



## QoS の設定

---

- 機能情報の確認 (1 ページ)
- QoS の前提条件 (1 ページ)
- QoS コンポーネント (2 ページ)
- QoS の用語 (3 ページ)
- QoS の概要 (3 ページ)
- 有線ターゲットの QoS に関する制約事項 (30 ページ)
- QoS の設定方法 (33 ページ)
- QoS のモニタリング (73 ページ)
- QoS の設定例 (76 ページ)
- 次の作業 (87 ページ)
- QoS に関する追加情報 (87 ページ)
- QoS の機能履歴と情報 (87 ページ)

## 機能情報の確認

ご使用のソフトウェアリリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、使用するプラットフォームおよびソフトウェア リリースの **Bug Search Tool** およびリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このモジュールの最後にある機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## QoS の前提条件

標準 QoS を設定する前に、次の事項を十分に理解しておく必要があります。

- 標準 QoS の概念。

- 従来の Cisco IOS QoS。
- モジュラ QoS CLI (MQC)
- QoS 実装について。
- 使用するアプリケーションのタイプおよびネットワークのトラフィック パターン
- トラフィックの特性およびネットワークのニーズ。たとえば、ネットワークのトラフィックがバーストであるかどうか。音声およびビデオ ストリーム用の帯域幅確保の必要性
- ネットワークの帯域幅要件および速度
- ネットワーク上の輻輳発生箇所

## QoS コンポーネント

Quality of Service (QoS) は、次の主要コンポーネントで構成されています。

- 分類：分類は、アクセス コントロール リスト (ACL)、DiffServ コード ポイント (DSCP)、サービス クラス (CoS)、およびその他の要因に基づいて、トラフィックの 1 つのタイプを区別するプロセスです。
- マーキングと変換：マーキングは、特定の情報をネットワークのダウンストリームデバイスに伝送するか、内の 1 つのインターフェイスから別のインターフェイスに情報を伝送するためにトラフィック上で使用されます。トラフィックをマークすると、そのトラフィックの QoS 動作が適用されます。これは、**set** コマンドを直接使用するか、テーブルマップ経由で入力値を受け取って出力の値に直接変換することで実行します。
- シェーピングとポリシング：シェーピングはダウンストリームデバイスで輻輳が発生しないようにトラフィック レートを調整しながら、トラフィックの最大レートを強制するプロセスのことです。最も一般的な形式のシェーピングは、物理または論理インターフェイスから送信されるトラフィックを制限するために使用されます。ポリシングは、トラフィック クラスに最大レートを強制するために使用されます。レートを超過した場合は、イベント発生直後に特定のアクションが実行されます。
- キューイング：キューイングは、トラフィックの輻輳を防止するために使用されます。トラフィックは、帯域割り当てに基づいて処理およびスケジューリングするために、特定のキューに送信されます。次に、トラフィックはポートを介してスケジュールまたは送信されます。
- 帯域幅：帯域幅の割り当てにより、QoS ポリシーが適用されるトラフィックで使用可能な容量が決まります。
- 信頼：信頼により、トラフィックが通過できるようになります。明示なポリシー設定がない場合、エンドポイントから、またはエンドポイントへの DiffServ コードポイント (DSCP) 値、precedence 値、または CoS 値は保持されます。

## QoS の用語

この QoS コンフィギュレーション ガイドでは、次の用語が同じ意味で使用されます。

- アップストリーム（デバイスに対する方向）は、入力と同じ意味です。
- ダウンストリーム（デバイスに対する方向）は、出力と同じ意味です。

## QoS の概要

### QoS の概要

Quality of Service (QoS) を設定することで、他のトラフィック タイプの代わりに特定のトラフィック タイプを優先的に処理できます。QoS を設定しなかった場合、device はパケットの内容やサイズに関係なく、各パケットにベストエフォート型のサービスを提供します。device は、信頼性、遅延限界、またはスループットが保証されていないパケットを送信します。

次に、QoS が提供する具体的な機能を示します。

- 低遅延
- 帯域幅保証
- バッファリング能力とドロップ分野
- トラフィック ポリシング
- フレームまたはパケット ヘッダーの属性変更のイネーブル化
- 関連サービス

### モジュラ QoS コマンドライン インターフェイス

device では、QoS 機能はモジュラ QoS コマンドライン インターフェイス (MQC) を使用してイネーブルにできます。MQC はコマンドライン インターフェイス (CLI) 構造を採用しています。これを使用すると、トラフィック ポリシーを作成し、作成したポリシーをインターフェイスにアタッチできます。1 つのトラフィック ポリシーには、1 つのトラフィック クラスと 1 つ以上の QoS 機能が含まれます。トラフィック クラスがトラフィックを分類するために使用されるのに対して、トラフィック ポリシーの QoS 機能は分類されたトラフィックの処理方法を決定します。MQC の主な目的の 1 つは、プラットフォームに依存しないインターフェイスを提供することにより、シスコ プラットフォーム全体の QoS を設定することです。

## 有線アクセスでサポートされる QoS 機能

次の表に、有線アクセスでサポートされる QoS 機能について説明します。

表 1: 有線アクセスでサポートされる QoS 機能

機能	説明
サポートされるターゲット	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ギガビット イーサネット</li> <li>• 10 ギガビット イーサネット</li> <li>• 40 ギガビット イーサネット</li> <li>• VLAN</li> </ul>
設定手順	<b>service-policy</b> コマンドを使用してインストールされる QoS ポリシー。
ポート レベルでサポートされるキューの数	<p>ポートでは最大 8 つのキューがサポートされます。</p> <p>有線ターゲットでは Approximate Fair Dropping or Discard (AFD) はサポートされません。</p>
サポートされる分類メカニズム	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DSCP</li> <li>• IP precedence</li> <li>• CoS</li> <li>• QoS-group</li> <li>• 次を含む ACL のメンバーシップ： <ul style="list-style-type: none"> <li>• IPv4 ACL</li> <li>• IPv6 ACL</li> <li>• MAC ACL</li> </ul> </li> </ul>

## 階層型 QoS

は階層型 QoS (HQoS) をサポートします。HQoS を使用すると、次の作業を実行できます。

- 階層型分類：トラフィック分類は、他のクラスに基づいています。
- 階層型ポリシング：階層型ポリシーの複数のレベルでポリシングを設定するプロセス。
- 階層型シェーピング：シェーピングは、階層の複数のレベルで設定できます。



---

(注) 階層型シェーピングは、ポートシェーパードのみサポートされません。ポートシェーパードでは、親に対してクラスデフォルトの設定だけが可能で、クラスデフォルトのアクションはシェーピングだけです。

---

## QoS の実装

ネットワークは通常、ベストエフォート型の配信方式で動作します。したがって、すべてのトラフィックに等しいプライオリティが与えられ、適度なタイミングで配信される可能性はどのトラフィックでも同等です。輻輳が発生すると、すべてのトラフィックが等しくドロップされます。

QoS 機能を設定すると、特定のネットワークトラフィックを選択し、相対的な重要性に応じてそのトラフィックに優先度を指定し、輻輳管理および輻輳回避技術を使用して、優先処理を実行できます。ネットワークに QoS を実装すると、ネットワークパフォーマンスがさらに予測しやすくなり、帯域幅をより効率的に利用できるようになります。

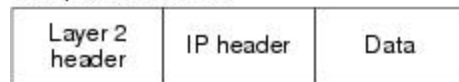
QoS は、インターネット技術特別調査委員会 (IETF) の規格である Differentiated Services (Diff-Serv) アーキテクチャに基づいて実装されます。このアーキテクチャでは、ネットワークに入るときに各パケットを分類することが規定されています。

この分類は IP パケットヘッダーに格納され、推奨されない IP タイプオブサービス (ToS) フィールドの 6 ビットを使用して、分類 (クラス) 情報として伝達されます。分類情報をレイヤ 2 フレームでも伝達できます。

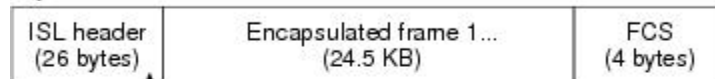
図 1: フレームおよびパケットにおける QoS 分類レイヤ

次の図にレイヤ2フレームまたはレイヤ3パケットの特殊ビットを示します。

## Encapsulated Packet



## Layer 2 ISL Frame



↑ 3 bits used for CoS

## Layer 2 802.1Q and 802.1p Frame



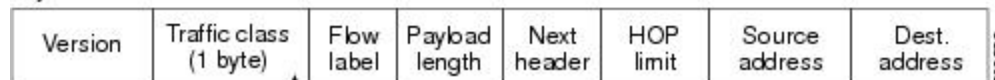
↑ 3 bits used for CoS (user priority)

## Layer 3 IPv4 Packet



↑ IP precedence or DSCP

## Layer 3 IPv6 Packet



↑ IP precedence or DSCP

## レイヤ2フレームのプライオリティビット

レイヤ2のISL（スイッチ間リンク）フレームヘッダーには、下位3ビットでIEEE 802.1p サービスクラス（CoS）値を伝達する1バイトのユーザフィールドがあります。レイヤ2 ISL トランクとして設定されたポートでは、すべてのトラフィックが ISL フレームに収められます。

レイヤ2 802.1Q フレームヘッダーには、2バイトのタグ制御情報フィールドがあり、上位3ビット（ユーザプライオリティビット）でCoS値が伝達されます。レイヤ2 802.1Q トランクとして設定されたポートでは、ネイティブVirtual LAN（VLAN）のトラフィックを除くすべてのトラフィックが802.1Qフレームに収められます。

他のフレームタイプでレイヤ2 CoS 値を伝達することはできません。

レイヤ2 CoS 値の範囲は、0（ロープライオリティ）～7（ハイプライオリティ）です。

## レイヤ3パケットのプライオリティビット

レイヤ3 IP パケットは、IP precedence 値または Diffserv コードポイント (DSCP) 値のいずれかを伝送できます。DSCP 値は IP precedence 値と下位互換性があるので、QoS ではどちらの値も使用できます。

IP precedence 値の範囲は 0 ~ 7 です。DSCP 値の範囲は 0 ~ 63 です。

## 分類を使用したエンドツーエンドの QoS ソリューション

インターネットにアクセスするすべてのスイッチおよびルータはクラス情報に基づいて、同じクラス情報が与えられているパケットは同じ扱いで転送を処理し、異なるクラス情報のパケットはそれぞれ異なる扱いをします。パケットのクラス情報は、設定されているポリシー、パケットの詳細な検証、またはその両方に基づいて、エンドホストが割り当てるか、または伝送中にスイッチまたはルータで割り当てることができます。パケットの詳細な検証は、コアスイッチおよびルータの負荷が重くならないように、ネットワークのエッジ付近で行います。

パス上のスイッチおよびルータは、クラス情報を使用して、個々のトラフィッククラスに割り当てるリソースの量を制限できます。Diff-Serv アーキテクチャでトラフィックを処理するときの、各デバイスの動作をホップ単位動作といいます。パス上のすべてのデバイスに一貫性のあるホップ単位動作をさせることによって、エンドツーエンドの QoS ソリューションを構築できます。

ネットワーク上で QoS を実装する作業は、インターネットワーキングデバイスが提供する QoS 機能、ネットワークのトラフィックタイプおよびパターン、さらには着信および発信トラフィックに求める制御のきめ細かさによって、簡単にも複雑にもなります。

## パケット分類

パケット分類は、特定の基準に基づいて定義したポリシーの複数のクラスの1つに属するものとしてパケットを識別するプロセスです。モジュラ QoS CLI (MQC) は、ポリシークラスベースの言語です。ポリシー クラスの言語は、次の定義に使用されています。

- 1つまたは複数の一致基準があるクラス マップ テンプレート
- 1つまたは複数のクラスがポリシー マップに関連付けられているポリシーマップ テンプレート

ポリシーマップテンプレートは、デバイスの1つまたは複数のインターフェイスに関連付けられます。

パケット分類は、ポリシーマップで定義されたクラスの1つに属するものとしてパケットを識別するプロセスです。分類プロセスは、処理されるパケットがクラス内の特定のフィルタに一致した場合に終了します。これは、最初の一致による終了と呼ばれます。つまり、ポリシーマップ内のクラスの順序に関係なく、パケットがポリシー内の複数のクラスに一致する場合、最初のクラスの一致後に分類プロセスが終了します。

パケットがポリシーのクラスと一致しない場合は、ポリシーのデフォルトクラスに分類されます。すべてのポリシー マップには、システム定義のクラスのデフォルトクラスがあり、どのユーザ定義クラスにも一致しないパケットに一致します。

パケット分類は次のタイプに分類できます。

- パケットと合わせて伝搬される情報に基づく分類
- デバイス固有の情報に基づく分類
- 階層型分類

### パケットと合わせて伝搬される情報に基づく分類

パケットの一部としてエンドツーエンドまたはホップ間で伝搬される情報に基づく分類には、一般的に次のものがあります。

- レイヤ 3 または レイヤ 4 ヘッダーに基づく分類
- レイヤ 2 情報に基づく分類

### レイヤ 3 または レイヤ 4 ヘッダーに基づく分類

これは最も一般的な導入シナリオです。レイヤ 3 および レイヤ 4 ヘッダーの多くのフィールドは、パケット分類に使用できます。

最もきめ細かいレベルでは、この分類方法はフロー全体を照合するために使用できます。この導入タイプで、アクセスコントロールリスト (ACL) を使用できます。ACL は、フローのさまざまなサブセット (送信元 IP アドレスのみ、宛先 IP アドレスのみ、または両方の組み合わせなど) に基づく照合に使用することもできます。

分類は、IP ヘッダーの precedence 値または DSCP 値に基づいて実行することもできます。IP precedence フィールドは、特定のパケットを処理する必要がある相対プライオリティを示すために使用されます。これは、IP ヘッダー内のタイプ オブ サービス (ToS) バイトの 3 ビットで構成されます。

次の表に、さまざまな IP precedence ビット値と名前を示します。

表 2: IP precedence 値と名前

IP precedence 値	IP precedence ビット	IP precedence の名前
0	000	ルーチン
1	001	プライオリティ
2	010	即時
3	011	Flash
4	100	フラッシュ オーバーライド
5	101	重大
6	110	インターネットワーク制御
7	111	ネットワーク制御





- (注) ネットワークのルーティング制御トラフィックすべては、IP precedence 値 6 をデフォルトで使用します。また、IP precedence 値 7 は、ネットワーク制御トラフィック用に予約されています。したがって、IP precedence 値 6 および 7 はユーザトラフィック用に推奨されません。

DSCP フィールドは、IP ヘッダーの 6 ビットで構成され、インターネット技術特別調査委員会 (IETF) の DiffServ ワーキンググループにより標準化されています。DSCP ビットが含まれた元の ToS バイトは、DSCP バイトの名前を変更しました。DSCP フィールドは、IP precedence と同様に IP ヘッダーの一部です。DSCP フィールドは、IP precedence フィールドのスーパーセットです。したがって、DSCP フィールドは、IP precedence に関連して説明した内容と同様の方法で使用され、設定されます。



- (注) DSCP フィールド定義は IP precedence 値と下位互換性があります。

### レイヤ2ヘッダーに基づく分類

レイヤ2ヘッダー情報に基づく分類は、さまざまな方法で実行できます。最も一般的な方法は次のとおりです。

- MAC アドレスベースの分類 (アクセスグループの場合のみ) : 分類は送信元 MAC アドレス (入力方向のポリシー用) および宛先 MAC アドレス (出力方向のポリシー用) に基づいています。
- サービスクラス : 分類は、IEEE 802.1p 標準に基づくレイヤ2ヘッダーの3ビットに基づいて行われます。これは通常、IP ヘッダーの ToS バイトにマッピングします。
- VLAN ID : 分類は、パケットの VLAN ID に基づいて行われます。



- (注) レイヤ2ヘッダー内のこれらフィールドの一部は、ポリシーを使用して設定することもできます。

### デバイス固有の情報に基づく分類 (QoS グループ)

デバイスは分類がパケットヘッダーまたはペイロードの情報に基づいていない場合に使用できる分類メカニズムを提供します。

複数の入力インターフェイスから出力インターフェイスの特定のクラスに送信されるトラフィックを集約する必要が生じる場合があります。たとえば、複数のカスタマーエッジルータが、異なるインターフェイスの同じアクセスデバイスに接続される可能性があります。サービスプロバイダーは、特定のレートでコアに送信されるすべての集約音声トラフィックをポリシーリングする場合があります。ただし、異なるカスタマーからの音声トラフィックには、異なる ToS 設定がなされている可能性があります。QoS グループベースの分類は、次のシナリオで役立つ機能です。

入力インターフェイスで設定されたポリシーは、QoS グループを特定の値に設定します。この値は出力インターフェイスでイネーブルになっているポリシーのパケットの分類に使用できません。

QoS グループは、デバイス内部のパケットデータ構造内のフィールドです。QoS グループは、デバイスの内部ラベルであり、パケット ヘッダーの一部ではないことに注意してください。

## 階層型分類

デバイスでは、他のクラスに基づく分類を実行できます。通常このアクションは、1つのクラスマップに複数クラスの分類メカニズム（フィルタ）を組み合わせる場合に必要になります。

## QoS 有線モデル

QoS を実装するには、デバイスで次のタスクを実行する必要があります。

- トラフィック分類：パケットまたはフローを相互に区別します。
- トラフィック マーキングおよびポリシング：パケットが デバイスを移動するときに、特定の QoS を示すラベルを割り当て、パケットが設定されたリソース使用率制限に準拠するようにします。
- キューイングおよびスケジューリング：リソース競合があるすべての状況で、異なる処理を行います。
- シェーピング：デバイスから送信されるトラフィックが、特定のトラフィックプロファイルに適合するようにします。

## 入力ポートのアクティビティ

次のアクティビティはデバイスの入力ポートで発生します。

- 分類：パケットと QoS ラベルを関連付けて、パケットごとに異なるパスを分類します。たとえば、デバイスは、ある種類のトラフィックを別の種類のトラフィックと区別するためにパケット内の CoS または DSCP を QoS ラベルにマッピングします。生成された QoS ラベルは、このパケットでこれ以降に実行されるすべての QoS アクションを識別します。
- ポリシング：ポリシングでは、着信トラフィックのレートを設定済みポリサーと比較して、パケットが適合か不適合かを判別します。ポリサーは、トラフィックフローで消費される帯域幅を制限します。その判別結果がマーカーに渡されます。
- マーキング：マーキングでは、パケットが不適合の場合の対処法に関して、ポリサーおよび設定情報を検討し、パケットの扱い（パケットを変更しないで通過させるか、パケットの QoS ラベルをマークダウンするか、またはパケットをドロップするか）を決定します。

## 出力ポートのアクティビティ

次のアクティビティはデバイスの出力ポートで発生します。

- ポリシング：ポリシングでは、着信トラフィックのレートを設定済みポリサーと比較して、パケットが適合か不適合かを判別します。ポリサーは、トラフィックフローで消費される帯域幅を制限します。その判別結果がマーカーに渡されます。
- マーキング：マーキングでは、パケットが不適合の場合の対処法に関して、ポリサーおよび設定情報を検討し、パケットの扱い（パケットを変更しないで通過させるか、パケットのQoSラベルをマークダウンするか、またはパケットをドロップするか）を決定します。
- キューイング：キューイングでは、使用する出力キューを選択する前に、QoS パケットラベルおよび対応する DSCP 値または CoS 値を評価します。複数の入力ポートが1つの出力ポートに同時にデータを送信すると輻輳が発生することがあるため、重み付けテールドロップ (WTD) によってトラフィック クラスを区別し、QoS ラベルに基づいてパケットに別々のしきい値を適用します。しきい値を超過している場合、パケットはドロップされます。

