



## **Cisco Nexus 3000 シリーズ NX-OS QoS コンフィギュレーション ガイド、リリース 7.x**

初版：2015年08月24日

最終更新：2016年05月07日

### **シスコシステムズ合同会社**

〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー

<http://www.cisco.com/jp>

お問い合わせ先：シスコ コンタクトセンター

0120-092-255（フリーコール、携帯・PHS含む）

電話受付時間：平日 10:00～12:00、13:00～17:00

<http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/>

**【注意】** シスコ製品をご使用になる前に、安全上の注意（[www.cisco.com/jp/go/safety\\_warning/](http://www.cisco.com/jp/go/safety_warning/)）をご確認ください。本書は、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。また、契約等の記述については、弊社販売パートナー、または、弊社担当者にご確認ください。

このマニュアルに記載されている仕様および製品に関する情報は、予告なしに変更されることがあります。このマニュアルに記載されている表現、情報、および推奨事項は、すべて正確であると考えていますが、明示的であれ黙示的であれ、一切の保証の責任を負わないものとします。このマニュアルに記載されている製品の使用は、すべてユーザ側の責任になります。

対象製品のソフトウェア ライセンスおよび限定保証は、製品に添付された『Information Packet』に記載されています。添付されていない場合には、代理店にご連絡ください。

The Cisco implementation of TCP header compression is an adaptation of a program developed by the University of California, Berkeley (UCB) as part of UCB's public domain version of the UNIX operating system. All rights reserved. Copyright © 1981, Regents of the University of California.

ここに記載されている他のいかなる保証にもよらず、各社のすべてのマニュアルおよびソフトウェアは、障害も含めて「現状のまま」として提供されます。シスコおよびこれら各社は、商品性の保証、特定目的への準拠の保証、および権利を侵害しないことに関する保証、あるいは取引過程、使用、取引慣行によって発生する保証をはじめとする、明示されたまたは黙示された一切の保証の責任を負わないものとします。

いかなる場合においても、シスコおよびその供給者は、このマニュアルの使用または使用できないことによって発生する利益の損失やデータの損傷をはじめとする、間接的、派生的、偶発的、あるいは特殊な損害について、あらゆる可能性がシスコまたはその供給者に知らされていても、それらに対する責任を一切負わないものとします。

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: <http://www.cisco.com/go/trademarks>. Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

© 2016 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.



## 目次

### 新機能および変更された機能に関する情報 1

新機能および変更された機能に関する情報 1

### 概要 5

Quality of Service の概要 5

### QoS 設定 7

QoS について 7

Modular QoS CLI 7

システム クラス 9

デフォルトのシステム クラス 9

ポリシー タイプに関する情報 9

MTU 14

信頼境界 14

入力分類ポリシー 15

no-drop クラスのプライオリティ グループ 15

出力キューイング ポリシー 15

CPU に転送されるトラフィックの QoS 16

QoS 設定の注意事項と制限事項 16

システム クラスの設定 18

クラス マップの設定 18

ACL 分類の設定 20

CoS 分類の設定 21

DSCP 分類の設定 22

IP Real-time Transport Protocol (RTP) 分類の設定 23

Precedence 分類の設定 24

ポリシーマップの作成 26

タイプ QoS ポリシーの設定 27

タイプ ネットワーク QoS ポリシーの設定 28

タイプ キューイング ポリシーの設定	30
ECN しきい値の設定	32
一時停止バッファしきい値およびプライオリティ グループの設定	35
マーキングについて	38
CoS マーキングの設定	38
DSCP マーキングの設定	39
IP precedence マッピングの設定	41
レイヤ 3 ルーティングの QoS 設定	43
レイヤ 3 トポロジの必須の CoS マーキング設定	43
レイヤ 3 マルチキャスト キューイングの設定	44
レイヤ 3 インターフェイスのサービス ポリシーの設定	45
ユニキャストおよびマルチキャストトラフィックに割り当てられた帯域幅の 変更	46
システム サービス ポリシーの追加	46
デフォルト システム サービス ポリシーの復元	47
ジャンボ MTU のイネーブル化	47
ジャンボ MTU の確認	48
インターフェイスでの QoS の設定	51
タグなし CoS の設定	51
インターフェイス サービス ポリシーの設定	51
QoS 設定の確認	52
QoS パケット バッファのモニタリング	61
プライオリティ フロー制御の設定	63
プライオリティ フロー制御に関する情報	63
注意事項と制約事項	64
プライオリティ フロー制御のデフォルト設定	65
トラフィック クラスのプライオリティ フロー制御のイネーブル化	66
プライオリティ フロー制御の設定	68
PFC の MMU バッファの予約	69
プライオリティ フロー制御の設定の確認	69
PFC フレーム カウンタ統計情報のモニタリング	70
プライオリティ フロー制御の設定例	71

**ポリシーの設定 73**

ポリシーについて 73

ポリシーのライセンス要件 74

ポリシーの前提条件 74

注意事項と制約事項 74

ポリシーの設定 75

1 レートおよび2 レート、2 カラーおよび3 カラーのポリシーの設定 75

入力および出力ポリシーの設定 80

マークダウン ポリシーの設定 81

ポリシー設定の確認 83

ポリシーの設定例 83

**トラフィック シェーピングの設定 85**

トラフィック シェーピングに関する情報 85

トラフィック シェーピングに関する注意事項と制約事項 86

トラフィック シェーピングの設定 86

トラフィック シェーピングの確認 87

トラフィック シェーピングの設定例 88





## 第 1 章

# 新機能および変更された機能に関する情報

この章の内容は、次のとおりです。

- [新機能および変更された機能に関する情報, 1 ページ](#)

## 新機能および変更された機能に関する情報

次の項を参照してください。

機能	説明	追加または変更されたリリース	参照先
show queuing interface ethernet slot/chassis_number コマンドの出力に表示される 2 つの追加オプション (モジュールおよびサマリ)。	show queuing interface ethernet slot/chassis_number コマンドの出力に、モジュールとサマリの 2 つの追加オプションが表示されます。これらの追加オプションは、機能に影響を与えません。	7.0(3)I2(1)	<a href="#">QoS 設定の注意事項と制限事項, (16 ページ)</a>

機能	説明	追加または変更されたリリース	参照先
<b>policy-map type network-qos</b> の新しいスイッチプロンプト、 switch(config-pmap-nqos)#。	以前のリリースでは、 <b>policy-map type network-qos</b> のスイッチプロンプトは switch(config-pmap-nq)# でした。 <b>policy-map type network-qos</b> の新しいスイッチプロンプトは、switch(config-pmap-nqos)# です。	7.0(3)I2(1)	<a href="#">QoS 設定の注意事項と制限事項、 (16 ページ)</a> <a href="#">QoS 設定の確認、 (52 ページ)</a> <a href="#">ジャンボ MTU のイネーブル化、 (47 ページ)</a> <a href="#">トラフィッククラスのプライオリティフロー制御のイネーブル化、 (66 ページ)</a>
network-qos クラスマップが、ポリシーマップで使用されるときに自動的に作成される。	network-qos のポリシーマップで既存のクラスが設定されていない場合、新しいクラスマップが作成され、プロンプトが (config-pmap-nqos) から (config-cmap-nqos) に変更されます。	7.0(3)I2(1)	<a href="#">QoS 設定の注意事項と制限事項、 (16 ページ)</a>
show queuing interface コマンドの出力の更新。	network-qos ポリシーが適用されていない場合でも、show queuing interface コマンドによってキューが表示されます。	7.0(3)I2(1)	<a href="#">QoS 設定の注意事項と制限事項、 (16 ページ)</a>
show queuing interface コマンドの出力に表示される追加オプション。	show queuing interface コマンドの出力に、内部 HiGig2 インターフェイスに関するオプションが表示されます。これらのインターフェイスは関係性がなく、これらの追加オプションは機能に影響を与えません。	7.0(3)I2(1)	<a href="#">QoS 設定の注意事項と制限事項、 (16 ページ)</a>



機能	説明	追加または変更されたリリース	参照先
CLI コマンドの show policy-map interface <> type queuing の出力形式およびフィールドの更新。	CLI コマンドの show policy-map interface <> type queuing の出力形式およびフィールドが更新されました。クラスマップ（キューイング）については、ポリシー、帯域幅のパーセンテージ、キューのドロップパケット、およびキューの深さ（バイト単位）のフィールドが表示されます。	7.0(3)I2(1)	<a href="#">QoS 設定の注意事項と制限事項</a> , (16 ページ)
デフォルトの帯域幅設定を削除すると帯域幅がデフォルト値の 100 % に設定される。	以前のリリースでは、デフォルトのキューイングクラスからデフォルトの帯域幅設定を削除すると、帯域幅が 50 % に設定されていました。デフォルトの帯域幅設定を削除すると、帯域幅は、デフォルト値の 100 % に設定されます。CLI コマンドの bandwidth percent 50 を設定することにより、帯域幅を 50 % に設定できます。	7.0(3)I2(1)	<a href="#">QoS 設定の注意事項と制限事項</a> , (16 ページ)
pmap コンフィギュレーションでプライオリティ レベル 2 および 3 を設定できる。	7.0(3)I2(1) より前のリリースでは、pmap コンフィギュレーションでプライオリティ レベル 1 のみがサポートされていました。リリース 7.0(3)I2(1) 以降では、pmap コンフィギュレーションでプライオリティ レベル 2 および 3 を設定できます。	7.0(3)I2(1)	<a href="#">QoS 設定の注意事項と制限事項</a> , (16 ページ)

機能	説明	追加または変更されたリリース	参照先
CLI コマンドの show queuing interface eth <> の出力形式およびフィールドの更新。	CLI コマンドの show queuing interface eth <> の出力形式およびフィールドが更新されました。出力には、すべての QoS グループ、制御 QoS グループ、SPAN QoS グループ、および PFC 統計情報が表示されます。新しい形式では xon ドロップ、xoff ドロップ、および HW MTU フィールドは表示されません。	7.0(3)I2(1)	QoS 設定の注意事項と制限事項、(16 ページ) ジャンボ MTU の確認、(48 ページ)
プライオリティフロー制御の MMU バッファの予約。	プライオリティフロー制御の MMU バッファが予約されます。	7.0(3)I2(1)	PFC の MMU バッファの予約、(69 ページ)
QoS グループに関して設定されている HW MTU の表示。	show policy-map system type network-qos コマンドを使用すると、QoS グループに関して設定されている HW MTU が表示されます。	7.0(3)I2(1)	ジャンボ MTU の確認、(48 ページ)
MTU 値の更新。	10ギガビットポートおよび40ギガビットポートでの MTU 値が更新されました。	7.0(3)I2(1)	一時停止バッファしきい値およびプライオリティグループの設定、(35 ページ)



## 第 2 章

### 概要

---

この章の内容は、次のとおりです。

- [Quality of Service の概要, 5 ページ](#)

## Quality of Service の概要

このマニュアルでは、設定可能な Cisco NX-OS Quality of Service (QoS) 機能について説明します。QoS 機能は、ネットワークを経由するトラフィックの最も望ましいフローを提供するために使用します。QoS では、ネットワークトラフィックの分類、トラフィックフローのプライオリティ設定、および輻輳回避が可能です。トラフィックの制御は、システムを通過するパケット内のフィールドに基づいて行われます。モジュラ QoS コマンドラインインターフェイス (MQC) は、QoS 機能のトラフィッククラスとポリシーを作成するのに使用します。

QoS 機能は、QoS ポリシーとキューイングポリシーを次のように使用して適用します。

- QoS ポリシーには、分類機能とマーキング機能が含まれます。
- キューイングポリシーでは、出力でキューイングおよびスケジューリング機能を使用します。入力では、それらの機能は、バッファしきい値とプライオリティグループマッピングを設定するために使用されます。
- ネットワーク QoS ポリシーには、最大伝送単位 (MTU)、pause no-drop、および queue-limit の設定が含まれます。また、明示的輻輳通知 (ECN) および重み付けランダム早期検出 (WRED) を設定するためにも使用されます。
- プライオリティフロー制御。





# 第 3 章

## QoS 設定

---

この章の内容は、次のとおりです。

- [QoS について, 7 ページ](#)
- [QoS 設定の注意事項と制限事項, 16 ページ](#)
- [システムクラスの設定, 18 ページ](#)
- [インターフェイスでの QoS の設定, 51 ページ](#)
- [QoS 設定の確認, 52 ページ](#)
- [QoS パケットバッファのモニタリング, 61 ページ](#)

### QoS について

設定可能な Cisco NX-OS Quality of Service (QoS) 機能を使用して、ネットワークトラフィックを分類し、トラフィックフローに優先順位を付けて、輻輳回避を実行できます。

デバイス上のデフォルトの QoS 設定により、イーサネットトラフィックのベストエフォート型サービスが提供されます。イーサネットトラフィックのサービスクラス (CoS) を追加するよう QoS を設定できます。Cisco NX-OS QoS 機能は、Cisco Modular QoS CLI (MQC) を使用して設定されます。

輻輳または衝突が発生した場合、イーサネットではパケットがドロップします。失われたデータの検出および廃棄されたパケットの再送信は、上位プロトコルにより行われます。

### Modular QoS CLI

Cisco MQC は、QoS を設定するための標準コマンドセットを提供します。

MQCを使用して、追加のトラフィッククラスを定義し、システム全体および個別のインターフェイスに対して QoS ポリシーを設定できます。MQC で QoS ポリシーを設定するには、次の手順を実行します。

- 1 トラフィック クラスを定義します。
- 2 各トラフィック クラスにポリシーおよびアクションをアソシエートします。
- 3 ポリシーを論理インターフェイスまたは物理インターフェイスに結合します。同様にグローバル システム レベルで結合できます。

MQCには、トラフィックのクラスとポリシーを定義するために、2つのコマンドタイプが用意されています。

### class-map

パケット一致基準に基づいて、トラフィックのクラスを表すクラス マップを定義します。クラス マップはポリシー マップ内で参照されます。

クラス マップは、IEEE 802.1p サービス クラス (CoS) 値などの一致基準に基づいて、着信パケットを分類します。ユニキャスト パケットおよびマルチキャスト パケットが分類されます。

### policy-map

クラス単位でクラス マップに適用するポリシーのセットを表すポリシー マップを定義します。

ポリシー マップは、帯域幅の制限やパケットのドロップなど、アソシエートされたトラフィック クラスで実行するアクション セットを定義します。

クラスマップおよびポリシーマップを作成する場合は、次の **class-map** および **policy-map** オブジェクトタイプを定義します。

### network-qos

システム レベルの関連アクションに使用できる MQC オブジェクトを定義します。

### qos

分類に使用できる MQC オブジェクトを定義します。

### queuing

出力でキューイングおよびスケジューリングに使用したり、入力バッファしきい値やプライオリティグループ マッピングの設定に使用できる MQC オブジェクトを定義します。



(注) qos タイプは、**class-map** コマンドおよび **policy-map** コマンドのデフォルトですが、タイプを明示的に指定する必要がある **service-policy** では、デフォルトではありません。

ポリシーは、**service-policy** コマンドを使用して、インターフェイスまたは EtherChannel に追加できるほか、グローバル システム レベルで追加できます。

**show class-map** コマンドおよび **show policy-map** コマンドを使用して、MQC オブジェクトのすべてまたは個々の値を表示できます。

MQC ターゲットは、パケットのフローを表すエンティティ（イーサネット インターフェイスなど）です。サービス ポリシーはポリシー マップを MQC ターゲットに関連付け、着信または発信パケットでポリシーを適用するかどうかを指定します。このマッピングにより、マーキング、帯域割り当て、バッファ割り当てなど、QoS ポリシーの設定をイネーブルにします。

## システム クラス

システム qos は一種の MQC ターゲットです。service-policy を使用して、ポリシー マップをシステム qos ターゲットに関連付けます。特定のインターフェイスでサービス ポリシー設定を上書きしない限り、システム qos ポリシーはスイッチのインターフェイス全体に適用されます。システム qos ポリシーは、システム クラスやスイッチ全体のトラフィック クラスのほか、それらの属性を定義するために使用します。

サービス ポリシーがインターフェイス レベルで設定されている場合、インターフェイス レベルのポリシーは常にシステム クラス設定またはデフォルト値よりも優先されます。

## デフォルトのシステム クラス

デバイスは、ドロップ システム クラスを提供します。

デフォルトでは、すべてのユニキャストおよびマルチキャストイーサネットトラフィックは、デフォルトのドロップシステムクラスに分類されます。このクラスは qos-group0 で識別されます。

システムの起動時にこのクラスは自動的に作成されます（クラス名は CLI で **class-default** です）。このクラスは削除できません。このデフォルトクラスに関連付けられた一致基準も変更できません。

## ポリシー タイプに関する情報

このデバイスは、複数のポリシー タイプをサポートしています。クラス マップはポリシー タイプで作成します。

3つのポリシー タイプがあります。

- network-qos
- Queuing
- QoS

クラスの各タイプには、次の QoS パラメータを指定できます。

- type network-qos : network-qos ポリシーを使用して、システム クラスを配置し、システム全体のスコープを持つそれらのクラスにパラメータを関連付けます。
  - 分類 : このクラスに一致するトラフィックは次のとおりです。
  - QoS グループ : type network-qos のクラス マップはシステム クラスを示し、関連付けられた qos-group によって照合されます。

- ° ポリシー：一致したトラフィックで実行されるアクションは次のとおりです。




---

(注) network-qos ポリシーは、システム qos ターゲットだけに結合できます。

---

- ° MTU：システム クラスにマッピングされたトラフィックに適用する必要がある最大伝送単位 (MTU)。




---

(注) Cisco Nexus デバイスは、すべてのポートのすべてのクラスのトラフィックで 1 MTU をサポートします。ただし、クラスごとに異なる MTU が設定可能です。MTU は、PFC バッファの計算に使用されます。

---

- ° CoS 値の設定：このシステム クラスにマッピングされたすべてのトラフィックに 802.1p 値をマーク付けする場合に使用します。
- ° 輻輳制御 WRED：重み付けランダム早期検出 (WRED) は、輻輳が発生する前に輻輳を予測し、回避します。WRED は、輻輳を示す、特定のしきい値を超える平均キュー長に基づいてパケットをドロップします。出力ポリシー マップで WRED を使用して輻輳回避を設定できます。デフォルトでは、テールドロップが輻輳制御メカニズムです。WRED をイネーブルにするには、network-qos ポリシー マップ モードで congestion-control random-detect コマンドを使用します。
- ° ECN：ECN は WRED の拡張で、平均キュー長が特定のしきい値を超えた場合にパケットをドロップせずにマーキングします。WRED 明示的輻輳通知 (ECN) 機能を設定すると、ルータとエンドホストは、このマーキングをネットワークの輻輳によってパケットの送信速度が低下していることを示す警告として使用します。ECN をイネーブルにするには、network-qos ポリシー マップ モードで congestion-control random-detect ecn コマンドを使用します。

ECN は、すべてのタイプの Cisco Nexus 3000 シリーズ スイッチでサポートされません。




---

(注) network-qos ポリシー クラスの WRED および ECN をイネーブルにすると、システムのすべてのポートで WRED および ECN がイネーブルにされることを意味します。

