



MLD の設定

この章では、IPv6 ネットワーク用に Cisco NX-OS デバイスでマルチキャストリスナー検出（MLD）を設定する方法を説明します。

- MLD について（1 ページ）
- MLD の前提条件（4 ページ）
- MLD の注意事項および制限事項（5 ページ）
- MLD のデフォルト設定（6 ページ）
- MLD スヌーピングの設定（7 ページ）
- MLD パラメータの設定（10 ページ）
- MLD の設定の確認（18 ページ）
- MLD スヌーピングの設定の確認（18 ページ）
- MLD の設定例（19 ページ）

MLD について

MLD は、ホストが特定のグループにマルチキャストデータを要求するために使用する IPv6 プロトコルです。ソフトウェアは、MLD を介して取得した情報を使用し、マルチキャストグループまたはチャネルメンバーシップのリストをインターフェイス単位で保持します。MLD パケットを受信したデバイスは、既知の受信者が含まれるネットワークセグメントに、要求されたグループまたはチャネルに関する受信データをマルチキャスト送信します。

MLDv1 は IGMPv2 から、MLDv2 は IGMPv3 から派生したプロトコルです。IGMP は IP Protocol 2 メッセージタイプを使用しますが、MLD は ICMPv6 メッセージのサブセットである IP Protocol 58 メッセージタイプを使用します。

MLD プロセスはデバイス上で自動的に起動されます。インターフェイスでは MLD を手動でイネーブルにできません。MDL は、インターフェイスで次のいずれかの設定作業を行うと、自動的にイネーブルになります。

- PIM6 のイネーブル化
- ローカルマルチキャスト グループの静的なバインディング
- リンクローカル グループ レポートのイネーブル化

MLD のバージョン

デバイスは MLDv1 および MLDv2 をサポートしています。MLDv2 は MLDv1 リスナー レポートをサポートしています。

デフォルトでは、ソフトウェアが MLD プロセスを起動する際に、MLDv2 がイネーブルになります。必要に応じて、各インターフェイスでは MLDv1 をイネーブルにできます。

MLDv2 には、次に示す MLDv1 からの重要な変更点があります。

- 次の機能を提供し、各受信者から送信元までの最短パスツリーを構築可能な Source-Specific Multicast (SSM) をサポートします。
 - グループおよび送信元を両方指定できるホストメッセージ
 - MLDv1 ではグループについてのみ保持できたマルチキャストステートを、グループおよび送信元について保持可能
- ホストによるレポート抑制が行われなくなり、MLD クエリーメッセージを受信するたびに MLD リスナー レポートが送信されるようになりました。

MLDv1 の詳細については、[RFC 2710](#) を参照してください。MLDv2 の詳細については、[RFC 3810](#) を参照してください。

MLD の基礎

次の図に、ルータが MLD を使用し、マルチキャスト ホストを検出する基本的なプロセスを示します。

図 1: MLD クエリー応答プロセス



ホスト 1、2、および 3 は要求外の MLD リスナー レポートメッセージを送信して、グループまたはチャネルに関するマルチキャストデータの受信を開始します。ルータ A (サブネットの代表 MLD クエリア) は、リンクスコープの全ノードを対象として、マルチキャストアドレス FF02::1 に定期的に共通のクエリーメッセージを送信し、マルチキャストグループに対する各ホストの受信要求を検出します。グループ固有のクエリーは、特定のグループの情報を要求するホストを検出する場合に使用されます。グループメンバーシップタイムアウト値を設定できます。これは、ルータがサブネット上にグループのメンバーまたは送信元が存在するかどうかを判断するための時間です。

ホスト 1 からのリスナー レポートの送出は止められており、最初にホスト 2 からグループ FFFE:FFFF:90::1 に関するリスナー レポートが送信されます。ホスト 1 はホスト 2 からレポートを受信します。ルータに送信する必要があるリスナー レポートは、グループにつき 1 つだけであるため、その他のホストではレポートの送出が止められ、ネットワーク トラフィックが軽減されます。レポートの同時送信を防ぐため、各ホストではランダムな時間だけレポート送信が保留されます。クエリの最大応答時間パラメータを設定すると、ホストが応答をランダム化する間隔を制御できます。



(注) MLDv1 メンバーシップ レポートが抑制されるのは、同じポートに複数のホストが接続されている場合だけです。

ルータ A は、MLDv2 の group-and-source-specific クエリを LAN に送信します。ホスト 2 および 3 は、アドバタイズされたグループおよび送信元からデータを受信することを示すリスナー レポートを送信して、そのクエリに応答します。この MLDv2 機能では、SSM がサポートされます。



(注) MLDv2 では、すべてのホストがクエリーに応答します。

図 2: MLDv2 グループ/ソース固有のクエリー



IP アドレスが最下位のルータが、サブネットの MLD クエリアとして選出されます。ルータは、自身よりも下位の IP アドレスを持つルータからクエリーメッセージを継続的に受信している間、非クエリアとして動作し、クエリアタイムアウト値をカウントするタイマーをリセットします。ルータのクエリアタイマーが期限切れになると、そのルータは代表クエリアになります。その後で、このルータが、自身よりも下位の IP アドレスを持つルータからのホストクエリーメッセージを受信すると、ルータは代表クエリアとしての役割をドロップしてクエリアタイマーを再度設定します。

