

# IP マルチレイヤ スイッチングの設定例

## 目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[背景説明](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[MLS の動作](#)

[設定](#)

[MLS の重要事項](#)

[検証のヒント](#)

[サポートされる機能とトポロジ](#)

[関連情報](#)

## 概要

マルチレイヤ スイッチング (MLS) は、レイヤ 3 (L3) スイッチングを既存のルータとともに提供するシスコのイーサネットベースのルーティング スイッチ テクノロジーです。この資料は IP だけ MLS 取り扱っています。Internetwork Packet Exchange (IPX) MLS およびマルチキャスト MLS はこの資料の範囲を超えてあります。

## 前提条件

### 要件

このドキュメントに関する固有の要件はありません。

### 使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づくものです。

- **スイッチ エンジン Catalyst 5000** Supervisor Engine 4.1(1) またはそれ以降 Supervisor Engine II G か III G が付いている Catalyst 5000 ファミリー スイッチ、か NetFlow Feature Card (NFFC) または NFFC II の Supervisor Engine III または III FATM メディアで MLS を動作させる場合は、Catalyst 5000 ファミリー ATM モジュール ソフトウェア リリース 11.3(8)WA4(11) 以降またはリリース 12.0(3c)W5(10) 以降 **Catalyst 6000** MLS は Supervisor Engine 1 が付いているすべての Catalyst 6500 および 6000 スイッチがマルチレイヤ スイッ

チ フィーチャ カード ( MSFC ) が MSFC2 を使用して 1A でサポートされます。 MLS は監視プログラムモジュールと MSFC の間で内部でデフォルトで有効になります。 Supervisor コマンド言語インタプリタ ( CLI ) またはルーティングモジュールで MLS 設定が必要となりません。 Catalyst 6500 および 6000 は外部 MLS ( MLS-RP ) をサポートしません。注 : PFC2 の Catalyst 6500 および 6000 MSFC2 ( Supervisor Engine MSFC3 の 2 ) および Supervisor Engine 720 は Cisco Express Forwarding ( CEF ) を使用して L3 切り替えを行い、 MLS を内部で必要としません。 それらは外部 MLS ( MLS-RP ) をサポートしません。

- ルーティング エンジン ルートスイッチモジュール ( RSM )、 Route Switch Feature Card ( RSFC; ルート スイッチ フィーチャ カード )、 または外部 Cisco 7500、 7200、 4700、 4500、 または 3600 シリーズ ルータ Cisco IOS® ソフトウェア リリース 11.3(2)WA4(4) か後の方で RSM、 または on Cisco 7500、 7200、 4700、 および 4500 シリーズ ルータ Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.0(3c)W5(8a) か後の方で RSFC Cisco IOS software release 12.0(2)か後の方で Cisco 3600 シリーズ ルータ MLS over ATM メディアを実行している場合 Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.0(3c)W5(8) か後の方で MLS-RP、

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。 このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな (デフォルト) 設定で作業を開始しています。 ネットワークが稼働中の場合は、コマンドが及ぼす潜在的な影響を十分に理解しておく必要があります。

## 表記法

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコ テクニカル ティップスの表記法](#)』を参照してください。

## 背景説明

従来の ルータは一般的に 2 つの主な機能を行います: ルーティング テーブルに基づいてプロセス計算およびパケット交換をルーティングして下さい ( Media Access Control ( MAC ) [MAC] アドレス リライト、再実行チェックサム、存続可能時間[TTL]デクリメント、等 )。 ルータと L3 スイッチ間の主な違いは L3 スイッチのパケット交換が特定の特定用途向け集積回路 ( ASIC ) によってハードウェアでされる一方ルータのパケット交換がプロセッサベース エンジンによってソフトウェアでされることです。

MLS はこれらのコンポーネントを必要とします:

- マルチレイヤ スイッチング エンジン ( MLS-SE ) — カスタム ASIC のパケット交換および書き直し機能、および L3 フローを識別することができるに責任がある。
- マルチレイヤ スイッチング ルートプロセッサ ( MLS-RP ) — MLS-SE に MLS 設定を知らせ、ルート計算のためのルーティング プロトコル ( RP ) を用います。
- マルチレイヤ スイッチング プロトコル ( MLSP ) — マルチキャストプロトコル メッセージは MLS-RP によって MLS-RP、ルーティングおよびアクセス リスト変更によって使用された MAC アドレスを MLS-SE に知らせるために等送信しました。 カスタム ASIC をプログラムする MLS-SE 使用その情報。

