Cisco Nexus 5000 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 5.2(1)N1(1)

初版：2012 年 07 月 02 日

最終更新：2012 年 07 月 02 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: 78-26773-OL-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: 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)

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 vii

対象読者 vii

表記法 vii

関連資料 ix

マニュアルに関するフィードバック xi

マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート xi

このリリースの新規および変更情報 1

このリリースの新規および変更情報 1

概要 3

QoS について 3

モジュラ QoS CLI 4

CPU 方向のトラフィックの QoS 5

分類の設定 7

分類について 7

入力分類ポリシー 8

分類のライセンス要件 8

分類の設定 8

クラス マップの設定 8

CoS 分類の設定 10

Precedence 分類の設定 11

DSCP 分類の設定 13

プロトコル分類の設定 15

IP RTP 分類の設定 16

ACL 分類の設定 17

分類設定の確認 18

ポリシー マップの設定 19

ポリシー タイプに関する情報 19
ポリシー マップの設定 22
ポリシーマップの作成 22
type qos ポリシーの設定 24
type network-qos ポリシーの設定 25
type queuing ポリシーの設定 27
ポリシー マップ設定の確認 28
マーキングの設定 31
マーキングについて 31
マーキングの設定 31
Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスの DSCP マーキングの設定 31
Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスでの IP precedence マーキングの設定 34
CoS マーキングの設定 35
レイヤ 3 トポロジでの必須の CoS マーキングの設定 36
マーキング設定の確認 37
システムでの QoS の設定 39
システム クラスの概要 39
システム クラス 39
デフォルトのシステム クラス 39
MTU 41
システム QoS の設定 42
システム サービス ポリシーの追加 42
デフォルト システム サービス ポリシーの復元 43
指定したファブリック エクステンダのキュー制限の設定 45
ジャンボ MTU のイネーブル化 46
ジャンボ MTU の確認 47
システム QoS 設定の確認 48
インターフェイスでの QoS の設定 49
インターフェイス QoS の概要 49
信頼境界 49
ファイバ チャネル インターフェイスのポリシー 50
マルチキャスト トラフィックの QoS 50

インターフェイス QoS の設定 51
タグなし CoS の設定 51
インターフェイスのサービス ポリシーの設定 52
レイヤ 3 インターフェイスのサービス ポリシーの設定 54
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 55
インターフェイス QoS 設定の確認 55
VLAN での QoS の設定 57
VLAN QoS の概要 57
QoS ポリシーの優先順位 57
インターフェイス、システム、および VLAN ポリシーの優先順位例 58
インターフェイスおよびシステム QoS ポリシーの優先順位例 58
システムおよび VLAN ポリシーの優先順位例 58
VLAN QoS および VACL ポリシーの優先順位例 59
VLAN QoS の TCAM エントリの制限 59
VLAN QoS の注意事項および制約事項 60
VLAN QoS の設定 61
インターフェイス QoS TCAM 制限の設定または変更 61
TCAM からのインターフェイス QoS 制限の削除 61
VLAN のサービス ポリシーの設定 62
VLAN からのサービス ポリシーの削除 63
VLAN QoS 設定の確認 64
VLAN QoS 機能の履歴 65
キューイングおよびフロー制御の設定 67
キューの概要 67
入力キューイング ポリシー 67
出力キューイング ポリシー 67
Cisco Nexus 5000 プラットフォームのバッファとキューの制限 68
Cisco Nexus 5500 プラットフォームのバッファとキューの制限 69
フロー制御の概要 70
リンク レベル フロー制御 70
プライオリティ フロー制御 71
キューイングの設定 71

指定したファブリック エクステンダのキュー制限の設定 71
no-drop バッファしきい値の設定 72
Cisco Nexus 2148T ファブリック エクステンダのバッファしきい値の設定 74
Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスでのユニキャスト トラフィックの仮想出力キュー制限のイネーブル化 75
フロー制御の設定 76
リンク レベル フロー制御 76
プライオリティ フロー制御の設定 76
リンク レベル フロー制御の設定 77
Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスのマルチキャスト トラフィックに対する低速ポート プルーニングのディセーブル化 78
キューおよびフロー制御設定の確認 79
QoS 設定例 81
QoS 例 1 81
QoS 例 2 82
QoS 例 3 84

はじめに

ここでは、次の項について説明します。

- 対象読者，vii ページ
- 表記法，vii ページ
- 関連資料，ix ページ
- マニュアルに関するフィードバック，xi 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，xi ページ

対象読者

このマニュアルは、Cisco Nexus シリーズ デバイスと Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダの設定や保守を行う、経験のあるネットワーク管理者を対象にしています。

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。

関連資料

完全な Cisco NX-OS 5000 シリーズ マニュアル セットは、次の URL で入手できます。
http://www.cisco.com/en/US/products/ps9670/tsd_products_support_series_home.html

リリース ノート

リリース ノートは、次の URL で入手できます。
http://www.cisco.com/en/US/products/ps9670/prod_release_notes_list.html

コンフィギュレーション ガイド

これらのガイドは、次の URL で入手できます。
http://www.cisco.com/en/US/products/ps9670/products_installation_and_configuration_guides_list.html
このカテゴリのマニュアルは次のとおりです。

- 『*Adapter-FEX Configuration Guide*』
- 『*Cisco Fabric Manager Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 5000 Series NX-OS Software Configuration Guide*』
- 『*Configuration Limits for Cisco NX-OS*』
- 『*FabricPath Configuration Guide*』
- 『*Fibre Channel over Ethernet Configuration Guide*』
- 『*Layer 2 Switching Configuration Guide*』
- 『*Multicast Routing Configuration Guide*』
- 『*Operations Guide*』
- 『*SAN Switching Configuration Guide*』
- 『*Quality of Service Configuration Guide*』
- 『*Security Configuration Guide*』
- 『*System Management Configuration Guide*』
- 『*Unicast Routing Configuration Guide*』

メンテナンスおよび操作ガイド

さまざまな機能に対応する『Cisco Nexus 5000 Series NX-OS Operations Guide』は、http://www.cisco.com/en/US/products/ps9670/prod_maintenance_guides_list.html で入手できます。

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

これらのガイドは、次の URL で入手できます。

http://www.cisco.com/en/US/products/ps9670/prod_installation_guides_list.html

このカテゴリのマニュアルは次のとおりです。

- 『*FabricPath Command Reference*』
- 『*Software Upgrade and Downgrade Guides*』
- 『*Regulatory Compliance and Safety Information*』

ライセンス ガイド

『*License and Copyright Information for Cisco NX-OS Software*』は、http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/sw/4_0/nx-os/license_agreement/nx-ossw_lisns.html で入手できます。

コマンド リファレンス

これらのガイドは、次の URL で入手できます。

http://www.cisco.com/en/US/products/ps9670/prod_command_reference_list.html

このカテゴリのマニュアルは次のとおりです。

- 『*Command Reference Master Index*』
- 『*Fabric Extender Command Reference*』
- 『*FabricPath Command Reference*』
- 『*Fibre Channel Command Reference*』
- 『*Fundamentals Command Reference*』
- 『*Layer 2 Interfaces Command Reference*』
- 『*Multicast Routing Command Reference*』
- 『*QoS Command Reference*』
- 『*Security Command Reference*』
- 『*System Management Command Reference*』
- 『*TrustSec Command Reference*』
- 『*Unicast Routing Command Reference*』
- 『*vPC Command Reference*』

テクニカル リファレンス

『*Cisco Nexus 5000 and Cisco Nexus 2000 MIBs Reference*』は、http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/nexus5000/sw/mib/reference/NX5000_MIBRef.html で入手できます。

エラー メッセージおよびシステム メッセージ

『*Nexus 5000 Series NX-OS System Message Reference*』は、http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/nexus5000/sw/system_messages/reference/sl_nxos_book.html で入手できます。

トラブルシューティング ガイド

『*Cisco Nexus 5000 Series Troubleshooting Guide*』は、http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/nexus5000/sw/troubleshooting/guide/N5K_Troubleshooting_Guide.html で入手できます。

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 Really Simple Syndication（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。

第 1 章

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での重要な変更点の概要を示します。 この表は、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をすべて網羅しているわけではありません。

- このリリースの新規および変更情報，1 ページ

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での重要な変更点の概要を示します。 この表は、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をすべて網羅しているわけではありません。

機能	説明	参照先
IPv6	IPv6 のサポート	Precedence 分類の設定 DSCP 分類の設定 プロトコル分類の設定 ポリシータイプに関する情報 Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスの DSCP マーキングの設定

このリリースの新規および変更情報

第 2 章

概要

この章の内容は、次のとおりです。

- QoS について，3 ページ
- モジュラ QoS CLI，4 ページ
- CPU 方向のトラフィックの QoS，5 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、ファイバ チャネルおよび Fibre Channel Over Ethernet（FCoE）トラフィックのロスレス サービスと、Ethernet 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 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） 標準のイーサネットは、ベスト エフォート型のメディアであるため、どのような形のフロー制御も備えていません。 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。

ファイバチャネルには各パケットの配信を保証する信頼できる送信システムが必要です。 FCoE を適切にサポートするために、イーサネットは輻輳を回避するプライオリティ フロー制御（PFC）メカニズムで拡張されています。

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 マップとポリシー 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

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。

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。

第 3 章

分類の設定

この章の内容は、次のとおりです。

- 分類について，7 ページ
- 入力分類ポリシー，8 ページ
- 分類のライセンス要件，8 ページ
- 分類の設定，8 ページ
- 分類設定の確認，18 ページ

分類について

分類とは、パケットをトラフィック クラスに振り分けることです。指定した分類済みトラフィックに対して特定のアクション（ポリシングやマークダウンなど）を実行するようにデバイスを設定します。

パケットの特性を分類基準と照合することによって、各トラフィック クラスを表すクラスマップを作成できます。

表 *1*：分類基準

分類基準	説明
クラス マップ	名前付きクラス マップ オブジェクト内で指定された基準。
Precedence	IP ヘッダーのタイプ オブ サービス（ToS）バイト内部の優先順位値。
Diffserv コード ポイント（DSCP）	IP ヘッダーの DIffServ フィールド内部の DSCP 値。

分類基準	説明
プロトコル	アドレス解決プロトコル（ARP）、コネクションレス型ネットワーク サービス（CLNS）などの選択済みプロトコル セット。
IP RTP	Real-time Transport Protocol（RTP）を使用しているアプリケーションを、UDP ポート番号範囲によって識別します。
ACL	トラフィックは、アクセス コントロール リスト（ACL）に定義されている基準で分類されます。

