



MLS の設定

この章では、Catalyst 6500 シリーズ スイッチに対して Multilayer Switching (MLS; マルチレイヤ スイッチング) を設定する手順について説明します。MLS は、Supervisor Engine1、Policy Feature Card (PFC; ポリシー フィーチャ カード)、および Multilayer Switch Feature Card (MSFC; マルチレイヤ スイッチ フィーチャ カード) または MSFC2 に対して、IP および Internetwork Packet Exchange (IPX) ユニキャスト レイヤ 3 スイッチング、および IP マルチキャスト レイヤ 3 スイッチング機能を提供します。



(注) この章で使用しているスーパーバイザ エンジン コマンドの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。

- [レイヤ 3 スイッチングの機能概要 \(p.14-2\)](#)
- [MLS のデフォルト設定 \(p.14-11\)](#)
- [設定時の注意事項および制限事項 \(p.14-12\)](#)
- [MLS の設定 \(p.14-15\)](#)



(注) PFC3A/PFC3B/PFC3BXL と MSFC3 を搭載した Supervisor Engine 720、および PFC3B/PFC3BXL と MSFC2A を搭載した Supervisor Engine 32 は、Cisco Express Forwarding for PFC3 (CEF for PFC3) によるレイヤ 3 スイッチングを提供します。詳細については、[第 13 章「CEF for PFC2 および CEF for PFC3A の設定」](#)を参照してください。



(注) Supervisor Engine 2、PFC2、および MSFC2 は、Cisco Express Forwarding for PFC2 (CEF for PFC2) によるレイヤ 3 スイッチングを提供します。詳細については、[第 13 章「CEF for PFC2 および CEF for PFC3A の設定」](#)を参照してください。

レイヤ 3 スwitチングの機能概要

レイヤ 3 スwitチングにより、ルータではなくスイッチが、VLAN（仮想 LAN）間で IP/IPX ユニキャストトラフィックおよび IP マルチキャストトラフィックを転送できます。レイヤ 3 スwitチングはハードウェアに実装され、MSFC ではなくスイッチ上で、ワイヤ速度による VLAN 間転送を行います。レイヤ 3 スwitチングを実行するには、MSFC からの最低限のサポートが必要です。レイヤ 3 スwitチングが不可能なトラフィックは、MSFC がルーティングします。



(注)

レイヤ 3 スwitチングは、MSFC 上に設定されているルーティングプロトコルをサポートしています。レイヤ 3 スwitチングは、MSFC 上に設定されているルーティングプロトコルに代わるものではありません。レイヤ 3 スwitチングは IP Protocol Independent Multicast (IP PIM) を使用してマルチキャストルートの決定を行います。

Catalyst 6500 シリーズスイッチ上のレイヤ 3 スwitチングは、トラフィック統計情報を提供します。この情報を利用してトラフィック特性を特定し、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。レイヤ 3 スwitチングは、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 (NDE の詳細については、[第 15 章「NDE の設定」](#)を参照)。

ここでは、Catalyst 6500 シリーズスイッチ上でのレイヤ 3 スwitチングおよび MLS について説明します。

- [レイヤ 3 スwitチドパケットの書き換え \(p.14-2\)](#)
- [MLS の概要 \(p.14-4\)](#)

レイヤ 3 スwitチドパケットの書き換え

VLAN 上の送信元から別の VLAN 上の宛先へパケットをレイヤ 3 スwitチングするとき、スイッチは MSFC から学習した情報に基づいて、出力ポートでパケットの書き換えを行います。この書き換えにより、パケットは MSFC によってルーティングされたかのように見えます。



(注)

スイッチは、IP マルチキャストパケットを転送するだけでなく、必要に応じて適切な VLAN 上でパケットを複製します。

パケットの書き換えによって変更されるフィールドは、次の 5 つです。

- レイヤ 2 (MAC [メディアアクセス制御]) 宛先アドレス
- レイヤ 2 (MAC) 送信元アドレス
- レイヤ 3 IP Time to Live (TTL) または IPX トランスポートコントロール
- レイヤ 3 チェックサム
- レイヤ 2 (MAC) チェックサム (別名 FCS [フレームチェックサム])

送信元 A と宛先 B が異なる VLAN に所属し、送信元 A が MSFC にパケットを送信して宛先 B へルーティングさせる場合、スイッチはそのパケットが MSFC のレイヤ 2 (MAC) アドレスに送信されたことを認識します。

レイヤ 3 スwitチングを実行するため、スイッチはレイヤ 2 フレーム ヘッダーを書き換え、レイヤ 2 宛先アドレスを宛先 B のレイヤ 2 アドレスに変更し、レイヤ 2 送信元アドレスを MSFC のレイヤ 2 アドレスに変更します。レイヤ 3 アドレスは変更しません。

IP ユニキャストおよび IP マルチキャスト トラフィックの場合、スイッチはレイヤ 3 TTL 値を 1 だけ減らし、レイヤ 3 パケット チェックサムを再計算します。IPX トラフィックの場合、スイッチはレイヤ 3 トランスポート コントロール値を 1 だけ増やし、レイヤ 3 パケット チェックサムを再計算します。スイッチはレイヤ 2 フレーム チェックサムを再計算し、書き換えたパケットを宛先 B の VLAN に転送します (または、マルチキャスト パケットの場合、必要に応じて複製します)。

ここでは、パケットを書き換える手順について説明します。

- IP ユニキャストの書き換え (p.14-3)
- IPX ユニキャストの書き換え (p.14-3)
- IP マルチキャストの書き換え (p.14-4)

IP ユニキャストの書き換え

受信 IP ユニキャスト パケットのフォーマットは、(概念的には) 次のとおりです。

レイヤ 2 フレーム ヘッダー		レイヤ 3 IP ヘッダー				データ	FCS
宛先	送信元	宛先	送信元	TTL	チェックサム		
MSFC MAC	Source A MAC	Destination B IP	Source A IP	n	calculation 1		

スイッチが IP ユニキャスト 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。

レイヤ 2 フレーム ヘッダー		レイヤ 3 IP ヘッダー				データ	FCS
宛先	送信元	宛先	送信元	TTL	チェックサム		
Destination B MAC	MSFC MAC	Destination B IP	Source A IP	n-1	calculation 2		

IPX ユニキャストの書き換え

受信 IPX パケットのフォーマットは、(概念的には) 次のとおりです。

レイヤ 2 フレーム ヘッダー		レイヤ 3 IPX ヘッダー			データ	FCS
宛先	送信元	チェックサム / IPX の長さ / トランスポート コ ントロール	宛先ネットワーク / ノード / ソケット	送信元ネットワーク / ノード / ソケット		
MSFC MAC	Source A MAC	n	Destination B IPX	Source A IPX		

スイッチが IPX 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。

レイヤ 2 フレーム ヘッダー		レイヤ 3 IPX ヘッダー			データ	FCS
宛先	送信元	チェックサム / IPX の長さ / トランスポート コ ントロール	宛先ネットワーク / ノード / ソケット	送信元ネットワーク / ノード / ソケット		
Destination B MAC	MSFC MAC	n+1	Destination B IPX	Source A IPX		

IP マルチキャストの書き換え

受信 IP マルチキャスト パケットのフォーマットは、(概念的には) 次のとおりです。

レイヤ 2 フレーム ヘッダー		レイヤ 3 IP ヘッダー				データ	FCS
宛先	送信元	宛先	送信元	TTL	チェックサム		
Group G1 MAC ¹	Source A MAC	Group G1 IP	Source A IP	n	calculation1		

1. 上記の例では、Destination B はグループ G1 のメンバーです。

スイッチが IP マルチキャスト 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。

レイヤ 2 フレーム ヘッダー		レイヤ 3 IP ヘッダー				データ	FCS
宛先	送信元	宛先	送信元	TTL	チェックサム		
Group G1 MAC	MSFC MAC	Group G1 IP	Source A IP	n-1	calculation2		

MLS の概要



(注)

Supervisor Engine 1、PFC、および MSFC または MSFC2 は、同じシャーシ内の MSFC/MSFC2 で内部的にしか MLS を実行できません。外部 MLS RP (ルートプロセッサ) を内部 MLS-RP の代わりに使用することはできません。

Supervisor Engine 1、PFC、および MSFC または MSFC2 は、MLS によってレイヤ 3 スwitチングを行います。MLS によるレイヤ 3 スwitチングは、MSFC によって最初のパケットがルーティングされた時点でスイッチ上のフローを識別し、フローの残りのトラフィック転送プロセスをスイッチに移行することによって、MSFC の負荷を軽減します。

ここでは、MLS について説明します。

- [MLS フローの概要 \(p.14-4\)](#)
- [MLS キャッシュの概要 \(p.14-5\)](#)
- [フローマスクの概要 \(p.14-6\)](#)
- [マルチキャストフローの部分的ス Witチングおよび完全ス Witチング \(p.14-8\)](#)
- [MLS の例 \(p.14-9\)](#)

MLS フローの概要

IP、IPX などのレイヤ 3 プロトコルはコネクションレスです。すなわち、各パケットを他のパケットとは無関係に配信します。ただし、実際のネットワーク トラフィックは多くの場合、ユーザまたはアプリケーション間のエンドツーエンドの対話、またはフローで成り立っています。

MLS は、ユニキャストおよびマルチキャスト フローをサポートしています。

- ユニキャスト フローは、次のいずれかです。
 - 特定の宛先に向けられたすべてのトラフィック
 - 特定の送信元から特定の宛先に向けられたすべてのトラフィック
 - 特定の送信元から特定の宛先に向けられ、プロトコルおよびトランスポート レイヤ情報が共通するすべてのトラフィック

- マルチキャスト フローは、特定の送信元から特定の宛先マルチキャスト グループのメンバーに向けられ、プロトコルおよびトランスポート レイヤ情報が共通するすべてのトラフィックです。

たとえば、クライアントからサーバへの通信、およびサーバからクライアントへの通信は、それぞれ個別のフローです。特定の送信元から特定の宛先に転送される Telnet トラフィックは、同じ送信元および宛先の間で転送される FTP (ファイル転送プロトコル) パケットとは別のフローです。



(注) PFC はレイヤ 2 マルチキャスト転送テーブルを使用して、レイヤ 2 マルチキャスト トラフィックを転送すべきポート (存在する場合) を識別します。マルチキャスト転送テーブルのエントリは、スイッチ上でイネーブルになっているマルチキャスト制約のある機能 (IGMP スヌーピングまたは Generic Attribute Registration Protocol[GARP]Multicast Registration Protocol[GMRP]) によって実装されます。これらのエントリは、宛先マルチキャスト MAC アドレスを、その VLAN への出力スイッチポートにマッピングします。

MLS キャッシュの概要

ここでは、MLS キャッシュについて説明します。

- [MLS キャッシュ \(p.14-5\)](#)
- [ユニキャスト トラフィック \(p.14-5\)](#)
- [マルチキャスト トラフィック \(p.14-5\)](#)
- [MLS キャッシュのエージング \(p.14-6\)](#)
- [MLS キャッシュ サイズ \(p.14-6\)](#)

MLS キャッシュ

PFC は、レイヤ 3 スwitチドフローのための、MLS キャッシュと呼ばれるレイヤ 3 スwitチングテーブルを維持します。このキャッシュには、パケットのス Witチングと同時に更新されるトラフィック統計情報のエントリも含まれます。PFC が MLS キャッシュ エントリを作成したあと、既存のフローに属することが識別されたパケットは、キャッシュされた情報に基づいて、レイヤ 3 ス Witチングされます。MLS キャッシュには、すべてのアクティブ フローに関するフロー情報が維持されます。

