



Supervisor Engine 1 での IP ユニキャスト レイヤ 3 スイッチングの設定



(注) この章で説明する機能は、Supervisor Engine 1、Policy Feature Card (PFC; ポリシー フィーチャ カード)、および Multilayer Switch Feature Card (MSFC または MSFC2; マルチレイヤ スイッチ フィーチャ カード) でのみサポートされます。Supervisor Engine 2、PFC2、および MSFC2 に関する情報は、第 17 章「Supervisor Engine 2 での IP ユニキャスト レイヤ 3 スイッチングの設定」を参照してください。

PFC および MSFC または MSFC2 を装備した Supervisor Engine 1 は、Multilayer Switching (MLS; マルチレイヤ スイッチング) を使用するハードウェア レイヤ 3 スイッチングを提供します。この章では、Cisco 7600 シリーズ ルータに IP ユニキャスト レイヤ 3 スイッチング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構文および使用方法の詳細については、『Cisco 7600 Series Router Cisco IOS 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。

- IP MLS の機能概要 (p.19-2)
- IP MLS のデフォルト設定 (p.19-6)
- IP MLS 設定時の注意事項および制約事項 (p.19-6)
- IP MLS の設定 (p.19-7)
- IP MLS キャッシュ エントリの表示 (p.19-10)
- IP MLS キャッシュ エントリの消去 (p.19-13)
- IP MLS のトラブルシューティング (p.19-16)



(注) Catalyst 5000 シリーズ スイッチ上で MLS をサポートするように MSFC を設定するには、次の URL にある『Layer 3 Switching Software Configuration Guide』を参照してください。
http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/lan/cat5000/rel_5_2/layer3/index.htm

IP MLS の機能概要

ここでは、IP MLS の概要を紹介し、その機能について説明します。

- IP MLS の概要 (p.19-2)
- IP MLS フロー (p.19-2)
- レイヤ 3 の MLS キャッシュ (p.19-3)
- フローマスク (p.19-3)
- レイヤ 3 スwitチドパケットの書き換え (p.19-4)
- IP MLS の動作 (p.19-5)

IP MLS の概要

IP MLS は、Cisco 7600 シリーズ ルータに高性能なハードウェア ベースのレイヤ 3 スwitチング機能を提供します。IP MLS は、高度な Application-Specific Integrated Circuit (ASIC; 特定用途向け集積回路) スwitチングハードウェアを使用して、IP サブネット間のユニキャスト IP データパケットフローをスwitチングします。その結果、ネットワーク ルータのプロセッサに掛かるパケットルーティングの負荷が軽減されます。

2つのホスト間に完全なスwitチドパスが存在する場合、パケット転送機能がレイヤ 3 スwitチに移されます。ルート決定には、Open Shortest Path First (OSPF)、Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)、Routing Information Protocol (RIP)、Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) などの標準ルーティングプロトコルが使用されます。

IP MLS はさらに、トラフィック統計情報も提供します。この情報からトラフィック特性を識別し、管理、プランニング、およびトラブルシューティングに役立てることができます。IP MLS は NetFlow Data Export (NDE; NetFlow データ エクスポート) を使用して、フロー統計情報をエクスポートします。



(注)

NDE の詳細については、第 33 章「NDE の設定」を参照してください。

IP MLS フロー

IP、Internetwork Packet Exchange (IPX) などのレイヤ 3 プロトコルは、コネクションレス型であり、すべてのパケットが他のパケットから独立して配信されます。ただし、実際のネットワークトラフィックは、ユーザ間またはアプリケーション間でエンドツーエンドで行われる多数の対話（フロー）から成り立っています。

フローとは、同じプロトコルおよびトランスポート レイヤ情報を共有する特定の送信元と宛先との間でやり取りされる、単方向の連続したパケットです。クライアントからサーバへの通信と、サーバからクライアントへの通信は、それぞれ別のフローです。たとえば、特定の送信元から特定の宛先へ伝送される Telnet トラフィックは、同じ送信元と宛先の間を流れる File Transfer Protocol (FTP; ファイル転送プロトコル) パケットとは、別のフローを形成します。

フローはレイヤ 3 アドレスのみに基づきます。したがって、フローを識別するために宛先 IP アドレスだけが使用されている場合は、複数のユーザまたはアプリケーションから特定の宛先へ向かう IP トラフィックを、1つのフローで伝送することができます。

