

## マルチキャスト転送の設定

ここでは、マルチキャスト転送機能について説明します。具体的な内容は、次のとおりです。

- 「マルチキャスト転送」
- 「マルチキャストプロパティの定義」
- 「MAC グループ アドレスの追加」
- 「IP マルチキャスト グループ アドレスの追加」
- 「IGMP スヌーピングの設定」
- 「MLD スヌーピング」
- 「IGMP/MLD IP マルチキャスト グループ」
- 「マルチキャスト ルータ ポートの定義」
- 「すべてのマルチキャスト転送の定義」
- 「未登録マルチキャスト設定の定義」

## マルチキャスト転送

マルチキャスト転送機能を利用すれば、「1 対多」型の情報配信を行うことができます。マルチキャスト転送が役に立つのは、情報を多数のクライアントに配信する場合です。各クライアントは、コンテンツ全体を受信する必要はありません。典型的な用途の 1 つにケーブルテレビがあります。ケーブルテレビの場合、クライアントは配信の途中でチャンネルの視聴を開始し、配信が終わる前に視聴をやめることができます。

データは受信対象ポートにのみ送信されます。そのため、リンク上の帯域幅とホスト リソースを節約できます。

IP サブネット上でマルチキャスト転送機能を利用するには、ノードとルータがマルチキャストに対応している必要があります。マルチキャスト対応ノードの条件は次のとおりです。

- マルチキャスト パケットを送受信できる。
- そのノードが待ち受けしているマルチキャスト アドレスをローカル ルータに登録できる。これにより、ローカル ルータおよびリモート ルータからそのノードにマルチキャスト パケットがルーティングされます。

### マルチキャスト転送を行うための一般的な構成

マルチキャスト ルータが IP サブネット間でマルチキャスト パケットをルーティングするのに対し、マルチキャスト対応レイヤ 2 スイッチは、マルチキャスト パケットを LAN 上または VLAN 上の登録済みノードに転送します。

マルチキャスト転送を行うための一般的な構成要素は、(a) IP ネットワーク（プライベート ネットワークまたはパブリック ネットワーク）間でマルチキャスト ストリームを転送するルータ、(b) Internet Group Membership Protocol (IGMP) スヌーピング機能または Multicast Listener Discovery (MLD; マルチキャスト リスナー検出) スヌーピング機能を備えたスイッチ、(c) マルチキャスト ストリームを受信するマルチキャスト クライアントです。この構成では、ルータが IGMP クエリー メッセージを定期的送信します。

(注) IPv6 で使用される MLD は、IPv4 で使用される IGMP v2 を基に作成された規格です。この項では主に IGMP について説明していますが、MLD にも当てはまります。

IGMP クエリー メッセージがスイッチに届くと、スイッチは VLAN に IGMP クエリーをフラグディングし、また、マルチキャスト ルータに接続されているポートを学習します。ホストは、IGMP クエリー メッセージを受信すると、IGMP 参加メッセージで応答します。このメッセージは、(特定のソースから) 送信された特定のマルチキャスト ストリームを受信したい、ということを意味します。IGMP スヌーピング機能を備えたスイッチは、IGMP 参加メッセージを解析し、そのホストから要求されたマルチキャスト ストリームをこのポートに転送する必要があるということを学習します。続いて、IGMP 参加メッセージをマルチキャスト ルータにのみ転送します。マルチキャスト ルータは、IGMP 参加メッセージを受信すると、スイッチと同様に、受信したインターフェイスを学習します。続いて、要求されたマルチキャスト ストリームをそのインターフェイスに送信します。

## マルチキャストの動作

### マルチキャストの動作

レイヤ 2 マルチキャスト サービスでは、レイヤ 2 スイッチが、特定のマルチキャスト アドレス宛のフレームを 1 件受信します。スイッチ上で、各受信対象ポートに送信するため、フレームが複製されます。

スイッチ上で IGMP/MLD スヌーピング機能が有効になっている場合、マルチキャスト フレームが受信されると、マルチキャスト ストリーム受信ホストが接続されているすべてのポートに、マルチキャスト フレームが転送されます。これらのポートは、スイッチ上で IGMP 参加メッセージが解析された結果、登録されたものです。

スイッチでは次のいずれかの情報に基づいて、マルチキャスト ストリームが転送されます。

- マルチキャスト MAC グループ アドレス
- IP マルチキャスト グループ アドレス (G)
- マルチキャスト パケットに格納されている、送信元 IP アドレス (S) と宛先 IP マルチキャスト グループ アドレス (G) の組み合わせ

各 VLAN に対して、これらの情報をいずれか 1 つ設定できます。

システム上では、各 VLAN に対するマルチキャスト グループのリストが保持されており、各ポートが受信すべきマルチキャスト情報が管理されています。マルチキャスト グループおよび受信ポートは、静的 (スタティック) に設定することも、IGMP または MLD のプロトコル スヌーピング機能を利用して動的 (ダイナミック) に学習させることもできます。