---

- ° No drop：No drop は、システム クラスのロスレス サービスを指定します。
- タイプ キューイング：Cisco Nexus デバイスは、入力方向と出力方向のタイプ キューイングをサポートします。出力タイプ キューイング ポリシーは、キューのスケジューリング特性を定義するために使用されます。入力タイプ キューイング ポリシーは、一時停止バッファしきい値、プライオリティ グループ、およびキュー制限を定義するために使用されます。





(注) 一部の設定パラメータは、EtherChannelに適用されていると、メンバポートの設定に反映されません。

- 分類：このクラスに一致するトラフィックは次のとおりです。
- QoS グループ：タイプキューイングのクラスマップは、システムクラスを示し、関連付けられた QoS グループによって照合されます。
- ポリシー：一致したトラフィックで実行されるアクションは次のとおりです。



(注) システム qos ターゲットまたは任意のインターフェイスに結合できます。

- 出力キューイングポリシー：出力キューイングポリシーは、デバイスの出力キューを設定するために使用されます。
  - 帯域幅：保証されるスケジューリング Deficit Weighted Round Robin (DWRR) の割合 (%) をシステムクラスに設定します。
  - プライオリティ：システムクラスを完全プライオリティスケジューリング用に設定します。指定されたキューイングポリシーで優先するシステムクラスを1つだけ設定できます。Cisco Nexus 3132 および 3172 スイッチには、3つの完全プライオリティレベルがあります。
  - シェーピングおよび最小保証：このキューにバーストサイズと最小保証帯域幅を指定します。
  - キュー制限：Cisco Nexus 3100 シリーズスイッチの静的または動的なキュー制限を指定します。静的なキュー制限は、増大するキューに固定のサイズを定義します。
- 入力キューイングポリシー：入力キューイングポリシーは、一時停止バッファしきい値、プライオリティグループ、およびキュー制限を定義するために使用されます。
  - 一時停止バッファしきい値：入力トラフィックの一時停止および再開バッファしきい値設定を指定します。
  - プライオリティグループ：トラフィックを分類し、no-dropクラスに関する統計情報をモニタします。
  - キュー制限：プライオリティグループごとの共有バッファ使用量を設定します。

インデックスから取得されるアルファ値に基づいて入力と出力の両方で共有バッファを使用するためにしきい値を設定できます。インデックスの範囲は、Cisco Nexus 3000 シリーズ

スイッチの場合が0～9、Cisco Nexus 3100シリーズスイッチの場合が0～10です。入力では、アルファ値は、現在の空きプールから使用可能なバッファの、ポートごとの、プライオリティグループごとの共有を計算するために使用されます。出力では、アルファ値は、現在の空きプールから使用可能なバッファの、ポートごとの、キューごとの共有を計算するために使用されます。

Cisco Nexus 3000 シリーズ スイッチの場合、アルファ値は次のとおりです。

索引	アルファ値
0	1/64
1	1/32
2	1/16
3	1/8
4	1/4
5	1/2
6	1
7	2
8	4
9	8

Cisco Nexus 3100 シリーズ スイッチの場合、アルファ値は次のとおりです。

索引	アルファ値
0	1/128
1	1/64
2	1/32
3	1/16
4	1/8
5	1/4
6	1/2
7	1
8	2
9	4
10	8

- タイプ qos : タイプ QoS ポリシーを使用して、フレーム内にあるレイヤ2、レイヤ3、レイヤ4の各種フィールドに基づいたトラフィックを分類し、システムクラスにマッピングします。



---

(注) 一部の設定パラメータは、EtherChannelに適用されていると、メンバポートの設定に反映されません。

---

- 分類 : このクラスに一致するトラフィックは次のとおりです。
  - アクセスコントロールリスト (ACL) : 既存のACLの基準に基づいてトラフィックを分類します。
  - サービスクラス : フレームヘッダーのCoSフィールドに基づいてトラフィックを照合します。
  - DSCP : IPヘッダーのDiffServフィールドにあるDiffServコードポイント (DSCP) 値に基づいてトラフィックを分類します。
  - IPリアルタイムプロトコル : リアルタイムアプリケーションで使用されるポート番号に基づいてトラフィックを分類します。
  - 優先順位 : IPヘッダーのタイプオブサービス (ToS) フィールドの優先順位値に基づいてトラフィックを分類します。
- ポリシー : 一致したトラフィックで実行されるアクションは次のとおりです。



---

(注) このポリシーは、システムまたは任意のインターフェイスに追加できます。このポリシーは入力トラフィックだけに適用されます。

---

- QoSグループ : このトラフィックフローがマッピングされたシステムクラスに対応するQoSグループを設定します。
  - Cisco Nexus 3000 シリーズスイッチは、次をサポートします。
    - 8 個の QoS グループ
    - ユニキャスト用に 8 個のキュー
    - マルチキャスト用に 4 個のキュー
  - Cisco Nexus 3100 シリーズスイッチは、次をサポートします。
    - 8 個の QoS グループ
    - ユニキャスト用に 8 個のキュー
    - マルチキャスト用に 8 個のキュー

Cisco Nexus 3100シリーズスイッチの場合、各 QoS グループは1個のマルチキャストキューにマッピングされます。QoS グループ 0 はマルチキャストキュー 1 に、QoS グループ 1 はマルチキャストキュー 2 にそれぞれマッピングされ、それ以降も同じようにマッピングが行われます。

## MTU

Cisco Nexus デバイスは、すべてのポートのすべてのクラスに対して 1 MTU をサポートします。MTU を設定する場合は、次の注意事項に従ってください。

- Cisco Nexus デバイスでは、MTU はクラス デフォルトで設定された値によって制御されます。
- `system jumbomtu` コマンドを入力すると、システム内の MTU の上限が定義されます。システムジャンボ MTU のデフォルト値は 9216 バイトです。最小 MTU は 1500 バイトで、最大 MTU は 9216 バイトです。
- システム クラス MTU はクラス内のすべてのパケットの MTU を設定します。システム クラス MTU を、グローバル ジャンボ MTU よりも大きく設定できません。
- デフォルトのシステム クラスのデフォルト MTU は 1500 バイトです。この値は設定できません。
- 1 つのレイヤ 3 のインターフェイスまたはレイヤ 3 インターフェイス範囲に対して、MTU 値を指定することができます。レイヤ 3 インターフェイスの MTU 値をジャンボ MTU 値を (1500 バイト以上) に変更すると、ネットワーク QoS MTU 値を 1500 バイト以上に変更しなければなりません。
- `network-qos` ポリシーのクラスごとに MTU を設定できます。設定された MTU は、PFC に関するバッファ割り当てを決定するために使用されます。必要に応じて、各クラスで予想されるトラフィックのタイプに応じて、一部のクラスが 9216 の MTU を持ち、一部のクラスが 1500 の MTU を持つように設定できます。これは、クラスが `no-drop` クラスとして設定される場合に、システムによる PFC バッファの設定に役立ちます。

## 信頼境界

信頼境界は、次のように着信インターフェイスによって実行されます。

- デフォルトでは、すべてのイーサネットインターフェイスは信頼できるインターフェイスです。マーキングが設定されている場合を除き、802.1p CoS および DSCP は保持されます。CoS および DSCP のデフォルトのキューマッピングはありません。これらのマッピングを作成するポリシーを定義し、適用できます。デフォルトでは、ユーザ定義のポリシーがない場合、すべてのトラフィックがデフォルトキューに割り当てられます。

- 802.1p CoS 値でタグ付けされていないパケットは、デフォルトのドロップシステムクラスに分類されます。タグなしパケットがトランク上で送信される場合、このパケットにはデフォルトのタグなし CoS 値 0 がタグ付けされます。
- イーサネット インターフェイスまたはポート チャネルのデフォルトのタグなし Cos 値は上書きできます。

システムがタグなし CoS 値を適用しても、QoS は、CoS 値がタグ付けされたシステムに入るパケットと同様に機能します。

## 入力分類ポリシー

分類は、トラフィックをクラスに区分けするのに使用します。トラフィックは、パケット特性 (CoS フィールド) またはパケット ヘッダー フィールドに基づいて分類します。パケット ヘッダー フィールドには、IP precedence、DiffServ コード ポイント (DSCP)、レイヤ 2 からレイヤ 4 までのパラメータが含まれます。トラフィックの分類に使用する値を、一致基準と呼びます。

どのクラスにも一致しないトラフィックは、`class-default` と呼ばれるデフォルトのトラフィック クラスに割り当てられます。

## no-drop クラスのプライオリティ グループ

Cisco Nexus 3000 シリーズ スイッチおよび Cisco Nexus 3100 シリーズ スイッチでは、パケットはセルとして扱われます。各セルは 208 バイトのデータを保持します。1 つのパケットは多数のセルに分割できますが、各セルは最大 1 つのパケットを含むことができます。プライオリティ グループは、PFC しきい値が適用されるセルのグループです。これらは、`no-drop` クラスにのみ適用され、トラフィックの分類および統計情報のモニタリングに使用されます。

指定されたトラフィック クラスの MTU バッファを保証するために、`no-drop` クラスを入力キューイング ポリシー マップのプライオリティ グループ番号と関連付けることができます。`no-drop` クラスの一時停止しきい値は、プライオリティ グループに適用されます。

デフォルトでは、プライオリティグループ番号はシステムによって割り当てられます。`priority-group` コマンドを使用することによって、それを上書きすることができます。



(注) 同じプライオリティ グループに複数の `no-drop` クラスをマッピングすることはできません。

## 出力キューイング ポリシー

出力ポリシーマップをイーサネットインターフェイスにアソシエートし、指定されたトラフィック クラスの帯域幅を保証したり、出力キューを設定したりできます。

イーサネットインターフェイスごとに最大 8 つのキュー (システムクラスごとに 1 つ) をサポートします。キューには次のデフォルト設定があります。

- これらのキューに加え、CPU に転送される制御トラフィックは完全プライオリティキューを使用します。ユーザ設定ではこのキューにはアクセスできません。
- デフォルトのドロップ システム クラスの標準イーサネット トラフィックにキューが割り当てられます。このキューは、帯域幅の 100 % で WRR スケジューリングを使用します。

システムクラスを追加すると、キューがクラスに割り当てられます。影響を受けたすべてのインターフェイスで帯域割り当てを再設定する必要があります。帯域幅は、自動的にユーザ定義のシステムクラス専用にはなりません。

Cisco Nexus 3000 スイッチ設定可能な完全プライオリティ キューは 1 つです。このキューは、制御トラフィックキュー（データトラフィックではなく制御トラフィックを伝送）以外の他のすべてのキューより先に処理されます。

Cisco Nexus 3100 シリーズ スイッチでは、複数のプライオリティ レベルに完全プライオリティ キューを最大 3 つまで設定できます。

## CPU に転送されるトラフィックの QoS

デバイスは、CPU でパケットがフラグディングしないように、CPU 方向のトラフィックに自動的に QoS ポリシーを適用します。ブリッジプロトコルデータユニット (BPDU) フレームなどの制御トラフィックには、確実に配信できるように、より高いプライオリティが与えられます。

## QoS 設定の注意事項と制限事項

最適なスイッチパフォーマンスを維持するには、システムクラスおよびポリシーの設定時に次の注意事項に従ってください。

- リリース 7.0(3)I2(1) 以降では、`show queuing interface ethernet slot/chassis_number` コマンドの出力に、モジュールとサマリの 2 つの追加オプションが表示されます。これらの追加オプションは、機能に影響を与えません。次の出力例を参照してください。
 

```
# show queuing interface eth1/1 ?
<CR>
,      Multi range separator
-      Range separator
.      Sub interface separator
>      Redirect it to a file
>>    Redirect it to a file in append mode
module Slot/module
summary Summary
|      Pipe command output to filter
```
- 7.0(3)I2(1) より前のリリースでは、`policy-map type network-qos` のスイッチプロンプトは `switch(config-pmap-nq)#` でした。リリース 7.0(3)I2(1) 以降、`policy-map type network-qos` のスイッチプロンプトが `switch(config-pmap-nqos)#` になりました。このスイッチプロンプトの変更により、スクリプトでは注意が必要です。
- 7.0(3)I2(1) より前のリリースでは、ポリシーマップで既存のクラスが設定されていない場合、エラーメッセージが表示されました。リリース 7.0(3)I2(1) 以降では、ポリシーマップで既存

のクラスが設定されていない場合、新しいクラスマップが作成され、次の例で表示されるように、プロンプトが `config-pmap-nqos` から `config-cmap-nqos` に変更されます。

```
switch(config)# show class-map type network-qos

Type network-qos class-maps
=====
class-map type network-qos pfcCos2
  match qos-group 2
class-map type network-qos pfcCos3
  match qos-group 3
class-map type network-qos pfcCos5
  match qos-group 5
class-map type network-qos class-default
  match qos-group 0

switch(config)#
switch(config)# policy-map type network-qos pfcCos
switch(config-pmap-nqos)# class type network-qos pfcCos

switch(config-cmap-nqos)# show class-map type network-qos

Type network-qos class-maps
=====
class-map type network-qos pfcCos

class-map type network-qos pfcCos2
  match qos-group 2
class-map type network-qos pfcCos3
  match qos-group 3
class-map type network-qos pfcCos5
  match qos-group 5
class-map type network-qos class-default
  match qos-group 0

switch(config-cmap-nqos)#
```

- リリース 7.0(3)I2(1) 以降では、`network-qos` ポリシーが適用されていない場合でも、`show queuing interface` コマンドによってキューが表示されます。
- `show queuing interface` コマンドの出力に、内部 HiGig2 インターフェイスに関するオプションが表示されます。これらのインターフェイスは関係性がなく、これらの追加オプションは機能に影響を与えません。
- リリース 7.0(3)I2(1) 以降では、CLI コマンドの `show policy-map interface <> type queuing` の出力形式およびフィールドが更新されました。クラスマップ（キューイング）については、ポリシー、帯域幅のパーセンテージ、キューのドロップパケット、およびキューの深さ（バイト単位）のフィールドが表示されます。
- 7.0(3)I2(1) より前のリリースでは、デフォルトのキューイングクラスからデフォルトの帯域幅設定を削除すると、帯域幅が 50% に設定されていました。リリース 7.0(3)I2(1) 以降では、デフォルトの帯域幅設定を削除すると、帯域幅は、デフォルト値の 100% に設定されます。`bandwidth percent 50` を設定することにより、帯域幅を 50% に設定できます。CLI コマンドの `no bandwidth <bw-input>` を使用して帯域幅設定を削除することができます。
- 7.0(3)I2(1) より前のリリースでは、`pmap` コンフィギュレーションでプライオリティ レベル 1 のみがサポートされていました。リリース 7.0(3)I2(1) 以降では、`pmap` コンフィギュレーションでプライオリティ レベル 2 および 3 を設定できます。リリース 7.0(3)I2(1) では、Cisco Nexus 3000 シリーズプラットフォームの `pmap` コンフィギュレーションではプライオリティ レベル 2 および 3 の両方が許可されますが、Cisco Nexus 3000 シリーズプラットフォームについて

はプライオリティ レベル 1 の機能だけがサポートされます。Cisco Nexus 3100 シリーズプラットフォームでは、機能の点でもプライオリティ レベル 1、2、3 がサポートされます。

- リリース 7.0(3)I2(1) 以降では、CLI コマンドの `show queuing interface eth <>` の出力形式およびフィールドが更新されました。出力には、すべての QoS グループ、制御 QoS グループ、SPAN QoS グループ、および PFC 統計情報が表示されます。新しい形式では `xon` ドロップ、`xoff` ドロップ、および `HW MTU` フィールドは表示されません。
- ECN は、Cisco Nexus 3000 シリーズ スイッチおよび Cisco Nexus 3132 スイッチでサポートされます。Cisco Nexus 3172 スイッチではサポートされません。
- Cisco Nexus 3000 シリーズ スイッチでは、WRED および ECN 設定は `qos-group 1` にマッピングされているクラスではサポートされません。ただし、Cisco Nexus 3132 スイッチでは、WRED および ECN 設定は `qos-group 1` にマッピングされているクラスがサポートされます。
- 6.0(2)U5(1) 以降、キューイングポリシーのキュー制限 CLI は、キューのすべてのパケットをドロップするゼロ出力キュー サイズをサポートするように拡張されました。ドロップ ACL を使用せずに特定タイプのトラフィックをドロップする必要がある場合、そのトラフィックを専用出力キューにマッピングし、この拡張機能を使用して 0 バイトのキュー サイズを適用することができます。その結果、このキューにマッピングされたすべての UC および MC トラフィックが完全にドロップされます。
- リリース 6.0(2)U5(1) 以降、スイッチは、異なるモードの最小バッファ割り当てを許可します。これにより、ポートごとに割り当てられる全体的な最小バッファを減らして、共有プール サイズを増やすことができます。共有プール サイズが増えると、スイッチのバースト吸収能力が向上します。

EtherChannel を設定するときには、次の点に注意してください。

- EtherChannel に設定されたサービス ポリシーはすべてのメンバーインターフェイスに適用されます。

## システム クラスの設定

### クラス マップの設定

`class-map` コマンドを使用して、クラス マップを作成または変更できます。クラス マップは、トラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトです。クラス マップでは、パケットを分類する一致基準を指定します。以降は、クラス マップをポリシー マップで参照できるようになります。



(注) クラス マップ タイプのデフォルトは `type qos` で、その一致基準のデフォルトは `match-all` です。



## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config)# <b>class-map [type {network-qos   qos   queuing}] class-map name</b>	<p>指定されたトラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトを作成するか、名前付きオブジェクトにアクセスします。</p> <p>クラス マップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。クラス マップ名は大文字と小文字が区別され、最大40文字まで設定できます。</p> <p>次のように3つのクラス マップ コンフィギュレーション モードがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>network-qos</b> : ネットワーク全体 (グローバル) モード。 CLI プロンプト : switch (config-cmap-nq)#</li> <li>• <b>qos</b> : 分類モード。これがデフォルトモードです。CLI プロンプト : switch (config-cmap-qos)#</li> <li>• <b>queuing</b> : キューイング モード。CLI プロンプト : switch(config-cmap-que)#</li> </ul>
ステップ 3	switch(config)# <b>class-map [type qos] [match-all   match-any] class-map name</b>	<p>(任意) パケットがクラス マップに定義された基準の一部またはすべてを満たす必要があることを指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>match-all</b> : パケットが、指定した class map に定義されているすべての基準を満たす場合 (たとえば、定義された CoS と ACL 基準の両方が一致する場合)、トラフィックを分類します。</li> <li>• <b>match-any</b> : パケットが、指定した class map に定義されているいずれかの基準を満たす場合 (たとえば、CoS または ACL の基準のいずれかが一致する場合)、トラフィックを分類します。</li> </ul> <p>クラス マップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。クラス マップ名は大文字と小文字が区別され、最大40文字まで設定できます。</p>
ステップ 4	switch(config)# <b>no class-map [type {network-qos   qos   queuing}] class-name</b>	<p>(任意) 指定されたクラス マップを削除します。</p> <p>(注) システム定義のクラス マップ (class-default) は削除できません。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
		クラスマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。クラスマップ名は大文字と小文字が区別され、最大40文字まで設定できます。