レイヤ 3 の MLS キャッシュ

PFC はレイヤ 3 スwitチドフローに使用するレイヤ 3 スwitチングテーブル(レイヤ 3 MLS キャッシュ)を維持します。このキャッシュには、パケットのスwitチングと同時にアップデートされるトラフィック統計情報のエントリも格納されます。MLS キャッシュが作成されたあと、既存のフローに属することが識別されたパケットは、キャッシュ情報に基づいてレイヤ 3 スwitチングすることができます。MLS キャッシュは、すべてのアクティブフローに関するフロー情報を維持します。

MLS キャッシュ エントリは、各フローの最初のパケットに対応して作成されます。現在 MLS キャッシュに格納されている、どのフローとも一致しないパケットを受信した場合には、新しい IP MLS エントリが作成されます。

パケットトラフィックがアクティブであるかぎり、フローの状態およびアイデンティティが維持されます。フローのトラフィックが途切れると、エントリは期限切れになります。MLS キャッシュに保存された MLS エントリのエージングタイムを設定できます。あるエントリが一定期間にわたって使用されない状態が続くと、そのエントリは期限切れになり、そのフローに関する統計情報をフローコレクタアプリケーションにエクスポートできるようになります。

MLS キャッシュの最大サイズは 128K エントリです。ただし、キャッシュが 32K エントリを超過すると、フローが PFC によってスwitチングされなくなり、Cisco 7600 シリーズルータに転送される可能性が高くなります。

フロー マスク

フローマスクはネットワーク管理者によって設定されるフィルタで、PFC が MLS エントリの作成方法を決定するのに使用します。フローマスクの基準が詳細になればなるほど、パケットがこれらの基準を満たしているか確認するために、MLS プロセスでパケットをより詳細に検査する必要があります。

PFC がサポートするのは、1 つのフローマスクだけです。また、PFC フローマスクが変更されると、MLS キャッシュ全体が消去されます。PFC がキャッシュされたエントリをエクスポートすると、現在のフローマスクに基づいてフローレコードが作成されます。

現在のフローマスクによっては、フローレコードの一部のフィールドに値が入らない場合があります。サポートされていないフィールドには、ゼロ (0) が充填されます。

IP MLS フローマスクモードには、`destination-ip`、`source-destination-ip`、および `full-flow-ip` の 3 種類があります。ここでは、この 3 種類のフローマスクモードの機能について説明します。

- `destination-ip` — 最も固有性の低いフローマスクです。PFC は宛先 IP アドレスごとに MLS エントリを 1 つ維持します。特定の宛先 IP アドレスへ向かうフローはすべて、この MLS エントリを使用します。`destination-ip` モードの場合は、スwitチドフローの宛先 IP アドレスとともに、パケット書き換え情報(書き換えられた宛先 MAC、書き換えられた VLAN、および出力インターフェイス)が表示されます。
- `source-destination-ip` — PFC は送信元 / 宛先 IP アドレスのペアごとに MLS エントリを 1 つ維持します。特定の送信元と宛先間のすべてのフローは、プロトコル固有のレイヤ 4 ポート情報に関係なく、この MLS エントリを使用します。
- `full-flow-ip` — 最も固有性の高いフローマスクです。PFC は IP フローごとに MLS キャッシュエントリを個別に作成および維持します。`full-flow-ip` エントリには、送信元 IP アドレス、宛先 IP アドレス、プロトコル、およびプロトコル固有レイヤ 4 ポート情報が含まれます。



(注) フローマスクモードは、`show mls ip` コマンドの画面出力に影響します。

ソフトウェア機能とフロー マスク動作との相互作用

ここでは、Supervisor Engine 1 を搭載したシステムで異なるソフトウェア機能が設定されている場合に使用するフロー マスクについて説明します。

- セキュリティ ACL — フロー マスクに影響を与えません。
- リフレクシブ ACL — フロー マスクに影響を与えません。
- TCP 代行受信 — フロー マスクに影響を与えません。
- Policy Based Routing (PBR; ポリシー ベース ルーティング) — フロー マスクに影響を与えません。
- IOS Server Load Balancing (ISLB) — パケットが ISLB プロセスにより処理される場合、full-flow-ip マスクが使用されます。
- Web Cache Control Protocol (WCCP) — パケットが WCCP により処理される場合、full-flow-ip マスクが使用されます。



