



Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS Quality of Service 構成ガイド リリース 10.6(x)

最終更新：2026年2月3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)

© 2025 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

新機能と更新情報 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 3

ライセンス要件 3

サポートされるプラットフォーム 4

QoS 機能について 4

QoS の使用 4

分類 5

マーキング 5

ポリシング 6

キューイングおよびスケジューリング 6

QoS アクションのシーケンス 6

入力トラフィック アクションのシーケンス	7
出力トラフィック アクションのシーケンス	7
QoS 機能のハイ アベイラビリティの要件	7
MQC を使用した QoS 機能の設定	7
QoS 統計情報	8
デフォルトの QoS 動作	8
仮想デバイス コンテキスト	8

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	13
デフォルトのシステム クラス	13
MQC オブジェクトの使用	14
タイプ qos ポリシー	14
タイプ キューイング ポリシー	15
システム定義の MQC オブジェクト	16
4q モードのシステム定義 MQC オブジェクト	17
8q モードのシステム定義 MQC オブジェクト	19
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 44

 QoS TCAM カービングのガイドラインおよび制限事項 45

 QoS TCAM カービングの設定 48

 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 54

 出力 QoS (IPv4) の有効化 55

 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 59

第 5 章

QoS 分類の構成 61

 分類について 61

 RoCEv2 ヘッダー フィルタ 62

 分類の前提条件 63

 分類のガイドラインと制約事項 63

 トラフィック クラスの設定 67

 ACL 分類の設定 67

 例 : ACL 分類の設定 68

 DSCP ワイルドカード マスクの設定 69

 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 75

 レイヤ 3 パケット長分類の設定 77

 RoCEv2 フィルタの構成 78

 CoS 分類の設定 80

 FEX 用 CoS 分類の設定 81

	IP Real-time Transport Protocol (RTP) 分類の設定	83
	分類設定の確認用のコマンド	85
	分類の設定例	85
第 6 章	ポリシー主導型ダイナミック ロード バランシングの構成	87
	ポリシー主導型ダイナミック ロード バランシング	87
	ポリシー主導型ダイナミック ロード バランシングの構成	88
	ポリシー主導型ダイナミック ロード バランシングの構成の確認	90
	ポリシー主導型ダイナミック ロード バランシングの構成例	90
第 7 章	マーキングの設定	91
	マーキングについて	91
	信頼境界	92
	動作のクラス	92
	マーキングの前提条件	93
	マーキングに関するガイドラインと制約事項	93
	マーキングの設定	95
	DSCP マーキングの設定	95
	IP Precedence マーキングの設定	97
	CoS マーキングの設定	99
	FEX 用 CoS マーキングの設定	100
	DSCP ポート マーキングの設定	101
	マーキング設定の確認	104
	マーキングの設定例	104
第 8 章	ポリシングの設定	105
	ポリシングについて	105
	共有ポリサー	106
	ポリシングの前提条件	106
	ポリシングのガイドラインと制約事項	107
	ポリシングの設定	110

<input type="checkbox"/> 入力ポリシングの設定	110
<input type="checkbox"/> 入力ポリシングの設定	110
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	113
マークダウン ポリシングの設定	119
UDE ポリサーの構成	121
共有ポリサーの設定	122
ポリシング設定の確認	125
ポリシングの設定例	125

第 9 章

<input type="checkbox"/> キューイングとスケジューリングの構成	127
<input type="checkbox"/> キューイングおよびスケジューリング	127
<input type="checkbox"/> トラフィック キューイング	127
<input type="checkbox"/> トラフィック スケジューリング	128
<input type="checkbox"/> トラフィック シェーピング	128
<input type="checkbox"/> 幅輻回避	129
<input type="checkbox"/> 幅輻管理	129
明示的な混雑通知 (ECN) (Explicit Congestion Notification)	129
<input type="checkbox"/> Approximate Fair Drop	129
<input type="checkbox"/> 重み付けランダム早期検出	131
<input type="checkbox"/> WRED と AFD の比較	131
<input type="checkbox"/> キューイングおよびスケジューリングの前提条件	132
<input type="checkbox"/> 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	132
<input type="checkbox"/> キューイングとスケジューリングの構成	142
<input type="checkbox"/> タイプ キューイング ポリシーの構成	143
<input type="checkbox"/> 幅輻回避の構成	145
<input type="checkbox"/> 出力キューでのテール ドロップの構成	145
<input type="checkbox"/> 出力キューでの WRED の構成	148
<input type="checkbox"/> 出力キューでの AFD の構成	149
<input type="checkbox"/> 幅輻管理の構成	151
<input type="checkbox"/> 帯域幅および帯域幅の残量の構成	152
<input type="checkbox"/> 優先順位の構成	153

トラフィックシェーピングの設定	155
システムでのキューイング ポリシーの適用	156
キューイングおよびスケジューリングの設定の確認	157
QoS 共有バッファの制御	157
ダイナミック バッファ共有を管理	158
QoS パケットバッファのモニター	158
キューイングおよびスケジューリングの設定例	160
例：出力キューでの WRED の設定	160
例：トラフィック シェーピングの設定	160

第 10 章

ネットワーク QoS の設定	163
ネットワーク QoS について	163
ネットワーク QoS の前提条件	163
Network QoS のガイドラインおよび制約事項	163
ダイナミック パケット優位性	164
ネットワーク QoS ポリシーの設定	165
定義済みネットワーク QoS ポリシーのコピー	166
User-Defined ネットワーク QoS ポリシーの設定	166
システムでのネットワーク QoS ポリシーの適用	168
ネットワーク QoS の確認	168

第 11 章

リンク レベル フロー制御の設定	171
リンク レベル フロー制御	171
リンク レベル フロー制御のガイドラインと制限事項	171
リンク レベル フロー制御に関する情報	172
インターフェイスのリンク レベル フロー制御	172
ポートのリンク レベル フロー制御	173
リンク レベル フロー制御設定の不一致	173
リンク レベル フロー制御の設定方法	173
リンク レベル フロー制御受信の設定	173
リンク レベル フロー制御送信の設定	174

リンク レベル フロー制御の設定例	175
例：リンク レベル フロー制御の送受信の設定	175
<hr/>	
第 12 章	プライオリティ フロー制御の構成 177
プライオリティ フロー制御について	177
プライオリティ フロー制御ウォッチドッグについて	178
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	178
プライオリティ フロー制御の前提条件	179
プライオリティ フロー制御のガイドラインと制約事項	180
Cisco Nexus 9364E-SG2 シリーズ スイッチの PFC のガイドラインと制限事項	184
プライオリティ フロー制御のデフォルト設定	185
プライオリティ フロー制御の構成	185
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	186
トラフィック クラスでの PFC の有効化 (Cisco Nexus 9364E-SG2 シリーズ スイッチ)	190
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構成	194
LLFC WD および PFC WD 構成 (Cisco Nexus 9364E-SG2 シリーズ スイッチ)	199
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	204
プライオリティ フロー制御の設定の確認	206
プライオリティ フロー制御の設定例	206
<hr/>	
第 13 章	QoS 統計情報のモニタリング 211
QoS 統計情報について	211
QoS 統計情報のモニタリングの前提条件	211
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	211
統計情報のイネーブル化	214
統計情報のモニタリング	215
統計情報のクリア	216
QoS 統計情報のモニタリングの設定例	217
<hr/>	
第 14 章	マイクロ バーストの監視 219

マイクロ バーストの監視	219
マイクロ バースト モニタリングの注意事項と制約事項	219
キュー単位のマイクロバースト検出の設定	222
スイッチ単位のマイクロバースト検出の設定	224
マイクロ バースト検出のクリア	226
マイクロ バースト検出の確認	227
マイクロバースト検出出力の例	227

付録 A :

FEX QoS設定	231
FEX QoS 設定情報	231
FEX QoS の TCAM カービング	233
FEX QoS の設定例	235
FEX QoS 設定の確認	250

付録 B :

その他の参考資料	251
RFC	251



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。
<i>italic</i>	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ひいたします。

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ー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

Cisco 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

新機能と更新情報

- 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

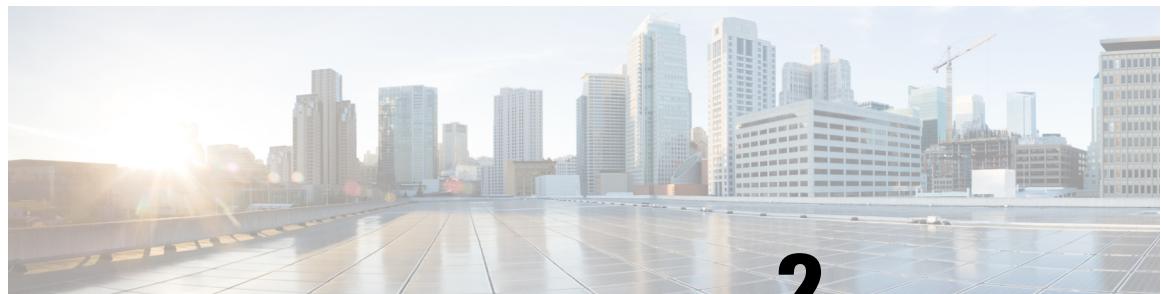
次の表は、『Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS Quality of Service コンフィギュレーションガイド、リリース 10.5(x)』に記載されている新機能および変更機能をまとめたものです。それぞれの説明が記載されている箇所も併記されています。

表 1: 新機能および変更された機能

特長	説明	変更が行われたりリース	参照先
ポリシー主導型ダイナミックロードバランシング	QoS でのポリシー主導型ダイナミックロードバランシング (DLB) のサポートが追加されました。	10.5 (3) F	ポリシー主導型ダイナミックロードバランシングの構成（87 ページ）
System QoS	すべてのポートのシステム QoS で QoS 分類ポリシーのサポートが追加されました。	10.5 (3) F	分類のガイドラインと制約事項（63 ページ）
キューイングおよびスケジューリングサポート	Cisco N9364E-SG2-Q 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。	10.5 (3) 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（132 ページ）
プライオリティフロー制御サポート	Cisco N9364E-SG2 スイッチでのプライオリティフロー制御のサポートを追加しました。	10.5 (3) F	Cisco Nexus 9364E-SG2 シリーズスイッチの PFC のガイドラインと制限事項（184 ページ）

■ 新機能および変更された機能に関する情報

特長	説明	変更が行われたりリース	参照先
ECN の機能拡張	ファブリックを介してすべてのトラフィックをルーティングするための高速 ECN マーキングのサポートが追加されました。これにより、デキューでの ECN マーキングが可能になります。	10.5 (3) 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 (132 ページ)
インターフェイス QoS	インターフェイス QoS の追加サポート。	10.5 (3) F	モジュラ QoS CLI の注意事項と制約事項 (12 ページ)
9800 スイッチでのプライオリティフロー制御 (PFC) QoS サポート	Cisco Nexus N9K-C9800 シリーズスイッチで RDMA over Converged Ethernet (RoCE) v2 プロトコルを転送できるようになりました。	10.5(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 (180 ページ)
QoS FEX show コマンド	show interface priority-flow-control コマンドは Cisco Nexus 9300-FX3 FEX ホストインターフェイス (HIF) の PFC 情報を表示するように拡張されています。	10.5(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 (180 ページ)



第 2 章

概要

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

ライセンス要件

Cisco NX-OS を動作させるには、機能とプラットフォームの要件に従って適切なライセンスを取得し、インストールする必要があります。

- 基本 (Essential) ライセンスとアドオンライセンスが、さまざまな機能セットに使用できます。
- ライセンスは、製品および購入オプションに応じて、永続的、一時的、または評価用のものがあります。
- 高度な機能を使用するには、基本ライセンス以外の追加の機能ライセンスが必要です。
- 高度な機能を使用するには、基本ライセンス以外の追加ライセンスが必要です。
- ライセンスの適用と管理は、デバイスのコマンドラインインターフェイス (CLI) を介して行われます。

■ サポートされるプラットフォーム

ライセンスのタイプとインストール手順の詳細については、『Cisco NX-OS ライセンシングガイド』および『Cisco NX-OS ライセンシング 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

Nexus スイッチ プラットフォーム サポートマトリックスには、次のものがリストされています。

- サポートされている Cisco Nexus 9000 および 3000 スイッチ モデル
- NX-OS ソフトウェア リリース バージョン

プラットフォームと機能の完全なマッピングについては、『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 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

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 統計情報

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 のキューリ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リング ポリシーまたはシステム定義のキューリング 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。キューリング 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リング ポリシーを適用した場合は、デフォルトのキューリング ポリシーが新しいキューリング ポリシーによって置き換えられ、新しいキューリング 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。

■ 仮想デバイス コンテキスト



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 (13 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 (14 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。