## マルチキャスト登録

### マルチキャスト登録

マルチキャスト登録とは、マルチキャスト登録プロトコルを待機して、それに応答するプロセスのことです。使用可能なプロトコルは、IPv4 の場合は IGMP、IPv6 の場合は MLD です。

スイッチ上で、ある VLAN に対して IGMP/MLD スヌーピング機能が有効になっている場合、その VLAN から受信した IGMP/MLD パケット、および、ネットワーク上のマルチキャスト ルータから受信した IGMP/MLD パケットが解析されます。

ホストが IGMP/MLD メッセージを使用して (特定ソースからの) マルチキャスト ストリームを受信するよう登録しているということをスイッチが学習すると、スイッチ上の **Multicast Forwarding Data Base (MFDB)**; マルチキャスト転送データベース) にその登録情報が追加されます。

IGMP/MLD スヌーピング機能を利用した場合、IP ネットワークの帯域幅を大量に使用するストリーミング処理において、マルチキャスト トラフィックを大幅に削減できます。IGMP/MLD スヌーピング機能を利用したスイッチでは、そのマルチキャスト トラフィックの受信対象であるホストにのみ、マルチキャスト トラフィックが転送されます。各ホストでは、ネットワーク上で発生したすべてのマルチキャスト トラフィックを受信してフィルタリングする必要がないため、マルチキャスト トラフィックが削減されると、スイッチ上でのパケット処理量が削減されると共に、各ホストの負荷も軽減されます。

サポートされているバージョンは次のとおりです。

- IGMP v1、v2、v3
- MLD v1、v2

## マルチキャスト アドレスの特徴

マルチキャスト アドレスには次の特徴があります。

- IPv4 のマルチキャスト アドレス範囲は、224.0.0.0 ~ 239.255.255.255 です。
- IPv6 のマルチキャスト アドレス範囲は、FF00:/8 です。
- IP マルチキャスト グループ アドレスをレイヤ 2 マルチキャスト アドレスにマッピングする方法は次のとおりです。
  - IPv4 の場合、IPv4 アドレスの下位 23 ビットを 01:00:5e というプレフィックスの後ろに追加します。標準では、IP アドレスの上位 9 ビットは無視されます。また、マッピングに使用される下位 23 ビットは互いに同じであるため、上位 9 ビットの値だけが異なる IP アドレスは、同じレイヤ 2 アドレスにマッピングされます。たとえば、234.129.2.3 は 01:00:5e:01:02:03 というレイヤ 2 マルチキャスト グループ アドレスにマッピングされます。最大 32 個の IP マルチキャスト グループ アドレスが、同じレイヤ 2 アドレスにマッピングされます。
  - IPv6 の場合、IPv6 マルチキャスト アドレスの下位 32 ビットを 33:33 というプレフィックスの後ろに追加します。たとえば、IPv6 マルチキャスト アドレス FF00:1122:3344 はレイヤ 2 マルチキャスト アドレス 33:33:11:22:33:44 にマッピングされます。

## マルチキャストプロパティの定義

[プロパティ] ページでは、ブリッジマルチキャストフィルタリングのステータスを設定できます。

デフォルトでは、すべてのマルチキャストフレームが VLAN のすべてのポートにフラッディングされます。受信対象ポートにのみマルチキャストフレームを転送し、それ以外のポートにマルチキャストフレームを転送しないようにするには、[プロパティ] ページでブリッジマルチキャストフィルタリングを有効にします。

マルチキャストフィルタリングを有効にした場合、マルチキャストフレームは、マルチキャスト転送データベースに登録されている受信対象 VLAN 上のポートのサブセットに転送されます。マルチキャストフィルタリングは、すべてのトラフィックに適用されます。デフォルトでは、マルチキャストトラフィックはすべての受信対象ポートにフラッディングされますが、転送先を絞り込むこともできます。

マルチキャストメンバを表す一般的な方法は、(S,G) 表記です。「S」はマルチキャストストリームの送信元、「G」は IPv4 または IPv6 のグループアドレスを意味します。あるマルチキャストクライアントが、特定のマルチキャストグループの任意の送信元からのマルチキャストトラフィックを受信できる場合、(\*,G) と記述します。

マルチキャストフレームの転送モードは次のとおりです。

- [MACグループアドレス]: イーサネットフレーム内の宛先 MAC アドレスに基づいて転送されます。  
(注) 前述のとおり、複数の IP マルチキャストグループアドレスが 1 つの MAP アドレスにマッピングされる可能性があります。つまり、MAC グループアドレスに基づく転送の場合、IP マルチキャストストリームが、そのストリームの受信対象でないポートに転送される可能性があります。
- [IPグループアドレス]: IP パケットの宛先 IP アドレスに基づいて転送されます (\*,G)。
- [送信元固有IPグループアドレス]: IP パケットの送信元 IP アドレスと宛先 IP アドレスの両方に基づいて転送されます (S,G)。

転送モードを選択することにより、スイッチ上でマルチキャストフローをフィルタリングする方法を設定できます。選択項目は、[MACグループアドレス]、[IPグループアドレス]、および [送信元固有IPグループアドレス] です。