## 分類

分類とは、パケットのフィールドを検証して、トラフィックの種類を区別するプロセスです。分類は、で QoS がイネーブルの場合のみイネーブルになります。デフォルトでは、QoS はイネーブルにされています。

分類中に、は検索処理を実行し、パケットに QoS ラベルを割り当てます。QoS ラベルは、パケットに対して実行するすべての QoS アクション、およびパケットの送信元キューを識別します。

## アクセス コントロール リスト

IP 標準 ACL、IP 拡張 ACL、またはレイヤ 2 MAC ACL を使用すると、同じ特性を備えたパケット グループ (クラス) を定義できます。また IPv6 ACL に基づいて IP トラフィックを分類することもできます。

QoS のコンテキストでは、アクセスコントロールエントリ (ACE) の許可および拒否アクションの意味が、セキュリティ ACL の場合とは異なります。

- 許可アクションとの一致が検出されると (最初の一致の原則) 、指定の QoS 関連アクションが実行されます。
- 拒否アクションと一致した場合は、処理中の ACL がスキップされ、次の ACL が処理されます。



---

(注) 拒否アクションは Cisco IOS リリース 3.7.4E 以降のリリースでサポートされます。

---

- 許可アクションとの一致が検出されないまま、すべての ACE の検証が終了した場合、そのパケットでは QoS 処理は実行されず、によってベストエフォート型サービスが実行されます。

- ポートに複数の ACL が設定されている場合に、許可アクションを含む最初の ACL とパケットの一致が見つかり、それ以降の検索処理は中止され、QoS 処理が開始されます。



(注) アクセスリストを作成するときは、アクセスリストの末尾に暗黙の拒否ステートメントがデフォルトで存在し、それ以前のステートメントで一致が見つからなかったすべてのパケットに適用されることに注意してください。

ACL でトラフィック クラスを定義した後で、そのトラフィック クラスにポリシーを結合できます。ポリシーにはそれぞれにアクションを指定した複数のクラスを含めることができます。ポリシーには、特定の集約としてクラスを分類する (DSCP を割り当てるなど) コマンドまたはクラスのレート制限を実施するコマンドを含めることができます。このポリシーを特定のポートに結合すると、そのポートでポリシーが有効になります。

IP ACL を実装して IP トラフィックを分類する場合は、**access-list** グローバルコンフィギュレーション コマンドを使用します。レイヤ 2 MAC ACL を実装して非 IP トラフィックを分類する場合は、**mac access-list extended** グローバルコンフィギュレーション コマンドを使用します。

## クラス マップ

クラス マップは、特定のトラフィック フロー (またはクラス) に名前を付けて、他のすべてのトラフィックと区別するためのメカニズムです。クラスマップでは、さらに細かく分類するために、特定のトラフィック フローと照合する条件を定義します。この条件には、ACL で定義されたアクセス グループとの照合、または DSCP 値や IP precedence 値の特定のリストとの照合を含めることができます。複数のトラフィック タイプを分類する場合は、別のクラスマップを作成し、異なる名前を使用できます。パケットをクラスマップ条件と照合した後で、ポリシー マップを使用してさらに分類します。

クラスマップを作成するには、**class-map** グローバルコンフィギュレーション コマンドまたは **class** ポリシーマップ コンフィギュレーション コマンドを使用します。多数のポート間でマップを共有する場合には、**class-map** コマンドを使用する必要があります。**class-map** コマンドを入力すると、によってクラスマップ コンフィギュレーション モードが開始されます。このモードで、**match** クラスマップ コンフィギュレーション コマンドを使用して、トラフィックの一致条件を定義します。

**class class-default** ポリシーマップ コンフィギュレーション コマンドを使用して、デフォルトクラスを作成できます。デフォルトクラスはシステム定義であり、設定することはできません。分類されていないトラフィック (トラフィック クラスで指定された一致基準を満たさないトラフィック) は、デフォルトトラフィックとして処理されます。

## ポリシー マップ

ポリシー マップでは、作用対象のトラフィック クラスを指定します。アクションには次が含まれます。

- トラフィック クラスに特定の DSCP 値または IP precedence 値を設定する

- トラフィック クラスに CoS 値を設定する
- QoS グループを設定する
- トラフィックがアウト オブ プロファイルになった場合の、トラフィックの帯域幅制限やアクションを指定する

ポリシー マップを効率的に機能させるには、ポートにポリシー マップを結合する必要があります。

ポリシーマップは、**policy-map** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して作成し、名前を付けます。このコマンドを入力すると、によってポリシーマップ コンフィギュレーションモードが開始されます。このモードでは、**class** または **set** ポリシーマップ コンフィギュレーション コマンドおよびポリシーマップ クラス コンフィギュレーション コマンドを使用して、特定のトラフィッククラスに対して実行するアクションを指定します。

ポリシーマップは、ポリシーマップ クラス コンフィギュレーション コマンド **police** と **bandwidth** を使用して設定することもできます。これらのコマンドは、ポリサー、トラフィックの帯域幅制限、および制限を超過した場合のアクションを定義します。加えて、ポリシーマップは、**priority** ポリシーマップ クラス コンフィギュレーション コマンド（クラスの優先順位をスケジューリングする）、またはポリシーマップ クラス コンフィギュレーション コマンド（**queue-buffers** および **queue-limit**）を使用すると、より詳細に設定できます。

ポリシーマップを有効にするには、**service-policy** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用してポートにマップを結合します。

## 物理ポートのポリシー マップ

実行対象となるトラフィック クラスを指定する非階層型ポリシー マップを、物理ポート上に設定できます。アクションには、トラフィック クラスでの特定の DSCP または IP precedence 値の設定、一致する各トラフィッククラス（ポリサー）に対するトラフィックの帯域幅限度の指定、トラフィックがアウト オブ プロファイル（マーキング）の場合の処理などが含まれます。

ポリシー マップには、次の特性もあります。

- 1つのポリシーマップに、それぞれ異なる一致条件とポリサーを指定した複数のクラス ステートメントを指定できます。
- ポリシーマップには、事前に定義されたデフォルトのトラフィック クラスを含めることができます。デフォルトのトラフィッククラスはマップの末尾に明示的に配置されます。  
**class class-default** ポリシーマップ コンフィギュレーション コマンドを使用してデフォルトのトラフィッククラスを設定すると、未分類トラフィック（トラフィッククラスで指定された一致基準に一致しないトラフィック）はデフォルトのトラフィッククラス（**class-default**）として処理されます。
- 1つのポートから受信されたトラフィック タイプごとに、別々のポリシー マップ クラスを設定できます。

## VLAN のポリシー マップ

は、VLAN の QoS 機能をサポートします。これにより、ユーザは、着信フレームの VLAN 情報を使用して VLAN レベルで QoS 処理（分類と QoS アクション）を実行できます。VLAN ベースの QoS では、サービス ポリシーが SVI インターフェイスに適用されます。VLAN ポリシー マップに属するすべての物理インターフェイスは、ポートベースのポリシー マップの代わりに VLAN ベースのポリシー マップが表示されるようにプログラムする必要があります。

ポリシーマップは VLAN SVI に適用されますが、ポリシング（レート制限）アクションはポート単位でしか実行できません。複数の物理ポートからのトラフィックの合計が認識されるようにポリサーを設定できません。各ポートは、そのポートに着信するトラフィックを制御する別のポリサーを必要とします。

## ポリシング

パケットが分類され、DSCP ベース、CoS ベース、または QoS グループのラベルが割り当てられると、ポリシングおよびマーキング プロセスを開始できます。

ポリシングには、トラフィックの帯域幅限度を指定するポリサーの作成が伴います。制限を超えるパケットは、「アウトオブプロファイル」または「不適合」になります。各ポリサーはパケットごとに、パケットが適合か不適合かを判別し、パケットに対するアクションを指定します。これらのアクションはマーカーによって実行されます。パケットを変更しないで通過させるアクション、パケットをドロップするアクション、またはパケットに割り当てられた DSCP または CoS 値を変更（マークダウン）してパケットの通過を許可するアクションなどがあります。

パケットの混乱を避けるため、通常、適合トラフィックも不適合トラフィックも同じキューを通過します。



- (注) すべてのトラフィックは、ブリッジングされるかルーティングされるかに関係なく、ポリサーの影響を受けます（ポリサーが設定されている場合）。その結果、ブリッジングされたパケットは、ポリシングまたはマーキングが行われたときにドロップされたり、DSCP または CoS フィールドが変更されたりすることがあります。

物理ポートでのみポリシングを設定できます。

ポリシーマップおよびポリシングアクションを設定したら、**service-policy** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、入力ポートまたは SVI にポリシーを付加します。

## トークンバケット アルゴリズム

ポリシングはトークンバケットアルゴリズムを使用します。各フレームがデバイスに着信すると、バケットにトークンが追加されます。バケットにはホールがあり、平均トラフィックレートとして指定されたレート（ビット/秒）で送信されます。バケットにトークンが追加されるたびに、デバイスはバケット内に十分なスペースがあるかを確認します。十分なスペースがな

ければ、パケットは不適合とマーキングされ、指定されたポリサーアクション（ドロップまたはマークダウン）が実行されます。

バケットが満たされる速度は、バケット深度（burst-byte）、トークンが削除されるレート（rate-bps）、および平均レートを上回るバースト期間によって決まります。バケットのサイズによってバースト長に上限が設定され、バックツーバックで送信できるフレーム数が制限されます。バースト期間が短い場合、バケットはオーバーフローせず、トラフィックフローに何のアクションも実行されません。ただし、バースト期間が長く、レートが高い場合、バケットはオーバーフローし、そのバーストのフレームに対してポリシングアクションが実行されます。

バケットの深さ（バケットがオーバーフローするまでの許容最大バースト）を設定するには、**police** ポリシーマップ クラス コンフィギュレーション コマンドの **burst-byte** オプションを使用します。トークンがバケットから削除される速度（平均速度）を設定するには、**police** ポリシーマップ クラス コンフィギュレーション コマンドの **rate** オプションを使用します。

## マーキング

マーキングは、特定の情報をネットワークのダウンストリームデバイスに伝送するか、デバイス内の1つのインターフェイスから別のインターフェイスに情報を伝送するために使用します。

マーキングは、パケットヘッダーの特定のフィールド/ビットを設定するか、デバイス内部のパケット構造内の特定のフィールドを設定するために使用できます。さらに、マーキング機能はフィールド間のマッピングの定義に使用できます。QoSでは次のマーキング方法を使用できます。

- パケットヘッダー
- デバイス固有の情報
- テーブルマップ

### パケットヘッダーのマーキング

パケットヘッダーフィールドのマーキングは2種類の一般的なカテゴリに分類できます。

- IPv4/v6ヘッダービットマーキング
- レイヤ2ヘッダービットマーキング

IPレベルのマーキング機能は、precedenceを設定したり、IPヘッダー内のDSCPを特定の値に設定したりして、ダウンストリームデバイス（スイッチまたはルータ）で特定のホップごとの動作を実行するために使用されます。また、異なる入力インターフェイスからのトラフィックを、出力インターフェイス内の単一のクラスに集約するためにも使用できます。この機能は現在、IPv4およびIPv6ヘッダーでサポートされています。

レイヤ2ヘッダーのマーキングは、通常、ダウンストリームデバイス（スイッチまたはルータ）のドロップ動作に影響を与えるために使用されます。これは、レイヤ2ヘッダーの一致と

並行して動作します。ポリシーマップを使用して設定されるレイヤ2ヘッダーのビットはサービスクラスです。

## スイッチ固有の情報のマーキング

この形式のマーキングには、パケットヘッダーの一部ではないパケットデータ構造内のフィールドのマーキングが含まれます。これにより、後でデータパスでマーキングを使用できるようになります。これはスイッチ間で伝搬されません。QoSグループのマーキングはこのカテゴリに分類されます。この形式のマーキングは、入力インターフェイスで有効になっているポリシーだけでサポートされます。対応する照合機能と同じスイッチの出力インターフェイスでイネーブルにし、適切な QoS アクションを適用することができます。

## テーブルマップのマーキング



- (注) QoS マーキングは 802.11ac Wave 2 AP ではサポートされていません。これは、QoS マーキングに使用されるテーブルマップが 802.11ac Wave 2 AP でサポートされていないためです。

テーブルマップ マーキングは変換表を使用したフィールド間のマッピングおよび変換を可能にします。この変換表はテーブルマップと呼ばれます。

インターフェイスに接続されているテーブルマップに応じて、パケット内の CoS、DSCP、および書き換えられます。デバイスにより、入力のテーブルマップポリシーと出力のテーブルマップポリシーの両方を設定できます。



- (注) デバイスのスタックは、合計 14 のテーブルマップをサポートします。各方向の有線ポート単位で 1 つのテーブルマップだけがサポートされます。

たとえば、テーブルマップは、レイヤ2 CoS 設定をレイヤ3 の precedence 値にマッピングするのに使用できます。この機能により、マッピングを実行する方法を示す 1 つのテーブルに複数の **set** コマンドを組み合わせて使用することができます。このテーブルは複数のポリシーで参照するか、または同じポリシー内で複数回参照することができます。

次の表に、現在サポートされているマッピング形式を示します。

表 3: To-From 関係を確立するために使用されるパケット マーキング タイプ

パケット マーキング タイプ 「To」	パケット マーキング タイプ 「From」
Precedence	CoS
Precedence	QoS グループ
DSCP	CoS
DSCP	QoS グループ



パケット マーキング タイプ 「To」	パケット マーキング タイプ 「From」
CoS	Precedence
CoS	DSCP
QoS グループ	Precedence
QoS グループ	DSCP

テーブル マップ ベースのポリシーでは、次の機能がサポートされています。

- 変換：1つの DSCP 値セットから別の DSCP 値セットにマッピングするテーブル マップを利用できます。また、このテーブル マップは出力ポートに付加できます。
- 書き換え：入力パケットは設定されたテーブル マップに基づいて書き換えられます。
- マッピング：テーブル マップ ベースのポリシーは、set ポリシーの代わりに使用できません。

テーブル マップ マーキングには、次の手順が必要です。

1. テーブルマップの定義：**table-map** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して値をマッピングします。テーブルが使用されるクラスまたはポリシーは認識されません。テーブルマップのデフォルトのコマンドは、「from」フィールドで一致がない場合に値が「to」フィールドにコピーされることを示すために使用されます。
2. ポリシー マップの定義：テーブル マップを使用するポリシー マップを定義します。
3. ポリシーをインターフェイスに関連付けます。



(注) 入力ポートのテーブル マップ ポリシーによって、そのポートの信頼設定が qos-marking の「from」タイプに変更されます。

## トラフィックの調整

ネットワークで QoS をサポートするには、サービス プロバイダー ネットワークに入るトラフィックをネットワーク境界ルータでポリシングし、トラフィック レートがサービス範囲内に収まるようにする必要があります。ネットワーク コアのプロビジョニングで処理できるように設定されているトラフィックよりも多くのトラフィックがネットワーク境界のいくつかのルータから送信開始されると、トラフィック 負荷の増加によってネットワーク 輻輳が発生します。ネットワークのパフォーマンスが低下すると、すべてのネットワーク トラフィックで QoS を提供することが困難になります。

トラフィック ポリシング機能（ポリシング機能を使用）およびシェーピング機能（トラフィック シェーピング機能を使用）はトラフィック レートを管理しますが、トークンが不足した場

合のトラフィックの処理方法が異なります。トークンの概念は、トークンバケット方式、トラフィック測定機能に基づいています。



- (注) ネットワーク トラフィックで QoS テストを実行すると、シェーパデータとポリシングデータで異なる結果が生じることがあります。シェーピングからのネットワーク トラフィックデータの方が、より正確な結果が得られます。

この表は、ポリシングとシェーピングの機能を比較します。

表 4: ポリシングとシェーピングの機能の比較

ポリシング機能	シェーピング機能
適合するトラフィックをライン レートで送信し、バーストを許可します。	トラフィックが固定レートでスムーズに送信されます。
トークンが不足すると、アクションがただちに実行されます。	トークンが不足すると、パケットをバッファし、後でトークンが使用可能になった時点で送信します。シェーピングを使用するクラスにはキューが関連付けられており、このキューを使用してパケットがバッファされます。
ポリシングは、ビット/秒、パケット/秒、およびセル/秒など複数の単位で設定できます。	シェーピングの設定単位はビット/秒だけです。
ポリシングには、イベントに複数の可能なアクションが関連付けられています。このようなアクションの例としては、イベント、マーキング、ドロッピングなどがあります。	シェーピングはプロファイルを満たさないパケットをマークできません。
入出力両方のトラフィックで機能します。	出力トラフィックに対してのみ実装されます。
ウィンドウ サイズを小さくしたためにパケット ドロップが発生すると、伝送制御プロトコル (TCP) は、回線速度でラインを検出しますが、設定されたレートに適合します。	TCP は低速回線があることを検出し、再送信タイマーを適切に調整できます。これにより、再送信の範囲が狭くなり、TCP に負担をかけません。

## ポリシング

QoS ポリシング機能は、トラフィック クラスに最大レートを強制するために使用されます。QoS ポリシング機能は、プライオリティ機能と合わせて、プライオリティトラフィックを制限するためにも使用できます。レートを超過した場合は、イベント発生直後に特定のアクションが実行されます。レート (認定情報レート [CIR] および最大情報レート [PIR]) とバーストパラメータ (適合バーストサイズ [ $B_c$ ] および拡張バーストサイズ [ $B_e$ ]) は、すべてバイト/秒で設定されます。

QoS では次のポリシング形式またはポリサーがサポートされます。

- シングルレート 2 カラー ポリシング
- デュアルレート 3 カラー ポリシング



(注) シングルレート 3 カラー ポリシングはサポートされません。

### シングルレート 2 カラー ポリシング

シングルレート 2 カラー ポリサーは、CIR と  $B_c$  だけを設定するモードです。

$B_c$  は任意のパラメータであり、これが指定されていない場合、デフォルトで計算されます。このモードでは、着信パケットに十分なトークンがある場合、パケットは適合すると見なされます。パケットの到着時に、十分なトークンが  $B_c$  の範囲内で使用できない場合、パケットは設定レートを超えたから見なされます。



(注) トークンバケットアルゴリズムの詳細については、[トークンバケットアルゴリズム \(14 ページ\)](#) を参照してください。

### デュアルレート 3 カラー ポリシング

デュアルレート ポリサーでは、デバイスはカラーブラインドモードのみをサポートします。このモードでは、認定情報レート (CIR) および最大情報レート (PIR) を設定します。名前からわかるように、この場合、最大レート用に 1 つ、認定レート用に 1 つの、合わせて 2 つのトークンバケットがあります。



(注) トークンバケットアルゴリズムの詳細については、[トークンバケットアルゴリズム \(14 ページ\)](#) を参照してください。

カラーブラインドモードでは、最大レートのバケットの着信パケットが最初にチェックされます。十分な数のトークンがない場合、パケットはレートに違反しているから見なされます。十分な数のトークンがある場合、次に適合レートのバケットのトークンをチェックして、十分な数のトークンがあるかどうかを判別します。最大レートのバケットにあるトークンは、パケットのサイズによって減少します。十分な数のトークンがない場合、パケットが設定されているレートを超過しているから見なされます。十分な数のトークンがある場合、パケットは適合すると見なされ、両方のバケットのトークンは、パケットのサイズによって減少します。

