



Supervisor Engine 720 MPLS QoS の設定

マニュアルの内容

ここでは、Multiprotocol Label Switching (MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング) ネットワークでサポートされるQoS機能をPFC3BXL搭載Supervisor Engine 720およびPFC3B搭載Supervisor Engine 720(以下それぞれPFC3BXLおよびPFC3Bと称する)上で実施する手順について説明します。

この章の内容は、次のとおりです。

- [用語 \(p.31-2\)](#)
- [MPLS QoS の概要 \(p.31-5\)](#)
- [PFC3BXL および PFC3B の MPLS QoS \(p.31-6\)](#)
- [PFC3BXL および PFC3B の MPLS QoS の概要 \(p.31-9\)](#)
- [PFC3BXL または PFC3B の MPLS QoS デフォルト設定 \(p.31-17\)](#)
- [MPLS QoS コマンド \(p.31-19\)](#)
- [PFC3BXL または PFC3B の MPLS QoS の設定 \(p.31-20\)](#)
- [MPLS DiffServ トンネリング モード \(p.31-36\)](#)
- [ショートパイプモードの設定 \(p.31-40\)](#)
- [ユニフォーム モードの設定 \(p.31-46\)](#)

用語

ここでは、MPLS QoS 用語を定義します。

- **Class of Service (CoS; サービス クラス)** — スイッチド ネットワークを通過するときにイーサネット フレームのプライオリティを示す ISL (スイッチ間リンク) ヘッダまたは 802.1Q ヘッダどちらかの 3 ビットのことで、802.1Q ヘッダの CoS ビットは通常 802.1p ビットと呼ばれます。パケットがレイヤ 2 およびレイヤ 3 ドメインの両方を横断するときに QoS を維持するため、Type of Service (ToS; サービス タイプ) 値と CoS 値は互いにマッピングすることができます。
- **分類** — QoS をマーキングするトラフィックを選択するプロセスです。
- **Differentiated Services Code Point (DSCP; 差別化サービス コード ポイント)** — IP ヘッダの ToS バイトの上位 6 ビットです。DSCP は、IP パケットにのみ存在します。
- **E-LSP** — E-LSP は Label Switched Path (LSP; ラベル スイッチド パス) の 1 つであり、ノードはここで MPLS ヘッダの EXP (実験) ビットから排他的に MPLS パケットの QoS 処理を判断します。QoS 処理が EXP (クラスおよびドロップ優先順位の両方) から判断されるため、いくつかのクラスのトラフィックを 1 つの LSP に多重化することができます (同じラベルを使用)。EXP フィールドは 3 ビット フィールドであるため 1 つの LSP は最大 8 つのトラフィックのクラスをサポートすることができます。制御プレーン トラフィック用にいくつかの値が予約されている場合、またはクラスのいくつかはそれらに対応するドロップ優先順位を持っている場合、クラスの最大数はもっと少なくなります。
- **EXP ビット** — EXP ビットはノードがパケットに与える QoS 処理 (Per Hop Behavior) を定義するのに用いられます。これは、IP ネットワークの DiffServ Code Point (DSCP; 差別化サービス コード ポイント) に相当します。DSCP は、クラスとドロップ優先順位を定義します。EXP ビットは、一般に IP DSCP でエンコードされた情報をすべて伝送するのに用いられます。ただし、ドロップ優先順位をエンコードするために EXP ビットが排他的に用いられる場合もあります。
- **フレーム** — レイヤ 2 でトラフィックを伝送します。レイヤ 2 フレームは、レイヤ 3 パケットを伝送します。
- **IP Precedence** — IP ヘッダの ToS バイトの上位 3 ビットです。
- **QoS タグ** — レイヤ 3 パケットおよびレイヤ 2 フレームで伝達されるプライオリティ値です。レイヤ 2 CoS ラベルは、0 (ロー プライオリティ) ~ 7 (ハイ プライオリティ) の範囲です。レイヤ 3 IP precedence ラベルは、0 (ロー プライオリティ) ~ 7 (ハイ プライオリティ) の範囲です。IP precedence 値は、1 バイトの ToS フィールドの上位 3 ビットで定義されます。レイヤ 3 DSCP ラベルは、0 ~ 63 の値を持つことができます。DSCP 値は 1 バイトの IP ToS フィールドのうち上位 6 ビットで定義されます。
- **LER** — パケット上のラベルのインポーズおよびディスポーズを行うデバイスであり、Provider Edge (PE; プロバイダー エッジ) ルータとも呼ばれます。
- **LSR** — パケット上のラベルに基づいてトラフィックを転送するデバイスであり、P (プロバイダー) ルータとも呼ばれます。
- **マーキング** — パケットのレイヤ 3 DSCP 値を設定するプロセスです。マーキングはまた、MPLS EXP フィールドで異なった値を選択してパケットにマーキングし、輻輳時にパケットが必要なプライオリティを持つようにするプロセスでもあります。
- **パケット** — レイヤ 3 でトラフィックを伝送します。
- **ポリシング** — トラフィック フローが使用する帯域幅を制限する処理です。ポリシングによって、トラフィックのマーキングまたはディスポジションが可能になります。

PFC3BXL および PFC3B での MPLS QoS 機能

QoS により、ネットワークは選択されたネットワーク トラフィックに提供するサービスを向上させることができます。ここでは、PFC3BXL および PFC3B により MPLS ネットワークでサポートされる次の QoS 機能を実施する手順について説明します。

- MPLS 実験フィールド (p.31-3)
- IP ToS の保持 (p.31-4)
- 分類 (p.31-4)
- ポリシングおよびマーキング (p.31-4)
- IP ToS の保持 (p.31-4)
- EXP 変換 (p.31-4)
- MPLS DiffServ トンネリング モード (p.31-4)



(注)

MPLS QoS は、<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/core/cis7600/software/122sx/swcg/qos.htm> の『Cisco 7600 Series Cisco IOS Software Configuration Guide, 12.2SX』の「Configuring PFC QoS」の章に記載されている PFC3 QoS 機能を MPLS トラフィックに拡張したものです。この章は、PFC3BXL および PFC3B の MPLS QoS 機能についての補足情報を提供することを意図したものです。この章を読む前に、上記の章の PFC3 QoS 機能を理解しておいてください。



(注)

このマニュアルで使用するコマンドの構文および使用方法の詳細については、『Cisco 7600 Series Router Cisco IOS Command Reference』を参照してください。



(注)

PFC3BXL および PFC3B で利用できるすべてのポリシングとマーキングは、Modular QoS Command-Line Interface (MQC; モジュール型コマンドライン インターフェイス) から管理されます。MQC は、トラフィック クラスを定義し、トラフィック ポリシー (ポリシー マップ) を作成して設定し、これらのトラフィック ポリシーをインターフェイスに付加することを可能にするコマンドライン インターフェイスです。MQC の詳細については、以下の URL の『Cisco IOS Quality of Service Solutions Configuration Guide, Release 12.2』を参照してください。
http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/ps5014/products_feature_guide_chapter09186a008008813a.html

MPLS 実験フィールド

MPLS EXP (実験フィールド) 値を設定すると、サービス プロバイダーが自己のネットワークで伝送された IP パケット内で変更された IP precedence フィールドの値を望まない場合に、サービス プロバイダーの要件を満たすことができます。

MPLS EXP フィールドで異なった値を選択することにより、輻輳時にパケットが必要なプライオリティを持つようパケットをマーキングすることができます。

デフォルトでは、IP precedence 値はインポジション中に MPLS EXP フィールドにコピーされます。PFC3BXL または PFC3B ポリシーにより MPLS EXP ビットをマーキングすることができます。

信頼

受信 MPLS パケットについては、PFC3BXL および PFC3B は常に受信した最上位ラベルの EXP を信頼します。入力インターフェイス信頼ステート、ポート CoS、policy-map trust コマンドは MPLS パケットにまったく影響を与えません。

分類

分類とはマーキングするトラフィックを選択するプロセスです。分類は、トラフィックを複数の優先順位レベル、すなわちサービス クラスに分割することによりこのプロセスを実施します。トラフィック分類は、クラス ベースの QoS プロビジョニングのプライマリ コンポーネントです。PFC3BXL および PFC3B は、(ポリシーのインストール後) 受信 MPLS パケットの受信最上位ラベルの EXP ビットに基づいて分類を決定します。詳細については「[MPLS パケットを分類するためのクラス マップの設定](#)」(p.31-23) を参照してください。

ポリシングおよびマーキング

ポリシングを行うと、設定レートを超えたトラフィックは廃棄されるか、またはより高いドロップ優先順位にマークダウンされます。マーキングは、パケット フローを識別して、これらを区別する手法です。パケット マーキングを利用すれば、ネットワークを複数の優先プライオリティ レベルまたはサービス クラスに分割することができます。

どの PFC3BXL および PFC3B の MPLS QoS のポリシングおよびマーキング機能を実行できるかは、受信トラフィック タイプおよびトラフィックに適用される転送動作によって異なります。詳細については「[ポリシー マップの設定](#)」(p.31-26) を参照してください。

IP ToS の保持

PFC3BXL および PFC3B は、インポジション、スワッピング、ディスポジションを含むすべての MPLS 動作中、自動的に IP ToS を保持します。IP ToS を保存するコマンドを入力する必要はありません。

EXP 変換

最大 8 個の出力 EXP 変換マップを設定して、内部 EXP 値が出力 EXP 値として書き込まれる前に内部 EXP 値を変換することができます。出力 EXP 変換マップは、ルータ ポート、サブインターフェイス、または Switched Virtual Interface (SVI) に付加できます。EXP 変換マップをスイッチポートに付加することはできません。コンフィギュレーションについては、「[PFC3BXL または PFC3B 上の出力 EXP 変換の設定](#)」(p.31-33) を参照してください。

MPLS DiffServ トンネリング モード

PFC3BXL および PFC3B は、MPLS DiffServ トンネリング モードを使用します。トンネリングは、ネットワークの 1 つのエッジから、そのネットワークの別のエッジまでの QoS トランスペアレンシを提供します。詳細については、「[MPLS DiffServ トンネリング モード](#)」(p.31-36) を参照してください。

MPLS QoS の概要

MPLS の QoS 機能を利用するとネットワーク管理者は MPLS ネットワーク全体で差別化されたサービスを提供することができます。差別化サービスは、QoS によって各送信パケットに指定されたサービスを提供することにより、幅広い要件を満たします。サービスは、IP パケット内の IP precedence ビット設定を使用するなど様々な方法で指定することができます。

IP Precedence フィールドでの QoS の指定

IP パケットを 1 つのサイトから別のサイトへ送信する場合、IP Precedence フィールド (IP パケットのヘッダの DSCP フィールドの上位 3 ビット) が QoS を指定します。IP precedence マーキングに基づき、パケットにはその QoS で所望の処理が与えられます。サービス プロバイダー ネットワークが MPLS ネットワークである場合、ネットワークのエッジで IP Precedence ビットが MPLS EXP フィールドにコピーされます。ただし、サービス プロバイダーは、ある MPLS パケットの QoS に、提供するサービスによって決定される異なった値を設定したい場合もあります。

この場合、サービス プロバイダーは MPLS EXP フィールドを設定することができます。IP ヘッダはカスタマーが利用できるよう引き続き利用可能であり、IP パケットの QoS はパケットが MPLS ネットワークを移動する間変更されません。

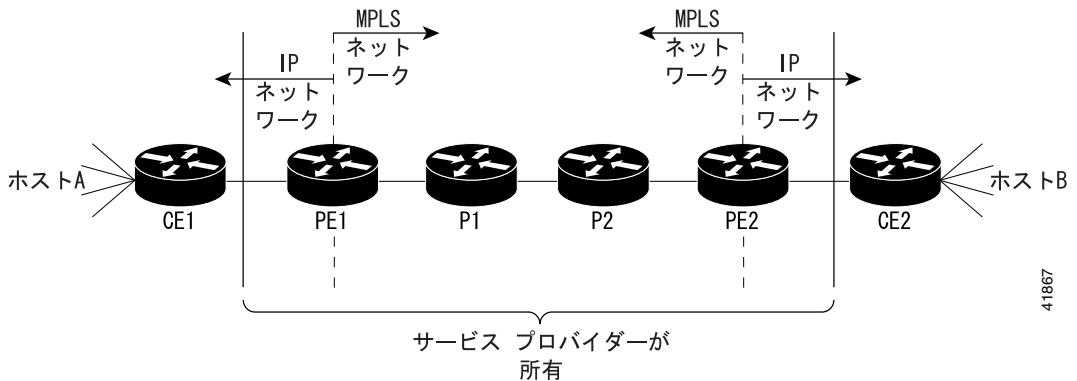
詳細については『「MPLS DiffServ トンネリング モード」 (p.31-36)』を参照してください。

PFC3BXL および PFC3B の MPLS QoS

ここでは、MPLS QoS が PFC3BXL と PFC3B でどのように機能するのかを説明します。

図 31-1 に、カスタマー ネットワークの 2 つのサイトを接続するサービス プロバイダーの MPLS ネットワークを示します。

図 31-1 カスタマーの IP ネットワークの 2 つのサイトを接続する MPLS ネットワーク



このネットワークは両方向ですが、ここではパケットは左から右へ移動します。

図 31-1 の記号の意味は次のとおりです。

- CE1 — カスタマー装置 1
- PE1 — サービス プロバイダー入力 LER (ラベル エッジ ルータ)
- P1 — サービス プロバイダーのネットワークのコア内の LSR (ラベル スイッチ ルータ)
- P2 — サービス プロバイダーのネットワークのコア内の LSR
- PE2 — サービス プロバイダー出力 LER
- CE2 — カスタマー装置 2



(注) PE1 および PE2 は、MPLS ネットワークと IP ネットワークの境界にあります。

ここでは、MPLS ネットワーク内の LER と LSR の動作について説明します。

- 「MPLS ネットワークの入力エッジでの LER」 (p.31-7)
- 「MPLS ネットワークのコアにある LSR」 (p.31-7)
- 「MPLS ネットワークの出力エッジでの LER」 (p.31-8)



