



# 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 5.0(3)U4(1)

初版: 2012年07月18日

最終更新: 2012年08月24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/

Text Part Number: 0L-26545-02-J

【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/)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。

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: <a href="http://www.cisco.com/go/trademarks">http://www.cisco.com/go/trademarks</a>. 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)

このマニュアルで使用しているIPアドレスは、実際のアドレス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、および図は、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。

© 2012 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.



#### 目次

#### はじめに v

対象読者 v

表記法 v

Nexus 3000 シリーズ NX-OS ソフトウェアの関連資料 vii

マニュアルに関するフィードバック viii

マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート viii

#### このリリースの新規および変更情報 1

新機能および変更された機能に関する情報 1

#### 概要 3

Quality of Service (QoS) の概要 3

### QoS の設定 5

QoS について 5

モジュラ QoS CLI 5

システム クラス 7

デフォルトのシステム クラス 7

ポリシータイプに関する情報 7

MTU 10

信頼境界 11

入力分類ポリシー 11

出力キューイング ポリシー 11

CPU 方向のトラフィックの QoS 12

QoS 設定の注意事項と制限事項 12

システム クラスの設定 13

クラスマップの設定 13

ACL 分類の設定 14

CoS 分類の設定 15

DSCP 分類の設定 16

IP RTP 分類の設定 18

Precedence 分類の設定 19

ポリシーマップの作成 20

type qos ポリシーの設定 22

type network-qos ポリシーの設定 23

type queuing ポリシーの設定 24

ECN しきい値の設定 **25** 

マーキングについて 28

CoS マーキングの設定 28

DSCP マーキングの設定 29

IP precedence マッピングの設定 31

レイヤ3ルーティングの QoS 設定 33

レイヤ3トポロジの必須の CoS マーキング設定 33

レイヤ3マルチキャストキューイングの設定 34

レイヤ3インターフェイスのサービスポリシーの設定 35

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 36

システム サービス ポリシーの追加 36

デフォルト システム サービス ポリシーの復元 37

ジャンボ MTU のイネーブル化 38

ジャンボ MTU の確認 38

インターフェイスでの OoS の設定 39

タグなし CoS の設定 39

インターフェイスのサービス ポリシーの設定 40

QoS の設定の確認 41

QoS パケット バッファのモニタリング 48



# はじめに

ここでは、次の項について説明します。

- 対象読者, v ページ
- 表記法, v ページ
- Nexus 3000 シリーズ NX-OS ソフトウェアの関連資料, vii ページ
- マニュアルに関するフィードバック, viii ページ
- マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート, viii ページ

# 対象読者

このマニュアルは、Cisco Nexus シリーズデバイスのコンフィギュレーションおよびメンテナンスを担当する経験豊富なネットワーク管理者を対象としています。

# 表記法

コマンドの説明には、次のような表記法が使用されます。

表記法	説明
bold	太字の文字は、表示どおりにユーザが入力するコマンドおよびキーワードです。
italic	イタリック体の文字は、ユーザが値を入力する引数です。
[x]	角カッコで囲まれているものは、省略可能な要素(キーワードま たは引数)です。
[x   y]	いずれか1つを選択できる省略可能なキーワードや引数は、角 カッコで囲み、縦棒で区切って示しています。

表記法	説明
{x   y}	必ずいずれか1つを選択しなければならない必須キーワードや引数は、波カッコで囲み、縦棒で区切って示しています。
[x {y   z}]	角カッコまたは波カッコが入れ子になっている箇所は、任意また は必須の要素内の任意または必須の選択肢であることを表しま す。 角カッコ内の波カッコと縦棒は、省略可能な要素内で選択 すべき必須の要素を示しています。
variable	ユーザが値を入力する変数であることを表します。イタリック体 が使用できない場合に使用されます。
string	引用符を付けない一組の文字。stringの前後には引用符を使用しません。引用符を使用すると、その引用符も含めてstringとみなされます。

例では、次の表記法を使用しています。

表記法	説明
screen フォント	スイッチが表示する端末セッションおよび情報は、screenフォントで示しています。
太字の screen フォント	ユーザが入力しなければならない情報は、太字の screen フォントで示しています。
イタリック体の screen フォント	ユーザが値を指定する引数は、イタリック体の screen フォントで示しています。
<>	パスワードのように出力されない文字は、山カッコ (<>) で囲んで示しています。
[]	システム プロンプトに対するデフォルトの応答は、角カッコで囲んで示しています。
!, #	コードの先頭に感嘆符(!) またはポンド記号(#) がある場合には、コメント行であることを示します。

このマニュアルでは、次の表記法を使用しています。



(注) 「注釈」です。 役立つ情報や、このマニュアル以外の参照資料などを紹介しています。



注意

「要注意」の意味です。 機器の損傷またはデータ損失を予防するための注意事項が記述されています。

# Nexus 3000 シリーズ NX-OS ソフトウェアの関連資料

Cisco NX-OS 3000 シリーズのマニュアルすべてが、次の URL から入手できます。

http://www.cisco.com/en/US/products/ps11541/tsd products support series home.html

#### リリース ノート

リリースノートは、次のURL から入手できます。

http://www.cisco.com/en/US/products/ps11541/prod release notes list.html

#### インストレーション ガイドおよびアップグレード ガイド

インストレーション ガイドおよびアップグレード ガイドは、次の URL から入手できます。 http://www.cisco.com/en/US/products/ps11541/prod installation guides list.html

このカテゴリのマニュアルには次のものが含まれます。

- 『Cisco Nexus 5000 Series, Cisco Nexus 3000 Series, and Cisco Nexus 2000 Series Safety Information and Documentation』
- 『Regulatory, Compliance, and Safety Information for the Cisco Nexus 5000 Series, Cisco Nexus 3000 Series, and Cisco Nexus 2000 Series』
- [Cisco Nexus 3000 Series Hardware Installation Guide]