(注) Web Cache エンジンがレイヤ 2 でスイッチに隣接する場合、full-flow-ip マスクが使用されます。Web Cache エンジンがレイヤ 2 で隣接していない場合、GRE カプセル化で Web Cache エンジンにパケットを送信するよう設定する必要があります。またこの場合、パケットはソフトウェアで処理されるため、フロー マスクには影響を与えません。

- Context-Based Access Control (CBAC; コンテキストベース アクセス コントロール) — フロー マスクに影響を与えません。
- ユニキャスト RPF — ユニキャスト RPF が **ip verify unicast** コマンドにより設定される場合、フロー マスクはレイヤ 3 マネージャにより **source-destination-ip** マスクに変更されます。
- Netflow データ エクスポート (NDE) — 使用されるフロー マスクは、**mls flow ip** コマンドにより決定します。
- QoS マイクロフロー ポリシング — パケットがマイクロフロー ポリシングにより処理される場合、full-flow-ip マスクが使用されます。

レイヤ 3 スwitチド パケットの書き換え

送信元ホストから宛先ホストへパケットがレイヤ 3 スwitチングされると、PFC は MSFC から学習して MLS キャッシュに保管した情報に基づいて、パケットの書き換えを実行します。

ホスト A とホスト B が異なる VLAN に属し、ホスト A が MSFC にパケットを送信してホスト B へルーティングさせる場合、PFC はそのパケットが MSFC の MAC アドレスに送信されたことを認識します。PFC は MLS キャッシュをチェックして、該当するフローと一致するエントリを検索します。

PFC がパケットを受信した時点では、パケットのフォーマットは (概念的には) 次のとおりです。

フレーム ヘッダー		IP ヘッダー				ペイロード	
宛先	送信元	宛先	送信元	TTL	チェックサム	データ	チェックサム
MSFC MAC	ホスト A MAC	ホスト B IP	ホスト A IP	n	calculation1		

PFC はレイヤ 2 フレーム ヘッダーを書き換えて、宛先 MAC アドレスをホスト B の MAC アドレスに、送信元 MAC アドレスを MSFC の MAC アドレスに変更します (これらの MAC アドレスは、このフローの MLS キャッシュ エントリに保存されています)。レイヤ 3 IP アドレスは変更されませ

んが、IP ヘッダーの Time to Live (TTL; 存続可能時間) が減らされ、チェックサムが再計算されます。PFC はスイッチド レイヤ 3 パケットを書き換え、これらのパケットがルータによってルーティングされたように見せかけます。

PFC は書き換えたパケットをホスト B の VLAN に転送し (宛先 VLAN は MLS キャッシュ エントリに格納されています)、ホスト B がこのパケットを受信します。

