Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS Quality of Service コンフィギュレーション ガイド リリース 6.x

初版：2013 年 11 月 20 日

最終更新：2014 年 06 月 23 日

シスコシステムズ合同会社
〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー
http://www.cisco.com/jp
お問い合わせ先：シスコ コンタクトセンター
0120-092-255 （フリーコール、携帯・PHS含む）
電話受付時間：平日 10:00～12:00、13:00～17:00
http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/

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

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

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

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

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

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

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

This product includes cryptographic software written by Eric Young (eay@cryptsoft.com).

この製品には、OpenSSL Toolkit で使用するために OpenSSL Project によって開発されたソフトウェアが含まれています。 （http://www.openssl.org/）

This product includes software written by Tim Hudson (tjh@cryptsoft.com).

Cisco および Cisco ロゴは、シスコまたはその関連会社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。 商標または登録商標です。 シスコの商標の一覧は http://www.cisco.com/go/trademarks でご確認いただけます。 掲載されている第三者の商標は、それぞれの権利者の財産です。 The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

© Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

目 次

はじめに ix

対象読者 ix

表記法 ix

Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS ソフトウェアの関連資料 xi

マニュアルに関するフィードバック xii

マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート xii

新機能および変更された機能に関する情報 1

新機能および変更された機能に関する情報 1

概要 3

QoS 機能について 3

QoS の使用 4

分類 4

マーキング 5

ポリシング 5

キューイングおよびスケジューリング 5

QoS アクションのシーケンス 5

入力トラフィック アクションのシーケンス 6

出力トラフィック アクションのシーケンス 6

QoS 機能のハイ アベイラビリティの要件 6

MQC を使用した QoS 機能の設定 6

QoS 統計情報 7

デフォルトの QoS 動作 7

仮想デバイス コンテキスト 8

モジュラ QoS コマンドライン インターフェイス（MQC）の使用 9

MQC について 9

システム クラス 10

デフォルトのシステム クラス 11
MQC オブジェクトを使用するためのライセンス要件 11
MQC オブジェクトの使用 11
タイプ qos ポリシー 12
タイプ キューイング ポリシー 12
システム定義の MQC オブジェクト 14
4q モードのシステム定義 MQC オブジェクト 14
8q モードのシステム定義 MQC オブジェクト 16
8q モードへの変更 19
8q モードに関する注意 19
8q モードへの変更の例 20
qos-group の設定例 23
8q モードから 4q モードへの変更 24
MQC オブジェクトの設定 24
クラス マップの設定または変更 24
ポリシー マップの設定または変更 26
MQC オブジェクトへの説明の適用 27
MQC オブジェクトの確認 29
QoS ポリシー アクションの付加および消去 29
レイヤ 2 インターフェイスのサービス ポリシーの設定 31
レイヤ 3 インターフェイスのサービス ポリシーの設定 32
システム サービス ポリシーの追加 34
VLAN への QoS ポリシー アクションの付加 35
Session Manager による QoS サポート 36
QoS TCAM カービングの設定 37
QoS TCAM カービングについて 37
注意事項と制約事項 38
QoS TCAM カービングの設定 39
レイヤ 3 QoS（IPv6）のイネーブル化 39
VLAN QoS（IPv4）のイネーブル化 40
QoS TCAM カービングの確認 42
分類の設定 43

分類について 43
分類のライセンス要件 44
分類の前提条件 44
注意事項と制約事項 45
トラフィック クラスの設定 45
ACL 分類の設定 45
DSCP 分類の設定 46
IP precedence 分類の設定 49
プロトコル分類の設定 50
レイヤ 3 パケット長分類の設定 52
CoS 分類の設定 53
IP RTP 分類の設定 54
分類設定の確認 56
分類の設定例 56
マーキングの設定 57
マーキングについて 57
マーキングのライセンス要件 58
マーキングの前提条件 58
注意事項と制約事項 59
マーキングの設定 59
DSCP マーキングの設定 59
IP precedence マーキングの設定 61
CoS マーキングの設定 63
入力マーキングの設定 64
DSCP ポート マーキングの設定 64
マーキング設定の確認 67
マーキングの設定例 67
ポリシングの設定 69
ポリシングについて 69
ポリシングのライセンス要件 70
ポリシングの前提条件 70
注意事項と制約事項 70

ポリシングの設定 71
1 レートおよび 2 レート、2 カラーおよび 3 カラーのポリシングの設定 71
入力ポリシングの設定 76
マークダウン ポリシングの設定 77
ポリシング設定の確認 78
ポリシングの設定例 79
キューイングおよびスケジューリングの設定 81
キューイングおよびスケジューリングについて 81
クラス マップの変更 82
輻輳回避 82
輻輳管理 82
明示的輻輳通知について 83
トラフィック シェーピング 83
キューイングおよびスケジューリングのライセンス要件 84
キューイングおよびスケジューリングの前提条件 84
ガイドラインと制約事項 84
キューイングおよびスケジューリングの設定 85
輻輳回避の設定 86
出力キューでのテール ドロップの設定 86
出力キューでの WRED の設定 88
輻輳管理の設定 90
帯域幅および帯域幅の残量の設定 90
プライオリティの設定 92
トラフィック シェーピングの設定 95
システムでのキューイング ポリシーの適用 97
キューイングおよびスケジューリングの設定の確認 97
QoS パケット バッファのモニタリング 98
Cisco Nexus 9396 and Cisco Nexus 93128 のバッファ使用量のモニタリング 123
キューイングおよびスケジューリングの設定例 132
例：出力キューの WRED の設定 132
例：トラフィック シェーピングの設定 132
ネットワーク QoS の設定 133

ネットワーク QoS について 133
ネットワーク QoS のライセンス要件 133
ネットワーク QoS の前提条件 134
注意事項と制約事項 134
ネットワーク QoS ポリシーの設定 134
定義済みネットワーク QoS ポリシーのコピー 134
User-Defined ネットワーク QoS ポリシーの設定 135
システムでのネットワーク QoS ポリシーの適用 136
ネットワーク QoS の確認 137
プライオリティ フロー制御の設定 139
プライオリティ フロー制御について 139
プライオリティ フロー制御のライセンス要件 140
プライオリティ フロー制御の前提条件 140
プライオリティ フロー制御の注意事項と制約事項 140
プライオリティ フロー制御のデフォルト設定 142
プライオリティ フロー制御の設定 142
トラフィック クラスのプライオリティ フロー制御のイネーブル化 143
プライオリティ フロー制御の設定の確認 148
プライオリティ フロー制御の設定例 148
QoS 統計情報のモニタリング 149
QoS 統計情報について 149
QoS 統計情報のモニタリングのライセンス要件 149
QoS 統計情報のモニタリングの前提条件 150
注意事項と制約事項 150
統計情報のイネーブル化 152
統計情報のモニタリング 153
統計情報のクリア 154
QoS 統計情報のモニタリングの設定例 154
Cisco NX-OS Quality of Service（QoS）コンフィギュレーションの設定の制限 157
その他の参考資料 159
RFC 159

はじめに

この前書きは、次の項で構成されています。

- 対象読者，ix ページ
- 表記法，ix ページ
- Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS ソフトウェアの関連資料，xi ページ
- マニュアルに関するフィードバック，xii 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，xii ページ

対象読者

このマニュアルは、Cisco Nexus デバイスの設定および維持に携わる、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]	省略可能な要素（キーワードまたは引数）は、角カッコで囲んで示しています。
[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に記載されていない参照資料を紹介しています。

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。

警告 安全上の重要事項

「危険」の意味です。 人身事故を予防するための注意事項が記述されています。 機器の取り扱い作業を行うときは、電気回路の危険性に注意し、一般的な事故防止対策に留意してください。 各警告の最後に記載されているステートメント番号を基に、装置に付属の安全についての警告を参照してください。

これらの注意事項を保管しておいてください。

Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS ソフトウェアの関連資料

Cisco NX-OS 9000 シリーズ全体のマニュアル セットは、次の URL から入手できます。

http://www.cisco.com/en/US/products/ps13386/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/ps13386/prod_release_notes_list.html

コンフィギュレーション ガイド

これらのマニュアルは、次の URL から入手できます。

http://www.cisco.com/en/US/products/ps13386/products_installation_and_configuration_guides_list.html

このカテゴリのマニュアルには、次が含まれます。

- 『*Cisco Nexus 2000 Series NX-OS Fabric Extender Software Configuration Guide for Cisco Nexus 9000 Series Switches*』
- 『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Fundamentals Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS High Availability and Redundancy Guide*』
- 『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Interfaces Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS レイヤ 2 スイッチング コンフィギュレーション ガイド*』
- 『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Multicast Routing Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Quality of Service Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Security Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide*』

- 『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide*』
- 『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Verified Scalability Guide*』
- 『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS VXLAN Configuration Guide*』

その他のソフトウェアのマニュアル

- 『*Cisco Nexus 7000 Series and 9000 Series NX-OS MIB Quick Reference*』
- 『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Programmability Guide*』
- 『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Software Upgrade and Downgrade Guide*』
- 『*Cisco Nexus 9000* シリーズ *NX-OS* システム メッセージ リファレンス』
- 『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Troubleshooting Guide*』
- 『*Cisco NX-OS Licensing Guide*』
- 『*Cisco NX-OS XML Interface User Guide*』

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、Cisco バグ検索ツール（BST）の使用法、テクニカル サポートの依頼方法、および追加情報の収集方法については、『*What's New in Cisco Product Documentation*』（http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/general/whatsnew/whatsnew.html ）を参照してください。

『*What's New in Cisco Product Documentation*』では、シスコの新規および改訂版の技術マニュアルの一覧を、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、コンテンツをデスクトップに直接配信することもできます。 RSS フィードは無料のサービスです。

第 1 章

新機能および変更された機能に関する情報

この章では、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Layer 2 Configuration Guide, Release 6.x*』に記載されている新機能および変更された機能について、リリース固有の情報を示します。

- 新機能および変更された機能に関する情報，1 ページ

新機能および変更された機能に関する情報

次の表は、『*Cisco Nexus 9000* シリーズ *NX-OS Quality of Service* コンフィギュレーション ガイド』の新機能および変更された機能を要約し、その参照先を示します。

表 *1*：新機能および変更された機能

機能	説明	変更されたリリース	参照先
8q モード	8q モード機能のシステム定義オブジェクトのサポートが追加されました。	6.1(2)I2(2a)	システム定義の MQC オブジェクト
AFD	Approximate Fair-Drop（AFD）機能のサポートが追加されました。	6.1(2)I2(2)	明示的輻輳通知について
バッファ ブースト	バッファ ブースト機能による追加バッファのイネーブル化のサポートが追加されました。	6.1(2)I2(1)	ガイドラインと制約事項

新機能および変更された機能に関する情報

機能	説明	変更されたリリース	参照先
TCAM カービング	Ternary Content Addressable Memory（TCAM）機能によるアクセスコントロールリスト（ACL）のサイズ変更のサポートが追加されました。	6.1(2)I2(1)	QoS TCAM カービングについて

第 2 章

概要

- QoS 機能について，3 ページ
- QoS の使用，4 ページ
- 分類，4 ページ
- マーキング，5 ページ
- ポリシング，5 ページ
- キューイングおよびスケジューリング，5 ページ
- QoS アクションのシーケンス，5 ページ
- QoS 機能のハイ アベイラビリティの要件，6 ページ
- MQC を使用した QoS 機能の設定，6 ページ
- QoS 統計情報，7 ページ
- デフォルトの QoS 動作，7 ページ
- 仮想デバイス コンテキスト，8 ページ

QoS 機能について

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 フローのポリシングと優先順位付けが可能になり、ネットワーク内でトラフィックの輻輳回避が容易になります。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。 モジュラ QoS コマンドライン インターフェイス（MQC）は、QoS 機能のトラフィック クラスとポリシーを作成するために使用します。

QoS 機能は、QoS ポリシーとキューイング ポリシーを使用して次のように適用します。

- 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。
- QoS ポリシーにはポリシング機能が含まれます。

- QoS ポリシーには、シェーピング、重み付けランダム早期検出（WRED）、および明示的輻輳通知（ECN）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。

（注） 「モジュラ QoS コマンドライン インターフェイス（MQC）の使用」の項で説明するシステム定義の QoS 機能と値は、デバイス全体にグローバルに適用され、変更できません。

QoS の使用

トラフィックは、ユーザによるトラフィックの分類方法と、ユーザが作成してトラフィック クラスに適用するポリシーに基づいて処理されます。

QoS 機能を設定するには、次の手順を使用します。

1. トラフィック クラスを作成します。これには、Internet Protocol（IP）アドレスや QoS フィールドなどの基準に一致する着信パケットを分類します。
2. ポリシーを作成します。これには、パケットのポリシング、マーキング、ドロップなど、トラフィック クラスに対して実行するアクションを指定します。
3. ポリシーをポート、ポート チャネル、またはサブインターフェイスに適用します。

QoS 機能のトラフィック クラスとポリシーを作成するには、MQC を使用します。

（注） QoS 機能全般のキューイングおよびスケジューリングの処理では、IPv4 および IPv6 の両方に適用されます。

分類

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 3 からレイヤ 4 までのパラメータ、およびパケット長が含まれます。

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、一致基準を複数指定することも、特定の基準について照合しないように選択することも、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。

マーキング

マーキングとは、パケットに関連する QoS 情報を設定することです。 標準の QoS フィールドである COS、IP precedence、DSCP、および後続のアクションで使用できる内部ラベル（QoS グループなど）を設定できます。 QoS グループ マーキングは、トラフィックのキューイング、およびスケジューリングに対応したトラフィック タイプを識別するのに使用します。

ポリシング

ポリシングとは、トラフィックの特定のクラスについて、データ レートをモニタリングすることです。 デバイスでは、関連するバースト サイズもモニタできます。

シングルレート ポリサーは、トラフィックの指定の認定情報レート（CIR）をモニタします。デュアルレート ポリサーは、トラフィックの CIR と最大情報レート（PIR）の両方をモニタします。

キューイングおよびスケジューリング

キューイングおよびスケジューリングのプロセスによって、トラフィック クラスに割り当てられる帯域幅を制御することができるので、スループットと遅延の望ましいトレードオフを実現できます。

重み付けランダム早期検出（WRED）をトラフィックのクラスに適用できます。これにより、サービス クラス（QoS）グループに基づいてパケットをドロップできます。 WRED のアルゴリズムにより、キューを予防的に管理してトラフィックの輻輳を防ぐことができます。

トラフィックのクラスに対して最大データ レートを強制してトラフィックをシェーピングすることができます。これにより、超過パケットがキューに保持され、出力レートが平滑化（制限）されます。さらに、トラフィック クラスに最小帯域幅保証を提供するために、最小帯域幅のシェーピングを設定できます。

スタティックまたはダイナミックな制限を適用することで、トラフィックの特定のクラスについてキューのサイズを制限できます。

ECN は、パケットをドロップする代わりに輻輳状態をマーキングするために、特定のトラフィック クラスで WRED とともに使用できます。

QoS アクションのシーケンス

ポリシーには次の 3 種類があります。

- **network qos**：ネットワーク全体の QoS プロパティの特性を定義します。
- **qos**：マーキングおよびポリシングに使用できる 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） ポリシーのデフォルト タイプは **qos** です。

ユーザがQoSポリシーをqosタイプのサービス ポリシーの下で定義した場合にだけ、システムはそれらのQoSポリシーに対してアクションを実行します。

入力トラフィック アクションのシーケンス

入力トラフィックに対するQoSアクションのシーケンスは次のようになります。

1. 分類
2. マーキング
3. ポリシング

出力トラフィック アクションのシーケンス

出力トラフィックに対するQoSアクションのシーケンスは次のようになります。

1. キューイングおよびスケジューリング

QoS機能のハイ アベイラビリティの要件

Cisco NX-OS QoS ソフトウェアは、ソフトウェアの再起動後に以前の状態を回復し、状態を失うことなく、アクティブ スーパーバイザからスタンバイ スーパーバイザに切り替えることができます。

（注） ハイ アベイラビリティの詳細については、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS High Availability and Redundancy Guide*』を参照してください。

MQCを使用したQoS機能の設定

QoS機能を設定するにはMQCを使用します。 MQCコンフィギュレーション コマンドを次の表に示します。

表 *2* : *MQC* コンフィギュレーション コマンド

MQC コマンド	説明
class-map	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。
policy-map	クラス マップのセット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。

オブジェクトがどのインターフェイスにも関連付けられていない場合、システム定義オブジェクトを除いて、MQC オブジェクトを変更または削除できます。

QoS ポリシーを定義したら、次の表に示すインターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、ポリシー マップをインターフェイスに付加できます。

表 *3* : ポリシー マップをインターフェイスに付加するためのインターフェイス コマンド

インターフェイス コマンド	説明
service-policy	指定されたポリシーマップをインターフェイス上の入力パケットまたは出力パケットに適用します。

QoS 統計情報

各ポリシー、クラス アクション、および一致基準について、インターフェイスごとに統計情報が維持されます。 統計情報の収集をイネーブルまたはディセーブルにすることができ、**show policy-map** インターフェイス コマンドを使用して統計情報を表示でき、**clear qos statistics** コマンドを使用してインターフェイスまたはポリシーマップに基づく統計情報をクリアできます。 統計情報はデフォルトでイネーブルになっており、グローバルにディセーブルにすることができます。

デフォルトの QoS 動作

QoS のキューイング機能はデフォルトでイネーブルになっています。 ポリシングおよびマーキングなどの一部の QoS タイプの機能は、ポリシーがインターフェイスに付加された場合にだけイネーブルになります。 一部のポリシーは、そのポリシーがインターフェイスに付加された場合にだけイネーブルになります。

デバイスでは、各ポートおよびポートチャネル上で、システムのデフォルトのキューイング ポリシーまたはシステム定義のキューイング ポリシーマップが、デフォルトで常にイネーブルになっています。キューイング ポリシーを設定して、指定したインターフェイスに新しいキューイング

ポリシーを適用した場合は、デフォルトのキューイングポリシーが新しいキューイングポリシーによって置き換えられ、新しいキューイング ポリシーのルールが適用されます。

デバイスで他の QoS 機能（ポリシングおよびマーキング）がイネーブルになるのは、ポリシーマップをインターフェイスに適用した場合だけです。

仮想デバイス コンテキスト

Cisco NX-OS では、仮想デバイスをエミュレートする Virtual Device Context（VDCs）に、OS およびハードウェア リソースを分割できます。 Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスは、現在複数の VDC をサポートしていません。 すべてのデバイス リソースはデフォルト VDC で管理されます。

第 3 章

モジュラ QoS コマンドライン インターフェイス（MQC）の使用

- MQC について，9 ページ
- システム クラス，10 ページ
- デフォルトのシステム クラス，11 ページ
- MQC オブジェクトを使用するためのライセンス要件，11 ページ
- MQC オブジェクトの使用，11 ページ
- QoS ポリシー アクションの付加および消去，29 ページ
- レイヤ 2 インターフェイスのサービス ポリシーの設定，31 ページ
- レイヤ 3 インターフェイスのサービス ポリシーの設定，32 ページ
- システム サービス ポリシーの追加，34 ページ
- VLAN への QoS ポリシー アクションの付加，35 ページ
- Session Manager による QoS サポート，36 ページ

MQC について

MQC は、QoS ポリシーを定義するための言語を提供します。

QoS ポリシーは次の 3 つの手順を使用して設定します。

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. ポリシーを論理または物理インターフェイスに付加します。

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のコマンド タイプが用意されています。

- **policy-map**：ポリシー セットを表すポリシー マップを定義します。ポリシー マップはクラス別にクラス マップに適用されます。

  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 レベル関連の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**：マーキングおよびポリシングに使用できる 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） デフォルトは **qos** タイプです。

service-policy コマンドを使用して、ポリシーをポート、ポート チャネル、またはサブインターフェイスに付加できます。

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。

注意 インターフェイス コンフィギュレーション モードでは、インターフェイスがホストとなっているラインカードがアップしているか、ダウンしているかに関係なく、デバイスは QoS およびアクセス コントロール リスト（ACL）コマンドを受け入れます。 ただし、ラインカードがダウンしている場合は、デバイスが事前設定情報をどれも受け入れないため、インターフェイス サブモードにはできません。

システム クラス

システム qos は MQC ターゲットの 1 種です。 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 ポリシーはデバイスのすべてのインターフェイスに適用されます。システム qos ポリシーは、システム クラス、デバイス全体のトラフィック クラス、およびその属性を定義するために使用します。

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

QoS 機能を設定し、システムから MQC オブジェクトが要求される場合、4q モードのシステム定義 MQC オブジェクトまたは 8q モードのシステム定義オブジェクトを使用できます。

Cisco Nexus 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。 合計で 4 つのシステム クラスがサポートされています。 デバイスは、デバイスに常に存在する 1 つのデフォルト クラスをサポートします。 最大 3 つの追加システム クラスを管理者が作成できます。 システム QoS ターゲットでは、出力キューイングと network-qos ポリシーのみがサポートされます。 QoS ポリシーはサポートされません。

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。

MQC オブジェクトを使用するためのライセンス要件

次の表に、この機能のライセンス要件を示します。

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

MQC オブジェクトの使用

QoS ポリシーとキューイング ポリシーを設定するには、MQC の class-map および policy-map オブジェクトを使用します。クラスマップとポリシーマップを設定したら、各タイプのポリシーマップを 1 つインターフェイスに付加できます。 QoS ポリシーは、入力方向にのみ適用できます。

ポリシー マップには、QoS ポリシーまたはキューイング ポリシーのいずれかが含まれます。 ポリシー マップは、トラフィック クラスを表すクラス マップの名前を参照します。 トラフィックの各クラスについて、デバイスはユーザが選択したインターフェイスまたは VLAN にポリシーを適用します。

1 番目のトラフィック クラス定義から順に、トラフィック クラスに対してパケットが照合されます。 一致するものが見つかった場合は、そのクラスのポリシーアクションがパケットに適用されます。

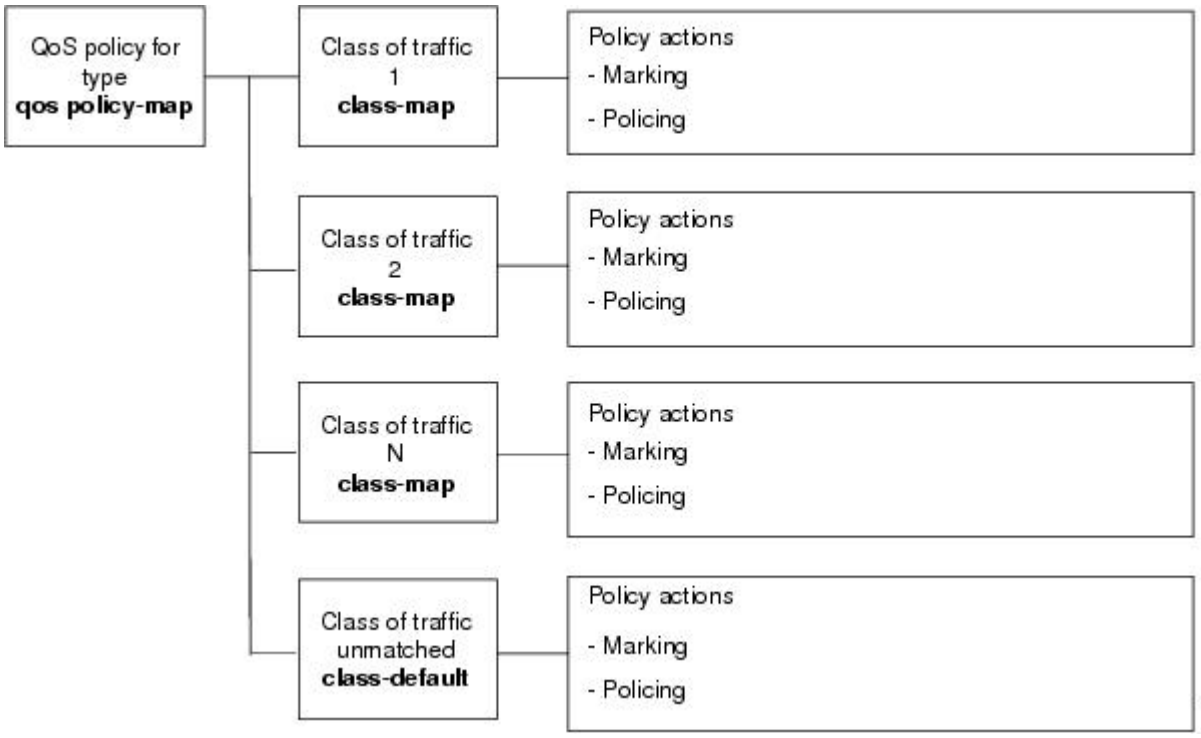
予約済みのクラスマップ class-default は、タイプ qos ポリシー内の一致しないトラフィックをすべて受け取り、デバイスは他のすべてのトラフィック クラスと同様にポリシーアクションを適用します。

タイプ qos ポリシー

タイプqos ポリシーは、パケットのマーキング、およびポリシングに使用します。

QoS ポリシー構造と、タイプ QoS の関連 MQC オブジェクトを次の図に示します。 MQC オブジェクトは太字で示しています。

図 *1*：タイプ *qos* の *MQC* オブジェクトの使用を示す *QoS* ポリシーの図

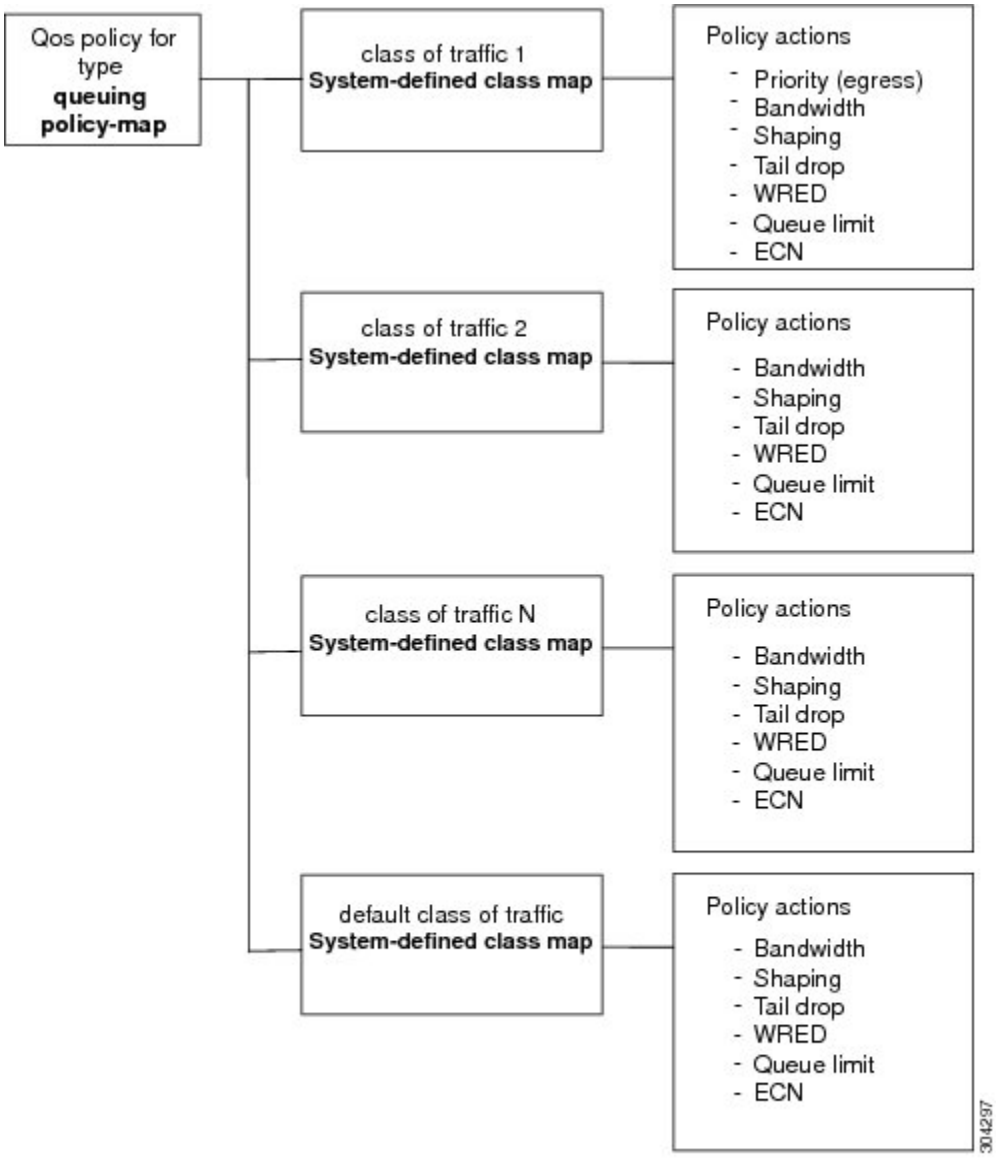


タイプ キューイング ポリシー

タイプ キューイング ポリシーは、パケットのシェーピングおよびキューイングに使用します。

QoS ポリシー構造とタイプ キューイングの関連 MQC オブジェクトを、次の図に示します。 MQC オブジェクトは太字で示しています。

図 *2* : タイプ キューイングの *MQC* オブジェクトの使用を示す *QoS* ポリシーの図



Note: See the "Configuring Queuing and Scheduling" chapter for information on configuring these parameters.