#### **License Information**

NX-OS の機能のライセンスに関する詳細については、『Cisco NX-OS Licensing Guide』を参照してください。次の URL から入手可能です。http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/sw/nx-os/licensing/guide/b\_Cisco\_NX-OS\_Licensing\_Guide.htm

NX-OS のエンドユーザ契約書および著作権情報については、『*License and Copyright Information for Cisco NX-OS Software*』を参照してください。次のURLから入手可能です。http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/sw/4\_0/nx-os/license\_agreement/nx-ossw\_lisns.html

#### コンフィギュレーション ガイド

コンフィギュレーションガイドは、次のURLから入手できます。

http://www.cisco.com/en/US/products/ps11541/products\_installation\_and\_configuration\_guides\_list.html このカテゴリのマニュアルには次のものが含まれます。

• [Fundamentals Configuration Guide]

- [Interfaces Configuration Guide]
- [Layer 2 Switching Configuration Guide]
- [Multicast Configuration Guide]
- [Quality of Service Configuration Guide]
- [Security Configuration Guide]
- [System Management Configuration Guide]
- [Unicast Routing Configuration Guide]
- [Verified Scalability Guide for Cisco NX-OS]

#### テクニカル リファレンス

テクニカル リファレンスは、次の URL から入手できます。

http://www.cisco.com/en/US/products/ps11541/prod technical reference list.html

#### エラー メッセージおよびシステム メッセージ

エラー メッセージおよびシステム メッセージのリファレンスは、次の URL から入手できます。

http://www.cisco.com/en/US/products/ps11541/products\_system\_message\_guides\_list.html

# マニュアルに関するフィードバック

このマニュアルに関する技術的なフィードバック、または誤りや記載もれなどお気づきの点がございましたら、HTMLドキュメント内のフィードバックフォームよりご連絡ください。ご協力をよろしくお願いいたします。

# マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート

マニュアルの入手方法、テクニカル サポート、その他の有用な情報について、次の URL で、毎月更新される『What's New in Cisco Product Documentation』を参照してください。シスコの新規および改訂版の技術マニュアルの一覧も示されています。

http://www.cisco.com/en/US/docs/general/whatsnew/whatsnew.html

『What's New in Cisco Product Documentation』は RSS フィードとして購読できます。また、リーダーアプリケーションを使用してコンテンツがデスクトップに直接配信されるように設定することもできます。 RSS フィードは無料のサービスです。シスコは現在、RSS バージョン 2.0 をサポートしています。



# このリリースの新規および変更情報

次の表に、最新リリースに関するこのガイドの重要な変更点について概要を示します。 この表では、コンフィギュレーション ガイドの変更点またはこのリリースの新機能がすべて示されるわけではありません。

• 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

次の表に、最新リリースに関するこのガイドの重要な変更点について概要を示します。 この表では、コンフィギュレーション ガイドの変更点またはこのリリースの新機能がすべて示されるわけではありません。

表 1: Cisco NX-OS Release 5.0(3)U4(1) の新機能および変更された Quality of Service 機能

機能	説明	追加また は変更さ れたリ リース	参照先
拡張 ECN マーキング	設定可能なしきい値およびグローバルな バッファベースのECNマーキングを含む 拡張明示的輻輳通知(ECN)マーキング のサポートが追加されました。	5.0(3)U4(1)	QoS の設定
MTU 拡張	ネットワーク QoS を変更するたびにメッセージが生成されます	5.0(3)U4(1)	QoS の設定

新機能および変更された機能に関する情報



# 概要

この章の内容は、次のとおりです。

• Quality of Service (QoS) の概要, 3 ページ

# Quality of Service (QoS) 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 を使用すると、ネットワークトラフィックの分類、トラフィック フローの優先順位付け、および輻輳回避の実現が可能になります。 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。 Modular QoS CLI (MQC; モジュラ QoS コマンドラインインターフェイス) 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。

OoS 機能は、OoS 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、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。
- ・ネットワーク QoS ポリシーには、最大伝送単位(MTU) の設定が含まれます。

Quality of Service(QoS)の概要



# QoS の設定

この章では、Cisco Nexus 3000 シリーズデバイスで Quality of Service (QoS) を設定する方法について説明します。 内容は次のとおりです。

- QoS について、5 ページ
- QoS 設定の注意事項と制限事項, 12 ページ
- ・ システム クラスの設定、13 ページ
- インターフェイスでの QoS の設定、39 ページ
- QoS の設定の確認、41 ページ
- QoS パケット バッファのモニタリング, 48 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 Class of Service(CoS; サービス クラス)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。



(注)

輻輳や衝突が発生した場合、イーサネットではパケットが廃棄されます。 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。

### モジュラ 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

クラスマップ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 MOC 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

キューイングおよびスケジューリングに使用できる 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。 サービス ポリシーを使用して、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。 QoS 一貫性の確保(および設定の利便性)の目的で、デバイスは、Data Center Bridging Exchange(DCBX)プロトコルを使用して、システム クラス パラメータ値を接続されたすべてのネットワーク アダプタに配布します。

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。

Cisco Nexus 3000 シリーズデバイスでは、システム クラスは qos-group 値によって一意に識別されます。 全体で 8 つのシステム クラスがサポートされています。 Cisco Nexus 3000 シリーズ スイッチでは、必ずスイッチに存在する 1 つのデフォルト クラスをサポートします。 最大 7 つの追加システム クラスを管理者が作成できます。