## ACL 分類の設定

既存のアクセスコントロールリスト (ACL) に基づいたパケットの照合により、トラフィックを分類できます。ACL で定義された基準によってトラフィックが分類されます。ACL キーワードの **permit** および **deny** は、照合時には無視されます。アクセスリストの一致基準に **deny** アクションが含まれる場合でも、そのクラスの照合では使用されます。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>switch# configure terminal</code>	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	<code>switch(config)# class-map type qos class-name</code>	トラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトを作成します。クラスマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。クラスマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	<code>switch(config-cmap-qos)# match access-group name acl-name</code>	<code>acl-name</code> に基づいてパケットを照合することによって、トラフィッククラスを設定します。ACL キーワードの <b>permit</b> および <b>deny</b> は、照合時には無視されません。  (注) 1 つのクラスマップで定義できる ACL は 1 つだけです。  <code>match access-group</code> が定義されたクラスには、その他の一致基準を追加できません。
ステップ 4	<code>switch(config-cmap-qos)# no match access-group name acl-name</code>	(任意) 一致するトラフィックをトラフィッククラスから削除します。

次に、既存の ACL に基づいたパケットの照合により、トラフィックを分類する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# class-map type qos class_acl
switch(config-cmap-qos)# match access-group name acl-01
```

ACL のクラス マップ設定を表示するには、show class-map コマンドを使用します。

```
switch# show class-map class_acl
```

## CoS 分類の設定

IEEE 802.1Q ヘッダー内のサービスクラス (CoS) フィールドに基づいてトラフィックを分類できます。この 3 ビットのフィールドは IEEE 802.1p で QoS トラフィック クラスをサポートするために規定されています。CoS は Virtual Local Area Network (VLAN : バーチャル LAN) ID タグフィールドの上位 3 ビットで符号化され、*user\_priority* と呼ばれます。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config)# <b>class-map type qos class-name</b>	トラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトを作成します。クラスマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。クラス マップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	switch(config-cmap-qos)# <b>match coscos-value</b>	パケットをこのクラスに分類する場合に照合する CoS 値を指定します。CoS 値は、0 ~ 7 の範囲で設定できます。
ステップ 4	switch(config-cmap-qos)# <b>no match coscos-value</b>	(任意) 一致するトラフィックをトラフィック クラスから削除します。

次の例は、定義された CoS 値に基づいてパケットを照合することにより、トラフィックを分類する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# class-map type qos match-any class_cos
switch(config-cmap-qos)# match cos 4, 5-6
```

CoS 値のクラス マップ設定を表示するには、show class-map コマンドを使用します。

```
switch# show class-map class_cos
```

## DSCP 分類の設定

IP ヘッダー (IPv4 または IPv6 のいずれか) の DiffServ フィールドにある DiffServ コード ポイント (DSCP) 値に基づいてトラフィックを分類できます。

表 1: 標準の **DSCP** 値

値	DSCP 値のリスト
af11	AF11 dscp (001010) : 10 進値 10
af12	AF12 dscp (001100) : 10 進値 12
af13	AF13 dscp (001110) : 10 進値 14
af21	AF21 dscp (010010) : 10 進値 18
af22	AF22 dscp (010100) : 10 進値 20
af23	AF23 dscp (010110) : 10 進値 22
af31	AF31 dscp (011010) : 10 進値 26
af32	AF32 dscp (011100) : 10 進数の 28
af33	AF33 dscp (011110) : 10 進値 30
af41	AF41 dscp (100010) : 10 進値 34
af42	AF42 dscp (100100) : 10 進値 36
af43	AF43 dscp (100110) : 10 進値 38
cs1	CS1 (precedence 1) dscp (001000) : 10 進値 8
cs2	CS2 (precedence 2) dscp (010000) : 10 進値 16
cs3	CS3 (precedence 3) dscp (011000) : 10 進値 24
cs4	CS4 (precedence 4) dscp (100000) : 10 進値 32
cs5	CS5 (precedence 5) dscp (101000) : 10 進値 40
cs6	CS6 (precedence 6) dscp (110000) : 10 進値 48
cs7	CS7 (precedence 7) dscp (111000) : 10 進値 56

値	DSCP 値のリスト
デフォルト	デフォルト dscp (000000) : 10 進値 0
ef	EF dscp (101110) : 10 進値 46

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config)# <b>class-map type qos class-name</b>	トラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトを作成します。クラスマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。クラスマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	switch(config-cmap-qos)# <b>match dscp dscp-list</b>	<i>dscp-list</i> 変数の値に基づいて、パケットの照合によってトラフィック クラスを設定します。DSCP 値の一覧については、標準の DSCP 値の表を参照してください。
ステップ 4	switch(config-cmap-qos)# <b>no match dscp dscp-list</b>	(任意) 一致するトラフィックをトラフィック クラスから削除します。DSCP 値の一覧については、標準の DSCP 値の表を参照してください。

次の例は、IP ヘッダーの DiffServ フィールドの DSCP 値に基づいてパケットを照合することにより、トラフィックを分類する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# class-map type qos match-any class_dscp
switch(config-cmap-qos)# match dscp af21, af32
```

DSCP のクラスマップ設定を表示するには、show class-map コマンドを使用します。

```
switch# show class-map class_dscp
```

## IP Real-time Transport Protocol (RTP) 分類の設定

IP Real-time Transport Protocol (RTP) は、オーディオやビデオなどのデータを送信するリアルタイム アプリケーション用のトランスポート プロトコルで、Request For Comments (RFC) 3550 で規定されています。RTP では一般的な TCP ポートや UDP ポートは使用されませんが、通常はポート 16384 ~ 32767 を使用するように RTP を設定します。偶数ポートを UDP 通信に使用し、次の上位の奇数ポートを RTP Control Protocol (RTCP) 通信に使用します。

UDP ポート範囲に基づいて分類できます。UDP ポート範囲は、RTP を使用するアプリケーションを対象とする可能性があります。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>switch# configure terminal</code>	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	<code>switch(config)# class-map type qos class-name</code>	トラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトを作成します。クラスマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。クラス マップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	<code>switch(config-cmap-qos)# match ip rtpport-number</code>	UDP ポート番号の下限と上限に基づいてパケットを照合することによって、トラフィック クラスを設定します。UDP ポート番号の範囲は、RTP を使用するアプリケーションを対象とする可能性があります。値の範囲は 2000 ~ 65535 です。
ステップ 4	<code>switch(config-cmap-qos)# no match ip rtpport-number</code>	(任意) 一致するトラフィックをトラフィック クラスから削除します。

次に、RTP アプリケーションで一般に使用される UDP ポート範囲に基づいてパケットを照合することにより、トラフィックを分類する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# class-map type qos match-any class_rtp
switch(config-cmap-qos)# match ip rtp 2000-2100, 4000-4100
```

RTP のクラス マップ設定を表示するには、`show class-map` コマンドを使用します。

```
switch# show class-map class_rtp
```

## Precedence 分類の設定

IP ヘッダー (IPv4 または IPv6 のいずれか) のサービス タイプ (ToS) バイトフィールドの優先順位値に基づいてトラフィックを分類できます。次の表に、優先順位値を示します。

表 2: 優先順位値

値	優先順位値のリスト
0 ~ 7	IP precedence 値
critical	クリティカル優先順位 (5)

値	優先順位値のリスト
flash	フラッシュ優先順位 (3)
flash-override	フラッシュ オーバーライド優先順位 (4)
immediate	即時優先順位 (2)
internet	インターネットワーク コントロール優先順位 (6)
network	ネットワーク コントロール優先順位 (7)
priority	プライオリティ優先順位 (1)
routine	ルーチン優先順位 (0)

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config)# <b>class-map type qos match-any</b> <i>class-name</i>	トラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトを作成します。クラスマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。クラスマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	switch(config-cmap-qos)# <b>match precedence</b> <i>precedence-values</i>	優先順位値に基づいたパケットの照合により、トラフィッククラスを設定します。優先順位値の一覧については、優先順位値の表を参照してください。
ステップ 4	switch((config-cmap-qos)# <b>no match precedence</b> <i>precedence-values</i>	(任意) 一致するトラフィックをトラフィッククラスから削除します。優先順位値の一覧については、優先順位値の表を参照してください。

次の例は、IP ヘッダーの ToS バイトの優先順位値に基づいてパケットを照合することにより、トラフィックを分類する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# class-map type qos match-any class_precedence
switch(config-cmap-qos)# match precedence 1-2, critical
```

IP precedence 値のクラス マップ設定を表示するには、show class-map コマンドを使用します。

```
switch# show class-map class_precedence
```

## ポリシーマップの作成

policy-map コマンドを使用して、トラフィック クラスのセットに適用されるポリシーのセットを表す名前付きオブジェクトを作成します。

デバイスのデフォルトのシステム クラスは 1 つで、ベスト エフォート型サービス用のドロップ クラス (class-default) です。イーサネットトラフィックには最大 4 つの追加システムクラスを定義できます。

次の事前定義ポリシー マップがデフォルトのサービス ポリシーとして使用されます。

- network-qos : default-nq-policy
- 入力 qos : default-in-policy
- 出力キューイング : default-out-policy
- 入力キューイング : default-in-policy

ポリシーマップを作成して、任意のユーザ定義のクラスにポリシーを指定する必要があります。このポリシーマップで、各クラスに QoS パラメータを設定できます。同じポリシーマップを使用して、デフォルトクラスの設定を変更できます。

デバイスは、接続されたネットワークアダプタにすべてのポリシーマップ設定値を配布します。

### はじめる前に

ポリシーマップを作成する前に、新しいシステム クラスごとにクラス マップを定義します。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config)# <b>policy-map</b> [ <b>type {network-qos   qos   queuing}</b> ] <i>policy-name</i>	トラフィック クラスのセットに適用されるポリシーのセットを表す名前付きオブジェクトを作成します。ポリシー マップ名は、最大 40 文字の英字、ハイフン、または下線文字を使用でき、大文字と小文字が区別されます。次のように 3 つのポリシーマップ コンフィギュレーション モードがあります。



	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>network-qos</b> : ネットワーク全体 (グローバル) モード。CLI プロンプト : <code>switch(config-pmap-nq)#</code></li> <li>• <b>qos</b> : 分類モード。これがデフォルト モードです。CLI プロンプト : <code>switch(config-pmap-qos)#</code></li> <li>• <b>queuing</b> : キューイング モード。CLI プロンプト : <code>switch(config-pmap-que)#</code></li> </ul>
ステップ 3	<code>switch(config)# no policy-map [type {network-qos   qos   queuing}] policy-name</code>	(任意) 指定されたポリシー マップを削除します。
ステップ 4	<code>switch(config-pmap)# class [type {network-qos   qos   queuing}] class-name</code>	<p>クラスマップをポリシーマップにアソシエートし、指定されたシステムクラスのコンフィギュレーションモードを開始します。次のように3つのクラスマップコンフィギュレーションモードがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>network-qos</b> : ネットワーク全体 (グローバル) モード。CLI プロンプト : <code>switch(config-pmap-c-nq)#</code></li> <li>• <b>qos</b> : 分類モード。これがデフォルト モードです。CLI プロンプト : <code>switch(config-pmap-c-qos)#</code></li> <li>• <b>queuing</b> : キューイング モード。CLI プロンプト : <code>switch(config-pmap-c-que)#</code></li> </ul> <p>(注) アソシエートされるクラス マップには、ポリシー マップ タイプと同じタイプが必要です。</p>
ステップ 5	<code>switch(config-pmap)# no class [type {network-qos   qos   queuing}] class-name</code>	(任意) クラス マップの関連付けを削除します。

## タイプ QoS ポリシーの設定

一意の qos グループ値で識別される特定のシステム クラスのトラフィックを分類するには、type qos ポリシーを使用します。type qos ポリシーは、入力トラフィックに関してのみ、システムまたは個々のインターフェイスに追加できます。

入力トラフィックには最大 5 つの QoS グループを設定できます。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>switch# configure terminal</code>	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	<code>switch(config)# policy-map type qos <i>policy-name</i></code>	トラフィック クラスのセットに適用されるポリシーのセットを表す名前付きオブジェクトを作成します。ポリシー マップ名は、最大 40 文字の英字、ハイフン、または下線文字を使用でき、大文字と小文字が区別されます。
ステップ 3	<code>switch(config-pmap-qos)# [class   class-default] type qos <i>class-name</i></code>	クラス マップをポリシー マップにアソシエートし、指定されたシステム クラスのコンフィギュレーション モードを開始します。  (注) アソシエートされるクラスマップには、ポリシーマップタイプと同じタイプが必要です。
ステップ 4	<code>switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group <i>qos-group-value</i></code>	トラフィックをこのクラス マップに分類する場合に照合する 1 つまたは複数の <b>qos-group</b> 値を設定します。次のリストに、 <i>qos-group-value</i> の範囲を示します。デフォルト値はありません。  (注) スイッチでサポートできるのは、この範囲内の最大 5 つの QoS グループだけです。
ステップ 5	<code>switch(config-pmap-c-qos)# no set qos-group <i>qos-group-value</i></code>	(任意) このクラスから <b>qos-group</b> 値を削除します。

次の例は、type qos ポリシー マップを定義する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# policy-map type qos policy-s1
switch(config-pmap-qos)# class type qos class-s1
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 2
```

## タイプ ネットワーク QoS ポリシーの設定

type network-qos ポリシーは、システム qos の結合時だけで設定でき、特定のクラス用にスイッチ全体に適用されます。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>switch# configure terminal</code>	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	<code>switch(config)# policy-map type network-qos policy-name</code>	トラフィック クラスのセットに適用されるポリシーのセットを表す名前付きオブジェクトを作成します。ポリシー マップ名は、最大 40 文字の英字、ハイフン、または下線文字を使用でき、大文字と小文字が区別されます。
ステップ 3	<code>switch(config-pmap-nq)# class type network-qos class-name</code>	クラス マップをポリシー マップにアソシエートし、指定されたシステム クラスのコンフィギュレーションモードを開始します。  (注) アソシエートされるクラスマップには、ポリシー マップ タイプと同じタイプが必要です。
ステップ 4	<code>switch(config-pmap-c-nq)# mtu mtu-value</code>	MTU 値をバイト単位で指定します。  (注) 設定する <i>mtu-value</i> は、 <code>system jumbomtu</code> コマンドで設定した値より小さくする必要があります。
ステップ 5	<code>switch(config-pmap-c-nq)# no mtu</code>	(任意) このクラスの MTU 値をリセットします。
ステップ 6	<code>switch(config-pmap-c-nq)# pause no-drop</code>	no-drop クラスを設定します。
ステップ 7	<code>switch(config-pmap-c-nq)# set coscos-value</code>	このインターフェイスでパケットのマーキングに使用する 802.1Q CoS 値を指定します。値の範囲は、0 ~ 7 です。
ステップ 8	<code>switch(config-pmap-c-nq)# no set coscos-value</code>	(任意) このクラスのマーキング動作をディセーブルにします。

次の例は、`type network-qos` ポリシー マップを定義する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# policy-map type network-qos policy-que2
switch(config-pmap-nq)# class type network-qos class-que2
switch(config-pmap-c-nq)# mtu 5000
switch(config-pmap-c-nq)# pause no-drop
switch(config-pmap-c-nq)# congestion-control random-detect
switch(config-pmap-c-nq)# set cos 4
```

## タイプキューイングポリシーの設定

出力の type queuing ポリシーを使用して、特定のシステム クラスのトラフィックをスケジューリングおよびバッファリングします。type queuing ポリシーは QoS グループで識別され、入力または出力トラフィック用にシステムまたは個々のインターフェイスに追加できます。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config)# <b>policy-map type queuing</b> <i>policy-name</i>	トラフィッククラスのセットに適用されるポリシーのセットを表す名前付きオブジェクトを作成します。ポリシーマップ名は、最大 40 文字の英字、ハイフン、または下線文字を使用でき、大文字と小文字が区別されます。
ステップ 3	switch(config-pmap-que)# <b>class type queuing</b> <i>class-name</i>	クラス マップをポリシー マップにアソシエートし、指定されたシステム クラスのコンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	switch(config-pmap-c-que)# <b>priority</b>	このクラスの該当するトラフィックが完全プライオリティキューにマッピングされるよう指定します。  (注) Cisco Nexus 3000 シリーズ スイッチでは、設定されている完全プライオリティを各ポリシーマップの 1 つのクラスにのみ設定できます。Cisco Nexus 3100 シリーズ スイッチには複数のプライオリティ レベルを設定できます。プライオリティ レベルは最大 3 つのクラスで設定できます。ただし、レベルは 1 つのクラスに 1 つのみ設定できます。
ステップ 5	switch(config-pmap-c-que)# <b>no priority</b>	(任意) 完全プライオリティ キューイングをこのクラスのトラフィックから削除します。
ステップ 6	switch(config-pmap-c-que)# <b>shape {kbps   mbps   gbps} burst size</b> <i>minimum bandwidth</i>	このキューにバースト サイズと最小保証帯域幅を指定します。
ステップ 7	switch(config-pmap-c-que)# <b>bandwidth percent</b> <i>percentage</i>	クラスに重みを割り当てます。完全プライオリティキューがない場合、クラスはインターフェイス帯域幅に割り当てられたパーセンテージを受け取ります。ただし、完全プライオリティ キューが存在する場合は、それが帯域幅の共有を最初に受け取ります。残りの帯域幅は、帯域幅のパーセンテージで設定されたクラス間の重み付けに基づいて共

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>有されます。たとえば、完全プライオリティキューが帯域幅の 90 パーセントを占めている状況で、あるクラスに 75 パーセントの重み付けが設定されている場合、そのクラスは帯域幅の残りの 10 パーセントのうちの 75 パーセントを受け取るようになります。</p> <p>(注) 帯域幅をクラスに正常に割り当てるには、まず <code>class-default</code> および <code>class-fcoe</code> で帯域幅のデフォルト設定を下げる必要があります。</p>
ステップ 8	<code>switch(config-pmap-c-que)# no bandwidth percentpercentage</code>	(任意) 帯域幅の指定をこのクラスから削除します。
ステップ 9	<code>switch(config-pmap-c-que)# priority levellevel</code>	(任意) Cisco Nexus 3100 シリーズスイッチに、完全プライオリティレベルを指定します。これらのレベルは、1、2、または 3 です。
ステップ 10	<code>switch(config-pmap-c-que)# queue-limitqueue size [dynamicdynamic threshold]</code>	<p>(任意)</p> <p>Cisco Nexus 3100 シリーズスイッチのキューで利用できる静的または動的な共有制限を指定します。静的なキュー制限は、増大するキューに固定のサイズを定義します。</p> <p>動的なキュー制限は、アルファ値の観点から利用可能なフリーセルの検出数によってキューのしきい値サイズを決定します。</p> <p>(注) キューイングポリシーのキュー制限 CLI は、0 キューサイズをサポートするように拡張されています。キュー制限を 0 バイトに設定すると、キューのすべてのパケットがドロップされます。</p>

次に、Cisco Nexus 3000 シリーズスイッチの type queuing ポリシーマップを定義する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# policy-map type queuing policy-queue1
switch(config-pmap-que)# class type queuing class-queue1
switch(config-pmap-c-que)# priority
switch(config-pmap-c-que)# shape kbps 30000000 min 18000000
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth percent 20
```