システム定義の MQC オブジェクト

QoS 機能を設定し、システムから MQC オブジェクトが要求される場合、4q モードのシステム定義オブジェクトまたは 8q モードのシステム定義オブジェクトを使用できます。

8q モードのシステム定義オブジェクトは次のデバイスでサポートされます。

- Cisco Nexus 9504
- Cisco Nexus 9508
- Cisco Nexus 9516
- Cisco Nexus 3164

（注） TOR（トップ オブ ラック）デバイスは 8q モードのシステム定義オブジェクトをサポートしません。

（注） 8q モードのシステム定義オブジェクトは、ACI 対応ラインカードでサポートされていません。

4q モードのシステム定義 MQC オブジェクト

QoS 機能を設定し、システムから MQC オブジェクトが要求される場合、以下のシステム定義オブジェクトを使用できます。

（注） Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS システムは、デフォルトでは 4q モードで稼働します。 4q モードのシステム定義 MQC オブジェクトがデフォルトの MQC オブジェクトです。

- タイプ qos クラス マップ

表 *4*：システム定義のタイプ *qos* クラス マップ

クラス マップ名	説明
class-default	タイプ qos ポリシー マップで定義したトラフィック クラスの基準のどれにも一致しないすべてのパケットに割り当てられる、タイプ qos クラス マップ。

- タイプ キューイング クラス マップ

表 *5*：*4q* モードのシステム定義タイプ キューイング クラス マップ

クラス マップ キュー名	説明
c-out-q-default	出力デフォルト キュー：QoS グループ 0
c-out-q1	出力キュー 1：QoS グループ 1
c-out-q2	出力キュー 2：QoS グループ 2
c-out-q3	出力キュー 3：QoS グループ 3

- タイプ network-qos クラス マップ

表 *6*：*4q* モードのシステム定義のタイプ *network-qos* クラス マップ

クラス マップ ネットワーク QoS 名	説明
c-nq-default	ネットワーク QoS クラス：QoS グループ 0
c-nq1	ネットワーク QoS クラス：QoS グループ 1
c-nq2	ネットワーク QoS クラス：QoS グループ 2
c-nq3	ネットワーク QoS クラス：QoS グループ 3

- ポリシー マップ

表 *7*：システム定義のキューイング ポリシー マップ：*4q* モード

キューイング ポリシー マップ名	説明

default-out-policy	キューイング ポリシー マップを適用しないすべてのモジュール ポートに付加される出力キューイング ポリシー マップ。 デフォルトの設定値は次のとおりです。
	
	`policy-map type queuing default-out-policy`
	`  class type queuing c-out-q3`
	`   priority level 1`
	`  class type queuing c-out-q2`
	`   bandwidth remaining percent 0`
	`  class type queuing c-out-q1`
	`   bandwidth remaining percent 0`
	`  class type queuing c-out-q-default`
	`   bandwidth remaining percent 100`

キューイング ポリシー マップ名	説明

default-network-qos-policy	キューイング ポリシー マップを適用しないすべてのモジュール ポートに付加される network-qos キューイング ポリシー マップ。デフォルトの設定値は次のとおりです。
	
	`policy-map type network-qos default-nq-policy`
	`  class type network-qos c-nq3`
	`   match qos-group 3`
	`   mtu 1500`
	`  class type network-qos c-nq2`
	`   match qos-group 2`
	`   mtu 1500`
	`  class type network-qos c-nq1`
	`   match qos-group 1`
	`   mtu 1500`
	`  class type network-qos c-nq-default`
	`   match qos-group 0`
	`   mtu 1500`

8q モードのシステム定義 MQC オブジェクト

QoS 機能を設定し、システムから MQC オブジェクトが要求される場合、以下のシステム定義オブジェクトを使用できます。

（注） 4q モードのシステム定義 MQC オブジェクトがデフォルトの MQC オブジェクトです。 8q モードに変更するには、次の MQC オブジェクトを有効にする必要があります。

- タイプ qos クラス マップ

表 *8*：システム定義のタイプ *qos* クラス マップ

クラス マップ名	説明
class-default	タイプ qos ポリシー マップで定義したトラフィック クラスの基準のどれにも一致しないすべてのパケットに割り当てられる、タイプ qos クラス マップ。

- タイプ キューイング クラス マップ

表 *9*：*8q* モードのシステム定義のタイプ キューイング クラス マップ

クラス マップ キュー名	説明
c-out-8q-q-default	出力デフォルト キュー：QoS グループ 0

クラス マップ キュー名	説明
c-out-8q-q1	出力キュー 1：QoS グループ 1
c-out-8q-q2	出力キュー 2：QoS グループ 2
c-out-8q-q3	出力キュー 3：QoS グループ 3
c-out-8q-q4	出力キュー 4：QoS グループ 4
c-out-8q-q5	出力キュー 5：QoS グループ 5
c-out-8q-q6	出力キュー 6：QoS グループ 6
c-out-8q-q7	出力キュー 7：QoS グループ 7

- タイプ network-qos クラス マップ

表 *10*：*8q* モードのシステム定義のタイプ *network-qos* クラス マップ

クラス マップ ネットワーク QoS 名	説明
c-8q-nq-default	ネットワーク QoS クラス：QoS グループ 0
c-8q-nq1	ネットワーク QoS クラス：QoS グループ 1
c-8q-nq2	ネットワーク QoS クラス：QoS グループ 2
c-8q-nq3	ネットワーク QoS クラス：QoS グループ 3
c-8q-nq4	ネットワーク QoS クラス：QoS グループ 4
c-8q-nq5	ネットワーク QoS クラス：QoS グループ 5
c-8q-nq6	ネットワーク QoS クラス：QoS グループ 6
c-8q-nq7	ネットワーク QoS クラス：QoS グループ 7

- ポリシー マップ

表 *11* : *8q* モードのシステム定義キューイング ポリシー マップ

キューイング ポリシー マップ名	説明

default-8q-out-policy	キューイング ポリシー マップを適用しないすべてのモジュール ポートに付加される出力キューイング ポリシー マップ。 デフォルトの設定値は次のとおりです。
	
	`policy-map type queuing default-8q-out-policy`
	`  class type queuing c-out-8q-q7`
	`   priority level 1`
	`  class type queuing c-out-8q-q6`
	`   bandwidth remaining percent 0`
	`  class type queuing c-out-8q-q5`
	`   bandwidth remaining percent 0`
	`  class type queuing c-out-8q-q4`
	`   bandwidth remaining percent 0`
	`  class type queuing c-out-8q-q3`
	`   bandwidth remaining percent 0`
	`  class type queuing c-out-8q-q2`
	`   bandwidth remaining percent 0`
	`  class type queuing c-out-8q-q1`
	`   bandwidth remaining percent 0`
	`  class type queuing c-out-8q-q-default`
	`   bandwidth remaining percent 100`

default-8q-network-qos-policy	キューイング ポリシー マップを適用しないすべてのモジュール ポートに付加される network-qos キューイング ポリシー マップ。 デフォルトの設定値は次のとおりです。
	
	`policy-map type network-qos default-8q-nq-policy`
	`  class type network-qos c-8q-nq7`
	`   match qos-group 7`
	`   mtu 1500`
	`  class type network-qos c-8q-nq6`
	`   match qos-group 6`
	`   mtu 1500`
	`  class type network-qos c-8q-nq5`
	`   match qos-group 5`
	`   mtu 1500`
	`  class type network-qos c-8q-nq4`
	`   match qos-group 4`
	`   mtu 1500`
	`  class type network-qos c-8q-nq3`
	`   match qos-group 3`
	`   mtu 1500`
	`  class type network-qos c-8q-nq2`
	`   match qos-group 2`
	`   mtu 1500`
	`  class type network-qos c-8q-nq1`
	`   match qos-group 1`
	`   mtu 1500`
	`  class type network-qos c-8q-nq-default`
	`   match qos-group 0`
	`   mtu 1500`

8q モードへの変更

（注） Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS システムは、デフォルトでは 4q モードで稼働します。

8q モードに変更するには、次のガイドラインを使用してください。

- network-qos ポリシーを 8q モードに変更します。

  default-8q-nq-policy（システムにより作成される 8q のデフォルト network-qos ポリシー）をアクティブにするか、または**qos copy policy-map type network-qos** コマンドを使用してこのポリシーをコピーし、必要に応じて編集してからアクティブにできます。

- キューイング ポリシーを 8q モードに変更します。（つまり、システム キューング ポリシーと、任意でインターフェイス キューイング ポリシーを変更します。）

  qos copy policy-map type queuing コマンドを使用して、default-8q-out-policy（システムにより作成されるデフォルトの 8q キューイング ポリシー）をコピーします。 default-8q-out-policy のコピーを必要に応じて編集し、システム レベルでアクティブにします。また任意でインターフェイス レベルでもアクティブにできます。

- network-qos ポリシーとキューイング ポリシーを 8q モードに変更したら、qos-group 4 ～ 7 に対して **set qos-group** アクションを使用して、キュー 4 ～ 7 にトラフィックを誘導できるようになります。

8q モードに関する注意

8q モードに関する注意を以下に示します。

- 8q ポリシーがアクティブに使用されている場合、8q モードをサポートしないシステム イメージにシステムをダウングレードすることはできません。

  （注） 非互換性を回避するベスト プラクティスとして、ダウングレード前に 8q ポリシーを削除します。

  次の例に、8q モードをサポートしないシステム イメージへのダウングレードでの非互換性を示します。

```
switch# show incompatibility nxos bootflash:n9000-dk9.6.1.2.I1.2.bin

The following configurations on active are incompatible with  the system image

1) Service : ipqosmgr , Capability : CAP_FEATURE_IPQOS_8Q_QUE_POLICY_ACTIVE
Description : QoS Manager - 8Q queuing policy active
Capability requirement : STRICT
Enable/Disable command : Please remove 8q queuing policy

2) Service : ipqosmgr , Capability : CAP_FEATURE_IPQOS_8Q_NQOS_POLICY_ACTIVE
Description : QoS Manager - 8Q network-qos policy active
Capability requirement : STRICT
Enable/Disable command : Please remove 8q network-qos policy
```

- 8q ポリシーは、8-queue をサポートしないラインカードが搭載されたシステムではアクティブにできません。 すべての ACI 対応ラインカードで、8-queue がサポートされていません。

（注） ベスト プラクティスとして、8-queue 機能を使用する前に、8-queue をサポートしないすべてのラインカードの電源をオフにします。

次の例に、8-queue をサポートしないラインカードが搭載されたシステムで 8-queue 機能を使用すると発生するエラーの一部を示します。

```
switch(config)# system qos
  switch(config-sys-qos)# service-policy type queuing output default-8q-out-policy
  ERROR: policy-map default-8q-out-policy can be activated only on 8q capable platforms


  switch(config)# system qos
  switch(config-sys-qos)# service-policy type network-qos default-8q-nq-policy
  ERROR: policy-map default-8q-nq-policy can be activated only on 8q capable platforms


  switch(config)# policy-map p1
  switch(config-pmap-qos)# class c1
  switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 7
  ERROR: set on qos-group 4-7 is supported only on 8q capable platforms
```

8q モードへの変更の例

8q モードへの変更例を次に示します。

```
switch# qos copy policy-map type network-qos default-8q-nq-policy prefix my
switch# show policy-map type network-qos

  Type network-qos policy-maps
  ============================
  policy-map type network-qos my8q-nq
    class type network-qos c-8q-nq7
      mtu 1500
    class type network-qos c-8q-nq6
      mtu 1500
    class type network-qos c-8q-nq5
      mtu 1500
    class type network-qos c-8q-nq4
      mtu 1500
    class type network-qos c-8q-nq3
      mtu 1500
    class type network-qos c-8q-nq2
      mtu 1500
    class type network-qos c-8q-nq1
      mtu 1500
    class type network-qos c-8q-nq-default
      mtu 1500

switch# config t
switch(config)# policy-map type network-qos my8q-nq
switch(config-pmap-nqos)# class type network-qos c-8q-nq1
switch(config-pmap-nqos-c)# mtu 9216
switch(config-pmap-nqos-c)# class type network-qos c-8q-nq2
switch(config-pmap-nqos-c)# mtu 2240
switch(config-pmap-nqos-c)# class type network-qos c-8q-nq4
switch(config-pmap-nqos-c)# pause pfc-cos 4
switch(config-pmap-nqos-c)# class type network-qos c-8q-nq5
switch(config-pmap-nqos-c)# mtu 2240
switch(config-pmap-nqos-c)# pause pfc-cos 5
```

```
switch(config-pmap-nqos-c)# class type network-qos c-8q-nq6
switch(config-pmap-nqos-c)# mtu 9216
switch(config-pmap-nqos-c)# pause pfc-cos 6
switch(config-pmap-nqos-c)# show policy-map type network-qos my8q-nq

  Type network-qos policy-maps
  ============================
  policy-map type network-qos my8q-nq
    class type network-qos c-8q-nq7
      mtu 1500
    class type network-qos c-8q-nq6
      pause pfc-cos 6
      mtu 9216
    class type network-qos c-8q-nq5
      pause pfc-cos 5
      mtu 2240
    class type network-qos c-8q-nq4
      pause pfc-cos 4
      mtu 1500
    class type network-qos c-8q-nq3
      mtu 1500
    class type network-qos c-8q-nq2
      mtu 2240
    class type network-qos c-8q-nq1
      mtu 9216
    class type network-qos c-8q-nq-default
      mtu 1500

switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type network-qos my8q-nq
switch(config-sys-qos)# 2014 Jun 12 11:13:48 switch %$ VDC-1 %$
%IPQOSMGR-2-QOSMGR_NETWORK_QOS_POLICY_CHANGE: Policy my8q-nq is now active

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

  Type network-qos policy-maps
  ============================
  policy-map type network-qos my8q-nq
    class type network-qos c-8q-nq7
      match qos-group 7
      mtu 1500
    class type network-qos c-8q-nq6
      match qos-group 6
      pause pfc-cos 6
      mtu 9216
    class type network-qos c-8q-nq5
      match qos-group 5
      pause pfc-cos 5
      mtu 2240
    class type network-qos c-8q-nq4
      match qos-group 4
      pause pfc-cos 4
      mtu 1500
    class type network-qos c-8q-nq3
      match qos-group 3
      mtu 1500
    class type network-qos c-8q-nq2
      match qos-group 2
      mtu 2240
    class type network-qos c-8q-nq1
      match qos-group 1
      mtu 9216
    class type network-qos c-8q-nq-default
      match qos-group 0
      mtu 1500

switch# qos copy policy-map type queuing default-8q-out-policy prefix my
switch# show policy-map type queuing my8q-out


  Type queuing policy-maps
  ========================
```

```
  policy-map type queuing my8q-out
    class type queuing c-out-8q-q7
      priority level 1
    class type queuing c-out-8q-q6
      bandwidth remaining percent 0
    class type queuing c-out-8q-q5
      bandwidth remaining percent 0
    class type queuing c-out-8q-q4
      bandwidth remaining percent 0
    class type queuing c-out-8q-q3
      bandwidth remaining percent 0
    class type queuing c-out-8q-q2
      bandwidth remaining percent 0
    class type queuing c-out-8q-q1
      bandwidth remaining percent 0
    class type queuing c-out-8q-q-default
     bandwidth remaining percent 100

switch# config t
switch(config)# policy-map type queuing my8q-out
switch(config-pmap-c-que)# class type queuing c-out-8q-q-default
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth remaining percent 30
switch(config-pmap-c-que)# class type queuing c-out-8q-q1
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth remaining percent 15
switch(config-pmap-c-que)# class type queuing c-out-8q-q2
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth remaining percent 15
switch(config-pmap-c-que)# class type queuing c-out-8q-q3
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth remaining percent 10
switch(config-pmap-c-que)# class type queuing c-out-8q-q4
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth remaining percent 10
switch(config-pmap-c-que)# class type queuing c-out-8q-q5
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth remaining percent 10
switch(config-pmap-c-que)# class type queuing c-out-8q-q6
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth remaining percent 10
switch(config-pmap-c-que)# show policy-map type queuing my8q-out


  Type queuing policy-maps
  ========================

  policy-map type queuing my8q-out
    class type queuing c-out-8q-q7
      priority level 1
    class type queuing c-out-8q-q6
      bandwidth remaining percent 10
    class type queuing c-out-8q-q5
      bandwidth remaining percent 10
    class type queuing c-out-8q-q4
      bandwidth remaining percent 10
    class type queuing c-out-8q-q3
      bandwidth remaining percent 10
    class type queuing c-out-8q-q2
      bandwidth remaining percent 15
    class type queuing c-out-8q-q1
      bandwidth remaining percent 15
    class type queuing c-out-8q-q-default
      bandwidth remaining percent 30

switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type queuing output my8q-out
switch(config-sys-qos)# show policy-map system type queuing



  Service-policy output:   my8q-out
          Service-policy (queuing) output:   my8q-out
            policy statistics status:   disabled (current status: disabled)

            Class-map (queuing):   c-out-8q-q7 (match-any)
              priority level 1

            Class-map (queuing):   c-out-8q-q6 (match-any)
              bandwidth remaining percent 10
```

```
Class-map (queuing):   c-out-8q-q5 (match-any)
  bandwidth remaining percent 10

Class-map (queuing):   c-out-8q-q4 (match-any)
  bandwidth remaining percent 10

Class-map (queuing):   c-out-8q-q3 (match-any)
  bandwidth remaining percent 10

Class-map (queuing):   c-out-8q-q2 (match-any)
  bandwidth remaining percent 15

Class-map (queuing):   c-out-8q-q1 (match-any)
  bandwidth remaining percent 15

Class-map (queuing):   c-out-8q-q-default (match-any)
  bandwidth remaining percent 30
```

qos-group の設定例

qos-group に値 4 ～ 7 を設定する例を次に示します。

```
switch(config)# policy-map p1
switch(config-pmap-qos)# class c1
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 1
switch(config-pmap-c-qos)# ex
switch(config-pmap-qos)# class c2
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 4
switch(config-pmap-c-qos)# ex
switch(config-pmap-qos)# class c3
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 7
switch(config-pmap-c-qos)# ex
switch(config-pmap-qos)# ex
switch(config)# show policy-map p1


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

  policy-map type qos p1
    class  c1
      set qos-group 1
    class  c2
      set qos-group 4
    class  c3
      set qos-group 7
switch(config)# conf t
switch(config)# int ethernet 2/1
switch(config-if)# service-policy type qos input p1
switch(config-if)# show policy-map interface ethernet 2/1


Global statistics status :   enabled

Ethernet2/1

  Service-policy (qos) input:   p1
    SNMP Policy Index:  285226505

    Class-map (qos):   c1 (match-all)
      Match: dscp 10
      set qos-group 1

    Class-map (qos):   c2 (match-all)
      Match: dscp 20
      set qos-group 4

    Class-map (qos):   c3 (match-all)
```

```
Match: dscp 30
set qos-group 7
```

8q モードから 4q モードへの変更

8q モードから 4q モードに変更するには、次のガイドラインを使用してください:

- アクティブな入力 QoS ポリシーのいずれにも QoS グループ 4 ～ 7 に対する **set qos-group** アクションが含まれておらず、キュー 4 ～ 7 へのトラフィック フローが行われないことを確認します。
- すべての 8q インターフェイス ポリシーと 8q システム レベル ポリシーが、対応する 4q ポリシーに置き換えられることを確認します。
- 8q network-qos ポリシーを、対応する 4q ポリシーに置き換えます。

MQC オブジェクトの設定

MQC オブジェクト コマンドを指定すると、デバイスは、オブジェクトが存在しない場合にオブジェクトを作成し、それからマップ モードを開始します。

class-map または policy-map オブジェクトを削除するには、オブジェクトの作成に使用したコマンドの **no** 形式を使用します。

クラス マップの設定または変更

クラス マップを作成または変更できます。 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） キューイング クラス マップは作成できません。いずれかのシステム定義のキューイング クラス マップを使用する必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **class-map type qos** [**match-any** | **match-all**] *class-name*
3. **exit**
4. **class-map type queuing match-any** *class-name*
5. **exit**
6. **show class-map** [**type qos** [*class-name*]]
7. **show class-map** [**type queuing** [*class-name*]]
8. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**class-map type qos** [**match-any** | **match-all**] *class-name*
	
	例：
	`switch(config)# class-map type qos class1`
	`switch(config-cmap-qos)#`
		タイプ qos のクラス マップを作成するか、タイプ qos のクラス マップにアクセスし、クラス マップ qos モードを開始します。 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	**exit**
	
	例：
	`switch(config-cmap-qos)# exit`
	`switch(config)#`
		クラス マップ qos モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 4	**class-map type queuing match-any** *class-name*
	
	例：
	`switch(config)# class-map type queuing match-any c-out-q2`
	`switch(config-cmap-que)#`
		タイプ キューイングのクラスマップを作成するか、タイプ キューイングのクラスマップにアクセスし、クラスマップ キューイング モードを開始します。

ステップ 5	**exit**
	
	例：
	`switch(config-cmap-que)# exit`
	`switch(config)#`
		クラス マップ キューイング モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 6	**show class-map** [**type qos** [*class-name*]] 例： `switch(config)# show class-map type qos`	（任意）設定済みのすべてのクラスマップ、すべてのタイプ qos のクラス マップ、または選択したタイプ qos のクラス マップに関する情報を表示します。
ステップ 7	**show class-map** [**type queuing** [*class-name*]] 例： `switch(config)# show class-map type queuing`	（任意）設定済みのすべてのクラスマップ、すべてのタイプ キューイングのクラス マップ、または選択したタイプ キューイングのクラスマップに関する情報を表示します。
ステップ 8	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

ポリシー マップの設定または変更

ポリシー マップを作成または変更できます。ポリシー マップを使用して、クラス マップに対して実行するアクションを定義できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **policy-map type qos** { [**match-first**] *policy-map-name*}
3. **exit**
4. **policy-map type queuing** {[**match-first**] *policy-map-name}*
5. **exit**
6. **show policy-map** [**type qos** [*policy-map-name*]]
7. **show policy-map** [**type queuing** [*policy-map-name* | *default-out-policy*]]
8. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**policy-map type qos** { [**match-first**] *policy-map-name*}
	
	例：
	`switch(config)# policy-map type qos policy1`
	`switch(config-pmap-qos)#`
		タイプ qos のポリシー マップを作成するか、タイプ qos 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	**exit**
	
	例：
	`switch(config-pmap)# exit`
	`switch(config)#`
		ポリシーマップ モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 4	**policy-map type queuing** {[**match-first**] *policy-map-name}*
	
	例：
	`switch(config)# policy-map type queuing policy_queue1`
	`switch(config-pmap-que)#`
		タイプ キューイングのポリシーマップを設定し、指定したポリシーマップ名のポリシーマップ モードを開始します。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 5	**exit**
	
	例：
	`switch(config-pmap)# exit`
	`switch(config)#`
		ポリシーマップモードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 6	**show policy-map** [**type qos** [*policy-map-name*]] 例： `switch(config)# show policy-map type qos`	（任意）設定済みのすべてのポリシーマップ、すべてのタイプ qos のポリシー マップ、または選択したタイプ qos のポリシー マップに関する情報を表示します。
ステップ 7	**show policy-map** [**type queuing** [*policy-map-name* | *default-out-policy*]] 例： `switch(config)# show policy-map type queuing`	（任意）設定済みのすべてのポリシーマップ、すべてのタイプ キューイングのポリシー マップ、選択したタイプ キューイングのポリシーマップ、またはデフォルトの出力キューイング ポリシーに関する情報を表示します。
ステップ 8	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

MQC オブジェクトへの説明の適用

description コマンドを使用すると、MQC オブジェクトに説明を追加できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. 説明を設定する MQC オブジェクトを指定します。
   - クラスマップ：

     class-map [**type qos**] [**match-any** | **match-all**] *class-name*
   - ポリシーマップ：

     policy-map [**type qos**] [**match-first**] *policy-map-name*
3. **description** *string*
4. **exit**
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	説明を設定する MQC オブジェクトを指定します。
	• クラスマップ：
	class-map [**type qos**] [**match-any** | **match-all**] *class-name*
	• ポリシーマップ：
	policy-map [**type qos**] [**match-first**] *policy-map-name*
	
	例：
	• クラスマップ：
	`switch(config-cmap)# class-map class1`
	`switch(config-cmap)#`
	• ポリシーマップ：
	`switch(config)# policy-map policy1`
	`switch(config-pmap)#`
		• クラスマップ：
		クラスマップを作成するか、クラスマップにアクセスし、クラス マップ モードを開始します。 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文字までの英数字を設定できます。
		• ポリシーマップ：
		ポリシーマップを作成するか、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	**description** *string*
	
	例：
	`switch(config-cmap)# description my traffic class`
	`switch(config-cmap)#`
		説明文字列を MQC オブジェクトに追加します。 説明には最大 200 文字の英数字を使用できます。
		（注） システム定義のキューイング クラス マップの説明を変更することはできません。

ステップ 4	**exit**
	
	例：
	`switch(config-cmap)# exit`
	`switch(config)#`
		クラス マップ モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

MQC オブジェクトの確認

MQC オブジェクトの設定情報を表示するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
show class-map [**type qos** [*class-name*]]	設定済みのすべてのクラスマップ、すべてのタイプ qos のクラスマップ、または選択したタイプ qos のクラスマップに関する情報を表示します。
show class-map [**type queuing** [*class-name*]]	設定済みのすべてのクラスマップ、すべてのタイプ キューイングのクラス マップ、または選択したタイプ キューイングのクラス マップに関する情報を表示します。
show policy-map [**type qos** [*policy-map-name*]]	設定済みのすべてのポリシーマップ、すべてのタイプ qos のポリシーマップ、または選択したタイプ qos のポリシーマップに関する情報を表示します。
show policy-map [**type queuing** [*policy-map-name* | **default-out-policy**]]	設定済みのすべてのポリシーマップ、すべてのタイプ キューイングのポリシー マップ、選択したタイプ キューイングのポリシー マップ、またはデフォルトの出力キューイング ポリシーに関する情報を表示します。

QoS ポリシー アクションの付加および消去

ソフトウェアのコンフィギュレーション コマンドを使用して QoS 機能をイネーブルまたはディセーブルにすることはできません。 QoS 機能をイネーブルまたはディセーブルにするには、ここで説明する方法を使用して、インターフェイスまたは VLAN に対して QoS ポリシーを付加または消去する必要があります。

別のポリシー マップを具体的に付加しない限り、システム定義のタイプ キューイング ポリシー マップが各インターフェイスに付加されます。

（注） デバイスでは、インターフェイスごとに 1 つのキューイング ポリシーだけを使用できます。

複数のインターフェイスで定義されているポリシーには次の制限があります。

- 物理ポートに付加された QoS ポリシーは、ポートがポート チャネルのメンバーとなっていない場合に有効になります。

- ポート チャネルに付加された QoS ポリシーは、ポリシーがメンバー ポートに付加されている場合でも有効になります。
- VLAN に付加された QoS ポリシーは、他のポリシーが明確に適用されていないその VLAN 内のすべてのポートに適用されます。
- 各レイヤ 3 ポートおよびレイヤ 3 ポート チャネル インターフェイスについて、1 つの入力 QoS ポリシーがサポートされています。
- VLAN ごとに 1 つの入力 QoS ポリシーがサポートされています。
- VLAN、ポート チャネル、またはその両方が複数のフォワーディング エンジンに接続すると、レートを強制するすべてのポリシーがフォワーディングエンジンごとに適用されます。

  たとえば、特定の VLAN のレートを 100 Mbps に制限するポリサーがその VLAN に設定されていて、あるモジュール上の VLAN 内にスイッチ ポートを 1 つ設定し、別のモジュール上の VLAN にスイッチ ポートを別のスイッチ ポートを設定する場合は、各フォワーディング エンジンで 100 Mbps のレートが強制されます。 この場合、レートを 100 Mbps に制限するように設定した VLAN 内で、実際には最大 200 Mbps を使用できる可能性があります。

（注） 別のポリシーを設定して適用しない限り、デフォルトのキューイング ポリシーはアクティブです。

次の表に、QoS ポリシーが適用されるインターフェイスを示します。 各行はインターフェイスのレベルを表しています。 各項目の説明は次のとおりです。

- 適用済み：付加されたポリシーが適用されているインターフェイス
- 存在：ポリシーは付加されているが適用されていないインターフェイス
- 非存在：ポリシーが付加されていないインターフェイス
- 存在または非存在：ポリシーは付加されているかどうかが不明で、適用されていないインターフェイス

表 *12*：*QoS* ポリシー インターフェイス

ポート ポリシー	Port-Channel ポリシー	VLAN ポリシー
適用済み	非存在	存在または非存在
存在または非存在	応募済み	存在または非存在
非存在	非存在	応募済み

ポリシーマップをインターフェイスまたはVLANに付加するには、**service-policy** コマンドを使用します。ポリシーマップで定義したポリシーをインターフェイス上のパケットの入力ストリームに適用します。

インターフェイスからポリシー マップを消去するには、**service-policy** コマンドの **no** 形式を使用します。

レイヤ 2 インターフェイスのサービス ポリシーの設定

はじめる前に

Ternary Content Addressable Memory（TCAM）がポート QoS に対してカービングされることを確認します。

詳細については、「QoS TCAM カービングの設定」の項を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface interface** *slot/port*
3. **switchport**
4. **service-policy type** {**qos input** | **queuing output**} *policy-map-name* [**no-stats**]
5. **show policy-map interface** *interface slot/port* **type** {**qos** | **queuing**}
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**interface interface** *slot/port*
	
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/1`
	`switch(config-if)#`
		設定インターフェイス モードを開始します。