(注) 入力インターフェイスでの QoS 機能は、入力インターフェイスが LAN ポートであるか、OSM 上の WAN ポートであるか、FlexWAN または Enhanced FlexWAN カード上のポート アダプタであるかによって異なります。ここでは、LAN ポートの場合について説明します。OSM の詳細については、『OSM Configuration Note, 12.2SX』を参照してください。FlexWAN または Enhanced FlexWAN カードの詳細については、『FlexWAN and Enhanced FlexWAN Installation and Configuration Note』を参照してください。

MPLS ネットワークの入力エッジでの LER



(注) 着信ラベルには集約または非集約の 2 つのタイプがあります。集約ラベルの場合は、ネクスト ホップおよび発信インターフェイスを検出するときに、IP 検索を通して着信 MPLS または MPLS VPN パケットをスイッチングする必要があります。非集約ラベルの場合は、パケットに IP ネクスト ホップ情報が格納されます。

エッジ LER は、次に示すとおり MPLS ネットワークの入力側または出力側のどちらかで稼働することができます。

MPLS ネットワークの入力側では、LER がパケットを次のように処理します。

1. レイヤ 2 またはレイヤ 3 トラフィックはエッジ LER (PE1) で MPLS ネットワークのエッジに入ります。
2. PFC3BXL または PFC3B は、入力インターフェイスからトラフィックを受信し、802.1p ビットまたは IP ToS ビットを使用して EXP ビットを判別し、分類、マーキング、ポリシングを実行します。着信 IP パケットの分類については、入力サービス ポリシーも ACL を使用することができます。
3. PFC3BXL または PFC3B は各着信パケットについて IP アドレスで検索を実行し、ネクスト ホップルータを決定します。
4. 適切なラベルがパケットにプッシュ (インポジション) され、QoS 決定の結果としての EXP 値はラベルヘッダの MPLS EXP フィールドにコピーされます。
5. PFC3BXL または PFC3B は、ラベル付きパケットを適切な処理用出力インターフェイスに転送します。
6. PFC3BXL または PFC3B はまた、802.1p ビットまたは IP ToS ビットを出力インターフェイスに転送します。
7. 出力インターフェイスでは、ラベル付きパケットはクラスごとに区別され、マーキングまたはポリシングが行われます。LAN インターフェイスについては、出力分類はまだ MPLS ではなく IP に基づいて行われています。
8. (EXP によってマーキングされた) ラベル付きパケットは、コア MPLS ネットワークに送信されます。

MPLS ネットワークのコアにある LSR

MPLS ネットワークのコアで使用される LSR はパケットを次のように処理します。

1. エッジ LER (または他のコア デバイス) からの着信 MPLS ラベル付きパケット (および 802.1p ビットまたは IP ToS ビット) がコア LSR に着信します。
2. PFC3BXL または PFC3B は、入力インターフェイスからトラフィックを受信し、EXP ビットを使用して、分類、マーキング、ポリシングを実行します。
3. PFC3BXL または PFC3B は、テーブル検索を実施してネクストホップ LSR を決定します。
4. 適切なラベルがパケットに配置 (スワップ) され、MPLS EXP ビットがラベルヘッダにコピーされます。
5. PFC3BXL または PFC3B は、ラベル付きパケットを適切な処理用出力インターフェイスに転送します。
6. PFC3BXL または PFC3B はまた、802.1p ビットまたは IP ToS ビットを出力インターフェイスに転送します。
7. 送信パケットは、MPLS EXP フィールドによって区別され、マーキングまたはポリシングが行われます。

8. (EXP によってマーキングされた) ラベル付きパケットは、コア MPLS ネットワークの別の LSR または出力エッジの LER に送信されます。



(注) パケットは MPLS パケットであるため、サービス プロバイダー ネットワーク内には、キューイング機構が参照する IP Precedence フィールドはありません。パケットは、プロバイダー エッジルータである PE2 に着信するまで MPLS パケットのままです。

MPLS ネットワークの出力エッジでの LER

MPLS ネットワークの出力側では、LER がパケットを次のように処理します。

1. コア LSR からの MPLS ラベル付きパケット (および 802.1p ビットまたは IP ToS ビット) が MPLS ネットワーク バックボーンから接続される出力 LER (PE2) に着信します。
2. PFC3BXL または PFC3B は、パケットから MPLS ラベルをポップします (ディスポジション)。集約ラベルは、元の 802.1p ビットまたは IP ToS ビットを使用して分類されます。非集約ラベルは、デフォルトでは EXP 値で分類されます。
3. 集約ラベルについては、PFC3BXL または PFC3B は IP アドレスを検索し、パケットの宛先を決定します。次に PFC3BXL または PFC3B はそのパケットを適切な処理用出力インターフェイスに転送します。非集約ラベルについては、転送はラベルに基づいて行われます。デフォルトでは、非集約ラベルは出力 PE ではなく最後から 2 番めのホップルータでポップされます。
4. PFC3BXL または PFC3B はまた、802.1p ビットまたは IP ToS ビットを出力インターフェイスに転送します。
5. パケットは、802.1p ビットまたは IP ToS ビットに従って区別され、それに従って処理されます。



(注) MPLS 実験ビットを使用すると、MPLS パケットの QoS を指定することができます。IP Precedence および DSCP ビットを使用すると、IP パケットの QoS を指定することができます。

PFC3BXL および PFC3B の MPLS QoS の概要

PFC3BXL および PFC3B の MPLS QoS の第一の目的は IP QoS をサポートすることです。MPLS パケットについては、PFC3BXL および PFC3B が正規の QoS マーキングとポリシング ロジックを適用できるように EXP 値は内部 DSCP にマッピングされます。

入力および出力ポリシーについては、MPLS QoS マーキングおよびポリシングの決定は入力 PFC3BXL または PFC3B でインターフェイスに従い行われます。入力インターフェイスは物理ポート、サブインターフェイス、または VLAN です。

QoS ポリシー ACL は、入力および出力検索用に別途 QoS TCAM でプログラミングされます。TCAM 出力検索は、IP Forwarding Table (FIB;IP 転送テーブル) および NetFlow の検索が完了したあとで行われます。

各 QoS TCAM の検索結果により、ポリサー設定とポリシング カウンタを含む RAM へのインデックスが生成されます。追加 RAM には、マイクロフロー ポリサー設定が含まれ、マイクロフロー ポリシング カウンタは QoS ACL と一致する各 NetFlow エントリ内に維持されます。

入力および出力集約およびマイクロフロー ポリシングの結果は統合されて最終ポリシング決定となります。不適合パケットは、廃棄するか、DSCP 内でマークダウンすることがあります。

ここでは、次の PFC3BXL または PFC3B MPLS QoS について説明します。

- [EoMPLS エッジでの LER \(p.31-9\)](#)
- [IP エッジ \(MPLS、MPLS VPN\) での LER \(p.31-10\)](#)
- [MPLS コアでの LSR \(p.31-14\)](#)



(注) ここでは、LAN ポート、OSM ポート、FlexWAN ポートの QoS 機能について説明します。別の機能がどのように動作するかについては、適切なラインカード資料を参照してください。

EoMPLS エッジでの LER

ここでは、LER で機能する Ethernet over MPLS (EoMPLS) QoS の概要を説明します。

EoMPLS QoS サポートは、IP から MPLS の QoS に似ています。



(注) EoMPLS では、ポートが untrusted の場合、trust CoS ステートは自動的に VC タイプ 5 (ポートモード) ではなく VC タイプ 4 (VLAN モード) に設定されます (トンネルでの 802.1q CoS 保持も同様です)。

EoMPLS QoS は次の状況をサポートします。

- 標準的 MPLS QoS 機能
- トンネル入力を受信されたパケットは、EoM インターフェイスでは untrusted として扱われます。ただし、trust CoS が入力ポートで自動的に設定され、ポリシー マーキングが適用されない VC タイプ 4 は例外です。
- 入力ポートが trusted として設定された場合、EoM インターフェイスで受信されたパケットは元の IP パケット ヘッダの QoS ポリシーによってマーキングされません (IP ポリシーによるマーキングは untrusted ポートで機能します)。
- 802.1p CoS が 802.1q ヘッダを介して利用可能な場合、802.1p CoS は入口から出口まで保持されます。

- トンネル出口から先では、1p タグが EoM ヘッダ (VC タイプ 4) でトンネリングされている場合には、キューイングは保持された 802.1p CoS に基づいて行われます。それ以外の場合には、キューイングは QoS 決定から導出された CoS に基づいて行われます。

イーサネットから MPLS

Ethernet to MPLS の入力インターフェイス、PFC3BXL または PFC3B の QoS、出力インターフェイスの機能は、IP to MPLS の対応する機能と同様です。詳細については「[IP-to-MPLS ラインカード入力分類](#) (p.31-11)、「[IP-to-MPLS の PFC3BXL または PFC3B 分類](#)」(p.31-11) および「[IP-to-MPLS ラインカード出力分類](#)」(p.31-11) を参照してください。

MPLS からイーサネット

MPLS to Ethernet については、出力 IP ポリシーが適用できない (パケットが MPLS としてだけ分類できる) EoM カプセル開放の場合を除き、入力インターフェイス、PFC3BXL または PFC3B の QoS、出力インターフェイスの機能は、MPLS to IP の対応する機能と同様です。

詳細については「[MPLS-to-IP ラインカード入力分類](#)」(p.31-13)、「[MPLS-to-IP の PFC3BXL または PFC3B の分類](#)」(p.31-12) および「[MPLS-to-IP ラインカード出力分類](#)」(p.31-13) を参照してください。

IP エッジ (MPLS、MPLS VPN) での LER

ここでは、MPLS および MPLS VPN ネットワークの入力 (CE-to-PE) および出力 (PE-to-CE) エッジでの LER の QoS 機能について説明します。MPLS と MPLS VPN のどちらも一般 MPLS QoS 機能をサポートします。追加的な MPLS VPN 特定 QoS については「[MPLS VPN](#)」(p.31-13) を参照してください。

IP から MPLS

PFC3BXL または PFC3B は IP-to-MPLS エッジで次の MPLS QoS 機能を提供します。

- `mpls qos trust` または `policy-map` コマンドに基づく EXP 値の割り当て
- ポリシーを利用した EXP 値のマーキング
- ポリシーを利用したトラフィックのポリシング

ここでは PFC3BXL または PFC3B が IP-to-MPLS エッジでサポートする MPLS QoS 分類について説明します。さらに、入力および出力インターフェイス ラインカードによって提供される機能についても説明します。

IP-to-MPLS 分類

PFC3BXL または PFC3B の IP トラフィック用入力および出力ポリシーでは、IP Precedence、IP DSCP、IP ACL の `match` コマンドを使用して元の受信 IP でトラフィックが分類されます。出力ポリシーでは、トラフィックはインポートされた EXP 値や入力ポリシーによって行われたマーキングに基づいて分類されません。

PFC3BXL または PFC3B はポートの信頼および QoS ポリシーを適用した後、内部 DSCP を割り当てます。次に PFC3BXL または PFC3B は、インポートしたラベルに内部 DSCP-to-EXP グローバルマップに基づいて EXP 値を割り当てます。複数のラベルがインポートされている場合、EXP 値は各ラベルとも同じです。MPLS ラベルがインポートされたとき、PFC3BXL または PFC3B は元の IP ToS を保持します。

PFC3BXL または PFC3B は、内部 DSCP-to- CoS グローバル マップに基づいて出力 CoS を割り当てます。デフォルトの内部 DSCP-to-EXP マップおよび内部 DSCP-to-CoS マップが整合している場合、出力 CoS はインポートされた EXP と同じ値を持ちます。

入力ポートが IP-to-IP および IP-to-MPLS トラフィックの両方を受信した場合、分類を用いてこの 2 つのタイプのトラフィックを分離する必要があります。たとえば、IP-to-IP および IP-to-MPLS トラフィックの宛先アドレス範囲が異なっている場合、宛先アドレスに基づいてトラフィックを分類し、次に IP ToS ポリシーを IP-to-IP トラフィックに適用し、(インポートされた MPLS ヘッダに EXP 値をマーキングまたは設定する) ポリシーを IP-to-MPLS トラフィックに適用することができます。次の 2 つの例を参照してください。

- IP ToS をマーキングする PFC3BXL または PFC3B ポリシーが内部 DSCP を設定します。— これですべてのトラフィックに適用された場合、IP-to-IP トラフィックについては出力ポートが (内部 DSCP から導出された) CoS を出力パケットの IP ToS バイトにリライトします。IP-to-MPLS トラフィックでは、PFC3BXL または PFC3B が内部 DSCP をインポートされた EXP 値にマッピングします。
- MPLS EXP をマーキングする PFC3BXL または PFC3B ポリシーが内部 DSCP を設定します。— これですべてのトラフィックに適用された場合、IP-to-IP トラフィックについては出力ポートが入力 IP ポリシー (または信頼) に従い IP ToS をリライトします。CoS は ToS からマッピングされます。IP-to-MPLS トラフィックでは、PFC3BXL または PFC3B が内部 DSCP をインポートされた EXP 値にマッピングします。

IP-to-MPLS の PFC3BXL または PFC3B 分類

PFC3BXL または PFC3B は PE1 への入力ですべての MPLS QoS 機能を提供します。

- 優先順位、DSCP、アクセス グループのマッチング
- アクション : **set mpls experimental imposition**、**police**、**set imposition** とともに **police**

PFC3BXL または PFC3B は PE1 の出力ですべての MPLS QoS 機能を提供します。

- mpls experimental topmost のマッチング
- アクション : なし

IP-to-MPLS ライン カード入力分類

IP to MPLS の分類は IP to IP と同じです。LAN インターフェイス分類は受信した 802.1Q 値に基づいて行われます。OSM および FlexWAN インターフェイスは受信 IP ヘッダの情報に基づいて分類を行います。