次に、Cisco Nexus 3100 シリーズスイッチの type queuing ポリシーマップを定義する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# policy-map type queuing p1
switch(config-pmap-que)# class type queuing q3
switch(config-pmap-c-que)# priority level 2
switch(config-pmap-c-que)# shape kbps 30000000 min 18000000
switch(config-pmap-c-que)# class type queuing q2
```

```

switch(config-pmap-c-que) # priority level 3
switch(config-pmap-c-que) # class type queuing q1
switch(config-pmap-c-que) # bandwidth percent 30
switch(config-pmap-c-que) # class type queuing q4
switch(config-pmap-c-que) # bandwidth percent 10
switch(config-pmap-c-que) # class type queuing q5
switch(config-pmap-c-que) # bandwidth percent 10
switch(config-pmap-c-que) # class type queuing q6
switch(config-pmap-c-que) # priority level 1
switch(config-pmap-c-que) # class type queuing q7
switch(config-pmap-c-que) # bandwidth percent 10
switch(config-pmap-c-que) # class type queuing class-default
switch(config-pmap-c-que) # queue-limit dynamic 4
switch(config-pmap-c-que) # bandwidth percent 0
(config-pmap-c-que) # queue-limit 0 bytes
class type queuing cos-dscp-6
queue-limit 0 bytes
class type queuing cos-dscp-7

```

## ECN しきい値の設定

キューイングポリシークラス単位の明示的輻輳通知 (ECN) しきい値を設定し、インターフェイスに適用できます。

5.0(3)U4(1) より前のリリースでは、WRED および ECN はネットワーク QoS ポリシーの QoS クラスでのみイネーブルまたはディセーブルにできます (固定しきい値を使用します)。リリース 5.0(3)U4(1) から、拡張 ECN マーキングは次のようにサポートされます。

- WRED および ECN のしきい値は、次のステップ 1 ~ 8 を使用して、キューイングポリシーのクラスに対応して設定できます。




---

(注) WRED および ECN は依然として network-qos ポリシー クラス コンフィギュレーション モードでイネーブルにする必要があります。

---

- MQC コマンドラインの外部のグローバル ベースで WRED および ECN をイネーブルにできます。グローバルバッファ レベルで WRED および ECN を設定し、次のステップ 1 ~ 9 を使用して、WRED および ECN をイネーブルにしてシステム レベルでしきい値を指定できます。このしきい値を超えると、システム内のすべての WRED/ECN イネーブルであるクラスに WRED および ECN が適用されます。
- デフォルトで WRED および ECN が有効になっている場合、マーキングまたはドロップはクラスまたはキューしきい値に基づいて実行されます。ただし、グローバルベースの WRED および ECN もイネーブルの場合 (congestion-control random-detect global-buffer および wred-queue qos-group-map queue-only コマンドを使用) は、クラスのしきい値またはグローバルしきい値を超過したときに、WRED および ECN マーキング動作が開始されます。

### はじめる前に

ネットワーク QoS ポリシーで必要とする QoS グループにおいて ECN または WRED がイネーブルになっていることを確認します。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config)# <b>class-map type queuing</b> <i>class-map name</i>	キューイングモードの指定されたトラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトを作成するか、名前付きオブジェクトにアクセスします。クラスマップ名は、最大 40 文字の英字、ハイフン、またはアンダースコアを使用でき、大文字と小文字が区別されます。
ステップ 3	switch(config-cmap-que)# <b>match qos-group</b> <i>qos-group-number</i>	キューイング クラス マップに QoS グループを関連付けます。
ステップ 4	switch(config-cmap-que)# <b>exit</b>	クラス モードを終了します。
ステップ 5	switch(config)# <b>policy-map type queuing</b> <i>policy-map name</i>	キューイング モードのトラフィック クラスのセットに適用されるポリシーのセットを表す名前付きオブジェクトを作成します。ポリシー マップ名は、最大 40 文字の英字、ハイフン、または下線文字を使用でき、大文字と小文字が区別されます。
ステップ 6	switch(config-pmap-que)# <b>class type queuing</b> <i>class-map name</i>	クラス マップをポリシー マップに関連付け、指定されたシステム クラスのコンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 7	switch(config-pmap-c-que)# <b>random-detect minimum-threshold</b> { <i>min-threshold</i> [bytes   kilobytes   megabytes   packets] } <b>maximum-threshold</b> { <i>max-threshold</i> [bytes   kilobytes   megabytes   packets] } <b>drop-probability</b> <i>drop probabilityweightweightcap-average</i>	<p>ネットワーク QoS ポリシーで ECN または WRED がイネーブルになっているかどうかに基づいて WRED または ECN を設定します。パケットをキューからドロップ (WRED) またはマーク (ECN) するのに使用する最小および最大のしきい値を指定できます。パケット数、バイト数、および 1 パケットが 208 バイトにマッピングされる場合のパケット数によって、しきい値を設定できます。最小および最大のしきい値は同じタイプにする必要があります。集約引数を指定しない場合は、集約 WRED は設定されません。デフォルトのしきい値はパケット数です。しきい値は 1 ~ 83886080 です。</p> <p>次のオプション パラメータを指定することもできます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>drop probability</b> : このオプションは、平均キューサイズが最小キュー長と最大キューサイズの</li> </ul>

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>間にある場合のドロップ確率を指定します。キューサイズが最大キューサイズより大きい場合は、すべて（100%）のフレームがドロップされます。drop probability のデフォルト値は 100 です。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>weight</b> : このオプションは、現在のキューサイズから実際のキューサイズを取得するために使用されます。たとえば、weight が 0 の場合は、実際のキューサイズが現在のキューサイズと等しいことを意味します。デフォルトの重み値は 0 です。</li> <li>• <b>cap-average</b> : このオプションは、平均キューサイズが現在のキューサイズより大きい場合に、平均キューサイズを現在のキューサイズによって置き換えるために使用されます。</li> </ul>
ステップ 8	switch(config-cmap-que)# exit	ポリシー モードを終了します。
ステップ 9	switch(config)# congestion-control random-detect global-buffer minimum-threshold {min-threshold [bytes   kilobytes   megabytes   packets]} maximum-threshold {max-threshold [bytes   kilobytes   megabytes packets]}	グローバル ECN しきい値を設定します。最小および最大グローバルバッファしきい値を指定できます。グローバルバッファがこれらのしきい値を超える場合は、キューしきい値を超えていなくても、個別のキューの packets (ECN または WRED がイネーブル) がマークまたはドロップされます。パケット数、バイト数、および 1 パケットが 208 バイトにマッピングされる場合の packets 数によって、しきい値を設定できます。最小および最大のしきい値は同じタイプにする必要があります。集約指数を指定しない場合は、集約 WRED は設定されません。デフォルトのしきい値は packets 数です。しきい値は 1 ~ 83886080 です。
ステップ 10	switch(config-pmap-nq)# wred-queue qos-group-map queue-only queue-group	(任意) クラスしきい値だけにに基づき、グローバルバッファしきい値の設定から独立している指定 QoS グループの ECN マーキングをイネーブルにします。
ステップ 11	switch(config-pmap-nq)# show wred-queue qos-group-map	(任意) queue-only QoS グループ マップの設定を表示します。



	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 12	switch# <b>copy running-config startup-config</b>	(任意) リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

次に、クラスごとの ECN しきい値を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# class-map type queuing cque_ecn
switch(config-cmap-que)# match qos-group 1
switch(config-cmap-que)# exit
switch(config)# policy-map type queuing pque_ecn
switch(config-pmap-que)# class type queuing cque_ecn
switch(config-pmap-c-que)# random-detect minimum-threshold 20 kilobytes
maximum-threshold 60 kilobytes drop-probability 70 weight 11 cap-average
```

次に、パケット、バイト、キロバイト、メガバイトでグローバル ECN しきい値を設定する例を示します。

```
switch(config)# congestion-control random-detect global-buffer
minimum-threshold 1000 bytes maximum-threshold 1000 bytes
switch(config)#
```

## 一時停止バッファしきい値およびプライオリティグループの設定

入力キューイングポリシーを使用して、一時停止バッファしきい値およびプライオリティグループを設定します。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config)# <b>policy-map type queuing</b> <i>policy-map name</i>	ポリシー マップ キューイング クラス モードを開始し、type queuing ポリシー マップに割り当てられたポリシー マップを特定します。
ステップ 3	switch(config-pmap-que)# <b>class type queuing</b> <i>class-map name</i>	ポリシー マップの既存のキューイング クラス マップを参照し、クラス モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
		<p><b>重要</b> これは、システム QoS に適用されるネットワーク QoS ポリシーの <b>no-drop</b> クラスとして定義する必要があります。</p>
<p>ス テッ プ 4</p>	<pre>switch(config-pmap-c-que)# pause buffer-sizebuffer-sizepause-thresholdxoff-sizeresume-threshold xon-size</pre>	<p>ポーズと再開のためのバッファのしきい値設定を指定します。</p> <p>(注) 各パラメータの横に記載されている値は、推奨値です。入力キューイングポリシーで値が定義されていない場合、これらの値がシステムによって割り当てられ、デフォルト値になります。要件に基づいて異なる値を使用できます。</p> <p>10 ギガビットポートで、no-drop クラスの MTU が 2240 以下の場合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• buffer-size : 27,456 バイト</li> <li>• pause threshold : 12,480 バイト</li> <li>• resume-threshold : 0 バイト</li> </ul> <p>10 ギガビットポートで、no-drop クラスの</p>

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>MTUが2240を超える場合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>buffer-size</code> : 89,440 バイト</li> <li>• <code>pause threshold</code> : 34,320 バイト</li> <li>• <code>resume-threshold</code> : 21,840 バイト</li> </ul> <p>40 ギガビット ポートで、<code>no-drop</code> クラスの MTUが2240 以下の場合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>buffer-size</code> : 83,616 バイト</li> <li>• <code>pause threshold</code> : 40,352 バイト</li> <li>• <code>resume-threshold</code> : 19,552 バイト</li> </ul> <p>40 ギガビット ポートで、<code>no-drop</code> クラスの MTUが2240 を超える場合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>buffer-size</code> : 1,58,080 バイト</li> <li>• <code>pause threshold</code> : 77,376 バイト</li> <li>• <code>resume-threshold</code> : 56,576 バイト</li> </ul>
ステップ 5	<pre>switch(config-pmap-c-que)# no pause buffer-sizebuffer-sizepause-thresholdxoff-sizeresume-thresholdxon-size</pre>	ポーズと再開のためのバッファのしきい値設定を削除します。
ステップ 6	<pre>switch(config-pmap-c-que)# pause priority-grouppriority group number</pre>	<code>no-drop</code> クラス トラフィックを、指定したプライオリティグループにマッピングします。

	コマンドまたはアクション	目的
ス テッ プ 7	switch(config-pmap-c-que)# <b>queue-limit</b> <i>queue size</i> [ <b>dynamic</b> <i>dynamic threshold</i> ]	(任意) Cisco Nexus 3100 シリーズ スイッチのキューで利用できる静的または動的な共有制限を指定します。静的なキュー制限は、増大するキューに固定のサイズを定義します。動的なキュー制限は、アルファ値の観点から利用可能なフリーセルの検出数によってキューのしきい値サイズを決定します。

次に、no-drop クラスのプライオリティ グループを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config-pmap-que)# policy-map type queuing pl
switch(config-pmap-que)# class type queuing cl
switch(config-pmap-c-que)# pause buffer-size 39936 pause-threshold 24960 resume-threshold 12480
switch(config-pmap-c-que)# pause priority-group 1
```

## マーキングについて

マーキングは、着信および発信パケットの Quality of Service (QoS) フィールドを変更するために使用する方式です。

マーキングのコマンドは、ポリシーマップ内で参照されるトラフィッククラスで使用できます。設定できるマーキング機能を次に示します。

- DSCP
- IP precedence
- CoS

## CoS マーキングの設定

CoS フィールドの値は、IEEE 802.1Q ヘッダーの VLAN ID タグ フィールドの上位 3 ビットに記録されます。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config) # <b>policy-map</b> [ <b>type network-qos</b> ] <i>policy-map name</i>	<i>policy-map-name</i> という名前のポリシー マップを作成するか、そのポリシーマップにアクセスし、ポリシーマップ モードを開始します。  ポリシーマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシーマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	switch(config-pmap-nq) # <b>class</b> [ <b>type network-qos</b> ] { <i>class-map name</i>   <b>class-default</b> }	<i>class-map-name</i> への参照を作成し、ポリシーマップ クラス設定モードを開始します。  ポリシーマップ内のクラスと現在一致していないトラフィックをすべて選択するには、 <b>class-default</b> キーワードを使用します。
ステップ 4	switch(config-pmap-c-nq) # <b>set cos</b> <i>cos-value</i>	CoS 値を <i>cos-value</i> に指定します。  <i>cos-value</i> 値は、0 ~ 7 の範囲で指定します。  (注) このコマンドは、出力ポリシーに対してのみサポートされます。

## DSCP マーキングの設定

IP ヘッダーの DiffServ フィールドの最上位 6 ビットで、DSCP 値を指定の値に設定できます。次の表に示す標準の DSCP 値のほか、0 ~ 60 の数値も入力できます。



(注) DSCP または IP precedence を設定できますが、IP パケットの同じフィールドを変更することになるため、両方の値を設定することはできません。

表 3 : 標準の DSCP 値

値	DSCP 値のリスト
af11	AF11 dscp (001010) : 10 進値 10
af12	AF12 dscp (001100) : 10 進値 12

値	DSCP 値のリスト
af13	AF13 dscp (001110) : 10 進値 14
af21	AF21 dscp (010010) : 10 進値 18
af22	AF22 dscp (010100) : 10 進値 20
af23	AF23 dscp (010110) : 10 進値 22
af31	AF31 dscp (011010) : 10 進値 26
af32	AF40 dscp (011100) : 10 進値 28
af33	AF33 dscp (011110) : 10 進値 30
af41	AF41 dscp (100010) : 10 進値 34
af42	AF42 dscp (100100) : 10 進値 36
af43	AF43 dscp (100110) : 10 進値 38
cs1	CS1 (precedence 1) dscp (001000) : 10 進値 8
cs2	CS2 (precedence 2) dscp (010000) : 10 進値 16
cs3	CS3 (precedence 3) dscp (011000) : 10 進値 24
cs4	CS4 (precedence 4) dscp (100000) : 10 進値 32
cs5	CS5 (precedence 5) dscp (101000) : 10 進値 40
cs6	CS6 (precedence 6) dscp (110000) : 10 進値 48
cs7	CS7 (precedence 7) dscp (111000) : 10 進値 56
デフォルト	デフォルト dscp (000000) : 10 進値 0
ef	EF dscp (101110) : 10 進値 46

## 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>	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 type qos</b> <i>qos-policy-map-name</i>	qos-policy-map-name という名前のポリシーマップを作成するか、そのポリシーマップにアクセスし、ポリシーマップモードを開始します。ポリシーマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシーマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	<b>class [type qos]</b> { <i>class-map-name</i>   <b>class-default</b> }	<i>class-map-name</i> への参照を作成し、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。ポリシーマップ内のクラスと現在一致していないトラフィックをすべて選択するには、 <b>class-default</b> キーワードを使用します。
ステップ 4	<b>set dscp</b> <i>dscp-value</i>	DSCP 値を <i>dscp-value</i> に設定します。標準の DSCP 値の表を参照してください。

次に、ポリシー マップ設定の表示方法例を示します。

```
switch# show policy-map policy1
```

## IP precedence マッピングの設定

IP precedence のフィールドの値を、IP ヘッダーの IPv4 サービス タイプ (ToS) フィールドまたは IPv6 の同等の [Traffic Class] フィールドの 0 ~ 2 ビットに設定できます。次の表に、優先順位値を示します。



- (注) IP precedence と DSCP のいずれかの値は設定できますが、IP パケットの同じフィールドを変更することになるため、両方の値は設定できません。

表 4: 優先順位値

値	優先順位値のリスト
0 ~ 7	IP precedence 値

値	優先順位値のリスト
critical	クリティカル優先順位 (5)
flash	フラッシュ優先順位 (3)
flash-override	フラッシュ オーバーライド優先順位 (4)
immediate	即時優先順位 (2)
internet	インターネットワーク コントロール優先順位 (6)
network	ネットワーク コントロール優先順位 (7)
priority	プライオリティ優先順位 (1)
routine	ルーチン優先順位 (0)

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <b>config 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	switch(config) # <b>policy-map</b> [ <b>type qos</b> ] <i>qos-policy-map-name</i>	<i>policy-map-name</i> という名前のポリシー マップを作成するか、そのポリシーマップにアクセスし、ポリシーマップモードを開始します。ポリシーマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシーマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	switch(config-pmap-nq) # <b>class</b> [ <b>type qos</b> ] { <i>class-map-name</i>   <b>class-default</b> }	<i>class-map-name</i> への参照を作成し、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。ポリシー マップ内のクラスと現在一致していないトラフィックをすべて選択するには、 <b>class-default</b> キーワードを使用します。
ステップ 4	switch(config-pmap-c-nq) # <b>set precedence</b> <i>precedence-value</i>	IP precedence 値を <i>precedence-value</i> に設定します。優先順位値の表に示す値のいずれか 1 つを入力できます。



次の例では、precedence マーキングを 5 に設定する方法を示します。

```
switch(config)# policy-map type qos my_policy
switch(config-pmap-qos)# class type qos my_class
switch(config-pmap-c-qos)# set precedence 5
switch(config-pmap-c-qos)#
```

## レイヤ 3 ルーティングの QoS 設定

### レイヤ 3 トポロジの必須の CoS マーキング設定

レイヤ 3 トポロジでは、一意の cos 値でネットワーク QoS ポリシーに各 QoS グループ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	switch# <b>show policy-map system</b>	設定済みのポリシーマップおよび CoS 値を表示します。 レイヤ 3 トポロジでは、各 qosgroup に一意の CoS 値が必要です。show policy-map system コマンドを使用して、使用されている CoS 値と、QoS グループには使用できない CoS 値を表示します。
ステップ 2	switch# <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 3	switch(config) # <b>policy-map [type network-qos] policy-map name</b>	<i>policy-map-name</i> という名前のポリシーマップを作成するか、そのポリシーマップにアクセスし、ポリシーマップモードを開始します。 ポリシーマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシーマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 4	switch(config-pmap-nq) # <b>class [type network-qos] {class-map name  class-default}</b>	<i>class-map-name</i> への参照を作成し、ポリシーマップクラス設定モードを開始します。 ポリシーマップ内のクラスと現在一致していないトラフィックをすべて選択するには、 <b>class-default</b> キーワードを使用します。
ステップ 5	switch(config-pmap-nq-c) # <b>set cos cos-value</b>	CoS 値を指定します。 値の範囲は 0 ~ 7 です。

	コマンドまたはアクション	目的
		(注) このコマンドは出力ポリシーだけで使用できません。 レイヤ3トポロジでは、各 qos-group に固有の cos 設定が必要です。

次に、レイヤ3トポロジで、CoS 値を4に設定する例を示します。