ステップ 3	**switchport** 例： `switch(config-if)# switchport`	レイヤ 2 インターフェイスを選択します。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 4	**service-policy type** {**qos input** | **queuing output**} *policy-map-name* [**no-stats**]
	
	例：
	`switch(config-if)# service-policy input policy1`
	`switch(config-if)#`
		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。
		• qos input：分類モード。これがデフォルトのモードです。
		• queuing output：キューイング モード。
		
		（注） **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必要があることを示します。 queuing ポリシーには **output** のみ適用できます。

ステップ 5	**show policy-map interface** *interface slot/port* **type** {**qos** | **queuing**} 例： `switch(config)# show policy-map interface ethernet 1/1 type qos`	（任意）指定したインターフェイスに適用されるポリシー マップについての情報を表示します。 デバイスに表示される内容を、qos またはキューイング ポリシーに制限できます。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

レイヤ 3 インターフェイスのサービス ポリシーの設定

はじめる前に

Ternary Content Addressable Memory（TCAM）がレイヤ 3 QoS に対してカービングされることを確認します。

詳細については、「QoS TCAM カービングの設定」の項を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface interface** *slot/port*
3. **no switchport**
4. **service-policy type** {**qos input** | **queuing output**} *policy-map-name* [**no-stats**]
5. **show policy-map interface** *interface slot/port* **type** {**qos** | **queuing**}
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**interface interface** *slot/port*
	
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/1`
	`switch(config-if)#`
		設定インターフェイス モードを開始します。

ステップ 3	**no switchport** 例： `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	**service-policy type** {**qos input** | **queuing output**} *policy-map-name* [**no-stats**]
	
	例：
	`switch(config-if)# service-policy input policy1`
	`switch(config-if)#`
		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。
		• qos input：分類モード。これがデフォルトのモードです。
		• queuing output：キューイング モード。
		
		（注） **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。 queuing ポリシーには **output** のみ適用できます。

ステップ 5	**show policy-map interface** *interface slot/port* **type** {**qos** | **queuing**} 例： `switch(config)# show policy-map interface ethernet 1/1 type qos`	（任意）指定したインターフェイスに適用されるポリシーマップについての情報を表示します。 デバイスに表示される内容を、qos またはキューイング ポリシーに制限できます。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

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。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **system qos**
3. **service-policy type** {**network-qos** | **queuing output**} *policy-map-name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**system qos**
	
	例：
	`switch(config)# system qos`
	`switch(config-sys-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	**service-policy type** {**network-qos**	**queuing output**} *policy-map-name*
		
		例：
		`switch(config-sys-qos)#`
		`service-policy input`
		`default-nq-policy`
			ポリシー マップをシステムのサービス ポリシー（default-nq-policy）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。
			• network-qos：ネットワーク全体（system qos）モード。
			（注） システムをデフォルトのサービス ポリシーに戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
			• 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。タイプを指定する必要があります。**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。キューイング ポリシーには **output** のみ適用できます。

VLAN への QoS ポリシー アクションの付加

はじめる前に

Ternary Content Addressable Memory（TCAM）が VLAN QoS に対してカービングされることを確認します。

詳細については、QoS TCAM カービングに関する章を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vlan configuration** *vlan-id-list*
3. **service-policy** [**type qos**] {**input**} {*policy-map-name*} [**no-stats**]
4. **show policy-map** [**interface** *interface* | **vlan** *vlan-id*] [**input**] [**type qos** | **queuing**] [**class** [**type qos** | **queuing**] *class-map-name*]
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**vlan configuration** *vlan-id-list*
	
	例：
	`switch(config)# vlan configuration 2`
	`switch(config-vlan-config)#`
		VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。
		（注） *vlan-id-list* は VLAN のスペース区切りリストです。

ステップ 3	**service-policy** [**type qos**] {**input**} {*policy-map-name*} [**no-stats**] 例： `switch(config-vlan-config)# service-policy type qos input policy1`	ポリシー マップを VLAN の入力パケットに追加します。 VLAN には入力ポリシーを 1 つのみ接続できます。 この例では、policy1 を VLAN に追加します。
ステップ 4	**show policy-map** [**interface** *interface*	**vlan** *vlan-id*] [**input**] [**type qos**	**queuing**] [**class** [**type qos**	**queuing**] *class-map-name*] 例： `switch(config)# show policy-map vlan 2`	（任意）すべてのインターフェイスまたは指定したインターフェイスに適用したポリシー マップについての情報を表示します。 デバイスに表示される内容を、入力ポリシー、qos またはキューイング ポリシー、および特定のクラスに制限できます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

Session Manager による QoS サポート

Session Manager は QoS の設定をサポートしています。 この機能によって、QoS の設定を確認し、設定を実行コンフィギュレーションにコミットする前に、その設定が必要とするリソースが利用可能かどうかを確認できます。 Session Manager の詳細については、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide*』を参照してください。

コンフィギュレーションセッションを開始すると、コンフィギュレーションセッションが中断されるかコミットされるまで、configure terminal コンフィギュレーション モードを使用してコンフィギュレーション コマンドを開始できません。 並行設定（一方でコンフィギュレーションセッションを使用し、もう一方で configuration terminal コンフィギュレーション モードを使用）を開始すると、コンフィギュレーション セッション モードで確認エラーが発生する可能性があります。

第 4 章

QoS TCAM カービングの設定

- QoS TCAM カービングについて，37 ページ
- 注意事項と制約事項，38 ページ
- QoS TCAM カービングの設定，39 ページ

QoS TCAM カービングについて

ハードウェアのアクセス コントロール リスト（ACL）Ternary Content Addressable Memory（TCAM）リージョンのサイズを変更できます。

QoS TCAM カービングのデフォルト エントリの数は次のとおりです。

- Cisco Nexus 9504、Cisco Nexus 9508、および Cisco Nexus 9516 のデフォルト QoS TCAM カービングは、256 エントリのレイヤ 3 QoS（IPV4）に対するカービングです。
- Cisco Nexus 9396 および Cisco Nexus 93128 のデフォルト QoS TCAM カービングは、256 エントリを持つレイヤ 2 ポート QoS（IPV4）に対するカービングです。

（注） すべての QoS TCAM エントリは、ダブル幅です。

（注） 前述の ACI 対応デバイス（Cisco Nexus 9396 および Cisco Nexus 93128 など）の TCAM 以外に、Cisco Nexus C9396PX（eth 2/1-12）および Cisco Nexus C93128TX（eth 2/1-8）ASICにおける個別の TCAM が、40G アップリンク ポートに適用される QoS 分類ポリシーに使用されます。 デフォルトでは、この個別の TCAM は、それぞれ 256 エントリを持つレイヤ 3 QoS（IPV4）、レイヤ 2 ポート QoS （IPV4）、および VLAN QoS（IPV4）に対してカービングされます。

表 *13* : *QoS TCAM* リージョン

機能	目的	リージョン名
レイヤ 3 QoS	レイヤ3インターフェイスに適用されている QoS ポリシー。	IPV4：l3qos、ns l3qos（表の後にある注を参照。） IPV6：ipv6-l3qos、ns-ipv6-l3qos（表の後にある注を参照。）
ポート QoS	レイヤ2インターフェイスに適用されている QoS ポリシー。	IPV4：qos、ns-qos（表の後にある注を参照。） IPV6：ipv6-qos、ns-ipv6-qos（表の後にある注を参照。） MAC：mac-qos、ns-mac-qos（表の後にある注を参照。）
VLAN QoS	VLAN に適用されている QoS ポリシー。	IPV4：vqos、vqos ns IPV6：ipv6-vqos、ns-ipv6-vqos（表の後にある注を参照。） MAC：mac-vqos、ns-mac-vqos（表の後にある注を参照。）

（注） リージョンは、Cisco Nexus 9396 および Cisco Nexus 93128 などの ACI 対応デバイスにのみ適用可能で、40G アップリンク ポートに適用される分類ポリシーに必要です。

注意事項と制約事項

TCAM リージョン サイズには、設定に関する次の注意事項と制約事項があります。

- TCAM カービング後には、設定を保存してスイッチをリロードする必要があります。
- デフォルトでは、すべての IPv6 TCAM はディセーブルです（TCAM サイズは 0 に設定されます）。
- 設定された TCAM リージョン サイズを確認するには、**show hardware access-list tcam region** コマンドを使用します。

QoS TCAM カービングの設定

（注） **show hardware access-list tcam region** コマンドによって表示される情報は、リロード時に **show system internal access-list globals** コマンドを使用して同期されます。

QoS TCAM カービングの設定

ネットワーク要件に対応するために、デフォルトQoS TCAMカービングを変更できます。 以降の項ではデフォルト QoS TCAM カービングの変更方法の例を示します。

レイヤ 3 QoS（IPv6）のイネーブル化

デフォルトのTCAMリージョン設定は、レイヤ3QoS（IPv6）に対応していません。 レイヤ3QoS（IPv6）をイネーブルにするには、他のリージョンのTCAMサイズを減らしてから、レイヤ3QoS（IPv6）リージョンの TCAM サイズを増やします。

次の表に、Cisco Nexus 9504、Cisco Nexus 9508 およびCisco Nexus 9516デバイスの入力 TCAM リージョンのデフォルト サイズを示します。

表 *14*：デフォルト *TCAM* リージョン設定（入力）

リージョン名	規模	幅	合計サイズ
IPV4 RACL	1536	1	1536
L3 QoS（IPV4）	256	2	512
COPP	256	2	512
System	256	2	512
リダイレクト	256	1	256
SPAN	256	1	256
VPC Convergence	512	1	512
			4000

入力レイヤ 3 QoS（IPv6）TCAM リージョンのサイズを設定するには、以下を実行します。

（注） この例では、レイヤ 3 QoS（IPv6）TCAM サイズを 256 に設定します。 サイズが 256 のレイヤ 3 QoS（IPv6）は、IPv6 がダブル幅であるため、512 エントリを使用します。

- スパンを減らし、リージョンを 0 にリダイレクトします。 これにより、256 エントリ（ダブル幅）のレイヤ 3 QoS（IPv6）のカービングに使用される 512 エントリのスペースが作成されます。

```
Switch(config)# hardware access-list tcam region redirect 0
               Warning: Please reload the linecard for the configuration to take effect

                Warning: BFD, DHCPv4 and DHCPv6 features will NOT be supported after
this configuration change.
Switch(config)# hardware access-list tcam region span 0
               Warning: Please reload the linecard for the configuration to take effect
Switch(config)# hardware access-list tcam region ipv6-l3qos 256
               Warning: Please reload the linecard for the configuration to take effect
```

表 *15*：*IPv4 RACL*（入力）を減らした後の更新された *TCAM* リージョン設定

リージョン名	規模	幅	合計サイズ
IPv4 RACL	1536	1	1536
Layer 3 QoS (IPv6)	256	2	512
Layer 3 QoS (IPv4)	256	2	512
CoPP	256	2	512
System	256	2	512
リダイレクト	0	1	0
SPAN	0	1	0
VPC Convergence	512	1	512
			4000

VLAN QoS（IPv4）のイネーブル化

VLAN QoS（IPv4）をイネーブルにするには、他のリージョンの TCAM サイズを減らしてから、VLAN QoS（IPv4）リージョンの TCAM サイズを増やします。

次の表に、Cisco Nexus 9396 および Cisco Nexus 93128 デバイスの入力 TCAM リージョンのデフォルト サイズを示します。

表 *16*：デフォルト *TCAM* リージョン設定（入力）

リージョン名	規模	幅	合計サイズ
PACL (IPV4)	512	1	512
Port QoS (IPV4)	256	2	512
VACL (IPV4)	512	1	512
RACL(IPV4)	512	1	512
System	256	2	512
COPP	256	2	512
リダイレクト	512	1	512
SPAN	256	1	256
VPC Converg	256	1	256
			4000

VLAN QoS（IPv4）TCAM リージョンのサイズを設定するには、以下を実行します。

（注） この例では、VLAN QoS（IPv4）TCAM サイズを 256 に設定します。 サイズが 256 のVLAN QoS（IPv4）は、QoS TCAM がダブル幅であるため、512 エントリを使用します。

- 入力 IPv4 RACLを 512 エントリ減らし（2048 - 512 = 1536）、入力 VLAN QoS（IPv4）を 512 エントリ増やします。

```
switch(config)# hardware access-list tcam region qos 0
Warning: Please reload the linecard for the configuration to take effect
switch(config)# hardware access-list tcam region vqos 256
Warning: Please reload the linecard for the configuration to take effect
```

表 *17*：*IPv4 RACL*（入力）を減らした後の更新された *TCAM* リージョン設定

リージョン名	規模	幅	合計サイズ
PACL (IPV4)	512	1	512
Port QoS (IPV4)	0	2	0
VLAN QoS(IPV4)	256	2	512
VACL (IPV4)	512	1	512

リージョン名	規模	幅	合計サイズ
RACL(IPV4)	512	1	512
System	256	2	512
COPP	256	2	512
リダイレクト	512	1	512
SPAN	256	1	256
VPC Converg	256	1	256
			4000

QoS TCAM カービングの確認

TCAM リージョンのサイズを調整した後、**show hardware access-list tcam region** コマンドを入力して、デバイスの次回リロード時に適用可能な TCAM サイズを表示します。

（注） すべてのモジュールを同期した状態で維持するには、すべてのラインカード モジュールをリロードするか、または **copy running-config startup-config** コマンドと **reload** コマンドを入力してデバイスをリロードします。 TCAM リージョン設定が複数であっても、リロードする必要があるのは 1 回だけです。 TCAM リージョン設定がすべて完了するのを待ってから、デバイスをリロードできます。

TCAM リージョンの設定時に、すべての TCAM リージョンの 4K 入力制限を超えると、次のメッセージが表示されます。

```
ERROR: Aggregate TCAM region configuration exceeded the available Ingress TCAM space.
Please re-configure.
```

特定の機能の TCAM が設定されていない状態で TCAM カービングを必要とする機能を適用しようとすると、次のメッセージが表示されます。

```
ERROR: Module x returned status: TCAM region is not configured. Please configure TCAM
region and retry the command.
```

第 5 章

分類の設定

- 分類について，43 ページ
- 分類のライセンス要件，44 ページ
- 分類の前提条件，44 ページ
- 注意事項と制約事項，45 ページ
- トラフィック クラスの設定，45 ページ
- 分類設定の確認，56 ページ
- 分類の設定例，56 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。

パケットの特性を次の表に示す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 *18*：分類基準

分類基準	説明
CoS	IEEE 802.1Q ヘッダー内のサービス クラス（CoS）フィールド。
IP 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。
Differentiated Services Code Point（DSCP; DiffServ コード ポイント）	IP ヘッダーの DIffServ フィールド内部の DSCP 値。

分類基準	説明
ACL	IP、IPv6、または MAC ACL 名
パケット長	レイヤ 3 パケット長のサイズ範囲
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。

複数の一致基準を指定することも、特定の基準について照合しないようにすることも、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。

（注） ただし、ACL について照合する場合は、パケット長を除く他の一致基準を match-all クラス内で指定することはできません。 match-any クラス内では、ACL およびその他の一致基準について照合できます。

QoS ポリシー マップ内で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。 QoS ポリシー マップ内で class-default を参照することで、この一致しないトラフィックを選択できます。

同じタイプのトラフィックを処理する別のインターフェイスの QoS ポリシーを定義する場合、クラス マップを再利用できます。

分類のライセンス要件

次の表に、この機能のライセンス要件を示します。

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

分類の前提条件

分類の前提条件は、次のとおりです。

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

- デバイスにログインしている。

注意事項と制約事項

分類の設定時の注意事項と制約事項は次のとおりです。

- クラス マップ内で指定できる一致基準の数は最大 1,024 個です。
- 1 つのポリシー マップで使用するために設定できるクラスの数は最大 128 個です。
- ACL について照合する際、それ以外に指定できる一致基準は、match-all クラス内のレイヤ 3 パケット長だけです。
- **class-map type qos match-all** コマンドの **match-all** オプションはサポートされていません。 このコマンドの一致基準は **class-map type qos match-any** コマンドと同じになります。 **class-map type qos match-all** コマンドは、**class-map type qos match-any** コマンドと同じ結果が得られます。
- レイヤ 2 ポート上のトラフィックは、着信パケットのポート ポリシーまたは VLAN ポリシーのいずれかに基づいて分類できます（ただし両方に基づいて分類することはできません）。 両方のポリシーが存在する場合、デバイスはポート ポリシーに基づいて動作し、VLAN ポリシーを無視します。

トラフィック クラスの設定

ACL 分類の設定

トラフィックを分類するには、既存の ACL に基づいてパケットを照合します。 ACL キーワードの permit および deny は、照合時には無視されます。 QoS では ACL の許可-拒否機能は使用されません。 IPv4、IPv6、または MAC アドレスによる分類が可能です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **class-map** [**type qos**] [**match-any** | **match-all**] *class-name*
3. **match access-group name** *acl-name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**class-map** [**type qos**] [**match-any** | **match-all**] *class-name* 例： `switch(config)# class-map class_acl`	class-name という名前のクラス マップを作成するか、そのクラス マップにアクセスし、クラス マップ モードを開始します。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、最大 40 文字まで設定できます。（オプションが選択されておらず、複数の match ステートメントが入力される場合、デフォルトは **match-any** です。）
ステップ 3	**match access-group name** *acl-name* 例： `switch(config-cmap-qos)# match access-group name my_acl`	*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。

次に、ACL クラス マップ設定の表示方法の例を示します。

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

DSCP 分類の設定

IP ヘッダーの DiffServ フィールドの DSCP 値に基づいてトラフィックを分類できます。 標準の DSCP 値については、次の表を参照してください。

表 *19*：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

値	DSCP 値のリスト
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
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

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **class-map** [**type qos**] [**match-any** | **match-all**] *class-name*
3. **match** [**not**] **dscp** *dscp-values*
4. **exit**
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**class-map** [**type qos**] [**match-any** | **match-all**] *class-name* 例： `switch(config)# class-map class_dscp`	class-name という名前のクラス マップを作成するか、そのクラス マップにアクセスし、クラス マップ モードを開始します。 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、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	**match** [**not**] **dscp** *dscp-values* 例： `switch(config-cmap-qos)# match dscp af21, af32`	dscp-values 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。 標準の DSCP 値については、次の表を参照してください。 指定した範囲に一致しない値について照合するには、**not** キーワードを使用します。

ステップ 4	**exit**
	
	例：
	`switch(config-cmap-qos)# exit`
	`switch(config)#`
		グローバル クラス マップ キューイング モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

次に、DSCP クラス マップ設定の表示方法の例を示します。

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

IP precedence 分類の設定

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トラフィックを分類できます。 優先順位値を以下に示します。

表 *20*：優先順位値

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

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **class-map** [**type qos**] [**match-any** | **match-all**] *class-name*
3. **match** [**not**] **precedence** *precedence-values*
4. **exit**
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**class-map** [**type qos**] [**match-any** | **match-all**] *class-name* 例： `switch(config)# class-map class_ip_precedence`	class-name という名前のクラス マップを作成するか、そのクラスマップにアクセスし、クラスマップモードを開始します。 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、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	**match** [**not**] **precedence** *precedence-values* 例： `switch(config-cmap-qos)# match precedence 1-2, 5-7`	*precedence-values* 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。 値を次の表に示します。 指定した範囲に一致しない値について照合するには、**not** キーワードを使用します。

ステップ 4	**exit**
	
	例：
	`switch(config-cmap-qos)# exit`
	`switch(config)#`
		グローバル クラス マップ キューイング モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

次に、IP precedence クラス マップ設定の表示方法の例を示します。

```
switch# show class-map class_ip_precedence
```

プロトコル分類の設定

レイヤ 3 プロトコルのトラフィックでは、ACL 分類の照合を使用できます。

表 *21*：*match* コマンドのプロトコル引数

引数	説明
arp	アドレス解決プロトコル（ARP）
bridging	ブリッジング

引数	説明
cdpcdp	Cisco Discovery Protocol（CDP）
dhcp	Dynamic Host Configuration（DHCP）
isis	Intermediate System to Intermediate System（IS-IS）

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **class-map** [**type qos**] [**match-any** | **match-all**] *class-name*
3. **match** [**not**] **protocol** {**arp** | **bridging** | **cdp** | **dhcp** | **isis**}
4. **exit**
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**class-map** [**type qos**] [**match-any**	**match-all**] *class-name* 例： `switch(config)# class-map class_protocol`	class-name という名前のクラス マップを作成するか、そのクラスマップにアクセスし、クラスマップモードを開始します。 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、最大40文字まで設定できます。
ステップ 3	**match** [**not**] **protocol** {**arp**	**bridging**	**cdp**	**dhcp**	**isis**} 例： `switch(config-cmap-qos)# match protocol isis`	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。 指定したプロトコルに一致しないプロトコルについて照合するには、**not** キーワードを使用します。

ステップ 4	**exit**
	
	例：
	`switch(config-cmap-qos)# exit`
	`switch(config)#`
		グローバル クラス マップ キューイング モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

次に、protocol クラス マップ設定の表示方法の例を示します。

```
switch# show class-map class_protocol
```

レイヤ 3 パケット長分類の設定

各種のパケット長に基づいてレイヤ 3 トラフィックを分類できます。

（注） この機能は IP パケットだけが対象です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **class-map** [**type qos**] [**match-any** | **match-all**] *class-name*
3. **match** [**not**] **packet length** *packet-length-list*
4. **exit**
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**class-map** [**type qos**] [**match-any**	**match-all**] *class-name* 例： `switch(config)# class-map class_packet_length`	class-name という名前のクラスマップを作成するか、そのクラス マップにアクセスし、クラス マップ モードを開始します。 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、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	**match** [**not**] **packet length** *packet-length-list* 例： `switch(config-cmap-qos)# match packet length min 2000`	各種のパケット長（バイト単位）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。値の範囲は 1 ～ 9198 です。 指定した範囲に一致しない値について照合するには、**not** キーワードを使用します。

ステップ 4	**exit**
	
	例：
	`switch(config-cmap-qos)# exit`
	`switch(config)#`
		グローバル クラス マップ キューイング モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

次に、packet length クラス マップ設定の表示方法の例を示します。

```
switch# show class-map class_packet_length
```

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。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **class-map** [**type qos**] [**match-any** | **match-all**] *class-name*
3. **match** [**not**] **cos** *cos-list*
4. **exit**
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**class-map** [**type qos**] [**match-any** | **match-all**] *class-name* 例： `switch(config)# class-map class_cos`	class-name という名前のクラスマップを作成するか、そのクラス マップにアクセスし、クラス マップ モードを開始します。 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、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	**match** [**not**] **cos** *cos-list* 例： `switch(config-cmap-qos)# match cos 4,5-6`	CoS 値のリストに基づいてパケットを照合することによって、トラフィック クラスを設定します。 値の範囲は 0 ～ 7 です。 指定した範囲に一致しない値について照合するには、**not** キーワードを使用します。

ステップ 4	**exit**
	
	例：
	`switch(config-cmap-qos)# exit`
	`switch(config)#`
		グローバル クラス マップ キューイング モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

次に、CoS クラス マップ設定の表示方法の例を示します。

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

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。 偶数番号ポートを UDP 通信に使用し、1 つ上の奇数番号ポートを 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を設定できます。UDP ポート範囲は、RTP を使用するアプリケーションを対象とする可能性があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **class-map** [**type qos**] [**match-any** | **match-all**] *class-name*
3. **match** [**not**] **ip rtp** *udp-port-value*
4. **exit**
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**class-map** [**type qos**] [**match-any** | **match-all**] *class-name* 例： `switch(config)# class-map class_rtp`	class-name という名前のクラス マップを作成するか、そのクラス マップにアクセスし、クラス マップ モードを開始します。 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、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	**match** [**not**] **ip rtp** *udp-port-value* 例： `switch(config-cmap-qos)# match ip rtp 2000-2100, 4000-4100`	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。 指定した範囲に一致しない値について照合するには、**not** キーワードを使用します。

ステップ 4	**exit**
	
	例：
	`switch(config-cmap-qos)# exit`
	`switch(config)#`
		グローバル クラス マップ キューイング モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

次に、RTP クラス マップ設定の表示方法の例を示します。

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

分類設定の確認

クラス マップ設定を確認するには、**show class-map** コマンドを使用します。 このコマンドによって、すべてのクラス マップが表示されます。

分類の設定例

次に、2 つのクラスのトラフィックについて分類を設定する例を示します。

```
class-map class_dscp
match dscp af21, af32
exit
class-map class_cos
match cos 4, 5-6
exit
```

第 6 章

マーキングの設定

- マーキングについて，57 ページ
- マーキングのライセンス要件，58 ページ
- マーキングの前提条件，58 ページ
- 注意事項と制約事項，59 ページ
- マーキングの設定，59 ページ
- マーキング設定の確認，67 ページ
- マーキングの設定例，67 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。 マーキングが可能な QoS フィールドは、レイヤ 3 では IP precedence、および DiffServ コードポイント（DSCP）です。 QoS グループはシステムにとってローカルなラベルで、中間マーキング値を割り当てることができます。 QoS グループのラベルを使用して、出力スケジューリングを決定できます。

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。次の表に、設定できるマーキング機能を示します。

表 *22*：設定可能なマーキング機能

マーキング機能	説明
DSCP	レイヤ 3 DSCP。

マーキング機能	説明
IP precedence	レイヤ 3 の IP precedence。 （注） IP precedence では、タイプ オブ サービス（ToS）フィールドの下位 3 ビットだけが使用されます。 ToS フィールドの最初の 3 ビットはデバイスによって 0 に上書きされます。
QoS グループ	システム内部で操作および照合できる、ローカルで有効な QoS 値。 指定できる範囲は 0 ～ 3 です。
入力	マーキングのステータスは着信パケットに適用されます。
CoS	レイヤ 2 VLAN ID

マーキングのライセンス要件

次の表に、この機能のライセンス要件を示します。

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

マーキングの前提条件

分類の前提条件は、次のとおりです。

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

注意事項と制約事項

マーキングの設定時の注意事項と制約事項は次のとおりです。

- **set qos-group** コマンドは入力ポリシーでのみ使用できます。

マーキングの設定

ポリシー マップ内で 1 つ以上のマーキング機能を組み合わせることにより、QoS 値の設定を制御できます。 次に、インターフェイス上の着信パケットまたは発信パケットのいずれかにポリシーを適用できます。

（注） **set** コマンドを使用したあと、コマンドの残りの部分を追加する前に、**Enter** を押さないでください。 set キーワードを入力した直後に **Enter** を押すと、QoS の設定を続けることができなくなります。

DSCP マーキングの設定

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

表 *23*：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

値	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

（注） DSCP の詳細については、RFC 2475 を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **policy-map** [**type qos**] [**match-first**] *policy-map-name*
3. **class** [**type qos**] {*class-name* | **class-default**} [**insert-before** *before-class-name*]
4. **set dscp** *dscp-value*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**policy-map** [**type qos**] [**match-first**] *policy-map-name*
	
	例：
	`switch(config)# policy-map policy1`
	`switch(config-pmap-qos)#`
		policy-map-name という名前のポリシー マップを作成するか、そのポリシー マップにアクセスし、ポリシー マップ モードを開始します。 ポリシー マップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシー マップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。

ステップ 3	**class** [**type qos**] {*class-name* | **class-default**} [**insert-before** *before-class-name*]
	
	例：
	`switch(config-pmap-qos)# class class1`
	`switch(config-pmap-c-qos)#`
		class-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。 **insert-before** を使用して前に挿入するクラスを指定しない限り、ポリシー マップの末尾にクラスが追加されます。 ポリシー マップ内のクラスと現在一致していないトラフィックをすべて選択するには、**class-default** キーワードを使用します。

ステップ 4	**set dscp** *dscp-value* 例： `switch(config-pmap-c-qos)# set dscp af31`	DSCP 値を *dscp-value* に設定します。 標準値は、前の「標準の DSCP 値」表に示されています。 QoS ポリシーを VLAN 設定レベルで適用した場合、DSCP 値は、DSCP の最上位 3 ビットからブリッジド トラフィックおよびルーテッド トラフィックにの CoS 値を導出します。

次に、ポリシー マップ設定の表示方法の例を示します。

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

IP precedence マーキングの設定

IP ヘッダーの IPv4 サービス タイプ（ToS）フィールドのビット 0 ～ 2 にある IP precedence フィールドの値を

（注） 設定できます。 注：このクラスに一致するパケットの場合、ToS フィールドの最後の 3 ビットはデバイスによって 0 に上書きされます。

表 *24*：優先順位値

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

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **policy-map** [**type qos**] [**match-first**] *policy-map-name*
3. **class** [**type qos**] {*class-name* | **class-default**} [**insert-before** *before-class-name*]
4. **set precedence** *precedence-value*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**policy-map** [**type qos**] [**match-first**] *policy-map-name*
	
	例：
	`switch(config)# policy-map policy1`
	`switch(config-pmap-qos)#`
		policy-map-name という名前のポリシーマップを作成するか、そのポリシー マップにアクセスし、ポリシー マップ モードを開始します。 ポリシー マップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシー マップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 3	**class** [**type qos**] {*class-name* | **class-default**} [**insert-before** *before-class-name*]
	
	例：
	`switch(config-pmap-qos)# class class1`
	`switch(config-pmap-c-qos)#`
		class-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。 **insert-before** を使用して前に挿入するクラスを指定しない限り、ポリシーマップの末尾にクラスが追加されます。

ステップ 4	**set precedence** *precedence-value* 例： `switch(config-pmap-c-qos)# set precedence 3`	IP precedence 値を *precedence-value* に設定します。 値の範囲は 0 ～ 7 です。 前述の「precedence 値」表に示す値のいずれか 1 つを入力できます。

