



MPLS トラフィック エンジニアリング コマンド



(注) Cisco NCS 5500 シリーズ ルータに適用可能なすべてのコマンドは、Cisco IOS XR リリース 6.3.2 以降に導入された Cisco NCS 540 シリーズ ルータでもサポートされます。コマンド履歴の表に記載されている以前のリリースへの参照は、Cisco NCS 5500 シリーズ ルータにのみ適用されません。



- (注)
- Cisco IOS XR リリース 6.6.25 以降、Cisco NCS 5500 シリーズ ルータに適用可能なすべてのコマンドは、Cisco NCS 560 シリーズ ルータでもサポートされます。
 - Cisco IOS XR リリース 6.3.2 以降、Cisco NCS 5500 シリーズ ルータに適用可能なすべてのコマンドは、Cisco NCS 540 シリーズ ルータでもサポートされます。
 - Cisco IOS XR リリース 6.3.2 より前のリリースへの参照は、Cisco NCS 5500 シリーズ ルータにのみ適用されます。
 - Cisco IOS XR ソフトウェア リリース 7.0.1 固有のアップデートは、Cisco NCS 540 シリーズ ルータの次のバリエーションには適用されません。
 - N540-28Z4C-SYS-A
 - N540-28Z4C-SYS-D
 - N540X-16Z4G8Q2C-A
 - N540X-16Z4G8Q2C-D
 - N540-12Z20G-SYS-A
 - N540-12Z20G-SYS-D
 - N540X-12Z16G-SYS-A
 - N540X-12Z16G-SYS-D
-

このモジュールでは、のマルチプロトコル ラベル スイッチング (MPLS) トラフィック エンジニアリング (TE) を設定するために使用するコマンドについて説明します。

MPLS-TE をイネーブルにするには、ネットワークで次の Cisco 機能がサポートされている必要があります。

- MPLS
- IP シスコ エクスプレス フォワーディング (CEF)
- Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS; 中継システム間) または Open Shortest Path First (OSPF) ルーティング プロトコル
- リソース予約プロトコル (RSVP)

MPLS ラベル配布プロトコル (LDP)、リソース予約プロトコル (RSVP)、および Universal Control Plane (UCP; ユニバーサル コントロール プレーン) コマンドの説明は、別個のマニュアルにまとめられています。

MPLS の概念、設定タスク、および例の詳細については、『*MPLS Configuration Guide for Cisco NCS 5500 Series Routers*』*MPLS Configuration Guide for Cisco NCS 540 Series Routers*』を参照してください。

- [adjustment-threshold \(MPLS-TE\) \(6 ページ\)](#)
- [admin-weight \(7 ページ\)](#)
- [affinity \(8 ページ\)](#)
- [affinity-map \(13 ページ\)](#)
- [application \(MPLS-TE\) \(15 ページ\)](#)
- [attribute-flags \(16 ページ\)](#)
- [attribute-names \(17 ページ\)](#)
- [attribute-set \(18 ページ\)](#)
- [auto-bw \(MPLS-TE\) \(22 ページ\)](#)
- [auto-bw collect frequency \(MPLS-TE\) \(24 ページ\)](#)
- [autoroute announce \(25 ページ\)](#)
- [autoroute destination \(27 ページ\)](#)
- [autoroute metric \(28 ページ\)](#)
- [auto-tunnel backup \(MPLS-TE\) \(30 ページ\)](#)
- [backup-bw \(31 ページ\)](#)
- [backup-path tunnel-te \(33 ページ\)](#)
- [bidirectional \(35 ページ\)](#)
- [bw-limit \(MPLS-TE\) \(37 ページ\)](#)
- [clear mpls traffic-eng auto-bw \(MPLS-TE EXEC\) \(39 ページ\)](#)
- [clear mpls traffic-eng auto-tunnel backup unused \(41 ページ\)](#)
- [clear mpls traffic-eng auto-tunnel mesh \(42 ページ\)](#)
- [clear mpls traffic-eng counters auto-tunnel mesh \(43 ページ\)](#)
- [clear mpls traffic-eng counters auto-tunnel backup \(44 ページ\)](#)

- clear mpls traffic-eng counters global (45 ページ)
- clear mpls traffic-eng counters signaling (46 ページ)
- clear mpls traffic-eng counters soft-preemption (47 ページ)
- clear mpls traffic-eng fast-reroute log (48 ページ)
- clear mpls traffic-eng link-management statistics (49 ページ)
- collect-bw-only (MPLS-TE) (50 ページ)
- destination (MPLS-TE) (51 ページ)
- disable (explicit-path) (52 ページ)
- ds-te bc-model (53 ページ)
- ds-te mode (55 ページ)
- ds-te te-classes (57 ページ)
- exclude srlg (自動トンネル バックアップ) (59 ページ)
- fast-reroute (60 ページ)
- fast-reroute protect (62 ページ)
- fast-reroute timers promotion (63 ページ)
- flooding thresholds (65 ページ)
- forward-class (67 ページ)
- forwarding-adjacency (68 ページ)
- index exclude-address (70 ページ)
- index exclude-srlg (72 ページ)
- index next-address (73 ページ)
- interface (MPLS-TE) (75 ページ)
- interface (SRLG) (77 ページ)
- interface tunnel-te (79 ページ)
- ipv4 unnumbered (MPLS) (81 ページ)
- ipv4 unnumbered mpls traffic-eng (82 ページ)
- link-management timers bandwidth-hold (83 ページ)
- link-management timers periodic-flooding (84 ページ)
- link-management timers preemption-delay (85 ページ)
- load-share (86 ページ)
- load-share unequal (87 ページ)
- match mpls disposition (88 ページ)
- maxabs (MPLS-TE) (89 ページ)
- mpls traffic-eng (90 ページ)
- mpls traffic-eng auto-bw apply (MPLS-TE) (91 ページ)
- mpls traffic-eng fast-reroute promote (93 ページ)
- mpls traffic-eng level (94 ページ)
- mpls traffic-eng link-management flood (95 ページ)
- mpls traffic-eng path-protection switchover tunnel-te (96 ページ)
- mpls traffic-eng reoptimize (EXEC) (97 ページ)
- mpls traffic-eng reoptimize events link-up (99 ページ)

- mpls traffic-eng router-id (MPLS-TE ルータ) (100 ページ)
- mpls traffic-eng reoptimize mesh group (102 ページ)
- mpls traffic-eng srlg (103 ページ)
- nhop-only (自動トンネル バックアップ) (105 ページ)
- overflow threshold (MPLS-TE) (106 ページ)
- path-option (MPLS-TE) (108 ページ)
- path-protection (MPLS-TE) (111 ページ)
- path-protection timers reopt-after-switchover (112 ページ)
- path-selection cost-limit (113 ページ)
- path-selection ignore overload (MPLS-TE) (114 ページ)
- path-selection loose-expansion affinity (MPLS-TE) (116 ページ)
- path-selection loose-expansion metric (MPLS-TE) (118 ページ)
- path-selection metric (MPLS-TE) (119 ページ)
- path-selection metric (インターフェイス) (120 ページ)
- policy-class (121 ページ)
- priority (MPLS-TE) (123 ページ)
- record-route (125 ページ)
- redirect default-route nexthop (126 ページ)
- redirect nexthop (128 ページ)
- reoptimize (MPLS-TE) (130 ページ)
- reoptimize timers delay (MPLS-TE) (131 ページ)
- route-priority (134 ページ)
- router-id secondary (MPLS-TE) (136 ページ)
- set destination-address (137 ページ)
- set ipv4 df (138 ページ)
- set source-address (139 ページ)
- show explicit-paths (140 ページ)
- show interfaces tunnel-te accounting (142 ページ)
- show mpls traffic-eng affinity-map (143 ページ)
- show mpls traffic-eng attribute-set (145 ページ)
- show mpls traffic-eng autoroute (147 ページ)
- show mpls traffic-eng auto-tunnel backup (149 ページ)
- show mpls traffic-eng auto-tunnel mesh (152 ページ)
- show mpls traffic-eng collaborator-timers (155 ページ)
- show mpls traffic-eng counters signaling (157 ページ)
- show mpls traffic-eng ds-te te-class (161 ページ)
- show mpls traffic-eng forwarding (163 ページ)
- show mpls traffic-eng forwarding-adjacency (166 ページ)
- show mpls traffic-eng igp-areas (167 ページ)
- show mpls traffic-eng link-management admission-control (170 ページ)
- show mpls traffic-eng link-management advertisements (174 ページ)

- [show mpls traffic-eng link-management bandwidth-allocation](#) (177 ページ)
- [show mpls traffic-eng link-management igp-neighbors](#) (180 ページ)
- [show mpls traffic-eng link-management interfaces](#) (182 ページ)
- [show mpls traffic-eng link-management statistics](#) (185 ページ)
- [show mpls traffic-eng link-management summary](#) (187 ページ)
- [show mpls traffic-eng maximum tunnels](#) (189 ページ)
- [show mpls traffic-eng preemption log](#) (192 ページ)
- [show mpls traffic-eng topology](#) (194 ページ)
- [show mpls traffic-eng tunnels](#) (203 ページ)
- [show mpls traffic-eng tunnels auto-bw brief](#) (234 ページ)
- [show mpls traffic-eng link-management soft-preemption](#) (236 ページ)
- [show srlg](#) (238 ページ)
- [signalled-bandwidth](#) (241 ページ)
- [signalled-name](#) (243 ページ)
- [signalling advertise explicit-null \(MPLS-TE\)](#) (244 ページ)
- [snmp traps mpls traffic-eng](#) (245 ページ)
- [soft-preemption](#) (247 ページ)
- [soft-preemption fr-rewrite](#) (248 ページ)
- [srlg](#) (249 ページ)
- [timers loose-path \(MPLS-TE\)](#) (250 ページ)
- [timers removal unused \(auto-tunnel backup\)](#) (251 ページ)
- [timeout \(ソフトプリエンプレション\)](#) (252 ページ)
- [topology holddown sigerr \(MPLS-TE\)](#) (253 ページ)
- [tunnel-id \(自動トンネルバックアップ\)](#) (254 ページ)

adjustment-threshold (MPLS-TE)

調整をトリガーするトンネル帯域幅しきい値を設定するには、MPLS-TE 自動帯域幅インターフェイス コンフィギュレーション モードで **adjustment-threshold** コマンドを使用します。この機能をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
adjustment-threshold percentage [min minimum bandwidth ]
no adjustment-threshold percentage [min minimum bandwidth ]
```

構文の説明

percentage 最大のサンプルパーセンテージが現在の帯域幅よりも大きいか小さい場合に調整をトリガーする帯域幅しきい値（パーセント）を設定します。範囲は 1～100 です。デフォルトは 5 です。

min *minimum bandwidth* (任意) 帯域幅の変更値を調整がトリガーされるように設定します。トンネル帯域幅は、最大のサンプルが現在のトンネル帯域幅より大きいまたは小さい場合にだけ変更されます (kbps 単位)。範囲は 10～4294967295 です。デフォルトは 10 です。

コマンド デフォルト

percentage : 5

minimum bandwidth : 10

MPLS-TE 自動帯域幅インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース 6.0 このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

自動帯域幅がすでに実行されているときに調整しきい値を設定または変更した場合、次の一時的なアプリケーションはそのトンネルに影響を受けます。新しい調整しきい値は、実際の帯域幅が発生するかどうかを決定します。

例

次に、調整がトリガーするトンネル帯域幅しきい値を設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# auto-bw
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if-tunte-autobw)# adjustment-threshold 20 min 500
```

admin-weight

リンクの Interior Gateway Protocol (IGP) 管理上の重み (コスト) を無効にするには、MPLS-TE インターフェイス コンフィギュレーション モードで **admin-weight** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

admin-weight *weight*
no admin-weight *weight*

構文の説明	<i>weight</i> リンクの管理上の重み (コスト)。範囲は 0 ~ 4294967295 です。
コマンド デフォルト	<i>weight</i> : IGP の重み (デフォルトでは、OSPF 1、IS-IS 10)
コマンド モード	MPLS-TE インターフェイス コンフィギュレーション
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0
使用上のガイドライン	MPLS LSP パスの計算に admin-weight コマンドを使用するには、パス選択メトリックを TE に設定する必要があります。
タスク ID	タスク 動作 ID mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、リンクの IGP コストを無効にしてコストを 20 に設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# interface HundredGigE 0/0/0/3
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-if)# admin-weight 20
```

affinity

MPLS-TE トンネルのアフィニティ（MPLS-TE トンネルのリンクで必要となる属性）を設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **affinity** コマンドを使用します。この動作をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
affinity {affinity-value mask mask-value | exclude name | exclude-all | include name |
include-strict name | flex-algo name}
no affinity {affinity-value mask mask-value | exclude name | exclude-all | include name |
include-strict name}
```

構文の説明

affinity-value	リンクで対象のトンネルを伝送するために必要な属性値。32 ビットの 10 進数です。範囲は 0x0 ~ 0xFFFFFFFF で、32 属性（ビット）を表します。属性の値は 0 または 1 です。
mask mask-value	リンク属性をチェックします。32 ビットの 10 進数です。範囲は 0x0 ~ 0xFFFFFFFF で、32 属性（ビット）を表します。属性マスクの値は 0 または 1 です。
exclude name	除外する特定のアフィニティを設定します。
exclude-all	すべてのアフィニティを除外します。
include name	含めるアフィニティを大まかに設定します。
include-strict name	含めるアフィニティを厳密に設定します。

コマンド デフォルト

affinity-value : 0X00000000

mask-value : 0x0000FFFF

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

アフィニティでは、トンネルのリンク属性（つまり、トンネルがアフィニティを持つことに関する属性）を決定します。属性マスクでは、ルータでチェックする必要があるリンク属性を決定します。マスクのビットが 0 の場合、リンクの属性値またはそのビットは無関係です。マスクのビットが 1 の場合、そのリンクの属性値と、そのビットに対応するトンネルの必要なアフィニティは一致する必要があります。

トンネルでリンクを使用できるのは、トンネルアフィニティがリンク属性およびトンネルアフィニティ マスクと等しい場合です。

アフィニティ障害が発生した場合、LSP ヘッドエンドで5分のタイマーが開始されます。トンネルを時間枠内で再最適化できない場合、トンネルが解除されます。ただし、**mpls traffic-eng reoptimize disable affinity-failure** コマンドを実行すると、タイマーは開始されず、トンネルは解除されません。その後、再最適化の他のトリガーによって、アフィニティ障害のあるLSPのタイマーが開始される場合があります。

アフィニティで1に設定したすべてのプロパティをマスクで1にする必要があります。アフィニティおよびマスクは、次のように設定する必要があります。

```
tunnel_affinity=tunnel_affinity and tunnel_affinity_mask
```

特定のトンネルで最大 16 個のアフィニティ制約を設定できます。これらの制約は、トンネルのアフィニティ制約を設定するために使用します。

包含制約

リンクに包含制約に関連付けられているすべてのアフィニティが含まれる場合に、CSPF に対してそのリンクを考慮するように指定します。許容リンクに含まれるアフィニティ属性は、**include** 文に関連付けられているアフィニティ属性より多くなります。トンネル設定では、複数の **include** 文を使用できます。

厳密包含制約

リンクに **include-strict** 文に関連付けられているカラーだけが含まれる場合に、CSPF に対してそのリンクを考慮するように指定します。リンクには、他のカラーを追加できません。また、カラーなしのリンクは拒否されます。

除外制約

リンクに制約に関連付けられているすべてのカラーが含まれるわけではない場合に、そのリンクが除外制約を満たすことを指定します。また、属性のないリンクも除外制約を満たします。

全除外制約

CSPF に対して属性のないリンクだけを考慮するように指定します。全除外制約はカラーには関連付けられませんが、他のすべての制約タイプは最大で 10 個にカラーに関連付けられます。

カラーごとに 1 ビットを設定します。ただし、出力例は、同時に複数のビットを示しています。たとえば、**interface** コマンドを使用して、**HundredGigabitEthernet 0/0/0/3** に赤とオレンジを設定できます。**show mpls traffic-eng link-management interfaces (182 ページ)** コマンドの出力例は、属性フィールドが **0x21** に設定されていることを示しています。これは、リンクに **0x20** および **0x1** ビットが存在することを意味しています。

タスク ID

タスク ID	動作
--------	----

mpls-te	読み取り、書き込み
---------	-----------

例

次に、トンネル アフィニティおよびマスクを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# affinity 0101 mask 303
```

次に、カラーが赤の場合はそのリンクを CSPF の対象とする例を示します。リンクには、他のカラーを追加できます。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# affinity include red
```

次に、リンクに少なくとも赤とオレンジが含まれる場合にそのリンクを CSPF の対象とする例を示します。リンクには、他のカラーを追加できます。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# affinity include red orange
```

次の出力例は、**show mpls traffic-eng tunnels** コマンドの包含制約が 0x20 および 0x1 であることを示しています。

```
Name: tunnel-te1 Destination: 0.0.0.0
Status:
  Admin:    up Oper: down Path: not valid Signalling: Down
  G-PID: 0x0800 (internally specified)

Config Parameters:
  Bandwidth:      0 kbps (CT0) Priority: 7 7
  Number of configured name based affinity constraints: 1
  Name based affinity constraints in use:
  Include bit map      : 0x21
  Metric Type: TE (default)
  AutoRoute: disabled LockDown: disabled
  Loadshare:          0 equal loadshares
  Auto-bw: disabled(0/0) 0 Bandwidth Requested:      0
  Direction: unidirectional
  Endpoint switching capability: unknown, encoding type: unassigned
  Transit switching capability: unknown, encoding type: unassigned

Reason for the tunnel being down: No destination is configured
History:
```

次に、赤またはオレンジのアフィニティを含むリンクをトンネルが通過できるようにする例を示します。リンクに赤またはオレンジが含まれる場合、そのリンクは CSPF の対象となります。したがって、赤と他のカラーを含むリンクおよびオレンジと他のカラーを含むリンクは制約を満たす必要があります。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# affinity include red
```

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# affinity include orange
```

次の出力例は、**show mpls traffic-eng tunnels** コマンドの包含制約が 0x20 または 0x1 であることを示しています。

```
Name: tunnel-te1 Destination: 0.0.0.0
Status:
  Admin:    up Oper: down Path: not valid Signalling: Down
  G-PID: 0x0800 (internally specified)

Config Parameters:
  Bandwidth:      0 kbps (CT0) Priority:  7 7
  Number of configured name based affinity constraints: 2
  Name based affinity constraints in use:
    Include bit map      : 0x1
    Include bit map      : 0x20
  Metric Type: TE (default)
  AutoRoute: disabled LockDown: disabled
  Loadshare:      0 equal loadshares
  Auto-bw: disabled(0/0) 0 Bandwidth Requested:      0
  Direction: unidirectional
  Endpoint switching capability: unknown, encoding type: unassigned
  Transit switching capability: unknown, encoding type: unassigned

Reason for the tunnel being down: No destination is configured
History:
```

次に、リンクに赤だけが含まれる場合にそのリンクを CSPF の対象とする例を示します。リンクに他のカラーを追加してはなりません。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# affinity include-strict red
```

次に、リンクに赤の属性が含まれない場合にそのリンクを CSPF の対象とする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# affinity exclude red
```

次に、リンクに赤と青の属性が含まれない場合にそのリンクを CSPF の対象とする例を示します。したがって、赤の属性だけまたは青の属性だけを含むリンクが CSPF の対象となります。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# affinity exclude red blue
```

次に、リンクに赤または青のどちらの属性も含まれない場合にそのリンクを CSPF の対象とする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# affinity exclude red  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# affinity exclude blue
```

affinity-map

各アフィニティ名に数値を割り当てるには、MPLS-TE コンフィギュレーション モードで **affinity-map** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
affinity-map affinity name {affinity value | bit-position value}
no affinity-map affinity name {affinity value | bit-position value}
```

構文の説明	<i>affinity name</i> アフィニティマップの名前/値の指定子（16 進数、0-ffffff）。
	<i>affinity value</i> アフィニティ マップ値の指定子。範囲は 1 ～ 80000000 です。
	bit-position 32 ビット数のビット位置のアフィニティ マップの値を設定します。
	<i>value</i> ビット位置値。指定できる範囲は 0 ～ 31 です。範囲は 0 ～ 255 です。

コマンドデフォルト デフォルトの動作または値はありません。

コマンドモード MPLS-TE コンフィギュレーション

コマンド履歴	リリース 変更内容
	リリース このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン 名前/値のマッピングは、32 ビット値の単一ビットを表す必要があります。
affinity-map コマンドを繰り返して、最大 256 色の複数の色を定義できます。

タスク ID	タスク 動作 ID
	mpls-te 読み取り、書き込み

例 次に、各アフィニティ名に数値を割り当てる例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# affinity-map red 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# affinity-map blue 2
```

次に、ビット位置によってアフィニティ マップの値を 15 に設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# affinity-map red2 bit-position 15
```

application (MPLS-TE)

アプリケーショントンネルのアプリケーション頻度を分単位で設定するには、MPLS-TE 自動帯域幅インターフェイス コンフィギュレーション モードで **application** コマンドを使用します。この機能をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

application *minutes*
no application *minutes*

構文の説明	<i>minutes</i> 自動帯域幅アプリケーションの頻度 (分単位)。範囲は 5 ~ 10080 分 (7 日) です。デフォルト値は 1440 です。
コマンド デフォルト	<i>minutes</i> : 1440 (24 時間)
コマンド モード	MPLS-TE 自動帯域幅インターフェイス コンフィギュレーション
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0
使用上のガイドライン	アプリケーション頻度を設定および変更すると、そのトンネルのアプリケーション期間をリセットし、再開できます。トンネルの次の帯域幅アプリケーションは指定の時間 (分) 内に発生します。
タスク ID	タスク 動作 ID mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、MPLS-TE インターフェイス 1 でアプリケーション頻度を 1000 分に設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# auto-bw
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if-tunte-autobw)# application 1000
```

attribute-flags

インターフェイスの属性フラグを設定するには、MPLS-TE インターフェイス コンフィギュレーション モードで **attribute-flags** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
attribute-flags attribute-flags
no attribute-flags attribute-flags
```

構文の説明

attribute-flags パスの選択時にトンネルのアフィニティ ビットと比較されるリンク属性。範囲は 0x0 ~ 0xFFFFFFFF で、32 属性 (ビット) を表します。属性の値は 0 または 1 です。

コマンド デフォルト

attributes : 0x0

コマンド モード

MPLS-TE インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

attribute-flags コマンドでは、リンクに属性を割り当てて、一致する属性 (アフィニティビットで表される) を含むトンネルで、対象のリンクが他の一致しないものより優先して使用されるようにします。

インターフェイス属性はグローバルにフラグgingされるため、トンネルヘッドエンドパスの選択基準として使用できます。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、属性フラグを 0x0101 に設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# interface HundredGigE 0/0/0/3
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-if)# attribute-flags 0x0101
```

attribute-names

インターフェイスの属性を設定するには、MPLS-TE インターフェイス コンフィギュレーション モードで **attribute-names** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

attribute-names *attribute name*
no attribute-names *attribute name*

構文の説明	<i>attribute name</i> 英数字または 16 進文字を使用して表される属性名。最大 32 の属性名を割り当てることができます。
	index 属性名のエントリーインデックスを指定します。
	<i>index-number</i> インデックス番号を指定します。範囲は 1 ～ 8 です。
コマンドデフォルト	デフォルトの動作または値はありません。
コマンドモード	MPLS-TE インターフェイス コンフィギュレーション
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0
使用上のガイドライン	名前/値のマッピングは、32 ビット256 ビット値の単一ビットを表す必要があります。
タスク ID	タスク 動作 ID mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、TE リンクに属性名（この場合、赤）を割り当てる例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# interface HundredGigabitEthernet 0/0/0/3

RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-if)# attribute-name red
```

attribute-set

自動バックアップトンネルの属性セットを設定するには、MPLS-TE コンフィギュレーションモードで **attribute-set** コマンドを実行します。

```
attribute-set auto-backup attribute-set-name {affinity {affinity-value mask mask-value | exclude name | exclude-all | include name | include-strict name} | logging events lsp-status {reoptimize | state} | policy-class {range | default} | priority setup-range hold-range | record-route}
```

自動メッシュトンネルの属性セットを設定するには、MPLS-TE コンフィギュレーションモードで **attribute-set** コマンドを実行します。

```
attribute-set auto-mesh attribute-set-name {affinity {affinity-value mask mask-value | exclude name | exclude-all | include name | include-strict name} | auto-bw collect-bw-only | autoroute announce | bandwidth bandwidth | fast-reroute [protect {bandwidth node | node bandwidth}] | logging events lsp-status {insufficient-bandwidth | reoptimize | reroute | state} | policy-class {range | default} | priority setup-range hold-range | record-route | signalled-bandwidth bandwidth [class-type cl] | soft-preemption}
```

パスオプションの属性セットを設定するには、MPLS-TE コンフィギュレーションモードで **attribute-set** コマンドを実行します。

```
attribute-set path-option attribute-set-name {affinity {affinity-value mask mask-value | exclude name | exclude-all | include name | include-strict name} | signalled-bandwidth bandwidth [class-type cl]}
```

この動作をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
no attribute-set
```

構文の説明

auto-backup	自動バックアップグループに設定された属性の値を指定します。
auto-mesh	自動メッシュグループに設定された属性の値を指定します。
path-option	パス オプションに設定された属性の値を指定します。
xro	属性セットが XRO の定義に使用されることを指定します。
<i>attribute-set-name</i>	属性セットのテンプレート名を指定する 32 ビットの文字列。
<i>affinity-value</i>	リンクで対象のトンネルを伝送するために必要な属性値。32 属性（ビット）を表す 32 ビットの 10 進数。属性の値は 0 または 1 です。範囲は 0x0 ~ 0xFFFF です。

mask <i>mask-value</i>	リンク属性をチェックします。32 属性（ビット）を表す 32 ビットの 10 進数。属性マスクの値は 0 または 1 です。範囲は 0x0 ~ 0xFFFF です。
exclude <i>name</i>	除外する特定のアフィニティを設定します。
exclude-all	すべてのアフィニティを除外します。
include <i>name</i>	含めるアフィニティを大まかに設定します。
include-strict <i>name</i>	含めるアフィニティを厳密に設定します。
logging	インターフェイス単位のロギング設定。
events	インターフェイス単位のロギング イベント。
lsp-status	LSP 状態変更アラームをイネーブルにします。
reoptimize	LSP REOPT 変更アラームをイネーブルにします。
state	LSP UP/DOWN 変更アラームをイネーブルにします。
policy-class	ポリシーベースのトンネル選択のためのクラスを指定します。
<i>range</i>	トンネル ポリシー クラスの範囲 1~7。
default	ポリシーベースのトンネル選択のデフォルトクラス。
priority	トンネルの優先順位を指定します。
<i>setup-range</i>	確立優先順位を指定します。指定できる範囲は、0 ~ 7 です。
<i>hold-range</i>	保持優先順位を指定します。指定できる範囲は、0 ~ 7 です。
record-route	トンネルで使用されるルートを記録します。
signalled-bandwidth	信号を送信するトンネル帯域幅要件を指定します。

<i>bandwidth</i>	MPLS-TE トンネルに必要な帯域幅をキロビット/秒で指定します。デフォルトでは、グローバルプールの帯域幅が予約されません。範囲は 0 ~ 4294967295 です。
class-type <i>ct</i>	(任意) トンネルの帯域幅要求のクラスタイプを設定します。範囲は 0 ~ 1 です。クラスタイプ 0 は、グローバルプールに対応します。クラスタイプ 1 は、サブプールに対応します。
soft-preemption	このトンネルのソフトプリエンプション機能をイネーブルにします。

コマンド デフォルト	<i>affinity-value</i> : 0x0 <i>mask-value</i> : 0xFFFF
コマンド モード	MPLS TE コンフィギュレーション
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン **path-option attribute-set** 内の属性に指定された値は、トンネルレベルで同じ属性の設定を妨げません。ただし、1 レベルだけが考慮されます。**path-option** レベルの設定はトンネルレベルの設定よりも詳細であると見なされるため、使用されます。

attribute-set 内で指定されていない属性では、通常、トンネルレベルの設定、グローバル **mpls** レベルの設定、またはデフォルト値からデフォルト値が選択されます。**not**

XRO 属性セットは、パスオプションの一部として必要に応じて指定できます。XRO 属性セットが空の場合、除外なしで **GMPLS** トンネルが信号送信され、XRO はなくなります。

タスク ID	タスク 動作 ID
	mpls-te 読み取り、書き込み

次に、自動バックアップ トンネルの TE インターフェイスに属性セットを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# config
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# interface HundredGigabitEthernet 0/0/0/3
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-if)# auto-tunnel backup
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-if-auto-backup)# attribute-set ab
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-if-auto-backup)#
```

次に、自動メッシュ トンネルの TE インターフェイスに属性セットを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# config
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# auto-tunnel mesh
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-auto-mesh)# group 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-mesh-group)# attribute-set aml
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-mesh-group)# destination-list dll
```

次に、自動バックアップ トンネルの属性セットを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# config
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# attribute-set auto-backup ab
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-attribute-set)# affinity 0x1 mask 0x1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-attribute-set)# priority 3 3
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-attribute-set)# policy-class 6
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-attribute-set)# logging events lsp-status reoptimize
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-attribute-set)# logging events lsp-status state
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-attribute-set)# policy-class default
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-attribute-set)# record-route
```

次に、自動メッシュ トンネルの属性セットを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# config
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# attribute-set auto-mesh mesh1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-attribute-set)# affinity include red blue
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-attribute-set)# affinity include-strict yellow green
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-attribute-set)# affinity exclude orange
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-attribute-set)# affinity exclude-all
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-attribute-set)# policy-class default
```

次に、パスオプションのトンネルアフィニティおよび信号送信帯域幅を設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# config
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# attribute-set path-option myset
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-attribute-set)# affinity 0x3 mask 0x3
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-attribute-set)# signalled-bandwidth 2000
```

次に、属性セット attr01 を設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# attribute-set xro attr01
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-attribute-set)#
```

auto-bw (MPLS-TE)

トンネルインターフェイスの自動帯域幅を設定し、MPLS-TE 自動帯域幅インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始するには、MPLS-TE インターフェイス コンフィギュレーションモードで **auto-bw** コマンドを使用します。そのトンネルの自動帯域幅をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

auto-bw
no auto-bw

構文の説明

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

デフォルトでは、自動帯域幅はイネーブルではありません。

コマンド モード

MPLS-TE インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

MPLS-TE 自動帯域幅インターフェイス コンフィギュレーションモードを開始するには、**auto-bw** コマンドを使用します。

auto-bw コマンドと **load-share unequal** コマンドを一緒に使用することはできません。

load-share unequal コマンドでは、帯域幅に基づいてトンネルの負荷分散が決定されます。ただし、MPLS-TE 自動帯域幅機能では帯域幅が変更されます。**load-share unequal** コマンドと MPLS-TE 自動帯域幅機能の両方を設定する場合は、各 MPLS-TE 自動帯域幅トンネルで明示的負荷分散値の設定を指定することを推奨します。

次の自動帯域幅のシナリオについて説明します。

- トンネルの自動帯域幅を設定すると、自動帯域幅がそのトンネルでイネーブルになります。その他の設定が指定されていない場合、さまざまなパラメータのデフォルトが使用され、動作が停止します。
- 自動帯域幅が1つのトンネルでイネーブルになると、自動操作（たとえば、出力レートの収集）が開始されます。自動帯域幅がすべてのトンネルでディセーブルにされると、動作が停止します。
- 自動帯域幅がトンネルに設定されたときに出力レート収集がすでにアクティブである場合、そのトンネルの統計情報収集は次の収集設定で開始されます。



(注) 収集タイマーがすでに稼働しているため、そのトンネルの最初の収集イベントは、C 分以内（たとえば、平均 C/2 分）に行われます。

タスク ID	タスク ID	動作
	mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、MPLS-TE 自動帯域幅インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# auto-bw
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if-tunte-autobw)#
```

auto-bw collect frequency (MPLS-TE)

自動帯域幅収集頻度を設定するには、MPLS-TE コンフィギュレーション モードで **auto-bw collect frequency** コマンドを使用します。自動帯域幅頻度をデフォルト値にリセットするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

auto-bw collect frequency minutes
no auto-bw collect frequency minutes

構文の説明	<i>minutes</i> 自動帯域幅調整の間隔（分単位）。範囲は1～10080です。デフォルトは5です。
コマンド デフォルト	<i>minutes: 5</i> また、このコマンドの no 形式ではデフォルトにリセットされます。
コマンド モード	MPLS-TE コンフィギュレーション
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0
使用上のガイドライン	auto-bw collect frequency コマンドでは、すべてのトンネルの自動帯域幅収集頻度を設定します。 グローバル収集頻度を変更すると、現在のアプリケーション期間のトンネルは再開されません。アプリケーション期間は、変更された収集頻度で続行されます。
タスク ID	タスク 動作 ID mpls-te 読み取り、書き込み
例	次に、100 分の自動帯域幅調整のトンネルを設定する例を示します。 <pre>RP/0/RP0/cpu 0: router# configure RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# auto-bw collect frequency 100</pre>

autoroute announce

内部ゲートウェイプロトコル (IGP) で拡張最短パス優先 (SPF) の計算にトンネル (トンネルがアップしている場合) を使用するように指定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **autoroute announce** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

autoroute announce [**include-ipv6**] [**metric value**]
no autoroute announce

構文の説明

include-ipv6 (任意) IPv6 ルーティング用の IS-IS IGP への MPLS-TE トンネルを通知します。

metric value (任意) 内部ゲートウェイプロトコル (IGP) の拡張最短パス優先 (SPF) の計算で使用される MPLS-TE トンネルメトリックを指定します。

構文の説明

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

IPv4 トンネルを通知します。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

複数の IGP が設定されている場合、トンネルは、TE トンネルパスの計算に使用される IGP への自動ルートとして通知されます。

autoroute announce コマンドが設定されている場合、宛先へのトンネルパスのルートメトリックは、その宛先への最短 IGP パスのルートメトリックと等しくなります。

存在する場合、**autoroute announce metric** 設定は [autoroute metric \(28 ページ\)](#) 設定をオーバーライドします。



(注) IS-IS は、IPv6 MPLS-TE トンネル通知をサポートする唯一の IGP です。

タスク ID

タスク 動作
ID

mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、拡張 SPF の計算でトンネル（トンネルがアップしている場合）を使用するように IGP を設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# autoroute announce
```

次に、IGP への MPLS-TE トンネルの IPv6 通知を作成する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router#configure  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)#interface tunnel-te 65534  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)#autoroute announce  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if-tunte-aa)#include-ipv6
```

autoroute destination

MPLSTE トンネルごとに、ルーティング情報ベース（RIB）に複数のスタティックルートを実装するには、インターフェイス TE トンネルコンフィギュレーションモードで **autoroute destination** コマンドを使用します。自動ルート宛先をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

autoroute destination ip-address
no autoroute destination ip-address

構文の説明	<i>ip-address</i> RIB にインストールするルートのホストアドレスを指定します。デフォルトルートとは別に、最大 6 つのルートを指定できます。				
コマンド デフォルト	自動ルート宛先はディセーブルになっています。				
コマンド モード	インターフェイス トンネル TE				
コマンド履歴	<table border="1"> <thead> <tr> <th>リリース</th> <th>変更内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>リリース 6.0</td> <td>このコマンドが導入されました。</td> </tr> </tbody> </table>	リリース	変更内容	リリース 6.0	このコマンドが導入されました。
リリース	変更内容				
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。				
使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。				
タスク ID	<table border="1"> <thead> <tr> <th>タスク ID</th> <th>動作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mpls-te</td> <td>読み取り、書き込み</td> </tr> </tbody> </table>	タスク ID	動作	mpls-te	読み取り、書き込み
タスク ID	動作				
mpls-te	読み取り、書き込み				

次に、TE トンネル *10* の RIB に 4 つのルートをインストールするように設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router#configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)#interface tunnel-te 10
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# autoroute destination 192.168.1.2
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# autoroute destination 192.168.2.2
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# autoroute destination 192.168.3.2
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# autoroute destination 192.168.4.2
```

autoroute metric

内部ゲートウェイプロトコル (IGP) の拡張最短パス優先 (SPF) の計算で使用される MPLS-TE トンネルメトリックを指定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **autoroute metric** コマンドを使用します。特定のメトリックを指定しない場合は、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
autoroute metric {absolute | relative} value
no autoroute metric {absolute | relative} value
```

構文の説明

absolute 絶対メトリック モードをイネーブルにします。正のメトリック値を入力できます。

relative 相対メトリック モードをイネーブルにします。正、負、またはゼロの値を入力できます。

value IGP の拡張 SPF 計算で使用されるメトリック。相対値の範囲は -10 ~ 10 です。絶対値の範囲は 1 ~ 2147483647 です。

コマンド デフォルト

相対値は 0 です。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

autoroute metric コマンドでは、宛先への最短 IGP パスのデフォルトのトンネルルートメトリックを上書きします。



(注) 存在する場合、**autoroute announce** (25 ページ) 設定は **autoroute metric** 設定をオーバーライドします。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、MPLS-TE トンネルメトリックとして相対値の -1 を使用するように IGP の拡張 SPF の計算を設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
```

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# autoroute metric relative -1
```

auto-tunnel backup (MPLS-TE)

ネクストホップ (NHOP) およびネクストホップのネクストホップ (NNHOP) バックアップトンネルを自動的に構築し、自動トンネルバックアップ コンフィギュレーション モードを開始するには、MPLS-TE コンフィギュレーション モードで **auto-tunnel backup** コマンドを使用します。NHOP および NNHOP バックアップトンネルをクリアするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

auto-tunnel backup
no auto-tunnel backup

構文の説明

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

MPLS-TE コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース	このコマンドが導入されました。
6.0	

使用上のガイドライン

自動トンネルバックアップトンネルについて *tunnel-ID* の範囲を説明する必要があります。そうしない場合、トンネルはいずれも作成されません。

このコマンドの **no** 形式では、**auto-tunnel backup** コマンドまたは **nhop-only** コマンドを使用して設定された NHOP および NNHOP バックアップトンネルの両方が削除されます。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、NHOP および NNHOP バックアップトンネルを自動的に作成する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# auto-tunnel backup
```

backup-bw

(物理インターフェイスを保護するために使用される) MPLS-TEバックアップトンネルのバックアップ帯域幅を設定するには、インターフェイスコンフィギュレーションモードで**backup-bw**コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの**no**形式を使用します。

```
backup-bw {backup bandwidth {any-class-type | class-type ct} | global-pool {bandwidth | unlimited}
| sub-pool {bandwidth | unlimited} | unlimited {any-class-type | class-type ct}}
no backup-bw {backup bandwidth {any-class-type | class-type ct} | global-pool {bandwidth |
unlimited} | sub-pool {bandwidth | unlimited} | unlimited {any-class-type | class-type ct}}
```

構文の説明

backup bandwidth	MPLS-TEバックアップトンネルによって提供される任意のプールのバックアップ帯域幅。帯域幅はキロビット/秒 (kbps) で指定します。範囲は 1 ~ 4294967295 です。
any-class-type	保護された任意のクラスタイプのトンネルに割り当てられるバックアップ帯域幅を表示します。
class-type ct	バックアップ帯域幅のクラスタイプを表示します。範囲は 0 ~ 1 です。
global-pool bandwidth	(RDM 付きの先行標準 DS-TE) MPLS-TEバックアップトンネルによって提供されるグローバルプールのバックアップ帯域幅を表示します。帯域幅はキロビット/秒で指定します。範囲は 1 ~ 4294967295 です。
unlimited	無制限の帯域幅を表示します。
sub-pool bandwidth	(RDM 付きの先行標準 DS-TE) MPLS-TEバックアップトンネルによって提供されるサブプールのバックアップ帯域幅を表示します。帯域幅はキロビット/秒で指定します。帯域幅範囲は 1 ~ 4294967295 です。バックアップトンネルを使用できるのは、サブプールの帯域幅を使用するラベルスイッチドパス (LSP) だけです。

コマンドデフォルト

制限なしの任意のクラスタイプです。

コマンドモード

インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

バックアップ帯域幅は、制限付きにすることも、制限なしにすることもできます。また、グローバルプールやサブプールに固有にすることも、どのプールにも固有でないようにすることもできます。グローバルプールのバックアップ帯域幅を使用するバックアップでは、グローバ

ルプールの LSP だけが保護されます。サブプールのバックアップ帯域幅では、サブプールの LSP だけが保護されます。

(任意のプール/グローバルプール/サブプールの) 制限付きのバックアップ帯域幅が設定されたバックアップトンネルは、信号がゼロの帯域幅が設定された LSP の保護用に割り当てられることはありません。

バックアップ帯域幅により、Fast Reroute (FRR) の帯域幅保護が提供されます。FRR の帯域幅保護では、2 つの帯域幅プール (クラス タイプ) を使用する DiffServ-TE がサポートされています。

クラス タイプ 0 は、グローバルプールに厳密に等しくなります。クラス タイプ 1 は、Russian Doll Model (RDM) を使用するサブプール帯域幅に厳密に等しくなります。

タスク ID	タスク 動作 ID
	mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、グローバルプール (クラス タイプ 0 のトンネル) の帯域幅を利用する LSP 専用としてバックアップトンネル 1 を設定する例を示します。バックアップトンネル 1 では、帯域幅保護は提供されません。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# backup-bw global-pool unlimited
```