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。

分類のライセンス要件

この機能にはライセンスは不要です。 ライセンス パッケージに含まれていない機能はすべて Cisco NX-OS システム イメージにバンドルされており、追加費用は一切発生しません。 Cisco NX-OS の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。

分類の設定

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、タイプ qos であり、デフォルト一致基準は 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# **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** {**network-qos** | **qos** | **queuing**}] *class-map name*	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 class-map 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-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 prompt: switch(config-cmap-que)#
ステップ 3	switch(config)# **class-map** [**type qos**] [**match-all** | **match-any**] *class-map name*	（任意） パケットが、クラス マップに定義されている一部またはすべての基準を満たす必要があることを指定します。 • **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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	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 2 つのクラス マップ（class-fcoe と 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。

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 VLAN 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。

（注） Cisco Nexus 2148 ファブリック エクステンダは dot1p vlan 0 のタグを持つフレームをサポートしません。

システム クラスに no-drop 機能が設定されている場合、**match cos** コマンドはさらに役立ちます。スイッチは CoS 値をアダプタに送信するため、アダプタはこの CoS 値の PFC ポーズを適用します。

FCoE システム クラスのデフォルトの CoS 値は 3 です。 **match cos** 設定を FCoE システム クラスに追加して、異なる CoS 値を設定できます。 PFC ポーズは新しい値と一致する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# **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 2	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 ～ 7 の範囲で設定できます。 （注） Cisco Nexus 2148T ファブリック エクステンダを接続して使用している場合、データ トラフィックを CoS 値 7 でマーク付けしないでください。 CoS 7 は、ファブリック エクステンダを通過する制御トラフィック用に予約されています。
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。

次に、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の例を示します。

```
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
```

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）

値	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	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 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 フィールド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 優先順位値の class-map 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
```

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 *3*：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	AF32 dscp（011100）：10 進数の 28
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

値	DSCP 値のリスト
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

手順

	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 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 3	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
```

プロトコル分類の設定

IP ヘッダーの [IPv4 Protocol] フィールドまたは [IPv6 Next Header] フィールドに基づいて、トラフィックを分類できます。 次の表に、protocol 引数を示します。

表 *4*：*Protocol* 引数

引数	説明
arp	アドレス解決プロトコル（ARP）
clns_es	CLNS エンド システム
clns_is	CLNS 中継システム
dhcp	Dynamic Host Configuration（DHCP）
ldp	ラベル配布プロトコル（LDP）
netbios	NetBIOS Extended User Interface（NetBEUI）

手順

	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 2	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 3	switch(config-cmap-qos)# **match protocol** {**arp** | **clns_es** | **clns_is** | **dhcp** | **ldp** | **netbios**}	指定したプロトコル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。
ステップ 4	switch(config-cmap-qos)# **no match protocol** {**arp** | **clns_es** | **clns_is** | **dhcp** | **ldp** | **netbios**}	（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、プロトコル フィールド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 class_protocol
switch(config-cmap-qos)# match protocol arp
```

プロトコルの class-map 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_protocol
```

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 ～ 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。これは、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	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 2	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 3	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	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 class-map 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
```

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。 **permit** および **deny** ACL キーワードは無視されます。つまり、access-list 内の一致基準に **deny** アクションが含まれていても、このクラスの照合に使用されます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	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 2	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 3	switch(config-cmap-qos)# **match access-group name** *acl-name*	*acl-name* 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。 **permit** および **deny** ACL キーワードは照合では無視されます。 （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 4	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 class-map 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
```

分類設定の確認

設定を確認するには、次のいずれかのコマンドを使用します。

コマンド	目的
show class-map	スイッチで定義されたクラスマップを表示します。
show policy-map [*name*]	スイッチ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。
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。
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。

第 4 章

ポリシー マップの設定

この章の内容は、次のとおりです。

- ポリシー タイプに関する情報，19 ページ
- ポリシー マップの設定，22 ページ
- ポリシー マップ設定の確認，28 ページ

ポリシー タイプに関する情報

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。

- タイプ network-qos：network-qos ポリシーを使用して、システム クラスをインスタンス化し、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：タイプ 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 MTU。 システム クラスごとにデフォルトの MTU があります。システム クラス MTU は設定可能です。

- マルチキャスト最適化：このクラスにマッピングされているマルチキャスト トラフィックのパフォーマンスを最適化する場合に、この設定を指定します。
- pause 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。Drop は、このシステム クラスのキューが満杯である場合にテール ドロップを使用する（キューが割り当てサイズに達すると、着信パケットがドロップされる）ように指定します。

  追加パラメータ pfc-cos を設定できます。 このパラメータは、no-drop システム クラスのトラフィックが、サービス クラス（CoS）だけに基づいてマッピングされず、輻輳が発生する場合に、プライオリティ フロー制御（PFC）をアサートする CoS 値を示します。
- no-drop クラス用のバッファを変更できます。
- キュー制限：このシステム クラスのキューに確保する必要があるバッファ数を指定します。 このオプションは no-drop システム クラスには設定できません。
- 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。 Cisco Nexus 5020 スイッチと Cisco Nexus 5010 スイッチの場合、システム クラスのマーキング値は一意である必要があり、他のシステム クラスのマーキング値として使用することはできません。マーキング値は Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスの場合は一意である必要はありません。

- タイプ キューイング：タイプ 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キューのスケジューリング特性を定義します。

（注） 一部の設定パラメータは、EtherChannel に適用されていると、メンバー 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 queuing 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。 入力キューイング ポリシーを使用して、統合ネットワーク アダプタ（CNA）のキューのスケジューリングを設定します。 入力キューイング ポリシー パラメータは、DCBX プロトコルで CNA に発信されます。

- 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 つのみ設定できます。

- 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、メンバー 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：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。
  - プロトコル：IP ヘッダーの [IPv4 Protocol] フィールドまたは [IPv6 Next Header] フィールドに基づいて、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るシステム クラスに対応する QoS グループを設定します。

ポリシー マップの設定

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。

ロスレス サービス用の no-drop クラス（class-fcoe）とベストエフォート型サービス用の drop クラス（class-default）の 2 つのデフォルト システム クラスがデバイスにあります。 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。

（注） Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスは、5 つのユーザ定義クラスと 1 つのデフォルトのドロップ システム クラスをサポートします。

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

Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスでは、FCoE 用に 4 個の定義済みポリシー マップがあります。

- service-policy タイプの qos の入力 fcoe-default-in-policy
- service-policy タイプのキューイングの入力 fcoe-default-in-policy
- service-policy タイプのキューイングの出力 fcoe-default-out-policy
- service-policy タイプの network-qos fcoe-default-nq-policy

（注） Cisco NX-OS Release 5.0(2)N1(1) を実行している Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスで FCoE をイネーブルにする前に、次に示す 3 つのタイプの qos ポリシーにおいて、class-fcoe をイネーブルにする必要があります。

- タイプ qos のポリシー マップ
- タイプ network-qos のポリシー マップ（システム qos に追加する）
- タイプ queuing のポリシー マップ（class-fcoe は入力キューイング ポリシー マップの非ゼロの帯域幅のパーセンテージで設定する必要があります）。

class-fcoe が QoS ポリシーに含まれていない場合、vFC インターフェイスはアップにならず、さらにドロップが発生します。

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 policy-map 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# **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 2	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 policy-map 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 prompt: 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 4	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 class-map 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-c-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-c-qos)#

	コマンドまたはアクション	目的
		• queuing：キューイング モード。 CLI プロンプト：switch(config-pmap-c-que)# （注） 関連付けられるクラスマップには、policy-map 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（ファブリック エクステンダのホストインターフェイスを含む）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	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 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-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ため照合に使用する 1 つ以上の **qos-group** 値を設定します。 次のリストは、*qos-group-value* の範囲を示しています。 デフォルト値はありません。

	コマンドまたはアクション	目的
		Cisco Nexus 5020 スイッチと Cisco Nexus 5010 スイッチの場合、範囲は 2 ～ 5 です。 Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスの場合、範囲は 1 ～ 5 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 **qos-group** 値を削除します。

次の例は、タイプ 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。

手順

	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 2	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)# **mtu** *mtu-value*	MTU 値をバイト単位で指定します。 （注） 設定する *mtu-value* は、**system jumbomtu** コマンドによって設定される値より少な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 6	switch(config-pmap-c-nq)# **multicast-optimize**	マルチキャストの最適化をイネーブルにします。 このクラスのマルチキャストトラフィックは、使用可能なすべてのマルチキャストキューによってサポートされます。 （注） ポリシーマップのクラスのうち、1つだけをマルチキャストの最適化用に設定できます。 （注） Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスでは、マルチキャスト最適化は class-default でデフォルトでイネーブルになっています。 これを class-default から削除してから、ユーザ定義クラスでそれをイネーブルにする必要があります。
ステップ 7	switch(config-pmap-c-nq)# **no multicast-optimize**	（任意） マルチキャストの最適化をディセーブルにします。
ステップ 8	switch(config-pmap-c)# **pause no-drop** [**pfc-cos** *pfc-cos-value*]	no-drop クラスを設定します。 このコマンドを指定しなければ、デフォルト ポリシーはドロップになります。 （注） ドロップポリシーの動作は単純なテールドロップであり、キューが割り当てサイズまで増加すると、着信パケットはドロップされます。 *pfc-cos-value* の範囲は 0 ～ 7 です。 このオプションがサポートされるのは、ACL ベースのシステム クラス（CoS ベース以外の一致基準を使用してトラフィックをフィルタリングします）のみです。 **注意** CoS 値のリストは、class-fcoe の FCoE トラフィックに使用される CoS 値を含む可能性があります。これがご使用のトポロジに望ましい動作かどうかを判断する必要があります。
ステップ 9	switch(config-pmap-c-nq)# **no pause no-drop**	（任意） no-drop オプションをこのクラスから削除します。
ステップ 10	switch(config-pmap-c-nq)# **queue-limit** *number-bytes* **bytes**	このインターフェイスのテール ドロップしきい値を指定します。 しきい値の範囲は 20480 ～ 204800 バイトです。Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスの場合、範囲は 20480 ～ 426880 バイトです。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） キュー制限を設定できるのはドロップ クラスのみです。 no-drop クラスにキュー制限を設定するか、キュー制限が定義済みのクラスで no-drop を設定すると、CLI はエラーを返します。 no-drop クラスのバッファ サイズと休止のしきい値を変更するには、休止の no-drop バッファ サイズ オプションを使用します。
ステップ 11	switch(config-pmap-c-nq)# **no queue-limit** *number-bytes* **bytes**	（任意） このクラスのキュー制限の指定をディセーブルにします。
ステップ 12	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 13	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、タイプ 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。 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（ファブリック エクステンダ ホスト インターフェイスを除く）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# **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。 ポリシー マップ名は、最大 40 文字の英字、ハイフ