### デフォルトのシステム クラス

デバイスは、次のシステムクラスを提供します。

・ドロップ システム クラス

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-group 0 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。 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のある最大伝送単位(MTU)。



(注)

Cisco Nexus 3000 シリーズは、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。

- 。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。



(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。

• type queuing: type queuing ポリシーを使用して、システム クラスと関連付けられたキューのスケジューリング特性を定義します。

Cisco Nexus 3000 シリーズは、出方向の type queuing をサポートします。



(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。
  - 。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 ポリシーを使用して、システム クラスに関連付けられた、デバイスの出力キューを設定します。

- 。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。
- 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 シリーズは、次のものをサポートします。
  - 。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

デフォルトでは、QoSグループ2個はそれぞれ、1個のマルチキャストキューにマッピングされます。QoS group 0 および1はマルチキャストキューにマッピングされ、QoS group 2 および3 が次のマルチキャストキューにマッピングされ、以降も同じようにマッピングされます。

### **MTU**

Cisco Nexus 3000 シリーズは、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。 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 3000 シリーズデバイスでは、MTU は class default で設定された値によって制御されます。 すべてのクラスで同じ MTU を設定する必要があります。
- \* 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す。
- •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。 デバイスはこの要件を通知する syslog メッセージを生成します。

### 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。
- •802.1pCoS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。
- イーサネット インターフェイスまたはポート チャネル インターフェイスのデフォルトのタ グなし Cos 値を上書きするには、untagged cos *cos-value* コマンドを使用します。
- イーサネットまたはレイヤ 3 インターフェイスまたはポート チャネル インターフェイスの デフォルトのタグなし CoS 値を上書きするには、untagged cos cos-value コマンドを使用します。

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、ポート特性(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。トラフィック クラスを定義する場合、複数の一致基準を指定することも、一部または全部の基準を照合することによってトラフィック クラスを決定することもできます。

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。

### 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。

帯域割り当ての制限は、、インターフェイス上のすべてのトラフィックに適用されます。

イーサネットインターフェイスごとに最大6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。

- •6つのキューに加え、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 50% 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。

完全プライオリティキューを設定できます。 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。

### CPU 方向のトラフィックの QoS

デバイスは、CPUでパケットがフラッ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。

- ・スイッチ リソース (バッファ、仮想出力キュー、および出力キューなど) は、デフォルト クラスおよびユーザ設定のシステム クラスに基づいて分割されます。 Cisco NX-OS は、設定 済みシステム クラスに合わせて自動的にリソース割り当てを調整します。
- WREDおよびECN設定はユニキャストフローだけでサポートされます。 WREDおよびECN 設定は、マルチキャスト、ブロードキャスト、未知のユニキャストなどの他のフローには影響しません。
- 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。

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。

	コマンドまたはアク	目的
	ション	
ステッ プ <b>1</b>	switch# configure terminal	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 <b>2</b>	switch(config)# class-map [type {network-qos   qos	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。
	{network-qos   qos   queuing}] class-map name	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。
		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。
		• <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)#
		• qos: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)#
		• queuing: キューイング モード。 CLI プロンプト: switch(config-cmap-que)#
ステッ プ <b>3</b>	switch(config)# class-map [type qos] [match-all   match-any]	(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。
	class-map name	• match-all:パケットが、指定したクラスマップ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

	コマンドまたはアク ション	目的
		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。
		• match-any: パケットが、指定したクラスマップ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。
		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 <b>4</b>	switch(config)# no class-map [type {network-qos   qos   queuing}] class-name	(任意) 指定されたクラスマップを削除します。 (注) システム定義のクラスマップ (class-default) は削除できません。 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	switch# configure terminal	コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ <b>2</b>	switch(config)# class-map type qos class-name	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ3 switch(config-cmap-qos)# match access-group name acl-name		acl-name 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 permit および deny は、照合時には無視されます。
		(注) 1つのクラス マップで定義できる ACL は 1 つだけです。
		match access-group 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 <b>4</b>	switch(config-cmap-qos)# no match access-group name acl-name	(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 へ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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	switch# configure terminal	コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ <b>2</b>	switch(config)# class-map type qos class-name	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ3	switch(config-cmap-qos)# match cos cos-value	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、 $0 \sim 7$ の範囲で設定できます。
ステップ4	switch(config-cmap-qos)# no match cos cos-value	(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

 $IP \sim y$ 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 2:標準の DSCP 値

值	<b>DSCP</b> 値のリスト
af11	AF11 dscp(001010): 10 進数の 10
af12	AF12 dscp(001100): 10 進数の 12
af13	AF13 dscp(001110): 10 進数の 14
af21	AF21 dscp(010010):10 進数の 18
af22	AF22 dscp(010100):10 進数の 20
af23	AF23 dscp(010110): 10 進数の 22
af31	AF31 dscp(011010): 10 進数の 26
af32	AF32 dscp(011100): 10 進数の 28
af33	AF33 dscp(011110): 10 進数の 30

値	<b>DSCP</b> 値のリスト
af41	AF41 dscp(100010): 10 進数の 34
af42	AF42 dscp(100100): 10 進数の 36
af43	AF43 dscp(100110): 10 進数の 38
cs1	CS1(優先順位 1)dscp(001000):10 進数の 8
cs2	CS2(優先順位 2)dscp(010000):10 進数の 16
cs3	CS3(優先順位 3)dscp(011000): 10 進数の 24
cs4	CS4(優先順位 4)dscp(100000): 10 進数の 32
cs5	CS5(優先順位 5)dscp(101000): 10 進数の 40
cs6	CS6(優先順位 6)dscp(110000): 10 進数の 48
cs7	CS7(優先順位 7)dscp(111000): 10 進数の 56
default	デフォルト dscp(000000):10 進数の 0
ef	EF dscp(101110): 10 進数の 46