IGMPv3 と MLDv2 では、(S,G) がサポートされていますが、IGMPv1/2 と MLDv1 では、(\*,G) のみがサポートされています。

このスイッチでは、スタティックマルチキャストグループアドレスとダイナミックマルチキャストグループアドレスを合わせて最大 256 個登録できます。

マルチキャスト フィルタリングを有効にしてフォワーディング方式を選択するには

ステップ 1 [マルチキャスト]>[プロパティ] をクリックします。[プロパティ] ページが開きます。

ステップ 2 パラメータを入力します。

- [ブリッジマルチキャストフィルタリングステータス]: 選択するとフィルタリングが有効になります。
- [VLAN ID]: フォワーディング方式の設定対象となる VLAN の ID を選択します。
- [IPv6用フォワーディング方式]: IPv6 アドレスに対するフォワーディング方式として、MAC グループアドレス、IP グループアドレス、送信元固有 IP グループアドレスのいずれかを選択します。
- [IPv4用フォワーディング方式]: IPv4 アドレスに対するフォワーディング方式として、MAC グループアドレス、IP グループアドレス、送信元固有 IP グループアドレスのいずれかを選択します。

ステップ 3 [適用] をクリックします。実行コンフィギュレーション ファイルが更新されます。

## MAC グループアドレスの追加

このスイッチでは、マルチキャスト グループ情報に基づいて、受信されたマルチキャストトラフィックを転送することができます。マルチキャスト グループ情報は、受信された IGMP/MLD パケットから生成されるか、または、手動で設定します。この情報は Multicast Forwarding Database (MFDB; マルチキャスト転送データベース) に格納されます。

MAC グループアドレスに基づいてマルチキャスト ストリームを転送するように設定されている VLAN からフレームが受信され、また、その宛先アドレスがレイヤ 2 マルチキャストアドレスである場合、そのフレームは、その MAC グループアドレスのメンバであるすべてのポートに転送されます。

[MAC グループアドレス] ページでは、次のことができます。

- 特定の VLAN ID または特定の MAC アドレス グループに関する MFDB の情報を照会および表示できます。この情報は、IGMP/MLD スヌーピング機能によって動的に取得されたもの、または手動で設定したものです。
- 宛先 MAC アドレスに基づく静的な転送情報を設定するスタティック エントリを MFDB に追加したり、エントリを削除したりすることができます。

- 各 VLAN ID および MAC アドレス グループのメンバであるポート/LAG のリストを表示したり、トラフィックをその VLAN ID および MAC アドレス グループに転送するかどうかを設定できます。

転送モードが [IP グループアドレス] または [送信元固有 IP グループアドレス] の場合に転送情報を表示するには、[IP マルチキャストグループアドレス] ページを使用します。

MAC マルチキャスト グループを定義および表示するには

**ステップ 1** [マルチキャスト] > [MAC グループアドレス] をクリックします。[MAC グループアドレス] ページが開きます。

**ステップ 2** パラメータを指定します。

- [VLAN ID が次に等しい] : 表示するマルチキャスト グループの VLAN ID を選択します。
- [MAC グループアドレスが次に等しい] : 表示するマルチキャスト グループの MAC アドレスを指定します。MAC グループアドレスを指定しなかった場合、選択した VLAN の MAC グループ アドレスがすべて表示されます。

**ステップ 3** [実行] をクリックします。MAC マルチキャスト グループが下部に表示されます。

この [MAC グループアドレス] ページと [IP マルチキャストグループアドレス] ページで作成されたエントリが表示されます。[IP マルチキャストグループアドレス] ページで作成されたエントリの場合は、IP アドレスが MAC アドレスに変換されます。

**ステップ 4** スタティック MAC グループ アドレスを追加するため、[追加] をクリックします。[MAC グループアドレスの追加] ページが開きます。

**ステップ 5** パラメータを指定します。

- [VLAN ID] : 新規に作成するマルチキャスト グループの VLAN ID を指定します。
- [MAC グループアドレス] : 新規に作成するマルチキャスト グループの MAC アドレスを指定します。

**ステップ 6** [適用] をクリックします。MAC マルチキャスト グループが追加され、実行コンフィギュレーション ファイルが更新されます。

マルチキャスト グループ内のインターフェイスに関する登録情報を設定および表示するには、アドレスを選択し、[詳細] をクリックします。[MAC グループアドレス設定] ページが開きます。

このページにあるフィールドは次のとおりです。

- [VLAN ID] : マルチキャスト グループの VLAN ID。
- [MAC グループアドレス] : マルチキャスト グループの MAC アドレス。

ステップ 7 [フィルタ] の [インターフェイスタイプ] メニューで、表示するポートまたは LAG を選択します。

ステップ 8 [実行] をクリックし、ポートまたは LAG メンバシップを表示します。

ステップ 9 各インターフェイスをマルチキャスト グループに関連付ける方法を選択します。

- [スタティック]: このインターフェイスは、スタティック メンバとしてマルチキャスト グループに関連付けられています。
- [ダイナミック]: このインターフェイスは、IGMP/MLD スヌーピングの結果、マルチキャスト グループに追加されました。
- [禁止]: このポートは、この VLAN 上のこのグループへの参加が許可されていません。
- [なし]: このポートは現在、この VLAN 上のこのマルチキャスト グループのメンバではありません。

