Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS Quality of Service 構成ガイド、リリース 10.4(x)

最終更新：2025 年 8 月 15 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。

THE SPECIFICATIONS AND INFORMATION REGARDING THE PRODUCTS REFERENCED IN THIS DOCUMENTATION ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. EXCEPT AS MAY OTHERWISE BE AGREED BY CISCO IN WRITING, ALL STATEMENTS, INFORMATION, AND RECOMMENDATIONS IN THIS DOCUMENTATION ARE PRESENTED WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED.

The Cisco End User License Agreement and any supplemental license terms govern your use of any Cisco software, including this product documentation, and are located at: https://www.cisco.com/c/en/us/about/legal/cloud-and-software/software-terms.html. Cisco product warranty information is available at https://www.cisco.com/c/en/us/products/warranty-listing.html. US Federal Communications Commission Notices are found here https://www.cisco.com/c/en/us/products/us-fcc-notice.html.

IN NO EVENT SHALL CISCO OR ITS SUPPLIERS BE LIABLE FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, CONSEQUENTIAL, OR INCIDENTAL DAMAGES, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, LOST PROFITS OR LOSS OR DAMAGE TO DATA ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THIS MANUAL, EVEN IF CISCO OR ITS SUPPLIERS HAVE BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

Any products and features described herein as in development or available at a future date remain in varying stages of development and will be offered on a when-and if-available basis. Any such product or feature roadmaps are subject to change at the sole discretion of Cisco and Cisco will have no liability for delay in the delivery or failure to deliver any products or feature roadmap items that may be set forth in this document.

Any Internet Protocol (IP) addresses and phone numbers used in this document are not intended to be actual addresses and phone numbers. Any examples, command display output, network topology diagrams, and other figures included in the document are shown for illustrative purposes only. Any use of actual IP addresses or phone numbers in illustrative content is unintentional and coincidental.

The documentation set for this product strives to use bias-free language. For the purposes of this documentation set, bias-free is defined as language that does not imply discrimination based on age, disability, gender, racial identity, ethnic identity, sexual orientation, socioeconomic status, and intersectionality. Exceptions may be present in the documentation due to language that is hardcoded in the user interfaces of the product software, language used based on RFP documentation, or language that is used by a referenced third-party product.

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: https://www.cisco.com/c/en/us/about/legal/trademarks.html. Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1721R)

© 2023 –2024 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

目 次

Trademarks ?

はじめに：

はじめに xi

対象読者 xi

表記法 xi

Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチの関連資料 xii

マニュアルに関するフィードバック xii

通信、サービス、およびその他の情報 xiii

Cisco バグ検索ツール xiii

マニュアルに関するフィードバック xiii

第 1 章

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

第 2 章

概要 5

ライセンス要件 5

サポートされるプラットフォーム 5

QoS 機能について 6

QoS の使用 6

分類 7

マーキング 7

ポリシング 7

キューイングおよびスケジューリング 7

QoS アクションのシーケンス 8

入力トラフィック アクションのシーケンス 8
出力トラフィック アクションのシーケンス 8
QoS 機能のハイ アベイラビリティの要件 9
MQC を使用した QoS 機能の設定 9
QoS 統計情報 9
デフォルトの QoS 動作 10
仮想デバイス コンテキスト 10

第 3 章 モジュラ QoS コマンドライン インターフェイス（CLI）の使用 11
MQC について 11
モジュラ QoS CLI の注意事項と制約事項 12
システム クラス 12
デフォルトのシステム クラス 13
MQC オブジェクトの使用 13
タイプ qos ポリシー 14
タイプ キューイング ポリシー 14
システム定義の MQC オブジェクト 15
4q モードのシステム定義 MQC オブジェクト 16
8q モードのシステム定義 MQC オブジェクト 18
8q モードへの変更 22
8q モードから 4q モードへの変更 27
MQC オブジェクトの設定 28
クラス マップの設定または変更 28
ポリシー マップの設定または変更 29
MQC オブジェクトへの説明の適用 31
MQC オブジェクトの確認 32
QoS ポリシー アクションの付加および消去 33
レイヤ 2 インターフェイスのサービス ポリシーの設定 34
レイヤ 3 インターフェイスのサービス ポリシーの設定 36
システム サービス ポリシーの追加 37
VLAN への QoS ポリシー アクションの付加 38

Session Manager による QoS サポート 40

第 4 章

QoS TCAM カービングの設定 41

QoS TCAM カービングについて 41

QoS TCAM Lite リージョンについて 45

QoS TCAM カービングのガイドラインおよび制限事項 46

QoS TCAM カービングの設定 49

レイヤ 3 QoS（IPv6）の有効化 49

VLAN QoS（IPv4）の有効化 52

VLAN QoS のイネーブル化に関する注意事項 54

FEX QoS（IPv4）の有効化 55

出力 QoS（IPv4）の有効化 56

テンプレートを使用した TCAM リージョン サイズの設定 58

QoS TCAM カービングの確認 60

第 5 章

分類の設定 63

分類について 63

分類の前提条件 64

分類のガイドラインと制約事項 64

トラフィック クラスの設定 68

ACL 分類の設定 68

例：ACL 分類の設定 69

DSCP ワイルドカード マスクの設定 70

DSCP 分類の設定 72

IP Precedence 分類の設定 74

プロトコル分類の設定 76

レイヤ 3 パケット長分類の設定 77

CoS 分類の設定 79

FEX 用 CoS 分類の設定 80

IP Real-time Transport Protocol（RTP）分類の設定 82

分類設定の確認 84

分類の設定例 84

第 6 章 マーキングの設定 85

マーキングについて 85

信頼境界 86

動作のクラス 86

マーキングの前提条件 87

マーキングに関するガイドラインと制約事項 87

マーキングの設定 89

DSCP マーキングの設定 89

IP Precedence マーキングの設定 91

CoS マーキングの設定 93

FEX 用 CoS マーキングの設定 94

DSCP ポート マーキングの設定 95

マーキング設定の確認 98

マーキングの設定例 98

第 7 章 ポリシングの設定 99

ポリシングについて 99

共有ポリサー 100

ポリシングの前提条件 100

ポリシングのガイドラインと制約事項 101

ポリシングの設定 104

入力ポリシングの設定 104

入力ポリシングの設定 105

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 107

マークダウン ポリシングの設定 113

UDE ポリサーの構成 115

共有ポリサーの設定 116

ポリシング設定の確認 119

ポリシングの設定例 119

第 8 章 キューイングとスケジューリングの構成 121
キューイングおよびスケジューリング 121
トラフィック キューイング 121
トラフィック スケジューリング 122
トラフィック シェーピング 122
輻輳回避 123
輻輳管理 123
明示的な混雑通知（ECN）（Explicit Congestion Notification） 123
Approximate Fair Drop 123
重み付けランダム早期検出 125
WRED と AFD の比較 125
キューイングおよびスケジューリングの前提条件 126
キューイングとスケジュール設定のガイドラインおよび制約事項 126
キューイングとスケジューリングの構成 135
タイプ キューイング ポリシーの構成 136
輻輳回避の構成 138
出力キューでのテール ドロップの構成 138
出力キューでの WRED の構成 141
出力キューでの AFD の構成 143
輻輳管理の構成 144
帯域幅および帯域幅の残量の構成 145
優先順位を構成 146
トラフィックシェーピングの設定 148
システムでのキューイング ポリシーの適用 149
キューイングおよびスケジューリングの設定の確認 150
QoS 共有バッファの制御 150
ダイナミック バッファ共有を管理 151
QoS パケット バッファのモニター 151
キューイングおよびスケジューリングの設定例 153
例：出力キューでの WRED の設定 153

例：トラフィック シェーピングの設定 153

第 9 章 ネットワーク QoS の設定 155

ネットワーク QoS について 155

ネットワーク QoS の前提条件 155

Network QoS のガイドラインおよび制約事項 155

ダイナミック パケット優位性 156

ネットワーク QoS ポリシーの設定 157

定義済みネットワーク QoS ポリシーのコピー 158

User-Defined ネットワーク QoS ポリシーの設定 158

システムでのネットワーク QoS ポリシーの適用 160

ネットワーク QoS の確認 160

第 10 章 リンク レベル フロー制御の設定 163

リンク レベル フロー制御 163

リンク レベル フロー制御のガイドラインと制限事項 163

リンク レベル フロー制御に関する情報 165

インターフェイスのリンク レベル フロー制御 165

ポートのリンク レベル フロー制御 165

リンク レベル フロー制御設定の不一致 165

リンク レベル フロー制御の設定方法 166

リンク レベル フロー制御受信の設定 166

リンクレベルフロー制御送信の設定 166

リンク レベル フロー制御の設定例 168

例：リンク レベル フロー制御の送受信の設定 168

第 11 章 プライオリティ フロー制御の構成 169

プライオリティ フロー制御について 169

プライオリティ フロー制御ウォッチドッグについて 169

プライオリティ フロー制御ウォッチドッグのワークフロー 170

プライオリティ フロー制御の前提条件 171

プライオリティ フロー制御のガイドラインと制約事項 172
プライオリティ フロー制御のデフォルト設定 175
プライオリティ フロー制御の構成 175
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 177
リンクレベルフロー制御ウォッチドッグとプライオリティフロー制御ウォッチドッグのの構成 180
入力キューイングポリシーを使用したポーズ バッファしきい値とキュー制限の設定 186
プライオリティ フロー制御の設定の確認 189
プライオリティ フロー制御の設定例 189

第 12 章 **QoS 統計情報のモニタリング 193**
QoS 統計情報について 193
QoS 統計情報のモニタリングの前提条件 193
QoS統計情報のモニタリングに関するガイドラインと制限事項 193
統計情報のイネーブル化 196
統計情報のモニタリング 197
統計情報のクリア 198
QoS 統計情報のモニタリングの設定例 198

第 13 章 **マイクロ バーストの監視 201**
マイクロ バーストの監視 201
マイクロ バースト モニタリングの注意事項と制約事項 201
キュー単位のマイクロバースト検出の設定 204
スイッチ単位のマイクロバースト検出の設定 206
マイクロ バースト検出のクリア 208
マイクロ バースト検出の確認 209
マイクロバースト検出出力の例 210

付録 A： **FEX QoS設定 213**
FEX QoS 設定情報 213
FEX QoS の TCAM カービング 215

FEX QoS の設定例 217
FEX QoS 設定の確認 232

付録 B： その他の参考資料 233
RFC 233

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 （xi ページ）
- 表記法 （xi ページ）
- Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチの関連資料 （xii ページ）
- マニュアルに関するフィードバック （xii ページ）
- 通信、サービス、およびその他の情報 （xiii ページ）

対象読者

このマニュアルは、Cisco Nexus スイッチの設置、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、ユーザが値を指定する引数です。
[x]	省略可能な要素（キーワードまたは引数）は、角かっこ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、角かっこで囲み、縦棒で区切って示しています。
{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、波かっこで囲み、縦棒で区切って示しています。

表記法	説明
[x {y | z}]	角かっこまたは波かっこ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。角かっこ内の波かっこと縦棒は、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ないでください。引用符を使用すると、その引用符も含めて string と見なされます。

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、スクリーン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。

Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチの関連資料

Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチ全体のマニュアル セットは、次の URL にあります。

https://www.cisco.com/en/US/products/ps13386/tsd_products_support_series_home.html

マニュアルに関するフィードバック

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

通信、サービス、およびその他の情報

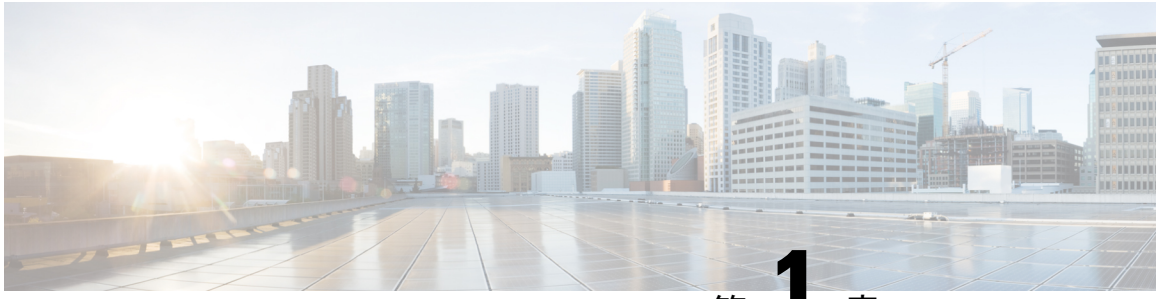
- シスコからタイムリーな関連情報を受け取るには、Cisco Profile Manager でサインアップしてください。
- 重要な技術によりビジネスに必要な影響を与えるには、Cisco Services にアクセスしてください。
- サービス リクエストを送信するには、Cisco Support にアクセスしてください。
- 安全で検証済みのエンタープライズクラスのアプリケーション、製品、ソリューション、およびサービスを探して参照するには、Cisco DevNet [英語] にアクセスしてください。
- 一般的なネットワーキング、トレーニング、認定関連の出版物を入手するには、Cisco Press にアクセスしてください。
- 特定の製品または製品ファミリの保証情報を探すには、Cisco Warranty Finder にアクセスしてください。

Cisco バグ検索ツール

シスコバグ検索ツール（BST）は、シスコ製品とソフトウェアの障害と脆弱性の包括的なリストを管理するシスコバグ追跡システムへのゲートウェイです。BST は、製品とソフトウェアに関する詳細な障害情報を提供します。

マニュアルに関するフィードバック

シスコのテクニカルドキュメントに関するフィードバックを提供するには、それぞれのオンラインドキュメントの右側のペインにあるフィードバックフォームを使用してください。



第 1 章

新機能および変更された機能に関する情報

- 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、リリース *10.4(x)* に記載されている新機能および変更機能をまとめたものです。それぞれの説明が記載されている箇所も併記されています。

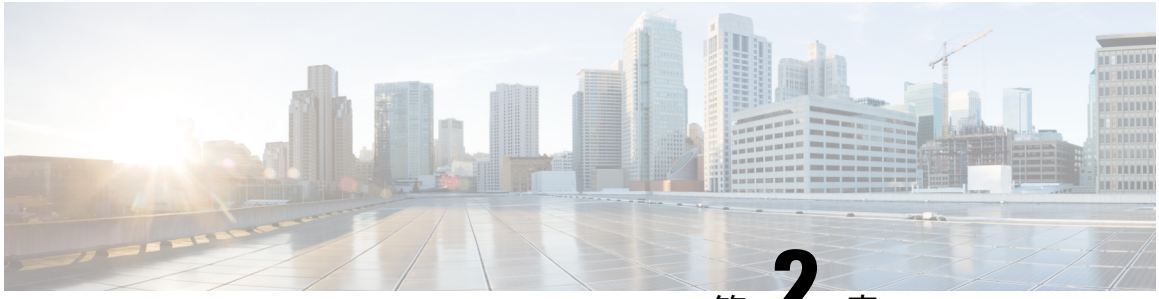
表 *1*：新機能および変更された機能

特長	説明	変更が行われたリリース	参照先
QoS	Cisco Nexus 9364C-H1 スイッチの QoS サポートが追加されました。	10.4(3)F	Network QoS のガイドラインおよび制約事項 （155 ページ）
QoS 分類	Cisco Nexus 93108TC-FX3 スイッチでの QoS 分類のサポートが追加されました。	10.4(2)F	分類のガイドラインと制約事項 （64 ページ）
リンク レベル フロー制御（LLFC）	Cisco Nexus 93108TC-FX3 スイッチでの LLFC のサポートが追加されました。	10.4(2)F	リンク レベル フロー制御のガイドラインと制限事項 （163 ページ）
QoS TCAM Lite リージョン	Cisco Nexus 93108TC-FX3 スイッチでの TCAM のサポートが追加されました。	10.4(2)F	QoS TCAM カービングのガイドラインおよび制限事項 （46 ページ）

特長	説明	変更が行われたリリース	参照先
PFC	Cisco Nexus 93108TC-FX3 スイッチでの PFC のサポートが追加されました。	10.4(2)F	プライオリティフロー制御のガイドラインと制約事項（172 ページ）
QoS：キューイングとスケジューリング	Cisco Nexus 93108TC-FX3 スイッチにキューイングとスケジューリング分類のサポートが追加されました。	10.4(2)F	キューイングとスケジュール設定のガイドラインおよび制約事項（126 ページ）
QoS	Cisco Nexus 93400LD-H1 スイッチでの QoS のサポートが追加されました。	10.4(2)F	Network QoS のガイドラインおよび制約事項（155 ページ）
QoS：キューイングとスケジューリング	次のスイッチおよびライン カードでキューイングとスケジューリングのサポートが追加されました。 • Cisco Nexus 9804 プラットフォーム スイッチ • Cisco Nexus X98900CD-A および X9836DM-A ラインカードと Cisco Nexus 9808 および 9804 スイッチ	10.4(1)F	キューイングとスケジュール設定のガイドラインおよび制約事項（126 ページ）

特長	説明	変更が行われたリリース	参照先
キューイング統計	次のスイッチおよびライン カードでのキューイング統計のサポートが追加されました。 • Cisco Nexus 9804 プラットフォーム スイッチ • Cisco Nexus X98900CD-A および X9836DM-A ライン カードと Cisco Nexus 9808 および 9804 スイッチ	10.4(1)F	キューイングとスケジュール設定のガイドラインおよび制約事項 （126 ページ）
ACL/QoS スケール	Cisco Nexus 9808/9804 プラットフォーム スイッチでの ACL/QoS スケールのサポートが追加されました。	10.4(1)F	分類のガイドラインと制約事項 （64 ページ） 分類の設定例 （84 ページ）
ACL TCAM リージョン	Cisco Nexus 9348GCFX3 および 9348GC-FX3PH スイッチでの TCAM のサポートが追加されました。	10.4(1)F	QoS TCAM カービングのガイドラインおよび制限事項 （46 ページ）
QoS 分類	Cisco Nexus 9348GCFX3 および 9348GC-FX3PH スイッチでの QoS 分類のサポートが追加されました。	10.4(1)F	分類のガイドラインと制約事項 （64 ページ）
PFC	Cisco Nexus 9348GCFX3 スイッチでの PFC のサポートが追加されました。	10.4(1)F	プライオリティ フロー制御のガイドラインと制約事項 （172 ページ）
リンク レベル フロー制御（LLFC）	Cisco Nexus 9348GCFX3 スイッチでの LLFC のサポートが追加されました。	10.4(1)F	リンク レベル フロー制御のガイドラインと制限事項 （163 ページ）

特長	説明	変更が行われたリリース	参照先
QoS：キューイングとスケジューリング	Cisco Nexus 9348GCFX3 プラットフォーム スイッチでのキューイングとスケジューリングのサポートを追加しました。	10.4(1)F	キューイングとスケジュール設定のガイドラインおよび制約事項 （126 ページ）
QoS	Cisco Nexus 9332D-H2R スイッチでの QoS のサポートが追加されました。	10.4（1）F	Network QoS のガイドラインおよび制約事項 （155 ページ）



第 2 章

概要

- ライセンス要件 （5 ページ）
- サポートされるプラットフォーム （5 ページ）
- QoS 機能について （6 ページ）
- QoS の使用 （6 ページ）
- 分類 （7 ページ）
- マーキング （7 ページ）
- ポリシング （7 ページ）
- キューイングおよびスケジューリング （7 ページ）
- QoS アクションのシーケンス （8 ページ）
- QoS 機能のハイ アベイラビリティの要件 （9 ページ）
- MQC を使用した QoS 機能の設定 （9 ページ）
- QoS 統計情報 （9 ページ）
- デフォルトの QoS 動作 （10 ページ）
- 仮想デバイス コンテキスト （10 ページ）

ライセンス要件

Cisco NX-OS ライセンス方式の推奨の詳細と、ライセンスの取得および適用の方法については、『*Cisco NX-OS ライセンス ガイド*』および『*Cisco NX-OS ライセンス オプション ガイド*』を参照してください。

サポートされるプラットフォーム

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(1) 以降では、Nexus スイッチ プラットフォーム サポート マトリクスに基づいて、選択した機能をさまざまな Cisco Nexus 9000 および 3000 スイッチで使用するために、どの Cisco NX-OS リリースが必要かを確認してください。

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（MQC）コマンドライン インターフェイスは、QoS 機能のトラフィック クラスとポリシーを作成するために使用します。

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

- QoS ポリシーには、分類機能とマーキング機能が含まれます。
- 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

トラフィックは分類方法と、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。

（注） IP トンネルはアクセス コントロール リスト（ACL）または QoS ポリシーをサポートしません。

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。デバイスでも、関連するバースト サイズをモニタできます。

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）を監視します。デュアルレート ポリサーは、CIR と最大情報レート（PIR）の両方を監視します。

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。

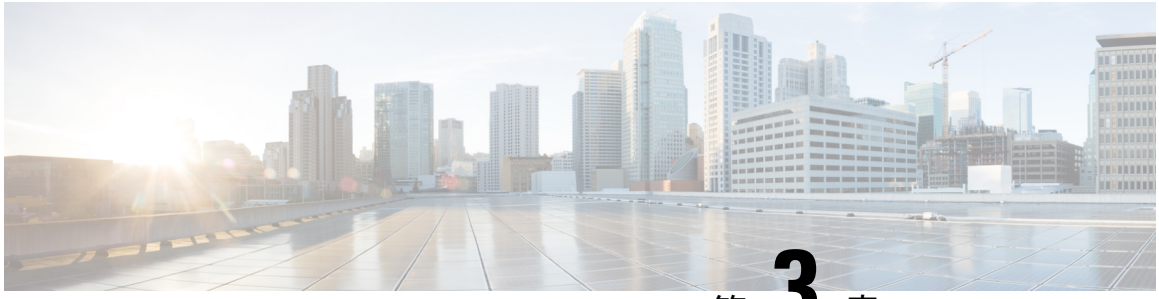
デバイスでは、各ポートおよびポート チャネル上で、システムのデフォルトのキューイング ポリシーまたはシステム定義のキューイング ポリシー マップが、デフォルトで常にイネーブルになっています。キューイング ポリシーを設定して、指定したインターフェイスに新しいキューイング ポリシーを適用した場合は、デフォルトのキューイング ポリシーが新しいキューイング ポリシーによって置き換えられ、新しいキューイング ポリシーのルールが適用されます。

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。

（注） VDC 機能は、Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされていません。



第 3 章

モジュラ QoS コマンドライン インターフェイス（CLI）の使用

- MQC について （11 ページ）
- モジュラ QoS CLI の注意事項と制約事項 （12 ページ）
- システム クラス （12 ページ）
- デフォルトのシステム クラス （13 ページ）
- MQC オブジェクトの使用 （13 ページ）
- QoS ポリシー アクションの付加および消去 （33 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 （34 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 （36 ページ）
- システム サービス ポリシーの追加 （37 ページ）
- VLAN への QoS ポリシー アクションの付加 （38 ページ）
- Session Manager による QoS サポート （40 ページ）

MQC について

Cisco Modular QoS コマンド ライン インターフェイス（MQC）は、QoS ポリシーを定義する言語を提供します。

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 クラスを定義する。
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 マップを作成するときに、次のオブジェクト 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。

出力 QoS ポリシーは、サブインターフェイスではサポートされません。

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ることが可能です。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。

モジュラ QoS CLI の注意事項と制約事項

モジュラ QoS CLI 設定時の注意事項と制約事項は次のとおりです。

- R シリーズ ライン カードを搭載したデバイスでは、4q モード ポリシーを使用してデータ転送がサポートされません。代わりに、8q モード ポリシーを使用してデバイスを設定します。

システム クラス

システム qos は一種の MQC ターゲットです。service-policy を使用して、ポリシー マップをシステム qos ターゲットに関連付けます。特定のインターフェイスでサービス ポリシー設定を上

書きしない限り、システム qos ポリシーはデバイスのインターフェイス全体に適用されます。システム qos ポリシーは、システム クラス、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 スイッチでは、システム クラスは qos-group 値によって一意に識別されます。全体で 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 および FEX ポリシー向けタイプ qos のみサポートされます。

デフォルトのシステム クラス

デバイスは、次のシステム クラスを提供します。

- ドロップ システム クラス

デフォルトでは、すべてのユニキャストおよびマルチキャストイーサネット トラフィックは、デフォルトのドロップ システム クラスに分類されます。このクラスは qos-group 0 で識別されます。

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、入力方向だけに適用できます。

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 マップからは、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。

パケットとトラフィックのクラスが、1 番目のトラフィック クラス定義から順に照合されます。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。

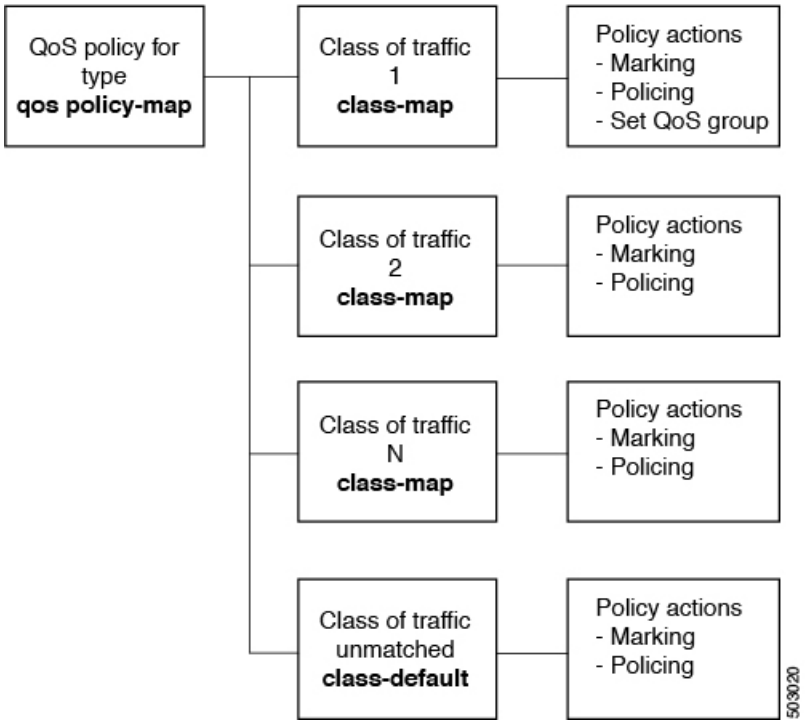
予約済みのクラス マップ class-default は、タイプ qos ポリシー内の一致しないすべてのトラフィックを受け取り、デバイスは他のすべてのトラフィック クラスと同様にポリシーアクションを適用します。

タイプ qos ポリシー

タイプ qos ポリシーを使用して、パケットをマーキングおよびポリシングし、システム定義タイプ network-qos およびタイプ キューイング クラスマップの一致条件を駆動する qos-group を設定します。

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

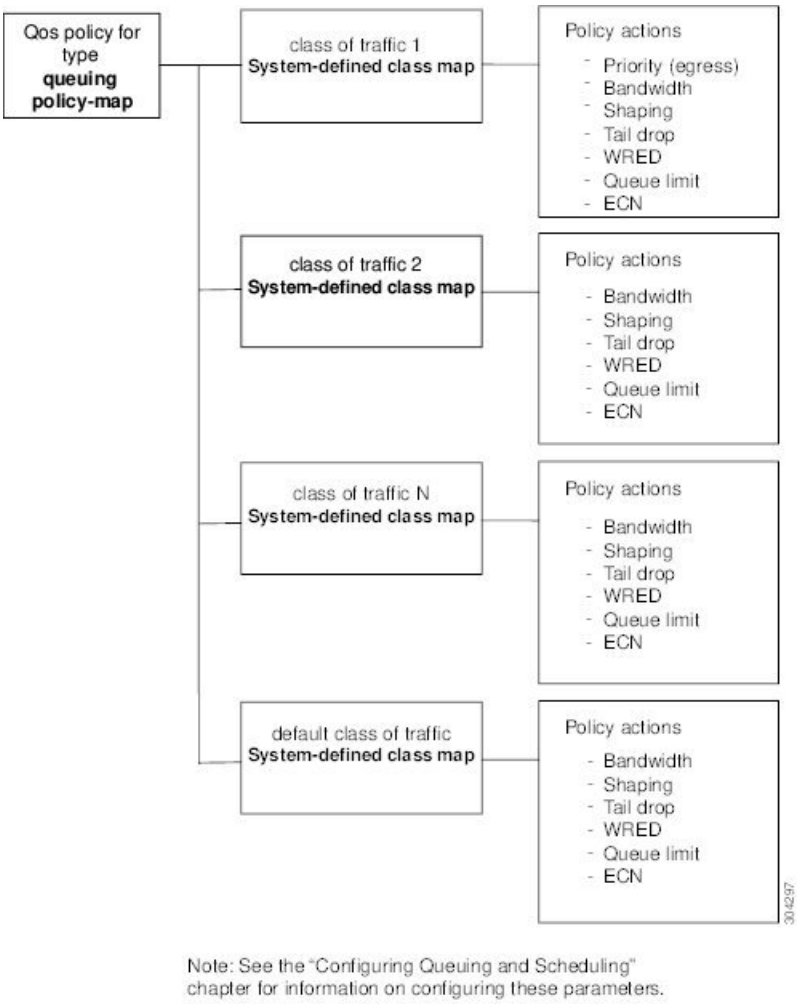


タイプ キューイング ポリシー

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



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。

- N9K-C92348GC-X
- Cisco Nexus 9300-EX スイッチ
- Cisco Nexus 9300-FX スイッチ
- Cisco Nexus 9300-FX2 スイッチ
- Cisco Nexus 9300-GX スイッチ

- -EX または -FX ライン カードを備えた Cisco Nexus 9504、9508 および 9516 スイッチ。

（注） FEX が接続されている場合は、4q で設定する必要があります。

（注） 次の Cisco Nexus スイッチおよびライン カードは、8q モードのシステム定義オブジェクトをサポートしていません。

- N9K-C9272Q
- N9K-C9332PQ
- N9K-C93120TX
- N9K-X9464PX
- N9K-X9432PQ

（注） 8q モードのシステム定義オブジェクトは、ACI（アプリケーション セントリック インフラストラクチャ）対応ライン カードではサポートされません。

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 8q モードで稼働します。4q 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。

（注） 4q モードのシステム定義の MQC オブジェクトは、Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされません。

- 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パケットがすべて割り当てられる、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-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

- network-qos クラス マップの入力

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`

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ネットワーク 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） 8q 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 *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パケットがすべて割り当てられる、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（出力）

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
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：QoS グループ 2
c-out-8q-q3	出力キュー：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

表 *10 : 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（受信）

クラス マップ キュー名	説明
c-in-q-default	受信側デフォルト キュー：QoS グループ 0
c-in-q1	受信側キュー 1：QoS グループ 1
c-in-q2	受信側キュー 2：QoS グループ 2
c-in-q3	受信側キュー 3：QoS グループ 3
c-in-q4	受信側キュー 4：QoS グループ 4
c-in-q5	受信側キュー 5：QoS グループ 5
c-in-q6	受信側キュー 6：QoS グループ 6
c-in-q7	受信側キュー 7：QoS グループ 7

- network-qos クラス マップの入力

（注） 8q モードのシステム定義タイプ network-qos クラス マップは、Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされていません。

表 *11 : 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 *12 :* システム定義のキューイング ポリシー マップ : *8q* モード

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ネットワーク 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 8q 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（アプリケーションセントリック インフラストラクチャ）対応ライン カードは、8 キューをサポートしていません。