IP-to-MPLS ライン カード出力分類

LAN インターフェイス分類は着信 EXP 値に基づいて行われます。出力 CoS は、その値からマッピングされます。

OSM および FlexWAN インターフェイスは、**match mpls experimental** コマンドを使用して EXP 値のプロキシとして出力 CoS のマッチングを行うときにトラフィックを分類します。**match mpls experimental** コマンドは最上位ラベルの EXP 値のマッチングは行いません。

出力ポートがトランク ポートである場合、LAN ポートと OSM GE WAN ポートは出力 CoS を出力フレームの 802.1Q フィールドにコピーします。

MPLS から IP

PFC3BXL または PFC3B は MPLS-to-IP エッジで次の MPLS QoS 機能を提供します。

- 出力インターフェイスに従い MPLS ドメインからの送信時に EXP 値を IP DSCP に伝播するオプション
- MPLS-to-IP 出力インターフェイスで IP サービス ポリシーを使用するオプション

ここでは、MPLS-to-IP MPLS QoS 分類について説明します。さらに、ここでは入力および出力インターフェイス ラインカードによって提供される機能についても説明します。

MPLS-to-IP 分類

PFC3BXL または PFC3B は QoS 結果に基づいて内部 DSCP (PFC3BXL または PFC3B が各フレームに割り当てる内部プライオリティ) を割り当てます。QoS 結果は次の影響を受けます。

- デフォルトの信頼 EXP 値
- ラベルタイプ (プレフィクス単位または集約)
- VPN の数
- 明示的 NULL の使用
- QoS ポリシー

次のような 3 つの異なる分類モードがあります。

- 正規 MPLS 分類 — 非集約ラベルについては、MPLS の再循環がないため、PFC3BXL または PFC3B は MPLS EXP 入力または出力ポリシーに基づいてパケットを分類します。PFC3BXL は、EXP-to-DSCP-to-CoS マッピングから導出された COS に基づいてパケットをキューに入れます。この基礎となる IP DSCP は、出力カプセル開放後保持されるか、(EXP-to-DSCP マップを介して) EXP から上書きされます。
- VPN CAM でヒットした集約ラベルの IP 分類 — PFC3BXL または PFC3B は、基本となる IP ToS を保持するか、EXP-to-DSCP グローバル マップから導出された値によって IP ToS をリライトするか、または IP ToS を出力 IP ポリシーから導出された任意の値に変換します。どの場合も、出力キューイングは DSCP-to-CoS マップから導出された最終 IP ToS に基づいています。
- VPN CAM がない集約ラベルでの IP 分類 — 再循環の後、PFC3BXL または PFC3B は MPLS カプセル開放隣接で指定された入力予約 VLAN に基づき MPLS-to-IP パケットを正規 IP-to-IP パケットと区別します。予約された VLAN は VPN および非 VPN の両方について VRF に従い割り当てられます。再循環後の入力 ToS は元の IP ToS 値でも、元の EXP 値から導出したものでもかまいません。出力 IP ポリシーはこの入力 ToS を任意の値に上書きすることができます。



(注) 再循環の詳細については、「[再循環](#)」(p.21-5) を参照してください。

PE-to-CE 入力上の着信 MPLS パケットの場合、PFC3BXL または PFC3B では MPLS 分類のみがサポートされます。入力 IP ポリシーはサポートされません。MPLS コアからの PE-to-CE トラフィックは出力時に IP として分類またはポリシングされます。

MPLS-to-IP の PFC3BXL または PFC3B の分類

PFC3BXL または PFC3B は PE2 への入力での MPLS QoS 機能を提供します。

- EXP 値のマッチング
- アクション: **police**

PFC3BXL または PFC3B は PE2 の出力での MPLS QoS 機能を提供します。

- 優先順位、DSCP、アクセス グループのマッチング
- アクション: **police**

MPLS-to-IP ライン カード入力分類

LAN インターフェイス分類は EXP 値に基づきます。OSM および FlexWAN インターフェイスは、**match mpls experimental** コマンドを使用してトラフィックを分類します。**match mpls experimental** コマンドは受信最上位ラベルの EXP 値のマッチングを行います。

MPLS-to-IP ライン カード出力分類



(注) 出力分類キューイングは LAN および WAN ポートでは異なっています。

MPLS to IP の分類は、IP to IP と同じです。

LAN インターフェイス分類は出力 CoS に基づきます。OSM および FlexWAN インターフェイスは、送信された IP ヘッダの情報に基づいてトラフィックを分類します。



(注) 出力ポリシーでは PFC3BXL または PFC3B の QoS 機能または OSM QoS 機能を使用することができません。ただし、同じ出力ポリシーで両方を使用することはできません。

出力ポートがトランク ポートである場合、LAN ポートおよび OSM GE WAN ポートは出力 CoS を出力フレームの 802.1Q フィールドにコピーします。



(注) MPLS to IP については、出力インターフェイスの MPLS IP (またはタグ IP) がイネーブルの場合は出力 IP ACL または QoS は出力インターフェイスでは有効ではありません。例外は VPN CAM ヒットです。この場合パケットは出力では IP として分類されます。

MPLS VPN

上記に加えて、以下の点が MPLS VPN ネットワークに適用されます。

MPLS VPN では次の PE MPLS QoS 機能がサポートされます。

- VPN サブインターフェイスを介した CE-to-PE IP トラフィックの分類、ポリシング、マーキング
- VPN 単位の QoS (ポート単位、VLAN 単位、またはサブインターフェイス単位)

Customer Edge (CE; カスタマー エッジ) -to-PE トラフィック、または CE-to-PE-to-CE トラフィックでは、サブインターフェイス サポートにより IP QoS 入力または出力ポリシーをサブインターフェイスおよび物理インターフェイスに適用することができます。CE 側のある VPN に対応する特定のインターフェイスまたはサブインターフェイスでは VPN 単位のポリシングも提供されます。

同じ VPN に属する複数のインターフェイスがある状況では、同じ PFC3BXL または PFC3B に対応するすべての類似インターフェイスについて、入力または出力サービス ポリシー内の同じ共有ポリシーを使用した VPN 単位のポリシング集約を実行することができます。

集約 VPN ラベルについては、再循環の場合の EXP 伝播はサポートされないかもしれません。これは、最終パケットがどの出力インターフェイスを使用するのかということ、MPLS 隣接が知らないためです。



(注) 再循環については、「再循環」(p.21-5) を参照してください。

VPN 内のすべてのインターフェイスが EXP 伝播をイネーブルにしている場合、PFC3BXL または PFC3B は EXP 値を伝播します。

次の PE MPLS QoS 機能がサポートされています。

- IP パケット用の一般的な MPLS QoS 機能
- VPN サブインターフェイスを介した CE-to-PE IP トラフィックの分類、ポリシング、マーキング
- VPN 単位の QoS (ポート単位、VLAN 単位、またはサブインターフェイス単位)

MPLS コアでの LSR

ここでは、MPLS および MPLS VPN ネットワークのコア (MPLS-to-MPLS) での LSR の MPLS QoS 機能について説明します。Carrier Supporting Carrier (CsC) QoS 機能の入力機能、出力インターフェイス、および PFC3BXL または PFC3B の機能は、次のセクションで説明する MPLS to MPLS のものと同じです。CsC と MPLS to MPLS の相違は、CsC ラベルが MPLS ドメイン内部にインポートできることです。

MPLS から MPLS

PFC3BXL または PFC3B は MPLS コアで次の MPLS QoS 機能をサポートします。

- サービス ポリシーに基づく EXP 単位のポリシング
- 入力最上位 EXP 値を新たにインポートされた EXP 値へのコピーすること
- MPLS ドメイン間の出力境界での EXP 変換オプション (隣り合った 2 つの MPLS ドメイン間でインターフェイス エッジ上の EXP 値を変更)
- 特定の EXP 値について個々のラベルフローに基づくマルチフロー ポリシング
- 最上位ラベルをマルチラベル スタックからポップする場合に最上位 EXP 値を基礎となる EXP 値へ伝播するオプション

ここでは、MPLS-to-MPLS の PFC3BXL または PFC3B MPLS QoS 分類について説明します。さらに、入力および出力インターフェイス ラインカードによって提供される機能についても説明します。

MPLS-to-MPLS 分類

PFC3BXL または PFC3B は、受信 MPLS パケットについてポート信頼状態、入力 CoS、およびあらゆる `policy-map trust` コマンドを無視します。その代わりに、PFC3BXL または PFC3B は最上位ラベルの EXP 値を信頼します。



(注) `match mpls experimental` コマンドを入力すると、PFC3BXL または PFC3B の MPLS トラフィック用入力および出力ポリシーは、受信最上位ラベルの EXP 値に基づいてトラフィックを分類します。

そして EXP-to-DSCP グローバル マップを使用して EXP 値を内部 DSCP にマッピングします。PFC3BXL または PFC3B の次の手順は、ラベルをスワッピングしているのか、新しいラベルをインポートしているのか、それともラベルをポップしているのかによって異なります。

- ラベルのスイッチング — ラベルをスイッチングする場合、PFC3BXL または PFC3B は受信最上位ラベルの EXP 値を保持して、これを送信最上位ラベルの EXP 値にコピーします。PFC3BXL または PFC3B は、内部 DSCP-to-CoS グローバル マップを使用して出力 CoS を割り当てます。DSCP グローバル マップが整合している場合は、出力 CoS は送信最上位ラベルの EXP に基づきます。

PFC3BXL または PFC3B は **police** コマンドの **exceed** および **violate** アクションを使用して不適合なトラフィックをマークダウンすることができます。適合するトラフィックはマーキングしないため、**conform** アクションは **transmitted** である必要があり、**set** コマンドを使用することはできません。PFC3BXL または PFC3B がマークダウンを実行している場合、内部 DSCP は内部 DSCP マークダウンマップへのインデックスとして使用されます。PFC3BXL または PFC3B は、内部 DSCP-to-EXP グローバル マップを使用して内部 DSCP の結果を EXP 値にマークダウンします。PFC3BXL または PFC3B は新しい EXP 値を最上位送信ラベルにリライトし、新しい EXP 値をスタックの他のラベルにはコピーしません。PFC3BXL または PFC3B は、内部 DSCP-to-CoS グローバル マップを使用して出力 CoS を割り当てます。DSCP マップが整合している場合は、出力 CoS は送信最上位ラベルの EXP 値に基づきます。

- 追加ラベルのインポーズ — 新しいラベルを既存のラベル スタックにインポーズする場合、PFC3BXL または PFC3B は内部 DSCP-to-EXP マップを使用して内部 DSCP をインポーズされたラベルの EXP 値にマッピングします。そして次にインポーズされたラベルの EXP 値を基礎となるスワップされたラベルにコピーします。PFC3BXL または PFC3B は、内部 DSCP-to-CoS グローバル マップを使用して出力 CoS を割り当てます。DSCP マップが整合している場合は、出力 CoS はインポーズされたラベルの EXP 値に基づきます。

PFC3BXL または PFC3B は適合するトラフィックをマーキングし、不適合なトラフィックをマークダウンすることができます。PFC3BXL または PFC3B は、内部 DSCP をマーキングした後、内部 DSCP-to-EXP グローバル マップを使用して内部 DSCP を新しくインポーズされたラベルの EXP 値にマッピングします。そして PFC3BXL または PFC3B は、インポーズされたラベルの EXP 値を基礎となるスワップされたラベルにコピーします。PFC3BXL または PFC3B は、内部 DSCP-to-CoS グローバル マップを使用して出力 CoS を割り当てます。したがって、出力 CoS はインポーズされたラベルの EXP 値に基づきます。

- ラベルのポップ — ラベルをマルチラベル スタックからポップする場合、PFC3BXL または PFC3B はエクスポートされたラベルの EXP 値を保持します。PFC3BXL または PFC3B は、内部 DSCP-to-CoS グローバル マップを使用して出力 CoS を割り当てます。DSCP マップが整合している場合は、出力 CoS はポップされたラベルの EXP 値に基づきます。
- EXP 伝播が出力インターフェイスで設定されている場合、PFC3BXL または PFC3B は DSCP-to-EXP グローバル マップを使用して、エクスポートされたラベルの EXP 値に内部 DSCP をマッピングします。PFC3BXL または PFC3B は、内部 DSCP-to-CoS グローバル マップを使用して出力 CoS を割り当てます。DSCP マップが整合している場合は、出力 CoS はエクスポートされたラベルの EXP 値に基づきます。

MPLS-to-MPLS の PFC3BXL または PFC3B の分類

PFC3BXL または PFC3B は P1 または P2 への入力で次の MPLS QoS 機能を提供します。

- mpls experimental topmost** のマッチング
- アクション：**set mpls experimental imposition**、**police**、**set imposition** とともに **police**

PFC3BXL または PFC3B は P1 または P2 の出力で次の MPLS QoS 機能を提供します。

- mpls experimental topmost** のマッチング
- アクション：なし

MPLS-to-MPLS ライン カード入力分類

MPLS の入力インターフェイス分類は、ポート タイプおよびライン カードによって異なります。

LAN インターフェイス分類は PFC3BXL または PFC3B からの出力 CoS に基づきます。OSM および FlexWAN インターフェイスは、**match mpls experimental** コマンドを使用してトラフィックを分類します。**match mpls experimental** コマンドは受信最上位ラベルの EXP 値のマッチングを行います。

MPLS-to-MPLS ライン カード出力分類



LAN インターフェイス分類は PFC3BXL または PFC3B からの出力 CoS に基づきます。OSM および FlexWAN インターフェイスは、**match mpls experimental** コマンドを使用してトラフィックを分類します。**match mpls experimental** コマンドは出力 CoS のマッチングを行いますが、最上位ラベルの EXP 値のマッチングは行いません。