	コマンドまたはアクション	目的
		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)# **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、最初に 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 7	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、タイプ キューイング 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
```

ポリシー マップ設定の確認

コマンド	目的
show policy-map [*name*]	スイッチ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。
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。

コマンド	目的
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。
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。
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。
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。

第 5 章

マーキングの設定

この章の内容は、次のとおりです。

- マーキングについて，31 ページ
- マーキングの設定，31 ページ
- マーキング設定の確認，37 ページ

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（Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスでのみサポートされます）
- IP precedence
- CoS

マーキングの設定

Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスの DSCP マーキングの設定

Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスでは、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、0～63 の数値を入力できます。

（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 *5*：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
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

値	DSCP 値のリスト
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

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 モードを開始します。
ステップ 2	**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 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。
ステップ 5	**set qos-group** *y*	qos-group を指定します。 グループ値には 1 ～ 5 を指定できます。 （注） class-default のシステム クラス（qos-group 0）トラフィックは DSCP でマークを付けることができません。

次に、DSCP 値を 10 に設定し、qos-group を 2 に指定する例を示します。

```
policy-map type qos test-bulkdata
   class type qos bulkdata
```

```
set dscp 10
set qos-group 2
```

Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスでの IP precedence マーキングの設定

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 ヘッダーの IPv6 の同等の [Traffic Class] フィールドの IPv4 タイプの 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ため、両方の値は設定できません。

表 *6*：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）
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 モードを開始します。
ステップ 2	**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。 優先順位値の一覧に表示されている値の1つを入力できます。

```
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)#
```

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# **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 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。

	コマンドまたはアクション	目的
		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)# **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 ～ 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。

レイヤ 3 トポロジでの必須の CoS マーキングの設定

レイヤ 3 トポロジでは、一意の cos 値で network-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# **show policy-map system**	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 qos-group 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# **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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	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 5	switch(config-pmap-nq-c) # **set cos** *cos-value*	CoS 値を指定します。 値の範囲は 0 ～ 7 です。 （注） 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 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
```

マーキング設定の確認

設定を確認するには、次のいずれかのコマンドを使用します。

コマンド	目的
show class-map	スイッチで定義されたクラスマップを表示します。
show policy-map [*name*]	スイッチ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。
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。
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。

第 6 章

システムでの QoS の設定

この章の内容は、次のとおりです。

- システム クラスの概要，39 ページ
- システム QoS の設定，42 ページ
- システム QoS 設定の確認，48 ページ

システム クラスの概要

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 5000 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 6 つのシステム クラスがサポートされています。 6 つのシステム クラスのうち 2 つはデフォルトで、必ずデバイスに存在します。 最大 4 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、ソフトウェアによって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 トラフィックが、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。

  （注） データ トラフィック（class-default）と FCoE トラフィック（class-fcoe）が同時にフローしているときに輻輳が発生した場合、キューイングのパーセンテージ設定が開始されます。

  FCoE トラフィックは no-drop クラスであり、キューイング クラスによって割り当てられた帯域幅にポリシングされません。FCoE トラフィックはロスレス メディアを想定しているため、ドロップすることはできません。 輻輳が発生すると、PFC フレームが FCoE の入力インターフェイスで生成されます。また、データ トラフィックが割り当てられた帯域幅を下回っていても、ドロップはデータ トラフィックでのみ行われます。

  スループットを最適化するために、より長い期間、データ トラフィックの負荷を分散することができます。

- FCoE システム クラス（Cisco Nexus 5010 デバイスおよび Cisco Nexus 5020 デバイスの場合）

  すべてのファイバ チャネルおよび FCoE 制御トラフィックおよびデータ トラフィックは、自動的に FCoE システム クラスに分類されます。これにより、no-drop サービスを提供します。

  このクラスは、システムの起動時に自動的に作成されます（クラス名は CLI で **class-fcoe** です）。

  class-fcoe は削除できません。IEEE 802.1p CoS 値を変更して、このクラスに関連付けることのみ行えます。 このクラスは qos-group 1 で識別されます。

  スイッチは、次のようにパケットを FCoE システム クラスに分類します。

  - FCoE トラフィックは EtherType に基づいて分類されます。
  - ネイティブ ファイバ チャネル トラフィックは、物理インターフェイス タイプに基づいて分類されます。

    （注） オプションの N5K-M1404 または N5K-M1008 拡張モジュールには、ネイティブ 1/2/4 ギガビット ファイバ チャネル ポートがあります。

- FCoE システム クラス（Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスの場合）

Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスでは、class-fcoe は自動作成されません。 Cisco NX-OS Release 5.0(2)N1(1) を実行している Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスで FCoE をイネーブルにする前に、次に示す 3 つのタイプの qos ポリシーにおいて、class-fcoe をイネーブルにする必要があります。

- タイプ qos のポリシー マップ
- タイプ network-qos のポリシー マップ（システム qos に追加する）
- タイプ queuing のポリシー マップ（class-fcoe は入力キューイング ポリシー マップの非ゼロの帯域幅のパーセンテージで設定する必要があります）。

  class-fcoe が QoS ポリシーに含まれていない場合、vFC インターフェイスはアップにならず、さらにドロップが発生します。

（注） Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスは、5 つのユーザ定義クラスと 1 つのデフォルトのドロップ システム クラスをサポートします。

MTU

Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチはレイヤ 2 スイッチで、パケット フラグメンテーションをサポートしません。 入力インターフェイスと出力インターフェイスの間で最大伝送単位（MTU）の設定が一致していない場合、パケットが切り捨てられることがあります。

MTU を設定する場合は、次の注意事項に従ってください。

- MTU はシステム クラス単位で指定されます。 システム クラスではトラフィック クラスごとに異なる MTU を指定できますが、スイッチ全体のすべてのポートで矛盾しないようにする必要があります。 インターフェイスでは MTU を設定できません。
- ファイバ チャネルおよび FCoE ペイロード MTU は、スイッチ全体で 2158 バイトです。 その結果、ファイバ チャネル インターフェイスの rxbufsize は 2158 バイトに固定されます。 Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチが 2158 バイトではない rxbufsize をピアから受信すると、Exchange Link Parameter（ELP）ネゴシエーションに失敗し、リンクはアップ状態になりません。
- **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 2158 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。
- FCoE システム クラス（ファイバ チャネルおよび FCoE トラフィックの場合）のデフォルト MTU は 2158 バイトです。 この値は変更できません。
- スイッチは、DCBX をサポートするネットワーク アダプタに MTU 設定を送信します。

（注） MTU は DCBX の Converged Enhanced Ethernet（CEE）モードではサポートされません。

システム QoS の設定

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# **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)# **service-policy type** {**network-qos** | **qos** | **queuing**} [**input** | **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 input と 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で受信されたトラフィックに適用される必要があることを示します。 **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から送信されたトラフィックに適用される必要があることを示します。 **input** のみを qos ポリシーに適用できます。また、**input** と **output** の両方をキューイング ポリシーに適用できます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	switch(config-sys-qos)# **service-policy type** {**network-qos** | **qos** | **queuing**} [**input** | **output**] *fcoe default policy-name*	（任意） システムのサービスポリシーとして使用するように、デフォルトの FCoE ポリシー マップを指定します。 FCoE 用に 4 つの定義済みポリシー マップがあります。 • service-policy タイプの qos の入力 fcoe-default-in-policy • service-policy タイプのキューイングの入力 fcoe-default-in-policy • service-policy タイプのキューイングの出力 fcoe-default-out-policy • service-policy タイプの network-qos fcoe-default-nq-policy （注） Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスで FCoE をイネーブルにする前に、事前定義された FCoE ポリシー マップをタイプ qos、タイプ network-qos、およびタイプ queuing の各ポリシー マップに追加する必要があります。

次の例は、no-drop イーサネット ポリシー マップをシステム クラスとして設定する方法を示しています。

```
switch(config)# class-map type network-qos ethCoS4
switch(config-cmap-nq)# match qos-group
switch(config-cmap-nq)# exit
switch(config)# policy-map type network-qos ethNoDrop
switch(config-pmap-nq)# class type network-qos ethCoS4
switch(config-pmap-c-nq)# pause no-drop
switch(config-pmap-c-nq)# exit
switch(config-pmap-nq)# exit
switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type network-qos ethNoDrop
```

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# **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。
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。
ステップ 6	switch(config-sys-qos)# **no service-policy type queuing input** *policy-map name*	入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。

次の例は、システム qos 設定をリセットする方法を示しています。

```
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
switch(config-sys-qos)# no service-policy type queuing input my-in-policy
```

この例は、デフォルトのサービス ポリシーを示しています。

```
switch# show policy-map


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

   policy-map type qos default-in-policy
     class type qos class-fcoe
       set qos-group 1
     class type qos class-default
       set qos-group 0

   Type queuing policy-maps
   ========================
   policy-map type queuing default-in-policy
    class type queuing class-fcoe
       bandwidth percent 50
     class type queuing class-default
       bandwidth percent 50
  policy-map type queuing default-out-policy
     class type queuing class-fcoe
       bandwidth percent 50
```

```
  class type queuing class-default
    bandwidth percent 50

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

policy-map type network-qos default-nq-policy
  class type network-qos class-fcoe
    pause no-drop
    mtu 2240
  class type network-qos class-default
    mtu 1538
```

指定したファブリック エクステンダのキュー制限の設定

ファブリック エクステンダ コンフィギュレーション レベルで、出力方向の指定したファブリック エクステンダのキュー制限を制御できます（ネットワークからホストへ）。 ファブリック エクステンダでより低いキュー制限値を使用することで、1 つのブロックされたレシーバが、他の非輻輳レシーバに送信されるトラフィックに影響を及ぼすことを回避できます（「ヘッドオフラインブロッキング」）。より高いキュー制限値を設定すると、バースト吸収が改善され、ヘッドオフラインブロッキング保護が少なくなります。 このコマンドの **no** 形式を使用して、ファブリック エクステンダが使用可能なすべてのハードウェア領域を使用できるようにすることができます。

（注） システム レベルでは、**fex queue-limit** コマンドを使用して、ファブリック エクステンダにキュー制限を設定できます。 ただし、特定のファブリック エクステンダにキュー制限を設定すると、そのファブリック エクステンダのシステム レベルで設定されたキュー制限の設定が上書きされます。

次のファブリック エクステンダのキューの制限を指定できます。

- Cisco Nexus 2148T ファブリック エクステンダ（48x1G 4x10G SFP+ モジュール）
- Cisco Nexus 2224TP ファブリック エクステンダ（24x1G 2x10G SFP+ モジュール）
- Cisco Nexus 2232P ファブリック エクステンダ（32x10G SFP+ 8x10G SFP+ モジュール）
- Cisco Nexus 2248T ファブリック エクステンダ（48x1G 4x10G SFP+ モジュール）
- Cisco Nexus N2248TP-E ファブリック エクステンダ（48x1G 4x10G モジュール）