（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。

（注） この例は、Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）には適用されません。

```
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

（注） 8q モードから 4q モードへの変更は、Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされていません。

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

手順

	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

	コマンドまたはアクション	目的
		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 マップについて、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

手順

	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。

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 マップについて、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：	（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

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config)# show policy-map type queuing`	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。
   - Class-map：

     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

手順

	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。 • Class-map： **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*	• Class-map： 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。

	コマンドまたはアクション	目的

	例：
	• Class-map：
	`switch(config-cmap)# class-map class1`
	`switch(config-cmap)#`
	• ポリシーマップ：
	`switch(config)# policy-map policy1`
	`switch(config-pmap)#`
		• 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、次の作業のいずれかを行います。

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 マップについて、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 マップについて、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 マップについて、情報を表示します。

コマンド	目的
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、または選択したタイプ 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。

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、他のポリシーが特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強制されます。

  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 VLAN 上で設定されていて、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 ポートをもう 1 つ設定する場合は、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。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：ポリシーが付加されているものの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：ポリシーが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 *13 : QoS* ポリシー インターフェイス

ポート ポリシー	ポート チャネル ポリシー	VLAN ポリシー
適用済み	なし	存在または非存在
存在または非存在	適用済み	存在または非存在
なし	なし	適用済み

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、コマンドの **no** 形式を使用します。**service-policy**

レイヤ 2 インターフェイスのサービス ポリシーの設定

始める前に

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**} | {**qos output** | **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

手順

	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)#`
		グローバル設定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。

ステップ 4	**service-policy type** {**qos input** | **queuing output**} | {**qos output** | **queuing output**} *policy-map-name* [**no-stats**]
	例：
	`switch(config-if)# service-policy input policy1`
	`switch(config-if)#`
	例：
	`switch(config-if)# interface intf1`
	`switch(config-if)# service-policy type qos output egressqos`
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		ポリシー マップをレイヤ 2 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。
		• または qos input ： qos input はデフォルトの分類モードです。分類モードを出力に設定するには、qos 出力 を使用します。
		• 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。キューイング 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。デバイスが表示する内容を、qos またはキューイング ポリシーに制限できます。

	コマンドまたはアクション	目的
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

始める前に

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**} | {**qos output** | **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

手順

	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)#`
		グローバル設定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。

	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**} | {**qos output** | **queuing output**} *policy-map-name* [**no-stats**]
	例：
	`switch(config-if)# service-policy input policy1`
	`switch(config-if)#`
	例：
	`switch(config-if)# service-policy output 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。
		• または qos input ： qos input はデフォルトの分類モードです。分類モードを出力に設定するには、qos 出力 を使用します。
		• 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。キューイング 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。デバイスが表示する内容を、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

手順

	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必要があることを示します。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

始める前に

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**} | {**qos output** } {*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

手順

	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**} | {**qos output** } {*policy-map-name*} [**no-stats**]
	例：
	`switch(config-vlan-config)# service-policy type qos input policy1`
	例：
	`switch(config-if)# service-policy type qos output egressqos`
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		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。
		ラベル共有は、VLAN の QoS ポリシーがオプションで設定されている場合にのみ発生します。**no-stats** このオプションを使用すると、同じ QoS ポリシーが複数の VLAN に適用される時に、QoS ラベルが共有されます。**no-stats**
		（注）
		オプションが設定されている場合、ラベルが共有されるため、VLAN ベースの入力 QoS ポリシーマップ統計情報は使用できません。**no-stats**

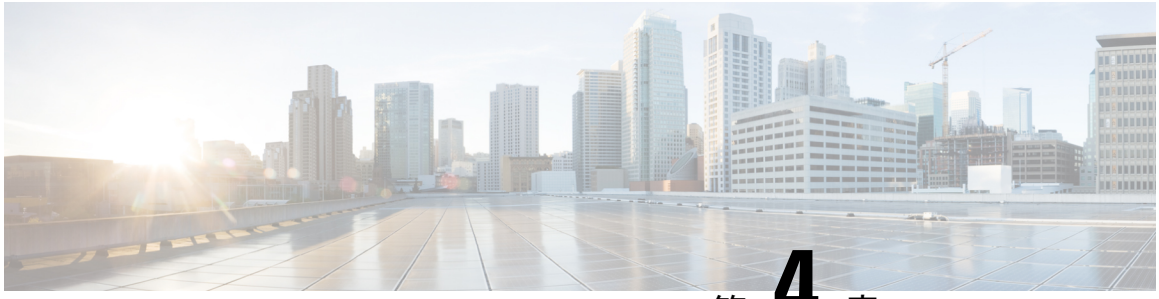
ステップ 4	**show policy-map** [**interface** *interface* | **vlan** *vlan-id*] [**input**] [**type qos** | **queuing**] [**class** [**type qos** | **queuing**] *class-map-name*]	（任意）すべてのインターフェイスまたは指定したインターフェイスに適用したポリシーマップについての情報を表示します。デバイスに表示される内容

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `switch(config)# show policy-map vlan 2`	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。
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 （41 ページ）
- QoS TCAM カービングのガイドラインおよび制限事項 （46 ページ）
- QoS TCAM カービングの設定 （49 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。

Cisco Nexus 9300 および 9500 プラットフォーム スイッチ、Cisco Nexus 3164Q、31128PQ、3232C、および 3264Q スイッチでは、出力 TCAM サイズは 1K で、4 つの 256 エントリに分割されます。Cisco Nexus NFE2 対応デバイス（Cisco Nexus 3232C および 3264Q スイッチなど）では、入力 TCAM サイズは 6K で、12 個の 512 スライスに分割されます。3 つのスライスが 1 つのグループに含まれます。他の Cisco Nexus 9300 および 9500 プラットフォーム スイッチと Cisco Nexus 3164Q および 31128PQ スイッチでは、入力 TCAM サイズは 4K で、8 つの 256 スライスと 4 つの 512 スライスに分割されます。スライスは割り当ての単位です。1 つのスライスを割り当てることができるのは 1 つのリージョンだけです。たとえば、サイズが 512 のスライスを使用して、サイズがそれぞれ 256 の 2 つの機能を設定することはできません。同様に、256 サイズのスライスを使用して、サイズがそれぞれ 128 の 2 つの機能を設定することはできません。IPv4 TCAM リージョンはシングル幅です。IPv6、QoS、MAC、CoPP、およびシステム TCAM リージョンはダブル幅で、物理 TCAM エントリを 2 倍消費します。たとえば、サイズ 256 の論理リージョン エントリが実際に消費する物理 TCAM エントリは 512 です。

Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチでは、出力 TCAM サイズは 2K、入力 TCAM サイズは 4K です。TCAM スライスおよびシングル幅とダブル幅の領域の概念は、これらのスイッチには適用されません。たとえば、ing-ifacl リージョンは、IPv4、IPv6、または MAC タイプのエントリをホストできます。IPv4 および MAC タイプは 1 つの TCAM エントリを占有し、IPv6 タイプは 2 つの TCAM エントリを占有します。

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。これらのスイッチでは、QoS TCAM エントリはすべてダブル幅です。

- ALE（アプリケーション リーフ エンジン）対応デバイスのデフォルトの QoS TCAM カービングは、256 エントリのレイヤ 2 ポート QoS（IPV4）用です。これらのスイッチでは、QoS TCAM エントリはすべてダブル幅です。

（注） 上記の TCAM に加えて、ALE 対応デバイスでは、Cisco Nexus C9396PX（アップリンク ポート）および Cisco Nexus C93128TX（アップリンク ポート）ASIC の個別の TCAM が 40G アップリンク ポートに適用されます。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 *14 : QoS TCAM* リージョン（*Cisco NX-OS Release 7.1(3)I6(1)*）

機能	目的	リージョン名
出力 QoS	出力のインターフェイスに適用される QoS ポリシー direction	IPV4：e-qos Cisco Nexus 922 シリーズ スイッチ：egr-l2-qos、egr-l3-vlan-qos IPV6：e-ipv6-qos MAC：e-mac-qos 次の表の注を参照してください。

表 *15 : QoS TCAM* リージョン（*Cisco NX-OS* リリース *6.1(2)I3(4)*以前）

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* IPV6: ipv6-l3qos*, ns-ipv6-l3qos* 次の表の注を参照してください。
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* IPV6: ipv6-qos*, ns-ipv6-qos* MAC: mac-qos*, ns-mac-qos* 次の表の注を参照してください。

機能	目的	リージョン名
VLAN QoS	VLAN に適用されている QoS ポリシー。	IPV4: vqos, ns-vqos IPV6: ipv6-vqos*, ns-ipv6-vqos* MAC: mac-vqos*, ns-mac-vqos* 次の表の注を参照してください。
FEX QoS	FEX インターフェイスに適用される QoS ポリシー。	IPV4: fex-qos* IPv6: fex-ipv6-qos* MAC: fex-mac-qos* 次の表の注を参照してください。

表 ***16 : QoS TCAM*** リージョン（***Cisco NX-OS Release 7.0(3)I1(1)***）

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* IPV6: ipv6-l3qos*, ns-ipv6-l3qos* 次の表の注を参照してください。
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* IPV6: ipv6-qos*, ns-ipv6-qos* MAC: mac-qos*, ns-mac-qos* 次の表の注を参照してください。
VLAN QoS	VLAN に適用されている QoS ポリシー。	IPV4: vqos, ns-vqos IPV6: ipv6-vqos*, ns-ipv6-vqos* MAC: mac-vqos*, ns-mac-vqos* 次の表の注を参照してください。
FEX QoS	FEX インターフェイスに適用される QoS ポリシー。	IPV4: fex-qos* IPv6: fex-ipv6-qos* MAC: fex-mac-qos* 次の表の注を参照してください。

表 *17 : QoS TCAM* リージョン（*Cisco NX-OS* リリース *7.0(3)I1(2)*以降）

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*, rp-qos** Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチ: ing-l3-vlan-qos IPV6: ipv6-l3qos*, ns-ipv6-l3qos*, rp-ipv6-qos** 次の表の注を参照してください。
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*, rp-qos** Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチ: ing-l2-qos IPV6: ipv6-qos*, ns-ipv6-qos*, rp-ipv6-qos** MAC: mac-qos*, ns-mac-qos*, rp-mac-qos** 次の表の注を参照してください。
VLAN QoS	VLAN に適用されている QoS ポリシー。	IPV4: vqos, ns-vqos, rp-qos** Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチ: ing-l3-vlan-qos IPV6: ipv6-vqos*, ns-ipv6-vqos*, rp-ipv6-qos** MAC: mac-vqos*, ns-mac-vqos*, rp-mac-qos** 次の表の注を参照してください。
FEX QoS	FEX インターフェイスに適用される QoS ポリシー。	IPV4: fex-qos* IPv6: fex-ipv6-qos* MAC: fex-mac-qos* 次の表の注を参照してください。

（注） * リージョンは ALE 対応デバイスにのみ適用され、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） ** リージョンは、100G 対応デバイス（N9K-M4PC-CFP2 GEM を搭載した Cisco Nexus 9300 プラットフォーム スイッチ、または Cisco Nexus 9408PC-CFP2 ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチなど）にのみ適用可能であり、100G アップリンク ポートに適用される分類ポリシーおよび QoS スケジューリングに必要です。

リージョン設定を有効にするには、設定を保存し、システムをリロードする必要があります。

QoS TCAM Lite リージョンについて

IPV4 では、適合/違反ポリサー統計情報をサポートするために、QoS TCAM リージョンをダブル幅 TCAM にする必要があります。適合/違反の統計情報が不要な場合は、QoS TCAM lite リージョンを使用して、QoS TCAM エントリのサイズをシングル幅 TCAM に減らすことができます。ポリシングはこれらのリージョンでサポートされますが、違反パケット/バイトの統計情報のみがサポートされます。

表 *18 : QoS TCAM* リージョン（リリース *7.1(3)I6(1)*）

機能	目的	リージョン名
出力 QoS	出力のインターフェイスに適用される QoS ポリシー direction	IPV4：e-qos-lite 次の表の注を参照してください。

表 *19 : QoS TCAM Lite* 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-lite
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-lite
VLAN QoS	VLAN に適用されている QoS ポリシー。	IPV4：vqos-lite
FEX QoS	FEX インターフェイスに適用される QoS ポリシー。	IPV4：fex-qos-lite

（注） Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチは、QoS TCAM lite リージョンをサポートしていません。

（注） リージョンは ALE 対応デバイスにのみ適用され、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。

リージョン設定を有効にするには、設定を保存し、システムをリロードする必要があります。

（注） QOS TCAM の通常バージョンまたは Lite バージョンのいずれかをイネーブルにできます。同時に両方を有効にすることはできません。たとえば、IPv4 ポート QoS または IPv4 ポート QoS Lite バージョンは、いつでも有効にできます。

QoS TCAM カービングのガイドラインおよび制限事項

TCAM リージョン サイズには、設定に関する次のガイドラインと制約事項があります。

- サービス ポリシーが添付されている場合、リリース 7.0(3)I7(5) からリリース 9.3(x) または リリース 10.1(x) にアップグレードする前に、出力 QoS TCAM を設定します。出力 QoS のイネーブル化の詳細については、出力 QoS（IPv4）の有効化 （56 ページ） の項を参照してください。
- **hardware access-list tcam label ing-qos optimize** は、ACL とサービス ポリシーに個別のラベル スペースを与えるために使用されます。**ing-ifacl ing-qos** QoS ポリシーには 3 つのラベルを使用できます。VxLAN などの一部の機能は、デフォルトで NVE インターフェイスに QoS ポリシーを追加します。これにより、使用可能なラベルが減少します。**ing-ifacl-ipv4/ipv6-lite** コマンドは IPv4/IPv6 ACE をそれぞれ PT TCAM に移動し、次のスイッチでのみサポートされます。
  - Cisco Nexus 9336C-FX2
  - Cisco Nexus 93240YC-FX2
  - Cisco Nexus 93240YC-FX2Z
- QoS ポリシーが VLAN 内で設定されている場合は、TCAM を vQOS リージョンに分割する必要があります。これにより、次の例の syslog メッセージに示されているトラフィック障害が回避されます。

```
switch(config-vlan-config)# vlan configuration 3
switch(config-vlan-config)# service-policy type qos input INPUT_PREC
switch(config-vlan-config)# 2019 Jan 2 17:56:49 switch %$ VDC-1 %$
%ACLQOS-SLOT2-2-ACLQOS_FAILED: ACLQOS failure: VLAN QOS policy not
supported without TCAM carving for VQOS, traffic will fail please carve
TCAM for VQOS and IPV6-VQOS reload the module configure vlan qos policy
after module is up
```

- キーワードが付いている **show** コマンドはサポートされていません。 **internal**
- 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。

- Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチと Cisco Nexus 9300-EX プラットフォーム スイッチは同じタイプであるため、同じ TCAM リージョンを持ちます。
- 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 サイズを表示するには、 **show hardware access-list tcam region** コマンドを使用します。
- グローバル CLI **hardware qos classify ns-only** コマンドは、qos および l3-qos リージョンなど、T2 QoS リージョンを分割せずに NS ポートで QoS ポリシーを設定可能となるようにするために導入されました。このコマンドは、Application Leaf Engine（ALE）ポートの QoS 分類に関連付けられている TCAM 制限を削除します。このコマンドは、ALE を備えた Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチでのみサポートされます。

  たとえば、IPv4 トラフィックのレイヤ 2 ALE ポートの場合、QoS 分類を機能させるには、qos および ns-qos TCAM カービングが必要です。**hardware qos classify ns-only** CLI コマンドでは、ns-QoS TCAM だけで十分です。

  hardware qos classify ns-only CLI コマンドの適用については、次の例を参照してください。

  ```
  switch(config)# hardware qos classify ns-only
  Warning: This knob removes the restriction of carving qos as well as ns-qos TCAM
  region for NS port QoS classification policies.
  Warning: Only NS TCAM will be used, as a result policy-map statistics, marking and
  policing is not supported on NS ports
  ```

  hardware qos classify ns-only CLI コマンドの削除については、次の例を参照してください。

  ```
  switch(config)# no hardware qos classify ns-only
  Warning: Special knob removed. Please remove and apply QoS policies on NS ports to
  get default behavior
  ```

（注） ポリシング、ポリシーマップ統計情報、およびマーキングは、**hardware qos classify ns-only** CLI コマンドが使用されている場合、NS ポートではサポートされません。 **show policy-map interface ethernet** *x/y* は QoS 統計情報を返しません。NS TCAM には、ネットワーク転送エンジン（NFE）TCAM リソースの一部（範囲など）がありません。したがって、ポリシーにはさらに多くの TCAM エントリが必要になる場合があります。

- デフォルトでは、CoPP の TCAM リージョンは、Nexus 9300/Nexus 9500 プラットフォーム スイッチで 95% 使用されます。CoPP ポリシーを変更する場合は、他の TCAM リージョン サイズを変更して、CoPP TCAM リージョンにより多くのスペースを適用できるようにする必要があります。

- 次の分類基準のいずれかを IPv4 および IPv6 に使用する場合は、IPv4 ベースの QoS TCAM リージョンをカービングする必要があります。IPv6 ベースの QoS TCAM リージョンをカービングする必要はありません。
  - DiffServ コード ポイント（DSCP）ベースの分類
  - サービス クラス（CoS）ベースの分類
  - IP precedence ベースの分類
- QoS ポリシーが複数のインターフェイスまたは複数の VLAN に適用されている場合、統計情報オプションが有効になっているため、ラベルは共有されません。

  複数のインターフェイスまたは複数の VLAN に適用される同じ QoS ポリシー用のラベルを共有するには、 **service-policy type qos input my-policy no-stats** コマンドを使用して no-stats オプションを持つ QoS ポリシーを設定する必要があります。
- Cisco Nexus 9300 プラットフォーム スイッチでは、Cisco Nexus 9536PQ、9564PX、および 9564TX ライン カードを使用して、40G ポートに適用される QoS 分類ポリシーが適用されます。ここでは、256 エントリの粒度でのカービングに使用できる 768 の TCAM エントリが利用可能です。これらのリージョン名にはプレフィックス「ns-」が付けられます。
- Cisco Nexus 9536PQ、9564PX、および 9564TX ライン カード向けに、IPv6 TCAM リージョンのみ、ダブル幅のエントリを消費します。他の TCAM リージョンは、シングル幅のエントリを消費します。
- VACL リージョンを設定する場合は、入力および出力方向の両方で同じサイズが設定されます。リージョン サイズがいずれかの方向に対応できない設定は拒否されます。
- Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチでは、ing-sup 領域の最小サイズは 512 エントリで、egr-sup 領域の最小サイズは 256 エントリです。これらのリージョンを小さい値に設定することはできません。任意のリージョンサイズは、256 エントリの倍数の値で切り分けることができます（ただし、span リージョンは 512 エントリの倍数でのみ刻み込むことができます）。
- VLAN QoS は、-R シリーズ ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9508 スイッチでのみサポートされます。
- QoS にはデフォルトの TCAM サイズがあり、リロード中のライン カードの障害を回避するために、特定のライン カードでこれらの TCAM サイズをゼロ以外にする必要があります。

  以下のライン カードを搭載した Cisco Nexus 9504 および Cisco Nexus 9508 スイッチが影響を受けます。
  - Cisco Nexus 96136YC-R
  - Cisco Nexus 9636C-RX
  - Cisco Nexus 9636Q-R
  - Cisco Nexus 9636C-R

- Cisco NX-OS リリース 9.3(9) 以降、すべてのレイヤ 2 インターフェイスへの 64 の一意の出力 QoS ポリシーの適用が、Cisco Nexus 9300-FX プラットフォーム スイッチでサポートされています。
- Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降、QoS TCAM は Cisco Nexus C9348GCFX3 および C9348GC-FX3PH スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4(2)F 以降、QoS TCAM は Cisco Nexus C93108TC-FX3 スイッチでサポートされます。
- 次に示す制限は、Cisco C9348GC-FX3PH スイッチの QoS サポートに適用されます。
  - 入力分類用の TCAM は 256 エントリに制限されています。
  - QoS 機能および QoS 分類機能は、スイッチのポート 41 ～ 48 ではサポートされません。

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。

（注） この手順は、すべての Cisco Nexus 9200、9300、および 9500 シリーズ スイッチと Cisco Nexus 向けに使用できます。

この例は、TCAM リージョン サイズを設定するために TCAM テンプレートを使用する必要がある NFE2 対応デバイス（X9432C-S 100G ライン カードや C9508-FM-S ファブリック モジュールなど）には適用されません。TCAM テンプレートの使用方法の詳細については、「テンプレートを使用した TCAM リージョン サイズの設定」を参照してください。

TCAM テンプレートを適用すると、**hardware access-list tcam region** コマンドは機能しません。コマンドを使用するには、テンプレートをコミット解除する必要があります。

レイヤ 3 QoS（IPv6）の有効化

デフォルトの TCAM リージョン設定は、レイヤ 3 QoS（IPv6）に対応していません。レイヤ 3 QoS（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、新しいレイヤ 3 QoS（IPv6）リージョンの TCAM サイズを増やしてイネーブルにする必要があります。

表 *20 : Cisco Nexus 9504*、*Cisco Nexus 9508*、および *Cisco Nexus 9516* デバイスのデフォルト *TCAM* リージョン設定（入力）

リージョン名	[サイズ（Size）]	幅	Total Size
IPV4 RACL	1536	1	1536
L3 QoS（IPV4）	256	2	512
COPP	256	2	512
システム	256	2	512
リダイレクト	256	1	256
SPAN	256	1	256
VPC Convergence	512	1	512
			4 K

表 *21 :* デフォルト *TCAM* リージョン設定（入力）：*Cisco Nexus 9200* シリーズ スイッチ用レイヤ *2* ～ レイヤ *3* 設定

リージョン名	サイズ	幅	合計サイズ
入力 NAT	0	1	0
入力ポート ACL	256	1	256
入力 VACL	256	1	256
入力 RACL	1536	1	1536
入力レイヤ 2 QoS	256	1	256
入力レイヤ 3 VLAN QoS	256	1	256
入力スーパーバイザ	512	1	512
入力レイヤ 2 ACL SPAN	256	1	256
入力レイヤ 3 ACL SPAN	256	1	256
ポートベースの SPAN	512	1	512
			4096

表 *22 :* デフォルト *TCAM* リージョン設定（入力）：*Cisco Nexus 9200* シリーズ スイッチ用レイヤ *3* 設定

リージョン名	サイズ	幅	合計サイズ
入力 NAT	0	1	0

リージョン名	サイズ	幅	合計サイズ
入力ポート ACL	0	1	0
入力 VACL	0	1	0
入力 RACL	1792	1	1792
入力レイヤ 2 QoS	256	1	256
入力レイヤ 3 VLAN QoS	512	1	512
入力スーパーバイザ	512	1	512
入力レイヤ 2 ACL SPAN	256	1	256
入力レイヤ 3 ACL SPAN	256	1	256
ポートベースの SPAN	512	1	512
			4096

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**hardware access-list tcam region** *region tcam-size*	レイヤ 3 QoS（IPv6）TCAM リージョンのカービングを有効にするには、別のリージョンを指定してリソースを解放します。また、リージョンの縮小 TCAM サイズを指定します。 （注） 新しいレイヤ 3 QoS（IPv6）TCAM リージョンを分割するために十分なリソースを解放するために、必要な数のリージョンに対してこの手順を繰り返します。
ステップ 2	**hardware access-list tcam region** *region tcam-size*	TCAM サイズ（ダブル幅のエントリ数）を含む新しいレイヤ 3 QoS（IPv6）TCAM リージョンを分割します。

例

この例では、入力レイヤ 3 QoS（IPv6）TCAM リージョンサイズを 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 *23 : 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	サイズ	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
システム	256	2	512
リダイレクト	0	1	0
SPAN	0	1	0
VPC Convergence	512	1	512
			4 K

VLAN QoS（IPv4）の有効化

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、新しい VLAN QoS（IPv4）リージョンの TCAM サイズを増やしてイネーブルにする必要があります。

次の表に、TCAM リージョンを ALE 対応デバイスのデフォルト サイズを示します。

表 *24 :* デフォルト *TCAM* リージョン設定（入力）

リージョン名	[サイズ（Size）]	幅	Total Size
PACL (IPV4)	512	1	512
Port QoS (IPV4)	256	2	512
VACL (IPV4)	512	1	512

リージョン名	[サイズ（Size）]	幅	Total Size
RACL(IPV4)	512	1	512
システム	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
			4 K

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**hardware access-list tcam region** *region tcam-size*	VLAN QoS（IPv4）TCAM リージョンのカービングを有効にするには、別のリージョンを指定してリソースを解放します。また、リージョンの縮小 TCAM サイズを指定します。 （注） 新しい VLAN QoS（IPv4）TCAM リージョンを分割するのに十分なリソースを解放するために、必要な数のリージョンに対してこの手順を繰り返します。
ステップ 2	**hardware access-list tcam region** *region tcam-size*	TCAM サイズ（ダブル幅エントリの数）を含む新しい VLAN QoS（IPv4）TCAM リージョンを分割します。

例

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。

- 入力ポート QoS（IPv4）を 256 バイト減らし（QoS 機能はダブル幅、2 x 256 = 512）、256 の入力 VLAN QoS（IPv4）を追加します（2 x 256）。

```
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 *25 : IPv4* ポート *QoS* 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	サイズ	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
RACL(IPV4)	512	1	512
システム	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
			4 K

VLAN QoS のイネーブル化に関する注意事項

VLAN QoS 機能は、ポートではなく VLAN をキーとして使用して、QoS のレイヤ 2 ブリッジ データベース ルックアップを有効にします。

VLAN QoS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 リージョンの TCAM サイズを増やします。

設定する VLAN QoS TCAM リージョンのサイズを設定します:

- IPv4 vqos を 640 エントリに設定します。
- IPv6 ipv6-vqos を 256 エントリに設定します。
- IPv4 QoS を 0 エントリに減らします。
- IPv6 ipv6-qos を 0 エントリに減らします。

```
switch(config)# hardware access-list tcam region vqos 640
switch(config)# hardware access-list tcam region ipv6-vqos 256
switch(config)# hardware access-list tcam region qos 0
switch(config)# hardware access-list tcam region ipv6-qos 0
```

（注） VLAN QOS の TCAM サイズを設定したら、ライン カードをリロードする必要があります。

FEX QoS（IPv4）の有効化

（注） FEX QoS 機能は、Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされていません。

FEX 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、新しい FEX QoS（IPv4）リージョンの TCAM サイズを増やしてイネーブルにする必要があります。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**hardware access-list tcam region** *region tcam-size*	FEX QoS（IPv4）TCAM リージョンのカービングを有効にするには、別のリージョンを指定してリソースを解放します。また、リージョンの縮小 TCAM サイズを指定します。 （注） 新しい FEX QoS（IPv4）TCAM リージョンを分割するために十分なリソースを解放するために、必要な数のリージョンに対してこの手順を繰り返します。
ステップ 2	**hardware access-list tcam region** *region tcam-size*	TCAM サイズ（ダブル幅のエントリ数）を含む新しい FEX QoS（IPv4）TCAM リージョンを分割します。

例

この例では、FEX QoS（IPv4）TCAM サイズを 256 に設定します。サイズが 256 の FEX 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。

- IPv4 FEX IFACL リージョンを 512 エントリ減らし、512 エントリの FEX QoS（IPv4）リージョンを追加します。

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

出力 QoS（IPv4）の有効化

(IPv4)TCAM をイネーブルにするには、もう一方のリージョンの TCAM サイズを減らし、newQoS（IPv4）TCAM リージョンの TCAM サイズを増やしてイネーブルにします。

（注） 出力 QoS 機能は、Cisco Nexus 9508 スイッチ（Cisco NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされていません。

（注） 出力マーキングおよびポリシングは、すべての Network Forwarding Engine（NFE）プラットフォームでサポートされます。出力パケットスケジューリングの出力分類は、100G プラットフォームでのみサポートされます。

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I6(1) 以降では、Cisco Nexus 93108TC-EX、93180LC-EX、および 93180YC-EX スイッチ、および 97160YC-EX、9732C-EX、9736C-EX ライン カードがレイヤ 2 およびレイヤ 3 出力ポリサーがサポートしています。

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I1(2) 以降では、送信側 QoS（IPv4）をイネーブルにして、**e-racl** リージョンの TCAM サイズを減らしてから、送信側 QoS（IPv4）リージョンの TCAM サイズを増やす必要があります。

次に、出力 QoS（IPv4）および TCAM リージョンに関する考慮事項を示します。

- 出力 QoS TCAM は、パケット タイプに基づいています。**e-qos** TCAM カービングは、VLAN、レイヤ 2、およびレイヤ 3 ポート タイプの IPv4 パケットを照合するために必要です。
- すべての出力 QoS（IPv4、IPv6、および MAC）TCAM リージョンは、シングル幅の **e-qos-lite** リージョンを除き、ダブル幅です。
- ダブル幅の TCAM が設定されている場合、ポリシング アクションでは違反および非違反統計情報がサポートされます。
- シングル幅の TCAM（**e-qos-lite**）が設定されている場合、ポリシング アクションが存在する場合、違反していない統計情報のみが報告されます。違反した統計情報は、**qos-lite** リージョンの NA ではなく常にゼロとして報告されます。ポリシング アクション（1R2C または 2R3C）は引き続き適切に適用されます。統計レポートのみが、違反のない統計に制限されます。違反した統計情報を表示するには、代わりに通常の QoS TCAM を使用する必要があります。
- オプションのキーワードが使用され、ポリシーが共有されている場合（該当する場合）、統計情報は無効になります。**no-stats**
- Top-of-Rack（TOR）プラットフォームの ALE アップリンク ポートの出力 QoS ポリシーはサポートされません。
- 出力 QoS ポリシーは、マーキング、ポリシング、および分類をサポートします。

（注） 出力パケットスケジューリングの出力分類は、100G プラットフォームでのみサポートされます。

- 出力 qos ポリシーは、パケット長ベースの照合をサポートしません。
- **set qos-group** コマンドは、出力 QoS ポリシーに対してサポート対象外です。

  ただし、このコマンドは、100Gインターフェイスに適用された出力QoSポリシーでサポートされます。**set qos-group**
- ポリシーマップの一致基準に応じて、関連する出力 QoS TCAM リージョン（**e-qos**, **e-mac-qos**、**e-ipv6-qos**、**egr-l2-qos**、および **egr-l3-vlan-qos** など）をデバイス内のエンドツーエンド QoS用に切り分ける必要があります。
- 以前のイメージにダウングレードする前に、出力 QoS TCAM リージョン サイズを 0 に設定します。以前のイメージにダウングレードする前に、すべての出力 QoS ポリシーを削除します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**hardware access-list tcam region e-racl** *tcam-size*	QoS（IPv4）TCAM リージョンのカービングを有効にするには、**e-racl** リージョンを指定してリソースを解放します。また、**e-racl** リージョンの縮小TCAM サイズを指定します。

ステップ 2	**hardware access-list tcam region** [**e-qos** | **e-qos-lite** | **e-ipv6-qos** | **e-mac-qos** | **egr-l2-qos** | **egr-l3-vlan-qos**] *tcam-size*
	例：
	`switch(config)# hardware access-list tcam region egr-l2-vlan-qos 256`
	`Warning: Please reload all linecards for the configuration to take effect`
	`switch(config)#`
	例：
	`switch(config)# hardware access-list tcam region egr-l3-vlan-qos 256`
	`Warning: Please reload all linecards for the configuration to take effect`
	`switch(config)#`
		hardware access-list tcam region [**e-qos** | **e-qos-lite** | **e-ip6-qos** | **e-mac-qos** | **egr-l2-qos** | **egr-l3-vlan-qos**] *tcam-size* コマンドは出力 QoS (IPv4) TCAM リージョンおよび TCAM サイズを指定します。**egr-l2-qos** | **egr-l3-vlan-qos**オプションは、出力 QoS TCAM リージョンと TCAM サイズを指定します。サイズが 256 の出力 QoS TCAM は、QoS TCAM がダブル幅であるため、512 エントリを使用します。
		（注）
		すべての出力 QoS（IPv4）TCAM リージョンは、シングル幅の **e-qos-lite** リージョンを除き、ダブル幅です。

ステップ 3	**オプション:** [**no**]**hardware access-list tcam label egr-l2-qos 6** 例：	レイヤ 2 物理インターフェイスに 64 の固有の出力 QoS ポリシーを設定します。 この変更を無効にするには、このコマンドの no 形式を使用します。

	コマンドまたはアクション	目的

	`switch(config)# hardware access-list tcam label egr-l2-qos 6`
	`Warning: Please reload all linecards for the configuration to take effect`
	`switch(config)#`
		（注）
		このコマンドは、Nexus 9300-FX および FX2 プラットフォーム スイッチでのみサポートされています。

ステップ 4	**オプション: [no]hardware access-list tcam label egr-l2-qos 6**
	例：
	`switch(config)# hardware access-list tcam label egr-l2-qos 6`
	`Warning: Please reload all linecards for the configuration to take effect`
	`switch(config)#`
		レイヤ 2 物理インターフェイスに 64 の固有の出力 QoS ポリシーを設定します。
		この変更を無効にするには、このコマンドの no 形式を使用します。
		（注）
		このコマンドは、Nexus 9300-FX および FX2 プラットフォーム スイッチでのみサポートされています。
		（注）
		Cisco NX-OS リリース 10.3（3）F 以降、この機能は Cisco Nexus 9300-FX3 プラットフォーム スイッチでサポートされます。

テンプレートを使用した TCAM リージョン サイズの設定

（注） テンプレートを使用した TCAM リージョン サイズの設定は、Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされません。

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I3(1) 以降では、TCAM リージョン サイズを設定するカスタム テンプレートを作成および適用することができます。

（注） TCAM テンプレートを適用すると、**hardware access-list tcam region** コマンドは機能しません。コマンドを使用するには、テンプレートをコミット解除する必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**] **hardware profile tcam resource template** *template-name* **ref-template** {**nfe** | **nfe2** | {**l2-l3** | **l3**}}
3. （任意） *region tcam-size*
4. **exit**
5. [**no**] **hardware profile tcam resource service-template** *template-name*
6. （任意） **show hardware access-list tcam template** {**all** | **nfe** | **nfe2** | **l2-l3** | **l3** | *template-name*}
7. （任意） **copy running-config startup-config**

8. **reload**

手順の詳細

手順

	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	必須: [**no**] **hardware profile tcam resource template** *template-name* **ref-template** {**nfe** | **nfe2** | {**l2-l3** | **l3**}}
	例：
	`switch(config)# hardware profile tcam resource template SR_MPLS_CARVE ref-template nfe2`
	`switch(config-tcam-temp)#`
		ACL TCAM リージョン サイズを設定するテンプレートを作成します。
		nfe：Network Forwarding Engine（NFE）対応 Cisco Nexus 9300 および 9500 シリーズ、3164Q、および 31128PQ デバイスのデフォルト TCAM テンプレート。
		nfe2：NFE2 対応 Cisco Nexus 9500 シリーズ、3232C、および 3264Q デバイスのデフォルト TCAM テンプレート。
		l2-l3：Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチのレイヤ 2 およびレイヤ 3 セキュリティ設定のデフォルト TCAM テンプレート。
		l3：Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチでレイヤ 3 設定のデフォルト TCAM テンプレート。レイヤ3 TCAMテンプレートは、Cisco Nexus 9200シリーズスイッチのデフォルトテンプレートです。

ステップ 3	（任意） *region tcam-size* 例： `switch(config-tcam-temp)# mpls 256`	必要なTCAMリージョンとそのサイズをテンプレートに追加します。テンプレートに追加するリージョンごとにこのコマンドを入力します。

ステップ 4	必須: **exit**
	例：
	`switch(config-tcam-temp)# exit`
	`switch(config#)`
		TCAM テンプレート コンフィギュレーション モードを終了します。

ステップ 5	必須: [**no**] **hardware profile tcam resource service-template** *template-name* 例：	すべてのラインカードおよびファブリックモジュールにカスタムテンプレートを適用します。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config)# hardware profile tcam resource service-template SR_MPLS_CARVE`	
ステップ 6	（任意） **show hardware access-list tcam template** {**all** | **nfe** | **nfe2** | **l2-l3** | **l3** | *template-name*} 例： `switch(config)# show hardware access-list tcam template SR_MPLS_CARVE`	すべての TCAM テンプレートまたは特定のテンプレートの設定を表示します。
ステップ 7	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	実行コンフィギュレーションを、スタートアップコンフィギュレーションにコピーします。
ステップ 8	**reload** 例： `switch(config)# reload`	デバイスがリロードされます。 （注） この設定は、**copy running-config startup-config** + **reload** を入力した後にのみ有効になります。

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。

TCAM テンプレートの設定を表示するには、**show hardware access-list tcam template** {**all** | **nfe** | **nfe2** | **l2-l3** | **l3** | *template-name*} コマンドを使用します。 定義：

- **all**：すべての TCAM テンプレートの設定を表示します。
- **nfe**：Network Forwarding Engine（NFE）対応 Cisco Nexus 9300 および 9500 シリーズ、3164Q、および 31128PQ 出刃押すのデフォルト TCAM テンプレート。
- nfe2：NFE2対応Cisco Nexus 9500、3232C、および3264Qデバイスのデフォルト TCAMテンプレート。
- **l2-l3**：Cisco Nexus 9200 シリーズスイッチのレイヤ 2 からレイヤ 3 へのデフォルトの TCAM テンプレート。
- **l3**：Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチのレイヤ 3設定のデフォルト TCAM テンプレート。

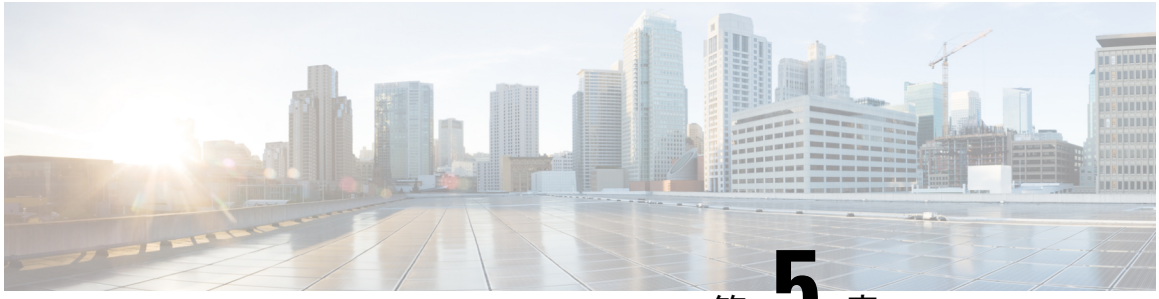
（注） すべてのモジュールを同期した状態で維持するには、すべてのラインカード モジュールをリロードするか、または **copy running-config startup-config** コマンドと **reload** コマンドを入力してデバイスをリロードします。TCAM リージョン設定が複数であっても、リロードする必要があるのは1回だけです。TCAM リージョン設定がすべて完了するのを待ってから、デバイスをリロードできます。

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 （63 ページ）
- 分類の前提条件 （64 ページ）
- 分類のガイドラインと制約事項 （64 ページ）
- トラフィック クラスの設定 （68 ページ）
- 分類設定の確認 （84 ページ）
- 分類の設定例 （84 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 *26 :* 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。
Diffserv コード ポイント（DSCP）	IP ヘッダーの DIffServ フィールド内部の DSCP 値。
ACL	IP、IPv6、または MAC ACL 名

分類基準	説明
パケット長	レイヤ 3 パケット長のサイズ範囲 （注） パケット長照合は、Cisco Nexus 9300 と 9800 シリーズスイッチではサポートされていません。
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。

分類の前提条件

分類の前提条件は、次のとおりです。

- モジュラ QoS CLI について理解している。
- デバイスにログインしている。

分類のガイドラインと制約事項

分類の設定時のガイドラインと制約事項は次のとおりです。

- QoSポリシーは、フラグメント化されたパケットには有効ではありません。フラグメント化されたパケットは、デフォルトキューに転送されます。
- キーワードが付いている **show** コマンドはサポートされていません。 **internal**
- PVLANはPVLAN QoSをサポートしません。