次に、ポリシー マップ設定の表示方法の例を示します。

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

CoS マーキングの設定

IEEE 802.1Q ヘッダーの VLAN ID タグ フィールドの上位 3 ビットにある CoS フィールドの値を設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **policy-map** [**type qos**] [**match-first**] [*qos-policy-map-name* | **qos-dynamic**]
3. **class** [**type qos**] {*class-map-name* | **class-default**} [**insert-before** *before-class-name*]
4. **set cos** *cos-value*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**policy-map** [**type qos**] [**match-first**] [*qos-policy-map-name*	**qos-dynamic**]
		
		例：
		`switch(config)# policy-map policy1`
		`switch(config-pmap-qos)#`
			qos-policy-map-name という名前のポリシーマップを作成するか、そのポリシーマップにアクセスし、ポリシーマップモードを開始します。 ポリシーマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができま

	コマンドまたはアクション	目的
		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**} [**insert-before** *before-class-name*]
	
	例：
	`switch(config-pmap-qos)# class class1`
	`switch(config-pmap-c-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。 **insert-before** を使用して前に挿入するクラスを指定しない限り、ポリシー マップの末尾にクラスが追加されます。 ポリシー マップ内のクラスと現在一致していないトラフィックをすべて選択するには、**class-default** キーワードを使用します。

ステップ 4	**set cos** *cos-value*
	
	例：
	`switch(config-pmap-c-qos)# set cos 3`
	`switch(config-pmap-c-qos)#`
		CoS 値を *cos-value* に設定します。 値の範囲は 0 ～ 7 です。

次に、ポリシー マップ設定の表示方法の例を示します。

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

入力マーキングの設定

QoS ポリシー マップをインターフェイスに付加することにより、その QoS ポリシー マップ内のマーキング命令を入力パケットに適用できます。 入力を選択するには、**service-policy** コマンドで **input** キーワードを指定します。

詳細については、「QoS ポリシー アクションの付加および消去」の項を参照してください。

DSCP ポート マーキングの設定

指定した入力ポリシー マップで定義されているトラフィックの各クラスについて、DSCP 値を設定できます。

デバイスのデフォルトの動作では、DSCP 値は保存（つまり、DSCP は信頼）されます。 ポートを非信頼にするには、DSCP 値を変更します。 QoS ポリシーを設定して、指定したインターフェイスにそのポリシーを付加しない限り、DSCP 値は保存されます。

（注）
- 各方向について各インターフェイスに付加できるポリシー タイプ qos マップは 1 つだけです。
- DSCP 値は、Cisco NX-OS デバイスのレイヤ 3 ポートで信頼されています。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **policy-map** [**type qos**] [**match-first**] [*policy-map-name*]
3. **class** [**type qos**] {*class-name* | **class-default**} [**insert-before** *before-class-name*]
4. **set** *dscp-value*
5. **exit**
6. **class** [**type qos**] {*class-name* | **class-default**} [**insert-before** *before-class-name*]
7. **set** *dscp-value*
8. **exit**
9. **class** [**type qos**] {*class-name* | **class-default**} [**insert-before** *before-class-name*]
10. **set** *dscp-value*
11. **exit**
12. **interface ethernet** *slot/port*
13. **service-policy** [**type qos**] {**input** | **output**} {*policy-map-name*} [**no-stats**]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**policy-map** [**type qos**] [**match-first**] [*policy-map-name*]
	
	例：
	`switch(config)# policy-map policy1`
	`switch(config-pmap-qos)#`
		policy-map-name という名前のポリシー マップを作成するか、そのポリシー マップにアクセスし、ポリシー マップ モードを開始します。 ポリシー マップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシー マップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。

ステップ 3	**class** [**type qos**] {*class-name*	**class-default**} [**insert-before** *before-class-name*]
		
		例：
		`switch(config-pmap-qos)# class class1`
		`switch(config-pmap-c-qos)#`
			class-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。 **insert-before** を使用して前に挿入するクラスを指定しない限り、ポリシーマップの末尾にクラスが追加されます。 ポリシー マップ内のクラスと現在一致していないトラフィックをすべて選択するには、**class-default** キーワードを使用します。

ステップ 4	**set** *dscp-value* 例： `switch(config-pmap-c-qos)# set dscp af31`	DSCP 値を dscp-value に設定します。 有効な値は、「DSCP マーキングの設定」の項の「標準の DSCP 値」表に示されています。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 5	**exit**
	
	例：
	`switch(config-pmap-c-qos)# exit`
	`switch(config-pmap-qos)#`
		ポリシーマップ コンフィギュレーション モードに戻ります。

ステップ 6	**class** [**type qos**] {*class-name* | **class-default**} [**insert-before** *before-class-name*]
	
	例：
	`switch(config-pmap-qos)# class class2`
	`switch(config-pmap-c-qos)#`
		class-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。 **insert-before** を使用して前に挿入するクラスを指定しない限り、ポリシーマップの末尾にクラスが追加されます。 ポリシー マップ内のクラスと現在一致していないトラフィックをすべて選択するには、**class-default** キーワードを使用します。

ステップ 7	**set** *dscp-value* 例： `switch(config-pmap-c-qos)# set dscp af1`	DSCP 値を dscp-value に設定します。 有効な値は、「DSCP マーキングの設定」の項の「標準の DSCP 値」表に示されています。

ステップ 8	**exit**
	
	例：
	`switch(config-pmap-c-qos)# exit`
	`switch(config-pmap-qos)#`
		ポリシーマップ コンフィギュレーション モードに戻ります。

ステップ 9	**class** [**type qos**] {*class-name* | **class-default**} [**insert-before** *before-class-name*]
	
	例：
	`switch(config-pmap-qos)# class class-default`
	`switch(config-pmap-c-qos)#`
		class-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。 **insert-before** を使用して前に挿入するクラスを指定しない限り、ポリシーマップの末尾にクラスが追加されます。 ポリシー マップ内のクラスと現在一致していないトラフィックをすべて選択するには、**class-default** キーワードを使用します。

ステップ 10	**set** *dscp-value*
	
	例：
	`switch(config-pmap-c-qos)# set dscp af22`
	`switch(config-pmap-c-qos)#`
		DSCP 値を dscp-value に設定します。 有効な値は、「DSCP マーキングの設定」の項の「標準の DSCP 値」表に示されています。

ステップ 11	**exit**
	
	例：
	`switch(config-pmap-c-qos)# exit`
	`switch(config-pmap-qos)#`
		ポリシーマップ コンフィギュレーション モードに戻ります。

ステップ 12	**interface ethernet** *slot/port*
	
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/1`
	`switch(config-if)#`
		イーサネット インターフェイスを設定するためにインターフェイス 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 13	**service-policy** [**type qos**] {**input** | **output**} {*policy-map-name*} [**no-stats**] 例： `switch(config-if)# service-policy input policy1`	*policy-map-name* をインターフェイスの入力パケットに追加します。インターフェイスに付加できるのは、1 つの入力ポリシーおよび 1 つの出力ポリシーだけです。

次に、ポリシー マップ設定の表示方法の例を示します。

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

マーキング設定の確認

マーキングの設定情報を表示するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
show policy-map	すべてのポリシー マップを表示します。

マーキングの設定例

次に、マーキングの設定例を示します。

```
configure terminal
policy-map type qos untrust_dcsp
class class-default
set precedence 3
set qos-qroup 3
set dscp 0
```

第 7 章

ポリシングの設定

- ポリシングについて，69 ページ
- ポリシングのライセンス要件，70 ページ
- ポリシングの前提条件，70 ページ
- 注意事項と制約事項，70 ページ
- ポリシングの設定，71 ページ
- ポリシング設定の確認，78 ページ
- ポリシングの設定例，79 ページ

ポリシングについて

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

シングルレートおよびデュアルレートのポリサーを定義できます。

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

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

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

ポリシングのライセンス要件

次の表に、この機能のライセンス要件を示します。

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

ポリシングの前提条件

ポリシングには、次の前提条件があります。

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

注意事項と制約事項

ポリシング設定時の注意事項と制約事項は次のとおりです。

- ポリシングはモジュールごとに独立して実行されます。このことは、複数のモジュールにわたって分散しているトラフィックに適用されるQoS機能に影響を与える可能性があります。このような QoS 機能の例を次に示します。
  - ポート チャネル インターフェイスに適用されるポリサー。
  - VLAN に適用されるポリサー。
- 入力方向のすべてのポリサーで、同じモードを使用する必要があります。
- ポリシングは入力インターフェイスでのみサポートされます。 出力インターフェイスではサポートされません。

ポリシングの設定

シングルレートまたはデュアルレートのポリサーを設定できます。

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

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

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

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

表 *25* : *police* コマンドの引数

引数	説明
cir	ビット レートまたはリンク レートの割合として指定される認定情報レート（必要な帯域幅）。 cir の値は必須ですが、引数そのものは省略可能です。 値の範囲は 1 ～ 80000000000 です。 ポリシング値の範囲は 8000 ～ 80 Gbps です。
percent	レートを、インターフェイス レートの割合として指定します。 値の範囲は 1 ～ 100 です。
bc	cir を超過できる量を、ビット レート、または cir での時間として指定します。デフォルトは、設定されたレートで 200 ミリ秒のトラフィックです。 デフォルトのデータ レートの単位はバイトです。
pir	PIR ビット レートまたはリンク レートの割合として指定される最大情報レート。 デフォルト設定はありません。 値の範囲は 1 ～ 80000000000 です。ポリシング値の範囲は 8000 bps ～ 480 Gbps です。 割合値の範囲は 1 ～ 100% です。

引数	説明
be	pir を超過できる量を、ビット レート、または pir での時間として指定します。 bc 値を指定しない場合のデフォルトは、設定されたレートで 200 ミリ秒のトラフィックです。 デフォルトのデータ レートの単位はバイトです。 （注） pir の値は、デバイスによってこの引数が表示される前に指定する必要があります。
conform	トラフィックのデータ レートが制限内に収まっている場合に実行される単一のアクション。 基本的なアクションは、transmit、または以下の「conform に対するポリサー アクション」表に示されている set コマンドの 1 つです。 デフォルトは transmit です。
exceed	トラフィックのデータ レートが超過した場合に実行される単一のアクション。 基本的なアクションは、drop（廃棄）または markdown（マークダウン）です。 デフォルトは drop です。
violate	トラフィックのデータ レートが設定済みのレート値に違反した場合に実行される単一のアクション。 基本的なアクションは、drop（廃棄）または markdown（マークダウン）です。 デフォルトは drop です。

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

表 *26*：*police* 引数の有無から得られるポリサーのタイプおよびアクション

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

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

表 *27* : ***Exceed*** または ***Violate*** に対するポリサー アクション

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

表 *28* : ***conform*** に対するポリサー アクション

アクション	説明
transmit	パケットを送信します。 このアクションは、パケットがパラメータに適合している場合にのみ使用できます。
set-prec-transmit	IP precedence フィールドを指定した値に設定して、パケットを送信します。 このアクションは、パケットがパラメータに適合している場合にのみ使用できます。
set-dscp-transmit	Diffserv コードポイント（DSCP）フィールドを指定した値に設定して、パケットを送信します。 このアクションは、パケットがパラメータに適合している場合にのみ使用できます。
set-cos-transmit	サービス クラス（CoS）フィールドを指定した値に設定して、パケットを送信します。 このアクションは、パケットがパラメータに適合している場合にのみ使用できます。

アクション	説明
set-qos-transmit	QoS グループ内部ラベルを指定した値に設定して、パケットを送信します。このアクションは入力ポリシーでのみ使用でき、パケットがパラメータに適合している場合にのみ使用できます。

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

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

表 *29*：*police* コマンドのデータ レート

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

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

表 *30*：*police* コマンドのバースト サイズ

Speed	説明
bytes	バイト
kbytes	1,000 バイト
mbytes	1,000,000バイト
ms	milliseconds
us	マイクロ秒

.

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **policy-map** [**type qos**] [**match-first**] [*policy-map-name*]
3. **class** [**type qos**] {*class-map-name* | **class-default**} [**insert-before** *before-class-name*]
4. **police** [**cir**] {*committed-rate* [*data-rate*] | **percent** *cir-link-percent*} [**bc** *committed-burst-rate* [*link-speed*]][**pir**] {*peak-rate* [*data-rate*] | **percent** *cir-link-percent*} [**be** *peak-burst-rate* [*link-speed*]] [**conform** {**transmit** | **set-prec-transmit** | **set-dscp-transmit** | **set-cos-transmit** | **set-qos-transmit**} [**exceed** {**drop**} [**violate** {**drop**}]]}
5. **exit**
6. **exit**
7. **show policy-map** [**type qos**] [*policy-map-name* | **qos-dynamic**]
8. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**policy-map** [**type qos**] [**match-first**] [*policy-map-name*]
	
	例：
	`switch(config)# policy-map policy1`
	`switch(config-pmap-qos)#`
		policy-map-name という名前のポリシー マップを作成するか、そのポリシー マップにアクセスし、ポリシー マップ モードを開始します。 ポリシー マップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。 ポリシー マップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。

ステップ 3	**class** [**type qos**] {*class-map-name*	**class-default**} [**insert-before** *before-class-name*]
		
		例：
		`switch(config-pmap-qos)# class class-default`
		`switch(config-pmap-c-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。 **insert-before** を使用して前に挿入するクラスを指定しない限り、ポリシーマップの末尾にクラスが追加されます。 ポリシー マップ内のクラスと現在一致していないトラフィックをすべて選択するには、**class-default** キーワードを使用します。

ステップ 4	**police** [**cir**] {*committed-rate* [*data-rate*]	**percent** *cir-link-percent*} [**bc** *committed-burst-rate* [*link-speed*]][**pir**] {*peak-rate* [*data-rate*]	**percent** *cir-link-percent*} [**be** *peak-burst-rate* [*link-speed*]] [**conform** {**transmit**		**cir** をビット数で、またはリンク レートの割合としてポリシングします。 データ レートが cir 以下の場合は、**conform** アクションが実行されます。 **be** および **pir** を指定しない場合は、他のすべてのトラフィックで **violate** アクションが実行されます。 **be** または **violate** を指定した場合は、データ レートが **pir**

	コマンドまたはアクション	目的
	set-prec-transmit | **set-dscp-transmit** | **set-cos-transmit** | **set-qos-transmit**} [**exceed** {**drop**} [**violate** {**drop**}]]}	以下ならば **exceed** アクションが実行され、それ以外ならば **violate** アクションが実行されます。 アクションについては、「Exceed または Violate に対するポリサー アクション」表と「conform に対するポリサー アクション」表で説明します。データ レートとリンク速度については、「police コマンドのデータ レート」表と「police コマンドのバースト サイズ」表で説明します。

ステップ 5	**exit**
	
	例：
	`switch(config-pmap-c-qos)# exit`
	`switch(config-pmap-qos)#`
		ポリシー マップ クラス コンフィギュレーション モードを終了し、ポリシー マップ モードを開始します。

ステップ 6	**exit**
	
	例：
	`switch(config-pmap-qos)# exit`
	`switch(config)#`
		ポリシー マップ モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 7	**show policy-map** [**type qos**] [*policy-map-name* | **qos-dynamic**] 例： `switch(config)# show policy-map`	（任意）設定済みのすべてのタイプ qos のポリシー マップ、または選択したタイプ qos のポリシー マップに関する情報を表示します。
ステップ 8	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

次に、policy1 ポリシー マップ設定の表示方法例を示します。

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

入力ポリシングの設定

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

マークダウン ポリシングの設定

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

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

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **policy-map** [**type qos**] [**match-first**] [*policy-map-name*]
3. **class** [**type qos**] {*class-name* | **class-default**} [**insert-before** *before-class-name*]
4. **police** [**cir**] {*committed-rate* [*data-rate*] | **percent** *cir-link-percent*} [[**bc** | **burst**] *burst-rate* [*link-speed*]] [[**be** | **peak-burst**] *peak-burst-rate* [*link-speed*]] [**conform** *conform-action* [**exceed** [**violate drop set dscp dscp table** *pir-markdown-map*]]}
5. **exit**
6. **exit**
7. **show policy-map** [**type qos**] [*policy-map-name*]
8. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**policy-map** [**type qos**] [**match-first**] [*policy-map-name*]
	
	例：
	`switch(config)# policy-map policy1`
	`switch(config-pmap-qos)#`
		policy-map-name という名前のポリシー マップを作成するか、そのポリシー マップにアクセスし、ポリシー マップ モードを開始します。 ポリシー マップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシー マップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。

ステップ 3	**class** [**type qos**] {*class-name*	**class-default**} [**insert-before** *before-class-name*]	*class-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。 **insert-before** を使用して前に挿入するクラスを指定しない限り、ポリシーマップの末尾

	コマンドまたはアクション	目的

	例：
	`switch(config-pmap-qos)# class class-default`
	`switch(config-pmap-c-qos)#`
		にクラスが追加されます。ポリシーマップ内のクラスと現在一致していないトラフィックをすべて選択するには、**class-default** キーワードを使用します。

ステップ 4	**police** [**cir**] {*committed-rate* [*data-rate*] | **percent** *cir-link-percent*} [[**bc** | **burst**] *burst-rate* [*link-speed*]] [[**be** | **peak-burst**] *peak-burst-rate* [*link-speed*]] [**conform** *conform-action* [**exceed** [**violate drop set dscp dscp table** *pir-markdown-map*]]}	**cir** をビット数で、またはリンク レートの割合としてポリシングします。データ レートが cir 以下の場合は、**conform** アクションが実行されます。 **be** および **pir** を指定しない場合は、他のすべてのトラフィックで **violate** アクションが実行されます。 **be** または **violate** を指定した場合は、データ レートが **pir** 以下ならば **exceed** アクションが実行され、それ以外ならば **violate** アクションが実行されます。アクションについては、「Exceed または Violate に対するポリサー アクション」表と「conform に対するポリサー アクション」で説明します。 データ レートとリンク速度については、「police コマンドのデータ レート」表と「police コマンドのバースト サイズ」表で説明します。

ステップ 5	**exit**
	例：
	`switch(config-pmap-c-qos)# exit`
	`switch(config-pmap-qos)#`
		ポリシー マップ クラス コンフィギュレーション モードを終了し、ポリシー マップ モードを開始します。

ステップ 6	**exit**
	例：
	`switch(config-pmap-qos)# exit`
	`switch(config)#`
		ポリシーマップモードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 7	**show policy-map** [**type qos**] [*policy-map-name*] 例： `switch(config)# show policy-map`	（任意）設定済みのすべてのタイプ qos のポリシー マップ、または選択したタイプ qos のポリシー マップについて情報を表示します。
ステップ 8	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

ポリシング設定の確認

ポリシングの設定情報を表示するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
show policy-map	ポリシーマップおよびポリシングについての情報を表示します。

ポリシングの設定例

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

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

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

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

第 8 章

キューイングおよびスケジューリングの設定

- キューイングおよびスケジューリングについて，81 ページ
- クラス マップの変更，82 ページ
- 輻輳回避，82 ページ
- 輻輳管理，82 ページ
- 明示的輻輳通知について，83 ページ
- トラフィック シェーピング，83 ページ
- キューイングおよびスケジューリングのライセンス要件，84 ページ
- キューイングおよびスケジューリングの前提条件，84 ページ
- ガイドラインと制約事項，84 ページ
- キューイングおよびスケジューリングの設定，85 ページ
- 輻輳管理の設定，90 ページ
- システムでのキューイング ポリシーの適用，97 ページ
- キューイングおよびスケジューリングの設定の確認，97 ページ
- QoS パケット バッファのモニタリング，98 ページ
- Cisco Nexus 9396 and Cisco Nexus 93128 のバッファ使用量のモニタリング，123 ページ
- キューイングおよびスケジューリングの設定例，132 ページ

キューイングおよびスケジューリングについて

トラフィックのキューイングとは、パケットの順序を設定して、データの入力と出力の両方に適用することです。デバイス モジュールでは複数のキューをサポートできます。これらのキューを

使用することで、さまざまなトラフィック クラスでのパケットのシーケンスを制御できます。また、重み付けランダム早期検出（WRED）およびテール ドロップしきい値を設定することもできます。 デバイスでは、設定したしきい値を超えた場合にだけパケットがドロップされます。

トラフィックのスケジューリングとは、トラフィックの一貫したフローを実現するために、パケットを必要な頻度で定期的に出力することです。 トラフィックのスケジューリングをさまざまなトラフィック クラスに適用することで、プライオリティによってトラフィックに重み付けを行うことができます。

キューイングおよびスケジューリングのプロセスによって、トラフィック クラスに割り当てられる帯域幅を制御することができるので、ネットワークにおけるスループットと遅延の望ましいトレードオフを実現できます。

クラス マップの変更

システム定義のキューイング クラス マップが提供されます。

（注） 提供されるシステム定義のキューイング クラス マップを変更することはできません。

輻輳回避

次の方式を使用して、デバイス上のトラフィックの輻輳を予防的に回避できます。

- TCP または非 TCP トラフィックに WRED を適用します。
- TCP または非 TCP トラフィックにテール ドロップを適用します。

輻輳管理

出力パケットについては、次のいずれかの輻輳管理方式を選択できます。

- 最小データ レートをキューに割り当てる帯域幅を指定する方式。
- トラフィックのクラスに対して最小および最大データ レートを強制する方式。これにより、余分なパケットがキューに保持され、出力レートがシェーピングされます。
- トラフィックのクラスに対するすべてのデータをプライオリティ キューに割り当てる方式。残りの帯域幅は、デバイスによって他のキュー間で分配されます。

輻輳管理の設定の詳細については、「出力キューでの WRED の設定」の項を参照してください。

明示的輻輳通知について

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 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。

（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 もイネーブルになります。

（注） 拡張出力キュー（EOQ）では、帯域幅管理用の Approximate Fair-Drop（AFD）機能は常にイネーブルです。 WRED の設定は EOQ では無視されます。 EOQ の設定はポート ポリシー別ではなく、システム キューイング ポリシーに基づいています。

トラフィック シェーピング

トラフィック シェーピングでは、インターフェイスから出力されるトラフィックを制御して、リモート ターゲット インターフェイスの速度にフローを合わせ、指定されているポリシーにトラフィックを準拠させることができます。 ダウンストリーム要件を満たすために、特定のプロファイルに適合するトラフィックをシェーピングすることができます。 トラフィック シェーピングは、データ レートの不一致があるトポロジのボトルネックを解消します。

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

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

キュー長のしきい値は、WRED 設定を使用して設定されます。

（注） トラフィック シェーピングは、Cisco Nexus 9396 および Cisco Nexus 93128 40 G 前面パネル ポートではサポートされていません。 システム レベルでトラフィック シェーピングが設定されている場合、この設定は無視され、エラー メッセージが表示されません。 ポート レベルでトラフィック シェーピング コマンドが設定されている場合、この設定は拒否され、エラー メッセージが表示されます。

キューイングおよびスケジューリングのライセンス要件

次の表に、この機能のライセンス要件を示します。

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

キューイングおよびスケジューリングの前提条件

キューイングおよびスケジューリングには、次の前提条件があります。

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

ガイドラインと制約事項

キューイングおよびスケジューリングの設定に関する注意事項および制約事項は、次のとおりです。

- デバイスは、システム レベルのキューイング ポリシーをサポートしているため、キューイング ポリシーを設定すると、システムのすべてのポートが影響を受けます。
- 変更には中断が伴います。 指定したポート タイプのポートを通過するトラフィックでは、短期間のトラフィック損失が発生する可能性があります。指定したタイプのポートがすべて影響を受けます。
- パフォーマンスに影響が出ることがあります。 1 つまたは複数の指定されたタイプのポートに、新規キューの動作を定義するために適用されたキューイング ポリシーが存在しない場

合、そのキューに対するトラフィック マッピングでパフォーマンスの低下が発生する可能性があります。

- トラフィック シェーピングは、パケットがキューイングされると、ストアアンドフォワード モードにフォールバックするため、キューイングによるパケットの遅延が大きくなる可能性があります。
- トラフィック シェーピングは、Cisco Nexus 9300 40 G のポートではサポートされません。
- 1 個のクラス マップ キュー（SPQ）のプライオリティを設定する場合、QoS グループ 3 のプライオリティを設定する必要があります。 複数のクラス マップ キュー（SPQ）のプライオリティを設定する場合、これよりも大きな番号の QoS グループのプライオリティを設定する必要があります。 また、QoS グループは、相互に隣接している必要があります。 たとえば、2 個の SPQ を使用する場合は、QoS グループ 3 と QoS グループ 2 のプライオリティを設定する必要があります。

バッファ ブースト

バッファ ブースト機能により、ラインカードで追加バッファが使用できるようになります。 この機能は N9K-X9564PX などのラインカードではデフォルトでイネーブルです。

- バッファ ブースト機能をイネーブルにするコマンドは **buffer-boost** です。
- バッファ ブースト機能をディセーブルにするコマンドは **no buffer-boost** です。

一般に、バッファ ブースト機能をディセーブルにしないことを推奨します。 ただし、N9K-X9636PQ ベースのラインカードおよび N9K-X9564PX ベースのラインカードから、2 つの異なるメンバー ポートをポート チャネリングする必要がある場合には、バッファ ブーストをディセーブルにする必要があります。 ただし、ACI 対応リーフ ラインカードとスタンドアロン ラインカードの間でこのような設定をポート チャネリングすることは推奨されません。

（注） N9K-X9636PQ などのラインカードは、バッファ ブースト機能を提供しません。

キューイングおよびスケジューリングの設定

キューイングおよびスケジューリングを設定するには、出力インターフェイスに適用する、タイプ キューイングのポリシー マップを作成します。 システム定義のクラス マップを変更することができ、それらをポリシー マップ内で使用して、ポリシーの適用先となるトラフィックのクラスを定義します。

ポリシー マップとクラス マップの設定の詳細については、「モジュラ QoS コマンドライン インターフェイス（MQC）の使用」の項を参照してください。

任意のキューで、輻輳回避機能（テール ドロップおよび WRED を含む）を設定できます。

出力キューでは、いずれかの出力輻輳管理機能（プライオリティ、トラフィック シェーピング、帯域幅など）を設定できます。

（注） WRED は、Cisco Nexus 9396 および Cisco Nexus 93128 前面パネル 40 G アップリンク ポートではサポートされていません。 システム レベルで WRED が設定されている場合、この設定は無視され、エラー メッセージは表示されません。 ポート レベルで WRED が設定されている場合、この設定は拒否され、エラー メッセージが表示されます。

システム定義ポリシー マップである default-out-policy は、キューイング ポリシー マップを適用しないすべてのポートに付加されます。 デフォルト ポリシー マップは設定できません。

輻輳回避の設定

テール ドロップまたは WRED の機能を使用して輻輳回避を設定できます。 どちらの機能も、出力のポリシー マップで使用できます。

（注） WRED およびテール ドロップを同じクラス内で設定することはできません。

出力キューでのテール ドロップの設定

しきい値を設定することにより、出力キューでテール ドロップを設定できます。 しきい値を超えるパケットはすべて、デバイスによってドロップされます。 しきい値は、キューで使用されるキュー サイズまたはバッファ メモリに基づいて指定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **policy-map** [**type queuing**] [**match-first**] [*policy-map-name*]
3. **class type queuing** *class-name*
4. **queue-limit** {*queue-size* [**bytes** | **kbytes** | **mbytes**] | **dynamic** *value*}
5. （任意）他のキュー クラスに対するテール ドロップしきい値を割り当てるには、ステップ 3 および 4 を繰り返します。
6. **show policy-map** [**type queuing** [*policy-map-name* | **default-out-policy**]]
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**policy-map** [**type queuing**] [**match-first**] [*policy-map-name*]
	
	例：
	`switch(config)# policy-map type queuing shape_queues`
	`switch(config-pmap-que)#`
		タイプ キューイングのポリシー マップを設定し、指定したポリシー マップ名のポリシー マップ モードを開始します。 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	**class type queuing** *class-name*
	
	例：
	`switch(config-pmap-que)# class type queuing c-out-q1`
	`switch(config-pmap-c-que)#`
		タイプ キューイングのクラス マップを設定し、ポリシー マップ クラス キューイング モードを開始します。 クラス キューイング名は、前述の「システム定義のタイプ キューイング クラス マップ」表に示されています。

ステップ 4	**queue-limit** {*queue-size* [**bytes** | **kbytes** | **mbytes**] | **dynamic** *value*} 例： `switch(config-pmap-c-que)# queue-limit 1000 mbytes`	バイト、キロバイト、メガバイト単位のキューサイズに基づいてテール ドロップしきい値を割り当てるか、使用可能な空きセルの数に応じてキューのしきい値サイズを動的に決定できるようにします。 指定したしきい値を超えるパケットは、デバイスによってドロップされます。 バイトベースのキュー サイズの有効な値は 1 ～ 83886080 です。ダイナミック キューのサイズの有効な値は次の 0 ～ 10 です。 • 0：1/128 • 1：1/64 • 2：1/32 • 3：1/16 • 4：1/8 • 5：1/4 • 6：1/2 • 7：1 • 8：2 • 9：4 • 10：8