出力ポートがトランク ポートである場合、LAN ポートと OSM GE WAN ポートは出力 CoS を出力フレームの 802.1Q フィールドにコピーします。

PFC3BXL または PFC3B の MPLS QoS デフォルト設定

ここでは、PFC3BXL または PFC3B MPLS QoS デフォルト設定について説明します。

次のグローバル PFC3BXL または PFC3B の MPLS QoS 設定が適用されます。

機能	デフォルト値
PFC QoS のグローバル イネーブル ステート	 (注) PFC QoS がディセーブルで他のすべての PFC QoS パラメータがデフォルト値の場合、デフォルト EXP は IP Precedence からマッピングされます。
	 (注) PFC QoS がイネーブルで、他のすべての PFC QoS パラメータがデフォルト値の場合、PFC QoS はルータシリーズルータの LAN ポート (デフォルトは untrusted) から送信されたすべてのトラフィックでレイヤ 3 DSCP を 0 (untrusted ポートに限る) に、レイヤ 2 CoS を 0、インポートされた EXP を 0 に設定します。trust Cos では、デフォルトの EXP 値が COS からマッピングされます。trust DSCP では、デフォルトの EXP 値が IP Precedence からマッピングされます。OSM WAN ポート (デフォルトは trust DSCP) では、DSCP がインポートされた EXP にマッピングされます。
PFC QoS ポート イネーブル ステート	PFC QoS がグローバルにイネーブルの場合、イネーブル
ポートの CoS 値	0
microflow ポリシング	イネーブル
VLAN 内 microflow ポリシング	ディセーブル
ポートベースまたは VLAN ベースの PFC QoS	ポートベース
EXP/DSCP マップ (EXP 値から設定された DSCP)	EXP 0 = DSCP 0 EXP 1 = DSCP 8 EXP 2 = DSCP 16 EXP 3 = DSCP 24 EXP 4 = DSCP 32 EXP 5 = DSCP 40 EXP 6 = DSCP 48 EXP 7 = DSCP 56
IP precedence から DSCP へのマッピング (IP precedence 値に基づく DSCP の設定)	IP precedence 0 = DSCP 0 IP precedence 1 = DSCP 8 IP precedence 2 = DSCP 16 IP precedence 3 = DSCP 24 IP precedence 4 = DSCP 32 IP precedence 5 = DSCP 40 IP precedence 6 = DSCP 48 IP precedence 7 = DSCP 56

機能	デフォルト値
DSCP/EXP マップ (DSCP 値から設定された EXP)	DSCP 0 ~ 7 = EXP 0 DSCP 8 ~ 15 = EXP 1 DSCP 16 ~ 23 = EXP 2 DSCP 24 ~ 31 = EXP 3 DSCP 32 ~ 39 = EXP 4 DSCP 40 ~ 47 = EXP 5 DSCP 48 ~ 55 = EXP 6 DSCP 56 ~ 63 = EXP 7
DSCP マップからマークダウンされた DSCP	マークダウンされた DSCP 値は元の DSCP 値と等しい (マークダウンなし)
EXP 変換マップ	デフォルトでは変換マップなし
ポリサー	なし
ポリシー マップ	なし
NetFlow テーブルの MPLS フローマスク	ラベル+ EXP 値
MPLS コア QoS	MPLS コア QoS では 4 つの可能性ががあります。 <ul style="list-style-type: none"> • スワッピング — 着信 EXP フィールドが送信 EXP フィールドにコピーされます。 • スワッピング+インポーズ — 着信 EXP フィールドはスワッピングされた EXP フィールドとインポーズされた EXP フィールドの両方にコピーされます。  <p>(注) EXP フィールドのセット付きサービス ポリシーがある場合、その EXP フィールドはインポーズされたラベルとスワッピングされたラベルに置かれます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 最上位ラベルのディスポジション — エクスポートされた EXP フィールドは保持されます。 • ラベルだけのディスポジション — エクスポートされた IP DSCP は保持されます。
MPLS から IP エッジの QoS	エクスポートされた IP DSCP を保持します。



(注) PFC3BXL または PFC3B は QoS キューイングを実施しません。QoS キューイングはラインカード (LAN、WAN、FlexWAN モジュール) で実施されます。

MPLS QoS コマンド

Cisco 7600 シリーズ ルータ上の PFC3BXL または PFC3B の MPLS QoS は次の MPLS QoS コマンドをサポートします。

- **match mpls experimental topmost**
- **set mpls experimental imposition**
- **police**
- **mls qos map exp-dscp**
- **mls qos map dscp-exp**
- **mls qos map exp-mutation**
- **mls qos exp-mutation**
- **show mls qos mpls**



(注) サポートされる非MPLS QoS コマンドについては、「PFC QoS の設定」(p.30-37)を参照してください。

次のコマンドはサポートされません。

- **set qos-group <0-99>**
- **set discard-class <0-63>?????**



(注) Cisco 7600 シリーズ ルータ固有の Cisco IOS MPLS QoS コマンドの詳細については、<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/core/cis7600/software/122sx/cmdref/index.htm> の『Cisco 7600 Series Router Cisco IOS Command Reference』を参照してください。

PFC3BXL または PFC3B の MPLS QoS の設定

ここでは Cisco 7600 シリーズ ルータ上で PFC3BXL または PFC3B の MPLS QoS を設定する手順を説明します。

- QoS のグローバルなイネーブル化 (p.31-20)
- queueing-only モードのイネーブル化 (p.31-22)
- MPLS パケットを分類するためのクラス マップの設定 (p.31-23)
- ポリシー マップの設定 (p.31-26)
- police コマンドを使用したポリシー マップの設定 (p.31-28)
- ポリシー マップの確認 (p.31-31)
- PFC3BXL または PFC3B 上の出力 EXP 変換の設定 (p.31-33)
- EXP 値マッピングの設定 (p.31-34)

QoS のグローバルなイネーブル化

PFC3BXL または PFC3B で QoS を設定する前に、**mls qos** コマンドで QoS 機能をグローバルにイネーブルにする必要があります。このコマンドはデフォルトのトラフィックの QoS 条件をイネーブルにします。

mls qos コマンドがイネーブルになると、PFC3BXL または PFC3B はプライオリティ値を各フレームに割り当てます。この値が内部 DSCP です。内部 DSCP は受信フレームの内容と QoS 設定に基づいて割り当てられます。この値は出力フレームの CoS および ToS フィールドにリライトされます。

QoS をグローバルにイネーブルにするには、次の作業を行います。

	コマンド	説明
ステップ 1	<code>Router(config)# mls qos</code>	スイッチ上で QoS をイネーブルにします。QoS をグローバルにディセーブルにするには、 no mls qos コマンドを使用します。
ステップ 2	<code>Router(config)# end</code>	コンフィギュレーションモードを終了します。
ステップ 3	<code>Router# show mls qos</code>	設定を確認します。

次に、QoS をグローバルにイネーブルにする例を示します。

```
Router(config)# mls qos
Router(config)# end
Router#
```

次に、設定を確認する例を示します。

```
Router# show mls qos
QoS is enabled globally
  Microflow policing is enabled globally
  QoS ip packet dscp rewrite enabled globally

Qos trust state is DSCP on the following interfaces:
  Gi4/1 Gi4/1.12

Qos trust state is IP Precedence on the following interfaces:
  Gi4/2 Gi4/2.42
Vlan or Portchannel(Multi-Earl) policies supported: Yes
Egress policies supported: Yes

----- Module [5] -----
QoS global counters:
  Total packets: 5957870
  IP shortcut packets: 0
  Packets dropped by policing: 0
  IP packets with TOS changed by policing: 6
  IP packets with COS changed by policing: 0
  Non-IP packets with COS changed by policing: 3
  MPLS packets with EXP changed by policing: 0
Router#
```

注意事項および制約事項

PFC3BXL または PFC3B で QoS がディセーブル (**no mls qos**) の場合、CoS 値と ToS 値は次のように EXP 値内で着信フレームから送信フレームまで保持されます。

- 受信パケットが IP パケットである場合の IP-to-MPLS または EoMPLS インポジション
 - QoS がディセーブル (**no mls qos**) の場合、EXP 値は受信 IP ToS に基づきます。
 - QoS がキューイングのみの場合、EXP 値は受信 IP ToS に基づきます。
- 受信パケットが非 IP パケットの場合の EoMPLS インポジション
 - QoS がディセーブルの場合、EXP 値は入力 CoS に基づきます。
 - QoS がキューイングのみの場合、EXP 値は受信 IP ToS に基づきます。
- MPLS-to-MPLS 動作
 - QoS がディセーブルのときにスワッピングする場合、EXP 値は元の EXP 値に基づきます (EXP 変換がない場合)。
 - QoS がキューイングのみのときにスワッピングする場合、EXP 値は元の EXP 値に基づきます (EXP 変換がない場合)。
 - QoS がディセーブルのときに追加ラベルをインポーズする場合、EXP 値は元の EXP 値に基づきます (EXP 変換がない場合)。
 - QoS がキューイングのみのときに追加ラベルをインポーズする場合、EXP 値は元の EXP 値に基づきます (EXP 変換がない場合)。
 - QoS がディセーブルのときに 1 つのラベルをポップする場合、EXP 値は基礎となる EXP 値に基づきます。
 - QoS がキューイングのみのときに 1 つのラベルをポップする場合、EXP 値は基礎となる EXP 値に基づきます。




(注) EXP 値は MPLS-to-IP ディスポジションとは関係がありません。



(注) **no mls qos rewrite ip dscp** コマンドは、MPLS とは非互換です。デフォルトの **mls qos rewrite ip dscp** コマンドは、PFC3BXL または PFC3B がインポートしたラベルで正しい EXP 値を割り当てられるようイネーブルの状態にしておく必要があります。

queueing-only モードのイネーブル化

queueing-only モードをイネーブルにするには、次の作業を行います。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# mls qos queueing-only	queueing-only モードをイネーブルにします。
	Router(config)# no mls qos queueing-only	PFC QoS をグローバルにディセーブルにします。
		 <p>(注) queueing-only モードを個別にディセーブルすることはできません。</p>
ステップ 2	Router(config)# end	コンフィギュレーションモードを終了します。
ステップ 3	Router# show mls qos	設定を確認します。

queueing-only モードをイネーブルにする場合、スイッチは次の処理を行います。

- マーキングおよびポリシングをグローバルにディセーブルにします。
- すべてのポートがレイヤ 2 CoS を信頼するように設定します。



(注) ルータシリーズルータでは、タグなし入力トラフィックと、trust CoS に設定できないポートを介して受信されるトラフィックにポート CoS 値が適用されます。

次に、queueing-only モードをイネーブルにする例を示します。

```
Router# configure terminal
Router(config)# mls qos queueing-only
Router(config)# end
```

```
Router#
```

制約事項および使用上の注意事項

PFC3BXL または PFC3B で QoS がディセーブル (**no mls qos**) の場合、EXP 値は次のように決定されます。

- 受信パケットが IP パケットの場合の IP-to-MPLS または EoMPLS のインポジション
 - QoS がディセーブル (**no mls qos**) の場合、EXP 値は受信 IP ToS に基づきます。
 - QoS がキューイングのみ (**mls qos queueing-only**) の場合、EXP 値は受信 IP ToS に基づきます。
- 受信パケットが非 IP パケットの場合の EoMPLS インポジション
 - QoS がディセーブルの場合、EXP 値は入力 CoS に基づきます。
 - QoS がキューイングのみの場合、EXP 値は受信 IP ToS に基づきます。

- MPLS-to-MPLS 動作
 - QoS がディセーブルの場合のスワッピングでは、EXP 値は元の EXP 値に基づきます (EXP 変換がない場合)。
 - QoS がキューイングのみの場合のスワッピングでは、EXP 値は元の EXP 値に基づきます (EXP 変換がない場合)。
 - QoS がディセーブルのときに追加ラベルをインポーズする場合、EXP 値は元の EXP 値に基づきます (EXP 変換がない場合)。
 - QoS がキューイングのみのときに追加ラベルをインポーズする場合、EXP 値は元の EXP 値に基づきます (EXP 変換がない場合)。
 - QoS がディセーブルのときに 1 つのラベルをポップする場合、EXP 値は基礎となる EXP 値に基づきます。
 - QoS がキューイングのみのときに 1 つのラベルをポップする場合、EXP 値は基礎となる EXP 値に基づきます。



(注) EXP 値は MPLS-to-IP ディスポジションとは関係がありません。

MPLS パケットを分類するためのクラス マップの設定

match mpls experimental topmost コマンドを使用して、パケット EXP 値による MPLS ドメイン内のトラフィック クラスを定義することができます。これにより、**police** コマンドを使用してインターフェイス ベースで EXP トラフィックをポリシングするためのサービス ポリシーを定義することができます。

クラス マップを設定するには、グローバル コンフィギュレーション モードで次の作業を行います。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# class-map class-name	パケットがマッチングされるクラス マップを指定します。
ステップ 2	Router(config-cmap)# match mpls experimental topmost value	そのクラスにマッチングされるパケット特性を指定します。
ステップ 3	Router(config-cmap)# exit	クラス コンフィギュレーション モードを終了します。

次に、MPLS EXP 値 3 を含むすべてのパケットがトラフィック クラス exp3 によってマッチングされる例を示します。

```

Router# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# class-m exp3
Router(config-cmap)# match mpls exp ?
    topmost Match MPLS experimental value on topmost label

Router(config-cmap)# match mpls experimental topmost 3
Router(config-cmap)# exit

Router(config)#
Router(config)# policy-map exp3
Router(config-pmap)# class exp3
Router(config-pmap-c)# police 1000000 8000000 c transmit exceed drop
Router(config-pmap-c)# exit
Router(config-pmap)# exit
Router(config)#
Router#
lw4d: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router# show class exp3
    Class Map match-all exp3 (id 61)
        Match mpls experimental topmost 3
Router#
Router# show policy-map exp3
    Policy Map exp3
        Class exp3
            police cir 1000000 bc 8000000 be 8000000 conform-action transmit exceed-action
            drop
Router# show running-config interface f3/27
Building configuration...

Current configuration : 173 bytes
!
interface FastEthernet3/27
    ip address 47.0.0.1 255.0.0.0
    tag-switching ip
end

Router# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# interface f3/27
Router(config-if)# ser in exp3
Router(config-if)#
Router#
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R7# show running-config interface f3/27
Building configuration...

Current configuration : 173 bytes
!
interface FastEthernet3/27
    ip address 47.0.0.1 255.0.0.0
    tag-switching ip
    service-policy input exp3
end

Router#
lw4d: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router# show mls qos mpls
QoS Summary [MPLS]: (* - shared aggregates, Mod - switch module)

      Int Mod Dir  Class-map DSCP  Agg  Trust Fl  AgForward-By  AgPoliced-By
      -----
      Fa3/27 5 In   exp3    0    2   dscp  0           0              0
      All  5 -   Default 0    0*   No   0          3466140423     0