- **destination interface sup-eth0** CLI コマンドを設定すると、次のシステム ログ メッセージが表示されます。`SUP` に対するスパン宛先を有効にすると、入力 `QoS` 分類に影響します。
- VXLAN の場合、次の Cisco Nexus プラットフォームは、ポートと VLAN の両方で出力ポリシーとしてホスト方向（カプセル化解除パス）へのトラフィックの QoS ポリシーをサポートします。
  - Cisco Nexus 9300 および 9500 プラットフォーム スイッチ。
  - Cisco Nexus 9200 および 9300-EX プラットフォーム スイッチ Cisco Nexus 93180YC-EX および 93108TC-EX スイッチおよび Cisco Nexus 9732C-EX ライン カード。
  - 上記は、Cisco Nexus 9230QC、9272Q、9232C、9236C、および 92300YC スイッチ、Cisco Nexus 9160YC-X スイッチのハードウェアではサポートされていません。
- VXLAN の場合、次の Cisco Nexus プラットフォームは、アップリンク インターフェイスの入力ポリシーとして、ネットワークからアクセス方向（カプセル化解除パス）へのトラフィックの QoS ポリシーをサポートしません。
  - Cisco Nexus 9300 および 9500 プラットフォーム スイッチ。
  - Cisco Nexus 9200 および 9300-EX プラットフォームスイッチおよび Cisco Nexus 93180YC-EX および 93108TC-EX スイッチ、および Cisco Nexus 9732C-EX ライン カード。
  - Cisco Nexus 9230QC、9272Q、9232C、9236C、および 92300YC スイッチ、および Cisco Nexus 9160YC-X スイッチ。
- QoS 分類は、VXLAN トラフィックを入力する FEX インターフェイスではサポートされません。この制限は、すべての Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチに適用されます。
- Cisco Nexus 9300-EX プラットフォーム スイッチの DSCP、CoS、または優先順位に基づいてパケットを照合すると、IPv4（シングル幅は 1 つのエントリ）と IPv6（ダブル幅は 2 つのエントリ）の両方の TCAM エントリがハードウェアにインストールされます。たとえば、DSCP 4 に一致する場合、ハードウェアに 3 つのエントリがインストールされます。1 つは IPv4、2 つは IPv6 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。
- コマンドの **match-all** オプションはサポートされていません。**class-map type qos match-all** このコマンドの一致基準は、コマンドと同じになります。**class-map type qos match-any** コマンドの結果は、コマンドと同じです。**class-map type qos match-allclass-map type qos match-any**
- オプションは CoPP クラスマップではサポートされず、常にデフォルトのオプションになります。**match-all match-any**

- 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。
- Cisco Nexus ファブリック エクステンダ（FEX）が接続され、使用されている場合は、データ トラフィックを CoS 値 7 でマークしないでください。CoS 7 は、ファブリック エクステンダを通過する制御トラフィック用に予約されています。
- スイッチから FEX への制御トラフィック（制御フレーム）は、CoS 値 7 でマークされ、2344 バイトのジャンボ MTU フレーム サイズに制限されます。
- FEX QoS ポリシーは FEX ホスト インターフェイス（HIF）をサポートします。
  - QoS TCAM カービングは、ALE（アプリケーション リーフ エンジン）対応スイッチでサポートされます。
  - システムレベルのポリシーのみがサポートされます。
  - CoS での照合がサポートされています。
  - QoS グループの一致がサポートされます。
- COS 7 のスイッチ スーパーバイザから FEX ホストへのジャンボ ping（2400 以上の MTU）は、FEX の制御キューが 2240 に制限された MTU をサポートするため、失敗します。
- QoS 分類ポリシーは、レイヤ 2 スイッチ ポートのシステム QoS ではサポートされません。ただし、CoS/DSCP に基づいて着信トラフィックを分類し、異なるキューにマッピングするように QoS ポリシーを設定できます。QoS ポリシーは、分類が必要なすべてのインターフェイスに適用する必要があります。
- MAC ベースの ACL がクラス マップで一致する QoS ポリシーは、IPv6 トラフィックでは機能しません。QoS の場合、IPv6 トラフィックは、MAC アドレスではなく IPv6 アドレスに基づいて照合する必要があります。
- ベスト プラクティスとして、アクセス VLAN が音声 VLAN と同じ音声 VLAN設定を使用しないでください。

  代替アプローチは次のとおりです。

  - 音声トラフィックに個別の dot1p タグ（cos）値が必要ない場合は、コマンドを使用します。**switchport voice vlan untagged**

    ```
    switch(config)# interface ethernet 1/1
    switch(config-if)# switchport access vlan 20
    switch(config-if)# switchport voice vlan untagged
    ```

  - 音声トラフィックに別の cos 値が必要な場合は、コマンドを使用します。**switchport voice vlan dot1p**

    ```
    switch(config)# interface ethernet 1/1
    switch(config-if)# switchport access vlan 20
    switch(config-if)# switchport voice vlan dot1p
    ```

- 以下のライン カードを搭載した Cisco Nexus 9504 および Cisco Nexus 9508 スイッチは 以下のフラグメントを持つ QoS 一致 ACLをサポートしません。
  - Cisco Nexus 96136YC-R
  - Cisco Nexus 9636C-RX
  - Cisco Nexus 9636Q-R
  - Cisco Nexus 9636C-R
- トランジット ノード上のラベルが NULL の MPLS パケットは、その NULL ラベル EXP に基づく MPLS 分類を受信します。
- 入力 DROP_ACL_DROP は、輻輳中に ASIC 上の Cisco Nexus 9272Q、9236C、および 92160YC-X スイッチで表示されます。ただし、これらのドロップはスイッチのパフォーマンスには影響しません。
- ICMP タイプまたはコードの一致を含む ACL を参照する QoS ポリシーはサポートされていません。
- TCP フラグの一致を含む ACL を参照する QoS ポリシーは、次の Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチでのみサポートされます。
  - Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチ
  - Cisco Nexus 9300-EX プラットフォーム スイッチ
  - Cisco Nexus 9300-FX プラットフォーム スイッチ
  - Cisco Nexus 9300-GX プラットフォーム スイッチ
  - Cisco Nexus 97xx-EX および 97xx-FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ
  - Cisco NX-OS リリース 10.2(1q)F 以降、QoS 分類は N9K-C9332D-GX2B プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.3(1)F 以降、QoS 分類（ACL）は Cisco Nexus 9808 プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4（1）F 以降、QoS 分類（ACL）は Cisco Nexus 9804 プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco Nexus 9808/9804 プラットフォーム スイッチには、SUP QoS ACL サポートに関する次の制限があります。
  - 出力タイプの QoS ポリシーはサポートされていません。
  - ポリサーの再マーキングは、超過アクションおよび違反アクションではサポートされていません。
  - **match cos** および **set cos** コマンドはサポートされていません。

- 最大バースト値は 16 構成でサポートされています。QoS と CoPP は、これらのバースト設定を共有します。CoPP は 8 を予約し、QoS は残りの 8 を有します。
- ACL カウンタは、ポリサーには使用できません。ポリサーがある場合、**show system internal access-list interface eth <> input entries** コマンドはカウンタを表示しません。
- 2 レート 3 カラー（2R3C）ポリシング サポートは、確認アクション送信および超過アクション送信に対してのみ提供されます。
- パケット長照合はサポートされていません。

- Cisco NX-OS リリース 10.4（1）F 以降、システム レベルの入力 QoS ポリシー（分類および再マーキング）は、Cisco Nexus 9808/9804 プラットフォーム スイッチでサポートされます。ただし、ポリサーはシステム レベルの QoS ではサポートされません。
- Cisco NX-OS リリース 10.4（1）F 以降、QoS 分類は Cisco Nexus C9348GCFX3 および Cisco C9348GC-FX3PH スイッチでサポートされます。

（注） QoS 分類は、Cisco Nexus C9348GC-FX3PH スイッチのポート 41 ー 48 ではサポートされていません。

- Cisco NX-OS リリース 10.4(2)F 以降、QoS 分類（ACL）は Cisco Nexus C93108TC-FX3 スイッチでサポートされます。

トラフィック クラスの設定

ACL 分類の設定

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

（注） ACL クラスマップ設定を表示するには、**class-map class_acl** コマンドを使用します。

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

手順

	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。**permit** および **deny** ACL キーワードは照合では無視されます。

例：ACL 分類の設定

パケットが QoS クラスマップによって照合されないようにするには、permit ステートメントで照合するパケットを明示的に指定する必要があります。ACL の末尾にある暗黙のデフォルト deny ステートメントは、残りを除外します。QoS クラス マップのアクセス リスト内で設定された明示的な deny ステートメントは、照合では無視され、次の例に示すように明示的な permit ステートメントとして扱われます。

次の A1、B1、および C1 の例では、すべて同じ QoS マッチング結果が生成されます。

- A1

```
ip access-list extended A1
  permit ip 10.1.0.0 0.0.255.255 any
  permit ip 172.16.128.0 0.0.1.255 any
  permit ip 192.168.17.0 0.0.0.255 any
```

- B1

```
ip access-list extended B1
  permit ip 10.1.0.0 0.0.255.255 any
  deny ip 172.16.128.0 0.0.1.255 any  /* deny is interpreted as a permit */
  permit ip 192.168.17.0 0.0.0.255 any
```

- C1

```
ip access-list extended C1
  deny ip 10.1.0.0 0.0.255.255 any   /* deny is interpreted as a permit */
 deny ip 172.16.128.0 0.0.1.255 any  /* deny is interpreted as a permit */
 deny ip 192.168.17.0 0.0.0.255 any  /* deny is interpreted as a permit */
```

QoS 一致 ACL の最後に明示的な DENY ALL を追加すると、QoS ACL がすべてのトラフィックを許可します。

次の D1 と E1 の例では、同じ QoS マッチング結果が生成されます。

- D1

```
ip access-list extended D1
  permit ip 10.1.0.0 0.0.255.255 any
  permit ip 172.16.128.0 0.0.1.255 any
  permit ip 192.168.17.0 0.0.0.255 any
 deny ip 0.0.0.0 255.255.255.255 any  /* deny is interpreted as a permit */
```

（注） この例の最後の行は、事実上 PERMIT ALL ステートメントになり、QoS ACL ですべてのパケットが許可されます。

- E1

```
ip access-list extended E1
    permit ip 0.0.0.0 255.255.255.255 any
```

DSCP ワイルドカード マスクの設定

DSCP ワイルドカード マスク機能を使用して、ACL と DSCP 値によって認識される IP フローのセットから複数の DSCP 値を分類します。IP 情報と DSCP 値の分類は、複数のパラメータを使用することで、より詳細な方法で行われます。この精度を使用すると、これらのフローをポリシングして残りのトラフィックを拒絶したり、さらに QoS 操作のために qos-group に割り当てたりすることで、これらのフローを処理できます。

（注） DSCP ワイルドカードマスク機能をサポートしているのは、Cisco Nexus 9464PX または 9464TX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9504 スイッチ、Cisco Nexus 9300-EX/FX/FX2/FX3 プラットフォーム スイッチだけです。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip access-list** *acl-name*
3. [*sequence-number*] { **permit** | **deny** } *protocol* { *source-ip-prefix* | *source-ip-mask* } { *destination-ip-prefix* | *destination-ip-mask* } [**dscp** *dscp-value* **dscp-mask** *0-63*]

4. [*sequence-number*] { **permit** | **deny** } *protocol* { *source-ip-prefix* | *source-ip-mask* } { *destination-ip-prefix* | *destination-ip-mask* } [**dscp** *dscp-value* [*dscp-mask*]]
5. **exit**
6. **class-map** [**type qos**] [**match-any** | **match-all**] *class-name*
7. **match access-list** *acl-name*

手順の詳細

手順

	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	**ip access-list** *acl-name*
	例：
	`switch(config)# ip access-list acl-01`
	`switch(config-acl)`
		ACL コンフィギュレーション モードに入り、入力した名前を持つ ACL を作成します。

ステップ 3	[*sequence-number*] { **permit** | **deny** } *protocol* { *source-ip-prefix* | *source-ip-mask* } { *destination-ip-prefix* | *destination-ip-mask* } [**dscp** *dscp-value* **dscp-mask** *0-63*] 例： `switch(config-acl)# 10 permit ip 10.1.1.1/24 20.1.1.2/24 dscp 33 dscp-mask 33`	DSCP ワイルドカード ビット マスクに基づいてトラフィックを照合またはフィルタリングする ACL エントリを作成します。 *sequence-number* 引数には、1 ～ 4294967295 の整数を指定できます。 **dscp** *dscp-value*: 特定の DSCP 値でパケットにマッチングします。 **dscp-mask** *dscp-mask-value*：DSCP 値の任意のビットで一致する DSCP ワイルドカードマスクを設定し、トラフィックをフィルタリングします。範囲は 0 ー 0x3F です。
ステップ 4	[*sequence-number*] { **permit** | **deny** } *protocol* { *source-ip-prefix* | *source-ip-mask* } { *destination-ip-prefix* | *destination-ip-mask* } [**dscp** *dscp-value* [*dscp-mask*]] 例： `switch(config-acl)# 10 permit ip 10.1.1.1/24 20.1.1.2/24 dscp 33 30`	DSCP ワイルドカード ビット マスクに基づいてトラフィックを照合またはフィルタリングする ACL エントリを作成します。 *sequence-number* 引数には、1 ～ 4294967295 の整数を指定できます。 **dscp**: 特定の DSCP 値でパケットにマッチングします。 *dscp-mask*: DSCP 値の任意のビットと一致する DSCP ワイルドカードマスクを設定して、トラフィックをフィルタリングします。範囲は 0 ー 0x3F です。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 5	**exit**
	例：
	`switch(config-acl)# exit`
	`switch(config)#`
		ACL コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 6	**class-map** [**type qos**] [**match-any** | **match-all**] *class-name*
	例：
	`switch(config)# class-map type qos match-any class_dscp_mask`
	`switch(config-cmap-qos)#`
		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 7	**match access-list** *acl-name*
	例：
	`switch(config-cmap-qos)# match access-list acl-01`
	`switch(config-cmap-qos)#`
		IP アクセス 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。

例

次の例では、ACL はサブネット 10.1.1.0 からサブネット 20.1.1.0 に送信されるトラフィックを調べます。また、ACL は DSCP 33 のトラフィックと、マスク値 30 の後続の DSCP 値（33 ー 63）をチェックします。ACL は、以降の QoS 操作のためにこの ACL と一致するクラスマップに設定されます。

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip access-list acl-01
switch(config-acl)# 10 permit ip 10.1.1.1/24 20.1.1.2/24 dscp 33 dscp-mask 30
switch(config-acl)# exit
switch(config)# class-map type qos match-any class_dscp_mask
switch(config-cmap-qos)# match access-list acl-01
```

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 *27*：標準の *DSCP* 値

値	DSCP 値のリスト
af11	AF11 dscp（001010）：10 進値 10
af12	AF12 dscp（001100）：10 進値 12
af13	AF13 dscp（001110）：10 進値 14

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

手順の概要

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

手順

	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。

例

次に、DSCP クラス マップ設定の表示方法例を示します。

```
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 *28* : 優先順位値

値	優先順位値のリスト
0 ～ 7	IP precedence 値
クリティカル	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）
即時	即時優先順位（2）
インターネット	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）
プライオリティ	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

手順

	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。

	コマンドまたはアクション	目的
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。

例

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

```
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 *29 : match* コマンドのプロトコル引数

引数	説明
arp	Address Resolution Protocol（ARP）
bridging	ブリッジング
cdp	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

手順

	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。

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。

例

次に、protocol クラス マップ設定の表示方法例を示します。

```
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

手順

	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。
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）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。 （注） このコマンドは、Cisco Nexus 9300 および 9800 シリーズ スイッチではサポートされていません。

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：	（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。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config)# copy running-config startup-config`	

例

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

```
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）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

手順

	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。指定できる範囲は 0 ～ 7 です。指定した範囲に一致しな

	コマンドまたはアクション	目的
		い値について照合するには、**not** キーワードを使用します。 （注） Fabric Extender（FEX: ファブリック エクステンダ）接続して使用している場合、データ トラフィックを CoS 値 7 でマーク付けしないでください。CoS 7 は、ファブリック エクステンダを通過する制御トラフィック用に予約されています。

ステップ 4	**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。

例

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
```

FEX 用 CoS 分類の設定

（注） FEX の CoS 分類機能は、Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされていません。

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。

始める前に

FEX を設定する前に、**feature-set fex** をイネーブルにします。

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

手順

	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。指定できる範囲は 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。 （注） Fabric Extender（FEX: ファブリック エクステンダ）接続して使用している場合、データ トラフィックを CoS 値 7 でマーク付けしないでください。CoS 7 は、ファブリック エクステンダを通過する制御トラフィック用に予約されています。

ステップ 4	**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。

例

次に、CoS クラス マップ設定の設定方法の例を示します。

```
switch# conf t
switch(config)# class-map type qos match-all cos6
switch(config-cmap-qos)# match cos 6
switch(config)# class-map type qos match-all cos1
switch(config-cmap-qos)# match cos 1
switch(config)# class-map type qos match-all cos2
switch(config-cmap-qos)# match cos 2
switch(config)# class-map type qos match-all cos3
switch(config-cmap-qos)# match cos 3
switch(config)# class-map type qos match-all cos0
switch(config-cmap-qos)# match cos 0
```

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

IP Real-time Transport Protocol（RTP）は、オーディオやビデオなどのデータを送信するリアルタイム アプリケーション用のトランスポート プロトコルです。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。

Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチは、RDMA over Converged Ethernet（RoCE）v1 および v2 プロトコルの転送をサポートします。RoCE は UDP ポートを使用します。

上位層のプロトコルおよびポート範囲（UDP/TCP/RTP など）と一致するように **type qos class-map** で match ステートメントを定義する場合、システムは、たとえば同じポート範囲の UDP トラフィックと RTP トラフィックを区別できません。システムは両方のトラフィック タイプを同じように分類します。より良い結果を得るには、環境に存在するトラフィック タイプに一致するように QoS 設定を設計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. **match** [**not**] **ip rtp** *udp-port-value*
4. **match** [**not**] **ip roce** *udp-port-value*
5. **exit**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	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 qos**] [**match-any** | **match-all**] *class-name* 例： `switch(config)# class-map class_rtp`	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、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`	RTP を使用するアプリケーションを対象とする 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。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	**match** [**not**] **ip roce** *udp-port-value* 例： `switch(config-cmap-qos)# match ip roce 3000-3100, 6000-6100`	RoCE を使用するアプリケーションを対象とする 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。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。 （注） ip roce と ip rtp が同じポート番号と一致するように設定されている場合、interface-type コマンドを使用すると、ip rtp だけが表示されます。**show policy-map interface type qos** RTP と RoCE の両方にヘルプ文字列を使用すると、推奨範囲が表示されますが、（要件に基づいて）推奨範囲外の値を指定することもできます。

ステップ 5	**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 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。

例

次に、RTP クラス マップ設定の表示方法例を示します。

```
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。

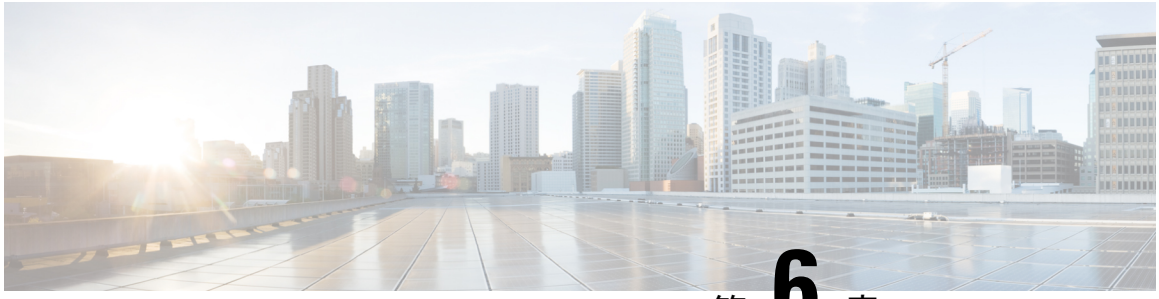
分類の設定例

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
```

次に、システム QoS を構成する例を示します：

```
class-map type qos match-all match-dscp-cs1
  match dscp 8
class-map type qos match-all match-dscp-cs2
  match dscp 16
class-map type qos match-all match-dscp-cs3
  match dscp 24
class-map type qos match-all match-dscp-cs4
  match dscp 32
class-map type qos match-all match-dscp-cs5
  match dscp 40
class-map type qos match-all match-dscp-cs6
  match dscp 48
class-map type qos match-all match-dscp-cs7
  match dscp 56

policy-map type qos system-level-policy1
  class match-dscp-cs1
    set qos-group 1
  class match-dscp-cs2
    set qos-group 2
  class match-dscp-cs3
    set qos-group 3
  class match-dscp-cs4
    set qos-group 4
  class match-dscp-cs5
    set qos-group 5
  class match-dscp-cs6
    set qos-group 6
  class match-dscp-cs7
    set qos-group 7

switch# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type qos input system-level-policy1
switch(config-sys-qos)# end
switch#
```



第 6 章

マーキングの設定

- マーキングについて （85 ページ）
- マーキングの前提条件 （87 ページ）
- マーキングに関するガイドラインと制約事項 （87 ページ）
- マーキングの設定 （89 ページ）
- マーキング設定の確認 （98 ページ）
- マーキングの設定例 （98 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 *30*：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。
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。

マーキング機能	説明
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。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

信頼境界

信頼境界は、ネットワークの境界を形成します。ネットワークはスイッチのマーキングを信頼します（オーバーライドしません）。

受信インターフェイスは信頼境界を以下のように実行します。

- すべてのファイバ チャネルおよび仮想ファイバ チャネル インターフェイスは、FCoE システム クラスに自動的に分類されます。
- デフォルトでは、すべてのイーサネットインターフェイスは信頼できるインターフェイスです。802.1p サービス クラス（CoS）値でタグ付けされたパケットは、パケット内の値を使用して、システム クラスに分類されます。
- 802.1p CoS 値でタグ付けされていないパケットは、デフォルトのドロップ システム クラスに分類されます。タグなしパケットがトランク上で送信される場合、このパケットにはデフォルトのタグなし CoS 値 0 がタグ付けされます。
- イーサネット インターフェイスまたはポート チャネルのデフォルトのタグなし Cos 値は上書きできます。

システムがタグなしパケットに正しいCoS値を適用すると、QoSは新しく定義されたクラスに従ってパケットを処理します。

動作のクラス

ルーテッド ユニキャスト トラフィックの場合、CoS 値は使用できず、パケットには DiffServ コード ポイント（DSCP）値のみが含まれます。ブリッジド ユニキャスト トラフィックの場合、CoS 値は、802.1q ヘッダーで受信した CoS 値からコピーされます。レイヤ 2 アクセス リンクでは、トランク ヘッダーがないことに注意してください。このため、トラフィックがアクセス ポートで受信されてブリッジされる場合、そのトラフィックはCoS 0でスイッチを入力します。DSCP値は変更されませんが、パケットは望ましい優先度を取得しないことがあります。CoS 値または DSCP 値を手動で設定する QoS ポリシーにより、ポリシーマップで CoS 値を手動で設定できます。

ルーテッド マルチキャスト トラフィックは、ルーテッド ユニキャスト トラフィックと同様の CoS 値を取得します。ブリッジド マルチキャスト トラフィックの場合、動作は レイヤ 3 の状態によって決まります。マルチキャスト グループにレイヤ 3 ステートがない場合、CoS はブ

リッジド ユニキャスト トラフィックと同様に取得されます。マルチキャスト グループにレイヤ 3 ステートがある場合、ルーテッド ユニキャスト トラフィックと同様に CoS が取得されます。

（注） トラフィックが受信される VLAN のスイッチ仮想インターフェイス（SVI）でスパース モードの Protocol Independent Multicast（PIM）をイネーブルにすると、PIM はマルチキャスト トラフィックの S、G エントリを作成します。

表 *31 :* トラフィック タイプごとの *CoS* 動作

トラフィックのタイプ	CoS の動作
ルーテッド ユニキャスト	[変更なし（Unchanged）]
ブリッジド ユニキャスト	[変更なし（Unchanged）]
ルーテッド マルチキャスト	ToS の 3 MSB からコピー
グループのレイヤ 3 ステートのブリッジド マルチキャスト	ToS の 3 MSB からコピー
グループに レイヤ 3 状態がないブリッジド マルチキャスト	[変更なし（Unchanged）]

（注） トラフィック タイプごとの CoS 動作は、Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされていません。

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 CLI について理解している。
- デバイスにログインしている。

マーキングに関するガイドラインと制約事項

マーキングの設定時のガイドラインと制約事項は次のとおりです。

- PVLANはPVLAN QoSをサポートしません。
- **show** コマンド（**internal** キーワード付き ）はサポートされていません。
- 出力 QoS ポリシーは、サブインターフェイスではサポートされません。
- **set qos-group** コマンドは入力ポリシーでのみ使用できます。

（注） 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、コマンドでキーワードを指定します。**inputservice-policy**

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。

- FEX QoS ポリシーは FEX ホスト インターフェイス（HIF）をサポートします。

（注） FEX ホスト インターフェイスは、Cisco Nexus 9508 スイッチではサポートされていません。

  - QoS TCAM カービングは、ALE（アプリケーション リーフ エンジン）対応スイッチでサポートされます。
  - FEX QoS ポリシーは **set qos-group** コマンドのみをサポートします。その他のマーキング コマンドはサポートされていません。

（注） **set qos-group 0** はクラスのデフォルトとして予約されています。ユーザ定義のクラスでは設定できません。

  - QoS グループの一致がサポートされます。

- 出力パケットのスケジューリングには、インターフェイス レベルの出力 QoS ポリシーを 100G ポートに適用する必要があります。出力 QoS ポリシーが 100G ポートに設定されていない場合、すべての出力パケット トラフィックはデフォルト キュー（Qos-group 0）を通過します。

（注） 100G ポートの出力 QoS ポリシーは、N9K-M4PC-CFP2 GEM を搭載した Cisco Nexus 9300 プラットフォーム スイッチ、または Cisco Nexus 9408PC-CFP2 ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチにのみ適用されます。他のすべての 100G Cisco Nexus シリーズ スイッチでは、出力 QoS ポリシーは必須ではありません。

- BPDU、ルーティング プロトコル パケット、LACP/CDP/BFD、GOLD パケット、収集トラフィック、管理トラフィックなどの制御トラフィックは、基準に基づいて自動的に制御グループに分類されます。これらのパケットは qos-group 8 に分類され、他のトラフィックよりも厳密に絶対プライオリティが高くなります。これらのパケットには専用のバッファ

プールも割り当てられるため、データ トラフィックの輻輳が制御トラフィックに影響を与えることはありません。制御 qos-group トラフィック分類は変更できません。

- スパン トラフィックは自動的に qos-group 9 に分類され、絶対低優先順位でスケジュールされます。
- 出力 QoS ポリシーは、Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチではサポートされません。
- QoS マーキング ポリシーはサブインターフェイスで有効にできます。
- Cisco NX-OS リリース 10.1(2) 以降、マーキング設定 は N9K-X9624D-R2 および N9K-C9508-FM-R2 プラットフォーム スイッチでサポートされます。

マーキングの設定

ポリシー マップ内で 1 つまたは複数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） 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** キーを押さないでください。**set** 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 フィールドの上位 6 ビットで、DSCP 値を指定の値に設定できます。次の表に示す標準の DSCP 値のほか、0 ～ 63 の数値も入力できます。

表 *32 :* 標準の *DSCP* 値

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

値	DSCP 値のリスト
af32	AF40 dscp（011100）：10 進値 28
af33	AF33 dscp（011110）：10 進値 30
af41	AF41 dscp（100010）：10 進値 34
af42	AF42 dscp（100100）：10 進値 36
af43	AF43 dscp（100110）：10 進値 38
cs1	CS1（precedence 1）dscp（001000）：10 進値 8
cs2	CS2（precedence 2）dscp（010000）：10 進値 16
cs3	CS3（precedence 3）dscp（011000）：10 進値 24
cs4	CS4（precedence 4）dscp（100000）：10 進値 32
cs5	CS5（precedence 5）dscp（101000）：10 進値 40
cs6	CS6（precedence 6）dscp（110000）：10 進値 48
cs7	CS7（precedence 7）dscp（111000）：10 進値 56
デフォルト	デフォルト dscp（000000）：10 進値 0
ef	EF dscp（101110）：10 進値 46

（注） DSCP の詳細については、Request For Comments（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

手順

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

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch# configure terminal` `switch(config)#`	

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 3 つの最も重要な DSCP ビットからのブリッジド トラフィックおよびルーテッド トラフィックに対する CoS 値を導き出します。

例

次に、ポリシー マップ設定の表示方法例を示します。

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

IP Precedence マーキングの設定

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 *33 :* 優先順位値

値	優先順位値のリスト
0 ～ 7	IP precedence 値
クリティカル	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）
即時	即時優先順位（2）
インターネット	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）
プライオリティ	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

手順

	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。

例

次に、ポリシー マップ設定の表示方法例を示します。

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

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

手順

	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す。ポリシー

	コマンドまたはアクション	目的
		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。

例

次に、ポリシー マップ設定の表示方法例を示します。

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

FEX 用 CoS マーキングの設定

（注） FEX の CoS マーキング機能は、Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされていません。

FEX のサービス クラス（CoS）に基づいてトラフィックをマーキングできます。

始める前に

FEX を設定する前に、**feature-set fex** をイネーブルにします。

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*]

手順の詳細

手順

	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。

例

次に、CoS クラス マップ設定の設定方法の例を示します。

```
switch# conf t
switch(config)# policy-map type qos setpol
switch(config-pmap-qos)# class  cos6
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 3
switch(config-pmap-qos)# class  cos3
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 2
switch(config-pmap-qos)# class  cos1
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 1
switch(config-pmap-qos)# class class-default
```

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

手順

	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。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。

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。

	コマンドまたはアクション	目的

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。

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。

例

次に、ポリシー マップ設定の表示方法例を示します。

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

マーキング設定の確認

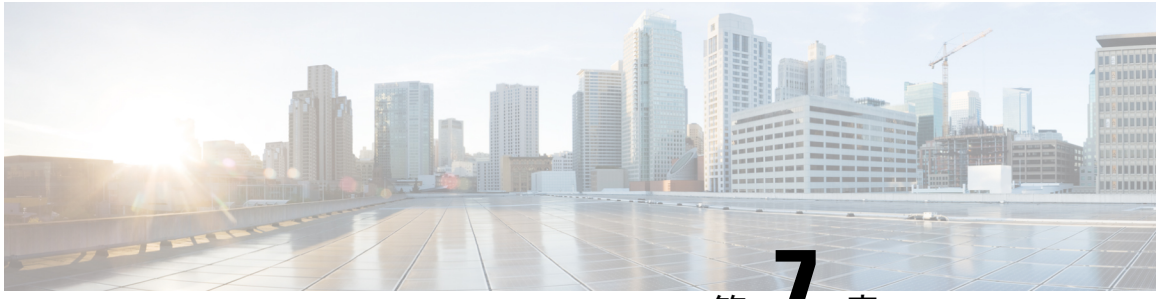
マーキングの設定情報を表示するには、次の作業のいずれかを行います。

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 （99 ページ）
- 共有ポリサー （100 ページ）
- ポリシングの前提条件 （100 ページ）
- ポリシングのガイドラインと制約事項 （101 ページ）
- ポリシングの設定 （104 ページ）
- 共有ポリサーの設定 （116 ページ）
- ポリシング設定の確認 （119 ページ）
- ポリシングの設定例 （119 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、データ レートをモニタリングすることです。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）を監視します。デュアル レート ポリサーは、CIR と最大情報レート（PIR）の両方を監視します。また、システムは、関連するバースト サイズもモニタします。指定したデータ レート パラメータに応じて、適合（グリーン）、超過（イエロー）、違反（レッド）の 3 つのカラー、つまり条件が、パケットごとにポリサーによって決定されます。

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

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

共有ポリサー

（注） 共有ポリサー機能は、Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0（3）F3（3）以降の 7.0（3）F3（x）リリース）でのみサポートされます。

QoS では、一致したトラフィック内のすべてのフローに対して、共有ポリサー内で指定された帯域幅上限が累積的に適用されます。共有ポリサーによって、同一のポリサーが複数のインターフェイスに同時に適用されます。

たとえば、VLAN 1 および VLAN 3 上のすべての Trivial File Transfer Protocol（TFTP）トラフィック フローについて 1 Mbps を許可するように共有ポリサーを設定した場合、デバイスでは、VLAN 1 および VLAN 3 上で結合されるすべてのフローについて、TFTP トラフィックが 1 Mbps に制限されます。

共有ポリサーを設定する際の注意事項を次に示します。

- 名前付き共有ポリサーを作成するには、qos shared-policer コマンドを入力します。共有ポリサーを作成し、その共有ポリサーを使用するポリシーを作成して、そのポリシーを複数の入力ポートに付加した場合、デバイスでは、その付加先となっているすべての入力ポートからの一致するトラフィックがポリシングされます。
- 共有ポリサーはポリシング コマンドの中のポリシー マップ クラスで定義します。名前付き共有ポリサーを複数の入力ポートに付加した場合、デバイスでは、その付加先となっているすべての入力ポートからの一致するトラフィックがポリシングされます。
- 共有ポリサーはモジュールごとに独立して機能します。
- 共有ポリサーが、異なるコアまたはインスタンスにまたがるメンバーポートを持つインターフェイスまたは VLAN に適用される場合、レートは設定された CIR レートの 2 倍になります。
- 共有ポリサーに関する情報を表示するには、**show qos shared-policer** [**type qos**] [*policer-name*] コマンドを使用します。

ポリシングの前提条件

ポリシングの前提条件は、次のとおりです。

- モジュラ QoS CLI について理解している。
- デバイスにログインしている。

ポリシングのガイドラインと制約事項

（注） スケールの情報については、リリース特定の『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Verified Scalability Guide*』を参照してください。

共通

次に、すべてのポリサーに共通するガイドラインと制限事項を示します。

- PVLANはPVLAN QoSをサポートしません。
- キーワードが付いている コマンドはサポートされていません。 **show internal**
- 適用ポリシングは各モジュールで個別に実行されます。したがって、複数のモジュールに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場合があります。このような QoS 機能の例を次に示します。
  - ポート チャネル インターフェイスに適用されたポリサー。
  - VLAN に適用されるポリサー。
- e-qos-lite でダブル幅またはシングル幅の TCAM を使用する場合、ポリシングでは違反および非違反統計情報のみがサポートされます。
- オプションのキーワードを使用すると、no-stats は統計情報をディセーブルにし、適用可能なポリシーが共有されるようにします。
- **set qos-group** コマンドは入力ポリシーだけで使用できます。
- Cisco NX-OS リリース 10.1(2) 以降、ポリシング設定 は N9K-X9624D-R2 および N9K-C9508-FM-R2 プラットフォーム スイッチでサポートされます。R2 では、ポリシングのマークダウン アクションはサポートされていません。
- Cisco NX-OS リリース 10.3(1)F 以降、次のポリサー制限が Cisco Nexus GX/GX2 プラットフォーム スイッチに適用されます。
  - 25.6T ASIC の場合、ポリサー制限は 282G です。
  - 12.2T ASIC の場合、ポリサー制限は 300G です。

入力ポリシング

次に、入力ポリシングのガイドラインと制限事項を示します。

- 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。
- QoS 入力ポリサーは、サブインターフェイスでイネーブルにできます。

出力ポリシング

次に、送信側ポリシングのガイドラインと制限事項を示します。

- 出力 QoS ポリシングは Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチで次のライン カードを使用してサポートされています。
  - Cisco Nexus 9636C-R
  - Cisco Nexus 9636Q-R
  - Cisco Nexus 9636C-RX
  - Cisco Nexus 96136YC-R
- 出力 RACL 機能は、Cisco Nexus 9508 スイッチではサポートされていません。
- CPU で生成されたトラフィックの出力 QoS ポリシー統計情報は、次のものではサポートされません。
  - Cisco Nexus 9200、9300-EX および 9300-FX プラットフォーム スイッチ
  - 次のライン カードを備えた Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ
    - Cisco Nexus 9732C-EX
    - Cisco Nexus 9736C-EX
    - Cisco Nexus 97160YC-EX
    - Cisco Nexus 9736C-FX
- 出力方向で正常にアタッチできるポリサーの総数は、qos-lite TCAM リージョンのサイズの半分だけです。
- 出力 RACL と出力 QoS を同時に適用する場合は、どちらか一方の統計情報のみを有効にすることができます。両方を有効にすることはできません。
- 出力ポリシング機能は、Top-of-Rack（ToR）プラットフォームの ALE アップリンク ポートでの出力 QoS ポリサーをサポートしません。
- 出力 QoS を使用する場合は、適切な一致基準を使用してデータ トラフィックを照合することを推奨します。**permit ip any any** などの一致基準は使用しないでください。
- 出力方向の違反パケットに対する注釈アクションは、次の Cisco Nexus 9000 -EX プラットフォーム スイッチおよびライン カードではサポートされません。
  - Cisco Nexus 93180YC-EX
  - Cisco Nexus 93108TC-EX
  - Cisco Nexus 9736C-EX
  - Cisco Nexus 97160YC-EX
  - Cisco Nexus 9732C-EX

