートにフラッドイングされることなく、データの受信先であるポートのリストに選択的に転送されます。このリストは IPv6 マルチキャスト制御パケットをスヌーピングすることにより作成されます。

MLD は、直接接続されているリンク上のマルチキャスト リスナー (IPv6 マルチキャスト パケットの受信先であるノード) の検出、および近接ノードに送る必要があるマルチキャスト パケットの検出のために、IPv6 マルチキャスト ルータによって使用されるプロトコルです。MLD は IGMP から派生しており、MLD バージョン 1 (MLDv1) は IGMPv2 と同等であり、MLD バージョン 2 (MLDv2) は IGMPv3 と同等です。MLD は Internet Control Message Protocol バージョン 6 (ICMPv6) のサブプロトコルであり、MLD メッセージは、先行する Next Header の 58 の値によって IPv6 パケットとして識別される、ICMPv6 メッセージのサブセットです。

このスイッチは次の 2 つのバージョンの MLD スヌーピングをサポートしています。

- MLDv1 スヌーピングは MLDv1 制御パケットを検出し、IPv6 宛先マルチキャスト アドレスに基づいてトラフィックのブリッジングを設定します。
- MLDv2 基本スヌーピング (MBSS) は MLDv2 制御パケットを使用して、IPv6 宛先マルチキャスト アドレスに基づいてトラフィックの転送を設定します。

スイッチは MLDv1 プロトコルと MLDv2 プロトコルの両方をスヌーピングして、宛先 IPv6 マルチキャスト アドレスに基づいて IPv6 マルチキャスト データのブリッジングを行うことができます。



(注)

このスイッチは、IPv6 の送信元と宛先のマルチキャスト アドレスに基づく転送を設定する、MLDv2 拡張スヌーピング (MESS) はサポートしていません。

MLD スヌーピングは VLAN 単位、またはグローバルにイネーブルまたはディセーブルにできます。MLD スヌーピングがイネーブルにされると、VLAN 単位の IPv6 マルチキャスト MAC アドレス テーブルがソフトウェア内で作成され、また VLAN 単位の IPv6 マルチキャスト アドレス テーブルがソフトウェア内とハードウェア内で作成されます。その後、スイッチは IPv6 マルチキャスト アドレスに基づくブリッジングをハードウェアで行います。

ここでは、IPv6 MLD スヌーピングのパラメータの一部を説明します。

- [MLD メッセージ \(p.37-3\)](#)
- [MLD Query \(p.37-3\)](#)
- [マルチキャスト クライアント エージングの堅牢性 \(p.37-4\)](#)
- [マルチキャスト ルータ ディスカバリ \(p.37-4\)](#)
- [MLD レポート \(p.37-4\)](#)
- [MLD Done メッセージと即時脱退 \(p.37-5\)](#)
- [トポロジー変更通知の処理 \(p.37-5\)](#)
- [スイッチ スタック内の MLD スヌーピング \(p.37-5\)](#)

MLD メッセージ

MLDv1 は次の 3 つのタイプのメッセージをサポートします。

- リスナー クエリーは IGMPv2 クエリーと同等であり、一般クエリーまたは Multicast-Address-Specific Query (MASQ) のいずれかです。
- マルチキャスト リスナー レポートは IGMPv2 レポートと同等です。
- Multicast Listener Done メッセージは IGMPv2 Leave メッセージと同等です。

MLDv2 は、MLDv2 クエリーおよびレポートのほか、MLDv1 レポートおよび Done メッセージもサポートします。

メッセージ タイマーおよびメッセージの送受信の結果による状態遷移は IGMPv2 メッセージと同一です。有効なリンクローカル IPv6 送信元アドレスを持っていない MLD メッセージは MLD ルータと MLD スイッチによって無視されます。

MLD Query

スイッチは MLD クエリーを送信し、IPv6 マルチキャスト アドレス データベースを構築し、MLD グループ固有クエリーと、MLD グループおよび送信元固有クエリーを、MLD Done メッセージへの応答として生成します。このスイッチはレポート抑制、レポートプロキシング、即時脱退機能、およびスタティック IPv6 マルチキャスト MAC アドレス設定もサポートします。