代表クエリアから送信されるメッセージの存続可能時間 (TTL) 値は 1 です。つまり、サブネット上の直接接続されたルータからは、メッセージは転送されません。また、MLD の起動中に送信されるクエリーメッセージの頻度および回数を個別に設定することもできます。起動時のクエリーアンターバルを短く設定することで、グループステートの確立時間を最小限に抑えることができます。通常は不要ですが、起動後のクエリーアンターバルをチューニングすることで、ホストグループメンバーシップへの応答性と、ネットワーク上のトラフィック量のバランスを調整できます。



注意 クエリーアンターバルを変更すると、ネットワークのマルチキャスト転送能力が著しく低下することがあります。

グループを脱退するマルチキャスト ホストは、MLDv1 に対して脱退を知らせるメッセージを送信するか、または対象のグループを除外したリスナー レポートを、リンクスコープ内の全ルータを含むマルチキャスト アドレス FF02::2 に送信する必要があります。このホストがグループを脱退する最後のホストであるかどうかを確認するために、MLD クエリーメッセージが送信されます。これにより、最終メンバーのクエリー応答インターバルと呼ばれる、ユーザが設定可能なタイマーが起動されます。タイマーが切れる前にレポートが受信されない場合は、ソフトウェアによってグループステートが解除されます。ルータはグループステートが解除されないかぎり、このグループにマルチキャスト トラフィックを送信し続けます。

■ MLD スヌーピング

幅広いネットワークでのパケット損失を緩和するには、ロバストネス値を設定します。ロバストネス値は、MLD ソフトウェアがメッセージ送信回数を確認するために使用されます。

FF02::0/16 内に含まれるリンク ローカルアドレスには、Internet Assigned Numbers Authority (IANA) が定義したリンク スコープが設定されています。ローカルネットワーク セグメント上のネットワーク プロトコルでは、これらのアドレスが使用されます。これらのアドレスは TTL が 1 であるため、ルータからは転送されません。MLD プロセスを実行すると、デフォルトでは、非リンク ローカルアドレスにだけリスナー レポートが送信されます。ただし、リンク ローカルアドレス にレポートが送信されるよう、ソフトウェアの設定を変更できます。

MLD スヌーピング

マルチキャストリスナー検出 (MLD) スヌーピングにより、ホストとルータ間で IPv6 マルチキャスト トラフィックを効率的に配信できます。これは、MLD クエリまたはレポートを送受信したポートのサブセットにブリッジ ドメイン内の IPv6 マルチキャスト トラフィックを制限するレイヤ 2 機能です。このように、MLD スヌーピングは、マルチキャスト トラフィックの受信に関心を示しているノードがないネットワークのセグメントでは帯域幅を節約できるという利点があります。これにより、ブリッジ ドメインでフラッディングが生じることがなく、帯域幅の使用量が削減され、ホストとルータで不要なパケット処理を節約できます。

MLD スヌーピング機能は、インターネット グループ管理プロトコル (IGMP) スヌーピングと似ていますが、MLD スヌーピングの機能は IPv6 マルチキャスト トラフィックをスヌーピングすることであり、MLDv1 (RFC 2710) および MLDv2 (RFC 3810) コントロールプレーンパケットで動作する点が異なります。MLD はインターネット制御メッセージプロトコルバージョン 6 (ICMPv6) のサブプロトコルです。MLD メッセージは ICMPv6 メッセージのサブセットで、IPv6 パケット内で先頭の Next Header 値 58 により識別されます。MLDv1 のメッセージタイプには、リスナー クエリ、マルチキャスト アドレス固有 (MAS) クエリ、リスナー レポート、完了メッセージが含まれます。MLDv2 は、追加のクエリ タイプであるマルチキャスト アドレスおよびソース固有 (MASS) クエリを除き、MLDv1 と相互運用できるように設計されています。MLD で使用可能なプロトコル レベル タイマーは、IGMP で使用可能なものと同様です。

MLD スヌーピングがディセーブルの場合、すべてのマルチキャスト トラフィックは、関係があるかどうかに関係なく、すべてのポート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の場合、ファブリックは MLD インタレストに基づいて IPv6 マルチキャスト トラフィックを転送します。不明な IPv6 マルチキャスト トラフィックは、ブリッジ ドメインの IPv6 L3 不明マルチキャスト フラッディング設定に基づいてフラッディングされます。

フラッディングモードは、不明な IPv6 マルチキャスト パケットを転送するために使用されます。フラッディングモードでは、ブリッジ ドメイン内のすべてのエンドポイント グループ (EPG) およびすべてのポートがフラッディング パケットを受信します。

MLD の前提条件

MLD の前提条件は、次のとおりです。

- デバイスにログインしている。

- 現在の仮想ルーティングおよびフォワーディング (VRF) モードが正しい（グローバル コンフィギュレーションコマンドの場合）。この章の例で示すデフォルトのコンフィギュレーションモードは、デフォルト VRF に適用されます。