■ モジュラ QoS CLI の注意事項と制約事項

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 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できます。ただし、ラ イン カードがダウンしている場合は、デバイスが事前設定情報をどれも受け入れないため、イ ンターフェイス サブモードにはできません。

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。
- Cisco NX-OS リリース 10.5(3)F 以降、Cisco Nexus 9364E-SG2-Q スイッチではインターフェ イス QoS がサポートされています。次に、機能と制限事項を示します。
 - フレキシブルな管理のために、IPv4 トラフィックと IPv6 トラフィックの両方に QoS ポリシーを構成できます。

- QoS ポリシーを使用して、トラフィックを分類し、プライオリティを付けることができます。
- IP トラフィックの DSCP を調整して、フローとプライオリティを制御できます。
- 追加の構成なしで、組み込みカウンタのサポートを使用してトラフィックをモニタおよび管理できます。
- インターフェイス QoS は、SVI (スイッチ済み仮想インターフェイス) および VLAN インターフェイスでサポートされます。
- インターフェイス QoS は、非 IP トラフィックではサポートされません。これは、IPv4 および IPv6 のポリシーとトラフィックでのみサポートされます。
- インターフェイス QoS ポリシーは、L2 ポートではサポートされていません。
- インターフェイス QoS は、不明なユニキャスト トラフィックをユニキャストとして処理します。
- MAC 層でユニキャスト宛先アドレスを持つが、IP 層でマルチキャスト宛先アドレスを持つトラフィックは、ユニキャスト キューに転送されます。

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

■ MQC オブジェクトの使用

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トライセーネット トライフィックは、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、トライフィック クラスを表すクラスマップの名前を参照します。トライ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。

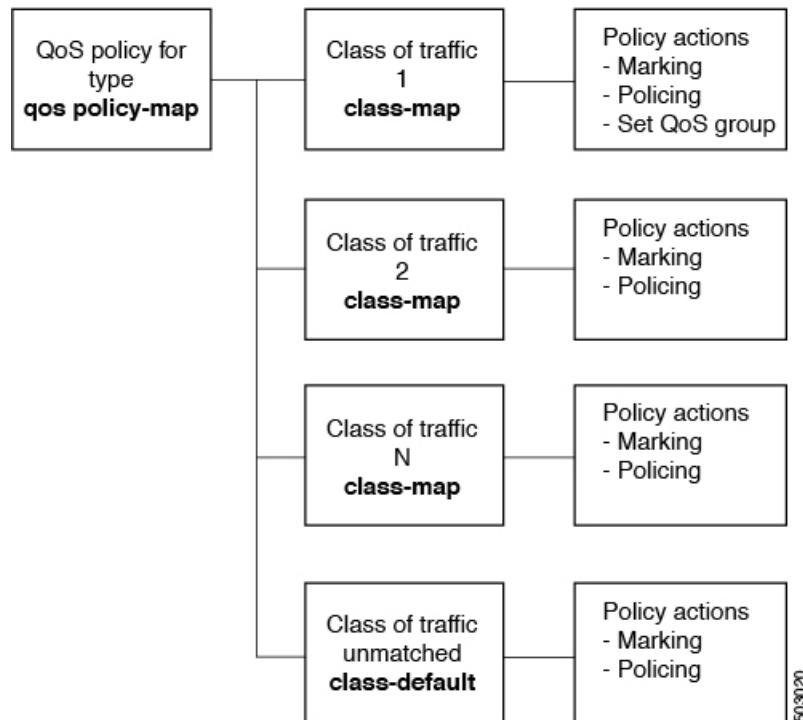
パケットとトライフィックのクラスが、1 番目のトライフィック クラス定義から順に照合されます。一致するものが見つかった場合は、そのクラスのポリシーアクションがパケットに適用されます。

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イフィックを受け取り、デバイスは他のすべてのトライ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

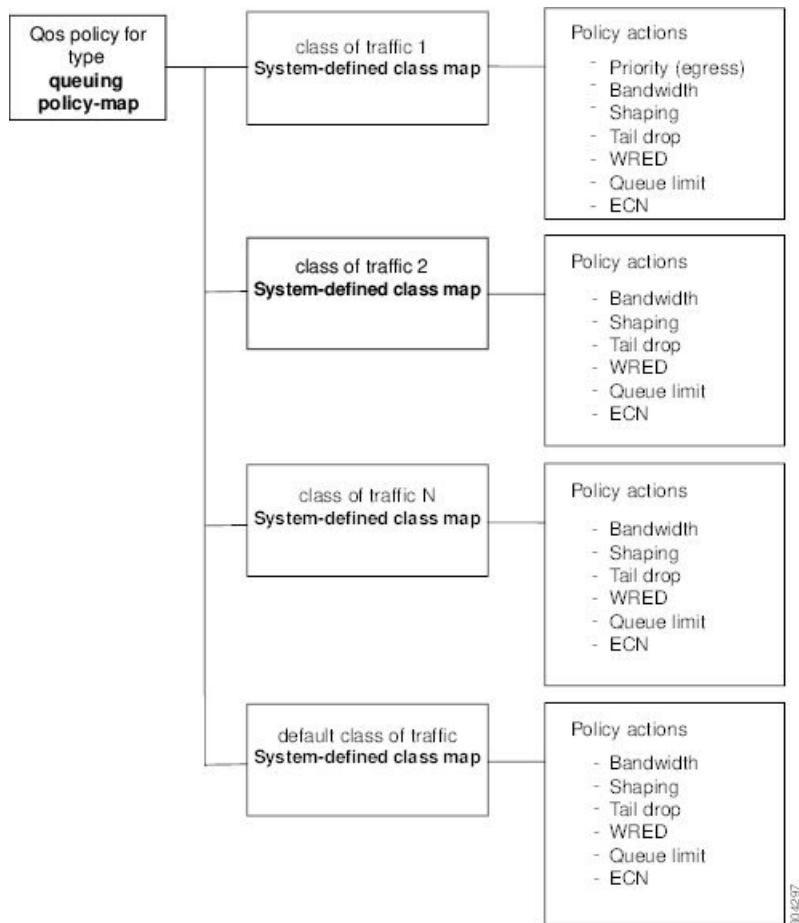
50/30/20

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。

システム定義の MQC オブジェクト

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

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

システム定義の MQC オブジェクト

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

8q モードのシステム定義オブジェクトは次のデバイスでサポートされます。

- Cisco Nexus 9300-FX スイッチ
- Cisco Nexus 9300-FX2 スイッチ
- Cisco Nexus 9300-GX スイッチ
- Nexus X97160YC-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) 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

■ 4q モードのシステム定義 MQC オブジェクト

- 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	<p>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。</p> <pre>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</pre>
default-network-qos-policy	<p>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。</p> <pre>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</pre>

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

■ 8q モードのシステム定義 MQC オブジェクト

クラス マップ キュー名	説明
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	<p>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。</p> <pre>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</pre>
default-8q-network-qos-policy	<p>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。</p> <pre>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</pre>

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 キューリング 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.II.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
```

8q モードへの変更の例

```

        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-n qos)# class type network-qos c-8q-nq1
switch(config-pmap-n qos-c)# mtu 9216
switch(config-pmap-n qos-c)# class type network-qos c-8q-nq2
switch(config-pmap-n qos-c)# mtu 2240
switch(config-pmap-n qos-c)# class type network-qos c-8q-nq4
switch(config-pmap-n qos-c)# pause pfc-cos 4
switch(config-pmap-n qos-c)# class type network-qos c-8q-nq5
switch(config-pmap-n qos-c)# mtu 2240
switch(config-pmap-n qos-c)# pause pfc-cos 5
switch(config-pmap-n qos-c)# class type network-qos c-8q-nq6
switch(config-pmap-n qos-c)# mtu 9216
switch(config-pmap-n qos-c)# pause pfc-cos 6
switch(config-pmap-n qos-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
=====
```

■ qos-group の設定例

```

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

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

```

```

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

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

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

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

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

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

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

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

    Class-map (queueing): 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。

■ MQC オブジェクトの設定

- 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

- configure terminal**
- class-map type qos [match-any | match-all] class-name**
- exit**
- class-map type queuing match-any class-name**
- exit**
- show class-map [type qos [class-name]]**
- show class-map [type queuing [class-name]]**
- 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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# class-map type qos class1 switch(config-cmap-qos)#</pre>	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： <pre>switch(config-cmap-qos)# exit switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# class-map type queuing match-any c-out-q2 switch(config-cmap-que)#</pre>	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： <pre>switch(config-cmap-que)# exit switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# show class-map type qos</pre>	(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： <pre>switch(config)# show class-map type queuing</pre>	(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： <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(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**

■ ポリシーマップの設定または変更

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。 <ul style="list-style-type: none"> • Class-map : <pre>class-map [type qos] [match-any match-all] class-name</pre> <ul style="list-style-type: none"> • ポリシーマップ : <pre>policy-map [type qos] [match-first] policy-map-name</pre>	<ul style="list-style-type: none"> • Class-map : <p>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。</p>

MQC オブジェクトの確認

	コマンドまたはアクション	目的
	例 : <ul style="list-style-type: none"> • Class-map : <pre>switch(config-cmap)# class-map class1 switch(config-cmap)# </pre> <ul style="list-style-type: none"> • ポリシーマップ : <pre>switch(config)# policy-map policy1 switch(config-pmap)# </pre>	<ul style="list-style-type: none"> • ポリシーマップ : <p>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。</p>
ステップ 3	description string 例 : <pre>switch(config-cmap)# description my traffic class switch(config-cmap)# </pre>	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 : <pre>switch(config-cmap)# exit switch(config)# </pre>	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 : <pre>switch(config)# copy running-config startup-config </pre>	(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 に制限するポリシーが 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。

■ レイヤ2インターフェイスのサービス ポリシーの設定



(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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# interface ethernet 1/1 switch(config-if)#</pre>	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： <pre>switch(config-if)# switchport</pre>	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： <pre>switch(config-if)# service-policy input policy1 switch(config-if)#</pre> 例： <pre>switch(config-if)# interface intf1 switch(config-if)# service-policy type qos output switch(config-if)# exit switch(config)#</pre>	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。 <ul style="list-style-type: none"> 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 output を使用します。 • queuing output : キューイング モード。 <p>(注)</p> <p>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。</p>
ステップ5	show policy-map interface interface slot/port type {qos queuing} 例： <pre>switch(config)# show policy-map interface ethernet 1/1 type qos</pre>	(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。

■ レイヤ3インターフェイスのサービス ポリシーの設定

	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： <pre>switch(config-if)# service-policy input policy1 switch(config-if)# </pre> 例： <pre>switch(config-if)# service-policy output policy1 switch(config-if)# </pre>	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。 <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>(注)</p> <p>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。</p>
ステップ 5	show policy-map interface interface slot/port type {qos queuing} 例： <pre>switch(config)# show policy-map interface ethernet 1/1 type qos </pre>	(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： <pre>switch(config)# copy running-config startup-config </pre>	(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**

■ VLAN への QoS ポリシー アクションの付加

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。 <ul style="list-style-type: none"> • network-qos : ネットワーク全体 (system qos) モード <p>(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。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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)。 <p>(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。</p>

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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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 <i>vlan-id-list</i> 例： <pre>switch(config)# vlan configuration 2 switch(config-vlan-config)#</pre>	VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。 (注) <i>vlan-id-list</i> 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： <pre>switch(config-vlan-config)# service-policy type qos input policy1</pre> 例： <pre>switch(config-if)# service-policy type qos output egressqos switch(config-if)# exit switch(config)#</pre>	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 <i>interface</i> vlan <i>vlan-id</i>] [input] [type qos queuing] [class [type qos queuing] <i>class-map-name</i>]	(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

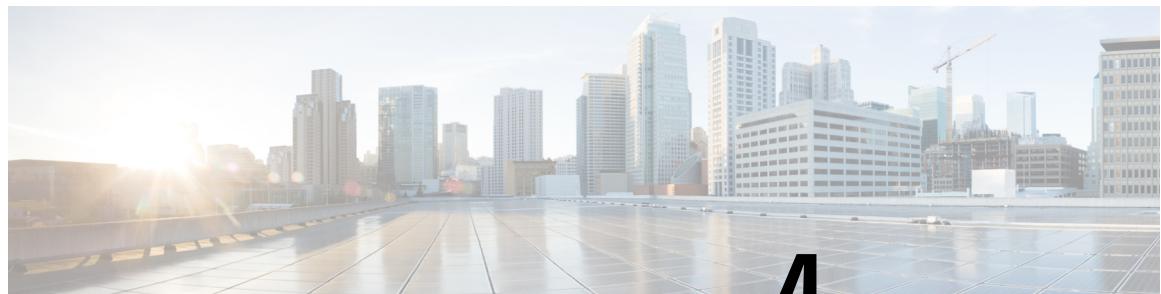
■ Session Manager による QoS サポート

	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 (45 ページ)
- QoS TCAM カービングの設定 (48 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。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る単位です。1 つのスライスを割り当てる能够なのは 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。