```
switch# show policy-map system
Type network-qos policy-maps
=====

policy-map type network-qos pn-01
  class type network-qos cn-01      match qos-group 1
    mtu 8500
    pause no-drop
    set cos 2
  class type network-qos cn-02      match qos-group 2
    set cos 4
    mtu 9216
  class type network-qos cn-03      match qos-group 3
    mtu 8000
    set cos 6
  class type network-qos cn-04      match qos-group 4
    mtu 8750
    set cos 7
  class type network-qos cn-ip-multicast match qos-group 5
    set cos 5
    mtu 7500
  class type network-qos class-default match qos-group 0
    mtu 1500
    multicast-optimize
    set cos 1
...
switch# configure terminal
switch(config)# policy-map type network-qos pn-01
switch(config-pmap-nq)# class type network-qos cn-05
switch(config-pmap-c-nq)# set cos 3
```

## レイヤ3マルチキャストキューイングの設定

この手順を使用すると、各キューが異なる重み付けラウンドロビン (WRR) パラメータで設定されたさまざまなキューに、トラフィックを配信できます。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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。

次の例は、レイヤ3インターフェイスの設定方法を示したものです。

## レイヤ 3 インターフェイスのサービス ポリシーの設定

レイヤ 3 インターフェイスのサービス ポリシーを設定できます。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config)# <b>interface ethernet slot/port</b>	指定したインターフェイスの設定モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# <b>no switchport</b>	レイヤ 3 インターフェイスを選択します。
ステップ 4	switch(config-if)# <b>service-policy [type {qos input   queuing [input   output]}] policy-name</b>	<p>ポリシー マップをレイヤ 3 インターフェイスのサービス ポリシーとして使用するよう指定します。2 つのポリシー マップ コンフィギュレーション モードがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• qos : 分類モード。これがデフォルト モードです。</li> <li>• queuing : キューイング モード。</li> </ul> <p>(注) <b>output</b> キーワードは、このポリシー マップがインターフェイスの送信トラフィックに適用されることを示し、<b>input</b> キーワードは、このポリシー マップがインターフェイスの受信トラフィックに適用されることを示します。キューイング ポリシーには、<b>output</b> と <b>input</b> の両方を適用できます。<b>input</b> に適用されたポリシーにはバッファ設定が、<b>output</b> に適用されたポリシーにはスケジューリングおよびキューイング設定がそれぞれ必要です。</p>

次に、キューイング ポリシー マップをレイヤ 3 インターフェイスに関連付ける例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/5
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# service-policy type queuing output my_output_q_policy
switch(config-if)#
```

次に、入力 qos ポリシー マップをレイヤ 3 インターフェイスに付加する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/5
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# service-policy type qos input my_input_qos_policy
switch(config-if)#
```

## ユニキャストおよびマルチキャストトラフィックに割り当てられた帯域幅の変更

重み付けラウンドロビン (WRR) の重み付けをインターフェイスデータレートの割合 (%) として出力キューに割り当てることにより、ユニキャストおよびマルチキャストトラフィックに割り当てられた帯域幅を変更できます。wrr unicast-bandwidth コマンドは、特定のインターフェイスで使用する場合でも、この帯域幅パーセンテージをグローバルに設定します。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config)# <b>interface ethernet slot/port</b>	指定されたインターフェイスのコンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# <b>wrr unicast-bandwidth percentage-value</b>	ユニキャストおよびマルチキャストトラフィックに割り当てられたトラフィック 輻輳時の帯域幅をグローバルに変更します。帯域幅値のパーセンテージ範囲は 0 ~ 100% です。

次に、キューイング ポリシー マップをレイヤ 3 インターフェイスに関連付ける例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/5
switch(config-if)# wrr unicast-bandwidth 75
switch(config-if)#
```

## システム サービス ポリシーの追加

service-policy コマンドは、システムのサービス ポリシーとしてシステム クラス ポリシー マップを指定します。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config)# <b>system qos</b>	システム 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 システム サービス ポリシーの復元

新しいポリシーを作成して、それをシステム QoS コンフィギュレーションに追加した場合、コマンドの **no** フォームを入力して、デフォルト ポリシーを再適用します。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config)# <b>system qos</b>	システム クラス コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	switch(config-sys-qos)# <b>no service-policy type qos input</b> <i>policy-map name</i>	分類モードのポリシーマップをリセットします。このポリシーマップ設定はシステム qos 入力またはインターフェイス入力のみを使用します。
ステップ 4	switch(config-sys-qos)# <b>no service-policy type network-qos</b> <i>policy-map name</i>	ネットワーク全体のポリシー マップをリセットします。
ステップ 5	switch(config-sys-qos)# <b>no service-policy type queuing</b> <i>[input   output] policy-map name</i>	出力キューイング モードの ポリシー マップをリセットします。

## ジャンボ MTU のイネーブル化

スイッチ全体のジャンボ最大伝送単位 (MTU) は、デフォルトのイーサネット システム クラス (class-default) のポリシー マップで MTU を最大サイズ (9216 バイト) に設定することによって、イネーブルにできます。

ポート チャネル サブインターフェイスでジャンボ MTU を設定する場合は、最初に基本インターフェイスで MTU 9216 を有効にしてから、サブインターフェイスでそれを再設定する必要があります。ジャンボ MTU を基本インターフェイスで有効にする前にサブインターフェイスで有効にすると、次のエラー メッセージがコンソールに表示されます。

```
switch(config)# int po 502.4
switch(config-subif)# mtu 9216
ERROR: Incompatible MTU values
```



(注) Cisco Nexus デバイスは、すべてのポートのすべてのクラスで 1 MTU をサポートします。

スイッチで FCoE を使用するには、カスタム network-qos ポリシーに class-fcoe を追加します。すでに FCoE を使用している場合は、ジャンボ QoS ポリシーを有効にした後にスイッチで FCoE がダウンしないように、設定に以下の行が追加されていることを確認します。

```
switch# conf t
switch(config)# policy-map type network-qos jumbo
switch(config-pmap-nqos)# class type network-qos class-fcoe
switch(config-pmap-nqos-c)# end
```

次に、QoS を変更してジャンボ MTU をイネーブルにする例を示します。

```
switch# conf t
switch(config)# policy-map type network-qos jumbo
switch(config-pmap-nqos)# class type network-qos class-default
switch(config-pmap-c-nqos)# mtu 9216
```



(注) system jumbomtu コマンドは、スイッチの最大 MTU サイズを定義します。ただし、ジャンボ MTU は MTU が設定されたシステム クラスだけにサポートされます。

## ジャンボ MTU の確認

Cisco Nexus デバイスでは、トラフィックは 8 つの QoS グループのいずれか 1 つに分類されます。MTU は、QoS グループ レベルで設定されます。デフォルトでは、すべてのイーサネットトラフィックは、QoS グループ 0 にあります。show queuing interface ethernet slot/chassis\_number コマンドを使用すると、すべての QoS グループ、制御 QoS グループ、SPAN QoS グループ、および PFC 統計情報が表示されます。

show policy-map system type network-qos コマンドを使用すると、QoS グループに関して設定されている HW MTU が表示されます。

```
switch(config)# show policy-map system type network-qos
```

```
Type network-qos policy-maps
=====
policy-map type network-qos pn_system
  class type network-qos cn_1
    match qos-group 1
    mtu 9216
  class type network-qos cn_2
    match qos-group 2
    mtu 9216
  class type network-qos cn_3
    match qos-group 3
    mtu 9216
  class type network-qos cn_4
    match qos-group 4
    mtu 9216
  class type network-qos cn_5
    match qos-group 5
    mtu 9216
  class type network-qos cn_6
    match qos-group 6
    mtu 9216
  class type network-qos cn_7
    match qos-group 7
    mtu 9216
  class type network-qos class-default
    match qos-group 0
    mtu 1500

switch(config)#
```

次に、すべての QoS グループ、制御 QoS グループ、SPAN QoS グループ、および PFC 統計情報を表示する例を示します。

```
switch# show queuing interface ethernet1/11
Egress Queuing for Ethernet1/11 [System]
-----
QoS-Group# Bandwidth% PrioLevel          Min          Shape          Units          QLimit
-----
          0          100          -          -          -          -          7(D)
-----
|
|                               QOS GROUP 0
|-----
|                               | Unicast          | OOBFC Unicast | Multicast
|-----
| Tx Pkts |          0 |          0 |          0 |
| Tx Byts |          0 |          0 |          0 |
| Dropped Pkts |          0 |          0 |          0 |
| Dropped Byts |          0 |          0 |          0 |
| Q Depth Byts |          0 |          0 |          0 |
|-----
|                               QOS GROUP 1
|-----
|                               | Unicast          | OOBFC Unicast | Multicast
|-----
| Tx Pkts |          0 |          0 |          0 |
| Tx Byts |          0 |          0 |          0 |
| Dropped Pkts |          0 |          0 |          0 |
| Dropped Byts |          0 |          0 |          0 |
| Q Depth Byts |          0 |          0 |          0 |
|-----
|                               QOS GROUP 2
|-----
|                               | Unicast          | OOBFC Unicast | Multicast
|-----
| Tx Pkts |          0 |          0 |          0 |
| Tx Byts |          0 |          0 |          0 |
| Dropped Pkts |          0 |          0 |          0 |
| Dropped Byts |          0 |          0 |          0 |
| Q Depth Byts |          0 |          0 |          0 |
|-----
|                               QOS GROUP 3
|-----
|                               | Unicast          | OOBFC Unicast | Multicast
|-----
| Tx Pkts |          0 |          0 |          0 |
| Tx Byts |          0 |          0 |          0 |
| Dropped Pkts |          0 |          0 |          0 |
| Dropped Byts |          0 |          0 |          0 |
| Q Depth Byts |          0 |          0 |          0 |
|-----
|                               QOS GROUP 4
|-----
|                               | Unicast          | OOBFC Unicast | Multicast
|-----
| Tx Pkts |          0 |          0 |          0 |
| Tx Byts |          0 |          0 |          0 |
| Dropped Pkts |          0 |          0 |          0 |
| Dropped Byts |          0 |          0 |          0 |
| Q Depth Byts |          0 |          0 |          0 |
|-----
|                               QOS GROUP 5
|-----
|                               | Unicast          | OOBFC Unicast | Multicast
|-----
| Tx Pkts |          0 |          0 |          0 |
| Tx Byts |          0 |          0 |          0 |
| Dropped Pkts |          0 |          0 |          0 |
| Dropped Byts |          0 |          0 |          0 |
| Q Depth Byts |          0 |          0 |          0 |
|-----
|                               QOS GROUP 6
|-----
```

```

+-----+
|          | Unicast | OOBFC Unicast | Multicast |
+-----+
| Tx Pkts |         0 |                0 |           0 |
| Tx Byts |         0 |                0 |           0 |
| Dropped Pkts |         0 |                0 |           0 |
| Dropped Byts |         0 |                0 |           0 |
| Q Depth Byts |         0 |                0 |           0 |
+-----+
|                               QOS GROUP 7                               |
+-----+
|          | Unicast | OOBFC Unicast | Multicast |
+-----+
| Tx Pkts |         0 |                0 |           0 |
| Tx Byts |         0 |                0 |           0 |
| Dropped Pkts |         0 |                0 |           0 |
| Dropped Byts |         0 |                0 |           0 |
| Q Depth Byts |         0 |                0 |           0 |
+-----+
|                               CONTROL QOS GROUP                               |
+-----+
|          | Unicast | OOBFC Unicast | Multicast |
+-----+
| Tx Pkts |       1055 |                0 |           0 |
| Tx Byts |      83011 |                0 |           0 |
| Dropped Pkts |         7 |                0 |           0 |
| Dropped Byts |       508 |                0 |           0 |
| Q Depth Byts |         0 |                0 |           0 |
+-----+
|                               SPAN QOS GROUP                               |
+-----+
|          | Unicast | OOBFC Unicast | Multicast |
+-----+
| Tx Pkts |         0 |                0 |           0 |
| Tx Byts |         0 |                0 |           0 |
| Dropped Pkts |         0 |                0 |           0 |
| Dropped Byts |         0 |                0 |           0 |
| Q Depth Byts |         0 |                0 |           0 |
+-----+

```

## Port Egress Statistics

```

-----
WRED Drop Pkts                               0

```

## Ingress Queuing for Ethernet1/11

```

-----
QoS-Group#   Buff Size   Pause
              Pause Th   Resume Th   QLimit
-----
7             -           -           -           11210992 (S)
6             -           -           -           11210992 (S)
5             -           -           -           11210992 (S)
4             -           -           -           11210992 (S)
3             -           -           -           11210992 (S)
2             -           -           -           11210992 (S)
1             -           -           -           11210992 (S)
0             -           -           -           11210992 (S)

```

## Port Ingress Statistics

```

-----
Ingress MMU Drop Pkts                         0
Ingress MMU Drop Bytes                       0

```

## PFC Statistics

```

-----
TxPPP:                               0, RxPPP:                               0
-----
COS QoS Group   PG   TxPause   TxCount   RxPause   RxCount
0               -    7 Inactive   0         Inactive   0
1               -    7 Inactive   0         Inactive   0

```



2	-	7	Inactive	0	Inactive	0
3	-	7	Inactive	0	Inactive	0
4	-	7	Inactive	0	Inactive	0
5	-	7	Inactive	0	Inactive	0
6	-	7	Inactive	0	Inactive	0
7	-	7	Inactive	0	Inactive	0

## インターフェイスでの QoS の設定

### タグなし CoS の設定

802.1p CoS 値でタグ付けされていない着信パケットは、デフォルトのタグなし CoS 値 (0) に割り当てられます (これはデフォルトのイーサネット ドロップ システム クラスにマッピングされます)。イーサネットまたは EtherChannel インターフェイスのデフォルトのタグなし Cos 値は上書きできます。

#### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config)# <b>interface</b> {ethernet [chassis/]slot/port   port-channelchannel-number}	指定されたインターフェイスまたはポートチャネルの設定モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# <b>untagged coscos-value</b>	タグなし CoS 値を設定します。指定できる値は 1 ~ 7 です。

次に、インターフェイスで受信するタグなしフレームに CoS 値 4 を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/2
switch(config-if)# untagged cos 4
```

### インターフェイス サービス ポリシーの設定

入力 qos ポリシーは、イーサネット インターフェイスの着信トラフィックに適用される分類用のサービスポリシーです。type queuing の場合、出力ポリシーは、指定されたクラスに一致するすべての発信トラフィックに適用されます。

## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config)# <b>interface</b> { <b>ethernet</b> [ <i>chassis</i> ]/ <i>slot</i> / <i>port</i>   <b>port-channel</b> <i>channel-number</i> }	指定したインターフェイスの設定モードを開始します。  (注) ポートチャネルのサービスポリシーはすべてのメンバーインターフェイスに適用されます。
ステップ 3	switch(config-if)# <b>service-policy</b> <b>input</b> <i>policy-name</i>	インターフェイスにポリシーマップを適用します。  (注) 制約事項として、システム <b>type qos</b> ポリシーは、インターフェイスや EtherChannel に適用される <b>type qos</b> ポリシーと同じものにはできません。

次の例は、イーサネットインターフェイスにポリシーを適用する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# service-policy type qos input policy1
```

## QoS 設定の確認

QoS 設定を確認するには、次の作業の 1 つを実行します。

コマンド	目的
switch# <b>show class-map</b>	デバイスで定義されたクラスマップを表示します。
switch# <b>show policy-map</b> [ <i>name</i> ]	デバイスで定義されたポリシーマップを表示します。指定したポリシーだけを表示することもできます。
switch# <b>show policy-map interface</b> [ <i>interface number</i> ]	1つまたはすべてのインターフェイスのポリシーマップ設定を表示します。
switch# <b>show policy-map system</b>	システム qos に結合されたポリシーマップ設定を表示します。

コマンド	目的
switch# <b>show policy-map type {network-qos   qos   queuing} [name]</b>	特定のポリシー タイプのポリシー マップ設定を表示します。指定したポリシーだけを表示することもできます。
switch# <b>show interface untagged-cos [module number]</b>	すべてのインターフェイスのタグなし CoS 値を表示します。
switch# <b>show wrr-queue cos-map [var]</b>	出力キューにマッピングされた CoS 値を表示します。
switch# <b>running-config ipqos</b>	QoS の実行コンフィギュレーションに関する情報を表示します。
switch# <b>startup-config ipqos</b>	QoS のスタートアップコンフィギュレーションに関する情報を表示します。
switch# <b>show queuing interface ethernet slot-no/port-no</b>	インターフェイスのキューイング情報を表示します。
switch# <b>show queuing</b>	すべてのインターフェイスに関して設定されているキューイング情報を表示します。これには、各クラスのシェーパ設定情報、各ポートの制御キュー Tx およびドロップ統計情報、ならびに WRED ドロップ パケット数が含まれます。

次に、ネットワーク QoS ポリシーを設定する例を示します。

```
switch(config)# class-map type network-qos cnq1
switch(config-cmap-nq) # match qos-group 1
switch(config-cmap-nq) # exit
switch(config)# class-map type network-qos cnq6
switch(config-cmap-nq) # match qos-group 6
switch(config-cmap-nq) # exit
switch(config)# policy-map type network-qos pnqos
switch(config-pmap-nqos) # class type network-qos cnq1
switch(config-pmap-nqos-c) # mtu 2200
switch(config-pmap-nqos-c) # pause no-drop
switch(config-pmap-nqos-c) # set cos 4
switch(config-pmap-nqos-c) # exit
switch(config-pmap-nqos) # class type network-qos cnq6
switch(config-pmap-nqos-c) # mtu 2200
switch(config-pmap-nqos-c) # pause no-drop
switch(config-pmap-nqos-c) # set cos 5
switch(config-pmap-nqos-c) # congestion-control random-detect ecn
switch(config-pmap-nqos-c) # exit
switch(config-pmap-nqos) # class type network-qos class-default
switch(config-pmap-nqos-c) # mtu 9216
switch(config-pmap-nqos-c) # exit
switch(config-pmap-nqos) # system qos
switch(config-sys-qos) # service-policy type network-qos pnqos
switch(config-sys-qos) #
```

次に、出力キューイング ポリシーを設定する例を示します。

```
switch(config)# class-map type queuing cqul
switch(config-cmap-que)# match qos-group 1
switch(config-cmap-que)# exit
switch(config)# class-map type queuing cqu6
switch(config-cmap-que)# match qos-group 6
switch(config-cmap-que)# exit
switch(config)# policy-map type queuing pqu
switch(config-pmap-que)# class type queuing class-default
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth percent 70
switch(config-pmap-c-que)# exit
switch(config-pmap-que)# class type queuing cqul
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth percent 10
switch(config-pmap-c-que)# exit
switch(config-pmap-que)# class type queuing cqu6
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth percent 20
switch(config-pmap-c-que)# exit
switch(config-pmap-que)# exit
switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type queuing output pqu
switch(config-sys-qos)#
```

