



MPLS ラベル インポジションの設定

この章では、マルチプロトコル ラベル スイッチング (MPLS) ラベル インポジションを設定する方法について説明します。

- [MPLS ラベル インポジションについて \(1 ページ\)](#)
- [Guidelines and Limitations for MPLS Label Imposition, on page 2](#)
- [MPLS ラベル インポジションの設定 \(3 ページ\)](#)
- [MPLS ラベル インポジション設定の確認 \(6 ページ\)](#)
- [MPLS ラベル インポジション統計の表示 \(8 ページ\)](#)
- [MPLS ラベル インポジション統計のクリア \(10 ページ\)](#)
- [MPLS ラベル インポジションの設定例 \(10 ページ\)](#)

MPLS ラベル インポジションについて

MPLS ラベル スタック インポジション機能を使用して、1 つ以上のラベルを持つ発信ラベル スタックを静的にプロビジョニングできます。発信ラベル スタックは、次の2種類の静的に設定された MPLS バインディングで使用されます。

- ラベル スタックへのプレフィックスとラベル：ここでは、静的 MPLS と同様に、IP プレフィックスまたは着信ラベルが発信スタックにマッピングされます。着信プレフィックスは、IP のみの入力トラフィックの `out-label-stack` にマッピングされます。
- ラベル スタックへのラベル：ここでは、受信ラベルのみがプレフィックスなしで送信スタックにマップされます。

新しい MPLS バインディング タイプは静的 MPLS コンポーネントに実装され、**feature mpls segment-routing** コマンドが有効になっている場合にのみ使用できます。

MPLS ラベル インポジションの設定されたネクスト ホップが SR 再帰ネクスト ホップ (RNH) である場合、それらは RIB を使用して実際のネクスト ホップに解決されます。out-label スタックの外部ラベルは、SR によって割り当てられたラベルから自動的にインポジションされます。

ECMP は、いくつかのパス構成を追加することによってもサポートされます。



- (注) 静的 MPLS プロセスは、**feature mpls segment-routing** コマンドまたは **feature mpls static** コマンドのいずれかが実行されたときに開始されます。**feature mpls segment-routing** コマンドを使用してスタティック MPLS を実行すると、一部の標準スタティック MPLS コマンドを使用できなくなり、**feature mpls static** コマンドを実行すると、MPLS バインディングのコマンドを使用できなくなります。

Guidelines and Limitations for MPLS Label Imposition

MPLS label imposition has the following guidelines and limitations:

- MPLS label imposition is supported for the following:
 - Cisco Nexus 9200, 9300, 9300-EX, 9300-FX and 9500 platform switches with the 9400, 9500, 9600, 9700-EX, and 9700-FX line cards.
 - Cisco Nexus 3164Q, 31128PQ, 3232C, and 3264Q switches.
 - Beginning with Cisco NX-OS Release 9.2(1) release, it is supported on Cisco Nexus 9364C Switch.
 - Beginning with Cisco NX-OS Release 9.3(3), it is supported on Cisco Nexus 9364C-GX, 9316D-GX, and 93600CD-GX switches.
- MPLS label imposition supports only IPv4.
- The maximum number of labels in an out-label stack is five for Cisco Nexus 9200, 9300-EX, and 9300-FX platform switches and three for Cisco Nexus 9300 and 9500 platform switches and Cisco Nexus 3164Q, 31128PQ, 3232C, and 3264Q switches. If you try to impose more labels, the trailing label is truncated automatically, and a syslog error message appears signaling to correct the configuration.
- Multicast is not supported for MPLS label imposition.
- In the multi-label stack configuration, changing an outgoing path is allowed only for Cisco Nexus 9200 and 9300-EX Series switches.
- Subinterfaces and port channels are not supported for MPLS label imposition.
- Prefixes and associated subnet masks learned from routing protocols (including from static routes) cannot be used as part of the label stack imposition policy.
- For label stack imposition verified scalability limits, see the [Verified Scalability Guide](#) for your device.