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。

■ QoS TCAM カービングについて

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

■ QoS TCAM Lite リージョンについて

機能	目的	リージョン名
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** 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** 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。

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/違反ポリシ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。

■ QoS TCAM カービングのガイドラインおよび制限事項

- 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 \(55 ページ\)](#) 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。
- 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2ALE 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。
- 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。
- 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 TCAM カービングの設定

- 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、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 9348GC-FX3 および 9348GC-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 93108TC-FX3 スイッチでサポートされます。
- 次に示す制限は、Cisco Nexus 9348GC-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。
- Cisco NX-OS リリース 10.5 (3) F 以降、Cisco Nexus 93C64E-SG2-Q スイッチでは、バックファ カービングがサポートされています。

QoS TCAM カービングの設定

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



(注) この手順は、すべての Cisco Nexus 9300、および 9500 シリーズスイッチ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 team 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

■ レイヤ3 QoS (IPv6) の有効化

リージョン名	サイズ	幅	合計サイズ
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
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 team 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

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>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。</p> <p>(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。</p>
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 ipv6-13qos 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

VLAN QoS (IPv4) の有効化

リージョン名	サイズ	幅	合計サイズ
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
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 team 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)

	コマンドまたはアクション	目的
		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、 $2 \times 256 = 512$) 、256 の入力 VLAN QoS (IPv4) を追加します (2×256) 。

```
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	<p>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。</p> <p>(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</p>

	コマンドまたはアクション	目的
		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

QoS (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 97160YC-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 (IPv4) の有効化

- 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 : <pre>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)# </pre> 例 : <pre>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)# </pre>	hardware access-list tcam region [e-qos e-qos-lite e-ip6-qos e-mac-qos egr-l2-qos egr-l3-vlan-qos] <code>tcam-size</code> 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 : <pre>switch(config)# hardware access-list tcam label egr-l2-qos 6 Warning: Please reload all linecards for the configuration to take effect switch(config)# </pre>	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。
ステップ 4	オプション: [no]hardware access-list tcam label egr-l2-qos 6 例 : <pre>switch(config)# hardware access-list tcam label egr-l2-qos 6 Warning: Please reload all linecards for the configuration to take effect switch(config)# </pre>	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

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 team 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 team resource service-template *template-name***
6. (任意) **show hardware access-list team 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： <pre>switch# configure terminal switch(config) #</pre>	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 <i>template-name</i> ref-template {nfe nfe2 {l2-l3 l3}} 例： <pre>switch(config)# hardware profile tcam resource template SR_MPLS_CARVE ref-template nfe2 switch(config-tcam-temp) #</pre>	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。

	コマンドまたはアクション	目的
		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。
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： switch(config)# hardware profile tcam resource service-template SR_MPLS_CARVE	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。
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 team 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。

■ QoS TCAM カービングの確認

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 デバイスのデフォルト 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。



(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

QoS 分類の構成

この章では、Cisco NX-OS デバイスで QoS 分類を構成する方法について説明します。

- 分類について (61 ページ)
- RoCEv2 ヘッダー フィルタ (62 ページ)
- 分類の前提条件 (63 ページ)
- 分類のガイドラインと制約事項 (63 ページ)
- トラフィック クラスの設定 (67 ページ)
- 分類設定の確認用のコマンド (85 ページ)
- 分類の設定例 (85 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

■ RoCEv2 ヘッダー フィルタ

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ができます。



(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。

RoCEv2 ヘッダー フィルタ

RoCEv2 ヘッダー フィルタは、RoCEv2 (プロトコル 4791) の新しいフィルタです。

- RoCEv2 プロトコルの正確な通信フィルタリングを有効にする
- ダイナミック ロード バランシング (DLB) のレイヤ 3 またはレイヤ 2 QoS の強化
- 値とマスクを16 進数形式 (例 : 0x12 0xFF) で使用する
- **個別の 使用と 複合使用** の両方をサポートし、回数変更可能トラフィック制御を実現します。

RoCEv2 ヘッダーのフィルタ オプション

フィルタオプション	BTH ビット長	使用法
bth-opcode	8-bit	基本トランSPORT ヘッダー (BTH) のオペレーションコードを照合します。
bth 予約済み	7-bit	BTH の予約済みビットに一致します。

RoCEv2 フィルタの使用例

- 個々の使用率

```
permit udp <src_ip> <dst_ip> eq rocev2 bth-opcode 0x12 0xFF
permit udp <src_ip> <dst_ip> eq rocev2 bth-reserved 0x34 0x7F
```

- 複合使用

```
permit udp <src_ip> <dst_ip> eq rocev2 bth-opcode 0x12 0xFF bth-reserved 0x34 0x7F
```

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

構成の注意事項および制約事項

- 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。
- 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。
- 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。
- 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。

分類のガイドラインと制約事項

- 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-all**
class-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。
- 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
```

- 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。

サポートされない機能

- PVLAN は PVLAN QoS をサポートしません。
- QoS 分類は、VXLAN トライ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。
- 指定された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
- ICMP タイプまたはコードの一一致を含む ACL を参照する QoS ポリシーはサポートされていません。

サポートされる機能とプラットフォーム

- 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 グループの一一致がサポートされます。
- TCP フラグの一一致を含む 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 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 X97160YC-EX および 9700-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 10.4(1)F 以降、QoS 分類は Cisco Nexus C9348GC-FX3 および 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 ～ 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。

Cisco Nexus 9800 シリーズ スイッチの注意事項と制限事項

- 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 10.5 (3) F 以降、QoS 分類ポリシーは、以下の機能を備えた N9K-X9836DM-A および N9K-X98900CD-A ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9800 シリーズ スイッチのシステム QoS のためにサポートされます：
 - CoS または DSCP に基づいて受信トラフィックを分類し、異なるキューにマッピングします。
 - DSCP 値をリマークします。

- システム qos ポリシーは、すべての前面パネルポート（レイヤ2とレイヤ3の両方）から受信するトラフィックに適用されます。

Cisco Nexus 9364E-SG2 スイッチの注意事項と制限事項

- Cisco NX-OS リリース 10.5(3)F 以降、Cisco Nexus 9364E-SG2-Q および 9364E-SG2-O スイッチは、次の機能を備えたシステム QoS の QoS 分類ポリシーをサポートします：
 - システム QoS は、IPv4/IPv6 の DSCP マッチングと非 IP トラフィックの COS マッチングをサポートしています。
 - システム QoS ポリシーが構成されると、デフォルトの qos-map プロファイルテーブルエントリがポリシー設定に一致するように更新されます。
 - システム QoS は、qos-group、IP パケットの DSCP、および非 IP トラフィックの COS の設定をサポートしています。
 - システム QoS 機能は、QoS ポリシーによって管理されるトラフィック統計情報の収集、表示、または分析をサポートしていません。
- Cisco NX-OS リリース 10.6 (1) F 以降、RoCEv2 フィルタ (bth-opcode および bth-reserved) は、次の機能でサポートされています：
 - IPv4 と IPv6 アクセスリストの両方がサポートされています。
 - BTH 一致は、他の一致とともに ACE に追加できます。
 - QoS ポリシーのアクションは、set dlb アクションに加えて、サポートされている任意のアクション (qos-group など) です。
 - bth-opcode** および **bth-reserved** フィルタは、構成後にリロードする必要はありません。
- Cisco NX-OS リリース 10.6(2)F 以降、RoCEv2 フィルタ (BTH QoS ポリシー) は L2 インターフェイスでサポートされています。

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。

例 : ACL 分類の設定



(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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# class-map class_acl</pre>	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ます、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： <pre>switch(config-cmap-qos)# match access-group name my_acl</pre>	<i>acl-name</i> 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。

DSCP ワイルドカード マスクの設定



(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 9300-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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# ip access-list acl-01 switch(config-acl)</pre>	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： <pre>switch(config-acl)# 10 permit ip 10.1.1.1/24 20.1.1.2/24 dscp 33 dscp-mask 33</pre>	DSCP ワイルドカード ビット マスクに基づいて トライ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。 <i>sequence-number</i> 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、トライフィックを フィルタリングします。範囲は 0 ~ 0x3F です。

	コマンドまたはアクション	目的
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 ~ 0x3F です。
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ます、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 ~ 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
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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# class-map class_dscp</pre>	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ます、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ3	match [not] dscp dscp-values 例： <pre>switch(config-cmap-qos)# match dscp af21, af32</pre>	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： <pre>switch(config-cmap-qos)# exit switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(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： <pre>switch# configure terminal switch(config) #</pre>	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： <code>switch(config)# class-map class_ip_precedence</code>	<code>class-name</code> という名前のクラスマップを作成するか、そのクラスマップにアクセスし、クラスマップモードを開始します。クラスマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができ、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	match [not] precedence precedence-values 例： <code>switch(config-cmap-qos)# match precedence 1-2, 5-7</code>	<code>precedence-values</code> に基づいてパケットを照合することによって、トラフィッククラスを設定します。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： <code>switch(config-cmap-qos)# exit switch(config)#{/code></code>	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： <code>switch(config)# copy running-config startup-config</code>	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションに保存します。

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)

■ プロトコル分類の設定

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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# class-map class_packet_length</pre>	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ます。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： <pre>switch(config-cmap-qos)# match packet length min 2000</pre>	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： <pre>switch(config-cmap-qos)# exit switch(config)#</pre>	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。

RoCEv2 フィルタの構成

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	copy running-config startup-config 例： <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(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、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
```

RoCEv2 フィルタの構成

レイヤ 3 QoS 付きの RoCEv2 フィルタを構成する手順は、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 [ip | ipv6] access-list *name* コマンドを実行して IPv4 または IPv6 ACLを作成し、ACL 構成モードを開始します。

例：

インターネットユーザに商品やサービスを提供する IPv4

```
switch# configure terminal
switch(config)# ip access-list bth_demo
switch(config-acl)#

```

IPv6 の場合

```
switch# configure terminal
switch(config)# ipv6 access-list bth_demo_v6
switch(config-acl)#

```

ステップ 2 [sequence-number] { permit | deny } protocol { source-ip-prefix | source-ip-mask } { destination-ip-prefix | destination-ip-mask } [eq rocev2 [bth-opcode *bth-value*] [bth-reserved *bth-value*]] コマンドを実行して RoCEv2 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。

例：

```
switch(config-acl)# 10 permit udp any any eq rocev2 bth-opcode 0x12 0xff bth-reserved 0x2 0x7f
sequence-number 引数には、1 ~ 4294967295 の整数を指定できます。
```

bth-opcode : BTH の 8 ビット オペレーションコードに一致します。

bth-reserved : BTH の 7 ビット 予約済みビットに一致します。

ステップ 3 **exit** コマンドを実行して ACL 構成モードを終了し、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-acl)# exit
switch(config)#
```

ステップ 4 **class-map [type qos] [match-any | match-all] class-name** コマンドを実行して、*class-name*変数に名付けられたクラスマップを作成または、アクセスしクラスマップモードを開始します。

例 :

```
switch(config)# class-map type qos match-all bth_cmap
switch(config-cmap-qos) #
```

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。最大40文字まで設定できます。

ステップ 5 **match access-group name acl-name** コマンドを実行して *acl-name*に基づいてパケットを照合することによって、トライフィッククラスを構成します。

例 :

```
switch(config-cmap-qos) # match access-group name bth_demo
switch(config-cmap-qos) #
```

ACL キーワード **permit** および **deny** は、マッチング時には無視されます。

ステップ 6 **policy-map [type qos] [match-first] [policy-map-name]** コマンドを実行して、*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。

例 :

```
switch(config-cmap-qos) # policy-map type qos bth_pmap
switch(config-pmap-qos) #
```

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 7 **class 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。

例 :

```
switch(config-pmap-qos) # class bth_cmap
switch(config-pmap-c-qos) #
```

ステップ 8 **set dlb mode [flowlet | per-packet]** コマンドで、入力トライフィックの DLB モードを有効にします。

例 :

```
switch(config-pmap-c-qos) # set dlb mode per-packet
```

DLB モードが設定されている場合、**class-name**に一致するフローは動的にロード バランシングされます。残りのフローは通常の ECMP を使用します。

- **flowlet** : DLB モードを FLB に設定します

- **per-packet** : DLB モードを PLB に設定します

■ CoS 分類の設定

ステップ 9 **interface interface slot/port** コマンドを使用して、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。

(注)