	コマンドまたはアクション	目的
		たとえば、ダイナミック キュー サイズとして 6 を設定すると、alpha 値は ½ です。 ダイナミック キュー サイズとして 7 を設定すると、alpha 値は 1 です。 queue-limit を計算する際には、以下の点を考慮してください。 queue-limit = (alpha/(1 + alpha)) x バッファ合計数 たとえば、ダイナミック キュー サイズに 7 を使用して queue-limit を設定する場合、queue-limit の最大値は「(1/(1+1)) x 合計バッファ数」になります。 つまり、「queue-limit = ½ x 合計バッファ数」となります。 （注） Cisco Nexus 9396 および Cisco Nexus 93128 でのしきい値設定は、システム レベルでのみサポートされます。 ポート レベルではサポートされません。
ステップ 5	（任意）他のキュー クラスに対するテール ドロップしきい値を割り当てるには、ステップ 3 および 4 を繰り返します。	
ステップ 6	**show policy-map** [**type queuing** [*policy-map-name* | **default-out-policy**]] 例： `switch(config-pmap-c-que)# show policy-map type queuing shape_queues`	（任意）設定済みのすべてのポリシー マップ、すべてのタイプ キューイングのポリシー マップ、選択したタイプ キューイングのポリシー マップ、またはデフォルトの出力キューイング ポリシーに関する情報を表示します。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

出力キューでの WRED の設定

出力キューで WRED を設定し、最小および最大のパケット ドロップしきい値を設定できます。キューサイズが最小しきい値を超えると、ドロップされるパケットの頻度が高まります。最大しきい値を超えると、キューに対するすべてのパケットがドロップされます。

（注） WRED およびテール ドロップを同じクラス内で設定することはできません。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **policy-map type queuing** {[**match-first**] *policy-map-name*}
3. **class type queuing** *class-name*
4. **random-detect** [**minimum-threshold** *min-threshold* {**packets** | **bytes** | **kbytes** | **mbytes**} **maximum-threshold** *max-threshold* {**packets** | **bytes** | **kbytes** | **mbytes**} **drop-probability** *value* **weight** *value*] [**threshold** {**burst-optimized** | **mesh-optimized**}] [**ecn**]
5. （任意）他のキューイング クラスに対する WRED を設定するには、ステップ 3 および 4 を繰り返します。

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**policy-map type queuing** {[**match-first**] *policy-map-name*}
	
	例：
	`switch(config)# policy-map type queuing p1`
	`switch(config-pmap-que)#`
		タイプ キューイングのポリシー マップを設定し、指定したポリシー マップ名のポリシー マップ モードを開始します。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	**class type queuing** *class-name*
	
	例：
	`switch(config-pmap-que)# class type queuing c-out-q1`
	`switch(config-pmap-c-que)#`
		タイプ キューイングのクラス マップを設定し、ポリシー マップ クラス キューイング モードを開始します。 クラス キューイング名は、前述の「システム定義のタイプ キューイング クラス マップ」表に示されています。

ステップ 4	**random-detect** [**minimum-threshold** *min-threshold* {**packets** | **bytes** | **kbytes** | **mbytes**} **maximum-threshold** *max-threshold* {**packets** | **bytes** | **kbytes** | **mbytes**} **drop-probability** *value* **weight** *value*] [**threshold** {**burst-optimized** | **mesh-optimized**}] [**ecn**] 例： `switch(config-pmap-c-que)# random-detect minimum-threshold 10 mbytes maximum-threshold 20 mbytes`	指定されたキューイング クラスの 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。 これらのしきい値は、パケット数、バイト数、キロバイト数、またはメガバイト数で設定できます。 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。 しきい値は 1 ～ 52428800 です。 代わりに、バーストまたはメッシュ トラフィック用に最適化されたしきい値を指定するか、または明示的輻輳通知（ECN）に基づいてパケットをドロップするように WRED を設定できます。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） 最小しきい値および最大しきい値のパラメータは、Cisco Nexus 9300、N9K-X9564TX、および N9K-X9564PX ラインカードではサポートされていません。
ステップ 5	（任意）他のキューイング クラスに対する WRED を設定するには、ステップ 3 および 4 を繰り返します。	

輻輳管理の設定

次の輻輳管理方式のうちいずれか 1 つだけをポリシー マップで設定できます。

- **bandwidth** および **bandwidth remaining** コマンドを使用して、最小のデータ レートをキューに割り当てる方式。
- **priority** コマンドを使用して、トラフィックのクラスに対するすべてのデータをプライオリティ キューに割り当てる方式。 **bandwidth remaining** コマンドを使用して、残りのトラフィックを非プライオリティ キュー間で分配できます。 デフォルトでは、残りの帯域幅はシステムによって非プライオリティ キュー間で均等に分配されます。
- **shape** コマンドを使用して、最小および最大のデータ レートをキューに割り当てる方式。

選択する輻輳管理機能に加えて、次のいずれかのキュー機能をポリシー マップの各クラスで設定できます。

- キューサイズとキュー制限の使用に基づくテール ドロップしきい値。 詳細については、「出力キューでのテール ドロップの設定」の項を参照してください。
- 優先パケットのドロップに対する WRED。 詳細については、「出力キューでの WRED の設定」の項を参照してください。

帯域幅および帯域幅の残量の設定

最小のインターフェイス帯域幅（%）をキューに割り当てるように、出力キューの帯域幅および残りの帯域幅を設定できます。

（注） 保証帯域幅が設定されている場合、プライオリティ キューは同じポリシー マップでディセーブルにする必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **policy-map type queuing** {[**match-first**] *policy-map-name*}
3. **class type queuing***class-name*
4. インターフェイス帯域幅の最小レートを割り当てるか、または残りの帯域幅の割合を割り当てます。
   - 帯域幅の割合：

     bandwidth {**percent** *percent*}
   - 残りの帯域幅の割合：

     bandwidth remaining percent *percent*
5. （任意）他のキュー クラスに対するテール ドロップしきい値を割り当てるには、ステップ 3 および 4 を繰り返します。
6. exit
7. **show policy-map** [**type queuing** [*policy-map-name* | **default-out-policy**]]
8. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**policy-map type queuing** {[**match-first**] *policy-map-name*}
	
	例：
	`switch(config)# policy-map type queuing shape_queues`
	`switch(config-pmap-que)#`
		タイプ キューイングのポリシー マップを設定し、指定したポリシー マップ名のポリシー マップ モードを開始します。 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	**class type queuing***class-name*
	
	例：
	`switch(config-pmap-que)# class type queuing c-out-q1`
	`switch(config-pmap-c-que)#`
		タイプ キューイングのクラスマップを設定し、ポリシー マップ クラス キューイング モードを開始します。 クラス キューイング名は、前述の「システム定義のタイプ キューイング クラス マップ」表に示されています。

ステップ 4	インターフェイス帯域幅の最小レートを割り当てるか、または残りの帯域幅の割合を割り当てます。 • 帯域幅の割合：	• 帯域幅の割合： 基になるインターフェイスのリンク レートの割合としてインターフェイス帯域幅の最小レートを出力キューに割り当てます。 範囲は 0 ～ 100 です。

	コマンドまたはアクション	目的

	bandwidth {**percent** *percent*}
	• 残りの帯域幅の割合：
	bandwidth remaining percent *percent*
	
	例：
	• 帯域幅の割合：
	`switch(config-pmap-c-que)# bandwidth percent 25`
	• 残りの帯域幅の割合：
	`switch(config-pmap-c-que)# bandwidth remaining percent 25`
		この例では、帯域幅を基になるリンク レートの最小割合である25%に設定する方法を示しています。
		• 残りの帯域幅の割合：
		残りの帯域幅の割合をこのキューに割り当てます。範囲は 0 ～ 100 です。
		この例では、このキューの帯域幅を残りの帯域幅の25% に設定する方法を示しています。

ステップ 5	（任意）他のキュー クラスに対するテール ドロップしきい値を割り当てるには、ステップ 3 および 4 を繰り返します。	

ステップ 6	exit
	
	例：
	`switch(config-cmap-que)# exit`
	`switch(config)#`
		ポリシー マップ キュー モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 7	**show policy-map** [**type queuing** [*policy-map-name* | **default-out-policy**]] 例： `switch(config-pmap-c-que)# show policy-map type queuing shape_queues`	（任意）設定済みのすべてのポリシーマップ、すべてのタイプ キューイングのポリシー マップ、選択したタイプ キューイングのポリシー マップ、またはデフォルトの出力キューイング ポリシーに関する情報を表示します。
ステップ 8	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

プライオリティの設定

プライオリティを指定しない場合、システム定義の出力pqキューは標準キューと同様に動作します。 システム定義のタイプ キューイング クラス マップについては、「モジュラ QoS コマンドライン インターフェイス（MQC）の使用」の項を参照してください。

出力プライオリティ キューで設定できるプライオリティのレベルは1つのみです。ポリシー マップの適用先にするモジュールのタイプに対応した、システム定義のプライオリティ キュー クラスを使用します。

非プライオリティ キューについては、残りの帯域幅のうち各キューに割り当てる量を設定できます。デフォルトでは、デバイスは残りの帯域幅を非プライオリティ キューに均等に配分します。

（注） プライオリティ キューが設定されている場合、もう一方のキューは、同じポリシー マップ内の残りの帯域幅しか使用できません。

（注） 1 個のクラス マップ キュー（SPQ）のプライオリティを設定する場合、QoS グループ 3 のプライオリティを設定する必要があります。 複数のクラスマップ キュー（SPQ）のプライオリティを設定する場合、これよりも大きな番号の QoS グループのプライオリティを設定する必要があります。 また、QoS グループは、相互に隣接している必要があります。 たとえば、2 個の SPQ を使用する場合は、QoS グループ 3 と QoS グループ 2 のプライオリティを設定する必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **policy-map type queuing** {[**match-first**] *policy-map-name*}
3. **class type queuing** *class-name*
4. **priority** [**level** *value*]
5. **class type queuing***class-name*
6. **bandwidth remaining percent** *percent*
7. （任意）他の非プライオリティ キューに対する残りの帯域幅を割り当てるには、ステップ 5 ～ 6 を繰り返します。
8. exit
9. **show policy-map** [**type queuing** [*policy-map-name* | **default-out-policy**]]
10. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 2	**policy-map type queuing** {[**match-first**] *policy-map-name*}
	
	例：
	`switch(config)# policy-map type queuing priority_queue1`
	`switch(config-pmap-que)#`
		タイプ キューイングのポリシー マップを設定し、指定したポリシー マップ名のポリシー マップ モードを開始します。 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	**class type queuing** *class-name*
	
	例：
	`switch(config-pmap-que)# class type queuing c-out-q1`
	`switch(config-pmap-c-que)#`
		タイプ キューイングのクラス マップを設定し、ポリシー マップ クラス キューイング モードを開始します。 クラス キューイング名は、前述の「システム定義のタイプ キューイング クラス マップ」表に示されています。

ステップ 4	**priority** [**level** *value*] 例： `switch(config-pmap-c-que)# priority`	このキューをプライオリティ キューとして選択します。 サポートされているプライオリティ レベルは1 レベルだけです。

ステップ 5	**class type queuing***class-name*
	
	例：
	`switch(config-pmap-que)# class type queuing c-out-q2`
	`switch(config-pmap-c-que)#`
		（任意）タイプ キューイングのクラス マップを設定し、ポリシー マップ クラス キューイング モードを開始します。 クラス キューイング名は、前述の「システム定義のタイプキューイング クラスマップ」表に示されています。
		
		残りの帯域幅を設定する非プライオリティ キューを選択します。 デフォルトでは、残りの帯域幅はシステムによって非プライオリティ キュー間で均等に分配されます。

ステップ 6	**bandwidth remaining percent** *percent* 例： `switch(config-pmap-c-que)# bandwidth remaining percent 25`	（任意）残りの帯域幅の割合をこのキューに割り当てます。 範囲は 0 ～ 100 です。
ステップ 7	（任意）他の非プライオリティ キューに対する残りの帯域幅を割り当てるには、ステップ 5 ～ 6 を繰り返します。	

ステップ 8	exit
	
	例：
	`switch(config-cmap-que)# exit`
	`switch(config)#`
		ポリシー マップ キュー モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 9	**show policy-map** [**type queuing** [*policy-map-name* | **default-out-policy**]] 例： `switch(config)# show policy-map type queuing priority_queue1`	（任意）設定済みのすべてのポリシーマップ、すべてのタイプ キューイングのポリシー マップ、選択したタイプ キューイングのポリシーマップ、またはデフォルトの出力キューイング ポリシーについて、情報を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

トラフィック シェーピングの設定

出力キューでトラフィック シェーピングを設定し、出力キューに最小および最大レートを強制できます。

（注） キューのトラフィック シェーピング設定は、同じポリシー マップ内でプライオリティや帯域幅とは独立に行われます。

（注） システム キューイング ポリシーは、内部ポートおよび前面パネル ポートの両方に適用されます。 トラフィック シェーピングがシステムのキューイング ポリシーでイネーブルになっている場合、トラフィック シェーピングは内部ポートにも適用されます。 ベスト プラクティスとして、システム キューイング ポリシーでトラフィック シェーピングをイネーブルにしないでください。

（注） トラフィック シェーピングは、Cisco Nexus 9300 40 G のポートではサポートされません。

はじめる前に

パケットのランダム検出の下限および上限しきい値を設定します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **policy-map type queuing** {[**match-first**] *policy-map-name*}
3. **class type queuing** *class-name*
4. **shape min** *value* {**bps** | **gbps** | **kbps** | **mbps** | **pps**} **max** *value* {**bps** | **gbps** | **kbps** | **mbps** | **pps**}
5. （任意）他のキュー クラスに対するテール ドロップしきい値を割り当てるには、ステップ 3 および 4 を繰り返します。
6. **show policy-map** [**type queuing** [*policy-map-name* | **default-out-policy**]]
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**policy-map type queuing** {[**match-first**] *policy-map-name*}
	
	例：
	`switch(config)# policy-map type queuing shape_queues`
	`switch(config-pmap-que)#`
		タイプ キューイングのポリシー マップを設定し、指定したポリシー マップ名のポリシー マップ モードを開始します。 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	**class type queuing** *class-name*
	
	例：
	`switch(config)# class type queuing c-out-q-default`
	`switch(config-pmap-c-que)#`
		タイプ キューイングのクラス マップを設定し、ポリシー マップ クラス キューイング モードを開始します。 クラス キューイング名は、前述の「システム定義のタイプ キューイング クラス マップ」表に示されています。

ステップ 4	**shape min** *value* {**bps** | **gbps** | **kbps** | **mbps** | **pps**} **max** *value* {**bps** | **gbps** | **kbps** | **mbps** | **pps**} 例： `switch(config-pmap-c-que)# shape min 10 bps max 100 bps`	出力キューの最小および最大ビット レートを割り当てます。 デフォルトのビット レートは bps です。 この例では、最小レート 10 bps（ビット/秒）および最大レート 100 bps にトラフィックをシェーピングしています。
ステップ 5	（任意）他のキュー クラスに対するテール ドロップしきい値を割り当てるには、ステップ 3 および 4 を繰り返します。	
ステップ 6	**show policy-map** [**type queuing** [*policy-map-name* | **default-out-policy**]] 例： `switch(config)# show policy-map type queuing shape_queues`	（任意）設定済みのすべてのポリシーマップ、すべてのタイプ キューイングのポリシー マップ、選択したタイプ キューイングのポリシー マップ、またはデフォルトの出力キューイング ポリシーに関する情報を表示します。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

システムでのキューイング ポリシーの適用

システムでキューイング ポリシーをグローバルに適用します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **system qos**
3. **service-policy type queuing output** {*policy-map-name* | **default-out-policy**}

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**system qos**
	
	例：
	`switch (config)# system qos`
	`switch (config-sys-qos)#`
		システム qos モードを開始します。

ステップ 3	**service-policy type queuing output** {*policy-map-name*	**default-out-policy**} 例： `switch (config-sys-qos)# service-policy type queuing map1`	ポリシー マップをシステムの入力パケットまたは出力パケットに追加します。 （注） **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必要があることを示します。 （注） システムをデフォルトのキューイング サービス ポリシーに戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

キューイングおよびスケジューリングの設定の確認

キューイングおよびスケジューリングの設定を確認するには、次のコマンドを使用します:

コマンド	目的
show class-map [**type queuing** [*class-name*]]	設定済みのすべてのクラス マップ、すべてのタイプ キューイングのクラス マップ、または選択したタイプ キューイングのクラス マップに関する情報を表示します。
show policy-map [**type queuing** [*policy-map-name* | **default-out-policy**]]	設定済みのすべてのポリシーマップ、すべてのタイプ キューイングのポリシー マップ、選択したタイプ キューイングのポリシー マップ、またはデフォルトの出力キューイング ポリシーに関する情報を表示します。
show policy-map system	システムの設定済みのすべてのポリシーマップに関する情報を表示します。

QoS パケット バッファのモニタリング

Cisco Nexus 9000 シリーズ デバイスには、ポートおよびダイナミック共有メモリごとに専用として区切られた 12 MB のメモリ バッファがあります。 各前面パネル ポートの出力には、4 個のユニキャスト キューと 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。

共有バッファのリアルタイムおよびピーク ステータスをポートごとに表示できます。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。

（注） Cisco Nexus 9396 および Cisco Nexus 93128 での共有バッファのモニタは、ポート レベルではサポートされていません。

（注） ここで紹介する例では、ポート番号は Broadcom ASIC のポートです。 次に、dpid が Broadcom ASIC ポート 19 およびユニット番号が ASIC インスタンス番号 0 を示す場合、前面パネルのインターフェイスの Broadcome ASIC ポートを設定する例を示します。

```
switch# show system internal ethpm info interface ethernet 4/7 | inc IF_STATIC_INFO
IF_STATIC_INFO:
port_name=Ethernet4/7,if_index:0x1a180c00,ltl=2587,slot=3,
nxos_port=6,dmod=10,dpid=19,unit=0,queue=16,xbar_unitbmp=0x1 dev_id=223
```

次に、出力でポート単位の共有バッファのリアルタイム 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 module 4 instance 0
INSTANCE: 0
============
```

```
|-------------------------------------------------------------------------------------|
    Output Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)
                            SP-0       SP-1       SP-2       SP-3

Total Instant Usage              0          0          0          0
Remaining Instant Usage      50356          0          0       7136
Peak/Max Cells Used              0          0          0        165
Switch Cell Count            50356          0          0       7136
```

（注） データ/スイッチング トラフィックおよびプールは SP-0 で表されます。 スーパーバイザへの制御トラフィックは SP-3 で表されます。

（注） **module** および **instance** キーワードはオプションです。 これらを使用して、特定のモジュール、特定のインスタンス、または両方を出力で表示するようにコマンドを制限できます。 これらのオプションのキーワードを使用しない場合は、コマンドはすべてのモジュールのすべてのインスタンスの出力を表示します。

使用方法の詳細は次のとおりです。

- Total Instant Usage：グローバル ベースでセル数に関する現在の共有プール バッファの使用量。
- Remaining Instant Usage：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。
- Peak/Max Cells Used：最後にクリアされるまでに検出された最大バッファ使用量。
- Switch Cell Count：グローバル ベースでセル数に関してプラットフォームで利用可能な合計グローバル共有プール バッファ スペース。

次に、入力でポート単位の共有バッファのリアルタイム ステータスを表示する例を示します。

```
switch(config-pmap-c-que)# show hardware internal buffer info pkt-stats input module 6
INSTANCE: 0
============
|-------------------------------------------------------------------------------------|
|              Input Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)                |
|                             SP-0       SP-1       SP-2       SP-3                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0          0          0          0
Remaining Instant Usage      31879          0          0       4997
Peak/Max Cells Used              0          0          0        133
Switch Cells Count           31879          0          0       4997

INSTANCE: 1
============
|-------------------------------------------------------------------------------------|
|              Input Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)                |
|                             SP-0       SP-1       SP-2       SP-3                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0          0          0          0
Remaining Instant Usage      31879          0          0       4997
Peak/Max Cells Used              0          0          0        133
Switch Cells Count           31879          0          0       4997

INSTANCE: 2
============
|-------------------------------------------------------------------------------------|
|              Input Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)                |
|                             SP-0       SP-1       SP-2       SP-3                   |
```

```
|-------------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage          25512         0         0       135
Remaining Instant Usage       6367         0         0      4862
Peak/Max Cells Used          38952         0         0       295
Switch Cells Count           31879         0         0      4997

|-------------------------------------------------------------------------------|
|                   Per Port Per PG: Input Instant Buffer utilization           |
|              Each line displays the number of cells utilized for a given      |
|                                 port for each pg                              |
|                     One cell represents approximately 208 bytes               |
|--------------------+-------+-------+-------+-------+-------+-------+-------+-------+|
|Port/Buffer Stat       PG0     PG1     PG2     PG3     PG4     PG5     PG6     PG7   |
|--------------------+-------+-------+-------+-------+-------+-------+-------+-------+|


[ 3]
Min Count                  0       0     270       0       0       0       0       0
Shared Count               0       0    6377       0       0       0       0       0
Headroom Count             0       0      77       0       0       0       0       0
Global Headroom Cnt        0       0       0       0       0       0       0       0
ServicePool: Min=45 Shared=6377


[ 4]
Min Count                  0       0     270     270     270       0       0       0
Shared Count               0       0    6359    6376    6390       0       0       0
Headroom Count             0       0       0       3       0       0       0       0
Global Headroom Cnt        0       0       0       0       0       0       0       0
ServicePool: Min=45 Shared=19126
```

次に、ns バッファのリアルタイム ステータスを表示する例を示します。

```
eor15# show hardware internal ns buffer info pkt-stats module 2

INSTANCE: 0
============


Ingress Straight Traffic:
-------------------------

|-----------------------------------------------------------------------|
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)   |
|                     One cell represents approximately 208 bytes       |
|                                                                       |
|                           DROP      NODROP      SPAN       SUP       |
|-----------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0         0         0         0
Remaining Instant Usage      47946         0       256       450
Shared Cells Count           30666         0       256       450
Total Cells Count            47946         0       256       450


Ingress Hairpin Traffic:
------------------------

|-----------------------------------------------------------------------|
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)   |
|                     One cell represents approximately 208 bytes       |
|                                                                       |
|                           DROP      NODROP      SPAN       SUP       |
|-----------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0         0         0         0
Remaining Instant Usage      48157         0        45       450
Shared Cells Count           39517         0        45       450
Total Cells Count            48157         0        45       450


Egress Straight Traffic:
------------------------
```

```
|--------------------------------------------------------------------|
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                     One cell represents approximately 208 bytes    |
|                                                                    |
|                           DROP      NODROP      SPAN       SUP     |
|--------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0         0         0         0
Remaining Instant Usage      97309         0        45       450
Shared Cells Count           88669         0        45       450
Total Cells Count            97309         0        45       450

INSTANCE: 1
============


Ingress Straight Traffic:
-------------------------

|--------------------------------------------------------------------|
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                     One cell represents approximately 208 bytes    |
|                                                                    |
|                           DROP      NODROP      SPAN       SUP     |
|--------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0         0         0         0
Remaining Instant Usage      47946         0       256       450
Shared Cells Count           30666         0       256       450
Total Cells Count            47946         0       256       450


Ingress Hairpin Traffic:
------------------------

|--------------------------------------------------------------------|
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                     One cell represents approximately 208 bytes    |
|                                                                    |
|                           DROP      NODROP      SPAN       SUP     |
|--------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0         0         0         0
Remaining Instant Usage      48157         0        45       450
Shared Cells Count           39517         0        45       450
Total Cells Count            48157         0        45       450


Egress Straight Traffic:
------------------------

|--------------------------------------------------------------------|
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                     One cell represents approximately 208 bytes    |
|                                                                    |
|                           DROP      NODROP      SPAN       SUP     |
|--------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0         0         0         0
Remaining Instant Usage      97309         0        45       450
Shared Cells Count           88669         0        45       450
Total Cells Count            97309         0        45       450
```

次に、ns バッファのリアルタイム ステータスを表示する詳細な例を示します。

```
eor15# show hardware internal ns buffer info pkt-stats module 2 detail

INSTANCE: 0
============


Ingress Straight Traffic:
-------------------------

|--------------------------------------------------------------------|
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
```

```
|                     One cell represents approximately 208 bytes     |
|                                                                     |
|                             DROP      NODROP      SPAN       SUP    |
|---------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0         0         0         0
Remaining Instant Usage      47946         0       256       450
Shared Cells Count           30666         0       256       450
Total Cells Count            47946         0       256       450

|---------------------------------------------------------------------|
|          Instant Buffer utilization per port per pool               |
|     Each line displays number of cells utilized for a given         |
|                  port for each policy class                         |
|          One cell represents approximately 208 bytes                |
|--------------+---------+---------+---------+---------+---------+---|
|ASIC Port         Q0        Q1        Q2        Q3        SUP     |
|--------------+---------+---------+---------+---------+---------+---|

[MACN0]
        UC->         0         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN1]
        UC->         0         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN2]
        UC->         0         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN3]
        UC->         0         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN4]
        UC->         0         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN5]
        UC->         0         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN6]
        UC->         0         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN7]
        UC->         0         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN8]
        UC->         0         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN9]
        UC->         0         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN10]
        UC->         0         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN11]
        UC->         0         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --

Ingress Hairpin Traffic:
------------------------

|---------------------------------------------------------------------|
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                     One cell represents approximately 208 bytes     |
|                                                                     |
|                             DROP      NODROP      SPAN       SUP    |
|---------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0         0         0         0
Remaining Instant Usage      48157         0        45       450
Shared Cells Count           39517         0        45       450
Total Cells Count            48157         0        45       450

[MACF0]
        UC->         0         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACF1]
```

```
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF2]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF3]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF4]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF5]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF6]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF7]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF8]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF9]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF10]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF11]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
|-------------------------------------------------------------|
|         Instant Buffer utilization per VOQ per pool         |
|       Each line displays number of cells utilized for       |
|            a given voq for each policy class                |
|          One cell represents approximately 208 bytes        |
|-------------------+---------+---------+---------+---------+|
|   VOQ#/BCM PORT#      Q0        Q1        Q2        Q3     |
|-------------------+---------+---------+---------+---------+|

[VOQ 0            ]          0          0          0          0
[VOQ 1            ]          0          0          0          0
[VOQ 2            ]          0          0          0          0
[VOQ 3            ]          0          0          0          0
[VOQ 4            ]          0          0          0          0
[VOQ 5            ]          0          0          0          0
[VOQ 6            ]          0          0          0          0
[VOQ 7            ]          0          0          0          0
[VOQ 8            ]          0          0          0          0
[VOQ 9            ]          0          0          0          0
[VOQ 10           ]          0          0          0          0
[VOQ 11           ]          0          0          0          0
[VOQ 12           ]          0          0          0          0
[VOQ 13 : BCM 13 ]           0          0          0          0
[VOQ 14 : BCM 14 ]           0          0          0          0
[VOQ 15 : BCM 15 ]           0          0          0          0
[VOQ 16 : BCM 16 ]           0          0          0          0
[VOQ 17 : BCM 17 ]           0          0          0          0
[VOQ 18 : BCM 18 ]           0          0          0          0
[VOQ 19 : BCM 19 ]           0          0          0          0
[VOQ 20 : BCM 20 ]           0          0          0          0
[VOQ 21 : BCM 21 ]           0          0          0          0
[VOQ 22 : BCM 22 ]           0          0          0          0
[VOQ 23 : BCM 23 ]           0          0          0          0
[VOQ 24 : BCM 24 ]           0          0          0          0
[VOQ 25 : BCM 25 ]           0          0          0          0
[VOQ 26 : BCM 26 ]           0          0          0          0
[VOQ 27 : BCM 27 ]           0          0          0          0
[VOQ 28 : BCM 28 ]           0          0          0          0
[VOQ 29 : BCM 29 ]           0          0          0          0
[VOQ 30 : BCM 30 ]           0          0          0          0
[VOQ 31 : BCM 31 ]           0          0          0          0
```

```
[VOQ 32 : BCM 32 ]          0          0          0          0
[VOQ 33 : BCM 33 ]          0          0          0          0
[VOQ 34 : BCM 34 ]          0          0          0          0
[VOQ 35 : BCM 35 ]          0          0          0          0
[VOQ 36 : BCM 36 ]          0          0          0          0
[VOQ 37 : BCM 37 ]          0          0          0          0
[VOQ 38 : BCM 38 ]          0          0          0          0
[VOQ 39 : BCM 39 ]          0          0          0          0
[VOQ 40 : BCM 40 ]          0          0          0          0
[VOQ 41 : BCM 41 ]          0          0          0          0
[VOQ 42 : BCM 42 ]          0          0          0          0
[VOQ 43 : BCM 43 ]          0          0          0          0
[VOQ 44 : BCM 44 ]          0          0          0          0
[VOQ 45 : BCM 45 ]          0          0          0          0
[VOQ 46 : BCM 46 ]          0          0          0          0
[VOQ 47 : BCM 47 ]          0          0          0          0
[VOQ 48 : BCM 48 ]          0          0          0          0
[VOQ 49 : BCM 49 ]          0          0          0          0
[VOQ 50 : BCM 50 ]          0          0          0          0
[VOQ 51 : BCM 51 ]          0          0          0          0
[VOQ 52 : BCM 52 ]          0          0          0          0
[VOQ 53 : BCM 53 ]          0          0          0          0
[VOQ 54 : BCM 54 ]          0          0          0          0
[VOQ 55 : BCM 55 ]          0          0          0          0
[VOQ 56 : BCM 56 ]          0          0          0          0
[VOQ 57 : BCM 57 ]          0          0          0          0
[VOQ 58 : BCM 58 ]          0          0          0          0
[VOQ 59 : BCM 59 ]          0          0          0          0
[VOQ 60 : BCM 60 ]          0          0          0          0
[VOQ 61          ]          0          0          0          0
[VOQ 62          ]          0          0          0          0
[VOQ 63          ]          0          0          0          0
[VOQ 64          ]          0          0          0          0
[VOQ 65          ]          0          0          0          0
[VOQ 66          ]          0          0          0          0
[VOQ 67          ]          0          0          0          0
[VOQ 68          ]          0          0          0          0
[VOQ 69          ]          0          0          0          0
[VOQ 70          ]          0          0          0          0
[VOQ 71          ]          0          0          0          0
[VOQ 72          ]          0          0          0          0
[VOQ 73          ]          0          0          0          0
[VOQ 74          ]          0          0          0          0
[VOQ 75          ]          0          0          0          0
[VOQ 76          ]          0          0          0          0
[VOQ 77          ]          0          0          0          0
[VOQ 78          ]          0          0          0          0
[VOQ 79          ]          0          0          0          0
[VOQ 80          ]          0          0          0          0
[VOQ 81          ]          0          0          0          0
[VOQ 82          ]          0          0          0          0
[VOQ 83          ]          0          0          0          0
[VOQ 84          ]          0          0          0          0
[VOQ 85          ]          0          0          0          0
[VOQ 86          ]          0          0          0          0
[VOQ 87          ]          0          0          0          0
[VOQ 88          ]          0          0          0          0
[VOQ 89          ]          0          0          0          0
[VOQ 90          ]          0          0          0          0
[VOQ 91          ]          0          0          0          0
[VOQ 92          ]          0          0          0          0
[VOQ 93          ]          0          0          0          0
[VOQ 94          ]          0          0          0          0
[VOQ 95          ]          0          0          0          0