ユニキャスト トラフィック

ユニキャスト トラフィックについては、PFC は各ユニキャスト フローで最初にルーティングされたパケットの MLS キャッシュ エントリを作成します。MLS キャッシュ内に現存するユニキャストフローのどれとも一致しないルーティング済みパケットを受信すると、PFC は新しい MLS エントリを作成します。

マルチキャスト トラフィック

マルチキャスト トラフィックについては、PFC は MSFC から学習した情報を使用して MLS キャッシュを実装します。MSFC は新しいマルチキャスト フローのトラフィックを受信すると、常にマルチキャストルーティングテーブルを更新し、新しい情報を PFC に転送します。さらに、マルチキャストルーティングテーブルのエントリが期限切れになると、MSFC はそのエントリを削除し、更新された情報を PFC に転送します。

PFC はマルチキャストフローに関するキャッシュ エントリごとに、宛先 IP マルチキャストグループへの出力インターフェイスのリストを維持します。PFC はこのリストを使用して、特定のマルチキャストフローのトラフィックを複製する必要のある VLAN を識別します。

スイッチ上のマルチキャスト MLS キャッシュ エントリに影響する Cisco IOS コマンドは、次のとおりです。

- **clear ip mroute** コマンドを使用して MSFC 上のマルチキャスト ルーティング テーブルを消去すると、PFC 上のマルチキャスト MLS キャッシュ エントリがすべて消去されます。
- **no ip multicast-routing** コマンドを使用して MSFC 上で IP マルチキャスト ルーティングをディセーブルにすると、PFC 上のマルチキャスト MLS キャッシュ エントリがすべて削除されます。

MLS キャッシュのエージング

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なくなると、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る 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 サイズ

最大 MLS キャッシュ サイズ (エントリ数) は、128,000 です。MLS キャッシュは、スイッチ上のすべての MLS プロセス (IP MLS、IP MMLS、および IPX MLS) によって共有されます。MLS キャッシュ エントリ数が 32,000 を超えると、フローがレイヤ 3 スwitチングされず、MSFC に転送される可能性が高くなります。

フロー マスクの概要

PFC は、フロー マスクを使用して MLS エントリの作成方法を決定します。

ここでは、フロー マスク モードについて説明します。

- [フロー マスク モード \(p.14-6\)](#)
- [フロー マスク モードおよび show mls entry コマンドの出力 \(p.14-7\)](#)

フロー マスク モード

PFC は、その PFC がレイヤ 3 スwitチングするすべての MSFC について、1 つのフロー マスク (最も固有性の高いフロー マスク) だけをサポートします。PFC がレイヤ 3 スwitチングの実行対象にしている MSFC 別に異なるフロー マスクを検出した場合、検出したフロー マスクの中で最も固有性の高いものにフロー マスクを変更します。

PFC フロー マスクが変化すると、MLS キャッシュ全体が削除されます。PFC がキャッシングしたエントリをエクスポートするとき、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。

MLS フロー マスクは、次のとおりです。

- **destination-ip** — 最も固有性の低いフロー マスク。PFC は、レイヤ 3 宛先アドレスごとに 1 つの MLS エントリを維持します。特定のレイヤ 3 宛先アドレスに向けられたフローはすべて、この MLS エントリを使用します。
- **destination-ipx** — IPX MLS の唯一のフロー マスク モードが、destination モードです。PFC は、宛先 IPX アドレス (ネットワークおよびノード) ごとに、1 つの IPX MLS エントリを維持します。特定の宛先 IPX アドレスに向けられたフローはすべて、この IPX MLS エントリを使用します。
- **source-destination-ip** — PFC は、送信元および宛先 IP アドレスのペアごとに 1 つの MLS エントリを維持します。特定の送信元と宛先の間でやりとりされるフローはすべて、IP プロトコルポートとは無関係に、この MLS エントリを使用します。

- **source-destination-vlan** — IP MMLS 用。PFC は、{source IP, destination group IP, source VLAN} ごとに 1 つの MMLS キャッシュ エントリを維持します。マルチキャスト **source-destination-vlan** フロー マスクが IP ユニキャスト **MLS source-destination-ip** フロー マスクと異なる点は、IP MMLS の場合、エントリに送信元 VLAN が含まれている点です。送信元 VLAN は、そのマルチキャスト フローのマルチキャスト **Reverse Path Forwarding (RPF)** インターフェイスです。
- **full flow** — 最も固有性の高いフロー マスク。PFC は、IP フローごとに個別の **MLS** キャッシュ エントリを作成および維持します。**full flow** 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 ポートが含まれます。

フロー マスク モードおよび **show mls entry** コマンドの出力

destination-ip フロー マスクの場合、送信元 IP、プロトコル、および送信元と宛先ポートの各フィールドに、**MLS** キャッシュ エントリを使用して最後にレイヤ 3 スwitching されたパケットの詳細情報が表示されます。

次に、**destination-ip** モードでの **show mls entry** コマンドの出力例を示します。

```
Console> (enable) show mls entry ip short
Destination-IP Source-IP      Prot  DstPrt SrcPrt Destination-Mac  Vlan
-----
ESrc  EDst  SPort DPort  Stat-Pkts Stat-Byte      Uptime  Age
-----
171.69.200.234 -          -      -      -      -      00-60-70-6c-fc-22 4
  ARPA SNAP 5/8  11/1  3152    347854      09:01:19 09:08:20
171.69.1.133   -          -      -      -      -      00-60-70-6c-fc-23 2
  SNAP ARPA 5/8  1/1    2345    123456      09:03:32 09:08:12

Total Entries: 2
* indicates TCP flow has ended
Console> (enable)
```



(注)

一部の **show** コマンドには **short** キーワードがあり、これを使用するとテキストが 80 文字で折り返されて出力されます。デフォルトは **long** (テキストの折り返しなし) です。

source-destination-ip フロー マスクの場合、プロトコル、送信元ポート、および宛先ポートの各フィールドに、**MLS** キャッシュ エントリを使用して最後にレイヤ 3 スwitching されたパケットの詳細情報が表示されます。

次に、**source-destination-ip** モードでの **show mls entry** コマンドの出力例を示します。

```
Console> (enable) show mls entry ip short
Destination-IP Source-IP      Prot  DstPrt SrcPrt Destination-Mac  Vlan
-----
ESrc  EDst  SPort DPort  Stat-Pkts Stat-Byte      Uptime  Age
-----
171.69.200.234 171.69.192.41 -      -      -      -      00-60-70-6c-fc-22 4
  ARPA SNAP 5/8  11/1  3152    347854      09:01:19 09:08:20
171.69.1.133   171.69.192.42 -      -      -      -      00-60-70-6c-fc-23 2
  SNAP ARPA 5/8  1/1    2345    123456      09:03:32 09:08:12

Total Entries: 2
* indicates TCP flow has ended
Console> (enable)
```

full-flow フロー マスクの場合、IP フローごとに個別の **MLS** エントリが作成されるので、フロー別に詳細情報が表示されます。

次に、full flow モードでの **show mls entry** コマンドの出力例を示します。

```

Console> (enable) show mls entry ip short
Destination-IP Source-IP      Prot  DstPrt SrcPrt Destination-Mac  Vlan
-----
ESrc EDst SPort DPort Stat-Pkts Stat-Byte      Uptime  Age
-----
171.69.200.234 171.69.192.41  TCP*  6000   59181  00-60-70-6c-fc-22  4
  ARPA SNAP 5/8   11/1  3152   347854         09:01:19 09:08:20
171.69.1.133   171.69.192.42  UDP   2049   41636  00-60-70-6c-fc-23  2
  SNAP ARPA 5/8   1/1   2345   123456         09:03:32 09:08:12

Total Entries: 2
* indicates TCP flow has ended
Console> (enable)

```

マルチキャスト フローの部分的スウィッチングおよび完全スウィッチング

次の状況では、一部のフローが完全にレイヤ 3 スウィッチングされずに、部分的にレイヤ 3 スウィッチングされる可能性があります。

- マルチキャスト送信元の RPF インターフェイスで、MSFC が IP マルチキャスト グループのメンバーとして設定されている場合 (**ip igmp join-group** コマンドを使用)
- MSFC が PIM sparse モードの送信元への第 1 ホップ ルータである場合 (この場合、MSFC は Rendezvous point (RP; ランデブー ポイント) に PIM-register メッセージを送信しなければなりません)
- フローの出力インターフェイス上にマルチキャスト TTL スレッシュホールドが設定されている場合
- RPF インターフェイスの拡張アクセス リスト拒否条件でレイヤ 3 送信元、レイヤ 3 宛先、または IP プロトコル以外のもの (レイヤ 4 ポート番号など) が指定されている場合
- フローの RPF インターフェイスにマルチキャスト ヘルパーが設定されていて、かつマルチキャストからブロードキャストへの変換が必要な場合
- 出力インターフェイス上にマルチキャスト タグ スウィッチングが設定されている場合
- インターフェイス上に Network Address Translation (NAT; ネットワーク アドレス変換) が設定されていて、かつ発信インターフェイスのために送信元アドレスの変換が必要な場合

部分的にスウィッチングされるフローでは、そのフローに所属するすべてのマルチキャスト トラフィックが MSFC に到達し、レイヤ 3 スウィッチングの対象にならないインターフェイスについてはソフトウェア スウィッチングが行われます。

PFC は完全にレイヤ 3 スウィッチングされたフロー内のマルチキャスト トラフィックが MSFC に到達するのを防ぎ、MSFC の負荷を軽減します。 **show ip mroute** および **show mls ip multicast** コマンドは、完全にレイヤ 3 スウィッチングされるフローを文字列 [RPF-MFD] で識別します。Multicast Fast Drop (MFD) は、MSFC 側から見た場合、マルチキャスト パケットが PFC によってスウィッチングされたために廃棄されたことを示します。

完全にレイヤ 3 スウィッチングされるすべてのフローでは、PFC はマルチキャスト パケットおよびバイト カウント統計情報を定期的に MSFC に送信します。MSFC は完全にスウィッチングされるフローを確認することができず、マルチキャスト統計情報を記録できないためです。MSFC はこの統計情報を使用して、対応するマルチキャスト ルーティング テーブル エントリを更新し、適切な期限タイマーをリセットします。

MLS の例

図 14-1 に、単純な IP MLS ネットワーク トポロジーを示します。この例では、ホスト A は販売部門の 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) にあります。

ホスト A がホスト C に対して HTTP ファイル転送を開始すると、このフローに対応する MLS エントリが作成されます (このエントリは図 14-1 に示されている MLS キャッシュの 2 番目の項目です)。MSFC がホスト A からの最初のパケットをスイッチ経由でホスト C に転送するとき、PFC は MSFC およびホスト C の MAC アドレスを、この MLS エントリに格納します。PFC はこの情報を使用して、ホスト A からホスト C への後続のパケットを書き換えます。