MLD スヌーピングがディセーブルにされると、すべての MLD クエリーは入力側 VLAN にフラッディングされます。

MLD スヌーピングがイネーブルにされると、受信した MLD クエリーは入力側 VLAN にフラッディングされ、クエリーのコピーが CPU に送られて処理されます。MLD スヌーピングは受信したクエリーから IPv6 マルチキャスト アドレス データベースを構築します。MLD スヌーピングは、マルチキャスト ルータ ポートを検出し、タイマーを管理し、レポート応答時間を設定し、VLAN のクエリア IP 送信元アドレスおよび VLAN 内のクエリア ポートを学習し、マルチキャスト アドレス エージングを管理します。



(注)

IPv6 マルチキャスト ルータが Catalyst 6500 スイッチで、拡張 VLAN (1006 ~ 4094 の範囲) を使用している場合、Catalyst 3750 または Catalyst 3560 スイッチが VLAN 上でクエリーを受信できるように、Catalyst 6500 スイッチの拡張 VLAN 上で IPv6 MLD スヌーピングをイネーブルにする必要があります。通常範囲の VLAN (1 ~ 1005) では、Catalyst 6500 スイッチの VLAN 上で IPv6 MLD スヌーピングをイネーブルにする必要はありません。

MLD スヌーピング データベース内にグループが存在する場合、スイッチは MLDv1 レポートを送信してグループ固有クエリーに応答します。グループが不明の場合は、グループ固有クエリーは入力側 VLAN にフラッディングされます。

ホストがマルチキャスト グループを脱退する場合、MLD Done メッセージ (IGMP Leave メッセージに相当) を送信します。スイッチが MLDv1 Done メッセージを受信したときに、即時脱退がイネーブルにされていない場合は、スイッチはメッセージを受信したポートに MASQ を送信し、そのポートに接続されている他のデバイスがマルチキャスト グループに残るべきかどうかを判断します。

マルチキャスト クライアント エージングの堅牢性

アドレスからのポートのメンバーシップの削除は、クエリーの数に基づいて行うように設定できます。ポートは、設定された数のクエリーが送信されたあとで、ポート上のアドレスにレポートが送られなかった場合にのみ、アドレスへのメンバーシップから削除されます。デフォルト値は 2 です。

マルチキャスト ルータ ディスカバリ

IGMP スヌーピングと同様に、MLD スヌーピングもマルチキャスト ルータ ディスカバリを実行します。MLD スヌーピングには次の特徴があります。

- ユーザによって設定されたポートは期限切れにはなりません。
- MLDv1 スヌーピング クエリーおよび IPv6 PIMv2 パケットによるダイナミックなポート学習
- 同一のレイヤ 2 インターフェイス上に複数のルータが存在する場合は、MLD スヌーピングはそのポート上の単一のマルチキャスト ルータ（一番最後にルータ制御パケットを送信したルータ）のみを追跡します。
- ダイナミック マルチキャスト ルータ ポート エージングのデフォルト タイマーは 5 分です。ポート上で 5 分間、制御パケットが受信されなかった場合、マルチキャスト ルータはルータポートリストから削除されます。
- IPv6 マルチキャスト ルータ ディスカバリは、スイッチで MLD スヌーピングがイネーブルにされている場合にのみ実行されます。
- 受信した IPv6 マルチキャスト ルータ制御パケットは、スイッチで MLD スヌーピングがイネーブルにされているかどうかにかかわらず、常に入力側 VLAN にフラッディングされます。
- 最初の IPv6 マルチキャスト ルータ ポートを検出したあとは、不明な IPv6 マルチキャスト データは、検出されたルータ ポートにのみ転送されます（それ以前は、すべての IPv6 マルチキャスト データは入力側 VLAN にフラッディングされます）。