トークン補充レートは着信パケットによって異なります。あるパケットが時間 T1 に着信し、次のパケットが時間 T2 に着信したとします。T1 と T2 間の時間間隔は、トークンバケットに追加される必要があるトークンの数を決定します。これは次のように計算されます。

パケットの時間間隔 (T2-T1) \* CIR) / 8 バイト

## シェーピング

シェーピングは、ダウンストリームスイッチおよびルータで輻輳が発生しないようにトラフィックレートを調整しながら、トラフィックの最大レートを強制するプロセスのことです。最も一般的な形式のシェーピングは、物理または論理インターフェイスから送信されるトラフィックを制限するために使用されます。

シェーピングにはバッファが関連付けられており、十分なトークンがないパケットがすぐにドロップされずにバッファされます。シェーピングされるトラフィックのサブセットで使用可能なバッファ数は制限され、さまざまな要因に基づいて計算されます。使用可能なバッファの数は、特定の QoS コマンドを使用して調整できます。パケットはドロップされずに、バッファが使用可能になった時点でバッファされます。

### クラスベーストラフィックシェーピング

は、クラスベースのトラフィックシェーピングを使用します。このシェーピング機能は、インターフェイスに関連付けられたポリシーのクラスでイネーブルになります。シェーピングが設定されたクラスには、トークンがないパケットを保持する複数のバッファが割り当てられます。バッファされたパケットは FIFO を使用してクラスから送信されます。最も一般的な形式の使用では、クラスベースのシェーピングを使用して、全体として物理インターフェイスまたは論理インターフェイスの最大レートを強制します。クラスでは次のシェーピング形式がサポートされます。

- 平均レートシェーピング
- 階層型シェーピング

シェーピングは、トークンバケットを使用して実行されます。CIR、 $B_c$ 、 $B_e$  の値は、パケットが送信されるレートと、トークンが補充されるレートを決定します。



(注) トークンバケットアルゴリズムの詳細については、[トークンバケットアルゴリズム \(14 ページ\)](#) を参照してください。

### 平均レートシェーピング

平均レートシェーピングを設定するには、**shape average** ポリシーマップ クラス コマンドを使用します。

このコマンドは、特定のクラスの最大帯域幅を設定します。キューの帯域幅は、ポートでさらに使用できる帯域幅があってもこの値に制限されます。では、割合またはターゲットビットレート値でシェーピング平均を設定できます。

### 階層型シェーピング

シェーピングは、階層内の複数のレベルで設定することもできます。これは、シェーピングを設定した親ポリシーを作成して、追加のシェーピングを設定した子ポリシーを親ポリシーに付加することで実現できます。

次の 2 つの階層型シェーピングがサポートされています。

- ポート シェーパー
- ユーザ設定のシェーピング

ポート シェーパーでは、クラス デフォルトが使用され、親で実行できるアクションはシェーピングだけです。キュー アクションはポート シェーパーがある子で実行されます。ユーザ設定のシェーピングを使用すると、子のキューイングアクションを設定することはできません。

## キューイングとスケジューリング

は、トラフィックの輻輳を防止するためにキューイングおよびスケジューリングを使用します。は、次のキューイングおよびスケジューリング機能をサポートします。

- 帯域幅
- 重み付けテール ドロップ
- プライオリティ キュー
- キュー バッファ

ポートにキューイング ポリシーを定義すると、制御パケットは、しきい値が最も高いベスト プライオリティ キューにマッピングされます。制御パケットのキュー マッピングは、以下の状況では異なって機能します。

- **Quality of Service (QoS) ポリシーなし** : QoS ポリシーが設定されていない場合、DSCP 値が 16、24、48、および 56 の制御パケットは、最も高いしきい値 `threshold2` を持つキュー 0 にマッピングされます。
- **ユーザ定義のポリシーあり** : 出力ポートに設定されているユーザ定義のキューイング ポリシーは、制御パケットのデフォルトのプライオリティ キューの設定に影響する可能性があります。

制御トラフィックは、次のルールに基づいて最適なキューにリダイレクトされます。

1. ユーザ ポリシーで定義されている場合、最高レベルのプライオリティ キューがベスト キューとして常に選択されます。
2. プライオリティ キューがない場合、Cisco IOS ソフトウェアは、ベスト キューとしてキュー 0 を選択します。ソフトウェアがベスト キューとしてキュー 0 を選択した場合は、コントロールプレーントラフィックに最適な QoS 処理を提供するために、このキューに最大帯域幅を定義する必要があります。
3. しきい値がベストキューで設定されていない場合、Cisco IOS ソフトウェアは、DiffServ コードポイント (DSCP) 値が 16、24、48、および 56 の制御パケットを `threshold2` にマッピングされるように割り当て、ベスト キュー内の残りの制御トラフィックを `threshold1` に再割り当てします。

ポリシーが制御トラフィックに対して明示的に設定されていない場合、Cisco IOS ソフトウェアはすべての一致しない制御トラフィックを **threshold2** を持つベストキューにマッピングし、一致する制御トラフィックはポリシーで設定されたキューにマッピングされます。



(注) レイヤ3 パケットに適切な QoS を提供するために、パケットが適切なキューに明示的に分類されていることを確認する必要があります。ソフトウェアはデフォルト キューで DSCP 値を検出すると、自動的にこのキューをベスト キューとして再割り当てします。

## 帯域幅

は次の帯域幅設定をサポートしています。

- 帯域幅の割合
- 帯域幅余剰比率

### 帯域幅の割合

特定のクラスに最小帯域幅を割り当てるには、**bandwidth percent** ポリシーマップ クラス コマンドを使用します。合計が 100% を超えることはできず、合計が 100% 未満である場合は、残りの帯域幅がすべての帯域幅キューで均等に分割されます。



(注) キューは、他のキューが全体のポート帯域幅を使用しない場合は、帯域幅をオーバーサブスクライブすることができます。

ポリシー マップで帯域幅タイプを混在させることはできません。たとえば、1つのポリシー マップで帯域幅の割合と **kbps** の両方を使用して、帯域幅を設定することはできません。

### 帯域幅余剰比率

指定されたキューでの未使用帯域幅の共有率を作成するには、**bandwidth remaining ratio** ポリシーマップクラスコマンドを使用します。未使用帯域幅は、これら指定されたキューにより、設定で指定されている比率で使用されます。このコマンドは、**priority** コマンドがポリシー内の特定のキューでも使用される場合に使用します。

比率を割り当てる場合には、これらの比率に従って、キューに特定の重みが割り当てられます。

比率は 0 ~ 100 の範囲で指定できます。たとえば、1つのクラスの帯域幅余剰比率を 2 に設定し、別のクラスで帯域幅余剰比率 4 のキューを設定できます。帯域幅余剰比率 4 は、帯域幅余剰比率 2 の 2 倍の回数スケジュールされます。

ポリシーの全帯域幅の比率の割り当ては100を超えることができます。たとえば、1つのキューの帯域幅余剰比率を 50 に設定し、別のキューに帯域幅余剰比率 100 を設定できます。

## 重み付けテール ドロップ

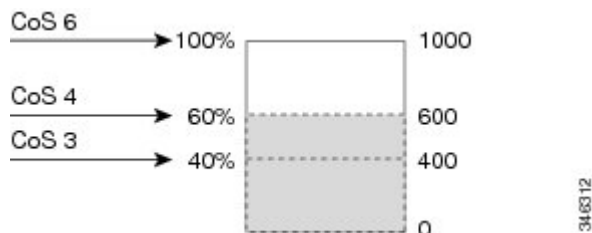
の出力キューは、重み付けテール ドロップ (WTD) と呼ばれるテール ドロップ 輻輳回避メカニズムの拡張バージョンを使用します。WTD はキュー長を管理したり、トラフィック分類ごとにドロップ優先順位を設定したりするために実装されています。

フレームが特定のキューにキューイングされると、WTD はフレームに割り当てられた QoS ラベルを使用して、それぞれ異なるしきい値を適用します。この QoS ラベルのしきい値を超えると (宛先キューの空きスペースがフレームサイズより小さくなると)、がフレームをドロップします。

各キューには 3 種類の設定可能なしきい値があります。QoS ラベルは、3 つのしきい値のうちのどれがフレームの影響を受けるかを決定します。

図 2: WTD およびキューの動作

次の図は、サイズが 1000 フレームであるキューでの WTD の動作の例を示しています。ドロップ割合は次のように設定されています。40% (400 フレーム)、60% (600 フレーム)、および 100% (1000 フレーム) です。これらのパーセンテージは、40% しきい値の場合は最大 400 フレーム、60% しきい値の場合は最大 600 フレーム、100% しきい値の場合は最大 1000 フレーム



をキューイングできるという意味です。

例では、CoS 値 6 は他の CoS 値よりも重要度が高く、100% のドロップしきい値 (キューフルステート) に割り当てられます。CoS 値 4 は 60% しきい値に、CoS 値 3 は 40% しきい値に割り当てられます。これらのしきい値の割り当てはすべて、**queue-limit cos** コマンドを使用します。

600 のフレームが格納されているキューに、新しいフレームが着信したとします。これは CoS 値 4 を使用し、60% のしきい値が適用されます。このフレームがキューに追加されると、しきい値を超過するため、がフレームをドロップします。

### 重み付けテール ドロップのデフォルト値

次に、重み付けテール ドロップ (WTD) のデフォルト値と、WTD しきい値を設定するためのルールを示します。

- WTD に対して 2 つ以下のキュー制限割合を設定する場合、WTD のデフォルト値はこれらのしきい値に割り当てられます。

次に、WTD しきい値のデフォルト値を示します。

表 5: WTD しきい値のデフォルト値

しきい値	デフォルト値の割合
0	80
1	90
2	400

- 異なる 3 つの WTD しきい値が設定されている場合、キューは設定どおりにプログラムされます。
- 2 つの WTD しきい値が設定されている場合、最大値の割合は 400 です。
- 1 つの WTD しきい値が  $x$  として設定されている場合、最大値の割合は 400 です。
  - $x$  の値が 90 未満の場合、 $\text{threshold1} = 90$  および  $\text{threshold0} = x$  です。
  - $x$  の値が 90 の場合、 $\text{threshold1} = 90$ 、 $\text{threshold0} = 80$  です。
  - $x$  の値が 90 より大きい場合、 $\text{threshold1} = x$ 、 $\text{threshold0} = 80$  です。

## プライオリティ キュー

各ポートは 8 つの出力キューをサポートし、そのうち 2 つにプライオリティを設定できます。

2 つのクラスのプライオリティを設定するには、**priority level** ポリシークラスマップ コマンドを使用します。1 つのクラスにプライオリティ キュー レベル 1 を設定し、別のクラスにプライオリティ キュー レベル 2 を設定する必要があります。これら 2 つのキューの packets は、他のキューと比較して、低遅延になります。



(注) プライオリティは 1 つのレベルのみ設定できます。

1 つのポリシーマップで使用できる完全プライオリティまたはレベル付きプライオリティは 1 つだけです。kbps または割合のない同じプライオリティ レベルが設定された複数のプライオリティは、ポリシングですべてが設定された場合にのみ使用できます。

プライオリティキューが設定されている場合は、100% のラインレートトラフィックを送信できません。プライオリティキューが設定されている場合、ラインレートトラフィックは 99.6% にしかならないため、遅延は 20 マイクロ秒未満になります。

## キュー バッファ

デバイスの各 1 ギガビットポートには、有線ポート用の 300 バッファが割り当てられます。各 10 ギガビットポートには、1800 バッファが割り当てられます。



ブート時に有線ポートでイネーブルになっているポリシーマップがない場合、デフォルトで作成される 2 つのキューがあります。有線ポートには、MQC ベースのポリシーを使用して最大 8 つのキューを設定できます。次の表に、どのパケットがどのキューに入っているかを示します。

表 6: *DSCP*、*Precedence*、*CoS* : キューのしきい値のマッピング テーブル

DSCP、Precedence、CoS	キュー	しきい値
制御パケット	0	2
他のパケット	1	2



- (注) バッファの可用性を保証し、ドロップしきい値を設定し、キューの最大メモリ割り当てを設定できます。キューバッファを設定するには、**queue-buffers** ポリシーマップ クラス コマンドを使用します。最大しきい値を設定するには、**queue-limit** ポリシーマップ クラス コマンドを使用します。

バッファ割り当ては 2 種類あります。キューに明示的に予約される厳格なバッファと、特定のポートで未使用時に他のポートで利用可能な柔軟なバッファです。

有線ポートのデフォルトでは、キュー 0 には、厳格なバッファとしてインターフェイスで利用可能なバッファの 40% が割り当てられます。つまり、1 ギガビットポートにおいては、キュー 0 に対して 120 バッファが割り当てられ、10 ギガビットポートにおいては、720 バッファが割り当てられます。このキューの柔軟な最大値は 1 ギガビットポートで 480 (120 \* 400/100 で計算) と設定され、10 ギガビットポートで 2880 と設定されます。ここで、400 はキューに設定された最大しきい値です。



- (注) デフォルトでは、キュー 0 はプライオリティキューではありません。ポリシーマップでは、**priority level** コマンドを使用して、キュー 0 をプライオリティキューにすることができます。キュー 0 にプライオリティレベル 1 が割り当てられている場合、このキューのソフト最大制限はハード最大制限と同じ値に自動的に設定されます。

## キューバッファの割り当て

キューに対するバッファ割り当ては、**queue-buffers ratio** ポリシーマップ クラス コンフィギュレーション コマンドを使用して調整できます。

## ダイナミックなしきい値および拡張

従来、予約バッファは各キューに静的に割り当てられていました。キューがアクティブかどうかにかかわらず、バッファはキューに保持されます。さらに、キューの数が増えるに従って、各キューに割り当てられた予約バッファの部分が徐々に短くなることがあります。最終的に、

すべてのキューのジャンボフレームをサポートするのに十分な予約バッファがなくなる可能性があります。

デバイスは、バッファリソースを公平かつ効率的に割り当てる機能として、ダイナミックなしきい値および拡張（DTS）をサポートしています。輻輳が発生すると、このDTS機能はグローバル/ポートリソースの占有に基づいて、着信データにバッファを柔軟に割り当てます。概念上、DTSは、リソースを他のキューが使用できるように、キューバッファの割り当てを徐々に縮小します。逆も同様です。この柔軟な方法によって、バッファをより効率的かつ公平に利用できるようになります。

前の項で説明したように、キューには厳格な制限と柔軟な制限の2つの制限が設定されています。

厳格な制限はDTSの一部ではありません。これらのバッファはそのキューにだけ使用できません。厳格な制限の合計は、グローバルに設定された厳格な最大制限未満である必要があります。出力キューイング用に設定されたグローバルな厳格な制限は、現在5705に設定されています。MQCポリシーが設定されていないデフォルトのシナリオでは、24の1ギガビットポートが $24 * 67 = 1608$ を使用し、4つの10ギガビットポートが $4 * 720 = 2880$ を使用し、合計4488のバッファを使用して、設定に基づいてより厳格なバッファを割り当てることができます。

柔軟なバッファ制限はDTSプロセスに参加します。さらに、柔軟なバッファ割り当ての一部は、グローバルな柔軟な制限の割り当てを超えることができます。出力キューイング用のグローバルな柔軟な制限は、現在7607に設定されています。厳格な制限と柔軟な制限の合計は13312になり、3.4MBに変換されます。柔軟なバッファ割り当ての合計がグローバルな制限を超える場合があるため、システムの負荷が軽ければ、特定のキューで多数のバッファを使用できるようになります。DTSプロセスはシステムの負荷が増大するにしたがって、キュー単位の割り当てを動的に調整します。

## 信頼動作

### 有線ポートの信頼動作

デバイス（IP電話、ラップトップ、カメラ、テレプレゼンスユニットといったデバイスなどのエンドポイント）に接続された有線ポートでは、それらのエンドポイントからのDSCP値、precedence値、またはCoS値がデバイスによって信頼されるので、明示的なポリシー設定がない場合でも保持されます。

パケットはデフォルトの初期設定ごとに適切なキューに入れられます。デフォルトでは、デバイスでの優先キューイングは実行されません。これは、ユニキャストおよびマルチキャストパケットに当てはまります。

次の表に、着信パケットタイプが発信パケットタイプと異なる場合の信頼動作およびキューイング動作を示します。ポートのデフォルトの信頼モードがDSCPベースであることに注意してください。信頼モードは、着信パケットが純粋なレイヤ2パケットの場合、CoSに「フォールバック」します。また、信頼設定をDSCPからCoSに変更できます。この設定変更は、「set cos cos table default default-cos」アクションのクラスデフォルトがあるMQCポリシーによって

実現されます。ここで、`default-cos` は作成されるテーブルマップ名です（デフォルトコピーだけを実行）。

表 7: 信頼およびキューイング動作

着信パケット	発信パケット	信頼動作	キューイング動作
レイヤ 3	レイヤ 3	DSCP/Precedence の保持	DSCP に基づく
レイヤ 2	レイヤ 2	N/A	CoS に基づく
タグ付き	タグ付き	DSCP および CoS の保持	DSCP に基づく（信頼 DSCP が優先）
レイヤ 3	タグ付き	DSCP の保持、すなわち CoS が 0 に設定される	DSCP に基づく

## Cisco IP Phone の信頼境界機能のポートセキュリティ

一般的なネットワークでは、デバイスポートに Cisco IP Phone を接続し、電話の背後からデータパケットを生成するデバイスをカスケードします。Cisco IP Phone では、音声パケット CoS レベルをハイプライオリティ（CoS=5）にマーキングし、データパケットをロープライオリティ（CoS=0）にマーキングすることで、共有データリンクを通して音声品質を保証しています。電話からデバイスに送信されたトラフィックは通常 802.1Q ヘッダーを使用するタグでマーキングされています。ヘッダーには VLAN 情報およびパケットのプライオリティになる CoS の 3 ビットフィールドが含まれています。

ほとんどの Cisco IP Phone 設定では、音声トラフィックが他のトラフィックに対して優先されるよう、電話からデバイスに送信されるトラフィックを信頼する必要があります。 `trust device` インターフェイスコンフィギュレーションコマンドを使用して、電話の接続先のデバイスポートが受信トラフィックを信頼するように設定します。



- (注) インターフェイスコンフィギュレーションモードで使用可能な `trust device device_type` コマンドは、`device`でのスタンドアロンコマンドです。このコマンドを AutoQoS 設定で使用するとき、接続されているピアデバイスが対応デバイス（信頼ポリシーに一致するデバイスとして定義されているデバイス）ではない場合、CoS 値と DSCP 値の両方が「0」に設定され、いずれの入力ポリシーも有効になりません。接続されているピアデバイスが対応するデバイスである場合は、入力ポリシーが有効になります。

信頼設定により、ユーザが電話をバイパスして PC を直接デバイスに接続する場合に、ハイプライオリティキューの誤使用を避けるため信頼境界機能も使用できます。信頼境界機能を使用しないと、（信頼済みの CoS 設定により）PC が生成した CoS ラベルがデバイスで信頼されてしまいます。それに対して、信頼境界機能は CDP を使用してデバイスポートにある Cisco IP Phone（Cisco IP Phone 7910、7935、7940、7960 など）の存在を検出します。電話が検出されない場合、信頼境界機能がハイプライオリティキューの誤使用を避けるためにデバイスポート