図 14-1 IP MLS トポロジーの例

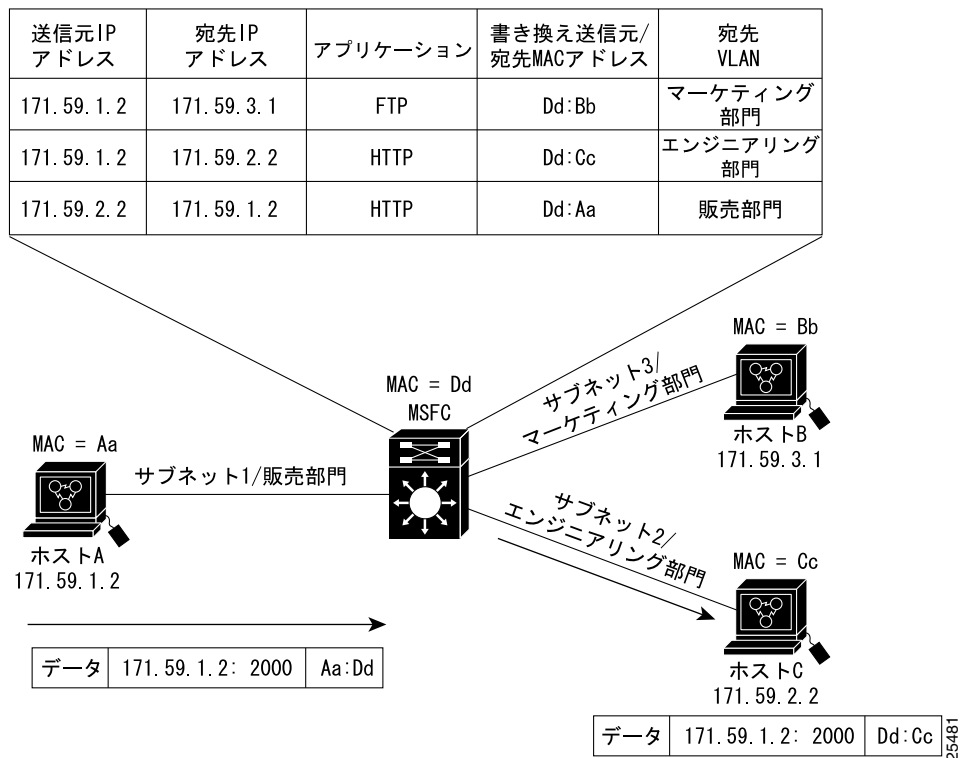
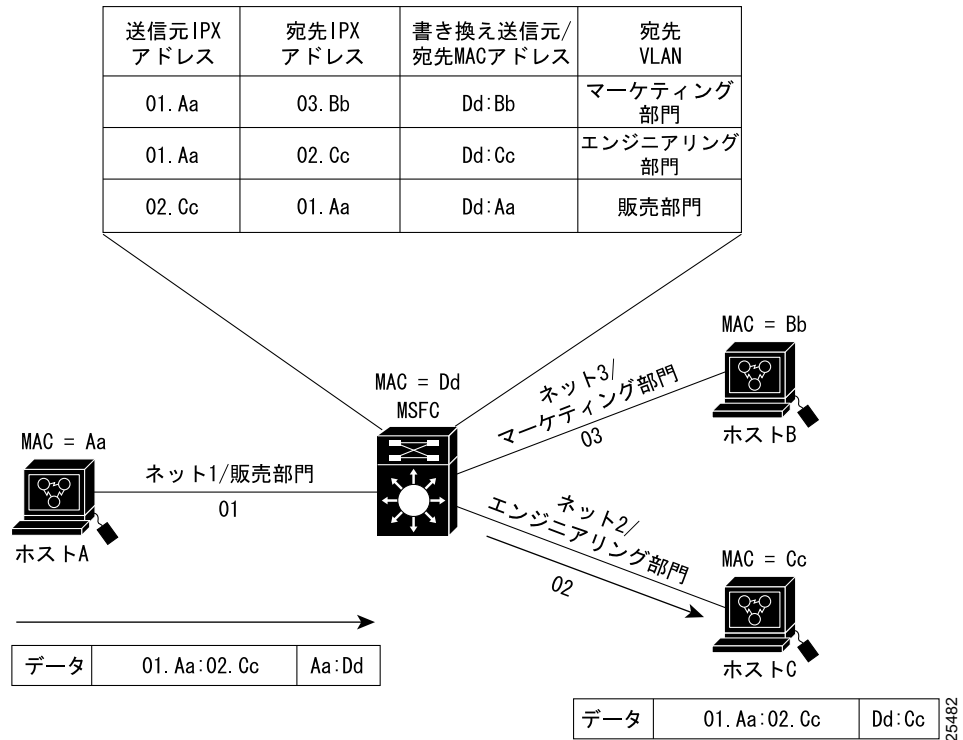


図 14-2 に、単純な IPX MLS ネットワーク トポロジーを示します。この例では、ホスト A は販売部門の VLAN (IPX アドレス 01.Aa)、ホスト B はマーケティング部門の VLAN (IPX アドレス 03.Bb)、ホスト C はエンジニアリング部門の VLAN (IPX アドレス 02.Cc) にあります。

ホスト A がホスト B に対してファイル転送を開始すると、このフローに対応する IPX MLS エントリが作成されます (このエントリは、図 14-1 に示されている表の最初の項目です)。MSFC がホスト A からの最初のパケットをスイッチ経由でホスト B に転送するとき、PFC は MSFC およびホスト B の MAC アドレスを、この IPX MLS エントリに格納します。PFC はこの情報を使用して、ホスト A からホスト B への後続のパケットを書き換えます。

同様に、ホスト A からホスト C へのトラフィック、さらにホスト C からホスト A へのトラフィックについても、MLS キャッシュに個別の IPX MLS エントリが作成されます。トランク リンク上でトラフィックをカプセル化するとき正しい VLAN ID が使用されるようにするため、各 IPX MLS エントリの一部分として宛先 VLAN が格納されます。

図 14-2 IPX MLS トポロジーの例



25482

MLS のデフォルト設定

表 14-1 に、IP MLS のデフォルト設定を示します。

表 14-1 IP MLS のデフォルト設定

機能	デフォルト値
IP MLS のイネーブル ステート	イネーブル
IP MLS エージング タイム	256 秒
IP MLS ファスト エージング タイム	0 秒 (ファスト エージングなし)
IP MLS ファスト エージング タイムのパケット スレッシュホールド	0 パケット

表 14-2 に、IP MMLS スイッチのデフォルト設定を示します。

表 14-2 IP MMLS スーパーバイザ エンジンのデフォルト設定

機能	デフォルト値
マルチキャスト サービス (IGMP スヌーピング または GMRP)	ディセーブル
IP MMLS	イネーブル

表 14-3 に、IP MMLS MSFC のデフォルト設定を示します。

表 14-3 IP MMLS MSFC のデフォルト設定

機能	デフォルト値
マルチキャスト ルーティング	グローバルにディセーブル
IP PIM ルーティング	すべてのインターフェイス上でディセーブル
IP MMLS スレッシュホールド	設定なし — デフォルト値なし
IP MMLS	マルチキャスト ルーティングがイネーブルで、かつインターフェイス上で IP PIM がイネーブルになっている場合、イネーブル

表 14-4 に、IPX MLS のデフォルト設定を示します。

表 14-4 IPX MLS のデフォルト設定

機能	デフォルト値
IPX MLS のイネーブル ステート	イネーブル
IPX MLS エージング タイム	256 秒

設定時の注意事項および制限事項

ここでは、IP MLS、IP MMLS、および IPX MLS の設定時の注意事項および制限事項について説明します。

- [IP MLS \(p.14-12\)](#)
- [IP MMLS \(p.14-12\)](#)
- [IPX MLS \(p.14-14\)](#)

IP MLS

ここでは、IP MLS 設定時の注意事項について説明します。

- [MTU サイズ \(p.14-12\)](#)
- [IP MLS をイネーブルにして IP ルーティング コマンドを使用する場合の制限事項 \(p.14-12\)](#)

MTU サイズ

IP MLS のデフォルトの Maximum Transmission Unit (MTU; 最大伝送ユニット) は 1500 です。IP MLS がイネーブルに設定されたインターフェイス上の MTU を変更するには、`ip mtu mtu` コマンドを使用します。

IP MLS をイネーブルにして IP ルーティング コマンドを使用する場合の制限事項

インターフェイス上で特定の IP プロセスをイネーブルにすると、そのインターフェイス上の IP MLS に影響があります。表 14-5 に、影響のあるコマンドとその動作を示します。

表 14-5 IP ルーティング コマンドの制限事項

コマンド	動作
<code>clear ip route</code>	この MSFC にレイヤ 3 スイッチングを実行しているすべてのスイッチの MLS キャッシュ エントリを消去します。
<code>ip routing</code>	<code>no</code> 形式を使用すると、すべての MLS キャッシュ エントリが削除され、この MSFC 上で IP MLS がディセーブルになります。
<code>ip security</code> (このコマンドのすべての形式)	インターフェイス上で IP MLS をディセーブルにします。
<code>ip tcp compression-connections</code>	インターフェイス上で IP MLS をディセーブルにします。
<code>ip tcp header-compression</code>	インターフェイス上で IP MLS をディセーブルにします。

IP MMLS

ここでは、IP MMLS 設定時の注意事項について説明します。

- [IP MMLS スーパーバイザ エンジンの注意事項および制限事項 \(p.14-13\)](#)
- [IP MMLS MSFC 設定に関する制限事項 \(p.14-13\)](#)
- [サポートされていない IP MMLS 機能 \(p.14-14\)](#)

IP MMLS スーパーバイザ エンジンの注意事項および制限事項

ここでは、Supervisor Engine 1 に IP MMLS を設定する際の注意事項と制限事項を説明します。

- IP マルチキャスト パケットについては、ARPA 書き換えだけがサポートされています。
- Subnetwork Address Protocol (SNAP) 書き換えはサポートされていません。
- IP MMLS を使用するには、スイッチ上でいずれかのマルチキャスト サービス (IGMP スヌーピングまたは GMRP) をイネーブルにする必要があります。
- レイヤ 2 マルチキャスト 転送テーブルにエントリがない場合 (レイヤ 2 マルチキャスト サービスが 1 つもイネーブルになっていない場合、または転送テーブルがいっぱいの場合など) には、IP マルチキャスト フローはマルチレイヤ スイッチングされません。特定の IP マルチキャスト 宛先についてレイヤ 2 エントリを確認するには、**show multicast group** コマンドを使用します。
- レイヤ 2 エントリが消去されると、対応するレイヤ 3 フロー情報が削除されます。
- 同じ VLAN に 1 つまたは複数のインターフェイスを持つ 2 つの MSFC を使用する場合、スイッチは 2 つの予約済み VLAN (VLAN 1012 および 1013) を内部的に使用して、マルチキャスト フローを適切に転送します。
- レイヤ 3 スイッチング ハードウェアを備えた Catalyst 5000 ファミリー スイッチに対しては、MSFC は外部ルータとして動作しません。

IP MMLS MSFC 設定に関する制限事項

次の場合には、IP MMLS は IP マルチキャスト フローに対するマルチレイヤ スイッチングを実行しません。

- 下記の範囲の IP マルチキャスト グループ (* は、0 ~ 255 です)。

224.0.0.* ~ 239.0.0.*

224.128.0.* ~ 239.128.0.*



(注) 224.0.0.* の範囲のグループはルーティング コントロール パケット用に予約されており、VLAN のすべての転送ポートにフラッドニングする必要があります。これらのアドレスは、マルチキャスト MAC アドレス範囲 01-00-5E-00-00-xx (xx は 0 ~ 0xFF) にマッピングされます。

- IP PIM 自動 RP マルチキャスト グループ (IP マルチキャスト グループ アドレス 224.0.1.39 および 224.0.1.40)。



(注) 冗長 MSFC を装備したシステムの場合、IP PIM インターフェイス設定は、アクティブ MSFC と冗長 MSFC の両方で同じでなければなりません。