MLD の注意事項および制限事項

MLD には、次の注意事項と制限事項があります。

- Cisco Nexus 9200、9300、および 9300-EX シリーズ スイッチは MLD をサポートしています。
- Cisco NX-OS リリース 10.2(1q)F 以降、MLD スヌーピングは Cisco N9K-C9332D-GX2B プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco Nexus 3232C および 3264Q スイッチは、MLD をサポートしていません。
- MLDv2(RFC 3810) に従う送信元のリストの除外またはブロックはサポートされていません。
- インターフェイスに静的にバインドされているマルチキャスト グループを拒否するようにルートマップを変更する場合。その後の MLD レポートはローカル グループによって拒否され、グループはエージングを開始します。グループへの MLD 脱退メッセージは、影響を与えることなく許可されます。これは既知の予期された動作です。
- MLD スヌーピングは、vPC の有無に関わりなく、新世代 ToR スイッチでのみサポートされます。これらは、スイッチ名の最後に「EX」、「FX」または「FX2」が付くスイッチモデルです。また、「EX」および「FX」ラインカードを搭載した EoR スイッチにも当てはまります。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降、IPv6 MLD スヌーピングは Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- MLD スヌーピングは、EOR スイッチの N9K-X9636PQ、N9K-X9408PC-CFP2、N9K-X9432PQ、N9K-X9464PX、N9K-X9464TX、N9K-X9464TX2 の T2 ラインカードでもサポートされています。
- MLD スヌーピングは、T2、T2P、T3、TH、TH2、および T2 EOR を備えたすべての Cisco Nexus 9000 および Cisco Nexus 3000 プラットフォームでサポートされています。Cisco Nexus 9000 T2 TOR ではサポートされていません。N9K-C9372PX、N9K-C9372PX-E、N9K-C9372TX、N9K-C9372TX-E、N9K-C9332PQ、N9K-C93128TX、N9K-C9396PX、N9K-C9396TX が該当します。
- MLD スヌーピングは、FEX ポートおよびネットワーク負荷分散 (NLB) ではサポートされていません。VLAN が MAC モードの場合もサポートされません。
- N3K-C3132Q-40GE、N3K-C3172PQ-10GE、N3K-C3172TQ-10GT などの Cisco Nexus 3000 シリーズ スイッチとそれらの XL バリアントでは、MLD スヌーピングをサポートするために追加の **system switch-mode n9k** コマンド設定が必要です。
- 以下のコマンドが設定されている場合、MLD スヌーピング設定はグローバル レベルで拒否されます。

■ MLD のデフォルト設定

- ip pim cpu-punt dr-only
- ipv6 pim cpu-punt dr-only
- ip pim non-dr flood
- ipv6 pim non-dr flood

- Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降、MLD スヌーピングは Cisco Nexus 9300-FX3 プラットフォームスイッチでサポートされます。

MLD のデフォルト設定

表 1: MLD パラメータのデフォルト設定

パラメータ	デフォルト
MLD のバージョン	2
スタートアップクエリーインターバル	30 秒
スタートアップ クエリーの回数	2
ロバストネス値	2
クエリア タイムアウト	255 秒
クエリー タイムアウト	255 秒
クエリーの最大応答時間	10 秒
クエリー インターバル	125 秒
最終メンバーのクエリー応答インターバル	1 秒
最終メンバーのクエリー回数	2
グループメンバーシップタイムアウト	260 秒
リンク ローカルマルチキャストグループのレポート	無効
即時離脱	無効化

MLD スヌーピングの設定

MLD スヌーピングは、グローバルコンフィギュレーションモードおよびVLANコンフィギュレーションモードでイネーブルおよびディセーブルにできます。スヌーピングは、グローバルコンフィギュレーションモードではデフォルトで無効になっており、VLANごとに有効になっています。スヌーピングは、VLAN上でスヌーピングが有効になっていて、グローバルコンフィギュレーションモードになっている場合にのみ、VLAN上で動作します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
Step 1	configure terminal 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。
Step 2	ipv6 mld snooping 例: <pre>switch(config)# ipv6 mld snooping</pre>	MLDスヌープポリシーの管理状態を有効にします。
Step 3	system mld snooping 例: <pre>switch(config)# system mld snooping</pre>	これは、Cisco Nexus 9000 シリーズ プラットフォームで MLD スヌーピングを有効にするための追加要件です。Cisco Nexus 9000 シリーズ プラットフォームでスヌーピングを完全に有効にするには、ステップ 2 とステップ 3 の両方が必要です。 このコマンドを設定した後、スイッチをリロードしてください。
Step 4	ipv6 mld snooping vxlan 例: <pre>switch(config)# ipv6 mld snooping vxlan</pre>	VXLAN VLAN で MLD スヌーピングを有効にします。
Step 5	hardware access-list tcam region ing-sup tcam-size 例: <pre>switch(config)# hardware access-list tcam region ing-sup 768</pre>	TCAM リージョンの ing-sup を 768 以上に設定します。 (注) 手順 3 と 4 を実行すると、設定を保存してシステムを再起動して ACL をカービングし、v6 および v4 ルーティングの異なるハードウェアプログラミングを有効にするように求められます。
Step 6	ipv6 mld snooping explicit-tracking 例:	VLANごとに明示的ホストトラッキングを有効または無効にします。このコマンドは、両方の MLD バー