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	switch# configure terminal	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 <b>2</b>	switch(config)# class-map type qos class-name	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ <b>3</b>	switch(config-cmap-qos)# match dscp dscp-list	dscp-list 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)# no match dscp dscp-list	(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 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  $\sim$  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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ <b>1</b>	switch# configure terminal	コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ <b>2</b>	switch(config)# class-map type qos class-name	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 <b>3</b>	switch(config-cmap-qos)# match ip rtp port-number	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

	コマンドまたはアクション	目的
		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 $2000 \sim 65535$ です。
ステップ4	switch(config-cmap-qos)# no match ip rtp port-number	(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、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方法を示しています。

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 3:優先順位値

値	優先順位値の一覧
<0-7>	IP precedence 値
critical	クリティカル precedence (5)
flash	フラッシュ precedence (3)
flash-override	フラッシュ上書き precedence (4)
immediate	即時 precedence (2)
internet	インターネットワーク コント ロール precedence (6)
network	ネットワーク コントロール precedence (7)
priority	優先 precedence(1)

值	優先順位値の一覧
routine	ルーチン precedence (0)

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ <b>1</b>	switch# configure terminal	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。
	switch(config)# class-map type qos match-any class-name	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)#match precedence precedence-values	優先順位の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)# no match precedence precedence-values	(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

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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	switch# configure terminal	コンフィギュレーションモードに入ります。
ステップ <b>2</b>	switch(config)# policy-map [type {network-qos   qos   queuing}] policy-name	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。
		• network-qos:ネットワーク全体(グローバル)モード。 CLI プロンプト: switch(config-pmap-nq)#
		• qos: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-pmap-qos)#
		• queuing:キューイングモード。CLI プロンプト: switch(config-pmap-que)#
ステップ3	switch(config)# no policy-map [type {network-qos   qos   queuing}] policy-name	(任意) 指定されたポリシー マップを削除します。
ステップ <b>4</b>	switch(config-pmap)# class [type {network-qos   qos   queuing}] class-name	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。 • network-gos: ネットワーク全体(グローバル)モー
		ド。 CLI プロンプト: switch(config-pmap-c-nq)#

	コマンドまたはアクション	目的
		• qos: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-pmap-c-qos)#
		• queuing:キューイングモード。CLI プロンプト: switch(config-pmap-c-que)#
		(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5	switch(config-pmap)# no class [type {network-qos   qos   queuing}] class-name	(任意) クラス マップの関連付けを削除します。

### type 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。 タイプ 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	switch# configure terminal	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 <b>2</b>	switch(config)# policy-map type qos policy-name	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 <b>3</b>	switch(config-pmap-qos)# [class   class-default] type qos class-name	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	switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group qos-group-value	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

	コマンドまたはアクション	目的
		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	switch(config-pmap-c-qos)# no set qos-group qos-group-value	(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

### type network-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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	switch# configure terminal	コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ <b>2</b>	switch(config)# policy-map type network-qos policy-name	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-nq)# class type network-qos class-name	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	switch(config-pmap-c-nq)# <b>mtu</b> mtu-value	MTU 値をバイト単位で指定します。
	ти-чише	(注) 設定する <i>mtu-value</i> は、 <b>system jumbomtu</b> コマンドで設定した値より小さくする必 要があります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ5	switch(config-pmap-c-nq)# no mtu	(任意) このクラスの MTU 値をリセットします。
ステップ <b>6</b>	switch(config-pmap-c-nq)# congestion-control random-detect	(任意) 出力ポリシーマップで WRED を使用して輻輳回避 を設定します。 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。
ステップ <b>1</b>	switch(config-pmap-c-nq)# congestion-control random-detect ecn	(任意) キューの平均の長さが、指定されたしきい値を超えると、パケットをドロップせずにマーキングします。 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。
ステップ8	switch(config-pmap-c-nq)# set cos cos-value	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9	switch(config-pmap-c-nq)# no set cos cos-value	(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-que1
switch(config-pmap-nq)# class type network-qos class-que1
switch(config-pmap-c-nq)# mtu 5000
switch(config-pmap-c-nq)# set cos 4

### type queuing ポリシーの設定

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。 タイプ キューイング 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	switch# configure terminal	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)# policy-map type queuing policy-name	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。

	コマンドまたはアクション	目的
		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 <b>3</b>	switch(config-pmap-que)# class type queuing class-name	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)# bandwidth percent percentage	このクラスに割り当てられたインターフェイスの保 証帯域幅の割合を指定します。デフォルトでは、ク ラスの帯域幅は指定されていません。
		(注) 帯域幅をクラスに正常に割り当てるには、 まず class-default および class-fcoe で帯域幅 のデフォルト設定を下げる必要がありま す。
ステップ5	switch(config-pmap-c-que)# no bandwidth percent percentage	(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6	switch(config-pmap-c-que)# priority	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) 完全プライオリティを設定できるクラス は、各ポリシーマップで1つだけです。
ステップ <b>7</b>	switch(config-pmap-c-que)# no priority	(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。

次の例は、type queuing 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 queuing policy-queue1
switch(config-pmap-que) # class type queuing class-queue1
switch(config-pmap-c-que) # bandwidth 20

### 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。

Release 5.0(3)U4(1) 以前では、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(固定しきい値です)。 Release 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  $1 \sim 8$  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 ベースの WRED および ECN のイネーブル化をサポートします。 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  $1\sim 9$  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