PFC がパケットの書き換えを行ったあとのフォーマットは、(概念的には) 次のとおりです。

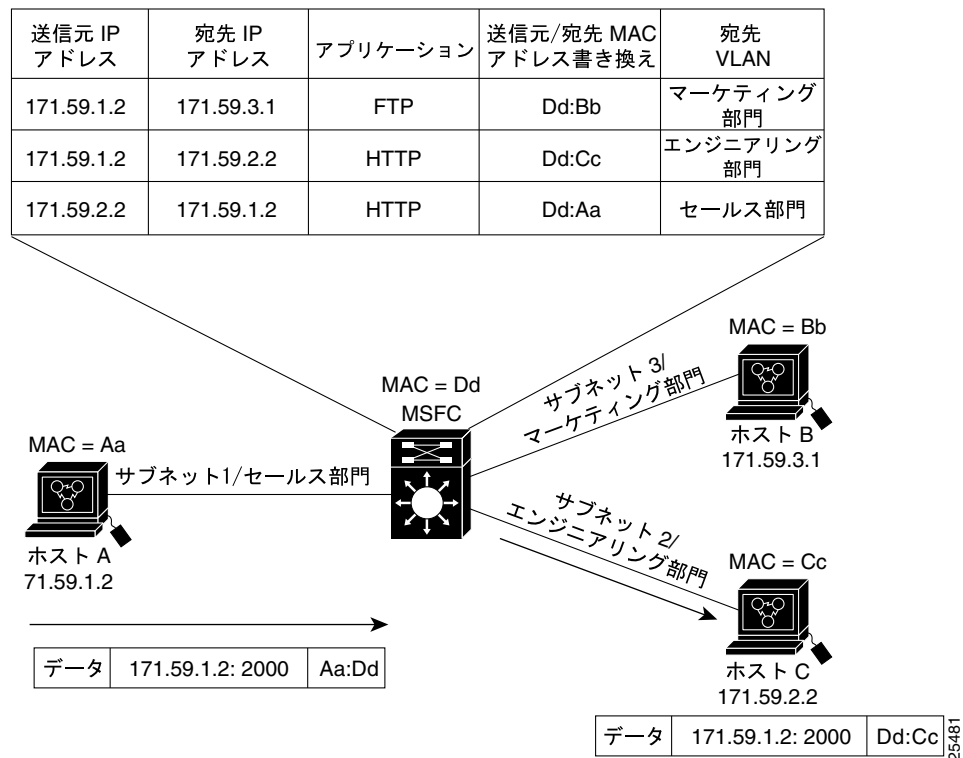
フレーム ヘッダー		IP ヘッダー				ペイロード	
宛先	送信元	宛先	送信元	TTL	チェックサム	データ	チェックサム
ホスト B MAC	MSFC MAC	ホスト B IP	ホスト A IP	n-1	calculation2		

IP MLS の動作

図 19-1 に、単純な IP MLS ネットワーク トポロジを示します。この例では、ホスト A はセールス部門の VLAN (IP サブネット 171.59.1.0)、ホスト B はマーケティング部門の VLAN (IP サブネット 171.59.3.0)、ホスト C はエンジニアリング部門の VLAN (IP サブネット 171.59.2.0) に属します。

ホスト A がホスト C への HTTP ファイル転送を開始すると、このフローの MLS エントリが作成されます (このエントリは図 19-1 に示す MLS キャッシュの 2 番目の項目です)。MSFC がスイッチを介してホスト A からホスト C に最初のパケットを転送すると、PFC は MSFC およびホスト C の MAC アドレスを MLS エントリに格納します。PFC はこの情報を使用して、それ以後、ホスト A からホスト C に送信されるパケットを書き換えます。

図 19-1 IP MLS のトポロジ例



IP MLS のデフォルト設定

表 19-1 に、IP MLS のデフォルト設定を示します。

表 19-1 IP MLS のデフォルト設定

機能	デフォルト値
IP MLS イネーブル ステート	イネーブル
IP MLS エージング タイム	256 秒
IP MLS fast エージング タイム	32 秒
IP MLS fast エージング タイム パケットしきい値	100 パケット
IP MLS long エージング タイム	900 秒

IP MLS 設定時の注意事項および制約事項

IP MLS を設定する際、次の注意事項および制約事項に注意してください。

- **clear ip route** コマンドを実行すると、すべての IP MLS キャッシュ エントリが消去されます。
- **no ip routing** コマンドを実行すると、すべての IP MLS キャッシュ エントリが消去され、IP MLS がディセーブルになります。
- **ip security** インターフェイス コマンドを実行すると、インターフェイス上で IP MLS がディセーブルになります。

IP MLS の設定

ここでは、IP MLS 用に MSFC を設定する手順について説明します。

- IP MLS のグローバルなイネーブル化 (p.19-7)
- レイヤ 3 インターフェイス上での IP MLS のディセーブル化およびイネーブル化 (p.19-7)
- インターフェイスの IP MLS 設定の表示 (p.19-8)
- MLS エージング タイムの設定 (p.19-8)
- 最小 IP MLS フロー マスクの設定 (p.19-9)



(注) MSFC は、MLS を使用する Catalyst 5000 ファミリー スイッチ用の MLS Route Processor (MLS-RP) として指定できます。この手順については、『*Layer 3 Switching Configuration Guide — Catalyst 5000 Family, 4000 Family, 2926G Series, 2926 Series, and 2948G*』を参照してください。



(注) Release 12.1(11b)E 以降を使用している場合に、コンフィギュレーション モードで EXEC モードレベルのコマンドを入力するには、EXEC モードレベルのコマンドの前に **do** キーワードを入力します。