または

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# backup-bw unlimited class-type 0
```

次の例では、バックアップトンネル 2 は、サブプール (クラス タイプ 1 のトンネル) だけの帯域幅を利用する LSP で使用されます。バックアップトンネル 2 は、最大 1000 ユニットの帯域幅保護を提供します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 2
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# backup-bw sub-pool 1000
```

または

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 2
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# backup-bw 1000 class-type 1
```

backup-path tunnel-te

MPLS-TE トンネルを設定して物理インターフェイスを障害から保護するには、MPLS-TE インターフェイス コンフィギュレーション モードで **backup-path tunnel-te** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

backup-path tunnel-te *tunnel-number*
no backup-path tunnel-te *tunnel-number*

構文の説明	<i>tunnel-number</i> インターフェイスを保護するトンネルの数。範囲は0～65535です。
コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。
コマンド モード	MPLS-TE インターフェイス コンフィギュレーション
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン 保護されたインターフェイスがダウンしている場合（シャットダウンされたか、取り外された場合）、そのインターフェイスで（保護 LSP と呼ばれる他のラベルスイッチドパス（LSP）用に）伝送されていたトラフィックは、バックアップ トンネル上への高速再ルーティング（FRR）を使用して再ルーティングされます。

次に、FRR プロセスに関するガイドラインを示します。

- このコマンドを異なるトンネルに対して複数回入力することで、複数の（バックアップ）トンネルで同じインターフェイスを保護できます。このコマンドを各インターフェイスに対して入力することで、同じ（バックアップ）トンネルで複数のインターフェイスを保護できます。
- 物理インターフェイスを保護するために使用されるバックアップ トンネルには、有効な IP アドレスが設定されている必要があります。
- バックアップ トンネルは、それが保護しているインターフェイスと同じインターフェイスを通過できません。
- FRR オプションが設定された TE トンネルは、バックアップ トンネルとして使用できません。
- バックアップ トンネルで保護 LSP に対して保護を提供する場合、そのバックアップ トンネルでは保護 LSP のパスで終端ノードを使用する必要があります。
- バックアップ トンネルの送信元 IP アドレスおよび Merge Point（MP; マージポイント）アドレス（バックアップ トンネルの終端アドレス）は到達可能である必要があります。



(注) シングルノードでマージしている複数のバックアップトンネルによって保護される TE トンネルには、レコードルートを設定する必要があります。

タスク ID

タスク ID **動作**

mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、トンネルを使用してインターフェイスを保護する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# interface HundredGigabitEthernet 0/0/0/3
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-if)# backup-path tunnel-te 100
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-if)# backup-path tunnel-te 150
```

bidirectional

MPLS TE トンネルの双方向 LSP を設定し、LSP の他のパラメータを定義するには、MPLS-TE インターフェイス コンフィギュレーション モードで **bidirectional** コマンドを使用します。

bidirectional association {**id** *value* | **source-address** *IP address* | **global-id** *value* | **type** **co-routed** | **fault-oam**}

構文の説明	bidirectional	双方向 LSP を設定します。
	association	双方向 LSP の関連付けパラメータを指定します。
	id <i>value</i>	関連付けを識別する値番号。範囲は 0 ～ 65535 です。
	source-address <i>value</i>	リバースパスが必要な LSP の送信元 IP アドレスを指定します。
	global-id <i>value</i>	グローバル ID を識別する値番号。範囲は 0 ～ 4294967295 です。デフォルト値は 0 です。
	co-routed	双方向 CSPF を使用して、相互にルーティングされた LSP を設定します。
	fault-oam	相互にルーティングされた双方向 LSP の障害 OAM を設定します。

コマンドデフォルト トンネル インターフェイスはディセーブルです。

コマンドモード インターフェイス コンフィギュレーション モード

コマンド履歴 リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID	タスク 動作 ID
	mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、関連付けられ、相互にルーティングされた、双方向 MPLS-TE トンネルを設定する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:router# configure
RRP/0/RSP0/CPU0:router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if)# bidirectional
```

```
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-bidir)# association id 1 source-address 11.0.0.1  
RP/0/RSP0/CPU0:router(config-if-bidir)#association type co-routed
```

bw-limit (MPLS-TE)

トンネルに設定する最小および最大自動帯域幅を設定するには、MPLS-TE 自動帯域幅インターフェイス コンフィギュレーション モードで **bw-limit** コマンドを使用します。この機能をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
bw-limit min bandwidth {max bandwidth}
no bw-limit
```

構文の説明	min bandwidth トンネルの最小自動帯域幅を設定します (kbps 単位)。範囲は 0 ~ 4294967295 です。デフォルトは 0 です。
	max bandwidth トンネルの最大自動帯域幅を設定します (kbps 単位)。範囲は 0 ~ 4294967295 です。デフォルトは 4294967295 です。

コマンド デフォルト	min: 0 max : 4294967295
------------	--

コマンド モード	MPLS-TE 自動帯域幅インターフェイス コンフィギュレーション
----------	-----------------------------------

コマンド履歴	リリース 変更内容
	リリース このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン **min** キーワードと **max** キーワードの両方を設定する必要があります。

bw-limit コマンドでは最小帯域幅がデフォルト値の 0 に自動的に設定されます。または、**bw-limit** コマンドでは最大値がデフォルト値の 4294967295 kbps に自動的に設定されます。

min キーワードの値が **max** キーワードよりも大きい場合、**bw-limit** コマンドは拒否されます。自動帯域幅がすでに実行されているときに最小または最大帯域幅を設定および変更した場合、そのトンネルの次の帯域幅アプリケーションが影響を受けます。たとえば、現在のトンネル要求帯域幅が 30 Mbps で、最小帯域幅が 50 Mbps に変更された場合、次のアプリケーションではトンネル帯域幅が 50 Mbps に設定されます。

タスク ID	タスク 動作 ID
	mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、トンネルの最小および最大帯域幅を設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
```

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# auto-bw  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if-tunte-autobw)# bw-limit min 30 max 80
```

clear mpls traffic-eng auto-bw (MPLS-TE EXEC)

自動帯域幅サンプル出力レートをクリアし、指定したトンネルのアプリケーション期間を再開するには、XR EXEC モードで **clear mpls traffic-eng auto-bw** コマンドを使用します。

clear mpls traffic-eng auto-bw{all | internal | tunnel-te *tunnel-number*}

構文の説明	all	すべてのトンネルの自動帯域幅サンプル出力レートをクリアします。
	internal	すべての自動帯域幅の内部データ構造をクリアします。
	tunnel-te <i>tunnel-number</i>	特定のトンネルの自動帯域幅サンプル出力レートをクリアします。 <i>tunnel-number</i> 引数は、サンプル出力レートをクリアするために使用されるトンネル ID です。

コマンド デフォルト デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード XR EXEC モード

コマンド履歴 リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン トンネルが指定されていない場合、**clear mpls traffic-eng auto-bw** コマンドは自動帯域幅がイネーブルになっているすべてのトンネルをクリアします。

自動帯域幅調整がイネーブルになっている各トンネルでは、サンプル出力レートおよび残り時間に関する情報が次の帯域幅調整まで維持されます。アプリケーション期間が再起動し、最大収集帯域幅などの値がリセットされます。トンネルでは、次のアプリケーションまで現在の帯域幅を使用し続けます。

タスク ID	タスク ID	動作
	mpls-te	実行

例

次に、**show mpls traffic-eng tunnels auto-bw brief** コマンドのトンネル番号 0 の自動帯域幅に関する情報の例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels 0 auto-bw brief
```

```
Tunnel      LSP      Last appl  Requested  Signalled  Highest  Application
Name        ID        BW (kbps)  BW (kbps)  BW (kbps)  BW (kbps)  Time Left
```

clear mpls traffic-eng auto-bw (MPLS-TE EXEC)

```
-----  
tunnel-te0      278      100      100      100      150      12m 38s
```

次に、トンネル番号 0 の自動帯域幅サンプル出力レートをクリアする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# clear mpls traffic-eng auto-bw tunnel-te 0
```

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels 0 auto-bw brief
```

```
Tunnel      LSP      Last appl  Requested  Signalled   Highest     Application  
            Name      ID    BW (kbps)  BW (kbps)  BW (kbps)  BW (kbps)  Time Left  
-----  
tunnel-te0  278      100      100      100      100      0          24m 0s
```

clear mpls traffic-eng auto-tunnel backup unused

未使用の自動バックアップトンネルを削除するには、XR EXEC モードで **clear mpls traffic-eng auto-tunnel backup unused** コマンドを使用します。

clear mpls traffic-eng auto-tunnel backup unused {all | tunnel-te *tunnel-number*}

構文の説明	all すべての未使用の自動バックアップトンネルをクリアします。
	tunnel-te <i>tunnel-number</i> 特定の未使用の自動バックアップトンネルをクリアします。
コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。
コマンド モード	XR EXEC モード
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン 未使用の自動トンネルバックアップトンネルは、FRR トンネルを保護するために割り当てられないトンネルです。

このコマンドの動作は、タイムアウト値に達すると自動バックアップトンネルが削除される **timers removal unused** コマンドの期限切れと同じです。

タスク ID	タスク ID	動作
	mpls-te	実行

例

次に、**show mpls traffic-eng tunnels unused** コマンドの未使用のバックアップ自動トンネルに関する情報の例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels unused
```

次に、未使用のバックアップ自動トンネルをクリアする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# clear mpls traffic-eng auto-tunnel backup unused all
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels unused
```

clear mpls traffic-eng auto-tunnel mesh

すべての未使用の自動トンネルメッシュ宛先をクリアするには、XR EXEC モードで **clear mpls traffic-eng auto-tunnel mesh** コマンドを使用します。

```
clear mpls traffic-eng auto-tunnel mesh unused {all | tunnel-te}
```

構文の説明

all 適用可能なすべての未使用の自動トンネル宛先をクリアします。

tunnel-te id トンネルIDによって識別される未使用の自動トンネル宛先をクリアします。

コマンド デフォルト

なし

コマンド モード

XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	実行

例

次に、**clear mpls traffic-eng auto-tunnel mesh** コマンドの出力例を示します。

```
clear mpls traffic-eng auto-tunnel mesh
```

clear mpls traffic-eng counters auto-tunnel mesh

すべての自動トンネルメッシュカウンタをクリアするには、XR EXEC モードの **clear mpls traffic-eng counters auto-tunnel mesh** コマンドを使用します。

clear mpls traffic-eng counters auto-tunnel mesh

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンドデフォルト	なし				
コマンドモード	XR EXEC モード				
コマンド履歴	<table border="1"> <thead> <tr> <th>リリース</th> <th>変更内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>リリース 6.0</td> <td>このコマンドが導入されました。</td> </tr> </tbody> </table>	リリース	変更内容	リリース 6.0	このコマンドが導入されました。
リリース	変更内容				
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。				
使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。				
タスク ID	<table border="1"> <thead> <tr> <th>タスク ID</th> <th>動作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mpls-te</td> <td>実行</td> </tr> </tbody> </table>	タスク ID	動作	mpls-te	実行
タスク ID	動作				
mpls-te	実行				

例

次に、**clear mpls traffic-eng counters auto-tunnel mesh** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: routerclear mpls traffic-eng counters auto-tunnel mesh
```

clear mpls traffic-eng counters auto-tunnel backup

MPLS-TE 自動トンネルバックアップカウンタをクリアするには、XR EXEC モードで **clear mpls traffic-eng counters auto-tunnel backup** コマンドを使用します。

clear mpls traffic-eng counters auto-tunnel backup

構文の説明

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース	このコマンドが導入されました。
6.0	

使用上のガイドライン

このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	実行

例

次に、自動バックアップトンネルのカウンタをすべて削除する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# clear mpls traffic-eng counters auto-tunnel backup
```

clear mpls traffic-eng counters global

内部 MPLS-TE トンネルカウンタをクリアするには、XR EXEC モードで **clear mpls traffic-eng counters global** コマンドを使用します。

clear mpls traffic-eng counters global

構文の説明	このコマンドには引数またはキーワードはありません。				
コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。				
コマンド モード	XR EXEC モード				
コマンド履歴	<table><thead><tr><th>リリース</th><th>変更内容</th></tr></thead><tbody><tr><td>リリース 6.0</td><td>このコマンドが導入されました。</td></tr></tbody></table>	リリース	変更内容	リリース 6.0	このコマンドが導入されました。
リリース	変更内容				
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。				
使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。				
タスク ID	<table><thead><tr><th>タスク ID</th><th>動作</th></tr></thead><tbody><tr><td>mpls-te</td><td>実行</td></tr></tbody></table>	タスク ID	動作	mpls-te	実行
タスク ID	動作				
mpls-te	実行				

例

次に、内部 MPLS-TE トンネル カウンタをクリアする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# clear mpls traffic-eng counters global
```

clear mpls traffic-eng counters signaling

MPLS トンネルのシグナリングカウンタをクリア（ゼロに設定）するには、XR EXEC モードで **clear mpls traffic-eng counters signaling** コマンドを使用します。

clear mpls traffic-eng counters signaling{all|[{heads | mids | tails}]|name *name* | summary}

構文の説明	all	すべての MPLS-TE トンネルのカウンタをクリアします。
	heads	(任意) 対象のルータにヘッドがあるトンネルを表示します。
	mids	(任意) 対象のルータにミッドポイントがあるトンネルを表示します。
	tails	(任意) 対象のルータにテールがあるトンネルを表示します。
	name <i>name</i>	指定した名前の MPLS-TE トンネルのカウンタをクリアします。
	summary	カウンタの要約をクリアします。

コマンド デフォルト デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード XR EXEC モード

コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース	このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン 変更を簡単に確認できるようにすべての MPLS カウンタをゼロに設定するには、**clear mpls traffic-eng counters signaling** コマンドを使用します。

タスク ID	タスク	動作 ID
	mpls-te	読み取り、書き込み

例 次に、すべてのカウンタをクリアする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# clear mpls traffic-eng counters signaling all
```

clear mpls traffic-eng counters soft-preemption

ソフトプリエンプション統計情報のカウンタをクリア（ゼロに設定）するには、XREXEC モードで **clear mpls traffic-eng counters soft-preemption** コマンドを使用します。

clear mpls traffic-eng counters {all | soft-preemption}

構文の説明

all すべての MPLS-TE トンネルのカウンタをクリアします。

soft-preemption ソフトプリエンプションカウンタの統計情報をクリアします。

コマンド デフォルト

なし

コマンド モード

XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

clear mpls traffic-eng counters all コマンドを使用してすべてのカウンタがクリアされると、ソフトプリエンプション統計情報のカウンタは自動的にクリアされます。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	実行

例

次に、すべてのカウンタをクリアする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# clear mpls traffic-eng counters signaling all
```

clear mpls traffic-eng fast-reroute log

MPLS 高速再ルーティング (FRR) イベントのログをクリアするには、XREXEC モードで **clear mpls traffic-eng fast-reroute log** コマンドを使用します。

clear mpls traffic-eng fast-reroute log

構文の説明

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク 動作
ID

mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、FRR イベントのログをクリアする前の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng fast-reroute log

Node      Protected LSPs  Rewrites When          Switching Time
          Interface
-----
0/0/CPU0  PO0/1/0/1 1      1      Feb 27 19:12:29.064000  147
0/1/CPU0  PO0/1/0/1 1      1      Feb 27 19:12:29.060093  165
0/2/CPU0  PO0/1/0/1 1      1      Feb 27 19:12:29.063814  129
0/3/CPU0  PO0/1/0/1 1      1      Feb 27 19:12:29.062861  128

RP/0/RP0/cpu 0: router# clear mpls traffic-eng fast-reroute log
```

clear mpls traffic-eng link-management statistics

すべての MPLS-TE アドミッションコントロール統計情報をクリアするには、XREXEC モードで **clear mpls traffic-eng link-management statistics** コマンドを使用します。

clear mpls traffic-eng link-management statistics

構文の説明	このコマンドには引数またはキーワードはありません。				
コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。				
コマンド モード	XR EXEC モード				
コマンド履歴	<table><thead><tr><th>リリース</th><th>変更内容</th></tr></thead><tbody><tr><td>リリース 6.0</td><td>このコマンドが導入されました。</td></tr></tbody></table>	リリース	変更内容	リリース 6.0	このコマンドが導入されました。
リリース	変更内容				
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。				
使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。				
タスク ID	<table><thead><tr><th>タスク ID</th><th>動作</th></tr></thead><tbody><tr><td>mpls-te</td><td>読み取り、書き込み</td></tr></tbody></table>	タスク ID	動作	mpls-te	読み取り、書き込み
タスク ID	動作				
mpls-te	読み取り、書き込み				

例

次に、アドミッション コントロールのすべての MPLS-TE 統計情報をクリアする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# clear mpls traffic-eng link-management statistics
```

collect-bw-only (MPLS-TE)

帯域幅を自動的に調整しないで帯域幅の収集だけを設定するには、MPLS-TE 自動帯域幅インターフェイス コンフィギュレーション モードで **collect-bw-only** コマンドを使用します。この機能をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

collect-bw-only
no collect-bw-only

構文の説明

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

帯域幅の収集は、イネーブルまたはディセーブルです。

コマンド モード

MPLS-TE 自動帯域幅インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース	このコマンドが導入されました。
6.0	

使用上のガイドライン

自動帯域幅がトンネル上ですでに実行されているときに **collect-bw-only** コマンドをイネーブルにすると、帯域幅アプリケーションはその時点からディセーブルになります。実際の帯域幅アプリケーションをイネーブルにする前に、自動帯域幅の動作のステータスを取得できます。

自動帯域幅がすでに実行されているトンネルの **collect-bw-only** コマンドをディセーブルにすると、実際の帯域幅アプリケーションが、次のアプリケーション期間にトンネルで行われます。

トンネルで指定されている帯域幅だけ収集フラグに関係なく、帯域幅アプリケーションを手動でアクティブにすることもできます。帯域幅アプリケーションをアクティブにするには、XR EXEC モードで **mpls traffic-eng auto-bw apply (MPLS-TE) (91 ページ)** コマンドを使用します。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、自動帯域幅を調整しないで帯域幅の収集だけをイネーブルにする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# auto-bw
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if-tunte-autobw)# collect-bw-only
```

destination (MPLS-TE)

TE トンネルの宛先アドレスを設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **destination** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

destination *ip-address*
no destination *ip-address*

構文の説明	<i>ip-address</i> MPLS-TE ルータ ID の宛先アドレス。
コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。
コマンド モード	インターフェイス コンフィギュレーション
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン



(注) トンネルの宛先アドレスは一意的な MPLS-TE ルータ ID にする必要があります。ノード上の MPLS-TE リンク アドレスにすることはできません。

Point-to-Point (P2P) トンネルの場合、**destination** コマンドは1行のコマンドとして使用されません。

タスク ID	タスク 動作 ID
	mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、`tunnel-te1` の宛先アドレスを `10.10.10.10` に設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# destination 10.10.10.10
```

disable (explicit-path)

設定されているパスが MPLS-TE トンネルで使用されないようにするには、明示パス コンフィギュレーション モードで **disable** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

disable
no disable

構文の説明	このコマンドには引数またはキーワードはありません。				
コマンド デフォルト	明示パスはイネーブルです。				
コマンド モード	明示パス コンフィギュレーション				
コマンド履歴	<table border="1"> <thead> <tr> <th>リリース</th> <th>変更内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>リリース 6.0</td> <td>このコマンドが導入されました。</td> </tr> </tbody> </table>	リリース	変更内容	リリース 6.0	このコマンドが導入されました。
リリース	変更内容				
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。				
使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。				
タスク ID	<table border="1"> <thead> <tr> <th>タスク ID</th> <th>動作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mpls-te</td> <td>読み取り、書き込み</td> </tr> </tbody> </table>	タスク ID	動作	mpls-te	読み取り、書き込み
タスク ID	動作				
mpls-te	読み取り、書き込み				

例

次に、明示パス 200 をディセーブルにする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# explicit-path identifier 200
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-expl-path)# disable
```

ds-te bc-model

ラベルスイッチドルータ（LSR）全体で特定の帯域幅制約モデル（Maximum Allocation Model または Russian Doll Model）をイネーブルにするには、MPLS-TE コンフィギュレーションモードで **ds-te bc-model** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ds-te bc-model mam
no ds-te bc-model mam

構文の説明

mam Maximum Allocation Model（MAM）帯域幅制約モデルをイネーブルにします。

コマンド デフォルト

RDM がデフォルトの帯域幅制約モデルです。

コマンド モード

MPLS-TE コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース	このコマンドが導入されました。
6.0	

使用上のガイドライン

代替のグローバル MPLS-TE BC モデルに交換する前に、単一のインターフェイスに MAM と RDM の両方の帯域幅値を設定できます。

帯域幅制約を設定し、対応する帯域幅制約値を設定しなかった場合、ルータではデフォルトの帯域幅制約値が使用されます。

先行標準 DS-TE モードでは、MAM はサポートされていません。IETF DS-TE モードでは、MAM と RDM がサポートされています。先行標準 DS-TE モードでは、RDM がサポートされています。



(注) 帯域幅制約モデルを変更すると、ルータ全体に影響します。また、ゼロ以外の帯域幅のトンネルが解放されたときに、システム パフォーマンスに大きな影響が及ぶ可能性があります。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、MAM 帯域幅制約モデルをイネーブルにする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
```

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te) # ds-te bc-model mam
```

ds-te mode

標準のディファレンシエーテッドサービス TE モード (DS-TE) を設定するには、MPLS-TE コンフィギュレーション モードで **ds-te mode** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ds-te mode ietf
no ds-te mode ietf

構文の説明

ietf IETF 標準モードをイネーブルにします。

コマンド デフォルト

先行標準 DS-TE がデフォルトの DiffServ モードです。

コマンド モード

MPLS-TE コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

次の 2 つの DS-TE モードがサポートされています。

- 先行標準モード
 - IGP および RSVP シグナリングにはシスコ独自のメカニズムが使用され、DS-TE はサードパーティ ベンダー製機器とは相互運用できません。
- IETF モード
 - IGP および RSVP シグナリングには標準定義の拡張が使用され、このモードの DS-TE はサードパーティ機器と相互運用できます。
 - IETF モードでは、Russian Doll Model (RDM) と Maximum Allocation Model (MAM) の 2 つの帯域幅制約モデルがサポートされています。
 - RDM がデフォルトのモデルです。
 - ルータにより、可変長の帯域幅制約、予約可能な最大帯域幅、および TE クラスの非予約帯域幅がアダバタイズされます。
 - トンネルには、使用されている TE クラスマップのとおり、有効なクラスタイプと優先順位が設定されている必要があります。設定されていない場合、トンネルはダウン状態のままです。
 - IGP でアダバタイズされた非予約帯域幅値を解釈するために、TE クラス マップ (一連のトンネル優先順位およびクラス タイプ値) がイネーブルにされます。したがって、TE トンネルを正常に確立するためには、TE クラスマップがすべてのノードで同一である必要があります。

DS-TE を適切に機能させるには、すべての MPLS-TE ノードで DS-TE モードを同一に設定する必要があります。

DS-TE モードを変更する必要がある場合は、すべてのトンネル インターフェイスを停止する必要があります。また、変更後、更新された帯域幅値をネットワークを介してフラッシングする必要があります。



(注) DS-TE モードを変更すると、LSR 全体に影響します。また、トンネルが解放されたときに、システムパフォーマンスに大きな影響が及ぶ可能性があります。

タスク ID	タスク ID	動作
	mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、IETF 標準モードをイネーブルにする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# ds-te mode ietf
```

ds-te te-classes

DS-TE te クラス マップ コンフィギュレーション モードを開始するには、MPLS-TE コンフィギュレーション モードで **ds-te te-classes** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
ds-te te-classes te-class te_class_index {class-type class_type_number {priority pri_number} |
unused}
no ds-te te-classes te-class te_class_index {class-type class_type_number {priority pri_number} |
unused}
```

構文の説明

te-class	TE クラス マップを設定します。
<i>te_class_index</i>	TE クラス マップのインデックス。指定できる範囲は、0～7です。
class-type	クラス タイプを設定します。
<i>class_type_number</i>	TE クラス マップのクラス タイプの値。範囲は 0～1 です。
priority	TE トンネル優先順位を設定します。
<i>pri_number</i>	TE トンネルの優先順位の値。指定できる範囲は、0～7です。
unused	TE クラスを未使用としてマーキングします。

コマンド デフォルト

IETF DS-TE モードでは、次のデフォルト te クラス マップが使用されます。

te-class index	class-type	プライオリティ
0	0	7
1	1	7
2	未使用	—
3	未使用	—
4	0	0
5	1	0
6	未使用	—
7	未使用	—



- (注) デフォルトのマッピングには、2つのクラスタイプで使用する TE クラスが 4 つあります。それに加え、未使用の TE クラスが 4 つあります。先行標準 DS-TE モードでは、TE クラスマップは使用されません。

コマンドモード MPLS-TE コンフィギュレーション

コマンド履歴 リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン IETF DS-TE モードでは、非予約帯域幅 TLV の変更版セマンティックが使用されます。IGP でアドバタイズできる 8 つの帯域幅値のそれぞれが TE クラスに対応します。IGP では 8 つの帯域幅値だけがアドバタイズされるため、IETF DS-TE ネットワークでサポートできる TE クラスは 8 つだけになります。TE クラスのマッピングは、DS-TE ドメイン内のすべてのルータで同じように設定する必要があります。ただし、この必要な一貫性を自動的に検出または強制する方法はありません。

タスク ID タスク 動作
ID

mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、TE クラス 7 パラメータを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# ds-te te-classes te-class 7 class-type 0 priority
4
```

exclude srlg (自動トンネルバックアップ)

自動バックアップトンネルが保護されたインターフェイスの共有リスクリンクグループ (SRLG) を回避するように指定するには、自動トンネルバックアップ コンフィギュレーション モードで **exclude srlg** コマンドを使用します。この機能をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
exclude srlg [preferred]
no exclude srlg [preferred]
```

構文の説明

preferred (任意) バックアップトンネルが保護されたインターフェイスの SRLG を回避するようにしますが、SRLG が回避されない場合、バックアップトンネルが作成されます。

コマンドデフォルト

Strict SRLG

コマンドモード

自動トンネルバックアップ コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

このコマンドの Strict SRLG 設定は、自動的に作成されるバックアップトンネルの計算されたパスに、除外された SRLG グループに属しているリンクが含まれていてはならないことを意味します。このようなパスを見つけることができない場合、バックアップトンネルは起動しません。

preferred オプションの設定により、SRLG を除外するパスが見つからない場合にも、自動バックアップトンネルが起動します。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次の例では、自動バックアップトンネルは保護されたインターフェイスの SRLG を回避する必要があります。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)#
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-if)# auto-tunnel backup
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-if-auto-backup)# exclude srlg preferred
```

fast-reroute

MPLS-TE トンネルの Fast Reroute (FRR) 保護をイネーブルにするには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **fast-reroute** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

fast-reroute
no fast-reroute

構文の説明 このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト FRR はディセーブルです。

コマンド モード インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース	このコマンドが導入されました。
	6.0	

使用上のガイドライン Fast Reroute の対象となるラベル スイッチド パス (LSP) で使用される保護リンクで障害が発生すると、トラックは割り当て済みのバックアップトンネルに再ルーティングされます。トンネルで FRR を設定すると、LSP で伝送されているすべてのノードに対して、対象の LSP ではリンク/ノード/帯域幅保護が要求されていることが通知されます。

(**show redundancy** コマンドを使用して確認された) アクティブ RSP RP と同期するためには、RSP RP のスイッチオーバーが発生してからスタンバイ RSP RP で FRR がトリガーされるまでの間に、十分な時間を確保する必要があります。すべての TE トンネルが回復状態であり、データベースがすべての入力および出力ラインカードに対して準備完了状態である必要があります。この情報を確認するには、**show mpls traffic-eng tunnels** コマンドと **show mpls traffic-eng fast-reroute database** コマンドを使用します。



(注) データベース状態が確認されてから FRR がトリガーされるまでの間に、約 60 秒間確保してください。

タスク ID	タスク	動作
	mpls-te	読み取り、書き込み

例 次に、MPLS-TE トンネルで FRR をイネーブルにする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
```

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# fast-reroute
```

fast-reroute protect

MPLS-TE トンネルのノードおよび帯域幅保護をイネーブルにするには、インターフェイス コンフィギュレーションモードで **fast-reroute protect** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
fast-reroute protect {bandwidth | node}
no fast-reroute protect
```

構文の説明	bandwidth 帯域幅保護の要求をイネーブルにします。 node ノード保護の要求をイネーブルにします。
コマンド デフォルト	FRR はディセーブルです。
コマンド モード	インターフェイス コンフィギュレーション
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0
使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。
タスク ID	タスク 動作 ID mpls-te 読み取り、書き込み

例 次に、指定した TE トンネルの帯域幅保護をイネーブルにする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)#interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# fast-reroute protect bandwidth
```

fast-reroute timers promotion

追加のバックアップ帯域幅またはより最適なバックアップトンネルが使用可能になった場合に、保護された MPLS-TE トンネルを新規バックアップトンネルに切り替えることをルータに考慮させる頻度を設定するには、MPLS-TE コンフィギュレーションモードで **fast-reroute timers promotion** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

fast-reroute timers promotion interval
no fast-reroute timers promotion

構文の説明	<i>interval</i> ラベルスイッチドパス (LSP) で新規のより最適なバックアップトンネルを使用するかどうかを判断するスキャン間隔 (秒数)。範囲は 0 ~ 604800 です。値 0 を指定すると、バックアップトンネルのプロモーションがディセーブルになります。
コマンドデフォルト	<i>interval</i> : 300
コマンドモード	MPLS-TE コンフィギュレーション
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0
使用上のガイドライン	この間隔を低い値に設定すると、保護されたすべての LSP を高頻度でスキャンする必要があるため、CPU への負荷が高まります。デフォルト値の 300 秒を下回るタイマーを設定することは推奨されません。 バックアッププロモーションがアクティブなときに CPU への負荷を分散させるためにペーシングメカニズムが実装されています。そのため、保護された多数の LSP がプロモートされる場合、バックアッププロモーションで遅延が顕著に現れます。プロモーションタイマーが非常に低い値 (保護された LSP の数に基づく) に設定されている場合、保護された LSP の一部がプロモートされないことがあります。 タイマーをディセーブルにするには、値をゼロに設定します。
タスク ID	タスク 動作 ID mpls-te 読み取り、書き込み
例	次に、LSP をより最適なバックアップトンネルにプロモートするかどうかを判断するために 600 秒 (10 分) ごとにスキャンするように指定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# fast-reroute timers promotion 600
```

flooding thresholds

リンクの予約帯域幅しきい値を設定するには、MPLS-TE インターフェイス コンフィギュレーションモードで **flooding thresholds** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
flooding thresholds {down | up} percent [{percent1 percent2 percent3 ... percent 15}]
no flooding thresholds {down | up}
```

構文の説明

down リソース アベイラビリティの減少のしきい値を設定します。

up リソース アベイラビリティの増加のしきい値を設定します。

percent [percent] 帯域幅しきい値レベル。範囲は0～100です（16レベルすべて）。

コマンド デフォルト

down : 100、99、98、97、96、95、90、85、80、75、60、45、30、15

up : 5、30、45、60、75、80、85、90、95、97、98、99、100

コマンド モード

MPLS-TE インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

最大で16個のフラッディングしきい値を設定できます。最初の値は必須です。次の15個は任意です。

しきい値が交差している場合、MPLS-TE リンク管理により、更新されたリンク情報がアドバタイズされます。しきい値が交差していない場合、定期的フラッディングがディセーブルにされるまで、変更を定期的にフラッディングできます。

タスク ID

タスク 動作
ID

mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、リソースアベイラビリティの減少（down）と増加（up）のしきい値に対して、リンクの予約帯域幅しきい値を設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# interface HundredGigabitEthernet
0/0/0/3
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-if)# flooding thresholds down 100 75 25
```

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-if)# flooding thresholds up 25 50 100
```

forward-class

MPLS-TE インターフェイスで転送パスを定義するには、MPLS-TE コンフィギュレーション モードで **forward-class** コマンドを使用します。forward-class の設定を削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

forward-class *forward-class*
no forward-class

<i>forward-class</i>	トンネルの転送クラス。範囲は 1～7 です。
----------------------	------------------------

コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。				
コマンド モード	MPLS-TE コンフィギュレーション				
コマンド履歴	<table border="1"> <thead> <tr> <th>リリース</th> <th>変更内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>リリース 6.0</td> <td>このコマンドが導入されました。</td> </tr> </tbody> </table>	リリース	変更内容	リリース 6.0	このコマンドが導入されました。
リリース	変更内容				
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。				
使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。				
タスク ID	<table border="1"> <thead> <tr> <th>タスク ID</th> <th>動作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mpls-te</td> <td>読み取り、書き込み</td> </tr> </tbody> </table>	タスク ID	動作	mpls-te	読み取り、書き込み
タスク ID	動作				
mpls-te	読み取り、書き込み				

例

次に、MPLS TE インターフェイスで転送パスを定義する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)#interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)#forward-class 1
```

forwarding-adjacency

MPLS-TE 転送隣接を設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **forwarding-adjacency** コマンドを使用します。転送隣接を設定することにより、MPLS-TE トンネルは IGP によってリンクと見なされます。転送隣接を定義しない場合は、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
forwarding-adjacency [holdtime time][include-ipv6]
no forwarding-adjacency [holdtime time][include-ipv6]
```

構文の説明

holdtime time (任意) 各転送隣接 LSP に関連付けられている保持時間値をミリ秒単位で設定します。保持時間とは、LSP の状態変化が IGP にアドバタイズされるまでの時間です。デフォルト値は 0 です。

include-ipv6 (任意) MPLS-TE トンネルを IPv6 転送隣接として通知します。

コマンド デフォルト

holdtime time : 0

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

holdtime time 値を指定しないと、遅延が発生し、次のように処理されます。

- アップしているトンネルに転送隣接が設定されている場合は、追加の遅延が発生することなく、TE から IGP に通知されます。
- ダウンしているトンネルに転送隣接が設定されている場合は、TE から IGP には通知されません。
- 転送隣接が設定されているトンネルがアップすると、保持時間（ゼロでないと仮定）の間、TE で IGP への通知が保留にされます。保持時間が経過したときにトンネルが引き続きアップしている場合、TE から IGP に通知されます。

トラフィックの宛先までのパスは、転送隣接リンク メトリックを調整することで操作できます。これには、**bandwidth** コマンドを使用します。使用可能な帯域幅値の単位は kbps です。

タスク ID

タスク 動作
ID

mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、保持時間値が 60 ミリ秒の転送隣接を設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 888  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# forwarding-adjacency holdtime 60
```

次に、MPLS-TE トンネルを IPv6 転送隣接として通知する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router#configure  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)#interface tunnel-te 65534  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)#forwarding-adjacency  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if-tunte-fwadj)#include-ipv6
```

index exclude-address

特定のインデックスのトンネルパスエントリからアドレスを除外するには、明示パス コンフィギュレーションモードで **index exclude-address** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
index index-id exclude-address { ipv4 unicast IP address }
no index index-id
```

構文の説明	<i>index-id</i>	パス エントリを挿入または変更するインデックス番号。範囲は 1 ～ 65535 です。
	ipv4 unicast IP address	IPv4 ユニキャストアドレスを除外します。
コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。	
コマンド モード	明示パス コンフィギュレーション	
コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース	このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン **exclude-address** キーワードを使用して明示的に設定しないかぎり、IP 明示パスにアドレスを含めたり、明示パスからアドレスを除外したりすることはできません。

exclude-address キーワードを使用するには、事前に明示パス コンフィギュレーション モードを開始してください。

exclude-address キーワードを使用してリンクの IP アドレスを指定した場合、制約ベースのルーチンでは MPLS-TE パスの設定時にそのリンクは考慮されません。除外アドレスがフラッドイングされた MPLS-TE ルータ ID の場合、制約ベースの Shortest Path First (SPF) ルーチンではそのノード全体が考慮されません。



(注) 設定の担当者は、ルータの ID を把握する必要があります。値がリンクまたはノードを表している場合、ID が明らかでないことがあるためです。

MPLS-TE では、**exclude-address** キーワードを使用して設定されたすべての除外アドレスで構成される IP 明示パスが許容されます。

タスク ID	タスク	動作
	ID	
	mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、明示パス 200 のインデックス 3 のアドレス 192.168.3.2 を除外する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# explicit-path identifier 200  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-expl-path)# index 3 exclude-address ipv4 unicast 192.168.3.2
```

index exclude-srlg

特定のインデックスのトンネルパスエントリから SRLG を取得するアドレスを除外するには、**index exclude-srlg** コマンドを明示パス コンフィギュレーション モードで使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

index *index-id* **exclude-srlg** **ipv4 unicast** *IP address*

no index *index-id*

構文の説明	<i>index-id</i>	パス エントリを挿入または変更するインデックス番号。範囲は 1 ~ 65535 です。
	exclude-srlg	除外するために SRLG 値を取得する IP アドレスを指定します。
	ipv4 unicast <i>IP address</i>	IPv4 ユニキャストアドレスを除外します。

コマンド デフォルト デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード 明示パス コンフィギュレーション

コマンド履歴	リリース 変更内容
	リリース このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID	タスク 動作 ID
	mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、明示パス 100 のインデックス 1 の IP アドレス 192.168.3.2 から SRLG 値を除外する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# explicit-path identifier 100
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-expl-path)# index 1 exclude-srlg ipv4 unicast 192.168.3.2
```

index next-address

特定のインデックスにパスエントリを含めるには、明示パス コンフィギュレーション モードで **index next-address** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
index index-id next-address [{loose | strict}] ipv4 unicast IP-address
no index index-id
```

構文の説明	<i>index-id</i>	パスエントリを挿入または変更するインデックス番号。範囲は 1 ~ 65535 です。
	ipv4 unicast <i>IP-address</i>	IPv4 ユニキャスト アドレス（厳密なアドレス）を含めます。
	loose ipv4 unicast <i>IP-address</i>	（任意）パス内の次のユニキャスト アドレスをルーズ ホップとして指定します。
	strict ipv4 unicast <i>IP-address</i>	（任意）パス内の次のユニキャストアドレスをストリクトホップとして指定します。

コマンド デフォルト デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード 明示パス コンフィギュレーション