■ MLD スヌーピングの設定

	コマンドまたはアクション	目的
	switch(config)# ipv6 mld snooping explicit-tracking	ジョン (v1 および v2) でデフォルトで有効になっています。
Step 7	ipv6 mld snooping report-suppression 例: switch(config)# ipv6 mld snooping report-suppression	レポート抑制を有効または無効にします。ホストから受信したすべてのMLDv1 メンバーシップ レポートは、すべてのマルチキャスト ルータ ポートに転送されます。レポート抑制が無効になっている場合、すべての MLD メンバーシップ レポートがそのままルータに転送されるため、プロキシ レポートは実行されません。このコマンドは、デフォルトでイネーブルになっています。
Step 8	ipv6 mld snooping v2-report-suppression 例: switch(config)# ipv6 mld snooping v2-report-suppression	MLDv2 レポート抑制をイネーブルにします。MLDv2 レポート抑制は、デフォルトではディセーブルにされています。
Step 9	ipv6 mld snooping link-local-groups-suppression 例: switch(config)# ipv6 mld snooping link-local-groups-suppression	link-local-groups-suppression を設定します。
Step 10	ipv6 mld snooping event-history vlan size {disabled large medium small} 例: switch(config)# ipv6 mld snooping event-history vlan size medium	VLAN のイベント履歴 バッファを設定します。デフォルト値は中 (medium) です。
Step 11	ipv6 mld snooping event-history vlan-events {disabled large medium small} 例: switch(config)# ipv6 mld snooping event-history vlan-events medium	VLAN イベントのイベント履歴 バッファを設定します。デフォルト値は中 (medium) です。
Step 12	ipv6 mld snooping event-history MLD-snoop-internal size {disabled large medium small} 例: switch(config)# ipv6 mld snooping event-history MLD-snoop-internal size small	MLD スヌープ 内部 イベントのイベント履歴 バッファを設定します。デフォルト値は小 (small) です。
Step 13	ipv6 mld snooping event-history mfmd size {disabled large medium small} 例: switch(config)# ipv6 mld snooping event-history mfmd size small	MLD スヌープ MFDM イベントのイベント履歴 バッファを設定します。デフォルト値は小 (small) です。

	コマンドまたはアクション	目的
Step 14	ipv6 mld snooping event-history mfdm-sum {disabled large medium small} 例: <pre>switch(config)# ipv6 mld snooping event-history mfdm-sum size small</pre>	MLD スヌープ MFDM イベントサマリーのイベント履歴バッファを設定します。デフォルト値は小 (small) です。
Step 15	ipv6 mld snooping event-history vpc size {disabled large medium small} 例: <pre>switch(config)# ipv6 mld snooping event-history vpc size small</pre>	MLD スヌープ vPC イベントのイベント履歴バッファを設定します。デフォルト値は小 (small) です。
Step 16	vlan configuration <i>vlan-id</i> 例: <pre>switch(config)# vlan configuration 6</pre>	VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。
Step 17	[no] ipv6 mld snooping 例: <pre>switch(config-vlan-config)# no ipv6 mld snooping</pre>	VLAN ごとに MLD スヌーピングを無効または有効にします。無効にすると、PIM6 は対応する「インターフェイス <i>vlan</i> 」で機能しなくなります。
Step 18	ipv6 mld snooping fast-leave 例: <pre>switch(config-vlan-config)# ipv6 mld snooping fast-leave</pre>	VLAN ごとに高速脱退機能をオンまたはオフにできます。これは MLDv2 ホストに適用され、1 つのホストだけがそのポートの背後で MLD を実行することがわかっているポートで使用されます。このコマンドはデフォルトでは無効になっています。これは VLAN モード コマンドです。
Step 19	ipv6 mld snooping mrouter interface <i>interface-identifier</i> 例: <pre>switch(config-vlan-config)# ipv6 mld snooping mrouter interface port-channel 1</pre>	マルチキャスト ルータへの静的な接続を指定します。ルータへのインターフェイスは、コマンドを入力する VLAN 内にある必要があります。インターフェイスは管理上アップ状態、回線プロトコルでもアップ状態である必要があります。これは VLAN モード コマンドです。
Step 20	ipv6 mld snooping static-group <i>group</i> [source <i>source</i>] interface <i>interface-identifier</i> 例: <pre>switch(config-vlan-config)# ipv6 mld snooping static-group ffle::abcd interface port-channel 2</pre>	特定の VLAN のレイヤ 2 ポートをマルチキャストグループのメンバーとしてスタティックに設定します。これは VLAN モード コマンドです。
Step 21	ipv6 mld snooping last-member-query-interval [<i>interval</i>] 例: <pre>switch(config-vlan-config)# ipv6 mld snooping last-member-query-interval 9</pre>	特定のマルチキャストグループにホストがまだ関係しているかどうかを判別するグループ固有のクエリを送信した後で、スイッチが待機する時間を設定します。スイッチによって送信される IGMP クエリの待機時間を設定します。デフォルトは 1 秒です。有