IP MLS のグローバルなイネーブル化

IP MLS はグローバルにイネーブルに設定されていて、ディセーブルにすることはできません。

レイヤ 3 インターフェイス上での IP MLS のディセーブル化およびイネーブル化

IP MLS は常にグローバルにイネーブル化されていますが、指定されたインターフェイス上でディセーブル化し、再びイネーブル化することができます。

特定のインターフェイス上で IP MLS をイネーブルにするには、次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# interface {{vlan vlan_ID} {type ¹ slot/port} {port-channel number}}	設定するインターフェイスを選択します。
ステップ 2	Router(config-if)# mls ip	特定のインターフェイス上で IP MLS をイネーブルにします。
	Router(config-if)# no mls ip	特定のインターフェイス上で IP MLS をディセーブルにします。

1. type = ethernet、fastethernet、gigabithernet、または tengigabithernet

次に、ポート FastEthernet 5/5 上で IP MLS をディセーブルにする例を示します。

```
Router(config)# interface fastethernet 5/5
Router(config-if)# no mls ip
Router(config-if)#
```



(注) IP MLS はデフォルトでイネーブル化されています。IP MLS をディセーブルにした場合のみ、イネーブルにする必要があります。

インターフェイスの IP MLS 設定の表示

レイヤ 3 インターフェイスの IP MLS 設定を表示するには、次の作業を行います。

コマンド	目的
Router# <code>show ip {interface {{vlan vlan_ID} {type¹ slot/port} {port-channel number}} nde}</code>	インターフェイスの IP MLS 設定を表示します。

1. *type* = ethernet、fastethernet、gigabithernet、または tengigabithernet

次に、ポート FastEthernet 5/4 の IP MLS 設定を表示する例を示します。

```
Router# show ip interface fastethernet 5/4
FastEthernet5/4 is up, line protocol is up
  Internet address is 172.20.52.106/29
  Broadcast address is 255.255.255.255
  Address determined by non-volatile memory
  MTU is 1500 bytes
  Helper address is not set
  Directed broadcast forwarding is disabled
  Multicast reserved groups joined: 224.0.0.10
  Outgoing access list is not set
  Inbound access list is not set
  Proxy ARP is enabled
  Security level is default
  Split horizon is enabled
  ICMP redirects are always sent
  ICMP unreachable are always sent
  ICMP mask replies are never sent
  IP fast switching is enabled
  IP fast switching on the same interface is disabled
  IP Flow switching is disabled
  IP CEF switching is enabled
  IP Fast switching turbo vector
  IP Normal CEF switching turbo vector
  IP multicast fast switching is enabled
  IP multicast distributed fast switching is disabled
  Router Discovery is disabled
  IP output packet accounting is disabled
  IP access violation accounting is disabled
  TCP/IP header compression is disabled
  RTP/IP header compression is disabled
  Probe proxy name replies are disabled
  Policy routing is disabled
  Network address translation is disabled
  WCCP Redirect outbound is disabled
  WCCP Redirect exclude is disabled
  BGP Policy Mapping is disabled
  IP multicast multilayer switching is disabled
  IP mls switching is enabled
Router#
```

MLS エージング タイムの設定

MLS エージング タイムは、すべての MLS キャッシュ エントリに適用されます。「[MLS エージング タイムの設定](#)」(p.33-10) を参照してください。

最小 IP MLS フロー マスクの設定

PFC 上の MLS キャッシュに、フロー マスクの最小の細かさを設定できます。実際に使用されるフロー マスクは、最低でもこのコマンドで指定した細かさを持つようになります。各種フロー マスクの機能については、「フロー マスク」(p.19-3) を参照してください。

たとえば、どの MSFC にもアクセス リストを設定しない場合、PFC の IP MLS フロー マスクはデフォルトで destination-ip になります。ただし、**mls flow destination-source** コマンドを使用して最小 IP MLS フロー マスクを設定すれば、PFC に source-destination-ip フロー マスクを強制的に使用させることができます。



注意

フロー マスクを変更すると、MLS キャッシュ内の既存のショートカットがすべて消去され、PFC 上のアクティブなショートカット数が変わります。このコマンドは、慎重に使用してください。