手順

	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch(config)# **fex** *fex-id*	ファブリック エクステンダを指定し、ファブリック エクステンダ モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-fex)# **hardware** *fex_card_type* **queue-limit** *queue-limit*	指定したファブリック エクステンダにキュー制限を設定します。 キュー制限は、バイト単位で指定されます。 有効な範囲は、Cisco Nexus 2148T ファブリック エクステンダの場合は 81920 ～ 652800、その他すべてのサポート対象のファブリック エクステンダの場合は 2560 ～ 652800 です。

次に、Cisco Nexus 2248T ファブリック エクステンダのデフォルト キュー制限を復元する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config-if)# fex 101
switch(config-fex)# hardware N2248T queue-limit 327680
```

次に、Cisco Nexus 2248T ファブリック エクステンダ上でデフォルトで設定されているキュー制限を削除する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fex 101
switch(config-fex)# no hardware N2248T queue-limit 327680
```

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。

Nexus 5500 シリーズ スイッチのレイヤ 3 ルーティングでは、次のグローバルな QoS 設定に加えて、レイヤ 3 インターフェイス（IP アドレスを持つ SVI と物理インターフェイス）の MTU を設定する必要があります。

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 5000 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 5000 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 HW 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、予測値である MTU 値 1500 を常に表示します。

（注） Nexus 5500 シリーズ スイッチのレイヤ 3 ルーティングでは、グローバルな QoS MTU に加えて、レイヤ 3 インターフェイス（IP アドレスを持つ SVI と物理インターフェイス）の MTU を確認する必要があります。 レイヤ 3 MTU を確認するには、**show interface vlan** *vlan_number* または **show interface** *slot/chassis_number* を使用します。

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
        0       WRR             50
        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
        Per-priority-pause status               : Rx (Inactive), Tx (Inactive)

    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
        Ucast pkts sent to the cross-bar        : 0
        Mcast pkts sent to the cross-bar        : 0
        Ucast pkts received from the cross-bar  : 0
        Pkts sent to the port                   : 0
        Pkts discarded on ingress               : 0
        Per-priority-pause status               : Rx (Inactive), Tx (Inactive)

  Total Multicast crossbar statistics:
    Mcast pkts received from the cross-bar      : 80430744
```

システム QoS 設定の確認

設定を確認するには、次のいずれかのコマンドを使用します。

コマンド	目的
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。
show policy-map [*name*]	スイッチ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。
show class-map	スイッチで定義されたクラスマップを表示します。
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。
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。

第 7 章

インターフェイスでの QoS の設定

この章の内容は、次のとおりです。

- インターフェイス QoS の概要，49 ページ
- インターフェイス QoS の設定，51 ページ
- インターフェイス QoS 設定の確認，55 ページ

インターフェイス QoS の概要

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。

- すべてのファイバ チャネルおよび仮想ファイバ チャネル インターフェイスは、FCoE システム クラスに自動的に分類されます。
- 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ない場合、802.1p CoS および DSCP 値は保持されます。キューイングするデフォルトの CoS、およびキューマッピングする DSCP 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は、デフォルト キューに割り当てられます。
- 802.1p Class of Service（CoS; サービス クラス）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。
- **untagged cos** *cos-value* コマンドを使用して、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 値を上書きできます。

- **untagged cos** *cos-value* コマンドを使用して、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タグ付けされていないデフォルトの CoS 値を上書きできます。

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。

ファイバ チャネル インターフェイスのポリシー

出力キューは、ネイティブ ファイバ チャネル インターフェイスに設定できません。 次のように 2 つのキューが使用できます。

- ハイプライオリティ制御トラフィックを処理する完全プライオリティ キュー
- すべてのデータ トラフィックとロー プライオリティ制御トラフィックを処理するキュー

マルチキャスト トラフィックの QoS

Nexus 5000 シリーズのスイッチにはインターフェイスごとに 6 個のマルチキャスト入力キューがあります。また、Nexus 5500 シリーズには 128 個あります。 各スイッチには、システム クラスごとに 1 つのキューが割り当てられます。

デフォルトでは、すべての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。 このトラフィックは、1 つのマルチキャスト キューで処理されます。

最適化マルチキャスティングにより、未使用のマルチキャスト キューを使用して、マルチキャスト フレームのスループットを向上させることができます。最適化マルチキャストがデフォルトのドロップ システム クラスでイネーブルにされると、システムはマルチキャスト トラフィックを処理するため、6 つのキューすべてを使用します。 最適化マルチキャストがデフォルトのドロップ システム クラスでイネーブルにされると、6 つすべてのキューには同等のプライオリティが与えられます。

新しいシステム クラスを定義すると、専用のマルチキャスト キューがこのクラスに割り当てられます。 このキューは、最適化マルチキャスト クラスで利用できるキューのセットから除外されます。

システムは、ブロードキャスト トラフィックまたはマルチキャスト トラフィックを照合するための定義済みのクラス マップを 2 つ備えています。 これらのクラス マップは、ユニキャスト トラフィックとマルチキャスト トラフィックに別々のポリシー マップを作成する場合に便利です。

定義済みのクラス マップは、次のとおりです。

class-all-flood

class-all-flood クラス マップは、すべてのブロードキャスト トラフィック、マルチキャスト トラフィック、および未知のユニキャスト トラフィックを（すべての Cos 値で）照合します。 class-all-flood クラス マップでポリシー マップを設定した場合、システムはこのトラフィックに利用できるすべてのマルチキャスト キューを自動的に使用します。

class-ip-multicast

class-ip-multicast クラスマップは、すべての IP マルチキャスト トラフィックを照合します。このクラス マップに設定されたポリシー オプションが、すべてのイーサネット CoS 値でトラフィックに適用されます。 たとえば、このクラスの最適化マルチキャストをイネーブルにすると、IP マルチキャスト トラフィックはすべての CoS 値で最適化されます。

（注） これらの定義済みのクラス マップのいずれかを no-drop クラスとして設定すると、プライオリティ フロー制御機能がすべてのイーサネット CoS 値に適用されます。 この設定では、ポーズがユニキャスト トラフィックおよびマルチキャスト トラフィックに適用されます。

インターフェイス 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。

Cisco NX-OS Release 5.0(3) N 1(1) 以降では、レイヤ 2 またはレイヤ 3 インターフェイスにフロー制御を設定できます。 レイヤ 3 インターフェイスを設定するには、**no switchport** コマンドを使用します。

Cisco NX-OS Release 5.0(2)N1(1) 以降、Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスでは、同じインターフェイスに type qos ポリシー マップとタグなし CoS を設定できます。

（注） Cisco Nexus 5010 スイッチと Cisco Nexus 5020 スイッチでは、タグなし CoS とタイプ QoS の入力ポリシーはイーサネットまたは EtherChannel インターフェイス上で相互に排他的です。 タイプ qos ポリシーがインターフェイスで設定されている場合、そのインターフェイスで受信されたタグなしフレームはポリシー内の **match cos 0** コマンドでは照合されません。

手順

	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 2	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 ～ 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。 インターフェイスまたは EtherChannel で入力キューイング ポリシーを設定すると、スイッチはDCBXプロトコルを使用して設定データをアダプタに送信します。

（注） タイプ qos ポリシーは、Cisco Nexus 5000 シリーズ インターフェイスおよび Cisco Nexus 2000 シリーズ ファブリック エクステンダ インターフェイスのみでアクティブにできます。ファブリック エクステンダ ファブリック インターフェイスまたは ファブリック エクステンダ ファブリック EtherChannel インターフェイス上のタイプ qos ポリシーは、Cisco NX-OSCLI によって設定が拒否されなくても無効です。

ハードウェア リソースを浪費しないためには、ファブリック エクステンダ ファブリック インターフェイスまたは ファブリック エクステンダ ファブリック EtherChannel インターフェイスでタイプ qos ポリシー マップを設定しないことを推奨します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **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 2	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 3	switch(config-if)# **service-policy** [**type** {**qos** | **queuing**}] [**input** | **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。 • 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で受信されたトラフィックに適用される必要があることを示します。 **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から送信されたトラフィックに適用される必要があることを示します。 **input** のみを qos ポリシーに適用できます。また、**input** と **output** の両方をキューイング ポリシーに適用できます。
ステップ 4	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
```

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# **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 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**} [**input** | **output**]*policy-name*	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ポリシー マップを指定します。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（これはデフォルト モードです）。 • 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で受信されたトラフィックに適用される必要があることを示します。 **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から送信されたトラフィックに適用される必要があることを示します。 **input** のみを qos ポリシーに適用できます。また、**input** と **output** の両方をキューイング ポリシーに適用できます。

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

出力キューに対するインターフェイスのデータ レートの割合として重み付けラウンドロビン（WRR）を割り当てることによって、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 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 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)# **wrr unicast-bandwidth** percentage-value	トラフィック輻輳で、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します。 パーセント帯域幅値は 0 パーセントから 100 パーセントの範囲です。

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)#
```

インターフェイス QoS 設定の確認

設定を確認するには、次のいずれかのコマンドを使用します。

コマンド	目的
show class-map	スイッチで定義されたクラスマップを表示します。
show policy-map [*name*]	スイッチ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。
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。
show queuing interface *[interface slot/\port*]	キューの設定および統計情報を表示します。

コマンド	目的
show interface flowcontrol [**module** *numbef*]	すべてのインターフェイスでフロー制御設定の詳細なリストを表示します。
show interface [*interface slot/port*] **priority-flow-control** [**module** *number*]	指定されたインターフェイスのプライオリティフロー制御詳細を表示します。
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。
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。
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。

第 8 章

VLAN での QoS の設定

この章の内容は、次のとおりです。

- VLAN QoS の概要，57 ページ
- QoS ポリシーの優先順位，57 ページ
- VLAN QoS の TCAM エントリの制限，59 ページ
- VLAN QoS の注意事項および制約事項，60 ページ
- VLAN QoS の設定，61 ページ
- VLAN QoS 設定の確認，64 ページ
- VLAN QoS 機能の履歴，65 ページ

VLAN QoS の概要

Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスでは、VLAN での分類およびマーキング用の Quality of Service（QoS）ポリシーを設定できます。 VLAN に適用されるポリシーは、VLAN のレイヤ 2 およびスイッチ仮想インターフェイス（SVI）ポートのトラフィックに適用されます。

QoS ポリシーの優先順位

QoS ポリシーのマーキング要件によって優先順位が決まります。 インターフェイス QoS ポリシーが最優先され、VLAN QoS ポリシーがその次になり、システム QoS ポリシーが最も低い優先順位になります。

ただし、VLAN に VLAN QoS ポリシーと VLAN ACL（VACL）の両方が割り当てられている場合、VACL が最優先されます。

インターフェイス、システム、および VLAN ポリシーの優先順位例

次に、CoS 5 のインターフェイス 1/1 のトラフィックが qos-group 3 に送信される設定例を示します。 VLAN 10 および CoS 5 の他のインターフェイスのトラフィックは qos-group 4 に送信されます。 VLAN 10 および CoS 5 以外のインターフェイスのトラフィックは qos-group 5 に送信されます。