出力方向の違反に対するドロップ アクションのみをサポートします。

- レイヤ 2 ポート チャンネル（L2PO）の VLAN 出力 QoS および出力 QoS は、次の Cisco Nexus 9000 EX ベースのライン カードではサポートされません：
  - Cisco Nexus 97160YC-EX
  - Cisco Nexus 9732C-EX
  - Cisco Nexus 9736C-EX
- 出力 QoS ポリシーは、サブインターフェイスではサポートされません。
- 出力 QoS ポリシーは、Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチではサポートされません。

1 レート 2 カラーおよび 2 レート 3 カラー ポリシング

1 レート 2 カラー（1R2C）および 2 レート 3 カラー（2R3C）ポリシングのガイドラインと制限事項は次のとおりです。

- 2 レート 3 カラーのポリサーは、Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチではサポートされません。
- 次の Cisco Nexus 9000 -EX および -FX プラットフォーム スイッチおよびライン カードでは、出力方向の 1R2C ポリシングのみがサポートされます。
  - Cisco Nexus 93180YC-EX
  - Cisco Nexus 93108TC-EX
  - Cisco Nexus 9736C-EX
  - Cisco Nexus 97160YC-EX
  - Cisco Nexus 9732C-EX
  - Cisco Nexus 93108TC-FX
  - Cisco Nexus 9348GC-FXP
  - Cisco Nexus 9736C-FX
- Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチは、入力方向の 1R2C ポリシングのみをサポートします。
- 2 レート 3 カラー ポリサーは、Cisco Nexus 9300-FX/FX2/FX3/GX /GX2 プラットフォーム スイッチの出力ではサポートされません。および Cisco Nexus 9700-EX/FX/GX ライン カード。

共有ポリサー

次に、送信側ポリシングのガイドラインと制限事項を示します。

- 異なるコアまたはインスタンスにまたがるメンバーポートを持つインターフェイスまたはVLANに共有ポリサーを適用すると、レートは設定されたCIRレートの2倍になります。

UDEポリサーの注意事項

Cisco NX-OS リリース 10.3(3) 以降、QoS テンプレート ベースの UDE がサポートされています。UDE ポリシングの注意事項と制限事項を示します：

- UDEテンプレートはL2インターフェイスでのみ有効にする必要があり、ポートはタップ集約モードにする必要があります。
- ポリシーマップ **default-ndb-out-policy** は、システム QoS ではサポートされません。
- この機能をサポートするには、出力レイヤ2 QoS TCAMリージョンをカービングする必要があります。
- リブート時に、スイッチは**default-ndb-out-policy**を構成されたインターフェイスに適用するのに時間がかかります。このため、リークされるパケットはほとんどありません。その後、すべての出力制御/フラッディングトラフィックがドロップされます。
- データ トラフィックがない場合でも、CPUからのCDP、LLDP、ARP、BPDUなどの制御トラフィックはACLエントリにヒットしてドロップされ、違反数が増加します。これは、**default-ndb-out-policy** が構成されている場合の予期される動作です。
- QoS テンプレート ベースの UDE は、Cisco Nexus 9300-EX/FX/FX2/FX3/GX/GX2 シリーズ スイッチおよび 9700-FX/GX ライン カードを搭載した 9500 シリーズ スイッチでサポートされます。
- QoSテンプレートはポートチャネルではサポートされていません。

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。

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、コマンドでキーワードを指定します。**inputservice-policy** 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（CLI）の使用」の項を参照してください。

入力ポリシングの設定

（注） 出力ポリシング機能は、Cisco Nexus 9508 スイッチ（Cisco NX-OS Release 7.0(3)F3(3)）ではサポートされていません。

出力ポリシング機能は、Cisco Nexus 9300-FX/FX2/FX3/GX/GX2 プラットフォーム スイッチおよび Cisco Nexus 9700-EX/FX/GX ライン カードでサポートされます。

（注） 出力 QoS ポリシングは Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチで次のライン カードを使用してサポートされています。

- Cisco Nexus 9636C-R
- Cisco Nexus 9636Q-R
- Cisco Nexus 9636C-RX
- Cisco Nexus 96136YC-R

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

UDE ポリシーの構成：Cisco NX-OS リリース 10.3（3）F 以降では、デフォルトの UDE ポリシー テンプレートを構成して、NDB レイヤから実稼働レイヤへの出力トラフィックをブロックできます。

始める前に

- ポリシングを設定する前に、出力 QoS の TCAM リージョンを分割する必要があります。
- 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（CLI）の使用」の項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-map-name* | **class-default**} [**insert-before** *before-class-name*]
4. **police** [**cir**] {*committed-rate* [*data-rate*] | **percent** *cir-link-percent*} [**bc** *committed-burst-rate*] [**conform** {**transmit** | **set-prec-transmit** | **set-dscp-transmit** | **set-cos-transmit** | **set-qos-transmit**} [exceed { drop }**[violate** {**drop | set-cos-transmit** | **set-dscp-transmit** | **set-prec-transmit** | **set-qos-transmit** }]]}
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

手順

	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*] [**conform** {**transmit** | **set-prec-transmit** | **set-dscp-transmit** | **set-cos-transmit** | **set-qos-transmit**} [exceed { drop }[**violate** {**drop** | **set-cos-transmit** | **set-dscp-transmit** | **set-prec-transmit** | **set-qos-transmit** }]]}
	例：
	`switch(config-pmap-qos)# policy-map type qos egressqos`
	`switch(config-pmap-qos)# class class-default`
	`switch(config-pmap-c-qos)# police [ cir] {committed-rate [data-rate] |  percent cir-link-percent}`
	`[ bc committed-burst-rate][ conform { transmit |  set-prec-transmit | set-dscp-transmit | set-cos-transmit | set-qos-transmit}] [ violate { drop}]}`
	`switch(config-pmap-c-qos)# exit`
	`switch(config-pmap-qos)# exit`
	`switch(config)#`
		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 の場合、**conform** アクションが選択されます。アクションは、「Exceed または Violate に対するポリサー アクション」表、および「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。詳細については、「1-Rate の設定」 を参照してください。
		次に、violate の **drop** オプションについて説明します。
		• set-cos-transmit：dscp を設定して送信します。
		• set-prec-transmit：precedence を設定して送信します。

	コマンドまたはアクション	目的
		• set-qos-transmit：qos-group を設定して送信します。 （注） **cir** pps の場合、パケットサイズは 64 バイトです。したがって、pps から bps への変換は 64*8 です。

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 type qos egressqos`
	
	例：
	`switch(config)# policy-map type qos egressqos`
	`class class-default`
	`police cir 10 mbs bc 200 ms conform transmit`
	`violate drop`
		（任意）設定済みのタイプ 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。

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** とでまったく同じ値を指定する必要があります。

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

（注） Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチは、1 レート 2 カラー ポリシングのみをサポートします。

表 *34 : police* コマンドの引数

引数	説明
cir	CIR（つまり、望ましい帯域幅）を、ビット レート、またはリンク レートの割合として指定します。cir 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 時の時間量として指定します。設定済みのレートで、デフォルトのトラフィックは200ミリ秒です。デフォルトのデータ レートの単位はバイトです。
pir	PIR を、PIR ビット レート、またはリンク レートの割合として指定します。デフォルトはありません。値の範囲は 1 ～ 80000000000 です。ポリシング値の範囲は 8000 bps ～ 480 Gbps です。割合値の範囲は 1 ～ 100% です。
be	pir を超過できる量を、ビット レート、または pir 時の時間量として指定します。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、廃棄またはマークダウンです。デフォルトは廃棄です。

引数	説明
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、廃棄またはマークダウンです。デフォルトは廃棄です。

前述の「police コマンドの引数」表の引数はすべて省略可能ですが、**cir** の値を指定する必要があります。ここでは、**cir** はその値を示しており、必ずしもキーワードそのもの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 *35 : police* の引数の有無から得られるポリサーのタイプおよびアクション

police の引数の有無	ポリサータイプ	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。

（注） Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)以降）では、**ドロップ** アクションと **送信** アクションのみがサポートされます。

表 *36 : 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だけ使用できます。
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 *37 : 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だけ使用できます。
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だけ使用できます。
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だけ使用できます。
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だけ使用できます。
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、入力ポリシーでだけ使用でき、パケットがパラメータに適合している場合にだけ使用できます。

（注） ポリサーは、指定したパラメータに対して超過または違反となっているパケットだけをドロップまたはマークダウンできます。パケットのマークダウンについては、マーキングの設定（89 ページ）を参照してください。ます。

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 *38 : 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 *39 : police* コマンドのバースト サイズ

スピード	説明
bytes	bytes
kbytes	1,000 バイト
mbytes	1,000,000 バイト
ミリ秒	milliseconds
マイクロ秒	マイクロ秒

というメッセージが表示されます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **policy-map** [**type qos**] [**match-first**] [*policy-map-name*]
3. **class** [**type qos**] {*class-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** | **set-cos-transmit** | **set-dscp-transmit** | **set-prec-transmit** | **set-qos-transmit**}]]}
5. [violate {**drop** | **set-cos-transmit** | **set-dscp-transmit** | **set-prec-transmit** | **set-qos-transmit**}]
6. **exit**
7. **exit**
8. **show policy-map** [**type qos**] [*policy-map-name* | **qos-dynamic**]
9. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	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

	コマンドまたはアクション	目的
		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** | **set-prec-transmit** | **set-dscp-transmit** | **set-cos-transmit** | **set-qos-transmit**} [**exceed** {**drop**} [**violate** {**drop** | **set-cos-transmit** | **set-dscp-transmit** | **set-prec-transmit** | **set-qos-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 以下の場合に **conform** アクションが実行されます。**be** および **pir** が指定されていない場合、他のすべてのトラフィックが **violate** アクションを実行します。**be** または **violate** を指定した場合は、データ レートが≤ならば アクションが実行され、それ以外ならば アクションが実行されます。**exceed pir violate** 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	[violate {**drop** | **set-cos-transmit** | **set-dscp-transmit** | **set-prec-transmit** | **set-qos-transmit**}]	**set-cos-transmit**：cos を設定して送信します。 **set-dscp-transmit**：dscp を設定して送信します。 **set-prec-transmit**：優先順位を設定して送信します。 **set-qos-transmit**：qos-group を設定して送信します。

ステップ 6	**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 7	**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 8	**show policy-map** [**type qos**] [*policy-map-name* | **qos-dynamic**] 例：	（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。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config)# show policy-map`	
ステップ 9	**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。

例

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
```

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** とでまったく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

手順

	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 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 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 以下の場合に **conform** アクションが実行されます。**be** および **pir** が指定されていない場合、他のすべてのトラフィックが **violate** アクションを実行します。**be** または **violate** を指定した場合は、データ レートが≤ならば アクションが実行され、それ以外ならば アクションが実行されます。**exceed pir violate** 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。

	コマンドまたはアクション	目的

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。

UDE ポリサーの構成

QoS テンプレートを使用して単一方向イーサネットを構成するには、次のステップを実行します。

手順の概要

1. **hardware access-list tcam region egr-l2-qos 256 copy run start reload**
2. **interface type slot/port**
3. **interface Ethernet1/22 service-policy type qos output default-ndb-out-policy**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**hardware access-list tcam region egr-l2-qos 256 copy run start reload** 例： `art does not have any config`	TCAM カービング

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	**interface Ethernet1/22 service-policy type qos output default-ndb-out-policy**	選択したイーサネット ポートのすべての出力トラフィックをブロックします。

例

default-ndb-out-policy の出力を表示するには、次のコマンドを実行します。

```
switch# show policy-map type qos default-ndb-out-policy
Type qos policy-maps
====================
policy-map type qos default-ndb-out-policy
class class-ndb-default
police cir 0 bps conform transmit violate drop
N9K#
```

UDE ポリサーの統計情報を取得するには、次のコマンドを実行します。

```
switch# sh policy-map interface ethernet 1/6 output type qos
Global statistics status : enabled
Ethernet1/6
Service-policy (qos) output: default-ndb-out-policy
SNMP Policy Index: 285213501
Class-map (qos): class-ndb-default (match-any)
Slot 1
61211339 packets 15669992128 bytes
5 minute offered rate 17721223780 bps
Aggregate forwarded :
61211339 packets 110848 bytes
police cir 0 bps
conformed 0 bytes, n/a bps action: transmit
violated 15669881280 bytes, n/a bps action: drop
UDE-CF#
```

共有ポリサーの設定

共有ポリサー機能を使用すると、同じポリシングパラメータを複数のインターフェイスに同時に適用できます。共有ポリサーを作成するには、ポリサーに名前を割り当て、指定したインターフェイスに付加したポリシーマップにそのポリサーを適用します。シスコの他のマニュアルでは、共有ポリサーは名前付き集約ポリサーとも呼ばれています。

（注） 共有ポリサー機能は、Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3) 以降）でのみサポートされます。

（注） 共有ポリサーが、異なるコアまたはインスタンスにまたがるメンバー ポートを持つインターフェイスまたは VLAN に適用される場合、**cir** レートは設定されたレートの 2 倍になります。

共有ポリサーを設定するには、次の手順を実行します。

1. クラス マップを作成します。

2. ポリシー マップを作成します。
3. ここで説明する方法を使用して、ポリシー マップから共有ポリサーを参照します。
4. サービス ポリシーをインターフェイスに適用します。

（注） 共有ポリサーで指定したレートは、サービスポリシーを適用したインターフェイスの数だけ共有されます。共有ポリサーで指定するような独自の専用レートを各インターフェイスが指定することはありません。

手順の概要

1. switch# **configure terminal**
2. switch(config)# **qos shared-policer** [**type qos**] *shared-policer-name* [**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** *conform-action* [**exceed** {**drop** | **set dscp dscp table** *cir-markdown-map*} [**violate** {**drop** | **set dscp dscp table** *pir-markdown-map*}]]}}
3. switch(config)# **policy-map** [**type qos**] [**match-first**] {*qos-policy-map-name* | **qos-dynamic**}
4. switch(config-pmap-qos)# **class** [**type qos**] {*class-map-name* | **qos-dynamic** | **class-default**} [**insert-before** *before-class-map-name*]
5. switch(config-pmap-c-qos)# **police aggregate shared-policer-name**
6. switch(config-pmap-c-qos)# **exit**
7. switch(config-pmap-qos)# **exit**
8. （任意） switch(config)# **show policy-map** [**type qos**] [*policy-map-name* | **qos-dynamic**]
9. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **qos shared-policer** [**type qos**] *shared-policer-name* [**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** *conform-action* [**exceed** {**drop** | **set dscp dscp table** *cir-markdown-map*} [**violate** {**drop** | **set dscp dscp table** *pir-markdown-map*}]]}}	共有ポリサーを作成するか、共有ポリサーにアクセスします。共有ポリサー名には、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。共有ポリサー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。**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 ならば、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

	コマンドまたはアクション	目的
		た場合は、データ レート ≤ pir 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。 （注） 64 バイトのパケット サイズが **cir pps** の場合に使用されます。これにより、64 * 8 **pps** から **bps** に変換されます。 （注） *cir-markdown-map* および *pir-markdown-map* マップは、Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされていません。
ステップ 3	switch(config)# **policy-map** [**type qos**] [**match-first**] {*qos-policy-map-name* | **qos-dynamic**}	*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 4	switch(config-pmap-qos)# **class** [**type qos**] {*class-map-name* | **qos-dynamic** | **class-default**} [**insert-before** *before-class-map-name*]	*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 5	switch(config-pmap-c-qos)# **police aggregate shared-policer-name**	ポリシー マップ内で *shared-policer-name* への参照を作成します。
ステップ 6	switch(config-pmap-c-qos)# **exit**	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 7	switch(config-pmap-qos)# **exit**	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 8	（任意） switch(config)# **show policy-map** [**type qos**] [*policy-map-name* | **qos-dynamic**]	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 9	（任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**	実行中の設定をスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

例

次に、test1 共有ポリサー設定を表示する例を示します。

```
switch# show qos shared-policer test1
```

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。

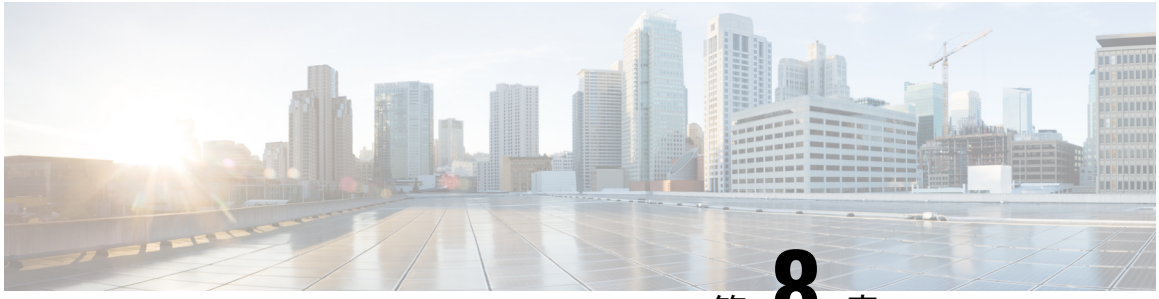
```
configure terminal
  policy-map policy1
    class one_rate_2_color_policer
      police cir 256000 conform transmit violate drop
```

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
      police cir 256000 conform transmit violate drop
```

次に、共有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
 qos shared-policer type qos udp_10mbps cir 10 mbps pir 20 mbps conform transmit exceed
set dscp dscp table cir-markdown-map violate drop
 policy-map type qos udp_policy
  class type qos udp_qos
   police aggregate udp_10mbps
```



第 8 章

キューイングとスケジューリングの構成

- キューイングおよびスケジューリング （121 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 （126 ページ）
- キューイングとスケジュール設定のガイドラインおよび制約事項 （126 ページ）
- キューイングとスケジューリングの構成 （135 ページ）
- 輻輳管理の構成 （144 ページ）
- システムでのキューイング ポリシーの適用 （149 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 （150 ページ）
- QoS 共有バッファの制御 （150 ページ）
- ダイナミック バッファ共有を管理 （151 ページ）
- QoS パケット バッファのモニター （151 ページ）
- キューイングおよびスケジューリングの設定例 （153 ページ）

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り、ネットワーク トラフィックを管理するための堅牢なフレームワークが提供され、データがネットワーク全体でスムーズかつ効率的に流れることが保証されます。これを実現するために、次のセクションで説明するように、トラフィック キューイング、トラフィック スケジューリング、トラフィック シェーピング、輻輳回避、および輻輳管理サービスが使用されます。

トラフィック キューイング

トラフィック キューイングは、入力と出力データの両方のパケットの注文が関与しています。デバイスは、異なるトラフィック クラス内のパケット シーケンシングを制御するために複数のキューをサポートできます。これは、ネットワークを通過するデータ フローを管理し、パケットが順序正しく処理されるようにするために重要です。

トラフィック スケジューリング

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。

クラス マップの変更

（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。

- **デフォルトの動作**：デフォルトでは、すべてのネットワーク トラフィックが **qos-group 0** と呼ばれる 1 つのカテゴリにグループ化されます。これは、特定の構成がなければ、すべてのトラフィックが同じように扱われることを意味します。
- **[システム定義クラス（System-Defined Classes）]**：これらは、さまざまなタイプのトラフィックの処理方法を管理する事前定義されたカテゴリです。直接変更することはできません。
- **ポリシー処理**：
  - 特定のキュー グループを構成できるタイプ キューイング ポリシーを作成できます。詳細については、タイプ キューイング ポリシーの構成 （136 ページ）を参照してください。
  - **タイプ QoS ポリシー**を使用して異なる qos-group にトラフィックを割り当てる場合は、帯域幅の再割り当てなど、特定のニーズを満たすためにこれらのシステム定義のポリシーをさらに調整する必要があります。

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（CLI）の使用 （11 ページ）」の章を参照してください。

トラフィック シェーピング

トラフィック シェーピングは、インターフェイスを離れるトラフィックのフローを制御して、リモート ターゲット インターフェイスの速度と一致させ、契約されたポリシーを遵守するために使用される手法です。このプロセスは、パケット フローを調整し、スムーズにすることで、データ レートの不一致によって発生したボトルネックを解消します。重要な側面は次のとおりです：

- **[最大トラフィック レート（Maximum Traffic Rate）]**：各ポートの出力キューのトラフィック レートに制限を課し、このしきい値を超えるパケットをバッファリングしてパケット損失を最小限に抑えます。
- **トラフィック ポリシングとの比較**：トラフィック シェーピングは、パケットをドロップするのではなくバッファすることで、TCP トラフィックの動作を改善します。

- **[帯域幅制御（Bandwidth Control）]**：使用可能な帯域幅を制御できます。トラフィックがシェーパー レートに準拠するようにし、特定のターゲット インターフェイスの過剰な出力トラフィックを回避します。
- **キュー長のしきい値（Queue Length Thresholds）**：キュー長を効果的に管理するため、重み付けランダム早期検出（WRED）を使用して構成されます。

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

輻輳管理では、次の方法を使用して、キューがしきい値を超えた場合の輻輳を防止することで、ネットワーク パフォーマンスを維持します。

- 明示的な混雑通知（ECN）（Explicit Congestion Notification）
- Approximate Fair Drop
- 重み付けランダム早期検出

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。

明示的な混雑通知（ECN）（Explicit Congestion Notification）

Explicit Congestion Notification（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。これは、ルータやエンドホストに輻輳を通知し、パケット伝送を遅くするように促すのに役立ちます。

Approximate Fair Drop

近似フェア ドロップ（AFD）は、輻輳時に長寿命の大規模フロー（エレファント フロー）に作用するアクティブ キュー管理（AQM）アルゴリズムで、短フロー（マウス フロー）には影響しません。

輻輳が発生すると、AFD アルゴリズムは、大規模なフローから確率的にパケットをドロップし、短いフローには影響を与えずに、設定されたキューの望ましい値でキューの占有率を維持します。

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 AFD と有効にできます。

（注） AFD アルゴリズムは、エレファント フローとして認定されたフローにのみ適用できます。マウス フローは保護されており、AFD ドロップの影響を受けません。

AFD ユーザ プロファイル

AFD では次の 3 つのユーザ プロファイルが提供されます。

- メッシュ（アグレッシブ）

  AFD および ETRAP タイマーはアグレッシブに設定されているため、キューの深さはそれほど大きくなく、キューの望ましい値の近くに維持されます。

- バースト（デフォルト）

  AFD および ETRAP タイマーはアグレッシブでもコンサバティブでもないため、キューの深さがキューの望ましい値の近くにあることが確認できます。

- ウルトラバースト（コンサバティブ）

  AFD タイマーと ETRAP タイマーはコンサバティブに設定されているため、より多くのバーストが吸収され、キューの深さの変動がキューの望ましい値の周辺で確認されます。

これらのプロファイルは、ETrap および AFD タイマーを、非常にバースト性のあるトラフィックまたはそれほどバースト性のないトラフィックなど、さまざまなトラフィック プロファイルに対して事前に設定された値に設定します。設定の柔軟性を高めるために、プロファイルで設定された ETrap period は、**hardware qos etrap** コマンドで ETrap age-period を設定することで上書きできます。ただし、AFD タイマーは変更できません。

次に、ETrap age-period の設定例を示します。

```
switch(config)# hardware qos etrap age-period 50 usec
```

次に、AFD ユーザ プロファイルの設定例を示します。

- Mesh（Aggressive with ETrap age-period：20 µsec and AFD period：10 µsec）

  ```
  switch(config)# hardware qos afd profile mesh
  ```

- Burst (Default with ETrap age-period: 50 µsec and AFD period: 25 µsec)

  ```
  switch(config)# hardware qos afd profile burst
  ```

- Ultra-burst (Conservative with ETrap age-period: 100 µsec and AFD period: 50 µsec)

  ```
  switch(config)# hardware qos afd profile ultra-burst
  ```

エレファントフロー

フローで受信したバイト数が Etrap byte-count-threshold で指定されたバイト数を超えると、フローはエレファント フローまたは、大規模なフローと見なされます。

フローが引き続きエレファントフローであるためには、構成されたタイマー期間に構成された **bw_threshold** のバイト数を受信する必要があります。それ以外の場合、フローは ETrap ハッシュ テーブルから削除されます。

すべてのエレファント フローの入力レートが計算され、AFD アルゴリズムが消費する出力に転送されます。

エレファント トラップ

エレファント トラップ（ETrap）はフローを識別してハッシュし、ドロップ確率の計算のためにフローごとの到着レートを AFD に転送します。これは、大規模なフローと短いフローを区別し、大規模なフローのみが AFD ドロップの対象となるようにするのに役立ちます。

ETrap パラメータ

ETrap には、構成可能な 次のパラメータがあります：

- **Byte-count**

  Byte-count は、エレファント フローを識別するために使用されます。フローで受信したバイト数が byte-count-threshold で指定されたバイト数を超えると、そのフローはエレファント フローと見なされます。（デフォルトの byte-count は 1 MB 以下です）。

- **Age-period および Bandwidth-threshold**

  Age-period および Bandwidth-threshold は、エレファント フローのアクティブ性を追跡するために一緒に使用されます。

  エージング期間中の平均帯域幅が設定された帯域幅しきい値よりも低い場合、エレファント フローは非アクティブと見なされ、タイムアウトになり、エレファント フロー テーブルから削除されます。（デフォルトの経過時間は 50 マイクロ秒です。デフォルトの bandwidth-threshold は 500 バイトです。

例:

```
switch (config)# hardware qos etrap age-period 50 usec
switch (config)# hardware qos etrap bandwidth-threshold 500 bytes
switch (config)# hardware qos etrap byte-count 1048555
```

重み付けランダム早期検出

重み付けランダム早期検出は、ランダムなドロップ確率を計算し、トラフィック クラスのすべてのフローでパケットを無差別にドロップする別の AQM アルゴリズムです。AFD と同時に使用することはできません。どちらも目的は同じですが、方法が異なるためです。

WRED と AFD の比較

機能	WRED	AFD
アルゴリズムタイプ	アクティブ キュー管理	アクティブ キュー管理

機能	WRED	AFD
ドロップメカニズム/輻輳管理	ランダムなドロップ確率を計算し、トラフィック クラスのすべてのフローでパケットを無差別にドロップします。	着信フローの到着レートに基づいてドロップ確率を計算し、計算された適正レートと比較し、ショート フローに影響を与えずに、大規模フローからのパケットをドロップします。
優先的対応	よりプライオリティの高いフローを維持するために、パケットのプライオリティ（CoS、DSCP/トラフィック クラス、または IP precedence 値）を考慮	長寿命のエレファント フローと短命のマイス フローを区別することにより公平さを重視し、マイス フローがドロップされないようにします。

（注） AFD と WRED を同時に適用することはできません。システムで使用できるのは1つだけです。

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の前提条件は、次のとおりです。

- モジュラ QoS CLI について理解している。
- デバイスにログインしている必要があります。

キューイングとスケジュール設定のガイドラインおよび制約事項

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。

（注） スケールの情報については、リリース特定の『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Verified Scalability 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構成とポートの制限事項

- **ポートの制限事項**

- 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が、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 マッピングはパフォーマンスの低下が発生する可能性があります。
- WRED は、ALE 対応デバイスの前面パネルの 40G アップリンク ポートではサポートされません。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。

- 構成の制限
  - **internal** キーワードが付いている **show** コマンドはサポートされていません。
  - 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場合は、システムのすべてのポートに影響を与えます。
  - **type queuing ポリシー**は、システムまたは入力/出力トラフィックの個別のインターフェイスだけに結合できます。
  - アクティブなトラフィックがあるポートでリンク フラップが発生すると、同じまたは異なるスライス上の他のポートを通過するパケット/トラフィックの損失が発生します。フローの破棄を回避するには、キュー制限をデフォルト値からより低い値に減らし、システム レベルで適用してください。
  - 1 個のクラス マップ キュー（SPQ）のプライオリティを構成する場合、QoS グループ 3 のプライオリティを構成してください。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してください。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。
  - 指定されたグループのカスタム入力キューイング ポリシーを使用して付与されたバッファが切り分けられていない場合は、グローバル共有バッファのみが使用されます。

キューイングとスケジュール設定のスイッチ制約事項

- Cisco Nexus 9300-GX2/HX プラットフォーム スイッチおよびライン カードの場合、出力シェーパーの最小粒度はキューあたり 200 Mbps です。
- 100G 対応デバイス（N9K-M4PC-CFP2 GEM を搭載した Cisco Nexus 9300 プラットフォーム スイッチなど）のキュー制限について：

- 動的キュー制限の最大アルファ値は、8 より大きくすることができます。ただし、サポートされる最大アルファ値は 8 です。アルファ値を 8 より大きい値に設定すると、上書きされて最大値に設定されます。

  アルファ値が上書きされても、メッセージは発行されません。

- 静的キュー制限の最大セル数は 20,000 です。最大 20,000 セル制限を超える値を指定すると、20,000 セル制限で上書きされます。

  セル制限が上書きされても、メッセージは発行されません。

- 100G 対応デバイス（N9K-M4PC-CFP2 GEM を搭載した Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチなど）では、WRED しきい値の最大セル数は 20,000 です。最大 20,000 セル制限を超える値を指定すると、20,000 セル制限で上書きされます。

  セル制限が上書きされても、メッセージは発行されません。

- Cisco Nexus 9200 プラットフォームスイッチで高い alpha 値を割り当てると、使用可能なバッファ領域の予想される 50% を超える値が使用されます。

  低いアルファ値（7 以下）を割り当てると、予想される使用可能なバッファ領域の 50% が確実に使用されます。

- Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチでは、静的制限がキューに設定されている場合、静的制限と動的制限の両方が動的しきい値（アルファ値）を使用して計算されます。
- リーフ スパイン エンジン（LSE）対応スイッチの最大キュー占有率は、64K セル（最大 13 MB）に制限されています。
- 次の Cisco Nexus シリーズ スイッチおよびライン カードの場合、出力シェーパーがキューごとに管理できる最小値は 100 Mbps です。
  - Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチ
  - Cisco Nexus 9300-EX/FX/FX2/GX プラットフォーム スイッチ
  - Cisco Nexus 9700-EX/FX ライン カード
- この **queue-limit** 構成は、9600-R/RX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチの入力キューイング ポリシーにのみ適用されます。
- この **bandwidth percent** 構成は、9600-R/RX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチの出力キューイング ポリシーにのみ適用されます。bandwidth percent コマンドを設定する前に、入力キュー制限が設定されていることを確認します。
- Cisco Nexus 9300-EX シリーズ スイッチでは、より低い帯域幅が構成されているかどうかにかかわらず、キューには最低 5% の帯域幅が割り当てられます。一方、Cisco Nexus 9300-FX 以降のシリーズ スイッチについては、キューに割り当てられる最小帯域幅は 1% です。
- ディープ バッファ：Cisco Nexus 9332D-H2R プラットフォーム スイッチは、ユニキャストトラフィックのディープ バッファをサポートします。ディープバッファを使用すると、ス

イッチ内の既存のバッファ（40MB）に加えて8GBの追加バッファを提供することで、スイッチ内の大量のトラフィックを処理できます。ディープバッファは、すべてのキューでシステムでデフォルトで有効になっているため、どのキューでも輻輳シナリオ中にこれらのバッファを柔軟に占有できます。マルチキャスト トラフィックは、ディープ バッファでは、サポートされていません。

- Cisco Nexus 9332D-H2R プラットフォーム スイッチには、主に管理トラフィック用の 2 つの特別な 33、34 ポートがあります。これらのポートには、次の点を除き、通常のポートと同じ機能がすべて備わっています。
  - MACsec と PTP および周波数の同期はサポートされていません。
  - キューの総数に制限があるため、ディープバッファはこれらのポートではサポートされていません。
  - これらは低帯域幅ポートです。
  - これらのポートは、ストア アンド フォワード モードでのみ動作します。
  - これらのポートは、シェーパーの最小/最大レート保証をサポートしていません。
  - PFC および no-drop クラスは、これらのポートではサポートされません。
  - FC モードは、これらのポートではサポートされません。

キューイングとスケジュール設定の機能制約事項

- **トラフィック シェーピング**
  - 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 ALE 40G のポートではサポートされません。ALE 40G アップリンク ポートの詳細については、『Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチの ALE 40G アップリンクポートの制限』を参照してください。
  - 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に依存しません。
  - 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の場合、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。
  - 出力シェーパーがキューごとに管理できる最小値は、Cisco Nexus 9200 シリーズ、9300-EX/FX/FX2//GX、および 9700-EX/FX スイッチで 100 Mbps です。
- **FEX**

- FEX サポート
  - NIF トラフィックに対する HIF のシステム入力（入力）レベル キューイング。
  - NIF から HIF へのトラフィックおよび HIF から HIF へのトラフィックのシステム出力（出力）レベル キューイング。
- 出力キューイング機能は、ベース ポートに対してのみ機能し、FEX ポートに対しては機能しません。
- スイッチがサポートするシステムキューイング ポリシーが設定されている場合、FEX はデフォルト ポリシーを使用します。
- FEX QoS システム レベル キューイング ポリシーは、次の機能をサポートしていません。
  - WRED
  - キュー制限
  - トラフィック シェーピング
  - ポリシング機能
  - 複数の優先順位レベル。

- **AFD**
  - Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）では、概算のフェア ドロップはサポートされていません。
  - AFD と WRED を同時に適用することはできません。システムで使用できるのは 1 つだけです。
  - AFD ポリシーがすでにシステム QoS に適用されており、2 つの一意の AFD キューイング ポリシーを設定している場合は、同じスライス上のポートにそれぞれ一意の AFD ポリシーを適用する必要があります。

    次に、同じスライスで一意の AFD ポリシーを作成して適用しない場合のシステム エラーの例を示します。

```
Eth1/50    1a006200 1    0    40    255   196   -1    1     0     0    <<<slice
 1
    Eth1/51    1a006400 1    0    32    255   200   -1    0     32    56
<<<slice 0
    Eth1/52    1a006600 1    0    64    255   204   -1    1     24    48
<<<slice 1
    Eth1/53    1a006800 1    0    20    255   208   -1    0     20    40
<<<slice 0

switch(config)# interface ethernet 1/50
    switch(config-if)# service-policy type queuing output LM-out-40G
    switch(config)# interface ethernet 1/51
    switch(config-if)#service-policy type queuing output LM-out-100G
    switch(config)# interface ethernet 1/52
    switch(config-if)# service-policy type queuing output LM-out-100G
    Unable to perform the action due to incompatibility:  Module 1 returned
```

```
status "Max profiles reached for unique values of queue management parameters
(alpha, beta, max-threshold) in AFD config"
```

- システム QoS に AFD ポリシーがすでに適用されていない場合は、異なるスライスのポートに同じ AFD ポリシーを構成するか、同じスライスのポートに異なる AFD ポリシーを構成できます。

（注） 後でシステム QoS で AFD キューイングを構成することはできません。

次に、AFD キューイングがすでにシステムに設定されている場合のシステム エラーの例を示します。

```
interface Ethernet1/50
      service-policy type queuing output LM-out-40G
    interface Ethernet1/51
      service-policy type queuing output LM-out-40G
    interface Ethernet1/52
      service-policy type queuing output LM-out-100G
    interface Ethernet1/53
      service-policy type queuing output LM-out-100G
    interface Ethernet1/54
      service-policy type queuing output LM-out-100G