```



```

Router#
Router# show policy-map interface f3/27
FastEthernet3/27

Service-policy input: exp3

class-map: exp3 (match-all)
  Match: mpls experimental topmost 3
  police :
    1000000 bps 8000000 limit 8000000 extended limit
  Earl in slot 5 :
    0 bytes
    5 minute offered rate 0 bps
    aggregate-forwarded 0 bytes action: transmit
    exceeded 0 bytes action: drop
    aggregate-forward 0 bps exceed 0 bps

Class-map: class-default (match-any)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: any

Router#
Router# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# interface f3/27
Router(config-if)# no ser in ip2tag
service-policy ip2tag is not attached to this interface
Router(config-if)# no ser in exp3
Router(config-if)# ser out ip2tag
Router(config-if)#
Router#sh mls
1w4d: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router# show mls qos ip
QoS Summary [IPv4]:          (* - shared aggregates, Mod - switch module)

      Int Mod Dir  Class-map DSCP  Agg  Trust Fl  AgForward-By  AgPoliced-By
              Id              Id
-----
      V1300 5 In    x    44    1    No  0    0            0
      Fa3/27 5 Out  iptcp 24    2    --  0    0            0

      All 5 -    Default 0    0*   No  0    3466610741    0

```

制約事項および使用上の注意事項

MPLS パケットを分類するときには、次の制約事項および注意事項が適用されます。

- **match mpls experimental** コマンドは、パケットがクラス マップによって指定されるクラスに属しているかどうかを判別するためにパケットをチェックする一致基準として使用すべき EXP フィールド値の名前を指定します。
- **match mpls experimental** コマンドを使用するには、まず **class-map** コマンドを入力して設定したい一致基準のクラスの名前を指定する必要があります。クラスを識別した後で、**match mpls experimental** コマンドを使用してその一致基準を設定することができます。
- クラス マップで複数のコマンドを指定する場合、最後に入力されたコマンドだけが適用されます。最後のコマンドは、それ以前に入力されたコマンドを無効にします。

ポリシー マップの設定

1 つのインターフェイスに付加できるポリシー マップは、1 つに限られます。ポリシー マップには、ポリシー マップ コマンドがそれぞれ異なる 1 つまたは複数のポリシー マップ クラスを含めることができます。

インターフェイスで受信するトラフィック タイプごとに、個別のポリシー マップ クラスをポリシー マップ内に設定します。各トラフィック タイプ用の全コマンドを、同一のポリシー マップ クラスに入れます。PFC3BXL または PFC3B の QoS は、一致したトラフィックに複数のポリシー マップ クラスからのコマンドを適用することはありません。

EXP 値をすべてのインポートされたラベルに設定するためのポリシー マップの設定

MPLS EXP フィールドの値をすべてのインポートされたラベル エントリに設定するには、QoS ポリシー マップ クラス コンフィギュレーション モードで **set mpls experimental imposition** コマンドを使用します。設定をディセーブルにするには、コマンドの **no** 形式を入力します。



(注) **set mpls experimental imposition** コマンドは、**set mpls experimental** コマンドと置き換わったものです。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# policy-map <i>policy_name</i>	ポリシー マップを作成します。
ステップ 2	Router(config-pmap)# class-map <i>name</i> [match-all match-any]	QoS クラス マップ コンフィギュレーション モードにアクセスして QoS クラス マップを設定します。
ステップ 3	Router(config-pmap-c)# set mpls experimental imposition {mpls-exp-value from-field [table <i>table-map-name</i>]}	MPLS 実験 (EXP) フィールドの値をすべてのインポートされたラベル エントリに設定します。
ステップ 4	Router(config-pmap-c)# exit	クラス コンフィギュレーション モードを終了します。

次に、MPLS EXP 値 3 で定義される DSCP 値に従い MPLS EXP インポジション値を設定する例を示します。

```
Router#
Router# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# access-l 101 p tcp any any
Router(config)# class-map iptcp
Router(config-cmap)# match acc 101
Router(config-cmap)# exit
Router(config)#
Router(config-cmap)# policy-map ip2tag
Router(config-pmap)# class iptcp
Router(config-pmap-c)# set mpls exp ?
imposition Set Experimental value at tag imposition
```

topmost EXP 値を最上位ラベルに設定します。

```

Router(config-pmap-c)#set mpls exp imposition 3
Router(config-pmap-c)# exit
Router(config-pmap)# exit
Router(config)#
Router#
1w4d: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router#
Router# show pol ip2tag
  Policy Map ip2tag
    Class iptcp
      set mpls experimental imposition 3
Router# show class iptcp
  Class Map match-all iptcp (id 62)
    Match access-group101

Router# conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)# int f3/27
Router(config-if)# ser in ip2tag
Router(config-if)#
Routers
1w4d: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router# show pol ip2tag
  Policy Map ip2tag
    Class iptcp
      set mpls experimental imposition 3
Router# show class-map iptcp
  Class Map match-all iptcp (id 62)
    Match access-group 101

Router# show access-1 101
Extended IP access list 101
  10 permit tcp any any
Router# show mls qos ip
QoS Summary [IPv4]:          (* - shared aggregates, Mod - switch module)

      Int Mod Dir  Class-map DSCP  Agg  Trust Fl  AgForward-By  AgPoliced-By
      -----
      Fa3/27 5 In   iptcp  24   2    No  0           0              0
      Vl300  5 In   x     44   1    No  0           0              0
      All  5  -   Default  0   0*   No  0           3466448105    0
Router#
Router# show policy-map interface f3/27
FastEthernet3/27

Service-policy input: ip2tag

class-map: iptcp (match-all)
  Match: access-group 101
  set mpls experimental 3:
  Earl in slot 5 :
    0 bytes
    5 minute offered rate 0 bps
    aggregate-forwarded 0 bytes

class-map: class-default (match-any)
  Match: any

Class-map: class-default (match-any)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: any

```

次に、設定を確認する例を示します。

```
Router# show policy map ip2tag
  Policy Map ip2tag
    Class iptcp
      set mpls experimental imposition 3
```

制約事項および使用上の注意事項

次の制約事項および注意事項は、すべてのインポートされたラベル上での EXP 値の設定に適用されます。次の点に注意してください。

- ラベル インポジション中には **set mpls experimental imposition** コマンドを使用してください。このコマンドは MPLS EXP フィールドをすべてのインポートされたラベル エントリに設定します。
- set mpls experimental imposition** コマンドは、入力インターフェイス (インポジション) 上でのみサポートされます。
- set mpls experimental imposition** コマンドは、EXP 値を直接マーキングしません。その代わりに、このコマンドは内部 DSCP-to-EXP グローバル マップを介して EXP にマッピングされる内部 DSCP をマーキングします。
- (元の受信 IP ヘッダに基づく) 分類および (内部 DSCP に行われる) マーキングでは IP-to-IP トラフィックと IP-to-MPLS トラフィックが区別されないことに十分注意してください。IP ToS および EXP のマーキングに使用されるコマンドを使用した場合、内部 DSCP のマーキングと同じ結果となります。
- ラベル インポジション中に、プッシュされたラベル エントリ値をデフォルト値とは異なった値に設定するには、**set mpls experimental imposition** コマンドを使用します。
- また任意で IP precedence、DSCP フィールド、または QoS IP ACL とともに **set mpls experimental imposition** コマンドを利用して、すべてのインポートされたラベル エントリに MPLS EXP フィールドの値を設定することができます。
- ラベルを PFC3BXL または PFC3B で受信 IP トラフィックにインポートする場合は、**set mpls experimental imposition** コマンドで EXP フィールドをマーキングすることができます。

このコマンドの詳細については、

http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/ps5187/products_command_reference_chapter09186a008017cf44.html#wp1092877 の『Cisco IOS Switching Services Command Reference, Release 12.3』を参照してください。

police コマンドを使用したポリシー マップの設定

ポリシングは特定のトラフィック クラスを特定のレートに速度制限する機能を提供する PFC3BXL または PFC3B のハードウェアの機能です。PFC3BXL または PFC3B は aggregate ポリシングおよび microflow ポリシングをサポートします。

aggregate ポリシングは、送信元、宛先、プロトコル、送信元ポート、宛先ポートが異なっても関係なくポートに着信するすべてのトラフィックを測定します。microflow ポリシングは、フローベース (送信元、宛先、プロトコル、送信元ポート、宛先ポート ベース) でポートに着信するすべてのトラフィックを測定します。aggregate ポリシングと microflow ポリシングの詳細については、「ポリサー」(p.30-17) を参照してください。

トラフィック ポリシングを設定するには、**police** コマンドを使用します。このコマンドの詳細については、<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/core/cis7600/software/122sx/cmdref/p1.htm> の『Cisco 7600 Series Router Cisco IOS Command Reference, Release 12.2 SX』を参照してください。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# policy-map <i>policy_name</i>	ポリシー マップを作成します。
ステップ 2	Router(config-pmap)# class-map <i>name</i> [match-all match-any]	QoS クラス マップ コンフィギュレーション モードにアクセスして QoS クラス マップを設定します。
ステップ 3	Router(config-pmap-c)# police { aggregate <i>name</i> }	クラスを共有 aggregate ポリサーに追加します。
ステップ 4	Router(config-pmap-c)# police <i>bps</i> burst-normal <i>burst-max</i> conform-action <i>action</i> exceed-action <i>action</i> violate-action <i>action</i>	per-class-per-interface ポリサーを作成します。
ステップ 5	Router(config-pmap-c)# police flow { <i>bits-per-second</i> [<i>normal-burst-bytes</i>] [conform-action <i>action</i>] [exceed-action <i>action</i>]	入力フロー ポリサーを作成します (出力ポリシーではサポートされません)。
ステップ 6	Router(config-pmap-c)# exit	クラス コンフィギュレーション モードを終了します。

次に、ポリサーでポリシー マップを作成する例を示します。

```

Router(config)# policy-map ip2tag
Router(config-pmap)# class iptcp
Router(config-pmap-c)# no set mpls exp topmost 3
Router(config-pmap-c)# police 1000000 1000000 c set-mpls-exp?
set-mpls-exp-imposition-transmit

Router(config-pmap-c)# police 1000000 1000000 c ?
drop drop packet
set-clp-transmit set atm clp and send it
set-dscp-transmit set dscp and send it
set-frde-transmit set FR DE and send it
set-mpls-exp-imposition-transmit set exp at tag imposition and send it
set-prec-transmit rewrite packet precedence and send it
set-qos-transmit set qos-group and send it
transmit transmit packet

Router(config-pmap-c)# police 1000000 1000000 c set-mpls-exp-imposit 3 e d
Router(config-pmap-c)# exit
Router(config-pmap)# exit
Router(config)# interface f3/27
Router(config-if)# ser in ip2tag
Router(config-if)#

```

次に、設定を確認する例を示します。

```

Router# sh p
1w4d: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Router# shw pol ip2tag
  Policy Map ip2tag
    Class iptcp
      police cir 1000000 bc 1000000 be 1000000 conform-action
set-mpls-exp-imposition-transmit 3 exceed-action drop
Router# show run int f3/27
Building configuration...

Current configuration : 202 bytes
!
interface FastEthernet3/27
  logging event link-status
  service-policy input ip2tag
end

Router# show mls qos ip
QoS Summary [IPv4]:          (* - shared aggregates, Mod - switch module)

      Int Mod Dir  Class-map DSCP  Agg  Trust Fl  AgForward-By  AgPoliced-By
      -----
      Fa3/27  5  In    iptcp   24   2    No  0           0             0
      Vl300   5  In     x     44   1    No  0           0             0

      All  5  -    Default  0   0*   No  0           3468105262    0
Router# show policy interface f3/27
FastEthernet3/27

Service-policy input: ip2tag

class-map: iptcp (match-all)
  Match: access-group 101
  police :
    1000000 bps 1000000 limit 1000000 extended limit
  Earl in slot 5 :
    0 bytes
    5 minute offered rate 0 bps
    aggregate-forwarded 0 bytes action: set-mpls-exp-imposition-transmit
    exceeded 0 bytes action: drop
    aggregate-forward 0 bps exceed 0 bps

class-map: class-default (match-any)
  Match: any

Class-map: class-default (match-any)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: any
R7# show mls qos ip
QoS Summary [IPv4]:          (* - shared aggregates, Mod - switch module)

      Int Mod Dir  Class-map DSCP  Agg  Trust Fl  AgForward-By  AgPoliced-By
      -----
      Fa3/27  5  In    iptcp   24   2    No  0           0             0
      Vl300   5  In     x     44   1    No  0           0             0

      All  5  -    Default  0   0*   No  0           3468161522    0