MLD レポート

MLDv1 join メッセージの処理は、基本的には IGMPv2 と同じです。VLAN 内で IPv6 マルチキャスト ルータが検出されない場合は、レポートは処理されず、スイッチから転送もされません。IPv6 マルチキャスト ルータが検出され、MLDv1 レポートを受信した場合は、IPv6 マルチキャスト グループアドレスおよび IPv6 マルチキャスト MAC アドレスが VLAN MLD データベースに登録されます。その後は VLAN 内のそのグループへのマルチキャスト トラフィックは、このアドレスによって転送されます。MLD スヌーピングがディセーブルにされると、レポートは入力側 VLAN にフラッディングされます。

MLD スヌーピングがイネーブルにされると、MLD レポート抑制（リスナー メッセージ抑制）が自動的にイネーブルになります。レポートを抑制した状態で、スイッチはグループで受信した最初の MLDv1 レポートを IPv6 マルチキャスト ルータに転送します。以降、そのグループへのレポートはルータには送られません。MLD スヌーピングがディセーブルにされている場合、レポート抑制はディセーブルになり、すべての MLDv1 レポートが入力側 VLAN にフラッディングされます。

スイッチは MLDv1 プロキシ レポートもサポートしています。MLDv1 MASQ を受信すると、スイッチは、グループがスイッチ内の別のポートに存在する場合、およびクエリーを受信したポートがそのアドレスの最後のメンバー ポートではない場合は、クエリーを受信したアドレスに対して MLDv1 レポートで応答します。

MLD Done メッセージと即時脱退

即時脱退機能がイネーブルの状態、ホストが MLDv1 Done メッセージ (IGMP leave メッセージに相当) を送信した場合、Done メッセージを受信したポートは即座にグループから削除されます。VLAN 上で即時脱退 (および IGMP スヌーピング) をイネーブルにする場合、ポートに単一のホストが接続されている VLAN でのみ、この機能を使用してください。ポートがグループの最後のメンバーの場合はグループも削除され、検出された IPv6 マルチキャスト ルータに脱退情報が転送されます。

VLAN 内で即時脱退がイネーブルにされていなくて (同一ポート上のグループに複数のクライアントが存在する場合はこのケースにあてはまります)、Done メッセージをポートで受信した場合、そのポートで MASQ が生成されます。ユーザは、既存アドレスからポートのメンバーシップをいつ削除するかを、MASQ の数によって制御することができます。ポートは、設定された数のクエリーの送信後に、MLDv1 レポートがポート上のアドレスに送信されなかった場合、アドレスへのメンバーシップから削除されます。

生成される MASQ の数は `ipv6 mld snooping last-listener-query count` グローバル コンフィギュレーション コマンドで設定します。デフォルト値は 2 です。

MASQ は、Done メッセージを受信した IPv6 マルチキャスト アドレスに送られます。スイッチの最大応答時間内に MASQ で指定された IPv6 マルチキャスト アドレスにレポートが送信されなかった場合、MASQ を受信したポートは IPv6 マルチキャスト データベースから削除されます。最大応答時間は `ipv6 mld snooping last-listener-query-interval` グローバル コンフィギュレーション コマンドで設定します。削除されたポートがマルチキャスト アドレスの最後のメンバーである場合、マルチキャスト アドレスも削除され、スイッチはアドレス脱退情報をすべての検出済みマルチキャスト ルータに送信します。

トポロジー変更通知の処理

`ipv6 mld snooping tcn query solicit` グローバル コンフィギュレーション コマンドでトポロジー変更通知 (TCN) 送信要求をイネーブルにした場合、MLDv1 スヌーピングは、選択されたポートのみにマルチキャスト データの送信を開始する前に、設定された数の MLDv1 クエリーの送信により、すべての IPv6 マルチキャスト トラフィックをフラッディングするよう、VLAN を設定します。この値は `ipv6 mld snooping tcn flood query count` グローバル コンフィギュレーション コマンドで設定します。デフォルトでは 2 つのクエリーを送信します。スイッチは、VLAN 内で STP ルートになった場合、またはユーザによって設定された場合には、有効なリンクローカル IPv6 送信元アドレスを含む MLDv1 global Done メッセージも生成します。これは IGMP スヌーピングと同様です。