次に、入力キューイング ポリシーを設定する例を示します。

```
switch(config)# class-map type queuing cqul
switch(config-cmap-que)# match qos-group 1
switch(config-cmap-que)# exit
switch(config)# class-map type queuing cqu6
switch(config-cmap-que)# match qos-group 6
switch(config-cmap-que)# exit
switch(config)# policy-map type queuing piqu
switch(config-pmap-que)# class type queuing cqul
switch(config-pmap-c-que)# pause buffer-size 39936 pause-threshold 24960 resume-threshold
12480
switch(config-pmap-c-que)# pause priority-group 1
switch(config-pmap-c-que)# exit
switch(config-pmap-que)# class type queuing cqu6
switch(config-pmap-c-que)# pause priority-group 3
switch(config-pmap-c-que)# exit
switch(config-pmap-que)# class type queuing class-default
switch(config-pmap-c-que)# queue-limit dynamic 2
switch(config-pmap-c-que)# exit
switch(config-pmap-que)# exit
switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type queuing output piqu
switch(config-sys-qos)#
```

次に、QoS ポリシーを設定する例を示します。

```
switch(config)# class-map type qos cqos1
switch(config-cmap-qos)# match cos 1
switch(config-cmap-qos)# exit
switch(config)# class-map type qos cqos6
switch(config-cmap-qos)# match cos 6
switch(config-cmap-qos)# exit
switch(config)# policy-map type qos pqos
switch(config-pmap-qos)# class type qos cqos1
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 1
switch(config-pmap-c-qos)# exit
switch(config-pmap-qos)# class type qos cqos6
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 6
switch(config-pmap-c-qos)# exit
switch(config-pmap-qos)# exit
switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type qos input pqos
switch(config-sys-qos)#
```

次に、インターフェイス上でタグなし cos の設定を確認する例を示します。

```
switch(config-if)# show interface untagged-cos
=====
```

```

Interface      Untagged-CoS
=====
Ethernet1/1    4
Ethernet1/2
Ethernet1/3    5
Ethernet1/4
Ethernet1/5
Ethernet1/6
Ethernet1/7
Ethernet1/8
Ethernet1/9
Ethernet1/10
Ethernet1/11
Ethernet1/12
Ethernet1/13
Ethernet1/14
Ethernet1/15
Ethernet1/16
Ethernet1/17

```

次に、QoS の実行コンフィギュレーションを表示する例を示します。

```

switch(config)# show running-config ipqos
!Command: show running-config ipqos
!Time: Tue Dec 10 08:29:08 2013

version 6.0(2)U2(1)
class-map type qos match-all c1
  match cos 1
class-map type qos match-all c2
  match cos 2
.
.
class-map type qos match-any cq1
  match cos 4
class-map type qos match-any cq2
  match cos 5
class-map type qos match-all dscp
  match precedence 0
class-map type qos match-all cq1_1
  match cos 4
  match precedence 7
class-map type qos match-all cq2_1
  match cos 5
  match precedence 3
class-map type qos match-all cMap_Cos_1
  match cos 1
class-map type qos match-all cMap_Cos_2
  match cos 2
.
.
.
class-map type queuing cMap_Qing_match_qGrp_7
  match qos-group 7
policy-map type qos inpq
  class c5
    set qos-group 5
.
.
.
policy-map type queuing piqu
  class type queuing cqul
    pause buffer-size 39936 pause-threshold 24960 resume-threshold 12480
    pause priority-group 1
  class type queuing cqu6
    pause priority-group 3
.
.
.
class-map type network-qos cMap_NQ_match_qGrp_7

```

```

    match qos-group 7
policy-map type network-qos pnqos
  class type network-qos cnq1
    mtu 2200
    pause no-drop
    set cos 4
  class type network-qos cnq6
    mtu 2200
    pause no-drop
    set cos 5
    congestion-control random-detect ecn
.
.
.
system qos
  service-policy type qos input pMap_Qos_system
  service-policy type network-qos pMap_NQ_system
  service-policy type queuing output pMap_Qing_system

interface Ethernet1/1/1
  priority-flow-control mode on

interface Ethernet1/32
  priority-flow-control mode on

```

次に、出力キューにマッピングされた QoS グループを表示する例を示します。

```

switch(config)# wrr-queue qos-group-map 3 1
switch(config)# show wrr-queue qos-group-map
MCAST Queue ID      Qos-Group Map
0                    0
1                    2 3
2                    4 5
3                    1 6 7
switch(config)#

```

次に、クラス マップ設定を表示する例を示します。

```

switch(config)# show class-map

Type qos class-maps
=====

class-map type qos match-all cqos1
  match cos 1

class-map type qos match-all cqos6
  match cos 6

class-map type qos match-any class-default
  match any

Type queuing class-maps
=====

class-map type queuing cqul
  match qos-group 1

class-map type queuing cqu6
  match qos-group 6

class-map type queuing class-default
  match qos-group 0

Type network-qos class-maps
=====

class-map type network-qos cnq1

```

```

    match qos-group 1

class-map type network-qos cnq6
  match qos-group 6

class-map type network-qos class-default
  match qos-group 0

```

switch(config)#

次に、ポリシー マップ設定を表示する例を示します。

switch(config)# **show policy-map**

```

Type qos policy-maps
=====

policy-map type qos pqos
  class type qos cqos1
    set qos-group 1
  class type qos cqos6
    set qos-group 6
  class type qos class-default
    set qos-group 0
policy-map type qos default-in-policy
  class type qos class-default
    set qos-group 0

Type queuing policy-maps
=====

policy-map type queuing piqu
  class type queuing cqul
    pause buffer-size 39936 pause-threshold 24960 resume-threshold 12480
    pause priority-group 1
  class type queuing cqu6
    pause priority-group 3
  class type queuing class-default
    bandwidth percent 100
    queue-limit dynamic 2

Type network-qos policy-maps
=====

policy-map type network-qos pnqos
  class type network-qos cnq1
    mtu 1500
    set cos 4
  class type network-qos cnq6
    mtu 1500
    set cos 5
    congestion-control random-detect ecn
  class type network-qos class-default
    mtu 9216
policy-map type network-qos default-nq-policy
  class type network-qos class-default
    mtu 1500

```

switch(config)#

次に、システムのすべてのアクティブ ポリシー マップを表示する例を示します。

switch(config)# **show policy-map system**

```

Type network-qos policy-maps
=====

policy-map type network-qos pnqos
  class type network-qos cnq1
    match qos-group 1

    mtu 2200
    pause no-drop
    set cos 4
  class type network-qos cnq6
    match qos-group 6

```

```

    mtu 2200
    pause no-drop
    set cos 5
    congestion-control random-detect ecn
    class type network-qos class-default
    match qos-group 0

    mtu 9216

Service-policy (qos) input:  pMap_Qos_system
policy statistics status:  enabled

Class-map (qos):  cqos1 (match-all)
Match: cos 1
set qos-group 1

Class-map (qos):  cqos6 (match-all)
Match: cos 6
set qos-group 6

Class-map (qos):  class-default (match-any)
Match: any
set qos-group 0

Service-policy (queuing) output:  pqu
policy statistics status:  disabled

Class-map (queuing):  cqul (match-any)
Match: qos-group 1
bandwidth percent 10

Class-map (queuing):  cqu6 (match-any)
Match: qos-group 6
bandwidth percent 20

Class-map (queuing):  class-default (match-any)
Match: qos-group 0
bandwidth percent 70

```

switch(config)#

次に、インターフェイスに設定されているサービス ポリシー マップを表示する例を示します。

```
switch(config)# show policy-map interface ethernet 1/1
```

```

Global statistics status :  enabled

Ethernet1/1

Service-policy (qos) input:  pqos
policy statistics status:  enabled

Class-map (qos):  cqos1 (match-all)
Match: cos 1
set qos-group 1

Class-map (qos):  cqos6 (match-all)
Match: cos 6
set qos-group 6

Class-map (qos):  class-default (match-any)
Match: any
set qos-group 0

Service-policy (queuing) output:  pqu
policy statistics status:  enabled

Class-map (queuing):  cqul (match-any)
Match: qos-group 1
bandwidth percent 10

Class-map (queuing):  cqu6 (match-any)

```



```

Match: qos-group 6
bandwidth percent 20

Class-map (queuing): class-default (match-any)
Match: qos-group 0
bandwidth percent 70

switch(config)#
    
```

次に、すべてのインターフェイスに関して設定されているキューイング情報を表示する例を示します。

```

switch# show queuing
Egress Queuing for Ethernet1/1 [Interface]
-----
QoS-Group# Bandwidth% PrioLevel          Min          Shape          Units
                                     Max
-----
      0           10           -             0             0             -
      1           10           -             0             0             -
      2           10           -             0             0             -
      3           10           1             0             0             -
      4           10           -             0             0             -
      5           10           2             0             0             -
      6           10           -             0             0             -
      7           10           -             0             0             -
      8           10           -             0             0             -
      9            0           -             0             0             -
-----
|                                     QOS GROUP 0                                     |
-----
|                                     | Unicast | Multicast |                                     |
-----
| Tx Pkts|           0|           0|                                     |
| Tx Byts|           0|           0|                                     |
| Dropped Pkts|           0|           0|                                     |
| Dropped Byts|           0|           0|                                     |
-----
|                                     QOS GROUP 1                                     |
-----
|                                     | Unicast | Multicast |                                     |
-----
| Tx Pkts|           0|           0|                                     |
| Tx Byts|           0|           0|                                     |
| Dropped Pkts|           0|           0|                                     |
| Dropped Byts|           0|           0|                                     |
-----
|                                     QOS GROUP 2                                     |
-----
|                                     | Unicast | Multicast |                                     |
-----
| Tx Pkts|           0|           0|                                     |
| Tx Byts|           0|           0|                                     |
| Dropped Pkts|           0|           0|                                     |
| Dropped Byts|           0|           0|                                     |
-----
|                                     QOS GROUP 3                                     |
-----
|                                     | Unicast | Multicast |                                     |
-----
| Tx Pkts|           0|           0|                                     |
| Tx Byts|           0|           0|                                     |
| Dropped Pkts|           0|           0|                                     |
| Dropped Byts|           0|           0|                                     |
-----
|                                     QOS GROUP 4                                     |
-----
|                                     | Unicast | Multicast |                                     |
-----
| Tx Pkts|           0|           0|                                     |
| Tx Byts|           0|           0|                                     |
| Dropped Pkts|           0|           0|                                     |
| Dropped Byts|           0|           0|                                     |
    
```

```

+-----+
|                                     |
|                                     | QOS GROUP 5 |
|-----+-----+-----+-----+
|                                     | Unicast   | Multicast |
|-----+-----+-----+-----+
| Tx Pkts|          0|          0|
| Tx Byts|          0|          0|
| Dropped Pkts|        0|          0|
| Dropped Byts|        0|          0|
+-----+-----+-----+-----+
|                                     |
|                                     | QOS GROUP 6 |
|-----+-----+-----+-----+
|                                     | Unicast   | Multicast |
|-----+-----+-----+-----+
| Tx Pkts|          0|          0|
| Tx Byts|          0|          0|
| Dropped Pkts|        0|          0|
| Dropped Byts|        0|          0|
+-----+-----+-----+-----+
|                                     |
|                                     | QOS GROUP 7 |
|-----+-----+-----+-----+
|                                     | Unicast   | Multicast |
|-----+-----+-----+-----+
| Tx Pkts|          0|          0|
| Tx Byts|          0|          0|
| Dropped Pkts|        0|          0|
| Dropped Byts|        0|          0|
+-----+-----+-----+-----+
|                                     |
|                                     | CONTROL QOS GROUP 9 |
|-----+-----+-----+-----+
|                                     | Unicast   | Multicast |
|-----+-----+-----+-----+
| Tx Pkts|        1901|          0|
| Tx Byts|       145235|          0|
| Dropped Pkts|          0|          0|
| Dropped Byts|          0|          0|
+-----+-----+-----+-----+
Port Egress Statistics
-----
WRED Drop Pkts          0

...

Egress Queuing for Ethernet1/4 [Interface]
-----
QoS-Group#  Bandwidth%  PrioLevel      Min      Shape      Units
              |              |              |         |         |
              |              |              |         |         |
-----+-----+-----+-----+-----+
| 0           | 100          | -           | 0       | 0       | -
| 9           | 0            | -           | 0       | 0       | -
+-----+-----+-----+-----+-----+
|                                     |
|                                     | QOS GROUP 0 |
|-----+-----+-----+-----+
|                                     | Unicast   | Multicast |
|-----+-----+-----+-----+
| Tx Pkts|          0|          0|
| Tx Byts|          0|          0|
| Dropped Pkts|        0|          0|
| Dropped Byts|        0|          0|
+-----+-----+-----+-----+
|                                     |
|                                     | CONTROL QOS GROUP 9 |
|-----+-----+-----+-----+
|                                     | Unicast   | Multicast |
|-----+-----+-----+-----+
| Tx Pkts|        8634|          0|
| Tx Byts|       1218248|          0|
| Dropped Pkts|          0|          0|
| Dropped Byts|          0|          0|
+-----+-----+-----+-----+
Port Egress Statistics
-----
WRED Drop Pkts          0

```

## QoS パケットバッファのモニタリング

Cisco Nexus 3000 シリーズ スイッチには、9 MB のメモリ バッファがあります。また、Cisco Nexus 3100 シリーズ デバイスには、ポート および ダイナミック 共有メモリ ごとに専用として区切られた 12 MB のメモリ バッファがあります。各前面パネル ポートに出力で 8 個のユニキャストと 4 個のマルチキャスト キューがあります。Cisco Nexus 3100 シリーズ スイッチには、出力で 8 個のユニキャストと 8 個のマルチキャスト キューがあります。バーストまたは輻輳シナリオでは、各出力ポートはダイナミック共有メモリからバッファを消費します。

Cisco Nexus 3000 シリーズ スイッチでは、ポート単位の共有バッファのステータスをリアルタイムで表示できます。Cisco Nexus 3100 シリーズ スイッチでは、ポート単位の共有バッファのピークステータスも表示できます。セルの数に関して、すべてのカウンタが表示されます。各セルは 208 バイトです。また消費量と使用可能なセルの数に関して、グローバル レベル バッファの消費を表示できます。

リリース 6.0(2)U5(1) 以降、バッファは、プール 0 とプール 1 の 2 つのプールに分割されます。Cisco Nexus 3000 シリーズ スイッチは、Broadcom T+ を備えている場合にバッファが合計 9 MB、Broadcom T2 を備えている場合にバッファが合計 12 MB です。バッファには、all、default、none の 3 つのモードがあります。Cisco Nexus 3000 シリーズ スイッチのバッファのデフォルトモードは all です。

T+ のデフォルトモードの all には、10 個のユニキャスト キューと 5 個のマルチキャスト キューがあります。T+ の各キューは 8 つのセルを消費します。したがって、各ポートで 120 のセルが消費されます ( $10 \times 8 + 5 \times 8 = 120$ )。T+ には合計 46080 のセルがあります。T+ では、all モードで 120 セル/ポートが消費されます。

T2 のデフォルトモードの all には、10 個のユニキャスト キューと 10 個のマルチキャスト キューがあります。T2 の各キューは 11 のセルを消費します。したがって、各ポートで 220 のセルが消費されます ( $10 \times 11 + 10 \times 11 = 220$ )。T2 には合計 61440 のセルがあります。T2 では、all モードで 220 セル/ポートが消費されます。

T+ および T2 以外をベースとする Cisco Nexus 3000 シリーズ スイッチには、48 個の CPU マルチキャスト キューがあります。

default モードでは、1 個のデフォルトユニキャスト キュー、マルチキャスト キュー、ユニキャスト CPU キュー (q9)、およびマルチキャスト CPU キュー (q9) で合計 44 のセルが消費されます ( $11 \times 4 = 44$ )。none モードでは、ユニキャスト CPU キュー (q9) とマルチキャスト CPU キュー (q9) のみでセルが消費され、合計 22 のセルが消費されます ( $11 \times 2 = 22$ )。

各プラットフォームで消費される最大セル数は、次のとおりです。

- プラットフォーム T2 ベースの製品：all モードの最大セル数が 23586 セルです。
- プラットフォーム T2 ベースの製品：default モードの最大セル数が 29903 セルです。
- プラットフォーム T2 ベースの製品：none モードの最大セル数が 30677 セルです。

show running | grep hardware コマンドにより、設定されているモードが CLI 出力に表示されます。

```
switch# show running | grep hardware
hardware profile portmode 48X10G+breakout6x40g
hardware qos min-buffer qos-group none
```

共有バッファ リソースの使用状況情報：

- Total Instant Usage : グローバル ベースでセル数に関する現在のバッファの使用量。
- Remaining Instant Usage : グローバル ベースで使用できる有効な空きセル数。
- Max Cell Usage : システム バッファ最大セル使用量カウンタが最後にクリアされるまでに検出された最大バッファ使用量。
- Switch Cell Count : グローバル ベースでセル数に関してプラットフォームで利用可能な合計グローバル バッファ スペース。

UC と MC は 8 ユニキャスト (Q1 ~ Q8) および 8 マルチキャスト (Q1 ~ Q8) の瞬間セル使用量を表します。上記の例では、マルチキャストキュー Q1 がポート 9 で 3807 個のセルを即座に消費していることを示しています。

次に、システム バッファ最大セル使用量カウンタをクリアする例を示します。

```
switch# clear counters buffers
Max Cell Usage has been reset successfully
```

次に、ポート単位でバッファ使用率しきい値を設定する例を示します。バッファ占有率がこの数を超えている場合、syslog を生成できます。

```
switch# hardware profile buffer info port-threshold front-port 1 threshold 10
Port threshold changed successfully
```



## 第 4 章

# プライオリティ フロー制御の設定

この章の内容は、次のとおりです。

- [プライオリティ フロー制御に関する情報, 63 ページ](#)
- [注意事項と制約事項, 64 ページ](#)
- [プライオリティ フロー制御のデフォルト設定, 65 ページ](#)
- [トラフィック クラスのプライオリティ フロー制御のイネーブル化, 66 ページ](#)
- [プライオリティ フロー制御の設定, 68 ページ](#)
- [PFC の MMU バッファの予約, 69 ページ](#)
- [プライオリティ フロー制御の設定の確認, 69 ページ](#)
- [PFC フレーム カウンタ統計情報のモニタリング, 70 ページ](#)
- [プライオリティ フロー制御の設定例, 71 ページ](#)

## プライオリティ フロー制御に関する情報

Class Based Flow Control (CBFC) または Per Priority Pause (PPP) とも呼ばれるプライオリティ フロー制御 (PFC ; IEEE 802.1Qbb) は、輻輳が原因のフレーム損失を防ぐメカニズムです。PFC はサービス クラス (CoS) ごとに動作します。

輻輳が原因でバッファしきい値を超過した場合、どの CoS 値を一時停止する必要があるかを示すポーズ フレームを PFC が送信します。PFC ポーズ フレームには、トラフィックが一時停止する必要がある時間の長さを示す各 CoS の 2 オクテットのタイマー値が含まれます。タイマーの時間単位はポーズ量子で指定されます。量子は、ポートの速度で 512 ビットを送信するために必要な時間です。範囲は 0 ~ 65535 です。ポーズ量子が 0 のポーズ フレームは、一時停止したトラフィックを再開する再開フレームを示します。