    (config-sys-qos)# service-policy type queuing output LM-out
    Unable to perform the action due to incompatibility:  Module 1 returned
status "Max profiles reached for unique values of queue management parameters
(alpha, beta, max-threshold) in AFD config"
```

解決の順序

次に、一時停止バッファ設定の解決順序とプライオリティ グループのキュー制限について説明します。

- バッファ設定の一時停止

  一時停止バッファの設定は、次の順序で解決されます。

  - インターフェイス入力キューイング ポリシー（適用されている場合、そのクラスにポーズ バッファ構成が指定されている場合）。
  - システム入力キューイング ポリシー（適用され、一時停止バッファ構成がそのクラスに指定されている場合）。
  - システム ネットワーク QoS ポリシー（適用されている場合、そのクラスのポーズ バッファ設定）。
  - ポートの速度に関するデフォルト値。

- プライオリティ グループのキュー制限

  プライオリティ グループのキュー制限は、次の順序で解決されます。

- インターフェイス入力キューイング ポリシー（適用され、そのクラスに queue-limit 設定が指定されている場合）。
- システム入力キューイング ポリシー（適用され、そのクラスに queue-limit 設定が指定されている場合）。
- **hardware qos ing-pg-share** 設定で指定された値。
- システムのデフォルト値。

入力キューイング

入力キューイングに関する注意事項を次に示します。

- デフォルトのシステム入力キューイング ポリシーは存在しません。
- 入力キューイング ポリシーは、指定されたポーズ バッファ設定を上書きするために使用されます。
- Cisco Nexus 9000 NX-OS の以前のリリースにダウングレードする場合は、すべての入力キューイング設定を削除する必要があります。
- 入力キューイング機能は、プライオリティフロー制御がサポートされているプラットフォームでのみサポートされます。
- 入力キューイングは、100G ポートを備えたデバイスではサポートされません。
- 入力キューイング ポリシーは、Cisco Nexus 9732C-EX ライン カードおよび Cisco Nexus 93108TC-EX および 93180YC-EX スイッチを搭載した Cisco Nexus 9508 スイッチでは、システム レベルでのみサポートされます（インターフェイス レベルではサポートされません）。
- Cisco Nexus 9636C-R および 9636Q-R ライン カードと Cisco Nexus 9508-FM-R ファブリック モジュール（Cisco Nexus 9508 スイッチ内）は、入力キューイングをサポートします。
- 9600-R/RX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチは、ハードウェアによって提供される大きなバッファを利用するために、バースト モードのみをサポートします。

（注） 入力側と出力側で同じポート速度を使用することをお勧めします。

キューイング ポリシーと出力キューのマッピング

9600-R、R2、RX ライン カードを備えた Cisco Nexus 9500 スイッチでは、キューイング ポリシーと出力キュー マッピングが CloudScale スイッチとは異なります。キューイング ポリシーは逆の順序でマッピングされます。

R シリーズの例：

- キューイング ポリシー 7 - 出力キュー 0、
- キューイング ポリシー 6 - 出力キュー 1 など

キューイングおよびスケジューリングでサポートされるプラットフォームおよびリリース

サポートされるリリース	サポートされるプラットフォーム	制限事項
9.3(3) 以降	Cisco Nexus 9300-FX/FX2/GX シリーズスイッチ	
9.3(5) 以降	Cisco Nexus 9300-FX3 シリーズスイッチ	
10.1(2) 以降	N9K-X9624D-R2 と N9K-C9508-FM-R2 プラットフォーム スイッチ。	R2 では、さまざまなプライオリティ レベルを CLI で設定できますが、キューイングポリシーではプライオリティ レベル 1 のみがサポートされます。
10.2(3)F 以降	Cisco Nexus 9300-GX2 シリーズスイッチ	
10.4(1)F 以降	Cisco Nexus 9332D-H2R スイッチ	
	Cisco Nexus C9348GCFX3 および C9348GC-FX3PH	C9348GC-FX3PH スイッチの場合： • キューイングおよびスケジューリング ポリシーは、ポート 41 ～ 48 を除き、スイッチでサポートされます。 • 出力キューでの WRED の構成は、サポートされていません。

サポートされるリリース	サポートされるプラットフォーム	制限事項
10.4(2)F 以降	Cisco Nexus C93108TC-FX3 スイッチ Cisco Nexus 93400LD-H1 スイッチ	
	Cisco Nexus C9232E-B1 スイッチ	• 8 つのキュー：8 つのユーザー キューで SPAN および CPU キューがサポートされています。 • SP、DWRR、および Shaper がサポートされています。 • キューイング統計がサポートされています。
10.4(3)F 以降	Cisco Nexus 9364C-H1 スイッチ	

（注）

- AFD、WRED は Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0（3）F3（3））ではサポートされません。
- PVLANはPVLAN QoSをサポートしません。

Cisco Nexus 9800 シリーズ スイッチのキューイングおよびスケジューリングの注意事項と制限事項

表 *40*：サポートされているプラットフォームとリリース

サポートされるリリース	サポートされるプラットフォーム
10.3(1)F 以降	Cisco Nexus 9808 シリーズ スイッチ
10.4(1)F 以降	Cisco Nexus 9804 シリーズ スイッチ

Cisco Nexus 9800 シリーズ スイッチでサポートされている機能またはサポートされていない機能。

- キューイング統計がサポートされています。
- 入力キューイングがサポートされます。

- キューごとのキュー深度カウンタはサポートされていませんが、VOQ テール ドロップの追加のキューイング カウンタはサポートされています。
- AFD は Cisco Nexus 9808 スイッチではサポートされません。
- キューイングおよびスケジューリング ポリシーで 8 つのキュー構成のみをサポートします。より少ないキューを構成できますが、サポートされていません。

キューイングとスケジューリングの構成

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。ポリシー マップ内で使用し、ポリシーの適用先となるトラフィックのクラスを定義する、システム定義のクラスマップを変更することはできません。

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。

次のキューイングおよびスケジューリングの構成を実行できます。

- **タイプ キューイング ポリシー**
  - 出力の type queuing ポリシーを使用して、特定のシステム クラスのトラフィックをスケジューリングおよびバッファリングします。type queuing ポリシーは QoS グループで識別され、システムまたは入力または出力トラフィックの個別のインターフェイスに結合できます。

（注） 入力キューイング ポリシーは、一時停止バッファのしきい値を設定するために使用されます。詳細については、「プライオリティ フロー制御」の項を参照してください。

- **輻輳回避**
  - **テール ドロップの構成**：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。
  - **WRED 構成**：出力キューで WRED を構成し、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につれて、ドロップされるパケットの頻度が高くなります。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。
  - **AFD 構成**：AFD は、出力キューイング ポリシー用に構成できます。
- **輻輳管理**

- **帯域幅と残存帯域幅の構成**：入力キューおよび出力キューの両方で帯域幅および帯域幅の残量を設定して、インターフェイス帯域幅の最小の割合をキューに割り当てることができます。
- **プライオリティ構成**: プライオリティを指定しない場合、システム定義の出力プライオリティ キュー（pq）キューは標準キューと同様に動作します。
  - 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レベルだけです。ポリシーマップの適用先とな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、各キューに割り当てる残りの帯域幅の量を設定できます。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で残りの帯域幅しか使用できません。
- 1 個のクラス マップ キュー（SPQ）のプライオリティを構成する場合、QoS グループ 3 のプライオリティを構成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構成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。

- **トラフィック シェーピング構成**：出力キューでトラフィック シェーピングを構成し、出力キューに最小および最大レートを強制できます。

タイプ キューイング ポリシーの構成

タイプ キューイング ポリシーを構成するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ 1 グローバル コンフィギュレーション モード内の**policy-map type queuing** *policy-name* コマンドを使用して、トラフィック クラスのセットに適用されるポリシーのセットを表す名前付きオブジェクトを作成します。

例：

```
switch# configure terminal
switch(config)# policy-map type queuing shape_queues
switch(config-pmap-que)#
```

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 2 **class type queuing** *class-name* コマンドを実行して、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 コンフィギュレーション モードを開始します。

例：

```
switch(config-pmap-que)# class type queuing c-out-q-default
switch(config-pmap-c-que)#
```

ステップ 3 **priority** コマンドを実行して、このクラスに該当するトラフィックが完全優先 キューにマッピングされるよう指定します。

例：

```
switch(config-pmap-c-que)# priority
```

no priority コマンドを実行して、このクラスのトラフィックから完全プライオリティ キューイングを削除します。

ステップ 4 **shape min** *Target-bit-rate* [**kbps** | **mbps** | **gbps** | **mbps** | **pps**] **max** *Target-bit-rate* [**kbps** | **mbps** | **gbps** | **mbps** | **pps**] コマンドを実行して、キューの最大および最小のシェープ サイズを指定します。

例：

```
switch(config-pmap-c-que)# shape min 100 mbps max 150 mbps
```

ステップ 5 **bandwidth percent** *percentage* コマンドを実行して、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。

例：

```
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth percent 25
```

完全プライオリティ キューがない場合、クラスはインターフェイス帯域幅に割り当てられたパーセンテージを受け取ります。ただし、完全プライオリティ キューが存在する場合は、それが帯域幅の共有を最初に受け取ります。残りの帯域幅は、帯域幅のパーセンテージで設定されたクラス間の重み付けに基づいて共有されます。たとえば、完全プライオリティ キューが帯域幅の 90 パーセントを占めている状況で、あるクラスに 75 パーセントの重み付けが設定されている場合、そのクラスは帯域幅の残りの 10 パーセントのうちの 75 パーセントを受け取ることになります。

（注）
まず class-default と class-fcoe のデフォルトの帯域幅設定を小さくすれば、そのクラスに帯域幅を正常に割り当てることができます。

no bandwidth percent *percentage* コマンドを実行して、帯域幅の指定をこのクラスから削除します。

ステップ 6 （任意） **priority level** *level* コマンドを実行して、 Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチの完全優先レベルを指定します。

例：

```
switch(config-pmap-c-que)# priority level 3
```

範囲：1 ～ 7。

ステップ 7 （任意） **queue-limit** *queue size* [**dynamic** *dynamic threshold*] コマンドを実行して、Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチのキューで利用できる静的または動的な共有制限を指定します。

例：

```
switch(config-pmap-c-que)# queue-limit 1000 mbytes
```

- 静的なキュー制限は、増大するキューに固定のサイズを定義します。

  （注）
  最小キューサイズ は 50 KB 以上である必要があります。

- **ダイナミック**なキュー制限は、アルファ値の観点から利用可能なフリーセルの検出数によってキューのしきい値サイズを決定します。

  （注）
  - Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチは、アルファ値に関してクラス レベルの動的しきい値設定のみをサポートします。これは、クラス内のすべてのポートが同じアルファ値を共有することを意味します。
  - リリース 10.4(1)F 以降、拡張されたキュー制限の範囲は 0 ～ 9437184 です。Cisco Nexus 9332D-H2R プラットフォーム スイッチでサポートされる最大しきい値は 256 MB です。

輻輳回避の構成

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 ドロップの構成

出力キューでテール ドロップを構成するには、次の手順を実行します

手順

ステップ 1 グローバル コンフィギュレーション モードで **hardware qos q-noise percent** *value* コマンドを実行し、ランダム ノイズ パラメータを調整します。

例：

```
switch# configure terminal
switch(config)# hardware qos q-noise percent 30
```

デフォルト：20 パーセント。

このコマンドは、Cisco Nexus 9200 および 9300-EX シリーズ スイッチの Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I4(4) 以降）向けにサポートされています。

ステップ 2 **policy-map** [**type queuing**] [**match-first**] [*policy-map-name*] コマンドを実行して、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。

例：

```
switch(config)# policy-map type queuing shape_queues
switch(config-pmap-que)#
```

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*コマンドを実行してタイプ キューイングのクラス マップを構成し、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。

例：

```
switch(config-pmap-que)# class type queuing c-out-q1
switch(config-pmap-c-que)#
```

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*} コマンドを使用して、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ます。

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 サイズまたは、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： 1 ～ 83886080 です。

ダイナミック キューのサイズの有効な値：次の表に指定されているように 0 ～ 10 です。

alpha の値	Network Forwarding Engine（NFE）対応スイッチ		リーフスパインエンジン（LSE）対応スイッチ		
	定義	キューごとの最大レート（%）	定義	キューごとの最大レート（%）	ASIC 値
0	1/128	～ 0.8 %	1/8	～ 11 %	0
1	1/64	～ 1.5 %	1/4	～ 20 %	1
2	1/32	～ 3 %	1/2	～ 33 %	3
3	1/16	～ 6 %	3/4	～ 42 %	5
4	1/8	～ 11 %	1 1/8	～ 53 %	8

alpha の値	Network Forwarding Engine（NFE）対応スイッチ		リーフスパインエンジン（LSE）対応スイッチ		
	定義	キューごとの最大レート（%）	定義	キューごとの最大レート（%）	ASIC 値
5	1/4	20%	1 3/4	～ 64 %	14
6	1/2	～ 33 %	3	～ 75 %	16
7	1	50 %	5	～ 83 %	18
8	2	～ 66 %	8	～ 89 %	21
9	4	～ 80 %	14	～ 92.5	27
10	8	～ 89 %	18	～ 95 %	31

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）
上記の計算によって最大キュー占有率が決定されますが、Application Spine Engine（ASE2、ASE3）およびリーフ スパイン エンジン（LSE）対応スイッチの場合、すべてのケースで最大キュー占有率は 64K セルに制限されます。

（注）
ALE 対応デバイスでのしきい値の設定は、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 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**]] コマンドを実行して、構成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。

例：

```
switch(config)# show policy-map type queuing shape_queues
```

ステップ 7 **copy running-config startup-config** コマンドを実行して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。

例：

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

出力キューでの WRED の構成

WRED を出力キューに構成する手順は、次のとおりです。

手順

ステップ 1 **policy-map** [**type queuing**] [**match-first**] [*policy-map-name*] コマンドを実行して、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。

例：

```
switch(config)# policy-map type queuing shape_queues
switch(config-pmap-que)#
```

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 2 **class type queuing** *class-name*コマンドを実行してタイプ キューイングのクラス マップを構成し、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。

例：

```
switch(config-pmap-que)# class type queuing c-out-q1
switch(config-pmap-c-que)#
```

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 3 **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** | **non-ecn**] [**queue length weight** *value*] コマンドを実行して、指定されたキューイング クラスで WRED を設定します。

例：

Wred 構成

```
switch(config-pmap-c-que)# random-detect
minimum-threshold 10 mbytes
maximum-threshold 20 mbytes
```

例：

非 ECN オプションを使用した WRED 構成

```
switch(config-pmap-c-que)# random-detect non-ecn
minimum-threshold 1000 kbytes
maximum-threshold 4000 kbytes
drop-probability 100
```

```
switch(config-pmap-c-que)# show queuing interface eth 1/1 | grep WRED
WRED Drop Pkts   0
```

```
WRED Non ECN Drop Pkts 0
switch(config-pmap-c-que)#
```

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。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指定されます。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。範囲：1 ～ 52428800。

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。Cisco NX-OS Release 7.0(3)I6(1) 以降では、Network Forwarding Engine（NFE）プラットフォームは、非 ECN フローのドロップしきい値を設定するための non-ecn オプションをサポートしています。

（注）

- minimum-threshold および maximum-threshold パラメータは、Cisco Nexus 9300 プラットフォームスイッチおよび Cisco Nexus 9564TX および 9564PX ライン カードではサポートされていません。
- リリース 10.4（1）F 以降、WRED および ECN キュー制限の範囲は 0 ～ 52428800 です。Cisco Nexus 9332D-H2R プラットフォーム スイッチでサポートされる最大しきい値は 256 MB です。

random-detect が policy-map で設定されている場合、デフォルトのしきい値とドロップ確率は次のようになります。

1. 新しいプラットフォームでは、しきい値は 0 であり、バッファ使用率に関係なくドロップ確率が適用されます。
2. 古いプラットフォームでは、しきい値は最小 100 KB、最大 120 KB です。

ドロップ確率は、すべてのプラットフォームでバースト最適化とメッシュ最適化でそれぞれ 10% と 90% で一貫しています。

トラフィックのキュー長の重み付けを指定することもできます。キュー長の範囲は 0 ～ 15 です。

ステップ 4 （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 2 ～ 3 を繰り返します。

ステップ 5 （任意） **congestion-control random-detect forward-nonecn** を実行します コマンドは、非 ECN 対応トラフィックが WRED しきい値をバイパスし、出力キュー制限とテールドロップが発生するまで拡張できるようにします。

例：

```
switch(config-pmap-c-que)# congestion-control random-detect forward-nonecn
```

このグローバル コマンドは、WRED+ECN 構成で使用することを目的としており、非 ECN 対応トラフィックの WRED ドロップを回避することを意図しています。このオプションは、Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I4(2) 以降で使用でき、Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチ、Cisco Nexus 93108TC-EX および 93180YC-EX スイッチ、および Cisco Nexus 9732C-EX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9508 スイッチでのみサポートされます。

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I4(5) 以降、この機能は Cisco Nexus 9636PQ ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9508 スイッチおよび Cisco Nexus 3164Q スイッチでサポートされます。

出力キューでの AFD の構成

AFD を出力キューに構成する手順は、次のとおりです。

手順

ステップ 1 グローバル構成モードで **policy-map** [**type queuing**] [**match-first**] [*policy-map-name*] コマンドを実行して、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。

例：

```
switch# configure terminal
switch(config)# policy-map type queuing afd_8q-out
switch(config-pmap-que)#
```

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 2 **class type queuing** *class-name*コマンドを実行してタイプ キューイングのクラス マップを構成し、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。

例：

```
switch(config-pmap-que)# class type queuing c-out-8q-q3
switch(config-pmap-c-que)#
```

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 3 必要なキューを指定するために **afd queue-desired** <*number*> [**bytes** | **kbytes** | **mbytes**] [**ecn**] コマンドを実行します。

例：

ECN を使用しない AFD の設定

```
switch(config)# policy-map type queuing afd_8q-out
switch(config-pmap-que)# class type queuing c-out-8q-q3
switch(config-pmap-c-que)# afd queue-desired 600 kbytes
```

ECN を使用した AFD の設定

```
switch(config)# policy-map type queuing afd-ecn_8q-out
switch(config-pmap-que)# class type queuing c-out-8q-q3
switch(config-pmap-c-que)# afd queue-desired 150 kbytes ecn
```

さまざまなポート速度に対するの推奨値は次のとおりです。**queue-desired**

ポート速度	キューの値
10G	150 kbytes
40G	600 kbytes

ポート速度	キューの値
100 G	1500 kbytes

（注）
- キューの値はユーザが設定できます。
- リリース 10.4（1）F 以降、AFD キュー制限の範囲は 0 ～ 52428800 です。Nexus 9332D-H2R プラットフォーム スイッチでサポートされる最大しきい値は 256 MB です。

次のタスク

AFD の設定後、次のようにポリシーをシステムまたはインターフェイスに適用できます。

- システム

```
switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type queuing output afd_8q-out
```

- インターフェイス

```
switch(config)# int e1/1
switch(config-if)# service-policy type queuing output afd_8q-out
```

輻輳管理の構成

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 ドロップの構成 （138 ページ）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。

（注） WRED は Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされません。

帯域幅および帯域幅の残量の構成

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。

出力キューの帯域幅を構成するには、次の手順を実行します。

（注） FEX の出力キューに帯域幅と帯域幅の残りを構成する場合は、 **feature-set fex** が有効になっていることを確認します。

手順

ステップ 1 グローバル構成モードで **policy-map** [**type queuing**] [**match-first**] [*policy-map-name*] コマンドを実行して、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。

例：

```
switch# configure terminal
switch(config)# policy-map type queuing shape_queues
switch(config-pmap-que)#
```

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 2 **class type queuing** *class-name*コマンドを実行してタイプ キューイングのクラス マップを構成し、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。

例：

```
switch(config-pmap-que)# class type queuing c-out-q1
switch(config-pmap-c-que)#
```

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 3 **bandwidth** {**percent** *percent*} コマンドを実行して、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。

例：

```
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth percent 25
```

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：0 ～ 100 です。

この例では、帯域幅を基になるリンク レートの最小 25% に設定しています。

ステップ 4 **bandwidth remaining percent** *percent* コマンドを実行して、残存している帯域幅のパーセンテージを割り当てます。

例：

```
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth remaining percent 25
```

残りの帯域幅の割合をこのキューに割り当てます。範囲：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% に設定しています。

ステップ 5 （任意） 他のキュー クラスに帯域幅を割り当てるには、ステップ 3 と 4 または 5 を繰り返します。

ステップ 6 exit コマンドを実行して、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。

例：

```
switch(config-cmap-que)# exit
switch(config)#
```

ステップ 7 （任意） **show policy-map** [**type queuing** [*policy-map-name* | **default-out-policy**]] コマンドを実行して、構成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。

例：

```
switch(config)# show policy-map type queuing shape_queues
```

ステップ 8 **copy running-config startup-config** コマンドを実行して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。

例：

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

優先順位を構成

出力キューの優先順位を指定するには、次の手順を実行します。

（注） FEX の出力キューの優先順位を構成する場合は、 **feature-set fex** が有効になっていることを確認します。

手順

ステップ 1 グローバル構成モードで **policy-map** [**type queuing**] [**match-first**] [*policy-map-name*] コマンドを実行して、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。

例：

```
switch# configure terminal
switch(config)# policy-map type queuing inq_pri
switch(config-pmap-que)#
```

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 2 **class type queuing** *class-name*コマンドを実行してタイプ キューイングのクラス マップを構成し、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。

例：

```
switch(config-pmap-que)# class type queuing c-in-q3
switch(config-pmap-c-que)#
```

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 3 **priority** [**level** *value*] コマンドを実行して、このキューを優先順位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。

例：

```
switch(config-pmap-c-que)# priority
```

（注）
FEX QoS プライオリティは、**c-out-q3 class map**でのみサポートされます。

ステップ 4 （任意） **class type queuing** *class-name*コマンドを実行してタイプ キューイングのクラス マップを構成し、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。

例：

```
switch(config-pmap-c-que)# class type queuing c-in-q2
switch(config-pmap-c-que)#
```

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 5 **bandwidth remaining percent** *percent* コマンドを実行して、残存している帯域幅のパーセンテージを割り当てます。

例：

```
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth remaining percent 25
```

残りの帯域幅の割合をこのキューに割り当てます。範囲：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% に設定しています。

ステップ 6 （任意） ステップ 4 ～ 5 を繰り返して、その他の非プライオリティ キューにプライオリティを割り当てます。

ステップ 7 （任意） **show policy-map** [**type queuing** [*policy-map-name* | **default-out-policy**]] コマンドを実行して、構成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。

例：

```
switch(config)# show policy-map type queuing shape_queues
```

ステップ 8 **copy running-config startup-config** コマンドを実行して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。

例：

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

トラフィックシェーピングの設定

トラフィック シェーピングを構成するには、次の手順に従います。

始める前に

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

ステップ 1 グローバル構成モードで **policy-map** [**type queuing**] [**match-first**] [*policy-map-name*] コマンドを実行して、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。

例：

```
switch# configure terminal
switch(config)# policy-map type queuing shape_queues
switch(config-pmap-que)#
```

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 2 **class type queuing** *class-name*コマンドを実行してタイプ キューイングのクラス マップを構成し、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。

例：

```
switch(config-pmap-que)# class type queuing c-out-q1
switch(config-pmap-c-que)#
```

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 3 **shape min** *value* {**bps** | **gbps** | **kbps** | **mbps** | **pps**} **max** *value* {**bps** | **gbps** | **kbps** | **mbps** | **pps**} コマンドを実行して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。

例：

```
switch(config-pmap-c-que)# shape min 100 mbps max 150 mbps
```

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 100 メガビット（メガビット/秒）および最大レート 150 mbps にトラフィックをシェーピングしています。

（注）
トラフィック シェーピングが必要なほとんどのシナリオでは、max shaper 値のみの設定が必要です。たとえば、トラフィックをシェーピングし、必要な最大レートに制限する場合は、最小シェーパー値を 0 に、最大シェーパー値を最大必要レートに設定します。

最小シェーパー値は、保証レートが必要な特定のシナリオにのみ設定する必要があります。たとえば、トラフィックに保証レートを設定する場合は、最小シェーパー値を保証レートとして設定し、最大値を保証レート（またはポート速度レートの最大値）よりも大きい値に設定します。

ステップ 4 （任意） 他のキュー クラスにシェープ トラフィックを割り当てるには、ステップ 2 と 3 を繰り返します。

ステップ 5 （任意） **show policy-map** [**type queuing** [*policy-map-name* | **default-out-policy**]] コマンドを実行して、構成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。

例：

```
switch(config)# show policy-map type queuing shape_queues
```

ステップ 6 **copy running-config startup-config** コマンドを実行して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。

例：

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

システムでのキューイング ポリシーの適用

システムのキューイング ポリシーをグローバルに適用するために次のステップに従います。

手順

ステップ 1 システム QoS モードに入るためにグローバル コンフィギュレーション モードで **system qos** コマンドを実行します。

例：

```
switch# configure terminal
switch (config)# system qos
switch (config-sys-qos)#
```

ステップ 2 **service-policy type queuing output** {*policy-map-name* | **default-out-policy**} コマンドを実行してポリシー 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。

例：

```
switch (config-sys-qos)# service-policy type queuing map1
```

（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済みトラフィックに適用される必要があることを示します。
- 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ついて、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、または選択したタイプ 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。
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 共有バッファの制御

QoS バッファは、ポート/キューおよび共有スペースごとにサポートします。予約をディセーブルまたは制限することで、すべてのフローで共有される QoS バッファを制御できます。

このコマンドは、QoS 共有バッファを制御するために使用されます。**hardware qos min-buffer**

hardware qos min-buffer[**all** |**default** |**none**]	• **all** すべての予約が有効になっている現在の動作（ON）。 • **default** qos-group-0 に対してのみ予約をイネーブルにします。 • **none** すべての qos-group の予約をディセーブルにします。

このコマンドは、現在のバッファ設定を表示するために使用されます。**show hardware qos min-buffer**

ダイナミック バッファ共有を管理

NX-OS 7.0（3）I7（4）以降では、スライス間でのダイナミックバッファ共有（出力バッファリング）が **hardware qos dynamic-buffer-sharing** コマンドで設定されます。コマンドの後に、スイッチをリロードしてダイナミックバッファリングをイネーブルにする必要があります。

バッファ共有は、ダイナミックバンク割り当て（1 バンク= 4k セル、1 セル= 416 バイト）によって有効になり、スライスに分散されるバンクを管理するグローバルコントローラ（eCPU）によって制御されます。ダイナミックバッファ共有では、各スライスに 6 個の予約済みバンク（10MB）が提供され、スライス間で共有用に 12 個のバンク（20MB）が提供されます。

（注） ダイナミックバッファ共有は、Nexus 9300-FX2 プラットフォームスイッチでのみサポートされます。「Nexus スイッチプラットフォームサポートマトリックス」を参照してください。

QoS パケット バッファのモニター

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） ALE 対応デバイスの共有バッファのモニタリングは、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、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。
- 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。
- 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。
- バッファしきい値機能は、ACI 対応デバイス ポートではサポートされません。

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。

```
switch# 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
```

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。

（注） デフォルトのシステム クラスは、qos-group に基づいてキューイング一致を入力します（デフォルトでは、qos-group 0 にすべてのトラフィックが一致し、このデフォルト キューは 100％の帯域幅を取得します）。タイプ キューイング クラスおよびポリシーに適切に一致するように、最初に qos-group を設定するタイプ QoS ポリシーを作成します。

例：出力キューでの WRED の設定

次に、出力キューの WRED 機能を設定する例を示します。

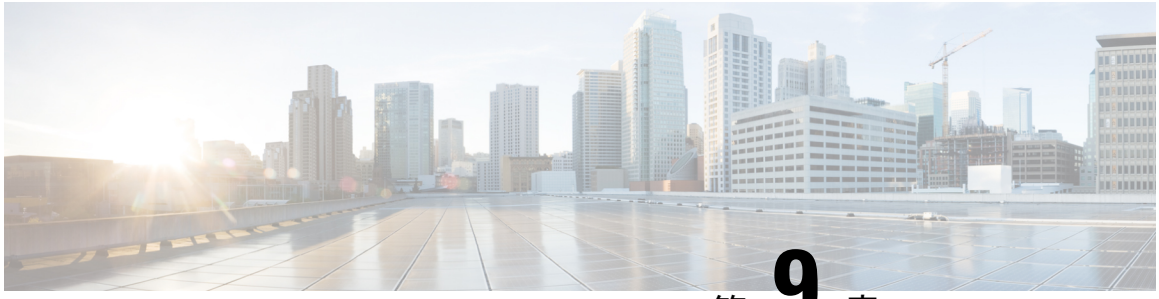
```
configure terminal
  class-map type queuing match-any c-out-q1
    match qos-group 1
  class-map type queuing match-any c-out-q2
    match qos-group 1
  policy-map type queuing wred
    class type queuing c-out-q1
      random-detect minimum-threshold 10 bytes maximum-threshold 1000 bytes
    class 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、各クラスに 500 mbps と 1000 mbps を使用してトラフィック 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-8q-q3
    bandwidth percent 20
    shape min 100 mbps max 500 mbps
  class type queuing c-out-8q-q2
    bandwidth percent 30
    shape min 200 mbps max 1000 mbps
  class type queuing c-out-8q-q-default
    bandwidth percent 50
  class type queuing c-out-8q-q1
    bandwidth percent 0
  class type queuing c-out-8q-q4
    bandwidth percent 0
  class type queuing c-out-8q-q5
    bandwidth percent 0
  class type queuing c-out-8q-q6
    bandwidth percent 0
  class type queuing c-out-8q-q7
    bandwidth percent 0
system qos
  service-policy type queuing output 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 （155 ページ）
- ネットワーク QoS の前提条件 （155 ページ）
- Network QoS のガイドラインおよび制約事項 （155 ページ）
- ネットワーク QoS ポリシーの設定 （157 ページ）
- システムでのネットワーク QoS ポリシーの適用 （160 ページ）
- ネットワーク QoS の確認 （160 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があります。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 CLI について理解している。
- デバイスにログインしている。

Network QoS のガイドラインおよび制約事項

ネットワークの QoS ポリシーのガイドラインおよび制約事項は、次のとおりです。

- PVLANはPVLAN QoSをサポートしません。
- **show** コマンド（**internal** キーワード付き ）はサポートされていません。
- ネットワーク QoS ポリシーの変更は中断を伴う操作ですが、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。
- ジャンボ MTU を有効にすると、デフォルトのネットワーク QoS ポリシーはジャンボ フレームをサポートできます。ネットワーク QoS ポリシー下では、no-drop クラスが設定された場合、MTU はバッファ カービングにのみ使用されます。ネットワーク QoS ポリシーでジャンボ MTU をサポートするのに、その他の MTU 調整は必要ありません。
- NX-OS では、ポリシーマップごとに 2 つより多くの no-drop クラスを許可しません。
- ネットワーク QoS は Cisco Nexus 9508 スイッチではサポートされていません。
- NX-OS 7.0(3)I7(4) 以降では、受信専用 PFC オプションの **pause pfc-cos** *cos-list* **receive**コマンドを使用して、QoS クラスごとにネットワーク QoS 一時停止設定を有効にできます。このオプションを指定すると、特定のキューイング ポリシー クラスまたはキューの PFC ポーズ フレーム生成が無効になります。

  ネットワーク QoS ポリシーには、合計 6 つの非対称 PFC（APFC）および PFC クラスを含めることができます。

（注） ポートで APFC をサポートするには、そのポートで PFC を有効にする必要があります。

- ここでは、ダイナミックパケットの優先順位付けのガイドラインと制限事項について説明します。
- Cisco NX-OS リリース 10.3(1)F 以降、ネットワーク QoS および DPP は Cisco Nexus 9800 プラットフォーム スイッチでサポートされません。
- Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降、QoS は Cisco Nexus 9332D-H2R スイッチでサポートされています。
- Cisco NX-OS リリース 10.4(2)F 以降、QoS は Cisco Nexus 93400LD-H1 スイッチでサポートされています。
- Cisco NX-OS リリース 10.4(3)F 以降、QoS は Cisco Nexus 9364C-H1 スイッチでサポートされています。

ダイナミック パケット優位性

ダイナミック パケット優先順位付け（DPP）は、特定のトラフィック クラス内のすべての新しいフローの設定された数のパケットを優先順位付けし、DPP がマッピングされている設定済みのトラフィック クラスを介して送信されます。

フロー内のパケット数が特定のしきい値に達すると、優先順位付けが終了し、フロー内の後続のパケットは通常のクラスに移動します。

（注） デフォルトのパケット数は 120 です。

- パケットの最大数：
  - アプリケーション スパイン エンジン（ASE2）対応スイッチ：256
  - リーフ スパイン エンジン（LSE）対応スイッチ：1024

リロード中に表示されるフローは、DPP によって優先順位付けされない場合があります。フローは、転送パスが再確立された後にのみ優先されます。

Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降、Cisco Nexus 9300-GX プラットフォーム スイッチは DPP 機能をサポートしています。

DPP は、エージアウト タイマーを使用してアイドル フローを排除します。

（注） デフォルトの経過時間は 5 ミリ秒です。

DPP 機能は、ネットワーク QoS ポリシー設定で **dpp set-qos-group** コマンドを使用してキューで有効にします。

（注） DPP 対応キューを no-drop キューにすることはできません（たとえば、pause pfc-cos と dpp の両方を同じキューで有効にすることはできません）。

ポリシーの設定と適用は次のとおりです。

```
switch(config)# policy-map type network-qos dpp
switch(config-pmap-nqos)# class type network-qos c-8q-nq1
switch(config-pmap-nqos-c)# dpp set-qos-group 7

switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type network-qos dpp
```

age-period および max-num-packets の設定は次のとおりです。

```
switch(config)# hardware qos dynamic-packet-prioritization age-period 5000 usec

switch(config)# hardware qos dynamic-packet-prioritization max-num-pkts 120
```

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. {prefix |サフィックス} **qos copy policy-map type network-qos default-nq-policy prefix suffix**
2. **show policy-map type network-qos my_nq**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	{prefix |サフィックス} **qos copy policy-map type network-qos default-nq-policy prefix 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。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 2	**show policy-map type network-qos my_nq** 例： `switch# show policy-map type network-qos my_nq`	（任意）アクティブなネットワーク 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

手順

	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 network-qos match-any** *class-name*
	例：
	`switch(config)# class-map type network-qos match-any c-nq2`
	`switch(config-cmap-nqos)#`
		ネットワーク 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。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 で設定したネットワーク 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 グループで no-drop を指定します。 （注） 7.0(3)I1(1) 以前では、Cisco Nexus 9300 プラットフォームのネットワーク QoS ポリシーで no-drop キューイング設定はサポートされていません。

システムでのネットワーク QoS ポリシーの適用

システムのネットワーク 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 ポリシーが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

手順

	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	ネットワーク QoS タイプのクラス マップを表示します。
show policy-map type network-qos	アクティブなネットワーク 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	アクティブなネットワーク QoS タイプのクラス マップを表示します。

第 10 章

リンク レベル フロー制御の設定

- リンク レベル フロー制御 （163 ページ）
- リンク レベル フロー制御のガイドラインと制限事項 （163 ページ）
- リンク レベル フロー制御に関する情報 （165 ページ）
- リンク レベル フロー制御の設定方法 （166 ページ）
- リンク レベル フロー制御の設定例 （168 ページ）

リンク レベル フロー制御

リンク レベル フロー制御は、システムの輻輳が解決されるまでデータ送信を一時停止する輻輳管理技術です。受信デバイスが輻輳状態になると、PAUSE フレームを送信してトランスミッタと通信します。送信デバイスは、一時停止フレームを受信すると、それ以降のデータ フレームの送信を短時間停止します。リンク レベル フロー制御機能は、リンク上のすべてのトラフィックに適用されます。送受信方向は個別に設定できます。デフォルトでは、リンク レベル フロー制御は両方向でディセーブルです。