DLB ポリシーは、システム レベルではなく、インターフェイスにのみ適用する必要があります。

例：

```
switch(config-pmap-c-qos)# interface Ethernet1/2
switch(config-if)#
```

ステップ 10 インターフェイス モードで **service-policy type qos input policy-name** コマンドを入力して、インターフェイスに分類を追加し、以前に設定した値にパケットが一致することを確認します。

例：

```
switch(config-if)# service-policy type qos input bth_pmap
switch(config-if)#
```

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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# class-map class_cos</pre>	<code>class-name</code> 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

	コマンドまたはアクション	目的
		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。最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	match [not] cos cos-list 例： <pre>switch(config-cmap-qos)# match cos 4,5-6</pre>	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： <pre>switch(config-cmap-qos)# exit switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(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。

FEX 用 CoS 分類の設定

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： <pre>switch# configure terminal switch(config) #</pre>	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： <pre>switch(config)# class-map class_cos</pre>	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ます、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	match [not] cos cos-list 例： <pre>switch(config-cmap-qos)# match cos 4,5-6</pre>	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： <pre>switch(config-cmap-qos)# exit switch(config) #</pre>	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： <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(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**

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

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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# class-map class_rtp</pre>	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、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： <pre>switch(config-cmap-qos)# match ip rtp 2000-2100, 4000-4100</pre>	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： <pre>switch(config-cmap-qos)# match ip roce 3000-3100, 6000-6100</pre>	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： <pre>switch(config-cmap-qos)# exit switch(config)#</pre>	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：	(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、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
```

分類設定の確認用のコマンド

分類構成を確認するには、次のコマンドを活用：

コマンド	目的
show class-map	すべてのクラス マップを表示します。
show ip access-lists name	IPv4 ACL の設定を表示します。
show ipv6 access-lists name	IPv6 ACL の設定を表示します。

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
```

分類の設定例

```
      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

ポリシー主導型ダイナミック ロード バランシングの構成

この章では、Quality of Service (QoS) 向上そのためのポリシー主導型ダイナミック ロード バランシングの構成について説明します。

- ポリシー主導型ダイナミック ロード バランシング (87 ページ)
- ポリシー主導型ダイナミック ロード バランシングの構成 (88 ページ)
- ポリシー主導型ダイナミック ロード バランシングの構成の確認 (90 ページ)
- ポリシー主導型ダイナミック ロード バランシングの構成例 (90 ページ)

ポリシー主導型ダイナミック ロード バランシング

ダイナミック ロード バランシング (DLB) は、

- 従来の ECMP 転送を強化、
- リンクの負荷を考慮してトラフィック分散を最適化、
- 十分に使用されていないリンクを介してトラフィックを動的に誘導

これはレイヤ3で発生し、Cisco Nexus 9364E-SG2 Silicon One スイッチなどの最新のネットワーキングハードウェアに実装されていることがよくあります。

ポリシー主導のダイナミック ロード バランシング (DLB) 機能は、Cisco NX-OS リリース 10.5(3)F の Cisco Nexus 9364E-SG2 Silicon One スイッチに導入されました。ダイナミック ロード バランシングの詳細については、[Cisco.com の『Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS ユニキャスト ルーティング構成ガイド』](#)を参照してください。

ダイナミック ロード バランシングは、次の 2 つのモードをサポートしています。

- フローレット ロード バランシング (FLB) : このモードでは、DRE メトリックに基づいてフローレット レベルでロード バランシングを実行されます。これがデフォルトのモードです。フローレットは、フローからのパケットのバーストであり、5 タプル (つまりパケットから選択されたフィールド) で識別されます。並べ替えを発生させることなく個別にルーティングできるように、十分に大きなギャップで区切られています。

■ ポリシー主導型ダイナミック ロードバランシングの構成

- **パケット単位のロードバランシング (PLB)** : このモードでは、フローレットレベルではなくパケット単位でロードバランシングの判断が行われます。パケット単位のロードバランシング (PLB) は、エンドポイント (スマート NIC など) でパケットの並べ替えが可能なシナリオで使用できます。このモードは、DLB ECMP グループ内の利用可能なすべてのリンク全体にトラフィックパケットごとに分散し、トラフィックを分散させ、ネットワーク輻輳を減少させます。

ポリシー主導型ダイナミック ロードバランシングの構成

この手順を使用して、ポリシー主導型ダイナミック ロードバランシング (DLB) の QoS を構成します。



(注) インターフェイスラベルは、同じポリシーのデフォルトによりインターフェイス間で共有されます。一意の統計を取得するには、別の名前のポリシーを使用します。合計で、6つの一意の QoS ポリシーを Cisco Nexus 9364E-SG2 スイッチに適用できます。

手順

ステップ1 **configure terminal** コマンドを使用して、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# configure terminal
switch(config)#
```

ステップ2 **class-map type qos match-all class-name** コマンドを使用して、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。

例 :

```
switch(config)# class-map type qos match-all
      dlb-class
switch(config-cmap-qos)#
```

ステップ3 **match dscp dscp-value** コマンドを入力して、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 ~ 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。

(注)

IP precedence、DSCP、IP および IPv6 ACL、IP RTP などの QoS 分類基準がサポートされています。詳細については、「[分類の構成](#)」の「[分類について](#)」の項を参照してください。

例 :

```
switch(config-cmap-qos)# match dscp 26
switch(config-cmap-qos)#
```

ステップ4 **policy-map type qos 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。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。

例：

```
switch(config-cmap-qos)# policy-map type qos dlb-policy
switch(config-pmap-qos)#{/pre}

```

ステップ5 **class 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。

例：

```
switch(config-pmap-qos)# class dlb-class
switch(config-pmap-c-qos)#{/pre}

```

ステップ6 **set dlb mode [flowlet | per-packet]** コマンドで、入力トラフィックの DLB モードを有効にします。

DLB モードが設定されている場合、**class-name** に一致するフローは動的にロード バランシングされます。残りのフローは通常の ECMP を使用します。

- **flowlet** : DLB モードを FLB に設定します
- **per-packet** : DLB モードを PLB に設定します

(注)

ポリシー主導型DLB モードは、QoS ポリシーによって設定されたモードと一致している必要があります。

ポリシー主導モードの詳細については、Cisco.com の『Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS ユニキャストルーティング構成ガイド』の「ダイナミック ロード バランシングの構成」を参照してください。

例：

```
switch(config-pmap-c-qos)# set dlb mode per-packet
switch(config-pmap-c-qos)#{/pre}

```

ステップ7 **interface interface slot/port** コマンドを使用して、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。

(注)

DLB ポリシーは、システム レベルではなく、インターフェイスにのみ適用する必要があります。

例：

```
switch(config-pmap-c-qos)# interface Ethernet1/1
switch(config-if)#{/pre}

```

ステップ8 インターフェイス モードで **service-policy type qos input policy-name** コマンドを入力して、インターフェイスに分類を追加し、以前に設定した値 (DSCP など) に一致するパケットを確認し、それぞれの DLB モードを選択します。

例：

■ ポリシー主導型ダイナミック ロード バランシングの構成の確認

```
switch(config-if)# service-policy type qos input dlb-policy
switch(config-if)#

```

ポリシー主導型ダイナミック ロード バランシングの構成の確認

表にリストされている show コマンドを実行して、QoS のポリシー主導型 DBL 設定に必要な情報を表示します。

表 30: show コマンド

コマンド	目的
show policy-map type qos	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。DBL モードが設定されている場合、qos タイプのすべてのポリシーマップに情報が表示されます。
show policy-map interface <i>interface slot/port</i> type qos	DBL モード構成済みで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。
show running config	クラスマップ、ポリシーマップ、およびインターフェイスに適用された QoS 関連の設定の詳細を含む、スイッチ上の QoS ポリシーの現在の構成を表示します。

ポリシー主導型ダイナミック ロード バランシングの構成例

このセクションでは、dscp 値が 26 のインターフェイス イーサネット 1/1 に着信するフローがダイナミック ロード バランシングを行い、他のすべてのフローが通常の ECMP を使用する設定例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# class-map type qos match-all dlb-class
switch(config-cmap-qos)# match dscp 26
switch(config-cmap-qos)# policy-map type qos dlb-policy
switch(config-pmap-qos)# class dlb-class
switch(config-pmap-c-qos)# set dlb mode per-packet
switch(config-pmap-c-qos)# interface Ethernet1/1
switch(config-if)# service-policy type qos input dlb-policy
```



第 7 章

マーキングの設定

- マーキングについて (91 ページ)
- マーキングの前提条件 (93 ページ)
- マーキングに関するガイドラインと制約事項 (93 ページ)
- マーキングの設定 (95 ページ)
- マーキング設定の確認 (104 ページ)
- マーキングの設定例 (104 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 31: 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。

信頼境界

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 32: 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。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。
- 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たるため、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。
- 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。

- Cisco Nexus 9364E-SG2-Q および 9364E-SG2-O スイッチでは、入力 QoS ポリシーを使用して新しい DSCP 値で再マーキングされたパケットが、出力 ACL の対応するエントリと一致しない場合があります。

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 33: 標準の **DSCP** 値

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

DSCP マーキングの設定

値	DSCP 値のリスト
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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# policy-map policy1 switch(config-pmap-qos)#</pre>	<i>policy-map-name</i> という名前のポリシーマップを作成するか、そのポリシーマップにアクセスし、ポリシーマップモードを開始します。ポリシーマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコアが含まれます

	コマンドまたはアクション	目的
		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]	<i>class-name</i> への参照を作成し、ポリシーマップクラス コンフィギュレーションモードを開始します。 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イ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-qos)# set dscp af31	DSCP 値を <i>dscp-value</i> 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トライックおよびルーティングトライックに対する 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 34: 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)

IP Precedence マーキングの設定

値	優先順位値のリスト
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)#	<i>policy-map-name</i> という名前のポリシーマップを作成するか、そのポリシーマップにアクセスし、ポリシーマップ モードを開始します。ポリシーマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシーマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	class [type qos] {class-name class-default} [insert-before before-class-name] 例： switch(config-pmap-qos)# class class1 switch(config-pmap-c-qos) #	<i>class-name</i> への参照を作成し、ポリシーマップクラス コンフィギュレーション モードを開始します。 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	set precedence <i>precedence-value</i> 例： <code>switch(config-pmap-c-qos) # set precedence 3</code>	IP precedence 値を <i>precedence-value</i> 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： <code>switch# configure terminal switch(config) #</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します
ステップ 2	policy-map [type qos] [match-first] [qos-policy-map-name qos-dynamic] 例： <code>switch(config) # policy-map policy1 switch(config-pmap-qos) #</code>	<i>qos-policy-map-name</i> という名前のポリシーマップを作成するか、そのポリシーマップにアクセスし、ポリシーマップ モードを開始します。ポリシーマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシーマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。

FEX 用 CoS マーキングの設定

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	class [type qos] {class-map-name class-default} [insert-before before-class-name] 例： <pre>switch(config-pmap-qos)# class class1 switch(config-pmap-c-qos) #</pre>	<i>class-map-name</i> への参照を作成し、ポリシー マップ クラス コンフィギュレーション モードを開始します。 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： <pre>switch(config-pmap-c-qos)# set cos 3 switch(config-pmap-c-qos) #</pre>	CoS 値を <i>cos-value</i> 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)#[/td> <td><i>qos-policy-map-name</i> という名前のポリシーマップを作成するか、そのポリシーマップにアクセスし、ポリシーマップモードを開始します。ポリシーマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシーマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。</td>	<i>qos-policy-map-name</i> という名前のポリシーマップを作成するか、そのポリシーマップにアクセスし、ポリシーマップモードを開始します。ポリシーマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシーマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	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)#[/td> <td><i>class-map-name</i>への参照を作成し、ポリシーマップクラスコンフィギュレーションモードを開始します。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。</td>	<i>class-map-name</i> への参照を作成し、ポリシーマップクラスコンフィギュレーションモードを開始します。 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。

■ DSCP ポート マーキングの設定

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

- configure terminal**
- policy-map [type qos] [match-first] [policy-map-name]**
- class [type qos] {class-name | class-default} [insert-before before-class-name]**
- set dscp-value**
- exit**
- class [type qos] {class-name | class-default} [insert-before before-class-name]**
- set dscp-value**
- exit**
- class [type qos] {class-name | class-default} [insert-before before-class-name]**
- set dscp-value**
- exit**
- interface ethernet slot/port**
- 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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# policy-map policy1 switch(config-pmap-qos) #</pre>	<i>policy-map-name</i> という名前のポリシーマップを作成するか、そのポリシーマップにアクセスし、ポリシーマップ モードを開始します。ポリシーマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシーマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	class [type qos] {class-name class-default} [insert-before before-class-name] 例： <pre>switch(config-pmap-qos)# class class1 switch(config-pmap-c-qos) #</pre>	<i>class-name</i> への参照を作成し、ポリシー マップ クラス コンフィギュレーション モードを開始します。 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： <pre>switch(config-pmap-c-qos) # set dscp af31</pre>	DSCP 値を <i>dscp-value</i> 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： <pre>switch(config-pmap-c-qos) # exit switch(config-pmap-qos) #</pre>	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： <pre>switch(config-pmap-qos)# class class2 switch(config-pmap-c-qos) #</pre>	<i>class-name</i> への参照を作成し、ポリシー マップ クラス コンフィギュレーション モードを開始します。 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： <pre>switch(config-pmap-c-qos) # set dscp af1</pre>	DSCP 値を <i>dscp-value</i> 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： <pre>switch(config-pmap-c-qos) # exit switch(config-pmap-qos) #</pre>	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： <pre>switch(config-pmap-qos) # class class-default switch(config-pmap-c-qos) #</pre>	<i>class-name</i> への参照を作成し、ポリシー マップ クラス コンフィギュレーション モードを開始します。 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。

マーキング設定の確認

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	set dscp-value 例： <pre>switch(config-pmap-c-qos)# set dscp af22 switch(config-pmap-c-qos) #</pre>	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： <pre>switch(config-pmap-c-qos)# exit switch(config-pmap-qos) #</pre>	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： <pre>switch(config)# interface ethernet 1/1 switch(config-if) #</pre>	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： <pre>switch(config-if)# service-policy input policy1</pre>	<i>policy-map-name</i> 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

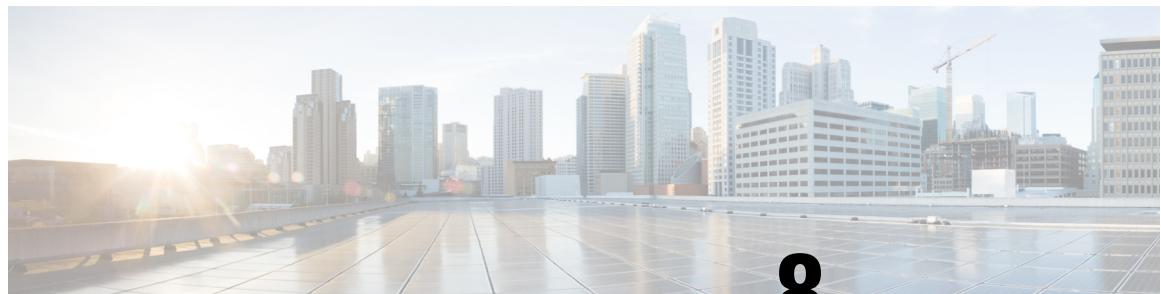
マーキングの設定情報を表示するには、次の作業のいずれかを行います。

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_dscp
class class-default
set precedence 3
set qos-group 3
set dscp 0
```