コマンド履歴 リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン **next-address** キーワードを使用して明示的に設定しないかぎり、IP 明示パスにアドレスを含めることはできません。

next-address キーワードを使用するには、事前に明示パス コンフィギュレーションモードを開始してください。



(注) 設定の担当者は、ルータの ID を把握している必要があります。値がリンクまたはノードを表している場合、ID が明らかでないことがあるためです。

タスク ID	タスク 動作 ID
	mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、明示パス 200 のインデックス 3 に **next-address** 192.168.3.2 を挿入する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# explicit-path identifier 200  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-expl-path)# index 3 next-address ipv4 unicast 192.168.3.2
```

interface (MPLS-TE)

インターフェイスで MPLS-TE をイネーブルにし、MPLS-TE インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始するには、XR コンフィギュレーション モードで **interface** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
interface type interface-path-id
no interface type interface-path-id
```

構文の説明

type インターフェイス タイプ。詳細については、疑問符 (?) オンライン ヘルプ 機能を使用します。

interface-path-id 物理インターフェイスまたは仮想インターフェイス。

(注) ルータに現在設定されている可能性があるすべてのインターフェイスのリストを表示するには、**show interfaces** コマンドを使用します。

ルータの構文の詳細については、疑問符 (?) を使用してオンライン ヘルプ を参照してください。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

XR コンフィギュレーション モード

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

物理インターフェイスに特定のインターフェイス パラメータを設定するには、MPLS-TE インターフェイス モードを開始する必要があります。

MPLS-TE リンクまたはトンネル TE インターフェイスを設定すると、RSP RP で TE コントロール プロセスが開始されます。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、MPLS-TE インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
```

interface (MPLS-TE)

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# interface HundredGigabitEthernet  
0/0/0/3
```

次に、MPLS-TE ドメインからインターフェイスを削除する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# no interface HundredGigabitEthernet 0/0/0/3
```

interface (SRLG)

インターフェイスで共有リスクリンクグループ (SRLG) をイネーブルにし、SRLG 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するには、SRLG コンフィギュレーションモードで **interface** コマンドを使用します。前のコンフィギュレーションモードに戻るには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
interface type interface-path-id
no interface type interface-path-id
```

構文の説明

type インターフェイス タイプ。詳細については、疑問符 (?) オンライン ヘルプ機能を使用します。

interface-path-id 物理インターフェイスまたは仮想インターフェイス。

(注) ルータに現在設定されている可能性があるすべてのインターフェイスのリストを表示するには、**show interfaces** コマンドを使用します。

ルータの構文の詳細については、疑問符 (?) を使用してオンライン ヘルプを参照してください。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

SRLG コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、SRLG 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する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# srlg
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-srlg)# interface HundredGigabitEthernet
```

interface (SRLG)

```
0/0/0/3  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-srlg-if)# value 10  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-srlg-if)#value 50
```

interface tunnel-te

MPLS-TE トンネルインターフェイスを設定するには、XR コンフィギュレーション モードで **interface tunnel-te** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
interface tunnel-te tunnel-id
no interface tunnel-te tunnel-id
```

構文の説明	<i>tunnel-id</i> トンネル番号。範囲は0～65535です。
-------	---------------------------------------

コマンドデフォルト	トンネル インターフェイスはディセーブルです。
-----------	-------------------------

コマンドモード	XR コンフィギュレーション モード
---------	--------------------

コマンド履歴	リリース 変更内容
	リリース このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン	同じカプセル化モードを使用して、送信元アドレスと宛先アドレスがまったく同じの2つのトンネルを設定することはできません。対応策は、ループバック インターフェイスを作成して、そのループバック インターフェイス アドレスをトンネルの送信元アドレスとして使用することです。
------------	--

MPLS-TE リンクまたは Tunnel-TE インターフェイスを設定すると、RSP RP で TE コントロールプロセスが開始されます。

interface tunnel-te コマンドでは、トンネルインターフェイスが MPLS-TE トンネル用であり、さまざまなトンネル MPLS 設定オプションをイネーブルにすることを指定します。



(注)	シングルノードでマージしている複数のバックアップトンネルによって保護される TE トンネルには、レコードルートを設定する必要があります。
-----	--

タスク ID	タスク 動作 ID
	interface 読み取り、書き込み

例

次に、トンネル インターフェイス 1 を設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
```

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# ipv4 unnumbered loopback0
```

次に、トンネルクラス属性を設定して、正しいトラフィッククラスをトンネルにマップする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# policy-class 1
```

ipv4 unnumbered (MPLS)

MPLS-TE トンネルのインターネット プロトコルバージョン 4 (IPv4) アドレスを指定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **ipv4 unnumbered** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ipv4 unnumbered *type interface-path-id*
no ipv4 unnumbered *type interface-path-id*

構文の説明	<p><i>type</i> インターフェイス タイプ。詳細については、疑問符 (?) オンライン ヘルプ 機能を使用します。</p> <hr/> <p><i>interface-path-id</i> 物理インターフェイスまたは仮想インターフェイス。</p> <p>(注) ルータに現在設定されているすべてのインターフェイスのリストを表示するには、show interfaces コマンドを使用します。</p> <p>ルータの構文の詳細については、疑問符 (?) を使用してオンラインヘルプを参照してください。</p>
-------	---

コマンド デフォルト IP アドレスは設定されていません。

コマンド モード インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴	<table border="1"> <thead> <tr> <th>リリース</th> <th>変更内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>リリース 6.0</td> <td>このコマンドが導入されました。</td> </tr> </tbody> </table>	リリース	変更内容	リリース 6.0	このコマンドが導入されました。
リリース	変更内容				
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。				

使用上のガイドライン Tunnel-TE には、トンネル インターフェイスで IP アドレスが設定されるまで信号は送信されません。したがって、IP アドレスを設定しないと、トンネル状態はダウンのままです。

通常インターフェイス タイプとしてループバックが使用されます。

タスク ID	<table border="1"> <thead> <tr> <th>タスク ID</th> <th>動作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>network</td> <td>読み取り、書き込み</td> </tr> </tbody> </table>	タスク ID	動作	network	読み取り、書き込み
タスク ID	動作				
network	読み取り、書き込み				

例 次に、ループバック インターフェイス 0 で使用される IPv4 アドレスを使用するように MPLS-TE トンネルを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# ipv4 unnumbered loopback0
```

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng

インターネットプロトコルバージョン 4 (IPv4) アドレスを指定するには、XR コンフィギュレーションモードで **ipv4 unnumbered mpls traffic-eng** コマンドを使用します。IPv4 アドレスを削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng *interface-path-id*
no ipv4 unnumbered mpls traffic-eng

構文の説明

interface-path-id 物理インターフェイスまたは仮想インターフェイス。

(注) ルータに現在設定されているすべてのインターフェイスのリストを表示するには、**show interfaces** コマンドを使用します。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作や値はありません。

コマンド モード

XR コンフィギュレーションモードを

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク 動作
ID

network 読み取り、書き込み

例

次に、ギガビットイーサネットインターフェイスに番号なし IPv4 アドレスを指定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# ipv4 unnumbered mpls traffic-eng HundredGigabitEthernet
0/0/0/3
```

次に、トンネル ID 200 の MPLS-TE トンネルに番号なし IPv4 アドレスを指定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# ipv4 unnumbered mpls traffic-eng tunnel-te 200
```

link-management timers bandwidth-hold

リソース予約プロトコル (RSVP) パスの (確立) メッセージに対して対応する RSVP Resv メッセージが返されるまでの間、帯域幅を保持する許容待機時間を設定するには、MPLS-TE コンフィギュレーションモードで **link-management timers bandwidth-hold** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

link-management timers bandwidth-hold holdtime
no link-management timers bandwidth-hold holdtime

構文の説明

holdtime 帯域幅を保持する許容秒数。範囲は 1 ~ 300 です。デフォルト値は 15 秒です。

コマンド デフォルト

holdtime: 15

コマンド モード

MPLS-TE コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

link-management timers bandwidth-hold コマンドでは、RSVP メッセージに対する隣接 RSVP ノードからの応答を待つ許容時間を決定します。

タスク ID

タスク 動作
ID

mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、帯域幅を 10 秒間保持するように設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# link-management timers bandwidth-hold 10
```

link-management timers periodic-flooding

定期的フラッディングの間隔を設定するには、MPLS-TE コンフィギュレーション モードで **link-management timers periodic-flooding** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

link-management timers periodic-flooding interval
no link-management timers periodic-flooding

構文の説明

interval 定期的フラッディングの間隔 (秒数)。範囲は 0 ~ 3600 です。値 0 を指定すると、定期的フラッディングがオフになります。最小値は 30 です。

コマンド デフォルト

interval : 180

コマンド モード

MPLS-TE コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

link-management timers periodic-flooding コマンドでは、即時処理のトリガーとならないリンクステート情報の変更 (しきい値が交差しない割り当て済み帯域幅の変更など) をアドバタイズします。

タスク ID

タスク 動作
ID

mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、定期的フラッディングの間隔を 120 秒に設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# link-management timers periodic-flooding 120
```

link-management timers preemption-delay

LSPプリエンプションを遅らせる間隔を設定するには、MPLS-TE コンフィギュレーションモードで **link-management timers preemption-delay** コマンドを使用します。この動作をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

link-management timers preemption-delay bundle-capacity sec

構文の説明	bundle-capacity <i>sec</i> バンドルキャパシティのプリエンプションタイマー値を指定します（秒単位）。
コマンドデフォルト	なし (None)
コマンドモード	MPLS-TE コンフィギュレーション
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0
使用上のガイドライン	link-management timers preemption-delay コマンドでバンドルキャパシティ値として値が0の場合、このタイマーはディセーブルになります。これは、バンドルキャパシティがダウンした場合に、プリエンプションが設定されるまでに遅延がないことを意味します。
タスク ID	タスク 動作 ID mpls-te 読み取り、書き込み

次に、プリエンプション遅延の間隔を設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# link-management timers preemption-delay
bundle-capacity 180
```

load-share

指定したインターフェイスの負荷分散（ロードバランシング）パラメータを決定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **load-share** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

load-share *value*
no load-share

構文の説明

value kbps 単位の帯域幅に相当する負荷分散の値（つまり、設定と同じ値）。範囲は 1 ~ 4294967295 です。デフォルトは 0 です。

コマンド デフォルト

明示的に設定しない場合のトンネルのデフォルトの負荷分散は、設定済みの信号送信帯域幅です。

value : 0（値を割り当てない場合）

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

ロードバランシング用として、設定スキーマがサポートされています。

load-share コマンドをイネーブルにするには、**load-share unequal** コマンドを使用して不均等なロードバランシングをイネーブルにする必要があります。

タスク ID

タスク 動作
ID

mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、指定したインターフェイスに負荷分散パラメータを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 100
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# load-share 100
```

load-share unequal

MPLS-TE トンネルに対して不均等な負荷分散を設定するには、MPLS-TE コンフィギュレーションモードで **load-share unequal** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

load-share unequal
no load-share unequal

構文の説明	このコマンドには引数またはキーワードはありません。
コマンド デフォルト	デフォルトでは、不均等なロード バランシングはディセーブルになっており、均等なロード バランシングが行われます。
コマンド モード	MPLS-TE コンフィギュレーション
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0
使用上のガイドライン	auto-bw コマンドと load-share unequal コマンドを一緒に使用することはできません。 load-share unequal コマンドでは、帯域幅に基づいてトンネルの負荷分散が決定されます。ただし、MPLS-TE 自動帯域幅機能では帯域幅が変更されます。 load-share unequal コマンドと MPLS-TE 自動帯域幅機能の両方を設定する場合は、各 MPLS-TE 自動帯域幅トンネルで明示的負荷分散値の設定を指定することを推奨します。
タスク ID	タスク 動作 ID mpls-te 読み取り、書き込み

例
次に、不均等な負荷分散をイネーブルにする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# load-share unequal
```

match mpls disposition

PBR ポリシーを使用して MPLS ラベル付きパケットを新しい宛先にリダイレクトするときに Tag2IP パケットを照合するには、クラスマップ コンフィギュレーション モードで **match mpls disposition** コマンドを使用します。MPLS ラベル付きパケットのリダイレクトを削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
match mpls disposition access-group {ipv4 | ipv6} access-list
no match mpls disposition access-group {ipv4 | ipv6} access-list
```

構文の説明

access-group アクセスグループを指定します。

ipv4 | ipv6 IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレスを指定します。

access-list アクセスリストを指定します。

コマンド デフォルト

照合が設定されていません。

コマンド モード

クラスマップ コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

Tag2IP パケットだけをリダイレクトできます。

タスク ID

タスク 動作
ID

qos 読み取り、書き込み

次に、IPv4 アドレスの照合 MPLS ディスポジションシーケンスを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router#configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)#class-map type traffic class_mpls_src_test
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-cmap)#match mpls disposition access-group ipv4 ACL_MPLS_SRC
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-cmap)#end-class-map
```

maxabs (MPLS-TE)

設定可能な MPLS-TE トンネルの最大数を指定するには、MPLS-TE コンフィギュレーションモードで **maxabs** のコマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

maxabs tunnels tunnel-limit destinations dest-limit
no maxabs tunnels tunnel-limit destinations dest-limit

構文の説明	<p>tunnels MPLS-TE のすべてのトンネルを設定します。</p> <p>tunnel-limit トンネル TE インターフェイスの最大数。範囲は 1 ～ 65536 です。</p> <p>destinations MPLS-TE のすべての宛先を設定します。</p> <p>dest-limit 設定できる宛先の最大数。範囲は 1 ～ 65536 です。</p>
コマンド デフォルト	<p><i>tunnel-limit</i> : 4096</p> <p><i>dest-limit</i> : 4096</p>
コマンド モード	MPLS-TE コンフィギュレーション
コマンド履歴	<p>リリース 変更内容</p> <p>リリース このコマンドが導入されました。 6.0</p>
使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。
タスク ID	<p>タスク 動作</p> <p>ID</p> <p>mpls-te 読み取り、書き込み</p>

例

次に、**tunnel-te** の設定制限を 1000 に設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# maxabs tunnels 1000 destinations 1000
```

mpls traffic-eng

MPLS-TE コンフィギュレーション モードを開始するには、XR コンフィギュレーション モードで **mpls traffic-eng** コマンドを使用します。

mpls traffic-eng

構文の説明	このコマンドには引数またはキーワードはありません。				
コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。				
コマンド モード	XR コンフィギュレーション モード				
コマンド履歴	<table border="1"> <thead> <tr> <th>リリース</th> <th>変更内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>リリース 6.0</td> <td>このコマンドが導入されました。</td> </tr> </tbody> </table>	リリース	変更内容	リリース 6.0	このコマンドが導入されました。
リリース	変更内容				
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。				
使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。				
タスク ID	<table border="1"> <thead> <tr> <th>タスク ID</th> <th>動作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mpls-te</td> <td>読み取り、書き込み</td> </tr> </tbody> </table>	タスク ID	動作	mpls-te	読み取り、書き込み
タスク ID	動作				
mpls-te	読み取り、書き込み				

次に、MPLS-TE コンフィギュレーション モードを開始する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)#
```

mpls traffic-eng auto-bw apply (MPLS-TE)

現在のアプリケーション期間が終了するまで待機せずに、トンネルで収集された最大の帯域幅を適用するには、XR EXEC モードで **mpls traffic-eng auto-bw apply** コマンドを使用します。

mpls traffic-eng auto-bw apply {all | tunnel-te *tunnel-number*}

構文の説明	<p>all すべての自動帯域幅対応トンネルで収集された最大の帯域幅をただちに適用します。</p> <p>tunnel-te <i>tunnel-number</i> 指定したトンネルに最大の帯域幅をただちに適用します。指定できる範囲は 0 ~ 65535 です。</p>
コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。
コマンド モード	XR EXEC モード
コマンド履歴	<p>リリース 変更内容</p> <p>リリース このコマンドが導入されました。 6.0</p>
使用上のガイドライン	<p>mpls traffic-eng auto-bw apply コマンドでは、指定したトンネルの現在のアプリケーション期間を強制的に期限切れにして、アプリケーション期間が独自に終了するのを待機せずに、それまでに記録された最大の帯域幅を即座に適用することができます。</p>



(注) 定義済みしきい値のチェックは引き続き設定に適用され、デルタが重要でない場合は、自動帯域幅機能がこのコマンドを上書きします。

帯域幅アプリケーションは、少なくとも1つの出力レートのサンプルが現在のアプリケーション期間に収集された場合にだけ実行されます。

特定の信号送信帯域幅値のアプリケーションを保証するには、手動の帯域幅アプリケーションをトリガーするときに、次の手順を実行します。

1. コマンドを使用して適用する帯域幅値に最小および最大の自動帯域幅を設定します。
2. **mpls traffic-eng auto-bw apply** コマンドを使用して、手動の帯域幅アプリケーションをトリガーします。
3. 最小および最大の自動帯域幅値を元の値に戻します。

■ **mpls traffic-eng auto-bw apply (MPLS-TE)**

タスク ID	タスク ID	動作
	mpls-te	実行

例

次に、指定したトンネルに最大帯域幅を適用する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# mpls traffic-eng auto-bw apply tunnel-te 1
```

mpls traffic-eng fast-reroute promote

保護された MPLS-TE トンネルに新規またはより効率的なバックアップ MPLS-TE トンネルを割り当てるようにルータを設定するには、XR EXEC モードで **mpls traffic-eng fast-reroute promote** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

mpls traffic-eng fast-reroute promote
no mpls traffic-eng fast-reroute promote

構文の説明

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、バックアップトンネルのプロモーションと割り当てを開始する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# mpls traffic-eng fast-reroute promote
```

mpls traffic-eng level

中継システム間 (IS-IS) MPLS-TE を IS-IS レベル 1 およびレベル 2 で実行するようにルータを設定するには、XR コンフィギュレーション モードで **mpls traffic-eng level** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
mpls traffic-eng level isis-level
no mpls traffic-eng level isis-level
```

構文の説明	<i>isis-level</i> MPLS-TE をイネーブルにする IS-IS レベル (1 または 2、あるいはその両方)。
コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。
コマンド モード	XR コンフィギュレーション モード
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0
使用上のガイドライン	mpls traffic-eng level コマンドは IS-IS 用にサポートされており、MPLS-TE がそのルーティングプロトコルインスタンスに対してイネーブルになっている場合にだけ、MPLS-TE の動作に影響します。
タスク ID	タスク 動作 ID isis 読み取り、書き込み

例

次に、IS-IS MPLS を実行して IS-IS レベル 1 の TE をフラッドイングするようにルータを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# router isis 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-isis)# address-family ipv4 unicast
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-isis-af)# mpls traffic-eng level 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-isis-af)# metric-style wide
```

mpls traffic-eng link-management flood

すべてのローカル MPLS-TE リンクの即時フラッディングをイネーブルにするには、XR EXEC モードで **mpls traffic-eng link-management flood** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

mpls traffic-eng link-management flood
no mpls traffic-eng link-management flood

構文の説明

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

最後のフラッディングから LSA が変更されていない場合、IGP によりアドバタイズメントが抑制されることがあります。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、ローカル MPLS-TE リンクのフラッディングを開始する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# mpls traffic-eng link-management flood
```

mpls traffic-eng path-protection switchover tunnel-te

パス保護されたトンネルの手動スイッチオーバーを実行するには、XR EXEC モードで **mpls traffic-eng path-protection switchover tunnel-te** コマンドを使用します。この機能をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

mpls traffic-eng path-protection switchover tunnel-te *tunnel ID*
no mpls traffic-eng path-protection switchover tunnel-te *tunnel ID*

構文の説明	<i>tunnel ID</i> パス保護スイッチオーバーの P2P トンネルのトンネル ID。範囲は 0 ～ 65535 です。
-------	---

コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。
------------	---------------------

コマンド モード	XR EXEC モード
----------	-------------

コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース	このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。
------------	--------------------------------

タスク ID	タスク ID	動作
	mpls-te	実行

例

次に、**tunnel-te** パス保護のスイッチオーバーを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# mpls traffic-eng path-protection switchover tunnel-te 8
```

mpls traffic-eng reoptimize (EXEC)

すべての TE トンネルの再最適化間隔をトリガーするには、XR EXEC モードで **mpls traffic-eng reoptimize** コマンドを使用します。

mpls traffic-eng reoptimize [*tunnel-id*] [*tunnel-name*] [**all**] [**p2p**{**all** *tunnel-id*}]

構文の説明	<i>tunnel-id</i> (任意) 番号で表される MPLS-TE トンネル ID。範囲は 0 ~ 65535 です。
	<i>tunnel-name</i> (任意) 名前で表される TE トンネル ID。
	all (任意) すべてのトンネルの即時再最適化を強制的に実行します。
	p2p (任意) すべての P2P TE トンネルの即時再最適化を強制的に実行します。
	all (任意) すべての P2P トンネルの即時再最適化を強制的に実行します。
	<i>tunnel-id</i> 再最適化する P2P TE トンネル ID。範囲は 0 ~ 65535 です。

コマンドデフォルト デフォルトの動作または値はありません。

コマンドモード XR EXEC モード

コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース	このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID	タスク ID	動作
	mpls-te	実行

例

次に、すべての TE トンネルを即時に再最適化する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# mpls traffic-eng reoptimize
```

次に、TE tunnel-te90 を即時に再最適化する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# mpls traffic-eng reoptimize tunnel-te90
```

mpls traffic-eng reoptimize (EXEC)

次に、すべての P2P TE トンネルを即時に再最適化する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# mpls traffic-eng reoptimize p2p all
```

mpls traffic-eng reoptimize events link-up

特定のイベントが発生したとき（インターフェイスが動作を開始したときなど）にマルチプロトコルラベルスイッチング（MPLS）トラフィック エンジニアリングの自動再最適化をオンにするには、XR コンフィギュレーションモードで **mpls traffic-eng reoptimize events link-up** コマンドを使用します。リンクアップイベントが発生したときの自動再最適化をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

mpls traffic-eng reoptimize events link-up

no mpls traffic-eng reoptimize events link-up

構文の説明

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンドモード

XR コンフィギュレーションモード

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、インターフェイスが動作を開始したときに自動再最適化をオンにする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# mpls traffic-eng reoptimize events link-up
```

mpls traffic-eng router-id (MPLS-TE ルータ)

ノードの TE ルータ ID を特定のインターフェイスに関連付けられている IP アドレスにするように指定するには、適切なモードで **mpls traffic-eng router-id** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
mpls traffic-eng router-id type interface-path-id
no mpls traffic-eng router-id type interface-path-id
```

構文の説明

type インターフェイス タイプ。詳細については、疑問符 (?) オンライン ヘルプ 機能を使用します。

interface-path-id 物理インターフェイスまたは仮想インターフェイス。

(注) ルータに現在設定されているすべてのインターフェイスのリストを表示するには、**show interfaces** コマンドを使用します。

ルータの構文の詳細については、疑問符 (?) を使用してオンラインヘルプを参照してください。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

OSPF 設定

IS-IS アドレス ファミリ設定

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

ルータ ID は、TE 設定の安定 IP アドレスとして機能します。この IP アドレスはすべてのノードにフラッドされます。影響を受けるすべてのトンネルに対して、宛先ノードの TE ルータ ID 上の宛先を設定する必要があります。このルータ ID は、トンネルヘッドの TE トポロジ データベースでそのパスの計算に使用されるアドレスです。



(注) **mpls traffic-eng router-id** コマンドが設定されていない場合、MPLS-TE ではグローバルルータ ID が使用されます (設定されている場合)。

IGP で **mpls traffic-eng router-id** コマンドを明示的に設定することを推奨します。そうしない場合、TE ではデフォルトのアルゴリズムを使用して TE ルータ ID が取得されます。これはループバック インターフェイスまたは物理インターフェイスの最大 IP アドレスである可能性があります。

トンネルのヘッドエンドで正しい送信元アドレスが取得され、テールエンドの設定されたスタティック RPF アドレスがトンネルの送信元に一致して、予期しないトラフィックのドロップを回避できるように、TE ルータ ID 設定を強く推奨します。

タスク ID	タスク ID	動作
	mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、TE ルータ ID をループバック インターフェイスに関連付けられている IP アドレスとして指定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# router ospf CORE_AS
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-ospf)# mpls traffic-eng router-id 7.7.7.7

RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# router isis 811
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-isis)# address-family ipv4 unicast
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-isis-af)# mpls traffic-eng router-id 8.8.8.8
```

mpls traffic-eng reoptimize mesh group

メッシュグループ内のすべてのトンネルを再最適化するには、XREXECモードで **mpls traffic-eng reoptimize mesh group** コマンドを使用します。

mpls traffic-eng reoptimize auto-tunnel mesh group *group_id*

構文の説明	<i>group_id</i> 再最適化する自動トンネルメッシュグループIDを定義します。範囲は0～4294967295です。
-------	---

コマンドデフォルト	なし
-----------	----

コマンドモード	XR EXEC モード
---------	-------------

コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース	このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。
------------	--------------------------------

タスクID	タスクID	動作
	mpls-te	実行

例

次に、**mpls traffic-eng reoptimize mesh group** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router mpls traffic-eng reoptimize mesh group 10
```

mpls traffic-eng srlg

MPLS-TE SRLG コンフィギュレーションモードを開始するには、XR コンフィギュレーションモードで **mpls traffic-eng srlg** コマンドを使用します。トラフィックエンジニアリングで設定されたすべての SRLG 値とマッピングを削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。MPLS-TE SRLG 値コンフィギュレーションサブモードを開始するには、MPLS TE SRLG コンフィギュレーションモードで **mpls traffic-eng srlg value srlg value** コマンドを使用します。設定されたすべての SRLG 値を削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。SRLG 値に関連付けられた管理上の重みを指定するには、MPLS TE SRLG 値コンフィギュレーションサブモードで **admin-weight** キーワードを使用します。

mpls traffic-eng srlg {**admin-weight** *weight* | **value** *srlg value*}**ipv4 address** *ip-address* **next-hop**
ipv4 address *next-hop-ip-address*

構文の説明		
	admin-weight <i>weight</i>	SRLG 対応のパス計算中にリンクの管理上の重みに追加される値。範囲は 0 ~ 4294967295 です。
	value <i>srlg-value</i>	SRLG 値。範囲は 0 ~ 4294967295 です。
	static	IP アドレスに基づいて SRLG をトポロジリンクに割り当てます。
	ipv4 address <i>ip-address</i> next-hop ipv4 address <i>next-hop-ip-address</i>	ローカルエンドポイントの IP アドレスとリンクのネクストホップアドレスを割り当てます。

コマンド デフォルト **admin-weight** キーワードのデフォルト値は 1 です。

コマンド モード XR コンフィギュレーションモード

コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース	このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID	タスク	動作
	mpls-te	読み取り、書き込み

例 次に、MPLS-TE SRLG コンフィギュレーションモードを開始する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
```

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng srlg  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-srlg)#
```

次に、MPLS-TE SRLG 値コンフィギュレーション サブモードを開始する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng srlg value 150  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-srlg)#
```

次に、MPLS TE SRLG 値コンフィギュレーション サブモードで管理上の重みを指定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng srlg value 150  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-srlg)# admin-weight 10
```

nhop-only (自動トンネルバックアップ)

リンク保護のみでネクストホップ自動バックアップトンネルだけを設定するには、MPLS-TE 自動トンネルバックアップ インターフェイス コンフィギュレーション モードで **nhop-only** コマンドを使用します。自動バックアップトンネルのデフォルト設定に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

nhop-only
no nhop-only

構文の説明 このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト NHOP および NNHOP 保護の両方がイネーブルになります。

コマンド モード 自動トンネルバックアップ コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン **nhop-only** コマンドを設定すると、指定したインターフェイス上で実行されるトンネルにノード保護を提供するために作成されるネクストホップのネクストホップ (NNHOP) トンネルが破棄されます。

nhop-only コマンドの設定を解除すると、そのリンクで実行されるプライマリトンネルのバックアップの割り当てがトリガーされます。自動バックアップトンネル機能は、指定したトンネルにノード保護を提供するために NNHOP バックアップ トンネルの作成を試行します。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、NNHOP 自動バックアップ トンネルが破棄され、リンク保護がある NHOP トンネルだけが設定される例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# interface HundredGigE 0/0/0/3
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-if)# auto-tunnel backup
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-if-auto-backup)# nhop-only
```

overflow threshold (MPLS-TE)

トンネルのオーバーフロー検出を設定するには、MPLS-TE 自動帯域幅インターフェイス コンフィギュレーション モードで **overflow threshold** コマンドを使用します。オーバーフロー検出機能をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

overflow threshold *percentage* [*min bandwidth*] **limit** *limit*
no overflow threshold

構文の説明

<i>percentage</i>	オーバーフローをトリガーする帯域幅変更パーセンテージ。範囲は 1 ~ 100 です。
min bandwidth	(任意) オーバーフローをトリガーする帯域幅の変更値を設定します (kbps 単位)。 範囲は 10 ~ 4294967295 です。デフォルトは 10 です。
limit limit	しきい値を超過する連続収集間隔の回数を設定します。帯域幅オーバーフローは、早期のトンネル帯域幅更新をトリガーします。 値の範囲は 1 ~ 10 です。デフォルトは none です。

コマンド デフォルト

デフォルト値は [disabled] です。

コマンド モード

MPLS-TE 自動帯域幅インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

limit キーワードを変更すると、トンネルの連続するオーバーフローカウンタもリセットされます。

最小値をイネーブルにした場合、または変更した場合、トンネルの現在の連続したオーバーフローカウンタもリセットされ、オーバーフローの検出が最初から効率的に再開されます。

複数の連続した帯域幅サンプルがオーバーフローしきい値 (帯域幅の割合) および設定されている最小帯域幅より大きいと、帯域幅アプリケーションは、アプリケーション期間の終了を待たずにただちに更新されます。

オーバーフローの検出は、帯域幅の増加にだけ適用されます。たとえば、帯域幅が設定されたオーバーフローしきい値よりも減少した場合にも、オーバーフローはトリガーされません。

タスク ID	タスク ID	動作
	mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、`tunnel-te 1` のトンネルのオーバーフロー検出を設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# auto-bw
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if-tunte-autobw)# overflow threshold 50 limit 3
```

path-option (MPLS-TE)

MPLS-TE トンネルのパスオプションを設定するには、Tunnel-TE インターフェイス コンフィギュレーション モードで **path-option** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
path-option preference-priority [protecting number] {dynamic | explicit {name path-name |
identifier path-number}[protected-by path-option-level]} [attribute-set name] [isis instance-name
level level] [lockdown] [ospf instance-name area {value address}] [verbatim]
no path-option preference-priority {dynamic | explicit {name path-name | identifier
path-number}[protected-by path-option-level]} [isis instance-name level level] [lockdown] [ospf
instance-name area {value address}] [verbatim]
```

構文の説明

<i>preference-priority</i>	パス オプション番号。範囲は、1 ~ 1000 です。
protecting <i>number</i>	パスを保護するためのパス確立オプションを指定します。範囲は 1 ~ 1000 です。
dynamic	ラベルスイッチドパス (LSP) がダイナミックに計算されるように指定します。
explicit	LSP パスを IP 明示パスにするように指定します。
name <i>path-name</i>	IP 明示パスのパス名を指定します。
identifier <i>path-number</i>	IP 明示パスのパス番号を指定します。
protected-by <i>path-option-level</i>	(任意) 別の明示的パスによって保護されている明示的パスのパス保護を設定します。
isis <i>instance-name</i>	(任意) CSPF を単一の IS-IS インスタンスおよびエリアに制限します。
attribute-set <i>name</i>	(任意) LSP の属性セットを指定します。
level <i>level</i>	IS-IS のレベルを設定します。有効な範囲は 1 ~ 2 です。
lockdown	(任意) LSP の再最適化を禁止するように指定します。
ospf <i>instance-name</i>	(任意) CSPF を単一の OSPF インスタンスおよびエリアに制限します。
area	OSPF のエリアを設定します。
<i>value</i>	OSPF エリア ID の 10 進数値。
<i>address</i>	OSPF エリア ID の IP アドレス。
verbatim	(任意) 明示パスのトポロジ/CSPF チェックを回避します。

コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。
コマンド モード	Tunnel-TE インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴	リリース 変更内容
	リリース このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン 1つのトンネルに7つのパス オプションを設定できます。たとえば、1つのトンネルに7つの明示パス オプションと1つのダイナミック オプションを設定できます。パス確立プリファレンスは（より高い番号ではなく）より低い番号を対象としているため、オプション1が優先されます。

低い番号のパス オプションが失敗すると、（lockdown オプションを使用していないかぎり）次のパス オプションを使用してトンネルが自動的に設定されます。

protecting キーワードでは、プライマリ LSP に対してパスの保護を設定できるように指定します。**protecting** キーワードは、tunnel-gte インターフェイスでだけ使用できます。

プライマリパスで障害が発生した場合のために **path-option** コマンドにバックアップパスを指定します。

CSPF エリアは、path-option ごとに設定されます。

パス保護を設定するために **dynamic** キーワードが必要です。

パス保護がイネーブルになっているトンネル上のプライマリ明示パスを、**protected-by** キーワードを使用して、明示的パスオプションレベルにより保護されるように設定できます。パスオプションごとに1つの明示的な保護パスのみがサポートされます。

タスク ID	タスク 動作 ID
	mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、トンネルの **verbatim** および **lockdown** オプションとして名前付き IPv4 明示パスを使用するようにトンネルを設定する例を示します。このトンネルは、FRR イベントが解決されたときに再最適化できません。手動で再最適化する必要があります。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# path-option 1 explicit name test verbatim lockdown
```

次に、明示パスを設定するためにトンネルでパス保護をイネーブルにする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# path-option 1 explicit name po4
```

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# path-option protecting 1 explicit name po6
```

次に、CSPF を単一の OSPF インスタンスおよびエリアに制限する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# path-option 1 explicit name router1 ospf 3 area 7  
verbatim
```

次に、CSPF を単一の IS-IS インスタンスおよびエリアに制限する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# path-option 1 dynamic isis mtbf level 1 lockdown
```

path-protection (MPLS-TE)

トンネルインターフェイスのパス保護をイネーブルにするには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **path-protection** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

path-protection
no path-protection

構文の説明	このコマンドには引数またはキーワードはありません。				
コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。				
コマンド モード	インターフェイス コンフィギュレーション				
コマンド履歴	<table border="1"> <thead> <tr> <th>リリース</th> <th>変更内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>リリース 6.0</td> <td>このコマンドが導入されました。</td> </tr> </tbody> </table>	リリース	変更内容	リリース 6.0	このコマンドが導入されました。
リリース	変更内容				
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。				
使用上のガイドライン	リンクまたはノードの保護ほど高速ではありませんが、セカンダリ パス オプションを設定したり、トンネルの送信元ルータで動的にパスを再計算したりするよりも、セカンダリ ラベル スイッチドパス (LSP) にプリシグナリングする方が高速です。実際の回復時間はトポロジ依存であり、伝搬遅延やスイッチ ファブリック遅延などの遅延要素の影響を受けます。				
タスク ID	<table border="1"> <thead> <tr> <th>タスク ID</th> <th>動作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mpls-te</td> <td>読み取り、書き込み</td> </tr> </tbody> </table>	タスク ID	動作	mpls-te	読み取り、書き込み
タスク ID	動作				
mpls-te	読み取り、書き込み				

例

次に、**tunnel-te** インターフェイスタイプのパス保護をイネーブルにする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# path-protection
```

path-protection timers reopt-after-switchover

スイッチオーバーがトンネルで発生した後に再最適化がトンネルに試行されるまでの待機時間を設定するには、MPLS-TE コンフィギュレーション モードで **path-protection timers reopt-after-switchover** コマンドを使用します。この機能をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
path-protection timers reopt-after-switchover seconds
no path-protection timers reopt-after-switchover seconds
```

構文の説明	<i>seconds</i> パス保護イベントとトンネル再最適化の間隔（秒単位）。指定できる値の範囲は0～604800です。
コマンド デフォルト	<i>seconds</i> : 180（3分）
コマンド モード	MPLS-TE コンフィギュレーション
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0
使用上のガイドライン	このコマンドは、トリガーされた再最適化として使用されます。これによって、トンネルはスイッチオーバー後にスタンバイパスよりも良いパスに再最適化されます。このオプションは、1回だけの再最適化として使用されます。
タスク ID	タスク 動作 ID mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、パス保護スイッチオーバーがトンネルヘッドで実行されるときと再最適化がトンネルで実行されるときの間秒数を調整する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# path-protection timers reopt-after-switchover
180
```

path-selection cost-limit

MPLS-TE LSP のパスの計算におけるパス集約の管理上の重みに上限を設定するには、適切なコンフィギュレーションモードで **path-selection cost-limit** コマンドを使用します。この上限を削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

path-selection cost-limit *cost-limit-value*

構文の説明

cost-limit-value パス選択のコスト制限値を設定します。範囲は1～4294967295です。

コマンド デフォルト

コスト制限は無視されます。

コマンド モード

XR コンフィギュレーションモード
 インターフェイストンネル TE コンフィギュレーション
 MPLS TE パスオプション属性セット コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

パス選択コスト制限設定は、MPLS TE トンネルでのみ機能します。パスオプション属性セット コンフィギュレーション モードで設定されたコスト制限が優先され、グローバル コンフィギュレーション モード、インターフェイストンネル TE モード、およびパスオプション属性セット コンフィギュレーション モードでコスト制限が設定されている場合に有効になります。デフォルトでは、コスト制限は無視されます。

LSP は、そのパス集約の管理上の重みが、指定されたパスコスト制限よりも小さい場合にのみ作成されます。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

次に、MPLS TE パスオプション属性セット *PO3AttrSet* でパス選択コスト制限を設定する例を示しています。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router#configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)#mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)#attribute-set path-option PO3AttrSet
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-attribute-set)#path-selection cost-limit 50000
```

path-selection ignore overload (MPLS-TE)

MPLS-TE の中継システム間 (IS-IS) の過負荷ビット設定を無視するには、MPLS-TE コンフィギュレーション モードで **path-selection ignore overload** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
path-selection ignore overload {head | mid | tail}
no path-selection ignore overload {head | mid | tail}
```

構文の説明

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

構文の説明

head	トンネルは、 set-overload-bit がヘッドルータの ISIS によって設定されている場合にアップ状態のままになります。ヘッドノードの CSPF の間に過負荷のノードを無視します。
mid	トンネルは、 set-overload-bit が中間ルータの ISIS によって設定されている場合にアップ状態のままになります。中間ノードの CSPF の間に過負荷のノードを無視します。
tail	トンネルは、 set-overload-bit がテールルータの ISIS によって設定されている場合にアップ状態のままになります。テールノードの CSPF の間に過負荷のノードを無視します。

コマンド デフォルト

なし (None)

コマンド モード

MPLS-TE コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

IS-IS 過負荷ビットをイネーブルとして持つルータによってラベルスイッチドパス (LSP) 切断されていないことを確認するには、**path-selection ignore overload** コマンドを使用します。

IS-IS 過負荷ビット無効化 (OLA) 機能がアクティブになると、過負荷ビットセット (ヘッドノード、中間ノード、テールノードを含む) を持つすべてのノードは無視されます。これは、ラベルスイッチドパス (LSP) でまだ使用可能であることを意味します。この機能では、制約ベースの Shortest Path First (CSPF) で過負荷になっているノードを取り入れることができません。

タスク ID	タスク ID	動作
	mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、**path-selection ignore overload head** コマンドを使用する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# path-selection ignore overload
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# path-selection ignore overload head
```

path-selection loose-expansion affinity (MPLS-TE)

エリア境界ルータ上のトンネルの次のルーズホップまでのパスを拡張するために使用されるアフィニティ値を指定するには、MPLS-TE コンフィギュレーション モードで **path-selection loose-expansion affinity** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

path-selection loose-expansion affinity *affinity-value* **mask** *affinity-mask* [**class-type** *type*]
no path-selection loose-expansion affinity *affinity-value* **mask** *affinity-mask* [**class-type** *type*]