リンク レベル フロー制御のガイドラインと制限事項

リンク レベル フロー制御（LLFC）には、次の設定上のガイドラインと制約事項があります。

- キーワードが付いているコマンドはサポートされていません。 **show internal**
- FEX HIF または FEX HIF PO インターフェイスでの LLFC の変更または設定はサポートされていません。
- ネットワーク転送エンジン（Network Forwarding Engine（NFE））（および NFE 搭載の Cisco Nexus 3164Q スイッチ）を搭載している Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチで LLFC はサポートされていません。
- 100G Cisco Nexus 9408PC-CFP2 ライン カードは LLFC をサポートしていません。
- イーサネット インターフェイスは LLFC 機能を自動検出しません。LLFC は明示的に設定する必要があります。

- LLFC を有効にするには、バッファの一部を予約する必要があります。この予約により、使用可能な共有バッファ領域が減少します。
- Data Center Bridging Exchange プロトコル（DCBX）はサポートされていません。
- ポーズ フレームの設定時間量子はサポートされません。
- 各イーサネット インターフェイスで、スイッチは PFC または LLFC のいずれかをイネーブルにできますが、両方イネーブルにすることはできません。

（注） PFC と LLFC の両方がイネーブルの場合、LLFC が選択されます。

- インターフェイスで LLFC を設定すると、インターフェイスがフラップし、一時的なトラフィック損失が発生します。
- no-drop QoS グループを設定する場合は、フロー制御 send-on が設定されていないポートで受信したパケットが no-drop QoS グループに分類されないようにする必要があります。
- 出力キューのドロップを引き起こす可能性があるため、no-drop クラスでは重み付けランダム早期検出（WRED）を有効にしないでください。
- no-drop クラスにはデフォルトのバッファ サイズを使用することを推奨します。CLI を使用してバッファ サイズを指定すると、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るためです。
- トラフィックがない場合は LLFC 設定を変更することを推奨します。変更しないと、システムの MMU にすでに存在するパケットが予期された処理を行えない場合があります。
- LLFC および PFC は、Cisco Nexus 9300-X クラウド スケール プラットフォーム スイッチおよび 9500 シリーズ クラウド スケール モジュラ スイッチでサポートされます。
- 3232C は、カットスルー ポートと LLFC 対応ポートの組み合わせをサポートしていません。カットスルーと LLFC は相互に排他的であり、他の機能がなくても機能します。9.3(8) リリース後、カットスルーが有効になっているスイッチでは、LLFC がポートで有効になっている場合、そのポートはストア アンド フォワード モードで動作します。
- Cisco NX-OS リリース 10.4（1）F 以降、LLFC は Cisco Nexus C9348GCFX3 でサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4(2)F 以降、LLFC は Cisco Nexus C93108TC-FX3 スイッチでサポートされています。
- Cisco NX-OS リリース 10.4（1）F 以降、LLFC および LLFCWD 機能は Cisco Nexus C9348GC-FX3PH でサポートされません。

リンク レベル フロー制御に関する情報

インターフェイスのリンク レベル フロー制御

リンクレベルのフロー制御が設定されている場合、指定されたインターフェイスがアップ状態の場合、システムはインターフェイスの状態をダウンに変更し、フロー制御の設定を適用します。設定がインターフェイスに正常に適用されると、システムはインターフェイスを UP状態に復元します。

ポートのリンク レベル フロー制御

ポートシャットダウンイベントの間、インターフェイスのフロー制御設定は保持されますが、リンク上でトラフィックの送受信は行われません。ポートの起動イベント中に、フロー制御設定がハードウェアに復元されます。

リンク レベル フロー制御設定の不一致

送信方向と受信方向は別々に設定でき、ネットワーク上の各デバイスは異なるリンクレベルフロー制御（LLFC）設定を持つことができます。次の表に、設定が一致しないデバイスの相互作用を示します。

スイッチ A	スイッチ B	説明
PAUSE フレームを送受信するように設定された LLFC。	PAUSE フレームを受信するように設定された LLFC。	スイッチ A は 802.3x PAUSE フレームを送信し、802.3x PAUSE フレームを処理できます。スイッチ B は、802.3x PAUSE フレームを受信のみできます。
PAUSE フレームを送受信するように設定された LLFC。	PAUSE フレームを送信するように設定された LLFC。	スイッチ A は 802.3x PAUSE フレームを送信し、802.3x PAUSE フレームを処理できます。スイッチ B は 802.3x PAUSE フレームを送信できますが、受信したすべての PAUSE フレームをドロップします。

リンク レベル フロー制御の設定方法

リンク レベル フロー制御受信の設定

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet 1/1**
3. **flowcontrol receive on**
4. **exit**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface ethernet 1/1** 例： `Device(config)# interface ethernet 1/1`	インターフェイスタイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**flowcontrol receive on** 例： `Device(config-if)# flowcontrol receive on`	インターフェイスでのプロセス ポーズ フレームの受信をイネーブルにします。
ステップ 4	**exit** 例： `Device(config-if)# exit`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了します。

リンクレベルフロー制御送信の設定

インターフェイスでリンクレベルフロー制御送信を設定するには、インターフェイスでフロー制御をイネーブルにし、ネットワーク QoS タイプの QoS ポリシーを設定して no-drop QoS グループをイネーブルにし、QoS タイプの QoS ポリシーを適用して必要なトラフィックを分類します。 no-drop 動作を no-drop クラスに追加します。

no-drop クラスを定義する場合は、キューイングポリシーを使用して、No-Drop QoS クラスに帯域幅が割り当てられていることを確認する必要があります。詳細については、「タイプキューイングポリシーの設定」を参照してください。

（注） no-drop QoS グループを設定する場合は、フロー制御 send-on が設定されていないポートで受信したパケットが no-drop QoS グループに分類されないようにする必要があります。これは、フロー制御 send-on が設定されておらず、リンクレベルのポーズフレームを生成できず、送信デバイスに送信を停止するように要求する方法がないため、必要です。したがって、すべてのインターフェイスでフロー制御送信が設定されていない場合は、システムポリシーを使用してパケットを no-drop QoS グループに分類しないでください。代わりに、フロー制御 send-on が有効になっているインターフェイスにインターフェイス QoS ポリシーを適用する必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet 1/1**
3. **flowcontrol send on**
4. **exit**

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Device# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface ethernet 1/1** 例： `Device(config)# interface ethernet 1/1`	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**flowcontrol send on** 例： `Device(config-if)# flowcontrol transmit on`	インターフェイスがリモートデバイスにポーズフレームを送信できるようにします。
ステップ 4	**exit** 例： `Device(config-if)# exit`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバルコンフィギュレーションモードに戻ります。

リンク レベル フロー制御の設定例

例：リンク レベル フロー制御の送受信の設定

リンク レベル フロー制御の送受信の設定

次に、デバイスでリンク レベル フロー制御の送受信を設定する例を示します。

- LLFC受信のみが有効な場合、no-dropクラスをシステムnetwork-qosで設定する必要はありません。

```
Device# configure terminal
Device(config)# interface ethernet 1/1
Device(config-if)# flowcontrol receive on
Device(config-if)# exit
```

- LLFCの受信と送信の両方が有効になっている場合は、システムネットワークQoSでno-dropクラスを設定する必要があります。（no-dropクラスの設定については、「No-Dropポリシーの設定」の例を参照してください）。

```
Device# configure terminal
Device(config)# interface ethernet 1/1
Device(config-if)# flowcontrol receive on
Device(config-if)# flowcontrol send on
Device(config-if)# exit
```

- LLFC送信のみが有効な場合、no-dropクラスをシステムnetwork-qosで設定する必要があります。（no-dropクラスの設定については、「No-Dropポリシーの設定」の例を参照してください）。

```
Device# configure terminal
Device(config)# interface ethernet 1/1
Device(config-if)# flowcontrol send on
Device(config-if)# exit
```

第 11 章

プライオリティ フロー制御の構成

- プライオリティ フロー制御について （169 ページ）
- プライオリティ フロー制御の前提条件 （171 ページ）
- プライオリティ フロー制御のガイドラインと制約事項 （172 ページ）
- プライオリティ フロー制御のデフォルト設定 （175 ページ）
- プライオリティ フロー制御の構成 （175 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 （177 ページ）
- リンクレベルフロー制御ウォッチドッグとプライオリティフロー制御ウォッチドッグのの構成 （180 ページ）
- 入力キューイングポリシーを使用したポーズバッファしきい値とキュー制限の設定 （186 ページ）
- プライオリティ フロー制御の設定の確認 （189 ページ）
- プライオリティ フロー制御の設定例 （189 ページ）

プライオリティ フロー制御について

プライオリティフロー制御（PFC）は、ロスレスイーサネットで使用され、リンクパートナーからのデータフローを制御します。特定のトラフィックプライオリティ、または「no-drop」として指定されたクラスに関連しています。特定のクラスまたはプライオリティで、あるキューしきい値に達すると、PFCポーズフレームがリンクパートナーに送信されます。PFCポーズフレームは特定のリンクだけのローカルなものですが、トラフィックが保留状態になって輻輳が生じると、輻輳を広げている他のリンクに対しても、PFCポーズフレームが生成されることがあり得ます。これにより、優先順位を持つ、またはクラスに属するトラフィックが、ネットワーク全体で一時的に保留状態になる可能性があります。

プライオリティ フロー制御ウォッチドッグについて

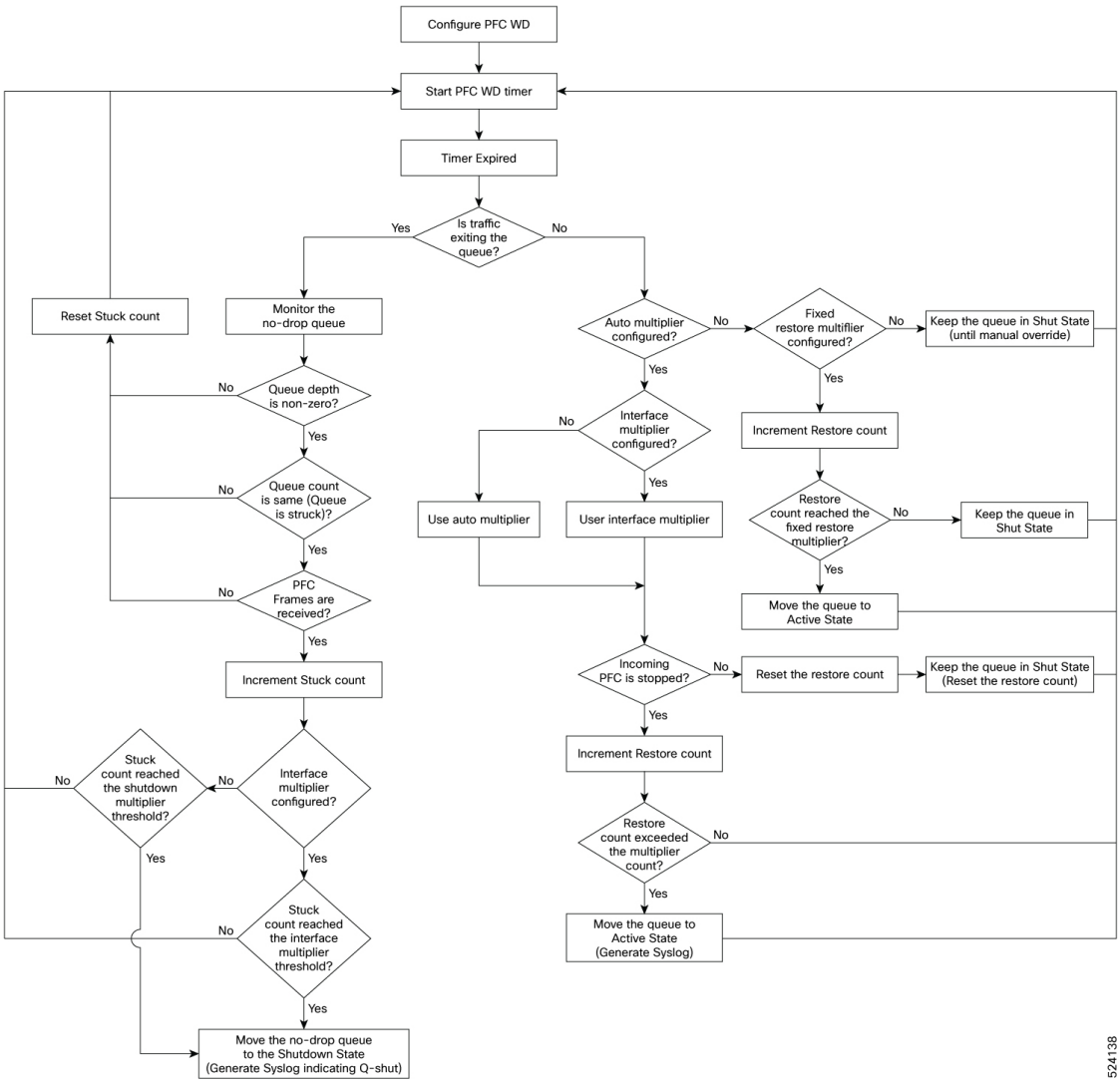
プライオリティフロー制御ウォッチドッグ（Priority Flow Control Watchdog、PFCWD）は、ネットワーク内の PFC ストーム（キュースタック状態）を検出して解決するために設計されたメカニズムです。PFC ウォッチドッグ間隔は、no-drop キュー内のパケットが指定された時間内にドレインされているかどうかを検出できるように構成します。期間が経過すると、ドレーン

されていない PFC キューとマッチするインターフェイスのすべての発信パケットがドロップされます。

（注） PFC ウォッチドッグ機能は、no-drop キューでのみサポートされます。

プライオリティ フロー制御ウォッチドッグのワークフロー

- PFC 対応キュー（ノードロップキュー）をモニタして、特定の間隔（ウォッチドッグ間隔）に過剰な数の PFC ポーズフレームを受信していれば、それを特定します。
- いつ、過剰な数の PFC フレームを受信し、対応するキューのトラフィックが指定された時間間隔で停止したかをモニタします（自動 + 固定の乗数）。
- シャットダウン タイマーを開始し、キューの状態を **wait-to-shutdown** に変更します。
- インターフェイス乗数を超過したとき（インターフェイス乗数が構成されている場合）、またはシャットダウン乗数タイマーの期限を超過したとき（インターフェイス乗数が構成されていない場合）、キューが **shut** 状態に移行した時点で、すべてのデータパケットをドロップします。
- PFC フレームのキューをチェックし、シャットダウン間隔中にキュー内のトラフィックがまだスタックしているかどうかを、定期的な間隔（100 ミリ秒のポーリング タイマー）で確認します。
  - PFC パケットが到着し続けているときにトラフィックがキューでスタックしている場合、キューはドロップ状態またはシャットダウン状態のままになります。
  - キューが PFC フレームを受信しなかったためにトラフィックがスタックしていない場合、キューはモニタ対象状態に戻ります。
- トラフィックがスタックしなくなったときに、PFC フレームが原因でキューがスタックしているかどうかを定期的に確認し、自動復元タイマーが開始します。
  - 最後の自動復元間隔（ポーリング タイマー * 自動復元乗数）の間にキューが PFC フレームを受信した場合、自動復元タイマー（秒）は満了時にリセットされます。
  - 最後の自動復元間隔中にキューが PFC フレームを受信しなかった場合、ウォッチドッグ モジュールはキューを復元し、トラフィックを再開します。



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 CLI 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 フロー制御のガイドラインと制約事項

（注） スケールの情報については、リリース特定の『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Verified Scalability Guide*』を参照してください。

PFC 設定時のガイドラインと制約事項は次のとおりです。

- QoS ACL にロスレス キューの DSCP一致「X」が設定されている場合、DSCP「X」を持つすべてのパケット（IP、TCP、UDP など）はロスレス キューにマッピングされます。
- Cisco Nexus 9300-GX プラットフォーム スイッチには、次のガイドラインが適用されます。

  バッファ割り当ては、ポートの動作状態に関係なく、設定に基づきます。

  PFC 動作モードがオンになると、バッファは no-drop 動作に割り当てられます。インターフェイスがダウンし、PFC 動作モードがオンのままになっても、No-drop バッファは割り当てられたままになります。
- 「一時停止バッファサイズしきい値」設定の追加は、ケーブル長が 100 m 未満の場合はオプションであり、設定する必要はありません。
- 入力キューイング ポリシー マップに一時停止バッファとプライオリティ/帯域幅を同時に設定することはできません。
- ケーブル長が 100 m を超える場合、「一時停止バッファサイズのしきい値」設定は必須であり、QoS ポリシー設定の一部として必要です。
- 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、キュー内で 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）y を割り当てた場合は、802.1p CoS 上でのみトラフィックを区別するために内部プライオリティ値 x を使用して、他のフィールドを使用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 にマッピングする結果となります。

- 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、づいて、PFC-enabled インターフェイスの数に制限があります。
  - no-drop クラスの MTU サイズ
  - 10G および 40G ポートの数
- **system jumbomtu** コマンドを使用して、システムでの 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。バッファ サイズを CLI を使用して指定する場合は、リンク速度、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じポーズ バッファ サイズの適用はサポートされません。
- 出力キューで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。
- 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します。
- 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、このイベントに対処できます。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
```

（注） 次の Cisco Nexus プラットフォーム スイッチは、**set-dlb-disable** コマンドをサポートしていません。

- Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチ
- Cisco Nexus 9300-EX/FX/FX2 プラットフォーム スイッチ
- -EX/-FX ライン カード搭載の Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ

- VLAN タグ付きパケットの場合、プライオリティは VLAN タグの 802.1p フィールドに基づいて割り当てられ、割り当てられた内部プライオリティ（qos-group）よりも優先されます。DSCP または IP アクセスリストの分類は、VLAN タグ付きフレームでは実行できません。
- 非VLAN タグ付きフレームの場合、入力 QoS ポリシーによって提供される **set qos-group** アクションに基づいてプライオリティが割り当てられます。分類は、precedence、DSCP、または access-list などの QoS ポリシーで許可される一致条件に基づきます。このクラスの network-qos ポリシーで提供される **pfc-cos** 値が、この場合の **qos-group** 値と同じであることを確認します。
- PFC は、Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチの Cisco Nexus 9408PC-CFP2 ライン カードではサポートされません。
- リンク レベル フロー制御および PFC は、ALE（Application Leaf Engine）を含む Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチおよびライン カードでサポートされます。
- PFC on モードは、PFC をサポートしているがデータセンター ブリッジング機能交換プロトコル（DCBXP）はサポートしていないホストをサポートするために使用されます。

- DCBXP は次のプラットフォームでサポートされます。
  - Cisco Nexus 9200、9300-EX および 9300-FX2 プラットフォーム スイッチ
  - Cisco Nexus 9332C、9332PQ、9364C、9372PX、9372PX-E、および 9396PX スイッチ
- no-drop CoS が完全に一致する場合にのみ、DCBXP によって PFC のネゴシエーションが成功したと見なされます。
- **no lldp tlv-select dcbxp** コマンドは、バックツーバック スイッチの両側のインターフェイスで PFC が無効になるように拡張されています。
- Cisco NX-OS リリース 10.4（1）F 以降、PFC 機能は Cisco Nexus C9348GCFX3 でサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.4（1）F 以降、PFC および PFCWD 機能は Cisco C9348GC-FX3PH でサポートされません。
- BUM トラフィックは、no-drop PFC キューではサポートされません。マルチキャスト トラフィックを no-drop としてマーキングし、これらのキューに送信することは避けてください。
- **interface-multiplier**を指定せずに priority-flow-control を再構成すると、interface-multiplier 設定が自動的に無効になります。これにより、PFCWD 構成全体に影響を与える「no」形式のコマンドを使用せずに、インターフェイス乗数をデフォルト（無効）の状態にリセットできます。

プライオリティ フロー制御のデフォルト設定

表 *41 :* デフォルトの *PFC* 設定

パラメータ	デフォルト
PFC	自動（Auto）

プライオリティ フロー制御の構成

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。

- auto：DCBXP によってアドバタイズされ、ピアとネゴシエートされるように no-drop CoS 値をイネーブルにします。正常なネゴシエーションでは、no-drop CoS での PFC がイネーブルになります。ピア機能の不一致が原因で障害が発生すると、PFC がイネーブルにならない可能性があります。（Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I3(1) 以降）

- 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。

（注） **priority-flow-control override-interface mode off** コマンドを使用すると、現在のインターフェイス設定に関係なく、すべてのインターフェイスで PFC をグローバルにディセーブルにできます。このコマンドは、トラブルシューティング時に使用するためのもので、各インターフェイスで PFC をディセーブルにすることなく、PFC を迅速にディセーブルにできます。これは、Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I4(2) 以降、Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチ、Cisco Nexus 93108TC-EX および 93180YC-EX スイッチ、および Cisco Nexus 9732C-EX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9508 スイッチでのみサポートされます。

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I4(5) 以降、この機能は Cisco Nexus 9636PQ ライン カード搭載した Cisco Nexus 9508 スイッチおよび Cisco Nexus 3164Q スイッチでサポートされます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *type slot/port*
3. **priority-flow-control mode** [**auto** | **off** |**on**]
4. （任意） **show interface priority-flow-control**

手順の詳細

手順

	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** [**auto** | **off** |**on**] 例： `switch(config-if)# priority-flow-control mode on`	PFC を on モードに設定します。
ステップ 4	（任意） **show interface priority-flow-control** 例：	すべてのインターフェイスで PFC ステータスが表示されます。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch# show interface priority-flow-control`	

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 match** { **all** | **any** } *class-name*
3. **match cos** *cos-value*
4. **match dscp** *dscp-value*
5. **exit**
6. **policy-map type qos** *policy-name*
7. **class** *class-name*
8. **set qos-group** *qos-group-value*
9. **exit**
10. **exit**
11. **policy-map type network-qos** *policy-name*
12. **class type network-qos** *class-name*
13. **pause pfc-cos** *value* [**receive**]
14. **exit**
15. **exit**
16. **system qos**
17. **service-policy type network-qos** *policy-name*
18. **exit**
19. **interface ethernet** スロット / 番号
20. **priority-flow-control mode** { **auto** | **on** | **off** }
21. **service-policy type qos input** *policy-name*
22. **exit**

手順の詳細

手順

	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 qos match** { **all** | **any** } *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。
		match { **all** | **any** }: デフォルトは次のとおりです **match all**（複数の一致するステートメントが存在する場合は、すべて一致する必要があります）。

ステップ 3	**match cos** *cos-value*
	例：
	`switch(config-cmap-qos)# match cos 2`
	`switch(config-cmap-qos)#`
		パケットをこのクラスに分類する場合に照合する CoS 値を指定します。CoS 値は、0 ～ 7 の範囲で設定できます。

ステップ 4	**match dscp** *dscp-value*
	例：
	`switch(config-cmap-qos)# match dscp 3`
	`switch(config-cmap-qos)#`
		パケットをこのクラスに分類する場合に照合する DSCP 値を指定します。0 ー 63 の範囲の DSCP 値、またはリストされている値を設定できます。

ステップ 5	**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 6	**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 7	**class** *class-name*
	例：
	`switch(config-pmap-qos)# class 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）
		アソシエートされるクラス マップには、ポリシー マップ タイプと同じタイプが必要です。

ステップ 8	**set qos-group** *qos-group-value*
	例：
	`switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 3`
	`switch(config-pmap-c-qos)#`
		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 9	**exit** 例：	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。

	コマンドまたはアクション	目的
	`switch(config-pmap-c-qos)# exit` `switch(config-pmap-qos)#`	

ステップ 10	**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 11	**policy-map type network-qos** *policy-name*
	例：
	`switch(config)# policy-map type network-qos pfc-qos`
	`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 12	**class type network-qos** *class-name*
	例：
	`switch(config-pmap-nqos)# class type network-qos nw-qos3`
	`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）
		アソシエートされるクラス マップには、ポリシー マップ タイプと同じタイプが必要です。

ステップ 13	**pause pfc-cos** *value* [**receive**]
	例：
	`switch(config-pmap-nqos-c)# pause pfc-cos 3 receive`
	`switch(config-pmap-nqos-c)#`
		PFC は、どの CoS 値を一時停止する必要があるかを示す一時停止フレームを送信します。PCF CoS 値のリストでは、PFC 受信のみが有効になります。
		receive：この任意のキーワードを使用すると、PFC はポーズ フレームを受信して優先します。PFC はポーズ フレームを送信しません。これは「非対称 PFC」と呼ばれます。
		（注）
		必須ではありませんが、値 は コマンドの qos-group-value と一致する必要があります。**pause pfc-cos set qos-group** 上記の手順 8 の **set qos-group** コマンドを参照してください。

ステップ 14	**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 15	**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。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 16	**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 17	**service-policy type network-qos** *policy-name* 例： `switch(config-sys-qos)# service-policy type network-qos pfc-qos`	システム レベルまたは特定のインターフェイスにネットワーク QoS タイプのポリシー マップを適用します。

ステップ 18	**exit**
	例：
	`switch(config-sys-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 19	**interface ethernet** スロット / 番号
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/1`
	`switch(config-if)#`
		選択したスロットおよびシャーシ番号用のイーサネット インターフェイス設定を入力します。

ステップ 20	**priority-flow-control mode** { **auto** | **on** | **off** }
	例：
	`switch(config-if)# priority-flow-control mode on`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイスのプライオリティ フロー制御ポリシーをイネーブルにします。

ステップ 21	**service-policy type qos input** *policy-name* 例： `switch(config-if)# service-policy type qos input p1`	以前に設定された CoS または DSCP 値に一致するパケットが正しい QoS グループに分類されるように、インターフェイスに分類を追加します。

ステップ 22	**exit**
	例：
	`switch(config-if)# exit`
	`switch(config)#`
		イーサネット インターフェイス 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。

リンクレベルフロー制御ウォッチドッグとプライオリティフロー制御ウォッチドッグのの構成

リンク レベル フロー制御ウォッチドッグ（LLFCWD）は、デフォルトでグローバルに有効になっています。インターフェイス上でPFCおよびPFCWDが設定されると、インターフェイス上の LLFCWD が自動的にイネーブルになります。LLFC が設定されていない PFC/PFCWD 設

定インターフェイスで LLFC パケットが検出されると、LLFC ウォッチドッグがトリガーされます。

PFCWD 間隔および PFCWD 乗数 CLI コマンドを使用して、LLFCWD 間隔および乗数を設定します。この手順を使用して、LLFC ウォッチドッグ間隔と、no-drop キューの復元に使用する乗数を設定します。

（注） PFC ウォッチドッグは、Cisco Nexus 9400、9500、および 9600 ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチではサポートされません（Cisco Nexus 9636PQ ライン カードを除く）。PFC ウォッチドッグでサポートされるプラットフォームの詳細については、「プライオリティフロー制御」の章を参照してください。

（注） 入力ドロップは、前面パネル ポートで PFC ウォッチドッグ ドロップ パケットの統計情報を提供します。

（注） Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチ、Cisco Nexus 9300-EX/FX/FX2 プラットフォーム スイッチ、および -EX または -FX ライン カードを備えた Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチの場合、次のいずれかの計算を実行して、キューがシャットダウン ステートに移行します。

インターフェイス乗数が構成されている場合、次の計算が使用されます。

priority-flow-control watch-dog interval *value* * **priority-flow-control watch-dog internal-interface-multiplier** *multiplier*

インターフェイス乗数が設定されていない場合は、代わりにウォッチドッグ シャットダウン乗数が使用されます。

priority-flow-control watch-dog interval *value* * **priority-flow-control watch-dog shutdown-multiplier** *multiplier*

始める前に

リンク レベル フロー制御ウォッチドッグ間隔を設定する前に、次の点を考慮してください。

- リンク レベル フロー制御ウォッチドッグは、次の Cisco Nexus 9000 シリーズ プラットフォーム スイッチおよびライン カードでサポートされます。
  - N9K-C9232C
  - N9K-C9236C
  - N9K-C92304QC
  - N9K-X9736C-EX

- N9K-X9732C-EX
- N9K-X9732C-EXM
- N9K-X97160YC-EX
- N9K-C93180YC-FX3
- N9K-C93108TC-FX3P

- PFC はインターフェイスでイネーブルにする必要があります。PFCWD は、インターフェイスでグローバルに有効にする必要があります。LLFC を同じインターフェイスに設定しないでください。

（注） PFC ウォッチドッグは、コマンドを使用して、キューが「スタック」していることを示す syslog メッセージを送信します（**priority-flow-control watch-dog-interval on disable-action**）。このコマンドが PFC インターフェイスで呼び出された場合、キューはシャットダウンされず、代わりに syslog メッセージが生成されます。LLFC ウォッチドッグ機能が有効で、リンク レベルのフロー制御パケットがインターフェイスで受信されると、PFC ウォッチドッグの **disable-action** コマンドが有効になっている場合でも、キューは閉じられます。

- 自動復元と固定復元を 0 に設定しないでください。
- インターフェイスで LLFC が有効になっている場合、LLFC WD は無効になります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **priority-flow-control auto-restore multiplier** *value*
3. **priority-flow-control fixed-restore multiplier** *value*
4. **priority-flow-control watch-dog-interval** {**on** | **off**}
5. **priority-flow-control watch-dog interval** *value*
6. **priority-flow-control watch-dog shutdown-multiplier** *multiplier*
7. （任意） **priority-flow-control watch-dog internal-interface-multiplier** *multiplier*
8. （任意） **show queuing pfc-queue [interface** *interface-list***] [module** *module***] [detail]**
9. （任意） **show queuing llfc-queue [interface** *interface-list***] [module** *module***] [detail]**
10. （任意） **clear queuing pfc-queue [interface] [ethernet|ii] [intf-name]**
11. （任意） **clear queuing llfc-queue [interface** *interface-list***] [module** *module***]**
12. （任意） **priority-flow-control recover interface [ethernet|ii] [intf-name] [qos-group <0-7>]**

手順の詳細

手順

	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	**priority-flow-control auto-restore multiplier** *value*	自動復元乗数の値を構成します。これは、設定された PFC WD 間隔時間を乗じて計算されます。範囲は 0 ～ 100 です。
		（注）
		自動復元乗数は 0 に設定しないでください。
		LLFC ウォッチドッグ no-drop キューが復元されると、キューの状態を記録するシステム ロギング メッセージ エントリが作成されます。次に、メッセージの例を示します。
		`Error Message TAHUSD-SLOT#-2-TAHUSD_SYSLOG_LLFCWD_QUEUE_RESTORED : [chars]`
		`Description : NO DROP Queue Restored due to LLFC WatchDog timer expiring message`
		このコマンドは、LLFCWD と PFCWD の両方に適用されます。

ステップ 3	**priority-flow-control fixed-restore multiplier** *value*	PFC 固定復元乗数の値を設定します。

ステップ 4	**priority-flow-control watch-dog-interval** {**on** | **off**}
	例：
	`switch(config)# priority-flow-control watch-dog-interval on`
		すべてのインターフェイスの PFC ウォッチドッグ間隔をグローバルにイネーブルまたはディセーブルにします。このコマンドは、グローバルおよびインターフェイスで設定する必要があります。
		グローバルで設定されたコマンドの次の例を参照してください。
		`switch(config)# priority-flow-control watch-dog-interval on`
		インターフェイスで設定されたコマンドの次の例を参照してください。
		`switch(config)# interface ethernet 7/5`
		`switch(config-if)# priority-flow-control watch-dog-interval on`
		（注）

	コマンドまたはアクション	目的

		インターフェイスコンフィギュレーションモードでこの同じコマンドを使用して、特定のインターフェイスの PFC ウォッチドッグ間隔をイネーブルまたはディセーブルにできます。
		このコマンドは、LLFCWD と PFCWD の両方に適用されます。
		特定のシャットダウン乗数値を持つインターフェイスで設定されたコマンドの次の例を参照してください（Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(4) 以降）。
		`switch(config)# int e1/36`
		`switch(config-if)# priority-flow-control watch-dog-interval on interface-multiplier 10`
		（注）
		interface-multiplier の値の範囲は 1 ー 10 です。

ステップ 5	**priority-flow-control watch-dog interval** *value* 例： `switch(config)# priority-flow-control watch-dog interval 200`	この構成が有効になっているすべてのキューおよびポートのウォッチドッグ間隔値を指定します。指定できる範囲は 100 ～ 1000 ミリ秒です。 （注） このコマンドは、LLFCWD と PFCWD の両方に適用されます。
ステップ 6	**priority-flow-control watch-dog shutdown-multiplier** *multiplier* 例： `switch(config)# priority-flow-control watch-dog shutdown-multiplier 5`	PFC キューをスタック シャットダウン乗数とポーリング間隔の積として宣言するタイミングを指定します。範囲は 1 ー 10 で、デフォルト値は 1 です。 （注） PFC キューがスタックとして宣言されると、PFC キューの状態を記録する syslog エントリが作成されます。（Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(4) 以降のリリース）
ステップ 7	（任意） **priority-flow-control watch-dog internal-interface-multiplier** *multiplier* 例： `switch(config)# priority-flow-control watch-dog internal-interface-multiplier 5`	HiGig™ インターフェイスの PFC ウォッチドッグポーリング間隔乗数を設定します。有効な範囲は 0 ～ 10 で、デフォルト値は 2 です。値が（0）の場合は、HiGig™ インターフェイスのこの機能がディセーブルになります。 （注） このコマンドは、EoR スイッチにのみ適用されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	（任意） **show queuing pfc-queue [interface** *interface-list*] **[module** *module*] **[detail]** 例： `switch(config)# sh queuing pfc-queue interface ethernet 1/1 detail`	PFCWD 統計情報を表示します。
ステップ 9	（任意） **show queuing llfc-queue [interface** *interface-list*] **[module** *module*] **[detail]** 例： `switch(config)# show queuing llfc-queue interface ethernet 1/1 detail`	LLFCWD 統計情報を表示します。この手順の最後にある出力例を参照してください。
ステップ 10	（任意） **clear queuing pfc-queue [interface] [ethernet|ii] [intf-name]** 例： `switch(config)# clear queuing pfc-queue interface ethernet 1/1`	環境変数 PFCWD 統計情報をクリアします。
ステップ 11	（任意） **clear queuing llfc-queue [interface** *interface-list*] **[module** *module*] 例： `switch(config)# clear queuing llfc-queue interface ethernet 1/1`	LLFCWD キューの統計情報をクリアします。
ステップ 12	（任意） **priority-flow-control recover interface [ethernet|ii] [intf-name] [qos-group <0-7>]** 例： `switch# priority-flow-control recover interface ethernet 1/1 qos-group 3`	インターフェイスを手動で回復します。

例

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I6(1) 以降、Cisco Nexus 9200、9300、9300-EX、および 9500 プラットフォームスイッチでは、詳細オプションを使用して、出力ドロップを考慮に入れることができます。

```
| QOS GROUP 1 [Active] PFC [YES] PFC-COS [1]
+-------------------------------------------------------+
|                                |  Stats               |
+-------------------------------------------------------+
|                       Shutdown|                    0|
|                       Restored|                    0|
|             Total pkts drained|                    0|
|             Total pkts dropped|                    0|
|   Total pkts drained + dropped|                    0|
|         Aggregate pkts dropped|                    0|
|     Total Ingress pkts dropped|                    0| ===>>>>>Ingress
```

```
| Aggregate Ingress pkts dropped|                   0|===>>>>Ingress
+──────────────────────────────+
```

以下の例では、イーサネット 1/1 インターフェイス用の **show queuing llfc-queue** コマンドの詳細出力を示します。

```
switch# show queuing llfc-queue interface 1/1 detail

slot  1
=======
+-----------------------------------------------------+
Global watch-dog interval [Enabled]
+-----------------------------------------------------+
+-----------------------------------------------------+
Global LLFC watchdog configuration details

LLFC watchdog poll interval                 : 100 ms
LLFC watchdog auto-restore multiplier       : 10
LLFC watchdog fixed-restore multiplier      : 0
+-----------------------------------------------------+