第 8 章

ポリシングの設定

- ポリシングについて (105 ページ)
- 共有ポリサー (106 ページ)
- ポリシングの前提条件 (106 ページ)
- ポリシングのガイドラインと制約事項 (107 ページ)
- ポリシングの設定 (110 ページ)
- 共有ポリサーの設定 (122 ページ)
- ポリシング設定の確認 (125 ページ)
- ポリシングの設定例 (125 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。

- P VLAN は P VLAN 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イ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
 - Cisco Nexus 9624D-R2
- 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 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 97160YC-EX
 - Cisco Nexus 9736C-FX
 - Cisco Nexus 9716D-GX
 - Cisco Nexus 9736C-FX3
- 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 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 97160YC-EX
 - Cisco Nexus 9736C-FX
 - Cisco Nexus 9716D-GX
 - Cisco Nexus 9736C-FX3

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 のラインカードではサポートされません：
 - Cisco Nexus 97160YC-EX
 - Cisco Nexus 9736C-FX
 - Cisco Nexus 9716D-GX
 - Cisco Nexus 9736C-FX3
- Cisco NX-OS リリース 10.6(1)F 以降、出力 QoS ポリシーは、Cisco Nexus 9300-FX/FX2/FX3/GX/GX2/H2R/H1 シリーズスイッチ、および X97160YC-EX, 9700-FX/FX3/GX ラインカードを搭載した 9500 シリーズスイッチのブレークアウトポート上のサブインターフェイスでサポートされます。

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。

- Cisco Nexus 9300-FX/FX2/FX3/GX/GX2/H2R/H1 シリーズスイッチ、および Nexus X97160YC-EX, 9700-FX/FX3/GX ラインカードを搭載した 9500 シリーズスイッチでは、出力方向の 1R2C ポリシングのみがサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.6(1)F 以降、出力 QoS ポリシーは、Cisco Nexus 9300-FX/FX2/FX3/GX/GX2/H2R/H1 シリーズスイッチ、および Nexus X97160YC-EX, 9700-FX/FX3/GX ラインカードを搭載した 9500 シリーズスイッチのブレークアウトポート上のサブインターフェイスでサポートされます。
- 2レート3カラー ポリサーは、Cisco Nexus 9300-FX/FX2/FX3/GX/GX2/H2R/H1 プラットフォームスイッチおよび Nexus X97160YC-EX, 9700-FX/FX3/GX ラインカードの出力ではサポートされません。

共有ポリサー

次に、共有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 を使用できます。UDE ポリシングの注意事項と制限事項を示します：

- レイヤ2インターフェイスでのみ UDE テンプレートをイネーブルにします。ポートをタップアグリゲーションモードに設定します。

ポリシングの設定

- 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します。
- 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る場合があります。この期間中に、一部のパケットが転送される可能性があります。ポリシーが適用された後、スイッチはすべての出力制御トラフィックとフラッド トラフィックをドロップします。
- データ トラフィックがない場合でも、制御トラフィックプロトコル（CPUからのCDP、LLDP、ARP、BPDUなど）がACLエントリと一致するためにドロップされます。これにより、違反数が増加します。この動作は **ndb-out-policy** を構成されている場合に予想されるものです。
- QoSテンプレートベースの UDE は、Cisco Nexus 9300-FX、FX2、FX3、GX、GX2 シリーズスイッチ、および 9700-FX または GX ラインカードを搭載したCisco Nexus 9500 シリーズスイッチで使用できます。
- ポート チャネルでは QoS テンプレートを使用 できません。

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 Nexus X97160YC-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**

■ 入力ポリシングの設定

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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# policy-map policy1 switch(config-pmap-qos)#</pre>	<i>policy-map-name</i> という名前のポリシーマップを作成するか、そのポリシーマップにアクセスし、ポリシーマップモードを開始します。ポリシーマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシーマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	class [type qos] {class-map-name class-default} [insert-before before-class-name] 例： <pre>switch(config-pmap-qos)# class class-default switch(config-pmap-c-qos)#</pre>	<i>class-map-name</i> への参照を作成し、ポリシーマップクラスコンフィギュレーションモードを開始します。 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： <pre>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)</pre>	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 に対するポリサーラクション」表、および「Conform に対するポリサーラクション」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。 <ul style="list-style-type: none"> • 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。 • set-qos-transmit : qos-group を設定して送信します。

	コマンドまたはアクション	目的
		(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： <pre>switch(config-pmap-c-qos)# exit switch(config-pmap-qos)#[/pre]</pre>	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： <pre>switch(config-pmap-qos)# exit switch(config)#[/pre]</pre>	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： <pre>switch(config)# show policy-map type qos egressqos</pre> 例： <pre>switch(config)# policy-map type qos egressqos class class-default police cir 10 mbs bc 200 ms conform transmit violate drop</pre>	(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： <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(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。

■ 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

表 35: *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1～800000000000です。ポリシング値の範囲は8000～80Gbps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1～800000000000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单一のアクション。基本的なアクションは、transmit、または以下の「conformに対するポリサーラクション」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单一のアクション。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。
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单一のアクション。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 36: *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	<code><= cir, conform; else violate</code>
cir および pir	2 レート、3 カラー	<code><=cir, conform; <=pir, exceed; else violate</code>

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 37: *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 38: *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。

■ 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

アクション	説明
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（95 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 39: **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 40: **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

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)#{	<i>policy-map-name</i> という名前のポリシーマップを作成するか、そのポリシーマップにアクセスし、ポリシーマップモードを開始します。ポリシーマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシーマップ名は大文字と小文字が区別され、最大40文字まで設定できます。
ステップ3	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)#{	<i>class-map-name</i> への参照を作成し、ポリシーマップクラスコンフィギュレーションモードを開始します。 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 	cir をビット数で、またはリンクレートの割合としてポリシングします。データレートが cir 以下の場合は conform アクションが実行されます。 be および pir が指定されていない場合、他のすべてのトラ

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

	コマンドまたはアクション	目的
	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}]]}	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 レートが小さなれ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 に対するポリサーラクション」表と「conform に対するポリサーラクション」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： 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 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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# policy-map policy1 switch(config-pmap-qos)#</pre>	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。

マークダウン ポリシングの設定

	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 class-default switch(config-pmap-c-qos) #	<i>class-name</i> への参照を作成し、ポリシーマップクラス コンフィギュレーション モードを開始します。 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 \leq 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 に対するポリサーラクション」表と「conformに対するポリサーラクション」で説明します。データ レートとリンク速度については、「police コマンドのデータ レート」表と「police コマンドのバースト サイズ」表で説明します。
ステップ 5	exit 例： switch(config-pmap-c-qos)# exit switch(config-pmap-qos) #	ポリシーマップクラス コンフィギュレーション モードを終了し、ポリシーマップ モードを開始します。
ステップ 6	exit 例： switch(config-pmap-qos)# exit switch(config) #	ポリシーマップ モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 7	show policy-map [type qos] [policy-map-name] 例： switch(config) # show policy-map	(任意) 設定済みのすべてのタイプ qos のポリシーマップ、または選択したタイプ qos のポリシーマップについて情報を表示します。
ステップ 8	copy running-config startup-config 例： switch(config) # copy running-config startup-config	(任意) 実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションに保存します。

UDE ポリサーの構成

単方向イーサネット（UDE）QoSポリシーを使用して、イーサネットポートのすべての出力通信をブロックまたは制限します。

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

ステップ1 **hardware access-list tcam region egr-l2-qos 256** コマンドを使用して、出力レイヤ 2 QoS の TCAM（Ternary Content Addressable Memory）リージョンを設定し、リソースを割り当てます。

このリージョンのサイズを 256 エントリに設定します。

ステップ2 **copy run start** コマンドを使用して実行中の構成（TCAMリージョンの変更を含む）をパスワード保存します。

変更を保存すると、リロード後も設定は保持されます。

ステップ3 **reload** コマンドを使用してスイッチをリロードし、新しいTCAM構成の変更を適用します。

例：

```
switch(config)# hardware access-list tcam region egr-l2-qos 256
```

TCAM リージョンを変更した後、変更を有効にするには、スイッチを再起動する必要があります。

ステップ4 **interface type slot/port** コマンドを入力して、イーサネットインターフェイスの構成モードを終了します。

例：

```
switch(config)# interface Ethernet 1/6
switch(config-if) #
```

ステップ5 **service-policy type qos output default-ndb-out-policy** コマンドを使用して、UDE QoSサービス ポリシーをインターフェイスに適用します。

スイッチは、イーサネットインターフェイス上のすべての出力通信をポリシングします。スイッチは、設定されたパラメータを満たすトラフィックだけを転送し、違反するトラフィックをドロップします。

接続された QoS ポリシーは、イーサネットポート上のすべての出力通信を制限またはブロックします。設定されたポリシングパラメータに適合するトラフィックだけが転送されます。これらのパラメータに違反するすべてのトラフィックがドロップされます。

次のタスク

show policy-map type qos default-ndb-out-policy コマンドを使用してポリシーのステータスを確認します。

```
switch# show policy-map type qos default-ndb-out-policy
```

共有ポリサーの設定

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

特定のインターフェイスの UDE ポリシーの統計情報を確認します。

```
switch# show 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
```

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できません。

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 \leq 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 を指定した場合は、データ レート \leq 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)