```
class-map type qos match-all cm1
  match cos 5
policy-map type qos pm-ifc
  class cm1
    set qos-group 3
  class class-default
policy-map type qos pm-vlan
  class cm1
    set qos-group 4
  class class-default
policy-map type qos pm-sys
  class cm1
    set qos-group 5
  class class-default

system qos
  service-policy type qos input pm-sys
vlan configuration 10
  service-policy type qos input pm-vlan
interface Ethernet1/1
  service-policy type qos input pm-ifc
```

インターフェイスおよびシステム QoS ポリシーの優先順位例

次に、CoS 5 のインターフェイス 1/1 のトラフィックが qos-group 3 に送信される設定例を示します。 CoS 5 の他のインターフェイスのトラフィックは qos-group 5 に送信されます。

```
class-map type qos match-all cm1
  match cos 5
policy-map type qos pm-ifc
  class cm1
    set qos-group 3
  class class-default
policy-map type qos pm-sys
  class cm1
    set qos-group 5
  class class-default

system qos
  service-policy type qos input pm-sys

interface Ethernet1/1
  service-policy type qos input pm-ifc
```

システムおよび VLAN ポリシーの優先順位例

次に、CoS 5 の VLAN 10 のトラフィックが qos-group 4 に送信される設定例を示します。 CoS 5 の他の VLAN のトラフィックは qos-group 5 に送信されます。

```
class-map type qos match-all cm1
```

```
  match cos 5
policy-map type qos pm-vlan
  class cm1
    set qos-group 4
  class class-default
policy-map type qos pm-sys
  class cm1
    set qos-group 5
  class class-default

system qos
  service-policy type qos input pm-sys
vlan configuration 10
  service-policy type qos input pm-vlan
```

VLAN QoS および VACL ポリシーの優先順位例

この例では、送信元 IP アドレスが 10.10.10.1 のパケットはドロップされます。 ただし、VLAN 10 および CoS 5 の他のパケットは qos-group 4 に送信されます。

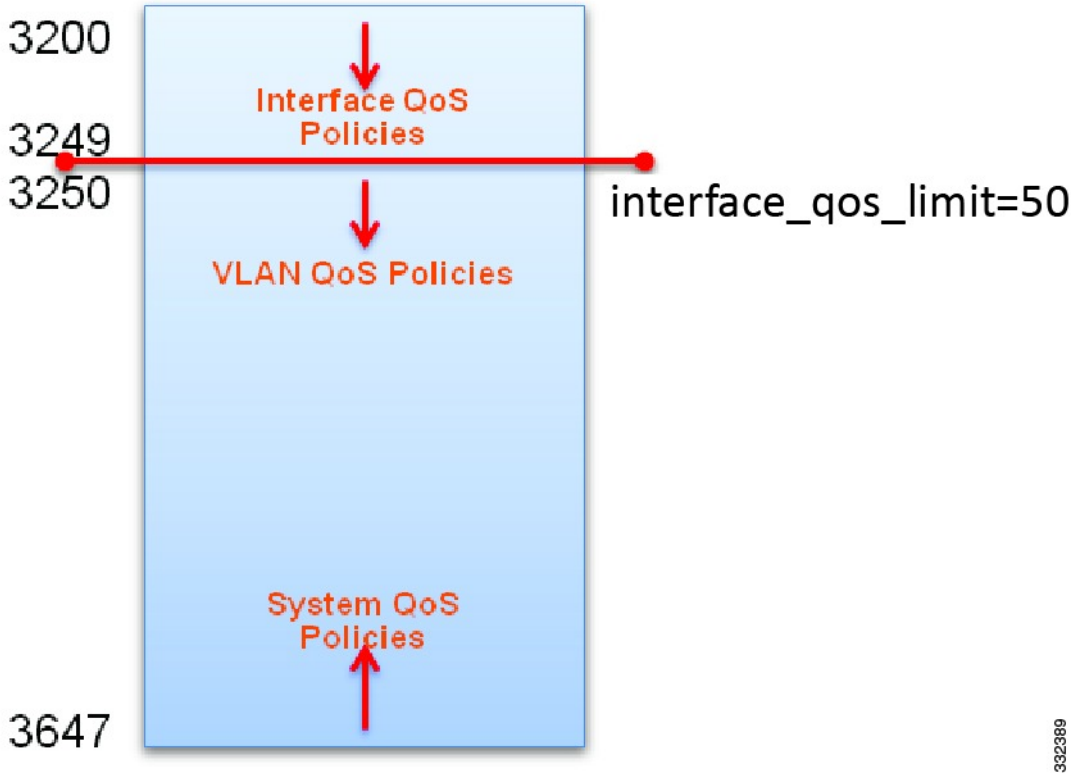
```
ip access-list al1
  10 permit ip 10.10.10.1/24 any
vlan access-map v-am1
  match ip address al1
  action drop
vlan filter v-am1 vlan-list 10

class-map type qos match-all cm1
  match cos 5
policy-map type qos pm-vlan
  class cm1
    set qos-group 4
  class class-default

vlan configuration 10
  service-policy type qos input pm-vlan
```

VLAN QoS の TCAM エントリの制限

QoS TCAM リージョンは、インターフェイス QoS、システム QoS、および VLAN QoS ポリシーによって共有されます。 VLAN QoS ポリシーを定義するために、インターフェイス QoS ポリシーの

TCAMエントリの数を制限する必要があります。 この制限を設定するには、**hardware profile tcam feature interface-qos limit** *tcam-size* を使用します。

図 *1* : *QoS TCAM* リージョン



VLAN QoS の注意事項および制約事項

- VLAN には、設定するサービス ポリシーに対して少なくとも 1 個のアクティブ メンバ ポートが必要です。 VLANに少なくとも1個のアクティブ メンバがない場合にサービスポリシーを設定すると、設定は受け入れられますが、TCAM はプログラミングされません。
- **no vlan** *number* コマンドを使用して VLAN を削除した場合、その VLAN に設定されたサービス ポリシーは残りますが、非アクティブになります。
- TCAM には VLAN でのサービス ポリシーの設定に十分な空きエントリが必要です。
- ロールバックは、インターフェイス QoS 制限がロール バック設定と実行コンフィギュレーションで異なる場合は、失敗する可能性があります。
- QoS ポリシーが設定された VLAN が QoS ポリシーがないインターフェイスで設定されている場合、**show policy-map interface** *number* コマンドは VLAN 上に設定された QoS ポリシーを表示しません。

VLAN QoS の設定

インターフェイス QoS TCAM 制限の設定または変更

interface_qos_limit を特定の数に設定する場合、すべての ASIC の TCAM の QoS リージョンにその数のオフセットを超えるインターフェイス ポリシーを設定することはできません。 たとえば、interface_qos_limit を 1000 に設定する場合、すべての ASIC の TCAM の QoS リージョンにオフセット 1000 を超えるインターフェイス ポリシーを設定できません。

手順

	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)# **hardware profile tcam feature interface-qos limit** *tcam-size*	インターフェイス QoS TCAM 制限を設定します。 *tcam-size* の範囲は 7 ～ 446 エントリです。
ステップ 3	switch(config)# **show hardware profile tcam feature qos**	QoS TCAM の制限を表示します。
ステップ 4	switch(config)# **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、インターフェイス QoS TCAM 制限を 20 エントリに設定する例を示します。

```
switch(config)# configure terminal
switch(config)# hardware profile tcam feature interface-qos limit 20
switch(config)# show hardware profile tcam feature qos
Feature                  Limit (number of tcam entries)
-------------------------------------------------------
interface-qos              20
vlan-qos + global-qos     428

switch(config)# copy running-config startup-config
```

TCAM からのインターフェイス QoS 制限の削除

はじめる前に

- すべての VLAN QoS ポリシーを削除します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **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)# **show hardware profile tcam feature qos**	QoS TCAM の制限を表示します。
ステップ 3	switch(config)# **no hardware profile tcam feature interface-qos limit** *tcam-size*	インターフェイス QoS TCAM 制限を設定します。 *tcam-size* の範囲は 7 ～ 446 エントリです。
ステップ 4	switch(config)# **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、インターフェイス QoS TCAM 制限を削除する例を示します。

```
switch(config)# configure terminal
switch(config)# show hardware profile tcam feature qos
Feature                  Limit (number of tcam entries)
-------------------------------------------------------
interface-qos              20
vlan-qos + global-qos     428

switch(config)# no hardware profile tcam feature interface-qos limit 20
switch(config)# copy running-config startup-config
```

VLAN のサービス ポリシーの設定

はじめる前に

- インターフェイス QoS 制限を設定する必要があります。
- ポリシー マップを設定する必要があります。
- TCAM には VLAN でのサービス ポリシーの設定に十分な空きエントリが必要です。

手順

	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)# **vlan configuration** *vlan-number*	VLAN を作成し、VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。 *vlan-number* の範囲は 1 ～ 4094 です。
ステップ 3	switch(config-vlan)# **service-policy type qos input** *policy-name*	VLAN にポリシー マップを割り当てます。 *policy-name* は、ポリシー マップに割り当てられた名前です。 名前には最大 40 文字までの英数字を指定できます。
ステップ 4	switch(config-vlan)# **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、サービス ポリシーを作成し、VLAN 10 に割り当てる例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# class-map type qos cm1
switch(config-cmap-qos)# match cos 5
switch(config-cmap-qos)# policy-map type qos pm-vlan
switch(config-pmap-qos)# class cm1
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 4
switch(config-pmap-c-qos)# exit
switch(config-pmap-qos)# exit
switch(config)# vlan configuration 10
switch(config-vlan-config)# service-policy type qos input pm-vlan
switch(config-vlan-config)#
```