最小 IP MLS フロー マスクを設定するには、次の作業を行います。

コマンド	目的
Router(config)# mls flow [ip {destination destination-source full}]	プロトコルに最小 IP MLS フロー マスクを設定します。
Router(config)# no mls flow ip	デフォルトの IP MLS フロー マスクに戻します。

次に、最小 IP MLS フロー マスクを設定する例を示します。

```
Router(config)# mls flow ip destination
Router(config)#
```

IP MLS フロー マスク設定を表示するには、次の作業を行います。

コマンド	目的
Router# show mls netflow flowmask	Release 12.1(8a)E 以降のリリースで、フロー マスクの設定を表示します。
Router# show mls flowmask	Release 12.1(8a)E より前のリリースで、フロー マスクの設定を表示します。

次に、MLS フロー マスクの設定を表示する例を示します。

```
Router# show mls netflow flowmask
current ip flowmask for unicast: destination address
current ipx flowmask for unicast: destination address
Router#
```

IP MLS キャッシュ エントリの表示

ここでは、IP MLS キャッシュ エントリの表示手順について説明します。

- IP MLS 情報の表示 (p.19-10)
- 特定の宛先アドレスに対応する IP MLS キャッシュ エントリの表示 (p.19-10)
- 特定の送信元 IP アドレスに対応するキャッシュ エントリの表示 (p.19-11)
- 特定の IP フローに対応するエントリの表示 (p.19-11)



(注)

MLS エントリを表示するときの、フロー マスク モードによる画面出力への影響については、「フロー マスク」(p.19-3) を参照してください。

IP MLS 情報の表示

IP MLS 情報を表示するには、次の作業を行います。

コマンド	目的
Router# <code>show mls ip [any destination ip_address detail flow [tcp udp] interface {{vlan vlan_ID} {type¹ slot/port} {port-channel number}} macd destination_mac_address macs source_mac_address multicast source ip_address]</code>	IP MLS 情報を表示します。

1. *type* = ethernet、fastethernet、gigabithernet、または tengigabithernet

次に、IP MLS 情報を表示する例を示します。

```
Router# show mls ip
DstIP          SrcIP          DstVlan-DstMAC      Pkts          Bytes
-----
SrcDstPorts SrcDstEncap Age    LastSeen
-----
172.20.52.122 0.0.0.0        5 : 00e0.4fac.b3ff 155           6290
5 /9 ,5 /9 ARPA,ARPA 661 15:09:32

Number of Entries Found = 1

Router#
```

特定の宛先アドレスに対応する IP MLS キャッシュ エントリの表示

特定の宛先 IP アドレスに対応する MLS エントリを表示するには、次の作業を行います。

コマンド	目的
Router# <code>show mls ip destination ip_address [any detail flow [tcp udp] interface {{vlan vlan_ID} {type¹ slot/port} {port-channel number}} macd destination_mac_address macs source_mac_address multicast source ip_address]</code>	特定の IP 宛先アドレスに対応する IP MLS キャッシュ エントリを表示します。

1. *type* = ethernet、fastethernet、gigabithernet、または tengigabithernet

次に、特定の宛先 IP アドレスに対応する MLS エントリを表示する例を示します。

```
Router# show mls ip destination 127.1.1.1
DstIP/SrcIP      Prot/SrcPt/DstPt  DstMAC/DstVlan   Pkts   Bytes
-----
127.1.1.1/127.1.1.1  udp/      0040.0bd0.29fc/4095  92  111C
127.1.1.1/0.0.0.0   0040.0bd0.29fc/4095  0  0

Number of Entries Found = 2

Router#
```

特定の送信元 IP アドレスに対応するキャッシュ エントリの表示

特定の送信元 IP アドレスに対応する MLS エントリを表示するには、次の作業を行います。

コマンド	目的
Router# <code>show mls ip source ip_address [any destination ip_address detail flow [tcp udp] interface {{vlan vlan_ID} {type¹ slot/port} {port-channel number}} macd destination_mac_address macs source_mac_address multicast]</code>	特定の IP 送信元アドレスに対応する IP MLS キャッシュ エントリを表示します。