MPLS ラベル インポジションの設定

MPLS ラベル インポジションの有効化

MPLS ラベル インポジションを設定するには、MPLS 機能セットをインストールして有効にしてから、MPLS セグメントルーティング機能を有効にする必要があります。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： switch# configure terminal switch(config)#	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	[no] install feature-set mpls 例： switch(config)# install feature-set mpls	MPLS 機能セットを有効化します。このコマンドの no 形式は、MPLS 機能セットをアンインストールします。
ステップ 3	[no] feature-set mpls 例： switch(config)# feature-set mpls	MPLS フィーチャセットをイネーブルにします。このコマンドの no 形式は、MPLS 機能セットを無効化します。
ステップ 4	[no] feature mpls segment-routing 例： switch(config)# feature mpls segment-routing	MPLS セグメントルーティング機能を有効化します。このコマンドの no 形式は、MPLS セグメントルーティング機能を無効化します。
ステップ 5	(任意) show feature-set 例： switch(config)# show feature-set Feature Set Name ID State ----- mpls 4 enabled	MPLS 機能セットのステータスを表示します。
ステップ 6	(任意) show feature grep segment-routing 例： switch(config)# show feature grep segment-routing segment-routing 1 enabled	MPLS セグメントルーティングのステータスを表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
--	--------------	----

MPLS ラベル インポジション用のラベルの予約

スタティックに割り当てるラベルを予約します。動的なラベル割り当てはサポートされていません。

始める前に

MPLS セグメントルーティング機能が有効になっていることを確認します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： switch# configure terminal switch(config)#	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	[no] mpls label range min-value max-value [static min-static-value max-static-value] 例： switch(config)# mpls label range 17 99 static 100 10000	スタティック ラベル割り当てに使用する一連のラベルを予約します。 最小値と最大値の範囲は 16～471804 です。
ステップ 3	(任意) show mpls label range 例： switch(config)# show mpls label range	スタティック MPLS に設定されているラベル範囲を表示します。
ステップ 4	(任意) copy running-config startup-config 例： switch(config)# copy running-config startup-config	実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

MPLS ラベル インポジションの設定

デバイスに MPLS ラベル インポジションを設定できます。



(注) **feature mpls segment-routing** コマンドは、**feature nv overlay**、**nv overlay evpn**、**feature vpc**、および **feature vn-segment-vlan-based** コマンドが使用されている場合、有効にすることはできません。

始める前に

MPLS セグメント ルーティング機能が有効になっていることを確認します。

静的ラベル範囲を次のように設定します。 **mpls label range 16 16 static 17 50000**

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	interface type slot/port 例： switch(config)# interface ethernet 2/2 switch(config-if)#	指定したインターフェイスのインターフェイス コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	[no] mpls ip forwarding 例： switch(config-if)# mpls ip forwarding	指定されたインターフェイスで MPLS を有効にします。このコマンドの no 形式は、指定されたインターフェイスで MPLS を無効にします。
ステップ 4	mpls static configuration 例： switch(config-if)# mpls static configuration switch(config-mpls-static)#	MPLS 静的グローバル コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 5	address-family ipv4 unicast 例： switch(config-mpls-static)# address-family ipv4 unicast switch(config-mpls-static-af)#	指定された IPv4 アドレス ファミリに対応するグローバルアドレスファミリ コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 6	lsp name 例： switch(config-mpls-static-af)# lsp lsp1 switch(config-mpls-static-lsp)#	LSP の名前を指定します。
ステップ 7	in-label value allocate policy prefix 例： switch(config-mpls-static-lsp)# in-label 8100 allocate policy 15.15.1.0/24 switch(config-mpls-static-lsp-inlabel)#	in-label 値とプレフィックス値を設定します (オプション)。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	forward 例： <pre>switch(config-mpls-static-lsp-inlabel)# forward switch(config-mpls-static-lsp-inlabel-forw)#</pre>	転送モードに入ります。
ステップ 9	path number next-hop ip-address out-label-stack label-id label-id 例： <pre>switch(config-mpls-static-lsp-inlabel-forw)# path 1 next-hop 13.13.13.13 out-label-stack 16 3000</pre>	パスを指定します。サポートされるパスの最大数は 32 です。
ステップ 10	(任意) copy running-config startup-config 例： <pre>switch(config-mpls-static-lsp-inlabel-forw)# copy running-config startup-config</pre>	実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。