VLAN からのサービス ポリシーの削除

手順

	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch(config)# **vlan configuration** *vlan-number*	指定された VLAN の VLAN コンフィギュレーション モードが開始されます。 *vlan-number* の範囲は 1 ～ 4094 です。
ステップ 3	switch(config-vlan-config)#**no service-policy type qos input** *policy-name*	VLAN からポリシーを削除します。 *policy-name* は、ポリシーマップに割り当てられた名前です。名前には最大 40 文字までの英数字を指定できます。
ステップ 4	switch(config-vlan-config)# **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、VLAN 10 から pm-vlan ポリシー マップを削除する例を示します。

```
swtich# configure terminal
switch(config)# vlan configuration 10
switch(config-vlan-config)# no service-policy type qos input pm-vlan
switch(config-vlan-config)# copy running-config startup-config
```

VLAN QoS 設定の確認

設定を確認するには、次のいずれかのコマンドを使用します。

コマンド	目的
show policy-map vlan *vlan-number*	指定する VLAN に設定されている QoS ポリシーを表示します。
show policy-map [*name*]	スイッチ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。
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。
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。

VLAN QoS 機能の履歴

表 *7* : ***VLAN QoS*** 機能の履歴

機能名	リリース	機能情報
VLAN QoS	5.1(3)N2(1)	この機能が導入されました。

第 9 章

キューイングおよびフロー制御の設定

この章の内容は、次のとおりです。

- キューの概要，67 ページ
- フロー制御の概要，70 ページ
- キューイングの設定，71 ページ
- フロー制御の設定，76 ページ
- キューおよびフロー制御設定の確認，79 ページ

キューの概要

入力キューイング ポリシー

入力ポリシー マップをイーサネット インターフェイスに関連付けて、指定されたトラフィック クラスの帯域幅を確保したり、プライオリティ キューを指定したりできます。

アダプタの入力ポリシーは、指定された Cos 値と一致するすべての発信トラフィックに適用されます。

インターフェイスの入力ポリシーを設定すると、スイッチはアダプタに設定データを送信します。アダプタが DCBX プロトコルや入力ポリシー Type-Length-Value（TLV）をサポートしていない場合、入力ポリシーの設定は無視されます。

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関連付けて、指定されたトラフィック クラスの帯域幅を確保したり、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、FCoE トラフィックなど、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。
- FCoE トラフィック（FCoE システム クラスにマッピングされるトラフィック）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、重み付けラウンドロビン（WRR）スケジューリングを使用します。
- 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も先に処理されます。

Cisco Nexus 5000 プラットフォームのバッファとキューの制限

Cisco Nexus 5000 プラットフォームには、次のバッファリング制限があります。

- 最大入力ポートのバッファ リング: ポートごとに 320KB。
- 最大出力ポートのバッファ リング: ポートごとに 160KB。

Cisco Nexus 5000 プラットフォームには、ポートごとに次のデフォルトのバッファ割り当てがあります。

表 *8*：ポートごとの *Cisco Nexus 5000* プラットフォームのデフォルトのバッファ割り当て

トラフィック クラス	入力バッファ サイズ（KB）
Class-fcoe	76.8
MTU が 2240 未満のユーザ定義の no-drop サービス クラス	76.8
MTU が 2240 を超えるユーザ定義の no-drop サービス クラス	81.9
テール ドロップのサービス クラス	20.4
Class-default	残りのすべてのバッファ（デフォルト QoS 設定では 243.2KB）

デフォルトのバッファ割り当てはクラスのタイプによって異なります。 たとえば、通常のテールドロップ トラフィック クラスを作成するときのデフォルトの割り当ては、**queue-limit** コマンドを使用して大規模なサイズを指定しない場合、22.7KB です。

network-qos policy-map から、user-created qos-group に使用可能なバッファ スペースを増やすには、**queue-limit** コマンドを使用します。

使用可能なすべてのバッファは class-default に割り当てられます。 新しい qos-group を定義すると、新しい qos-group に必要なバッファは class-default バッファから取得されます。

（注） 各新規クラスにはさらに 18.880KB が必要になるため、class default に残っているバッファの正確な量は、243.2KB から他の qos-group によって使用されるバッファを減算し、さらにそれから 18.880KB を減算したものに qos-group の数を乗算したものと同じになります。

Nexus 5000 プラットフォームのデフォルト QoS 設定によって、class-fcoe および class-default が作成されます。

show queuing interface コマンドは、各 qos-group に割り当てられた設定済みの qos-group および入力バッファを表示します。

Cisco Nexus 5500 プラットフォームのバッファとキューの制限

Nexus 5500 プラットフォームでは、ポートごとのパケット バッファは 640KB です。 Nexus 5548P、Nexus 5548UP、および Nexus 5596UP スイッチは同じバッファ アーキテクチャを共有します。 Nexus 5500 プラットフォームは仮想出力キューイング（VOQ）および入力に割り当てられるバッファの大半の入力バッファのアーキテクチャを実装します。 アーキテクチャは、輻輳が発生する 1 つの出力ポートにトラフィックを送信する複数のポートがある場合に、スイッチが複数の入力ポートにパケットを格納できるようにします。

Cisco Nexus 5500 プラットフォームには、ポートごとに次のデフォルト バッファ割り当てがあります。

表 *9*：ポートごとの *Cisco Nexus 5500* プラットフォームのデフォルトのバッファ割り当て

トラフィック クラス	入力バッファ サイズ（KB）
Class-fcoe	79.360
MTU が 2240 未満のユーザ定義の no-drop	79.360
MTU が 2240 を超えるユーザ定義の no-drop クラス	90.204
テール ドロップのトラフィック クラス	22.720
Class-default	残りのすべてのバッファ（デフォルト QoS 設定では 470）

デフォルトのバッファ割り当てはクラスのタイプによって異なります。 たとえば、通常のテールドロップ トラフィック クラスを作成するときのデフォルトの割り当ては、**queue-limit** コマンドを使用して大規模なサイズを指定しない場合、22.7KB です。

network-qos policy-map から、user-created qos-group に使用可能な入力バッファ スペースを増やすには、**queue-limit** コマンドを使用します。

各ユーザ作成 qos-group に割り当てられる入力バッファに加えて、qos-group ごとに出力で必要になる追加の 28.6KB バッファがあります。

デフォルトの QoS 設定では、使用可能なすべてのバッファ（470KB）が class-default に割り当てられます。 新しい qos-group を作成すると、新しい qos-group に必要なバッファが class-default から削除されます。 class-default に残されるバッファ サイズは、470 から他の qos-group で使用される入力バッファを減算し、さらにそれから 28.6KB を減算したものに、qos-group の数を乗算したものと同じになります。

（注） 各新規クラスにはさらに 28.6KB が必要になるため、class default に残っているバッファの正確な量は、478 から他の qos-group によって使用されるバッファを減算し、さらにそれから 18.880KB を減算したものに qos-group の数を乗算したものと同じになります。

Nexus 5500 プラットフォームのデフォルト QoS ポリシーは、class-fcoe を作成せず、FCoE トラフィック用にバッファおよび qos-group を予約しません。

show queuing interface コマンドは、qos-group ごとに割り当てられた入力バッファの量を表示できます。

フロー制御の概要

リンクレベル フロー制御

IEEE 802.3x Link-Level Flow Control（LLC; リンクレベル フロー制御）により、輻輳レシーバはリンクのもう一方の端にあるトランスミッタと通信して、短時間の間データの転送を停止できます。リンクレベル フロー制御機能は、リンク上のすべてのトラフィックに適用されます。

送受信方向は個別に設定できます。 デフォルトでは、リンクレベル フロー制御は両方向でディセーブルです。

Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチでは、イーサネット インターフェイスはリンクレベル フロー制御機能を自動検出しません。イーサネットインターフェイスでこの機能を明示的に設定する必要があります。

各イーサネットインターフェイスで、スイッチはプライオリティ フロー制御またはリンクレベル フロー制御のいずれか（両方は不可）をイネーブルにできます。

プライオリティ フロー制御

プライオリティ フロー制御（PFC）により、ポーズ機能をリンク上のすべてのトラフィックではなく、リンク上の特定のトラフィック クラスに適用できます。 PFC は、IEEE 802.1p CoS 値に基づいて、ポーズ機能を適用します。 スイッチが PFC をイネーブルにすると、ポーズ機能を適用する CoS 値をアダプタに伝えます。

イーサネット インターフェイスは PFC を使用して、ロスレス サービスを no-drop システム クラスに提供します。 PFC はクラス単位でポーズ フレームを実装し、IEEE 802.1p CoS 値を使用してロスレス サービスを必要とするクラスを特定します。

スイッチにおいて各システム クラスには、関連付けられた IEEE 802.1p CoS 値があります。この CoS 値はデフォルトで割り当てられるか、システム クラスで設定されます。 PFC をイネーブルにすると、スイッチは no-drop CoS 値をアダプタに送信し、PFC をこれらの CoS 値に適用します。

FCoE システム クラスのデフォルトの CoS 値は 3 です。 この値は設定可能です。

デフォルトでは、スイッチは PFC 機能をイネーブルにするためのネゴシエーションを行います。ネゴシエーションが成功すると、設定に関係なく、PFC はイネーブルになり、リンクレベル フロー制御はディセーブルのままです。 PFC ネゴシエーションに失敗した場合は、PFC をインターフェイスで強制的にイネーブルにするか、IEEE 802.x リンクレベル フロー制御をイネーブルにできます。

PFC をインターフェイスでイネーブルにしていない場合、IEEE 802.3X リンクレベル ポーズをイネーブルにできます。 デフォルトでは、リンクレベル ポーズはディセーブルです。

キューイングの設定

指定したファブリック エクステンダのキュー制限の設定

ファブリック エクステンダ コンフィギュレーション レベルで、出力方向の指定したファブリック エクステンダのキュー制限を制御できます（ネットワークからホストへ）。 ファブリック エクステンダでより低いキュー制限値を使用することで、1 つのブロックされたレシーバが、他の非輻輳レシーバに送信されるトラフィックに影響を及ぼすことを回避できます（「ヘッドオフライン ブロッキング」）。 より高いキュー制限値を設定すると、バースト吸収が改善され、ヘッドオフライン ブロッキング保護が少なくなります。 このコマンドの **no** 形式を使用して、ファブリック エクステンダが使用可能なすべてのハードウェア領域を使用できるようにすることができます。

（注） システム レベルでは、**fex queue-limit** コマンドを使用して、ファブリック エクステンダにキュー制限を設定できます。 ただし、特定のファブリック エクステンダにキュー制限を設定すると、そのファブリック エクステンダのシステム レベルで設定されたキュー制限の設定が上書きされます。