ECN がイネーブルになっていることを確認します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	switch# configure terminal	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)# class-map type queuing class-map name	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 <b>3</b>	switch(config-cmap-que)# match qos-group qos-group-number	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)# exit	クラスモードを終了します。
ステップ5	switch(config)# policy-map type queuing policy-map name	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ6	switch(config-pmap-que)# class type queuing class-map name	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 <b>7</b>	switch(config-pmap-c-que)# random-detect minimum-threshold {min-threshold [bytes   kbytes   mbytes   packets } maximum-threshold {max-threshold [bytes   kbytes   mbytes   packets}	WREDを設定します。パケットをキューからドロップ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。
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   kbytes   mbytes   packets]} maximum-threshold {max-threshold [bytes   kbytes   mbytes packets}	グローバル ECN しきい値を設定します。 パケットをキューからドロップ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。
ステップ <b>10</b>	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 <b>11</b>	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。
ステップ <b>12</b>	switch# copy running-config startup-config	(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、変更を永続的に保存します。

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 network-qos pque\_ecn
switch(config-pmap-c-que)# random-detect minimum-threshold 4 kbytes
maximum-threshold 4 kbytes

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)#

### 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ <b>1</b>	switch# configure terminal	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。
	switch(config) # policy-map [type network-qos] policy-map name	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ <b>3</b>	switch(config-pmap-nq) # class [type network-qos] {class-map name  class-default}	class-map-name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、class-defaultキーワードを使用します。
ステップ4	switch(config-pmap-c-nq)# set cos cos-value	CoS 値を cos-value に指定します。 cos-value 値は、 $0 \sim 7$ 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  $\sim$  60 の数値も入力できます。



(注)

DSCP と IP precedence 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ため、両方の値は設定できません。

### 表 4:標準の DSCP 値

値	DSCP 値のリスト
af11	AF11 dscp(001010):10 進数の 10
af12	AF12 dscp(001100): 10 進数の 12
af13	AF13 dscp(001110): 10 進数の 14
af21	AF21 dscp(010010):10 進数の 18
af22	AF22 dscp(010100):10 進数の 20
af23	AF23 dscp(010110):10 進数の 22
af31	AF31 dscp(011010): 10 進数の 26
af32	AF40 dscp(011100):10 進数の 28

值	DSCP 値のリスト
af33	AF33 dscp(011110): 10 進数の 30
af41	AF41 dscp(100010):10 進数の 34
af42	AF42 dscp(100100):10 進数の 36
af43	AF43 dscp(100110):10 進数の 38
cs1	CS1(優先順位 1)dscp(001000):10 進数の 8
cs2	CS2(優先順位 2)dscp(010000):10 進数の 16
cs3	CS3(優先順位 3)dscp(011000): 10 進数の 24
cs4	CS4(優先順位 4)dscp(100000): 10 進数の 32
cs5	CS5(優先順位 5)dscp(101000): 10 進数の 40
cs6	CS6(優先順位 6)dscp(110000): 10 進数の 48
cs7	CS7(優先順位 7)dscp(111000): 10 進数の 56
default	デフォルト dscp(000000):10 進数の 0
ef	EF dscp(101110): 10 進数の 46

	コマンドまたはアク ション	目的
ステップ1	config t	コンフィギュレーションモードに入ります。
ステップ <b>2</b>	policy-map type qos qos-policy-map-name	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

	コマンドまたはアク ション	目的
		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 <b>3</b>	class [type qos] {class-map-name   class-default}	class-map-name 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、class-default キーワードを使用します。
ステップ4	set dscp dscp-value	DSCP 値を dscp-value 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、サービス(ToS)フィールド、または IP  $\land$ ッダーの IPv6 の同等の [Traffic Class] フィールドの IPv4 タイプの  $0 \sim 2$  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 するため、両方の値は設定できません。

#### 表 5: 優先順位値

値	優先順位値の一覧
<0-7>	IP precedence 値
critical	クリティカル precedence (5)
flash	フラッシュ precedence (3)
flash-override	フラッシュ上書き precedence (4)
immediate	即時 precedence(2)

值	優先順位値の一覧
internet	インターネットワーク コントロール precedence (6)
network	ネットワーク コントロール precedence (7)
priority	優先 precedence(1)
routine	ルーチン precedence (0)

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	config t	コンフィギュレーションモードに入ります。
ステップ <b>2</b>	policy-map [type qos] qos-policy-map-name	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	class [type qos] {class-map-name   class-default}	class-map-name 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、class-default キーワードを使用します。
ステップ4	set precedence precedence-value	IP precedence 値を precedence-value 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。

次に、precedence マーキングを 5 に設定する例を示します。

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  $\log$  ポリシーに各  $\log$  グループを設定する必要があります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1 switch# show system	switch# show policy-map	設定済みのポリシーマップおよびCoS値を表示します。
	system	レイヤ 3 トポロジでは、各 qos-group に一意の CoS 値が必要です。 <b>show policy-map system</b> 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 <b>2</b>	switch# configure terminal	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)#policy-map [type network-qos] policy-map name	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4	switch(config-pmap-nq) # class [type network-qos]	class-map-name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。
	{class-map name   class-default}	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、class-default キーワードを使用します。
ステップ5	switch(config-pmap-nq-c) # set cos cos-value	CoS 値を指定します。
S	set cos cos-value	値の範囲は $0 \sim 7$ です。
		( <b>注</b> ) このコマンドは出力ポリシーだけで使用できます。
		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 gos-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