スイッチ スタック内の MLD スヌーピング

スイッチが IPv6 マルチキャスト グループを学習したかどうかには関係なく、MLD IPv6 グループおよび MAC アドレス データベースはスタック内のすべてのスイッチ上で保持されます。レポート抑制およびプロキシ レポーティングはスタック全体で実行されます。スイッチがレポートを受信したかどうかには関係なく、最大応答時間の間にグループに対して受信された 1 つのレポートのみがマルチキャスト ルータに転送されます。

新しいスタック マスターの選出は IPv6 マルチキャスト データの学習またはブリッジングには影響せず、スタック マスターの再選出の間も IPv6 マルチキャスト データのブリッジングは停止しません。新しいスイッチがスタックに追加されると、スタック マスターから学習した IPv6 マルチキャスト 情報との同期が取られます。同期が完了するまで、新しく追加されたスイッチに入力されたデータは不明なマルチキャスト データとして扱われます。

IPv6 MLD スヌーピングの設定




ここでは、IPv6 MLD スヌーピングの設定方法を説明します。

- MLD スヌーピングのデフォルト設定 (p.37-6)
- MLD スヌーピング設定時の注意事項 (p.37-7)
- MLD スヌーピングのイネーブル化またはディセーブル化 (p.37-7)
- スタティック マルチキャスト グループの設定 (p.37-8)
- マルチキャスト ルータ ポート の設定 (p.37-9)
- MLD 即時脱退のイネーブル化 (p.37-10)
- MLD スヌーピング クエリーの設定 (p.37-10)
- MLD リスナー メッセージ抑制のディセーブル化 (p.37-12)

MLD スヌーピングのデフォルト設定

表 37-1 に、MLD スヌーピングのデフォルト設定を示します。

表 37-1 MLD スヌーピングのデフォルト設定

機能	デフォルト設定
MLD スヌーピング (グローバル)	ディセーブル
MLD スヌーピング (VLAN 単位)	イネーブル。VLAN MLD スヌーピングを使用するには、MLD スヌーピングがグローバルにイネーブルになっている必要があります。
IPv6 マルチキャスト アドレス	設定なし
IPv6 マルチキャスト ルータ ポート	設定なし
MLD スヌーピング即時脱退	ディセーブル
MLD スヌーピングの堅牢性の変数	グローバル : 2。VLAN 単位 : 0  (注) VLAN 値はグローバル設定を上書きします。VLAN 値が 0 の場合、VLAN はグローバル カウントを使用します。
最終リスナー クエリー カウント	グローバル : 2。VLAN 単位 : 0  (注) VLAN 値はグローバル設定を上書きします。VLAN 値が 0 の場合、VLAN はグローバル カウントを使用します。
最終リスナー クエリー インターバル	グローバル : 1000 (1 秒)。VLAN : 0  (注) VLAN 値はグローバル設定を上書きします。VLAN 値が 0 の場合、VLAN はグローバル カウントを使用します。
TCN クエリー送信請求	ディセーブル
TCN クエリー カウント	2
MLD リスナー抑制	ディセーブル

MLD スヌーピング設定時の注意事項

MLD スヌーピングを設定する際には、次の注意事項に留意してください。

- MLD スヌーピングの詳細はいつでも設定できますが、設定を有効にするには、**ipv6 mld snooping** グローバル コンフィギュレーション コマンドで MLD スヌーピングをグローバルにイネーブルにする必要があります。
- IPv6 マルチキャスト ルータが Catalyst 6500 スイッチで、拡張 VLAN（1006 ～ 4094 の範囲）を使用している場合、Catalyst 3750 または Catalyst 3560 スイッチが VLAN 上でクエリーを受信できるように、Catalyst 6500 スイッチの拡張 VLAN 上で IPv6 MLD スヌーピングがイネーブルにする必要があります。通常範囲の VLAN（1 ～ 1005）では、Catalyst 6500 スイッチの VLAN 上で IPv6 MLD スヌーピングをイネーブルにする必要はありません。
- MLD スヌーピングと IGMP スヌーピングは互いに独立して動作します。両方の機能をスイッチ上で同時にイネーブルにできます。
- スイッチまたはスイッチ スタックに保持可能なマルチキャスト エントリの最大数は、設定された SDM テンプレートによって決まります。
- スイッチ スタックに保持可能なアドレス エントリの最大数は 1000 です。