次のファブリック エクステンダのキューの制限を指定できます。

- Cisco Nexus 2148T ファブリック エクステンダ（48x1G 4x10G SFP+ モジュール）
- Cisco Nexus 2224TP ファブリック エクステンダ（24x1G 2x10G SFP+ モジュール）
- Cisco Nexus 2232P ファブリック エクステンダ（32x10G SFP+ 8x10G SFP+ モジュール）
- Cisco Nexus 2248T ファブリック エクステンダ（48x1G 4x10G SFP+ モジュール）
- Cisco Nexus N2248TP-E ファブリック エクステンダ（48x1G 4x10G モジュール）

手順

	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)# **fex** *fex-id*	ファブリック エクステンダを指定し、ファブリック エクステンダ モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-fex)# **hardware** *fex_card_type* **queue-limit** *queue-limit*	指定したファブリック エクステンダにキュー制限を設定します。 キュー制限は、バイト単位で指定されます。 有効な範囲は、Cisco Nexus 2148T ファブリック エクステンダの場合は 81920 ～ 652800、その他すべてのサポート対象のファブリック エクステンダの場合は 2560 ～ 652800 です。

次に、Cisco Nexus 2248T ファブリック エクステンダのデフォルト キュー制限を復元する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config-if)# fex 101
switch(config-fex)# hardware N2248T queue-limit 327680
```

次に、Cisco Nexus 2248T ファブリック エクステンダ上でデフォルトで設定されているキュー制限を削除する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fex 101
switch(config-fex)# no hardware N2248T queue-limit 327680
```

no-drop バッファしきい値の設定

3000m ロスレス イーサネットの no-drop バッファしきい値を設定できます。

（注） 両方向でロスレス イーサネットを実現するためには、Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスに接続されているデバイスに同様の機能が必要です。 no-drop 用のデフォルトのバッファおよびしきい値は最大 300 メートルの長さのロスレス イーサネットを使用できます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **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 network-qos** *policy-map name*	policy-map network-qos クラス モードを開始し、タイプ network-qos ポリシーマップに割り当てられているポリシー マップを特定します。
ステップ 3	switch(config-pmap-nq)# **class type network-qos** *class-map name*	既存のネットワーク QoS クラスマップをポリシーマップで参照し、クラス モードを開始します。
ステップ 4	switch(config-pmap-nq-c)# **pause no-drop buffer-size** *buffer-size* **pause-threshold** *xoff-size* **resume-threshold** *xon-size*	一時停止用のバッファのしきい値設定と、3000m ロスレス イーサネットの再開を指定します。 • buffer-size：入力トラフィックのバイト単位のバッファ サイズ。 有効な値は 10240 ～ 490880 です。 （注） Cisco Nexus 5020 スイッチでは、143680 バイトの最大バッファ サイズを設定できます。 Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスでは、152000 バイトの最大バッファ サイズを設定できます。 • pause-threshold：ポートがピアを一時停止するバッファ制限を指定します。 • xoff-size：一時停止用のバイト単位のバッファ制限。 有効な値は 0 ～ 490880 です。 （注） Cisco Nexus 5020 スイッチでは、58860 バイトの最大ポーズしきい値を設定できます。 Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスでは、103360 バイトの最大一時停止しきい値を設定できます。 • resume-threshold：ポートがピアを再開するバッファ制限を指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
		• xon-size：再開時のバイト単位のバッファ制限。有効な値は 0 ～ 490880 です。 （注） Cisco Nexus 5020 スイッチでは、38400 バイトの最大再開しきい値を設定できます。 Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスでは、83520 バイトの最大再開しきい値を設定できます。
ステップ 5	switch(config-pmap-nq-c)# **no pause no-drop buffer-size** *buffer-size* **pause-threshold** *xoff-size* **resume-threshold** *xon-size*	（任意） 一時停止用のバッファのしきい値設定と、3000m ロスレス イーサネットのレジュームを削除します。
ステップ 6	switch(config-pmap-nq-c)# **exit**	クラス モードを終了します。
ステップ 7	switch(config-pmap-nq)# **exit**	policy-map network-qos モードを終了します。

次に、3000 メートルの Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスに対する no-drop バッファしきい値の設定方法を示します。

```
switch(config-pmap-nq)# policy-map type network-qos nqos_policy
switch(config-pmap-nq)# class type network-qos nqos_class
switch(config-pmap-nq-c)# pause no-drop buffer-size 152000 pause-threshold 103360
resume-threshold 83520
switch(config-pmap-nq-c)# exit
switch(config-pmap-nq)# exit
switch(config)# exit
switch#
```

次に、3000 メートルの Cisco Nexus 5020 スイッチに対する no-drop バッファしきい値の設定方法を示します。

```
switch(config)# policy-map type network-qos pu-buffer
switch(config-pmap-nq)# class type network-qos cu1
switch(config-pmap-nq-c)# pause no-drop buffer-size 143680 pause-threshold 58860
resume-threshold 38400
switch(config-pmap-nq-c)# exit
switch(config-pmap-nq)# exit
switch(config)# exit
switch#
```

Cisco Nexus 2148T ファブリック エクステンダのバッファしきい値の設定

ファブリック エクステンダのコンフィギュレーション モードでは、Cisco Nexus 2148T ファブリック エクステンダのバッファのしきい値を設定できます。 バッファしきい値は、テール ドロップしきい値の観測を開始する指示が出力キューに送信される前に、入力バッファの消費レベルを設

定します。バッファ使用量が設定されたバッファしきい値よりも低い場合、テールドロップしきい値は無視されます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **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)# **fex** *fex-id*	ファブリック エクステンダを指定し、ファブリック エクステンダ モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-fex)# **hardware N2148T buffer-threshold** *buffer limit*	Cisco Nexus 2148T ファブリック エクステンダのバッファしきい値を設定します。 バッファしきい値はバイト単位で指定されます。 Cisco Nexus 2148T ファブリック エクステンダの場合、範囲は 81920 ～ 316160 です。

次に、Cisco Nexus 2148T ファブリック エクステンダのデフォルトのバッファしきい値を復元する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fex 101
switch(config-fex)# hardware N2148T buffer-threshold 163840
```

次に、Cisco Nexus 2148T ファブリック エクステンダのデフォルトのバッファしきい値を削除する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fex 101
switch(config-fex)# no hardware N2148T buffer-threshold
```

Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスでのユニキャスト トラフィックの仮想出力キュー制限のイネーブル化

ユニキャスト トラフィックの Virtual Output Queuing（VOQ）の制限をイネーブルにできます。 輻輳とブロッキングを軽減するために、VOQ を使用して、1 つのブロックされたレシーバが、他の非輻輳ブロッキング レシーバに送信されるトラフィックに影響を及ぼすことを回避できます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **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 2	switch(config)# **hardware unicast voq-limit**	ユニキャスト トラフィックの VOQ の制限をイネーブルにします。デフォルトはディセーブルです。
ステップ 3	switch(config)# **no hardware unicast voq-limit**	ユニキャスト トラフィックの VOQ の制限をディセーブルにします。

次に、スイッチ上でユニキャスト パケットに対する VOQ の制限をイネーブルにする例を示します。

```
switch(config)# hardware unicast voq-limit
switch(config)#
```

フロー制御の設定

リンク レベル フロー制御

IEEE 802.3x Link-Level Flow Control（LLC; リンク レベル フロー制御）により、輻輳レシーバはリンクのもう一方の端にあるトランスミッタと通信して、短時間の間データの転送を停止できます。リンク レベル フロー制御機能は、リンク上のすべてのトラフィックに適用されます。

送受信方向は個別に設定できます。 デフォルトでは、リンク レベル フロー制御は両方向でディセーブルです。

Cisco Nexus 5000 シリーズ スイッチでは、イーサネット インターフェイスはリンク レベル フロー制御機能を自動検出しません。イーサネットインターフェイスでこの機能を明示的に設定する必要があります。

各イーサネットインターフェイスで、スイッチはプライオリティ フロー制御またはリンク レベル フロー制御のいずれか（両方は不可）をイネーブルにできます。

プライオリティ フロー制御の設定

デフォルトでは、イーサネット インターフェイスは、DCBX プロトコルを使用してネットワーク アダプタと PFC についてネゴシエーションします。 PFC がイネーブルの場合、PFC は、no-drop クラスに設定された CoS 値と一致するトラフィックに適用されます。

インターフェイスの PFC を強制的にイネーブルにすることで、ネゴシエーション結果を上書きできます。

Cisco NX-OS Release 5.0(3) N 1(1) 以降では、レイヤ 2 またはレイヤ 3 インターフェイスにプライオリティ フロー制御を設定できます。

（注） インターフェイスをレイヤ3インターフェイスとして設定するには、**no switchport** コマンドを使用します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **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 2	switch(config)# **interface** *type slot*/*port*	変更するインターフェイスを指定します。
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)# **priority-flow-control mode** {**auto** | **on**}	選択したインターフェイスの PFC モードを設定します。 PFC 機能についてネゴシエーションを行うには、auto を指定します。 これはデフォルトです。 PFC を強制的にイネーブルにするには、on を指定します。
ステップ 5	switch(config-if)# **no priority-flow-control mode on**	（任意） 選択したインターフェイスの PFC 設定をディセーブルにします。

次に、インターフェイス上で PFC を強制的にイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/2
switch(config-if)# priority-flow-control mode on
```

次に、レイヤ 3 インターフェイスで PFC を強制的にイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/5
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# priority-flow-control mode on
```

リンクレベル フロー制御の設定

イーサネット インターフェイスの LLC は、デフォルトでディセーブルです。 送受信方向で LLC をイネーブルにできます。

Cisco NX-OS Release 5.0(3) N 1(1) 以降では、レイヤ 2 またはレイヤ 3 インターフェイスにフロー制御を設定できます。

（注） インターフェイスをレイヤ3インターフェイスとして設定するには、**no switchport** コマンドを使用します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **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 2	switch(config)# **interface** *type slot/port*	変更するインターフェイスを指定します。
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)# **flowcontrol** [**receive** {**on** | **off**}] [**transmit** {**on** | **off**}]	選択されたインターフェイスの LLC をイネーブルにします。 **receive** および **transmit** の **on** または **off** を設定します。
ステップ 5	switch(config-if)# **no flowcontrol** [**receive** {**on** | **off**}] [**transmit** {**on** | **off**}]	（任意） 選択されたインターフェイスのLLCをディセーブルにします。

次の例は、インターフェイスで LLC をイネーブルにする方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/2
switch(config-if)# flowcontrol receive on transmit on
```

次に、レイヤ 3 インターフェイスで PFC をイネーブルにする例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/4
switch(config-if)# no switchport
switch(config-if)# flowcontrol receive on transmit on
```

Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスのマルチキャスト トラフィックに対する低速ポート プルーニングのディセーブル化