- インターフェイスまたはグループが IP PIM sparse (疎) モードで動作しているとき、マルチキャスト 共有ツリーで転送されるフロー (*,G,* 転送)。
- インターフェイスまたはグループが IP PIM sparse モードで動作しているとき、フローの Shortest-Path Tree (SPT) ビットがクリアされている場合。
- フラグメント化された IP パケットおよび IP オプション付きのパケット。ただし、フローの中でフラグメント化されていないパケット、または IP オプションを指定されていないパケットは、マルチレイヤ スイッチングの対象になります。
- トンネル インターフェイスで受信した送信元トラフィック (MBONE トラフィックなど)。
- マルチキャスト タグ スイッチングがイネーブルに設定された RPF インターフェイス。

サポートされていない IP MMLS 機能

IP MMLS をイネーブルに設定した場合、インターフェイスに関する IP アカウンティングは正確な値を反映しません。

IPX MLS

ここでは、IPX MLS 設定時の注意事項について説明します。

- [IPX MLS と他の機能との相互作用 \(p.14-14\)](#)
- [IPX MLS および MTU サイズ \(p.14-14\)](#)

IPX MLS と他の機能との相互作用

IPX MLS に影響を及ぼす他の Cisco IOS ソフトウェア機能は、次のとおりです。

- IPX アカウンティング — IPX MLS がイネーブルに設定されたインターフェイス上では、IPX アカウンティングをイネーブルにすることはできません。
- IPX EIGRP — Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) インターフェイス上で MLS をサポートするには、Transport Control (TC; トランスポート コントロール) 最大値をデフォルト (16) より大きい値に設定する必要があります。MSFC 上で **ipx maximum-hop tc_value** グローバル コンフィギュレーション コマンドを、16 より大きい *tc_value* にして入力します。

IPX MLS および MTU サイズ

IPX では、通信の 2 つのエンド ポイントは MTU をネゴシエートします。MTU サイズはメディア タイプによって制限されます。

MLS の設定

ここでは、MLS を設定する手順について説明します。

- MSFC 上でのユニキャスト MLS の設定 (p.14-15)
- Supervisor Engine 1 上での MLS の設定 (p.14-17)
- IP MMLS の設定 (p.14-30)

MSFC 上でのユニキャスト MLS の設定

ここでは、MSFC 上で MLS を設定する手順について説明します。

- MSFC インターフェイス上でのユニキャスト MLS のディセーブル化およびイネーブル化 (p.14-15)
- MSFC 上での MLS 情報の表示 (p.14-16)
- MSFC 上での debug コマンドの使用法 (p.14-16)
- SCP に関する debug コマンドの使用法 (p.14-17)

MSFC 上でルーティングを設定する手順については、第 12 章「VLAN 間ルーティングの設定」を参照してください。Supervisor Engine 1 上でユニキャスト レイヤ 3 スイッチングを設定する手順については、「Supervisor Engine 1 上での MLS の設定」(p.14-17) を参照してください。



(注)

MSFC は、MLS を使用する Catalyst 5000 ファミリースイッチの MLS-RP として指定できます。MLS の設定手順については、『*Layer 3 Switching Configuration Guide — Catalyst 5000 Family, 2926G Series, 2926 Series Switches*』を参照してください。

MSFC インターフェイス上でのユニキャスト MLS のディセーブル化およびイネーブル化

IP および IPX に関するユニキャスト MLS はデフォルトでグローバルにイネーブルに設定されていますが、特定のインターフェイス上でディセーブルおよびイネーブルに設定できます。

特定の MSFC インターフェイス上でユニキャスト IP MLS または IPX MLS をディセーブルにするには、次のいずれかの作業を行います。

作業	コマンド
MSFC インターフェイスを指定します。	Router(config)# interface vlan-id
MSFC インターフェイス上で IP MLS をディセーブルにします。	Router(config-if)# no mls ip
MSFC インターフェイス上で IPX MLS をディセーブルにします。	Router(config-if)# no mls ipx

次に、MSFC インターフェイス上で IP MLS をディセーブルにする例を示します。

```
Router(config)# interface vlan 100
Router(config-if)# no mls ip
Router(config-if)#
```

次に、MSFC インターフェイス上で IPX MLS をディセーブルにする例を示します。

```
Router(config)# interface vlan 100
Router(config-if)# no mls ipx
Router(config-if)#
```



(注) ユニキャスト MLS はデフォルトでイネーブルに設定されています。イネーブルにする（または再びイネーブルにする）必要があるのは、以前にディセーブルにした場合だけです。

特定の MSFC インターフェイス上でユニキャスト IP MLS または IPX MLS 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
ステップ 1	MSFC インターフェイスを指定します。	Router(config)# interface vlan-id
ステップ 2	MSFC インターフェイス上で IP または IPX MLS をイネーブルにします。	Router(config-if)# mls ip または Router(config-if)# mls ipx

次に、MSFC インターフェイス上で IP MLS をイネーブルにする例を示します。

```
Router(config)# interface vlan 100
Router(config-if)# mls ip
Router(config-if)#
```

次に、MSFC インターフェイス上で IPX MLS をイネーブルにする例を示します。

```
Router(config)# interface vlan 100
Router(config-if)# mls ipx
Router(config-if)#
```

MSFC 上での MLS 情報の表示

show mls status コマンドは、MLS の詳細情報を表示します。MSFC 上の MLS 情報を表示するには、次の作業を行います。

作業	コマンド
MLS のステータスを表示します。	show mls status

次に、MSFC 上の MLS ステータスを表示する例を示します。

```
Router# show mls status
MLS global configuration status:
global mls ip:                enabled
global mls ipx:               enabled
global mls ip multicast:      disabled
current ip flowmask for unicast: destination only
current ipx flowmask for unicast: destination only
Router#
```

MSFC 上での debug コマンドの使用方法

表 14-6 に、MSFC 上で MLS の問題のトラブルシューティングに使用できる MLS 関連の debug コマンドについて説明します。

表 14-6 MLS の debug コマンド

コマンド	説明
[no] debug l3-mgr events	レイヤ 3 マネージャ関連のイベントを表示します。
[no] debug l3-mgr packets	レイヤ 3 マネージャ パケットを表示します。
[no] debug l3-mgr global	IP のグローバルパージイベントのバグトレースを表示します。
[no] debug l3-mgr all	レイヤ 3 マネージャのデバッグ メッセージをすべてオンにします。

表 14-7 に、MSFC を Catalyst 5000 ファミリー スイッチの外部ルータとして使用する場合に、MLS の問題のトラブルシューティングに使用できる、MLS 関連の debug コマンドについて説明します。

表 14-7 MLS の debug コマンド — 外部ルータ機能

コマンド	説明
[no] debug mls ip	IP 関連の MLS イベント（ルートの削除、アクセス リストおよびフローマスクの変更など）をオンにします。
[no] debug mls ipx	IPX 関連の MLS イベント（ルートの削除、アクセス リストおよびフローマスクの変更など）をオンにします。
[no] debug mls rp	ルートプロセッサ関連のイベントをオンにします。
[no] debug mls locator	MLS 探索パケットを使用して、特定のフローをスイッチングしているスイッチを特定します。
[no] debug mls all	すべての MLS デバッグ イベントをオンにします。

SCP に関する debug コマンドの使用方法

表 14-8 に、Ethernet out-of-band channel (EOBC) で動作する Serial Control Protocol (SCP) をトラブルシューティングするための、SCP 関連の debug コマンドを示します。

表 14-8 SCP の debug コマンド

コマンド	説明
[no] debug scp async	SCP システムを出入りする非同期データのトレースを表示します。
[no] debug scp data	パケットデータのトレースを表示します。
[no] debug scp errors	SCP のエラーおよび警告を表示します。
[no] debug scp packets	SCP システムを出入りするパケット データを表示します。
[no] debug scp timeouts	タイムアウトを報告します。
[no] debug scp all	すべての SCP デバッグ メッセージをオンにします。

Supervisor Engine 1 上での MLS の設定

Catalyst 6500 シリーズ スイッチ上では、MLS はデフォルトでイネーブルに設定されています。Supervisor Engine 1 を設定する必要があるのは、次の場合だけです。

- MLS のエージング タイムを変更する場合
- NDE をイネーブルにする場合

ここでは、Supervisor Engine 1 上で MLS を設定する手順について説明します。

- [MLS エージング タイム値の指定 \(p.14-18\)](#)
- [IP MLS の長期エージング タイム、ファスト エージング タイム、およびパケット スレッシュ ホールド値の指定 \(p.14-19\)](#)
- [最小 IP MLS フローマスクの設定 \(p.14-20\)](#)
- [スーパーバイザ エンジン上の CAM エントリの表示 \(p.14-21\)](#)
- [MLS 情報の表示 \(p.14-22\)](#)
- [IP MLS キャッシュ エントリの表示 \(p.14-23\)](#)
- [MLS キャッシュ エントリの消去 \(p.14-27\)](#)
- [IPX MLS キャッシュ エントリの消去 \(p.14-28\)](#)
- [IP MLS 統計情報の表示 \(p.14-28\)](#)
- [MLS 統計情報の消去 \(p.14-29\)](#)
- [MLS デバッグ情報の表示 \(p.14-30\)](#)

スイッチ上で VLAN を設定する手順については、[第 11 章「VLAN の設定」](#)を参照してください。MSFC 上で MLS を設定する手順については、[「MSFC 上でのユニキャスト MLS の設定」\(p.14-15\)](#)を参照してください。



(注) MSFC 上で IP または IPX MLS をディセーブルにすると、Supervisor Engine 1 上で IP または IPX MLS が自動的にディセーブルになります。既存のプロトコル固有の MLS キャッシュ エントリはすべて削除されます。MSFC 上で MLS をディセーブルにする方法については、[「MSFC インターフェイス上でのユニキャスト MLS のディセーブル化およびイネーブル化」\(p.14-15\)](#)を参照してください。



(注) NDE がイネーブルに設定されている場合に MLS をディセーブルにすると、既存のキャッシュ エントリに関する統計情報が失われ、エクスポートされなくなります。

MLS エージング タイム値の指定

各プロトコル(IP および IPX)の MLS エージング タイムは、プロトコル固有のすべての MLS キャッシュ エントリに適用されます。*agingtime* で指定される期間 (秒) にわたって使用されなかった MLS エントリは、期限切れになります。デフォルトは 256 秒です。

エージング タイムは、8 ~ 2,032 秒の範囲で、8 秒の倍数で設定できます。8 秒の倍数以外のエージング タイム値を指定すると、最も近い 8 秒の倍数に調整されます。たとえば 65 は 64 に、127 は 128 に調整されます。



(注) MLS キャッシュのサイズは、エントリ数 32,000 以下にすることを推奨します。MLS エントリ数が 32,000 を超えると、一部のフローが MSFC に送信されます。MLS キャッシュのサイズを小さくするには、IP の場合、IP MLS ファスト エージングをイネーブルにします ([「IP MLS の長期エージング タイム、ファスト エージング タイム、およびパケット スレッシュホールド値の指定」\(p.14-19\)](#)を参照)。

IP および IPX の両方について MLS エージング タイムを指定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
MLS キャッシュ エントリの MLS エージング タイムを指定します。	set mls agingtime [agingtime]

次に、MLS エージング タイムを指定する例を示します。

```
Console> (enable) set mls agingtime 512
Multilayer switching agingtime IP and IPX set to 512
Console> (enable)
```

IP MLS エージング タイムを指定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
MLS キャッシュ エントリの IP MLS エージング タイムを指定します。	set mls agingtime ip [agingtime]

次に、IP MLS エージング タイムを指定する例を示します。

```
Console> (enable) set mls agingtime ip 512
Multilayer switching aging time IP set to 512
Console> (enable)
```

IPX MLS エージング タイムを指定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
MLS キャッシュ エントリの IPX MLS エージング タイムを指定します。	set mls agingtime ipx [agingtime]