MPLS ラベル インポジション設定の確認

MPLS ラベル インポジション設定を表示するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
show feature grep segment-routing	MPLS ラベル インポジションのステータスを表示します。
show feature-set	MPLS 機能セットのステータスを表示します。
show forwarding mpls label label	特定のラベルの MPLS ラベル転送統計情報を表示します。
show mpls label range	MPLS ラベル インポジションに設定されているラベル範囲を表示します。
show mpls static binding {all ipv4}	設定された静的プレフィックスまたはラベルバインディングを表示します。
show mpls switching [detail]	MPLS ラベル スイッチングの情報を表示します。
show running-config mpls static	実行中の静的 MPLS 設定を表示します。

次に、**show forwarding mpls label 8100** コマンドの出力例を示します。


```
mpls static configuration
  address-family ipv4 unicast
    lsp LI_TEST2
      in-label 8100 allocate policy 25.25.0.0 255.255.0.0
      forward
        path 1 next-hop 12.12.1.2 out-label-stack 3131 17
        path 2 next-hop 12.12.2.2 out-label-stack 3131 17
        path 3 next-hop 12.12.3.2 out-label-stack 3131 17
        path 4 next-hop 12.12.4.2 out-label-stack 3131 17
```

次に、**show running-config mpls static all** コマンドの出力例を示します。

```
switch# show running-config mpls static all

!Command: show running-config mpls static all
!Time: Mon Aug 21 14:59:46 2017

version 7.0(3)I7(1)
logging level mpls static 5
mpls static configuration
address-family ipv4 unicast
lsp 9_label_stack_LPM
in-label 72000 allocate policy 71.200.11.0 255.255.255.0
forward
path 1 next-hop 27.1.32.4 out-label-stack 21901 29701 27401 24501 25801
lsp 9_label_stack_LPM_01
in-label 72001 allocate policy 72.201.1.1 255.255.255.255
lsp DRV-01
in-label 71011 allocate policy 71.111.21.0 255.255.255.0
forward
path 1 next-hop 27.1.31.4 out-label-stack implicit-null
lsp DRV-02
in-label 71012 allocate policy 71.111.22.0 255.255.255.0
forward
path 1 next-hop 8.8.8.8 out-label-stack 28901
lsp DRV-03
switch# show forwarding mpls label 72000

slot 1
=====

-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Local |Prefix |FEC |Next-Hop |Interface |Out
Label |Table Id |(Prefix/Tunnel id) | | |Label
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
72000 |0x1 |71.200.11.0/24 |27.1.32.4 |Eth1/21 |21901 SWAP
| | | | |29701
| | | | |27401
| | | | |24501
| | | | |25801
```

MPLS ラベル インポジション統計の表示

MPLS ラベル インポジションの統計情報を監視するには、次のいずれかのタスクを実行します。

コマンド	目的
show forwarding [ipv4] adjacency mpls stats	MPLS IPv4 隣接関係統計を（パケットとバイトの両方で）表示します。 (注) Cisco Nexus 9200 および 9300-EX シリーズスイッチは、このコマンドをサポートしていません。
show forwarding mpls label label stats [platform]	MPLS ラベル転送の統計情報を表示します。
show mpls forwarding statistics [interface type slot/port]	MPLS 転送の統計情報を表示します。
show mpls switching labels low-label-value [high-label-value] [detail]	MPLS ラベル スイッチングの統計情報を表示します。ラベル値の範囲は 0 ~ 524286 です。

次に、**show forwarding adjacency mpls stats** コマンドの出力例を示します。

```
slot 1
=====
FEC      next-hop      interface      tx packets      tx bytes      Label info
-----
12.12.3.2  12.12.3.2     Vlan122        0                0              SWAP 3131 17
12.12.3.2  12.12.3.2     Vlan122        0                0              SWAP 3132 16
12.12.4.2  12.12.4.2     Vlan123        0                0              SWAP 3131 17
12.12.4.2  12.12.4.2     Vlan123        0                0              SWAP 3132 16
12.12.1.2  12.12.1.2     Po121          0                0              SWAP 3131 17
12.12.1.2  12.12.1.2     Po121          0                0              SWAP 3132 16
12.12.2.2  12.12.2.2     Eth1/51        0                0              SWAP 3131 17
12.12.2.2  12.12.2.2     Eth1/51        0                0              SWAP 3132 16
```