```

制約事項および使用上の注意事項

police コマンドを使用してポリシー マップを設定するときには、次の制約事項および注意事項が適用されます。


- MPLS では、**exceed-action action** および **violate-action action** が IP 使用と同様に動作します。パケットは廃棄される場合もあり、EXP 値がマークダウンされる場合もあります。これらのアクションが IP-to-IP トラフィックに与える影響については、「[ポリシー マップの設定](#)」(p.30-52)を参照してください。
- MPLS では、**set-dscp transmit action** および **set-prec-transmit action** がキューイングに影響を与える CoS ビットにマッピングされる内部 DSCP を設定します。ただし、インポジションを除き EXP 値の変更は行いません。
- 受信 MPLS トラフィックのラベルを PFC3BXL または PFC3B でスワッピングするときは、**police** コマンドの **policed-dscp-transmit exceed** および **violate** アクションで不適合なトラフィックをマークダウンすることができます。PFC3BXL または PFC3B では適合するトラフィックはマーキングされません。不適合なトラフィックをマークダウンする場合は、PFC3BXL または PFC3B は送信最上位ラベルをマーキングします。PFC3BXL または PFC3B はマークダウンをラベルスタックに伝播しません。
- MPLS では、フロー キーはラベルおよび EXP 値に基づきます。フローマスク オプションはありません。それ以外では、フロー キー動作は IP-to-IP と同様です。「[ポリシー マップの設定](#)」(p.30-52)を参照してください。
- **police** コマンドを使用すれば、ラベル インポジション中に、プッシュされたラベル エントリ値をデフォルト値とは異なった値に設定することができます。
- PFC3BXL または PFC3B でラベルを受信 IP トラフィックにインポートする場合は、**conform** アクションの **set-mpls-exp-implosion-transmit** 値を使用して EXP フィールドにマーキングすることができます。
- IP-to-MPLS インポジション中、IP ToS マーキングはサポートされません。ポリシーを設定して IP ToS をマーキングする場合は、PFC3BXL または PFC3B が EXP 値をマーキングします。

ポリシー マップの確認

MPLS QoS クラスのインターフェイス サマリーまたは指定されたインターフェイス上のすべてのサービス ポリシーで設定されたすべてのクラスのコンフィギュレーションでポリシー マップを確認することができます。

インターフェイス サマリーの確認

ポリシー マップの MPLS QoS クラスのインターフェイス サマリーを表示するには、**show mls qos mpls** コマンドを使用します。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config-pmap-c)# end	ポリシー マップ クラス コンフィギュレーション モードを終了します。  (注) ポリシー マップにクラスを追加するには、追加の class コマンドを入力します。
ステップ 2	Router# show mls qos mpls [{interface interface-number} {module slot}]	ポリシー マップの MPLS QoS クラスのインターフェイス サマリーを表示します。


次に、`show mls qos mpls` コマンドの例を示します。

```
Router# show mls qos mpls
QoS Summary [MPLS]:          (* - shared aggregates, Mod - switch module)

      Int Mod Dir  Class-map DSCP  Agg  Trust Fl  AgForward-By  AgPoliced-By
      -----
      Fa3/27  5  In      exp3    0    2   dscp  0           0           0
      -----
      All    5  -      Default  0    0*  No   0          3466140423  0
```

すべてのクラスのコンフィギュレーションの確認

指定されたインターフェイス上のすべてのサービス ポリシーに設定されたすべてのクラスのコンフィギュレーションを表示するには、次の作業を行います。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config-pmap-c)# end	ポリシー マップ クラス コンフィギュレーション モードを終了します。  (注) ポリシー マップにクラスを追加するには、追加の class コマンドを入力します。
ステップ 2	Router# show policy interface interface-name	指定されたインターフェイス上のすべてのポリシー マップに設定されたすべてのクラスのコンフィギュレーションを表示します。

次に、インターフェイス f3/27 のすべてのクラスのコンフィギュレーションの例を示します。

```
Router# show policy interface f3/27
FastEthernet3/27

Service-policy input: ip2tag

class-map: iptcp (match-all)
  Match: access-group 101
  police :
    1000000 bps 1000000 limit 1000000 extended limit
  Earl in slot 5 :
    0 bytes
    5 minute offered rate 0 bps
    aggregate-forwarded 0 bytes action: set-mpls-exp-imposition-transmit
    exceeded 0 bytes action: drop
    aggregate-forward 0 bps exceed 0 bps

class-map: class-default (match-any)
  Match: any

Class-map: class-default (match-any)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: any
```


PFC3BXL または PFC3B 上の出力 EXP 変換の設定

ここでは、PFC3BXL または PFC3B に出力 EXP 変換を設定する手順について説明します。

- 名前付き EXP 変換マップの設定 (p.31-33)
- インターフェイスへの出力 EXP 変換マップの付加 (p.31-33)

出力 DSCP 変換の詳細については、「PFC3 による出力 DSCP の変換」(p.30-20) を参照してください。

名前付き EXP 変換マップの設定

名前付き EXP 変換マップを設定するには、次の作業を行います。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# mls qos map exp-mutation name mutated_exp1 mutated_exp2 mutated_exp3 mutated_exp4 mutated_exp5 mutated_exp6 mutated_exp7 mutated_exp8 Router(config)# no mls qos map exp-mutation name	名前付き EXP 変換マップを設定します。 デフォルトのマッピングに戻します。
ステップ 2	Router(config)# end	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 3	Router# show mls qos maps	設定を確認します。

名前付き EXP 変換マップを設定する際、次の点に注意してください。

- 変換された EXP 値にマッピングする最大 8 つの EXP 値を入力することができます。
- 複数のコマンドを入力して、追加の EXP 値を変換された EXP 値にマッピングできます。
- 変換された EXP 値ごとに個別のコマンドを入力できます。
- 内部 EXP 値が入力 EXP 値として書き込まれる前に内部 EXP 値を変換するため、15 個の入力 EXP 変換マップを設定できます。入力 EXP 変換マップを、PFC QoS がサポートする任意のインターフェイスに付加できます。
- PFC QoS は、内部 DSCP 値から出力 EXP 値を導出します。入力 EXP 変換を設定する場合、PFC QoS は変換された EXP 値から入力 EXP 値を導出しません。

インターフェイスへの出力 EXP 変換マップの付加

出力 EXP 変換マップをインターフェイスに付加するには、次の作業を行います。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# interface {{vlan vlan_ID} {type ¹ slot/port[.subinterface]} {port-channel number[.subinterface]}}	設定するインターフェイスを選択します。
ステップ 2	Router(config-if)# mls qos exp-mutation exp-mutation-table-name Router(config-if)# no mls qos exp-mutation	出力 EXP 変換マップをインターフェイスに付加します。 インターフェイスから出力 DSCP 変換マップを削除します。
ステップ 3	Router(config-if)# end	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	Router# show running-config interface {{vlan vlan_ID} {type slot/port} {port-channel number}}	設定を確認します。

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

次に、mutemap2 という名前の出力 EXP 変換マップを付加する例を示します。

```
Router(config)# interface fastethernet 3/26
Router(config-if)# mls qos exp-mutation mutemap2
Router(config-if)# end
```

EXP 値マッピングの設定

ここでは、EXP 値を他の値にマッピングする手順について説明します。

- 「入力 EXP の DSCP マップへの定義」(p.31-34)
- 「出力 DSCP to EXP マップの定義」(p.31-35)



(注) これらのマップの DSCP は、内部 DSCP 値のことであり、パケット DSCP のことではありません。

入力 EXP の DSCP マップへの定義

入力 EXP-to-DSCP マップを定義するには、次の作業を行います。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# mls qos map exp-dscp values8	受信した EXP 値から内部 DSCP 値へのマッピングを設定します。EXP 値に対応する 8 つの DSCP 値を入力する必要があります。有効値は 0 ~ 63 です。
	Router(config)# no mls qos map exp-dscp	デフォルトのマッピングに戻します。
ステップ 2	Router(config)# end	コンフィギュレーションモードを終了します。
ステップ 3	Router# show mls qos maps	設定を確認します。

次に、入力 EXP-to-DSCP マップを設定する例を示します。

```
Router(config)# mls qos map exp-dscp 43 43 43 43 43 43 43 43
Router(config)#
```

次に、設定を確認する例を示します。

```
Router(config)# show mls qos map exp-dscp
Exp-dscp map:
  exp:   0  1  2  3  4  5  6  7
-----
  dscp: 43 43 43 43 43 43 43 43
```

出力 DSCP to EXP マップの定義

出力 DSCP-to-EXP マップを定義するには、次の作業を行います。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# mls qos map dscp-exp <i>dscp-values to exp-values</i>	最終 DSCP 分類を最終 EXP 値に設定します。1 つの EXP 値には一回に最大 8 つの DSCP 値を入力することができます。有効値は 0 ~ 7 です。
	Router(config)# no mls qos map dscp-exp	デフォルトのマッピングに戻します。
ステップ 2	Router(config)# end	コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 3	Router# show mls qos maps	設定を確認します。

次に、信頼されたインターフェイスの出力 DSCP-to-EXP マップを設定する例を示します。

```
Router(config)# mls qos map dscp-exp 20 25 to 3
Router(config)#
```

MPLS DiffServ トンネリング モード

トンネリングは、QoS にネットワークの 1 つのエッジから、そのネットワークの別のエッジまでをトランスペアレントにする機能を提供します。トンネルは、ラベル インポジションのある場所から開始します。トンネルは、ラベル ディスポジションのある場所、すなわちラベルがスタックから除去された場所で終了します。そしてパケットは下部に異なった Per-Hop Behavior (PHB) レイヤを持つ MPLS パケットとして、または IP PHB レイヤ付き IP パケットとして送信されます。

PFC3BXL または PFC3B では、ネットワーク経由でパケットを転送する方法が 2 つあります。

- ショート パイプ モード — ショート パイプ モードでは、出力 PF ルータは中間プロバイダー (P) ルータによって使用されるマーキングの代わりに元のパケット マーキングを使用します。EXP マーキングはパケット ToS バイトには伝播しません。

モードの説明については、「[ショートパイプモード](#)」(p.31-36) を参照してください。

コンフィギュレーションについては、「[ショートパイプモードの設定](#)」(p.31-40) を参照してください。

- ユニフォーム モード — ユニフォーム モードでは、IP パケットのマーキングはサービス プロバイダーの QoS マーキングをコアに反映するよう操作することができます。このモードでは、CE およびコア ルータを含むネットワーク全体で矛盾のない QoS 分類およびマーキングが提供されます。EXP マーキングは基礎となる ToS バイトへ伝播されます。

説明については、「[ユニフォームモード](#)」(p.31-38) を参照してください。

設定手順については、「[ユニフォームモードの設定](#)」(p.31-46) を参照してください。

どちらのトンネリング モードもラベルがパケットに付与されたりパケットから削除されたりするエッジおよび最後から 2 番目の LSR の動作に影響を与えます。これらのモードは、中間ルータのラベルのスイッチングには影響を与えません。サービス プロバイダーは、カスタマーごとに異なったタイプのトンネリング モードを選択することができます。

詳細については、

http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/ps1839/products_feature_guide09186a0080110bd5.html を参照してください。

ショートパイプモード

ショートパイプはカスタマーおよびサービス プロバイダーが異なった DiffServ ドメインにある場合に使用されます。このモードを利用することにより、サービス プロバイダーはカスタマーの DiffServ 情報を保持しながら自分自身の DiffServ ポリシーを実施することができるため、サービス プロバイダー ネットワークを通して DiffServ のトランスペアレンシが提供されます。

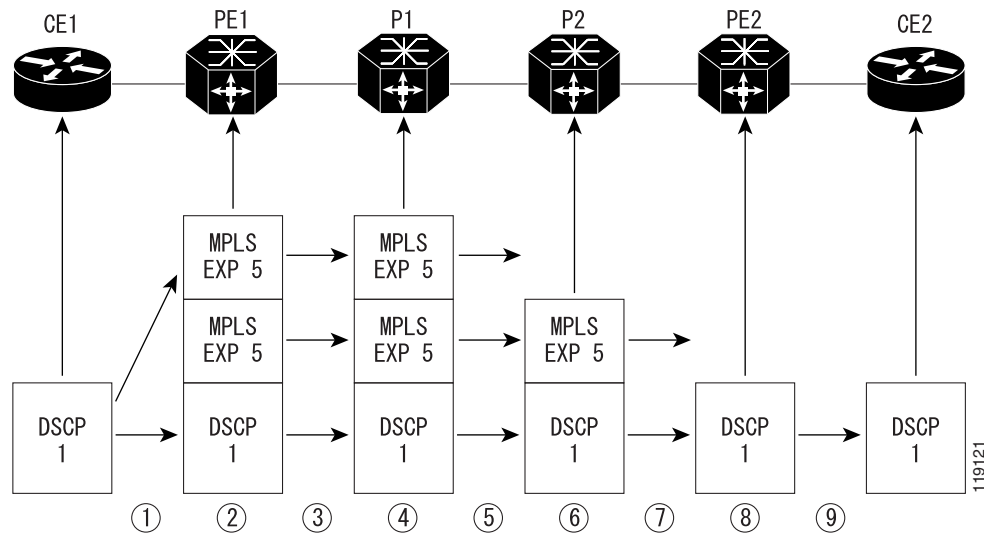
コアで実施される QoS ポリシーはパケット ToS バイトには伝播しません。MPLS EXP 値に基づく分類は、カスタマー側に向かう出力 PE インターフェイスで終了します。カスタマー側に向かう出力 PE インターフェイスは、元の IP パケット ヘッダに基づいており、MPLS ヘッダに基づいてはいません。



(注)

(カスタマーの PHB マーキングに基づいており、プロバイダーの PHB マーキングには基づいていない) 出力 IP ポリシーが存在する場合は自動的にショートパイプモードとなります。

図 31-2 VPN でのショートパイプモード動作



ショートパイプモードは次のように機能します。

1. CE1 は IP パケットを IP DSCP 値 1 で PE1 に送信します。
2. PE1 はインポーズされたラベルエントリで MPLS EXP フィールドを 5 に設定します。
3. PE1 はパケットを P1 に送信します。
4. P1 はスワッピングされたラベルエントリで MPLS EXP フィールド値を 5 に設定します。
5. P1 はパケットを P2 に送信します。
6. P2 は IGP ラベルエントリをポップします。
7. P2 はパケットを PE2 に送信します。
8. PE2 は BGP ラベルをポップします。
9. PE2 はパケットを CE2 に送信しますが、QoS は IP DSCP 値に基づきます。