ステップ 10 [適用] をクリックします。実行コンフィギュレーションファイルが更新されます。

(注) [IP マルチキャストグループアドレス] ページで作成されたエントリは、選択した場合でも、このページでは削除できません。

## IP マルチキャスト グループ アドレスの追加

[IP マルチキャストグループアドレス] ページは、[MAC グループアドレス] ページに似ていますが、マルチキャスト グループが IP アドレスによって識別される点が異なります。

[IP マルチキャストグループアドレス] ページでは、IP マルチキャスト グループを照会したり追加したりできます。

IP マルチキャスト グループを定義および表示するには

ステップ 1 [マルチキャスト] > [IP マルチキャストグループアドレス] をクリックします。[IP マルチキャストグループアドレス] ページが開きます。

このページにはスヌーピング機能によって学習された IP マルチキャスト グループ アドレスが一覧表示されます。

ステップ 2 各フィールドで、フィルタリングに使用される値を指定します。

- [VLAN ID が次に等しい]: 表示するマルチキャスト グループの VLAN ID を選択します。



- [IPバージョンが次に等しい]: IPv6 または IPv4 を選択します。
- [IP マルチキャストグループアドレスが次に等しい]: 表示するマルチキャスト グループの IP アドレスを指定します。この値は、転送モードが (S,G) の場合にのみ意味を持ちます。
- [送信元 IP アドレスが次に等しい]: 送信元デバイスの IP アドレスを指定します。転送モードが (S,G) の場合、送信元 IP アドレスを入力します。この値と IP グループアドレスの組み合わせが、マルチキャスト グループ ID になります。転送モードが (\*,G) の場合、「\*」と入力します。これは、マルチキャスト グループが宛先 IP アドレスでのみ定義されることを意味します。

**ステップ 3** [実行] をクリックします。結果が下部に表示されます。レイヤ 2 モードのスイッチ上で Bonjour ディスカバリと IGMP を両方とも有効にしている場合、Bonjour ディスカバリで検出された IP マルチキャスト アドレスが表示されます。

**ステップ 4** スタティック IP マルチキャスト グループアドレスを追加するため、[追加] をクリックします。[IP マルチキャストグループアドレスの追加] ページが開きます。

**ステップ 5** パラメータを指定します。

- [VLAN ID]: 追加するグループの VLAN ID を指定します。
- [IPバージョン]: IP アドレスのバージョンを選択します。
- [IP マルチキャストグループアドレス]: 新規に作成するマルチキャスト グループの IP アドレスを指定します。
- [送信元固有]: このフィールドを選択した場合、このエントリに特定の送信元 IP アドレスを設定すること、および、その送信元 IP アドレスを [送信元 IP アドレス] フィールドで指定することを意味します。このフィールドを選択しなかった場合、このエントリは (\*,G) として定義されます。つまり、送信元 IP アドレスが任意であることを意味します。
- [送信元 IP アドレス]: このエントリに設定する送信元 IP アドレスを指定します。

**ステップ 6** [適用] をクリックします。IP マルチキャスト グループが新規に作成され、デバイスが更新されます。

**ステップ 7** この IP マルチキャスト グループ アドレスに関する登録情報を設定および表示するため、IP アドレスを選択し、[詳細] をクリックします。[IP マルチキャストインターフェイス設定] ページが開きます。

ウィンドウの上部に、選択された VLAN ID、IP バージョン、IP マルチキャスト グループ アドレス、および送信元 IP アドレスが読み取り専用で表示されます。フィルタ タイプを選択できます。

- [インターフェイスタイプが次に等しい]: インターフェイス タイプ (ポートまたは LAG) を選択します。

ステップ 8 インターフェイスごとに関連付けタイプを選択します。選択項目は次のとおりです。

- [スタティック]: このインターフェイスは、スタティック メンバとしてマルチキャスト グループに関連付けられています。
- [禁止]: このポートは、この VLAN 上のこのグループに参加することを禁じられています。
- [なし]: このポートは現在、この VLAN 上のこのマルチキャスト グループのメンバではありません。[スタティック] または [禁止] が選択されるまでは、デフォルトで [なし] が選択されています。

ステップ 9 [適用] をクリックします。実行コンフィギュレーション ファイルが更新されます。

## IGMP スヌーピングの設定

IPv4 においてフレームを特定アドレスにのみマルチキャストするには、ブリッジ マルチキャスト フィルタリング機能を有効にする ([プロパティ] ページ) と共に、IGMP スヌーピング機能をグローバルに、また、各受信対象 VLAN に対して有効にする ([IGMP スヌーピング] ページ) 必要があります。