MLD スヌーピングのイネーブル化またはディセーブル化

デフォルトでは、IPv6 MLD スヌーピングは、スイッチ上でグローバルにディセーブルにされていて、すべての VLAN でイネーブルにされています。MLD スヌーピングがグローバルにディセーブルになっていると、すべての VLAN でディセーブルになります。MLD スヌーピングをグローバルにイネーブルにすると、VLAN 設定がグローバル設定を上書きします。つまり、MLD スヌーピングはデフォルト状態（イネーブル）の VLAN インターフェイス上でのみイネーブルになります。

MLD スヌーピングは VLAN 単位、または VLAN の範囲に対してイネーブルまたはディセーブルにできますが、グローバルにディセーブルにすると、すべての VLAN でディセーブルになります。グローバル スヌーピングがイネーブルの場合、VLAN スヌーピングをイネーブルまたはディセーブルのいずれにも設定できます。

スイッチ上で MLD スヌーピングをグローバルにイネーブルにするには、イネーブル EXEC モードで次の手順を実行します。


	コマンド	説明
ステップ 1	configure terminal	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	ipv6 mld snooping	スイッチ上で MLD スヌーピングをグローバルにイネーブルにします。
ステップ 3	end	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	copy running-config startup-config	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

スイッチ上で MLD スヌーピングをグローバルにディセーブルにするには、**no ipv6 mld snooping** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

VLAN 上で MLD スヌーピングをイネーブルにするには、イネーブル EXEC モードで次の手順を実行します。



- (注) IPv6 マルチキャスト ルータが Catalyst 6500 スイッチで、拡張 VLAN（1006 ～ 4094 の範囲）を使用している場合、Catalyst 3750 または Catalyst 3560 スイッチが VLAN 上でクエリーを受信できるように、Catalyst 6500 スイッチの拡張 VLAN 上で IPv6 MLD スヌーピングをイネーブルにする必要があります。通常範囲の VLAN（1 ～ 1005）では、Catalyst 6500 スイッチの VLAN 上で IPv6 MLD スヌーピングをイネーブルにする必要はありません。

	コマンド	説明
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	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	<code>ipv6 mld snooping</code>	スイッチ上で MLD スヌーピングをグローバルにイネーブルにします。
ステップ 3	<code>ipv6 mld snooping vlan <i>vlan-id</i></code>	VLAN 上で MLD スヌーピングをイネーブルにします。VLAN ID の範囲は 1 ~ 1001 および 1006 ~ 4094 です。  (注) VLAN スヌーピングをイネーブルにするには、MLD スヌーピングをグローバルにイネーブルにする必要があります。
ステップ 4	<code>end</code>	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	<code>copy running-config startup-config</code>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

VLAN インターフェイスで MLD スヌーピングをディセーブルにするには、指定された VLAN 番号に対して `no ipv6 mld snooping vlan vlan-id` グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

スタティック マルチキャスト グループの設定

ホストまたはレイヤ 2 ポートは、通常はマルチキャストグループにダイナミックに参加しますが、IPv6 マルチキャストアドレスと VLAN のメンバー ポートをスタティックに設定することもできます。

マルチキャストグループのメンバーとしてレイヤ 2 ポートを追加するには、イネーブル EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	説明
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	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	<code>ipv6 mld snooping vlan <i>vlan-id</i> static ipv6_multicast_address interface interface-id</code>	レイヤ 2 ポートをマルチキャストグループのメンバーとして、マルチキャストグループにスタティックに設定します。 <ul style="list-style-type: none"> <code><i>vlan-id</i></code> は、マルチキャストグループ VLAN ID です。VLAN ID の範囲は、1 ~ 1001 および 1006 ~ 4094 です。 <code><i>ipv6_multicast_address</i></code> は、128 ビット グループ IPv6 アドレスです。RFC 2373 で指定された形式にします。 <code><i>interface-id</i></code> は、メンバーポートです。物理インターフェイスまたはポートチャネル (1 ~ 48) に設定できます。
ステップ 3	<code>end</code>	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	<code>show ipv6 mld snooping multicast-address user</code> または <code>show ipv6 mld snooping multicast-address vlan <i>vlan-id</i> user</code>	スタティックメンバーポートおよび IPv6 アドレスを確認します。
ステップ 5	<code>copy running-config startup-config</code>	(任意) コンフィギュレーションファイルに設定を保存します。