構文の説明

affinity-value	対象のトンネルを伝送するリンクに必要な属性値。32ビットの10進数です。範囲は0x0～0xFFFFFFFFで、32属性（ビット）を表します。属性の値は0または1です。
mask <i>affinity-mask</i>	リンク属性、32ビットの10進数をチェックします。範囲は0x0～0xFFFFFFFFで、32属性（ビット）を表します。属性マスクの値は0または1です。
class-type <i>type</i>	(任意) トンネル帯域幅のクラスタイプを要求します。範囲は0～1です。

コマンド デフォルト

affinity-value : 0X00000000
mask-value : 0xFFFFFFFF

コマンド モード

MPLS-TE コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

ルーズホップ拡張では、新規アフィニティスキーム（名前に基づく）はサポートされていません。新規設定は、すでにアップしているトンネルには影響しません。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、マスク 0xFFFFFFFF のアフィニティ 0x55 を設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# path-selection loose-expansion affinity 55 mask
```

FFFFFFF

path-selection loose-expansion metric (MPLS-TE)

エリア境界ルータ上のトンネルの次のルーズホップまでのパスを拡張するために使用されるメトリックタイプを設定するには、MPLS-TE コンフィギュレーション モードで **path-selection loose-expansion metric** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
path-selection loose-expansion metric {igp|te} [class-type type]
no path-selection loose-expansion metric {igp|te} [class-type type]
```

構文の説明	igp Interior Gateway Protocol (IGP) メトリックを設定します。
	te TE メトリックを設定します。これがデフォルトです。
	class-type type (任意) トンネル帯域幅のクラスタイプを要求します。範囲は0～1です。

コマンド デフォルト デフォルトはTE メトリックです。

コマンド モード MPLS-TE コンフィギュレーション

コマンド履歴	リリース 変更内容
	リリース このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン 新規設定は、すでにアップしているトンネルには影響しません。

タスク ID	タスク 動作 ID
	mpls-te 読み取り、書き込み

例 次に、IGP メトリックを使用してデフォルト値を上書きするようにパス選択メトリックを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# path-selection loose-expansion metric igp
```

path-selection metric (MPLS-TE)

MPLS-TE トンネルのパス選択メトリックを指定するには、MPLS-TE コンフィギュレーションモードで **path-selection metric** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
path-selection metric {igp | te}
no path-selection metric {igp | te}
```

構文の説明

igp Interior Gateway Protocol (IGP) メトリックを設定します。

te TE メトリックを設定します。

コマンド デフォルト

デフォルトは TE メトリックです。

コマンド モード

MPLS-TE コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

特定のトンネルのパスの計算に使用されるメトリック タイプは、次のように決定されます。

- **path-selection metric** コマンドを入力してトンネルのメトリックタイプを指定した場合は、そのメトリックタイプが使用されます。
- それ以外の場合は、デフォルトのメトリック (TE) が使用されます。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、IGP メトリックを使用してデフォルト値を上書きするようにパス選択メトリックを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# path-selection metric igp
```

path-selection metric (インターフェイス)

MPLS-TE トンネルのパス選択メトリックタイプを指定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **path-selection metric** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
path-selection metric {igp | te}
no path-selection metric {igp | te}
```

構文の説明

igp Interior Gateway Protocol (IGP) メトリックを設定します。

te TE メトリックを設定します。これがデフォルトです。

コマンド デフォルト

デフォルトは TE メトリックです。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース	このコマンドが導入されました。
6.0	

使用上のガイドライン

特定のトンネルのパスの計算に使用されるメトリック タイプは、次のように決定されます。

- **path-selection metric** コマンドをトンネルのメトリックタイプまたはメトリックタイプだけに入力した場合は、そのメトリックタイプが使用されます。
- それ以外の場合は、デフォルトのメトリック (TE) が使用されます。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、IGP メトリックを使用してデフォルト値を上書きするようにパス選択メトリックを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# path-selection metric igp
```

policy-class

トラフィックを特定の TE トンネルに転送するようにポリシーベースのトンネル選択 (PBTS) を設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **policy-class** コマンドを使用します。この機能をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

スペースで区切ることにより、複数の EXP 値を **policy-class** の一部として指定できます。TE トンネルに設定された EXP 値により、モノリシックポリシークラスが効果的に形成されます (他のポリシークラスとの重複は許可されない)。ポリシークラス設定で使用された EXP 値は、その EXP 値を含む後続のポリシークラス設定が同一である場合にのみ再利用できます。たとえば、設定 **policy-class 1 2 3** が 1 つ以上のトンネルに適用される場合、**policy-class 1**、**policy-class 2 3**、**policy-class 3 4 5** などの設定は無効になります。

```
policy-class {1-7 | default}
no policy-class
```

構文の説明

1-7 対象のポリシーに正しいトラフィック クラスをマップするポリシー クラス属性。スペースで区切ることにより、複数の EXP 値を指定できます。

default デフォルトのトンネル ポリシー クラス。

コマンド デフォルト

最下クラスのトンネルは、デフォルトトンネルが転送に使用できない場合にだけ、デフォルトトラフィックを伝送するために割り当てられます。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

ポリシーベースのトンネル選択 (PBTS) をイネーブルにするには、**policy-class** コマンドを使用します。PBTS の詳細については、『Cisco IOS XR MPLS Configuration Guide for the Cisco CRS-1 RouterCisco IOS XR MPLS Configuration Guide for the Cisco XR 12000 Series Router』を参照してください。

設定済みの PBTS ポリシークラス値を表示するには、**show mpls traffic-eng tunnels** コマンドを使用します。

PBTS の設定に関する情報を表示するには、『Cisco IOS XR IP Addresses and Services Command Reference for the Cisco XR 12000 Series RouterCisco IOS XR IP Addresses and Services Command Reference for the Cisco CRS-1 Router』の **show cef** コマンドと **show cef hardware** コマンドを使用します。

タスク ID	タスク ID	動作
	mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、ポリシー クラスを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# policy-class 7
```

次に、複数のトラフィッククラスにマッピングするポリシークラスを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# policy-class 1 2 3
```

次に、デフォルトのポリシー クラスのトンネルを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# policy-class default
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# commit
```

priority (MPLS-TE)

MPLS-TE トンネルの確立および予約の優先順位を設定するには、インターフェイス コンフィギュレーションモードで **priority** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

priority *setup-priority hold-priority*
no priority *setup-priority hold-priority*

構文の説明

setup-priority 既存のトンネルより優先して使用できるかどうかを判断するために、対象のトンネルのラベルスイッチドパス (LSP) に信号を送信するときを使用される優先順位。範囲は0～7です (低い番号ほど優先順位が高くなります)。したがって、設定プライオリティが0のLSPは、プライオリティが0以外のどのLSPよりも優先的に取得されます。

hold-priority 信号を送信している他のLSPを優先して使用する必要があるかどうかを判断するために、対象のトンネルのLSPに関連付けられている優先順位。範囲は0～7です (低い番号ほど優先順位が高くなります)。

コマンド デフォルト

setup-priority : 7

hold-priority : 7

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

LSPに信号を送信するとき、インターフェイスにそのLSP用の十分な帯域幅がない場合は、コールアドミッションソフトウェア (必要な場合) により新規LSPを許可するために低優先順位のLSPが優先されます。それに応じて、新規LSPの優先順位が確立優先順位になり、既存のLSPの優先順位が保持優先順位になります。2つの優先順位により、確立優先順位が低く (確立時にそのLSPは他のLSPより優先されません)、保持優先順位が高い (確立後、そのLSPが優先されます) LSPに信号を送信できるようになります。確立優先順位と保持優先順位は通常同じ値に設定します。また、確立優先順位に保持優先順位よりも低い値は設定できません。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

確立優先順位と保持優先順位が 1 のトンネルを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# priority 1 1
```

record-route

トンネルで使用されるルートを記録するには、インターフェイスコンフィギュレーションモードで **record-route** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

record-route
no record-route

構文の説明

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

シングルノードでマージしている複数のバックアップトンネルによって保護される TE トンネルには、レコードルートを設定する必要があります。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、TE トンネルでレコードルートをイネーブルにする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# record-route
```

redirect default-route nexthop

VRF においてデフォルトルートで IPv4 または IPv6 アドレスファミリのマルチ ネクストホップ トラッキングを設定するには、ポリシーマップ クラス タイプ コンフィギュレーションモードで **redirect default-route nexthop** コマンドを使用します。

```
redirect {ipv4 | ipv6} default-route nexthop
[vrf vrf-name ] [{v4v6}] nexthop [vrf vrf-name ] [{v4v6}] nexthop [vrf vrf-name ] [{v4v6}]
```

構文の説明		
	ipv4 ipv6	IPv4 アドレスファミリまたは IPv6 アドレスファミリを指定します。
	vrf vrf-name	ネクストホップの VRF 名を指定します。
	v4	IPv4 ネクストホップアドレスを A.B.C.D 形式で指定します。
	v6	IPv6 ネクストホップアドレスを X:X::X%zone 形式で指定します。

コマンド デフォルト デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード ポリシーマップ クラス タイプ コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク ID	動作
qos	読み取り、書き込み

例

次に、VRF においてデフォルトルートで IPv4 のマルチ ネクストホップ トラッキングを設定する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:Router# config
RP/0/RSP0/CPU0:Router(config)# policy-map type pbr kmd
RP/0/RSP0/CPU0:Router(config-pmap)# class type traffic acl
RP/0/RSP0/CPU0:Router(config-pmap-c)# redirect ipv4 default-route nexthop vrf vpn1 3.2.1.2
nexthop vrf vpn2 3.2.3.2 nexthop vrf vpn3 3.2.4.2
```

redirect nexthop

VRF で IPv4 または IPv6 アドレスファミリのマルチ ネクストホップ トラッキングを設定するには、ポリシーマップ クラス タイプ コンフィギュレーション モードで **redirect nexthop** コマンドを使用します。

```
redirect {ipv4 | ipv6} nexthop
[vrf vrf-name] [{v4 v6}] nexthop [vrf vrf-name] [{v4 v6}] nexthop [vrf vrf-name] [{v4 v6}]
```

構文の説明		
	ipv4 ipv6	IPv4 アドレスファミリまたは IPv6 アドレスファミリを指定します。
	vrf <i>vrf-name</i>	ネクストホップの VRF 名を指定します。
	<i>v4</i>	IPv4 ネクストホップアドレスを A.B.C.D 形式で指定します。
	<i>v6</i>	IPv6 ネクストホップアドレスを X:X::X%zone 形式で指定します。

コマンド デフォルト デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード ポリシーマップ クラス タイプ コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン 最大3つのネクストホップを設定できます。設定された最初のネクストホップは最も高いプライオリティを持ち、最後のネクストホップが最も低いプライオリティを持ちます。設定されたネクストホップは、IPv4 または IPv6 のいずれかである必要があります。特定のネクストホップに対して VRF 名と IPv4/IPv6 アドレスのいずれかまたは両方を設定できます。VRF が設定されていない場合は、入力インターフェイス VRF であると想定されます。

タスク ID

タスク ID	動作
qos	読み取り、書き込み

例

次に、VRF で IPv4 のマルチ ネクストホップ トラッキングを設定する例を示します。

```
RP/0/RSP0/CPU0:Router# config
RP/0/RSP0/CPU0:Router(config)# policy-map type pbr kmd
RP/0/RSP0/CPU0:Router(config-pmap)# class type traffic acl
RP/0/RSP0/CPU0:Router(config-pmap-c)# redirect ipv4 nexthop vrf vpn1 3.2.1.2 nexthop vrf
  vpn2 3.2.3.2 nexthop vrf vpn3 3.2.4.2
```

reoptimize (MPLS-TE)

すべての TE トンネルの再最適化間隔を強制するには、MPLS-TE コンフィギュレーションモードで **reoptimize** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

reoptimize *frequency*
no reoptimize *frequency*

構文の説明

frequency 秒単位のタイマーの周波数範囲。指定できる値の範囲は 0 ～ 604800 です。

(注)

- 値を 0 にすると、定期的な再最適化がディセーブルになります。
- 1 ～ 60 の範囲の値を指定すると、60 秒ごとの定期的な再最適化が実行されます。

コマンド デフォルト

frequency : 3600

コマンド モード

MPLS-TE コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク 動作
ID

mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、再最適化間隔を 60 秒に強制する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# reoptimize 60
```

reoptimize timers delay (MPLS-TE)

トンネルの再最適化後、古いラベルスイッチドパス (LSP) (フォワーディングプレーンからの再最適化済み LSP) の削除または再ラベル付けを遅延させるには、MPLS-TE コンフィギュレーションモードで **reoptimize timers delay** コマンドを使用します。デフォルト値に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

reoptimize timers delay {**after-frr** *seconds* | **cleanup** *delay-time* | **installation** *delay-time* | **path-protection** *seconds*}

no reoptimize timers delay {**after-frr** *seconds* | **cleanup** *delay-time* | **installation** *delay-time* | **path-protection** *seconds*}

構文の説明

after-frr	FRR の場合に LSP の再最適化を遅らせます。
<i>seconds</i>	FRR イベント後のトンネルの再最適化起動の遅延時間 (秒数)。指定できる値の範囲は 0 ~ 120 です。
cleanup	トンネルの再最適化後、古い LSP の削除を遅延させます。
<i>delay-time</i>	再最適化の遅延時間 (秒数)。値 0 を指定すると、遅延がディセーブルになります。クリーンアップ時間の有効な範囲は 0 ~ 300 です。
installation	トンネルの再最適化後、新規ラベルのインストールを遅延させます。
<i>delay-time</i>	再最適化の遅延時間 (秒数)。値 0 を指定すると、遅延がディセーブルになります。インストール時間の有効な範囲は 0 ~ 3600 です。
path-protection	パス保護スイッチオーバーイベントとトンネル再最適化の間隔を遅らせます。

reoptimize timers delay (MPLS-TE)

<i>seconds</i>	パス保護スイッチオーバー イベントとトンネル再最適化の間隔 (秒数)。値 0 を指定すると、遅延がディセーブルになります。指定できる値の範囲は 0 ~ 604800 です。
----------------	--

コマンド デフォルト	after-frr delay : 0 cleanup delay : 20 <i>delay-time</i> : 20 installation delay : 20 path-protection : 180
------------	---

コマンド モード	MPLS-TE コンフィギュレーション
----------	---------------------

コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0
--------	---

使用上のガイドライン マルチプロトコルラベルスイッチングトラフィックエンジニアリング (MPLS-TE) トンネルを使用するデバイスでは、より効率的な LSP (パス) が使用可能でないか検出するために、確立済みの LSP を使用するトンネルが定期的に調査されます。より効率的な LSP が存在する場合は、デバイスからその LSP に信号が送信されます。シグナリングが成功すると、デバイスによって古い LSP が新規のより効率的な LSP に置き換えられます。

低速のルータ ポイント ノードでは、新規ラベルのフォワーディングプレーンをまだ利用できない場合があります。その場合にヘッドエンドノードによりラベルがすばやく置き換えられると、短時間のパケット損失が発生する可能性があります。**reoptimize timers delay cleanup** コマンドを使用して古い LSP のクリーンアップを遅延させることによって、パケット損失を回避できます。

タスク ID	タスク 動作 ID mpls-te 読み取り、書き込み
--------	---

例 次に、再最適化のクリーンアップ遅延時間を 1 分に設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# reoptimize timers delay cleanup 60
```

次に、再最適化のインストール遅延時間を 40 秒に設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# reoptimize timers delay installation 40
```

次に、FRR イベント後の再最適化の遅延時間を 50 秒に設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# reoptimize timers delay after-frr 50
```

次に、パス保護スイッチオーバー イベントとトンネル再最適化間の再最適化の遅延時間を 80 に設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng  
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# reoptimize timers delay path-protection 80
```

route-priority

他のプロトコルからのラベルおよびルート更新と比較して、データプレーンに TE ラベルに与えられたルート優先順位を調整できるようにするには、MPLS-TE コンフィギュレーションモードで **route-priority** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
route-priority role {middle | head {primary | backup}} queue queue
no route-priority role {middle | head {primary | backup}}
```

構文の説明	role	ラベルが属するトンネルの役割を定義します。
	middle	トンネルの中間点。
	head backup	インターフェイスへの FRR バックアップとして割り当てられているトンネルヘッド。
	head primary	他のすべてのトンネルヘッド。
	queue	キュー番号を定義します。範囲は 0~12 です。値が小さいほど、プライオリティが高いキューを表します。

コマンド デフォルト

```
head backup : 9
head primary : 10
middle : 10
```

コマンド モード MPLS-TE コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

フォワーディングプレーンのアップデートがコントロールプレーンから実行されたときに、TE ラベルに与えられたプライオリティを変更するには、このコマンドを使用します。

他のアプリケーションによって使用されるプライオリティ値は次のとおりです。

- 0 : 未使用
- 1 : 未使用
- 2 : RIB/LDP (緊急)
- 3 : 未使用

- 4 : 未使用
- 5 : RIB/LDP (高)
- 6 : 未使用
- 7 : 未使用
- 8 : RIB/LDP (中)
- 9 : TE バックアップ トンネル ヘッダー
- 10 : 他の TE トンネル
- 11 : 未使用 (今後 TE で使用)
- 12 : 未使用 (今後 TE で使用)

**注意**

コントロールプレーンからフォワーディングプレーンに対するラベル更新のデフォルトのプライオリティ設定は、通常動作時とシステム負荷が高い場合の両方でトラフィック損失を回避し、ラベルスイッチングを使用するさまざまな機能の必要性のバランスを取るように、慎重に選択されています。特にルータで高負荷が発生している場合、これらのデフォルトを変更すると、トラフィック損失を含む予期しない動作が発生する可能性があります。このコマンドの使用は、影響や、可能性のある副作用の適切な知識がない場合、推奨されません。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、ルートプライオリティをイネーブルにする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# route-priority role middle queue 7
```

router-id secondary (MPLS-TE)

MPLS-TE のセカンダリ TE ルータ ID がローカルで使用される (IGP によってアドバタイズされない) ように設定するには、MPLS-TE コンフィギュレーションモードで **router-id secondary** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

router-id secondary *IP address*
no router-id secondary *IP address*

構文の説明	<i>IP address</i> セカンダリ TE ルータ ID として使用される IPv4 アドレス。
コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。
コマンド モード	MPLS-TE コンフィギュレーション
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0
使用上のガイドライン	逐語的なトンネルをセカンダリ TE RID を宛先として終端させるには、テールエンドノードで router-id secondary コマンドを使用します。 最大で 32 個の IPv4 アドレスを TE セカンダリ ルータ ID として設定できます。
タスク ID	タスク 動作 ID mpls-te 読み取り、書き込み

例
 次に、MPLS-TE にセカンダリ TE ルータ ID を設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# router-id secondary 1.1.1.1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# router-id secondary 2.2.2.2
```

set destination-address

PBR ポリシーを使用して Tag2IP MPLS ラベル付きパケットをリダイレクトするときに宛先アドレスを設定するには、ポリシーマップ クラス タイプ コンフィギュレーション モードで **set destination-address** コマンドを使用します。この設定を削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
set destination-address {ipv4|ipv6} ip-address
no set destination-address {ipv4|ipv6} ip-address
```

構文の説明

ipv4|ipv6 IPv4 アドレス形式または IPv6 アドレス形式を指定します。

ip-address IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレスを指定します。

コマンド デフォルト

宛先 IP アドレスは設定されていません。

コマンド モード

ポリシーマップ クラス タイプ コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

Tag2IP パケットのリダイレクションだけがサポートされています。

タスク ID

タスク ID	動作
qos	読み取り、書き込み

次に、リダイレクト宛先アドレスとして IPv4 アドレスを設定する例を示します。

```
RP/0/0/CPU0:ios#configure
RP/0/0/CPU0:ios(config)#policy-map type pbr pbr_prec_exp
RP/0/0/CPU0:ios(config-pmap)#class type traffic class_prec_exp
RP/0/0/CPU0:ios(config-pmap-c)#set destination-address ipv4 3.3.3.3
```

set ipv4 df

IPv4 トラフィックでパケットを転送する前に DF（フラグメント化しない）ビットポリシーを設定またはクリアするには、ポリシー マップ コンフィギュレーション モードで `set ipv4 df` コマンドを使用します。DF ビットの設定またはクリアをディセーブルにするには、このコマンドの `no` 形式を使用します。

set ipv4 df *df-value*

構文の説明

df-value DF ビット値を指定します。指定できる範囲は 1～7 です。

コマンド デフォルト

DF ビットポリシーの設定はディセーブルになっています。

コマンド モード

ポリシー マップ コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク ID	動作
qos	読み取り、書き込み

次に、IPv4 DF ビットポリシー値を *I* に設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-pmap-c)#set ipv4 df 1
```

set source-address

PBR ポリシーを使用して Tag2IP MPLS ラベル付きパケットをリダイレクトするときに送信元アドレスを設定するには、ポリシーマップ クラス タイプ コンフィギュレーション モードで **set source-address** コマンドを使用します。この設定を削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
set source-address {ipv4 | ipv6} ip-address
```

構文の説明	ipv4 ipv6 IPv4 アドレス形式または IPv6 アドレス形式を指定します。
	ip-address IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレスを指定します。

コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。
------------	---------------------

コマンド モード	ポリシーマップ クラス タイプ コンフィギュレーション
----------	-----------------------------

コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース	このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。
------------	--------------------------------

タスク ID	タスク	動作
	qos	読み取り、書き込み

例

次に、送信元アドレスとして IPv4 アドレスを設定する例を示します。

```
RP/0/0/CPU0:ios#configure
RP/0/0/CPU0:ios (config)#policy-map type pbr pbr_prec_exp
RP/0/0/CPU0:ios (config-pmap)#class type traffic class_prec_exp
RP/0/0/CPU0:ios (config-pmap-c)#set source-address ipv4 1.1.1.1
```

show explicit-paths

設定済みの IP 明示パスを表示するには、XR EXEC モードで **show explicit-paths** コマンドを使用します。

```
show explicit-paths [{name path-name | identifier number}]
```

構文の説明	name path-name (任意) 明示パスの名前を表示します。
	identifier number (任意) 明示パスの番号を表示します。範囲は1～65535です。
コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。
コマンド モード	XR EXEC モード
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0
使用上のガイドライン	IP 明示パスは、明示パス内のノードまたはリンクを表す IP アドレスのリストです。
タスク ID	タスク 動作 ID mpls-te 読み取り

例

次に、**show explicit-paths** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show explicit-paths

Path ToR2    status enabled
             0x1: next-address 192.168.1.2
             0x2: next-address 10.20.20.20
Path ToR3    status enabled
             0x1: next-address 192.168.1.2
             0x2: next-address 192.168.2.2
             0x3: next-address 10.30.30.30
Path 100     status enabled
             0x1: next-address 192.168.1.2
             0x2: next-address 10.20.20.20
Path 200     status enabled
             0x1: next-address 192.168.1.2
             0x2: next-address 192.168.2.2
             0x3: next-address 10.30.30.30
```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 1: **show explicit-paths** コマンドフィールドの説明

フィールド	説明
Path	パス名または番号。この後にパスのステータスが続きます。
1: next-address	パス内の最初の IP アドレス。
2: next-address	パス内の 2 番目の IP アドレス。

次に、**show explicit-paths** コマンドで特定のパス名を使用した場合の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show explicit-paths name ToR3

Path ToR3      status enabled
 0x1:  next-address 192.168.1.2
 0x2:  next-address 192.168.2.2
 0x3:  next-address 10.30.30.30
```

次に、**show explicit-paths** コマンドで特定のパス番号を使用した場合の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show explicit-paths identifier 200

Path 200      status enabled
 0x1:  next-address 192.168.1.2
 0x2:  next-address 192.168.2.2
 0x3:  next-address 10.30.30.30
```

show interfaces tunnel-te accounting

MPLS トラフィックエンジニアリング (TE) トンネルの IPv4 統計および IPv6 統計を表示するには、XR EXEC モードで **show interfaces tunnel-te accounting** コマンドを使用します。

show interfaces tunnel-te *tunnel-number* accounting [{*location location-id* | *rates*}]

構文の説明	<i>tunnel-number</i>	TE トンネル番号を指定します。範囲は 0 ~ 6553 です。
	location <i>location-id</i>	TE トンネルの場所を完全修飾で指定します。
	rates	インターフェイス アカウンティング速度を表示します。
コマンド デフォルト	なし	
コマンド モード	XR EXEC モード	
コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース	このコマンドが導入されました。 6.0
使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。	
タスク ID	タスク ID	動作
	mpls-te	読み取り

次に、Tunnel-TE インターフェイス *I* からのアカウンティング情報を表示する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router#show interface tunnel-te 1 accounting
```

```
tunnel-te1
Protocol          Pkts In      Chars In     Pkts Out     Chars Out
IPV4_UNICAST      0             0             5             520
IPV6_UNICAST      0             0             15            1560
```

show mpls traffic-eng affinity-map

ルータに設定されているカラーの名前/値のマッピングを表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng affinity-map** コマンドを使用します。

show mpls traffic-eng affinity-map

構文の説明

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

アフィニティ制約に関連付けられているアフィニティのアフィニティ値が不明な場合、**show mpls traffic-eng affinity-map** コマンドでは、「(refers to undefined affinity name)」のように出力されます。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り

例

次に、**show mpls traffic-eng affinity-map** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng affinity-map
```

Affinity Name	Bit-position	Affinity Value
bcdefghabcdefghabcdefghabcdefgha	0	1
red1	1	2
red2	2	4
red3	3	8
red4	4	10
red5	5	20
red6	6	40
red7	7	80
red8	8	100
red9	9	200
red10	10	400
red11	11	800
red12	12	1000
red13	13	2000
red14	14	4000

show mpls traffic-eng affinity-map

```

red15          15          8000
red16          16          10000
cdefghabcde  17          20000
fghabcde     18          40000
red18          18          40000
red19          19          80000
red20          20          100000
red21          21          200000
red22          22          400000
red23          23          800000
red24          24          1000000
red25          25          2000000
red26          26          4000000
red27          27          8000000
orange28      28          10000000
red28          29          20000000
red30          30          40000000
abcde fghabc  31          80000000
defghabcde

```

表 2: show mpls traffic-eng affinity-map フィールドの説明 (144 ページ) に、この出力で表示される重要なフィールドの説明を示します。

表 2: show mpls traffic-eng affinity-map フィールドの説明

フィールド	説明
Affinity Name	トンネルのアフィニティ制約に関連付けられたアフィニティ名。
Bit-position	32 ビット アフィニティ値に設定されたビット位置。
Affinity Value	アフィニティ名に関連付けられたアフィニティ値。

show mpls traffic-eng attribute-set

MPLS-TE の属性セットを表示するには、XREXEC モードで **show mpls traffic-eng attribute-set** コマンドを使用します。

```
show mpls traffic-eng attribute-set [{auto-backup | auto-mesh | path-option |
xro[attribute-set-name]]]
```

構文の説明		
	auto-backup	自動バックアップ属性タイプの情報を表示します。
	auto-mesh	自動メッシュ属性タイプの情報を表示します。
	path-option	パスオプション属性タイプの情報を表示します。
	xro	XRO 属性タイプの情報を表示します。
	<i>attribute-set-name</i>	表示する属性セットの名前を指定します。

コマンドデフォルト すべてのタイプの属性セットに関する情報を表示します。

コマンドモード XR EXEC モード

コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン このコマンドを使用するには、まず、MPLS-TE アプリケーションをイネーブルにします。

タスク ID	タスク ID	動作
	mpls-te	読み取り

例

次のコマンドは、自動バックアップ属性タイプの属性セットを表示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng attribute-set auto-backup autol
```

```
Attribute Set Name: autol (Type: auto-backup)
  Affinity: 0x0/0xffff (Default)
  Priority: 7 7 (Default)
```

show mpls traffic-eng attribute-set

```
Record-route: Enabled
Policy-class: 0 (Not configured)
Logging: None
List of protected interfaces (count 0)
List of tunnel IDs (count 0)
```

次のコマンドは、自動メッシュ属性タイプの属性セットを表示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng attribute-set auto-mesh mesh1
```

```
Attribute Set Name: mesh1 (Type: auto-mesh)
Bandwidth: 0 kbps (CT0) (Default)
Affinity: 0x0/0xffff (Default)
Priority: 7 7 (Default)
Interface Bandwidth: 0 kbps (Default)
AutoRoute Announce: Disabled
Auto-bw: Disabled
Soft Preemption: Disabled
Fast Reroute: Disabled, Protection Desired: None
Record-route: Disabled
Policy-class: 0 (Not configured)
Logging: None
List of Mesh Groups (count 0)
```

次のコマンドは、パスオプション属性タイプの属性セットを表示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng attribute-set path-option path1
```

```
Attribute Set Name: path1 (Type: path option)
Bandwidth: 0 kbps (CT0) (Default)
Affinity: 0x0/0xffff (Default)
List of tunnel IDs (count 0)
```

次のコマンドは、xro の属性セットを表示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng attribute-set xro
```

```
Attribute Set Name: foo (Type: XRO)
Number of XRO constraints : 2
LSP, best-effort, LSP-id used
  Specified by FEC: tunnel-id 55, LSP-id 88, ext. id 10.10.10.10
                    source 10.10.10.10, destination 20.20.20.20
LSP, strict, LSP-id ignored
  Specified by FEC: tunnel-id 3, LSP-id 0, ext. id 1.1.1.1
                    source 1.1.1.1, destination 2.2.2.2
```

show mpls traffic-eng autoroute

ネクストホップと宛先に関する情報を含め、Interior Gateway Protocol (IGP) に通知されるトンネルを表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng autoroute** コマンドを使用します。

```
show mpls traffic-eng autoroute [name tunnel-name][IP-address]
```

構文の説明

IP-address (任意) このアドレスへのトンネル。

name *tunnel-name* トンネルを名前指定します。

コマンドデフォルト

なし

コマンドモード

XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

IGP の拡張最短パス優先 (SPF) の計算では、トラフィック処理トンネルが考慮されます。 **show mpls traffic-eng autoroute** コマンドでは、IGP の拡張 SPF の計算で現在使用されているトンネル (つまり、アップされていて自動ルートが設定されているトンネル) が表示されます。

トンネルは宛先別にまとめられます。宛先へのすべてのトンネルで、その宛先にトンネリングされるトラフィック シェアが伝送されます。

タスク ID

タスク 動作
ID

mpls-te 読み取り

例

次に、**show mpls traffic-eng autoroute** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng autoroute
```

```
Destination 103.0.0.3 has 2 tunnels in OSPF 0 area 0
tunnel-te1 (traffic share 1, nexthop 103.0.0.3)
tunnel-te2 (traffic share 1, nexthop 103.0.0.3)
```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 3: show mpls traffic-eng autoroute コマンドフィールドの説明

フィールド	説明
接続先	マルチプロトコル ラベル スイッチング (MPLS) TE のテールエンド ルータ ID。
traffic share	帯域幅に基づく係数。対象のトンネルによって同じ宛先に伝送されるトラフィックの量を他のトンネルに対する相対量として示します。1つの宛先に向かうトンネルが2つ存在し、一方のトラフィックシェアが200、もう一方のトラフィックシェアが100の場合、最初のトンネルではトラフィックの3分の2が伝送されます。
Nexthop	MPLS-TE トンネルのネクストホップ ルータ ID。
absolute metric	MPLS-TE トンネルに対して絶対的なモードを使用するメトリック。
relative metric	MPLS-TE トンネルに対して相対的なモードを使用するメトリック。

次に、シグナリングされる名前の情報の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng autoroute
Destination 192.168.0.4 has 1 tunnels in OSPF ring area 0
  tunnel-te1 (traffic share 0, nexthop 192.168.0.4)
  Signalled-Name: rtrA_t1
```

次に、IS-IS 自動ルート情報の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng autoroute
Destination 192.168.0.1 has 1 tunnels in IS-IS ring level 1
  tunnel-te1 (traffic share 0, nexthop 192.168.0.1)
    (IS-IS ring level-1, IPV4 Unicast)
    (IS-IS ring level-1, IPV6 Unicast)
```

show mpls traffic-eng auto-tunnel backup

自動的に構築される MPLS-TE バックアップトンネルの情報を表示するには、XREXEC モードで **show mpls traffic-eng auto-tunnel backup** コマンドを使用します。

show mpls traffic-eng auto-tunnel {backup [{private | summary | unused}]}

構文の説明	backup	自動トンネルバックアップに関する情報を表示します。
	private	(任意) 自動的に構築される MPLS-TE バックアップトンネルに関するプライベート情報を表示します。
	summary	(任意) 自動的に構築される MPLS-TE バックアップトンネルのサマリー情報を表示します。
	unused	(任意) 未使用の MPLS-TE バックアップトンネルだけを表示します。

コマンドデフォルト デフォルトの動作または値はありません。

コマンドモード XR EXEC モード

コマンド履歴 リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID	タスク ID	動作
	mpls-te	読み取り

例

次に、**show mpls traffic-eng auto-tunnel backup** コマンドの出力例を示します。

```
AutoTunnel Backup Configuration:
  Interfaces count: 4
  Unused removal timeout: 1h 0m 0s
  Configured tunnel number range: 2000-2500
```

```
AutoTunnel Backup Summary:
  AutoTunnel Backups:
    1 created, 1 up, 0 down, 0 unused
```

show mpls traffic-eng auto-tunnel backup

```

    1 NHOP, 0 NNHOP, 0 SRLG strict, 0 SRLG preferred
Protected LSPs:
    1 NHOP, 0 NHOP+SRLG
    0 NNHOP, 0 NNHOP+SRLG
Protected S2L Sharing Families:
    0 NHOP, 0 NHOP+SRLG
    0 NNHOP, 0 NNHOP+SRLG
Protected S2Ls:
    0 NHOP, 0 NHOP+SRLG
    0 NNHOP, 0 NNHOP+SRLG

Cumulative Counters (last cleared 05:17:19 ago):
          Total  NHOP  NNHOP
Created:         1     1     0
Connected:       1     1     0
Removed (down):  0     0     0
Removed (unused): 0     0     0
Removed (in use): 0     0     0
Range exceeded:  0     0     0

AutoTunnel Backups:
      Tunnel  State  Protection  Prot.      Protected  Protected
      Name                    Offered  Flows*      Interface  Node
-----
 tunnel-te2000      up NHOP                    1      Gi0/2/0/2   N/A

*Prot. Flows = Total Protected LSPs, S2Ls and S2L Sharing Families

```

次に、**show mpls traffic-eng auto-tunnel mesh** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router#show mpls traffic-eng auto-tunnel mesh
```

```

Auto-tunnel Mesh Global Configuration:
  Unused removal timeout: 2h
  Configured tunnel number range: 10000-12000

Auto-tunnel Mesh Groups Summary:
  Mesh Groups count: 5
  Mesh Groups Destinations count: 50

Mesh Group 40 (2 Destinations, 1 Up, 1 Down):
  Destination-list: dl-40
  Attribute-set: ta_name
  Destination: 40.40.40.40, tunnel-id: 10000, State: Up
  Destination: 10.10.10.10, tunnel-id: 10001, State: Down
Mesh Group 41 (3 Destinations, 2 Up, 1 Down):
  Destination-list: dl-40
  Attribute-set: ta_name
  Destination: 4.4.4.4, tunnel-id: 10005, State: Up
  Destination: 3.3.3.3, tunnel-id: 10006, State: Up
  Destination: 1.1.1.1, tunnel-id: 10007, State: Down
Mesh Group 51 (0 Destinations, 0 Up, 0 Down):
  Destination-list: Not configured
  Attribute-set: Not configured
Mesh Group 52 (0 Destinations, 0 Up, 0 Down):
  Destination-list: NAME1 (Not defined)
  Attribute-set: NAME2 (Not defined)
Mesh Group 53 (2 Destinations, 1 Up, 1 Down):
  Destination-list: dl-53
  Attribute-set: Not configured
  Destination: 40.40.40.40, tunnel-id: 10000, State: Up
  Destination: 10.10.10.10, tunnel-id: 10001, State: Down

```

```
Cumulative Counters (last cleared 7h ago):
                                     Total
Created:                             100
Connected:                             50
Removed (unused):                       50
Removed (in use):                       0
Range exceeded:                         0
```

次に、**show mpls traffic-eng auto-tunnel private** コマンドの出力例を示します。

```
Auto-tunnel Mesh Private Information:
ID allocator overall maximum ID: 4096
ID allocator last allocated ID: 50999
ID allocator number IDs allocated: 1000
```

show mpls traffic-eng auto-tunnel mesh

自動的に構築される MPLS-TE メッシュトンネルに関する情報を表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng auto-tunnel mesh** コマンドを使用します。

show mpls traffic-eng auto-tunnel mesh {*mesh-value* | **unused** | **summary** | **attribute-set name** | **destination address** | **destination-list name** | **down** | **up** | **tunnel** {**created** | **not-created**} | **onehop**}

構文の説明	mesh <i>mesh-value</i>	指定された自動トンネル メッシュ グループに属するトンネルを表示します。メッシュ グループ ID の範囲は 0 ~ 4294967295 です。
	attribute-set <i>name</i>	特定の属性セットが設定されているメッシュ グループを表示します。
	destination <i>address</i>	指定されたアドレスを持つ宛先だけを表示します。
	destination-list <i>name</i>	指定したプレフィックスリストで設定されているメッシュグループを表示します。
	down	ダウンしているトンネルだけを表示します。
	up	アップしているトンネルだけを表示します。
	summary	自動トンネル メッシュのサマリー情報を表示します。
	unused	トポロジに宛先のないダウンしているトンネルだけを表示します。
	tunnel created not-created	トンネルありで作成された宛先、またはトンネルなしで作成されなかった宛先を指定します。
	onehop	ワンホップ対応のメッシュグループを表示します。
コマンド デフォルト	なし	
コマンド モード	XR EXEC モード	
コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース	このコマンドが導入されました。
	6.0	
使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。	

タスク ID

タスク 動
ID 作

MPLS-TE read

次に、**show mpls traffic-eng auto-tunnel mesh** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router show mpls traffic-eng auto-tunnel mesh
```

```
Auto-tunnel Mesh Global Configuration:
```

```
  Unused removal timeout: 1h 0m 0s
  Configured tunnel number range: 1000-1200
```

```
Auto-tunnel Mesh Groups Summary:
```

```
  Mesh Groups count: 1
  Mesh Groups Destinations count: 3
  Mesh Groups Tunnels count:
    3 created, 0 up, 3 down, 0 FRR enabled
```

```
Mesh Group: 65 (3 Destinations)
```

```
  Status: Enabled
  Attribute-set: am-65
  Destination-list: dl-65 (Not a prefix-list)
  Recreate timer: Not running
  -----
  Destination      Tunnel ID      State  Unused timer
  -----
  192.168.0.2      1000           up    Not running
  192.168.0.3      1001           up    Not running
  192.168.0.4      1002           up    Not running
  Displayed 3 tunnels, 0 up, 3 down, 0 FRR enabled
```

```
Auto-mesh Cumulative Counters:
```

```
  Last cleared: Wed Nov  9 12:56:37 2011 (02:39:07 ago)
  Total
  Created:                3
  Connected:              0
  Removed (unused):      0
  Removed (in use):      0
  Range exceeded:        0
```