IPX MLS エージング タイムを指定する例を示します。

```
Console> (enable) set mls agingtime ipx 512
Multilayer switching aging time IPX set to 512
Console> (enable)
```

IP MLS の長期エージング タイム、ファスト エージング タイム、およびパケット スレッシュホールド値の指定



(注) IPX MLS は、ファスト エージングを使用しません。IPX MLS は、destination-source および destination フロー モードでのみ動作します。したがって、MLS テーブルの IPX MLS エントリ数は、full-flow モードの IP MLS エントリ数と比較すると少なくなります。

MLS キャッシュ サイズをエントリ数 32,000 以下にするには、IP MLS ファスト エージング タイムをイネーブルにします。IP MLS ファスト エージング タイムは、MLS エントリのうち、作成後 *fastagingtime* 秒以内にスイッチングされたパケット数が *pkt_threshold* 個に満たないものに適用されます。一般に、Domain Name Server (DNS; ドメイン ネーム サーバ) または Trivial File Transfer Protocol (TFTP; 簡易ファイル転送プロトコル) サーバとの間のフローに対応するキャッシュ エントリが、削除の対象になります。この種のエントリは、作成後、再び使用されることはありません。これらのエントリを検出して期限切れにすることにより、MLS キャッシュのスペースが節約され、他のデータ トラフィックを格納できるようになります。

デフォルトの *fastagingtime* 値は、0 (ファスト エージングなし) です。 *fastagingtime* 値は、32、64、96、または 128 秒に設定できます。 *fastagingtime* 値をこれ以外の値に設定すると、最も近い値に調整されます。 *pkt_threshold* 値は、0、1、3、7、15、31、または 63 パケットに設定できます。

IP MLS ファスト エージング タイムをイネーブルにする場合、最初は 128 秒に設定してください。 MLS キャッシュのサイズが引き続きエントリ数 32,000 を超える場合には、キャッシュ サイズが 32,000 より小さくなるまで設定値を減らします。 それでもキャッシュ サイズがエントリ数 32,000 より大きくなる場合は、通常の IP MLS エージング タイムを小さくします。

fastagingtime および *pkt_threshold* の一般的な設定値は、32 秒および 0 パケット (エントリの作成後 32 秒以内にパケットがまったくスイッチングされない場合) です。

IP MLS ファスト エージング タイムおよびパケット スレッシュホールドを指定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
MLS キャッシュ エントリの IP MLS ファスト エージング タイムおよびパケット スレッシュホールドを指定します。	set mls agingtime fast [<i>fastagingtime</i>] [<i>pkt_threshold</i>]

次に、IP MLS ファスト エージング タイムを 32 秒、パケット スレッシュホールドを 0 パケットに設定する例を示します。

```
Console> (enable) set mls agingtime fast 32 0
Multilayer switching fast aging time set to 32 seconds for entries with no more than 0
packets switched.
Console> (enable)
```

アクティブ フローが期限切れになるように指定するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
アクティブ フローが期限切れになるように指定します。	set mls agingtime long-duration <i>agingtime</i>

次に、アクティブ フローを強制的に期限切れにする例を示します。アクティブ フローのエージング タイムとして設定できる値は、64 ~ 1920 秒の範囲の 64 の倍数です。

```
Console> (enable) set mls agingtime long-duration 128
Multilayer switching agingtime set to 128 seconds for long duration flows
Console> (enable)
```

最小 IP MLS フロー マスクの設定

PFC の MLS キャッシュを最小限にするように、フロー マスクの基準を設定できます。実際に使用されるフロー マスクは、このコマンドで指定された最低基準になります。各種フロー マスクの機能については、「[フロー マスクの概要](#)」(p.14-6) を参照してください。

たとえば、MSFC 上にアクセス リストを設定しない場合、PFC 上の 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、**set mls flow destination-source** コマンドを使用して最小 IP MLS フロー マスクを設定することにより、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

set mls flow destination-source コマンドを実行すると、MLS キャッシュ内の既存のショートカットがすべて削除され、PFC 上のアクティブ ショートカット数が影響を受けます。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、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
最小 IP MLS フロー マスクを設定します。	set mls flow {destination destination-source full}

次に、最小 IP MLS フロー マスクを **destination-source-ip** に設定する例を示します。

```
Console> (enable) set mls flow destination-source
Configured IP flow mask is set to destination-source flow.
Console> (enable)
```

スーパバイザ エンジン上の CAM エントリの表示

show cam コマンドを実行すると、特定の MAC アドレスに対応付けられた CAM（連想メモリ）エントリが表示されます。MSFC に所属する MAC アドレスには、[R] が付加されます。

VLAN 番号を指定すると、その VLAN に対応する CAM エントリだけが表示されます。VLAN を指定しない場合は、すべての VLAN に関するエントリが表示されます。

CAM エントリを表示するには、次の作業を行います。

作業	コマンド
MAC アドレス別の CAM エントリを表示します。	show cam msfc [vlan]

次に、CAM エントリを表示する例を示します。

```
Console> show cam msfc
VLAN  Destination MAC      Destination-Ports or VCs      Xtag  Status
-----  -
194    00-e0-f9-d1-2c-00R      7/1                            2     H
193    00-00-0c-07-ac-c1R      7/1                            2     H
193    00-00-0c-07-ac-5dR      7/1                            2     H
202    00-00-0c-07-ac-caR      7/1                            2     H
204    00-e0-f9-d1-2c-00R      7/1                            2     H
195    00-e0-f9-d1-2c-00R      7/1                            2     H
192    00-00-0c-07-ac-c0R      7/1                            2     H
192    00-e0-f9-d1-2c-00R      7/1                            2     H
204    00-00-0c-07-ac-ccR      7/1                            2     H
202    00-e0-f9-d1-2c-00R      7/1                            2     H
194    00-00-0c-07-ac-5eR      7/1                            2     H
196    00-e0-f9-d1-2c-00R      7/1                            2     H
194    00-00-0c-07-ac-c2R      7/1                            2     H
193    00-e0-f9-d1-2c-00R      7/1                            2     H
Total Matching CAM Entries Displayed = 14
Console>
```

次に、特定の VLAN について CAM エントリを表示する例を示します。

```
Console> show cam msfc 192
VLAN Destination MAC Destination-Ports or VCs Xtag Status
----
192 00-00-0c-07-ac-c0R 7/1 2 H
192 00-e0-f9-d1-2c-00R 7/1 2 H
Console>
```

MLS 情報の表示

show mls コマンドは、プロトコル固有の MLS 情報および MSFC 固有の情報を表示します。

プロトコル固有の MLS 情報および MSFC 固有の情報を表示するには、次の作業を行います。

作業	コマンド
一般的な IP または IPX MLS 情報およびすべての MSFC に関する MSFC 固有の情報を表示します。	show mls {ip ipx} [mod¹]

1. **mod** キーワードは MSFC のモジュール番号を表し、15 (MSFC がスロット 1 の Supervisor Engine 1 上に搭載されている場合) または 16 (MSFC がスロット 2 の Supervisor Engine 1 上に搭載されている場合) のどちらかです。

次に、IP MLS 情報および MSFC 固有の情報を表示する例を示します。

```
Console> (enable) show mls ip
Total Active MLS entries = 0
Total packets switched = 0
IP Multilayer switching enabled
IP Multilayer switching aging time = 256 seconds
IP Multilayer switching fast aging time = 0 seconds, packet threshold = 0
IP Flow mask: Full Flow
Configured flow mask is Destination flow
Active IP MLS entries = 0
Netflow Data Export version: 8
Netflow Data Export disabled
Netflow Data Export port/host is not configured
Total packets exported = 0

MSFC ID          Module XTAG MAC          Vlans
-----
52.0.03          15     1    01-10-29-8a-0c-00 1,10,123,434,121
                                                222,666,959

Console> (enable)
```

次に、IPX MLS 情報を表示する例を示します。

```

Console> (enable) show mls ipx
IPX Multilayer switching aging time = 256 seconds
IPX flow mask is Destination flow
IPX max hop is 15
Active IPX MLS entries = 356

IPX MSFC ID      Module XTAG MAC                               Vlans
-----
22.1.0.56        15      1    00-10-07-38-29-18 2,3,4,5,6,
                                                7,8,9,10,11,
                                                12,13,14,15,16,
                                                17,18,19,20,66,
                                                77
                                                00-d0-d3-9c-e3-f4 25
                                                00-10-07-38-29-18 26,111
                                                00-d0-d3-9c-e3-f4 112

22.1.0.58        16      2    00-10-07-38-22-22 2,3,4,5,6,
                                                7,8,9,10,11,
                                                12,13,14,15,16,
                                                17,18,19,20
                                                00-d0-d3-33-17-8c 25
                                                00-10-07-38-22-22 26,66,77,88,99,
                                                111
                                                00-d0-d3-33-17-8c 112

Console> (enable)

```

IP MLS キャッシュ エントリの表示

ここでは、Supervisor Engine 1 上の IP MLS キャッシュ エントリを表示する手順について説明します。

- すべての MLS エントリの表示 (p.14-23)
- 特定の宛先 IP アドレスに関する MLS エントリの表示 (p.14-24)
- 特定の宛先 IPX アドレスに関する IPX MLS エントリの表示 (p.14-25)
- 特定の送信元 IP アドレスに関する MLS エントリの表示 (p.14-25)
- 特定の IP フローに関する MLS エントリの表示 (p.14-25)
- 特定の MSFC に関する IPX MLS エントリの表示 (p.14-26)
- ブリッジフローの MLS エントリに関する統計情報の表示 (p.14-27)



(注) MLS エントリの画面表示に対するフロー マスク モードの影響については、「フロー マスク モード および show mls entry コマンドの出力」(p.14-7) を参照してください。

すべての MLS エントリの表示

すべての MLS エントリ (IP および IPX) 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
MLS エントリをすべて表示します。	show mls entry [short long]

次に、すべての MLS エントリ (IP および IPX) を表示する例を示します。

```

Console> (enable) show mls entry short
Destination-IP Source-IP      Prot  DstPrt SrcPrt Destination-Mac  Vlan
-----
ESrc EDst SPort DPort Stat-Pkts  Stat-Bytes  Created  LastUsed
-----
171.69.200.234 171.69.192.41 TCP*  6000   59181 00-60-70-6c-fc-22 4
  ARPA SNAP 5/8   11/1  3152   347854    09:01:19 09:08:20
171.69.1.133   171.69.192.42 UDP   2049   41636 00-60-70-6c-fc-23 2
  SNAP ARPA 5/8   1/1    2345   1234567   09:03:32 09:08:12
171.69.1.133   171.69.192.42 UDP   2049   41636 00-60-70-6c-fc-23 2
  SNAP ARPA 5/8   1/1    2345   1234567   09:03:32 09:08:12
171.69.1.133   171.69.192.42 UDP   2049   41636 00-60-70-6c-fc-23 2
  SNAP ARPA 5/8   1/1    2345   1234567   09:03:32 09:08:12
171.69.1.133   171.69.192.42 UDP   2049   41636 00-60-70-6c-fc-23 2
  SNAP ARPA 5/8   1/1    2345   1234567   09:03:32 09:08:12

Total IP entries: 5
* indicates TCP flow has ended.

Destination-IPX      Source-IPX-net Destination-Mac  Vlan Port
Stat-Pkts Stat-Bytes
-----
BABE.0000.0000.0001 -              00-a0-c9-0a-89-1d 211 13/37
  30230 1510775
201.00A0.2451.7423 -              00-a0-24-51-74-23 201 14/33
  30256 31795084
501.0000.3100.0501 -              31-00-05-01-00-00 501 9/37
  12121 323232
401.0000.0000.0401 -              00-00-04-01-00-00 401 3/1
  4633 38676

Total IPX entries: 4
Console>