マルチキャストグループからレイヤ 2 ポートを削除するには、`no ipv6 mld snooping vlan vlan-id static mac-address interface interface-id` グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。すべてのメンバーポートがグループから削除されると、グループは削除されます。

次に、IPv6 マルチキャスト グループをスタティックに設定する例を示します。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# ipv6 mld snooping vlan 2 static FF12::3 interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config)# end
```

マルチキャスト ルータ ポートの設定

MLD スヌーピングは MLD クエリーと PIMv6 クエリーを通じてルータ ポートを学習しますが、コマンドライン インターフェイス (CLI) を使用して、マルチキャスト ルータ ポートを VLAN に追加することもできます。マルチキャスト ルータ ポートを追加するには、(マルチキャスト ルータにスタティック接続を追加する) スイッチ上で **ipv6 mld snooping vlan mrouter** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。



(注)

マルチキャスト ルータへのスタティック接続は、スイッチ ポートだけでサポートされます。

VLAN にマルチキャスト ルータ ポートを追加するには、イネーブル EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	説明
ステップ 1	configure terminal	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	ipv6 mld snooping vlan <i>vlan-id</i> mrouter interface <i>interface-id</i>	マルチキャスト ルータの VLAN ID およびそのマルチキャスト ルータに対するインターフェイスを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> VLAN ID の範囲は 1 ~ 1001 および 1006 ~ 4094 です。 インターフェイスは物理インターフェイスまたはポート チャネルに設定できます。ポート チャネルの範囲は 1 ~ 48 です。
ステップ 3	end	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	show ipv6 mld snooping mrouter [vlan <i>vlan-id</i>]	VLAN インターフェイスで IPv6 MLD スヌーピングがイネーブルになっていることを確認します。
ステップ 5	copy running-config startup-config	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

VLAN からマルチキャスト ルータ ポートを削除するには、**no ipv6 mld snooping vlan *vlan-id* mrouter interface *interface-id*** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、マルチキャスト ルータ ポートを VLAN 200 に追加する例を示します。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# ipv6 mld snooping vlan 200 mrouter interface gigabitethernet1/0/2
Switch(config)# exit
```

MLD 即時脱退のイネーブル化

MLDv1 即時脱退をイネーブルにすると、スイッチはポートで MLD Done メッセージを検出すると、即座にそのポートをマルチキャスト グループから削除します。即時脱退機能を使用するのは、VLAN の各ポートにレシーバーが 1 つ存在する場合だけにします。同一ポート上のマルチキャスト グループに複数のクライアントが存在する場合、VLAN 内で即時脱退をイネーブルにしないでください。

MLDv1 即時脱退をイネーブルにするには、イネーブル EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	説明
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	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	<code>ipv6 mld snooping vlan <i>vlan-id</i> immediate-leave</code>	VLAN インターフェイス上で MLD 即時脱退をイネーブルにします。
ステップ 3	<code>end</code>	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	<code>show ipv6 mld snooping vlan <i>vlan-id</i></code>	VLAN インターフェイス上で IGMP 即時脱退がイネーブルになっていることを確認します。
ステップ 5	<code>copy running-config startup-config</code>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