出力キューに CoS 値をマッピングできます。 レイヤ 3 マルチキャスト トラフィック用に最大 4 つのマルチキャスト キューを設定できます。

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。

	コマンドまたはアクショ ン	目的
ステップ <b>1</b>	switch# configure terminal	コンフィギュレーションモードに入ります。
ステップ <b>2</b>	switch(config)# wrr-queue qos-group-map queue-id group1group8	割り当てられたCoS値を出力キューにマッピングします。 出力キューの範囲は1~4です。4は緊急キューとして設 定できます。
	最大 $8$ つの $CoS$ 値を入力できます。 各値はスペースで区切ります。 有効な範囲は $0 \sim 7$ です。 デフォルトの設定は次のとおりです。	
		<ul><li>・受信キュー0および送信キュー0: CoS 0 および1。</li><li>・受信キュー1および送信キュー1: CoS 2 および3。</li></ul>

コマンドまたはアクション	目的
	・受信キュー2および送信キュー2: CoS 4 および 5。
	<ul><li>・受信キュー3および送信キュー3:CoS6および7。</li></ul>

次に、レイヤ3インターフェイスを設定する例を示します。

switch# configure terminal
switch(config) # wrr-queue qos-group-map 1 5
switch(config) #

### 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 <b>1</b>	switch# configure terminal	コンフィギュレーションモードに入ります。
ステップ2	switch(config)# interface ethernet slot/port	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)# no switchport	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)# service-policy [type {qos   queuing output}policy-name	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に指定します。 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。

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)#
```

### 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。

#### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ <b>1</b>	switch# configure terminal	コンフィギュレーションモードに入ります。
 ステップ <b>2</b>	switch(config)# interface ethernet slot/port	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 <b>3</b>	switch(config-if)# wrr unicast-bandwidth percentage-value	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変更します。帯域幅のパーセント値の範囲は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。

	コマンドまたはアクショ ン	目的
ステップ1	switch# configure terminal	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)# system qos	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。

	コマンドまたはアクショ	目的
	ン	
ステップ3	switch(config-sys-qos)# service-policy type {network-qos [input   output]   qos input  queuing output} policy-name	ポリシーマップをシステムのサービスポリシーとして使用するよう指定します。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。 ・network-qos:ネットワーク全体(system qos)モード。 ・qos:分類モード(システム qosの input またはインターフェイスの input のみ)。 ・queuing:キューイングモード(システム qos およびインターフェイスの output)。  (注) デフォルトのポリシーマップコンフィギュレーションモードはありません。typeを指定してください。input キーワードは、そ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。output キーワードは、そ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ます。 qos ポリシーマップに適用されることを示します。 qos ポリシーには input だけを、queuing ポリシーには
		<b>output</b> だけを適用できます。

## 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	switch# configure terminal	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)# system qos	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)# no service-policy type qos input policy-map name	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に 使用します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ4	switch(config-sys-qos)# no service-policy type network-qos policy-map name	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)# no service-policy type queuing output policy-map name	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。

```
switch# configure terminal
switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# no service-policy type qos input my-in-policy
switch(config-sys-qos)# no service-policy type network-qos my-nq-policy
switch(config-sys-qos)# no service-policy type queuing output my-out-policy
```

### ジャンボ MTU のイネーブル化

スイッチ全体のジャンボ 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。



(注) Cisco Nexus 3000 シリーズは、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。

次の例は、ジャンボ MTU をサポートするようにデフォルトのイーサネット システム クラスを設定する方法を示しています。

```
switch(config)# policy-map type network-qos jumbo
switch(config-pmap-nq)# class type network-qos class-default
switch(config-pmap-c-nq)# mtu 9216
switch(config-pmap-c-nq)# exit
switch(config-pmap-nq)# exit
switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type network-qos jumbo
```



(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 3000 シリーズデバイスでは、トラフィックは8つの QoS グループの1つに分類され、MTU は QoS グループ レベルで設定されます。 Cisco Nexus 3000 シリーズ デバイスでは、QoS グループごとに異なる MTU 値がサポートされているため、インターフェイスごとに1つの値として MTU を表すことはできません。 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。 そのため、イーサネットトラフィックに対するジャンボ MTU を確認す

るには、**show queuing interface ethernet** *slot/chassis\_number* コマンドを使用し、QoS グループ 0 のハードウェア MTU フィールドが 9216 であることを確認します。 **show interface** コマンドは、MTU の値として予測値である 1500 を常に表示します。

次に、Ethernet 1/19 のジャンボ MTU 情報を表示する例を示します。