```

特定の宛先 IP アドレスに関する MLS エントリの表示

特定の宛先 IP アドレスについて MLS エントリを表示するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
特定の宛先 IP アドレスについて MLS エントリを表示します。	show mls entry ip destination [ip_addr]

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

```

Console> (enable) show mls entry ip destination 172.20.22.14/24
Destination-IP Source-IP      Prot  DstPrt SrcPrt Destination-Mac  Vlan
EDst ESrc DPort  SPort  Stat-Pkts  Stat-Bytes  Uptime  Age
-----
MSFC 172.20.25.1 (Module 15):
172.20.22.14 - - - - 00-60-70-6c-fc-22 4
  ARPA ARPA 5/39 5/40 115 5290 00:12:20 00:00:04
MSFC 172.20.27.1 (Module 16):

Total entries:1
Console> (enable)

```


特定の宛先 IPX アドレスに関する IPX MLS エントリの表示

特定の宛先 IPX アドレスについて IPX MLS エントリを表示するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
特定の宛先 IPX アドレス (net_address.node_address) について IPX MLS エントリを表示します。	show mls entry ipx destination ipx_addr

次に、特定の宛先 IPX アドレスについて IPX MLS エントリを表示する例を示します。

```
Console> (enable) show mls entry ipx destination 3E.0010.298a.0c00
Destination IPX          Source IPX net Destination Mac   Vlan Port
-----
MSFC 22.1.0.56 (Module 15):
3E.0010.298a.0c00          13 00-00-00-00-00-09 26   4/7

Console> (enable)
```

特定の送信元 IP アドレスに関する MLS エントリの表示

特定の送信元 IP アドレスについて MLS エントリを表示するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
特定の送信元 IP アドレスについて MLS エントリを表示します。	show mls entry ip source [ip_addr]

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

```
Console> (enable) show mls entry ip source 10.0.2.15
Destination-IP Source-IP      Prot  DstPrt SrcPrt Destination-Mac   Vlan
EDst  ESrc  DPort  SPort  Stat-Pkts Stat-Bytes Uptime   Age
-----
MSFC 172.20.25.1 (Module 15):
172.20.22.14   10.0.2.15      TCP   Telnet 37819  00-e0-4f-15-49-ff 51
  ARPA  ARPA  5/39   5/40   115      5290      00:12:20 00:00:04
MSFC 172.20.27.1 (Module 16):
Total entries:1
Console> (enable)
```

特定の IP フローに関する MLS エントリの表示

show mls entry ip flow コマンドを実行すると、特定の IP フローに関する MLS エントリが表示されます。protocol 引数には、tcp、udp、icmp、またはその他のプロトコル ファミリーを表す 10 進数を指定できます。プロトコルが TCP または UDP である場合、src_port 引数および dst_port 引数でプロトコル ポートを指定します。src_port、dst_port、または protocol にゼロ (0) を指定した場合、ワイルドカードとして扱われ、すべてのエントリが表示されます (未指定のオプションはワイルドカードとして扱われます)。指定するプロトコルが TCP または UDP 以外の場合には、src_port および dst_port を 0 に設定しないと、フローは表示されません。

(フロー マスク モードが full flow の場合)特定の IP フローについて MLS エントリを表示するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
特定の IP フローについて MLS エントリを表示します (フロー マスク モードが full flow の場合)。	show mls entry ip flow [<i>protocol src_port dst_port</i>]

次に、特定の IP フローについて MLS エントリを表示する例を示します。

```
Console> (enable) show mls entry ip flow tcp 23 37819
Destination IP   Source IP           Port DstPrt SrcPrt Destination Mac   Vlan Port
-----
MSFC 51.0.0.3:
10.0.2.15       51.0.0.2           TCP  37819 Telnet 08-00-20-7a-07-75 10   3/1
Console> (enable)
```

特定の MSFC に関する IPX MLS エントリの表示

特定の MSFC について IPX MLS エントリを表示するには、イネーブルモードで次の作業を行います。

作業	コマンド
特定の MSFC について IPX MLS エントリを表示します。	show mls entry ipx mod¹

1. **mod** キーワードは MSFC のモジュール番号を表し、15 (MSFC がスロット 1 の Supervisor Engine 1 上に搭載されている場合) または 16 (MSFC がスロット 2 の Supervisor Engine 1 上に搭載されている場合) のどちらかです。

次に、特定の MSFC について IPX MLS エントリを表示する例を示します。

```
Console> (enable) show mls entry ipx 15
Destination-IPX   Destination-Mac     Vlan EDst ESrc   Port   Stat-Pkts
Stat-Bytes   Uptime   Age
-----
MSFC 22.1.0.56 (Module 15):
11.0000.0000.2B10   00-00-00-00-2b-10 11   ARPA ARPA   -       7869
361974           00:15:52 00:00:00
11.0000.0000.A810   00-00-00-00-a8-10 11   ARPA ARPA   -       3934
180964           00:15:52 00:00:00
11.0000.0000.3210   00-00-00-00-32-10 11   ARPA ARPA   -       7871
362066           00:15:52 00:00:00
11.0000.0000.B110   00-00-00-00-b1-10 11   ARPA ARPA   -       3935
181010           00:15:52 00:00:00
11.0000.0000.1910   00-00-00-00-19-10 11   ARPA ARPA   -       7873
362158           00:15:52 00:00:00
11.0000.0000.9A10   00-00-00-00-9a-10 11   ARPA ARPA   -       3936
181056           00:15:52 00:00:00
11.0000.0000.0010   00-00-00-00-00-10 11   ARPA ARPA   3/11   7875
362250           00:15:52 00:00:00
11.0000.0000.8310   00-00-00-00-83-10 11   ARPA ARPA   -       3937
181102           00:15:52 00:00:00
10.0000.0000.0109   00-00-00-00-01-09 10   ARPA ARPA   3/10   96364
4432744         00:15:52 00:00:00
11.0000.0000.4F10   00-00-00-00-4f-10 11   ARPA ARPA   -       7877
362342           00:15:53 00:00:00
11.0000.0000.CC10   00-00-00-00-cc-10 11   ARPA ARPA   -       3938
181148           00:15:53 00:00:00
11.0000.0000.5610   00-00-00-00-56-10 11   ARPA ARPA   -       7879
362434           00:15:53 00:00:00
11.0000.0000.D510   00-00-00-00-d5-10 11   ARPA ARPA   -       3939
181194           00:15:53 00:00:00
11.0000.0000.7D10   00-00-00-00-7d-10 11   ARPA ARPA   -       3940
181240           00:15:53 00:00:00
11.0000.0000.FE10   00-00-00-00-fe-10 11   ARPA ARPA   -       3941
```

```

181286      00:15:53 00:00:00
11.0000.0000.6410      00-00-00-00-64-10 11  ARPA ARPA - 7883
362618      00:15:53 00:00:00
11.0000.0000.E710      00-00-00-00-e7-10 11  ARPA ARPA - 3941
181286      00:15:53 00:00:00
11.0000.0000.6010      00-00-00-00-60-10 11  ARPA ARPA - 7885
362710      00:15:53 00:00:00
11.0000.0000.E310      00-00-00-00-e3-10 11  ARPA ARPA - 3942
181332      00:15:53 00:00:00
11.0000.0000.7910      00-00-00-00-79-10 11  ARPA ARPA - 3943
181378      00:15:54 00:00:00

Console> (enable)

```

ブリッジド フローの MLS エントリに関する統計情報の表示

ブリッジドフローの MLS エントリに関する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
ブリッジドフローの MLS エントリに関する統計情報を表示します。	show mls entry

次に、ブリッジドフローの MLS エントリに関する統計情報を表示する例を示します。

```

Console> (enable) show mls entry
      Destination-IP  Source-IP      Prot  DstPrt  SrcPrt  Destination-Mac  Vlan  EDst
ESrc  DPort    SPort    Stat-Pkts  Stat-Bytes  Uptime  Age
-----
224.0.0.5      21.2.0.22      -      0      0      00-00-00-00-00-00  0      ARPA
ARPA -      5/11      20      1280      00:03:14  00:00:04
224.0.0.13     1.1.1.2        -      0      0      00-00-00-00-00-00  0      ARPA
ARPA -      5/11      7       210      00:03:02  00:00:02
255.255.255.255 -      -      0      0      ff-ff-ff-ff-ff-ff  21     ARPA
ARPA -      5/11      28      2996     00:03:10  00:00:02
10.6.62.195   -      -      0      0      00-00-00-00-00-02  20     ARPA
ARPA -      5/5      291494  13408724 00:03:16  00:00:00

      Destination-IPX      Destination-Mac  Vlan  EDst  ESrc  Port  Stat-Pkts
Stat-Bytes  Uptime  Age
-----
Total entries displayed:2

```

MLS キャッシュ エントリの消去

clear mls entry コマンドを使用して、特定の MLS キャッシュ エントリを消去します。 **all** キーワードを指定すると、すべての MLS エントリが消去されます。 **destination** キーワードおよび **source** キーワードは、送信元および宛先の IP アドレスを指定します。宛先および送信元の *ip_addr_spec* には、完全な IP アドレス、または *ip_subnet_addr*、*ip_addr/subnet_mask*、*ip_addr/subnet_mask_bits* の形式のサブネット アドレスを指定できます。

flow キーワードでは、追加されたフロー情報を次のように指定します。

- プロトコル ファミリー (*protocol*) — **tcp**、**udp**、**icmp**、またはその他のプロトコル ファミリーに対応する 10 進数を指定します。 *protocol* にゼロ (0) を指定した場合、ワイルドカードとして扱われ、すべてのプロトコルのエントリが消去されます (未指定のオプションはワイルドカードとして扱われます)。

- TCP または UDP の送信元および宛先ポート番号 (*src_port* および *dst_port*) — プロトコルとして TCP または UDP を指定する場合、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。*src_port* または *dst_port* にゼロ (0) を指定した場合、ワイルドカードとして扱われ、すべての送信元または宛先ポートのエントリが消去されます (未指定のオプションはワイルドカードとして扱われます)。その他のプロトコルについては、*src_port* および *dst_port* を 0 に設定しないと、エントリは消去されません。

MLS エントリを消去するには、イネーブル モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
MLS エントリを消去します。	clear mls entry ip [<i>destination ip_addr_spec</i>] [<i>source ip_addr_spec</i>] [<i>flow protocol src_port dst_port</i>] [all]

次に、宛先 IP アドレス 172.20.26.22 の MLS エントリを消去する例を示します。

```
Console> (enable) clear mls entry ip destination 172.20.26.22
MLS IP entry cleared
Console> (enable)
```

次に、宛先 IP アドレス 172.20.22.113、TCP 送信元ポート 1652、TCP 宛先ポート 23 の MLS エントリを消去する例を示します。

```
Console> (enable) clear mls entry destination 172.20.26.22 source 172.20.22.113 flow
tcp 1652 23
MLS IP entry cleared
Console> (enable)
```

IPX MLS キャッシュ エントリの消去

clear mls entry ipx コマンドを使用して、特定の IPX MLS キャッシュ エントリを消去します。**destination** および **source** キーワードは、送信元および宛先の IPX アドレスを指定します。**all** キーワードを指定すると、すべての MLS エントリが消去されます。

IP MLS 統計情報の表示

ここでは、IP MLS 統計情報の表示方法について説明します。

- [プロトコル別の IP MLS 統計情報の表示 \(p.14-28\)](#)
- [MLS キャッシュ エントリに関する統計情報の表示 \(p.14-29\)](#)