次に、**destination-list** キーワードと **attribute-set** キーワードを使用して **auto-tunnel mesh** コマンドを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# auto-tunnel mesh
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-auto-mesh)# group 65
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-mesh-group)# disable
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-mesh-group)# destination-list dl-65
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-mesh-group)# attribute-set am-65
```



(注) この **attribute-set** 設定は任意です。この設定がない場合、すべてのトンネルではデフォルトのトンネル属性値が使用されます。存在しない属性セットを設定すると、このメッシュグループはトンネルを作成しません。



(注) この **destination-list** 設定は必須です。ルータにこの名前の IPv4 プレフィックスがない場合、メッシュグループはネットワーク内のすべてのルータでトンネルを作成します。

次に、ワンホップトンネルに関する情報を表示する出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router#show mpls traffic-eng auto-tunnel mesh onehop
```

```
Auto-tunnel Mesh Onehop Groups Summary:
  Mesh Groups count: 1
  Mesh Groups Destinations count: 2
  Mesh Groups Tunnels count:
    2 created, 2 up, 0 down, 0 FRR enabled

Mesh Group: 25 (2 Destinations) Onehop
  Status: Enabled
  Attribute-set: Not configured
  Destination-list: dest_list (Not a prefix-list)
  Recreate timer: Not running
  -----
  Destination      Tunnel ID      State  Unused timer
  -----
  10.10.10.2       3500           up    Not running
  11.11.11.2       3501           up    Not running
  -----
  Displayed 2 tunnels, 2 up, 0 down, 0 FRR enabled

Auto-mesh Onehop Cumulative Counters:
  Last cleared: Thu Sep 12 13:39:38 2013 (03:47:21 ago)
  Total
  Created:          2
  Connected:        2
  Removed (unused): 0
  Removed (in use): 0
  Range exceeded:   0
```

show mpls traffic-eng collaborator-timers

MPLS-TE コラボレータタイマーの現在のステータスを表示するには、XREXEC モードで **show mpls traffic-eng collaborator-timers** コマンドを使用します。

show mpls traffic-eng collaborator-timers

構文の説明

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

MPLS-TE プロセスは、RSVP、LSD などコラボレータすべてのタイマーを維持します。**show mpls traffic-eng collaborator-timers** コマンドは、これらのタイマーのステータスを表示します。

タスク ID

タスク 動作
ID

mpls-te 読み取り

例

次の出力例は、コラボレータ タイマーの現在のステータスを示しています。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng collaborator-timers

Collaborator Timers
-----
Timer Name: [LMRIB Restart] Index:[0]
  Duration: [60] Is running: NO
  Last start time: 02/09/2009 11:57:59
  Last stop time: 02/09/2009 11:58:00
  Last expiry time: Never expired
Timer Name: [LMRIB Recovery] Index:[1]
  Duration: [60] Is running: YES
  Last start time: 02/09/2009 11:58:00
  Last stop time: Never Stopped
  Last expiry time: 19/08/2009 17:45:24
Timer Name: [RSVP Restart] Index:[2]
  Duration: [180] Is running: NO
  Last start time: 26/08/2009 18:59:18
  Last stop time: 26/08/2009 18:59:20
  Last expiry time: Never expired
Timer Name: [RSVP Recovery] Index:[3]
  Duration: [1800] Is running: NO
```

show mpls traffic-eng collaborator-timers

```

Last start time: 26/08/2009 18:59:20
Last stop time: 26/08/2009 19:03:19
Last expiry time: 19/08/2009 18:12:39
Timer Name: [LSD Restart] Index:[4]
Duration: [60] Is running: NO
Last start time: 19/08/2009 17:44:26
Last stop time: 19/08/2009 17:44:26
Last expiry time: Never expired
Timer Name: [LSD Recovery] Index:[5]
Duration: [600] Is running: NO
Last start time: 19/08/2009 17:44:26
Last stop time: Never Stopped
Last expiry time: 19/08/2009 17:53:44
Timer Name: [Clearing in progress BW for the whole topology] Index:[6]
Duration: [60] Is running: YES
Last start time: 02/09/2009 11:57:50
Last stop time: Never Stopped
Last expiry time: 02/09/2009 11:57:50

```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 4: show mpls traffic-eng collaborator-timers コマンドのフィールドの説明

フィールド	説明
Timer Name	コラボレータに関連付けられたタイマーの名前。
索引	タイマーの識別番号。
持続時間	タイマーの期限切れ遅延（秒単位）。たとえば、期間はタイマー間隔を示します。
Is running	タイマーが残り少なくなりつつあるかどうか。
Last start time	MPLS LSD のコラボレータ プロセスが最後に再起動した時間。
Last stop time	TE が MPLS TE LSD プロセスに再接続できた時間。
Last expiry time	タイマーが期限切れになった時間。

show mpls traffic-eng counters signaling

トンネルのシグナリング統計情報を表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng counters signaling** コマンドを使用します。

```
show mpls traffic-eng counters {signaling|soft-preemption} {tunnel-number|all|[{heads|mids|tails}]}|name tunnel-name|summary}
```

構文の説明	signaling	シグナリング カウンタを表示します。
	soft-preemption	ソフトプリエンプションの統計情報を表示します。
	<i>tunnel-number</i>	入力トンネル番号の統計情報。指定できる範囲は 0 ~ 65535 です。
	all	すべてのトンネルの統計情報を表示します。
	heads	(任意) すべてのトンネルヘッダの統計情報を表示します。
	mids	(任意) すべてのトンネルミッドポイントの統計情報を表示します。
	tails	(任意) すべてのトンネルテールの統計情報を表示します。
	name	指定したトンネルの統計情報を表示します。
	<i>tunnel-name</i>	指定したトンネルの名前。
	summary	シグナリング統計情報の要約を表示します。
コマンドデフォルト	なし	
コマンドモード	XR EXEC モード	

show mpls traffic-eng counters signaling

コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース	このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID	タスク ID	動作
	mpls-te	読み取り

例

次に、**show mpls traffic-eng counters signaling** コマンドで **all** キーワードを使用してすべてのトンネルのトンネルシグナリング統計情報を表示した場合の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng counters signaling all
```

```
Tunnel Head: tunnel-te100
Cumulative Tunnel Counters:
  Signalling Events      Recv      Xmit
  PathCreate             1          1      ResvCreate         1          0
  PathChange             0          0      ResvChange         0          0
  PathError              0          0      ResvError          0          0
  PathTear               0          18      ResvTear           0          0
  BackupAssign           0          1      BackupError        0          0
  PathQuery              0          0      Unknown            0          0

Destination 100.0.0.4
Cumulative counters
  Signalling Events      Recv      Xmit
  PathCreate             1          1      ResvCreate         1          0
  PathChange             0          0      ResvChange         0          0
  PathError              0          0      ResvError          0          0
  PathTear               0          18      ResvTear           0          0
  BackupAssign           0          1      BackupError        0          0
  PathQuery              0          0      Unknown            0          0

S2L LSP ID: 2 Sub-Grp ID: 0 Destination: 100.0.0.4
  Signalling Events      Recv      Xmit
  PathCreate             1          1      ResvCreate         1          0
  PathChange             0          0      ResvChange         0          0
  PathError              0          0      ResvError          0          0
  PathTear               0          0      ResvTear           0          0
  BackupAssign           0          1      BackupError        0          0
  PathQuery              0          0      Unknown            0          0

Signaling Counter Summary:
  Signalling Events      Recv      Xmit
  PathCreate             11         7      ResvCreate         11         4
  PathChange             0          0      ResvChange         0          0
  PathError              0          0      ResvError          0          0
  PathTear               0          38      ResvTear           0          0
  BackupAssign           0          3      BackupError        0          0
  PathQuery              0          0      Unknown            0          0
```

次に、**show mpls traffic-eng counters signaling** コマンドで *tunnel number* 引数を使用して入力トンネル番号の統計情報を表示した場合の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng counters signaling 200
```

```
Tunnel Head: tunnel-te200
Cumulative Tunnel Counters:
  Signalling Events  Recv      Xmit
  PathCreate         4        4    ResvCreate         4        0
  PathChange         0        0    ResvChange         0        0
  PathError          0        0    ResvError          0        0
  PathTear           0        1    ResvTear           0        0
  BackupAssign       0        4    BackupError        0        0
  PathQuery          0        0    Unknown            0        0

Destination 3.3.3.3
Cumulative counters
  Signalling Events  Recv      Xmit
  PathCreate         4        4    ResvCreate         4        0
  PathChange         0        0    ResvChange         0        0
  PathError          0        0    ResvError          0        0
  PathTear           0        1    ResvTear           0        0
  BackupAssign       0        4    BackupError        0        0
  PathQuery          0        0    Unknown            0        0

S2L LSP ID: 3 Sub-Grp ID: 0 Destination: 3.3.3.3
  Signalling Events  Recv      Xmit
  PathCreate         3        3    ResvCreate         3        0
  PathChange         0        0    ResvChange         0        0
  PathError          0        0    ResvError          0        0
  PathTear           0        0    ResvTear           0        0
  BackupAssign       0        3    BackupError        0        0
  PathQuery          0        0    Unknown            0        0
```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 5: **show mpls traffic-eng counters signaling** コマンドのフィールドの説明

フィールド	説明
トンネル ヘッド	トンネル ヘッド ID。
Match Resv Create	受信した RSVP 予約作成メッセージの数。
Sender Create	TE から RSVP に送信された送信者作成メッセージの数。
Path Error	受信した RSVP パス エラー メッセージの数。
Match Resv Change	受信した RSVP 予約変更メッセージの数。
Sender Modify	TE から RSVP に送信された送信者変更メッセージの数。
Path Change	受信した RSVP パス変更メッセージの数。
Match Resv Delete	受信した RSVP 予約削除メッセージの数。
Sender Delete	TE から RSVP に送信された送信者削除メッセージの数。

フィールド	説明
Path Delete	受信した RSVP パス削除メッセージの数。
Total	RSVP から受信したシグナリング メッセージの合計数。
不明 (Unknown)	不明なメッセージの数。Fast Reroute イベントおよびプロセスの再起動に関する内部メッセージを含みます。

次に、**show mpls traffic-eng counters soft-preemption** コマンドでソフトプリエンプトされた LSP の統計情報を表示した場合の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router#show mpls traffic-eng counters soft-preemption
```

```
Soft Preemption Global Counters:
Last Cleared: Never
Preemption Node Stats:
  Number of soft preemption events: 1
  Number of soft preempted LSPs: 1
  Number of soft preempted LSPs that timed out: 0
  Number of soft preempted LSPs that were torn down: 0
  Number of soft preempted LSPs that were fast rerouted: 0
  Minimum Time in Soft Preemption Pending State (sec): 0
  Maximum Time in Soft Preemption Pending State (sec): 0
  Average Time in Soft Preemption Pending State (sec): 0
Headend Stats:
  Number of soft preempted LSPs: 1
  Number of reoptimized soft preempted headend-LSPs: 0
  Number of path protected switchover soft preempted headend-LSPs: 0
  Number of torn down soft preempted headend-LSPs: 0
```

次に、シグナリングされる名前の情報する **show mpls traffic-eng counters signaling all** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router#show mpls traffic-eng counters signaling all
Tunnel Head: tunnel-tel
Signalled-Name: rtrA_t1
Cumulative Tunnel Counters:
  Signalling Events      Recv      Xmit      Signalling Events      Recv      Xmit
  PathCreate             2         2         ResvCreate             2         0
```

show mpls traffic-eng ds-te te-class

使用されている Diff-Serv TE クラスマップを表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng ds-te te-class** コマンドを使用します。

show show mpls traffic-eng ds-te te-class

構文の説明

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

TE クラスは IETF DS-TE モードでだけ使用されます。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、**show mpls traffic-eng ds-te te-class** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng ds-te te-class

te-class 0: class-type 0 priority 7 status default
te-class 1: class-type 1 priority 7 status default
te-class 2: unused
te-class 3: unused
te-class 4: class-type 0 priority 0 status default
te-class 5: class-type 1 priority 0 status default
te-class 6: unused
te-class 7: unused
```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 6: show mpls traffic-eng ds-te te-class コマンドフィールドの説明

フィールド	説明
te-class	TE クラス マップ。クラス タイプと優先順位のペアです。

show mpls traffic-eng ds-te te-class

フィールド	説明
class-type	トンネルのクラス タイプ。
status	TE クラスマップのソース。デフォルト値またはユーザ設定値です。

show mpls traffic-eng forwarding

ローカルで許可されたトンネルのフォワーディング情報を表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng forwarding** コマンドを使用します。

```
show mpls traffic-eng forwarding [backup-name tunnel-name] [source source-address][tunnel-id
tunnel-id] [interface {in | inout | out} type interface-path-id][{p2p}] {p2p} [detail]
```

構文の説明		
	backup-name <i>tunnel-name</i>	(任意) このバックアップトンネルの名前のトンネルを制限します。
	source <i>source-address</i>	(任意) この指定されたトンネル送信元 IPv4 アドレスのトンネルを制限します。
	tunnel-id <i>tunnel-id</i>	(任意) このトンネル ID のトンネルを制限します。 <i>tunnel-id</i> 引数の範囲は 0 ~ 65535 です。
	interface	(任意) 指定したインターフェイスの情報を表示します。
	<i>type</i>	(任意) インターフェイスタイプ。詳細については、疑問符 (?) オンラインヘルプ機能を使用します。
	<i>interface-path-id</i>	物理インターフェイスまたは仮想インターフェイス。 (注) ルータに現在設定されている可能性があるすべてのインターフェイスのリストを表示するには、 show interfaces コマンドを使用します。
		ルータの構文の詳細については、疑問符 (?) を使用してオンラインヘルプを参照してください。
	in	入力インターフェイスの情報を表示します。
	inout	入力または出力インターフェイスのいずれかの情報を表示します。
	out	出力インターフェイスの情報を表示します。

show mpls traffic-eng forwarding

p2p (任意) ポイントツーポイント (P2P) の情報だけを表示します。

detail (任意) 詳細な転送情報を表示します。

コマンド デフォルト デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り

例

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

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng forwarding
```

```
Tue Sep 15 14:22:39.609 UTC P2P tunnels
```

Tunnel ID	Ingress IF	Egress IF	In lbl	Out
lbl Backup tunnel				
-----	-----	-----	-----	-----
2.2.2.2 2_2 unknown	HundredGigE0/0/0/3	HundredGigE0/0/0/4	16004	16020
6.6.6.6 1_23 tt1300	-	HundredGigE0/0/0/3	16000	3
6.6.6.6 1100_9 unknown	-	HundredGigE0/0/0/3	16002	16001
6.6.6.6 1200_9 unknown	-	HundredGigE0/0/0/3	16001	16000
6.6.6.6 1300_2 unknown	-	HundredGigE0/0/0/4	16005	16021
6.6.6.6 1400_9 unknown	-	HundredGigE0/0/0/3	16003	16002

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 7: *show mpls traffic-eng forwarding* フィールドの説明

フィールド	説明
TUNNEL ID	トンネル ID。
Ingress IF	トンネルの入力インターフェイス。
Egress IF	トンネルの出力インターフェイス。
In lbl	トンネルに関連付けられた着信ラベル。
Out lbl	トンネルに関連付けられた出力ラベル。
Backup tunnel	高速再ルーティングバックアップトンネル

show mpls traffic-eng forwarding-adjacency

IPv4 アドレスの転送隣接情報を表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng forwarding-adjacency** コマンドを使用します。

show mpls traffic-eng forwarding-adjacency [*IP-address*]

構文の説明	<i>IP-address</i> (任意) 転送隣接の宛先 IPv4 アドレス。
コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。
コマンド モード	XR EXEC モード
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0
使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。
タスク ID	タスク 動作 ID mpls-te 読み取り

例

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

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng forwarding-adjacency
destination 3.3.3.3 has 1 tunnels
tunnel-te1 (traffic share 0, next-hop 3.3.3.3)
(Adjacency Announced: yes, holdtime 0)
```

次に、IS-IS IGP の IPv6 自動ルート転送隣接情報に関する情報の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router#show mpls traffic-eng forwarding-adjacency
destination 3.3.3.3 has 1 tunnels
tunnel-te10 (traffic share 0, next-hop 3.3.3.3)
(Adjacency Announced: yes, holdtime 0)
(IS-IS 100, IPv4 unicast)
(IS-IS 100, IPv6 unicast)
```

show mpls traffic-eng igp-areas

MPLS-TE の内部エリアストレージを表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng igp-areas** コマンドを使用します。

show mpls traffic-eng igp-areas [detail]

構文の説明	detail (任意) 設定された MPLS-TE igp-areas および IGP との通信の統計情報に関する詳細情報を表示します。				
コマンド デフォルト	デフォルトの動作または値はありません。				
コマンド モード	XR EXEC モード				
コマンド履歴	<table border="1"> <thead> <tr> <th>リリース</th> <th>変更内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>リリース 6.0</td> <td>このコマンドが導入されました。</td> </tr> </tbody> </table>	リリース	変更内容	リリース 6.0	このコマンドが導入されました。
リリース	変更内容				
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。				
使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。				
タスク ID	<table border="1"> <thead> <tr> <th>タスク ID</th> <th>動作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mpls-te</td> <td>読み取り</td> </tr> </tbody> </table>	タスク ID	動作	mpls-te	読み取り
タスク ID	動作				
mpls-te	読み取り				

例

次に、**show mpls traffic-eng igp-areas** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng igp-areas

MPLS-TE IGP Areas

Global router-id:          10.144.144.144
Global optical router-id:  Not available

IS-IS 100

IGP ID:                    0000.0000.0044
TE router ID configured:   10.144.144.144
                           in use:    10.144.144.144
Link connection:          up
Topology/tunnel connection: up

level 2
  TE index: 1
  IGP config for TE: complete
  Local links flooded in this IGP level: 1
  Flooding beacon sent and received
```

show mpls traffic-eng igp-areas

```

P2P tunnel heads running over this IGP level: 1
  1 AA, 0 FA

Tunnel loose-hops expanded over this IGP level: 0

OSPF 100

IGP ID:                10.144.144.144
TE router ID configured: 10.144.144.144
                       in use:    10.144.144.144
Link connection:       up
Topology/tunnel connection: up

area 0
  TE index: 0
  IGP config for TE: complete
  Local links flooded in this IGP area: 2
  Flooding beacon sent and received
  P2P tunnel heads running over this IGP area: 3
    1 AA, 0 FA
  Tunnel loose-hops expanded over this IGP area: 0

```

次に、**show mpls traffic-eng igp-areas** コマンドの出力例を示します。

```

RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng igp-areas

MPLS-TE IGP Areas
Global router-id:      0.0.0.0
Global optical router-id: Not available
OSPF 0
  IGP ID:                101.0.0.1
  TE router ID configured: 101.0.0.1
                       in use:    101.0.0.1
  Link connection:       up
  Topology/tunnel connection: up
  area 4
    TE index: 0
    IGP config for TE: complete
    Number of links in this IGP area: 1
    Number of tunnel heads running over this IGP area: 0
    Number of tunnel loose-hops expanded over this IGP area: 0
  area 3
    TE index: 1
    IGP config for TE: complete
    Number of links in this IGP area: 1
    Number of tunnel heads running over this IGP area: 0
    Number of tunnel loose-hops expanded over this IGP area: 0
  area 2
    TE index: 2
    IGP config for TE: complete
    Number of links in this IGP area: 1
    Number of tunnel heads running over this IGP area: 0
    Number of tunnel loose-hops expanded over this IGP area: 0
  area 1
    TE index: 3
    IGP config for TE: complete
    Number of links in this IGP area: 1
    Number of tunnel heads running over this IGP area: 0
    Number of tunnel loose-hops expanded over this IGP area: 0
  area 0
    TE index: 4

```

```
IGP config for TE: complete
Number of links in this IGP area: 2
Number of tunnel heads running over this IGP area: 1
Number of tunnel loose-hops expanded over this IGP area: 0
```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 8: `show mpls traffic-eng igp-areas` コマンド フィールドの説明

フィールド	説明
Global router-id	対象のノード上のグローバルルータ ID。
IGP ID	IGP システム ID。
area	IGP エリア。
TE index	IGP エリア テーブル内の内部インデックス。
IGP config for TE	IGP 設定が完了しているか、不足しているかどうか。

show mpls traffic-eng link-management admission-control

ローカルで許可されたトンネルおよびそのパラメータを表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng link-management admission-control** コマンドを使用します。

show mpls traffic-eng link-management admission-control [**interface** *type* *interface-path-id*]

構文の説明

interface	(任意) 指定したインターフェイスの情報を表示します。
<i>type</i>	(任意) インターフェイスタイプ。詳細については、疑問符 (?) オンラインヘルプ機能を使用します。
<i>interface-path-id</i>	物理インターフェイスまたは仮想インターフェイス。 (注) ルータに現在設定されている可能性があるすべてのインターフェイスのリストを表示するには、 show interfaces コマンドを使用します。 ルータの構文の詳細については、疑問符 (?) を使用してオンラインヘルプを参照してください。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り

例

次に、**show mpls traffic-eng link-management admission-control** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng link-management admission-control

S System Information:
  Tunnels Count      : 2
  Tunnels Selected   : 2
```

```

Bandwidth descriptor legend:
  B0 = bw from pool 0, B1 = bw from pool 1, R = bw locked, H = bw held

TUNNEL ID                UP IF      DOWN IF      PRI STATE      BW (kbits/sec)
-----
10.10.10.10 1_34         -          HundredGigE0/0/0/3  7/7 Resv Admitted 100
RB0
10.10.10.10 15_2        -          HundredGigE0/0/0/3  7/7 Resv Admitted 0
B0

```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 9: show mpls traffic-eng link-management admission-control コマンド フィールドの説明

フィールド	説明
Tunnels Count	許可されたトンネルの合計数。
Tunnels Selected	表示されたトンネルの数。
Bandwidth descriptor legend	トンネルエントリとともに表示されたBWのプールタイプとステータス。上記の出力例では、RG（グローバルプールでBWがロック）として表示されます。
TUNNEL ID	トンネル ID。
UP IF	トンネルで使用されているアップストリーム インターフェイス。
DOWN IF	トンネルで使用されているダウンストリーム インターフェイス。
PRI	トンネルの確立優先順位と保持優先順位。
STATE	トンネルの許可ステータス。
BW (kbps)	トンネルの帯域幅（キロビット/秒）。帯域幅番号に続けて R が付いている場合、帯域幅は予約されています。帯域幅番号に続けて H が付いている場合、帯域幅はパスメッセージ用に一時的に保持されています。帯域幅番号に続けて G が付いている場合、グローバルプールの帯域幅が使用されています。帯域幅番号に続けて S が付いている場合、サブプールの帯域幅が使用されています。

次に、show mpls traffic-eng link-management interface コマンドの出力例を示します。

```

RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng link-management interface HundredGigE
0/0/0/3

System Information::
  Links Count      : 1

Link ID:: HundredGigE 0/0/0/3 (35.0.0.5)
  Local Intf ID: 7
  Link Status:

```

show mpls traffic-eng link-management admission-control

```

Link Label Type          : PSC (inactive)
Physical BW              : 155520 kbits/sec
BCID                     : RDM
Max Reservable BW       : 0 kbits/sec (reserved: 100% in, 100% out)
BC0 (Res. Global BW)    : 0 kbits/sec (reserved: 100% in, 100% out)
BC1 (Res. Sub BW)       : 0 kbits/sec (reserved: 100% in, 100% out)
MPLS-TE Link State      : MPLS-TE on, RSVP on
Inbound Admission        : allow-all
Outbound Admission       : allow-if-room
IGP Neighbor Count       : 0
Max Res BW (RDM)         : 0 kbits/sec
BC0 (RDM)                : 0 kbits/sec
BC1 (RDM)                : 0 kbits/sec
Max Res BW (MAM)        : 0 kbits/sec
BC0 (MAM)                : 0 kbits/sec
BC1 (MAM)                : 0 kbits/sec
Admin Weight             : 1 (OSPF), 10 (ISIS)
Attributes               : 0x5 (name-based)
Flooding Status: (1 area)
  IGP Area[1]: ospf 100 area 0, not flooded
                    (Reason: Interface has been administratively disabled)

```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 10: show mpls traffic-eng link-management interface コマンドフィールドの説明

フィールド	説明
Links Count	MPLS-TE に設定されているリンクの数。
Link ID	対象のリンクのインデックス。
Local Intf ID	ローカルインターフェイス ID。
Link Label Type	リンクのラベルタイプ。たとえば、PSC ¹ 、TDM ² 、FSC ³ 。
Physical BW	リンクの帯域幅容量 (キロビット/秒)。
BCID	帯域幅制約モデル ID (RDM または MAM)。
Max Reservable BW	対象のリンク上の予約可能最大帯域幅。
BC0 (Res. Global BW)	クラス タイプ 0 の帯域幅制約値。
BC1 (Res. Sub BW)	クラス タイプ 1 の帯域幅制約値。
MPLS-TE Link State	リンクの MPLS-TE 関連機能のステータス。
Inbound Admission	着信トンネル用のリンク許可ポリシー。
Outbound Admission	発信トンネル用のリンク許可ポリシー。
IGP Neighbor Count	対象のリンクを介して直接到達可能な IGP ネイバー。
Max Res BW (RDM)	対象のリンク上の RDM 用の予約可能最大帯域幅。

フィールド	説明
BC0 (RDM)	RDM 用の帯域幅制約値。
BC1 (RDM)	RDM 用の帯域幅制約値。
Admin Weight	対象のリンクに関連付けられている管理上の重み。
属性	1 つまたは複数のアフィニティ名を表すインターフェイス属性。
IGP Area[1]	TE フラッドイング用に使用される IGP タイプ、エリア、およびレベル。

¹ PSC = パケットスイッチに対応。

² TDM = 時分割多重。

³ FSC = ファイバスイッチに対応。

show mpls traffic-eng link-management advertisements

MPLS-TE リンク管理で現在グローバルTE トポロジにフラッディングされているローカルリンク情報を表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng link-management advertisements** コマンドを使用します。

show mpls traffic-eng link-management advertisements

構文の説明 このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン **show mpls traffic-eng link-management advertisements** コマンドには、Diff-Serv TE モードに基づく 2 つの出力形式があります。1 つは先行標準モード用、もう 1 つは IETF モード用です。SRLG 値がリンクに対してアドバタイズされます。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り

例 次に、**show mpls traffic-eng link-management advertisements** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng link-management advertisements
```

```
Link ID:: 0 (GigabitEthernet0/2/0/1)
  Link IP Address      : 12.9.0.1
  O/G Intf ID         : 28
  Designated Router   : 12.9.0.2
  TE Metric           : 1
  IGP Metric          : 1
  Physical BW         : 1000000 kbits/sec
  BCID                : RDM
  Max Reservable BW   : 10000 kbits/sec
  Res Global BW       : 10000 kbits/sec
  Res Sub BW          : 0 kbits/sec
  SRLGs               : 10, 20

Downstream::
```

```

                                Global Pool  Sub Pool
                                -----
Reservable BW[0]:                10000          0 kbits/sec
Reservable BW[1]:                10000          0 kbits/sec
Reservable BW[2]:                 9800          0 kbits/sec
Reservable BW[3]:                 9800          0 kbits/sec
Reservable BW[4]:                 9800          0 kbits/sec
Reservable BW[5]:                 9800          0 kbits/sec
Reservable BW[6]:                 9800          0 kbits/sec
Reservable BW[7]:                 9800          0 kbits/sec

Attribute Flags: 0x00000004
Attribute Names: red2

Link ID:: 1 (GigabitEthernet0/2/0/2)
Link IP Address      : 14.9.0.1
O/G Intf ID         : 29
Designated Router   : 14.9.0.4
TE Metric           : 1
IGP Metric          : 1
Physical BW         : 1000000 kbits/sec
BCID                : RDM
Max Reservable BW   : 750000 kbits/sec
Res Global BW       : 750000 kbits/sec
Res Sub BW          : 0 kbits/sec

Downstream::
                                Global Pool  Sub Pool
                                -----
Reservable BW[0]:                750000          0 kbits/sec
Reservable BW[1]:                750000          0 kbits/sec
Reservable BW[2]:                750000          0 kbits/sec
Reservable BW[3]:                750000          0 kbits/sec
Reservable BW[4]:                750000          0 kbits/sec
Reservable BW[5]:                750000          0 kbits/sec
Reservable BW[6]:                750000          0 kbits/sec
Reservable BW[7]:                750000          0 kbits/sec

Attribute Flags: 0x00000000
Attribute Names:

```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 11 : show mpls traffic-eng link-management advertisements コマンド フィールドの説明

フィールド	説明
Link ID	対象のリンクのインデックス。
Link IP Address	リンクのローカル IP アドレス。
TE Metric (TE メトリック)	MPLS-TE で設定されている TE リンクのメトリック値。
IGP Metric	IGP で設定されている TE リンクのメトリック値。
Physical BW	リンクの帯域幅容量 (キロビット/秒)。
BCID	帯域幅制約モデル ID (RDM または MAM)。

フィールド	説明
Max Reservable BW	対象のリンク上の予約可能最大帯域幅。
Res Global BW	対象のリンク上のグローバル プール /BC0 帯域幅用の予約可能最大帯域幅。
Res Sub BW	対象のリンク上のサブプール/BC1 帯域幅用の予約可能サブ帯域幅。
SRLG ⁴	共通ファイバまたは共通物理属性を共有しているリンク。1つのリンクで障害が発生すると、グループ内の他のリンクでも障害が発生する可能性があります。グループ内のリンクには共有リスクがあります。
ダウンストリーム	LSP パス メッセージの方向。
Reservable BW[x]	グローバル TE トポロジおよびサブプールでの予約で使用可能な帯域幅。
Attribute Flags	フラグディングされているリンク属性フラグ。
属性名	リンクのアフィニティ属性の名前。
BC0	クラス タイプ 0 の帯域幅制約値。
BC1	クラス タイプ 1 の帯域幅制約値。
TE-class [index]	特定のインデックスの対象のルータに設定されている TE クラス (クラス タイプと優先順位のマッピング) 。そのクラスで使用できる帯域幅を示します。

⁴ SRLG = 共有リスクリンクグループ。

show mpls traffic-eng link-management bandwidth-allocation

現在のローカルリンク情報を表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng link-management bandwidth-allocation** コマンドを使用します。

show mpls traffic-eng link-management bandwidth-allocation [*interface type interface-path-id*]

構文の説明	<p>interface (任意) 指定したインターフェイスの情報を表示します。</p> <p>type (任意) インターフェイスタイプ。詳細については、疑問符 (?) オンラインヘルプ機能を使用します。</p> <p>interface-path-id 物理インターフェイスまたは仮想インターフェイス。</p> <p>(注) ルータに現在設定されている可能性があるすべてのインターフェイスのリストを表示するには、show interfaces コマンドを使用します。</p> <p>ルータの構文の詳細については、疑問符 (?) を使用してオンラインヘルプを参照してください。</p>				
コマンドデフォルト	デフォルトの動作または値はありません。				
コマンドモード	XR EXEC モード				
コマンド履歴	<table border="1"> <thead> <tr> <th>リリース</th> <th>変更内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>リリース 6.0</td> <td>このコマンドが導入されました。</td> </tr> </tbody> </table>	リリース	変更内容	リリース 6.0	このコマンドが導入されました。
リリース	変更内容				
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。				
使用上のガイドライン	アドバタイズされた情報と現在の情報は、フラグディングの設定に応じて異なる場合があります。				
タスク ID	<table border="1"> <thead> <tr> <th>タスク ID</th> <th>動作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mpls-te</td> <td>読み取り</td> </tr> </tbody> </table>	タスク ID	動作	mpls-te	読み取り
タスク ID	動作				
mpls-te	読み取り				

例

次に、**show mpls traffic-eng link-management bandwidth-allocation** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng link bandwidth-allocation interface
HundredGigE 0/0/0/3
```

show mpls traffic-eng link-management bandwidth-allocation

```

System Information::
  Links Count          : 4
  Bandwidth Hold time : 15 seconds

Link ID: HundredGigE0/0/0/3 (7.2.2.1)
Local Intf ID: 4
Link Status:
  Link Label Type      : PSC
  Physical BW          : 155520 kbits/sec
  BCID                 : MAM
  Max Reservable BW   : 1000 kbits/sec (reserved: 0% in, 0% out)
  BC0                  : 600 kbits/sec (reserved: 2% in, 2% out)
  BC1                  : 400 kbits/sec (reserved: 0% in, 0% out)
  MPLS-TE Link State  : MPLS-TE on, RSVP on, admin-up, flooded
  Inbound Admission   : allow-all
  Outbound Admission  : allow-if-room
  IGP Neighbor Count  : 2
  BW Descriptors      : 1 (including 0 BC1 descriptors)
  Admin Weight        : 1 (OSPF), 10 (ISIS)
Up Thresholds        : 15 30 45 60 75 80 85 90 95 96 97 98 99 100 (default)
Down Thresholds      : 100 99 98 97 96 95 90 85 80 75 60 45 30 15 (default)

```

Bandwidth Information::

Downstream BC0 (kbits/sec):

KEEP	PRIORITY	BW HELD	BW TOTAL HELD	BW LOCKED	BW TOTAL LOCKED
0		0	0	0	0
1		0	0	0	0
2		0	0	0	0
3		0	0	0	0
4		0	0	0	0
5		0	0	0	0
6		0	0	0	0
7		0	0	10	10

Downstream BC1 (kbits/sec):

KEEP	PRIORITY	BW HELD	BW TOTAL HELD	BW LOCKED	BW TOTAL LOCKED
0		0	0	0	0
1		0	0	0	0
2		0	0	0	0
3		0	0	0	0
4		0	0	0	0
5		0	0	0	0
6		0	0	0	0

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 12: show mpls traffic-eng link-management bandwidth-allocation コマンド フィールドの説明

フィールド	説明
Links Count	MPLS-TE に設定されているリンクの数。
Bandwidth Hold Time	帯域幅を保持できる時間 (秒数)。
Link ID	リンクのインターフェイス名と IP アドレス。

フィールド	説明
Link Label Type	リンクのラベルタイプ。たとえば、次のものがあります。 <ul style="list-style-type: none"> • PSC⁵ • TDM⁶ • FSC⁷
Physical BW	リンクの帯域幅容量（ビット/秒）。
BCID	帯域幅制約モデル ID（RDM または MAM）。
Max Reservable BW	対象のリンク上の予約可能最大帯域幅。
BC0	BC0 の最大 RSVP 帯域幅。
BC1	BC1 の最大 RSVP 帯域幅。
BW Descriptors	対象のリンク上の帯域幅割り当ての数。
MPLS-TE Link State	リンクの MPLS-TE 関連機能のステータス。
Inbound Admission	着信トンネル用のリンク許可ポリシー。
Outbound Admission	発信トンネル用のリンク許可ポリシー。
IGP Neighbor Count	対象のリンクを介して直接到達可能な IGP ネイバー。
BW Descriptors	トンネルが許可されるときに作成される内部帯域幅ディスクリプタ。
Admin Weight	対象のリンクに関連付けられている管理上の重み。
Up Thresholds	使用可能な帯域幅が増加したときにリンクアダバタイズメントを決定するために使用されるしきい値。
Down Thresholds	使用可能な帯域幅が減少したときにリンクアダバタイズメントを決定するために使用されるしきい値。

⁵ PSC = パケットスイッチに対応。

⁶ TDM = 時分割多重。

⁷ FSC = ファイバスイッチに対応。

show mpls traffic-eng link-management igp-neighbors

内部ゲートウェイプロトコル (IGP) ネイバーを表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng link-management igp-neighbors** コマンドを使用します。

```
show mpls traffic-eng link-management igp-neighbors [igp-id {isis isis-address | ospf ospf-id}
[{interface type interface-path-id IP-address}]]
```

構文の説明

igp-id	(任意) 指定した IGP ID を使用している IGP ネイバーを表示します。
isis isis-address	ネイバーが IGP ID で表示されている場合に、指定した中継システム間 (IS-IS) ネイバーのシステム ID を表示します。
ospf ospf-id	ネイバーが IGP ID で表示されている場合に、指定した Open Shortest Path First (OSPF) ネイバーの OSPF ルータ ID を表示します。
interface	(任意) 指定したインターフェイスの情報を表示します。
<i>type</i>	インターフェイス タイプ。詳細については、疑問符 (?) オンライン ヘルプ機能を使用します。
<i>interface-path-id</i>	物理インターフェイスまたは仮想インターフェイス。 (注) ルータに現在設定されている可能性があるすべてのインターフェイスのリストを表示するには、 show interfaces コマンドを使用します。 ルータの構文の詳細については、疑問符 (?) を使用してオンラインヘルプを参照してください。
<i>IP-address</i>	(任意) 指定した IGP IP アドレスを使用している IGP ネイバー。

コマンドモード

XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り

例

次に、**show mpls traffic-eng link-management igp-neighbors** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng link igp-neighbors

Link ID: HundredGigE0/0/0/3
No Neighbors

Link ID: HundredGigE0/0/0/4
Neighbor ID: 10.90.90.90 (area: ospf area 0, IP: 10.15.12.2)
```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 13: **show mpls traffic-eng link-management igp-neighbors** コマンド フィールドの説明

フィールド	説明
Link ID	ネイバーに到達するために使用されるリンク。
ネイバー ID	ネイバーの IGP ID 情報。

show mpls traffic-eng link-management interfaces

インターフェイスリソースまたはリンク管理情報の要約を表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng link-management interfaces** コマンドを使用します。

show mpls traffic-eng link-management interfaces [*type interface-path-id*]

構文の説明

type (任意) インターフェイスタイプ。詳細については、疑問符 (?) オンラインヘルプ機能を使用します。

interface-path-id 物理インターフェイスまたは仮想インターフェイス。

(注) ルータに現在設定されている可能性があるすべてのインターフェイスのリストを表示するには、**show interfaces** コマンドを使用します。

ルータの構文の詳細については、疑問符 (?) を使用してオンラインヘルプを参照してください。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

MPLS-TE に 250 を超えるリンクは設定できません。

SRLG 値をリンクに対して設定できます。

タスク ID

タスク 動作
ID

mpls-te 読み取り

例

次に、**show mpls traffic-eng link-management interfaces** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng link-management interfaces HundredGigE
0/0/0/3
```

```
System Information::
  Links Count          : 7 (Maximum Links Supported 250)
```

```

Link ID:: HundredGigE0/0/0/3 (12.9.0.1)
Local Intf ID: 28
Link Status:

Link Label Type      : PSC
Physical BW          : 1000000 kbits/sec
BCID                 : RDM
Max Reservable BW    : 10000 kbits/sec (reserved: 2% in, 2% out)
BC0 (Res. Global BW): 10000 kbits/sec (reserved: 2% in, 2% out)
BC1 (Res. Sub BW)    : 0 kbits/sec (reserved: 100% in, 100% out)
MPLS TE Link State   : MPLS TE on, RSVP on, admin-up
Inbound Admission    : reject-huge
Outbound Admission   : allow-if-room
IGP Neighbor Count    : 1
Max Res BW (RDM)     : 10000 kbits/sec
BC0 (RDM)            : 10000 kbits/sec
BC1 (RDM)            : 0 kbits/sec
Max Res BW (MAM)     : 0 kbits/sec
BC0 (MAM)            : 0 kbits/sec
BC1 (MAM)            : 0 kbits/sec
Attributes           : 0x4
Attribute Names      : red2
Flooding Status: (1 area)
  IGP Area[1]: OSPF 100 area 0, flooded
    Nbr: ID 12.9.0.2, IP 0.0.0.0 (Up)
    Admin weight: not set (TE), 1 (IGP)

```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 14 : show mpls traffic-eng link-management interfaces コマンドフィールドの説明

フィールド	説明
Links Count	MPLS-TE に設定されているリンクの数。サポートされているリンクの最大数は 100 です。
Link ID	リンク ID インデックス。
Link Label Type	リンクに割り当てられているラベル タイプ。
Physical Bandwidth	リンクの帯域幅容量 (キロビット/秒)。
BCID	帯域幅制約モデル ID (RDM または MAM)。
Max Reservable BW	対象のリンク上の予約可能最大帯域幅。
BC0	BC0 の対象のリンク上の予約可能帯域幅 (kbps)。
BC1	BC1 の対象のリンク上の予約可能帯域幅 (kbps)。
属性	16 進数の TE リンク属性。
属性名	リンクのアフィニティ属性の名前。

フィールド	説明
SRLG ⁸ 。	共通ファイバまたは共通物理属性を共有しているリンク。1つのリンクで障害が発生すると、グループ内の他のリンクでも障害が発生する可能性があります。グループ内のリンクには共有リスクがあります。
MPLS-TE Link State	MPLS リンクのステータス。
Inbound Admission	着信トンネル用のリンク許可ポリシー。
Outbound Admission	発信トンネル用のリンク許可ポリシー。
IGP Neighbor Count	対象のリンクを介して直接到達可能な IGP ⁹ ネイバー。
Admin. Weight	対象のリンクに関連付けられている管理上の重み。
Flooding Status	設定済みの各エリアのステータスまたは設定済みのエリアのフラッディング ステータス。
IGP Area	TE フラッディング用に使用される IGP タイプ、エリア、およびレベル。

⁸ SRLG = 共有リスクリンクグループ。

⁹ IGP = Interior Gateway Protocol。

show mpls traffic-eng link-management statistics

インターフェイスリソースまたはリンク管理情報の要約を表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng link-management statistics** コマンドを使用します。

show mpls traffic-eng link-management statistics [{summary | interface type interface-path-id}]

構文の説明

summary	(任意) 統計サマリーを表示します。
interface	(任意) 情報が要求されているインターフェイスを表示します。
type	(任意) インターフェイス タイプ。詳細については、疑問符 (?) オンラインヘルプ機能を使用します。
interface-path-id	物理インターフェイスまたは仮想インターフェイス。 (注) ルータに現在設定されている可能性があるすべてのインターフェイスのリストを表示するには、 show interfaces コマンドを使用します。 ルータの構文の詳細については、疑問符 (?) を使用してオンラインヘルプを参照してください。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

show mpls traffic-eng link-management statistics コマンドでは、設定されているすべてのインターフェイスのリソースと設定情報が表示されます。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り

例

次に、**show mpls traffic-eng link-management statistics** コマンドで **summary** キーワードを指定した場合の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng link-management statistics summary
```

show mpls traffic-eng link-management statistics

LSP Admission Statistics:

	Setup Requests	Setup Admits	Setup Rejects	Setup Errors	Tear Requests	Tear Preempts	Tear Errors
Path	13	12	1	0	10	0	0
Resv	8	8	0	0	5	0	0

表 15 : show mpls traffic-eng link-management statistics summary コマンドのフィールドの説明 (186 ページ) に、この出力で表示される重要なフィールドの説明を示します。

表 15 : show mpls traffic-eng link-management statistics summary コマンドのフィールドの説明

フィールド	説明
Path	パス情報。
Resv	予約情報。
Setup Requests	確立要求の数。
Setup Admits	許可された確立の数。
Setup Rejects	拒否された確立の数。
Setup Errors	確立エラーの数。
Tear Requests	解放要求の数。
Tear Preempts	プリエンプションにより解放されたパスの数。
Tear Errors	解放エラーの数。

show mpls traffic-eng link-management summary

リンク管理情報の要約を表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng link-management summary** コマンドを使用します。

show mpls traffic-eng link-management summary

構文の説明

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンドデフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンドモード

XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

MPLS-TE/FRR に 250 を超えるリンクは設定できません。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り

例

次に、**show mpls traffic-eng link-management summary** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng link-management summary
```

```
System Information::
  Links Count          : 6 (Maximum Links Supported 100)
  Flooding System      : enabled
  IGP Areas Count      : 2
```

```
IGP Areas
-----
```

```
IGP Area[1]:: isis level-2
  Flooding Protocol    : ISIS
  Flooding Status      : flooded
  Periodic Flooding    : enabled (every 180 seconds)
  Flooded Links        : 4
  IGP System ID        : 0000.0000.0002.00
  MPLS-TE Router ID    : 20.20.20.20
  IGP Neighbors        : 8
```

```
IGP Area[2]:: ospf area 0
  Flooding Protocol    : OSPF
  Flooding Status      : flooded
```

show mpls traffic-eng link-management summary

```

Periodic Flooding : enabled (every 180 seconds)
Flooded Links     : 4
IGP System ID     : 20.20.20.20
MPLS-TE Router ID : 20.20.20.20
IGP Neighbors     : 8

```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 16: show mpls traffic-eng link-management summary コマンド フィールドの説明

フィールド	説明
Links Count	MPLS-TE に設定されているリンクの数。サポートされているリンクの最大数は 100 です。
Flooding System	MPLS-TE フラッディングシステムのステータスをイネーブルにします。
IGP Areas Count	記述される IGP ¹⁰ 領域の数。
IGP Area	TE フラッディング用に使用される IGP タイプ、エリア、およびレベル。
Flooding Protocol	対象のエリアの IGP フラッディング情報。
Flooding Status	対象のエリアのフラッディングのステータス。
Periodic Flooding	対象のエリアの定期的フラッディングのステータス。
Flooded Links	フラッディングされたリンク。
IGP System ID	対象のエリアに関連付けられているノードの IGP。
MPLS-TE Router ID	対象のノードの MPLS-TE ルータ ID。
IGP Neighbors	対象のエリアに関連付けられている到達可能 IGP ネイバーの数。

¹⁰ IGP = 内部ゲートウェイプロトタイプ。

show mpls traffic-eng maximum tunnels

設定可能な MPLS-TE トンネルの最大数を表示するには、XREXEC モードで **show mpls traffic-eng maximum tunnels** コマンドを使用します。

show mpls traffic-eng maximum tunnels

構文の説明

このコマンドにはキーワードまたは引数はありません。

コマンドデフォルト

なし

コマンドモード

XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り

例

次に、**show mpls traffic-eng maximum tunnels** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng maximum tunnels
```

```
Maximum Global Tunnel Count:
```

Maximum	Current Count
4096	2

```
Maximum Global Destination Count:
```

Maximum	Current Count
4096	2

```
Maximum AutoTunnel Backup Count:
```

Maximum	Current Count
200	122

次に、**show mpls traffic-eng maximum tunnels** コマンドの自動メッシュトンネルの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng maximum tunnels

Maximum Global Tunnel Count:

Maximum      Current Count
-----      -
4096         12

Maximum Static Tunnel Count:

Maximum      Current Count
-----      -
4096         8

Maximum Auto-tunnel Mesh Count:

Maximum      Current Count
-----      -
201          3

Maximum Global Destination Count:

Maximum      Current Count
-----      -
4096         13

Maximum GMPLS-UNI Tunnel Count:

Maximum      Current Count
-----      -
500          39
```

表 17: **show mpls traffic-eng maximum tunnels** コマンドフィールドの説明 (190 ページ) に、この出力で表示される重要なフィールドの説明を示します。

表 17: **show mpls traffic-eng maximum tunnels** コマンドフィールドの説明

フィールド	説明
Maximum Global Tunnel Count	設定可能なトンネルインターフェイス (すべての TE トンネルタイプ、 tunnel-te 、 tunnel-mte 、および tunnel-gte) の最大数。
Maximum Global Tunnel Count	設定可能なトンネルインターフェイス (すべての TE トンネルタイプと tunnel-te) の最大数。

フィールド	説明
Maximum Global Destination Count	設定可能なトンネルの宛先の最大数。
Maximum	各カテゴリの最大数の表見出し。
Current Count	各カテゴリの現在数の表見出し。
Maximum AutoTunnel Backup Count	設定可能な自動バックアップトンネルの最大数。
Maximum GMPLS UNI Tunnel Count	設定できる Generalized Multiprotocol Label Switching (GMPLS) User-Network Interface (UNI) の最大数と現在のトンネル数。
Maximum AutoTunnel Mesh Count	設定可能な自動メッシュトンネルの最大数。

show mpls traffic-eng preemption log

プリエンプレションイベントのログを表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng preemption log** コマンドを使用します。

show mpls traffic-eng preemption log

構文の説明	log プリエンプションイベントのログを表示します。
コマンド デフォルト	なし
コマンド モード	XR EXEC モード
コマンド履歴	リリース 変更内容 リリース このコマンドが導入されました。 6.0
使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。
タスク ID	タスク 動作 ID mpls-te 読み取り

次に、プリエンプレションイベントのログを表示した **show mpls traffic-eng preemption log** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng preemption log
Bandwidth Change on GigabitEthernet0/0/0/0
Old BW (BC0/BC1): 200000/100000, New BW (BC0/BC1): 1000/500 kbps
BW Overshoot (BC0/BC1): 1000/0 kbps
Preempted BW (BC0/BC1): 35000/0 kbps; Soft 30000/0 kbps; Hard 5000/0 kbps;
Preempted 2 tunnels; Soft 1 tunnel; Hard 1 tunnel
-----
TunID LSP ID          Source      Destination Preempt  Pri  Bandwidth  BW Type
Type S/H              (in kbps)
-----
1 10002      192.168.0.1 1.0.0.0     Hard  7/7    5000      BC0
1 1          192.168.0.1 192.168.0.4 Soft  7/7    30000     BC0
```

次に、FRR バックアップトンネルイベントのソフトプリエンプレションのログを表示する出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng preemption log
Thu Apr 25 13:12:04.863 EDT
```

```
Bandwidth Change on GigabitEthernet0/0/0/1 at 04/25/2013 12:56:14
Old BW (BC0/BC1): 200000/100000, New BW (BC0/BC1): 100000/0 kbps
BW Overshoot (BC0/BC1): 30000/0 kbps
Preempted BW (BC0/BC1): 130000/0 kbps; Soft 60000/0 kbps; Hard 0/0 kbps; FRRSoft
70000/0
Preempted 2 tunnel, 2 LSP; Soft 1 tunnel, 1 LSP; Hard 0 tunnels, 0 LSPs; FRRSoft 1
tunnel, 1 LSP
```

TunID	LSP ID	Source	Destination	Preempt Type	Pri S/H	Bandwidth (in kbps)	BW Type
1	13	192.168.0.1	192.168.0.3	FRRSoft	7/7	70000	BC0
2	22	192.168.0.1	192.168.0.3	Soft	7/7	60000	BC0

show mpls traffic-eng topology

ノードの現在の MPLS-TE ネットワーク トポロジを表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng topology** コマンドを使用します。

```
show mpls traffic-eng topology [IP-address] [affinity] [brief] [{exclude-srlg
exclude-srlg-interface-address| explicit-path {identifier explicit-path-id-number | name
explicit-path-name}| priority level}] [{isis nsap-address | ospf ospf-address | path { destination
IP-address | tunnel P2P-tunnel-number }}] {router | network}}] [model-type {rdm | mam}]
[srlg][static]
```

構文の説明

<i>IP-address</i>	(任意) ノード IP アドレス (インターフェイス アドレス に対するルータ ID)。
destination <i>IP-address</i>	LSP 宛先 IPv4 アドレスを表示 します。
exclude-srlg	除外するために SRLG 値を取 得する IP アドレスを指定しま す。
explicit-path	明示的な LSP パスを表示しま す。
tunnel	ポイントツーポイント (P2P) トンネル番号に基づくトポロ ジ パスを表示します。
<i>P2P -tunnel-number</i>	P2P トンネル番号。範囲は 0 ～ 65535 です。
affinity	(任意) 対象のトンネルを伝 送するリンクに必要な属性値 を表示します。32 ビットの 10 進数です。範囲は 0x0 ～ 0xFFFFFFFF で、32 属性 (ビッ ト) を表します。属性の値は 0 または 1 です。
priority level	(任意) 既存のトンネルより 優先して使用できるかどうか を判断するために、対象のト ンネルの LSP に信号を送信す るときに使用される優先順位 を表示します。

isis <i>nsap-address</i>	(任意) 中継システム間 (IS-IS) がイネーブルの場合のノードルータ ID を表示します。
ospf <i>ospf-address</i>	(任意) Open Shortest Path First (OSPF) がイネーブルの場合のノードルータ ID を表示します。
path	(任意) 対象のルータから宛先へのパスを表示します。
router	ルータ ノードの特定の OSPF アドレス タイプを表示します。
network	ネットワーク ノードの特定の OSPF アドレス タイプを表示します。
brief	(任意) 詳細度の低いトポロジバージョンを示す出力の簡易形式を表示します。
model-type { rdm mam }	(任意) 帯域幅制約モデルタイプ (RDM または MAM) を表示します。
srlg	(任意) SRLG 情報を表示します。
static	(任意) 静的に設定された SRLG を表示します。

コマンド デフォルト デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード XR EXEC モード

コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク 動作
ID

mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、**show mpls traffic-eng topology** コマンドで簡易形式のトンネル番号を指定した場合の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng topology path tunnel 160
```

```
Tunnel160 Path Setup to 10.10.10.10: FULL_PATH
bw 100 (CT0), min_bw 0, metric: 10
setup_pri 7, hold_pri 7
affinity_bits 0x0, affinity_mask 0xffff
Hop0:10.2.2.1
Hop1:10.10.10.10
```

次に、**show mpls traffic-eng topology** コマンドで宛先 IP アドレスを指定した場合の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng topology path destination 10.10.10.10
```

```
Path Setup to 10.10.10.10:
bw 0 (CT0), min_bw 999900, metric: 10
setup_pri 7, hold_pri 7
affinity_bits 0x0, affinity_mask 0xffffffff
Hop0:10.2.2.1
Hop1:10.10.10.10
```

次の出力例は、リンクのアフィニティ属性の名前を持つ MPLS-TE ネットワーク トポロジを示しています。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng topology
```

```
Link[1]:Point-to-Point, Nbr IGP Id:3.3.3.3, Nbr Node Id:9, gen:23
Frag Id:25, Intf Address:13.9.1.1, Intf Id:0
Nbr Intf Address:13.9.1.3, Nbr Intf Id:0
TE Metric:1, IGP Metric:1, Attribute Flags:0x0
Attribute Names:
Switching Capability:, Encoding:
BC Model ID:RDM
Physical BW:155520 (kbps), Max Reservable BW Global:116640 (kbps)
Max Reservable BW Sub:0 (kbps)

```

	Total Allocated BW (kbps)	Global Pool Reservable BW (kbps)	Sub Pool Reservable BW (kbps)
bw[0]:	0	116640	0
bw[1]:	0	116640	0
bw[2]:	0	116640	0
bw[3]:	0	116640	0
bw[4]:	0	116640	0
bw[5]:	0	116640	0
bw[6]:	0	116640	0
bw[7]:	0	116640	0

```

Link[2]:Broadcast, DR:12.9.0.2, Nbr Node Id:1, gen:23
  Frag Id:28, Intf Address:12.9.0.1, Intf Id:0
  Nbr Intf Address:0.0.0.0, Nbr Intf Id:0
  TE Metric:1, IGP Metric:1, Attribute Flags:0x4
  Attribute Names: red2
  Switching Capability:, Encoding:
  BC Model ID:RDM
  Physical BW:1000000 (kbps), Max Reservable BW Global:10000 (kbps)
  Max Reservable BW Sub:0 (kbps)

```

	Total Allocated BW (kbps)	Global Pool Reservable BW (kbps)	Sub Pool Reservable BW (kbps)
bw[0]:	0	10000	0
bw[1]:	0	10000	0
bw[2]:	0	10000	0
bw[3]:	0	10000	0
bw[4]:	0	10000	0
bw[5]:	0	10000	0
bw[6]:	0	10000	0
bw[7]:	0	10000	0

次に、**show mpls traffic-eng topology** コマンドを先行標準 DS-TE モードの詳細形式で使用した場合の出力例を示します。

```

RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng topology

My_System_id: 0000.0000.0002.00 (isis level-2)
My_System_id: 20.20.20.20 (ospf area 0)
My_BC_Model_Type: RDM

Signalling error holddown: 10 sec Global Link Generation 36

IGP Id: 0000.0000.0002.00, MPLS-TE Id: 20.20.20.20 Router Node (isis level-2)

Link[0]:Point-to-Point, Nbr IGP Id:0000.0000.0003.00, Nbr Node Id:3, gen:36
  Frag Id:0, Intf Address:7.3.3.1, Intf Id:0
  Nbr Intf Address:7.3.3.2, Nbr Intf Id:0
  TE Metric:10, IGP Metric:10, Attribute Flags:0x0
  Switching Capability:SRLGs: 10, Encoding:20
  Switching Capability:, Encoding:
  BC Model ID:RDM
  Physical BW:155520 (kbps), Max Reservable BW Global:100000 (kbps)
  Max Reservable BW Sub:50000 (kbps)

```

	Total Allocated BW (kbps)	Global Pool Reservable BW (kbps)	Sub Pool Reservable BW (kbps)
bw[0]:	0	100000	50000
bw[1]:	0	100000	50000
bw[2]:	0	100000	50000
bw[3]:	0	100000	50000
bw[4]:	0	100000	50000
bw[5]:	0	100000	50000
bw[6]:	0	100000	50000
bw[7]:	0	100000	50000

次に、**show mpls traffic-eng topology** コマンドを IETF DS-TE モードの詳細形式で使用した場合の出力例を示します。

show mpls traffic-eng topology

```

RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng topology

My_System_id: 0000.0000.0001.00 (isis 1 level-2)
My_System_id: 10.10.10.10 (ospf 100 area 0)
My_BC_Model_Type: MAM

Signalling error holddown: 10 sec Global Link Generation 84

IGP Id: 0000.0000.0001.00, MPLS-TE Id: 10.10.10.10 Router Node (isis 1 level-2)

Link[0]:Point-to-Point, Nbr IGP Id:0000.0000.0002.00, Nbr Node Id:6, gen:84
Frag Id:0, Intf Address:7.2.2.1, Intf Id:0
Nbr Intf Address:7.2.2.2, Nbr Intf Id:0
TE Metric:10, IGP Metric:10, Attribute Flags:0x0
TE Metric:SRLGs: 10, IGP Metric:10, Attribute Flags:0x020
Switching Capability:, Encoding:
BC Model ID:MAM
Physical BW:155520 (kbps), Max Reservable BW:1000 (kbps)
BC0:600 (kbps) BC1:400 (kbps)

```

	Total Allocated BW (kbps)	Reservable BW (kbps)
TE-class[0]:	10	590
TE-class[1]:	0	400
TE-class[2]:	0	0
TE-class[3]:	0	0
TE-class[4]:	0	600
TE-class[5]:	0	400

```

Link[1]:Point-to-Point, Nbr IGP Id:0000.0000.0002.00, Nbr Node Id:6, gen:84
Frag Id:0, Intf Address:7.1.1.1, Intf Id:0
Nbr Intf Address:7.1.1.2, Nbr Intf Id:0
TE Metric:10, IGP Metric:10, Attribute Flags:0x0
TE Metric:SRLGs: 10, IGP Metric:10, Attribute Flags:0x020
Switching Capability:, Encoding:
BC Model ID:MAM
Physical BW:155520 (kbps), Max Reservable BW:1000 (kbps) BC0:600 (kbps) BC1:400
(kbps)

```

	Total Allocated BW (kbps)	Reservable BW (kbps)
TE-class[0]:	10	590
TE-class[1]:	0	400
TE-class[2]:	0	0
TE-class[3]:	0	0
TE-class[4]:	0	600
TE-class[5]:	0	400
TE-class[6]:	0	0
TE-class[7]:	0	0

次に、簡易形式の **show mpls traffic-eng topology** コマンドの出力例を示します。

```

RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng topology 192.168.0.145 brief

IGP Id: 0000.0000.0010.00, MPLS TE Id: 192.168.0.145 Router Node (ISIS test level-1)
Link[0]:Point-to-Point, Nbr IGP Id:0000.0000.0234.00, Nbr Node Id:4, gen:5
Frag Id:0, Intf Address:10.3.11.145, Intf Id:0
Nbr Intf Address:10.3.11.143, Nbr Intf Id:0
TE Metric:10, IGP Metric:10, Attribute Flags:0x0
SRLGs: 10, 20
Attribute Names: red2
Switching Capability:, Encoding:

```

```

BC Model ID:RDM
Physical BW:155520 (kbps), Max Reservable BW Global:0 (kbps)
Max Reservable BW Sub:0 (kbps)

```

次の出力例は、アフィニティ属性の簡易トポロジを示しています。

```

RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng topology affinity

affinity
Mon Mar 23 13:25:47.236 EST EST
My_System_id: 1.1.1.1 (OSPF 100 area 0)
My_System_id: 0000.0000.0001.00 (IS-IS 100 level-2)
My_BC_Model_Type: RDM

Signalling error holddown: 10 sec Global Link Generation 233

IGP Id: 0000.0000.0001.00, MPLS TE Id: 11.11.1.1 Router Node (IS-IS 100 level-2)

IGP Id: 1.1.1.1, MPLS TE Id: 1.1.1.1 Router Node (OSPF 100 area 0)
Link[0]: Intf Address: 12.9.1.1, Nbr Intf Address: 12.9.1.2
Attribute Flags: 0x0
Attribute Names:
Link[1]: Intf Address: 13.9.1.1, Nbr Intf Address: 13.9.1.3
Attribute Flags: 0x0
Attribute Names:
Link[2]: Intf Address: 12.9.0.1, DR: 12.9.0.2
Attribute Flags: 0x4
Attribute Names: red2
Link[3]: Intf Address: 14.9.0.1, DR: 14.9.0.4
Attribute Flags: 0x0
Attribute Names:
Link[4]: Intf Address: 13.9.0.1, DR: 13.9.0.3
Attribute Flags: 0x0
Attribute Names:

IGP Id: 4.4.4.4, MPLS TE Id: 4.4.4.4 Router Node (OSPF 100 area 0)
Link[0]: Intf Address: 34.9.1.4, Nbr Intf Address: 34.9.1.3
Attribute Flags: 0x0
Attribute Names:
Link[1]: Intf Address: 14.9.0.4, DR: 14.9.0.4
Attribute Flags: 0x1e
Attribute Names: red1 red2 red3 red4
Link[2]: Intf Address: 24.9.0.4, DR: 24.9.0.4
Attribute Flags: 0x0
Attribute Names:
Link[3]: Intf Address: 34.9.0.4, DR: 34.9.0.3
Attribute Flags: 0x0
Attribute Names:
Link[4]: Intf Address: 24.9.1.4, Nbr Intf Address: 24.9.1.2
Attribute Flags: 0x0
Attribute Names:

```

次に、1つのリンクへの出力を示す **show mpls traffic-eng topology** コマンドの出力例を示します。

```

RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng topology 12.9.1.1 link-only

Wed Sep 2 13:24:48.821 EST

```

show mpls traffic-eng topology

```
IGP Id: 0000.0000.0002.00, MPLS TE Id: 2.2.2.2 Router Node (IS-IS 100 level-2)

Link[0]:Point-to-Point, Nbr IGP Id:0000.0000.0001.00, Nbr Node Id:-1, gen:277740
Frag Id:0, Intf Address:12.9.1.2, Intf Id:0
Nbr Intf Address:12.9.1.1, Nbr Intf Id:0
TE Metric:10, IGP Metric:10, Attribute Flags:0x0
Attribute Names:
Switching Capability:, Encoding:
BC Model ID:RDM
Physical BW:155520 (kbps), Max Reservable BW Global:116640 (kbps)
Max Reservable BW Sub:0 (kbps)

          Total Allocated      Global Pool      Sub Pool
          BW (kbps)            Reservable      Reservable
          -----            -
          bw[0]:                0             116640          0
          bw[1]:                0             116640          0
          bw[2]:                0             116640          0
          bw[3]:                0             116640          0
          bw[4]:                0             116640          0
          bw[5]:                0             116640          0
          bw[6]:                0             116640          0
          bw[7]:                0             116640          0
```

```
IGP Id: 2.2.2.2, MPLS TE Id: 2.2.2.2 Router Node (OSPF 100 area 0)
```

```
Link[3]:Point-to-Point, Nbr IGP Id:1.1.1.1, Nbr Node Id:-1, gen:277737
Frag Id:29, Intf Address:12.9.1.2, Intf Id:0
Nbr Intf Address:12.9.1.1, Nbr Intf Id:0
TE Metric:1, IGP Metric:1, Attribute Flags:0x0
Attribute Names:
Switching Capability:, Encoding:
BC Model ID:RDM
Physical BW:155520 (kbps), Max Reservable BW Global:116640 (kbps)
Max Reservable BW Sub:0 (kbps)

          Total Allocated      Global Pool      Sub Pool
          BW (kbps)            Reservable      Reservable
          -----            -
          bw[0]:                0             116640          0
          bw[1]:                0             116640          0
          bw[2]:                0             116640          0
          bw[3]:                0             116640          0
          bw[4]:                0             116640          0
          bw[5]:                0             116640          0
          bw[6]:                0             116640          0
          bw[7]:                0             116640          0
```

次に、**show mpls traffic-eng topology model-type mam** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng topology model-type mam

IGP Id: 0000.0000.0001.00, MPLS-TE Id: 10.10.10.10 Router Node (isis 1 level-2)
Link[0]:      Intf Address:7.2.2.1, Nbr Intf Address:7.2.2.2
Link[1]:      Intf Address:7.1.1.1, Nbr Intf Address:7.1.1.2

IGP Id: 0000.0000.0002.00, MPLS-TE Id: 20.20.20.20 Router Node (isis 1 level-2)
Link[0]:      Intf Address:7.2.2.2, Nbr Intf Address:7.2.2.1
Link[1]:      Intf Address:7.1.1.2, Nbr Intf Address:7.1.1.1
Link[2]:      Intf Address:7.3.3.1, Nbr Intf Address:7.3.3.2

IGP Id: 0000.0000.0003.00, MPLS-TE Id: 30.30.30.30 Router Node (isis 1 level-2)
```

```
Link[0]:      Intf Address:7.3.3.2, Nbr Intf Address:7.3.3.1
```

次に、**show mpls traffic-eng topology** コマンドで SRLG インターフェイスのトポロジを指定した場合の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng topology srlg
```

```
Tue Oct  6 13:10:30.342 UTC
My_System_id: 0000.0000.0005.00 (IS-IS 1 level-2)
```

SRLG	Interface Addr	TE Router ID	IGP Area ID
1	51.1.2.1	100.0.0.1	IS-IS 1 level-2
2	51.1.2.1	100.0.0.1	IS-IS 1 level-2
3	51.1.2.1	100.0.0.1	IS-IS 1 level-2
4	51.1.2.1	100.0.0.1	IS-IS 1 level-2
5	51.1.2.1	100.0.0.1	IS-IS 1 level-2
6	51.1.2.1	100.0.0.1	IS-IS 1 level-2
7	51.1.2.1	100.0.0.1	IS-IS 1 level-2
8	51.1.2.1	100.0.0.1	IS-IS 1 level-2
10	50.4.5.5	100.0.0.5	IS-IS 1 level-2
30	50.4.5.5	100.0.0.5	IS-IS 1 level-2
77	50.4.5.5	100.0.0.5	IS-IS 1 level-2
88	50.4.5.5	100.0.0.5	IS-IS 1 level-2
1500	50.4.5.5	100.0.0.5	IS-IS 1 level-2
10000000	50.4.5.5	100.0.0.5	IS-IS 1 level-2
4294967290	50.4.5.5	100.0.0.5	IS-IS 1 level-2
4294967295	50.4.5.5	100.0.0.5	IS-IS 1 level-2

次に、**show mpls traffic-eng topology path destination** コマンドで SRLG 除外でトポロジパスを指定した場合の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng topology path destination 100.0.0.2
exclude-srlg 50.4.5.5 isis 1 level 2
```

```
Tue Oct  6 13:13:44.053 UTC
Path Setup to 100.0.0.2:
bw 0 (CT0), min_bw 0, metric: 20
setup_pri 7, hold_pri 7
affinity_bits 0x0, affinity_mask 0xffff
Exclude SRLG Intf Addr : 50.4.5.5
SRLGs Excluded: 10, 30, 77, 88, 1500, 10000000
                4294967290, 4294967295

Hop0:50.5.1.5
Hop1:50.5.1.1
Hop2:51.1.2.1
Hop3:51.1.2.2
Hop4:100.0.0.2
```

次に、**show mpls traffic-eng topology path destination** コマンドで特定の明示パスに基づいてトポロジパスを指定した場合の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng topology path destination 100.0.0.2
explicit-path name exclude-srlg isis 1 level 2
```

```
Tue Oct  6 13:16:44.233 UTC
Path Setup to 100.0.0.2:
bw 0 (CT0), min_bw 0, metric: 20
setup_pri 7, hold_pri 7
```

show mpls traffic-eng topology

```
affinity_bits 0x0, affinity_mask 0xffff
SRLGs Excluded: 10, 30, 77, 88, 1500, 10000000
                 4294967290, 4294967295, 1, 2, 3, 4
                 5, 6, 7, 8
Hop0:50.5.1.5
Hop1:50.5.1.1
Hop2:50.1.2.1
Hop3:50.1.2.2
Hop4:100.0.0.2
```

show mpls traffic-eng tunnels

MPLS-TE トンネルの情報を表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng tunnels** コマンドを使用します。

```
show mpls traffic-eng tunnels [tunnel-number] [affinity] [all] [auto-bw] [attribute-set {all
tunnel-name}] [auto-tunnel] [backup [{tunnel-number | auto-tunnel [mesh ] mesh-value | [ name
tunnel-name] | protected-interface type interface-path-id | {static | auto}}]] [brief] [destination
destination-address] [detail] [down] [interface {in | out | inout} type interface-path-id] [name
tunnel-name] [p2p] [property { backup-tunnel | fast-reroute}] [protection [{frr | path |
tunnel-id tunnel-id | tabular}]] [reoptimized within-last interval][role {all | head | tail | middle}]
[soft-preemption {desired | triggered}][source source-address] [suboptimal constraints {current
| max | none}] [summary] [tabular] [up] [class-type ct]
```

構文の説明

tunnel-number	(任意) トンネル数。範囲は 0 ~ 65535 です。
attribute-set	(任意) 属性が設定されたトンネルの表示を制限します。
affinity	(任意) すべての発信リンクのアフィニティ属性を表示します。トンネルで使用されるリンクはカラー情報を表示します。
all	(任意) すべての MPLS-TE トンネルを表示します。
auto-bw	(任意) 自動帯域幅がイネーブルの場合にトンネルだけを表示するように制限します。
auto-tunnel	(任意) 自動的に作成されたトンネルの表示を制限します。
mesh mesh-value	指定された自動トンネルメッシュグループに属するトンネルを表示します。
backup	(任意) FRR ¹¹ バックアップトンネル情報を表示します。この情報には、トンネルによって保護されている物理インターフェイス、保護されている TELSP ¹² の数、および保護されている帯域幅が含まれます。 (任意) 自動トンネルおよび FRR トンネルのバックアップ情報を表示します。
name tunnel-name	(任意) 特定の名前のトンネルを表示します。

protected-interface	(任意) FRR 保護のインターフェイスを表示します。
static	(任意) スタティック バックアップ トンネルを表示します。
auto-tunnel	(任意) 保護されたバックアップ自動トンネルを表示します。
brief	(任意) このコマンドの簡易形式を表示します。
destination <i>destination-address</i>	(任意) 指定した IP アドレスを宛先とするトンネルだけを表示するように制限します。
detail	(任意) ヘッドエンドトンネルの詳細情報を表示します。
down	(任意) ダウンしているトンネルを表示します。
interface in	(任意) 指定した入力インターフェイスを使用するトンネルを表示します。
interface out	(任意) 指定した出力インターフェイスを使用するトンネルを表示します。
interface inout	(任意) 指定したインターフェイスを入力または出力インターフェイスとして使用するトンネルを表示します。
<i>type</i>	(任意) インターフェイスタイプ。詳細については、疑問符 (?) オンライン ヘルプ 機能を使用します。
<i>interface-path-id</i>	物理インターフェイスまたは仮想インターフェイス。 (注) ルータに現在設定されている可能性があるすべてのインターフェイスのリストを表示するには、 show interfaces コマンドを使用します。 ルータの構文の詳細については、疑問符 (?) を使用してオンライン ヘルプを参照してください。
p2p	(任意) P2P トンネルだけを表示します。

property backup-tunnel	(任意) バックアップ トンネルのプロパティが設定されたトンネルを表示します。対象のルータで物理インターフェイスを保護するために使用される MPLS-TE トンネルを選択します。バックアップトンネルとは、リンクを障害から保護するように設定されたトンネルのことです。このようなトンネルには、バックアップトンネルのプロパティが設定されています。
property fast-reroute	(任意) FastReroute のプロパティが設定されたトンネルを表示します。対象のルータで開始 (ヘッド)、転送 (ルータ)、または終端 (テール) している FRR 保護の MPLS-TE トンネルを選択します。
protection	(任意) 保護されているすべてのトンネル (FastReroute 可能として設定されているもの) を表示します。このコマンドで指定した他のオプションによって選択された各トンネルに提供されている保護に関する情報を表示します。この情報には、トンネルに対して保護が設定されているかどうか、対象のルータによってトンネルに提供されている保護 (存在する場合)、および保護されているトンネル帯域幅が含まれます。
fr	(任意) 保護されているすべてのトンネル (FastReroute 可能として設定されているもの) を表示します。
path	(任意) パス保護の情報を表示します。
tunnel-id	(任意) 特定のトンネルのパス保護に関する情報を表示します。
<i>tunnel-id</i>	(任意) トンネル ID。指定できる範囲は 0 ~ 65535 です。
tabular	(任意) パス保護トンネルの情報を表形式で表示します。
reoptimized within-last 間隔	(任意) 最後に指定した期間に再最適化されたトンネルを表示します。
role all	(任意) すべてのトンネルを表示します。

role head	(任意) 対象のルータにヘッドがあるトンネルを表示します。
role middle	(任意) 対象のルータの中間でトンネルを表示します。
role tail	(任意) 対象のルータにテールがあるトンネルを表示します。
soft-preemption	ソフトプリエンプション機能がイネーブルになっているトンネルを表示します。
source <i>source-address</i>	(任意) 送信元 IP アドレスが一致するトンネルだけを表示するように制限します。
suboptimal constraints current	(任意) パスメトリックが、トンネルの設定済みのオプションによって制約されている現在の最短パスを超えるトンネルを表示します。
suboptimal constraints max	(任意) パスメトリックが、トンネルの設定済みのオプションによって制約されている現在の最短パスを超え、ネットワーク容量だけが考慮されているトンネルを表示します。
suboptimal constraints none	(任意) パスメトリックが、制約なしの最短パスを超えるトンネルを表示します。
summary	(任意) 設定済みのトンネルの要約を表示します。
tabular	(任意) TE LSP を示すテーブル (1 行に 1 エントリ) を表示します。
up	(任意) トンネルインターフェイスがアップの場合にトンネルを表示します。
class-type <i>ct</i>	(任意) 特定のクラスタイプ値の設定を使用しているトンネルを表示します。

¹¹ FRR = 高速再ルーティング。

¹² LSP = ラベルスイッチドパス。

コマンド デフォルト なし

コマンド モード XR EXEC モード

コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン トンネルインターフェイスに固有の情報を表示するには、**show mpls traffic-eng tunnels** コマンドの **brief** 形式を使用します。宛先アドレス、発信元 ID、ロール、名前、次善の制約、インターフェイスなどの情報を表示するには、**brief** キーワードなしのコマンドを使用します。

affinity キーワードは送信元ルータだけで使用できます。

トンネルが即時に再最適化された場合、より短いパスを持つトンネルを選択します。

パス保護サマリーフィールドを表示するには、パス保護のオプションを設定する必要があります。

タスク ID	タスク ID	動作
	mpls-te	読み取り、書き込み

例

アクティブなパス オプションにエリアが指定されていない場合、次の出力例は変わりません。エリアを指定すると、既存のパス オプション情報の下に独自の行として追加されます。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels 20 detail
```

```
Signalling Summary:
```

```
    LSP Tunnels Process:  running
    RSVP Process:         running
    Forwarding:           enabled
    Periodic reoptimization: every 3600 seconds, next in 2400 seconds
    Periodic FRR Promotion: every 300 seconds, next in 16 seconds
    Auto-bw enabled tunnels: 6
```

```
Name: tunnel-te20 Destination: 130.130.130.130
```

```
Status:
```

```
  Admin:   up Oper:   up Path:  valid Signalling: connected
```

```
  path option 1, type explicit rlr2r3gig_path (Basis for Setup, path weight 200)
```

```
  G-PID: 0x0800 (derived from egress interface properties)
```

```
  Bandwidth Requested: 113 kbps CT0
```

```
Config Parameters:
```

```
  Bandwidth:      100 kbps (CT0) Priority:  7 7 Affinity: 0x0/0xffff
```

```
  Metric Type: TE (interface)
```

```
  AutoRoute: enabled LockDown: disabled Policy class: not set
```

```
  Forwarding-Adjacency: disabled
```

```
  Loadshare:      0 equal loadshares
```

```
  Auto-bw: enabled
```

```
  Last BW Applied: 113 kbps CT0 BW Applications: 1
```

```
  Last Application Trigger: Periodic Application
```

```
  Bandwidth Min/Max: 0-4294967295 kbps
```

```
  Application Frequency: 5 min Jitter: 0s Time Left: 4m 19s
```

```
  Collection Frequency: 1 min
```

show mpls traffic-eng tunnels

```

Samples Collected: 0   Next: 14s
Highest BW: 0 kbps   Underflow BW: 0 kbps
Adjustment Threshold: 10%   10 kbps
Overflow Detection disabled
Underflow Detection disabled
Fast Reroute: Disabled, Protection Desired: None
Path Protection: Not Enabled
History:
Tunnel has been up for: 00:18:54
Current LSP:
  Uptime: 00:05:41
Prior LSP:
  ID: path option 1 [3]
  Removal Trigger: reoptimization completed
Current LSP Info:
Instance: 4, Signaling Area: IS-IS 1 level-2
Uptime: 00:05:41 (since Mon Mar 15 00:01:36 UTC 2010)
Outgoing Interface: HundredGigE0/0/0/3, Outgoing Label: 16009
Router-IDs: local      110.110.110.110
              downstream 120.120.120.120
Path Info:
  Outgoing:
  Explicit Route:
    Strict, 61.10.1.2
    Strict, 61.15.1.1
    Strict, 61.15.1.2
    Strict, 130.130.130.130
  Record Route: Disabled
  Tspec: avg rate=113 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=113 kbits
  Session Attributes: Local Prot: Not Set, Node Prot: Not Set, BW Prot: Not Set
Resv Info: None
  Record Route: Disabled
  Fspec: avg rate=113 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=113 kbits
Displayed 1 (of 6) heads, 0 (of 0) midpoints, 0 (of 0) tails
Displayed 1 up, 0 down, 0 recovering, 0 recovered heads

```

次に、**show mpls traffic-eng tunnels** コマンドで **property** キーワードを指定した場合の出力例を示します。

```

RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels property backup interface out
HundredGigE0/0/0/3

```

```

Signalling Summary:
  LSP Tunnels Process:  running, not registered with RSVP
  RSVP Process:        not running
  Forwarding:          enabled
  Periodic reoptimization: every 3600 seconds, next in 3595 seconds
  Periodic FRR Promotion: every 300 seconds, next in 295 seconds
  Periodic auto-bw collection: disabled

Name: tunnel-tel  Destination: 1.1.1.1
Status:
  Admin:    up Oper:    up Path:  valid Signalling: connected

  path option 1, type dynamic (Basis for Setup, path weight 1)
  G-PID: 0x0800 (derived from egress interface properties)

Config Parameters:
  Bandwidth:      1000 kbps (CT0) Priority:  7  7 Affinity: 0x0/0xffff
  Metric Type: TE (default)
  AutoRoute: disabled LockDown: disabled
  Loadshare:      10000 bandwidth-based

```

```

Auto-bw: disabled(0/0) 0 Bandwidth Requested:      0
Direction: unidirectional
Endpoint switching capability: unknown, encoding type: unassigned
Transit switching capability: unknown, encoding type: unassigned
Backup FRR EXP Demotion: 1 ' 7, 2 ' 1
Class-Attributes: 1, 2, 7
Bandwidth-Policer: off