の信頼設定をディセーブルにします。信頼境界機能は、PC および Cisco IP Phone がデバイスに接続されているハブに接続されている場合は機能しないことに注意してください。

## 標準 QoS のデフォルト設定

### デフォルトの有線 QoS 設定

デバイスの各有線インターフェイスでは、デフォルトで2つのキューが設定されます。すべての制御トラフィックはキュー0を通過し、処理されます。その他すべてのトラフィックはキュー1を通過し、処理されます。

### DSCP マップ

#### デフォルトの CoS/DSCP マップ

DSCP 透過モードを無効にすると、DSCP 値は次の表に従って CoS から抽出されます。これらの値が使用しているネットワークに適さない場合は、値を変更する必要があります。

(注) DSCP 透過モードはデフォルトでは無効になっています。これがイネーブルになっている場合 (`no mls qos rewrite ip dscp` インターフェイス コンフィギュレーション コマンド)、DSCP の書き換えは実行されません。

表 8: デフォルトの CoS/DSCP マップ

CoS 値	DSCP 値
0	0
1	8
2	16
3	24
4	32
5	40
6	48
7	56

#### デフォルトの IP Precedence/DSCP マップ

着信パケットの IP precedence 値を、QoS がトラフィックのプライオリティを表すために内部使用する DSCP 値にマッピングするには、IP precedence/DSCP マップを使用します。次の表は、

デフォルトの IP Precedence/DSCP マップを示しています。これらの値が使用しているネットワークに適さない場合は、値を変更する必要があります。

表 9: デフォルトの IP Precedence/DSCP マップ

IP precedence 値	DSCP 値
0	0
1	8
2	16
3	24
4	32
5	40
6	48
7	56

#### デフォルトの DSCP/CoS マップ

4 つの出力キューのうち 1 つを選択するために使用される CoS 値を生成するには、DSCP/CoS マップを使用します。次の表に、デフォルトの DSCP/CoS マップを示します。これらの値が使用しているネットワークに適さない場合は、値を変更する必要があります。

表 10: デフォルトの DSCP/CoS マップ

DSCP 値	CoS 値
0 ~ 7	0
8 ~ 15	1
16 ~ 23	2
24 ~ 31	3
32 ~ 39	4
40 ~ 47	5
48 ~ 55	6
56 ~ 63	7

## 有線ターゲットの QoS に関する制約事項

ターゲットとは、ポリシーが適用されるエンティティです。有線ターゲットには、ポートまたは VLAN を指定できます。

次に、QoS 機能を有線ターゲットの device に適用する場合の制限事項を示します。

- 有線ターゲットの device ポートでは、最大 8 つのキューイング クラスがサポートされません。
- 有線ターゲットの有線ポートでは、ポリシーごとに最大 63 のポリサーがサポートされません。
- 最大 1599 のポリシーマップを作成できます。
- QoS 階層でサポートされるのは最大 2 レベルです。
- 階層型ポリシーでは、子ポリシーの親およびキュー機能のポリシーにポートシェーパがある場合を除き、親子間のオーバーラップは許可されていません。
- QoS ポリシーは、EtherChannel インターフェイスに付加できません。
- 親と子の両方のポリシングは、QoS 階層ではサポートされていません。
- 親と子の両方のマーキングは、QoS 階層ではサポートされていません。
- 同じポリシーでのキュー制限とキューバッファの混在はサポートされません。



(注) キュー制限の割合は、**queue-buffer** コマンドがこの機能を処理するため、**device** ではサポートされていません。キュー制限は、DSCP および CoS 拡張でのみサポートされます。

- シェーピングでは、ハードウェア内部に占める 20 バイトの IPG オーバーヘッドがすべてのパケットにあります。シェーピングの精度はこれにより向上し、とくに小さいサイズのパケットに対して効果があります。
- すべての有線キューイングベース ポリシーの分類シーケンスはすべての有線アップストリーム ポート (10 ギガビットイーサネット) で同じであり、すべてのダウンストリーム有線ポート (1 ギガビットイーサネット) で同じです。
- 空のクラスはサポートされません。
- 空のアクションによるクラス マップはサポートされません。クラス マップの順序が同じポリシーが 2 つあり、どちらかのポリシーにアクションが含まれていないクラス マップがある場合、トラフィックのドロップが起こる可能性があります。回避策として、**PRIORITY\_QUEUE** 内のすべてのクラスに最小帯域幅を割り当てます。
- 有線ターゲットの有線ポートでは、ポリシーごとに最大 256 のクラスがサポートされません。

- Cisco UADP アーキテクチャに基づき、トラフィックは QoS ルックアップの対象となり、対応する設定済みアクションに従います。このトラフィックがたとえ Egress Global Resolution ブロックに後でドロップされて、実際のインターフェイスから送信されない場合も同様です。
- ポリシー マップ内のポリサーのアクションには、次の制限事項があります。
  - 適合アクションは送信する必要があります。
  - マークダウンタイプの超過/違反アクションは、cos2cos、prec2prec、dscp2dscp だけです。
  - マークダウンタイプはポリシー内で同じである必要があります。
- ポート レベルの入力マーキング ポリシーは SVI ポリシーより優先されますが、ポート ポリシーが設定されていない場合は、SVI ポリシーが優先されます。優先するポート ポリシーに対し、ポートレベルのポリシーを定義します。SVI ポリシーが上書きされるようにするためです。
- 分類カウンタには、次の制限事項があります。
  - 分類カウンタは、バイトの代わりにパケットをカウントします。
  - フィルタ ベースの分類カウンタはサポートされません。
  - マーキングまたはポリシングによる QoS 設定だけが、分類カウンタをトリガーします。
  - 分類カウンタはポートベースではありません。これは、分類カウンタが、異なるインターフェイスに接続し、同じポリシーの同じクラスに属するすべてのパケットを集約することを意味します。
  - ポリシー内にポリシングまたはマーキング アクションがある限り、クラス デフォルトは分類カウンタを保持します。
  - クラスに複数の match ステートメントがある場合、分類カウンタは match ステートメントの 1 つにだけトラフィック カウンタを表示します。
- テーブル マップには次の制限事項があります。
  - マークダウンを超過するポリシングのテーブルマップとマークダウンに違反するポリシングのテーブルマップがサポートされるのは、方向およびターゲットごとに 1 つのみです。
  - テーブルマップは class-default で設定する必要があります。テーブルマップはユーザ定義クラスに対してサポートされません。
- 階層型ポリシーは次の機能で必要になります。
  - ポート シェーパー
  - 集約ポリシング機能

- PV ポリシー
- 親シェーピングおよび子マーキング/ポリシング
- 親シェーピングと、プライオリティ レベル キューイングおよびプライオリティ レベル ポリシングが設定された子ポリシーを含む HQoS ポリシーでは、ポリシングの統計情報は更新されません。QoS シェイパーの統計情報のみが更新されます。QoS シェイパーの統計情報を表示するには、グローバルコンフィギュレーションモードで **show policy-map interface** コマンドを使用します。
- 有線ターゲットを含むポートでは、次の階層型ポリシーだけがサポートされています。
  - 同じポリシー内でのポリシングの連結はサポートされていません。
  - 同じポリシー内で階層型キューはサポートされていません（ポート シェイパーは例外）。
  - 親クラスでは、すべてのフィルタが同じタイプでなければなりません。子フィルタタイプは次の例外を除き、親フィルタのタイプと一致する必要があります。
    - IP に一致するように親クラスが設定されている場合、ACL に一致するように子クラスを設定できます。
    - CoS に一致するように親クラスが設定されている場合、ACL に一致するように子クラスを設定できます。
- インターフェイス コンフィギュレーションモードで使用可能な **trust device device\_type** コマンドは、**device**でのスタンドアロンコマンドです。このコマンドを AutoQoS 設定で使用するときに、接続されているピアデバイスが対応デバイス（信頼ポリシーに一致するデバイスとして定義されているデバイス）ではない場合、CoS 値と DSCP 値の両方が「0」に設定され、いずれの入力ポリシーも有効になりません。接続されているピアデバイスが対応するデバイスである場合は、入力ポリシーが有効になります。

次に、VLAN の QoS 機能を有線ターゲットに適用する場合の制限事項を示します。

- フラットつまり非階層型ポリシーでは、マーキングまたはテーブルマップのみサポートされます。

次に、EtherChannel とチャネル メンバー インターフェイスで QoS 機能を適用するための制限事項と考慮事項を示します。

- QoS は、EtherChannel インターフェイスではサポートされません。
- QoS は、入力および出力方向の EtherChannel メンバー インターフェイスでサポートされます。すべての EtherChannel メンバーが同じ QoS ポリシーを適用する必要があります。QoS ポリシーが同じでない場合、異なるリンクの個々のポリシーは独立して機能します。
- チャネルメンバーへサービスポリシーを付加すると、EtherChannel 内のすべてのポートに同じポリシーが接続されていることを確認するようユーザに知らせる、次の警告メッセージが表示されます。「Warning: add service policy will cause inconsistency with port xxx in ether channel xxx.」



- 自動 QoS は EtherChannel メンバーではサポートされません。



(注) EtherChannel へサービス ポリシーを付加すると、次のメッセージがコンソールに表示されます。「Warning: add service policy will cause inconsistency with port xxx in ether channel xxx.」。この警告メッセージは予期されるメッセージです。この警告メッセージは、同じ EtherChannel 内の他のポートに同じポリシーを付加するように促すものです。同じメッセージがブートアップ中にも表示されます。このメッセージは、EtherChannel メンバー ポート間に不一致があることを意味するものではありません。

## QoS の設定方法

### クラス、ポリシー、およびテーブル マップの設定

#### トラフィック クラスの作成

一致基準が含まれるトラフィッククラスを作成するには、**class-map** コマンドを使用してトラフィッククラス名を指定し、必要に応じて、次の**match** コマンドをクラスマップコンフィギュレーション モードで使用します。

#### 始める前に

この設定作業で指定するすべての **match** コマンドの使用は任意ですが、1つのクラスに少なくとも1つの一致基準を設定する必要があります。

#### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例：  デバイス# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>class-map class-map name { match-any   match-all }</b> 例：  デバイス (config)# <b>class-map test_1000</b> デバイス (config-cmap)#	クラスマップコンフィギュレーション モードを開始します。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 名前を指定したクラスとパケットとの照合に使用されるクラスマップを作成します。</li> <li>• <b>match-any</b> : トラフィック クラスで受信したトラフィックがその一</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>部と分類されるには、一致基準のいずれかを満たす必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>match-all</b> : トラフィック クラスで受信したトラフィックがトラフィック クラスの一部と分類されるには、すべての一致基準を満たす必要があります。</li> </ul> <p>(注) これはデフォルトです。 <b>match-any</b> または <b>match-all</b> が明示的に定義されていない場合、デフォルトで <b>match-all</b> が選択されます。</p>
ステップ 3	<p><b>match access-group</b> {<i>index number</i>   <i>name</i>}</p> <p>例 :</p> <pre> デバイス (config-cmap) # <b>match access-group 100</b> デバイス (config-cmap) # </pre>	<p>このコマンドでは次のパラメータを使用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• access-group</li> <li>• cos</li> <li>• dscp</li> <li>• group-object</li> <li>• ip</li> <li>• mpls</li> <li>• non-client-nrt</li> <li>• precedence</li> <li>• protocol</li> <li>• qos-group</li> <li>• vlan</li> <li>• wlan</li> </ul> <p>(任意) この例では、アクセスグループ ID を入力します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• アクセス リスト インデックス (1 ~ 2799 の値)</li> <li>• 名前付きアクセス リスト</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<b>match class-map</b> <i>class-map name</i> 例 :  デバイス (config-cmap) # <b>match class-map test_2000</b> デバイス (config-cmap) #	(任意) 別のクラスマップ名に一致します。
ステップ 5	<b>match cos</b> <i>CoS 値</i> 例 :  デバイス (config-cmap) # <b>match cos 2 3 4 5</b> デバイス (config-cmap) #	(任意) IEEE 802.1Q または ISL サービスクラス (ユーザ) プライオリティ値に一致します。  • 最大 4 つの CoS 値 (0 ~ 7) をスペースで区切って入力します。
ステップ 6	<b>match dscp</b> <i>DSCP 値</i> 例 :  デバイス (config-cmap) # <b>match dscp af11 af12</b> デバイス (config-cmap) #	(任意) IPv4 および IPv6 パケットの DSCP 値に一致します。
ステップ 7	<b>match ip</b> { <i>dscp dscp value</i>   <i>precedence precedence value</i> } 例 :  デバイス (config-cmap) # <b>match ip dscp af11 af12</b> デバイス (config-cmap) #	(任意) 次を含む IP 値に一致します。  • <b>dscp</b> : IP DSCP (DiffServ コードポイント) に一致します。  • <b>precedence</b> : IP precedence (0 ~ 7) に一致します。  (注) CPU 生成パケットは出力時にマークされないの で、パケットは設定されたクラスマップと一致しません。
ステップ 8	<b>match qos-group</b> <i>QoS グループ値</i> 例 :  デバイス (config-cmap) # <b>match qos-group 10</b> デバイス (config-cmap) #	(任意) QoS グループ値 (0 ~ 31) に一致します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	<b>match vlan</b> <i>vlan value</i> 例： デバイス (config-cmap) # <b>match vlan 210</b> デバイス (config-cmap) #	(任意) VLAN ID (1 ~ 4095) に一致します。
ステップ 10	<b>end</b> 例： デバイス (config-cmap) # <b>end</b>	設定の変更内容を保存します。

### 次のタスク

ポリシー マップを設定します。

## トラフィック ポリシーの作成

トラフィックポリシーを作成するには、**policy-map** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、トラフィックポリシーの名前を指定します。

トラフィッククラスは、**class** コマンドを使用したときにトラフィックポリシーと関連付けられます。**class** コマンドは、ポリシーマップ コンフィギュレーション モードを開始した後に実行しなければなりません。**class** コマンドを入力すると、デバイスが自動的にポリシー マップ クラス コンフィギュレーション モードを開始します。ここでトラフィックポリシーの QoS ポリシーを定義します。

次のポリシー マップ クラスのアクションがサポートされます。

- **bandwidth** : 帯域幅設定オプション。
- **exit** : QoS クラス アクション コンフィギュレーション モードを終了します。
- **no** : コマンドのデフォルト値を無効にするか、設定します。
- **police** : ポリシング機能の設定オプション。
- **priority** : このクラスの完全スケジューリング プライオリティの設定オプション。
- **queue-buffers** : キューのバッファ設定オプション。
- **queue-limit** : 重み付けテールドロップ (WTD) 設定オプションのキューの最大しきい値。
- **service-policy** : QoS サービス ポリシーを設定します。
- **set** : 次のオプションを使用して QoS 値を設定します。
  - CoS 値
  - DSCP 値

- precedence 値
- QoS グループ値
- shape : トラフィック シェーピング設定オプション。

### 始める前に

最初にクラス マップを作成する必要があります。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例 :  デバイス# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>policy-map <i>policy-map name</i></b> 例 :  デバイス (config)# <b>policy-map test_2000</b>  デバイス (config-pmap)#	ポリシーマップ コンフィギュレーション モードを開始します。  1 つ以上のインターフェイスに対応付けることができるポリシーマップを作成または修正し、サービスポリシーを指定します。
ステップ 3	<b>class {<i>class-name</i>   <b>class-default</b>}</b> 例 :  デバイス (config-pmap)# <b>class test_1000</b>  デバイス (config-pmap-c)#	ポリシーを作成または変更するクラスの名前を指定します。  未分類のパケットのシステムデフォルトクラスも作成できます。
ステップ 4	<b>bandwidth {<b>kb/s</b> <i>kb/s value</i>   <b>percent</b> <i>percentage</i>   <b>remaining</b> {<i>percent</i>   <i>ratio</i>}}</b> 例 :  デバイス (config-pmap-c)# <b>bandwidth 50</b> デバイス (config-pmap-c)#	(任意) 次のいずれかを使用して帯域幅を設定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>kb/s</b> : kpbs に 20000 ~ 10000000 の値を入力します。</li> <li>• <b>percent</b> : このポリシーマップに使用される総帯域幅の割合を入力します。</li> <li>• <b>remaining</b> : 残りの帯域幅の割合を入力します。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		このコマンドおよび使用の詳細な例については、 <a href="#">帯域幅の設定 (58ページ)</a> を参照してください。
ステップ 5	<b>exit</b> 例： デバイス (config-pmap-c) # <b>exit</b> デバイス (config-pmap-c) #	(任意) QoS クラス アクション コンフィギュレーションモードを終了します。
ステップ 6	<b>no</b> 例： デバイス (config-pmap-c) # <b>no</b> デバイス (config-pmap-c) #	(任意) コマンドを無効にします。
ステップ 7	<b>police</b> { <i>target_bit_rate</i>   <b>cir</b>   <b>rate</b> } 例： デバイス (config-pmap-c) # <b>police 100000</b> デバイス (config-pmap-c) #	(任意) ポリサーを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>target_bit_rate</b> : ビット レート/秒を入力します。8000 ~ 10000000000 の値を入力します。</li> <li>• <b>cir</b> : 認定情報レート。</li> <li>• <b>rate</b> : ポリシング レート、階層型ポリシーの PCR、またはシングルレベルの ATM 4.0 ポリサー ポリシーの SCR を指定します。</li> </ul> このコマンドおよび使用の詳細な例については、 <a href="#">ポリシングの設定 (60ページ)</a> を参照してください。
ステップ 8	<b>priority</b> { <i>kb/s</i>   <b>level level value</b>   <b>percent percentage value</b> } 例： デバイス (config-pmap-c) # <b>priority percent 50</b> デバイス (config-pmap-c) #	(任意) このクラスに完全スケジューリングプライオリティを設定します。コマンド オプションは次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>kb/s</b> : kbps に 1 ~ 2000000 の値を入力します。</li> <li>• <b>level</b> : マルチレベル プライオリティキューを確立します。値を入力します (1 または 2)。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>percent</b> : このプライオリティの全帯域幅の割合を入力します。</li> </ul> <p>このコマンドおよび使用の詳細な例については、<a href="#">プライオリティの設定 (62 ページ)</a> を参照してください。</p>
ステップ 9	<b>queue-buffers ratoratio limit</b> 例 : デバイス (config-pmap-c) # <b>queue-buffers ratio 10</b> デバイス (config-pmap-c) #	<p>(任意) クラスのキューバッファを設定します。キューバッファの割合制限 (0 ~ 100) を入力します。</p> <p>このコマンドおよび使用の詳細な例については、<a href="#">キューバッファの設定 (65 ページ)</a> を参照してください。</p>
ステップ 10	<b>queue-limit {packets   cos   dscp   percent}</b> 例 : デバイス (config-pmap-c) # <b>queue-limit cos 7 percent 50</b> デバイス (config-pmap-c) #	<p>(任意) テールドロップに対してキューの最大しきい値を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>packets</b> : デフォルトのパケット数。1 ~ 2000000 の間の値を入力します。</li> <li>• <b>cos</b> : 各 CoS 値のパラメータを入力します。</li> <li>• <b>dscp</b> : 各 DSCP 値のパラメータを入力します。</li> <li>• <b>percent</b> : しきい値の割合を入力します。</li> </ul> <p>このコマンドおよび使用の詳細な例については、<a href="#">キュー制限の設定 (68 ページ)</a> を参照してください。</p>
ステップ 11	<b>service-policy policy-map name</b> 例 : デバイス (config-pmap-c) # <b>service-policy test_2000</b> デバイス (config-pmap-c) #	<p>(任意) QoS サービス ポリシーを設定します。</p>
ステップ 12	<b>set {cos   dscp   ip   precedence   qos-group   wlan}</b> 例 : デバイス (config-pmap-c) # <b>set cos 7</b>	<p>(任意) QoS 値を設定します。使用可能な QoS 設定値は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>cos</b> : IEEE 802.1Q/ISL サービスクラスまたはユーザプライオリティを設定します。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
	デバイス (config-pmap-c) #	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>dscp</b> : IP (v4) および IPv6 パケットの DSCP を設定します。</li> <li>• <b>ip</b> : IP 固有の値を設定します。</li> <li>• <b>precedence</b> : IP (v4) および IPv6 パケットの precedence を設定します。</li> <li>• <b>qos-group</b> : QoS グループを設定します。</li> </ul>
ステップ 13	<b>shape average</b> { <i>target_bit_rate</i>   <b>percent</b> } 例 : デバイス (config-pmap-c) # <b>shape average percent 50</b> デバイス (config-pmap-c) #	(任意) トラフィックシェーピングを設定します。コマンドパラメータは次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>target_bit_rate</b> : ターゲットビットレート。</li> <li>• <b>percent</b> : 認定情報レートのインターフェイス帯域幅の割合。</li> </ul> このコマンドおよび使用の詳細な例については、 <a href="#">シェーピングの設定 (71 ページ)</a> を参照してください。
ステップ 14	<b>end</b> 例 : デバイス (config-pmap-c) # <b>end</b> デバイス (config-pmap-c) #	設定の変更内容を保存します。