プロトコル別の IP MLS 統計情報の表示

show mls statistics protocol コマンドを実行すると、プロトコル別 (Telnet、FTP、WWW など) の IP MLS 統計情報が表示されます。**protocol** キーワードが機能するのは、フロー マスク モードが **full flow** の場合だけです。現在のフロー マスクを調べるには、**show mls** コマンドを使用します。

プロトコル別の IP MLS 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
プロトコル別の IP MLS 統計情報を表示します (IP MLS が full flow モードの場合のみ)。	show mls statistics protocol

次に、プロトコル別の IP MLS 統計情報を表示する例を示します。

```
Console> (enable) show mls statistics protocol
Protocol  TotalFlows  TotalPackets  Total Bytes
-----
Telnet    900          630           4298
FTP       688          2190          3105
WWW       389          42679         623686
SMTP      802          4966          92873
X         142          2487          36870
DNS       1580         52            1046
Others    82           1             73
Total     6583         53005         801951
Console> (enable)
```

MLS キャッシュ エントリに関する統計情報の表示

show mls statistics entry コマンドを実行すると、MLS キャッシュ エントリに関する IP MLS 統計情報が表示されます。特定の MLS キャッシュ エントリについて調べるには、宛先 IP アドレス、送信元 IP アドレス、プロトコル、および送信元ポートおよび宛先ポートを指定します。

src_port または *dst_port* にゼロ (0) を指定した場合、ワイルドカードとして扱われ、すべての統計情報が表示されます (未指定のオプションはワイルドカードとして扱われます)。指定するプロトコルが TCP または UDP 以外の場合には、*src_port* および *dst_port* を 0 に設定しないと、統計情報は表示されません。

MLS キャッシュ エントリに関する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
MLS キャッシュ エントリに関する統計情報を表示します。MLS キャッシュ エントリを指定しない場合、すべての統計情報が表示されます。	show mls statistics entry ip [destination ip_addr_spec] [source ip_addr_spec] [flow protocol src_port dst_port]

次に、特定の MLS キャッシュ エントリに関する統計情報を表示する例を示します。

```
Console> show mls statistics entry ip destination 172.20.22.14
                Last      Used
Destination IP  Source IP      Prot DstPrt SrcPrt Stat-Pkts Stat-Bytes
-----
MSFC 127.0.0.12:
172.20.22.14   172.20.25.10   6    50648  80    3152    347854
Console>
```

MLS 統計情報の消去

clear mls statistics コマンドを使用して、次の統計情報を消去できます。

- スイッチングされたパケット総数 (IP および IPX)
- エクスポートされたパケット総数 (NDE へ)

IP MLS 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
IP MLS 統計情報を消去します。	clear mls statistics

次に、IP MLS 統計情報を消去する例を示します。

```
Console> (enable) clear mls statistics
All mls statistics cleared.
Console> (enable)
```

MLS デバッグ情報の表示

show mls debug コマンドを実行すると、MLS のデバッグ情報が表示されます。必要に応じて、この情報をテクニカルサポートに送信し、解析に利用することができます。

MLS デバッグ情報を表示するには、次の作業を行います。

作業	コマンド
テクニカルサポートに送信できる MLS デバッグ情報を表示します。	show mls debug



(注) **show tech-support** コマンドは、スーパーバイザ エンジン システム情報を表示します。特定のアプリケーションに関する詳細情報を取得するには、アプリケーション固有のコマンドを使用します。

IP MMLS の設定

ここでは、IP MMLS を設定する手順について説明します。

- [MSFC 上での IP MMLS の設定 \(p.14-30\)](#)
- [スーパーバイザ エンジン上でのグローバル IP MMLS 情報の表示 \(p.14-36\)](#)

MSFC 上での IP MMLS の設定

ここでは、MSFC に IP MMLS を設定する手順について説明します。

- [IP マルチキャストルーティングのグローバルなイネーブル化 \(p.14-31\)](#)
- [MSFC インターフェイス上での IP PIM のイネーブル化 \(p.14-31\)](#)
- [IP MMLS グローバル スレッシュホールドの設定 \(p.14-32\)](#)
- [MSFC インターフェイス上での IP MMLS のイネーブル化 \(p.14-32\)](#)
- [IP MMLS インターフェイス情報の表示 \(p.14-33\)](#)
- [IP マルチキャストルーティング テーブルの表示 \(p.14-33\)](#)
- [MSFC 上での IP MMLS の詳細情報表示 \(p.14-34\)](#)
- [IP MMLS MSFC 上での debug コマンドの使用法 \(p.14-35\)](#)
- [SCP に関する debug コマンドの使用法 \(p.14-36\)](#)



(注) MSFC 上でのルーティングの設定手順については、[第 12 章「VLAN 間ルーティングの設定」](#)を参照してください。



(注) MSFC は、MLS を使用する Catalyst 5000 ファミリー スイッチの MLS-RP として指定できます。Catalyst 5000 ファミリー スイッチでの MLS 設定手順については、『*Layer 3 Switching Configuration Guide — Catalyst 5000 Family, 2926G Series, 2926 Series Switches*』を参照してください。



(注) ここで説明するのは、MSFC 上で IP マルチキャスト ルーティングをイネーブルにする方法です。IP マルチキャスト設定の詳細については、次の URL にある『*Cisco IOS IP and IP Routing Configuration Guide*』の「IP Multicast」を参照してください。
http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios121/121cgcr/ip_c/ipcprt3/index.htm

IP マルチキャスト ルーティングのグローバルなイネーブル化

MSFC 上で IP マルチキャスト ルーティングをグローバルにイネーブルにしてから、MSFC インターフェイス上で IP MMLS をイネーブルにする必要があります。

MSFC 上で IP マルチキャスト ルーティングをグローバルにイネーブルにするには、グローバル コンフィギュレーション モードで次の作業を行います。

作業	コマンド
IP マルチキャスト ルーティングをグローバルにイネーブルにします。	Router(config)# ip multicast-routing

次に、IP マルチキャスト ルーティングをグローバルにイネーブルにする例を示します。

```
Router(config)# ip multicast-routing
Router(config)#
```

MSFC インターフェイス上での IP PIM のイネーブル化

MSFC インターフェイス上で IP MMLS が機能するためには、最初にインターフェイス上で IP PIM をイネーブルに設定しておく必要があります。

インターフェイス上で IP PIM 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
MSFC インターフェイス上で IP PIM をイネーブルにします。	Router(config-if)# ip pim {dense-mode sparse-mode sparse-dense-mode}

次に、インターフェイス上でデフォルト モード (**sparse-dense-mode**) を使用して IP PIM をイネーブルにする例を示します。

```
Router(config-if)# ip pim
Router(config-if)#
```

次に、インターフェイス上で IP PIM sparse モードをイネーブルにする例を示します。

```
Router(config-if)# ip pim sparse-mode
Router(config-if)#
```

IP MMLS グローバル スレッシュホールドの設定

MSFC がすべての (S,G) マルチキャスト トラフィックをルーティングする上限を表すグローバル マルチキャスト レート スレッシュホールド (パケット/秒) を設定できます。コマンドを入力することにより、Join 要求など、存続期間の短いマルチキャスト フローに対応する MLS エントリの作成が防止されます。



(注)

このコマンドは、ルーティング済みのフローに対しては無効です。既存のルートにスレッシュホールドを適用するには、ルートをいったん消去して再度確立します。

IP MMLS スレッシュホールドを設定するには、次の作業を行います。

作業	コマンド
IP MMLS スレッシュホールドを設定します。	Router(config)# [no] mls ip multicast threshold ppsec

次に、IP MMLS スレッシュホールドを 10 パケット / 秒に設定する例を示します。

```
Router(config)# mls ip multicast threshold 10
Router(config)#
```

スレッシュホールドの設定を解除するには、**no** キーワードを使用します。

MSFC インターフェイス上での IP MMLS のイネーブル化

MSFC インターフェイス上で IP PIM をイネーブルに設定した場合、そのインターフェイス上では IP MMLS がデフォルトでイネーブルになります。ここで説明する作業は、インターフェイス上で IP MMLS をディセーブルにし、再びイネーブルにする場合にだけ実行してください。



(注)

IP MMLS が機能するためには、まず参加するすべての MSFC インターフェイス上で IP PIM をイネーブルにする必要があります。MSFC インターフェイス上での IP PIM の設定手順については、[「MSFC インターフェイス上での IP PIM のイネーブル化」\(p.14-31\)](#) を参照してください。

MSFC インターフェイス上で IP MMLS 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
MSFC インターフェイス上で IP MMLS をイネーブルにします。	Router(config-if)# [no] mls ip multicast

次に、MSFC インターフェイス上で IP MMLS をイネーブルにする例を示します。

```
Router(config-if)# mls ip multicast
Router(config-if)#
```

MSFC インターフェイス上で IP MMLS をディセーブルにするには、**no** キーワードを使用します。

IP MMLS インターフェイス情報の表示

show ip pim interface count コマンドを実行すると、MSFC IP PIM インターフェイス上の IP MMLS イネーブル ステート、およびそのインターフェイス上で送受信されたパケット数が表示されます。

show ip interface コマンドを実行すると、MSFC インターフェイス上の IP MMLS イネーブル ステートが表示されます。

特定の IP PIM MSFC インターフェイスについて IP MMLS 情報を表示するには、次のいずれかの作業を行います。

作業	コマンド
IP MMLS インターフェイス情報を表示します。	Router# show ip pim interface [type number] count
IP MMLS インターフェイスのイネーブル ステートを表示します。	Router# show ip interface

IP マルチキャスト ルーティング テーブルの表示

show ip mroute コマンドを実行すると、MSFC 上の IP マルチキャスト ルーティング テーブルが表示されます。

IP マルチキャスト ルーティング テーブルを表示するには、次の作業を行います。

作業	コマンド
IP マルチキャスト ルーティング テーブルを表示します。	Router# show ip mroute [group[source]] [summary] [count] [active kbps]

次に、239.252.1.1 について IP マルチキャスト ルーティング テーブルを表示する例を示します。

```
Router# show ip mroute 239.252.1.1
IP Multicast Routing Table
Flags:D - Dense, S - Sparse, 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 - Advertised via MSDP
Outgoing interface flags:H - Hardware switched
Timers:Uptime/Expires
Interface state:Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.252.1.1), 04:04:59/00:02:59, RP 80.0.0.2, flags:SJ
  Incoming interface:Vlan800, RPF nbr 80.0.0.2
  Outgoing interface list:
    Vlan10, Forward/Dense, 01:29:57/00:00:00, H

(22.0.0.10, 239.252.1.1), 00:00:19/00:02:41, flags:JT
  Incoming interface:Vlan800, RPF nbr 80.0.0.2, RPF-MFD
  Outgoing interface list:
    Vlan10, Forward/Dense, 00:00:19/00:00:00, H
```

MSFC 上での IP MMLS の詳細情報表示

show mls ip multicast コマンドを実行すると、IP MMLS に関する詳細情報が表示されます。

MSFC 上の IP MMLS に関する詳細情報を表示するには、次のいずれかの作業を行います。

作業	コマンド
IP MMLS グループ情報を表示します。	Router# show mls ip multicast group <i>group-address</i> [<i>interface type number</i> statistics]
すべてのインターフェイスについて IP MMLS 詳細情報を表示します。	Router# show mls ip multicast interface <i>type number</i> [statistics summary]
IP MMLS 情報の要約を表示します。	Router# show mls ip multicast summary
IP MMLS 統計情報を表示します。	Router# show mls ip multicast statistics
IP MMLS 送信元情報を表示します。	Router# show mls ip multicast source <i>ip-address</i> [interface type number statistics]