共有ポリサーの設定

	コマンドまたはアクション	目的
		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、 $64 * 8 \text{ pps}$ から bps に変換されます。 (注) <i>cir-markdown-map</i> および <i>pir-markdown-map</i> 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 }	<i>qos-policy-map-name</i> という名前のポリシーマップを作成するか、そのポリシーマップにアクセスし、ポリシーマップモードを開始します。ポリシーマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシーマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 4	switch(config-pmap-qos)# class [type qos] { class-map-name qos-dynamic class-default } [insert-before before-class-map-name]	<i>class-map-name</i> への参照を作成し、ポリシーマップクラスコンフィギュレーションモードを開始します。 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 <i>shared-policer-name</i> 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
```

■ ポリシングの設定例



第 9 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 (127 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 (132 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 (132 ページ)
- キューイングとスケジューリングの構成 (142 ページ)
- 輻輳管理の構成 (151 ページ)
- システムでのキューイング ポリシーの適用 (156 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 (157 ページ)
- QoS 共有バッファの制御 (157 ページ)
- ダイナミック バッファ共有を管理 (158 ページ)
- QoS パケットバッファのモニター (158 ページ)
- キューイングおよびスケジューリングの設定例 (160 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 グループを設定できるタイプ 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 \(143 ページ\)](#) 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アすることで、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バ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

次の方針を使用して、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、次の方針を使用して、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。

Approximate Fair Drop



(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り、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)

ETrap 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 トランプ

エレファント トランプ (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 と一緒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

■ キューイングおよびスケジューリングの前提条件

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るに、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構成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/H2R/H1 プラットフォーム スイッチおよびライン カードの場合、出力シェーバーの最小粒度はキューあたり 200 Mbps です。
- リーフ スパイイン 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。

■ 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

- 次の Cisco Nexus シリーズ スイッチおよびラインカードの場合、出力シェーバーがキュごとに管理できる最小値は 100 Mbps です。
 - Cisco Nexus 9300-FX/FX2/GX プラットフォーム スイッチ
 - Cisco Nexus X97160YC-EX、9700-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 コマンドを構成する前に、入力キュー制限が構成されていることを確認します。
- 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、シェーバーの最小/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。

- トライフィック 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。
- 出力キューでトライフィック シェーピングを構成する場合、「even range」コマンドでは 1 ~ 400000000000 の範囲が表示されます。ただし、スイッチでサポートされる最大ポート容量に一致するように、この範囲を変更する必要があります。
- キューのトライフィック 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。トライフィック 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、トライフィック 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 ポリシーでトライフィック シェーピングをイネーブルにしないでください。
- 出力シェーバーがキューごとに管理できる最小値は、Cisco Nexus 9300-FX/FX2/GX、および X97160YC-EX、9700-FX スイッチで 100 Mbps です。

• FEX

- FEX サポート
 - NIF トライフィックに対する HIF のシステム入力（入力）レベル キューイング。
 - NIF から HIF へのトライフィックおよび HIF から HIF へのトライ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
 - トライフィック 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。

■ 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

- 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 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、そのクラスに queue-limit 構成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。
- 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。

■ 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

- 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、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	

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(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： <ul style="list-style-type: none"> • 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。
10.4(2)F 以降	Cisco Nexus C93108TC-FX3 スイッチ	
	Cisco Nexus 93400LD-H1 スイッチ	
10.4(3)F 以降	Cisco Nexus C9232E-B1 スイッチ	<ul style="list-style-type: none"> • 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。
	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。

■ 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

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 41: 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。
- 8 つのキュー：8 つのユーザー キューで過負荷になっている SPAN および CPU キューがサポートされています。
- SP、DWRR、WRED、および ECN がサポートされています。ただし、シェーバーと DWRR の精度には 5% のばらつきがあります。
- 最大シェーバーと静的制限がサポートされています。
- マイクロバースト モニタリングはサポートされていません。
- リンク レベルのフロー制御はサポートされていません。
- 動的キュー制限はサポートされていません。
- マルチキャスト キューイング統計はサポートされていません。
- Cisco NX-OS リリース 10.5(3)F 以降、ファブリックを介してすべてのトラフィックをルーティングするために高速 ECN マーキングがサポートされています。これにより、N9K-X9836DM-A および N9K-X98900CD-A ラインカードを備えた Cisco Nexus 9800 シリーズ スイッチのキューからの ECN マーキングが可能になります。

Cisco Nexus 9364E-SG2-Q および 9364E-SG2-O スイッチでのキューイングとスケジューリングのガイドラインと制限事項

表 42: 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
10.5(3)F 以降	Cisco Nexus 9364E-SG2-Q および 9364E-SG2-O スイッチ

Cisco Nexus 9364E-SG2-Q および 9364E-SG2-O 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。

- 8 つのキュー : 8 つのユーザー キューで過負荷になっている SPAN および CPU キューがサポートされています。
- SP、DWRR、WRED、および ECN がサポートされています。ただし、シェーバーと DWRR の精度には 5% のばらつきがあります。
- 最大シェーバーと静的制限がサポートされています。
- マイクロバースト モニタリングはサポートされていません。
- リンク レベルのフロー制御はサポートされていません。
- 動的キュー制限はサポートされていません。
- マルチキャスト キューイング統計はサポートされていません。
- AFD はサポートされていません。

Cisco Nexus 9336C-SE1 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 43: 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
10.6(1)F 以降	Cisco Nexus 9336C-SE1 スイッチ

Cisco Nexus 9336C-SE1 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。

- 8 つのキュー : 8 つのユーザー キューで過負荷になっている SPAN および CPU キューがサポートされています。
- SP および DWRR がサポートされています。ただし、シェーバーと DWRR の精度には 5% のばらつきがあります。
- QoS 統計情報がサポートされています。
- 最大シェーバーと静的制限がサポートされています。
- マイクロバースト モニタリングは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

- ・リンク レベルのフロー制御はサポートされていません。
- ・動的キュー制限はサポートされていません。
- ・マルチキャスト キューイング統計は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構成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：

■ タイプキューイング ポリシーの構成

```
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ブ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
```

■ 出力キューでのテール ドロップの構成

デフォルト : 20 パーセント。

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
5	1/4	20%	1 3/4	~ 64 %	14

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
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 $\frac{1}{2}$ 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。

$$\text{queue-limit} = (\text{alpha}/(1 + \text{alpha})) \times \text{バッファ合計数}$$

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 「 $(1/(1+1)) \times \text{合計バッファ数}$ 」 になります。つまり、「 $\text{queue-limit} = \frac{1}{2} \times \text{合計バッファ数}$ 」 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：

出力キューでの WRED の構成

```
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 マップを構成し、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 を構成します。

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 設定

```
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 で構成されている場合、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 を構成するには、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。

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。

■ 出力キューでの AFD の構成

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
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
```

輻輹管理の構成

次の輻輹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、トライ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、残りのトライ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。

選択する輻輹管理機能に加えて、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 \(145 ページ\)](#)」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 マップでディセプ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、残りの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
```

優先順位の構成

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。

■ 優先順位の構成

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、このキューをプライオリティ キューとして選択します。サポートされているプライオリティ レベルは 1 レベルだけです。

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、残りの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、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 queueing [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 queueing 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 queueing] [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 queueing 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 queueing 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 queueing 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。

■ システムでのキューイング ポリシーの適用

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ブル 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。予約をディセイ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**

■ ダイナミック バッファ共有を管理

hardware qos min-buffer[all default none]	<ul style="list-style-type: 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
```

■ キューイングおよびスケジューリングの設定例

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 queueing match-any c-out-q1
    match qos-group 1
  class-map type queueing match-any c-out-q2
    match qos-group 1
  policy-map type queueing wred
    class type queueing c-out-q1
      random-detect minimum-threshold 10 bytes maximum-threshold 1000 bytes
    class type queueing 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 queueing match-any c-out-q1
```

```
match qos-group 1
class-map type queueing match-any c-out-q2
  match qos-group 1
policy-map type queueing pqu
  class type queueing c-out-8q-q3
    bandwidth percent 20
    shape min 100 mbps max 500 mbps
  class type queueing c-out-8q-q2
    bandwidth percent 30
    shape min 200 mbps max 1000 mbps
  class type queueing c-out-8q-q-default
    bandwidth percent 50
  class type queueing c-out-8q-q1
    bandwidth percent 0
  class type queueing c-out-8q-q4
    bandwidth percent 0
  class type queueing c-out-8q-q5
    bandwidth percent 0
  class type queueing c-out-8q-q6
    bandwidth percent 0
  class type queueing c-out-8q-q7
    bandwidth percent 0
system qos
service-policy type queueing output pqu
```

例：トラフィック シェーピングの設定



第 10 章

ネットワーク QoS の設定

- ネットワーク QoS について (163 ページ)
- ネットワーク QoS の前提条件 (163 ページ)
- Network QoS のガイドラインおよび制約事項 (163 ページ)
- ネットワーク QoS ポリシーの設定 (165 ページ)
- システムでのネットワーク QoS ポリシーの適用 (168 ページ)
- ネットワーク QoS の確認 (168 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。

■ ダイナミック パケット優位性

- 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 ポリシーやでは、no-drop クラスが設定された場合、MTU はバッファー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インエンジン (ASE2) 対応スイッチ : 256
- リーフスパイインエンジン (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-n qos)# class type network-qos c-8q-nq1
switch(config-pmap-n qos-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。

■ 定義済みネットワーク QoS ポリシーのコピー

- 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

- {prefix | サフィックス} qos copy policy-map type network-qos default-nq-policy prefix suffix**
- 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： <pre>switch# qos copy policy-map type network-qos default-nq-policy prefix my_nq</pre>	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： <pre>switch# show policy-map type network-qos my_nq</pre>	(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

- configure terminal**
- class-map type network-qos match-any class-name**
- match qos-group group**
- exit**
- policy-map type network-qos policy-map-name**
- class type network-qos {class-name | class-default}**
- 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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# class-map type network-qos match-any c-nq2 switch(config-cmap-n qos) #</pre>	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： <pre>switch(config-cmap-n qos) # match qos-group 2</pre>	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： <pre>switch (config-cmap-n qos) # exit switch (config) #</pre>	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： <pre>switch(config) # policy-map type network-qos map2</pre>	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： <pre>switch(config-pmap-n qos) # class type network-qos c1-nq2</pre>	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： <pre>switch(config-pmap-n qos-c) # pause pfc-cos 2</pre>	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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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： <pre>switch (config)# system qos switch (config-sys-qos) #</pre>	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： <pre>switch (config-sys-qos) # service-policy type network-qos map1</pre>	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。

■ ネットワーク QoS の確認



第 11 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 (171 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 (171 ページ)
- リンク レベル フロー制御に関する情報 (172 ページ)
- リンク レベル フロー制御の設定方法 (173 ページ)
- リンク レベル フロー制御の設定例 (175 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マッタと通信します。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。
- 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。

■ リンク レベル フロー制御に関する情報

- 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。
- Cisco NX-OS リリース 10.4(1)F 以降、LLFC は Cisco Nexus C9348GC-FX3 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せんが、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。

例：リンク レベル フロー制御の送受信の設定

```
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 12 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 (177 ページ)
- プライオリティ フロー制御の前提条件 (179 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 (180 ページ)
- Cisco Nexus 9364E-SG2 シリーズスイッチの PFC のガイドラインと制限事項 (184 ページ)
- プライオリティ フロー制御のデフォルト設定 (185 ページ)
- プライオリティ フロー制御の構成 (185 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 (186 ページ)
- トラフィック クラスでの PFC の有効化 (Cisco Nexus 9364E-SG2 シリーズスイッチ) (190 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構成 (194 ページ)
- LLFC WD および PFC WD 構成 (Cisco Nexus 9364E-SG2 シリーズスイッチ) (199 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 (204 ページ)
- プライオリティ フロー制御の設定の確認 (206 ページ)
- プライオリティ フロー制御の設定例 (206 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。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