#### 次のタスク

インターフェイスを設定します。

## クラスベースの packets マーキングの設定

この手順は、次のクラスベース packets マーキング機能をデバイスで設定する方法を示します。

- CoS 値
- DSCP 値
- IP 値
- precedence 値



- QoS グループ値

### 始める前に

この手順を開始する前にクラス マップとポリシー マップを作成する必要があります。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例 :  デバイス# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>policy-map policy name</b> 例 :  デバイス (config)# <b>policy-map policy1</b> デバイス (config-pmap)#	ポリシーマップ コンフィギュレーション モードを開始します。  1 つ以上のインターフェイスに対応付けることができるポリシーマップを作成または修正し、サービスポリシーを指定します。
ステップ 3	<b>class class name</b> 例 :  デバイス (config-pmap)# <b>class class1</b> デバイス (config-pmap-c)#	ポリシー クラス マップ コンフィギュレーションモードを開始します。ポリシーを作成または変更するクラスの名前を指定します。  ポリシー クラス マップ コンフィギュレーションモードには、次のコマンド オプションが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>bandwidth</b> : 帯域幅設定オプション。</li> <li>• <b>exit</b> : QoS クラス アクション コンフィギュレーションモードを終了します。</li> <li>• <b>no</b> : コマンドのデフォルト値を無効にするか、設定します。</li> <li>• <b>police</b> : ポリシング機能の設定オプション。</li> <li>• <b>priority</b> : このクラスの完全スケジューリングプライオリティの設定オプション。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>queue-buffers</b> : キューのバッファ設定オプション。</li> <li>• <b>queue-limit</b> : 重み付けテールドロップ (WTD) 設定オプションのキューの最大しきい値。</li> <li>• <b>service-policy</b> : QoS サービス ポリシーを設定します。</li> <li>• <b>set</b> : 次のオプションを使用して QoS 値を設定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• CoS 値</li> <li>• DSCP 値</li> <li>• precedence 値</li> <li>• QoS グループ値</li> </ul> </li> <li>• <b>shape</b> : トラフィック シェーピング設定オプション。</li> </ul> <p>(注) この手順では、<b>set</b> コマンド オプションを使用して、使用可能な設定について説明します。その他のコマンド オプション (<b>admit</b>、<b>bandwidth</b> など) についてはこのマニュアルの他の項で説明します。このタスクでは、使用可能なすべての <b>set</b> コマンドが表示されますが、クラス単位でサポートされるのは 1 つの <b>set</b> コマンドだけです。</p>
ステップ 4	<p>例 :</p> <pre> デバイス (config-pmap) # set cos 5 デバイス (config-pmap) # </pre>	<p>(任意) 発信パケットの固有の IEEE 802.1Q レイヤ 2 CoS 値を設定します。値は 0 ~ 7 です。</p> <p><b>set cos</b> コマンドを使用して次の値を設定することもできます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>cos table</b> : CoS 値をテーブル マップに基づいて設定します。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>dscp table</b> : コード ポイント値をテーブルマップに基づいて設定します。</li> <li>• <b>precedence table</b> : コードポイント値をテーブルマップに基づいて設定します。</li> <li>• <b>qos-group table</b> : テーブルマップに基づいて QoS グループから CoS 値を設定します。</li> </ul>
ステップ 5	<p>例 :</p> <pre>デバイス(config-pmap)# set dscp af11 デバイス(config-pmap)#</pre>	<p>(任意) DSCP 値を設定します。</p> <p>特定の DSCP 値の設定に加えて、<b>set dscp</b> コマンドを使用して次を設定できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>default</b> : パケットをデフォルト DSCP 値 (000000) と一致させます。</li> <li>• <b>dscp table</b> : テーブルマップに基づいて DSCP からパケットの DSCP 値を設定します。</li> <li>• <b>ef</b> : パケットを EF DSCP 値 (101110) と一致させます。</li> <li>• <b>precedence table</b> : テーブルマップに基づいて優先順位からパケットの DSCP 値を設定します。</li> <li>• <b>qos-group table</b> : テーブルマップに基づいて QoS グループからパケットの DSCP 値を設定します。</li> </ul>
ステップ 6	<p><b>set ip {dscp   precedence}</b></p> <p>例 :</p> <pre>デバイス(config-pmap)# set ip dscp c3 デバイス(config-pmap)#</pre>	<p>(任意) IP 固有の値を設定します。これらの値は、IP DSCP 値または IP precedence 値です。</p> <p><b>set ip dscp</b> コマンドを使用して、次の値を設定することができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>dscp value</b> : 特定の DSCP の値を設定します。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>default</b> : パケットをデフォルト DSCP 値 (000000) と一致させます。</li> <li>• <b>dscp table</b> : テーブルマップに基づいて DSCP からパケットの DSCP 値を設定します。</li> <li>• <b>ef</b> : パケットを EF DSCP 値 (101110) と一致させます。</li> <li>• <b>precedence table</b> : テーブルマップに基づいて優先順位からパケットの DSCP 値を設定します。</li> <li>• <b>qos-group table</b> : テーブルマップに基づいて QoS グループからパケットの DSCP 値を設定します。</li> </ul> <p><b>set ip precedence</b> コマンドを使用して、次の値を設定することができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>precedence value</i> : precedence 値を設定します (0 ~ 7)。</li> <li>• <b>cos table</b> : テーブルマップに基づいてレイヤ 2 CoS からパケットの precedence 値を設定します。</li> <li>• <b>dscp table</b> : テーブルマップに基づいて DSCP 値からパケットの precedence 値を設定します。</li> <li>• <b>precedence table</b> : テーブルマップに基づいて優先順位から precedence 値を設定します。</li> <li>• <b>qos-group table</b> : テーブルマップに基づいて QoS グループから precedence 値を設定します。</li> </ul>
ステップ 7	<p><b>set precedence</b> {<i>precedence value</i>   <b>cos table</b> <i>table-map name</i>   <b>dscp table</b> <i>table-map name</i>   <b>precedence table</b> <i>table-map name</i>   <b>qos-group table</b> <i>table-map name</i>}</p> <p>例 :</p>	<p>(任意) IPv4 と IPv6 パケットの precedence 値を設定します。</p> <p><b>set precedence</b> コマンドを使用して、次の値を設定することができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>precedence value</i> : precedence 値を設定します (0 ~ 7)。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
	デバイス (config-pmap) # <b>set precedence</b> <b>5</b> デバイス (config-pmap) #	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>cos table</b> : レイヤ 2 CoS からのパケットの <b>precedence</b> 値をテーブルマップに基づいて設定します。</li> <li>• <b>dscp table</b> : テーブルマップに基づいて DSCP 値からパケットの <b>precedence</b> 値を設定します。</li> <li>• <b>precedence table</b> : テーブルマップに基づいて優先順位から <b>precedence</b> 値を設定します。</li> <li>• <b>qos-group table</b> : テーブルマップに基づいて QoS グループから <b>precedence</b> 値を設定します。</li> </ul>
ステップ 8	<b>set qos-group</b> { <i>qos-group value</i>   <b>dscp table</b> <i>table-map name</i>   <b>precedence table</b> <i>table-map name</i> }  例 :  デバイス (config-pmap) # <b>set qos-group</b> <b>10</b> デバイス (config-pmap) #	(任意) QoS グループ値を設定します。このコマンドを使用して次の値を設定できます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>qos-group value</b> : 1 から 31 までの数。</li> <li>• <b>dscp table</b> : テーブルマップに基づいて DSCP からコードポイント値を設定します。</li> <li>• <b>precedence table</b> : テーブルマップに基づいて優先順位からコードポイント値を設定します。</li> </ul>
ステップ 9	<b>end</b>  例 :  デバイス (config-pmap) # <b>end</b> デバイス #	設定変更を保存します。
ステップ 10	<b>show policy-map</b>  例 :  デバイス # <b>show policy-map</b>	(任意) 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に関するポリシー設定情報を表示します。

#### 次のタスク

**service-policy** コマンドを使用して、インターフェイスにトラフィック ポリシーを付加します。

## トラフィック ポリシーのインターフェイスへの付加

トラフィッククラスとトラフィックポリシーの作成後、**service-policy** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、トラフィックポリシーをインターフェイスに付加し、ポリシーを適用する方向を指定します（インターフェイスに着信するパケットまたはインターフェイスから送信されるパケット）。

### 始める前に

インターフェイスにトラフィックポリシーを付加する前に、トラフィッククラスとトラフィックポリシーを作成する必要があります。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例 :  デバイス# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>interface type</b> 例 :  デバイス(config)# <b>interface GigabitEthernet1/0/1</b> デバイス(config-if)#	インターフェイスコンフィギュレーションモードを開始し、インターフェイスを設定します。  インターフェイスコンフィギュレーションのコマンドパラメータは次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Auto Template</b> : 自動テンプレート インターフェイス</li> <li>• <b>Capwap</b> : Capwap トンネルインターフェイス</li> <li>• <b>GigabitEthernet</b> : Gigabit Ethernet IEEE 802</li> <li>• <b>GroupVI</b> : グループ仮想インターフェイス</li> <li>• <b>Internal Interface</b> : 内部インターフェイス</li> <li>• <b>Loopback</b> : ループバック インターフェイス</li> <li>• <b>Null</b> : ヌル インターフェイス</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Port-channel</b> : インターフェイスのイーサネット チャンネル</li> <li>• <b>TenGigabitEthernet</b> : 10 ギガビットイーサネット</li> <li>• <b>Tunnel</b> : トンネル インターフェイス</li> <li>• <b>Vlan</b> : Catalyst VLAN</li> <li>• <b>Range</b> : インターフェイス範囲</li> </ul>
ステップ 3	<b>service-policy</b> { <b>input</b> <i>policy-map</i>   <b>output</b> <i>policy-map</i> } 例 : デバイス (config-if) # <b>service-policy</b> <b>output</b> <b>policy_map_01</b> デバイス (config-if) #	ポリシー マップを入力または出力インターフェイスに適用します。このポリシー マップは、そのインターフェイスのサービス ポリシーとして使用されます。 この例では、トラフィック ポリシーでそのインターフェイスから送信されるすべてのトラフィックを評価します。
ステップ 4	<b>end</b> 例 : デバイス (config-if) # <b>end</b> デバイス #	設定変更を保存します。
ステップ 5	<b>show policy map</b> 例 : デバイス # <b>show policy map</b>	(任意) 指定されたインターフェイスのポリシーの統計情報を表示します。

#### 次のタスク

他のトラフィック ポリシーをインターフェイスに付加し、ポリシーを適用する方向を指定します。

## ポリシーマップによる物理ポートのトラフィックの分類、ポリシング、およびマーキング

実行対象となるトラフィック クラスを指定する非階層型ポリシー マップを、物理ポート上に設定できます。サポートされるアクションは再マーキングとポリシングです。

## 始める前に

この手順を開始する前に、ネットワークトラフィックの分類、ポリシング、およびマーキングについて、あらかじめポリシーマップによって決定しておく必要があります。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例： デバイス# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	<b>class-map { class-map name   match-any }</b> 例： デバイス (config)# <b>class-map ipclass1</b> デバイス (config-cmap)# <b>exit</b> デバイス (config)#	クラスマップコンフィギュレーションモードを開始します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>名前を指定したクラスとパケットとの照合に使用されるクラスマップを作成します。</li> <li><b>match-any</b> を指定すると、トラフィック クラスで受信したトラフィックの場合、一致基準の 1 つに必ず一致し、そのトラフィック クラスの一部と分類されます。これはデフォルトです。</li> </ul>
ステップ 3	<b>match access-group { access list index   access list name }</b> 例： デバイス (config-cmap)# <b>match access-group 1000</b> デバイス (config-cmap)# <b>exit</b> デバイス (config)#	分類基準をクラスマップに一致するように指定します。次の基準について照合できます。 <ul style="list-style-type: none"> <li><b>access-group</b> : アクセス グループに一致します。</li> <li><b>class-map</b> : 別のクラスマップに一致します。</li> <li><b>cos</b> : CoS 値に一致します。</li> <li><b>dscp</b> : DSCP 値に一致します。</li> <li><b>ip</b> : 特定の IP 値に一致します。</li> <li><b>non-client-nrt</b> : 非クライアント NRT に一致します。</li> <li><b>precedence</b> : IPv4 および IPv6 パケットの precedence 値に一致します。</li> </ul>



	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>qos-group</b> : QoS グループに一致します。</li> <li>• <b>vlan</b> : VLAN に一致します。</li> </ul>
ステップ 4	<b>policy-map</b> <i>policy-map-name</i> 例 : デバイス (config) # <b>policy-map flowit</b> デバイス (config-pmap) #	ポリシー マップ名を入力することによってポリシーマップを作成し、ポリシーマップ コンフィギュレーション モードを開始します。 デフォルトでは、ポリシーマップは定義されていません。
ステップ 5	<b>class</b> { <i>class-map-name</i>   <b>class-default</b> } 例 : デバイス (config-pmap) # <b>class ipclass1</b> デバイス (config-pmap-c) #	トラフィックの分類を定義し、ポリシーマップ クラス コンフィギュレーション モードを開始します。 デフォルトでは、ポリシーマップ クラス マップは定義されていません。 すでに <b>class-map</b> グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用してトラフィック クラスが定義されている場合は、このコマンドで <i>class-map-name</i> にその名前を指定します。 <b>class-default</b> トラフィック クラスは定義済みで、どのポリシーにも追加できます。このトラフィック クラスは、常にポリシー マップの最後に配置されます。暗黙の <b>match any</b> が <b>class-default</b> クラスに含まれている場合、他のトラフィック クラスと一致しないパケットはすべて <b>class-default</b> と一致します。
ステップ 6	<b>set</b> { <b>cos</b>   <b>dscp</b>   <b>ip</b>   <b>precedence</b>   <b>qos-group</b>   <b>wlan user-priority</b> } 例 : デバイス (config-pmap-c) # <b>set dscp 45</b> デバイス (config-pmap-c) #	(任意) QoS 値を設定します。使用可能な QoS 設定値は次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>cos</b> : IEEE 802.1Q/ISL サービス クラスまたはユーザプライオリティを設定します。</li> <li>• <b>dscp</b> : IP (v4) および IPv6 パケットの DSCP を設定します。</li> <li>• <b>ip</b> : IP 固有の値を設定します。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>precedence</b> : IP (v4) および IPv6 パケットの <b>precedence</b> を設定します。</li> <li>• <b>qos-group</b> : QoS グループを設定します。</li> </ul> <p>この例では、<b>set dscp</b> コマンドが、パケットでの新しい DSCP 値を設定して IP トラフィックを分類します。</p>
ステップ 7	<b>police</b> { <i>target_bit_rate</i>   <b>cir</b>   <b>rate</b> } 例 : <pre>           デバイス (config-pmap-c) # <b>police 100000</b>             conform-action transmit exceed-action             drop           デバイス (config-pmap-c) #           </pre>	<p>(任意) ポリサーを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>target_bit_rate</b> : ビットレート/秒を指定し、8000 ~ 10000000000 の値を入力します。</li> <li>• <b>cir</b> : 認定情報レート。</li> <li>• <b>rate</b> : ポリシング レート、階層型ポリシーの PCR、またはシングルレベルの ATM 4.0 ポリサー ポリシーの SCR を指定します。</li> </ul> <p>この例では、<b>police</b> コマンドが 100000 セットのターゲットビットレートを超えるトラフィックがドロップされるクラスにポリサーを追加します。</p>
ステップ 8	<b>exit</b> 例 : <pre>           デバイス (config-pmap-c) # <b>exit</b>           </pre>	<p>ポリシーマップコンフィギュレーションモードに戻ります。</p>
ステップ 9	<b>exit</b> 例 : <pre>           デバイス (config-pmap) # <b>exit</b>           </pre>	<p>グローバル コンフィギュレーションモードに戻ります。</p>
ステップ 10	<b>interface</b> <i>interface-id</i> 例 : <pre>           デバイス (config) # <b>interface</b>             gigabitethernet 2/0/1           </pre>	<p>ポリシーマップを適用するポートを指定し、インターフェイスコンフィギュレーションモードを開始します。</p> <p>有効なインターフェイスには、物理ポートが含まれます。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	<b>service-policy input</b> <i>policy-map-name</i> 例： デバイス(config-if) # <b>service-policy input flowit</b>	ポリシーマップ名を指定し、入力ポートに適用します。サポートされるポリシーマップは、入力ポートに1つだけです。
ステップ 12	<b>end</b> 例： デバイス(config-if) # <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 13	<b>show policy-map</b> [ <i>policy-map-name</i> [ <b>class</b> <i>class-map-name</i> ]] 例： デバイス# <b>show policy-map</b>	(任意) 入力を確認します。
ステップ 14	<b>copy running-config startup-config</b> 例： デバイス# <b>copy-running-config startup-config</b>	(任意) コンフィギュレーションファイルに設定を保存します。