詳細については、

http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/ps1839/products_feature_guide09186a0080110bd5.html

の「MPLS DiffServ Tunneling Modes」を参照してください。

ショートパイプの制約事項および注意事項

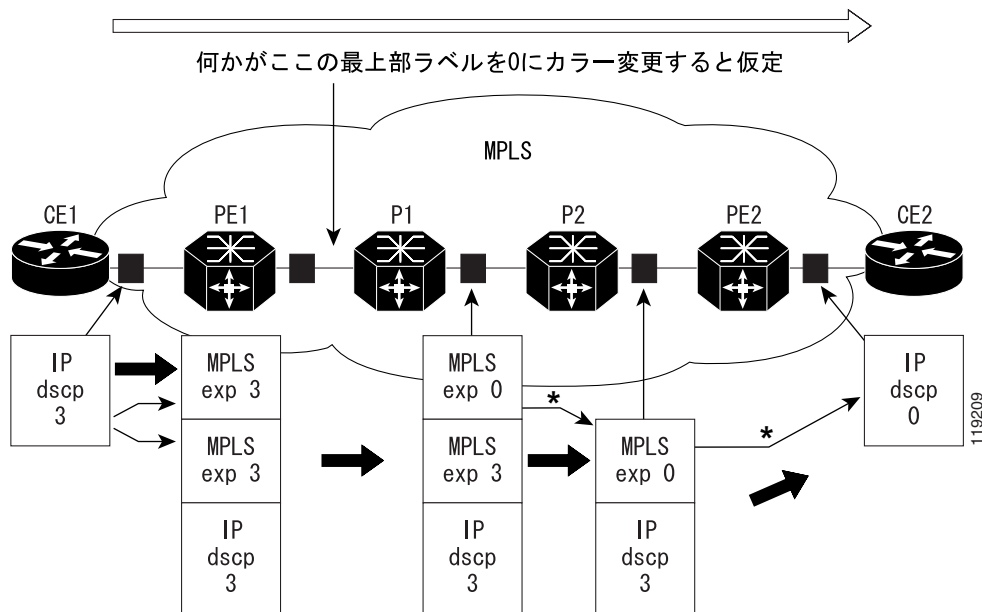
ショートパイプモードでは次の制約事項が適用されます。

- MPLS-to-IP 出カインターフェイスが EoMPLS（隣接には EoM ビットセットがある）である場合、ショートパイプモードはサポートされません。

ユニフォーム モード

ユニフォーム モードでは、パケットは IP および MPLS ネットワークで一律に扱われます。すなわち IP Precedence 値および MPLS EXP ビットは常に同じ PHB に対応しています。ルータがパケットの PHB の変更またはカラー変更をする場合はいつでも、その変更はすべてのカプセル化マーキングに伝播されなくてはなりません。パケットパス上のルータでのラベル インポジションまたはデインポジションにより PHB が追加またはエクスポートされる場合、伝播はルータのみによって実行されます。カラーはすべてのレベルのすべての場所で反映される必要があります。たとえば、パケットの QoS マーキングが MPLS ネットワークで変更された場合、IP QoS マーキングはその変更を反映します。

図 31-3 ユニフォーム モード動作



*MPLS-to-MPLSおよびMPLS-to-IPのどちらのケースでも、最上部のポップされたラベルのPHBは新しい最上部ラベルにコピーされ、ラベルが残っていない場合はIP DSCPにコピーされます。

この手順は、IP Precedence ビット マーキングまたは DSCP マーキングが存在するかどうかによって異なります。

IP Precedence ビット マーキングが存在する場合は次のアクションが発生します。

1. IP パケットがサービスプロバイダー エッジルータである PE1 で MPLS ネットワークに着信します。
2. ラベルはパケットにコピーされます。
3. MPLS EXP フィールド値のカラー変更が行われた場合（たとえば、あまりに多くのパケットが送信中であるためパケットがレート外となった場合）、この値は IGP ラベルにコピーされます。BGP ラベルの値は変更されません。
4. 最後から 2 番めのホップでは、IGP は削除されます。この値は次の低レベルのラベルにコピーされます。
5. すべての MPLS ラベルが IP パケットとして送出されたパケットから削除されたとき、IP Precedence または DSCP 値はコアで最後に変更された EXP 値として設定されます。

次に、IP Precedence ビット マーキングが存在する例を示します。

1. CE1 (カスタマー装置 1) で、IP パケットは IP Precedence 値 3 を持っています。
2. パケットが PE1 (サービス プロバイダーのエッジ ルータ) で MPLS ネットワークに着信すると、IP Precedence 値 3 はパケットのインポーズされたラベル エントリにコピーされます。
3. IGP ラベル ヘッダの MPLS EXP フィールドはマークダウンにより MPLS コア (たとえば P1) 内で変更されるかもしれません。



(注)

IP Precedence ビットは 3 であるため、BGP ラベルおよび IGP ラベルも 3 を含みます。ユニフォーム モードではラベルは常に同一であるためです。パケットは IP ネットワークと MPLS ネットワークで一律に扱われます。

ユニフォーム モードの制約事項および注意事項

ユニフォーム モードでは次の制約事項が適用されます。

- 出力 IP ACL またはサービス ポリシーが MPLS-to-IP 出口ポイントで設定された場合には、再循環のためユニフォーム モードが常に実施されます。

MPLS DiffServ トンネリングの制約事項および使用上の注意事項

ここでは、MPLS DiffServ トンネリングの制約事項および使用上の注意事項について説明します。

- MPLS EXP フィールドは 3 ビット フィールドであるため 1 つの LSP は最大 8 クラスのトラフィック (すなわち 8 つの PHB) をサポートすることができます。
- MPLS DiffServ トンネリング モードは E-LSP をサポートします。E-LSP は LSP の 1 つであり、ノードはここで MPLS ヘッダの EXP ビットから排他的に MPLS パケットの QoS 処理を判別します。

次の機能は、MPLS DiffServ トンネリング モードでサポートされます。

- MPLS PHB レイヤ管理 (レイヤ管理は、PHB マーキングの追加レイヤをパケットに提供する機能です。)
- 管理された CE ルータでの制御による MPLS レイヤ管理のスケラビリティ向上
- MPLS はパケットの QoS をトンネリングすることができます (すなわち、QoS はエッジ間でトランスペアレント)。QoS トランスペアレンシにより、IP パケットの IP マーキングは MPLS ネットワーク全体で保持されます。
- MPLS EXP フィールドには、IP Precedence または DSCP フィールドでマーキングされた PHB とは異なった値を別途マーキングすることができます。

ショートパイプモードの設定

ここでは、次の設定を行う手順について説明します。

- 入力 PE ルータ — カスタマー側に向かうインターフェイス (p.31-40)
- 入力 PE ルータの設定 — P 側に向かうインターフェイス (p.31-41)
- P ルータの設定 — 出力インターフェイス (p.31-43)
- 出力 PE ルータの設定 — カスタマー側に向かうインターフェイス (p.31-44)



(注) このステップは 1 つの方法を示すものですが、ショートパイプモードを設定する唯一の方法というわけではありません。



(注) IP クラスを含む出力サービス ポリシーをインターフェイスに付加した場合、出力 PE (または PHP) でのショートパイプモードは自動的に設定されます。

入力 PE ルータ — カスタマー側に向かうインターフェイス

この手順は、ポリシー マップを設定して、インポートされたラベル エントリに MPLS EXP フィールドを設定するものです。

EXP 値を設定するには、入力 LAN または OSM ポートは `untrusted` である必要があります。FlexWAN ポートには `trust` の概念がありませんが、従来の Cisco IOS ルータ同様入力 ToS は変更されません (マーキング ポリシーが設定されていない場合)。

MPLS と VPN については、入力 PE はすべての入力 PFC3BXL または PFC3B IP ポリシーをサポートします。IP ACL/DSCP/precedence に基づく PFC IP ポリシーの分類については、<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/core/cis7600/software/122sx/swcg/qos.htm> を参照してください。

インポートされたラベル エントリで MPLS EXP フィールドを設定するポリシー マップを設定するには次の作業を行います。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# <code>mls qos</code>	QoS 機能をイネーブルにします。
ステップ 2	Router(config)# <code>access-list acl_index permit any</code>	アクセス リスト機構を設定します。
ステップ 3	Router(config)# <code>class-map class-name</code>	どのパケットがマッピング (マッチング) されるのかを示すクラス マップを指定します。トラフィック クラスを作成します。
ステップ 4	Router(config-cmap)# <code>match access-group acl_index</code>	内容が一致基準として使用される番号付きまたは名前付き ACL を指定します。
ステップ 5	Router(config)# <code>policy-map name</code>	1 つまたは複数のクラスに一致するパケットの QoS ポリシーを設定します。
ステップ 6	Router(config-pmap)# <code>class class-name</code>	トラフィック クラスをサービス ポリシーに関連付けます。

	コマンド	説明
ステップ 7	Router(config-pmap-c)# police bits_per_second [normal_burst_bytes] conform-action set-mpls-exp-transmit exp_value exceed-action drop	次のアクションを含むトラフィック ポリシング機能を設定します。 <ul style="list-style-type: none"> SLA (サービスレベル アグリーメント) で指定されたレート リミットに一致するパケットをとるアクション SLA で指定されたレート リミットを超えるパケットをとるアクション action フィールドには、MPLS EXP フィールドが設定される <i>exp-value</i> を入力します。
ステップ 8	Router(config)# interface type slot/port	Cisco 7600 シリーズ ルータのインターフェイス タイプを設定します。設定するインターフェイスのタイプ、ポート、コネクタ、またはインターフェイス カードの番号およびバックプレーン スロット番号を指定します。
ステップ 9	Router(config-if)# no mls qos trust	ポートを untrusted 状態に戻します。
ステップ 10	Router(config-if)# service-policy input <i>policy_map_name</i>	指定されたポリシー マップを入力インターフェイスに付加し、サービス ポリシー マップの名前を指定します。

設定例

次に、インポートされたラベル エントリで MPLS EXP フィールドを設定するポリシー マップを設定する例を示します。

```
Router(config)# mls qos
Router(config)# access-list 1 permit any
Router(config)# class-map CUSTOMER-A
Router(config-cmap)# match access-group 1
Router(config)# policy-map set-MPLS-PHB
Router(config-pmap)# class CUSTOMER-A
Router(config-pmap-c)# police 5000000 conform-action set-mpls-exp-transmit 4
exceed-action drop
Router(config)# interface GE-WAN 3/1
Router(config-if)# no mls qos trust
Router(config)# interface GE-WAN 3/1.31
Router(config-if)# service-policy input set-MPLS-PHB
```

入力 PE ルータの設定 — P 側に向かうインターフェイス

この手順は MPLS EXP フィールドに基づいてパケットを分類し、適切な廃棄およびスケジューリング処理を提供するものです。



(注)

ここで示す QoS 機能は、OSM および FlexWAN および Enhanced FlexWAN モジュールに限り使用可能です。

MPLS EXP フィールドに基づいてパケットを分類し、適切な廃棄およびスケジューリング処理を提供するには、次の作業を行います。

■ ショートパイプ モードの設定

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# mls qos	QoS 機能をイネーブルにします。
ステップ 2	Router(config)# class-map class-name	どのパケットがマッピング (マッチング) されるのかを示すクラス マップを指定します。トラフィック クラスを作成します。
ステップ 3	Router(config-c-map)# match mpls experimental exp-list	パケットがそのクラスに属しているかどうかを判別するためにパケットをチェックする一致基準として使用する MPLS EXP フィールド値を指定します。
ステップ 4	Router(config)# policy-map name	1 つまたは複数のクラスに一致するパケットの QoS ポリシーを設定します。
ステップ 5	Router(config-p-map)# class class-name	トラフィック クラスをサービス ポリシーに関連付けます。
ステップ 6	Router(config-p-map-c)# bandwidth {bandwidth-kbps percent percent}	トラフィック クラスに最小帯域幅保証を指定します。1 秒あたりキロバイトまたは全体的な帯域幅のパーセント値で最小帯域幅保証を指定することができます。
ステップ 7	Router(config-p-map)# class class-default	ポリシーを設定または変更できるようデフォルト クラスを指定します。
ステップ 8	Router(config-p-map-c)# random-detect	帯域幅保証を持つトラフィック クラスの WRED ドロップ ポリシーをイネーブルにします。
ステップ 9	Router(config)# interface type slot/port	Cisco 7600 シリーズ ルータのインターフェイス タイプを設定します。設定するインターフェイス タイプ、ポート、コネクタ、またはインターフェイス カードの番号およびバックプレーン スロット番号を指定します。
ステップ 10	Router(config-if)# service-policy output name	QoS ポリシーをインターフェイスに付加し、そのインターフェイスを脱退するパケット上で適用すべきポリシーを指定します。



(注) **bandwidth** コマンドおよび **random-detect** コマンドは LAN カードでは利用できません。

設定例

次に、MPLS EXP フィールドに基づいてパケットを分類し、適切な廃棄およびスケジューリング処理を提供する例を示します。

```
Router(config)# mls qos
Router(config)# class-map MPLS-EXP-4
Router(config-c-map)# match mpls experimental 4
Router(config)# policy-map output-qos
Router(config-p-map)# class MPLS-EXP-4
Router(config-p-map-c)# bandwidth percent 40
Router(config-p-map)# class class-default
Router(config-p-map-c)# random-detect
Router(config)# interface pos 4/1
Router(config-if)# service-policy output output-qos
```