+-----------------------------------------------------+
Ethernet1/1 Interface LLFC watchdog: [Enabled]
+-----------------------------------------------------+
+-----------------------------------------------------+
| QOS GROUP 6 [Active] LLFC [YES] LLFC-COS [6]
+-----------------------------------------------------+
|                                |  Stats             |
+-----------------------------------------------------+
|                       Shutdown|                   1|
|                       Restored|                   1|
|             Total pkts drained|                 554|
|             Total pkts dropped|            56093783|
|   Total pkts drained + dropped|            56094337|
|         Aggregate pkts dropped|            56094337|
|     Total Ingress pkts dropped|                   0|
| Aggregate Ingress pkts dropped|                   0|
+-----------------------------------------------------+
```

入力キューイングポリシーを使用したポーズバッファしきい値とキュー制限の設定

network-qos ポリシーで指定されたポーズ バッファしきい値は、システム内のすべてのポートで共有されます。ただし、いくつかのポートが異なるしきい値を必要とする場合があります（長距離接続など）。このために入力キューイング ポリシーを使用できます。

入力キューイング ポリシーでは、no-drop クラスによって予約された一時停止バッファに加えて使用できる共有バッファの量を制限するために queue-limit を設定することもできます。

各 no-drop クラスは、入力方向でポートのプライオリティ グループの 1 つに内部的にマッピングされます。設定されたポーズバッファしきい値とキュー制限は、クラスに関連付けられたプライオリティ グループに適用されます。

（注） ポーズ バッファ サイズのしきい値設定の追加は、ケーブル長が 100 m 未満の場合はオプションであり、設定する必要はありません。

ケーブル長が 100 m を超える場合、ポーズ バッファ サイズのしきい値設定は必須であり、QoS ポリシー設定の一部として必要です。

（注） 100G 対応デバイス（N9K-M4PC-CFP2 GEM を搭載した Cisco Nexus 9300 プラットフォーム スイッチなど）のキュー制限について：

- デバイスでサポートされる最大動的キュー制限のアルファ値は、8 より大きい場合があります。ただし、サポートされる最大アルファ値は 8 です。アルファ値を 8 より大きい値に設定すると、最大アルファ値 8 で上書きされます。

  アルファ値が上書きされても、メッセージは発行されません。

- 静的キュー制限の最大セル数は 20,000 です。最大 20,000 セル制限を超える値を指定すると、20,000 セル制限で上書きされます。

  セル制限が上書きされても、メッセージは発行されません。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **policy-map type queuing** *policy-map-name*
3. **class type queuing** *c-in-q1*
4. **pause buffer-size** *buffer-size* **pause threshold** *xoff-size* **resume threshold** *xon-size*
5. **no pause buffer-size** *buffer-size* **pause threshold** *xoff-size* **resume threshold** *xon-size*
6. **queue-limit** *queue size* [**dynamic** *dynamic threshold*]

手順の詳細

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**policy-map type queuing** *policy-map-name*	ポリシーマップ キューイング クラス モードを開始し、タイプ キューイング ポリシー マップに割り当てられたポリシー マップを識別します。
ステップ 3	**class type queuing** *c-in-q1*	タイプ キューイングのクラス マップを付加し、ポリシー マップ クラス キューイング モードを開始し

	コマンドまたはアクション	目的
		ます。クラスキューイング名は、「システム定義のタイプ キューイング クラス マップ」の表に示されています。 （注） クラスに関連付けられた qos-group は、システム qos で適用される network-qos ポリシーで no-drop クラスとして定義する必要があります。 （注） Cisco Nexus 9636C-R および 9636Q-R ライン カードおよび Cisco Nexus 9508-FM-R ファブリック モジュール（Cisco Nexus 9508 スイッチ内）では、最大 8 つの入力キューがサポートされます。範囲は c-in-8q-q-default〜c-in-8q-q1 〜 7 です。
ステップ 4	**pause buffer-size** *buffer-size* **pause threshold** *xoff-size* **resume threshold** *xon-size*	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。
ステップ 5	**no pause buffer-size** *buffer-size* **pause threshold** *xoff-size* **resume threshold** *xon-size*	ポーズと再開のためのバッファのしきい値設定を削除します。
ステップ 6	**queue-limit** *queue size* [**dynamic** *dynamic threshold*]	（任意）入力プライオリティ グループで使用可能な静的または動的共有制限を指定します。静的なキュー制限は、増大するプライオリティ グループに固定のサイズを定義します。動的なキュー制限は、アルファ値の観点から利用可能なフリーセルの検出数によって プライオリティ グループのしきい値サイズを決定します。 （注） Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチは、アルファ値に関してクラス レベルの動的しきい値設定のみをサポートします。これは、クラス内のすべてのポートが同じアルファ値を共有することを意味します。 （注） Cisco Nexus 9636C-R および 9636Q-R ライン カード、および Cisco Nexus 9508-FM-R ファブリック モジュール（Cisco Nexus 9508 スイッチ内）のキュー制限は、パーセントまたはバイト/ k バイト/ m バイト/ g バイト単位で入力できます。たとえば、**queue-limit percent 1** または **queue-limit bytes 100** です。

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 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
```

次に、PFC ウォッチドッグの前提条件である PFC モードとそのポリシーを構成する例を示します。

```
Watchdog is enabled by default, with system default values of:

Watchdog interval = 100 ms

Shutdown multiplier = 1

Auto-restore multiplier = 10
```

次に、PFC ウォッチドッグ統計情報を確認する例を示します。

```
switch# show queuing pfc-queue interface ethernet 1/23

slot  1
=======
+-------------------------------------------------------+
```

```
Global watch-dog interval [Enabled]
Forced Global watch-dog   [Enabled]
+-----------------------------------------------------+

+-----------------------------------------------------+
Global PFC watchdog configuration details

PFC watchdog poll interval                 : 100 ms
PFC watchdog shutdown multiplier           : 1
PFC watchdog auto-restore multiplier       : 10
PFC watchdog fixed-restore multiplier      : 0
PFC watchdog internal-interface multiplier : 2
+-----------------------------------------------------+

+-------------------------------------------------------------+
| Port              PFC Watchdog  (VL bmap)  State (Shutdown) |
+-------------------------------------------------------------+
  Ethernet1/23      Enabled       ( 0x8 )   - - - - Y - - -  >>>>>>>>>>>>>>>> The Queue
 is marked as SHUT


switch# show queuing pfc-queue interface ethernet 1/23 detail

slot  1
=======
+-----------------------------------------------------+
Global watch-dog interval [Enabled]
Forced Global watch-dog   [Enabled]
+-----------------------------------------------------+

+-----------------------------------------------------+
Global PFC watchdog configuration details

PFC watchdog poll interval                 : 100 ms
PFC watchdog shutdown multiplier           : 1
PFC watchdog auto-restore multiplier       : 10
PFC watchdog fixed-restore multiplier      : 0
PFC watchdog internal-interface multiplier : 2
+-----------------------------------------------------+

+-----------------------------------------------------+
Ethernet1/23 Interface PFC watchdog: [Enabled]
Disable-action                     : No
PFC watch-dog interface-multiplier : 0
+-----------------------------------------------------+
+-----------------------------------------------------+
| QOS GROUP 3 [Shutdown] PFC [YES] PFC-COS [3]
+-----------------------------------------------------+
|                                |  Stats             |
+-----------------------------------------------------+
|                       Shutdown|                   1|
|                       Restored|                   0|
|             Total pkts drained|                   0|
|             Total pkts dropped|                   0|
|   Total pkts drained + dropped|                   0|
|         Aggregate pkts dropped|                   0|
|     Total Ingress pkts dropped|                1924|    >>>>>>>>> Account for Ingress
 drops here
| Aggregate Ingress pkts dropped|                1924|
+-----------------------------------------------------+
```

ドロップなしポリシーの設定

次に、no-drop ポリシーを設定し、そのポリシーをセッション ポリシーに適用する例を示します。

```
Device# configure terminal
Device(config)# class-map type network-qos class1
Device(config-cmap-nq)# match qos-group 1
Device(config-cmap-nq)# policy-map type network-qos my_network_policy
Device(config-pmap-nq)# class type network-qos class1
Device(config-pmap-nq-c)# pause pfc-cos 2
Device(config-pmap-nq-c)# system qos
Device(config-sys-qos)# service-policy type network-qos my_network_policy
Device# show running ipqos
```

トラフィックのドロップなしクラスへの分類

すべてのトラフィックを no-drop クラスにマップする QoS ポリシーの作成方法の例を次に示します。

```
Device# configure terminal
Device(config)# class-map type qos class1
Device(config-cmap-qos)# match cos 2
Device(config-cmap-qos)# policy-map type qos my_qos_policy
Device(config-pmap-qos)# class type qos class1
Device(config-pmap-c-qos)# set qos-group 1
Device(config-pmap-c-qos)# interface e1/5
Device(config-sys-qos)# service-policy type qos input my_qos_policy
Device(config-sys-qos)#
```

次の例に示すように、qos-group 1 の帯域幅を保証するキューイング ポリシーを system-qos の下に適用します。

```
policy-map type queuing my_queuing_policy
class type queuing c-out-q-default
bandwidth percent 1
class type queuing c-out-q3
bandwidth percent 0
class type queuing c-out-q2
bandwidth percent 0
class type queuing c-out-q1
bandwidth percent 99

system qos
  service-policy type queuing output my_queuing_policy
```

上記の例では、c-out-q1 はデフォルトで qos-group 1 のトラフィックと一致します。したがって、qos-group 1 に一致するキューイング用のデフォルト以外のクラスマップは必要ありません。キューイングの設定の詳細については、「キューイングの設定」を参照してください。

LLFC を有効にするには、network-qos で no-drop ポリシーを設定する必要があります。バッファリング モジュールは、一時停止（インターフェイス レベルの設定に基づいて LLFC または PFC）を生成するように MAC モジュールに通知する必要があります。ア

ダプタへの PFC ネゴシエーションは、DCBX を使用します。LLFC または PFC は、インターフェイスの設定によって制御されます。たとえば、**flow-control send and receive on** はインターフェイスで LLFC をイネーブルにし、**priority-flow-control mode on** はインターフェイスで PFC をイネーブルにします。

DCBX がサポートされている場合、auto モードはアダプタと PFC をネゴシエートします。これは、LLFC または PFC をイネーブルにするインターフェイス レベルの設定ですが、LLFC が機能するためには、network-qos レベルのポーズ設定を設定する必要があります。トラフィックが qos-group 1 に分類されていても、一時停止が生成されると、インターフェイスレベルの設定に基づいて LLFC が生成されます。

第 12 章

QoS 統計情報のモニタリング

- QoS 統計情報について （193 ページ）
- QoS 統計情報のモニタリングの前提条件 （193 ページ）
- QoS統計情報のモニタリングに関するガイドラインと制限事項 （193 ページ）
- 統計情報のイネーブル化 （196 ページ）
- 統計情報のモニタリング （197 ページ）
- 統計情報のクリア （198 ページ）
- QoS 統計情報のモニタリングの設定例 （198 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 CLI について理解している。
- デバイスにログインしている。

QoS統計情報のモニタリングに関するガイドラインと制限事項

QoS統計情報のモニタリングには、次のガイドラインと制約事項があります。

- **show** コマンド（**internal** キーワード付き ）はサポートされていません。

- 64 ビット アーキテクチャ:
  - キューイング表形式の出力は、15秒の同じ値を保持します。
  - **clear statistics** 後の表形式の出力は、最大 15秒間、ゼロ統計情報を保持します。
- **show queuing interface** コマンドを使用すると、内部インターフェイスの情報を表示します。

  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） モジュール内の内部インターフェイス番号は、ラインカードのタイプによって異なります。

（注） または、コマンドでモジュール番号を指定することで、内部インターフェイスに関する情報を表示できます。**show queuing** モジュール番号を含めることで、モジュールの前面パネルと内部インターフェイスの両方のキューイング情報が一緒に表示されます。

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
-------------------------------------------------------------------------------
```

- Cisco Nexus N9364E-SG2-Q スイッチでは、同じ QoS ポリシーが複数のインターフェイスに適用されている場合、インターフェイスごとの統計情報は使用できません。stats オプションが有効になっている場合でも、ラベルは共有されます。統計情報は、同じポリシーを持つインターフェイス全体で集約されます。この変更により、スケーラビリティが向上します。ただし、個々のインターフェイスの統計情報は提供されなくなることに注意してください。

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. （任意） **show policy-map interface brief**
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

手順

	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 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。

	コマンドまたはアクション	目的

	qos statistics
	• 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`
		• QoS 統計情報をディセーブルにする場合
		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	（任意） **show policy-map interface brief** 例： `switch(config)# show policy-map interface brief`	すべてのポリシーとポリシー名の簡単な出力を表示します。わかりやすさのために出力は 25 文字までに制限されています。
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。

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

手順

	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

手順

	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クリアします。

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

第 13 章

マイクロ バーストの監視

- マイクロ バーストの監視 （201 ページ）
- マイクロ バースト モニタリングの注意事項と制約事項 （201 ページ）
- キュー単位のマイクロバースト検出の設定 （204 ページ）
- スイッチ単位のマイクロバースト検出の設定 （206 ページ）
- マイクロ バースト検出のクリア （208 ページ）
- マイクロ バースト検出の確認 （209 ページ）
- マイクロバースト検出出力の例 （210 ページ）

マイクロ バーストの監視

マイクロ バースト モニタリング機能を使用すると、非常に短い時間枠（マイクロ秒）内でトラフィックをモニタし、予期しないデータバーストを検出できます。これにより、データ損失やネットワーク輻輳のリスクがあるネットワーク内のトラフィックを検出できます。

出力キューのバッファ使用率が設定された上昇しきい値（バイトまたは、パーセンテージ単位）を超えた場合、マイクロ バーストが検出されます。キューのバーストは、キューのバッファ使用率が構成された下限しきい値（バイト単位または、パーセンテージ）を下回ると終了します。

この機能は、マイクロ バースト モニタリングが有効になっているさまざまなキューに関するタイムスタンプおよび瞬間的なバッファ使用率情報を提供します。

スイッチに応じて、マイクロ バースト検出をキュー単位またはスイッチ単位でイネーブルにできます。

マイクロ バースト モニタリングの注意事項と制約事項

次に、マイクロ バースト モニタリングのガイドラインと制限事項を示します。

- Cisco NX-OS リリース 10.1（x）からモニタリングは Cisco Nexus 9500 プラットフォームスイッチでサポートされていません。

- マイクロ バーストのモニタリングと検出は、次のプラットフォームでサポートされています。

スイッチ	最小バースト間隔
Cisco Nexus 9200	86µsec 96µsec
Cisco Nexus 9300	73µsec 78 µsec
Cisco Nexus 9300-EX	
Cisco Nexus 9300-FX	
Cisco Nexus 9300-FX2	
Cisco Nexus 9300-FX3	
Cisco Nexus 9300-GX	
Cisco Nexus 9300-GX2	
Cisco Nexus 9300-H	
Cisco Nexus 9400	
N9K-X9700-FX ライン カード	
Cisco Nexus 9332C	
Cisco Nexus 9364C	
Cisco Nexus X9716D-GX	

これらのスイッチでは、マイクロバースト モニタリングがユニキャストおよびマルチキャスト出力キューの両方でサポートされています。これらのスイッチでは、マイクロバースト モニタリングがユニキャスト出力キューでサポートされています。マルチキャスト、CPU、またはスパンキューではサポートされません。

さらに、長いバーストの早期検出がサポートされます。5秒を超えるバーストの場合、バースト開始から5秒後に早期バースト開始レコードが表示され、バーストが実際に終了すると更新されます。これは、Cisco Nexus 9300-FX、9332C、9364C 以降のプラットフォーム スイッチではサポートされていません。新しいプラットフォーム スイッチは、バッファ使用率が低下しきい値を下回った場合にのみ、マイクロバーストを検出します。

（注） これらのスイッチでは、マイクロバースト期間は設定されたキューの数の影響を受けません。

- キーワードが付いている **show** コマンドはサポートされていません。 **internal**

- Network Forwarding Engine（NFE2）を含むスイッチでは、マイクロバースト モニタリングに IO FPGA バージョン 0x9 以降が必要です。

  Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I5(1) 以降、Cisco Nexus 9200 または 9300-EX プラットフォーム スイッチでのマイクロバースト モニタリングには、次のバージョンの IO FPGA が必要です。

スイッチ	IO FPGA Version
Cisco Nexus 92160YC-X	0x16 以降
Cisco Nexus 92304QC	0x10 以降
Cisco Nexus 9272Q	0x15 以降
Cisco Nexus 9232C	0x6 以降
Cisco Nexus 9236C	0x14 以降
Cisco Nexus 93180YC-EX	0x8 以降
Cisco Nexus 93108TC-EX	0x9 以降

  FPGA をアップグレードするための EPLD プログラミングの詳細について概要、『*Cisco Nexus 9000 Series FPGA/EPLD Upgrade Release Notes*』を参照してください。

- 次に、Network Forwarding Engine（NFE2）を含む非モジュラ スイッチでのマイクロバースト期間のガイドラインを示します。

（注） マイクロバースト期間は、検出可能なバースト期間です。たとえば、1 ー 3 個のキューに対してマイクロバースト モニタリングが設定されている場合、0.64 マイクロ秒を超えるマイクロバーストが検出されます。マイクロバースト モニタリング用に設定されたキューの数を増やすと、検出できるバースト期間が長くなります。これは、Cisco Nexus 9300-FX、9300-FX2、および 9364C プラットフォーム スイッチには適用されません。

1 ー 3 キュー	0.64 マイクロ秒の期間
それぞれ 10 個のポートを持つ 8 つのキュー	9.0 マイクロ秒の期間
それぞれ 132 個のポートを持つ 10 つのキュー	期間：140 マイクロ秒（0.14 ミリ秒）

- デフォルトでは、スイッチは最大 1000 のバーストレコードを保存します。レコードの最大数は設定可能です。範囲は 200 ～ 2000 レコードです。

- バースト レコードの最大数に達した場合でも、少なくとも 20 のバースト レコードが各キューに保存されます。
- バースト レコードの最大数に達すると、新しいレコードを保存できるように最も古いレコードが削除されます。
- **hardware qos burst-detect max-records** *number-of-records* コマンドを使用して、保存するバースト レコードの最大数を設定できます。
- **show hardware qos burst-detect max-records** コマンドを使用して、保存できるバースト レコードの最大数を表示できます。

- トラフィックがキューからドレーンされている間にバックツーバック バースト レコードが多すぎると、ジッタが発生する可能性があります。

  ジッタを回避するには、fall-threshold を rise-threshold よりも小さく設定します。ベスト プラクティスとして、fall-threshold は、rise-threshold 値（バイト）の約20％に設定します。

- Cisco NX-OS リリース 10.2(3)F 以降、マイクロバースト モニタリングは Cisco Nexus 9300-FX3 FEX でサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.3（3）F 以降、マイクロバースト モニタリング機能は次の機能を提供します。
  - マイクロバースト構成は、Cisco Nexus 9300-FX/FX2/FX3/GX/GX2、C9332C、C9364C スイッチ、および N9K-X9700-FX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチでは、バイトとは別にパーセンテージ単位で設定できます。
  - マイクロバースト レコードは、Cisco Nexus 9300-FX/FX2/FX3/GX/GX2 プラットフォーム スイッチのソフトウェア テレメトリを使用して、uburst bytes データベースとは別に Network Insights Resources（NIR）にエクスポートされます。

キュー単位のマイクロバースト検出の設定

デバイス上のすべてのインターフェイスに対してマイクロ バースト検出を有効にできます。

（注） この手順は、キュー単位のしきい値をサポートするすべての Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチを対象としています。

次のスイッチでは、キューごとに独立したマイクロバーストしきい値を有効にできます。

- リリース 10.2(1) F 以降の Cisco Nexus X9716D-GX プラットフォーム スイッチ
- リリース 10.1(2) 以降の Cisco Nexus 9336C-FX2-E、9332D-GX2B、および 9364D-GX2A スイッチ
- Cisco Nexus 9300-EX//FX3 プラットフォーム スイッチ

- Cisco Nexus 9300-GX/GX2/H プラットフォーム スイッチ
- Cisco Nexus 9400 プラットフォーム スイッチ
- Cisco Nexus 9336C-FX スイッチ
- リリース 9.3(7) 以降の Cisco Nexus 93360YC-FX2 および Cisco Nexus 93216TC-FX2 スイッチ

パラメータは、キューイング ポリシー マップの個々のキューで定義されます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **policy-map type queuing** *policy-map-name*
3. **class type queuing** *class-name*
4. **burst-detect rise-threshold** *rise-threshold-bytes* **bytes fall-threshold** *fall-threshold-bytes* **bytes**
5. **exit**
6. **exit**
7. **interface ethernet** *slot/port*
8. **service-policy type queuing output** *policy-map-name*

手順の詳細

手順

	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** *policy-map-name*
	例：
	`switch(config)# policy-map type queuing xyz`
	`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。

ステップ 3	**class type queuing** *class-name*
	例：
	`switch(config-pmap-que)# class type queuing c-out-def`
	`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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**burst-detect rise-threshold** *rise-threshold-bytes* **bytes fall-threshold** *fall-threshold-bytes* **bytes** 例： `switch(config-pmap-c-que)# burst-detect rise-threshold 208 bytes fall-threshold 208 bytes`	マイクロバースト検出の上昇しきい値と下降しきい値を指定します。 Cisco NX-OS リリース 10.3（3）F 以降では、マイクロバースト検出の **rise-threshold** と **fall-threshold** をパーセンテージでも指定できます。。次に例を示します。 `switch(config)# burst-detect rise-threshold 60 percent fall-threshold 40 percent`

ステップ 5	**exit**
	例：
	`switch(config-pmap-c-que)# exit`
	`switch(config-pmap-que)#`
		ポリシーマップ キュー モードを終了します。

ステップ 6	**exit**
	例：
	`switch(config-pmap-que)# exit`
	`switch(config)#`
		ポリシーマップ キュー モードを終了します。

ステップ 7	**interface ethernet** *slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/1`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイスを設定します。

ステップ 8	**service-policy type queuing output** *policy-map-name* 例： `switch(config-if)# service-policy type queuing output custom-out-8q-uburst`	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。

スイッチ単位のマイクロバースト検出の設定

デバイス上のすべてのインターフェイスに対してマイクロ バースト検出を有効にできます。

（注） この手順は、スイッチ単位のしきい値をサポートするすべての Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチを対象としています。

次のスイッチでは、スイッチごとにしきい値を有効にする必要があります。

- Cisco Nexus 9200 スイッチ
- Cisco Nexus 9300-FX スイッチ

- Cisco Nexus 9332C スイッチ
- Cisco Nexus 9364C スイッチ
- N9K-X9700-FX ライン カード搭載の Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ

したがって、しきい値はグローバルに定義され、キューイング ポリシーでマイクロ バースト検出が有効になっているすべてのキューに適用されます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **hardware qos burst-detect rise-threshold** *rise-threshold-bytes* **bytes** | **percentfall-threshold** *fall-threshold-bytes* **bytes**
3. **policy-map type queuing** *policy-map-name*
4. **class type queuing** *class-name*
5. **burst-detect enable**
6. **exit**
7. **exit**
8. **interface ethernet** *slot/port*
9. **service-policy type queuing output** *policy-map-name*

手順の詳細

手順

	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`	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	**hardware qos burst-detect rise-threshold** *rise-threshold-bytes* **bytes** | **percentfall-threshold** *fall-threshold-bytes* **bytes** 例： `switch(config)# hardware qos burst-detect rise-threshold 10000 bytes fall-threshold 2000 bytes`	マイクロバースト検出の上昇しきい値と下降しきい値を指定します。 Cisco NX-OS リリース 10.3（3）F 以降では、マイクロバースト検出の **rise-threshold** と **fall-threshold** をパーセンテージでも指定できます。次に例を示します。 `switch(config)# hardware qos burst-detect rise-threshold 60 percent fall-threshold 40 percent`
ステップ 3	**policy-map type queuing** *policy-map-name* 例： `switch(config)# policy-map type queuing custom-out-8q-uburst`	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**class type queuing** *class-name* 例： `switch(config-pmap-que)# class type queuing c-out-8q-q-default`	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。
ステップ 5	**burst-detect enable** 例： `switch(config-pmap-c-que)# burst-detect enable`	キューでマイクロ バースト検出を有効にします。
ステップ 6	**exit** 例： `switch(config-pmap-c-que)# exit`	ポリシーマップクラスキューモードを終了します。
ステップ 7	**exit** 例： `switch(config-pmap-que)# exit`	ポリシーマップ キュー モードを終了します。

ステップ 8	**interface ethernet** *slot/port*
	例：
	`switch(config)# interface ethernet 1/1`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイスを設定します。

ステップ 9	**service-policy type queuing output** *policy-map-name* 例： `switch(config-if)# service-policy type queuing output custom-out-8q-uburst`	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。

マイクロ バースト検出のクリア

すべてのインターフェイスまたは選択したインターフェイスのマイクロ バースト検出をクリアできます。

（注） インターフェイスからキューイング ポリシーを削除しても、以前のマイクロ バースト統計情報は残ります。残りのレコードをクリアするには、コマンドを使用します。**clear queuing burst-detect**

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**clear queuing burst-detect** [*slot*] [**interface** *port* [**queue** *queue-id*]] 例：	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からマイクロ バースト情報をクリアします。

例

- インターフェイスの例：

```
clear queuing burst-detect interface Eth1/2
```

- キューの例：

```
clear queuing burst-detect interface Eth1/2 queue 7
```

- FEX の例：

```
clear queuing burst-detect fex 101
```

マイクロ バースト検出の確認

次に、マイクロ バースト モニタリング情報を表示します。

コマンド	目的
show queuing burst-detect	すべてのインターフェイスのマイクロ バースト カウンタ情報を表示します。

- インターフェイスの例：

```
show queuing burst-detect interface Eth 1/2
```

- キューの例：

```
show queuing burst-detect interface Eth 1/2 queue 7
```

- FEX の例：

```
show queuing burst-detect fex 101
```

マイクロバースト検出出力の例

TOR スイッチの出力例。

```
belv6# show queuing burst-detect detail
slot  1
=======
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
          Microburst Statistics

Flags: E - Early start record, U - Unicast, M - Multicast
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
Ethernet|Queue| Start |        Start Time        | Peak  |         Peak Time        |   End   |        End Time        |Duration
Intfc   |     | Depth |                          | Depth |                          |  Depth  |                        |
        |     |(bytes)|                          |(bytes)|                          | (bytes) |                        |
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
 Eth1/36| U0 | 310128 |2011/01/11 22:31:51:081725|310128|2011/01/11 22:31:51:081725|     0|2011/01/11 22:31:51:081918|193.14 us
 Eth1/36| U0 | 311168 |2011/01/11 22:31:51:181765|311168|2011/01/11 22:31:51:181765|     0|2011/01/11 22:31:51:181959|193.90 us
 Eth1/36| U0 | 283712 |2011/01/11 22:31:51:281825|283712|2011/01/11 22:31:51:281825|     0|2011/01/11 22:31:51:282018|193.63 us
 Eth1/36| U0 | 283712 |2011/01/11 22:31:51:381862|283712|2011/01/11 22:31:51:381862|     0|2011/01/11 22:31:51:382056|193.42 us
 Eth1/36| U0 | 312000 |2011/01/11 22:31:51:481885|312000|2011/01/11 22:31:51:481885|     0|2011/01/11 22:31:51:482080|194.42 us
 Eth1/36| U0 | 221312 |2011/01/11 22:31:51:581974|221312|2011/01/11 22:31:51:581974|     0|2011/01/11 22:31:51:582168|193.58 us
 Eth1/36| U0 | 291616 |2011/01/11 22:31:51:681964|291616|2011/01/11 22:31:51:681964|     0|2011/01/11 22:31:51:682157|193.10 us
 Eth1/36| U0 | 190112 |2011/01/11 22:31:51:782067|190112|2011/01/11 22:31:51:782067|18512|2011/01/11 22:31:51:782154| 86.22 us
 Eth1/36| U0 |  70512 |2011/01/11 22:31:51:882167| 70512|2011/01/11 22:31:51:882167|     0|2011/01/11 22:31:51:882253| 85.74 us
 Eth1/36| U0 | 185328 |2011/01/11 22:31:52:082111|185328|2011/01/11 22:31:52:082111|     0|2011/01/11 22:31:52:082304|193.09 us
 Eth1/36| U0 | 245856 |2011/01/11 22:31:52:182158|245856|2011/01/11 22:31:52:182158|     0|2011/01/11 22:31:52:182352|193.34 us
 Eth1/36| U0 | 138112 |2011/01/11 22:31:52:282293|138112|2011/01/11 22:31:52:282293|     0|2011/01/11 22:31:52:282380| 86.53 us
 Eth1/36| U0 | 242112 |2011/01/11 22:31:52:382284|242112|2011/01/11 22:31:52:382284|     0|2011/01/11 22:31:52:382478|193.55 us
 Eth1/36| U0 | 136448 |2011/01/11 22:31:52:482264|195312|2011/01/11 22:31:52:482348|     0|2011/01/11 22:31:52:482542|278.16 us
 Eth1/36| U0 | 299312 |2011/01/11 22:31:52:582334|299312|2011/01/11 22:31:52:582334|     0|2011/01/11 22:31:52:582612|278.12 us
 Eth1/36| U0 | 184912 |2011/01/11 22:31:52:682432|184912|2011/01/11 22:31:52:682432|13312|2011/01/11 22:31:52:682517| 85.42 us
 Eth1/36| U0 | 148304 |2011/01/11 22:31:52:782387|148304|2011/01/11 22:31:52:782387|     0|2011/01/11 22:31:52:782580|192.94 us
 Eth1/36| U0 | 226512 |2011/01/11 22:31:52:882492|226512|2011/01/11 22:31:52:882492|     0|2011/01/11 22:31:52:882685|193.37 us
```

ネットワーク インサイト情報技術例

Cisco NX-OS リリース 10.3(3)F 以降、Nexus Dashboard Insight は、Cisco Nexus 9300-FX/FX2/FX3/FXP/GX/GX2 スイッチでサポートされています。以前はネットワーク インサイト リソース（NIR）と呼ばれていたものです。

次の例は、ソフトウェア テレメトリを使用して、マイクロ バースト レコードを 1 分ごとに Nexus Dashboard Insight にエクスポートする方法を示しています。

コマンドの例：**show queuing burst-detect nir**

```
config# show queuing burst-detect nir

slot  1
=======

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

          Microburst Statistics

Flags: E - Early start record, U - Unicast, M - Multicast
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
Ethernet |Queue|         Start Time         |Peak Depth|          Peak Time
|Duration
Interface|     |                            |(in bytes)|                            |
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

  Eth1/56|  U2  | 2022/05/09 15:41:31:899758 |    9984  | 2022/05/09 15:41:31:899764 |
       6.88 us
  Eth1/56|  U2  | 2022/05/09 15:41:31:899765 | 7714304  | 2022/05/09 15:41:32:070481 |
        9.97 s
```

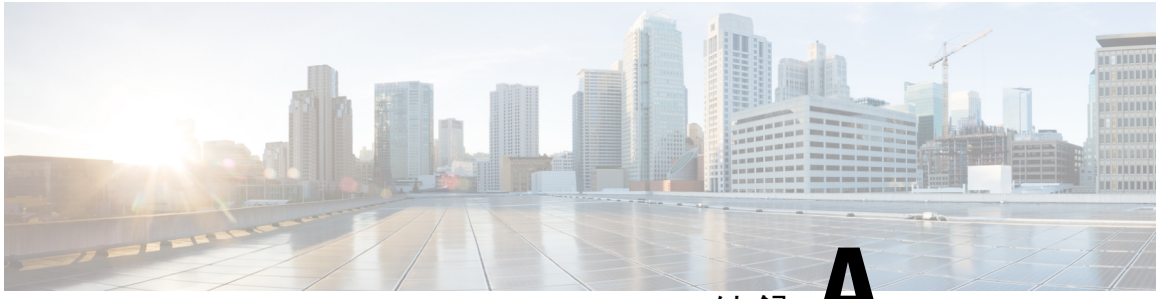
```
  Eth1/56|  U2  | 2022/05/09 16:45:06:763271 |    2912  | 2022/05/09 16:45:06:763272 |
       1.90 us
```

コマンドの例：**show queuing burst-detect nir detail**

```
config# show queuing burst-detect nir

slot  1
=======

--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

          Microburst Statistics

Flags: E - Early start record, U - Unicast, M - Multicast
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------
Ethernet |Queue|Start Depth|         Start Time         |Peak Depth|          Peak Time
         |End Depth|         End Time           |Duration
Interface|     |  (bytes)  |                            | (bytes)  |
         | (bytes) |                            |
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

   Eth1/6|  U6  |     416   | 2023/06/28 13:11:45:005625 |    3120  | 2023/06/28
13:11:45:005626 |     416 | 2023/06/28 13:11:45:005627 |        1.11 us
   Eth1/6|  U6  |     416   | 2023/06/28 13:11:45:005057 |    3120  | 2023/06/28
13:11:45:005058 |     416 | 2023/06/28 13:11:45:005059 |        1.44 us
```

マイクロバースト データを受信するためのスイッチのテレメトリ構成の例：

```
telemetry
destination-group 1
ip address receiver_ip_address port receiver_port protocol grpc encoding GPB-compact
sensor-group 1
data-source native
path microburst
subscription 1
dst-grp 1
snsr-grp 1 sample-interval 0
```



付録 A

FEX QoS設定

- FEX QoS 設定情報 （213 ページ）
- FEX QoS の TCAM カービング （215 ページ）
- FEX QoS の設定例 （217 ページ）
- FEX QoS 設定の確認 （232 ページ）

FEX QoS 設定情報

（注） FEX QoS は Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされません。

（注） FEX では 4Q キューイング ポリシー モデルのみがサポートされます。8Q キューイング ポリシー モードで FEX を起動しようとすると、エラー メッセージが表示されます。

- 分類（システム タイプ qos ポリシー）

タイプ	システム レベル（**System Level**） アクション（**Action**）	ハードウェアの実装（**Hardware Implementation**） ディレクション（Direction）: IN	
		FEX	スイッチ
一致	cos	○	非対応
	ip access list	いいえ	いいえ
	dscp	いいえ	いいえ
	ip	いいえ	いいえ
	precedence	いいえ	いいえ

	プロトコル	いいえ	いいえ
セット	qos-group	○	非対応
	precedence	いいえ	いいえ
	dscp	いいえ	いいえ
	cos	いいえ	いいえ

タイプ	**インターフェイス レベル** **アクション（Action）**	**ハードウェアの実装（Hardware Implementation）** ディレクション（Direction）: IN	
		FEX	スイッチ
一致	cos	いいえ	はい
	ip access list	いいえ	はい
	dscp	いいえ	はい
	ip	いいえ	はい
	precedence	いいえ	はい
	プロトコル	いいえ	はい
セット	dscp	いいえ	はい
	precedence	いいえ	はい
	qos-group	いいえ	はい
	cos	いいえ	はい

- 入力キューイング

システム レベル（System Level） **アクション（Action）**	**ハードウェアの実装（Hardware Implementation）** ディレクション（Direction）: IN	
	FEX	スイッチ
帯域幅	○	非対応
残存帯域幅	○	非対応
プライオリティ（レベル 1）	○	非対応

インターフェイス レベル アクション（Action）	ハードウェアの実装（Hardware Implementation） ディレクション（Direction）: IN	
	FEX	スイッチ
帯域幅	いいえ	いいえ
残存帯域幅	いいえ	いいえ
プライオリティ	いいえ	いいえ

- 出力キューイング

システム レベル（System Level） アクション（Action）	ハードウェアの実装（Hardware Implementation） ディレクション（Direction）: OUT	
	FEX	スイッチ
帯域幅	はい	○
残存帯域幅	はい	○
プライオリティ （FEX ではレベル 1 のみ、スイッチでは 3 レベル）	はい	○

インターフェイス レベル アクション	ハードウェアの実装（Hardware Implementation） ディレクション（Direction）: OUT	
	FEX	スイッチ
帯域幅	いいえ	はい
残存帯域幅	いいえ	はい
プライオリティ	いいえ	はい

FEX QoS の TCAM カービング

FEX QoS の TCAM カービングに対応するために、未使用の TCAM スペースを解放する必要があります。

（注） FEX QoS は Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされません。

- IPv4 トラフィックの FEX QoS TCAM カービングの場合は、コマンドを使用できます。 **hardware access-list tcam region fex-qos 256**

  ベスト プラクティスとして、ポリサーを使用しない場合にコマンドを使用できます。 **hardware access-list tcam region fex-qos-lite 256**

（注） fex-qos-lite リージョンには、一致する IPv4 のポリサー統計情報サポートがありません。

- IPv6 QoS TCAM カービング サポートの場合は、コマンドを使用できます。 **hardware access-list tcam region fex-ipv6-qos 256**
- MAC ベースの QoS TCAM カービング サポートの場合は、コマンドを使用できます。 **hardware access-list tcam region fex-mac-qos 256**
- HIF から前面パネル ポートへのエンドツーエンド キューイングを設定する場合は、QoS 分類ポリシーをシステムと HIF の両方に適用する必要があります。これにより、FEX は入力（システム）で適切にキューイングでき、出力前面パネル ポートは適切にキューイング（HIF）できます。

  例:

```
system qos
  service-policy type qos input LAN-QOS-FEX

interface Ethernet101/1/12
  service-policy type qos input LAN-QOS-FEX
```

FEX QoS マーキング ポリシー設定の例

次の例では、着信トラフィックが DSCP 値を使用してレイヤ 3 アップリンク ポートでタグなしの場合に set cos を設定します。このようにして、トラフィックがレイヤ 3 ポートに着信し、FEX HIF ポートから出力されるときに、cos 値を FEX ポートに伝送します。

```
class-map type qos match-all DSCP8
       match dscp 8
class-map type qos match-all DSCP16
       match dscp 16
class-map type qos match-all DSCP32
       match dscp 32
policy-map type qos-remark
      class  DSCP8
           set qos-group 1
           set cos 0
      class  DSCP16
           set qos-group 2
           set cos 1
      class  DSCP32
           set qos-group 3
           set cos 3
     class  class-default
```

アップリンク レイヤ 3 ポートの設定：

```
Int ethx/y
     Service-policy type qos input qos-remark
```

FEX QoS の設定例

（注） FEX QoS は Cisco Nexus 9508 スイッチ（NX-OS 7.0(3)F3(3)）ではサポートされません。

次に、FEX QoS 設定の側面の例を示します。

分類（システム タイプ qos ポリシー）

タイプ qos のポリシーは、着信パケットを分類するために適用されます。

- クラス マップ設定:

```
switch# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

switch(config)# class-map type qos match-all cos0
switch(config-cmap-qos)# match cos 0
switch(config-cmap-qos)#
switch(config-cmap-qos)# class-map type qos match-all cos1
switch(config-cmap-qos)# match cos 1
switch(config-cmap-qos)#
switch(config-cmap-qos)# class-map type qos match-all cos2
switch(config-cmap-qos)# match cos 2
switch(config-cmap-qos)#
switch(config-cmap-qos)# class-map type qos match-all cos3
switch(config-cmap-qos)# match cos 3
switch(config-cmap-qos)#
```

- ポリシー マップ コンフィギュレーション:

```
switch# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

switch(config)# policy-map type qos setpol
switch(config-pmap-qos)# class  cos0
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 1
switch(config-pmap-c-qos)# class  cos1
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 2
switch(config-pmap-c-qos)# class  cos3
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 3
switch(config-pmap-c-qos)# class  class-default
switch(config-pmap-c-qos)#
```

- サービス ポリシーをシステム ターゲット設定にアタッチします。

```
switch# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type qos input setpol
```

- 分類を確認します。

```
switch# show policy-map system type qos

          Service-policy (qos) input:   setpol
            policy statistics status:   disabled (current status: disabled)

            Class-map (qos):   cos0 (match-all)
              Match: cos 0
              set qos-group 1

            Class-map (qos):   cos1 (match-all)
              Match: cos 1
              set qos-group 2

            Class-map (qos):   cos23 (match-all)
              Match: cos 2-3
              set qos-group 3

            Class-map (qos):   class-default (match-any)


switch# show queuing interface ethernet 101/1/1

slot  1
=======
Ethernet101/1/1 queuing information:
  Input buffer allocation:
  Qos-group: ctrl
  frh: 0
  drop-type: drop
  cos: 7
  xon       xoff      buffer-size
  ---------+---------+-----------
  2560      7680      10240
  Qos-group: 0  1  2  3  (shared)
  frh: 2
  drop-type: drop
  cos: 0 1 2 3 4 5 6
  xon       xoff      buffer-size
  ---------+---------+-----------
  19200     24320     48640
  Queueing:
  queue    qos-group    cos            priority  bandwidth mtu
  --------+------------+--------------+---------+---------+----
  ctrl-hi  n/a          7               PRI         0      2400
  ctrl-lo  n/a          7               PRI         0      2400
  2        0            4 5 6           WRR        10      9280
  3        1            0               WRR        20      9280
  4        2            1               WRR        30      9280
  5        3            2 3             WRR        40      9280
  Queue limit: 66560 bytes

Queue Statistics:
  queue  rx              tx              flags
  ------+---------------+---------------+-----
  0      0               68719476760      ctrl
  1      1               1                ctrl
  2      0               0                data
```

```
  3      1               109453           data
  4      0               0                data
  5      0               0                data

  Port Statistics:
  rx drop         rx mcast drop   rx error        tx drop         mux ovflow
  ---------------+---------------+---------------+---------------+--------------
  0               0               0               0                InActive

  Priority-flow-control enabled: no
  Flow-control status: rx 0x0, tx 0x0, rx_mask 0x0
  cos     qos-group   rx pause  tx pause  masked rx pause
  -------+-----------+---------+---------+---------------
  0              1    xon       xon       xon
  1              2    xon       xon       xon
  2              3    xon       xon       xon
  3              3    xon       xon       xon
  4              0    xon       xon       xon
  5              0    xon       xon       xon
  6              0    xon       xon       xon
  7            n/a    xon       xon       xon

  DSCP to Queue mapping on FEX
 ----+--+-----+-------+--+---

 DSCP to Queue map disabled

 FEX TCAM programmed successfully

switch#


switch# attach fex 101

fex-101# show platform software qosctrl port 0 0 hif 1
number of arguments 6: show port 0 0 3 1
-------------------------------------------------------
QoSCtrl internal info {mod 0x0 asic 0 type 3 port 1}

PI mod 0 front port 0 if_index 0x00000000
   ups 0 downs 0 binds 0
Media type 0
Port speed 0
MAC addr b0:00:b4:32:05:e2
Port state: , Down

Untagged COS config valid: no
Untagged COS dump:
rx_cos_def[0]=0, tx_cos_def[0]=0
rx_cos_def[1]=3, tx_cos_def[1]=3
Last queueing config recvd from supId: 0
-----SUP 0  start -----

Queuing config per qos_group
Interface queueing config valid: no

 Queueing per qos_group: 00006|
    |id|bw%|bw_unit|priority
grp |00|100|0000000|00000000
grp |01|000|0000000|00000000
grp |02|000|0000000|00000000
grp |03|000|0000000|00000000
grp |04|000|0000000|00000000
grp |05|000|0000000|00000000
```

FEX QoS設定

```
Scheduling Classes 00008|
      |id|cbmp|qid|bw%|nor_bw%|bw_unit|prio|dir |q2cos|class_grp|wk_gmap
class |00|0x01|000|000|0000000|0000007|0001|  TX| 0x80|000000000|0000000
class |01|0x02|001|000|0000000|0000007|0001|  TX| 0x00|000000000|0000000
class |02|0x04|002|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x08|000000002|0000000
class |03|0x08|003|100|0000100|0000007|0000|  TX| 0xf7|000000003|0000000
class |04|0x10|004|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
class |05|0x20|005|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
class |06|0x40|006|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
class |07|0x80|007|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000

-----SUP 0  end -----

-----SUP 1  start -----

Queuing config per qos_group
Interface queueing config valid: no

 Queueing per qos_group: 00006|
    |id|bw%|bw_unit|priority
grp |00|100|0000000|00000000
grp |01|000|0000000|00000000
grp |02|000|0000000|00000000
grp |03|000|0000000|00000000
grp |04|000|0000000|00000000
grp |05|000|0000000|00000000

 Scheduling Classes 00008|
      |id|cbmp|qid|bw%|nor_bw%|bw_unit|prio|dir |q2cos|class_grp|wk_gmap
class |00|0x01|000|000|0000000|0000007|0001|  TX| 0x80|000000000|0000000
class |01|0x02|001|000|0000000|0000007|0001|  TX| 0x00|000000000|0000000
class |02|0x04|002|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x08|000000002|0000000
class |03|0x08|003|100|0000100|0000007|0000|  TX| 0xf7|000000003|0000000
class |04|0x10|004|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
class |05|0x20|005|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
class |06|0x40|006|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
class |07|0x80|007|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000

-----SUP 1  end -----

PFC 0 (disabled), net_port 0x0
END of PI SECTION
HIF0/0/1


Default CoS: 0
CoS  Rx-Remap  Tx-Remap  Class
----+---------+---------+-----
0    0         0         3
1    1         1         4
2    2         2         5
3    3         3         5
4    4         4         2
5    5         5         2
6    6         6         2
7    7         7         1

Class  FRH  CT-En  MTU-Cells [Bytes]
------+----+------+-----------------
0      0    0      30  [2400 ]
1      0    0      30  [2400 ]
2      2    0      116 [9280 ]
3      2    0      116 [9280 ]
```

```
4      2    0      116 [9280 ]
5      2    0      116 [9280 ]
6      2    0      127 [10160]
7      2    0      127 [10160]

FRH configuration:
  Port En: 1, Tail Drop En: 0, Emergency Stop En: 1, Err Discard En: 1

FRH  Xon  Xoff  Total  Pause  u-Pause  Class-Map
----+----+-----+------+------+--------+---------
0    2    6     8      1      0        0x03
1    0    0     0      0      0        0x00
2    15   19    38     1      0        0x3c
3    0    0     0      0      0        0x00
4    0    0     0      0      0        0x00
5    0    0     0      0      0        0x00
6    0    0     0      0      0        0x00
7    0    0     0      0      0        0x00

Global FRH:
  FRH Map: 0x00, Pause Class Map: 0x00
  Xoff Threshold: 0, Total Credits: 0

Pause configuration:
  PFC disabled
  Rx PFC CoS map: 0x00, Tx PFC CoS map: 0x00


Index  CoS-to-Class  Class-to-CoS------+-------------+------------
0      0x00          0xff
1      0x00          0xff
2      0x00          0xff
3      0x00          0xff
4      0x00          0xff
5      0x00          0xff
6      0x00          0xff
7      0x00          0xff

OQ configuration:
  Credit Quanta: 1, IPG Adjustment: 0
  PQ0 En: 0, PQ0 Class: 0
  PQ1 En: 0, PQ1 Class: 0

Class  XoffToMap  TD  HD  DP  Grp  LSP  GSP  CrDec  bw
------+----------+---+---+---+----+----+----+-----+----
0      0 0        1   0   0   0    1    0    0       0
1      0 0        1   0   0   1    0    1    0       0
2      0 0        1   0   0   2    0    0    50     10
3      0 0        1   0   0   2    0    0    24     20
4      0 0        1   0   0   2    0    0    16     30
5      0 0        1   0   0   2    0    0    12     40
6      0 0        1   0   0   2    0    0    0       0
7      0 0        1   0   0   2    0    0    0       0

SS statistics:
Class  Rx (WR_RCVD)            Tx (RD_SENT)
------+-----------------------+----------------------
0      0                       0
1      0                       0
2      0                       0
3      0                       0
4      0                       0
5      0                       0
6      0                       0
7      0                       0
```

```
Rx Discard (WR_DISC):                0
Rx Multicast Discard (WR_DISC_MC):  0
Rx Error (WR_RCV_ERR):               0

OQ statistics:
Packets flushed:   0
Packets timed out: 0


Pause statistics:
CoS    Rx PFC Xoff              Tx PFC Xoff
------+------------------------+----------------------
0      0                        0
1      0                        0
2      0                        0
3      0                        0
4      0                        0
5      0                        0
6      0                        0
7      0                        0
Rx Xoff:           0
Rx Xon:            0
Tx Xoff:           0
Tx Xon:            0
Rx PFC:            0
Tx PFC:            0
Rx Xoff Status:    0x00
Tx Xoff Status:    0x00

SS  RdPort  Class  Head   Tail   QCount  RealQCountRx
---+-------+------+------+------+-------+------------
0   1       0      3113   9348   0       0
0   1       1      11057  4864   0       0
0   1       2      5356   4257   0       0
0   1       3      12304  10048  0       0
0   1       4      11346  2368   0       0
0   1       5      162    165    0       0
0   1       6      14500  112    0       0
0   1       7      12314  9602   0       0
fex-101#
```

入力キューイング（システム タイプ キューイング入力ポリシー）

（注） システム入力キューイングは、HIF から NIF へのトラフィックの NIF ポートに適用されます。

- クラス マップ（システム定義のクラス マップ）の設定：

```
switch# show class-map type queuing
  Type queuing class-maps
  ========================
    class-map type queuing match-any c-out-q3
      Description: Classifier for Egress queue 3
      match qos-group 3

    class-map type queuing match-any c-out-q2
      Description: Classifier for Egress queue 2
      match qos-group 2

    class-map type queuing match-any c-out-q1
```

```
      Description: Classifier for Egress queue 1
      match qos-group 1

    class-map type queuing match-any c-out-q-default
      Description: Classifier for Egress default queue
      match qos-group 0

    class-map type queuing match-any c-in-q3
      Description: Classifier for Ingress queue 3
      match qos-group 3

    class-map type queuing match-any c-in-q2
      Description: Classifier for Ingress queue 2
      match qos-group 2

    class-map type queuing match-any c-in-q1
      Description: Classifier for Ingress queue 1
      match qos-group 1

    class-map type queuing match-any c-in-q-default
      Description: Classifier for Ingress default queue
      match qos-group 0
switch#
```

- ポリシー マップ コンフィギュレーション:

```
switch# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# policy-map type queuing inq_pri
switch(config-pmap-que)# class type queuing c-in-q3
switch(config-pmap-c-que)# priority level 1
switch(config-pmap-c-que)# class type queuing c-in-q2
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth remaining percent 50
switch(config-pmap-c-que)# class type queuing c-in-q1
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth remaining percent 30
switch(config-pmap-c-que)# class type queuing c-in-q-default
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth remaining percent 20
switch(config-pmap-c-que)#
```

- サービス ポリシーをシステム ターゲット設定にアタッチします。

```
switch# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type queuing input inq_pri
```

- 入力キューイングの確認：

```
switch# show policy-map system type queuing input

          Service-policy (queuing) input:   inq_pri
            policy statistics status:   disabled (current status: disabled)

            Class-map (queuing):   c-in-q3 (match-any)
              priority level 1

            Class-map (queuing):   c-in-q2 (match-any)
              bandwidth remaining percent 50

            Class-map (queuing):   c-in-q1 (match-any)
              bandwidth remaining percent 30
```

```
            Class-map (queuing):   c-in-q-default (match-any)
              bandwidth remaining percent 20


switch# attach fex 101

fex-101# show platform software qosctrl port 0 0 nif 1
number of arguments 6: show port 0 0 2 1
-----------------------------------------------------------
QoSCtrl internal info {mod 0x0 asic 0 type 2 port 1}

PI mod 0 front port 0 if_index 0x00000000
   ups 0 downs 0 binds 0
Media type 3
Port speed 10000
MAC addr 00:00:00:00:00:00
Port state: , Down

fabric_num 0, ctrl_vntag 0
ctrl_vlan 0, vntag_etype 0

Untagged COS config valid: no
Untagged COS dump:
rx_cos_def[0]=0, tx_cos_def[0]=0
rx_cos_def[1]=3, tx_cos_def[1]=3

Last queueing config recvd from supId: 0

-----SUP 0  start -----

Queuing config per qos_group
Interface queueing config valid: no


Queueing per qos_group: 00006|
    |id|bw%|bw_unit|priority
grp |00|100|0000000|00000000
grp |01|000|0000000|00000000
grp |02|000|0000000|00000000
grp |03|000|0000000|00000000
grp |04|000|0000000|00000000
grp |05|000|0000000|00000000

 Scheduling Classes 00008|
      |id|cbmp|qid|bw%|nor_bw%|bw_unit|prio|dir |q2cos|class_grp|wk_gmap
class |00|0x01|000|000|0000000|0000007|0001|  TX| 0x80|000000000|0000004
class |01|0x02|001|000|0000000|0000007|0001|  TX| 0x00|000000000|0000005
class |02|0x04|002|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x08|000000002|0000000
class |03|0x08|003|100|0000100|0000007|0000|  TX| 0xf7|000000003|0000000
class |04|0x10|004|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
class |05|0x20|005|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
class |06|0x40|006|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
class |07|0x80|007|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000

-----SUP 0  end -----

-----SUP 1  start -----

Queuing config per qos_group
Interface queueing config valid: no

 Queueing per qos_group: 00006|
    |id|bw%|bw_unit|priority
grp |00|100|0000000|00000000
```

```
grp |01|000|0000000|00000000
grp |02|000|0000000|00000000
grp |03|000|0000000|00000000
grp |04|000|0000000|00000000
grp |05|000|0000000|00000000

 Scheduling Classes 00008|
      |id|cbmp|qid|bw%|nor_bw%|bw_unit|prio|dir |q2cos|class_grp|wk_gmap
class |00|0x01|000|000|0000000|0000007|0001|  TX| 0x80|000000000|0000004
class |01|0x02|001|000|0000000|0000007|0001|  TX| 0x00|000000000|0000005
class |02|0x04|002|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x08|000000002|0000000
class |03|0x08|003|100|0000100|0000007|0000|  TX| 0xf7|000000003|0000000
class |04|0x10|004|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
class |05|0x20|005|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
class |06|0x40|006|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
class |07|0x80|007|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000

-----SUP 1  end -----


PFC 1 (enabled), net_port 0x0
END of PI SECTION
NIF0/0/1

Default CoS: 0
CoS  Rx-Remap  Tx-Remap  Class
----+---------+---------+-----
0    0         0         3
1    1         1         4
2    2         2         5
3    3         3         5
4    4         4         2
5    5         5         2
6    6         6         2
7    7         7         1

Class  FRH  CT-En  MTU-Cells [Bytes]
------+----+------+----------------
0      0    1      30  [2400 ]
1      0    1      30  [2400 ]
2      2    1      116 [9280 ]
3      3    1      116 [9280 ]
4      4    1      116 [9280 ]
5      5    1      116 [9280 ]
6      2    1      127 [10160]
7      2    1      127 [10160]

FRH configuration:
  Port En: 1, Tail Drop En: 1, Emergency Stop En: 1, Err Discard En: 1

FRH  Xon  Xoff  Total  Pause  u-Pause  Class-Map
----+----+-----+------+------+--------+---------
0    2    6     16     1      0        0x03
1    0    0     0      0      0        0x00
2    0    0     0      0      0        0x04
3    0    0     0      0      0        0x08
4    0    0     0      0      0        0x10
5    0    0     0      0      0        0x20
6    0    0     0      0      0        0x00
7    0    0     0      0      0        0x00

Global FRH:
  FRH Map: 0x3c, Pause Class Map: 0x3c
  Xoff Threshold: 0, Total Credits: 0
```

FEX QoS設定

```
Pause configuration:
  PFC disabled
  Rx PFC CoS map: 0x00, Tx PFC CoS map: 0x00

Index  CoS-to-Class  Class-to-CoS
------+-------------+------------
0      0x00          0xff
1      0x00          0xff
2      0x00          0xff
3      0x00          0xff
4      0x00          0xff
5      0x00          0xff
6      0x00          0xff
7      0x00          0xff

OQ configuration:
  Credit Quanta: 1, IPG Adjustment: 0
  PQ0 En: 0, PQ0 Class: 0
  PQ1 En: 0, PQ1 Class: 0

Class  XoffToMap  TD  HD  DP  Grp  LSP  GSP  CrDec  bw
------+----------+---+---+---+----+----+----+-----+----
0      0 0        0   0   1   0    1    0    0       0
1      0 0        0   0   1   1    0    1    0       0
2      0 0        0   0   1   2    0    0    24     20
3      0 0        0   0   1   2    0    0    16     30
4      0 0        0   0   1   2    0    0    10     50
5      0 0        0   0   1   2    0    1    255     0
6      0 0        0   0   1   2    0    0    0       0
7      0 0        0   0   1   2    0    0    0       0


SS statistics:
Class  Rx (WR_RCVD)            Tx (RD_SENT)
------+-----------------------+----------------------
0      0                       68719476736
1      0                       0
2      0                       0
3      0                       0
4      0                       0
5      0                       0
6      0                       0
7      0                       0
Rx Discard (WR_DISC):               0
Rx Multicast Discard (WR_DISC_MC):  0
Rx Error (WR_RCV_ERR):              0

OQ statistics:
Packets flushed:   0
Packets timed out: 0

Pause statistics:
CoS    Rx PFC Xoff             Tx PFC Xoff
------+-----------------------+----------------------
0      0                       0
1      0                       0
2      0                       0
3      0                       0
4      0                       0
5      0                       0
6      0                       0
7      0                       0
Rx Xoff:           0
```

```
Rx Xon:            0
Tx Xoff:           0
Tx Xon:            0
Rx PFC:            0
Tx PFC:            0
Rx Xoff Status:    0x00
Tx Xoff Status:    0x00

fex-101#
```

出力キューイング（システム タイプ キューイング出力ポリシー）

（注） システム出力キューイングは、NIF から HIF へのトラフィックの HIF ポートに適用されます。

- ポリシー マップ（システム定義のポリシー マップ）：

```
switch# show policy-map type queuing default-out-policy

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

  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
```

- ポリシー マップ（ユーザ定義ポリシー マップ）の設定：

```
switch# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# policy-map type queuing outq
switch(config-pmap-que)# class type queuing c-out-q3
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth percent 40
switch(config-pmap-c-que)# class type queuing c-out-q2
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth percent 30
switch(config-pmap-c-que)# class type queuing c-out-q1
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth percent 20
switch(config-pmap-c-que)# class type queuing c-out-q-default
switch(config-pmap-c-que)# bandwidth percent 10
switch(config-pmap-c-que)#
```

- サービス ポリシーをシステム ターゲット設定にアタッチします。

```
switch# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type queuing output outq
```

- 出力キューイングの確認：

FEX QoS設定

```
switch# show policy-map system type queuing output

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

            Class-map (queuing):   c-out-q3 (match-any)
              bandwidth percent 40

            Class-map (queuing):   c-out-q2 (match-any)
              bandwidth percent 30

            Class-map (queuing):   c-out-q1 (match-any)
              bandwidth percent 20

            Class-map (queuing):   c-out-q-default (match-any)
              bandwidth percent 10


switch# show queuing interface ethernet 101/1/1

slot  1
=======
Ethernet101/1/1 queuing information:
  Input buffer allocation:
  Qos-group: ctrl
  frh: 0
  drop-type: drop
  cos: 7
  xon       xoff      buffer-size
  ---------+---------+-----------
  2560      7680      10240
  Qos-group: 0  1  2  3  (shared)
  frh: 2
  drop-type: drop
  cos: 0 1 2 3 4 5 6
  xon       xoff      buffer-size
  ---------+---------+-----------
  19200     24320     48640
  Queueing:
  queue    qos-group    cos            priority  bandwidth mtu
  --------+------------+--------------+---------+---------+----
  ctrl-hi  n/a          7               PRI         0      2400
  ctrl-lo  n/a          7               PRI         0      2400
  2        0            4 5 6           WRR        10      9280
  3        1            0               WRR        20      9280
  4        2            1               WRR        30      9280
  5        3            2 3             WRR        40      9280
  Queue limit: 66560 bytes


Queue Statistics:
  queue  rx              tx              flags
  ------+---------------+---------------+-----
  0      0               68719476760      ctrl
  1      1               1                ctrl
  2      0               0                data
  3      1               109453           data
  4      0               0                data
  5      0               0                data

  Port Statistics:
  rx drop         rx mcast drop   rx error        tx drop         mux ovflow
  ---------------+---------------+---------------+---------------+--------------
  0               0               0               0                InActive
```

FEX QoS設定

```
  Priority-flow-control enabled: no
  Flow-control status: rx 0x0, tx 0x0, rx_mask 0x0
  cos     qos-group   rx pause  tx pause  masked rx pause
  -------+-----------+---------+---------+---------------
  0             1    xon       xon       xon
  1             2    xon       xon       xon
  2             3    xon       xon       xon
  3             3    xon       xon       xon
  4             0    xon       xon       xon
  5             0    xon       xon       xon
  6             0    xon       xon       xon
  7           n/a    xon       xon       xon

  DSCP to Queue mapping on FEX
 ----+--+-----+-------+--+---

 DSCP to Queue map disabled

 FEX TCAM programmed successfully

switch#


switch# attach fex 101
fex-101# show platform software qosctrl port 0 0 hif 1
number of arguments 6: show port 0 0 3 1
-------------------------------------------------------
QoSCtrl internal info {mod 0x0 asic 0 type 3 port 1}

PI mod 0 front port 0 if_index 0x00000000
   ups 0 downs 0 binds 0
Media type 0
Port speed 0
MAC addr b0:00:b4:32:05:e2
Port state: , Down

Untagged COS config valid: no
Untagged COS dump:
rx_cos_def[0]=0, tx_cos_def[0]=0
rx_cos_def[1]=3, tx_cos_def[1]=3
Last queueing config recvd from supId: 0
-----SUP 0  start -----

Queuing config per qos_group
Interface queueing config valid: no

 Queueing per qos_group: 00006|
    |id|bw%|bw_unit|priority
grp |00|100|0000000|00000000
grp |01|000|0000000|00000000
grp |02|000|0000000|00000000
grp |03|000|0000000|00000000
grp |04|000|0000000|00000000
grp |05|000|0000000|00000000


Scheduling Classes 00008|
      |id|cbmp|qid|bw%|nor_bw%|bw_unit|prio|dir |q2cos|class_grp|wk_gmap
class |00|0x01|000|000|0000000|0000007|0001|  TX| 0x80|000000000|0000000
class |01|0x02|001|000|0000000|0000007|0001|  TX| 0x00|000000000|0000000
class |02|0x04|002|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x08|000000002|0000000
class |03|0x08|003|100|0000100|0000007|0000|  TX| 0xf7|000000003|0000000
class |04|0x10|004|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
class |05|0x20|005|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
```

```
class |06|0x40|006|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
class |07|0x80|007|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000

-----SUP 0  end -----

-----SUP 1  start -----

Queuing config per qos_group
Interface queueing config valid: no

 Queueing per qos_group: 00006|
    |id|bw%|bw_unit|priority
grp |00|100|0000000|00000000
grp |01|000|0000000|00000000
grp |02|000|0000000|00000000
grp |03|000|0000000|00000000
grp |04|000|0000000|00000000
grp |05|000|0000000|00000000

 Scheduling Classes 00008|
      |id|cbmp|qid|bw%|nor_bw%|bw_unit|prio|dir |q2cos|class_grp|wk_gmap
class |00|0x01|000|000|0000000|0000007|0001|  TX| 0x80|000000000|0000000
class |01|0x02|001|000|0000000|0000007|0001|  TX| 0x00|000000000|0000000
class |02|0x04|002|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x08|000000002|0000000
class |03|0x08|003|100|0000100|0000007|0000|  TX| 0xf7|000000003|0000000
class |04|0x10|004|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
class |05|0x20|005|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
class |06|0x40|006|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000
class |07|0x80|007|000|0000000|0000007|0000|  TX| 0x00|000000003|0000000

-----SUP 1  end -----

PFC 0 (disabled), net_port 0x0
END of PI SECTION
HIF0/0/1


Default CoS: 0
CoS  Rx-Remap  Tx-Remap  Class
----+---------+---------+-----
0    0         0         3
1    1         1         4
2    2         2         5
3    3         3         5
4    4         4         2
5    5         5         2
6    6         6         2
7    7         7         1

Class  FRH  CT-En  MTU-Cells [Bytes]
------+----+------+-----------------
0      0    0      30  [2400 ]
1      0    0      30  [2400 ]
2      2    0      116 [9280 ]
3      2    0      116 [9280 ]
4      2    0      116 [9280 ]
5      2    0      116 [9280 ]
6      2    0      127 [10160]
7      2    0      127 [10160]

FRH configuration:
  Port En: 1, Tail Drop En: 0, Emergency Stop En: 1, Err Discard En: 1
```

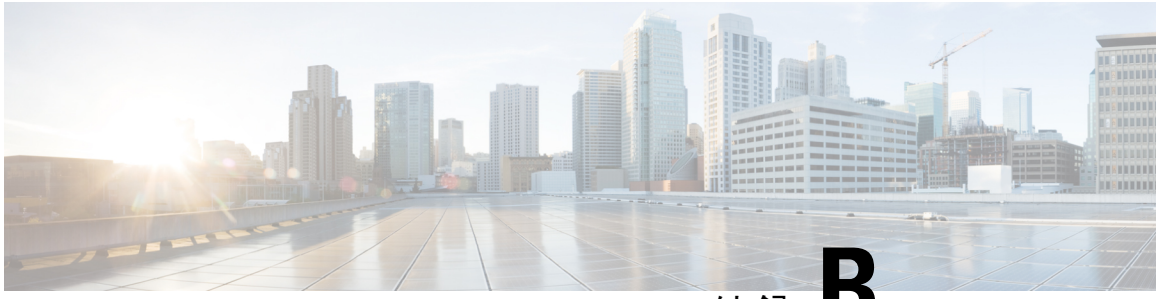
```
FRH  Xon  Xoff  Total  Pause  u-Pause  Class-Map
----+----+-----+------+------+--------+---------
0    2    6     8      1      0        0x03
1    0    0     0      0      0        0x00
2    15   19    38     1      0        0x3c
3    0    0     0      0      0        0x00
4    0    0     0      0      0        0x00
5    0    0     0      0      0        0x00
6    0    0     0      0      0        0x00
7    0    0     0      0      0        0x00

Global FRH:
  FRH Map: 0x00, Pause Class Map: 0x00
  Xoff Threshold: 0, Total Credits: 0

Pause configuration:
  PFC disabled
  Rx PFC CoS map: 0x00, Tx PFC CoS map: 0x00


Index  CoS-to-Class  Class-to-CoS------+-------------+------------
0      0x00          0xff
1      0x00          0xff
2      0x00          0xff
3      0x00          0xff
4      0x00          0xff
5      0x00          0xff
6      0x00          0xff
7      0x00          0xff

OQ configuration:
  Credit Quanta: 1, IPG Adjustment: 0
  PQ0 En: 0, PQ0 Class: 0
  PQ1 En: 0, PQ1 Class: 0

Class  XoffToMap  TD  HD  DP  Grp  LSP  GSP  CrDec  bw
------+----------+---+---+---+----+----+----+-----+----
0      0 0        1   0   0   0    1    0    0       0
1      0 0        1   0   0   1    0    1    0       0
2      0 0        1   0   0   2    0    0    50     10
3      0 0        1   0   0   2    0    0    24     20
4      0 0        1   0   0   2    0    0    16     30
5      0 0        1   0   0   2    0    0    12     40
6      0 0        1   0   0   2    0    0    0       0
7      0 0        1   0   0   2    0    0    0       0

SS statistics:
Class  Rx (WR_RCVD)            Tx (RD_SENT)
------+-----------------------+----------------------
0      0                       0
1      0                       0
2      0                       0
3      0                       0
4      0                       0
5      0                       0
6      0                       0
7      0                       0
Rx Discard (WR_DISC):               0
Rx Multicast Discard (WR_DISC_MC):  0
Rx Error (WR_RCV_ERR):              0

OQ statistics:
Packets flushed:   0
Packets timed out: 0
```

```
Pause statistics:
CoS    Rx PFC Xoff              Tx PFC Xoff
------+-----------------------+----------------------
0      0                       0
1      0                       0
2      0                       0
3      0                       0
4      0                       0
5      0                       0
6      0                       0
7      0                       0
Rx Xoff:           0
Rx Xon:            0
Tx Xoff:           0
Tx Xon:            0
Rx PFC:            0
Tx PFC:            0
Rx Xoff Status:    0x00
Tx Xoff Status:    0x00

SS  RdPort  Class  Head   Tail   QCount  RealQCountRx
---+-------+------+------+------+-------+------------
0   1       0      3113   9348   0       0
0   1       1      11057  4864   0       0
0   1       2      5356   4257   0       0
0   1       3      12304  10048  0       0
0   1       4      11346  2368   0       0
0   1       5      162    165    0       0
0   1       6      14500  112    0       0
0   1       7      12314  9602   0       0
fex-101#
```

FEX QoS 設定の確認

FEX QoS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 [**qos** | **queuing**]	qos またはキューイング タイプの設定済みクラス マップに関する情報を表示します。
show policy-map type [**qos** | **queueing**]	qos またはキューイング タイプの設定済みポリシー マップに関する情報を表示します。
show policy-map system type [**qos** | **queuing**]	システムの設定済みのすべての qos タイプのポリシー マップに関する情報を表示します。
show queuing interface ethernet	イーサネット インターフェイスでキューイングする情報を表示します。



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）の実装に関連する追加資料について説明します。

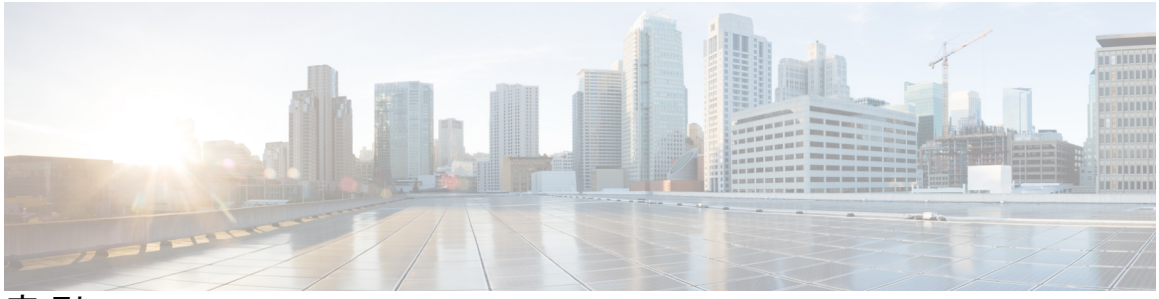
この付録は、次の項で構成されています。

- RFC （233 ページ）

RFC

RFC	タイトル
RFC 2474	*Differentiated Services Field*
RFC 2475	『*Architecture for Differentiated Services*（差別化サービスのアーキテクチャ）』
RFC 2697	『*A Single Rate Three Color Marker*』
RFC 2698	『*A Dual Rate Three Color Marker*（デュアル レート 3 カラー マーカー）』
RFC 3289	『*Management Information Base for the Differentiated Services Architecture*（差別化サービス アーキテクチャの管理情報ベース）』

その他の参考資料



索 引

C

class type queuing 207–208
congestion-control random-detect forward-nonecn 142

H

hardware profile tcam resource service-template 60
hardware profile tcam resource template 59
hardware qos burst-detect rise-threshold 207

I

interface ethernet 205–208

P

policy-map type queuing 207
priority-flow-control override-interface mode off 176
priority-flow-control watch-dog internal-interface-multiplier 182, 184
priority-flow-control watch-dog interval 182, 184
priority-flow-control watch-dog shutdown-multiplier 182, 184
priority-flow-control watch-dog-interval 182–183

R

reload 59–60

S

サービスポリシー タイプ キューイング出力 205–208
show hardware access-list tcam template 60

翻訳について
このドキュメントは、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。