1. *type* = ethernet、fastethernet、gigabitethernet、または tengigabitethernet

次に、特定の送信元 IP アドレスに対応する MLS エントリを表示する例を示します。

```
Router# show mls ip source 172.20.52.122 any
DstIP      SrcIP      DstVlan-DstMAC   Pkts   Bytes
-----
SrcDstPorts SrcDstEncap Age    LastSeen
-----
172.20.52.122  0.0.0.0    5 : 00e0.4fac.b3ff 157    6370
5 /9 ,5 /9  ARPA,ARPA  901   15:15:30

Number of Entries Found = 1

Router#
```

特定の IP フローに対応するエントリの表示

(フローマスク モードが ip-flow の場合に) 特定の IP フローに対応する MLS キャッシュ エントリを表示するには、次の作業を行います。

コマンド	目的
Router# <code>show mls ip flow [tcp [any detail interface type slot/port macd destination_mac_address macs source_mac_address] udp [any detail interface {{vlan vlan_ID} {type¹ slot/port} {port-channel number}} macd destination_mac_address macs source_mac_address]]</code>	特定の IP フローに対応する IP MLS キャッシュ エントリを表示します。

1. *type* = ethernet、fastethernet、gigabitethernet、または tengigabitethernet

■ IP MLS キャッシュ エントリの表示

次に、特定の IP フローに対応する MLS キャッシュ エントリを表示する例を示します。

```
Router# show mls ip flow tcp detail
IP Destination   IP Source   Vlan Xtag L3-protocol Encapsulation RW-Vlan
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
RW-MACSource RW-MACDestination   Bytes      Packets   Age  Last Seen
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
   QoS      Police Count Threshold   Leak      Drop Bucket  Use-Tbl Use-Enable
-----+-----+-----+-----+-----+-----+

Number of Entries Found = 0

Router#
```

IP MLS キャッシュ エントリの消去

clear mls ip コマンドを実行すると、特定の MLS キャッシュ エントリが削除されます。次に示すパラメータを入力しないと、テーブル内のすべての IP レイヤ 3 エントリが消去されます。

- **destination** または **source** — 送信元および宛先ポイントの IP アドレスを指定してエントリを消去します。
- **interface** およびその引数 — 指定したインターフェイスのエントリだけが消去されます。
- **macd** (MAC destination) または **macs** (MAC source) — 消去するエントリを検索するときに使用すべき送信元または宛先のパラメータを指定します。
- **exclude protocol** — **all port**、**tcp port**、または **udp port** のいずれかとインターフェイスを指定すると、エントリをテーブル内に残すことができます。
- **slot** — 特定のスロット番号に関連づけられたキャッシュ エントリだけが消去されます。

flow キーワードは、次に示す追加のフロー情報を指定します。

- プロトコル ファミリー (*protocol*) — **tcp** または **udp** を指定します。
- TCP または UDP の送信元および宛先のポート番号 — 指定したプロトコルが TCP または UDP の場合は、送信元および宛先の TCP または UDP ポート番号を指定します。

IP MLS キャッシュ エントリを消去するには、次の作業を行います。

コマンド	目的
<pre>Router# clear mls [exclude protocol [all port 1-96 [tcp port 1-96 udp port 1-96]] ip [any destination ip_address flow [tcp [any interface macd macs] udp [any interface macd macs]] interface {{vlan vlan_ID} {type¹ slot/port} {port-channel number}} macd dest_mac_address macs source_mac_address multicast source]</pre>	MLS キャッシュ エントリを消去します。

1. *type* = ethernet、fastethernet、gigabithernet、または tengigabithernet

次に、宛先 IP アドレスが 172.20.26.22 である MLS キャッシュ エントリを消去する例を示します。

```
Router# clear mls ip destination 172.20.26.22
Router#
```

次に、宛先 IP アドレスが 172.20.26.22、送信元アドレスが 172.20.22.113、フロー TCP ポートが 23 である MLS キャッシュ エントリを消去する例を示します。

```
Router# clear mls ip destination 172.20.26.22 source 172.20.22.113 flow tcp 23
Router#
```

MLS エントリを表示して、これらが消去されたことを確認する手順については、「[IP MLS キャッシュ エントリの表示](#)」(p.19-10) を参照してください。

IP MLS コンテンション テーブルおよび統計情報の表示

ここでは、MLS IP コンテンション テーブルおよび統計情報を表示する手順について説明します。

- [IP MLS コンテンション テーブルの表示](#) (p.19-14)
- [IP MLS VLAN 統計情報の表示](#) (p.19-14)