### 追加情報

レイヤ 2 スイッチでは通常、マルチキャスト フレームは受信対象 VLAN のすべてのポートに転送されます。つまり、フレームはブロードキャストのように扱われます。このスイッチでは、IGMP スヌーピング機能を有効にすることにより、マルチキャスト受信対象として登録されているポートにのみマルチキャスト フレームを転送することができます。

(注) このスイッチでは、スタティック VLAN に対してのみ IGMP スヌーピング機能を利用できません。ダイナミック VLAN に対して IGMP スヌーピング機能を利用することはできません。

IGMP スヌーピングをグローバル、または特定の VLAN に対して有効にした場合、すべての IGMP パケットが CPU に転送されます。CPU では着信パケットが解析され、次の情報が特定されます。

- VLAN 上のマルチキャスト グループへの参加を要求しているポート、および、参加先の VLAN とマルチキャスト グループ。
- IGMP クエリー メッセージ生成元マルチキャスト ルータに接続しているポート。
- PIM クエリー メッセージ、DVMRP クエリー メッセージ、または IGMP クエリー メッセージが受信されているポート。

この情報は、[IGMP スヌーピング] ページに表示されます。

特定のマルチキャストグループへの参加を要求しているポートから、IGMP 報告メッセージが送信されます。このメッセージには、ホストが参加を要求しているマルチキャストグループが格納されています。この結果、マルチキャスト転送データベースに転送エントリが作成されます。

IGMP スヌーピングを有効にし、このスイッチを VLAN 上で IGMP スヌーピング クエリアにするには

**ステップ 1** [マルチキャスト] > [IGMP スヌーピング] をクリックします。[IGMP スヌーピング] ページが開きます。

**ステップ 2** [IGMP スヌーピングステータス] を有効または無効にします。

IGMP スヌーピングをグローバルで有効にした場合、デバイス上でネットワークトラフィックが監視され、マルチキャストトラフィックの受信を要求したホストが特定されます。

スイッチ上で IGMP スヌーピングが実行されるのは、IGMP スヌーピング機能とブリッジマルチキャストフィルタリング機能が両方とも有効になっている場合だけです。

**ステップ 3** VLAN を選択して [編集] をクリックします。[IGMP スヌーピングの編集] ページが開きます。

**ステップ 4** パラメータを指定します。

- [VLAN ID] : IGMP スヌーピングが定義される VLAN ID を選択します。
- [IGMP スヌーピングステータス] : 選択した VLAN のネットワークトラフィックの監視を有効または無効にします。
- [動作 IGMP スヌーピングステータス] : 選択した VLAN に対する IGMP スヌーピングの現在のステータスが表示されます。
- [マルチキャストルータポート自動学習] : ルータが接続されているポートを自動学習するかどうかを選択します。
- [クエリーロバストネス] : このスイッチがクエリアとして選択された場合に使用される、ロバストネス変数の値を入力します。
- [動作クエリーロバストネス] : 選択されたクエリアから送信された、ロバストネス変数の値が表示されます。
- [クエリー間隔] : このスイッチがクエリアとして選択された場合に使用される、一般クエリーの送信間隔を入力します。
- [動作クエリー間隔] : 選択されたクエリアから送信された、一般クエリーの送信間隔 (単位 : 秒) が表示されます。

- [クエリー最大応答間隔]: 定期的な一般クエリーに格納される最長クエリー応答待機時間を計算する際に使用される、待機時間を入力します。
- [動作クエリー最大応答間隔]: 選択された IGMP クエリアから送信された IGMP 全グループ宛クエリーメッセージに格納されている、最長クエリー応答時待機間が表示されます。
- [最終メンバクエリーカウンタ]: このスイッチがクエリアとして選択された場合における、最終メンバクエリーメッセージの送信回数 (IGMP 特定グループ宛クエリーメッセージの回数) を入力します。この値に達すると、このマルチキャストグループ内にメンバはこれ以上存在しないと見なされます。
- [動作最終メンバクエリーカウンタ]: 選択されたクエリアから送信された、最終メンバクエリーカウンタの動作値が表示されます。
- [最終メンバクエリー間隔]: 選択されたクエリアから送信されたグループ固有の最大応答時間の値を読み込めない場合に使用される、最大応答遅延の値を入力します。
- [動作最終メンバクエリー間隔]: 選択されたクエリアから送信された、最終メンバクエリー間隔が表示されます。
- [即時離脱]: 即時離脱機能を有効にするかどうかを指定します。有効にした場合、あるメンバポートで IGMP グループ離脱メッセージが受信されたときに、そのメンバポートへのマルチキャストストリームの送信をブロックするまでの時間が短縮されます。

ステップ 5 [適用] をクリックします。実行コンフィギュレーションファイルが更新されます。

## MLD スヌーピング

スイッチ上で、ある VLAN に対して IGMP/MLD スヌーピング機能が有効になっている場合、その VLAN から受信した IGMP/MLD パケット、および、ネットワーク上のマルチキャストルータから受信した IGMP/MLD パケットが、すべて解析されます。