次に、**show forwarding mpls label 8100 stats** コマンドの出力例を示します。

```
slot 1
=====
-----+-----+-----+-----+-----+-----
Local  |Prefix  |FEC      |Next-Hop  |Interface  |Out
Label  |Table Id| |(Prefix/Tunnel id)| |          |Label
-----+-----+-----+-----+-----+-----
8100   |0x1     |25.25.0.0/16  |12.12.1.2  |Po121      |3131
SWAP   |         |              |            |            |17
"      |0x1     |25.25.0.0/16  |12.12.2.2  |Eth1/51    |3131
SWAP   |         |              |            |            |17
"      |0x1     |25.25.0.0/16  |12.12.3.2  |Vlan122    |3131
SWAP   |         |              |            |            |17
"      |0x1     |25.25.0.0/16  |12.12.4.2  |Vlan123    |3131
SWAP   |         |              |            |            |17
      |         |              |            |            |17

Input Pkts : 126906012      Input Bytes : 64975876096
SWAP Output Pkts: 126959183  SWAP Output Bytes: 65764550340
TUNNEL Output Pkts: 126959053  TUNNEL Output Bytes: 66272319384
```

次に、**show mpls forwarding statistics** コマンドの出力例を示します。

```
MPLS software forwarding stats summary:
Packets/Bytes sent      : 0/0
Packets/Bytes received  : 0/0
Packets/Bytes forwarded : 0/0
Packets/Bytes originated : 0/0
Packets/Bytes consumed  : 0/0
Packets/Bytes input dropped : 0/0
Packets/Bytes output dropped : 0/0
```

MPLS ラベル インポジション統計のクリア

MPLS ラベル インポジションの統計情報をクリアするには、次の作業を行います。

コマンド	目的
clear forwarding [ipv4] adjacency mpls stats	MPLS IPv4 隣接関係の統計情報を消去します。
clear forwarding mpls stats	入力 MPLS 転送統計情報をクリアします。
clear mpls forwarding statistics	MPLS 転送統計情報をクリアします。
clear mpls switching label statistics [interface type slot/port]	MPLS スイッチング ラベルの統計情報をクリアします。

MPLS ラベル インポジションの設定例

次の例は、プレフィックスと incoming-label を out-label-stack バインディングに割り当てることにより、MPLS ラベル インポジションを設定する方法を示しています。

```
switch(config-if)# mpls static configuration
switch(config-mpls-static)# address-family ipv4 unicast
switch(config-mpls-static-af)# lsp LI_TEST1
switch(config-mpls-static-lsp)# in-label 8100 allocate policy 25.25.0.0/16
switch(config-mpls-static-lsp-inlabel)# forward
switch(config-mpls-static-lsp-inlabel-forw)# path 1 next-hop 12.12.1.2 out-label-stack
3131 17
switch(config-mpls-static-lsp-inlabel-forw)# path 2 next-hop 12.12.2.2 out-label-stack
3131 17
switch(config-mpls-static-lsp-inlabel-forw)# path 3 next-hop 12.12.3.2 out-label-stack
3131 17
switch(config-mpls-static-lsp-inlabel-forw)# path 4 next-hop 12.12.4.2 out-label-stack
3131 17
```

next-hop を削除するには、次を使用できます：

```
no path 1
```

指定された lsp を削除するには、次を使用できます：

```
no lsp LI_TEST1
```

次の例は、incoming-label を out-label-stack バインディングに割り当てることにより、MPLS ラベル インポジションを設定する方法を示しています（プレフィックスなし）。

```
switch(config-if)# mpls static configuration
switch(config-mpls-static)# address-family ipv4 unicast
switch(config-mpls-static-af)# lsp LI TEST1
switch(config-mpls-static-lsp)# in-label 8200 allocate
switch(config-mpls-static-lsp-inlabel)# forward
switch(config-mpls-static-lsp-inlabel-forw)# path 1 next-hop 12.12.3.2 out-label-stack
3132 16
switch(config-mpls-static-lsp-inlabel-forw)# path 2 next-hop 12.12.4.2 out-label-stack
3132 16
switch(config-mpls-static-lsp-inlabel-forw)# path 3 next-hop 12.12.1.2 out-label-stack
3132 16
switch(config-mpls-static-lsp-inlabel-forw)# path 4 next-hop 12.12.2.2 out-label-stack
3132 16
```