VLAN 上で MLD 即時脱退をディセーブルにするには、`no ipv6 mld snooping vlan vlan-id immediate-leave` グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、VLAN 130 で MLD 即時脱退をイネーブルにする例を示します。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# ipv6 mld snooping vlan 130 immediate-leave
Switch(config)# exit
```

MLD スヌーピング クエリーの設定

即時脱退がイネーブルにされていない状態で、ポートが MLD Done メッセージを受信した場合、スイッチはポート上で MASQ を生成し、Done メッセージを受信した IPv6 マルチキャスト アドレスに送信します。送信される MASQ の数、およびスイッチがポートをマルチキャスト グループから削除するまでの応答待機時間を任意に設定できます。

スイッチまたは VLAN に対して MLD スヌーピング クエリーの特性を設定するには、イネーブル EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	説明
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	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	<code>ipv6 mld snooping robustness-variable <i>value</i></code>	(任意) スイッチが、一般クエリーに応答しないリスナー (ポート) を削除するまでに送信されるクエリーの数を設定します。範囲は 1～3 で、デフォルトは 2 です。
ステップ 3	<code>ipv6 mld snooping vlan <i>vlan-id</i> robustness-variable <i>value</i></code>	(任意) 堅牢性の変数を VLAN ベースで設定します。これにより、MLD レポート応答がない場合にマルチキャスト アドレスが期限切れになるまでに MLD スヌーピングが送信する一般クエリーの数が決まります。範囲は 1～3 で、デフォルトは 0 です。0 に設定した場合、グローバルな堅牢性の変数値が使用されます。
ステップ 4	<code>ipv6 mld snooping last-listener-query-count <i>count</i></code>	(任意) MLD クライアントが期限切れになるまでにスイッチが送信する MASQ の数を設定します。範囲は 1～7 で、デフォルトは 2 です。クエリーは 1 秒間隔で送信されます。

	コマンド	説明
ステップ 5	<code>ipv6 mld snooping vlan <i>vlan-id</i> last-listener-query-count <i>count</i></code>	(任意) 最終リスナー クエリー カウントを VLAN 単位で設定します。この値はグローバルに設定された値を上書きします。範囲は 1～7 で、デフォルトは 0 です。0 に設定した場合、グローバル カウント値が使用されます。クエリーは 1 秒間隔で送信されます。
ステップ 6	<code>ipv6 mld snooping last-listener-query-interval <i>interval</i></code>	(任意) スイッチがポートをマルチキャスト グループから削除する前に、MASQ 送信後に応答を待機する時間を設定します。範囲は 100～32,768 ミリ秒です。デフォルト値は 1000 (1 秒) です。
ステップ 7	<code>ipv6 mld snooping vlan <i>vlan-id</i> last-listener-query-interval <i>interval</i></code>	(任意) 最終リスナー クエリー インターバルを VLAN 単位で設定します。この値はグローバルに設定された値を上書きします。範囲は 0～32,768 ミリ秒です。デフォルト値は 0 です。0 に設定した場合、グローバル最終リスナー クエリー インターバルが使用されます。
ステップ 8	<code>ipv6 mld snooping tcn query solicit</code>	(任意) Topology Change Notification (TCN; トポロジー変更通知) 送信請求をイネーブルにします。これは受信を要求したポートのみにマルチキャスト データを送信する前に、設定された数のクエリーが送信される間、IPv6 マルチキャスト トラフィックすべてが VLAN にフラッディングされることを意味します。デフォルトはディセーブルです。
ステップ 9	<code>ipv6 mld snooping tcn flood query count <i>count</i></code>	(任意) TCN がイネーブルの場合、送信される TCN クエリーの数を指定します。範囲は 1～10 です。デフォルト値は 2 です。
ステップ 10	<code>end</code>	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 11	<code>show ipv6 mld snooping querier [<i>vlan vlan-id</i>]</code>	(任意) スイッチまたは VLAN の MLD スヌーピング クエリア 情報を確認します。
ステップ 12	<code>copy running-config startup-config</code>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

次に、MLD スヌーピング グローバル堅牢性変数を 3 に設定する例を示します。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# ipv6 mld snooping robustness-variable 3
Switch(config)# exit
```