Egress Straight Traffic:
------------------------

|-------------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                      One cell represents approximately 208 bytes     |
|                                                                      |
|                             DROP      NODROP      SPAN       SUP      |
```

```
|--------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage                0          0          0          0
Remaining Instant Usage        97309          0         45        450
Shared Cells Count             88669          0         45        450
Total Cells Count              97309          0         45        450

[MACF0]
        UC->           0          0          0          0         --
        MC->           0          0          0          0         --
[MACF1]
        UC->           0          0          0          0         --
        MC->           0          0          0          0         --
[MACF2]
        UC->           0          0          0          0         --
        MC->           0          0          0          0         --
[MACF3]
        UC->           0          0          0          0         --
        MC->           0          0          0          0         --
[MACF4]
        UC->           0          0          0          0         --
        MC->           0          0          0          0         --
[MACF5]
        UC->           0          0          0          0         --
        MC->           0          0          0          0         --
[MACF6]
        UC->           0          0          0          0         --
        MC->           0          0          0          0         --
[MACF7]
        UC->           0          0          0          0         --
        MC->           0          0          0          0         --
[MACF8]
        UC->           0          0          0          0         --
        MC->           0          0          0          0         --
[MACF9]
        UC->           0          0          0          0         --
        MC->           0          0          0          0         --
[MACF10]
        UC->           0          0          0          0         --
        MC->           0          0          0          0         --
[MACF11]
        UC->           0          0          0          0         --
        MC->           0          0          0          0         --
[VOQ 0             ]           0          0          0          0
[VOQ 1             ]           0          0          0          0
[VOQ 2             ]           0          0          0          0
[VOQ 3             ]           0          0          0          0
[VOQ 4             ]           0          0          0          0
[VOQ 5             ]           0          0          0          0
[VOQ 6             ]           0          0          0          0
[VOQ 7             ]           0          0          0          0
[VOQ 8             ]           0          0          0          0
[VOQ 9             ]           0          0          0          0
[VOQ 10            ]           0          0          0          0
[VOQ 11            ]           0          0          0          0
[VOQ 12            ]           0          0          0          0
[VOQ 13 : BCM 13 ]             0          0          0          0
[VOQ 14 : BCM 14 ]             0          0          0          0
[VOQ 15 : BCM 15 ]             0          0          0          0
[VOQ 16 : BCM 16 ]             0          0          0          0
[VOQ 17 : BCM 17 ]             0          0          0          0
[VOQ 18 : BCM 18 ]             0          0          0          0
[VOQ 19 : BCM 19 ]             0          0          0          0
[VOQ 20 : BCM 20 ]             0          0          0          0
[VOQ 21 : BCM 21 ]             0          0          0          0
[VOQ 22 : BCM 22 ]             0          0          0          0
[VOQ 23 : BCM 23 ]             0          0          0          0
[VOQ 24 : BCM 24 ]             0          0          0          0
[VOQ 25 : BCM 25 ]             0          0          0          0
[VOQ 26 : BCM 26 ]             0          0          0          0
[VOQ 27 : BCM 27 ]             0          0          0          0
[VOQ 28 : BCM 28 ]             0          0          0          0
[VOQ 29 : BCM 29 ]             0          0          0          0
[VOQ 30 : BCM 30 ]             0          0          0          0
```

```
[VOQ 31 : BCM 31 ]          0          0          0          0
[VOQ 32 : BCM 32 ]          0          0          0          0
[VOQ 33 : BCM 33 ]          0          0          0          0
[VOQ 34 : BCM 34 ]          0          0          0          0
[VOQ 35 : BCM 35 ]          0          0          0          0
[VOQ 36 : BCM 36 ]          0          0          0          0
[VOQ 37 : BCM 37 ]          0          0          0          0
[VOQ 38 : BCM 38 ]          0          0          0          0
[VOQ 39 : BCM 39 ]          0          0          0          0
[VOQ 40 : BCM 40 ]          0          0          0          0
[VOQ 41 : BCM 41 ]          0          0          0          0
[VOQ 42 : BCM 42 ]          0          0          0          0
[VOQ 43 : BCM 43 ]          0          0          0          0
[VOQ 44 : BCM 44 ]          0          0          0          0
[VOQ 45 : BCM 45 ]          0          0          0          0
[VOQ 46 : BCM 46 ]          0          0          0          0
[VOQ 47 : BCM 47 ]          0          0          0          0
[VOQ 48 : BCM 48 ]          0          0          0          0
[VOQ 49 : BCM 49 ]          0          0          0          0
[VOQ 50 : BCM 50 ]          0          0          0          0
[VOQ 51 : BCM 51 ]          0          0          0          0
[VOQ 52 : BCM 52 ]          0          0          0          0
[VOQ 53 : BCM 53 ]          0          0          0          0
[VOQ 54 : BCM 54 ]          0          0          0          0
[VOQ 55 : BCM 55 ]          0          0          0          0
[VOQ 56 : BCM 56 ]          0          0          0          0
[VOQ 57 : BCM 57 ]          0          0          0          0
[VOQ 58 : BCM 58 ]          0          0          0          0
[VOQ 59 : BCM 59 ]          0          0          0          0
[VOQ 60 : BCM 60 ]          0          0          0          0
[VOQ 61          ]          0          0          0          0
[VOQ 62          ]          0          0          0          0
[VOQ 63          ]          0          0          0          0
[VOQ 64          ]          0          0          0          0
[VOQ 65          ]          0          0          0          0
[VOQ 66          ]          0          0          0          0
[VOQ 67          ]          0          0          0          0
[VOQ 68          ]          0          0          0          0
[VOQ 69          ]          0          0          0          0
[VOQ 70          ]          0          0          0          0
[VOQ 71          ]          0          0          0          0
[VOQ 72          ]          0          0          0          0
[VOQ 73          ]          0          0          0          0
[VOQ 74          ]          0          0          0          0
[VOQ 75          ]          0          0          0          0
[VOQ 76          ]          0          0          0          0
[VOQ 77          ]          0          0          0          0
[VOQ 78          ]          0          0          0          0
[VOQ 79          ]          0          0          0          0
[VOQ 80          ]          0          0          0          0
[VOQ 81          ]          0          0          0          0
[VOQ 82          ]          0          0          0          0
[VOQ 83          ]          0          0          0          0
[VOQ 84          ]          0          0          0          0
[VOQ 85          ]          0          0          0          0
[VOQ 86          ]          0          0          0          0
[VOQ 87          ]          0          0          0          0
[VOQ 88          ]          0          0          0          0
[VOQ 89          ]          0          0          0          0
[VOQ 90          ]          0          0          0          0
[VOQ 91          ]          0          0          0          0
[VOQ 92          ]          0          0          0          0
[VOQ 93          ]          0          0          0          0
[VOQ 94          ]          0          0          0          0
[VOQ 95          ]          0          0          0          0
INSTANCE: 1
============


Ingress Straight Traffic:
-------------------------

|----------------------------------------------------------------------|
```

```
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                     One cell represents approximately 208 bytes     |
|                                                                     |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP     |
|---------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0           0         0         0
Remaining Instant Usage      47946           0       256       450
Shared Cells Count           30666           0       256       450
Total Cells Count            47946           0       256       450

|-------------------------------------------------------------------|
|          Instant Buffer utilization per port per pool             |
|     Each line displays number of cells utilized for a given       |
|                 port for each policy class                        |
|          One cell represents approximately 208 bytes              |
|--------------+---------+---------+---------+---------+---------+|
|ASIC Port         Q0        Q1        Q2        Q3        SUP    |
|--------------+---------+---------+---------+---------+---------+|

[MACN0]
        UC->          0         0         0         0        --
        MC->          0         0         0         0        --
[MACN1]
        UC->          0         0         0         0        --
        MC->          0         0         0         0        --
[MACN2]
        UC->          0         0         0         0        --
        MC->          0         0         0         0        --
[MACN3]
        UC->          0         0         0         0        --
        MC->          0         0         0         0        --
[MACN4]
        UC->          0         0         0         0        --
        MC->          0         0         0         0        --
[MACN5]
        UC->          0         0         0         0        --
        MC->          0         0         0         0        --
[MACN6]
        UC->          0         0         0         0        --
        MC->          0         0         0         0        --
[MACN7]
        UC->          0         0         0         0        --
        MC->          0         0         0         0        --
[MACN8]
        UC->          0         0         0         0        --
        MC->          0         0         0         0        --
[MACN9]
        UC->          0         0         0         0        --
        MC->          0         0         0         0        --
[MACN10]
        UC->          0         0         0         0        --
        MC->          0         0         0         0        --
[MACN11]
        UC->          0         0         0         0        --
        MC->          0         0         0         0        --

Ingress Hairpin Traffic:
------------------------

|---------------------------------------------------------------------|
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                     One cell represents approximately 208 bytes     |
|                                                                     |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP     |
|---------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0           0         0         0
Remaining Instant Usage      48157           0        45       450
Shared Cells Count           39517           0        45       450
Total Cells Count            48157           0        45       450

[MACF0]
        UC->          0         0         0         0        --
        MC->          0         0         0         0        --
```

```
[MACF1]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF2]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF3]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF4]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF5]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF6]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF7]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF8]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF9]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF10]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF11]
        UC->          0          0          0          0         --
        MC->          0          0          0          0         --
|-------------------------------------------------------------|
|         Instant Buffer utilization per VOQ per pool         |
|       Each line displays number of cells utilized for       |
|            a given voq for each policy class                |
|          One cell represents approximately 208 bytes        |
|-------------------+---------+---------+---------+---------+|
|   VOQ#/BCM PORT#      Q0        Q1        Q2        Q3      |
|-------------------+---------+---------+---------+---------+|

[VOQ 0            ]         0         0         0         0
[VOQ 1            ]         0         0         0         0
[VOQ 2            ]         0         0         0         0
[VOQ 3            ]         0         0         0         0
[VOQ 4            ]         0         0         0         0
[VOQ 5            ]         0         0         0         0
[VOQ 6            ]         0         0         0         0
[VOQ 7 : BCM 7    ]         0         0         0         0
[VOQ 8 : BCM 8    ]         0         0         0         0
[VOQ 9 : BCM 9    ]         0         0         0         0
[VOQ 10 : BCM 10  ]         0         0         0         0
[VOQ 11           ]         0         0         0         0
[VOQ 12           ]         0         0         0         0
[VOQ 13           ]         0         0         0         0
[VOQ 14           ]         0         0         0         0
[VOQ 15           ]         0         0         0         0
[VOQ 16           ]         0         0         0         0
[VOQ 17           ]         0         0         0         0
[VOQ 18           ]         0         0         0         0
[VOQ 19           ]         0         0         0         0
[VOQ 20           ]         0         0         0         0
[VOQ 21           ]         0         0         0         0
[VOQ 22           ]         0         0         0         0
[VOQ 23           ]         0         0         0         0
[VOQ 24           ]         0         0         0         0
[VOQ 25           ]         0         0         0         0
[VOQ 26           ]         0         0         0         0
[VOQ 27           ]         0         0         0         0
[VOQ 28           ]         0         0         0         0
[VOQ 29           ]         0         0         0         0
[VOQ 30           ]         0         0         0         0
```

```
[VOQ 31          ]          0          0          0          0
[VOQ 32          ]          0          0          0          0
[VOQ 33          ]          0          0          0          0
[VOQ 34          ]          0          0          0          0
[VOQ 35          ]          0          0          0          0
[VOQ 36          ]          0          0          0          0
[VOQ 37          ]          0          0          0          0
[VOQ 38          ]          0          0          0          0
[VOQ 39          ]          0          0          0          0
[VOQ 40          ]          0          0          0          0
[VOQ 41          ]          0          0          0          0
[VOQ 42          ]          0          0          0          0
[VOQ 43          ]          0          0          0          0
[VOQ 44          ]          0          0          0          0
[VOQ 45          ]          0          0          0          0
[VOQ 46          ]          0          0          0          0
[VOQ 47          ]          0          0          0          0
[VOQ 48          ]          0          0          0          0
[VOQ 49          ]          0          0          0          0
[VOQ 50          ]          0          0          0          0
[VOQ 51          ]          0          0          0          0
[VOQ 52          ]          0          0          0          0
[VOQ 53          ]          0          0          0          0
[VOQ 54          ]          0          0          0          0
[VOQ 55          ]          0          0          0          0
[VOQ 56          ]          0          0          0          0
[VOQ 57          ]          0          0          0          0
[VOQ 58          ]          0          0          0          0
[VOQ 59          ]          0          0          0          0
[VOQ 60          ]          0          0          0          0
[VOQ 61          ]          0          0          0          0
[VOQ 62          ]          0          0          0          0
[VOQ 63          ]          0          0          0          0
[VOQ 64          ]          0          0          0          0
[VOQ 65          ]          0          0          0          0
[VOQ 66          ]          0          0          0          0
[VOQ 67          ]          0          0          0          0
[VOQ 68          ]          0          0          0          0
[VOQ 69          ]          0          0          0          0
[VOQ 70          ]          0          0          0          0
[VOQ 71          ]          0          0          0          0
[VOQ 72          ]          0          0          0          0
[VOQ 73          ]          0          0          0          0
[VOQ 74          ]          0          0          0          0
[VOQ 75          ]          0          0          0          0
[VOQ 76          ]          0          0          0          0
[VOQ 77          ]          0          0          0          0
[VOQ 78          ]          0          0          0          0
[VOQ 79          ]          0          0          0          0
[VOQ 80          ]          0          0          0          0
[VOQ 81          ]          0          0          0          0
[VOQ 82          ]          0          0          0          0
[VOQ 83          ]          0          0          0          0
[VOQ 84          ]          0          0          0          0
[VOQ 85          ]          0          0          0          0
[VOQ 86          ]          0          0          0          0
[VOQ 87          ]          0          0          0          0
[VOQ 88          ]          0          0          0          0
[VOQ 89          ]          0          0          0          0
[VOQ 90          ]          0          0          0          0
[VOQ 91          ]          0          0          0          0
[VOQ 92          ]          0          0          0          0
[VOQ 93          ]          0          0          0          0
[VOQ 94          ]          0          0          0          0
[VOQ 95          ]          0          0          0          0

Egress Straight Traffic:
------------------------

|-------------------------------------------------------------------------|
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)     |
|                     One cell represents approximately 208 bytes         |
|                                                                         |
```

```
|                           DROP      NODROP      SPAN       SUP       |
|-----------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0           0         0         0
Remaining Instant Usage      97309           0        45       450
Shared Cells Count           88669           0        45       450
Total Cells Count            97309           0        45       450

[MACF0]
        UC->          0          0          0          0        --
        MC->          0          0          0          0        --
[MACF1]
        UC->          0          0          0          0        --
        MC->          0          0          0          0        --
[MACF2]
        UC->          0          0          0          0        --
        MC->          0          0          0          0        --
[MACF3]
        UC->          0          0          0          0        --
        MC->          0          0          0          0        --
[MACF4]
        UC->          0          0          0          0        --
        MC->          0          0          0          0        --
[MACF5]
        UC->          0          0          0          0        --
        MC->          0          0          0          0        --
[MACF6]
        UC->          0          0          0          0        --
        MC->          0          0          0          0        --
[MACF7]
        UC->          0          0          0          0        --
        MC->          0          0          0          0        --
[MACF8]
        UC->          0          0          0          0        --
        MC->          0          0          0          0        --
[MACF9]
        UC->          0          0          0          0        --
        MC->          0          0          0          0        --
[MACF10]
        UC->          0          0          0          0        --
        MC->          0          0          0          0        --
[MACF11]
        UC->          0          0          0          0        --
        MC->          0          0          0          0        --
[VOQ 0            ]          0          0          0          0
[VOQ 1            ]          0          0          0          0
[VOQ 2            ]          0          0          0          0
[VOQ 3            ]          0          0          0          0
[VOQ 4            ]          0          0          0          0
[VOQ 5            ]          0          0          0          0
[VOQ 6            ]          0          0          0          0
[VOQ 7 : BCM 7    ]          0          0          0          0
[VOQ 8 : BCM 8    ]          0          0          0          0
[VOQ 9 : BCM 9    ]          0          0          0          0
[VOQ 10 : BCM 10  ]          0          0          0          0
[VOQ 11           ]          0          0          0          0
[VOQ 12           ]          0          0          0          0
[VOQ 13           ]          0          0          0          0
[VOQ 14           ]          0          0          0          0
[VOQ 15           ]          0          0          0          0
[VOQ 16           ]          0          0          0          0
[VOQ 17           ]          0          0          0          0
[VOQ 18           ]          0          0          0          0
[VOQ 19           ]          0          0          0          0
[VOQ 20           ]          0          0          0          0
[VOQ 21           ]          0          0          0          0
[VOQ 22           ]          0          0          0          0
[VOQ 23           ]          0          0          0          0
[VOQ 24           ]          0          0          0          0
[VOQ 25           ]          0          0          0          0
[VOQ 26           ]          0          0          0          0
[VOQ 27           ]          0          0          0          0
[VOQ 28           ]          0          0          0          0
[VOQ 29           ]          0          0          0          0
```

```
[VOQ 30          ]          0          0          0          0
[VOQ 31          ]          0          0          0          0
[VOQ 32          ]          0          0          0          0
[VOQ 33          ]          0          0          0          0
[VOQ 34          ]          0          0          0          0
[VOQ 35          ]          0          0          0          0
[VOQ 36          ]          0          0          0          0
[VOQ 37          ]          0          0          0          0
[VOQ 38          ]          0          0          0          0
[VOQ 39          ]          0          0          0          0
[VOQ 40          ]          0          0          0          0
[VOQ 41          ]          0          0          0          0
[VOQ 42          ]          0          0          0          0
[VOQ 43          ]          0          0          0          0
[VOQ 44          ]          0          0          0          0
[VOQ 45          ]          0          0          0          0
[VOQ 46          ]          0          0          0          0
[VOQ 47          ]          0          0          0          0
[VOQ 48          ]          0          0          0          0
[VOQ 49          ]          0          0          0          0
[VOQ 50          ]          0          0          0          0
[VOQ 51          ]          0          0          0          0
[VOQ 52          ]          0          0          0          0
[VOQ 53          ]          0          0          0          0
[VOQ 54          ]          0          0          0          0
[VOQ 55          ]          0          0          0          0
[VOQ 56          ]          0          0          0          0
[VOQ 57          ]          0          0          0          0
[VOQ 58          ]          0          0          0          0
[VOQ 59          ]          0          0          0          0
[VOQ 60          ]          0          0          0          0
[VOQ 61          ]          0          0          0          0
[VOQ 62          ]          0          0          0          0
[VOQ 63          ]          0          0          0          0
[VOQ 64          ]          0          0          0          0
[VOQ 65          ]          0          0          0          0
[VOQ 66          ]          0          0          0          0
[VOQ 67          ]          0          0          0          0
[VOQ 68          ]          0          0          0          0
[VOQ 69          ]          0          0          0          0
[VOQ 70          ]          0          0          0          0
[VOQ 71          ]          0          0          0          0
[VOQ 72          ]          0          0          0          0
[VOQ 73          ]          0          0          0          0
[VOQ 74          ]          0          0          0          0
[VOQ 75          ]          0          0          0          0
[VOQ 76          ]          0          0          0          0
[VOQ 77          ]          0          0          0          0
[VOQ 78          ]          0          0          0          0
[VOQ 79          ]          0          0          0          0
[VOQ 80          ]          0          0          0          0
[VOQ 81          ]          0          0          0          0
[VOQ 82          ]          0          0          0          0
[VOQ 83          ]          0          0          0          0
[VOQ 84          ]          0          0          0          0
[VOQ 85          ]          0          0          0          0
[VOQ 86          ]          0          0          0          0
[VOQ 87          ]          0          0          0          0
[VOQ 88          ]          0          0          0          0
[VOQ 89          ]          0          0          0          0
[VOQ 90          ]          0          0          0          0
[VOQ 91          ]          0          0          0          0
[VOQ 92          ]          0          0          0          0
[VOQ 93          ]          0          0          0          0
[VOQ 94          ]          0          0          0          0
[VOQ 95          ]          0          0          0          0

eor15#
```

次に、ns バッファのリアルタイム ステータスを表示する例を示します。

```
eor15# show hardware internal ns buffer info pkt-stats input module 2
```

```
INSTANCE: 0
============


Ingress Straight Traffic:
-------------------------

|----------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                      One cell represents approximately 208 bytes     |
|                                                                      |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP      |
|----------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0           0         0         0
Remaining Instant Usage      47946           0       256       450
Shared Cells Count           47946           0       256       450
Total Cells Count            47946           0       256       450


Ingress Hairpin Traffic:
------------------------

|----------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                      One cell represents approximately 208 bytes     |
|                                                                      |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP      |
|----------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0           0         0         0
Remaining Instant Usage      48157           0        45       450
Shared Cells Count           48157           0        45       450
Total Cells Count            48157           0        45       450


Egress Straight Traffic:
------------------------

|----------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                      One cell represents approximately 208 bytes     |
|                                                                      |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP      |
|----------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0           0         0         0
Remaining Instant Usage      97309           0        45       450
Shared Cells Count           97309           0        45       450
Total Cells Count            97309           0        45       450

INSTANCE: 1
============


Ingress Straight Traffic:
-------------------------

|----------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                      One cell represents approximately 208 bytes     |
|                                                                      |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP      |
|----------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0           0         0         0
Remaining Instant Usage      47946           0       256       450
Shared Cells Count           47946           0       256       450
Total Cells Count            47946           0       256       450


Ingress Hairpin Traffic:
------------------------

|----------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
```

```
|                     One cell represents approximately 208 bytes     |
|                                                                     |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP     |
|---------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0         0         0         0
Remaining Instant Usage      48157         0        45       450
Shared Cells Count           48157         0        45       450
Total Cells Count            48157         0        45       450


Egress Straight Traffic:
------------------------

|---------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                      One cell represents approximately 208 bytes    |
|                                                                     |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP     |
|---------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0         0         0         0
Remaining Instant Usage      97309         0        45       450
Shared Cells Count           97309         0        45       450
Total Cells Count            97309         0        45       450
```

次に、ns バッファのリアルタイム ステータスを表示する詳細な例を示します。

```
eor15# show hardware internal ns buffer info pkt-stats input module 2  detail

INSTANCE: 0
============


Ingress Straight Traffic:
-------------------------

|---------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                      One cell represents approximately 208 bytes    |
|                                                                     |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP     |
|---------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0         0         0         0
Remaining Instant Usage      47946         0       256       450
Shared Cells Count           47946         0       256       450
Total Cells Count            47946         0       256       450

|-----------------------------------------------------------------|
|          Instant Buffer utilization per port per pool           |
|     Each line displays number of cells utilized for a given     |
|                  port for each policy class                     |
|          One cell represents approximately 208 bytes            |
|--------------+---------+---------+---------+---------+---------+|
|ASIC Port         Q0        Q1        Q2        Q3        SUP    |
|--------------+---------+---------+---------+---------+---------+|

[MACF0]
        UC->         0         0         0         0         0
        MC->         0         0         0         0        --
[MACF1]
        UC->         0         0         0         0         0
        MC->         0         0         0         0        --
[MACF2]
        UC->         0         0         0         0         0
        MC->         0         0         0         0        --
[MACF3]
        UC->         0         0         0         0         0
        MC->         0         0         0         0        --
[MACF4]
        UC->         0         0         0         0         0
        MC->         0         0         0         0        --
[MACF5]
        UC->         0         0         0         0         0
```

```
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF6]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF7]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF8]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF9]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF10]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF11]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --

Ingress Hairpin Traffic:
------------------------

|-----------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                      One cell represents approximately 208 bytes     |
|                                                                       |
|                             DROP      NODROP      SPAN       SUP      |
|-----------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0          0          0          0
Remaining Instant Usage      48157          0         45        450
Shared Cells Count           48157          0         45        450
Total Cells Count            48157          0         45        450

[MACF0]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF1]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF2]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF3]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF4]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF5]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF6]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF7]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF8]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF9]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF10]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF11]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --

Egress Straight Traffic:
------------------------
```

```
|--------------------------------------------------------------------|
|                  Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                    One cell represents approximately 208 bytes     |
|                                                                    |
|                           DROP      NODROP      SPAN       SUP     |
|--------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0          0         0         0
Remaining Instant Usage      97309          0        45       450
Shared Cells Count           97309          0        45       450
Total Cells Count            97309          0        45       450

[MACN0]
        UC->         0          0         0         0         0
        MC->         0          0         0         0        --
[MACN1]
        UC->         0          0         0         0         0
        MC->         0          0         0         0        --
[MACN2]
        UC->         0          0         0         0         0
        MC->         0          0         0         0        --
[MACN3]
        UC->         0          0         0         0         0
        MC->         0          0         0         0        --
[MACN4]
        UC->         0          0         0         0         0
        MC->         0          0         0         0        --
[MACN5]
        UC->         0          0         0         0         0
        MC->         0          0         0         0        --
[MACN6]
        UC->         0          0         0         0         0
        MC->         0          0         0         0        --
[MACN7]
        UC->         0          0         0         0         0
        MC->         0          0         0         0        --
[MACN8]
        UC->         0          0         0         0         0
        MC->         0          0         0         0        --
[MACN9]
        UC->         0          0         0         0         0
        MC->         0          0         0         0        --
[MACN10]
        UC->         0          0         0         0         0
        MC->         0          0         0         0        --
[MACN11]
        UC->         0          0         0         0         0
        MC->         0          0         0         0        --
INSTANCE: 1
============


Ingress Straight Traffic:
-------------------------

|--------------------------------------------------------------------|
|                  Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                    One cell represents approximately 208 bytes     |
|                                                                    |
|                           DROP      NODROP      SPAN       SUP     |
|--------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0          0         0         0
Remaining Instant Usage      47946          0       256       450
Shared Cells Count           47946          0       256       450
Total Cells Count            47946          0       256       450

|--------------------------------------------------------------|
|          Instant Buffer utilization per port per pool        |
|     Each line displays number of cells utilized for a given  |
|                  port for each policy class                  |
|          One cell represents approximately 208 bytes         |
|--------------+---------+---------+---------+---------+------|
|ASIC Port         Q0        Q1        Q2        Q3        SUP    |
```

```
|--------------+---------+---------+---------+---------+---------+|

[MACF0]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --
[MACF1]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --
[MACF2]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --
[MACF3]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --
[MACF4]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --
[MACF5]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --
[MACF6]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --
[MACF7]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --
[MACF8]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --
[MACF9]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --
[MACF10]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --
[MACF11]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --

Ingress Hairpin Traffic:
------------------------

|-------------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                      One cell represents approximately 208 bytes     |
|                                                                         |
|                             DROP      NODROP      SPAN       SUP      |
|-------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0           0         0         0
Remaining Instant Usage      48157           0        45       450
Shared Cells Count           48157           0        45       450
Total Cells Count            48157           0        45       450

[MACF0]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --
[MACF1]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --
[MACF2]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --
[MACF3]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --
[MACF4]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --
[MACF5]
        UC->          0         0         0         0         0
        MC->          0         0         0         0        --
[MACF6]
        UC->          0         0         0         0         0
```

```
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF7]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF8]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF9]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF10]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACF11]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --

Egress Straight Traffic:
------------------------

|-------------------------------------------------------------------------|
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)     |
|                     One cell represents approximately 208 bytes         |
|                                                                         |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP        |
|-------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0          0         0          0
Remaining Instant Usage      97309          0        45        450
Shared Cells Count           97309          0        45        450
Total Cells Count            97309          0        45        450

[MACN0]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACN1]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACN2]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACN3]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACN4]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACN5]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACN6]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACN7]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACN8]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACN9]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACN10]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --
[MACN11]
        UC->          0          0          0          0          0
        MC->          0          0          0          0         --

eor15#
```

次に、ns MAC ピニングのリアルタイム ステータスの表示方法の例を示します。

```
module-2# show hardware internal ns mac pinning

-------------------------------------------------------------------------------
Mapping for ASIC instance 0
:-------------------------------------------------------------------------------
-
MACN-port       MACF-port       hg-port