```
switch# sh queuing int e1/19
Ethernet1/19 queuing information:
  TX Queuing
    qos-group sched-type oper-bandwidth
               WRR
                               50
       Ω
       1
               WRR
                                50
 RX Queuing
   qos-group 0
    q-size: 243200, HW MTU: 9280 (9216 configured)
    drop-type: drop, xon: 0, xoff: 1520
    Statistics:
       Pkts received over the port
                                               : 2119963420
       Ucast pkts sent to the cross-bar
                                               : 2115648336
       Mcast pkts sent to the cross-bar
                                               : 4315084
       Ucast pkts received from the cross-bar : 2592447431
       Pkts sent to the port
                                               : 2672878113
       Pkts discarded on ingress
                                               : 0
                                               : Rx (Inactive), Tx (Inactive)
       Per-priority-pause status
    qos-group 1
    q-size: 76800, HW MTU: 2240 (2158 configured)
    drop-type: no-drop, xon: 128, xoff: 240
    Statistics:
       Pkts received over the port
                                               : 0
                                               : 0
       Ucast pkts sent to the cross-bar
       Mcast pkts sent to the cross-bar
       Ucast pkts received from the cross-bar : 0
       Pkts sent to the port
                                                : 0
       Pkts discarded on ingress
       Per-priority-pause status
                                                : Rx (Inactive), Tx (Inactive)
  Total Multicast crossbar statistics:
   Mcast pkts received from the cross-bar : 80430744
```

# 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 Ether Channel 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ <b>1</b>	switch# configure terminal	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 <b>2</b>	switch(config)# interface {ethernet [chassis/]slot/port   port-channel channel-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)# no switchport	(任意) 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)# untagged cos cos-value	タグなし $CoS$ 値を設定します。 指定できる値は $1 \sim 7$ 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

次に、レイヤ3インターフェイスで受信するタグなしフレームに CoS 値3を設定する例を示します。

switch# configure terminal

switch(config)# interface ethernet 1/5
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# untagged cos 3
switch(config-if)#

## インターフェイスのサービス 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。

	コマンドまたはアクション	目的		
ステップ <b>1</b>	switch# configure terminal	コンフィギュレーションモードを開始します。		
	switch(config)# interface {ethernet [chassis/]slot/port   port-channel   channel-number}	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。 (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 <b>3</b>	switch(config-if)# service-policy [type {qos input   queuing output}] policy-name	ポリシーマップをシステムのサービス 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。 ・qos:分類モード。これがデフォルト モードです。		

	コマンドまたはアクション	目的
		• queuing: キューイング モード。
		(注) input キーワードは、そ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。 output キーワードは、そのポリシー 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ます。 qos ポリシーには input だけを、queuing ポリシーには output だけを適用できます。
ステップ <b>4</b>	switch(config-if)# service-policy input policy-name	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、システムタイプ qos ポリシーは、インターフェイスや EtherChannel に適用されるタイプ qos ポリシーと同じものにできません。

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の設定の確認

Cisco Nexus 3000 シリーズの QoS 設定を確認するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
switch# show class-map	デバイスで定義されたクラスマップを表示します。
switch# show policy-map [name]	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# show policy-map interface [interface number]	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# show policy-map system	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# show policy-map type {network-qos   qos   queuing} [name]	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# show interface untagged-cos [ module number]	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# show wrr-queue cos-map [var]	出力キューにマッピングされたCoS値を表示します。
switch# running-config ipqos	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# startup-config ipqos	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# show queuing interface ethernet slot-no/port-no	インターフェイスのキューイング情報を表示します。

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-ng) # exit
switch(config)# class-map type network-qos cnq6
switch(config-cmap-nq)# match qos-group 6
switch (config-cmap-nq) #
switch(config-cmap-nq)# exit
switch(config)# policy-map type network-qos pnqos
switch(config-pmap-nq) # class type network-qos cnq1
switch(config-pmap-nq-c)# set cos 4
switch(config-pmap-nq-c)# exit
switch(config-pmap-nq)# class type network-qos cnq6
switch(config-pmap-nq-c)# set cos 5
switch(config-pmap-nq-c)# congestion-control random-detect ecn
switch(config-pmap-nq-c)# exit
switch(config-pmap-nq)# class type network-qos class-default
switch(config-pmap-nq-c)# mtu 9216
switch (config-pmap-nq-c) # exit
switch(config-pmap-nq)# exit
switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type network-qos pnqos
switch(config-sys-qos)#
次に、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 cqu1
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 cqu1
```

```
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、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
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、OoS 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 ipgos
!Command: show running-config ipgos
!Time: Mon Mar 15 08:24:12 2010
version 5.0(3)U1(1)
class-map type qos match-all cqos1
  match cos 1
class-map type qos match-all cqos6
 match cos 6
class-map type queuing cqu1
 match qos-group 1
class-map type queuing cqu6
 match qos-group 6
policy-map type qos pqos
 class cqos1
```

```
set qos-group 1
  class cqos6
   set qos-group 6
policy-map type queuing pqu
 class type queuing cqu1
   bandwidth percent 10
  class type queuing cqu6
   bandwidth percent 20
  class type queuing class-default
   bandwidth percent 70
class-map type network-qos cnq1
 match qos-group 1
class-map type network-qos cnq6
 match qos-group 6
policy-map type network-qos pnqos
 class type network-qos cnq1
   set cos 4
 class type network-qos cnq6
   set cos 5
    congestion-control random-detect ecn
  class type network-qos class-default
   mtu 9216
system qos
 service-policy type qos input pqos
  service-policy type network-qos pnqos
  service-policy type queuing output pqu
interface Ethernet1/1
 untagged cos 4
interface Ethernet1/3
 untagged cos 5
switch(config)#
次に、出力キューにマッピングされた OoS グループを表示する例を示します。
switch(config)# wrr-queue gos-group-map 3 1
switch(config)# show wrr-queue qos-group-map
MCAST Queue ID
                        Qos-Group Map
                       2 3
2
                       4
                         5
                       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 cqu1
     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 gos-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 gos 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 pqu
   class type queuing cqu1
     bandwidth percent 10
   class type queuing cqu6
     bandwidth percent 20
   class type queuing class-default
     bandwidth percent 70
 policy-map type queuing default-out-policy
   class type queuing class-default
     bandwidth percent 100
 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
     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 gos-group 1 mtu 1500 set cos 4 class type network-qos cnq6 match gos-group 6 mtu 1500 set cos 5 congestion-control random-detect ecn class type network-qos class-default match gos-group 0 mtu 9216 Service-policy (gos) input: pqos policy statistics status: disabled 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: policy statistics status: Class-map (queuing): cqu1 (match-any) Match: qos-group 1 bandwidth percent 10 Class-map (queuing): cqu6 (match-any) Match: qos-group 6 bandwidth percent 20 class-default (match-any) Class-map (queuing): 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 : disabled Ethernet1/1 Service-policy (qos) input: pgos policy statistics status: disabled 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): cqu1 (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、特定のインターフェイスのキューイング情報を表示する例を示します。
switch(config) # show queuing interface ethernet 1/1
Ethernet1/1 queuing information:
  TX Queuing
    qos-group
              sched-type oper-bandwidth
       0
               WRR
                               70
       1
               WRR
                               10
       6
                               20
               WRR
  RX Queuing
    qos-group 0
    HW MTU: 1500 (1500 configured)
    drop-type: drop, xon: 0, xoff: 0
    Statistics:
       Ucast pkts sent over the port
       Ucast bytes sent over the port
                                              : 0
       Mcast pkts sent over the port
       Mcast bytes sent over the port
       Ucast pkts dropped
       Ucast bytes dropped
       Mcast pkts dropped
                                              : 0
       Mcast bytes dropped
    qos-group 1
    HW MTU: 1500 (1500 configured)
    drop-type: drop, xon: 0, xoff: 0
    Statistics:
       Ucast pkts sent over the port
                                              : 0
       Ucast bytes sent over the port
                                               : 0
       Mcast pkts sent over the port
       Mcast bytes sent over the port
       Ucast pkts dropped
       Ucast bytes dropped
                                              : 0
       Mcast pkts dropped
                                               : 0
       Mcast bytes dropped
    qos-group 6
    HW MTU: 1500 (1500 configured)
    drop-type: drop, xon: 0, xoff: 0
    Statistics:
       Ucast pkts sent over the port
       Ucast bytes sent over the port
                                              : 0
       Mcast pkts sent over the port
                                              : 0
       Mcast bytes sent over the port
       Ucast pkts dropped
       Ucast bytes dropped
                                              : 0
       Mcast pkts dropped
       Mcast bytes dropped
switch(config)#
```