ホストが IGMP/MLD メッセージを使用して (特定ソースからの) マルチキャストストリームを受信しようとしているということをスイッチが学習すると、スイッチ上のマルチキャスト転送データベースにその登録情報が追加されます。

IGMP/MLD スヌーピング機能を利用した場合、IP ネットワークの帯域幅を大量に使用するストリーミング処理において、マルチキャスト トラフィックを大幅に削減できます。IGMP/MLD スヌーピング機能を利用したスイッチでは、そのマルチキャスト トラフィックの受信対象であるホストにのみ、マルチキャスト トラフィックが転送されます。各ホストでは、ネットワーク上で発生したすべてのマルチキャスト トラフィックを受信してフィルタリングする必要がないため、マルチキャスト トラフィックが削減されると、スイッチ上でのパケット処理量が削減されると共に、各ホストの負荷も軽減されます。

サポートされているバージョンは次のとおりです。

- IGMP v1、v2、v3
- MLD v1、v2

IPv6 においてフレームを特定アドレスにのみマルチキャストするには、ブリッジ マルチキャスト フィルタリング機能を有効にすると共に、MLD スヌーピング機能をグローバルに、また、各受信対象 VLAN に対して有効にする必要があります。

(注) このスイッチでは、スタティック VLAN に対してのみ MLD スヌーピング機能を利用できます。ダイナミック VLAN に対して MLD スヌーピング機能を利用することはできません。

このスイッチ上では、この MLD スヌーピング機能によってマルチキャスト メンバシップ リストが作成されます。このリストに基づいて、マルチキャスト グループのメンバであるホスト ノードが接続されているスイッチ ポートにのみ、マルチキャスト パケットが転送されます。なお、このスイッチには MLD クエリア機能はありません。

各ホストからは、MLD プロトコルによって、マルチキャスト セッションへの参加が報告されます。

#### 追加情報

このスイッチでサポートされている MLD スヌーピングのバージョンは次の 2 種類です。

- MLDv1 スヌーピングでは、MLDv1 コントロール パケットが検出され、宛先 IPv6 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が設定されます。
- MLDv2 スヌーピングでは、MLDv2 コントロール パケットが検出され、送信元 IPv6 アドレスと宛先 IPv6 マルチキャスト アドレスに基づいてトラフィックが転送されます。

使用される MLD バージョンは、ネットワーク上のマルチキャスト ルータによって選択されます。

MLD フレームは、IGMP スヌーピングに似た方法でスヌーピングされます。つまり、スイッチによって、各ステーションからマルチキャスト ルータに、また、マルチキャスト ルータから各ステーションに、フレームが転送されます。これにより、スイッチ上で次の情報が特定されます。

- 特定のマルチキャスト グループへの参加を要求しているステーションが接続されているポート。
- マルチキャスト フレーム送信元のマルチキャスト ルータが接続されているポート。

これらの情報に基づいて、受信対象外ポート（特定のマルチキャスト フレームの受信登録をしているステーションが接続されていないポート）が、マルチキャスト フレームの転送先から除外されます。

マルチキャスト グループを手動で設定し、MLD スヌーピング機能を有効にしている場合、手動で設定したマルチキャスト グループとメンバ ポート、および、MLD スヌーピングによって動的に検出されたマルチキャスト グループとメンバ ポートが組み合わせられます。システムを再起動すると、手動で設定した情報だけが保持されます。

MLD スヌーピングを有効にするには

**ステップ 1** [マルチキャスト] > [MLD スヌーピング] をクリックします。[MLD スヌーピング] ページが開きます。

**ステップ 2** [MLD スヌーピングステータス] を有効または無効にします。MLD スヌーピング ステータスをグローバルで有効にした場合、デバイス上でネットワーク トラフィックが監視され、マルチキャスト トラフィックの受信を要求したホストが特定されます。スイッチ上で MLD スヌーピングが実行されるのは、MLD スヌーピング機能とブリッジ マルチキャスト フィルタリング機能が両方とも有効になっている場合だけです。

**ステップ 3** VLAN を選択して [編集] をクリックします。[MLD スヌーピングの編集] ページが開きます。

**ステップ 4** パラメータを指定します。

- [VLAN ID] : VLAN ID を選択します。
- [MLD スヌーピングステータス] : この VLAN に対して MLD スヌーピングを有効にするか無効にするかを選択します。ネットワーク トラフィックが監視され、マルチキャスト トラフィックの受信を要求したホストが特定されます。スイッチ上で MLD スヌーピングが実行されるのは、MLD スヌーピング機能とブリッジ マルチキャスト フィルタリング機能が両方とも有効になっている場合だけです。
- [動作 MLD スヌーピングステータス] : 選択した VLAN に対する MLD スヌーピングの現在のステータスが表示されます。