次に、VLAN の MLD スヌーピング最終リスナー クエリー カウントを 3 に設定する例を示します。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# ipv6 mld snooping vlan 200 last-listener-query-count 3
Switch(config)# exit
```

次に、MLD スヌーピング最終リスナー クエリー インターバル (最大応答時間) を 2000 (2 秒) に設定する例を示します。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# ipv6 mld snooping last-listener-query-interval 2000
Switch(config)# exit
```

MLD リスナー メッセージ抑制のディセーブル化

MLD スヌーピング リスナー メッセージ抑制はデフォルトでイネーブルにされています。この機能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 クエリーごとに 1 つの MLD レポートのみを転送します。メッセージ抑制がディセーブルの場合は、複数の MLD レポートがマルチキャスト ルータに転送される可能性があります。

MLD リスナー メッセージ抑制をディセーブルにするには、イネーブル EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	説明
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	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	<code>no ipv6 mld snooping listener-message-suppression</code>	MLD メッセージ抑制をディセーブルにします。
ステップ 3	<code>end</code>	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	<code>show ipv6 mld snooping</code>	IPv6 MLD スヌーピング レポート抑制がディセーブルであることを確認します。
ステップ 5	<code>copy running-config startup-config</code>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

MLD メッセージ抑制を再びイネーブルにするには、`ipv6 mld snooping listener-message-suppression` グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

MLD スヌーピング情報の表示

ダイナミックに学習された、あるいはスタティックに設定されたルータ ポートおよび VLAN インターフェイスの MLD スヌーピング情報を表示できます。MLD スヌーピング用に設定した VLAN の MAC アドレス マルチキャスト エントリも表示できます。

MLD スヌーピング情報を表示するには、表 37-2 に示す 1 つまたは複数のイネーブル EXEC コマンドを使用します。

表 37-2 MLD スヌーピング情報を表示するためのコマンド

コマンド	説明
<code>show ipv6 mld snooping [vlan <i>vlan-id</i>]</code>	<p>スイッチのすべての VLAN または指定された VLAN の MLD スヌーピング設定情報を表示します。</p> <p>(任意) 単一の VLAN に関する情報を表示するには、vlan <i>vlan-id</i> を使用します。VLAN ID の範囲は 1 ~ 1001 および 1006 ~ 4094 です。</p>
<code>show ipv6 mld snooping mrouter [vlan <i>vlan-id</i>]</code>	<p>ダイナミックに学習された、または手動で設定されたマルチキャスト ルータ インターフェイスに関する情報を表示します。MLD 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 ルータの接続先であるインターフェイスを自動的に学習します。これらはダイナミックに学習されたインターフェイスです。</p> <p>(任意) 単一の VLAN に関する情報を表示するには、vlan <i>vlan-id</i> を使用します。VLAN ID の範囲は 1 ~ 1001 および 1006 ~ 4094 です。</p>
<code>show ipv6 mld snooping querier [vlan <i>vlan-id</i>]</code>	<p>VLAN で最後に受信した MLD クエリー メッセージについての IPv6 アドレスおよび着信ポートに関する情報を表示します。</p> <p>(任意) 単一の VLAN の情報を表示するには、vlan <i>vlan-id</i> を使用します。VLAN ID の範囲は 1 ~ 1001 および 1006 ~ 4094 です。</p>
<code>show ipv6 mld snooping multicast-address [vlan <i>vlan-id</i>] [count dynamic user]</code>	<p>スイッチまたは VLAN の、すべての IPv6 マルチキャスト アドレス情報または特定の IPv6 マルチキャスト アドレス情報を表示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • スイッチまたは VLAN のグループ カウントを表示するには、count を使用します。 • スイッチまたは VLAN の MLD スヌーピング学習グループ情報を表示するには、dynamic を使用します。 • スイッチまたは VLAN の MLD スヌーピング ユーザ定義グループ情報を表示するには、user を使用します。
<code>show ipv6 mld snooping multicast-address vlan <i>vlan-id</i> [<i>ipv6-multicast-address</i>]</code>	<p>指定された VLAN および IPv6 マルチキャスト アドレスに対する MLD スヌーピングを表示します。</p>

■ MLD スヌーピング情報の表示