## 設定

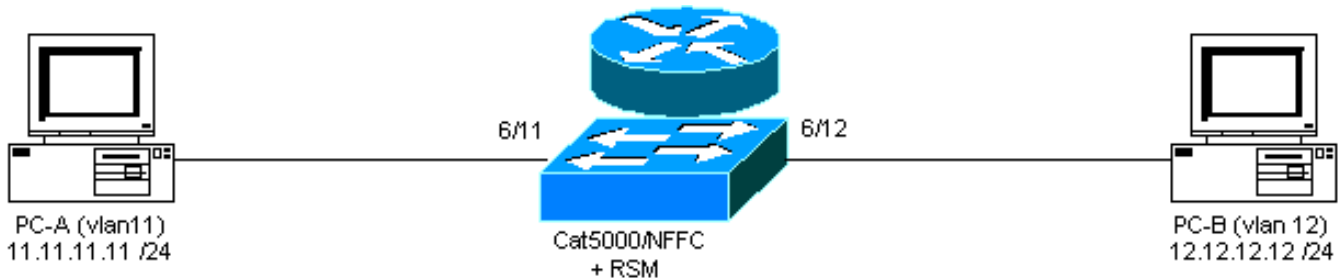
この項では、このドキュメントで説明する機能の設定に必要な情報を提供します。

注: このセクションで使用されているコマンドの詳細を調べるには、[Command Lookup Tool](#) ( [登](#)

録ユーザ専用 ) を使用してください。

## ネットワーク図

この資料はこのネットワークダイアグラムに示すように RSM を使用して IP MLS 設定 例を、示したものです:



## MLS の動作

上記のダイアグラムでは、PC-A ( a ) は PC-B ( b ) と通信したいと思います。それらは異なる VLAN にあります、従ってトラフィックは RSM ( PC のためのデフォルト ゲートウェイ ) によってルーティングされます。最初のパケットは PC-A によって送信され、PC-B の方の RSM によってルーティングされます。ショートカット ( A 「 B ) は作成され、後続パケットは NFFC で動作する Supervisor Engine を使用して MLS-SE によってレイヤ 3 ( L3 ) スイッチド、です。

注: ショートカットのためのエントリは単方向です、従って PC-B が PC-A と通信する場合別のエントリは作成されます。

下記の例は PC 通信、MLS ショートカットおよび他の MLS 情報を示します。

```
PC-A# ping 12.12.12.12
!--- Pinging PC-B. Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to
12.12.12.12, timeout is 2 seconds: !!!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip
min/avg/max = 1/3/4 ms
```

この出力はスイッチで示されたコマンドの発行によって生成されます。

```
switch-MLS-SE (enable) show mls entry
```

```
Destination IP  Source IP          Prot DstPrt SrcPrt Destination Mac   Vlan Port
-----
MLS-RP 11.11.11.1:
11.11.11.11    12.12.12.12       ICMP -      -      00-d0-58-43-9f-60 11    6/11
!--- As in the note above, there are two shortcuts A » B and B » A. 12.12.12.12 11.11.11.11 ICMP
- - 00-00-0c-07-ac-01 12 6/12 switch-MLS-SE (enable) show mls
```

```
Multilayer switching enabled
```

```
!--- By default, MLS is enabled on the switch. Multilayer switching aging time = 256 seconds
Multilayer switching fast aging time = 0 seconds, packet threshold = 0 Current flow mask is
Destination flow Configured flow mask is Destination flow Total packets switched = 8 !--- Five
echoes and five replies were sent; the first echo and reply went !--- through the RSM, and
subsequent echoes and replies were L3 switched, !--- which gives us a total of eight L3 switched
packets and two shortcuts. Active shortcuts = 2 Netflow Data Export disabled Total packets
exported = 0 MLS-RP IP MLS-RP ID XTAG MLS-RP MAC-Vlans -----
----- 11.11.11.1 00100b108800 2 00-10-0b-10-88-00 11-12 switch-MLS-SE
```

```
(enable) show mls statistics rp
```

```
Total packets switched = 8
```

```
Active shortcuts = 2
```