- [マルチキャストルータポート自動学習]: マルチキャスト ルータの自動学習を有効にするか無効にするかを選択します。
- [クエリーロバストネス]: 選択されたクエリアから送信されたメッセージ内にロバストネス変数の値がない場合に使用される、ロバストネス変数の値を入力します。
- [動作クエリーロバストネス]: 選択されたクエリアから送信された、ロバストネス変数の値が表示されます。
- [クエリー間隔]: 選択されたクエリアから送信されたメッセージ内にクエリー間隔値がない場合に使用される、クエリー間隔値を入力します。
- [動作クエリー間隔]: 選択されたクエリアから送信された、一般クエリーの送信間隔 (単位: 秒) が表示されます。
- [クエリー最大応答間隔]: 選択されたクエリアから送信された一般クエリー内に最長クエリー応答待機時間の値がない場合に使用される、最長クエリー応答待機時間を入力します。
- [動作クエリー最大応答間隔]: 一般クエリーに格納される最長クエリー応答待機時間を計算する際に使用される、待機時間が表示されます。
- [最終メンバクエリーカウンタ]: 選択されたクエリーから送信されたメッセージ内に最終メンバクエリーの値がない場合に使用される、最終メンバクエリー カウンタを入力します。
- [動作最終メンバクエリーカウンタ]: 選択されたクエリアから送信された、最終メンバクエリー カウンタの動作値が表示されます。
- [最終メンバクエリー間隔]: 選択されたクエリアから送信されたグループ固有の最大応答時間の値を読み込めない場合に使用される、最大応答遅延の値を入力します。
- [動作最終メンバクエリー間隔]: 選択されたクエリアから送信された、最終メンバクエリーの送信間隔が表示されます。
- [即時離脱]: 即時離脱機能を有効にした場合、メンバ ポートに送信されている不要な MLD トラフィックをブロックするまでの時間が短縮されます。

ステップ 5 [適用] をクリックします。実行コンフィギュレーション ファイルが更新されます。



## IGMP/MLD IP マルチキャスト グループ

[IGMP/MLD IP マルチキャストグループ] ページには、IGMP/MLD メッセージから学習した IPv4 グループ アドレスと IPv6 グループ アドレスが表示されます。

このページに表示される情報と、[MAC グループアドレス] ページなどに表示される情報は、異なっている場合があります。たとえば、このシステムが MAC アドレス グループに属しており、あるポートが 224.1.1.1 グループおよび 225.1.1.1 グループへの参加を要求している場合、どちらのグループも同じ MAC マルチキャスト アドレス 01:00:5e:01:01:01 にマッピングされます。この場合、MAC マルチキャストのページにはエントリが 1 つしか表示されませんが、[IGMP/MLD IP マルチキャストグループ] ページにはエントリが 2 つ表示されます。

IP マルチキャスト グループを照会するには

**ステップ 1** [マルチキャスト] > [IGMP/MLD IP マルチキャストグループ] をクリックします。[IGMP/MLD IP マルチキャストグループ] ページが開きます。

**ステップ 2** 検索するスヌーピング グループのタイプ (IGMP または MLD) を指定します。

**ステップ 3** 次のクエリー フィルタ基準の一部または全部を指定します。

- [グループアドレスが次に等しい]: 照会するマルチキャスト グループの MAC アドレスまたは IP アドレスを指定します。
- [送信元アドレスが次に等しい]: 照会する送信元アドレスを指定します。
- [VLAN ID が次に等しい]: 照会する VLAN ID を指定します。

**ステップ 4** [実行] をクリックします。マルチキャスト グループごとに次のフィールドが表示されます。

- [VLAN]: VLAN ID。
- [グループアドレス]: マルチキャスト グループの MAC アドレスまたは IP アドレス。
- [送信元アドレス]: 指定したすべてのグループ ポートに対する送信元アドレス。
- [含まれるポート]: マルチキャスト ストリームの宛先ポートのリスト。
- [除外ポート]: このグループに含まれないポートのリスト。
- [互換モード]: このスイッチで受信された IP グループ アドレスに対するホスト登録情報の最も古い IGMP/MLD バージョン。



## マルチキャスト ルータ ポートの定義

マルチキャスト ルータ ポートとは、マルチキャスト ルータが接続されているポートのことです。スイッチにマルチキャスト ルータ ポートが設定されるのは、マルチキャスト ストリームと IGMP/MLD 登録メッセージを転送する場合です。マルチキャスト ルータ上でマルチキャスト ストリームを順次転送し、登録メッセージを他のサブネットに伝達するには、マルチキャスト ルータ ポートを設定する必要があります。

マルチキャスト ルータ ポートの静的な設定、または動的な設定の確認を行うには

**ステップ 1** [マルチキャスト]>[マルチキャストルータポート]をクリックします。[マルチキャストルータポート]ページが開きます。

**ステップ 2** 次のクエリー フィルタ基準の一部または全部を指定します。

- [VLAN ID が次に等しい]: ルータ ポートの VLAN ID を選択します。
- [IP バージョンが次に等しい]: マルチキャスト ルータでサポートされている IP バージョンを選択します。
- [インターフェイスタイプが次に等しい]: インターフェイス タイプ (ポートまたは LAG) を選択します。