### 次のタスク

必要に応じて QoS 設定は、ポリシー マップを使用して、SVI のトラフィックの分類、ポリシング、およびマーキングを設定します。

## ポリシー マップによる SVI のトラフィックの分類、ポリシング、およびマーキング

### 始める前に

この手順を開始する前に、ポリシー マップを使用して、ネットワーク トラフィックの分類、ポリシング、およびマーキングについて決定しておく必要があります。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例：	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
	デバイス# <code>configure terminal</code>	
ステップ 2	<b>class-map</b> { <i>class-map name</i>   <b>match-any</b> } 例 : デバイス (config) # <b>class-map</b> <b>class_vlan100</b>	クラス マップ コンフィギュレーション モードを開始します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>名前を指定したクラスとパケットとの照合に使用されるクラス マップを作成します。</li> <li><b>match-any</b> を指定すると、トラフィック クラスで受信したトラフィックの場合、一致基準の 1 つに必ず一致し、そのトラフィック クラスの一部と分類されます。これはデフォルトです。</li> </ul>
ステップ 3	<b>match vlan</b> <i>vlan number</i> 例 : デバイス (config-cmap) # <b>match vlan 100</b> デバイス (config-cmap) # <b>exit</b> デバイス (config) #	VLAN をクラス マップに一致するように指定します。
ステップ 4	<b>policy-map</b> <i>policy-map-name</i> 例 : デバイス (config) # <b>policy-map</b> <b>policy_vlan100</b> デバイス (config-pmap) #	ポリシー マップ名を入力することによってポリシー マップを作成し、ポリシー マップ コンフィギュレーション モードを開始します。 デフォルトでは、ポリシー マップは定義されていません。
ステップ 5	<b>description</b> 説明 例 : デバイス (config-pmap) # <b>description vlan</b> <b>100</b>	(任意) ポリシー マップの説明を入力します。
ステップ 6	<b>class</b> { <i>class-map-name</i>   <b>class-default</b> } 例 : デバイス (config-pmap) # <b>class</b> <b>class_vlan100</b> デバイス (config-pmap-c) #	トラフィック 分類を定義し、ポリシー マップ クラス コンフィギュレーション モードを開始します。 デフォルトでは、ポリシー マップ クラス マップは定義されていません。

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>すでに <b>class-map</b> グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用してトラフィック クラスが定義されている場合は、このコマンドで <i>class-map-name</i> にその名前を指定します。</p> <p><b>class-default</b> トラフィック クラスは定義済みで、どのポリシーにも追加できます。このトラフィック クラスは、常にポリシー マップの最後に配置されます。暗黙の <b>match any</b> が <b>class-default</b> クラスに含まれている場合、他のトラフィック クラスと一致しないパケットはすべて <b>class-default</b> と一致します。</p>
ステップ 7	<p><b>set {cos   dscp   ip   precedence   qos-group   wlan user-priority}</b></p> <p>例 :</p> <pre>デバイス(config-pmap-c)# set dscp af23</pre> <pre>デバイス(config-pmap-c)#</pre>	<p>(任意) QoS 値を設定します。使用可能な QoS 設定値は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>cos</b> : IEEE 802.1Q/ISL サービス クラスまたはユーザ プライオリティを設定します。</li> <li>• <b>dscp</b> : IP (v4) および IPv6 パケットの DSCP を設定します。</li> <li>• <b>ip</b> : IP 固有の値を設定します。</li> <li>• <b>precedence</b> : IP (v4) および IPv6 パケットの precedence を設定します。</li> <li>• <b>qos-group</b> : QoS グループを設定します。</li> </ul> <p>この例では、<b>set dscp</b> コマンドが AF23 (010010) の DSCP 値にパケットを照合することによって、IP トラフィックを分類します。</p>
ステップ 8	<p><b>police {target_bit_rate   cir   rate}</b></p> <p>例 :</p> <pre>デバイス(config-pmap-c)# police 200000 conform-action transmit exceed-action drop</pre> <pre>デバイス(config-pmap-c)#</pre>	<p>(任意) ポリサーを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>target_bit_rate</b> : ビット レート/秒を指定します。8000 ~ 10000000000 の範囲で値を入力します。</li> <li>• <b>cir</b> : 認定情報 レート。</li> <li>• <b>rate</b> : ポリシング レート、階層型ポリシーの PCR、またはシングル</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>レベルの ATM 4.0 ポリサー ポリシーの SCR を指定します。</p> <p>この例では、<b>police</b> コマンドが 200000 セットのターゲットビットレートを超えるトラフィックがドロップされるクラスにポリサーを追加します。</p>
ステップ 9	<b>exit</b> 例： デバイス (config-pmap-c) # <b>exit</b>	ポリシーマップコンフィギュレーションモードに戻ります。
ステップ 10	<b>exit</b> 例： デバイス (config-pmap) # <b>exit</b>	グローバル コンフィギュレーションモードに戻ります。
ステップ 11	<b>interface interface-id</b> 例： デバイス (config) # <b>interface gigabitethernet 1/0/3</b>	<p>ポリシーマップを適用するポートを指定し、インターフェイスコンフィギュレーションモードを開始します。</p> <p>有効なインターフェイスには、物理ポートが含まれます。</p>
ステップ 12	<b>service-policy input policy-map-name</b> 例： デバイス (config-if) # <b>service-policy input policy_vlan100</b>	ポリシーマップ名を指定し、入力ポートに適用します。サポートされるポリシーマップは、入力ポートに 1 つだけです。
ステップ 13	<b>end</b> 例： デバイス (config-if) # <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 14	<b>show policy-map [policy-map-name [class class-map-name]]</b> 例： デバイス # <b>show policy-map</b>	(任意) 入力を確認します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 15	<b>copy running-config startup-config</b> 例 :  デバイス# <b>copy-running-config startup-config</b>	(任意) コンフィギュレーションファイルに設定を保存します。

## テーブル マップの設定

テーブルマップはマーキングの形式であり、テーブルを使用してフィールド間のマッピングと変換を可能にすることもできます。たとえば、テーブル マップはレイヤ 2 の CoS 設定をレイヤ 3 の precedence 値にマッピングして変換するために使用できます。



- (注)
- テーブル マップは、複数のポリシーで、または同じポリシー内で複数回参照できます。
  - デフォルトのクラスマップでカスタム出力ポリシー用に設定されたテーブルマップは、トラフィックが分類されるクラスマップに関係なく、すべての DSCP トラフィックに影響します。回避策は、テーブルマップを削除し、デフォルトクラスで **set dscp** コマンドを設定して、分類されたトラフィックの DSCP マーキングを変更することです。ユーザ定義クラスに非キューイングアクション (ポリサーまたはマーキング) がある場合、パケットはそのユーザ定義クラス自体の値またはコメントを保持します。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例 :  デバイス# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	<b>table-map name {default {default value   copy   ignore}   exit   map {from from value to to value }   no}</b> 例 :  デバイス (config)# <b>table-map table01</b> デバイス (config-tablemap)#	テーブル マップを作成し、テーブル マップコンフィギュレーションモードを開始します。テーブル マップコンフィギュレーションモードでは、次のタスクを実行できます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>default</b> : テーブルマップのデフォルト値を設定するか、テーブルマップ内にない値についてのデフォルトの動作 (コピーまたは無視) を設定します。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>exit</b> : テーブルマップ コンフィギュレーションモードを終了します。</li> <li>• <b>map</b> : テーブルマップで <i>from</i> 値を <i>to</i> 値にマッピングします。</li> <li>• <b>no</b> : コマンドのデフォルト値を無効にするか、設定します。</li> </ul>
ステップ 3	<b>map from value to value</b> 例 : <pre> デバイス(config-tablemap)# map from 0 to 2 デバイス(config-tablemap)# map from 1 to 4 デバイス(config-tablemap)# map from 24 to 3 デバイス(config-tablemap)# map from 40 to 6 デバイス(config-tablemap)# default 0 デバイス(config-tablemap)# </pre>	この手順では、DSCP 値が 0 のパケットを CoS 値 2 に、DSCP 値が 1 のパケットを CoS 値 4 に、DSCP 値が 24 のパケットを CoS 値 3 に、DSCP 値が 40 のパケットを CoS 値 6 に、およびそれ以外のすべてのパケットを CoS 値 0 にマークします。 (注) この例の CoS 値から DSCP 値へのマッピングは、後で説明するように、 <b>set</b> ポリシーマップクラス コンフィギュレーションコマンドを使用して設定します。
ステップ 4	<b>exit</b> 例 : <pre> デバイス(config-tablemap)# exit デバイス(config)# </pre>	グローバル コンフィギュレーションモードに戻ります。
ステップ 5	<b>exit</b> 例 : <pre> デバイス(config) exit デバイス# </pre>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	<b>show table-map</b> 例 : <pre> デバイス# show table-map Table Map table01   from 0 to 2   from 1 to 4   from 24 to 3 </pre>	テーブルマップ設定を表示します。



	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>from 40 to 6 default 0</pre>	
ステップ 7	<p><b>configure terminal</b></p> <p>例 :</p> <pre>デバイス# <b>configure terminal</b> デバイス(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 8	<p><b>policy-map</b></p> <p>例 :</p> <pre>デバイス(config)# <b>policy-map</b> <b>table-policy</b> デバイス(config-pmap)#</pre>	テーブルマップのポリシーマップを設定します。
ステップ 9	<p><b>class class-default</b></p> <p>例 :</p> <pre>デバイス(config-pmap)# <b>class</b> <b>class-default</b> デバイス(config-pmap-c)#</pre>	クラスをシステムデフォルトに一致させます。
ステップ 10	<p><b>set cos dscp table table map name</b></p> <p>例 :</p> <pre>デバイス(config-pmap-c)# <b>set cos dscp</b> <b>table table01</b> デバイス(config-pmap-c)#</pre>	このポリシーが入力ポートに適用された場合、そのポートでは trust dscp がイネーブルになり、テーブルマップに応じてマーキングが行われます。
ステップ 11	<p><b>end</b></p> <p>例 :</p> <pre>デバイス(config-pmap-c)# <b>end</b> デバイス#</pre>	特権 EXEC モードに戻ります。

### 次のタスク

ネットワークの QoS 用の追加のポリシーマップを設定します。ポリシーマップを作成したら、**service-policy** コマンドを使用してトラフィックポリシーをインターフェイスに付加します。

## QoS の特性と機能の設定

### 帯域幅の設定

この手順は、で帯域幅を設定する方法を示します。

始める前に

この手順を開始する前に、帯域幅のクラス マップを作成する必要があります。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例：  デバイス# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>policy-map policy name</b> 例：  デバイス(config)# <b>policy-map policy_bandwidth01</b> デバイス(config-pmap)#	ポリシー マップ コンフィギュレーション モードを開始します。  1つ以上のインターフェイスに対応付けることができるポリシー マップを作成または修正し、サービス ポリシーを指定します。
ステップ 3	<b>class class name</b> 例：  デバイス(config-pmap)# <b>class class_bandwidth01</b> デバイス(config-pmap-c)#	ポリシー クラス マップ コンフィギュレーション モードを開始します。ポリシーを作成または変更するクラスの名前を指定します。ポリシー クラス マップ コンフィギュレーション モードには、次のコマンドオプションが含まれます。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>word</b> : クラス マップ名。</li> <li>• <b>class-default</b> : 未分類の packets を照合するシステム デフォルト クラス。</li> </ul>
ステップ 4	<b>bandwidth {Kb/s   percent percentage   remaining { ratio ratio } }</b> 例：  デバイス(config-pmap-c)# <b>bandwidth 200000</b> デバイス(config-pmap-c)#	ポリシー マップの帯域幅を設定します。パラメータは次のとおりです。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kb/s</b> : 特定の値を kbps で設定します (20000 ~ 10000000) 。</li> <li>• <b>percent-</b> : 割合に基づいて、特定のクラスに最小帯域幅を割り当てま</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>す。キューは、他のキューが全体のポート帯域幅を使用しない場合は、帯域幅をオーバーサブスクライブすることができます。合計が 100 % を超えることはできません。100 % 未満の場合、帯域幅の残りは、すべての帯域幅キュー上に均等に分割されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>remaining</b> : 特定のクラスに最小帯域幅を割り当てます。キューは、他のキューが全体のポート帯域幅を使用しない場合は、帯域幅をオーバーサブスクライブすることができます。合計が 100 % を超えることはできません。このコマンドは、ポリシー内の特定のキューに対して <b>priority</b> コマンドが使用されている場合に使用します。各キューには、割合ではなく比率を割り当てることもできます。キューにはそれらの比率に従って、特定の重みが割り当てられます。比率は 0 ~ 100 の範囲で指定できます。この場合のポリシーの全帯域幅での比率の割り当ては、100 を超えることができます。</li> </ul> <p>(注) ポリシー マップで帯域幅タイプを混在させることはできません。たとえば、1 つのポリシー マップで帯域幅の割合と kbps の両方を使用して、帯域幅を設定することはできません。</p>
ステップ 5	<p><b>end</b></p> <p>例 :</p> <pre>デバイス(config-pmap-c)# end デバイス#</pre>	設定変更を保存します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<b>show policy-map</b> 例：  デバイス# <b>show policy-map</b>	(任意) 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に関するポリシー設定情報を表示します。

### 次のタスク

ネットワークの QoS 用の追加のポリシーマップを設定します。ポリシーマップを作成したら、**service-policy** コマンドを使用して、インターフェイスにトラフィックポリシーを付加します。

## ポリシングの設定

この手順は、でポリシングを設定する方法を説明しています。

### 始める前に

この手順を開始する前に、ポリシングのクラス マップを作成する必要があります。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例：  デバイス# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	<b>policy-map policy name</b> 例：  デバイス(config)# <b>policy-map policy_police01</b> デバイス(config-pmap)#	ポリシー マップ コンフィギュレーションモードを開始します。  1つ以上のインターフェイスに対応付けることができるポリシー マップを作成または修正し、サービス ポリシーを指定します。
ステップ 3	<b>class class name</b> 例：  デバイス(config-pmap)# <b>class class_police01</b> デバイス(config-pmap-c)#	ポリシー クラス マップ コンフィギュレーションモードを開始します。ポリシーを作成または変更するクラスの名前を指定します。ポリシー クラス マップ コンフィギュレーションモードには、次のコマンドオプションが含まれます。  • <i>word</i> : クラス マップ名。

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>class-default</b> : 未分類のパケットを照合するシステム デフォルト クラス。</li> </ul>
<p>ステップ 4</p>	<pre>police {target_bit_rate [burst bytes   bc   conform-action   pir ]   cir {target_bit_rate   percent percentage}   rate {target_bit_rate   percent percentage} conform-action transmit exceed-action {drop [violate action]   set-cos-transmit   set-dscp-transmit   set-prec-transmit   transmit [violate action] }}</pre> <p>例 :</p> <pre>デバイス(config-pmap-c)# police 8000 conform-action transmit exceed-action drop デバイス(config-pmap-c)#</pre>	<p>次の <b>police</b> サブコマンドオプションを使用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>target_bit_rate</b> : ビット/秒 (8000 ~ 10000000000) 。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>burst bytes</b> : 1000 ~ 512000000 の値を入力します。</li> <li>• <b>bc</b> : 適合バースト。</li> <li>• <b>conform-action</b> : レートが適合バーストより小さくなる場合に実行されるアクション。</li> <li>• <b>pir</b> : 最大情報レート。</li> </ul> </li> <li>• <b>cir</b> : 認定情報レート。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>target_bit_rate</b> : ターゲットビットレート (8000 ~ 10000000000) 。</li> <li>• <b>percent</b> : CIR のインターフェイス帯域幅の割合。</li> </ul> </li> <li>• <b>rate</b> : ポリシングレート、階層型ポリシーの PCR、またはシングルレベルの ATM 4.0 ポリサー ポリシーの SCR を指定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>target_bit_rate</b> : ターゲットビットレート (8000 ~ 10000000000) 。</li> <li>• <b>percent</b> : レートのインターフェイス帯域幅の割合。</li> </ul> </li> </ul> <p>次の <b>police conform-action transmit exceed-action</b> サブコマンドオプションを使用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>drop</b> : パケットをドロップします。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>set-cos-transmit</b> : CoS 値を設定して送信します。</li> <li>• <b>set-dscp-transmit</b> : DSCP 値を設定して送信します。</li> <li>• <b>set-prec-transmit</b> : パケットの precedence を書き換えて送信します。</li> <li>• <b>transmit</b> : パケットを送信します。</li> </ul> <p>(注) ポリサー ベースのマークダウンアクションは、テーブルマップを使用する場合のみサポートされます。内の各マーキングフィールドでは、1つのマークダウンテーブルマップだけが許可されます。</p>
ステップ 5	<b>end</b> 例 : デバイス (config-pmap-c) # <b>end</b> デバイス #	設定変更を保存します。
ステップ 6	<b>show policy-map</b> 例 : デバイス # <b>show policy-map</b>	<p>(任意) 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に関するポリシー設定情報を表示します。</p> <p>(注) <b>show policy-map</b> コマンドの出力では、適合バイトおよび超過バイトのカウンタを表示しません。</p>

### 次のタスク

ネットワークの QoS 用の追加のポリシーマップを設定します。ポリシーマップを作成したら、**service-policy** コマンドを使用してトラフィックポリシーをインターフェイスに付加します。

## プライオリティの設定

この手順は、でプライオリティを設定する方法を示します。

では、指定されたキューにプライオリティを与えることができます。使用可能な2つのプライオリティ レベルがあります (1 および 2) 。



(注) 音声とビデオに対応するキューには、プライオリティ レベル 1 を割り当てます。

### 始める前に

この手順を開始する前に、プライオリティのクラス マップを作成する必要があります。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例 : デバイス# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>policy-map policy name</b> 例 : デバイス (config)# <b>policy-map policy_priority01</b> デバイス (config-pmap)#	ポリシー マップ コンフィギュレーション モードを開始します。 1つ以上のインターフェイスに対応付けることができるポリシー マップを作成または修正し、サービス ポリシーを指定します。
ステップ 3	<b>class class name</b> 例 : デバイス (config-pmap)# <b>class class_priority01</b> デバイス (config-pmap-c)#	ポリシー クラス マップ コンフィギュレーション モードを開始します。ポリシーを作成または変更するクラスの名前を指定します。ポリシー クラス マップ コンフィギュレーション モードには、次のコマンドオプションが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>word</b> : クラス マップ名。</li> <li>• <b>class-default</b> : 未分類のパケットを照合するシステム デフォルト クラス。</li> </ul>
ステップ 4	<b>priority [Kb/s [burst_in_bytes]   level level_value [Kb/s [burst_in_bytes]   percent percentage [burst_in_bytes] ]   percent percentage [burst_in_bytes] ]</b> 例 : デバイス (config-pmap-c)# <b>priority level 1</b>	(任意) <b>priority</b> コマンドは、クラスに完全スケジューリング プライオリティを割り当てます。 コマンドオプションは次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kb/s</b> : kbps を指定します (1 ~ 2000000) 。</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
	デバイス (config-pmap-c) #	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>burst_in_bytes</i> : バイトでバーストを指定します (32 ~ 2000000) 。</li> <li>• <i>level level_value</i> : マルチレベル (1 ~ 2) のプライオリティキューを指定します。</li> <li>• <i>Kb/s</i> : kbps を指定します (1 ~ 2000000) 。</li> <li>• <i>burst_in_bytes</i> : バイトでバーストを指定します (32 ~ 2000000) 。</li> <li>• <b>percent</b> : 総帯域幅の割合。</li> <li>• <i>burst_in_bytes</i> : バイトでバーストを指定します (32 ~ 2000000) 。</li> <li>• <b>percent</b> : 総帯域幅の割合。</li> <li>• <i>burst_in_bytes</i> : バイトでバーストを指定します (32 ~ 2000000) 。</li> </ul> <p>(注) プライオリティ レベル 1 はプライオリティ レベル 2 より重要です。プライオリティ レベル 1 は、QoS に最初に処理される帯域幅を予約するため、遅延は非常に低くなります。プライオリティ レベル 1 と 2 はどちらも帯域幅を予約します。</p>
ステップ 5	<b>end</b> 例 :  デバイス (config-pmap-c) # <b>end</b> デバイス #	設定変更を保存します。



	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<b>show policy-map</b> 例 : デバイス# <b>show policy-map</b>	(任意) 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に関するポリシー設定情報を表示します。