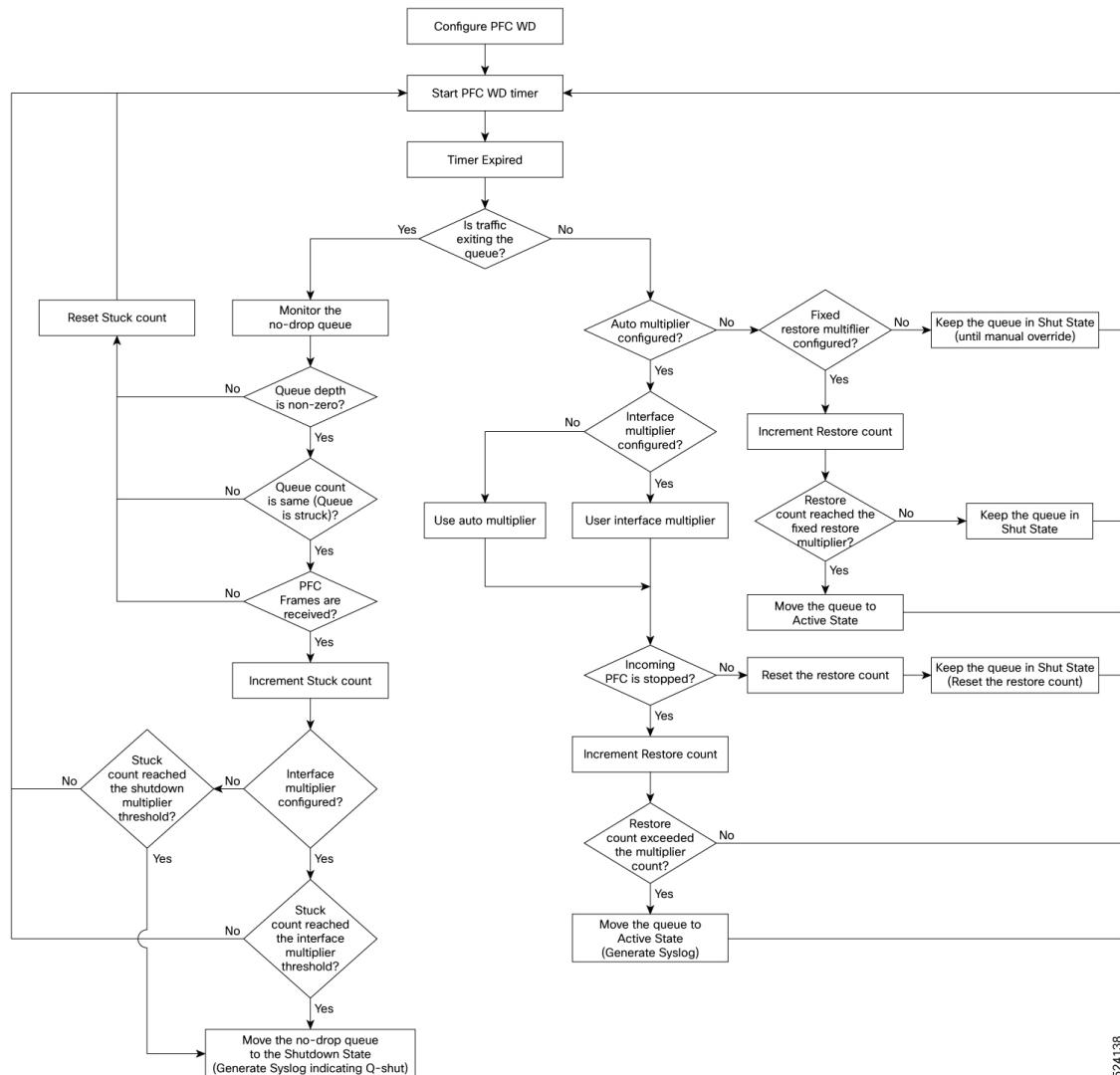
プライオリティ フロー制御ウォッチドッグ (Priority Flow Control Watchdog、PFCWD) は、ネットワーク内の PFC ストーム (キュー スタック 状態) を検出して解決するために設計されたメカニズムです。PFC ウォッチドッグ間隔は、no-drop キュー内のパケットが指定された時間内にドレインされているかどうかを検出できるように構成します。期間が経過すると、ドレンされていない PFC キューとマッチするインターフェイスのすべての発信パケットがドロップされます。



(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 シャット 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 な ります。
 - キュー が PFC フレーム を 受信 しなかつたため 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 しなくなつたとき 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 しなかつた場合、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。



524138

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があります。
- 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、

■ プライオリティ フロー制御のガイドラインと制約事項

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 9300-FX/FX2 プラットフォーム スイッチ
 - X97160YC-EX および -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。
 - 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 9300-FX2 プラットフォーム 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 dcboxp** 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 C9348GC-FX3 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 Nexus C9348GC-FX3PH スイッチでサポートされません。
- リリース 10.5(1)F 以降、次の show コマンドが拡張され、Cisco Nexus 9300-FX3 FEX ホストインターフェイス (HIF) の PFC 情報が表示されるようになりました。
 - **show interface priority-flow-control**
 - **show interface priority-flow-control detail**
- 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。
- リリース 10.5(2)F 以降、**hardware qos pfc static** コマンドは Cisco Nexus-9300-GX2A/GX2B シリーズスイッチでサポートされます。ただし、このコマンドが構成されると、ブレークアウトポート、SOD、SPAN/ERSPAN (Tx 方向で) はサポートされません。
- **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。
- **hardware profile pfc mmu buffer-reservation** コマンドが構成されている場合、Cisco Nexus スイッチでサポートされていないため、コマンドが拒否されることを示すエラーメッセージが表示されます。

Cisco Nexus 9800 シリーズ スイッチでのプライオリティ フロー制御のガイドラインと制限事項

- Cisco NX-OS リリース 10.5(1)F 以降、RDMA over Converged Ethernet (RoCE) v2 プロトコルによる転送は、Cisco Nexus N9K-C9804 および N9K-C9808 スイッチで有効になっていますが、次の制限があります。
 - 連続した **Xon** フレームが、N9K-C9800 シリーズスイッチの PFC 対応インターフェイスから送信されます。送信レートはポート速度によって異なり、ポート帯域幅の 0.01% を消費します。これらのフレームは、**show interface priority-flow-control** コマンドではなく、**show interface interface-name** コマンドの Rx/Tx 一時停止で考慮されます。また、ピアデバイスでも考慮されます。
 - PFC フレームの優先順位から QoS グループへのマッピングは同じである必要があります。クロスマッピングはサポートされていません。

Cisco Nexus 9364E-SG2 シリーズスイッチの PFC のガイドラインと制限事項

- 一時停止バッファしきい値の構成は、ネットワーク QoS ではサポートされていません。入力キューイングポリシーで構成する必要があります。
- PFC は、MACsec が有効になっている MACsec 対応ポートではサポートされていません。
- 2 つの no-drop キューはサポートされています。
- マルチキャストトラフィックは、no-drop トラフィッククラスに送信されるとドロップされます。

Cisco Nexus 9364E-SG2 シリーズ スイッチの PFC のガイドラインと制限事項



(注)

ガイドラインと制限は、プライオリティ フロー制御 (PFC) に関する Cisco Nexus 9364E-SG2-Q および 9364E-SG2-O スイッチに適用されます。スケールの詳細については、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。

- Cisco NX-OS リリース 10.5(3)F 以降、プライオリティ フロー制御はサポートされます。
 - 以下のコマンドを使用して、no-drop、drop、および headroom allocations のバッファサイズを設定できます。

```
hardware qos pool nodrop-size nodrop-size in MB drop-size drop-size in MB
headroom-size headroom-size in MB
```

バッファ割り当てを設定することで、パケットをドロップすることなく、優先度の高いロスレス トラフィックのバーストを処理するのに十分なメモリが利用可能であることを確認します。



(注)

デフォルトでは、no-drop および drop pools は、リソースの利用を最適化するためにオーバーサブスクライブされます。

- PFC XOFF しきい値はデフォルトでダイナミックです。以下のコマンドを使用して、個別の入力ポートとキューに対して、ヘッドルームとレジュームオフセットを含むダイナミック アルファ XOFF しきい値を構成できます。

```
pause dynamic alpha headroom headroom-size in bytes resume-offset
resume-offset-size bytes
```

ダイナミックしきい値では、システムは変化するネットワーク状況に効率的に適応し、優先度の高いトラフィックが輻輳の影響を受けないようにします。



(注) 現在のところ、ダイナミック インデックス 7と8のみがサポートされています。

- この **set-dlb-disable** コマンドはサポートされていません

プライオリティ フロー制御のデフォルト設定

表 44: 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。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface type slot/port**
3. **priority-flow-control mode [auto | off | on]**
4. **hardware qos pfc static**

■ トライフィック クラスのプライオリティ フロー制御のイネーブル化

5. (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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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： <pre>switch(config)# interface ethernet 2/5 switch(config-if)#</pre>	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： <pre>switch(config-if)# priority-flow-control mode on</pre>	PFC を on モードに設定します。
ステップ4	hardware qos pfc static 例： <pre>switch(config-if)# hardware qos pfc static</pre>	単一ノード ドロップ キューで 400G ポートのライン レート トライフィックを達成します。
ステップ5	(任意) show interface priority-flow-control 例： <pre>switch# show interface priority-flow-control</pre>	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。

トライフィック クラスのプライオリティ フロー制御のイネーブル化

特定のトライフィック 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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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 { all any } <i>class-name</i> 例： <pre>switch(config)# class-map type qos c1 switch(config-cmap-qos)#</pre>	トライ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 <i>cos-value</i> 例： <pre>switch(config-cmap-qos)# match cos 2 switch(config-cmap-qos)#</pre>	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。

■ トライフィック クラスのプライオリティ フロー制御のイネーブル化

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	match dscp dscp-value 例： <pre>switch(config-cmap-qos)# match dscp 3 switch(config-cmap-qos)#+</pre>	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。0～63 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： <pre>switch(config-cmap-qos)# exit switch(config)#+</pre>	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 モードを開発します。
ステップ 6	policy-map type qos policy-name 例： <pre>switch(config)# policy-map type qos p1 switch(config-pmap-qos)#+</pre>	トライフィック 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： <pre>switch(config-pmap-qos)# class c1 switch(config-pmap-c-qos)#+</pre>	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 ドを開発します。 (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： <pre>switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 3 switch(config-pmap-c-qos)#+</pre>	トライ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： <pre>switch(config-pmap-c-qos)# exit switch(config-pmap-qos)#+</pre>	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 モードを開発します。
ステップ 10	exit 例： <pre>switch(config-pmap-qos)# exit switch(config)#+</pre>	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 モードを開発します。
ステップ 11	policy-map type network-qos policy-name 例： <pre>switch(config)# policy-map type network-qos pfc-qos switch(config-pmap-n qos)#+</pre>	トライフィック クラスのセットに適用されるポリシー のセットを表す名前付きオブジェクトを作成しま す。ポリシーマップ名は、最大 40 文字の英字、ハ イフン、または下線文字を使用でき、大文字と小文 字が区別されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 12	class type network-qos class-name 例： <pre>switch(config-pmap-n qos) # class type network-qos nw-qos3 switch(config-pmap-n qos-c) #</pre>	<p>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。</p> <p>(注) アソシエートされるクラスマップには、ポリシーマップタイプと同じタイプが必要です。</p>
ステップ 13	pause pfc-cos value [receive] 例： <pre>switch(config-pmap-n qos-c) # pause pfc-cos 3 receive switch(config-pmap-n qos-c) #</pre>	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>(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。</p>
ステップ 14	exit 例： <pre>switch(config-pmap-n qos-c) # exit switch(config-pmap-n qos) #</pre>	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： <pre>switch(config-pmap-n qos) # exit switch(config) #</pre>	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 16	system qos 例： <pre>switch(config) # system qos switch(config-sys-qos) #</pre>	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： <pre>switch(config-sys-qos) # service-policy type network-qos pfc-qos</pre>	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： 	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。

■ トライフィック クラスでの PFC の有効化 (Cisco Nexus 9364E-SG2 シリーズ スイッチ)

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

トライフィック クラスでの PFC の有効化 (Cisco Nexus 9364E-SG2 シリーズ スイッチ)

特定のトライフィック 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. **exit**
14. **exit**
15. **system qos**
16. **service-policy type network-qos policy-name**
17. **exit**
18. **interface ethernet** スロット / 番号
19. **priority-flow-control mode { auto | on | off }**
20. **service-policy type qos input policy-name**
21. **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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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 { all any } class-name 例： <pre>switch(config)# class-map type qos cl switch(config-cmap-qos)#</pre>	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： <pre>switch(config-cmap-qos)# match cos 2 switch(config-cmap-qos)#</pre>	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： <pre>switch(config-cmap-qos)# match dscp 3 switch(config-cmap-qos)#</pre>	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 ~ 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： <pre>switch(config-cmap-qos)# exit switch(config)#</pre>	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。

■ トライフィック クラスでの PFC の有効化 (Cisco Nexus 9364E-SG2 シリーズ スイッチ)

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	policy-map type qos policy-name 例： <pre>switch(config)# policy-map type qos p1 switch(config-pmap-qos) #</pre>	トライフィック 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： <pre>switch(config-pmap-qos) # class c1 switch(config-pmap-c-qos) #</pre>	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： <pre>switch(config-pmap-c-qos) # set qos-group 3 switch(config-pmap-c-qos) #</pre>	トライ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： <pre>switch(config-pmap-c-qos) # exit switch(config-pmap-qos) #</pre>	システムクラス コンフィギュレーションモードを終了し、ポリシーマップ モードを開始します。
ステップ 10	exit 例： <pre>switch(config-pmap-qos) # exit switch(config) #</pre>	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： <pre>switch(config)# policy-map type network-qos pfc-qos switch(config-pmap-n qos) #</pre>	トライフィック 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： <pre>switch(config-pmap-n qos) # class type network-qos nw-qos3 switch(config-pmap-n qos-c) #</pre>	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	exit 例：	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-n qos-c) # exit switch(config-pmap-n qos) #	
ステップ 14	exit 例： switch(config-pmap-n 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 15	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 16	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 17	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 18	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 19	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 20	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 21	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構成