**ステップ 3** [実行]をクリックします。クエリー基準に一致するインターフェイスが表示されます。

**ステップ 4** ポートまたは LAG ごとに関連付けタイプを選択します。選択項目は次のとおりです。

- [スタティック]: このポートをマルチキャスト ルータ ポートとして静的に設定します。
- [ダイナミック]: (表示のみ) このポートは、IGMP/MLD クエリー メッセージによって、マルチキャスト ルータ ポートとして動的に設定されています。マルチキャスト ルータ ポートの動的学習を有効にするには、[マルチキャスト]>[IGMP スヌーピング]ページ、または、[マルチキャスト]>[MLD スヌーピング]ページを使用します。
- [禁止]: このポートで IGMP/MLD クエリー メッセージが受信された場合でも、このポートをマルチキャスト ルータ ポートとして設定しません。このポートに対してルータ ポート自動検出が有効になっている場合、設定処理は失敗します。
- [なし]: このポートは現在マルチキャスト ルータ ポートではありません。

**ステップ 5** [適用]をクリックし、スイッチを更新します。

## すべてのマルチキャスト転送の定義

[Forward all(すべて転送)] ページでは、特定の VLAN からのマルチキャスト ストリームを受信するようポート/LAG を設定したり、その設定内容を表示したりすることができます。この機能を利用するには、[プロパティ] ページでブリッジ マルチキャスト フィルタリングを有効にする必要があります。無効にしている場合、すべてのマルチキャスト トラフィックがスイッチ上のポートにフラッディングされます。

ポートに接続されているデバイスで IGMP または MLD がサポートされていない場合、そのポートに対して全マルチキャスト転送を静的に（手動で）設定できます。

IGMP/MLD メッセージは、[Forward all(すべて転送)] と定義されているポートには転送されません。

(注) この設定は、選択した VLAN のメンバであるポートにのみ影響します。

全マルチキャスト転送を設定するには

**ステップ 1** [マルチキャスト] > [Forward all(すべて転送)] をクリックします。[Forward all(すべて転送)] ページが開きます。

**ステップ 2** 次のフィールド値を指定します。

- [VLAN ID が次に等しい]: 表示するポート/LAG がメンバになっている VLAN の ID。
- [インターフェイスタイプが次に等しい]: インターフェイスタイプ（ポートまたは LAG）を選択します。

**ステップ 3** [実行] をクリックします。すべてのポート/LAG のステータスが表示されます。

**ステップ 4** Forward all として設定するポート/LAG を選択します。

- [スタティック]: このポートではすべてのマルチキャスト ストリームが受信されます。
- [禁止]: IGMP/MLD スヌーピングの結果、このポートがマルチキャスト グループに参加することが示されている場合でも、このポートではマルチキャスト ストリームを受信できません。
- [なし]: このポートは現在、全マルチキャスト転送ポートとして設定されていません。

**ステップ 5** [適用] をクリックします。実行コンフィギュレーション ファイルが更新されます。

## 未登録マルチキャスト設定の定義

通常、マルチキャスト フレームは VLAN 上のすべてのポートに転送されます。IGMP/MLD スヌーピングを有効にしている場合、スイッチ上で、マルチキャスト グループが存在しているかどうか学習されます。存在している場合、どのポートがどのマルチキャスト グループに参加しているかが監視されます。マルチキャスト グループは、静的に設定することもできます。動的に学習されたマルチキャスト グループ、および、静的に設定されたマルチキャスト グループは、登録済みと見なされます。

(登録済みマルチキャスト グループから受信された) マルチキャスト フレームは、そのマルチキャスト グループに参加しているポートにのみ転送されます。

[登録解除済みマルチキャスト] ページでは、スイッチ上で認識されていないマルチキャスト グループ (未登録マルチキャスト グループ) に属するマルチキャスト フレームの処理方法を設定できます。未登録マルチキャスト フレームは、通常 VLAN 上のすべてのポートに転送されます。

未登録マルチキャスト ストリームを受信またはフィルタリングするポートを選択できます。この設定は、そのポートがメンバになっているかまたはメンバになる予定のすべての VLAN に対して有効です。

この機能により、要求したマルチキャスト グループのフレームだけを受信することができます。ネットワーク上で送信されているその他のフレームは、受信されません。

未登録マルチキャストを設定するには

**ステップ 1** [マルチキャスト] > [登録解除済みマルチキャスト] をクリックします。[未登録マルチキャスト] ページが開きます。

**ステップ 2** 次のフィールド値を指定します。

- [インターフェイスタイプが次に等しい]: すべてのポートまたはすべての LAG を表示します。
- [ポート]/[LAG]: ポート ID または LAG ID を表示します。
- [登録解除済みマルチキャスト]: 選択したインターフェイスの転送ステータスが表示されます。表示される値は次のとおりです。
  - [フォワーディング]: 選択したインターフェイスで、未登録マルチキャスト フレームのフォワーディングを有効にします。
  - [フィルタリング]: 選択したインターフェイスで、未登録マルチキャスト フレームのフィルタリング (拒否) を有効にします。

**ステップ 3** [適用] をクリックします。設定値が保存され、実行コンフィギュレーション ファイルが更新されます。