# QoS パケット バッファのモニタリング

Cisco Nexus 3000 シリーズに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9 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。 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 NX-OS Release 5.0(3)U2(1) から、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。 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。

次に、リアルタイム ステータスを表示する例を示します。
switch(config)# show hardware internal buffer info pkt-stats

		Rema Max Swit	Cell Usage ch Cell Co	Usage tant Usage e ount	7945 46080			
Each l		Inst	ant Buffer	r utilizati lls utilize esents appr	on per que	eue per por	rt	
Port	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
[ 6] JC-> MC->	0 4	0 0	0	0	0	0	0	0
r 91								

#### 使用量の情報:

3807

0

4

3802

UC->

MC->
[13]
UC->

MC->

[19]

MC->

- 合計瞬間使用量 --- 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。
- ・瞬間残留使用量 --- グローバル ベースで使用できる有効な空きセル数。
- 最大セル使用量 --- 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。

• スイッチのセル数 --- 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 4 マルチキャスト (Q1-Q4) 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。 バッファの占有がこの数を超えた場合、syslog を生成したり、show hardware internal buffer info pkt-stats port-log コマンドのステータスを確認したりできます。

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

このポートのバッファ使用率が設定されたしきい値を超えた最後の時間を表示する例を示します。

switch(config) # sh hardware internal buffer info pkt-stats port-log

02-27-2012 04:10:36.63345 Port 9 buffer threshold 3685 exceeded 810[3%] 02-27-2012 04:10:36.63764 Port 17 buffer threshold 3684 exceeded 2430[9%]

02-27-2012 04:10:36.63764 Port 17 buffer threshold 3684 exceeded 2430[9%] 02-27-2012 04:10:36.65436 Port 63 buffer threshold 3681 exceeded 270[1%]

QoS パケット バッファのモニタリング



索引

```
C
                                            Q
                                            gos 25, 31
CoS マーキング 28,33
                                               ecn しきい値、設定する 25
   設定 28
                                               IP precedence マーキング 31
   レイヤ3 33
                                            QoS 12, 16, 19
CPU トラフィック 12
                                               CPU トラフィック 12
   QoS 12
                                               DSCP 分類 16
                                                  設定 16
                                               precedence 分類 19
D
                                                  設定 19
DSCP 分類 16
                                            Quality of Service 5
   設定 16
                                               関連項目: QoS
                                               概要 5
                                                  関連項目: QoS
Ε
ecn しきい値、設定する 25
                                            か
   qos 25
                                            概要 5
                                               Quality of Service 5
                                            関連情報 7
                                               システム クラス 7
IP precedence マーキング 31
                                               ポリシータイプ 7
   qos 31
                                             <
M
                                             クラスマップ 13
MQC 5
                                               設定 13
Ρ
                                            け
precedence 分類 19
                                            パケットバッファ、モニタリング 48
   設定 19
                                               qos 48
```

L	分類ポリシー <b>11</b>
システム サービス ポリシー 36	入力 11
接続 <b>36</b>	
システム クラス 1	^
関連情報 7	
ジャンボ MTU 38 確認 38	変更情報 1
新規情報 1	説明 <b>1</b>
説明 <b>1</b>	
	ほ
난	ポリシー タイプ 7
2	関連情報 7
接続 36	ポリシー マップ <b>20</b>
システム サービス ポリシー <b>36</b>	作成 <b>20</b>
<i>t</i> =	+
	ま
帯域幅 36	マーキング 28
マルチキャスト トラフィック <b>36</b> ユニキャスト トラフィック <b>36</b>	関連情報 28
タイプ QoS ポリシー、設定 22	マルチキャスト トラフィック <b>36</b> 帯域幅の変更 <b>36</b>
	们"残酷"少灰天 80
τ	ŧ
デフォルトのシステム サービス ポリシー 37	
カンスルトのシステム y ** これ ホッシャ <b>37</b>	モジュラ QoS CLI 5
	ф
[=	•
入力 11	ユニキャストトラフィック 36
分類ポリシー <b>11</b>	帯域幅の変更 <b>36</b>
	ħ
ふ	
復元 <b>37</b>	レイヤ 3 33 CoS マーキング 33

デフォルトのシステム サービス ポリシー 37