P ルータの設定 — 出カインターフェイス



(注) ここで示す QoS 機能は、OSM および FlexWAN および Enhanced FlexWAN モジュールに限り使用可能です。

MPLS EXP フィールドに基づいてパケットを分類し、適切な廃棄およびスケジューリング処理を提供するには、次の作業を行います。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# mls qos	QoS 機能をイネーブルにします。
ステップ 2	Router(config)# class-map <i>class-name</i>	どのパケットがマッピング (マッチング) されるのかを示すクラス マップを指定します。トラフィック クラスを作成します。
ステップ 3	Router(config-c-map)# match mpls experimental <i>exp-list</i>	パケットがそのクラスに属しているかどうかを判別するためにパケットをチェックする一致基準として使用する MPLS EXP フィールド値を指定します。
ステップ 4	Router(config)# policy-map <i>name</i>	1 つまたは複数のクラスに一致するパケットの QoS ポリシーを設定します。
ステップ 5	Router(config-p-map)# class <i>class-name</i>	トラフィック クラスをサービス ポリシーに関連付けます。
ステップ 6	Router(config-p-map-c)# bandwidth { <i>bandwidth-kbps</i> percent <i>percent</i> }	トラフィック クラスに最小帯域幅保証を指定します。1 秒あたりキロバイトまたは全体的な帯域幅のパーセント値で最小帯域幅保証を指定することができます。
ステップ 7	Router(config-p-map)# class <i>class-default</i>	ポリシーを設定または変更できるようデフォルト クラスを指定します。
ステップ 8	Router(config-p-map-c)# random-detect	WRED を IP Precedence または MPLS EXP フィールド値に基づくポリシーに適用します。
ステップ 9	Router(config)# interface <i>type slot/port</i>	Cisco 7600 シリーズ ルータのインターフェイス タイプを設定します。設定するインターフェイス タイプ、ポート、コネクタ、またはインターフェイス カードの番号およびバックプレーン スロット番号を指定します。
ステップ 10	Router(config-if)# service-policy <i>output name</i>	QoS ポリシーをインターフェイスに付加し、そのインターフェイスを脱退するパケット上で適用すべきポリシーを指定します。



(注) **bandwidth** コマンドおよび **random-detect** コマンドは LAN カードでは利用できません。

設定例

次に、MPLS EXP フィールドに基づいてパケットを分類し、適切な廃棄およびスケジューリング処理を提供する例を示します。

```
Router(config)# mls qos
Router(config)# class-map MPLS-EXP-4
Router(config-c-map)# match mpls experimental 4
Router(config)# policy-map output-qos
Router(config-p-map)# class MPLS-EXP-4
Router(config-p-map-c)# bandwidth percent 40
Router(config-p-map)# class class-default
Router(config-p-map-c)# random-detect
Router(config)# interface pos 2/1
Router(config-if)# service-policy output output-qos
```

出力 PE ルータの設定 — カスタマー側に向かうインターフェイス



(注) ここで示す QoS 機能は、OSM および FlexWAN および Enhanced FlexWAN モジュールに限り使用可能です。

IP DSCP 値に基づいてパケットを分類し、適切な廃棄およびスケジューリング処理を提供するには、次の作業を行います。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# cmls qos	QoS 機能をイネーブルにします。
ステップ 2	Router(config)# cclass-map class-name	どのパケットがマッピング (マッチング) されるのかを示すクラス マップを指定します。トラフィック クラスを作成します。
ステップ 3	Router(config-c-map)# match ip dscp dscp-values	DSCP 値を一致基準として使用します。
ステップ 4	Router(config)# policy-map name	1つまたは複数のクラスに一致するパケットの QoS ポリシーを設定します。
ステップ 5	Router(config-p-map)# class class-name	トラフィック クラスをサービス ポリシーに関連付けます。
ステップ 6	Router(config-p-map-c)# bandwidth {bandwidth-kbps percent percent}	トラフィック クラスに最小帯域幅保証を指定します。1秒あたりキロバイトまたは全体的な帯域幅のパーセント値で最小帯域幅保証を指定することができます。
ステップ 7	Router(config-p-map)# class class-default	ポリシーを設定または変更できるようにデフォルト クラスを指定します。
ステップ 8	Router(config-p-map-c)# random-detect dscp-based	帯域幅保証を持つトラフィック クラスの WRED ドロップ ポリシーをイネーブルにします。

	コマンド	説明
ステップ 9	Router(config)# interface type slot/port	Cisco 7600 シリーズ ルータのインターフェイス タイプを設定します。設定するインターフェイス タイプ、ポート、コネクタ、またはインターフェイス カードの番号およびバックプレーン スロット番号を指定します。
ステップ 10	Router(config-if)# service-policy output name	QoS ポリシーをインターフェイスに付加し、そのインターフェイスを脱退するパケット上で適用すべきポリシーを指定します。



(注) **bandwidth** コマンドおよび **random-detect** コマンドは LAN カードでは利用できません。

設定例

次に、IP DSCP 値に基づいてパケットを分類し、適切な廃棄およびスケジューリング処理を提供する例を示します。

```
Router(config)# mls qos
Router(config)# class-map IP-PREC-4
Router(config-c-map)# match ip precedence 4
Router(config)# policy-map output-qos
Router(config-p-map)# class IP-PREC-4
Router(config-p-map-c)# bandwidth percent 40
Router(config-p-map)# class class-default
Router(config-p-map-c)# random-detect
Router(config)# interface GE-WAN 3/2.32
Router(config-if)# service-policy output output-qos
```

ユニフォーム モードの設定

ここでは、次の設定を行う手順について説明します。

- ユニフォーム モードの制約事項および注意事項 (p.31-39)
- 入力 PE ルータの設定 — カスタマー側に向かうインターフェイス (p.31-46)
- 入力 PE ルータの設定 — P 側に向かうインターフェイス (p.31-47)
- 出力 PE ルータの設定 — カスタマー側に向かうインターフェイス (p.31-48)



(注) このステップは 1 つの方法を示すものですが、ユニフォーム モードを設定する唯一の方法というわけではありません。

入力 PE ルータの設定 — カスタマー側に向かうインターフェイス

ユニフォーム モードでは、信頼状態を IP Precedence または IP DSCP に設定すると PFC3BXL または PFC3B は IP PHB を MPLS PHB にコピーすることができます。



(注) この説明は、LAN または OSM ポートの PFC3BXL または PFC3B QoS に適用されます。FlexWAN および Enhanced FlexWAN QoS の詳細については、http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/core/cis7600/cfgnotes/flexport/4885_01.htm の『*Enhanced FlexWAN Module, Fabric Enabled Installation and Configuration Note*』を参照してください。

インポートされたラベル エントリで MPLS EXP フィールドを設定するポリシー マップを設定するには次の作業を行います。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# mls qos	QoS 機能をイネーブルにします。
ステップ 2	Router(config)# access-list acl_index permit any	アクセス リスト機構を設定します。
ステップ 3	Router(config)# class-map class-name	どのパケットがマッピング (マッチング) されるのかを示すクラス マップを指定します。トラフィック クラスを作成します。
ステップ 4	Router(config-cmap)# match access-group acl_index	内容が一致基準として使用される番号付きまたは名前付き ACL を指定します。
ステップ 5	Router(config)# policy-map name	1 つまたは複数のクラスに一致するパケットの QoS ポリシーを設定します。
ステップ 6	Router(config-pmap)# class class-name	トラフィック クラスをサービス ポリシーに関連付けます。
ステップ 7	Router(config-pmap-c)# police bits_per_second [normal_burst_bytes] conform-action transmit exceed-action drop	次のアクションを含むトラフィック ポリシング機能を設定します。 <ul style="list-style-type: none"> • SLA で指定されたレートリミットに適合するパケットをとるアクション • SLA で指定されたレート リミットを超えるパケットをとるアクション

	コマンド	説明
ステップ 8	Router(config)# interface type slot/port	Cisco 7600 シリーズ ルータのインターフェイス タイプを設定します。設定するインターフェイス タイプ、ポート、コネクタ、またはインターフェイス カードの番号およびバックプレーン スロット番号を指定します。
ステップ 9	Router(config-if)# mls qos trust dscp	DSCP 値の検査によりトラフィックを分類します。
ステップ 10	Router(config-if)# service-policy input name	QoS ポリシーをインターフェイスに付加し、そのインターフェイスに着信するパケット上で適用すべきポリシーを指定します。

設定例

次に、インポートされたラベル エントリで MPLS EXP フィールドを設定するポリシー マップを設定する例を示します。

```
Router(config)# mls qos
Router(config)# access-list 1 permit any
Router(config)# class-map CUSTOMER-A
Router(config-c-map)# match access-group 1
Router(config)# policy-map SLA-A
Router(config-p-map)# class CUSTOMER-A
Router(config-p-map-c)# police 50000000 conform-action transmit exceed-action drop
Router(config)# interface GE-WAN 3/1
Router(config-if)# mls qos trust dscp
Router(config-if)# interface GE-WAN 3/1.31
Router(config-if)# service-policy input SLA-A
```

入力 PE ルータの設定 — P 側に向かうインターフェイス

MPLS EXP フィールドに基づいてパケットを分類し、適切な廃棄およびスケジューリング処理を提供するには、次の作業を行います。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# mls qos	QoS 機能をイネーブルにします。
ステップ 2	Router(config)# class-map class-name	どのパケットがマッピング (マッチング) されるのかを示すクラス マップを指定します。トラフィック クラスを作成します。
ステップ 3	Router(config-c-map)# match mpls experimental exp-list	パケットがそのクラスに属しているかどうかを判別するためにパケットをチェックする一致基準として使用する MPLS EXP フィールド値を指定します。
ステップ 4	Router(config)# policy-map name	1 つまたは複数のクラスに一致するパケットの QoS ポリシーを設定します。
ステップ 5	Router(config-p-map)# class class-name	トラフィック クラスをサービス ポリシーに関連付けます。
ステップ 6	Router(config-p-map-c)# bandwidth {bandwidth-kbps percent percent}	トラフィック クラスに最小帯域幅保証を指定します。1 秒あたりキロバイトまたは全体的な帯域幅のパーセント値で最小帯域幅保証を指定することができます。
ステップ 7	Router(config-p-map)# class class-default	ポリシーを設定または変更できるようにデフォルト クラスを指定します。

	コマンド	説明
ステップ 8	Router(config-p-map-c)# random-detect	帯域幅保証を持つトラフィック クラスの WRED ドロップ ポリシーをイネーブルにします。
ステップ 9	Router(config)# interface type slot/port	Cisco 7600 シリーズ ルータのインターフェイス タイプを設定します。設定するインターフェイス タイプ、ポート、コネクタ、またはインターフェイス カードの番号およびバックプレーン スロット番号を指定します。
ステップ 10	Router(config-if)# service-policy output name	QoS ポリシーをインターフェイスに付加し、そのインターフェイスを脱退するパケット上で適用すべきポリシーを指定します。



(注) **bandwidth** コマンドおよび **random-detect** コマンドは LAN カードでは利用できません。

設定例

次に、MPLS EXP フィールドに基づいてパケットを分類し、適切な廃棄およびスケジューリング処理を提供する例を示します。

```
Router(config)# mls qos
Router(config)# class-map MPLS-EXP-3
Router(config-c-map)# match mpls experimental 3
Router(config)# policy-map output-qos
Router(config-p-map)# class MPLS-EXP-3
Router(config-p-map-c)# bandwidth percent 40
Router(config-p-map)# class class-default
Router(config-p-map-c)# random-detect
Router(config)# interface pos 4/1
Router(config-if)# service-policy output output-qos
```

出力 PE ルータの設定 — カスタマー側に向かうインターフェイス

カスタマー側に向かうインターフェイスで出力 PE ルータを設定するには、次の作業を行います。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# pmls qos	QoS 機能をイネーブルにします。
ステップ 2	Router(config)# pclass-map class-name	どのパケットがマッピング (マッチング) されるのかを示すクラス マップを指定します。トラフィック クラスを作成します。
ステップ 3	Router(config-c-map)# match ip precedence precedence-value	IP precedence 値を一致基準として識別します。
ステップ 4	Router(config)# ppolicy-map name	1つまたは複数のクラスに一致するパケットの QoS ポリシーを設定します。
ステップ 5	Router(config-p-map)# class class-name	トラフィック クラスをサービス ポリシーに関連付けます。
ステップ 6	Router(config-p-map-c)# bandwidth {bandwidth-kbps percent percent}	トラフィック クラスに最小帯域幅保証を指定します。1秒あたりキロバイトまたは全体的な帯域幅のパーセント値で最小帯域幅保証を指定することができます。

	コマンド	説明
ステップ 7	Router(config-p-map)# class class-default	ポリシーを設定または変更できるようにデフォルト クラスを指定します。
ステップ 8	Router(config-p-map-c)# random-detect	WRED を IP Precedence または MPLS EXP フィールド値に基づくポリシーに適用します。
ステップ 9	Router(config)# interface type slot/port	Cisco 7600 シリーズ ルータのインターフェイス タイプを設定します。設定するインターフェイス タイプ、ポート、コネクタ、またはインターフェイス カードの番号およびバックプレーン スロット番号を指定します。
ステップ 10	Router(config-if)mpls propagate-cos	EXP 値が MPLS ドメイン出口 LER 出力ポートで基礎となる IP DSCP へ伝播するのをイネーブルにします。
ステップ 11	Router(config-if)# service-policy output name	QoS ポリシーをインターフェイスに付加し、そのインターフェイスに着信するパケット上で適用すべきポリシーを指定します。



(注) **bandwidth** コマンドおよび **random-detect** コマンドは LAN カードでは利用できません。

設定例

次に、カスタマー側に向かうインターフェイスで出力 PR ルータを設定する例を示します。

```
Router(config)# mls qos
Router(config)# class-map IP-PREC-4
Router(config-c-map)# match ip precedence 4
Router(config)# policy-map output-qos
Router(config-p-map)# class IP-PREC-4
Router(config-p-map-c)# bandwidth percent 40
Router(config-p-map)# class class-default
Router(config-p-map-c)# random-detect
Router(config)# interface GE-WAN 3/2.32
Router(config-if)mpls propagate-cos
Router(config-if)# service-policy output output-qos
```