■ MLD パラメータの設定

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>効な範囲は、1 ~ 25 秒です。これは VLAN モードコマンドです。</p> <p>MLD 高速脱退処理と MLD クエリ時間の両方を設定した場合は、高速脱退処理が優先するものと見なされます。</p>
Step 22	ipv6 mld snooping querier リンクローカルアドレス 例: <pre>switch(config-vlan-config)# ipv6 mld snooping querier aaaa::abcd</pre>	IPv6 MLD スヌーピング クエリア処理を有効または無効にします。マルチキャストトラフィックをルーティングする必要がないため、MLD スヌーピング クエリアは、PIM および MLD を設定していない VLAN 内で MLD スヌーピングをサポートします。

MLD パラメータの設定

MLD グローバルパラメータおよびインターフェイスパラメータを設定すると、MLD プロセスの動作を変更できます。



(注) MLD スヌーピングを設定する前に、**ipv6 mld snooping** および **system mld snooping** コマンドを使用して MLD 機能を有効にします。

MLD インターフェイス パラメータの設定

表 2: MLD インターフェイス パラメータ

パラメータ	説明
MLD のバージョン	インターフェイスでイネーブルにする MLD のバージョン。MLDv2 は MLDv1 をサポートしています。有効な MLD バージョンは 1 または 2 です。デフォルトは 2 です。

パラメータ	説明
スタティック マルチキャスト グループ	<p>インターフェイスに静的にバインドされるマルチキャスト グループ。$(*, G)$ というステートでインターフェイスの加入先グループを設定するか、(S, G) というステートでグループに加入するソース IP を指定します。 match ip multicast コマンドで、使用するグループプレフィックス、グループ範囲、および送信元プレフィックスを示すルートマップ ポリシー名を指定できます。</p> <p>(注) (S, G) ステートで設定しても、ソースツリーが構築されるのは MLDv2 がイネーブルな場合だけです。</p> <p>ネットワーク上の全マルチキャスト対応ルータを含むマルチキャスト グループを設定すると、このグループに ping 要求を送信することで、すべてのルータから応答を受け取ることができます。</p>
発信インターフェイス (OIF) 上のスタティック マルチキャスト グループ	<p>発信インターフェイスに静的にバインドされるマルチキャスト グループ。$(*, G)$ というステートで出力インターフェイスの加入先グループを設定するか、(S, G) というステートでグループに加入するソース IP を指定します。 match ip multicast コマンドで、使用するグループプレフィックス、グループ範囲、および送信元プレフィックスを示すルートマップ ポリシー名を指定できます。</p> <p>(S, G) ステートで設定しても、ソースツリーが構築されるのは MLDv2 がイネーブルな場合だけです。</p> <p>(注) ルートマップのグループプレフィックスには、長さ 120 以上のマスクが必要です。</p>
スタートアップクエリーインターバル	スタートアップクエリーインターバル。デフォルトでは、ソフトウェアができるだけ迅速にグループステートを確立できるように、このインターバルはクエリーインターバルより短く設定されています。有効範囲は 1 ~ 18,000 秒です。デフォルトは 30 秒です。
スタートアップクエリーの回数	スタートアップクエリー間隔で区切られる、スタートアップ時の送信クエリー数。有効範囲は 1 ~ 10 です。デフォルトは 2 です。
ロバストネス値	輻輳ネットワークでのパケット損失を許容範囲内に抑えるために使用される、調整可能なロバストネス変数。ロバストネス変数を大きくすれば、パケットの再送信回数を増やすことができます。有効範囲は 1 ~ 7 です。デフォルトは 2 です。
クエリアタイムアウト	前クエリアがクエリーを停止してから、自身がクエリアとして処理を引き継ぐまで、ソフトウェアが待機する秒数。有効範囲は 1 ~ 65,535 秒です。デフォルト値は 255 秒です。

■ MLD インターフェイス パラメータの設定

パラメータ	説明
クエリーの最大応答時間	MLD クエリーでアドバタイズされる最大応答時間。大きな値を設定すると、ホストの応答時間が延長され、ネットワークの MLD メッセージのバースト性を調整できます。この値は、クエリーインターバルよりも短く設定する必要があります。有効範囲は 1 ~ 25 秒です。デフォルトは 10 秒です。
クエリーインターバル	MLD ホスト クエリーメッセージの送信頻度。大きな値を設定すると、ソフトウェアによる MLD クエリーの送信頻度が低くなるため、ネットワーク上の MLD メッセージ数を調整できます。有効範囲は 1 ~ 18,000 秒です。デフォルト値は 125 秒です。
最終メンバーのクエリー応答インターバル	サブネット上の既知のアクティブホストから最後にホスト脱退メッセージを受信したあと、ソフトウェアが送信する MLD クエリーへの応答に対するクエリーインターバル。このインターバル中に応答が受信されない場合、グループステートは解除されます。この値を使用すると、サブネット上でソフトウェアがトライフィックの送信を停止するタイミングを調整できます。この値を小さく設定すると、グループの最終メンバーまたは送信元が脱退したことを、より短時間で検出できます。有効範囲は 1 ~ 25 秒です。デフォルト値は 1 秒です。
最終メンバーのクエリー回数	サブネット上の既知のアクティブ ホストから最後にホスト Leave メッセージを受信したあと、最終メンバーのクエリー応答インターバル中に、ソフトウェアが MLD クエリーを送信する回数。有効範囲は 1 ~ 5 です。デフォルトは 2 です。 注意 この値を 1 に設定すると、いずれかの方向でパケットが検出されなくなると、クエリー対象のグループまたはチャネルのマルチキャストステートが解除されます。次のクエリーインターバルが開始されるまでは、グループを再度関連付けることができます。
グループメンバーシップタイムアウト	ルータによって、ネットワーク上にグループのメンバーまたはソースが存在しないと見なされるまでのグループメンバーシップインターバル。有効範囲は 3 ~ 65,535 秒です。デフォルト値は 260 秒です。
リンクローカルマルチキャストグループのレポート	FF02::0/16 内のグループにレポートを送信できるようにするためのオプション。リンクローカルアドレスは、ローカルネットワークプロトコルだけで使用されます。非リンクローカルグループには、常にレポートが送信されます。デフォルトではディセーブルになっています。