マルチキャスト パケットでプルーニングする低速ポートをディセーブルにできます。

Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイスのインターフェイスでは、過剰なマルチキャスト トラフィックを受信するか、またはユニキャストとマルチキャストの混合トラフィックのレートがポート帯域幅を超えると、輻輳が発生する可能性があります。 複数のインターフェイスが同じマルチキャスト フローを受信し、1 つ以上のポートに輻輳が発生している場合、低速ポート プルーニング機能によって、スイッチは輻輳しているポートに対してマルチキャスト パケットのみをドロップで

きるようになります。 この機能はデフォルトでオンです。 低速ポート プルーニング機能をオフにするには、**hardware multicast disable-slow-port-pruning** コマンドを入力します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **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 2	switch(config)# **hardware multicast disable-slow-port-pruning**	マルチキャスト パケットで低速ポートプルーニングをディセーブルにします。 デフォルトはイネーブルです。
ステップ 3	switch(config)# **no hardware multicast disable-slow-port-pruning**	低速ポートプルーニング機能をイネーブルにします。

次に、Cisco Nexus 5548 スイッチで低速ポート プルーニングをディセーブルにする例を示します。

```
switch(config)# hardware multicast disable-slow-port-pruning
switch(config)#
```

キューおよびフロー制御設定の確認

設定を確認するには、次のいずれかのコマンドを使用します。

コマンド	目的
show queuing interface *[interface slot/\port*]	キューの設定および統計情報を表示します。
show interface flowcontrol [**module** *numbef*]	すべてのインターフェイスでフロー制御設定の詳細なリストを表示します。
show interface [*interface slot/port*] **priority-flow-control** [**module** *number*]	指定されたインターフェイスのプライオリティフロー制御詳細を表示します。
show wrr-queue cos-map [*var*]	
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。
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。

第 10 章

QoS 設定例

この章の内容は、次のとおりです。

- QoS 例 1 , 81 ページ
- QoS 例 2 , 82 ページ
- QoS 例 3 , 84 ページ

QoS 例 1

次の例は、システム全体でアクセス コントロール リストに一致するトラフィックに対して、フレームの CoS フィールドを 5 に書き換えるように設定する方法を示しています。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	入力分類ポリシーを設定します（アクセス コントロール リストは定義済みです）。	(config)# **class-map type qos cmap-qos-acl** (config-cmap-qos)# **match access-group ACL-CoS** (config-cmap-qos)# **exit** (config)# **policy-map type qos pmap-qos-acl** (config-pmap-qos)# **class cmap-qos-acl** (config-pmap-c-qos)# **set qos-group 4** (config-pmap-c-qos)# **exit** (config-pmap-qos)# **exit**
ステップ 2	分類ポリシーをシステムに追加します。	(config)# **system qos** (config-sys-qos)# **service-policy type qos input pmap-qos-acl** (config-sys-qos)# **exit**
ステップ 3	システム クラスの割り当てを設定し、ポリシーを書き換えます。システム クラスを qos-group 4 に割り当て、書き換えアクションを定義します。	(config)# **class-map type network-qos cmap-nq-acl** (config-cmap-nq)# **match qos-group 4** (config-cmap-nq)# **exit** (config)# **policy-map type network-qos pmap-nq-acl** (config-pmap-nq)# **class type network-qos cmap-nq-acl** (config-pmap-c-nq)# **set cos 5** (config-pmap-c-nq)# **exit** (config-pmap-nq)# **exit**
ステップ 4	割り当ておよび書き換えポリシーをシステムに追加します。	(config)# **system qos** (config-sys-qos)# **service-policy type network-qos pmap-nq-acl** (config-sys-qos)# **exit**

QoS 例 2

次の例は、アクセス コントロール リストを使用して、イーサネット インターフェイス 1/1 のトラフィックに一致するイーサネット インターフェイス 1/3 のトラフィックに、50% の帯域幅を適用する方法を示しています。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	入力分類ポリシーを設定します。	(config)# **class-map type qos cmap-qos-bandwidth** (config-cmap-qos)# **match access-group ACL-bandwidth** (config-cmap-qos)# **exit** (config)# **policy-map type qos pmap-qos-eth1-1** (config-pmap-qos)# **class cmap-qos-bandwidth** (config-pmap-c-qos)# **set qos-group 2** (config-pmap-c-qos)# **exit** (config-pmap-qos)# **exit**
ステップ 2	イーサネットインターフェイス 1/1 に分類ポリシーを追加します。	(config)# **interface ethernet 1/1** (config-if)# **service-policy type qos input pmap-qos-eth1-1** (config-if)# **exit**
ステップ 3	初めにシステム全体で qos-group の定義を設定します。	(config)# **class-map type queuing cmap-que-bandwidth** (config-cmap-que)# **match qos-group 2** (config-cmap-que)# **exit**
ステップ 4	出力帯域幅ポリシーを設定します。	（注） 帯域幅を user-defined クラスの cmap-que-bandwidth 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。 (config)# **policy-map type queuing pmap-que-eth1-2** (config-pmap-que)# **class type queuing class-default** (config-pmap-c-que)# **bandwidth percent 10** (config-pmap-c-que)# **exit** (config-pmap-que)# **class type queuing class-fcoe** (config-pmap-c-que)# **bandwidth percent 40** (config-pmap-c-que)# **exit** (config-pmap-que)# **class type queuing cmap-que-bandwidth** (config-pmap-c-que)# **bandwidth percent 50** (config-pmap-c-que)# **exit** (config-pmap-que)# **exit**

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	帯域幅ポリシーを出力インターフェイスに追加します。	(config)# **interface ethernet 1/3** (config-if)# **service-policy type queuing output pmap-que-eth1-2** (config-if)# **exit**
ステップ 6	システム クラスを qos-group 2 に割り当てます。	(config)# **class-map type network-qos cmap-nq-bandwidth** (config-cmap-nq)# **match qos-group 2** (config-cmap-nq)# **exit**
ステップ 7	network-qos ポリシーを設定します。	(config)# **policy-map type network-qos pmap-nq-bandwidth** (config-pmap-nq)# **class type network-qos cmap-nq-bandwidth** (config-pmap-c-nq)# **exit** (config-pmap-nq)# **exit**
ステップ 8	network-qos ポリシーをシステムに追加します。	(config)# **system qos** (config-sys-qos)# **service-policy type network-qos pmap-nq-bandwidth** (config-sys-qos)# **exit**

QoS 例 3

次の例は、CoS 値 3 の 802.1p タグを着信タグなしパケットに追加し、イーサネット インターフェイス 1/15 にプライオリティ フロー制御ネゴシエーションを強制的に設定する方法を示しています。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	入力分類ポリシーを設定します（アクセス コントロール リストは定義済みです）。	(config)# **interface Ethernet 1/15** (config-if)# **untagged cos 3** (config-if)# **priority-flow-control mode on** (config-if)# **exit**

索 引

C

Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイス 34, 75
  IP precedence マーキング 34
  仮想出力キューイングの制限 75
CoS マーキング 35, 36
  設定 35
  レイヤ 3 36
CPU トラフィック 5
  QoS 5

D

DSCP の分類 13
  設定 13

I

IP precedence マーキング 34
  Cisco Nexus 5500 シリーズ デバイス 34

M

MQC 4

P

Precedence 分類 11
  設定 11

Q

QoS 5, 11, 13, 50
  CPU トラフィック 5
QoS *(続き)*
  DSCP の分類 13
    設定 13
  Precedence 分類 11
    設定 11
  マルチキャスト トラフィック 50
Quality of Service 3
  関連項目：QoS
  概要 3
    関連項目：QoS

T

TCAM カービング 59
  VLAN QoS 59

V

VACL 59
  優先順位 59
VLAN 57, 63
  QoS 57
  サービス ポリシーの削除 63
VLAN QoS 59, 60, 65
  TCAM カービング 59
  機能の履歴 65
  注意事項および制約事項 60
VLAN QoS 設定 64
  確認 64
VLAN QoS ポリシー 58, 59
  優先順位 58, 59

い

インターフェイス QoS TCAM 制限 61
削除 61
設定 61
変更 61
インターフェイス QoS 設定 55
確認 55
インターフェイス QoS ポリシー 58
優先順位 58

か

概要 3
Quality of Service 3
確認 18, 28, 37, 48, 55, 64, 79
VLAN QoS 設定 64
インターフェイス QoS 設定 55
キュー設定 79
システム QoS 設定 48
フロー制御 79
分類設定 18
ポリシー マップ設定 28
マーキング設定 37
仮想出力キューイングの制限 75
ユニキャスト トラフィック 75
関連情報 7, 19, 39, 57
VLAN QoS 57
システム クラス 39
分類 7
ポリシー タイプ 19

き

機能の履歴 65
VLAN QoS 65
キュー設定 79
確認 79

く

クラス マップ 8
設定 8

さ

サービス ポリシー 63
VLAN からの削除 63

し

システム QoS 設定 48
確認 48
システム QoS ポリシー 58
優先順位 58
システム サービス ポリシー 42
接続 42
システム クラス 39
関連情報 39
ジャンボ MTU 47
確認 47
新機能に関する情報 1
説明 1

せ

接続 42
システム サービス ポリシー 42

た

帯域幅 55
マルチキャスト トラフィック 55
ユニキャスト トラフィック 55
タイプ QoS ポリシー、設定 24

ち

注意事項および制約事項 60
VLAN QoS 60

て

デフォルトのシステム サービス ポリシー 43
復元 43

に

入力 8
　分類ポリシー 8

ふ

ファイバ チャネル インターフェイス 50
　ポリシー 50
復元 43
　デフォルトのシステム サービス ポリシー 43
フロー制御 79
　確認 79
分類 7
　関連情報 7
classification 8
　ライセンス要件 8
分類設定 18
　確認 18
分類ポリシー 8
　入力 8

へ

変更された機能に関する情報 1
　説明 1

ほ

ポリシー 50
　ファイバ チャネル インターフェイス 50
ポリシー タイプ 19
　関連情報 19
ポリシー マップ 22
　作成 22
ポリシー マップ設定 28
　確認 28

ま

マーキング 31
　関連情報 31
マーキング設定 37
　確認 37
マルチキャスト トラフィック 50, 55
　QoS 50
　帯域幅の変更 55

も

モジュラ QoS CLI 4

ゆ

優先順位 58, 59
　VACL および VLAN QoS ポリシー 59
　VLAN QoS および VACL ポリシー 59
　VLAN QoS ポリシー 58
　インターフェイス QoS ポリシー 58
　システム QoS ポリシー 58
ユニキャスト トラフィック 55, 75
　仮想出力キューイングの制限 75
　帯域幅の変更 55

ら

ライセンス要件 8
　classification 8

れ

レイヤ 3 36
　CoS マーキング 36