History:
Tunnel has been up for: 00:00:08
Current LSP:
  Uptime: 00:00:08

Path info (ospf 0 area 0):
Hop0: 10.0.0.2
Hop1: 102.0.0.2
Displayed 1 (of 1) heads, 0 (of 0) midpoints, 0 (of 0) tails
Displayed 0 up, 1 down, 0 recovering, 0 recovered heads

```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 18 : show mpls traffic-eng tunnels コマンドフィールドの説明

フィールド	説明
LSP Tunnels Process	LSP ¹³ トンネルプロセスのステータス。
RSVP Process	RSVP プロセスのステータス。
Forwarding	フォワーディングのステータス（イネーブルまたはディセーブル）。
Periodic reoptimization	次の定期的再最適化までの時間（秒数）。
Periodic FRR Promotion	次の定期的 FRR ¹⁴ プロモーションまでの時間（秒単位）。
Periodic auto-bw collection	次の定期的自動帯域幅収集までの時間（秒数）。
名前	トンネルヘッドに設定されているインターフェイス。
接続先	テールエンド ルータ ID。
Admin/STATUS	設定上、アップ（up）かダウン（down）か。
Oper/STATE	運用上、アップ（up）かダウン（down）か。
シグナリング	シグナリングが接続済み（connected）かダウン（down）か進行中（proceeding）か。
Config Parameters	トンネル モード MPLS traffic-eng を使用した場合の設定パラメータ。不均等なロードバランシング機能に固有のパラメータ（帯域幅、負荷分散、バックアップ FRR EXP デモーション、クラス属性、および帯域幅ポリサー）を含みます。

フィールド	説明
History: Current LSP: Uptime	LSP がアップされている時間。
Path Info	現在の LSP のホップ リスト。

¹³ LSP = リンクステートパケット。

¹⁴ FRR = 高速再ルーティング。

次の出力例は、トンネルが通過するリンクのリンク属性（カラー情報）を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels 11 affinity
```

```
Signalling Summary:
  LSP Tunnels Process: running
  RSVP Process: running
  Forwarding: enabled
  Periodic reoptimization: every 3600 seconds, next in 2710 seconds
  Periodic FRR Promotion: every 300 seconds, next in 27 seconds

  Auto-bw enabled tunnels: 0 (disabled)

Name: tunnel-tell Destination: 3.3.3.3
Status:
  Admin: up Oper: up Path: valid Signalling: connected

  path option 1, type explicit gige_1_2_3 (Basis for Setup, path weight 2)
  G-PID: 0x0800 (derived from egress interface properties)
  Bandwidth Requested: 200 kbps CT0

Config Parameters:
  Bandwidth: 200 kbps (CT0) Priority: 2 2
  Number of affinity constraints: 1
  Include bit map : 0x4
  Include name : red2

  Metric Type: TE (default)
  AutoRoute: disabled LockDown: disabled Policy class: not set
  Forwarding-Adjacency: disabled
  Loadshare: 0 equal loadshares
  Auto-bw: disabled
  Fast Reroute: Enabled, Protection Desired: Any
  Path Protection: Not Enabled
History:
  Tunnel has been up for: 02:55:27
  Current LSP:
  Uptime: 02:02:19
  Prior LSP:
  ID: path option 1 [8]
  Removal Trigger: reoptimization completed

Path info (OSPF 100 area 0):
  Link0: 12.9.0.1
  Attribute flags: 0x4
  Attribute names: red2
  Link1: 23.9.0.2
  Attribute flags: 0x4
  Attribute names: red2

Displayed 1 (of 8) heads, 0 (of 0) midpoints, 0 (of 0) tails
```

Displayed 1 up, 0 down, 0 recovering, 0 recovered heads

次の出力例は、トンネルの状態および設定の簡単なサマリーを示します。

RP/0/RP0/cpu 0: router# **show mpls traffic-eng tunnels brief**

```

Signalling Summary:
  LSP Tunnels Process: running
  RSVP Process: running
  Forwarding: enabled
  Periodic reoptimization: every 3600 seconds, next in 2538 seconds
  Periodic FRR Promotion: every 300 seconds, next in 38 seconds
  Auto-bw enabled tunnels: 0 (disabled)
  TUNNEL NAME          DESTINATION          STATUS  STATE
  tunnel-te1060       10.6.6.6             up     up
  PE6_C12406_t607     10.7.7.7             up     up
  PE6_C12406_t608     10.8.8.8             up     up
  PE6_C12406_t609     10.9.9.9             up     up
  PE6_C12406_t610     10.10.10.10          up     up
  PE6_C12406_t621     10.21.21.21          up     up
  PE7_C12406_t706     10.6.6.6             up     up
  PE7_C12406_t721     10.21.21.21          up     up
  Tunnel_PE8-PE6      10.6.6.6             up     up
  Tunnel_PE8-PE21     10.21.21.21          up     up
  Tunnel_PE9-PE6      10.6.6.6             up     up
  Tunnel_PE9-PE21     10.21.21.21          up     up
  Tunnel_PE10-PE6     10.6.6.6             up     up
  Tunnel_PE10-PE21    10.21.21.21          up     up
  PE21_C12406_t2106   10.6.6.6             up     up
  PE21_C12406_t2107   10.7.7.7             up     up
  PE21_C12406_t2108   10.8.8.8             up     up
  PE21_C12406_t2109   10.9.9.9             up     up
  PE21_C12406_t2110   10.10.10.10          up     up
  PE6_C12406_t6070    10.7.7.7             up     up
  PE7_C12406_t7060    10.6.6.6             up     up
  tunnel-te1          200.0.0.3            up     up
  HundredGigE0/0/0/3  100.0.0.1            up     up
  HundredGigE0/0/0/4  200.0.0.1            up     up

```

Displayed 1 (of 1) heads, 20 (of 20) midpoints, 0 (of 0) tails
 Displayed 1 up, 0 down, 0 recovering, 0 recovered heads

ここでは、自動バックアップ トンネルが作成された場合の出力例を示します。

RP/0/RP0/cpu 0: router# **show mpls traffic-eng tunnels brief**

```

.
.
.
TUNNEL NAME          DESTINATION          STATUS  STATE
  tunnel-te0         200.0.0.3            up     up
  tunnel-te1         200.0.0.3            up     up
  tunnel-te2         200.0.0.3            up     up
  *tunnel-te50       200.0.0.3            up     up
  *tunnel-te60       200.0.0.3            up     up
  *tunnel-te70       200.0.0.3            up     up
  *tunnel-te80       200.0.0.3            up     up
.
.
.

```

* = automatically created backup tunnel

次に、**summary** キーワードを使用して設定されたトンネルの要約の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels summary
```

```
LSP Tunnels Process: not running, disabled
                    RSVP Process: running
                    Forwarding: enabled
                    Periodic reoptimization: every 3600 seconds, next in 2706 seconds
                    Periodic FRR Promotion: every 300 seconds, next in 81 seconds
                    Periodic auto-bw collection: disabled
```

```
Signalling Summary:
  Head: 1 interfaces, 1 active signalling attempts, 1 established
        0 explicit, 1 dynamic
        1 activations, 0 deactivations
        0 recovering, 0 recovered
  Mids: 0
  Tails: 0
```

```
Fast ReRoute Summary:
  Head: 0 FRR tunnels, 0 protected, 0 rerouted
  Mid: 0 FRR tunnels, 0 protected, 0 rerouted
  Summary: 0 protected, 0 link protected, 0 node protected, 0 bw protected
```

```
Path Protection Summary:
  20 standby configured tunnels, 15 connected, 10 path protected
  2 link-diverse, 4 node-diverse, 4 node-link-diverse
```

```
AutoTunnel Backup Summary:
  AutoTunnel Backups:
    50 created, 50 up, 0 down, 8 unused
    25 NHOP, 25 NNHOP, 10 SRLG strict, 10 SRLG pref
  Protected LSPs:
    10 NHOP, 20 NHOP+SRLG
    15 NNHOP, 5 NNHOP+SRLG
  Protected S2L Sharing Families:
    10 NHOP, 20 NHOP+SRLG
    15 NNHOP, 5 NNHOP+SRLG
  Protected S2Ls:
    10 NHOP, 20 NHOP+SRLG
    15 NNHOP, 5 NNHOP+SRLG
```

次に、**show mpls traffic-eng tunnels** コマンドで **protection** キーワードを指定した場合の出力例を示します。このコマンドでは、信号が送信されたルータでFRR保護のLSP（高速再ルーティングのプロパティが設定されている）として認識されているすべてのMPLS-TEトンネルを選択し、選択された各トンネルに対して対象のルータから提供されている保護に関する情報を表示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels protection
```

```
tunnell160
  LSP Head, Admin: up, Oper: up
  Src: 10.20.20.20, Dest: 10.10.10.10, Instance: 28
  Fast Reroute Protection: None
```

```
tunnell170
LSP Head, Admin: up, Oper: up
Src: 10.20.20.20, Dest: 10.10.10.10, Instance: 945
Fast Reroute Protection: Requested
Outbound: FRR Ready
Backup tunnell160 to LSP nhop
tunnell160: out I/f: HundredGigE0/0/0/3
LSP signalling info:
Original: out I/f: HundredGigE0/0/0/4, label: 3, nhop: 10.10.10.10
With FRR: out I/f: tunnell160, label: 3
LSP bw: 10 kbps, Backup level: any unlimited, type: CT0
```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 19: `show mpls traffic-eng tunnels protection` コマンド フィールドの説明

フィールド	説明
Tunnel#	MPLS-TE バックアップ トンネルの番号。
LSP Head/router	ノードは、対象の LSP ¹⁵ のヘッドまたはルータです。
[インスタンス (Instance)] の下で、	LSP ID。
Backup tunnel	NHOP/NNHOP のバックアップ トンネルの保護。
out if	バックアップ トンネルの発信インターフェイス。
Original	バックアップを使用していない場合の発信インターフェイス、ラベル、および LSP のネクストホップ。
With FRR	バックアップ トンネルを使用している場合の発信インターフェイスとラベル。
LSP BW	LSP の信号送信帯域幅。
Backup level	提供されている帯域幅保護のタイプ。プールタイプおよび制限付きまたは制限なしの帯域幅です。
LSP Tunnels Process	TE プロセスのステータス ¹⁶ 。

¹⁵ LSP = リンクステートパケット。

¹⁶ LSP = ラベルスイッチドパス。

次に、`show mpls traffic-eng tunnels` コマンドで **backup** キーワードを指定した場合の出力例を示します。このコマンドでは、ルータで認識されているすべての MPLS-TE トンネルを選択し、選択された各トンネルによって対象のルータ上のインターフェイスに対して提供されている FRR 保護に関する情報を表示します。対象のルータ上のインターフェイスに対して FRR 保護を提供していないトンネルは出力されません。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels backup
```

show mpls traffic-eng tunnels

```
tunnel160
Admin: up, Oper: up
Src: 10.20.20.20, Dest: 10.10.10.10, Instance: 28
Fast Reroute Backup Provided:
Protected I/fs: HundredGigE0/0/0/3
Protected lsp: 0
Backup BW: any-class unlimited, Inuse: 0 kbps
```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 20 : show mpls traffic-eng tunnels backup コマンドフィールドの説明

フィールド	説明
Tunnel#	MPLS-TE バックアップ トンネル番号。
Dest	バックアップ トンネルの宛先の IP アドレス。
状態 (State)	バックアップ トンネルの状態。値は、up (アップ)、down (ダウン)、または admin-down (管理ダウン) です。
[インスタンス (Instance)] の下で、	トンネルの LSP ID。
Protected I/fs	バックアップ トンネルによって保護されているインターフェースのリスト。
Protected lsp	現在バックアップ トンネルによって保護されている LSP の数。
Backup BW	設定されているバックアップ帯域幅のタイプと量。帯域幅の取得元のプールです。値は、any-class (任意のクラス)、CT0、および CT1 です。量は、unlimited (制限なし) または設定済みの制限値 (kbps) です。
Inuse	バックアップ トンネルで現在使用されているバックアップ帯域幅。

次に、show mpls traffic-eng tunnels コマンドで backup キーワードと protected-interface キーワードを指定した場合の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels backup protected-interface

Interface: HundredGigE0/0/0/3
Tunnel100  UNUSED : out I/f:                               Admin: down Oper: down

Interface: HundredGigE0/0/0/4
Tunnel160   NHOP : out I/f: HundredGigE0/0/0/5  Admin:  up Oper:  up
```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 21 : `show mpls traffic-eng tunnels backup protected-interface` コマンドフィールドの説明

フィールド	説明
インターフェイス	MPLS-TE 対応の FRR 保護のインターフェイス。
Tunnel#	インターフェイス上の FRR 保護のトンネル。
NHOP/NNHOP/UNUSED	保護されているトンネルの状態。値は、unused、next hop、next-next hop です。
out I/f	保護を提供しているバックアップ トンネルの発信インターフェイス。

次に、`show mpls traffic-eng tunnels` コマンドで `up within-last` キーワードを指定した場合の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels up within-last 200

Signalling Summary:
    LSP Tunnels Process:  running
    RSVP Process:         running
    Forwarding:           enabled
    Periodic reoptimization: every 3600 seconds, next in 3381 seconds
    Periodic FRR Promotion: every 300 seconds, next in 81 seconds
    Periodic auto-bw collection: disabled

Name: tunnel-tell  Destination: 30.30.30.30
Status:
  Admin:  up Oper:  up Path:  valid Signalling: connected

  path option 1, type explicit back (Basis for Setup, path weight 1)
  G-PID: 0x0800 (derived from egress interface properties)

Config Parameters:
  Bandwidth: 0 kbps (CT0) Priority: 7 7 Affinity: 0x0/0xffff
  Number of configured name based affinities: 2
  Name based affinity constraints in use:
    Include bit map : 0x4 (refers to undefined affinity name)
    Include-strict bit map: 0x4
Metric Type: TE (default)
  AutoRoute: disabled LockDown: disabled Loadshare: 0 bw-based
  Auto-bw: disabled(0/0) 0 Bandwidth Requested: 0
  Direction: unidirectional
Endpoint switching capability: unknown, encoding type: unassigned
Transit switching capability: unknown, encoding type: unassigned

History:
  Tunnel has been up for: 00:00:21
  Current LSP:
    Uptime: 00:00:21
  Prior LSP:
    ID: path option 1 [4]
    Removal Trigger: tunnel shutdown

Path info (ospf area 0):
Hop0: 7.4.4.2
```

show mpls traffic-eng tunnels

```
Hop1: 30.30.30.30
```

```
Displayed 1 (of 3) heads, 0 (of 0) midpoints, 0 (of 0) tails
Displayed 1 up, 0 down, 0 recovering, 0 recovered heads
```

次に、**show mpls traffic-eng tunnels** コマンドで **reoptimized within-last** キーワードを指定した場合の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels reoptimized within-last 600
```

```
Signalling Summary:
    LSP Tunnels Process:  running
        RSVP Process:    running
        Forwarding:      enabled
    Periodic reoptimization: every 60000 seconds, next in 41137 seconds
    Periodic FRR Promotion:  every 300 seconds, next in 37 seconds
    Periodic auto-bw collection: disabled

Name: tunnel-tel  Destination: 30.30.30.30
Status:
  Admin:    up Oper:    up  Path:  valid  Signalling: connected

  path option 1, type explicit prot1 (Basis for Setup, path weight 1)
G-PID: 0x0800 (derived from egress interface properties)

Config Parameters:
  Bandwidth:      66 kbps (CT0) Priority:  7  7 Affinity: 0x0/0xffff
  Metric Type:   IGP (global)
  AutoRoute:    enabled LockDown: disabled Loadshare:      66 bw-based
  Auto-bw:      disabled(0/0) 0 Bandwidth Requested:      66
  Direction:    unidirectional
  Endpoint switching capability: unknown, encoding type: unassigned
  Transit switching capability: unknown, encoding type: unassigned

History:
  Tunnel has been up for: 00:14:04
  Current LSP:
    Uptime: 00:03:52
    Selection: reoptimization
  Prior LSP:
    ID: path option 1 [2017]
    Removal Trigger: reoptimization completed

Path info (ospf  area 0):
Hop0: 7.2.2.2
Hop1: 7.3.3.2
Hop2: 30.30.30.30
Displayed 1 (of 1) heads, 0 (of 0) midpoints, 0 (of 0) tails
Displayed 1 up, 0 down, 0 recovering, 0 recovered heads
```

次に、**show mpls traffic-eng tunnels** コマンドで **detail** キーワードを指定した場合の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels 100 detail
```

```
Name: tunnel-tel  Destination: 24.24.24.24
Status:
  Admin:    up Oper:    up

  Working Path:  valid  Signalling: connected
```

```

    Protecting Path: valid Protect Signalling: connected
    Working LSP is carrying traffic

path option 1, type explicit po4 (Basis for Setup, path weight 1)
  (Basis for Standby, path weight 2)
G-PID: 0x001d (derived from egress interface properties)
Path protect LSP is present.

path option 1, type explicit po6 (Basis for Setup, path weight 1)

Config Parameters:
Bandwidth:          10 kbps (CT0) Priority:  7  7 Affinity: 0x0/0xffff
Metric Type: TE (default)
AutoRoute: enabled LockDown: disabled Loadshare:      10 bw-based
Auto-bw: disabled(0/0) 0 Bandwidth Requested:      10
Direction: unidirectional
Endpoint switching capability: unknown, encoding type: unassigned
Transit switching capability: unknown, encoding type: unassigned

History:
Tunnel has been up for: 00:04:06
Current LSP:
  Uptime: 00:04:06
Prior LSP:
  ID: path option 1 [5452]
  Removal Trigger: path verification failed
Current LSP Info:
Instance: 71, Signaling Area: ospf optical area 0
Uptime: 00:10:41
Incoming Label: explicit-null
Outgoing Interface: HundredGigE0/0/0/3, Outgoing Label: implicit-null
Path Info:
  Explicit Route:
    Strict, 100.0.0.3
    Strict, 24.24.24.24
  Record Route: None
  Tspec: avg rate=2488320 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=2488320 kbits
Resv Info:
  Record Route:
    IPv4 100.0.0.3, flags 0x0
  Fspec: avg rate=2488320 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=2488320 kbits
Protecting LSP Info:
Instance: 72, Signaling Area: ospf optical area 0
Incoming Label: explicit-null
Outgoing Interface: HundredGigE0/0/0/4, Outgoing Label: implicit-null
Path Info:
  Explicit Route:
    Strict, 101.0.0.3
    Strict, 24.24.24.24
  Record Route: None
  Tspec: avg rate=2488320 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=2488320 kbits
Resv Info:
  Record Route:
    IPv4 101.0.0.3, flags 0x0
  Fspec: avg rate=2488320 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=2488320 kbits
Reoptimized LSP Info (Install Timer Remaining 11 Seconds):
Cleaned LSP Info (Cleanup Timer Remaining 19 Seconds):

```

次の出力例は、**detail** キーワードを使用した場合の tunnel-te 100 のパス保護オプションを示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels 100 detail
```

show mpls traffic-eng tunnels

```

Signalling Summary:
    LSP Tunnels Process: running
    RSVP Process: running
    Forwarding: enabled
    Periodic reoptimization: every 60 seconds, next in 31 seconds
    Periodic FRR Promotion: every 300 seconds, next in 299 seconds
    Auto-bw enabled tunnels: 0 (disabled)

Name: tunnel-te100 Destination: 33.3.33.3
Status:
  Admin: up Oper: up (Up for 02:06:14)
  Path: valid Signalling: connected

Path options:
  path-option 5 explicit name to-gmpls3 verbatim lockdown OSPF 0 area 0
    PCALC Error [Standby]: Wed Oct 15 15:53:24 2008
    Info: Destination IP address, 1.2.3.4, not found in topology
  path-option 10 dynamic
  path option 15 explicit name div-wrt-to-gmpls3 verbatim
  path option 20 dynamic standby OSPF 0 area 0
    (Basis for Standby, path weight 2)
  G-PID: 0x0800 (derived from egress interface properties)
  Bandwidth Requested: 0 kbps CT0

Config Parameters:
  Bandwidth: 0 kbps (CT0) Priority: 7 7 Affinity: 0x0/0xffff
  Metric Type: TE (default)
  AutoRoute: disabled LockDown: disabled
  Loadshare: 0 equal loadshares
  Auto-bw: disabled(0/0) 0 Bandwidth Requested: 0
  Direction: unidirectional
  Endpoint switching capability: unknown, encoding type: unassigned
  Transit switching capability: unknown, encoding type: unassigned
  Path Protection: enabled

Reoptimization Info in Inter-area:
  Better Path Queries sent = 13; Preferred Path Exists received = 0
  Last better path query was sent 00:08:22 ago
  Last preferred path exists was received 00:00:00 ago

History:
  Tunnel has been up for: 02:15:56
  Current LSP:
    Uptime: 02:15:56
  Prior LSP:
    ID: path option 10 [22]
    Removal Trigger: path verification failed
  Current LSP Info:

    Bandwidth: 0 kbps (CT0) Priority: 7 7 Affinity: 0x0/0xffff
    Metric Type: TE (default)
    AutoRoute: disabled LockDown: disabled Policy class: not set
    Loadshare: 0 equal loadshares
    Auto-bw: disabled
    Direction: unidirectional
    Endpoint switching capability: unknown, encoding type: unassigned
    Transit switching capability: unknown, encoding type: unassigned
    Fast Reroute: Disabled, Protection Desired: None
  Reoptimization Info in Inter-area:
    Better Path Queries sent = 13; Preferred Path Exists received = 0
    Last better path query was sent 00:08:22 ago
    Last preferred path exists was received 00:00:00 ago
  Path Protection Info:

```

```
Standby Path: Node and Link diverse Last switchover 00:08:22 ago
Switchover Reason: Path delete request
Number of Switchovers 13, Standby Ready 15 times
```

History:

```
Prior LSP:
  ID: path option 10 [188]
  Removal Trigger: path option removed
Tunnel has been up for: 00:03:58
Current LSP:
  Uptime: 00:03:58
Reopt. LSP:
  Setup Time: 272 seconds
Current LSP Info:
  Instance: 1, Signaling Area: OSPF 0 area 0
  Uptime: 00:03:58
  Outgoing Interface: HundredGigE0/0/0/3, Outgoing Label: implicit-null
  Router-IDs: local      222.22.2.2
               downstream 33.3.33.3
Path Info:
  Outgoing:
  Explicit Route:
    Strict, 23.0.0.3
    Strict, 33.3.33.3
  Record Route: None
  Tspec: avg rate=0 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=0 kbits
  Session Attributes: Local Prot: Not Set, Node Prot: Not Set, BW Prot: Not Set
Resv Info:
  Record Route: None
  Fspec: avg rate=0 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=0 kbits
Standby LSP Info:
  Instance: 1, Signaling Area: OSPF 0 area 0
  Uptime: 00:03:58
  Outgoing Interface: HundredGigE0/0/0/3, Outgoing Label: implicit-null
  Router-IDs: local      222.22.2.2
               downstream 33.3.33.3
Path Info:
  Outgoing:
  Explicit Route:
    Strict, 23.0.0.3
    Strict, 33.3.33.3
  Record Route: None
  Tspec: avg rate=0 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=0 kbits
  Session Attributes: Local Prot: Not Set, Node Prot: Not Set, BW Prot: Not Set
Resv Info:
  Record Route: None
  Fspec: avg rate=0 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=0 kbits
Reoptimized LSP Info:
  Instance: 5, Signaling Area: OSPF 0 area 0
  Outgoing Interface: HundredGigE0/0/0/4, Outgoing Label: 16000
Path Info:
  Outgoing:
  Explicit Route:
    Strict, 26.0.0.6
    Strict, 36.0.0.3
    Strict, 33.3.33.3
  Record Route: None
  Tspec: avg rate=0 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=0 kbits
  Session Attributes: Local Prot: Not Set, Node Prot: Not Set, BW Prot: Not Set
Resv Info:
  Record Route: None
  Fspec: avg rate=0 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=0 kbits
Delayed Clean Standby LSP Info:
  Instance: 1, Signaling Area: OSPF 0 area 0
```

show mpls traffic-eng tunnels

```

Uptime: 00:03:58
Outgoing Interface: HundredGigE0/0/0/3, Outgoing Label: implicit-null
Router-IDs: local    222.22.2.2
            downstream 33.3.33.3
Path Info:
  Outgoing:
  Explicit Route:
    Strict, 23.0.0.3
    Strict, 33.3.33.3
  Record Route: None
  Tspec: avg rate=0 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=0 kbits
  Session Attributes: Local Prot: Not Set, Node Prot: Not Set, BW Prot: Not Set
Resv Info:
  Record Route: None
  Fspec: avg rate=0 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=0 kbits
Displayed 0 (of 2) heads, 0 (of 0) midpoints, 0 (of 0) tails
Displayed 0 up, 0 down, 0 recovering, 0 recovered heads

```

次に、**show mpls traffic-eng tunnels** コマンドで **role mid** キーワードを指定した場合の出力例を示します。

```

RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels role mid

Signalling Summary:
  LSP Tunnels Process: running
  RSVP Process: running
  Forwarding: enabled
  Periodic reoptimization: every 3600 seconds, next in 1166 seconds
  Periodic FRR Promotion: every 300 seconds, next in 90 seconds
  Periodic auto-bw collection: disabled
LSP Tunnel 10.10.10.10 1 [5508] is signalled, connection is up
Tunnel Name: FRR1_t1 Tunnel Role: Mid
InLabel: HundredGigE0/0/0/3, 33
OutLabel: HundredGigE0/0/0/4, implicit-null
Signalling Info:
  Src 10.10.10.10 Dst 30.30.30.30, Tunnel ID 1, Tunnel Instance 5508
  Path Info:1
    Incoming Address: 7.3.3.1
Incoming Explicit Route:
  Strict, 7.3.3.1
  Loose, 30.30.30.30
ERO Expansion Info:
  ospf 100 area 0, Metric 1 (TE), Affinity 0x0, Mask 0xffff, Queries 0
Outgoing Explicit Route:
  Strict, 7.2.2.1
  Strict, 30.30.30.30
Record Route: None
  Tspec: avg rate=10 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=10 kbits
Resv Info:
  Record Route:
    IPv4 30.30.30.30, flags 0x20
    Label 3, flags 0x1
    IPv4 7.3.3.2, flags 0x0
    Label 3, flags 0x1
  Fspec: avg rate=10 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=10 kbits
Displayed 0 (of 1) heads, 1 (of 1) midpoints, 0 (of 1) tails
Displayed 0 up, 0 down, 0 recovering, 0 recovered heads

```

次の出力例は、**tabular** キーワードを使用した TE LSP の表を示しています。

RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels tabular

Tunnel Name	LSP ID	Destination Address	Source Address	Tun State	FRR State	LSP Role
tunnel-mte100	1	2.2.2.2	60.60.60.60	up	Inact	Head
tunnel-mte300	1	60.60.60.60	2.2.2.2	up	Inact	Tail
tunnel-te1060	2	10.6.6.6	10.1.1.1	up	Inact	Head
PE6_C12406_t607	2	10.7.7.7	10.6.6.6	up	Inact	Mid
PE6_C12406_t608	2	10.8.8.8	10.6.6.6	up	Inact	Mid
PE6_C12406_t609	2	10.9.9.9	10.6.6.6	up	Inact	Mid
PE6_C12406_t610	2	10.10.10.10	10.6.6.6	up	Inact	Mid
PE6_C12406_t621	2	10.21.21.21	10.6.6.6	up	Inact	Mid
PE7_C12406_t706	835	10.6.6.6	10.7.7.7	up	Inact	Mid
PE7_C12406_t721	603	10.21.21.21	10.7.7.7	up	Inact	Mid
Tunnel_PE8-PE6	4062	10.6.6.6	10.8.8.8	up	Inact	Mid
Tunnel_PE8-PE21	6798	10.21.21.21	10.8.8.8	up	Inact	Mid
Tunnel_PE9-PE6	4062	10.6.6.6	10.9.9.9	up	Inact	Mid
Tunnel_PE9-PE21	6795	10.21.21.21	10.9.9.9	up	Inact	Mid
Tunnel_PE10-PE6	4091	10.6.6.6	10.10.10.10	up	Inact	Mid
Tunnel_PE10-PE21	6821	10.21.21.21	10.10.10.10	up	Inact	Mid
PE21_C12406_t2106	2	10.6.6.6	10.21.21.21	up	Ready	Mid
PE21_C12406_t2107	2	10.7.7.7	10.21.21.21	up	Inact	Mid
PE21_C12406_t2108	2	10.8.8.8	10.21.21.21	up	Inact	Mid
PE21_C12406_t2109	2	10.9.9.9	10.21.21.21	up	Inact	Mid
PE21_C12406_t2110	2	10.10.10.10	10.21.21.21	up	Inact	Mid
PE6_C12406_t6070	2	10.7.7.7	10.6.6.6	up	Inact	Mid
PE7_C12406_t7060	626	10.6.6.6	10.7.7.7	up	Inact	Mid
tunnel-te1	1	200.0.0.3	200.0.0.1	up	Inact	Head InAct
tunnel-te100	1	200.0.0.3	200.0.0.1	up	Ready	Head InAct
HundredGigE0/0/0/3	2	100.0.0.1	200.0.0.1	up	Inact	Head InAct
HundredGigE0/0/0/4	6	200.0.0.1	100.0.0.1	up	Inact	Tail InAct

次の出力例は、**tabular** キーワードを使用した場合の自動バックアップトンネルを示す表を示しています。

RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels tabular

Tunnel Name	LSP ID	Destination Address	Source Address	State	FRR State	LSP Role	Path Prot
tunnel-te0	549	200.0.0.3	200.0.0.1	up	Inact	Head	InAct
tunnel-te1	546	200.0.0.3	200.0.0.1	up	Inact	Head	InAct
tunnel-te2	6	200.0.0.3	200.0.0.1	up	Inact	Head	InAct
*tunnel-te50	6	200.0.0.3	200.0.0.1	up	Active	Head	InAct
*tunnel-te60	4	200.0.0.3	200.0.0.1	up	Active	Head	InAct
*tunnel-te70	4	200.0.0.3	200.0.0.1	up	Active	Head	InAct
*tunnel-te80	3	200.0.0.3	200.0.0.1	up	Active	Head	InAct

* = automatically created backup tunnel

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 22: show mpls traffic-eng tunnels tabular コマンド フィールドの説明

フィールド	説明
Tunnel Name	MPLS-TE トンネルの名前。
LSP ID	トンネルの LSP ID。
[宛先アドレス (Destination Address)]	([Tunnel Name] で示された) TE トンネルの宛先アドレス。
Source Address	フィルタリングされたトンネルの送信元アドレス。
Tunnel State	トンネルの状態。値は、up (アップ)、down (ダウン)、または admin-down (管理ダウン) です。
FRR State	FRR 状態 ID。
LSP Role	ロール ID。値は、All (すべて)、Head (ヘッド)、または Tail (テール) です。

次の出力例は、トンネル ID 10 のパス保護を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels protection path tunnel-id 10

Tun ID 10, Src 22.2.22.2 Dst 66.6.66.6, Ext ID 22.2.22.2
  Switchover 00:08:22 ago, Standby Path: {Not found | Link diverse | Node diverse |
Node and Link diverse}
  Current LSP: LSP ID 10022, Up time 12:10:24,
    Local lbl: 16001, Out Interface: HundredGigE0/0/0/3, Out lbl: implicit-null
    Path: 1.1.1.1, 2.2.2.2, 3.3.3.3, 8.8.8.8
  Standby LSP: None | LSP ID, Up time 12:00:05,
    Local lbl: 16002, Out Interface: HundredGigE0/0/0/4, Out lbl: implicit-null
    Path 4.4.4.4, 5.5.5.5, 6.6.6.6, 7.7.7.7
```

次の出力例は表形式のパス保護を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels protection path tabular

Tunnel Current Standby Protected Standby
   ID   LSP ID   LSP ID   State          Diversity
  155     10     11   Ready         Node and Link Diverse
 1501     11     12   Ready         Node and Link Diverse
 1502     10     11   Ready         Node and Link Diverse
 1504     10     11   Ready         Node and Link Diverse
 1505     10     11   Ready         Node and Link Diverse
```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 23 : `show mpls traffic-eng tunnels protection path tabular` コマンドのフィールドの説明

フィールド	説明
トンネル ID	トンネルの ID。
Current LSP ID	トラフィックを伝送している LSP の ID。
Standby LSP ID	トラフィックを保護するスタンバイ LSP の ID。
Protected State	値は Ready および Not ready です。
Standby Diversity	値は、Node and Link Diverse、Node Diverse、および Link Diverse です。現在およびスタンバイの LSP に共通のノードまたはリンクがないことを示す値です。現在およびスタンバイの LSP に、共通のノードがない（ただし、リンクを共有できます）か、共通のリンクがありません（ただし、ノードを共有できます）。

次の出力例は、自動帯域幅が **auto-bw** キーワードを使用してイネーブルにされたトンネルだけの MPLS-TE トンネル情報を示しています。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels auto-bw

Signalling Summary:
  LSP Tunnels Process:  running
  RSVP Process:        running
  Forwarding:          enabled
  Periodic reoptimization: every 3600 seconds, next in 636 seconds
  Periodic FRR Promotion: every 300 seconds, next in 276 seconds
  Auto-bw enabled tunnels: 1

Name: tunnel-te1 Destination: 0.0.0.0
Status:
  Admin:  up Oper: down Path: not valid Signalling: Down
  G-PID: 0x0800 (internally specified)
  Bandwidth Requested: 0 kbps CT0

Config Parameters:
  Bandwidth: 0 kbps (CT0) Priority: 7 7 Affinity: 0x0/0xffff
  Metric Type: TE (default)
  AutoRoute: disabled LockDown: disabled Policy class: not set
  Loadshare: 0 equal loadshares
Auto-bw: (collect bw only)
  Last BW Applied: 500 kbps (CT0) BW Applications: 25
  Last Application Trigger: Periodic Application
  Bandwidth Min/Max: 10-10900 kbps
  Application Frequency: 10 min (Cfg: 10 min) Time Left: 5m 34s
  Collection Frequency: 2 min
  Samples Collected: 2 Highest BW: 450 kbps Next: 1m 34s
  Adjustment Threshold: 5%
  Overflow Threshold: 15% Limit: 1/4 Early BW Applications: 0
Direction: unidirectional
Endpoint switching capability: unknown, encoding type: unassigned
Transit switching capability: unknown, encoding type: unassigned
Fast Reroute: Disabled, Protection Desired: None
```

```

Reason for the tunnel being down: No destination is configured
History:
Displayed 1 (of 1) heads, 0 (of 0) midpoints, 0 (of 0) tails
Displayed 0 up, 1 down, 0 recovering, 0 recovered heads

```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 24: show mpls traffic-eng tunnels auto-bw コマンドのフィールドの説明

フィールド	説明
collect bw only	フィールドは、帯域幅の収集がトンネルの自動帯域幅設定で設定されている場合にだけ表示されます。
Last BW Applied	トンネルの自動帯域幅によって要求された最後の帯域幅変更。また、このフィールドは、帯域幅に使用されるプールを示します。
BW Applications	オーバーフロー状態によってトリガーされたアプリケーションを含む、自動帯域幅で要求される帯域幅アプリケーションの合計数。
Last Application Trigger	次の最後のアプリケーション オプションが表示されます。 <ul style="list-style-type: none"> • Periodic Application • Overflow Detected • Manual Application
Bandwidth Min/Max	設定される帯域幅は最小または最大です。
Application Frequency	設定されたアプリケーションの頻度。Time Left フィールドは、次のアプリケーションが実行されるまでの残り時間を示します。
Collection Frequency	すべてのトンネルに同じ値である、グローバルに設定された収集頻度。
Samples Collected	現在のアプリケーションの期間中に収集されたサンプルの数。Collection Frequency が現在設定されていない場合、このフィールドは Collection Disabled フィールドで置き換えられます。
Highest BW	アプリケーション期間に収集された最大の帯域幅。
Next	次の収集イベントまでの残り時間。
オーバーフローしきい値 (Overflow Threshold)	設定されたオーバーフローしきい値。Overflow フィールドは、オーバーフローの検出がトンネルの自動帯域幅設定で設定されている場合にだけ表示されます。
Limit	検出される連続オーバーフローまたは設定されている制限

フィールド	説明
Early BW Applications	オーバーフロー条件によってトリガーされる早期の帯域幅アプリケーションの数。

次に、NNHOP SRLG 優先自動バックアップトンネルが設定された後の **show mpls traffic-eng tunnels** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels 1

Signalling Summary:
    LSP Tunnels Process:  running
    RSVP Process:        running
    Forwarding:          enabled
    Periodic reoptimization: every 3600 seconds, next in 2524 seconds
    Periodic FRR Promotion: every 300 seconds, next in 49 seconds
    Auto-bw enabled tunnels: 1

Name: tunnel-tel  Destination: 200.0.0.3 (auto backup)
Status:
  Admin:    up Oper:    up  Path:  valid  Signalling: connected

  path option 10,  type explicit (autob_nnhop_srlg_tunnel1) (Basis for Setup, path
weight 11)
  path option 20,  type explicit (autob_nnhop_tunnel1)
  G-PID: 0x0800 (derived from egress interface properties)
  Bandwidth Requested: 0 kbps  CT0
  Creation Time: Fri Jul 10 01:53:25.581 PST (1h 25m 17s ago)

Config Parameters:
  Bandwidth:      0 kbps (CT0) Priority:  7  7 Affinity: 0x0/0xffff
  Metric Type: TE (default)
  AutoRoute: disabled LockDown: disabled  Policy class: not set
  Forwarding-Adjacency: disabled

Loadshare:      0 equal loadshares
Auto-bw: disabled
Fast Reroute: Disabled, Protection Desired: None
Path Protection: Not Enabled
Auto Backup:
  Protected LSPs: 4
  Protected S2L Sharing Families: 0
  Protected S2Ls: 0
  Protected i/f: HundredGigE0/0/0/2    Protected node: 20.0.0.2
  Protection: NNHOP+SRLG
  Unused removal timeout: not running
History:
  Tunnel has been up for: 00:00:08
  Current LSP:
    Uptime: 00:00:08
  Prior LSP:
    ID: path option 1 [545]
    Removal Trigger: configuration changed

Path info (OSPF 0 area 0):
Hop0: 10.0.0.2
Hop1: 100.0.0.2
Hop2: 100.0.0.3
Hop3: 200.0.0.3
```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 25: show mpls traffic-eng tunnels コマンド フィールドの説明

フィールド	説明
Auto Backup	自動バックアップのセクションヘッダー。
作成時間	トンネルが作成された時刻およびトンネルが作成された期間。
Protected LSPs	対象のバックアップによって保護されている使用可能およびアクティブな LSP の数。
Protected S2L Sharing Families	対象のバックアップによって保護されている使用可能およびアクティブな共有ファミリの数。
Protected S2Ls	対象のバックアップによって保護されている使用可能およびアクティブなプライマリ トンネルの数。
Protected i/f Protected node	対象のバックアップによって保護されているインターフェイスおよび NNHOP ノード。
Protection: NNHOP+SRLG	対象のバックアップで提供される保護のタイプ。 (注) 保護は、優先 SRLG が設定され SRLG パスが見つからない場合、異なることがあります。
バックアップが使用中の場合の例: Unused removal timeout: not running バックアップが未使用である場合の例: Unused removal timeout: 1h26m	未使用の削除のタイムアウトが期限切れになるまでの残り時間。バックアップが未使用の状態にあるときは、このタイマーのみが動作します。タイマーの期限が切れると、自動バックアップ トンネルが削除されます。

次に、**show mpls traffic-eng tunnels** コマンドで **detail** キーワードを指定した場合の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels 999 detail
Name: tunnel-te999 Destination: 1.1.1.1
Status:
  Admin:    up Oper:    up Path:  valid Signalling: connected
  path option 1, type dynamic (Basis for Setup, path weight 2)
  Path-option attribute: po
  Number of affinity constraints: 2
    Include bit map      : 0x4
    Include name         : blue
    Exclude bit map      : 0x2
    Exclude name         : red
```