パラメータ	説明
レポート ポリシー	ルートマップ ポリシーに基づく、MLD レポートのアクセス ポリシー。
アクセス グループ	インターフェイスによりサービスを受けるサブネット上のホストが参加できるマルチキャストグループをコントロールするため、ルートマップ ポリシーを設定するオプション。 (注) match ip multicast group コマンドだけがこのルートマップ ポリシーでサポートされます。ACL を照合するための match ip address コマンドはサポートされていません。
即時離脱	デバイスからグループ固有のクエリーが送信されないため、所定の MLD インターフェイスでの MLDv1 グループメンバーシップを脱退するまでの待ち時間を最小限に抑えるオプション。即時脱退をイネーブルにすると、デバイスではグループに関する Leave メッセージの受信後、ただちにマルチキャストルーティングテーブルからグループエントリが削除されます。デフォルトではディセーブルになっています。 (注) このコマンドは、所定のグループに対するインターフェイスの背後に 1 つの受信者しか存在しない場合に使用します。

¹ ルートマップ ポリシーの設定方法については、Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide を参照してください。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
Step 1	configure terminal 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
Step 2	interface interface 例: <pre>switch(config)# interface ethernet 2/1 switch(config-if)#</pre>	インターフェイス設定モードを開始します。 (注) ステップ 3 でリストされたコマンドを使用して、MLD インターフェイスパラメータを設定します。
Step 3	ipv6 mld version value 例: <pre>switch(config-if)# ipv6 mld version 2</pre>	インターフェイスでイネーブルにする MLD のバージョン。MLDv2 は MLDv1 をサポートしています。有効な値は 1 または 2 です。デフォルトは 2 です。

■ MLD インターフェイス パラメータの設定

	コマンドまたはアクション	目的
		このコマンドの <i>no</i> 形式を使用すると、バージョンは 2 に設定されます。
Step 4	ipv6 mld join-group {group [source source] route-map policy-name} 例: switch(config-if)# ipv6 mld join-group FFFE::1	マルチキャスト グループをインターフェイスに静的にバインドします。グループ アドレスのみを指定した場合は、(*, G) ステートが作成されます。送信元 アドレスを指定した場合は、(S, G) ステートが作成されます。 match ip multicast コマンドで、使用するグループ プレフィックス、グループ 范囲、および送信元 プレフィックスを示すルートマップ ポリシー名を指定できます。 (注) (S, G) ステートで送信元ツリーを構築できるのは、MLDv2 がイネーブルな場合だけです。 注意 このコマンドを使用して生成されたトラフィックは、デバイス CPU で処理する必要があります。
Step 5	ipv6 mld static-oif {group [source source] route-map policy-name} 例: switch(config-if)# ipv6 mld static-oif FFFE::1	マルチキャスト グループを発信インターフェイスに静的にバインドし、デバイス ハードウェアで処理します。グループ アドレスのみを指定した場合は、(*, G) ステートが作成されます。送信元 アドレスを指定した場合は、(S, G) ステートが作成されます。 match ip multicast コマンドで、使用するグループ プレフィックス、グループ 范囲、および送信元 プレフィックスを示すルートマップ ポリシー名を指定できます。 (注) (S, G) ステートで送信元ツリーを構築できるのは、MLDv2 がイネーブルな場合だけです。 (注) ルートマップのエントリごとにサポートされるグループの最大数は 256 です。
Step 6	ipv6 mld startup-query-interval seconds 例: switch(config-if)# ipv6 mld startup-query-interval 25	ソフトウェアの起動時に使用されるクエリー インターバルを設定します。有効範囲は 1 ~ 18,000 秒です。デフォルト値は 31 秒です。