0               0               0
1               1               1
2               2               2
3               3               3
4               4               4
5               5               5
6               6               6
7               7               7
8               8               8
9               9               9
10              10              10
11              11              11

-------------------------------------------------------------------------------
Mapping for ASIC instance 1
:-------------------------------------------------------------------------------
-
MACN-port       MACF-port       hg-port

0               0               0
1               1               1
2               2               2
3               3               3
4               4               4
5               5               5
6               6               6
7               7               7
8               8               8
9               9               9
10              10              10
11              11              11

module-2#
```

次に、オプションの **peak** キーワードを使用して、入力でポート単位の共有バッファのピーク バッファ使用状況の統計情報を表示する例を示します。

（注） ピーク バッファ使用量は、Cisco Nexus 9396 および Cisco Nexus 93128 ポートではサポートされていません。

```
switch(config-pmap-c-que)# show hardware internal buffer info pkt-stats input module 6 peak

INSTANCE: 0
============
|-------------------------------------------------------------------------------|
|             Input Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)           |
|                              SP-0       SP-1       SP-2       SP-3             |
|-------------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0          0          0          0
Remaining Instant Usage      31879          0          0       4997
Peak/Max Cells Used              0          0          0        133
Switch Cells Count           31879          0          0       4997

INSTANCE: 1
============
```

```
|-------------------------------------------------------------------------------|
|             Input Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)           |
|                           SP-0       SP-1       SP-2       SP-3               |
|-------------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0          0          0          0
Remaining Instant Usage      31879          0          0       4997
Peak/Max Cells Used              0          0          0        133
Switch Cells Count           31879          0          0       4997

INSTANCE: 2
============
|-------------------------------------------------------------------------------|
|             Input Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)           |
|                           SP-0       SP-1       SP-2       SP-3               |
|-------------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage          25504          0          0         85
Remaining Instant Usage       6375          0          0       4912
Peak/Max Cells Used          38952          0          0        295
Switch Cells Count           31879          0          0       4997

|-------------------------------------------------------------------------------|
|                  Per Port Per PG: Input Peak Buffer utilization               |
|               Each line displays the number of cells utilized for a given     |
|                                port for each pg                               |
|                     One cell represents approximately 208 bytes               |
|--------------------+-------+-------+-------+-------+-------+-------+-------+-------+
|Port/Buffer Stat       PG0     PG1     PG2     PG3     PG4     PG5     PG6     PG7   |
|--------------------+-------+-------+-------+-------+-------+-------+-------+-------+


[ 3]
Shared Peak Count     17198       0   15314   12318   15940       0       0       0
Headroom Peak Count       0       0     146     135     136       0       0       0
ServicePool: Shared Peak Count=24736


[ 4]
Shared Peak Count     20149       0   15940   10368   15940       0       0       0
Headroom Peak Count       0       0     104     103     103       0       0       0
ServicePool: Shared Peak Count=25516


[ 7]
Shared Peak Count      1621       0    6745    6627   11052       0       0       0
Headroom Peak Count       0       0     103     103     103       0       0       0
ServicePool: Shared Peak Count=13371


[ 8]
Shared Peak Count     16237       0    7591    6276    9037       0       0       0
Headroom Peak Count       0       0     103     103     103       0       0       0
ServicePool: Shared Peak Count=16237


[11]
Shared Peak Count      9683       0   11575    8778    5692       0       0       0
Headroom Peak Count       0       0     135     103     139       0       0       0
ServicePool: Shared Peak Count=14803


[12]
Shared Peak Count     12639       0   11039    5549   10084       0       0       0
Headroom Peak Count       0       0     103     103     103       0       0       0
ServicePool: Shared Peak Count=12639
```

次に、オプションの**peak**キーワードを使用して、出力でポート単位の共有バッファのピーク バッファ使用状況の統計情報を表示する例を示します。

```
switch(config-pmap-c-que)# show hardware internal buffer info pkt-stats module 6 peak
INSTANCE: 0
============
```

```
|--------------------------------------------------------------------|
             Output Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)
                          SP-0       SP-1       SP-2       SP-3
|--------------------------------------------------------------------|

Total Instant Usage              0          0          0          0
Remaining Instant Usage      46396          0          0       6344
Peak/Max Cells Used              0          0          0        165
Switch Cell Count            46396          0          0       6344
|--------------------------------------------------------------------|

|-------------------------------------------------------------------------|
|               Peak Buffer utilization per queue per port                |
|        Each line displays the number of cells utilized for a given      |
|                    port for each QoS queue                              |
|             One cell represents approximately 208 bytes                 |
|--------------+---------+---------+---------+---------+---------+-------|
|ASIC Port          Q1        Q2        Q3        Q4        CPU      SPAN  |
|--------------+---------+---------+---------+---------+---------+-------|

 [ 3]
 UC(OOBFC)->          0         0         0         0
        UC->          0         0         0         0        45         0
        MC->          0         0         0         0         0         0
 [ 8]
 UC(OOBFC)->          0         0         0         0
        UC->          0         0         0         0         1         0
        MC->          0         0         0         0         0         0
 [11]
 UC(OOBFC)->          0         0         0         0
        UC->          0         0         0         0        45         0
        MC->          0         0         0         0         0         0
 [13]
 UC(OOBFC)->          0         0         0         0
        UC->          0         0         0         0         8         0
        MC->          0         0         0         0         0         0
```

（注） 使用カウントがゼロかどうかにかかわらず、コマンドの末尾にオプションの **detail** キーワードを追加して、すべてのポートを表示できます。 このオプションのキーワードを使用しない場合は、コマンドはゼロ以外のポートのみの出力を表示します。 Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチのポート数は、他の Cisco Nexus デバイスとは出力が異なります。 具体的には、“UC(OOBFC)” は無視できます。

次に、オプションの **cpu** キーワードを使用して、出力でポート単位の共有バッファのピーク バッファ使用状況の統計情報を表示する例を示します。

```
switch(config-pmap-c-que)# show hardware internal buffer info pkt-stats module 6 instance
0 cpu
INSTANCE: 0
============

|-------------------------------------------------------------------------|
|          Instant Buffer utilization for CPU port queues (total 48)      |
|         Each line displays cells  utilized for 8 consectuive queues     |
|         First line display for Q0-Q7, second line for Q8-Q15, so on     |
|               One cell represents approximately 208 bytes               |
|--------------+--------+--------+--------+--------+--------+--------+---|

[Q00-07]      0     0     0     0     0     0     0     0
[Q08-15]      0     0     0     0     0     0     0     0
[Q16-23]      0     0     0     0     0     0     0     0
[Q24-31]      0     0     0     0     0     0     0     0
[Q32-39]      0     0     0     0     0     0     0     0
[Q40-47]      0     0     0     0     0     0     0     0
```

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、特定のモジュールのバッファ使用率のしきい値を設定する例を示します。

```
switch(config)# hardware profile buffer info port-threshold module 1 threshold 10
Port threshold changed successfully
```

（注） バッファしきい値機能は、no-drop クラスを設定している場合（PFC）、ポートでイネーブルになっていません。

（注） 設定されたしきい値のバッファ カウントは、ポートのすべてのキューにおいて、そのポートに使用されるすべてのバッファに対して、5 秒ごとにチェックされます。

（注） すべてのモジュールまたは特定のモジュールのすべてのポートに適用される、しきい値の割合を設定できます。 デフォルトのしきい値は、共有プール SP-0 スイッチのセル数の 90% です。この設定は、イーサネット（前面パネル）ポートおよび内部（HG）ポートの両方に適用されます。

（注） バッファしきい値機能は、Cisco Nexus 9396 および Cisco Nexus 93128 ポートではサポートされていません。

次に、現在すべてのポートに適用されているしきい値設定を表示する例を示します。

```
switch(config)# show hardware internal buffer info pkt-stats threshold
slot  6
=======

INSTANCE: 0
============

Module  5 Instance  0 Port  1 Threshold 90 Cells 25926

Module  5 Instance  0 Port  2 Threshold 90 Cells 25926

Module  5 Instance  0 Port  3 Threshold 90 Cells 25926

Module  5 Instance  0 Port  4 Threshold 90 Cells 25926
```

（注） ポートのバッファ使用量が設定されたしきい値またはデフォルトのしきい値を超えると、Syslog メッセージが生成されます。 メッセージのレートは、ポートごとに 1 分あたり 1 つの Syslog メッセージに限定されます。

次に、バッファ使用状況がすべてのポートに設定されたしきい値を超えた、最後の 5 回分を表示する例を示します。

```
switch(config)# show hardware internal buffer info pkt-stats port-log
slot  6
=======

INSTANCE: 0
============

INSTANCE: 1
============

INSTANCE: 2
============

[ BCM PORT 53 ]
10-22-2013  15:31:53.288058 Module 6 Instance 2 Port 53 buffer threshold 30893 cells[107.2%
 - ~6.1MB] exceeded 25926[90%]
10-22-2013  15:31:48.276873 Module 6 Instance 2 Port 53 buffer threshold 30908 cells[107.3%
 - ~6.1MB] exceeded 25926[90%]
10-22-2013  15:31:43.267519 Module 6 Instance 2 Port 53 buffer threshold 30895 cells[107.2%
 - ~6.1MB] exceeded 25926[90%]
10-22-2013  15:31:38.259104 Module 6 Instance 2 Port 53 buffer threshold 30843 cells[107.1%
 - ~6.1MB] exceeded 25926[90%]
10-22-2013  15:31:33.247011 Module 6 Instance 2 Port 53 buffer threshold 30988 cells[107.6%
 - ~6.1MB] exceeded 25926[90%]


slot  7
=======

INSTANCE: 0
============

INSTANCE: 1
============

INSTANCE: 2
============



slot  8
=======

INSTANCE: 0
============

INSTANCE: 1
============



slot 22
=======

INSTANCE: 0
============

INSTANCE: 1
============
```

```
[ BCM PORT 18 ]
10-22-2013  15:31:52.629807 Module 22 Instance 1 Port 18 buffer threshold 33572 cells[116.5%
 - ~6.7MB] exceeded 25926[90%]
10-22-2013  15:31:47.619395 Module 22 Instance 1 Port 18 buffer threshold 33553 cells[116.5%
 - ~6.7MB] exceeded 25926[90%]
10-22-2013  15:31:42.599171 Module 22 Instance 1 Port 18 buffer threshold 33625 cells[116.7%
 - ~6.7MB] exceeded 25926[90%]
10-22-2013  15:31:37.579255 Module 22 Instance 1 Port 18 buffer threshold 33582 cells[116.6%
 - ~6.7MB] exceeded 25926[90%]
10-22-2013  15:31:32.569250 Module 22 Instance 1 Port 18 buffer threshold 33562 cells[116.5%
 - ~6.7MB] exceeded 25926[90%]
```

次に、インターフェイス ハードウェア マッピングを表示する例を示します。

```
eor15# show interface hardware-mappings
Legends:
       SMod  - Source Mod. 0 is N/A
       Unit  - Unit on which port resides. N/A for port channels
       HPort - Hardware Port Number or Hardware Trunk Id:
       FPort - Fabric facing port number. 255 means N/A
       NPort - Front panel port number
       VPort - Virtual Port Number. -1 means N/A

-------------------------------------------------------------------
Name       Ifindex  Smod Unit HPort FPort NPort VPort
-------------------------------------------------------------------
Eth2/1     1a080000 4    0    13    255   0     -1
Eth2/2     1a080200 4    0    14    255   1     -1
Eth2/3     1a080400 4    0    15    255   2     -1
Eth2/4     1a080600 4    0    16    255   3     -1
Eth2/5     1a080800 4    0    17    255   4     -1
Eth2/6     1a080a00 4    0    18    255   5     -1
Eth2/7     1a080c00 4    0    19    255   6     -1
Eth2/8     1a080e00 4    0    20    255   7     -1
Eth2/9     1a081000 4    0    21    255   8     -1
Eth2/10    1a081200 4    0    22    255   9     -1
Eth2/11    1a081400 4    0    23    255   10    -1
Eth2/12    1a081600 4    0    24    255   11    -1
Eth2/13    1a081800 4    0    25    255   12    -1
Eth2/14    1a081a00 4    0    26    255   13    -1
Eth2/15    1a081c00 4    0    27    255   14    -1
Eth2/16    1a081e00 4    0    28    255   15    -1
Eth2/17    1a082000 4    0    29    255   16    -1
Eth2/18    1a082200 4    0    30    255   17    -1
Eth2/19    1a082400 4    0    31    255   18    -1
Eth2/20    1a082600 4    0    32    255   19    -1
Eth2/21    1a082800 4    0    33    255   20    -1
Eth2/22    1a082a00 4    0    34    255   21    -1
Eth2/23    1a082c00 4    0    35    255   22    -1
Eth2/24    1a082e00 4    0    36    255   23    -1
```

Cisco Nexus 9396 and Cisco Nexus 93128 のバッファ使用量のモニタリング

Cisco Nexus 9396 または Cisco Nexus 93128 のバッファ使用量をモニタおよび確認するには、次のコマンドを使用します。

show hardware internal ns buffer info pkt-stats [**input**] [**module** *module*] [**instance** *instance*] [**detail**].

このコマンドを使用すると、以下の統計情報が表示されます。

- 入力バッファまたは出力バッファ

- グローバル サービス プール
- プールあたりのポート数

（detailパラメータを指定すると、ゼロ以外のポートまたはすべてのポートの統計情報が表示されます）。

（注） インスタンス（ASIC）を指定しないと、すべてのインスタンスの統計情報が表示されます。

このコマンドは、異なるトラフィック方向（入力ストレート、入力ヘアピン、出力ストレート）の統計情報も表示します。

このコマンドは XML をサポートします。

（注） 最小しきい値および最大しきい値のパラメータは、Cisco Nexus 9300 および N9K-X9564TX および N9K-X9564PX ラインカードではサポートされていません。

（注） ピーク バッファ使用量は、Cisco Nexus 9396 および Cisco Nexus 93128 ポートではサポートされていません。

（注） Cisco Nexus 9396 および Cisco Nexus 93128 では、ASIC に拡張されるユニキャスト キューについて、統計情報の測定対象の QoS グループを（ポート別ではなくグローバルに）設定できます。 QoS グループを指定するには、**hardware qos eoq stats-class** *qos-group* コマンドを指定します。*qos-group* には、QoS グループ値 *<0 - 3>* またはすべての QoS グループを示す *all* を指定できます。 デフォルトの QoS グループ値は 0 です。

（注） Cisco Nexus 9396 および Cisco Nexus 93128 では、**hardware qos ns-buffer-profile** コマンドを使用してバッファを設定できます。

このコマンドは、すべての QoS グループのスイッチ全体に影響します。このコマンドには次のオプションがあります。

burst	バースト最適化 特定の VOQ/フローで、最大 2 MB までのバースト吸収を可能にします。 中程度のバースト吸収に適しており、VOQ 間である程度の均等性を提供します。
mesh	メッシュ最適化 特定の VOQ/フローで、最大 500 KB までのバースト吸収を可能にします。 低バースト吸収に適しており、VOQ 間である程度の均等性を提供します。
ultra-burst	最大バースト最適化 特定の VOQ/フローで、最大限のバースト吸収を可能にします。（最大プール制限による制約を受けます） 高バースト吸収に適しています。

次に、出力のバースト使用量の表示方法の例を示します。

```
switch#
switch# show hardware internal ns buffer info pkt-stats

slot  1
=======


INSTANCE: 0
============


Ingress Straight Traffic:
-------------------------

|-----------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)  |
|                      One cell represents approximately 208 bytes      |
|                                                                       |
|                             DROP      NODROP      SPAN       SUP      |
|-----------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0           0         0         0
Remaining Instant Usage      47946           0       256       450
Shared Cells Count           30666           0       256       450
Total Cells Count            47946           0       256       450
```

```
Ingress Hairpin Traffic:
------------------------

|-------------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)    |
|                      One cell represents approximately 208 bytes        |
|                                                                         |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP       |
|-------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage           2830         0          0         0
Remaining Instant Usage      45327         0         45       450
Shared Cells Count           39517         0         45       450
Total Cells Count            48157         0         45       450


Egress Straight Traffic:
------------------------

|-------------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)    |
|                      One cell represents approximately 208 bytes        |
|                                                                         |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP       |
|-------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage           3049         0          0         0
Remaining Instant Usage      94260         0         45       450
Shared Cells Count           88669         0         45       450
Total Cells Count            97309         0         45       450


switch#
```

次に、入力のバースト使用量の表示方法の例を示します。

```
switch# show hardware internal ns buffer info pkt-stats input

slot  1
=======


INSTANCE: 0
============


Ingress Straight Traffic:
-------------------------

|-------------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)    |
|                      One cell represents approximately 208 bytes        |
|                                                                         |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP       |
|-------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0         0          0         0
Remaining Instant Usage      47946         0        256       450
Shared Cells Count           47946         0        256       450
Total Cells Count            47946         0        256       450


Ingress Hairpin Traffic:
------------------------

|-------------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)    |
|                      One cell represents approximately 208 bytes        |
|                                                                         |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP       |
|-------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage           2830         0          0         0
Remaining Instant Usage      45327         0         45       450
```

```
Shared Cells Count           48157         0        45       450
Total Cells Count            48157         0        45       450

|-----------------------------------------------------------------|
|          Instant Buffer utilization per port per pool           |
|     Each line displays number of cells utilized for a given     |
|                 port for each policy class                      |
|          One cell represents approximately 208 bytes            |
|--------------+---------+---------+---------+---------+---------+|
|ASIC Port         Q0        Q1        Q2        Q3        SUP    |
|--------------+---------+---------+---------+---------+---------+|

 [MACF4]
       UC->      2830         0         0         0         0
       MC->         0         0         0         0        --

Egress Straight Traffic:
------------------------

|-------------------------------------------------------------------------|
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)     |
|                     One cell represents approximately 208 bytes         |
|                                                                         |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP       |
|-------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage           2865         0         0         0
Remaining Instant Usage      94444         0        45       450
Shared Cells Count           97309         0        45       450
Total Cells Count            97309         0        45       450

 [MACN11]
       UC->      2865         0         0         0         0
       MC->         0         0         0         0        --

switch#


slot  1
=======


INSTANCE: 0
============


Ingress Straight Traffic:
-------------------------

|-------------------------------------------------------------------------|
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)     |
|                     One cell represents approximately 208 bytes         |
|                                                                         |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP       |
|-------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0         0         0         0
Remaining Instant Usage      47946         0       256       450
Shared Cells Count           47946         0       256       450
Total Cells Count            47946         0       256       450


Ingress Hairpin Traffic:
------------------------

|-------------------------------------------------------------------------|
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)     |
|                     One cell represents approximately 208 bytes         |
|                                                                         |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP       |
|-------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage           2830         0         0         0
Remaining Instant Usage      45327         0        45       450
Shared Cells Count           48157         0        45       450
Total Cells Count            48157         0        45       450
```

```
|-----------------------------------------------------------------|
|          Instant Buffer utilization per port per pool           |
|     Each line displays number of cells utilized for a given     |
|                 port for each policy class                      |
|          One cell represents approximately 208 bytes            |
|-------------+---------+---------+---------+---------+----------+|
|ASIC Port         Q0        Q1        Q2        Q3        SUP    |
|--------------+---------+---------+---------+---------+---------+|

 [MACF4]
        UC->      2830         0         0         0         0
        MC->         0         0         0         0        --

Egress Straight Traffic:
------------------------

|-------------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)  |
|                      One cell represents approximately 208 bytes      |
|                                                                         |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP       |
|-------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage           2865         0         0         0
Remaining Instant Usage      94444         0        45       450
Shared Cells Count           97309         0        45       450
Total Cells Count            97309         0        45       450

 [MACN11]
        UC->      2865         0         0         0         0
        MC->         0         0         0         0        --

switch#
```

次に、ラインカード バッファのリアルタイム ステータスの表示方法の例を示します。

```
switch(config)# show hardware internal ns buffer info pkt-stats module 3

INSTANCE: 0
============


Ingress Straight Traffic:
-------------------------

|-------------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)  |
|                      One cell represents approximately 208 bytes      |
|                                                                         |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP       |
|-------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0         0         0         0
Remaining Instant Usage      47946         0       256       450
Shared Cells Count           30666         0       256       450
Total Cells Count            47946         0       256       450


Ingress Hairpin Traffic:
------------------------

|-------------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)  |
|                      One cell represents approximately 208 bytes      |
|                                                                         |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP       |
|-------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0         0         0         0
Remaining Instant Usage      48157         0        45       450
Shared Cells Count           39517         0        45       450
Total Cells Count            48157         0        45       450
```

```
Egress Straight Traffic:
------------------------

|-------------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                      One cell represents approximately 208 bytes     |
|                                                                       |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP      |
|-------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0         0         0         0
Remaining Instant Usage      97309         0        45       450
Shared Cells Count           88669         0        45       450
Total Cells Count            97309         0        45       450

INSTANCE: 1
============


Ingress Straight Traffic:
-------------------------

|-------------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                      One cell represents approximately 208 bytes     |
|                                                                       |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP      |
|-------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage          32691         0         0       314
Remaining Instant Usage      15255         0       256       136
Shared Cells Count           30666         0       256       450
Total Cells Count            47946         0       256       450

|-----------------------------------------------------------------|
|          Instant Buffer utilization per port per pool           |
|     Each line displays number of cells utilized for a given     |
|                  port for each policy class                     |
|          One cell represents approximately 208 bytes            |
|-------------+---------+---------+---------+---------+---------+|
|ASIC Port         Q0        Q1        Q2        Q3        SUP    |
|-------------+---------+---------+---------+---------+---------+|

[MACN0]
        UC->       136         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN1]
        UC->       136         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN2]
        UC->       260         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN3]
        UC->       260         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN4]
        UC->     15668         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN5]
        UC->     19255         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN6]
        UC->       416         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN7]
        UC->       432         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN8]
        UC->     15667         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN9]
        UC->     17739         0         0         0        --
        MC->         0         0         0         0        --
[MACN10]
        UC->       544         0         0         0        --
```

```
        MC->          0          0          0          0        --
[MACN11]
        UC->        565          0          0          0        --
        MC->          0          0          0          0        --

Ingress Hairpin Traffic:
------------------------

|-----------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)  |
|                      One cell represents approximately 208 bytes      |
|                                                                       |
|                             DROP      NODROP      SPAN       SUP      |
|-----------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0          0         0          0
Remaining Instant Usage      48157          0        45        450
Shared Cells Count           39517          0        45        450
Total Cells Count            48157          0        45        450


Egress Straight Traffic:
------------------------

|-----------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)  |
|                      One cell represents approximately 208 bytes      |
|                                                                       |
|                             DROP      NODROP      SPAN       SUP      |
|-----------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0          0         0          0
Remaining Instant Usage      97309          0        45        450
Shared Cells Count           88669          0        45        450
Total Cells Count            97309          0        45        450


switch(config)# show hardware internal ns buffer info pkt-stats in input instance

switch(config)# show hardware internal ns buffer info pkt-stats input module 3

INSTANCE: 0
============


Ingress Straight Traffic:
-------------------------

|-----------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)  |
|                      One cell represents approximately 208 bytes      |
|                                                                       |
|                             DROP      NODROP      SPAN       SUP      |
|-----------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0          0         0          0
Remaining Instant Usage      47946          0       256        450
Shared Cells Count           47946          0       256        450
Total Cells Count            47946          0       256        450


Ingress Hairpin Traffic:
------------------------

|-----------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells)  |
|                      One cell represents approximately 208 bytes      |
|                                                                       |
|                             DROP      NODROP      SPAN       SUP      |
|-----------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0          0         0          0
Remaining Instant Usage      48157          0        45        450
Shared Cells Count           48157          0        45        450
Total Cells Count            48157          0        45        450
```

```
Egress Straight Traffic:
------------------------

|--------------------------------------------------------------------|
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                     One cell represents approximately 208 bytes    |
|                                                                    |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP    |
|--------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0           0         0         0
Remaining Instant Usage      97309           0        45       450
Shared Cells Count           97309           0        45       450
Total Cells Count            97309           0        45       450

INSTANCE: 1
============


Ingress Straight Traffic:
-------------------------

|--------------------------------------------------------------------|
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                     One cell represents approximately 208 bytes    |
|                                                                    |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP    |
|--------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage          32691           0         0       314
Remaining Instant Usage      15255           0       256       136
Shared Cells Count           47946           0       256       450
Total Cells Count            47946           0       256       450

|-------------------------------------------------------------------|
|          Instant Buffer utilization per port per pool             |
|     Each line displays number of cells utilized for a given       |
|                 port for each policy class                        |
|          One cell represents approximately 208 bytes              |
|-------------+---------+---------+---------+---------+----------+|
|ASIC Port         Q0        Q1        Q2        Q3        SUP    |
|-------------+---------+---------+---------+---------+----------+|

[MACF0]
        UC->       136         0         0         0         9
        MC->         0         0         0         0        --
[MACF1]
        UC->       260         0         0         0         5
        MC->         0         0         0         0        --
[MACF2]
        UC->     15668         0         0         0       279
        MC->         0         0         0         0        --
[MACF9]
        UC->       416         0         0         0         7
        MC->         0         0         0         0        --
[MACF10]
        UC->     15667         0         0         0         5
        MC->         0         0         0         0        --
[MACF11]
        UC->       544         0         0         0         9
        MC->         0         0         0         0        --

Ingress Hairpin Traffic:
------------------------

|--------------------------------------------------------------------|
|                   Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                     One cell represents approximately 208 bytes    |
|                                                                    |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP    |
|--------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0           0         0         0
Remaining Instant Usage      48157           0        45       450
Shared Cells Count           48157           0        45       450
Total Cells Count            48157           0        45       450
```

```
Egress Straight Traffic:
------------------------

|-------------------------------------------------------------------------|
|                    Shared Service Pool Buffer Utilization (in cells) |
|                      One cell represents approximately 208 bytes     |
|                                                                      |
|                            DROP      NODROP      SPAN       SUP      |
|-------------------------------------------------------------------------|
Total Instant Usage              0           0          0          0
Remaining Instant Usage      97309           0         45        450
Shared Cells Count           97309           0         45        450
Total Cells Count            97309           0         45        450


switch(config)#
```

キューイングおよびスケジューリングの設定例

ここでは、キューイングおよびスケジューリングの設定例を示します。

例：出力キューの WRED の設定

次に、出力キューで WRED 機能を設定する例を示します。

```
configure terminal
  class-map type queuing match-any c-out-q1
    match qos-group 1
  class-map type queuing match-any c-out-q2
    match qos-group 1
  policy-map type queuing wred
    class type queuing c-out-q1
      random-detect minimum-threshold 10 bytes maximum-threshold 1000 bytes
    class type queuing c-out-q2
      random-detect threshold burst-optimized ecn
```

例：トラフィック シェーピングの設定

次に、1000 パケット/秒（pps）でトラフィック シェーピングを設定する例を示します。