次に、MSFC 上の IP MMLS 統計情報を表示する例を示します。

```
Router# show mls ip multicast statistics
MLS Multicast configuration and state:
  Router Mac:0050.0f2d.9bfd, Router IP:1.12.123.234
  MLS multicast operating state:ACTIVE
  Maximum number of allowed outstanding messages:1
  Maximum size reached from feQ:1
  Feature Notification sent:5
  Feature Notification Ack received:4
  Unsolicited Feature Notification received:0
  MSM sent:33
  MSM ACK received:33
  Delete notifications received:1
  Flow Statistics messages received:248

MLS Multicast statistics:
  Flow install Ack:9
  Flow install Nack:0
  Flow update Ack:2
  Flow update Nack:0
  Flow delete Ack:0
  Complete flow install Ack:10
  Complete flow install Nack:0
  Complete flow delete Ack:1
  Input VLAN delete Ack:4
  Output VLAN delete Ack:0
  Group delete sent:0
  Group delete Ack:0
  Global delete sent:7
  Global delete Ack:7

  L2 entry not found error:0
  Generic error :3
  LTL entry not found error:0
  MET entry not found error:0
  L3 entry exists error :0
  Hash collision error :0
  L3 entry not found error:0
  Complete flow exists error :0
```

次に、MSFC 上の特定の IP MMLS エントリに関する情報を表示する例を示します。

```
Router# show mls ip multicast 224.1.1.1
Multicast hardware switched flows:
(1.1.13.1, 224.1.1.1) Incoming interface: Vlan13, Packets switched: 61590
Hardware switched outgoing interfaces: Vlan20 Vlan9
RFD-MFD installed: Vlan13

(1.1.9.3, 224.1.1.1) Incoming interface: Vlan9, Packets switched: 0
Hardware switched outgoing interfaces: Vlan20
RFD-MFD installed: Vlan9

(1.1.12.1, 224.1.1.1) Incoming interface: Vlan12, Packets switched: 62010
Hardware switched outgoing interfaces: Vlan20 Vlan9
RFD-MFD installed: Vlan12

(1.1.12.3, 224.1.1.1) Incoming interface: Vlan12, Packets switched: 61980
Hardware switched outgoing interfaces: Vlan20 Vlan9
RFD-MFD installed: Vlan12

(1.1.11.1, 224.1.1.1) Incoming interface: Vlan11, Packets switched: 62430
Hardware switched outgoing interfaces: Vlan20 Vlan9
RFD-MFD installed: Vlan11

(1.1.11.3, 224.1.1.1) Incoming interface: Vlan11, Packets switched: 62430
Hardware switched outgoing interfaces: Vlan20 Vlan9
RFD-MFD installed: Vlan11

Total hardware switched installed: 6
Router#
```

次に、MSFC 上の IP MMLS 情報の要約を表示する例を示します。

```
Router# show mls ip multicast summary
7 MMLS entries using 560 bytes of memory
Number of partial hardware-switched flows:2
Number of complete hardware-switched flows:5
Router#
```

IP MMLS MSFC 上での debug コマンドの使用方法

表 14-9 に、IP MMLS 関連のトラブルシューティングのための debug コマンドを示します。

表 14-9 IP MMLS の debug コマンド

コマンド	説明
[no] debug mls ip multicast group <i>group_id</i> <i>group_mask</i>	他のすべてのマルチキャスト デバッグ コマンドに適用されるフィルタを設定します。
[no] debug mls ip multicast events	IP MMLS イベントを表示します。
[no] debug mls ip multicast errors	マルチキャスト MLS 関連のエラーに対するデバッグメッセージをオンにします。
[no] debug mls ip multicast messages	ハードウェア スイッチング エンジンとの間で送受信される IP MMLS メッセージを表示します。
[no] debug mls ip multicast all	すべての IP MMLS メッセージをオンにします。
[no] debug mdss error	MDSS ¹ エラー メッセージをオンにします。
[no] debug mdss events	MDSS 関連のイベントをオンにします。
[no] debug mdss all	すべての MDSS メッセージをオンにします。

1. MDSS = Multicast Distributed Switching Services

SCP に関する debug コマンドの使用法

表 14-10 に、EOBC で動作する SCP をトラブルシューティングするための、SCP 関連の debug コマンドを示します。

表 14-10 SCP の debug コマンド

コマンド	説明
[no] debug scp async	SCP システムを出入りする非同期データのトレースを表示します。
[no] debug scp data	パケットデータのトレースを表示します。
[no] debug scp errors	SCP のエラーおよび警告を表示します。
[no] debug scp packets	SCP システムを出入りするパケットデータを表示します。
[no] debug scp timeouts	タイムアウトを報告します。
[no] debug scp all	すべての SCP デバッグメッセージをオンにします。

スーパバイザ エンジン上でのグローバル IP MMLS 情報の表示

ここでは、Supervisor Engine 1 上で IP MMLS を設定する手順について説明します。

- [IP MMLS 設定情報の表示 \(p.14-36\)](#)
- [IP MMLS 統計情報の表示 \(p.14-37\)](#)
- [IP MMLS 統計情報の消去 \(p.14-38\)](#)
- [IP MMLS エントリの表示 \(p.14-38\)](#)



(注) Supervisor Engine 1 上では IP MMLS が永続的にイネーブルになっており、ディセーブルにすることはできません。



(注) MSFC 上で IP MMLS を設定する手順については、「[MSFC 上での IP MMLS の設定 \(p.14-30\)](#)」を参照してください。

IP MMLS 設定情報の表示

show mls multicast コマンドを実行すると、IP MMLS に関するグローバルな設定情報および参加している MSFC のステータが表示されます。

IP MMLS のグローバルな設定情報を表示するには、次の作業を行います。

作業	コマンド
IP MMLS のグローバルな設定情報を表示します。	show mls multicast

次に、IP MMLS のグローバルな設定情報を表示する例を示します。

```
Console> (enable) show mls multicast
Admin Status: Enabled
Operational Status: Active
Configured flow mask is {Destination-source-vlan flow}
Active Entries = 10
Router include list :
1.1.9.254 (Active)
1.1.5.252 (Active)
Console> (enable)
```

IP MMLS 統計情報の表示

show mls multicast statistics コマンドを実行すると、マルチキャスト MSFC に関する IP MMLS 統計情報が表示されます。

マルチキャスト MSFC に関する IP MMLS 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
IPマルチキャストMSFC統計情報を表示します。	show mls multicast statistics [<i>ip_addr</i>]

次に、マルチキャスト MSFC に関する IP MMLS 統計情報を表示する例を示します。

```

Console (enable) show mls multicast statistics
Router IP          Router Name      Router MAC
-----
1.1.9.254         ?                00-50-0f-06-3c-a0

Transmit:
  Delete Notifications:          23
  Acknowledgements:             92
  Flow Statistics:               56

Receive:
  Open Connection Requests:      1
  Keep Alive Messages:          72
  Shortcut Messages:            19
  Shortcut Install TLV:          8
  Selective Delete TLV:         4
  Group Delete TLV:             0
  Update TLV:                   3
  Input VLAN Delete TLV:        0
  Output VLAN Delete TLV:       0
  Global Delete TLV:            0
  MFD Install TLV:              7
  MFD Delete TLV:               0
Router IP          Router Name      Router MAC
-----
1.1.5.252         ?                00-10-29-8d-88-01

Transmit:
  Delete Notifications:          22
  Acknowledgements:            75
  Flow Statistics:               22

Receive:
  Open Connection Requests:      1
  Keep Alive Messages:          68
  Shortcut Messages:            6
  Shortcut Install TLV:          4
  Selective Delete TLV:         2
  Group Delete TLV:             0
  Update TLV:                   0
  Input VLAN Delete TLV:        0
  Output VLAN Delete TLV:       0
  Global Delete TLV:            0
  MFD Install TLV:              4
  MFD Delete TLV:               0
Console (enable)

```

IP MMLS 統計情報の消去

clear mls multicast statistics コマンドを実行すると、参加しているすべての MSFC の IP MMLS 統計情報が消去されます。

IP MMLS 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
IP MMLS 統計情報を消去します。	clear mls multicast statistics

次に、IP MMLS 統計情報を消去する例を示します。

```
Console> (enable) clear mls multicast statistics
All statistics for the MLS routers in include list are cleared.
Console> (enable)
```

IP MMLS エントリの表示

show mls multicast entry コマンドを実行すると、PFC が処理しているマルチキャストフローに関する情報が表示されます。参加している MSFC、VLAN、マルチキャストグループアドレス、またはマルチキャストトラフィック送信元を任意に組み合わせて、エントリを表示できます。

IP MMLS エントリに関する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
IP MMLS エントリに関する情報を表示します。	show mls multicast entry [[[mod] [vlan vlan_id] [group ip_addr] [source ip_addr]]] [all]

次に、すべての IP MMLS エントリを表示する例を示します。

```
Console> (enable) show mls multicast entry all
Router IP      Dest IP      Source IP    Pkts      Bytes      InVlan
OutVlans
-----
-----
1.1.5.252      224.1.1.1   1.1.11.1    15870     2761380    20
1.1.9.254      224.1.1.1   1.1.12.3    473220    82340280   12
1.1.5.252      224.1.1.1   1.1.12.3    15759     2742066    20
1.1.9.254      224.1.1.1   1.1.11.1    473670    82418580   11
1.1.5.252      224.1.1.1   1.1.11.3    15810     2750940    20
1.1.9.254      224.1.1.1   1.1.12.1    473220    82340280   12
1.1.5.252      224.1.1.1   1.1.13.1    15840     2756160    20
1.1.9.254      224.1.1.1   1.1.13.1    472770    82261980   13
1.1.5.252      224.1.1.1   1.1.12.1    15840     2756160    20
1.1.9.254      224.1.1.1   1.1.11.3    473667    82418058   11
Total Entries: 10
Console> (enable)
```

次に、特定の MSFC について IP MMLS エントリを表示する例を示します。

```

Console> (enable) show mls multicast entry 15
Router IP      Dest IP      Source IP    Pkts      Bytes      InVlan
OutVlans
-----
-----
1.1.5.252     224.1.1.1   1.1.11.1    15870     2761380    20
1.1.5.252     224.1.1.1   1.1.12.3    15759     2742066    20
1.1.5.252     224.1.1.1   1.1.11.3    15810     2750940    20
1.1.5.252     224.1.1.1   1.1.13.1    15840     2756160    20
1.1.5.252     224.1.1.1   1.1.12.1    15840     2756160    20
Total Entries: 5
Console> (enable)

```

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

```

Console> (enable) show mls multicast entry group 226.0.1.3 short
Router IP      Dest IP      Source IP    InVlan Pkts  Bytes  OutVlans
-----
-----
171.69.2.1    226.0.1.3   172.2.3.8   20     171   23512  10,201,22,45
171.69.2.1    226.0.1.3   172.3.4.9   12     25    3120   8,20
Total Entries: 2
Console> (enable)

```

次に、特定の MSFC および特定のマルチキャスト送信元アドレスについて、IP MMLS エントリを表示する例を示します。

```

Console> (enable) show mls multicast entry 15 1.1.5.252 source 1.1.11.1 short
Router IP      Dest IP      Source IP    Pkts      Bytes
InVlan  OutVlans
-----
-----
172.20.49.159 224.1.1.6   1.1.40.4    368       57776
  40      23,25
172.20.49.159 224.1.1.71   1.1.22.2    99        65142
  22      30,37
172.20.49.159 224.1.1.8   1.1.22.2    396       235620
  22      13,19
Console> (enable)

```