	コマンドまたはアクション	目的
Step 7	ipv6 mld startup-query-count count 例: <pre>switch(config-if)# ipv6 mld startup-query-count 3</pre>	ソフトウェアの起動時に使用されるクエリー数を設定します。有効範囲は1～10です。デフォルトは2です。
Step 8	ipv6 mld robustness-variable value 例: <pre>switch(config-if)# ipv6 mld robustness-variable 3</pre>	ロバストネス変数を設定します。パケット損失が発生しやすいネットワークには、より大きな値を使用します。有効値の範囲は、1～7です。デフォルトは2です。
Step 9	ipv6 mld querier-timeout seconds 例: <pre>switch(config-if)# ipv6 mld querier-timeout 300</pre>	クエリアとして処理を引き継ぐかどうかをソフトウェアが判断するための、クエリアタイムアウト値を設定します。有効範囲は1～65,535秒です。デフォルト値は255秒です。
Step 10	ipv6 mld query-timeout seconds 例: <pre>switch(config-if)# ipv6 mld query-timeout 300</pre>	クエリアとして処理を引き継ぐかどうかをソフトウェアが判断するための、クエリータイムアウト値を設定します。有効範囲は1～65,535秒です。デフォルト値は255秒です。 (注) このコマンドの機能は、 ipv6 mld querier-timeout コマンドと同じです。
Step 11	ipv6 mld query-max-response-time seconds 例: <pre>switch(config-if)# ipv6 mld query-max-response-time 15</pre>	MLD クエリーでアドバタイズされる応答時間を設定します。有効範囲は1～25秒です。デフォルトは10秒です。
Step 12	ipv6 mld query-interval interval 例: <pre>switch(config-if)# ipv6 mld query-interval 100</pre>	MLD ホスト クエリー メッセージの送信頻度を設定します。有効範囲は1～18,000秒です。デフォルト値は125秒です。
Step 13	ipv6 mld last-member-query-response-time seconds 例: <pre>switch(config-if)# ipv6 mld last-member-query-response-time 3</pre>	メンバーシップ レポートを送信してから、ソフトウェアがグループステートを解除するまでのクエリー応答時間を設定します。有効範囲は1～25秒です。デフォルト値は1秒です。
Step 14	ipv6 mld last-member-query-count count 例: <pre>switch(config-if)# ipv6 mld last-member-query-count 3</pre>	ホストのLeaveメッセージを受信してから、MLD クエリーが送信される回数を設定します。有効範囲は1～5です。デフォルトは2です。

■ MLD インターフェイス パラメータの設定

	コマンドまたはアクション	目的
Step 15	ipv6 mld group-timeout (秒単位) 例: switch(config-if)# ipv6 mld group-timeout 300	MLDv2 のグループメンバーシップタイムアウトを設定します。有効範囲は 3 ~ 65,535 秒です。デフォルト値は 260 秒です。
Step 16	ipv6 mld report-link-local-groups 例: switch(config-if)# ipv6 mld report-link-local-groups	224.0.0.0/24 に含まれるグループに対して、レポート送信をイネーブルにします。非リンクローカルグループには、常にレポートが送信されます。デフォルトでは、リンクローカルグループにレポートは送信されません。
Step 17	ipv6 mld report-policy ポリシー 例: switch(config-if)# ipv6 mld report-policy my_report_policy	ルートマップ ポリシーに基づく、MLD レポートのアクセス ポリシーを設定します。
Step 18	ipv6 mld access-group ポリシー 例: switch(config-if)# ipv6 mld access-group my_access_policy	インターフェイスが接続されたサブネット上のホストについて、加入可能なマルチキャストグループを制御するためのルートマップ ポリシーを設定します。 (注) match ip multicast group コマンドだけがこのルートマップ ポリシーでサポートされます。ACL を照合するための match ip address コマンドはサポートされていません。
Step 19	ipv6 mld immediate-leave 例: switch(config-if)# ipv6 mld immediate-leave	デバイスが、グループに関する Leave メッセージの受信後、ただちにマルチキャストルーティングテーブルからグループエントリを削除できるようにします。このコマンドを使用すると、デバイスからグループ固有のクエリが送信されないため、所定の MLD インターフェイスで MLDv1 グループメンバーシップの脱退のための待ち時間が最小限になります。デフォルトではディセーブルになっています。 (注) このコマンドは、所定のグループに対するインターフェイスの背後に 1 つの受信者しか存在しない場合に使用します。
Step 20	(任意) copy running-config startup-config 例: switch(config)# copy running-config startup-config	実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

MLD SSM 変換の設定

SSM 変換を設定すると、MLDv1 リスナー レポートを受信したルータで、SSM がサポートされるようになります。リスナー レポートでグループおよび送信元アドレスを指定する機能を備えているのは、MLDv2 だけです。グループ プレフィックスのデフォルト範囲は、FF3x/96 です。

表 3: SSM 変換の例

グループ プレフィックス	送信元アドレス
FF30::0/16	2001:0DB8:0:ABCD::1
FF30::0/16	2001:0DB8:0:ABCD::2
FF30:30::0/24	2001:0DB8:0:ABCD::3
FF32:40::0/24	2001:0DB8:0:ABCD::4

次の表に、MLDv1 リスナー レポートに SSM 変換を適用した場合に、MLD プロセスによって構築される M6RIB ルートを示します。複数の変換を行う場合は、ルータにより、各変換内容に対して (S,G) ステートが作成されます。

表 4: SSM 変換適用後の例

MLDv1 リスナー レポート	作成される M6RIB ルート
FF32:40::40	(2001:0DB8:0:ABCD::4, FF32:40::40)
FF30:10::10	(2001:0DB8:0:ABCD::1, FF30:10::10) (2001:0DB8:0:ABCD::2, FF30:10::10)