```
configure terminal
  class-map type queuing match-any c-out-q1
    match qos-group 1
  class-map type queuing match-any c-out-q2
    match qos-group 1
policy-map type queuing pqu
 class type queuing c-out-q1
  shape min 100 pps max 500 pps
 class type queuing c-out-q2
  shape min 200 pps max 1000 pps
show policy-map type queuing pqu
```

第 9 章

ネットワーク QoS の設定

- ネットワーク QoS について，133 ページ
- ネットワーク QoS のライセンス要件，133 ページ
- ネットワーク QoS の前提条件，134 ページ
- 注意事項と制約事項，134 ページ
- ネットワーク QoS ポリシーの設定，134 ページ
- システムでのネットワーク QoS ポリシーの適用，136 ページ
- ネットワーク QoS の確認，137 ページ

ネットワーク QoS について

ネットワーク QoS ポリシーは、ネットワーク全体の QoS プロパティを定義します。 ネットワーク QoS ポリシーを使用して、次のことを設定できます。

- 一時停止動作：QoS グループがロスレス動作を必要とするかどうかを決定できます。 ロスレス動作は、輻輳が発生した際にパケット損失を防ぐ PFC メカニズムによって実現されます。 drop（ドロップできるこの値を持つフレーム）および no drop（ドロップできないこの値を持つフレーム）を設定できます。 また、ドロップおよび非ドロップ設定では、ポート単位で PFC をイネーブルにする必要もあります。 PFC の詳細については、「プライオリティ フロー制御の設定」の項を参照してください。

ネットワーク QoS のライセンス要件

次の表に、この機能のライセンス要件を示します。

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

ネットワーク QoS の前提条件

ネットワークの QoS ポリシーには、次の前提条件があります。

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

注意事項と制約事項

ネットワークの QoS ポリシーの設定時の注意事項および制約事項は、次のとおりです。

- ネットワーク QoS ポリシーの変更は中断を伴う操作で、一部またはすべてのポートでトラフィック ドロップが発生する可能性があります。

ネットワーク QoS ポリシーの設定

これらの方法の 1 つに従ってネットワーク QoS ポリシーを設定できます。

- 定義済みポリシー：要件に合わせて事前定義されたネットワークQoSポリシーを適用できます。 デフォルトでは、default-nq-policy が設定されます。
- ユーザ定義のポリシー：システム定義ポリシーの 1 つに準拠するネットワークの QoS ポリシーを作成できます。

定義済みネットワーク QoS ポリシーのコピー

手順の概要

1. **qos copy policy-map type network-qos default-nq-policy** {**prefix** *prefix* | **suffix** *suffix*}
2. **show policy-map type network-qos my_nq**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**qos copy policy-map type network-qos default-nq-policy** {**prefix** *prefix* | **suffix** *suffix*} 例： `switch# qos copy policy-map type network-qos default-nq-policy prefix my_nq`	定義済みネットワークの QoS ポリシーをコピーし、名前にサフィックスまたはプレフィックスを追加します。 プレフィックスまたはサフィックスの名には、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。また、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 2	**show policy-map type network-qos my_nq** 例： `switch# show policy-map type network-qos my_nq`	（任意）network-qos タイプのポリシー マップを表示します。

User-Defined ネットワーク QoS ポリシーの設定

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **class-map type network-qos match-any** *class-name*
3. **match qos-group** *group*
4. **exit**
5. **policy-map type network-qos** *policy-map-name*
6. **class type network-qos** {*class-name* | **class-default**}
7. **pause** *group*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 2	**class-map type network-qos match-any** *class-name*
	
	例：
	`switch(config)# class-map type network-qos match-any c-nq2`
	`switch(config-cmap-nqos)#`
		network-qos タイプのクラス マップを設定し、クラス マップ モードを開始します。 クラス network-qos は前述の「システム定義のタイプ network-qos クラス マップ」表に示されています。

ステップ 3	**match qos-group** *group* 例： `switch(config-cmap-nqos)# match qos-group 2`	照合する QoS グループを指定します。 指定できる範囲は 0 ～ 3 です。

ステップ 4	**exit**
	
	例：
	`switch (config-cmap-nqos)# exit`
	`switch (config)#`
		クラス マップ モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 5	**policy-map type network-qos** *policy-map-name* 例： `switch(config)# policy-map type network-qos map2`	ポリシー マップを作成します。 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 6	**class type network-qos** {*class-name* | **class-default**} 例： `switch(config-pmap-nqos)# class type network-qos c1-nq2`	ステップ 2 で設定した network-qos タイプのクラス マップを参照します。
ステップ 7	**pause** *group* 例： `switch(config-pmap-nqos-c)# pause pfc-cos 2`	QoS グループに no-drop を指定します。

システムでのネットワーク QoS ポリシーの適用

システムでネットワーク QoS ポリシーをグローバルに適用します。 ネットワーク QoS ポリシーを適用すると、対応するキューイング ポリシーも自動的に適用されます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **system qos**
3. **service-policy type network-qos** {*policy-map-name* | **default-nq-policy**}

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**system qos**
	
	例：
	`switch (config)# system qos`
	`switch (config-sys-qos)#`
		システム qos モードを開始します。

ステップ 3	**service-policy type network-qos** {*policy-map-name*	**default-nq-policy**} 例： `switch (config-sys-qos)# service-policy type network-qos map1`	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。 （注） デフォルト ネットワーク QoS サービス ポリシーにシステムを戻すには、このコマンドの **no** 形式を使用します。 （注） network-qos ポリシー マップの下のレイヤ 4 クラス マップはすべて、システム qos レベルの下で適用する前に設定する必要があります。

ネットワーク QoS の確認

ポリシングの設定情報を表示するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
show class-map type network-qos	network-qos タイプのクラス マップを表示します。
show policy-map type network-qos	network-qos タイプのポリシー マップを表示します。
show policy-map system type network-qos	アクティブな network-qos タイプのクラス マップを表示します。

第 10 章

プライオリティ フロー制御の設定

- プライオリティ フロー制御について，139 ページ
- プライオリティ フロー制御のライセンス要件，140 ページ
- プライオリティ フロー制御の前提条件，140 ページ
- プライオリティ フロー制御の注意事項と制約事項，140 ページ
- プライオリティ フロー制御のデフォルト設定，142 ページ
- プライオリティ フロー制御の設定，142 ページ
- トラフィック クラスのプライオリティ フロー制御のイネーブル化，143 ページ
- プライオリティ フロー制御の設定の確認，148 ページ
- プライオリティ フロー制御の設定例，148 ページ

プライオリティ フロー制御について

Class Based Flow Control（CBFC）または Per Priority Pause（PPP）とも呼ばれるプライオリティ フロー制御（PFC；IEEE 802.1Qbb）は、輻輳が原因のフレーム損失を防ぐメカニズムです。 PFC は 802.3x フロー制御（ポーズ フレーム）またはリンク レベル フロー制御（LFC）と類似しています。 ただし、PFC はサービス クラス（CoS）ごとに動作します。

輻輳が原因でバッファしきい値を超過した場合、指定された期間リンク上のすべてのデータ送信を一時停止するために、ピアにポーズフレームを送信します。輻輳が軽減される（トラフィックが設定されたしきい値を下回る）と、再開フレームが生成され、リンク上でデータ送信が最下位されます。

一方、輻輳中は、どの CoS 値を一時停止する必要があるかを示すポーズ フレームを PFC が送信します。 PFC ポーズ フレームには、トラフィックが一時停止する必要のある時間の長さを示す各 CoS の 2 オクテットのタイマー値が含まれます。 タイマーの時間単位はポーズ量子で指定されます。 量子は、ポートの速度で 512 ビットを送信するために必要な時間です。 指定できる範囲は 0 ～ 65535 です。 ポーズ量子が 0 のポーズ フレームは、一時停止したトラフィックを再開する再開フレームを示します。

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

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

プライオリティ フロー制御のライセンス要件

次の表に、この機能のライセンス要件を示します。

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

プライオリティ フロー制御の前提条件

PFC には、次の前提条件があります。

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

プライオリティ フロー制御の注意事項と制約事項

PFC 設定時の注意事項と制約事項は次のとおりです。

- PFC がポートまたはポート チャネルでイネーブルにされる場合でも、ポート フラップは発生しません。
- PFC 設定は、送信（Tx）および受信（Rx）の両方向で PFC をイネーブルにします。
- ポーズ フレームの設定時間量子はサポートされていません。
- この設定は、特定のトラフィック クラス キューにマッピングされ、一時停止が選択されたストリームをサポートしません。クラスにマッピングされたすべてのフローは、no-drop と

して扱われます。これにより、キュー全体のスケジューリングが行われず、キューのすべてのストリームでトラフィックが一時停止します。no-drop クラスのロスレス サービスを実現するには、キューでのトラフィックを no-drop クラスのトラフィックに限定することを推奨します。

- no-drop クラスが 802.1p CoS x に基づいて分類され、内部プライオリティ値（QoS グループ）の y が割り当てられている場合は、内部プライオリティ値 x を使用して 802.1p CoS のみのトラフィックを分類し、他のフィールドのトラフィックは分類しないことを推奨します。分類が CoS に基づいていない場合、割り当てられるパケット プライオリティは x で、これにより、内部プライオリティ x および y のパケットが同じプライオリティ x にマッピングします。
- PFC 機能では、どの最大伝送単位（MTU）サイズでも、最大 3 つの no-drop クラスがサポートされます。ただし、次の要因に基づく PFC 対応インターフェイス数の制限があります。
  - no-drop クラスの MTU サイズ
  - 10G および 40G ポートの数
- systemjumbomtu コマンドを使用して、システム内の MTU の上限を定義できます。MTU 範囲は、1500 ～ 9216 バイトで、デフォルトは 9216 バイトです。
- インターフェイス QoS ポリシーはシステム ポリシーよりも優先されます。PFC の優先度の派生も同じ順序で行われます。
- 入力と出力の両方において、すべての PFC 対応インターフェイスで同じインターフェイス レベルの QoS ポリシーを適用していることを確認します。

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

- ネットワークを介してエンドツーエンドのロスレス サービスを実現するには、no-drop クラス トラフィック フロー（Tx/Rx）を介して各インターフェイスで PFC をイネーブルにすることを推奨します。
- トラフィックがない場合は PFC 設定を変更することを推奨します。このようにしないと、システムの Memory Management Unit（MMU）に既に含まれているパケットが、予期されるとおりに処理されない可能性があります。
- no-drop クラスにデフォルトのバッファ サイズを使用するか、または 10G および 40G インターフェイスおよび no-drop クラス MTU サイズに適した異なる入力キューイング ポリシーを設定することを推奨します。CLI を使用してバッファ サイズを指定する場合は、リンク速度と MTU サイズに関係なく、すべてのポートに同じバッファ サイズが割り当てられます。10G および 40G インターフェイスへの同一ポーズ バッファ サイズの適用はサポートされません。
- 出力キューのドロップの原因になるため、no-drop クラスで WRED をイネーブルにしないでください。

- PFC は、Cisco Nexus 9300 プラットフォームと N9K-X9564TX および N9K-X9564PX ラインカードではサポートされていません。
- ダイナミック ロード バランシングは、PFC を使用する内部リンクではイネーブルにできません。 DLB をディセーブルにし、port-channel load-balance internal rtag7 コマンドを使用して内部リンクに対し RTAG7 ロード バランシングをイネーブルにする必要があります。
- ダイナミック ロード バランシング（DLB）に基づくハッシュ方式は、ラインカードのすべての内部リンクでデフォルトでイネーブルになっています。 DLB がイネーブルの場合、内部リンクの輻輳が発生し、PFC が適用されると、no-drop トラフィックで正しくない順序のパケット配信が発生することがあります。 システム上のアプリケーションが正しくない順序の配信の影響を受ける場合、qos-group レベルで DLB をディセーブルにすることで、これに対処できます。 QoS ポリシー マップの **set dlb-disable** アクションと、no-drop クラスに対する **set qos-group** アクションを使用して、DLB をディセーブルにします。

  次の例では、qos-group 1 が no-drop クラスであることを前提とします。 **set dlb-disable** アクションと **set qos-group** アクションを追加することで、この no-drop クラスに対して DLB がディセーブルになります。

```
switch(config)# policy-map p1
switch(config-pmap-qos)# class c1
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 1
switch(config-pmap-c-qos)# set dlb-disable
switch(config-pmap-c-qos)# end
switch# show policy-map p1


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

  policy-map type qos p1
    class  c1
      set qos-group 1
      set dlb-disable
```

プライオリティ フロー制御のデフォルト設定

表 *31*：デフォルトの *PFC* 設定

パラメータ	デフォルト
PFC	Auto

プライオリティ フロー制御の設定

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

- on：ピアの機能に関係なく、ローカル ポートで PFC をイネーブルにします。
- off：ローカル ポートで PFC をディセーブルにします。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *type slot/port*
3. **priority-flow-control mode** {**on**}
4. **show interface priority-flow-control**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**interface** *type slot/port*
	
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 2/5`
	`switch(config-if)#`
		指定したインターフェイス上でインターフェイス モードを開始します。

ステップ 3	**priority-flow-control mode** {**on**}
	
	例：
	`switch(config-if)# priority-flow-control mode on`
	`switch(config-if)#`
		PFC を on モードに設定します。

ステップ 4	**show interface priority-flow-control** 例： `switch# show interface priority-flow-control`	（任意）すべてのインターフェイスの PFC のステータスを表示します。

トラフィック クラスのプライオリティ フロー制御のイネーブル化

特定のトラフィック クラスの PFC をイネーブルにできます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **class-map type qos** *class-name*
3. **match cos** *cos-value*
4. **exit**
5. **policy-map type qos** *policy-name*
6. **class type qos** *class-name*
7. **set qos-group** *qos-group-value*
8. **exit**
9. **exit**
10. **class-map type network-qos match-any** *class-name*
11. **match qos-group** *qos-group-value*
12. **exit**
13. **policy-map type network-qos** *policy-name*
14. **class type network-qos** *class-name*
15. **pause buffer-size** *buffer-size* **pause-threshold** *xoff-size* **resume-threshold** *xon-size* **pfc-cos** *cos-value*
16. **exit**
17. **exit**
18. **system qos**
19. **service-policy type network-qos** *policy-name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**class-map type qos** *class-name*
	
	例：
	`switch(config)# class-map type qos c1`
	`switch(config-cmap-qos)#`
		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	**match cos** *cos-value* 例： `switch(config-cmap-qos)# match cos 2`	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。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 4	**exit**
	
	例：
	`switch(config-cmap-qos)# exit`
	`switch(config)#`
		クラス マップ モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 5	**policy-map type qos** *policy-name*
	
	例：
	`switch(config)# policy-map type qos p1`
	`switch(config-pmap-qos)#`
		トラフィック クラスのセットに適用されるポリシーのセットを表す名前付きオブジェクトを作成します。 ポリシーマップ名は、最大 40 文字の英字、ハイフン、または下線文字を使用でき、大文字と小文字が区別されます。

ステップ 6	**class type qos** *class-name*
	
	例：
	`switch(config-pmap-qos)# class type qos c1`
	`switch(config-pmap-c-qos)#`
		クラス マップをポリシー マップに関連付け、指定したシステム クラスのコンフィギュレーション モードを開始します。
		（注） 関連付けられるクラス 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 7	**set qos-group** *qos-group-value* 例： `switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 2`	トラフィックをこのクラス マップに分類する場合に照合する 1 つまたは複数の qos-group 値を設定します。 デフォルト値はありません。

ステップ 8	**exit**
	
	例：
	`switch(config-pmap-c-qos)# exit`
	`switch(config-pmap-qos)#`
		システム クラス コンフィギュレーション モードを終了し、ポリシー マップ モードを開始します。

ステップ 9	**exit**
	
	例：
	`switch(config-pmap-qos)# exit`
	`switch(config)#`
		ポリシー マップ モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 10	**class-map type network-qos match-any** *class-name*
	
	例：
	`switch(config)# class-map type network-qos match-any c1`
	`switch(config-cmap-nqos)#`
		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 11	**match qos-group** *qos-group-value* 例： `switch(config-cmap-nqos)# match qos-group 2`	QoS グループ値のリストに基づいてパケットを照合することによって、トラフィック クラスを設定します。 値の範囲は 0 ～ 5 です。 QoS グループ 0 は class-default に相当します。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 12	**exit**
	
	例：
	`switch(config-cmap-nqos)# exit`
	`switch(config)#`
		クラス マップ モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 13	**policy-map type network-qos** *policy-name*
	
	例：
	`switch(config)# policy-map type network-qos p1`
	`switch(config-pmap-nqos)#`
		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 14	**class type network-qos** *class-name*
	
	例：
	`switch(config-pmap-nqos)# class type network-qos c-nq1`
	`switch(config-pmap-nqos-c)#`
		クラス マップをポリシー マップに関連付け、指定したシステム クラスのコンフィギュレーション モードを開始します。
		（注） 関連付けられるクラス 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 15	**pause buffer-size** *buffer-size* **pause-threshold** *xoff-size* **resume-threshold** *xon-size* **pfc-cos** *cos-value* 例： `switch(config-pmap-nqos-c)# pause buffer-size 20000 pause-threshold 100 resume-threshold 1000 pfc-cos 1`	ポーズと再開のためのバッファのしきい値設定を指定します。 • **buffer-size** *buffer-size*：入力トラフィックのバッファ サイズをバイト単位で指定します。 有効な値の範囲は 10240 ～ 490880 です。 （注） 設定できる最大バッファ サイズは 143680 バイトです。 • **pause-threshold** *xoff-size*：ポートがピアを一時停止するバッファ制限をバイト単位で指定します。 有効な値は 0 ～ 490880 です。 （注） 設定できるポーズしきい値は最大 58860 バイトです。 • **resume-threshold** *xon-size*：ポートがピアを再開するバッファ制限をバイト単位で指定します。 有効な値は 0 ～ 490880 です。 （注） 設定できる再開しきい値は最大 38400 バイトです。 • **pfc-cos** *cos-value*：PFC をアサートする CoS 値を指定します。有効な値の範囲は 0 ～ 7 です。

	コマンドまたはアクション	目的

		（注） バッファ サイズを設定するときは、次の点に注意してください。
		• バッファ サイズはポーズしきい値より大きくする必要があります。また、ポーズしきい値は再開しきい値より大きくする必要があります。 この条件が満たされていないと、次のメッセージが表示されます。
		`ERROR: buffer-size can't be less then pause/resume-threshold`
		• ポーズしきい値と再開しきい値の差は、20480 バイト以上にする必要があります。 この条件が満たされていないと、次のメッセージが表示されます。
		`Warning: The recommended difference between pause and resume threshold is 20480 bytes`
		• ポーズしきい値は、再開しきい値より大きくする必要があります。 この条件が満たされていないと、次のメッセージが表示されます。
		`ERROR: pause-threshold can't be less then resume-threshold`

ステップ 16	**exit**
	例：
	`switch(config-pmap-nqos-c)# exit`
	`switch(config-pmap-nqos)#`
		コンフィギュレーション モードを終了し、ポリシー マップ モードを開始します。

ステップ 17	**exit**
	例：
	`switch(config-pmap-nqos)# exit`
	`switch(config)#`
		ポリシー マップ モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 18	**system qos**
	例：
	`switch(config)# system qos`
	`switch(config-sys-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 19	**service-policy type network-qos** *policy-name*
	例：
	`switch(config-sys-qos)#`
	`service-policy type network-qos p1`
		システム レベルまたは特定のインターフェイスに network-qos タイプのポリシー マップを適用します。

プライオリティ フロー制御の設定の確認

PFC 設定を表示するには、次の作業を実行します。

コマンド	目的
show interface priority-flow-control [**module** *number*]	すべてのインターフェイスまたは特定のモジュールの PFC のステータスを表示します。

プライオリティ フロー制御の設定例

次に、PFC の設定例を示します。

```
configure terminal
interface ethernet 5/5
priority-flow-control mode on
```

次に、トラフィック クラスで PFC をイネーブルにする例を示します。

```
switch(config)# class-map type qos c1
switch(config-cmap-qos)# match cos 3
switch(config-cmap-qos)# exit
switch(config)# policy-map type qos p1
switch(config-pmap-qos)# class type qos c1
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 3
switch(config-pmap-c-qos)# exit
switch(config-pmap-qos)# exit
switch(config)# class-map type network-qos match-any c1
switch(config-cmap-nqos)# match qos-group 3
switch(config-cmap-nqos)# exit
switch(config)# policy-map type network-qos p1
switch(config-pmap-nqos)# class type network-qos c-nq1
switch(config-pmap-nqos-c)# pause buffer-size 20000 pause-threshold 100 resume-threshold
1000 pfc-cos 3
switch(config-pmap-nqos-c)# exit
switch(config-pmap-nqos)# exit
switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type network-qos p1
```

第 11 章

QoS 統計情報のモニタリング

- QoS 統計情報について，149 ページ
- QoS 統計情報のモニタリングのライセンス要件，149 ページ
- QoS 統計情報のモニタリングの前提条件，150 ページ
- 注意事項と制約事項，150 ページ
- 統計情報のイネーブル化，152 ページ
- 統計情報のモニタリング，153 ページ
- 統計情報のクリア，154 ページ
- QoS 統計情報のモニタリングの設定例，154 ページ

QoS 統計情報について

デバイスの各種の QoS 統計情報を表示できます。 統計情報の機能はデフォルトでイネーブルになっていますが、ディセーブルにすることができます。 詳細については、「QoS 統計情報のモニタリングの設定例」の項を参照してください。

QoS 統計情報のモニタリングのライセンス要件

次の表に、この機能のライセンス要件を示します。

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

QoS 統計情報のモニタリングの前提条件

QoS 統計情報のモニタリングの前提条件は、次のとおりです。

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

注意事項と制約事項

- **show queuing interface** コマンドを使用して、内部インターフェイスに関する情報を表示できます。

  この情報を表示する場合のこのコマンドの指定形式は、 **ii** *x*/*y*/*z* です。 *x* はモジュール番号、*y* は値 1、*z* はモジュール内の内部インターフェイス番号です。

  （注） モジュールの内部インターフェイスの番号は、ラインカードのタイプによって異なります。

  （注） あるいは、**show queuing** コマンドにモジュール番号を指定することでも、内部インターフェイスに関する情報を表示できます。この場合、特定のモジュールの前面パネルおよび内部インターフェイスの両方に関するキューイング情報が表示されます。

  例：

```
switch# show queuing interface ii 4/1/2

slot  4
=======


Egress Queuing for ii4/1/2 [System]
------------------------------------------------------------------
QoS-Group# Bandwidth% PrioLevel                Shape
```

```
                                    Min          Max        Units
-------------------------------------------------------------------
      3             -         1           -           -     -
      2             0         -           -           -     -
      1             0         -           -           -     -
      0           100         -           -           -     -
+-------------------------------------------------------------------+
|                            QOS GROUP 0                            |
+-------------------------------------------------------------------+
|                |  Unicast       | OOBFC Unicast  |  Multicast     |
+-------------------------------------------------------------------+
|        Tx Pkts |               0|               0|          235775|
|        Tx Byts |               0|               0|        22634400|
|   Dropped Pkts |               0|               0|               0|
|   Dropped Byts |               0|               0|               0|
|   Q Depth Byts |               0|               0|               0|
+-------------------------------------------------------------------+
|                            QOS GROUP 1                            |
+-------------------------------------------------------------------+
|                |  Unicast       | OOBFC Unicast  |  Multicast     |
+-------------------------------------------------------------------+
|        Tx Pkts |               0|               0|               0|
|        Tx Byts |               0|               0|               0|
|   Dropped Pkts |               0|               0|               0|
|   Dropped Byts |               0|               0|               0|
|   Q Depth Byts |               0|               0|               0|
+-------------------------------------------------------------------+
|                            QOS GROUP 2                            |
+-------------------------------------------------------------------+
|                |  Unicast       | OOBFC Unicast  |  Multicast     |
+-------------------------------------------------------------------+
|        Tx Pkts |               0|               0|               0|
|        Tx Byts |               0|               0|               0|
|   Dropped Pkts |               0|               0|               0|
|   Dropped Byts |               0|               0|               0|
|   Q Depth Byts |               0|               0|               0|
+-------------------------------------------------------------------+
|                            QOS GROUP 3                            |
+-------------------------------------------------------------------+
|                |  Unicast       | OOBFC Unicast  |  Multicast     |
+-------------------------------------------------------------------+
|        Tx Pkts |               0|               0|               0|
|        Tx Byts |               0|               0|               0|
|   Dropped Pkts |               0|               0|               0|
|   Dropped Byts |               0|               0|               0|
|   Q Depth Byts |               0|               0|               0|
+-------------------------------------------------------------------+
|                       CONTROL QOS GROUP                           |
+-------------------------------------------------------------------+
|                |  Unicast       | OOBFC Unicast  |  Multicast     |
+-------------------------------------------------------------------+
|        Tx Pkts |               0|               0|               0|
|        Tx Byts |               0|               0|               0|
|   Dropped Pkts |               0|               0|               0|
|   Dropped Byts |               0|               0|               0|
|   Q Depth Byts |               0|               0|               0|
+-------------------------------------------------------------------+
|                         SPAN QOS GROUP                            |
+-------------------------------------------------------------------+
|                |  Unicast       | OOBFC Unicast  |  Multicast     |
+-------------------------------------------------------------------+
|        Tx Pkts |               0|               0|               0|
|        Tx Byts |               0|               0|               0|
|   Dropped Pkts |               0|               0|               0|
|   Dropped Byts |               0|               0|               0|
|   Q Depth Byts |               0|               0|               0|
+-------------------------------------------------------------------+
Cannot get ingress statistics for if_index: 0x4a180001 Error 0xe

Port Egress Statistics
-------------------------------------------------------
WRED Drop Pkts                                  0
```

```
PFC Statistics
-------------------------------------------------------------------------------
TxPPP:                    0, RxPPP:                    0
-------------------------------------------------------------------------------
COS QOS Group        PG   TxPause   TxCount         RxPause         RxCount
   0         -         -  Inactive         0        Inactive               0
   1         -         -  Inactive         0        Inactive               0
   2         -         -  Inactive         0        Inactive               0
   3         -         -  Inactive         0        Inactive               0
   4         -         -  Inactive         0        Inactive               0
   5         -         -  Inactive         0        Inactive               0
   6         -         -  Inactive         0        Inactive               0
   7         -         -  Inactive         0        Inactive               0
-------------------------------------------------------------------------------
```

統計情報のイネーブル化

デバイスのすべてのインターフェイスについて、QoS 統計情報をイネーブルまたはディセーブルにできます。 デフォルトでは、QoS 統計情報はイネーブルになっています。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. QoS 統計情報をイネーブルまたはディセーブルにします。
   - QoS 統計情報をイネーブルにする場合

     qos statistics
   - QoS 統計情報をディセーブルにする場合

     no qos statistics
3. **show policy-map interface**
4. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	QoS 統計情報をイネーブルまたはディセーブルにします。 • QoS 統計情報をイネーブルにする場合 **qos statistics**	• QoS 統計情報をイネーブルにする場合 すべてのインターフェイスで QoS 統計情報をイネーブルにします。 • QoS 統計情報をディセーブルにする場合

	コマンドまたはアクション	目的

	• QoS 統計情報をディセーブルにする場合
	no qos statistics
	
	例：
	• QoS 統計情報をイネーブルにする場合
	`switch(config)# qos statistics`
	• QoS 統計情報をディセーブルにする場合
	`switch(config)# no qos statistics`
		すべてのインターフェイスでQoS統計情報をディセーブルにします。

ステップ 3	**show policy-map interface** 例： `switch(config)# show policy-map interface`	（任意）すべてのインターフェイス上の統計情報のステータスおよび設定済みのポリシー マップを表示します。
ステップ 4	**copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	（任意）実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

統計情報のモニタリング

すべてのインターフェイスについて、あるいは選択したインターフェイス、データ方向、またはQoS タイプについて、QoS 統計情報を表示できます。

手順の概要

1. **show policy-map** [*policy-map-name*] [**interface** [**input** | **output**]] [**type** {**control-plane** | **network-qos** | **qos** | **queuing**}]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**show policy-map** [*policy-map-name*] [**interface** [**input**	**output**]] [**type** {**control-plane**	**network-qos**	**qos**	**queuing**}] 例： `switch# show policy-map interface ethernet 2/1`	すべてのインターフェイス、指定したインターフェイス、指定したデータ方向、またはQoS タイプについて、統計情報および設定済みのポリシー マップを表示します。

統計情報のクリア

すべてのインターフェイスについて、あるいは選択したインターフェイス、データ方向、またはQoS タイプについて、QoS 統計情報をクリアできます。

手順の概要

1. **clear qos statistics** [**interface** [**input** | **output**] [**type** {**qos** | **queuing**}]]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**clear qos statistics** [**interface** [**input** | **output**] [**type** {**qos** | **queuing**}]] 例： `switch# clear qos statistics type qos`	すべてのインターフェイス、指定したインターフェイス、指定したデータ方向、またはQoS タイプについて、統計情報および設定済みのポリシー マップを表示します。

QoS 統計情報のモニタリングの設定例

次に、QoS 統計情報の表示方法の例を示します。

```
Global statistics status :   enabled

Ethernet6/1
          Service-policy (queuing) output:   default-out-policy

            Class-map (queuing):   c-out-q3 (match-any)
              priority level 1

            Class-map (queuing):   c-out-q2 (match-any)
              bandwidth remaining percent 0

            Class-map (queuing):   c-out-q1 (match-any)
              bandwidth remaining percent 0

            Class-map (queuing):   c-out-q-default (match-any)
              bandwidth remaining percent 100
```

次に、キューイングおよび PFC 関連カウンタに関する情報の入手方法の例を示します。

```
switch(config-vlan-config)# show queuing interface ethernet 2/1

Egress Queuing for Ethernet2/1 [System]
------------------------------------------------------------------
QoS-Group# Bandwidth% PrioLevel                Shape
                                  Min          Max        Units
```

```
------------------------------------------------------------------
      3             -         1           -            -     -
      2             0         -           -            -     -
      1             0         -           -            -     -
      0           100         -           -            -     -
+-------------------------------------------------------------------+
|                             QOS GROUP 0                           |
+-------------------------------------------------------------------+
|        Tx Pkts |               0|   Dropped Pkts |               0|
+-------------------------------------------------------------------+
|                             QOS GROUP 1                           |
+-------------------------------------------------------------------+
|        Tx Pkts |               0|   Dropped Pkts |               0|
+-------------------------------------------------------------------+
|                             QOS GROUP 2                           |
+-------------------------------------------------------------------+
|        Tx Pkts |               0|   Dropped Pkts |               0|
+-------------------------------------------------------------------+
|                             QOS GROUP 3                           |
+-------------------------------------------------------------------+
|        Tx Pkts |               0|   Dropped Pkts |               0|
+-------------------------------------------------------------------+
|                     CONTROL QOS GROUP 4                           |
+-------------------------------------------------------------------+
|        Tx Pkts |              58|   Dropped Pkts |               0|
+-------------------------------------------------------------------+
|                         SPAN QOS GROUP 5                          |
+-------------------------------------------------------------------+
|        Tx Pkts |               0|   Dropped Pkts |             948|
+-------------------------------------------------------------------+
```

付 録 A

Cisco NX-OS Quality of Service（QoS）コンフィギュレーションの設定の制限

Cisco NX-OS がサポートする機能には、設定の最大制限値があります。 一部の機能については、最大値未満の制限値がコンフィギュレーションでサポートされることが確認されています。

設定制限については、『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Verified Scalability Guide*』を参照してください。

付 録 B

その他の参考資料

この付録では、Cisco NX-OS デバイス上での Quality of Service（QoS）の実装に関する追加資料について説明します。

この付録は、次の項で構成されています。

- RFC, 159 ページ

RFC

RFC	タイトル
RFC 2474	『*Differentiated Services Field*』
RFC 2475	『*Architecture for Differentiated Services*』
RFC 2697	『*A Single Rate Three Color Marker*』
RFC 2698	『*A Dual Rate Three Color Marker*』
RFC 3289	『*Management Information Base for the Differentiated Services Architecture*』