#### 次のタスク

ネットワークの QoS 用の追加のポリシーマップを設定します。ポリシーマップを作成したら、**service-policy** コマンドを使用してトラフィックポリシーをインターフェイスに付加します。

## キューとシェーピングの設定

### 出力キューの特性の設定

ネットワークおよび QoS ソリューションの複雑さによっては、この項の手順をすべて実行する必要があります。次の特性を決定する必要があります。

- DSCP、CoS、または QoS グループ値によって各キューおよびしきい値 ID にマッピングされるパケット
- キューに適用されるドロップ割合のしきい値と、トラフィック タイプに必要な予約メモリと最大メモリ
- キューに割り当てる固定バッファ スペース
- ポートの帯域幅に関するレート制限の必要性
- 出力キューの処理頻度、および使用する技術（シェーピング、共有、または両方）



(注) 出力キューはデバイスでのみ設定できます。

### キューバッファの設定

を使用すると、キューにバッファを割り当てることができます。バッファが割り当てられていない場合は、すべてのキューに対して均等に分割されます。queue-buffer ratio を使用して、特定の比率で分割できます。デフォルトで DTS (Dynamic Threshold and Scaling) はすべてのキューでアクティブになるため、これらはソフト バッファになります。

#### 始める前に

この手順の前提条件を次に示します。

- この手順を開始する前に、キュー バッファのクラス マップを作成する必要があります。

- キューバッファを設定する前に、ポリシーマップの帯域幅、シェーピング、またはプライオリティを設定する必要があります。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例：  デバイス# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>policy-map policy name</b> 例：  デバイス(config)# <b>policy-map policy_queuebuffer01</b> デバイス(config-pmap)#	ポリシー マップ コンフィギュレーション モードを開始します。  1つ以上のインターフェイスに対応付けることができるポリシー マップを作成または修正し、サービス ポリシーを指定します。
ステップ 3	<b>class class name</b> 例：  デバイス(config-pmap)# <b>class class_queuebuffer01</b> デバイス(config-pmap-c)#	ポリシー クラス マップ コンフィギュレーション モードを開始します。ポリシーを作成または変更するクラスの名前を指定します。ポリシー クラス マップ コンフィギュレーション モードには、次のコマンドオプションが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>word</i> : クラス マップ名。</li> <li>• <b>class-default</b> : 未分類のパケットを照合するシステム デフォルト クラス。</li> </ul>
ステップ 4	<b>bandwidth {Kb/s   percent percentage   remaining { ratio ratio value }}</b> 例：  デバイス(config-pmap-c)# <b>bandwidth percent 80</b> デバイス(config-pmap-c)#	ポリシーマップの帯域幅を設定します。コマンドパラメータは次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Kb/s</i> : 特定の値を設定するには、このコマンドを使用します。指定できる範囲は 20000 ~ 10000000 です。</li> <li>• <b>percent</b> : 割合を使用して特定のクラスに最小帯域幅を割り当てます。キューは、他のキューが全体のポート帯域幅を使用しない場合は、帯域幅をオーバーサブスクライブすることができます。合計が 100% を超えることはできません。100%未満の場合、帯域幅の残りは、すべての</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>帯域幅キュー上に均等に分割されま す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>remaining</b> : 特定のクラスに最小帯域幅を割り当てます。キューは、他のキューが全体のポート帯域幅を使用しない場合は、帯域幅をオーバーサブスクリプすることができます。合計が 100 % を超えることはできません。このコマンドは、ポリシー内の特定のキューに対して <b>priority</b> コマンドが使用されている場合に使用します。各キューには、割合ではなく比率を割り当てることもできます。キューにはそれらの比率に従って、特定の重みが割り当てられます。比率は 0 ~ 100 の範囲で指定できます。この場合のポリシーの全帯域幅での比率の割り当ては、100 を超えることができます。</li> </ul> <p>(注) ポリシー マップで帯域幅タイプを混在させることはできません。</p>
ステップ 5	<p><b>queue-buffers { ratio ratio value }</b></p> <p>例 :</p> <pre> デバイス (config-pmap-c) # <b>queue-buffers ratio 10</b> デバイス (config-pmap-c) # </pre>	<p>キューの相対的なバッファ サイズを設定します。</p> <p>(注) ポリシーに設定されているすべてのバッファの合計が 100 % 以下である必要があります。未割り当てバッファは、残りのキューに均等に分散されます。プライオリティキューを含むすべてのキューに十分なバッファが割り当てられるようにします。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
		(注) スパニングツリーや LACP などのネットワーク制御プロトコルのプロトコル データ ユニット (PDU) は、プライオリティ キューまたはキュー 0 (プライオリティ キューが設定されていない場合) を使用します。プロトコルが機能するには、これらのキューに十分なバッファが割り当てられるようにします。
ステップ 6	<b>end</b> 例 :  デバイス (config-pmap-c) # <b>end</b> デバイス #	設定変更を保存します。
ステップ 7	<b>show policy-map</b> 例 :  デバイス # <b>show policy-map</b>	(任意) 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に関するポリシー設定情報を表示します。

### 次のタスク

ネットワークの QoS 用の追加のポリシーマップを設定します。ポリシーマップを作成したら、**service-policy** コマンドを使用してトラフィックポリシーをインターフェイスに付加します。

## キュー制限の設定

重み付けテールドロップ (WTD) を設定するためにキュー制限を使用します。WTD を使用すると、キューごとに複数のしきい値を設定できます。各サービスクラスが異なるしきい値でドロップされて QoS 差別化が実現されます。によって、3つの明示的にプログラム可能なしきい値クラスとして各キューに 0、1、2 を指定できます。したがって、キューごとに各パケットのキューイング/ドロップの決定は、フレーム ヘッダーの DSCP、CoS、または QoS グループ フィールドに指定されたパケットのしきい値クラスの割り当てによって決定されます。

WTD では柔軟な制限が使用されるため、最大 400% (共通プールで予約されるバッファの最大 4 倍) のキュー制限を設定できます。この柔軟な制限は、他の機能に影響することなく、共通プールのオーバーランを防止します。



(注) キュー制限は、有線ポートの出力キューでのみ設定できます。

### 始める前に

この手順の前提条件を次に示します。

- この手順を開始する前に、キュー制限を使用するクラス マップを作成する必要があります。
- キュー制限を設定する前に、ポリシーマップの帯域幅、シェーピング、またはプライオリティを設定する必要があります。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例：  デバイス# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>policy-map policy name</b> 例：  デバイス(config)# <b>policy-map policy_queue-limit01</b> デバイス(config-pmap)#	ポリシー マップ コンフィギュレーション モードを開始します。  1つ以上のインターフェイスに対応付けることができるポリシー マップを作成または修正し、サービス ポリシーを指定します。
ステップ 3	<b>class class name</b> 例：  デバイス(config-pmap)# <b>class class_queue-limit01</b> デバイス(config-pmap-c)#	ポリシー クラス マップ コンフィギュレーション モードを開始します。ポリシーを作成または変更するクラスの名前を指定します。ポリシー クラス マップ コンフィギュレーション モードには、次のコマンドオプションが含まれます。  • <b>word</b> : クラス マップ名。  • <b>class-default</b> : 未分類のパケットを照合するシステム デフォルト クラス。
ステップ 4	<b>bandwidth {Kb/s   percent percentage   remaining { ratio ratio value }}</b> 例：	ポリシーマップの帯域幅を設定します。パラメータは次のとおりです。

	コマンドまたはアクション	目的
	デバイス (config-pmap-c) # <b>bandwidth</b> <b>500000</b> デバイス (config-pmap-c) #	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kb/s</b> : 特定の値を設定するには、このコマンドを使用します。指定できる範囲は 20000 ~ 10000000 です。</li> <li>• <b>percent</b> : 特定のクラスに最小帯域幅を割り当てます。キューは、他のキューが全体のポート帯域幅を使用しない場合は、帯域幅をオーバーサブスクライブすることができます。合計が 100 % を超えることはできません。100%未満の場合、帯域幅の残りは、すべての帯域幅キュー上に均等に分割されます。</li> <li>• <b>remaining</b> : 特定のクラスに最小帯域幅を割り当てます。キューは、他のキューが全体のポート帯域幅を使用しない場合は、帯域幅をオーバーサブスクライブすることができます。合計が 100 % を超えることはできません。このコマンドは、ポリシー内の特定のキューに対して <b>priority</b> コマンドが使用されている場合に使用します。各キューには、割合ではなく比率を割り当てることもできます。キューにはそれらの比率に従って、特定の重みが割り当てられます。比率は 0 ~ 100 の範囲で指定できます。この場合のポリシーの全帯域幅での比率の割り当ては、100 を超えることができます。</li> </ul> <p>(注) ポリシー マップで帯域幅タイプを混在させることはできません。</p>
ステップ 5	<b>queue-limit</b> { <i>packets packets</i>   <b>cos</b> { <i>cos value</i>   <i>maximum threshold value</i>   <b>percent percentage</b> }   <b>values</b> { <i>cos value</i>   <b>percent percentage</b> } }   <b>dscp</b> { <i>dscp value</i>   <i>maximum threshold value</i>   <b>percent percentage</b> }   <b>match packet</b> { <i>maximum threshold value</i>   <b>percent percentage</b> }   <b>default</b> { <i>maximum threshold value</i>   <b>percent percentage</b> }   <b>ef</b> { <i>maximum threshold value</i>   <b>percent</b>	<p>キュー制限のしきい値の割合を設定します。</p> <p>すべてのキューで、3つのしきい値 (0、1、2) があり、それぞれのしきい値についてデフォルト値があります。デフォルトまたはその他のキュー制限しきい値設定を変更するには、このコマンドを使用します。たとえば、DSCP 3、4、および</p>

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>percentage}   dscp values dscp value}   percent percentage }}</pre> <p>例 :</p> <pre>デバイス (config-pmap-c) # queue-limit dscp 3 percent 20 デバイス (config-pmap-c) # queue-limit dscp 4 percent 30 デバイス (config-pmap-c) # queue-limit dscp 5 percent 40</pre>	<p>5 のパケットが設定した特定のキューに送信される場合、このコマンドは、この 3 つの DSCP 値のしきい値パーセンテージを設定できます。キュー制限しきい値に関する詳細については、<a href="#">重み付けテールドロップ (23 ページ)</a> を参照してください。</p> <p>(注) は絶対キュー制限の割合をサポートしません。は、dscp または cos キュー制限の割合だけをサポートします。</p>
ステップ 6	<p><b>end</b></p> <p>例 :</p> <pre>デバイス (config-pmap-c) # end デバイス #</pre>	設定変更を保存します。
ステップ 7	<p><b>show policy-map</b></p> <p>例 :</p> <pre>デバイス # show policy-map</pre>	(任意) 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に関するポリシー設定情報を表示します。

### 次のタスク

ネットワークの QoS 用の追加ポリシー マップを設定します。ポリシーマップを作成したら、**service-policy** コマンドを使用して、トラフィックポリシーをインターフェイスに付加します。

## シェーピングの設定

特定のクラスのシェーピング (最大帯域幅) を設定するには、**shape** コマンドを使用します。ポートに残っている追加帯域幅があっても、キューの帯域幅はこの値に制限されます。シェーピングは平均の割合で、または bps のシェーピングの平均値で設定できます。

### 始める前に

この手順を開始する前に、シェーピングのクラス マップを作成する必要があります。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b> 例 :  デバイス# <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>policy-map policy name</b> 例 :  デバイス (config)# <b>policy-map policy_shaping01</b> デバイス (config-pmap)#	ポリシー マップ コンフィギュレーション モードを開始します。  1つ以上のインターフェイスに対応付けることができるポリシー マップを作成または修正し、サービス ポリシーを指定します。
ステップ 3	<b>class class name</b> 例 :  デバイス (config-pmap)# <b>class class_shaping01</b> デバイス (config-pmap-c)#	ポリシー クラス マップ コンフィギュレーション モードを開始します。ポリシーを作成または変更するクラスの名前を指定します。ポリシー クラス マップ コンフィギュレーション モードには、次のコマンドオプションが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>word</b> : クラス マップ名。</li> <li>• <b>class-default</b> : 未分類のパケットを照合するシステム デフォルト クラス。</li> </ul>
ステップ 4	<b>shape average {target bit rate   percent percentage}</b> 例 :  デバイス (config-pmap-c)# <b>shape average percent 50</b> デバイス (config-pmap-c)#	平均シェーピング レートを設定します。平均シェーピング レートを、ターゲット ビットレート (bps) または認定情報レート (CIR) のインターフェイス帯域幅の割合で設定できます。
ステップ 5	<b>end</b> 例 :  デバイス (config-pmap-c)# <b>end</b> デバイス#	設定変更を保存します。



	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<b>show policy-map</b> 例 : デバイス# <b>show policy-map</b>	(任意) 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に関するポリシー設定情報を表示します。

#### 次のタスク

ネットワークの QoS 用の追加のポリシー マップを設定します。ポリシー マップを作成したら、**service-policy** コマンドを使用してトラフィック ポリシーをインターフェイスに付加します。

## QoS のモニタリング

での QoS のモニタリングには、次のコマンドを使用できます。

表 11: QoS のモニタリング

コマンド	説明
<b>show class-map</b> [ <i>class_map_name</i> ]	設定されているすべてのクラスマップのリストを表示します。
<b>show class-map type control subscriber</b> { <b>all</b>   <i>name</i> }	制御クラスマップと統計情報を表示します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>all</b> : すべてのクラスマップに関する情報を表示します。</li> <li>• <b>name</b> : 設定済みのクラスマップを表示します。</li> </ul>
<b>show policy-map</b> [ <i>policy_map_name</i> ]	設定されているすべてのポリシーマップのリストを表示します。コマンドパラメータは次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>policy map name</b></li> <li>• <b>interface</b></li> <li>• <b>session</b></li> </ul>

コマンド	説明
<b>show policy-map interface</b> { <b>Auto-template</b>   <b>Capwap</b>   <b>GigabitEthernet</b>   <b>GroupVI</b>   <b>InternalInterface</b>   <b>Lspvif</b>   <b>Loopback</b>   <b>Null</b>   <b>Port-channel</b>   <b>TenGigabitEthernet</b>   <b>Tunnel</b>   <b>Vlan</b>   <b>brief</b>   <b>class</b>   <b>input</b>   <b>output</b>   <b>wireless</b> }	

コマンド	説明
	<p>で設定されているすべてのポリシーのランタイムと統計情報を表示します。コマンドパラメータは次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Auto-template</b> : Auto-Template インターフェイス</li> <li>• <b>Capwap</b> : Capwap トンネル インターフェイス</li> <li>• <b>GigabitEthernet</b> : ギガビットイーサネット IEEE.802.3z</li> <li>• <b>GroupVI</b> : グループ仮想インターフェイス</li> <li>• <b>InternalInterface</b> : 内部インターフェイス</li> <li>• <b>Loopback</b> : ループバック インターフェイス</li> <li>• <b>Null</b> : ヌルインターフェイス</li> <li>• <b>Lspvif</b> : LSP 仮想インターフェイス</li> <li>• <b>port-channel</b> : インターフェイスのイーサネットチャネル</li> <li>• <b>TenGigabitEthernet</b> : 10 ギガビットイーサネット</li> <li>• <b>Tunnel</b> : トンネルインターフェイス</li> <li>• <b>Vlan</b> : Catalyst VLAN</li> <li>• <b>brief</b> : ポリシーマップの簡単な説明</li> <li>• <b>class</b> : 各クラスの統計情報</li> <li>• <b>input</b> : 入力ポリシー</li> <li>• <b>output</b> : 出力ポリシー</li> </ul>

コマンド	説明
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>wireless</b> : ワイヤレス</li> </ul>
<b>show policy-map session</b> [ <b>input</b>   <b>output</b>   <b>uid</b> <i>UUID</i> ]	<p>セッションの QoS ポリシーを表示します。コマンドパラメータは次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>input</b> : 入力ポリシー</li> <li>• <b>output</b> : 出力ポリシー</li> <li>• <b>uid</b> : SSS 固有の ID に基づくポリシー</li> </ul>
<b>show table-map</b>	すべてのテーブルマップと設定を表示します。

## QoS の設定例

### 例 : アクセスコントロールリストによる分類

この例は、アクセスコントロールリスト (ACL) を使用して QoS のパケットを分類する方法を示しています。

```

デバイス# configure terminal
デバイス(config)# access-list 101 permit ip host 12.4.1.1 host 15.2.1.1
デバイス(config)# class-map acl-101
デバイス(config-cmap)# description match on access-list 101
デバイス(config-cmap)# match access-group 101
デバイス(config-cmap)#

```

ACL を使用してクラスマップを作成した後で、クラスのポリシー マップを作成し、ポリシー マップを QoS のインターフェイスに適用します。

### 例 : サービス クラス レイヤ 2 の分類

この例は、サービス クラス レイヤ 2 の分類を使用して QoS に対してパケットを分類する方法を示しています。

```

デバイス# configure terminal
デバイス(config)# class-map cos
デバイス(config-cmap)# match cos ?
<0-7> Enter up to 4 class-of-service values separated by white-spaces
デバイス(config-cmap)# match cos 3 4 5

```

```
デバイス (config-cmap) #
```

CoS レイヤ 2 の分類を使用してクラス マップを作成したら、そのクラスのポリシー マップを作成し、QoS のインターフェイスにポリシー マップを適用します。

## 例：サービス クラス DSCP の分類

この例は、サービス クラス DSCP の分類を使用して、QoS に対してパケットを分類する方法を示しています。

```
デバイス# configure terminal  
デバイス (config) # class-map dscp  
デバイス (config-cmap) # match dscp af21 af22 af23  
デバイス (config-cmap) #
```

DSCP 分類を使用してクラス マップを作成したら、クラスのポリシー マップを作成し、QoS のインターフェイスにポリシー マップを適用します。

## 例：VLAN ID レイヤ 2 の分類

この例は、VLAN ID レイヤ 2 の分類を使用して QoS に分類する方法を示しています。

```
デバイス# configure terminal  
デバイス (config) # class-map vlan-120  
デバイス (config-cmap) # match vlan ?  
 <1-4095> VLAN id  
デバイス (config-cmap) # match vlan 120  
デバイス (config-cmap) #
```

VLAN レイヤ 2 の分類を使用してクラス マップを作成したら、クラスのポリシー マップを作成し、QoS のインターフェイスにポリシー マップを適用します。

## 例：DSCP 値または precedence 値による分類

この例は、DSCP 値または precedence 値を使用してパケットを分類する方法を示しています。

```
デバイス# configure terminal  
デバイス (config) # class-map prec2  
デバイス (config-cmap) # description matching precedence 2 packets  
デバイス (config-cmap) # match ip precedence 2  
デバイス (config-cmap) # exit  
デバイス (config) # class-map ef  
デバイス (config-cmap) # description EF traffic  
デバイス (config-cmap) # match ip dscp ef  
デバイス (config-cmap) #
```

DSCP 値または precedence 値を使用してクラスマップを作成したら、クラスのポリシーマップを作成し、QoS のインターフェイスにポリシーマップを適用します。

## 例：階層型分類

次の例は、**child**という名前の別のクラスに一致する **parent** という名前のクラスが作成される、階層型分類を示しています。**child** という名前のクラスは、2 に設定された IP precedence に基づいて照合されます。

```

デバイス# configure terminal
デバイス(config)# class-map child
デバイス(config-cmap)# match ip precedence 2
デバイス(config-cmap)# exit
デバイス(config)# class-map parent
デバイス(config-cmap)# match class child
デバイス(config-cmap)#