手順

	コマンドまたはアクション	目的
Step 1	configure terminal 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。
Step 2	ipv6 [icmp] mld ssm-translate group-prefix source-addr 例: <pre>switch(config)# ipv6 mld ssm-translate FF30::0/16 2001:0DB8:0:ABCD::1</pre>	ルータが MLDv2 リスナー レポートを受信したときと同様に、(S, G) ステートが作成されるよう、MLD プロセスによる MLDv1 リスナー レポートの変換を設定します。
Step 3	(任意) show running-configuration ssm-translate 例: <pre>switch(config)# show running-configuration ssm-translate</pre>	実行コンフィギュレーションの <i>ssm-translate</i> 設定行を表示します。

■ MLD の設定の確認

	コマンドまたはアクション	目的
Step 4	(任意) copy running-config startup-config 例: switch(config)# copy running-config startup-config	実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

MLD の設定の確認

MLD 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。

show ipv6 mld groups [group interface] [vrf vrf-name all]	グループまたはインターフェイス、デフォルトVRF、選択されたVRF、またはすべてのVRFについて、MLDで接続されたグループのメンバーシップを表示します。
show ipv6 mld local-groups	MLD ローカル グループ メンバーシップを表示します。

次に、**show ipv6 mld groups** コマンドの出力例を示します。この出力は、10 個のインターフェイスがグループ ff03:0:0:1::1 に MLD join を送信していることを示しています。そのうち 9 個のインターフェイスが MLDv1 join を送信しており、10 番目のインターフェイスがソース 2005:0:0:1::2 との MLDv2 join を送信しています。グループには 9 つのエントリがあり、10 番目のエントリがソースエントリとして追加されます。

```
switch# show ipv6 mld groups vrf vrf1
MLD Connected Group Membership for VRF "VRF1" - 52 total entries
Type: S - Static, D - Dynamic, L - Local, T - SSM Translated, H - Host Proxy
* - Cache Only
Group Address      Type Interface          Uptime    Expires   Last Reporter
ff03:0:0:1::1      D   Ethernet3/25.1    00:02:13  00:03:47  fe80::1
ff03:0:0:1::1      D   Ethernet3/25.3    00:02:13  00:04:12  fe80::2:0:0:1
ff03:0:0:1::1      D   Ethernet3/25.5    00:02:13  00:02:26  fe80::4:0:0:1
ff03:0:0:1::1      D   Ethernet3/25.4    00:02:13  00:03:31  fe80::3:0:0:1
ff03:0:0:1::1      D   Ethernet3/25.6    00:02:13  00:02:47  fe80::5:0:0:1
ff03:0:0:1::1      D   Ethernet3/25.7    00:02:13  00:03:10  fe80::6:0:0:1
ff03:0:0:1::1      D   Ethernet3/25.8    00:02:13  00:03:56  fe80::7:0:0:1
ff03:0:0:1::1      D   Ethernet3/25.9    00:02:13  00:03:28  fe80::8:0:0:1
2005:0:0:1::2      D   Ethernet3/25.10   2d15h    00:03:37  fe80::9:0:0:1
```

MLD スヌーピングの設定の確認

MLD スヌーピングの設定情報を表示するには、次の作業のいずれかを入力します。

show ipv6 mld snooping [vlan vlan-id]	特定の VLAN またはすべての VLAN の MLD スヌーピングステータスと詳細を表示します。
--	---

show ipv6 mld snooping mrouter [vlan <i>vlan-id</i>]	VLN ごとのマルチキャストルータ ポートを表示します。
show ipv6 mld snooping querier [vlan <i>vlan-id</i>]	MLD スヌーピングが有効になっている VLAN の MLD クエリアの詳細を表示します。
show ipv6 mld snooping explicit-tracking vlan <i>vlan-id</i>	MLD スヌーピングの明示的な追跡情報を表示します。
show ipv6 mld snooping statistics global	グローバル MLD スヌーピング統計を表示します。
show ipv6 mld snooping groups [vlan <i>vlan-id</i>] [detail]	グループ、そのグループ（ホストタイプ）に対して受信されたレポートタイプ、およびレポートが受信されたポートのリストを表示します。ポートのリストには、マルチキャストルーター ポートは含まれていません。これは、レポートが受信されたポートのリストであり、グループに設定された転送ポートすべてのリストではありません。詳細出力以外の /* エントリは、ルータ ポートを示します。

MLD の設定例

次に、MLD の設定例を示します。

```
configure terminal
  ipv6 mld ssm-translate FF30::0/16 2001:0DB8:0:ABCD::1
  interface ethernet 2/1
    ipv6 mld version 2
    ipv6 mld join-group FFFE::1
    ipv6 mld startup-query-interval 25
    ipv6 mld startup-query-count 3
    ipv6 mld robustness-variable 3
    ipv6 mld querier-timeout 300
    ipv6 mld query-timeout 300
    ipv6 mld query-max-response-time 15
    ipv6 mld query-interval 100
    ipv6 mld last-member-query-response-time 3
    ipv6 mld last-member-query-count 3
    ipv6 mld group-timeout 300
    ipv6 mld report-link-local-groups
    ipv6 mld report-policy my_report_policy
    ipv6 mld access-group my_access_policy
```

■ MLD の設定例

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。