```

    Bandwidth: 300 (CT0)
    G-PID: 0x0800 (derived from egress interface properties)
    Bandwidth Requested: 300 kbps CT0
    Creation Time: Fri Jan 14 23:35:58 2017 (00:00:42 ago)
Config Parameters:
    Bandwidth: 100 kbps (CT0) Priority: 7 7 Affinity: 0x0/0xffff
    Metric Type: TE (default)
    Hop-limit: disabled
    AutoRoute: disabled LockDown: disabled Policy class: not set
    Forwarding-Adjacency: disabled
    Loadshare: 0 equal loadshares
    Auto-bw: disabled
    Fast Reroute: Enabled, Protection Desired: Any
    Path Protection: Not Enabled
    Soft Preemption: Disabled
SNMP Index: 42
History:
    Tunnel has been up for: 00:00:30 (since Fri Jan 14 23:36:10 EST 2017)
Current LSP:
    Uptime: 00:00:30 (since Fri Jan 14 23:36:10 EST 2017)
Current LSP Info:
    Instance: 2, Signaling Area: OSPF 100 area 16909060
    Uptime: 00:00:30 (since Fri Jan 14 23:36:10 EST 2017)
    Outgoing Interface: HundredGigE0/0/0/4, Outgoing Label: 16005
    Router-IDs: local 3.3.3.3
                downstream 2.2.2.2
    Soft Preemption: None
    Path Info:
    Outgoing:
    Explicit Route:
    Strict, 23.9.0.2
    Strict, 12.9.0.2
    Strict, 12.9.0.1
    Strict, 1.1.1.1

    Record Route: Disabled
    Tspec: avg rate=300 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=300 kbits
    Session Attributes: Local Prot: Set, Node Prot: Not Set, BW Prot: Not Set
    Soft Preemption Desired: Not Set

Resv Info:
Record Route:
    IPv4 2.2.2.2, flags 0x20
    Label 16005, flags 0x1
    IPv4 23.9.0.2, flags 0x0
    Label 16005, flags 0x1
    IPv4 1.1.1.1, flags 0x20
    Label 3, flags 0x1
    IPv4 12.9.0.1, flags 0x0
    Label 3, flags 0x1
    Fspec: avg rate=300 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=300 kbits Displayed 1 (of
8) heads, 0 (of 3) midpoints, 0 (of 0) tails Displayed 1 up, 0 down, 0 recovering, 0
recovered heads

```

次に、**show mpls traffic-eng tunnels** コマンドで **auto-tunnel backup** キーワードを指定した場合の出力例を示します。

```

RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels auto-tunnel backup

AutoTunnel Backup Configuration:
  Interfaces count: 30
  Unused removal timeout: 2h
  Configured tunnel number range: 0-100
AutoTunnel Backup Summary:

```

show mpls traffic-eng tunnels

```

50 created, 50 up, 0 down, 8 unused
25 NHOP, 25 NNHOP, 10 SRLG strict, 10 SRLG pref
Protected LSPs:
 10 NHOP, 20 NHOP+SRLG
 15 NNHOP, 5 NNHOP+SRLG
Protected S2L Sharing Families:
 10 NHOP, 20 NHOP+SRLG
 15 NNHOP, 5 NNHOP+SRLG
Protected S2Ls:
 10 NHOP, 20 NHOP+SRLG
 15 NNHOP, 5 NNHOP+SRLG

Cumulative Counters (last cleared 1h ago):
      Total      NHOP      NNHOP
Created:      550       300       250
Connected:    500       250       250
Removed (down): 0         0         0
Removed (unused): 200     100       100
Removed (in use): 0         0         0
Range exceeded: 0         0         0

```

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 26: show mpls traffic-eng tunnels auto-tunnel backup コマンドのフィールドの説明

フィールド	説明
AutoTunnel Backup Configuration	自動トンネルバックアップ設定のヘッダー。
Interfaces count	自動トンネルバックアップがイネーブルになっているインターフェイスの数。
Unused removal timeout	未使用の削除のタイムアウト属性の設定値および期限が切れるまでの時間。
Configured tunnel number range	設定されたトンネル番号の範囲。
AutoTunnel Backup Summary	自動トンネルバックアップのサマリー情報のヘッダー。
50 created	作成された自動バックアップ トンネルの数。
50 up	アップ状態の自動バックアップ トンネルの数。
0 down	ダウン状態の自動バックアップ トンネルの数。
8 unused	未使用状態の自動バックアップ トンネルの数。
25 NHOP	NHOP 保護用に作成された自動バックアップ トンネルの数。
25 NNHOP	NNHOP 保護用に作成された自動バックアップ トンネルの数。

フィールド	説明
10 SRLG strict	SRLG 優先属性で作成された自動バックアップ トンネルの数。
10 SRLG pref	SRLG 優先属性で作成された自動バックアップ トンネルの数。
Protected LSPs Protected S2L Sharing Families Protected S2Ls	自動トンネルバックアップで保護されている LSP、S2L 共有ファミリー、および S2L の現在のステータスを示すサマリー情報のヘッダー。数値には、FRR が使用可能およびアクティブ状態のプライマリ トンネルが含まれます。
10 NHOP	リンクが保護された自動バックアップ トンネルの数。
20 NHOP+SRLG	リンクが保護され、SRLG diverse バックアップ パスを使用する自動バックアップ トンネルの数。
15 NNHOP	ノードが保護された自動バックアップ トンネルの数。
20 NNHOP+SRLG	ノードが保護され、SRLG diverse バックアップ パスを使用する自動バックアップ トンネルの数。
Cumulative Counters (last cleared 1h ago):	自動バックアップ トンネルの累積カウンタ。
Headers: Total, NHOP, NNHOP	カウンタの合計数、および NHOP と NNHOP の内訳。
Created:	最後のカウンタがクリアされた後に作成された自動バックアップ トンネルの累積数。
Connected:	最後のカウンタがクリアされた後に接続された自動バックアップ トンネルの累積数。 (注) カウンタは、トンネルが最初に接続したときだけ増加します。
Removed (down/unused/in use)	状態に基づいて削除される自動バックアップ トンネルの数。
Range exceeded	試行され、後で合計数が設定された範囲を超えたときに拒否された自動バックアップ トンネルの数。

次に、tunnel-te1 トンネルのソフトプリエンプレション情報を表示する **show mpls traffic-eng tunnels name tunnel-te1 detail** コマンドの出力例を示します。

```

RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels name tunnel-tel detail
Name: tunnel-tel Destination: 192.168.0.4
Status:
  Admin:    up Oper:    up Path:  valid Signalling: connected

  path option 1, type explicit ABC1 (Basis for Setup, path weight 2)
  Last PCALC Error [Reopt]: Fri Jan 13 16:40:24 2017
    Info: Can't reach 10.10.10.2 on 192.168.0.2, from node 192.168.0.1 (bw)
  Last Signalled Error: Fri Jan 13 16:38:53 2017
    Info: [2] PathErr(34,1)-(reroute, flow soft-preempted) at 10.10.10.1
  G-PID: 0x0800 (derived from egress interface properties)
  Bandwidth Requested: 30000 kbps CT0
  Creation Time: Thu Jan 13 15:46:45 2017 (00:53:44 ago)
Config Parameters:
  Bandwidth:    30000 kbps (CT0) Priority:  7 7 Affinity: 0x0/0xffff
  Metric Type:  TE (default)
  Hop-limit:    disabled
  AutoRoute:    enabled LockDown: disabled Policy class: not set
  Forwarding-Adjacency: disabled
  Loadshare:    0 equal loadshares
  Auto-bw:      disabled
  Fast Reroute: Enabled, Protection Desired: Any
  Path Protection: Not Enabled
  Soft Preemption: Enabled
Soft Preemption:
  Current Status: Preemption pending
  Last Soft Preemption: Fri Jan 13 16:38:53 2017 (00:01:36 ago)
  Addresses of preempting links:
    10.10.10.1: Fri Jan 13 16:38:53 2017 (00:01:36 ago)
  Duration in preemption pending: 96 seconds
  Preemption Resolution: Pending
Stats:
  Number of preemption pending events: 1
  Min duration in preemption pending: 0 seconds
  Max duration in preemption pending: 0 seconds
  Average duration in preemption pending: 0 seconds
  Resolution Counters: 0 reopt complete, 0 torn down
                      0 path protection switchover
SNMP Index: 9
History:
  Tunnel has been up for: 00:52:46 (since Thu Jan 13 15:47:43 EDT 2017)
  Current LSP:
    Uptime: 00:52:46 (since Thu Jan 13 15:47:43 EDT 2017)
  Reopt. LSP:
    Last Failure:
      LSP not signalled, has no S2Ls
      Date/Time: Thu Jan 13 16:40:24 EDT 2017 [00:00:05 ago]
  Prior LSP:
    ID: path option 1 [2]
    Removal Trigger: path error
Current LSP Info:
  Instance: 2, Signaling Area: OSPF ring area 0
  Uptime: 00:52:46 (since Thu Jan 13 15:47:43 EDT 2017)
  Outgoing Interface: HundredGigE0/0/0/3, Outgoing Label: 16002
  Router-IDs: local 192.168.0.1
               downstream 192.168.0.2
  Soft Preemption: Pending
  Preemption Link: HundredGigE0/0/0/3; Address: 10.10.10.1
  Preempted at: Fri Jan 13 16:38:53 2017 (00:01:36 ago)
  Time left before hard preemption: 204 seconds
  Path Info:
  Outgoing:

```

```

Explicit Route:
  Strict, 10.10.10.2
  Strict, 14.14.14.2
  Strict, 14.14.14.4
  Strict, 192.168.0.4
Record Route: Empty
Tspec: avg rate=30000 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=30000 kbits
Session Attributes: Local Prot: Set, Node Prot: Not Set, BW Prot: Not Set
                   Soft Preemption Desired: Set

Resv Info:
Record Route:
  IPv4 192.168.0.2, flags 0x20
  Label 16002, flags 0x1
  IPv4 10.10.10.2, flags 0x0
  Label 16002, flags 0x1
  IPv4 192.168.0.4, flags 0x20
  Label 3, flags 0x1
  IPv4 14.14.14.4, flags 0x0
  Label 3, flags 0x1
  Fspec: avg rate=30000 kbits, burst=1000 bytes, peak rate=30000 kbits
Displayed 1 (of 4) heads, 0 (of 0) midpoints, 0 (of 2) tails
Displayed 1 up, 0 down, 0 recovering, 0 recovered heads

```

次に、**show mpls traffic-eng tunnels** コマンドで **mesh** キーワードを指定した場合の出力例を示します。

```

RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels auto-tunnel
Signalling Summary:
  LSP Tunnels Process: running
  RSVP Process: running
  Forwarding: enabled
  Periodic reoptimization: every 3600 seconds, next in 3098 seconds
  Periodic FRR Promotion: every 300 seconds, next in 238 seconds
  Auto-bw enabled tunnels: 1000

Name: tunnel-te9000 Destination: 20.20.20.20 (auto-tunnel mesh)
Status:
  Admin: up Oper: up Path: valid Signalling: connected
  path option 10, type dynamic (Basis for Setup, path weight 11)
  G-PID: 0x0800 (derived from egress interface properties)
  Bandwidth Requested: 0 kbps CT0
  Creation Time: Fri Jan 14 09:09:31 2010 (01:41:20 ago)
Config Parameters:
  Bandwidth: 0 kbps (CT0) Priority: 7 7 Affinity: 0x0/0xffff
  Metric Type: TE (default)
  AutoRoute: disabled LockDown: disabled Policy class: not set
  Forwarding-Adjacency: disabled
  Loadshare: 0 equal loadshares
  Auto-bw: disabled
  Fast Reroute: Disabled, Protection Desired: None
  Path Protection: Not Enabled
  Attribute-set: TA-NAME (type auto-mesh)
Auto-tunnel Mesh:
  Group 40: Destination-list dl-40
  Unused removal timeout: not running
History:
  Tunnel has been up for: 01:40:53 (since Fri Jan 14 09:09:58 EST 2010)
  Current LSP:
  Uptime: 01:41:00 (since Fri Jan 14 09:09:51 EST 2010)
  Reopt. LSP:
  Last Failure:
  LSP not signalled, identical to the [CURRENT] LSP
  Date/Time: Fri Jan 14 09:42:30 EST 2010 [01:08:21 ago]

```

show mpls traffic-eng tunnels

```
Path info (OSPF 100 area 0):
Hop0: 7.0.15.1
Hop1: 20.20.20.20
```

次に、**show mpls traffic-eng tunnels** コマンドで **summary** キーワードを使用した場合の自動トンネルメッシュサマリーの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels summary
Fri Jan 14 10:46:34.677 EST

          LSP Tunnels Process:  running
                RSVP Process:  running
                        Forwarding:  enabled
Periodic reoptimization:  every 3600 seconds, next in 3354 seconds
Periodic FRR Promotion:  every 300 seconds, next in 193 seconds
Periodic auto-bw collection:  1000

Signalling Summary:
Head: 2000 interfaces, 2000 active signalling attempts, 2000 established
      2000 explicit, 0 dynamic
      9250 activations, 7250 deactivations
      0 recovering, 2000 recovered
Mids: 0
Tails: 0

Fast ReRoute Summary:
Head: 1000 FRR tunnels, 1000 protected, 0 rerouted
Mid: 0 FRR tunnels, 0 protected, 0 rerouted
Summary: 1000 protected, 500 link protected, 500 node protected, 0 bw protected
```

<snip>

```
Auto-tunnel Mesh Summary:
Auto-mesh Tunnels:
  50 created, 50 up, 0 down, 25 FRR, 20 FRR enabled
Mesh Groups:
  4 groups, 50 destinations
```

次に、シグナリングされる名前情報の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router#show mpls traffic-eng tunnels
Name: tunnel-tel Destination: 192.168.0.4
Signalled-Name: rtrA_t1
Status:
  Admin:  up Oper:  up Path:  valid Signalling: connected
.
.
.
```

次に、コスト制限設定情報の出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router#show mpls traffic-eng tunnels detail
Name: tunnel-tel
Signalled-Name: ios_t1
Status:
  Admin:  up Oper:  down Path:  not valid Signalling: Down
  G-PID: 0x0800 (derived from egress interface properties)
  Bandwidth Requested: 0 kbps CT0
  Creation Time: Fri Jan 15 13:00:29 2014 (5d06h ago)
Config Parameters:
  Bandwidth: 0 kbps (CT0) Priority: 7 7 Affinity: 0x0/0xffff
  Metric Type: TE (default)
```

```
Hop-limit: disabled
Cost-limit: 2
AutoRoute: disabled LockDown: disabled Policy class: not set
Forward class: 0 (default)
Forwarding-Adjacency: disabled
Loadshare: 0 equal loadshares
Auto-bw: disabled
Fast Reroute: Disabled, Protection Desired: None
Path Protection: Not Enabled
BFD Fast Detection: Disabled
Reoptimization after affinity failure: Enabled
Soft Preemption: Disabled
Reason for the tunnel being down: No destination is configured
SNMP Index: 10
Displayed 1 (of 1) heads, 0 (of 0) midpoints, 0 (of 0) tails
Displayed 0 up, 1 down, 0 recovering, 0 recovered heads
```

次に、FRR バックアップがソフトプリエンプションの一部としてアクティブ化されたときに「Traffic switched to FRR backup tunnel」メッセージを表示する出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router#show mpls traffic-eng tunnels detail
.
.
.
Soft Preemption: Pending
  Preemption Link: HundredGigE0/0/0/3; Address: 14.14.14.2
  Traffic switched to FRR backup tunnel-te 1000
  Preempted at: Fri Jan 27 12:56:14 2017 (00:00:03 ago)
  Time left before hard preemption: 96 seconds
.
.
.
```

show mpls traffic-eng tunnels auto-bw brief

自動帯域幅がイネーブルになっているトンネルのリストを表示し、トンネルの現在の送信帯域幅が、自動帯域幅によって適用される帯域幅と同じであるかどうかを示すには、XREXECモードで **show mpls traffic-eng tunnels auto-bw brief** コマンドを使用します。

show mpls traffic-eng tunnels auto-bw brief

構文の説明

このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

XR EXEC モード

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

自動帯域幅アプリケーションが、指定されたトンネルに適用されているかどうかを確認するには、**show mpls traffic-eng tunnels auto-bw brief** コマンドを使用します。単一のトンネルが指定されている場合、そのトンネルの情報だけが表示されます。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り

例

次の出力例は、自動帯域幅がイネーブルになっているトンネルのリストを示しています。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng tunnels auto-bw brief
```

Tunnel Name	LSP ID	Last appl BW (kbps)	Requested BW (kbps)	Signalled BW (kbps)	Highest BW (kbps)	Application Time Left
tunnel-te0	1	10	10	10	50	2h 5m
tunnel-te1	5	500	300	420	420	1h 10m

次の表で、この出力に表示される重要なフィールドを説明します。

表 27: show mpls traffic-eng tunnels auto-bw brief フィールドの説明

フィールド	説明
Tunnel Name	トンネルの名前。

フィールド	説明
LSP ID	トンネルで使用されるラベルスイッチドパスの ID。
Last appl BW (kbps)	トンネルの自動帯域幅機能によって適用された（たとえば、要求された）最後の帯域幅。
Requested BW (kbps)	トンネルに要求された帯域幅。
Signalled BW (kbps)	トンネルの実際に送信された帯域幅。
Highest BW (kbps)	アプリケーション間隔の最後の開始後に測定された最大の帯域幅。
Application Time Left	対象のトンネルのアプリケーション期間が終了するまでの残り時間。

show mpls traffic-eng link-management soft-preemption

MPLS TE リンクのソフトプリエンプションのアクティビティに関する情報を表示するには、XR EXEC モードで **show mpls traffic-eng link-management soft-preemption** コマンドを使用します。

show mpls traffic-eng link-management soft-preemption [*interface* *type* *interface-path-id*]

構文の説明	interface	指定したインターフェイスの情報を表示します。
	<i>type</i>	インターフェイス タイプ。詳細については、疑問符 (?) オンライン ヘルプ機能を使用します。
	<i>interface-path-id</i>	物理インターフェイスまたは仮想インターフェイス。 (注) ルータに現在設定されている可能性があるすべてのインターフェイスのリストを表示するには、 show interfaces コマンドを使用します。 ルータの構文の詳細については、疑問符 (?) を使用してオンライン ヘルプを参照してください。
コマンド デフォルト	なし	
コマンド モード	XR EXEC モード	
コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース	このコマンドが追加されました。 6.0
使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。	

タスク ID

タスク 動作
ID

mpls-te 読み取
り

例

次に、**show mpls traffic-eng link-management soft-preemption** コマンドの出力例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# show mpls traffic-eng link-management soft-preemption interface
HundredGigE0/0/0/3
```

```
Name: HundredGigE0/0/0/3; IPv4 Address: 10.2.1.10
Total Soft Preempted Bandwidth (BC0/BC1) kbps: 1500/1000
Currently Soft Preempted Bandwidth (BC0/BC1) kbps: 1200/800
Released Soft Preempted Bandwidth (BC0/BC1) kbps: 300/200
Currently Over-subscribed Bandwidth (BC0/BC1) kbps: 1000/600
Currently Soft Preempted Tunnels: 5 tunnels
```

TunID	LSPID	Source	Destination	Pri S/H	BW Kbps	Class Type	Time out
50	10	10.4.4.40	10.1.1.10	2/2	400	BC0	100
51	11	10.4.4.40	10.1.1.10	2/2	600	BC0	100
52	12	10.4.4.40	10.1.1.10	3/3	200	BC0	80
53	11	10.4.4.40	10.1.1.10	3/3	500	BC1	90
54	12	10.4.4.40	10.1.1.10	4/4	300	BC1	90

show srlg

SRLG のインターフェイスおよび設定情報を表示するには、XR EXEC モードで **show srlg** コマンドを使用します。

```
show srlg [group group-name] [inherit-location {location}] [interface type interface-path-id]
[location {name | mgmt-nodes}] [mapping {locationname}] [name name] [optical-interface
{locationinterface-id}] [producers name] [value value-number] [trace{file filename original |
hexdump | last entries | reverse | stats | tailf | unique | verbose | wrapping}]
```

構文の説明

group <i>group-name</i>	(任意) グループを指定します。
inherit-location <i>location</i>	(任意) 特定の場所を指定します。
interface <i>type</i>	(任意) 特定のインターフェイス タイプの情報を表示します。詳細については、疑問符 (?) オンラインヘルプ機能を使用します。
<i>interface-path-id</i>	物理インターフェイスまたは仮想インターフェイス。 (注) ルータに現在設定されているすべてのインターフェイスのリストを表示するには、 show interfaces コマンドを使用します。 ルータ構文の詳細については、疑問符 (?) オンラインヘルプ機能を使用します。
location	(任意) ノードを指定します。
<i>node-id</i>	ノード ID。 <i>node-id</i> 引数は、 <i>rack/slot/module</i> の形式で入力します。
all	すべての場所を指定します。
mgmt-nodes	すべての管理ノードを指定します。
mapping	(任意) マッピングを指定します。
<i>location</i>	ノードの位置。
<i>name</i>	マッピングの名前。
name <i>name</i>	(任意) SRLG 名を指定します。
optical-interface <i>interface-id</i>	(任意) 光インターフェイスを指定します。
producers <i>name</i>	(任意) SRLG プロデューサを指定します。

value <i>value-number</i>	(任意) SRLG の値番号を表示します。
trace	(任意) SRLG のトレース情報を表示します。
file <i>filename</i>	(任意) 特定のファイル名のトレース情報を表示します。
original	ファイルの元の位置を表示します。
hexdump	(任意) 16進数表記のトレースを表示します。
last	(任意) 一定数のエントリのトレース情報を表示します。
entries	エントリの数。エントリを、表示するエントリの数で置き換えます。たとえば、5を入力すると、トレース データの最後の 5 個のエントリが表示されます。範囲は 1 ~ 4294967295 です。
reverse	(任意) 最新のトレースから順に表示します。
stats	(任意) 統計情報をコマンド出力に表示します。
tailf	(任意) 追加された新しいトレースをコマンド出力に表示します。
unique	(任意) 一意のエントリとそのカウントをコマンド出力に表示します。
verbose	(任意) 内部デバッグ情報をコマンド出力に表示します。
wrapping	(任意) 折り返しエントリをコマンド出力に表示します。

コマンドデフォルト デフォルトの動作または値はありません。

コマンドモード XR EXEC モード

コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク ID 動作

ip-services	読み取り
-------------	------

例

次に、**show srlg value** コマンドの出力例を示します。

```
System Information::
Interface Count   : 2 (Maximum Interfaces Supported 250)

Interface   : HundredGigE0/0/0/3, Value Count : 2
SRLG Values : 10,20

Interface   : HundredGigE0/0/0/3, Value Count : 2
SRLG Values : 10,30

Interface   : HundredGigE0/0/0/3, Value Count : 2
SRLG Values : 10,40

Interface   : HundredGigE0/0/0/3, Value Count : 1
SRLG Values : 100
```

signalled-bandwidth

MPLS-TE トンネルに必要な帯域幅を設定するには、インターフェイス コンフィギュレーション モードで **signalled-bandwidth** コマンドを使用します。動作をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
signalled-bandwidth {bandwidth [class-type ct]|sub-pool bandwidth}
no signalled-bandwidth {bandwidth [class-type ct]|sub-pool bandwidth}
```

構文の説明

<i>bandwidth</i>	MPLS-TE トンネルに必要な帯域幅。帯域幅はキロビット/秒で指定します。デフォルトでは、グローバルプールの帯域幅が予約されます。範囲は 0 ~ 4294967295 です。
class-type <i>ct</i>	(任意) トンネルの帯域幅要求のクラス タイプを設定します。指定できる値の範囲は 0 ~ 1 です。クラス タイプ 0 は、厳密にグローバルプールに対応します。クラス タイプ 1 は、厳密にサブプールに相当します。
sub-pool <i>bandwidth</i>	グローバルプールの代わりにサブプールの帯域幅を予約します。範囲は 1 ~ 4294967295 です。サブプールの帯域幅値として 0 は使用できません。

コマンドデフォルト

デフォルト値はクラス タイプ 0 の 0 です。

コマンドモード

インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

signalled-bandwidth コマンドでは、Diff-Serv Aware TE (DS-TE) 機能用に 2 つの帯域幅プール (クラスタイプ) がサポートされています。このコマンドは、自動帯域幅がイネーブルになっているトンネルを起動する帯域幅起動値としても使用されます。



- (注) Cisco Diff-Serve Aware TE 機能は IETF 標準に準拠しており、サードパーティ ベンダー製の DS-TE と相互運用できます。帯域幅割り当て用として、Russian Doll Model と Maximum Allocation Model の両方がサポートされています。DS-TE 帯域幅設定では IETF 用語、つまり Class Type (CT; クラス タイプ) および Bandwidth Constraints (BC; 帯域幅制約) を使用することをお勧めします。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、MPLS-TE トンネルに必要な帯域幅をグローバルプール（クラス タイプ 0）の 1000 に設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# signalled-bandwidth 1000

RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# signalled-bandwidth 1000 class-type 0
```

次に、MPLS-TE トンネルに必要な帯域幅をサブプール（クラス タイプ 1）の 1000 に設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# signalled-bandwidth sub-pool 1000

RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# signalled-bandwidth 1000 class-type 1
```

signalled-name

MPLS-TE トンネルに必要なトンネルの名前を設定するには、インターフェイス コンフィギュレーションモードで **signalled-name** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

signalled-name *name*
no signalled-bandwidth *name*

構文の説明

name トンネルに信号を送信するために使用される名前。

コマンド デフォルト

デフォルトの名前は `hostname_tID` です。ここで、ID はトンネル インターフェイス番号です。

コマンド モード

インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク 動作
ID

mpls-te 読み取り、書き込み

例

次に、トンネル名を設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# interface tunnel-te 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)# signalled-name tunnel-from-NY-to-NJ
```

signalling advertise explicit-null (MPLS-TE)

ルータで終端するトンネルで明示的なヌルラベルが使用されるように指定するには、MPLS-TE コンフィギュレーションモードで **signalling advertise explicit-null** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

signalling advertise explicit-null
no signalling advertise explicit-null

構文の説明 このコマンドには引数またはキーワードはありません。

コマンド デフォルト 明示的なヌル ラベルがアドバタイズされます。

コマンド モード MPLS-TE コンフィギュレーション

コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース	このコマンドが導入されました。 6.0

使用上のガイドライン 対象のルータで終端するトンネルで明示的なヌルラベルが使用されるように指定するには、**signalling advertise explicit-null** コマンドを使用します。このコマンドは、最後から2番目のホップにアドバタイズされるトンネルラベルに適用されます。

明示的なラベルは、Quality of Service (QoS) 情報をラベルスイッチドパス (LSP) の終端ルータまで伝送するために使用されます。

タスク ID	タスク ID	動作
	mpls-te	読み取り、書き込み

例 次に、明示的なヌル トンネル ラベルを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# signalling advertise explicit-null
```

snmp traps mpls traffic-eng

ルータでマルチプロトコラベルスイッチングトラフィックエンジニアリング (MPLS-TE) 簡易ネットワーク管理プロトコル (SNMP) 通知またはインフォームを送信できるようにするには、XR コンフィギュレーションモードで **snmp traps mpls traffic-eng** コマンドを使用します。この動作をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

snmp traps mpls traffic-eng [*notification-option*] **preempt**
no snmp traps mpls traffic-eng [*notification-option*]

構文の説明

notification-option (任意) MPLS-TE トンネルのステータスの変化を示すために、通知の送信をイネーブルにする通知オプション。次のいずれかの値を使用します。

- up
- ダウン (down)
- reoptimize
- reroute
- cisco-ext

preempt MPLS TE トンネルをプリエンプション処理するトラップをイネーブルにします。

コマンドデフォルト

なし

コマンドモード

XR コンフィギュレーションモード

コマンド履歴

リリース 変更内容

リリース このコマンドが導入されました。
6.0

使用上のガイドライン

notification-option 引数を指定しないでコマンドを入力した場合は、すべての MPLS-TE 通知タイプがイネーブルになります。

SNMP 通知は、トラップまたはインフォーム要求として送信できます。

snmp-server enable traps mpls traffic-eng コマンドは、特定の通知タイプのトラップと情報要求の両方をイネーブルにします。通知をトラップとインフォームのどちらで送信するかを指定するには、**snmp-server host** コマンドを使用して、キーワード **trap** または **informs** を指定します。

snmp traps mpls traffic-eng コマンドを入力しないと、このコマンドで制御される MPLS-TE 通知は送信されません。これらの MPLS-TE SNMP 通知を送信するようにルータを設定するには、少なくとも 1 つの **snmp enable traps mpls traffic-eng** コマンドを入力する必要があります。キーワードを指定しないでこのコマンドを入力した場合は、すべての MPLS-TE 通知タイプがイネーブルになります。キーワードを指定してこのコマンドを入力した場合は、指定したキーワードに関連する通知タイプだけがイネーブルになります。複数のタイプの MPLS-TE 通知をイネー

ブルにするには、通知タイプおよび通知オプションごとに **snmp traps mpls traffic-eng** コマンドを個別に発行する必要があります。

snmp traps mpls traffic-eng コマンドは **snmp host** コマンドと組み合わせて使用します。MPLS-TE SNMP 通知を受信するホストを指定するには、**snmp host** コマンドを使用します。通知を送信するには、少なくとも 1 つの **snmp host** コマンドを設定する必要があります。

このコマンドで制御される MPLS-TE 通知をホストで受信できるようにするには、対象のホストに対して **snmp traps mpls traffic-eng** コマンドと **snmp host** コマンドの両方をイネーブルにする必要があります。

タスク ID

タスク ID	動作
--------	----

mpls-te	読み取り/書き込み
---------	-----------

例

次に、設定されている MPLS-TE トンネルがダウン状態からアップ状態に変わったときに、MPLS-TE トンネルがアップになったことを示す SNMP 通知を送信するようにルータを設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# snmp traps mpls traffic-eng up
```

soft-preemption

MPLS TE トンネルのヘッドエンドのソフトプリエンプションをデフォルトのタイムアウトでイネーブルにするには、MPLS TE モードで **soft-preemption** コマンドを使用します。この機能を無効にするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

soft-preemption timeout *seconds*

no soft-preemption

timeout seconds	ソフトプリエンプトされた LSP のタイムアウトを定義します (秒単位)。デフォルトのタイムアウトは 60 です。指定できる値の範囲は 30 ~ 300 です。
------------------------	--

コマンド デフォルト デフォルトの *timeout seconds* は 60 秒です。

コマンド モード MPLS TE コンフィギュレーション
トンネル インターフェイス コンフィギュレーション

コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID	タスク ID	動作
	MPLS-TE	write

次に、特定のトンネルのソフトプリエンプションをイネーブルにする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)#interface tunnel-te 50
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-if)#soft-preemption
```

次に、ノードのソフトプリエンプションをイネーブルにする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)#mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)#soft-preemption
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-soft-preemption)#
```

soft-preemption frr-rewrite

LSPがソフトプリエンプトされているときに、バックアップトンネルを介したLSPトラフィックをイネーブルにするには、MPLS TE コンフィギュレーションモードで **soft-preemption frr-rewrite** コマンドを使用します。バックアップトンネルを介した LSP トラフィックをディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

soft-preemption frr-rewrite
no soft-preemption frr-rewrite

構文の説明

このコマンドにはキーワードまたは引数はありません。

コマンド デフォルト

バックアップトンネルを介した FRR LSP トラフィックはディセーブルになっています。

コマンド モード

MPLS TE コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

高速再ルーティングバックアップトンネルが使用可能であり、プリエンプトされたLSPのトラフィックが FRR バックアップに移行できるようになっている必要があります。LSP がすでにソフトプリエンプトされている場合、トラフィックはバックアップトンネルに移行されません。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

次に、LSP がソフトプリエンプトされているときに、バックアップトンネルを介した FRR LSP トラフィックをイネーブルにする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router#configure
RP/0/RP0/cpu 0: router (config)#mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router (config-mpls-te)#soft-preemption frr-rewrite
```

srlg

特定のインターフェイスのリンクの MPLS トラフィック エンジニアリング 共有リスクリンクグループ (SRLG) 値を設定するには、グローバルコンフィギュレーションモードで **srlg** コマンドを使用します。この設定をディセーブルにするには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

srlg value
no srlg value

構文の説明

value SRLG を識別する値番号。範囲は 0 ~ 4294967295 です。

コマンド デフォルト

共有リスク リンク グループのメンバーシップは設定されていません。

コマンド モード

MPLS-TE インターフェイス コンフィギュレーション
 XR コンフィギュレーション モード

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが導入されました。

使用上のガイドライン

インターフェイスの入力および出力ポートでは、最大 30 個の SRLG エントリを入力できます。30 を超えて設定された SRLG エントリは自動的にドロップされます。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、10 のメンバリンクで SRLG を設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# interface HundredGigE 0/0/0/3
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te-if)# srlg 10
```

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router#(config)# srlg
RP/0/RP0/cpu 0: router#(config-srlg)# interface HundredGigE 0/0/0/3
RP/0/RP0/cpu 0: router#(config-srlg-if)# value 10
```

timers loose-path (MPLS-TE)

パスエラー後のヘッドエンドでのリトライ間隔を設定するには、MPLS-TE コンフィギュレーション モードで **timers loose-path** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

```
timers loose-path retry-period value
no timers loose-path retry-period value
```

構文の説明	retry-period value パス エラー後のリトライ間隔 (秒単位) を設定します。範囲は 30 ~ 600 です。				
コマンド デフォルト	value : 120				
コマンド モード	MPLS-TE コンフィギュレーション				
コマンド履歴	<table border="1"> <thead> <tr> <th>リリース</th> <th>変更内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>リリース 6.0</td> <td>このコマンドが追加されました。</td> </tr> </tbody> </table>	リリース	変更内容	リリース 6.0	このコマンドが追加されました。
リリース	変更内容				
リリース 6.0	このコマンドが追加されました。				
使用上のガイドライン	このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。				
タスク ID	<table border="1"> <thead> <tr> <th>タスク ID</th> <th>動作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mpls-te</td> <td>読み取り、書き込み</td> </tr> </tbody> </table>	タスク ID	動作	mpls-te	読み取り、書き込み
タスク ID	動作				
mpls-te	読み取り、書き込み				

例

次に、パス エラー後のリトライ間隔を 300 秒に設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# timers loose-path retry-period 300
```

timers removal unused (auto-tunnel backup)

タイマーがバックアップ自動トンネルをスキャンし、使用されていないトンネルを削除する頻度を設定するには、自動トンネルバックアップコンフィギュレーションモードで **timers removal unused (auto-tunnel backup)** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

timers removal unused frequency
no timers removal unused frequency

構文の説明

frequency バックアップ自動トンネル スキャンで、使用されていないトンネルを削除する頻度の間隔 (分単位)。範囲は 0、5 ~ 10080 分 (7 日) です。0 の値は、トンネルのスキャンおよび削除をディセーブルにします。

コマンド デフォルト *frequency* : 60

コマンド モード 自動トンネルバックアップ コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが追加されました。

使用上のガイドライン

未使用の自動トンネルバックアップ トンネルは、FRR トンネルを保護するために割り当てられないトンネルです。

タスク ID

タスク ID	動作
mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、未使用の自動バックアップ トンネルが、10 分のタイマー スキャンに達した後、に削除される例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# auto-tunnel backup
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-auto-bk)# timers removal unused 10
```

timeout (ソフト プリエンプション)

ソフトプリエンプションのデフォルトタイムアウトを上書きするには、MPLS TE モードで **timeout** コマンドを使用します。この設定を削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

soft-preemption timeout seconds

no soft-preemption

構文の説明

timeout seconds ソフト プリエンプトされた LSP のタイムアウトを定義します (秒単位)。デフォルトのタイムアウトは 60 です。指定できる値の範囲は 30 ~ 300 です。

コマンド デフォルト

デフォルトの *timeout seconds* は 60 秒です。

コマンド モード

MPLS TE コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが追加されました。

使用上のガイドライン

このコマンドの使用に影響する特定のガイドラインはありません。

タスク ID

タスク ID	動作
MPLS-TE	write

次に、ソフトプリエンプションのデフォルト タイムアウトを上書きする例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# soft-preemption
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-soft-preemption)# timeout 60
```

topology holddown sigerr (MPLS-TE)

TE トポロジデータベース内のリンクでTE トンネルシグナリングエラーが発生した後、ルータでトンネルパスの Constrained Shortest Path First (CSPF) の計算時にそのリンクを無視するように指定するには、MPLS-TE コンフィギュレーションモードで **topology holddown sigerr** コマンドを使用します。デフォルトの動作に戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

topology holddown sigerr *seconds*

no topology holddown sigerr *seconds*

構文の説明	<i>seconds</i> リンクでTE トンネルエラーが発生した後、ルータでトンネルパスの計算時にそのリンクを無視する時間を指定します (秒単位)。範囲は 0 ~ 300 です。デフォルト値は 10 です。
-------	---

コマンド デフォルト	<i>seconds</i> : 10
------------	---------------------

コマンド モード	MPLS-TE コンフィギュレーション
----------	---------------------

コマンド履歴	リリース	変更内容
	リリース 6.0	このコマンドが追加されました。

使用上のガイドライン	TE トンネルのヘッドエンドのルータでは、リンクがダウンしていることを通知する IGP ルーティング プロトコルからトポロジ更新を受信する前に、リソース予約プロトコル (RSVP) からルートが存在しないことを示すエラーメッセージを受信することがあります。その場合、そのリンクを含み、シグナリング時に失敗する可能性のあるパスが生成されないように、ヘッドエンドルータではそれ以降のトンネルパスの計算時にそのリンクが無視されます。ルータで IGP からトポロジ更新を受信するか、リンクのホールドダウンタイムアウトが発生するまで、そのリンクは無視されます。リンクのホールドダウン時間をデフォルト値の 10 秒から変更するには、 topology holddown sigerr コマンドを使用します。
------------	--

タスク ID	タスク	動作
	mpls-te	読み取り、書き込み

例

次に、シグナリング エラー用のリンクのホールドダウン時間を 15 秒に設定する例を示します。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router# configure
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# topology holddown sigerr 15
```

tunnel-id (自動トンネルバックアップ)

自動バックアップトンネルで使用されるトンネルインターフェイス番号の範囲を設定するには、自動トンネルバックアップコンフィギュレーションモードで **tunnel-id** コマンドを使用します。自動バックアップトンネルを削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

tunnel-id
min *number*
max *number*
no tunnel-id

構文の説明

min (任意) 自動バックアップトンネルの最小番号。

number 有効値は、0 ~ 65535 です。

max (任意) 自動バックアップトンネルの最大番号。

コマンド デフォルト

デフォルトの動作または値はありません。

コマンド モード

自動トンネルバックアップ コンフィギュレーション

コマンド履歴

リリース	変更内容
リリース 6.0	このコマンドが追加されました。

使用上のガイドライン

トンネル ID の範囲を拡大すると、以前に失敗した自動バックアップトンネルは、次に自動バックアップの割り当てが処理されるときに作成されます。

Restrictions:

- **max** の値から **min** の値を引いた値が 1K 以上の場合、コマンドは拒否されます。
- **min** の値が **max** の値よりも大きい場合、コマンドは拒否されます。
- **min** の値が既存の自動バックアップトンネルのトンネル ID よりも大きい場合、コマンドは拒否されます。
- **max** の値が既存の自動バックアップトンネルのトンネル ID よりも小さい場合、コマンドは拒否されます。
- スタティックに設定されたトンネル ID が、設定された **min** および **max** の範囲の値と一致する場合、コマンドは拒否されます。
- スタティックバックアップの割り当てが、**min** の値/**max** の値の範囲内の ID を持つトンネルにすでに設定されている場合、コマンドは拒否されます。

タスク ID	タスク ID	動作
	mple-te	読み取り、書き込み

例

次の例では、800 の自動バックアップ トンネルの作成が許可されます。

```
RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# mpls traffic-eng
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-mpls-te)# auto-tunnel backup
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-te-auto-bk)# tunnel-id min 1200 max 2000
```

tunnel-id (自動トンネルバックアップ)