```

親クラスマップを作成したら、クラスのポリシーマップを作成し、QoS のインターフェイスにポリシーマップを適用します。

## 例：階層型ポリシーの設定

次の例は、階層型ポリシーを使用した設定を示しています。

```

デバイス# configure terminal
デバイス(config)# class-map c1
デバイス(config-cmap)# match dscp 30
デバイス(config-cmap)# exit

デバイス(config)# class-map c2
デバイス(config-cmap)# match precedence 4
デバイス(config-cmap)# exit

デバイス(config)# class-map c3
デバイス(config-cmap)# exit

デバイス(config)# policy-map child
デバイス(config-pmap)# class c1
デバイス(config-pmap-c)# priority level 1
デバイス(config-pmap-c)# police rate percent 20 conform-action transmit exceed action drop

デバイス(config-pmap-c-police)# exit
デバイス(config-pmap-c)# exit

デバイス(config-pmap)# class c2
デバイス(config-pmap-c)# bandwidth 20000
デバイス(config-pmap-c)# exit
デバイス(config-pmap)# class class-default
デバイス(config-pmap-c)# bandwidth 20000

```

```

デバイス(config-pmap-c)# exit
デバイス(config-pmap)# exit

デバイス(config)# policy-map parent
デバイス(config-pmap)# class class-default
デバイス(config-pmap-c)# shape average 1000000
デバイス(config-pmap-c)# service-policy child
デバイス(config-pmap-c)# end

```

次の例は、テーブル マップを使用した階層型ポリシーを示しています。

```

デバイス(config)# table-map dscp2dscp
  デバイス(config-tablemap)# default copy
デバイス(config)# table-map dscp2up
デバイス(config-tablemap)# map from 46 to 6
デバイス(config-tablemap)# map from 34 to 5
デバイス(config-tablemap)# default copy
デバイス(config)# policy-map ssid_child_policy
デバイス(config-pmap)# class voice
デバイス(config-pmap-c)# priority level 1
デバイス(config-pmap-c)# police 15000000
デバイス(config-pmap)# class video
デバイス(config-pmap-c)# priority level 2
デバイス(config-pmap-c)# police 10000000
デバイス(config)# policy-map ssid_policy
デバイス(config-pmap)# class class-default
デバイス(config-pmap-c)# shape average 30000000
デバイス(config-pmap-c)# queue-buffer ratio 0
デバイス(config-pmap-c)# set dscp dscp table dscp2dscp
デバイス(config-pmap-c)# service-policy ssid_child_policy

```

## 例：音声およびビデオの分類

この例は、device固有の情報を使用して、音声とビデオのパケットストリームを分類する方法を示しています。

この例では、音声とビデオがエンドポイント A からdeviceの GigabitEthernet1/0/1 に送信され、それぞれ precedence 値 5 と 6 を持ちます。また、音声とビデオは、エンドポイント B からdeviceの GigabitEthernet1/0/2 にそれぞれ DSCP 値 EF と AF11 で送信されます。

両方のインターフェイスからのすべてのパケットがアップリンク インターフェイスに送信されます。その場合、音声は 100 Mbps にポリシングし、ビデオは 150 Mbps にポリシングする必要があります。

上記の要件ごとに分類するために、GigabitEthernet1/0/1 で送信される音声パケットに一致するクラスが作成されます。これには、precedence 5 に一致する voice-interface-1 という名前が付けられます。同様に、GigabitEthernet1/0/2 の音声パケットに一致する、voice-interface-2 という名前の音声用の別のクラスが作成されます。これらのクラスは、GigabitEthernet1/0/1 に接続される input-interface-1 と、GigabitEthernet1/0/2 に接続される input-interface-2 という 2 つの別個のポリシーに関連付けられます。このクラスのアクションは、qos-group に 10 とマーキングするこ

とです。出力インターフェイスでQoS-group 10の packets を照合するために、QoS-group 10で一致する voice という名前のクラスが作成されます。これは、output-interface という名前の別のポリシーに関連付けられ、アップリンクインターフェイスに関連付けられます。ビデオも同じ方法で処理されますが、QoS-group 20 で一致します。

次の例は、上記のdevice固有の情報を使用して分類する方法を示しています。

```

デバイス(config)#
デバイス(config)# class-map voice-interface-1
デバイス(config-cmap)# match ip precedence 5
デバイス(config-cmap)# exit

デバイス(config)# class-map video-interface-1
デバイス(config-cmap)# match ip precedence 6
デバイス(config-cmap)# exit

デバイス(config)# class-map voice-interface-2
デバイス(config-cmap)# match ip dscp ef
デバイス(config-cmap)# exit

デバイス(config)# class-map video-interface-2
デバイス(config-cmap)# match ip dscp af11
デバイス(config-cmap)# exit

デバイス(config)# policy-map input-interface-1
デバイス(config-pmap)# class voice-interface-1
デバイス(config-pmap-c)# set qos-group 10
デバイス(config-pmap-c)# exit

デバイス(config-pmap)# class video-interface-1
デバイス(config-pmap-c)# set qos-group 20

デバイス(config-pmap-c)# policy-map input-interface-2
デバイス(config-pmap)# class voice-interface-2
デバイス(config-pmap-c)# set qos-group 10
デバイス(config-pmap-c)# class video-interface-2
デバイス(config-pmap-c)# set qos-group 20
デバイス(config-pmap-c)# exit
デバイス(config-pmap)# exit

デバイス(config)# class-map voice
デバイス(config-cmap)# match qos-group 10
デバイス(config-cmap)# exit

デバイス(config)# class-map video
デバイス(config-cmap)# match qos-group 20

デバイス(config)# policy-map output-interface
デバイス(config-pmap)# class voice
デバイス(config-pmap-c)# police 256000 conform-action transmit exceed-action drop
デバイス(config-pmap-c-police)# exit
デバイス(config-pmap-c)# exit

デバイス(config-pmap)# class video

```



```
デバイス(config-pmap-c)# police 1024000 conform-action transmit exceed-action drop
デバイス(config-pmap-c-police)# exit
デバイス(config-pmap-c)# exit
```

## 例：平均レートシェーピングの設定

次の例は、平均レートシェーピングを設定する方法を示しています。

```
デバイス# configure terminal
デバイス(config)# class-map prec1
デバイス(config-cmap)# description matching precedence 1 packets
デバイス(config-cmap)# match ip precedence 1
デバイス(config-cmap)# end
```

```
デバイス# configure terminal
デバイス(config)# class-map prec2
デバイス(config-cmap)# description matching precedence 2 packets
デバイス(config-cmap)# match ip precedence 2
デバイス(config-cmap)# exit
```

```
デバイス(config)# policy-map shaper
デバイス(config-pmap)# class prec1
デバイス(config-pmap-c)# shape average 512000
デバイス(config-pmap-c)# exit
```

```
デバイス(config-pmap)# policy-map shaper
デバイス(config-pmap)# class prec2
デバイス(config-pmap-c)# shape average 512000
デバイス(config-pmap-c)# exit
```

```
デバイス(config-pmap)# class class-default
デバイス(config-pmap-c)# shape average 1024000
```

クラスマップ、ポリシーマップ、シェーピング平均を設定したら、QoSのインターフェイスにポリシーマップを適用します。

## 例：キュー制限の設定

次の例は、DSCP値および割合に基づいて、キュー制限ポリシーを設定する方法を示しています。

```
デバイス# configure terminal
デバイス#(config)# policy-map port-queue
デバイス#(config-pmap)# class dscp-1-2-3
デバイス#(config-pmap-c)# bandwidth percent 20
デバイス#(config-pmap-c)# queue-limit dscp 1 percent 80
デバイス#(config-pmap-c)# queue-limit dscp 2 percent 90
デバイス#(config-pmap-c)# queue-limit dscp 3 percent 100
デバイス#(config-pmap-c)# exit
```

## 例：キューバッファの設定

```

デバイス#(config-pmap)# class dscp-4-5-6
デバイス#(config-pmap-c)# bandwidth percent 20
デバイス#(config-pmap-c)# queue-limit dscp 4 percent 20
デバイス#(config-pmap-c)# queue-limit dscp 5 percent 30
デバイス#(config-pmap-c)# queue-limit dscp 6 percent 20
デバイス#(config-pmap-c)# exit

デバイス#(config-pmap)# class dscp-7-8-9
デバイス#(config-pmap-c)# bandwidth percent 20
デバイス#(config-pmap-c)# queue-limit dscp 7 percent 20
デバイス#(config-pmap-c)# queue-limit dscp 8 percent 30
デバイス#(config-pmap-c)# queue-limit dscp 9 percent 20
デバイス#(config-pmap-c)# exit

デバイス#(config-pmap)# class dscp-10-11-12
デバイス#(config-pmap-c)# bandwidth percent 20
デバイス#(config-pmap-c)# queue-limit dscp 10 percent 20
デバイス#(config-pmap-c)# queue-limit dscp 11 percent 30
デバイス#(config-pmap-c)# queue-limit dscp 12 percent 20
デバイス#(config-pmap-c)# exit

デバイス#(config-pmap)# class dscp-13-14-15
デバイス#(config-pmap-c)# bandwidth percent 10
デバイス#(config-pmap-c)# queue-limit dscp 13 percent 20
デバイス#(config-pmap-c)# queue-limit dscp 14 percent 30
デバイス#(config-pmap-c)# queue-limit dscp 15 percent 20
デバイス#(config-pmap-c)# end
デバイス#

```

上記のポリシーマップのキュー制限の設定が終了すると、QoSのインターフェイスにポリシーマップを適用することができます。

## 例：キューバッファの設定

次の例は、キューバッファポリシーを設定してQoSのインターフェイスに適用する方法を示しています。

```

デバイス# configure terminal
デバイス(config)# policy-map policy1001
デバイス(config-pmap)# class class1001
デバイス(config-pmap-c)# bandwidth remaining ratio 10
デバイス(config-pmap-c)# queue-buffer ratio ?
<0-100> Queue-buffers ratio limit
デバイス(config-pmap-c)# queue-buffer ratio 20
デバイス(config-pmap-c)# end

デバイス# configure terminal
デバイス(config)# interface gigabitEthernet2/0/3
デバイス(config-if)# service-policy output policy1001
デバイス(config-if)# end

```

## 例：ポリシングアクションの設定

次の例は、ポリサーに関連付けることができるさまざまなポリシングアクションを示しています。これらのアクションは、パケット設定の適合、超過、または違反によって実現されます。トラフィックプロファイルを超過または違反したパケットをドロップ、マーク付け、または送信することができます。

たとえば、1つの一般的な導入シナリオでは、エンタープライズ顧客ポリシートラフィックがネットワークからサービスプロバイダーに送信され、DSCP 値が異なる、適合、超過、および違反パケットをマーキングします。サービスプロバイダーは、輻輳があると DSCP 値の超過および違反としてマーキングされたパケットをドロップすることができますが、使用可能な帯域幅がある場合は送信することも可能です。



(注) Layer 2 フィールドには CoS フィールドが含まれるようにマーキングでき、Layer 3 フィールドには precedence および DSCP フィールドが含まれるようにマーキングできます。

1つの便利な機能として、複数のアクションとイベントを関連付ける機能があります。たとえば、すべての適合パケットについて、precedence ビットと CoS を設定できます。アクションを設定するサブモードは、ポリシング機能によって配信できます。

これは、ポリシングアクションの設定例を示しています。

```
デバイス# configure terminal
デバイス(config)# policy-map police
デバイス(config-pmap)# class class-default
デバイス(config-pmap-c)# police cir 1000000 pir 2000000
デバイス(config-pmap-c-police)# conform-action transmit
デバイス(config-pmap-c-police)# exceed-action set-dscp-transmit dscp table
exceed-markdown-table
デバイス(config-pmap-c-police)# violate-action set-dscp-transmit dscp table
violate-markdown-table
デバイス(config-pmap-c-police)# end
```

この例では、exceed-markdown-table と violate-mark-down-table がテーブル マップです。



(注) ポリサー ベースのマークダウンアクションは、テーブル マップを使用する場合のみサポートされます。device の各マーキングフィールドで許可されているマークダウンテーブルマップは 1 つだけです。

## 例：ポリサーの VLAN 設定

次の例では、VLAN のポリサー設定を表示します。この設定の最後に、QoS のインターフェイスに VLAN ポリシー マップを適用します。

```

デバイス# configure terminal
デバイス(config)# class-map vlan100
デバイス(config-cmap)# match vlan 100
デバイス(config-cmap)# exit
デバイス(config)# policy-map vlan100
デバイス(config-pmap)# policy-map class vlan100
デバイス(config-pmap-c)# police 100000 bc conform-action transmit exceed-action drop
デバイス(config-pmap-c-police)# end
デバイス# configure terminal
デバイス(config)# interface gigabitEthernet1/0/5
デバイス(config-if)# service-policy input vlan100

```

## 例：ポリシングの単位

次の例は、QoS でサポートされるポリシングのさまざまな単位を示しています。ポリシングの単位はトークン バケットが動作する基盤です。

次の単位のポリシングがサポートされています。

- CIR および PIR はビット/秒で指定します。バーストパラメータはバイト単位で指定します。これはデフォルトのモードであり、単位が指定されていない場合に使用される単位です。CIR および PIR は、パーセントでも設定できます。その場合バーストパラメータをミリ秒単位で設定する必要があります。
- CIR および PIR はパケット/秒で指定します。この場合、バーストパラメータもパケットで設定されます。

次の例は、ビット/秒のポリサー設定を示しています。

```

デバイス(config)# policy-map bps-policer
デバイス(config-pmap)# class class-default
デバイス(config-pmap-c)# police rate 256000 bps burst 1000 bytes
conform-action transmit exceed-action drop

```

次の例は、パケット/秒のポリサー設定を示しています。この設定では、測定単位がパケットであるデュアル レートの 3 カラー ポリサーが設定されます。バーストおよびピーク バーストはすべてパケットに指定されます。

```

デバイス(config)# policy-map pps-policer
デバイス(config-pmap)# class class-default
デバイス(config-pmap-c)# police rate 5000 pps burst 100 packets
peak-rate 10000 pps peak-burst 200 packets conform-action transmit
exceed-action drop violate-action drop

```

## 例：シングルレート 2 カラー ポリシング設定

次の例は、シングルレート 2 カラー ポリサーを設定する方法を示しています。

```

デバイス(config)# class-map match-any prec1
デバイス(config-cmap)# match ip precedence 1
デバイス(config-cmap)# exit
デバイス(config)# policy-map policer
デバイス(config-pmap)# class prec1
デバイス(config-pmap-c)# police cir 256000 conform-action transmit exceed-action drop
デバイス(config-pmap-c-police)# exit
デバイス(config-pmap-c)#

```

## 例：デュアルレート 3 カラー ポリシング設定

次の例は、デュアルレート 3 カラー ポリサーを設定する方法を示しています。

```

デバイス# configure terminal
デバイス(config)# policy-map dual-rate-3color-policer
デバイス(config-pmap)# class class-default
デバイス(config-pmap-c)# police cir 64000 bc 2000 pir 128000 be 2000
デバイス(config-pmap-c-police)# conform-action transmit
デバイス(config-pmap-c-police)# exceed-action set-dscp-transmit dscp table
exceed-markdown-table
デバイス(config-pmap-c-police)# violate-action set-dscp-transmit dscp table
violate-markdown-table
デバイス(config-pmap-c-police)# exit
デバイス(config-pmap-c)#

```

この例では、exceed-markdown-table と violate-mark-down-table がテーブル マップです。



(注) ポリサー ベースのマークダウンアクションは、テーブル マップを使用する場合のみサポートされます。deviceの各マーキングフィールドで許可されているマークダウンテーブルマップは 1 つだけです。

## 例：テーブル マップのマーキング設定

次のステップと例は、QoS設定でテーブルマップマーキングを使用する方法を示しています。

### 1. テーブル マップを定義します。

**table-map** コマンドを使用してテーブルマップを定義し、値のマッピングを示します。このテーブルでは、テーブルが使用されるポリシーまたはクラスを認識しません。テーブルマップのデフォルトのコマンドは、一致する「from」フィールドがない場合に、「to」フィールドにコピーされる値を示します。この例では、table-map1 というテーブル マップ

が作成されます。定義されたマッピングでは、値 0 が 1 に、2 が 3 に変換され、デフォルト値は 4 に設定されます。

```

デバイス(config)# table-map table-map1
デバイス(config-tablemap)# map from 0 to 1
デバイス(config-tablemap)# map from 2 to 3
デバイス(config-tablemap)# default 4
デバイス(config-tablemap)# exit

```

## 2. テーブルマップが使用されるポリシーマップを定義します。

この例では、着信 CoS が table-map1 テーブルで指定されたマッピングに基づいて、DSCP にマッピングされます。この例では、着信パケットの DSCP が 0 である場合、パケット内の CoS は 1 に設定されます。テーブルマップ名が指定されていない場合、このコマンドではデフォルトの動作が実行され、値が「from」フィールド（この場合は DSCP）から「to」フィールド（この場合は CoS）にコピーされます。ただし、CoS が 3 ビットフィールドであっても DSCP は 6 ビットフィールドです。これは、DSCP 内の最初の 3 ビットに CoS がコピーされることを意味します。

```

デバイス(config)# policy map policy1
デバイス(config-pmap)# class class-default
デバイス(config-pmap-c)# set cos dscp table table-map1
デバイス(config-pmap-c)# exit

```

## 3. ポリシーをインターフェイスに関連付けます。

```

デバイス(config)# interface GigabitEthernet1/0/1
デバイス(config-if)# service-policy output policy1
デバイス(config-if)# exit

```

# 例：CoS マーキングを保持するテーブルマップの設定

次の例は、テーブルマップを使用して、QoS 設定のインターフェイスで CoS マーキングを保持する方法を示しています。

(例で設定されている) cos-trust-policy ポリシーは入力方向でイネーブルになり、インターフェイスに着信する CoS マーキングが保持されます。ポリシーがイネーブルになっていない場合は、デフォルトで DSCP だけが信頼されます。純粋なレイヤ 2 パケットがインターフェイスに着信すると、CoS の入力ポートに一致するポリシーがない場合は、CoS 値が 0 に書き換えられます。

```

デバイス# configure terminal
デバイス(config)# table-map cos2cos
デバイス(config-tablemap)# default copy
デバイス(config-tablemap)# exit

```

```

デバイス (config) # policy map cos-trust-policy
デバイス (config-pmap) # class class-default
デバイス (config-pmap-c) # set cos cos table cos2cos
デバイス (config-pmap-c) # exit

デバイス (config) # interface GigabitEthernet1/0/2
デバイス (config-if) # service-policy input cos-trust-policy
デバイス (config-if) # exit

```

## 次の作業

QoS 設定でこれらの自動機能を使用できるかどうかについては、自動 QoS のマニュアルを参照してください。

## QoS に関する追加情報

### 関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
この章で使用するコマンドの完全な構文および使用方法の詳細。	『Cisco IOS Quality of Service Solutions Command Reference』

## QoS の機能履歴と情報

リリース	変更内容
Cisco IOS XE 3.3SE	この機能が導入されました。
Cisco IOS XE 3.6E	アップストリーム SSID のマーキングおよびポリシングアクションとクライアントのポリシーは、アクセス ポイントで適用されます。
Cisco IOS XE 3.6E	ワイヤレスターゲット用に <b>show policy-map</b> コマンドで使用可能な新しい分類カウンタ。