デフォルトでは、PFC は auto モードになっています。ただし、一時停止に関して特定のトラフィック クラスが有効になることはありません。



(注) 他のクラスが通常の動作を許可される一方で、トラフィックの特定のサービス クラスのみがフロー制御を使用できます。

PFC はピアに対して、既知のマルチキャストアドレスにポーズ フレームを送信して、特定の CoS 値を持つフレームの送信を停止するように求めます。このポーズ フレームは、ピアによる受信時に転送されない 1 ホップ フレームです。輻輳が軽減されると、PFC はピアにフレームの送信の再開を要求できます。

## 注意事項と制約事項

PFC 設定時の注意事項と制約事項は次のとおりです。

- PFC がポートまたはポート チャネルでイネーブルにされる場合でも、ポート フラップは発生しません。
- ポートまたはポート チャネルで PFC をイネーブルにする前に、それらに十分なリソースがあることを確認します。
- PFC 設定は、送信 (Tx) および受信 (Rx) の両方向で PFC をイネーブルにします。
- no-drop CoS が完全に一致する場合にのみ、Data Center Bridging Exchange Protocol (DCBXP) によって PFC のネゴシエーションが成功したと見なされます。
- ポーズ フレームの設定時間量子はサポートされていません。
- この設定は、特定のトラフィック クラス キューにマッピングされ、一時停止が選択されたストリームをサポートしません。クラスにマッピングされたすべてのフローは、no-drop として扱われます。これにより、キュー全体のスケジューリングが行われず、キューのすべてのストリームでトラフィックが一時停止します。no-drop クラスのロスレス サービスを実現するには、キューでのトラフィックを no-drop クラスのトラフィックに限定することを強く推奨します。
- VLAN タグ付きパケットの場合、プライオリティは常に VLAN タグの 802.1p フィールドに基づいて割り当てられ、割り当て済みの内部プライオリティ (QoS グループ) よりも優先されます。DSCP または IP アクセスリストの分類は、VLAN タグ付きフレームでは実行できません。
- no-drop クラスが 802.1p CoS x に基づいて分類され、内部プライオリティ値 (QoS グループ) の y が割り当てられている場合は、内部プライオリティ値 x を使用して 802.1p CoS のみのトラフィックを分類し、他のフィールドのトラフィックは分類しないことを推奨します。x については、分類が CoS に基づいていない場合、割り当てられるパケットプライオリティは x で、これにより、内部プライオリティが x および y であるパケットが、同じプライオリティ x にマッピングします。
- PFC 機能では、どの MTU サイズでも、最大 3 つの no-drop クラスがサポートされます。ただし、次の要因に基づく PFC 対応インターフェイス数の制限があります。

- no-drop クラスの MTU サイズ
  - 10G および 40G ポートの数
  - 入力キューイング ポリシーのポーズ バッファ サイズの設定
- インターフェイス QoS ポリシーはシステム ポリシーよりも優先されます。PFC の優先度の派生も同じ順序で行われます。
- 入力と出力の両方において、すべての PFC 対応インターフェイスで同じインターフェイス レベルの QoS ポリシーを適用していることを確認します。



**注意** PFC の設定に関係なく、インターフェイス レベルまたはシステム レベルで完全プライオリティ レベルがあるキューイング ポリシーの適用または削除をする前にトラフィックを停止することを推奨します。

- ネットワークを介してエンドツーエンドのロスレス サービスを実現するには、no-drop クラストラフィック フロー #(Tx/Rx) を介して各インターフェイスで PFC をイネーブルにすることを推奨します。
- no-drop クラスのロスレス サービスを実現するには、出力キューでのトラフィックを no-drop クラスのトラフィックに限定することを推奨します。
- トラフィックがない場合は、PFC の設定を変更することを推奨します。そうでない場合は、システムの Memory Management Unit (MMU) にすでにあるパケットが期待どおりの処理をされない可能性があります。
- PFC に必要なバッファは、最適な割り当てが自動的に行われます。ただし、入力キューイング ポリシーを設定することにより、バッファしきい値を変更できます。
- DSCP/IP アクセス リストに基づいて分類される no-drop クラス (非 CoS ベース分類) については、一致 CoS 値と同じ qos-group 値を使用することを強く推奨します。
- 出力キューのドロップの原因になるため、no-drop クラスで WRED をイネーブルにしないでください。
- ポートを 40 ギガビットイーサネット モードから 10 ギガビットイーサネット モードに、または 10 ギガビットイーサネット モードから 40 ギガビットイーサネット モードに設定する場合、影響を受けるポートは管理上使用できなくなり、これらのポートでは PFC がディセーブルになります。これらのポートを使用可能にするには、no shut コマンドを使用します。ポートが使用可能になると、それらのポートで PFC がイネーブルになります。

## プライオリティ フロー制御のデフォルト設定

次の表に、PFC のデフォルト設定を示します。

表 5: デフォルトの PFC 設定

パラメータ	デフォルト
PFC	自動

## トラフィック クラスのプライオリティ フロー制御のイネーブル化

特定のトラフィック クラスの PFC をイネーブルにできます。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config)# <b>class-map type qosclass-name</b>	トラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトを作成します。クラス マップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。クラス マップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	switch(config-cmap-qos)# <b>match coscos-value</b>	パケットをこのクラスに分類する場合に照合する CoS 値を指定します。CoS 値は、0 ~ 7 の範囲で設定できます。
ステップ 4	switch(config-cmap-qos)# <b>exit</b>	クラスマップモードを終了し、グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 5	switch(config)# <b>policy-map type qospolicy-name</b>	トラフィック クラスのセットに適用されるポリシーのセットを表す名前付きオブジェクトを作成します。ポリシー マップ名は、最大 40 文字の英字、ハイフン、または下線文字を使用でき、大文字と小文字が区別されます。
ステップ 6	switch(config-pmap-qos)# <b>class type qosclass-name</b>	クラスマップをポリシーマップにアソシエートし、指定されたシステムクラスのコンフィギュレーションモードを開始します。  (注) アソシエートされるクラスマップには、ポリシー マップ タイプと同じタイプが必要です。



	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	<code>switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group qos-group-value</code>	トラフィックをこのクラスマップに分類する場合に照合する 1 つまたは複数の qos-group 値を設定します。デフォルト値はありません。
ステップ 8	<code>switch(config-pmap-c-qos)# exit</code>	ポリシー マップ モードを終了し、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 9	<code>switch(config)# interface type slot/port</code>	指定したインターフェイスの設定モードを開始します。
ステップ 10	<code>switch(config-if)# service-policy type qos input policy-name</code>	QoS タイプのポリシー マップを特定のインターフェイスに適用します。
ステップ 11	<code>switch(config-if)# exit</code>	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに入ります。
ステップ 12	<code>switch(config)# class-map type network-qos class-name</code>	トラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトを作成します。クラスマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。クラスマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 13	<code>switch(config-cmap-nq)# match qos-group qos-group-value</code>	QoS グループ値のリストに基づいてパケットを照合することによって、トラフィック クラスを設定します。指定できる範囲は 0 ~ 7 です。QoS グループ 0 は class-default に相当します。
ステップ 14	<code>switch(config-cmap-nq)# exit</code>	クラスマップモードを終了し、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 15	<code>switch(config)# policy-map type network-qos policy-name</code>	トラフィック クラスのセットに適用されるポリシーのセットを表す名前付きオブジェクトを作成します。ポリシー マップ名は、最大 40 文字の英字、ハイフン、または下線文字を使用でき、大文字と小文字が区別されます。
ステップ 16	<code>switch(config-pmap-nqos)# class type network-qos class-name</code>	クラスマップをポリシーマップにアソシエートし、指定されたシステムクラスのコンフィギュレーション モードを開始します。  (注) アソシエートされるクラスマップには、ポリシー マップ タイプと同じタイプが必要です。
ステップ 17	<code>switch(config-pmap-c-nq)# pause no-drop</code>	no-drop クラスを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 18	switch(config-pmap-c-nq)# <b>exit</b>	ポリシー マップ モードを終了し、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 19	switch(config)# <b>system qos</b>	システム クラス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 20	switch(config-sys-qos)# <b>service-policy type network-qos</b> <i>policy-name</i>	システム レベルまたは特定のインターフェイスに network-qos タイプのポリシーマップを適用します。

次に、トラフィック クラスで PFC をイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# class-map type qos c1
switch(config-cmap-qos)# match cos 3
switch(config-cmap-qos)# exit
switch(config)# policy-map type qos p1
switch(config-pmap-qos)# class type qos c1
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 3
switch(config-pmap-c-qos)# exit
switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# service-policy type qos input p1
switch(config-if)# exit
switch(config)# class-map type network-qos c1
switch(config-cmap-nq)# match qos-group 3
switch(config-cmap-nq)# exit
switch(config)# policy-map type network-qos p1
switch(config-pmap-nqos)# class type network-qos c1
switch(config-pmap-nqos-c)# pause no-drop
switch(config-pmap-nqos-c)# exit
switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type network-qos p1
```

## プライオリティ フロー制御の設定

アクティブなネットワーク qos ポリシーで定義されている CoS の no-drop 動作をイネーブルにするには、ポート単位の PFC を設定できます。PFC は、次の 3 種類のモードから設定できます。

- **auto** : DCBXP によってアダプタイズされ、ピアとネゴシエートされるように no-drop CoS 値をイネーブルにします。正常なネゴシエーションでは、no-drop CoS での PFC がイネーブルになります。ピア機能の不一致が原因で障害が発生すると、PFC がイネーブルにならない可能性があります。
- **on** : ピアの機能に関係なく、ローカル ポートで PFC をイネーブルにします。
- **off** : ローカル ポートで PFC をディセーブルにします。

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>	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 ethernet</b> [ <i>[/lot/port-number]</i> ]	指定したインターフェイスでインターフェイスモードを開始します。
ステップ 3	<b>priority-flow-control mode {auto   off   on}</b> <b>priority-flow-control mode {auto   off   on}</b>	PFC を auto、off、または on モードに設定します。デフォルトでは、PFC モードがすべてのポートで auto に設定されます。
ステップ 4	<b>exit</b>	インターフェイス コンフィギュレーションモードを終了します。
ステップ 5	<b>show interface priority-flow-control</b>	すべてのインターフェイスの PFC のステータスを表示します。

## PFC の MMU バッファの予約

PFC の MMU バッファを予約するには、次の手順を実行します。

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>	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>hardware profile pfc mmu buffer-reservation ?</b>  例： switch(config)# hardware profile pfc mmu buffer-reservation ?	PFC の MMU バッファを予約します。 <0-100> 予約する共有プール バッファのパーセンテージ

## プライオリティ フロー制御の設定の確認

PFC 設定を表示するには、次の作業を実行します。

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>	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>show interface priority-flow-control</b>	すべてのインターフェイスの PFC のステータスを表示します。
ステップ 3	<b>show interface priority-flow-control detail</b>	(任意) 各インターフェイスの各プライオリティ レベルの PFC のステータスを表示します。

## PFC フレーム カウンタ統計情報のモニタリング

インターフェイス レベルまたは各インターフェイスの各プライオリティ (CoS) レベルで、PFC がイネーブルのデバイスの Tx カウンタと Rx カウンタをモニタできます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>switch# show int priority-flow-control [detail]</b>	

次に、各インターフェイスの各プライオリティ レベルの PFC フレーム カウンタ統計情報を表示する例を示します。

```
switch# show int priority-flow-control detail
```

```
Ethernet1/1/1:
  Admin Mode: On
  Oper Mode: On
  VL bitmap: (14)
  Total Rx PFC Frames: 0
  Total Tx PFC Frames: 0
-----
          | Priority0 | Priority1 | Priority2 | Priority3 | Priority4 |
Priority5 | Priority6 | Priority7 |           |           |           |
-----
          |           |           |           |           |           |
Rx  |0|           |0|           |0|           |0|           |0|
          |           |           |           |           |           |
-----
          |           |           |           |           |           |
Tx  |0|           |0|           |0|           |0|           |0|
          |           |           |           |           |           |
-----
          |           |           |           |           |           |
Ethernet1/1/2:
  Admin Mode: Auto
  Oper Mode: Off
```

```

VL bitmap:
Total Rx PFC Frames: 0
Total Tx PFC Frames: 0
-----
          | Priority0 | Priority1 | Priority2 | Priority3 | Priority4 |
Priority5  | Priority6 | Priority7 |           |           |           |
-----
Rx  |0          |0          |0          |0          |0          |0
    |0          |0          |           |           |           |
-----
Tx  |0          |0          |0          |0          |0          |0
    |0          |0          |           |           |           |
-----

```

次に、各インターフェイスのPFCフレームカウンタ統計情報を表示する例を示します。

```

switch# show int priority-flow-control
=====
Port                Mode Oper (VL bmap)  RxPPP      TxPPP
=====
Ethernet1/1/1       On  On  (14)           0           0
Ethernet1/1/2       Auto Off          0           0
Ethernet1/1/3       Auto On  (14)          0           0
Ethernet1/15        Auto On  (14)          0           0
Ethernet1/15        Auto On  (14)          0           0
Ethernet1/15        Auto On  (14)          0           0
Ethernet1/15        Auto On  (14)          0           0
Ethernet1/25        Auto On  (14)          0           0
Ethernet1/32        On  On  (14)           0           0
switch#

```

## プライオリティフロー制御の設定例

次に、PFCの設定例を示します。