Total packets exported= 0

MLS-RP IP	MLS-RP ID	Total switched packets	bytes
11.11.11.1	00100b108800	8	944

RSM-MLS-RP# **show mls rp**

multilayer switching is globally enabled

mls id is 0010.0b10.8800

mls ip address 11.11.11.1

*!--- IP address of MLS-RP.* mls flow mask is destination-ip number of domains configured for mls  
1 vlan domain name: sales current flow mask: destination-ip current sequence number: 3150688457  
current/maximum retry count: 0/10 current domain state: no-change current/next global purge:  
false/false current/next purge count: 0/0 domain uptime: 1d00h keepalive timer expires in 8  
seconds retry timer not running change timer not running 1 management interface(s) currently  
defined: vlan 11 on Vlan11 2 mac-vlan(s) configured for multi-layer switching: mac  
0010.0b10.8800 vlan id(s) 11 12 *!--- VLANs and interfaces participating in MLS.* router currently  
aware of following 1 switch(es): switch id 0050.d133.2bff *!--- MAC address of the MLS-SE.*

## 設定

この例では、RSMはこのソフトウェアバージョンとMLS-RPとして、使用されます:

IOS (tm) C5RSM Software (C5RSM-JSV-M), Version 11.3(9)WA4(12) RELEASE SOFTWARE

Copyright (c) 1986-1999 by Cisco Systems, Inc.

スイッチのソフトウェアバージョンは次の通りです:

WS-C5509 Software, Version McpSW: 4.5(2) NmpSW: 4.5(2)

Copyright (c) 1995-1999 by Cisco Systems, Inc.

スイッチ側では、デフォルトでMLSが有効になっています。スイッチがRSMの場合は、MLS-RPのIPアドレスを指定する必要はありません。逆に、MLS-RPとして機能する外部ルータのためにIPアドレスが外部MLS-RPのIPアドレスであるこのコマンドの発行によってこのIPアドレスでスイッチを設定する必要があります:

**set mls include IPaddress**

ルータを設定するのにこのプロシージャを使用して下さい:

1. **mls rp ip** コマンドの発行によってグローバル コンフィギュレーション モードのMLSを有効にして下さい。Router(config)# **mls rp ip**
2. 1つのMLS インターフェイスの仮想端末プロトコル (VTP) ドメインを割り当てて下さい。  
o Router(config-if)# **mls rp vtp-domain VTP\_domain\_name**  
**注:** スwitchの **show vtp domain** コマンドの発行によってVTPドメイン名(上述の例のVTP\_domain\_name)を判別できます。
3. ショートカット プロセスに加わることができるようにインターフェイスのMLSを有効にして下さい。Router(config-if)# **mls rp ip**
4. MLS-SE および MLS-RP がマルチキャストプロトコル (MLSP) を使用して通信するようにするマネジメント インターフェイスとしてルータ インターフェイスを規定して下さい。  
Router(config-if)# **mls rp management-interface**
5. MLSに参加しているすべてのインターフェイスに、ステップ2と3を繰り返し行ってください。**注:** ステップ4は一度だけMLSPのための1つのインターフェイスで通信 (MLS-RP「」MLS-SE) を可能にするために必要とされます。

MLS-RP 現在のコンフィギュレーションは次の通りです:

## MLS-RP ( RSM )

```
Router(config-if)# mls rp management-interface
```

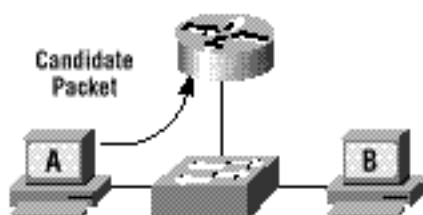
## MLS の重要事項

- MLS が動作するためには、パケットが MLS-RP に送信された後、同じ MLS-RP から同じ MLS-SE へと送信されるのを、MLS-SE が確認する必要があります。
- MLS-SE がルーティング プロトコルやルーティング計算に関与することはありません。すべてのルーティング プロトコルは MLS-RP によって用いられます; たとえば、Open Shortest Path First ( OSPF )、Enhanced Interior Gateway Routing Protocol ( EIGRP )、Interior Gateway Routing Protocol ( IGRP )、ルーティング情報プロトコル ( RIP )、等。
- MLS-RP は、MLS-SE がパケットを自分の代わりにフォワーディングしていることを認識していません。
- MLS-SE が L3 エントリを何らかの理由で確立できない場合正常なルーティングのための MLS-RP にパケットを送信します; それはパケットを廃棄しません。
- Hot Standby Router Protocol ( HSRP; ホットスタンバイ ルータ プロトコル ) と MLS は問題なく相互運用できます。
- 同じ DA のための正確な ルート コマンドの **MLS** および **ip cef** は異なる結果を与えます。これは正常な動作です。 **ip cef** コマンド 情報はソフトウェアベースです。これはルーティング テーブルおよび MAC アドレステーブルから計算されます。ただし、ソフトウェア CEF に基づき、ロード バランシング アルゴリズムによって変更することができる **MLS cef** コマンド はハードウェア転送 情報です。
- **MLS ip cef 負荷分散型 簡単なコマンド** はよりよいロード バランスを与え、フォワーディング エンジンの新しい隣接関係を避けます。また、**MLS ip cef 負荷分散型 full** コマンドは L4 ポートのためのロード バランシング アルゴリズムを含むシングルステージ CEF のために推奨されるロード バランシング アルゴリズムです。アクセスの推奨 CEF ロード バランシング、代替 L3 および L4 ハッシュ、ディストリビューションおよびコア ルータおよび使用 この種の 設定実現させるため:アクセスおよびコア ルータ- **MLS ip cef 負荷分散型 簡単ディストリビューションルータ-MLS ip cef 負荷分散型 完全MLS ip cef 負荷分散型 full** コマンドはネットワークの L4 ポートのよいミックスがある場合ロード バランシングを改善できます。SRB2 イメージを使うとそれは ip2ip、ip2tag、tag2tag および tag2ip ケースのようなすべての隣接関係で使用されてできます。ただし、SRA とそれは ip2ip をだけ、ip2tag 隣接関係使用します。

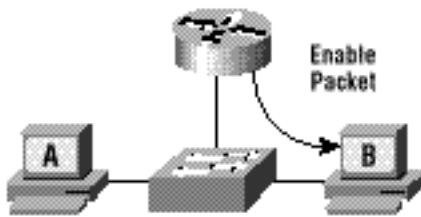
## 検証のヒント

MLS を設定すると、MLS キャッシュ ( ショートカット ) にエントリが表示されます。

MLS のメカニズムは比較的簡単です。PC-A はイニシャルパケットを送信し、ルータはレイヤ2 ( L2 ) アドレスを書き換え、L3 フィールドに入力します。

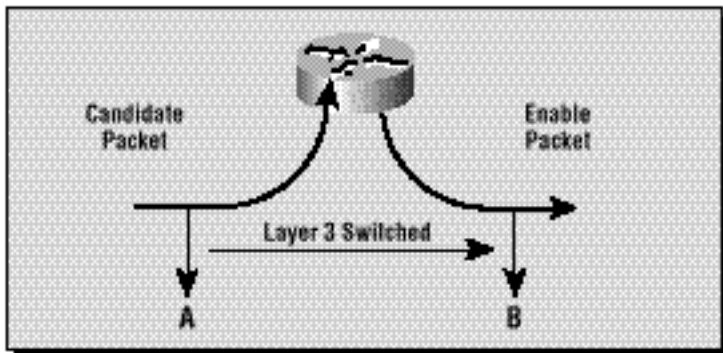


成功パケットは戻り、今ショートカットは完了しました; このフローのための後続パケットはレイヤ 3 (L3) スイッチドです。



要約すると、これはすべてのレイヤ 3 (L3) スイッチド パケットのためのプロセスです:

1. 候補パケットはルータに送られます。
2. 成功パケットはルータによって送信されます。
3. すべてはショートカットを得、このフロー (B) A 「」のための L3 切り替えを開始するために設定されます。



## サポートされる機能とトポロジ

### アクセス リスト

インプットアクセスリストは Cisco IOS ソフトウェア Release 12.0(2) と それ以降にはじまって IP MLS でサポートされます。リリース 12.0(2) の前に、インプットアクセスリストは MLS と互換性がありませんでした。

ずっとアウトプット アクセスリストは常にサポートされています。

### IP アカウンティング

IP MLS 有効にされた インターフェイスの Ip accounting を有効に することはそのインターフェイスの Ip accounting 機能をディセーブルにします。

### データ暗号化

インターフェイスにデータ暗号化機能を設定すると、このインターフェイスで IP MLS は無効になります。

## 関連情報

- [IP マルチレイヤ スイッチングのトラブルシューティング](#)
- [IP マルチレイヤ スイッチングの設定](#)
- [LAN 製品に関するサポート ページ](#)
- [LAN スイッチングに関するサポート ページ](#)
- [Catalyst LAN スイッチおよび ATM スイッチの製品サポート](#)
- [テクニカルサポートとドキュメント - Cisco Systems](#)