IP MLS コンテンション テーブルの表示

show mls table-contention コマンドを実行すると、フロー コンテンション レベルが表示されます。Table Contention Level (TCL) が 0 (標準) ~ 3 (最大) の範囲で表示されます。TCL がレベル 1 ~ 3 に達すると、より高速なエージングが開始され、現在のコンテンツ レートを小さくするための最適なレートでエントリを期限切れにする処理が行われます。**detailed** オプションを設定すると、フローごとにコンテンツが分類されて表示されます。

MLS コンテンション テーブルおよび VLAN 統計情報を表示するには、次の作業を行います。

コマンド	目的
Router# show mls table-contention [detailed summary]	MLS コンテンション テーブルを表示します。

次に、MLS コンテンション テーブルを表示する例を示します。

```
Router# show mls table-contention detailed
Detailed Table Contention Level Information
=====
Layer 3
-----
L3 Contention Level:      0
Page Hits Requiring 1 Lookup   =      10
Page Hits Requiring 2 Lookups  =       0
Page Hits Requiring 3 Lookups  =       0
Page Hits Requiring 4 Lookups  =       0
Page Hits Requiring 5 Lookups  =       0
Page Hits Requiring 6 Lookups  =       0
Page Hits Requiring 7 Lookups  =       0
Page Hits Requiring 8 Lookups  =       0
Page Misses                   =       0

Router#
```

IP MLS VLAN 統計情報の表示

show mls vlan-statistics コマンドを実行すると、MLS キャッシュ エントリに関する VLAN ベースの統計情報が表示されます。VLAN ID を指定すると、該当する VLAN のショートカットだけが表示されます。スロットを指定すると、特定のスロットに関する情報だけが表示されます。VLAN ID やスロットを指定しないと、すべてのエントリが表示されます。

MLS VLAN 統計情報を表示するには、次の作業を行います。

コマンド	目的
Router# show mls vlan-statistics 1-1024	MLS VLAN 統計情報を表示します。

次に、各スロットの VLAN 1 に関する VLAN 統計情報を表示する例を示します。

```
Router# show mls vlan-statistics 1
Slot 0
=====
Vlan 1 Statistics Information:
-----
65280 Layer 2 Packets Bridged, 0 Bytes
65280 Layer 3 Packets Input, 0 Bytes
65280 Layer 3 Packets Output, 0 Bytes
Slot 1
=====
Vlan 1 Statistics Information:
-----
65280 Layer 2 Packets Bridged, 0 Bytes
65280 Layer 3 Packets Input, 0 Bytes
65280 Layer 3 Packets Output, 0 Bytes
Slot 2
=====
Vlan 1 Statistics Information:
-----
65280 Layer 2 Packets Bridged, 0 Bytes
65280 Layer 3 Packets Input, 0 Bytes
65280 Layer 3 Packets Output, 0 Bytes
Slot 3
=====
```

(テキスト出力は省略)

```
Router#
```

IP MLS のトラブルシューティング

表 19-2 に、IP MLS の問題に関するトラブルシューティングに使用できる IP MLS 関連の debugging コマンドを示します。

表 19-2 IP MLS の debugging コマンド

コマンド	説明
<code>[no] debugging l3-mgr events</code>	レイヤ 3 のマネージャ関連イベントを表示します。
<code>[no] debugging l3-mgr packets</code>	レイヤ 3 のマネージャ パケットを表示します。
<code>[no] debugging l3-mgr global</code>	IP グローバル消去イベントのバグトレースを表示します。
<code>[no] debugging l3-mgr all</code>	レイヤ 3 のマネージャ デバッグメッセージをすべてオンにします。

IP MLS 関連の debugging コマンドを設定するには、次の作業を行います。

コマンド	目的
<pre>Router# debugging mls {ip {all error events messages multicast} rp {all error events ip locator packets verbose}}</pre>	IP MLS のデバッグを設定します。
<pre>Router# {no debugging undebug} {all {mls {ip {all error events messages multicast} rp {all error events ip locator packets verbose}}}</pre>	IP MLS のデバッグをディセーブルにします。

次に、すべての IP デバッグを設定する例を示します。

```
Router# debugging mls ip all
mls ip all debugging is on
Router#
```



(注) `show tech-support` コマンドを実行すると、システム情報が表示されます。