```

switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 5/5
switch(config-if)# priority-flow-control mode on

```





## 第 5 章

# ポリシングの設定

- [ポリシングについて, 73 ページ](#)
- [ポリシングのライセンス要件, 74 ページ](#)
- [ポリシングの前提条件, 74 ページ](#)
- [注意事項と制約事項, 74 ページ](#)
- [ポリシングの設定, 75 ページ](#)
- [ポリシング設定の確認, 83 ページ](#)
- [ポリシングの設定例, 83 ページ](#)

## ポリシングについて

ポリシングとは、トラフィックの特定のクラスについて、そのデータ レートをモニタすることです。データ レートがユーザ設定値を超えると、ただちにパケットのマーキングまたはドロップが発生します。ポリシングではトラフィックがバッファリングされないため、伝搬遅延への影響はありません。トラフィックがデータ レートを超えた場合に、パケットをドロップするかパケット内の Quality of Service (QoS) フィールドをマーキングするかを、ユーザがシステムに指示します。

シングルレートおよびデュアルレートのポリサーを定義できます。

シングルレート ポリサーは、トラフィックの認定情報レート (CIR) をモニタします。デュアルレート ポリサーは、CIR と最大情報レート (PIR) の両方を監視します。また、システムは、関連するバースト サイズもモニタします。指定したデータ レート パラメータに応じて、適合 (グリーン)、超過 (イエロー)、違反 (レッド) の 3 つのカラー、つまり条件が、パケットごとにポリサーによって決定されます。

各条件について設定できるアクションは1つだけです。たとえば、最大200 ミリ秒のバーストで、256,000 bps のデータ レートに適合するように、クラス内のトラフィックをポリシングするとします。この場合、システムは、このレートの範囲内のトラフィックに対して適合アクションを適用し、このレートを超えるトラフィックに対して違反アクションを適用します。

ポリサーの詳細については、RFC 2697 および RFC 2698 を参照してください。

## ポリシーのライセンス要件

次の表に、この機能のライセンス要件を示します。

製品	ライセンス要件
Cisco NX-OS	QoS機能にライセンスは必要ありません。ライセンスパッケージに含まれていない機能はNX-OSイメージにバンドルされており、無料で提供されます。NX-OSライセンス方式の詳細については、『Cisco NX-OS Licensing Guide』を参照してください。

## ポリシーの前提条件

ポリシーの前提条件は、次のとおりです。

- モジュラ QoS コマンドラインインターフェイスについて理解している。
- デバイスにログインしている。

## 注意事項と制約事項

ポリシー設定時の注意事項と制約事項は次のとおりです。

- リリース 7.0(3)I2(1) 以降、入力および出力ポリシーは Cisco Nexus 3100 シリーズ プラットフォームでのみサポートされ、Cisco Nexus 3000 シリーズ プラットフォームではサポートされません。
- ポリシスはモジュールごとに独立して実行されます。このことは、複数のモジュールにわたって分散しているトラフィックに適用される QoS 機能に影響を与える可能性があります。このような QoS 機能の例を次に示します。
  - ポート チャネル インターフェイスに適用されたポリサー。
  - VLAN に適用されるポリサー。
- 入力方向のすべてのポリサーで、同じモードを使用する必要があります。
- `set qos-group` コマンドは入力ポリシーでのみ使用できます。
- 出力 RACL と 出力 QoS がともに適用される場合、統計情報は、両方ではなく、どちらか一方にのみ有効にできます。



- ToR（トップオブラック）プラットフォーム上の ALE アップリンク ポートの出力 QoS ポリシーはサポートされません。
- 出力 QoS を使用する場合は、データ トラフィックに排他的に一致する適切な一致基準を使用することを推奨します（`permit ip any any` のような一致基準は使用しないでください）。

## ポリシングの設定

シングルレートまたはデュアルレートのポリサーを設定できます。

### 1 レートおよび 2 レート、2 カラーおよび 3 カラーのポリシングの設定

デバイスによって作成されるポリサーのタイプは、`police` コマンドの引数の組み合わせに基づきます。これらのコマンド引数について、次の「`police` コマンドの引数」表で説明します。



(注) 1 レート 3 カラーのポリシングを設定する場合は、`pir` と `cir` に同じ値を指定する必要があります。



(注) 1 レート 2 カラーのポリサー（違反のマークダウンアクションあり）はサポートされません。



(注) 同じポリサー対応の QoS ポリシーが Cisco Nexus 3000 シリーズスイッチの複数の入力インターフェイスに適用される場合は、`qos qos-policies statistics` コマンドを有効化する必要があります。そうでない場合、ポリサー エントリがインターフェイス間で共有され、集約ポリシングになります。コマンド `qos qos-policies statistics` により、入力インターフェイスごとに個別のポリサー エントリが有効化されるとともに、ポリサーの統計情報が有効化されます。

表 6 : `police` コマンドの引数

引数	説明
<code>cir</code>	ビット レートまたはリンク レートの割合として指定される認定情報レート（必要な帯域幅）。 <code>cir</code> の値は必須ですが、引数そのものは省略可能です。値の範囲は 1 ~ 80000000000 です。ポリシング値の範囲は 8000 ~ 80 Gbps です。
<code>percent</code>	レートを、インターフェイスレートの割合として指定します。値の範囲は 1 ~ 100 です。

引数	説明
<b>bc</b>	<b>cir</b> を超過できる量を、ビット レート、または <b>cir</b> での時間として指定します。デフォルトは、設定されたレートで 200 ミリ秒のトラフィックです。デフォルトのデータレートの単位はバイトです。
<b>pir</b>	<b>PIR</b> ビットレートまたはリンクレートの割合として指定される最大情報レート。デフォルトはありません。値の範囲は 1 ~ 80000000000 です。ポリシング値の範囲は 8000 bps ~ 480 Gbps です。割合値の範囲は 1 ~ 100% です。
<b>be</b>	<b>pir</b> を超過できる量を、ビット レート、または <b>pir</b> での時間として指定します。 <b>bc</b> 値を指定しない場合のデフォルトは、設定されたレートで 200 ミリ秒のトラフィックです。デフォルトのデータレートの単位はバイトです。  (注) <b>pir</b> の値は、デバイスによってこの引数が表示される前に指定する必要があります。
<b>conform</b>	トラフィックのデータレートが制限内に収まっている場合に実行される単一のアクション。基本的なアクションは、 <b>transmit</b> 、または以下の「 <b>conform</b> に対するポリサーアクション」表に示されている <b>set</b> コマンドの 1 つです。デフォルトは <b>transmit</b> です。
<b>exceed</b>	トラフィックのデータレートが超過した場合に実行される単一のアクション。基本的なアクションは、廃棄またはマークダウンです。デフォルトは廃棄です。
<b>violate</b>	トラフィックのデータレートが設定済みのレート値に違反した場合に実行される単一のアクション。基本的なアクションは、廃棄またはマークダウンです。デフォルトは廃棄です。

前述の「**police** コマンドの引数」表の引数はすべて省略可能ですが、**cir** の値を指定する必要があります。ここでは、**cir** はその値を示しており、必ずしもキーワードそのもの示しているわけではありません。これらの引数と、その結果得られるポリサーのタイプとアクションの組み合わせを、以下の「**police** 引数の有無から得られるポリサーのタイプおよびアクション」表に示します。

表 7: *police* 引数の有無から得られるポリサーのタイプおよびアクション

police の引数の有無	ポリサーのタイプ	ポリサーのアクション
<b>cir</b> (ただし <b>pir</b> 、 <b>be</b> 、または <b>violate</b> はなし)	1 レート、2 カラー	<= <b>cir</b> , conform; else <b>violate</b>
<b>cir</b> および <b>pir</b>	2 レート、3 カラー	<= <b>cir</b> , conform; <= <b>pir</b> , exceed; else <b>violate</b>

指定できるポリサー アクションを、次の「Exceed または Violate に対するポリサー アクション」表と「conform に対するポリサー アクション」表で説明します。

表 8: *Exceed* または *Violate* に対するポリサー アクション

Action	説明
<b>drop</b>	パケットをドロップします。このアクションは、パケットがパラメータを超過した場合またはパラメータに違反した場合にのみ使用できません。
<b>set-cos-transmit</b>	CoS を設定し、パケットを送信します。
<b>set-dscp-transmit</b>	DSCP を設定し、パケットを送信します。
<b>set-prec-transmit</b>	precedence を設定し、パケットを送信します。
<b>set-qos-transmit</b>	qos-group を設定し、パケットを送信します。

表 9: *conform* に対するポリサー アクション

Action	説明
<b>transmit</b>	パケットを送信します。このアクションは、パケットがパラメータに適合している場合にだけ使用できます。
<b>set-prec-transmit</b>	IP precedence フィールドを指定した値に設定して、パケットを送信します。このアクションは、パケットがパラメータに適合している場合にだけ使用できます。

Action	説明
<b>set-dscp-transmit</b>	Diffserv コードポイント (DSCP) フィールドを指定した値に設定して、パケットを送信します。このアクションは、パケットがパラメータに適合している場合にだけ使用できます。
<b>set-cos-transmit</b>	サービスクラス (CoS) フィールドを、指定した値に設定して、パケットを送信します。このアクションは、パケットがパラメータに適合している場合にだけ使用できます。
<b>set-qos-transmit</b>	QoS グループ内部ラベルを指定した値に設定して、パケットを送信します。このアクションは、入力ポリシーでだけ使用でき、パケットがパラメータに適合している場合にだけ使用できます。



(注) ポリサーは、指定したパラメータに対して超過または違反となっているパケットだけをドロップまたはマークダウンできます。パケットのマークダウンについては、「マーキングの設定」の項を参照してください。

police コマンドで使用されるデータ レートについて、次の「police コマンドのデータ レート」表で説明します。

表 10 : police コマンドのデータ レート

レート	説明
bps	ビット/秒 (デフォルト)
kbps	1,000 ビット/秒
mbps	1,000,000 ビット/秒
gbps	1,000,000,000 ビット/秒

police コマンドで使用されるバーストサイズについて、次の「police コマンドのバーストサイズ」表で説明します。

表 11 : *police* コマンドのバースト サイズ

速度	説明
bytes	バイト
kbytes	1,000 バイト
mbytes	1,000,000 バイト
ms	ミリ秒
us	マイクロ秒

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 : switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>policy-map [type qos] [match-first] [policy-map-name]</b>  例 : switch(config)# policy-map policy1 switch(config-pmap-qos)#	<i>policy-map-name</i> という名前のポリシー マップを作成するか、そのポリシー マップにアクセスし、ポリシー マップモードを開始します。ポリシー マップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシー マップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	<b>class [type qos] {class-map-name   class-default} [insert-beforebefore-class-name]</b>  例 : switch(config-pmap-qos)# class class-default switch(config-pmap-c-qos)#	<i>class-map-name</i> への参照を作成し、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。 <b>insert-before</b> を使用して前に挿入するクラスを指定しない限り、ポリシー マップの末尾にクラスが追加されます。ポリシー マップ内のクラスと現在一致していないトラフィックをすべて選択するには、 <b>class-default</b> キーワードを使用します。
ステップ 4	<b>police [cir] {committed-rate [data-rate]   percentcir-link-percent} [bcommitted-burst-rate [link-speed]][pir] {peak-rate [data-rate]   percentcir-link-percent} [bepeak-burst-rate [link-speed]]</b>	<b>cir</b> をビット数で、またはリンク レートの割合としてポリシングします。データ レートが <b>cir</b> 以下の場合は、 <b>conform</b> アクションが実行されます。 <b>be</b> および <b>pir</b> を指定していない場合は、すべてのトラフィックが <b>violate</b> アクションを実行します。 <b>be</b> または <b>violate</b> を指定した場合は、データ レートが <b>pir</b>

	コマンドまたはアクション	目的
	<code>[conform {transmit   set-prec-transmit   set-dscp-transmit   set-cos-transmit   set-qos-transmit} [exceed {drop}   violate {drop}]]</code>	以下ならば <b>exceed</b> アクションが実行され、それ以外ならば <b>violate</b> アクションが実行されます。アクションについては、「Exceed または Violate に対するポリサーアクション」表と「conform に対するポリサーアクション」表で説明します。データレートとリンク速度については、「police コマンドのデータレート」表と「police コマンドのバーストサイズ」表で説明します。
ステップ 5	<b>exit</b>  例： <code>switch(config-pmap-c-qos)# exit</code> <code>switch(config-pmap-qos)#</code>	ポリシー マップ クラス コンフィギュレーション モードを終了し、ポリシー マップ モードを開始します。
ステップ 6	<b>exit</b>  例： <code>switch(config-pmap-qos)# exit</code> <code>switch(config)#</code>	ポリシー マップ モードを終了し、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 7	<b>show policy-map [type qos]</b> <code>[policy-map-name   qos-dynamic]</code>  例： <code>switch(config)# show policy-map</code>	(任意) 設定済みのすべてのタイプ qos のポリシー マップ、または選択したタイプ qos のポリシー マップについて情報を表示します。
ステップ 8	<b>copy running-config startup-config</b>  例： <code>switch(config)# copy</code> <code>running-config</code> <code>startup-config</code>	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

次に、policy1 ポリシー マップ設定の表示方法例を示します。

```
switch# show policy-map policy1
```

## 入力および出力ポリシングの設定

QoS ポリシー マップをインターフェイスに付加することにより、その QoS ポリシー マップ内のポリシング命令を入力または出力パケットに適用できます。入力または出力を選択するには、service-policy コマンドで **input** キーワードまたは **output** キーワードを指定します。インターフェイスに対する QoS ポリシー アクションの付加および消去については、「モジュラ QoS コマンドライン インターフェイス (MQC) の使用」の項を参照してください。

出力 QoS のために、TCAM リージョンを `hardware access-list tcam region [e-qos | e-qos-lite | e-ipv6-qos | e-mac-qos] tcam-size` コマンドで指定できます。



(注) e-qos-lite リージョンはシングル幅ですが、出力 QoS のためのすべての TCAM リージョンはダブル幅です。

**出力 QoS および TCAM リージョンに関する注記**

- ダブル幅の TCAM を使用している場合は、ポリシーアクションに関して、違反統計情報および非違反統計情報のみがサポートされます。
- シングル幅の TCAM (e-qos-lite) を使用している場合は、ポリシーアクションに関して、非違反統計情報のみがサポートされます。
- オプションの **no-stats** キーワードが使用されており、ポリシーが共有されている場合は、統計情報が無効になります (該当する場合)。
- 出力 QoS ポリシーに関しては、**set qos-group** コマンドはサポートされません。

## マークダウン ポリシングの設定

マークダウンポリシングとは、ポリシーされたデータレートに対してトラフィックが超過または違反している場合にパケット内の QoS フィールドを設定することです。マークダウンポリシングを設定するには、「Exceed または Violate に対するポリサーアクション」表と「conform に対するポリサーアクション」表で説明するポリシーアクションの **set** コマンドを使用します。



(注) 1 レート 3 カラーのポリシングを設定する場合は、**pir** と **cir** に同じ値を指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： switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<b>policy-map [type qos]</b> <b>[match-first] [policy-map-name]</b>  例： switch(config)# policy-map policy1 switch(config-pmap-qos)#	<i>policy-map-name</i> という名前のポリシー マップを作成するか、そのポリシーマップにアクセスし、ポリシー マップ モードを開始します。ポリシー マップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシー マップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<p><b>class</b> [<b>type qos</b>] {<i>class-name</i>   <b>class-default</b>}</p> <p>[<b>insert-before</b><i>before-class-name</i>]</p> <p>例：  <pre>switch(config-pmap-qos)# class class-default switch(config-pmap-c-qos)#</pre> </p>	<p><i>class-name</i> への参照を作成し、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。</p> <p><b>insert-before</b> を使用して前に挿入するクラスを指定しない限り、ポリシーマップの末尾にクラスが追加されます。ポリシーマップ内のクラスと現在一致していないトラフィックをすべて選択するには、<b>class-default</b> キーワードを使用します。</p>
ステップ 4	<p><b>police</b> [<b>cir</b>] {<i>committed-rate</i> [<i>data-rate</i>]   <b>percent</b><i>cir-link-percent</i>} [[<b>bc</b>   <b>burst</b>] <i>burst-rate</i> [<i>link-speed</i>]] [[<b>be</b>   <b>peak-burst</b>] <i>peak-burst-rate</i> [<i>link-speed</i>]] [<b>conform</b><i>conform-action</i> [<b>exceed</b>   <b>violate drop set dscp dscp table</b><i>pir-markdown-map</i>]]}</p>	<p><b>cir</b> をビット数で、またはリンク レートの割合としてポリシングします。データ レートが <b>cir</b> 以下の場合には、<b>conform</b> アクションが実行されます。<b>be</b> および <b>pir</b> を指定していない場合は、すべてのトラフィックが <b>violate</b> アクションを実行します。<b>be</b> または <b>violate</b> を指定した場合は、データ レートが <b>pir</b> 以下ならば <b>exceed</b> アクションが実行され、それ以外ならば <b>violate</b> アクションが実行されます。アクションについては、「Exceed または Violate に対するポリサーアクション」表と「conform に対するポリサーアクション」表で説明します。データレートとリンク速度については、「police コマンドのデータ レート」表と「police コマンドのバースト サイズ」表で説明します。</p>
ステップ 5	<p><b>exit</b></p> <p>例：  <pre>switch(config-pmap-c-qos)# exit switch(config-pmap-qos)#</pre> </p>	<p>ポリシー マップ クラス コンフィギュレーション モードを終了し、ポリシー マップ モードを開始します。</p>
ステップ 6	<p><b>exit</b></p> <p>例：  <pre>switch(config-pmap-qos)# exit switch(config)#</pre> </p>	<p>ポリシー マップ モードを終了し、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。</p>
ステップ 7	<p><b>show policy-map</b> [<b>type qos</b>] [<i>policy-map-name</i>]</p> <p>例：  <pre>switch(config)# show policy-map</pre> </p>	<p>(任意) 設定済みのすべてのタイプ qos のポリシーマップ、または選択したタイプ qos のポリシーマップについて情報を表示します。</p>



	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	<b>copy running-config startup-config</b>  例： switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションに保存します。

## ポリシー設定の確認

ポリシーの設定情報を表示するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
<b>show policy-map</b>	ポリシーマップおよびポリシーについての情報を表示します。

## ポリシーの設定例

次に、1 レート、2 カラーのポリサーにポリシーを設定する方法の例を示します。

```
configure terminal
  policy-map policy1
    class one_rate_2_color_policer
      police cir 256000 conform transmit violate drop
```

次に、DSCP マークダウンを使用して1 レート、2 カラーのポリサーにポリシーを設定する方法の例を示します。

```
configure terminal
  policy-map policy2
    class one_rate_2_color_policer_with_dscp_markdown
      police cir 256000 conform transmit violate drop
```





## 第 6 章

# トラフィックシェーピングの設定

この章の内容は、次のとおりです。

- [トラフィックシェーピングに関する情報, 85 ページ](#)
- [トラフィックシェーピングに関する注意事項と制約事項, 86 ページ](#)
- [トラフィックシェーピングの設定, 86 ページ](#)
- [トラフィックシェーピングの確認, 87 ページ](#)
- [トラフィックシェーピングの設定例, 88 ページ](#)

## トラフィックシェーピングに関する情報

トラフィックシェーピングでは、インターフェイスから出力されるトラフィックを制御して、リモートターゲットインターフェイスの速度にフローを合わせ、指定されているポリシーにトラフィックを準拠させることができます。ダウストリーム要件を満たすように、特定のプロファイルに適合するトラフィックをシェーピングできるため、データレートが一致しないトポロジで発生するボトルネックが排除されます。

トラフィックシェーピングは、各ポートの出力キューに最大トラフィックレートを強制することで、パケットフローを規制および均一化します。しきい値を超えたパケットはキューに配置され、後で送信されます。このプロセスは、トラフィックポリシングと同様です。ただし、パケットはドロップされません。パケットがバッファに入れられるため、トラフィックシェーピングでは、（キュー長に基づく）パケット損失が最小限に抑えられ、TCPトラフィックに対してより優れたトラフィック動作が実現します。

トラフィックシェーピングを使用することにより、使用可能な帯域幅へのアクセスの制御、トラフィックに対して設定されたポリシーへのトラフィックの確実な準拠、およびトラフィックのフロー規制ができます。トラフィックのフロー規制を実施することにより、出力トラフィックがそのリモートターゲットインターフェイスのアクセス速度を超過したときに発生する可能性のある輻輳を回避できます。たとえば、ポリシーによって、アクセスレートがインターフェイス速度を上回っていても、そのインターフェイスのレートが（平均で）特定のレートを上回るべきではないとされている場合に、帯域幅へのアクセスを制御できます。

トラフィックシェーピングレートはキロビット/秒 (kbps) またはパケット/秒 (PPS) で設定でき、ユニキャストキューに適用されます。キュー長のしきい値は、重み付けランダム早期検出 (WRED) 設定を使用して設定されます。

トラフィックシェーピングは、システムレベルまたはインターフェイスレベルで設定できます。システムレベルのキューイングポリシーは、インターフェイスのキューイングポリシーによって上書きできます。

## トラフィックシェーピングに関する注意事項と制約事項

トラフィックシェーピングは、パケットがキューイングされると、ストアアンドフォワードモードにフォールバックするため、キューイングによるパケットの遅延が大きくなる可能性があります。

## トラフィックシェーピングの設定

最大トラフィックレートを設定して、トラフィックフローを規制できます。

### はじめる前に

パケットの random-detect の下限および上限しきい値を設定します。

network-qos class-map で congestion-control random detect コマンドを使用して、ネットワーク QoS クラスマップに輻輳制御ランダム検出を設定します。

キューイングが機能するためには、QoS ポリシーおよびネットワーク QoS ポリシーの両方が適用されている必要があります。この前提条件は、あらゆるキューイングポリシーを設定する場合に当てはまります。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config)# <b>policy-map type queuingpolicy-name</b>	トラフィック クラスのセットに適用されるポリシーのセットを表す名前付きオブジェクトを作成します。ポリシーマップ名は、最大 40 文字の英字、ハイフン、または下線文字を使用でき、大文字と小文字が区別されます。
ステップ 3	switch(config-pmap-que)# <b>class type queuingclass-name</b>	クラスマップをポリシーマップに関連付け、指定したシステムクラスの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
ステップ 4	<code>switch(config-pmap-que)# shape {kpbs   mbps   gbps} burst sizeminimum bandwidth</code>	このキューにバースト サイズと最小保証帯域幅を指定します。
ステップ 5	<code>switch(config-pmap-que)# exit</code>	現在の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	<code>switch(config)# copy running-config startup-config</code>	(任意) リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

次に、200000 パケット/秒 (pps) でパケットシェーピングを設定する例を示します。

```
switch# configuration terminal
class-map type qos match-all cq
  match access-group name test
class-map type queuing cqu
  match qos-group 2
policy-map type qos pq
  class cq
    set qos-group 2
policy-map type queuing pqu
  class type queuing cqu
    random-detect minimum-threshold 100 packets maximum-threshold 350 packets
switch(config)# policy-map type queuing pqu
switch(config-pmap-que)# class type queuing cqu
switch(config-pmap-que)# shape pps 200000
switch(config-pmap-que)# exit
switch(config)# copy running-config startup-config
```

## トラフィックシェーピングの確認

トラフィックシェーピングの設定情報を表示するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
<code>show queuing</code>	すべてのインターフェイスに関して設定されているキューイング情報を表示します。これには、各クラスのシェーパ設定情報、各ポートの制御キュー Tx およびドロップ統計情報、ならびに WRED ドロップパケット数が含まれます。
<code>show queuing interfaceslot/port</code>	指定されたインターフェイスに設定されたキューイング情報を表示します。

コマンド	目的
<code>show interfaceslot/port</code>	指定したインターフェイスのすべての出力キューの、集約出力トラフィック レートを表示します。

## トラフィックシェーピングの設定例

次に、200000 パケット/秒 (pps) でのトラフィックシェーピングの設定例を示します。

```
class-map type qos match-all cq
  match access-group name test
class-map type queuing cq
  match qos-group 2
policy-map type qos pq
  class cq
    set qos-group 2
policy-map type queuing pqu
  class type queuing cq
    random-detect minimum-threshold 100 packets maximum-threshold 350 packets
    shape pps 200000
    bandwidth percent 50
  class type queuing class-default
    bandwidth percent 50
class-map type network-qos cn
  match qos-group 2
policy-map type network-qos pn
  class type network-qos cn
    congestion-control random-detect
  class type network-qos class-default
system qos
  service-policy type network-qos pn
  service-policy type queuing output pqu
  service-policy type qos input pq
```