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) 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 9300-FX/FX2 プラットフォーム スイッチ、および X97160YC-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-X97160YC-EX
 - N9K-C93180YC-FX3S
 - 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

- configure terminal**
- priority-flow-control auto-restore multiplier value**
- priority-flow-control fixed-restore multiplier value**
- priority-flow-control watch-dog-interval {on | off}**
- priority-flow-control watch-dog interval value**
- priority-flow-control watch-dog shutdown-multiplier multiplier**
- (任意) **priority-flow-control watch-dog internal-interface-multiplier multiplier**
- (任意) **show queuing pfc-queue [interface interface-list] [module module] [detail]**
- (任意) **show queuing llfc-queue [interface interface-list] [module module] [detail]**
- (任意) **clear queuing pfc-queue [interface] [ethernet|ii] [intf-name]**
- (任意) **clear queuing llfc-queue [interface interface-list] [module module]**
- (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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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構成

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	priority-flow-control auto-restore multiplier value	<p>自動復元乗数の値を構成します。これは、設定された PFC WD 間隔時間と乗じて計算されます。範囲は 0 ~ 100 です。</p> <p>(注) 自動復元乗数は 0 に設定しないでください。</p> <p>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。</p> <pre>Error Message TAHUSD-SLOT#-2- TAHUSD_SYSLOG_LLFCWD_QUEUE_RESTORED : [chars] Description : NO DROP Queue Restored due to LLFC WatchDog timer expiring message</pre> <p>このコマンドは、LLFCWD と PFCWD の両方に適用されます。</p>
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： <pre>switch(config)# priority-flow-control watch-dog-interval on</pre>	<p>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。</p> <p>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。</p> <pre>switch(config)# priority-flow-control watch-dog-interval on</pre> <p>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。</p> <pre>switch(config)# interface ethernet 7/5 switch(config-if)# priority-flow-control watch-dog-interval on</pre> <p>(注) 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。</p> <p>このコマンドは、LLFCWD と PFCWD の両方に適用されます。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>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)。</p> <pre>switch(config)# int e1/36 switch(config-if)# priority-flow-control watch-dog-interval on interface-multiplier 10</pre> <p>(注) interface-multiplier の値の範囲は 1 ~ 10 です。</p>
ステップ 5	priority-flow-control watch-dog interval value 例 : <pre>switch(config)# priority-flow-control watch-dog interval 200</pre>	<p>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。</p> <p>(注) このコマンドは、LLFCWD と PFCWD の両方に適用されます。</p>
ステップ 6	priority-flow-control watch-dog shutdown-multiplier multiplier 例 : <pre>switch(config)# priority-flow-control watch-dog shutdown-multiplier 5</pre>	<p>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 ~ 10 で、デフォルト値は 1 です。</p> <p>(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)</p>
ステップ 7	(任意) priority-flow-control watch-dog internal-interface-multiplier multiplier 例 : <pre>switch(config)# priority-flow-control watch-dog internal-interface-multiplier 5</pre>	<p>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。</p> <p>(注) このコマンドは、EoR スイッチにのみ適用されます。</p>
ステップ 8	(任意) show queuing pfc-queue [interface interface-list] [module module] [detail] 例 : <pre>switch(config)# sh queuing pfc-queue interface ethernet 1/1 detail</pre>	PFCWD 統計情報を表示します。

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構成

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	(任意) show queuing llfc-queue [interface interface-list] [module module] [detail] 例： <pre>switch(config)# show queuing llfc-queue interface ethernet 1/1 detail</pre>	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： <pre>switch(config)# clear queuing pfc-queue interface ethernet 1/1</pre>	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： <pre>switch(config)# clear queuing llfc-queue interface ethernet 1/1</pre>	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： <pre>switch# priority-flow-control recover interface ethernet 1/1 qos-group 3</pre>	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 9300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|
+-----+
```

LLFC WD および PFC WD 構成 (Cisco Nexus 9364E-SG2 シリーズ スイッチ)

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) 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 9300-FX/FX2 プラットフォーム スイッチ、および X97160YC-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。

- 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) **show queuing llfc-queue [interface interface-list] [module module] [detail]**
8. (任意) **clear queuing pfc-queue [interface] [ethernet|ii] [intf-name]**
9. (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： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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 間隔時間を感じて計算されます。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。
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： <pre>switch(config)# priority-flow-control watch-dog-interval on</pre>	すべてのインターフェイスの PFC ウオ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。 <pre>switch(config)# priority-flow-control watch-dog-interval on</pre> 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。 <pre>switch(config)# interface ethernet 7/5 switch(config-if)# priority-flow-control watch-dog-interval on</pre> (注) 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 ウオ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。

■ LLFC WD および PFC WD 構成 (Cisco Nexus 9364E-SG2 シリーズ スイッチ)

	コマンドまたはアクション	目的
		<p>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)。</p> <pre>switch(config)# int e1/36 switch(config-if)# priority-flow-control watch-dog-interval on interface-multiplier 10</pre> <p>(注) interface-multiplier の値の範囲は 1 ~ 10 です。</p>
ステップ 5	priority-flow-control watch-dog interval value 例： <pre>switch(config)# priority-flow-control watch-dog interval 200</pre>	<p>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。</p> <p>(注) このコマンドは、LLFCWD と PFCWD の両方に適用されます。</p>
ステップ 6	priority-flow-control watch-dog shutdown-multiplier multiplier 例： <pre>switch(config)# priority-flow-control watch-dog shutdown-multiplier 5</pre>	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 ~ 10 で、デフォルト値は 1 です。
ステップ 7	(任意) show queuing llfc-queue [interface interface-list] [module module] [detail] 例： <pre>switch(config)# show queuing llfc-queue interface ethernet 1/1 detail</pre>	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 8	(任意) clear queuing pfc-queue [interface] [ethernet ii] [intf-name] 例： <pre>switch(config)# clear queuing pfc-queue interface ethernet 1/1</pre>	環境変数 PFCWD 統計情報をクリアします。
ステップ 9	(任意) priority-flow-control recover interface [ethernet ii] [intf-name] [qos-group <0-7>] 例： <pre>switch# priority-flow-control recover interface ethernet 1/1 qos-group 3</pre>	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

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。

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
	<p>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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>
ステップ 4 pause buffer-size <i>buffer-size</i> pause threshold <i>xoff-size</i> resume threshold <i>xon-size</i>	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 <i>buffer-size</i> pause threshold <i>xoff-size</i> resume threshold <i>xon-size</i>	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 <i>queue size</i> [dynamic <i>dynamic threshold</i>]	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>

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、トライフィック 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-nql
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 ウオ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 ウオ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|
+-----+

```

■ プライオリティ フロー制御の設定例

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-group1 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。トライフィックが 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。

■ プライオリティ フロー制御の設定例



第 13 章

QoS 統計情報のモニタリング

- QoS 統計情報について (211 ページ)
- QoS 統計情報のモニタリングの前提条件 (211 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 (211 ページ)
- 統計情報のイネーブル化 (214 ページ)
- 統計情報のモニタリング (215 ページ)
- 統計情報のクリア (216 ページ)
- QoS 統計情報のモニタリングの設定例 (217 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。

■ 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

- 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
<hr/>			
QOS GROUP 2			
<hr/>			
	Unicast	OOBFC Unicast	Multicast
<hr/>			
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
<hr/>			
QOS GROUP 3			
<hr/>			
	Unicast	OOBFC Unicast	Multicast
<hr/>			
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
<hr/>			
CONTROL QOS GROUP			
<hr/>			
	Unicast	OOBFC Unicast	Multicast
<hr/>			
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
<hr/>			
SPAN QOS GROUP			
<hr/>			
	Unicast	OOBFC Unicast	Multicast
<hr/>			
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
<hr/>			

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

統計情報のイネーブル化

7	-	-	Inactive	0	Inactive	0
---	---	---	----------	---	----------	---

Cisco Nexus 93C64E-SG2 シリーズ スイッチでの QoS 統計情報のモニタリングのガイドラインと制限事項

- Cisco Nexus 9364E-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、拡張性が向上します。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。
- Cisco NX-OS リリース 10.5(3)F 以降、Cisco 9364E-SG2-Q スイッチはキューライン統計のサポートを提供します。

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	config terminal 例： <pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>	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	<p>QoS 統計情報をイネーブルまたはディセーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>例 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • QoS 統計情報をイネーブルにする場合 すべてのインターフェイスで QoS 統計情報をイネーブルにします。 • QoS 統計情報をディセーブルにする場合 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 <p>例 :</p> <pre>switch(config)# show policy-map interface</pre>	(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 <p>例 :</p> <pre>switch(config)# show policy-map interface brief</pre>	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 <p>例 :</p> <pre>switch(config)# copy running-config startup-config</pre>	(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}]**

■ 統計情報のクリア

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： <pre>switch# show policy-map interface ethernet 2/1</pre>	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。 (注) Cisco NX-OS リリース 10.6(1)F 以降、Cisco Nexus 9336C-SE1 スイッチの <code>show queuing</code> コマンドは、 <code>qos</code> 統計設定とは独立して機能します。以前は、 <code>show queuing</code> の出力は、 <code>qos statistics</code> がインペルの場合にのみ使用可能でした。 Cisco Nexus 9364E-SG2-Q および 9364E-SG2-O スイッチの場合、この動作は Cisco NX-OS リリース 10.5(3)F で導入されました。

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

- 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： <pre>switch# clear qos statistics type qos</pre>	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 |
```

■ QoS 統計情報のモニタリングの設定例

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



第 14 章

マイクロバーストの監視

- マイクロバーストの監視 (219 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 (219 ページ)
- キュー単位のマイクロバースト検出の設定 (222 ページ)
- スイッチ単位のマイクロバースト検出の設定 (224 ページ)
- マイクロバースト検出のクリア (226 ページ)
- マイクロバースト検出の確認 (227 ページ)
- マイクロバースト検出出力の例 (227 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。

■ マイクロバーストモニタリングの注意事項と制約事項

・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。

- Cisco Nexus 9300-FX スイッチ
- Cisco Nexus 9300-FX2 スイッチ
- Cisco Nexus 9300-FX3 スイッチ
- Cisco Nexus 9300-GX スイッチ
- Cisco Nexus 9300-GX2 スイッチ
- Cisco Nexus 9300-H2R スイッチ
- Cisco Nexus X9700-FX ラインカード
- Cisco Nexus X9716D-GX ラインカード

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 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。
- 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、1～3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以降のプラットフォームスイッチには適用されません。

1～3 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いと、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 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。

■ キュー単位のマイクロバースト検出の設定

- 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 スイッチ
- Cisco Nexus 9300-FX3 プラットフォームスイッチ
- Cisco Nexus 9300-GX/GX2/H2R 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

- configure terminal**
- policy-map type queuing *policy-map-name***
- class type queuing *class-name***
- burst-detect rise-threshold *rise-threshold-bytes* bytes fall-threshold *fall-threshold-bytes* bytes**
- exit**
- exit**
- interface ethernet *slot/port***
- 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。
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：	インターフェイスを設定します。

スイッチ単位のマイクロバースト検出の設定

	コマンドまたはアクション	目的
	switch(config)# interface ethernet 1/1 switch(config-if)#{br/}	
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 9300-FX 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* | percent fall-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 <i>rise-threshold-bytes bytes percent</i> fall-threshold <i>fall-threshold-bytes bytes</i> 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。
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：	インターフェイスを設定します。

マイクロバースト検出のクリア

	コマンドまたはアクション	目的
	switch(config)# interface ethernet 1/1 switch(config-if)#{}	
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。

```
bevlv# 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 | | Depth | |  

| (bytes) |  

-----  

Eth1/30| 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  

Eth1/30| U0 | 311168 | 2011/01/11 22:31:51:181705 | 311168 | 2011/01/11 22:31:51:181705 | 0 | 2011/01/11 22:31:51:181959 | 193.90 us  

Eth1/30| U0 | 283712 | 2011/01/11 22:31:51:281823 | 283712 | 2011/01/11 22:31:51:281823 | 0 | 2011/01/11 22:31:51:282018 | 193.63 us  

Eth1/30| 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  

Eth1/30| 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  

Eth1/30| U0 | 221312 | 2011/01/11 22:31:51:581074 | 221312 | 2011/01/11 22:31:51:581074 | 0 | 2011/01/11 22:31:51:582108 | 193.58 us  

Eth1/30| U0 | 201016 | 2011/01/11 22:31:51:681904 | 201016 | 2011/01/11 22:31:51:681904 | 0 | 2011/01/11 22:31:51:682157 | 193.10 us  

Eth1/30| U0 | 190112 | 2011/01/11 22:31:51:782007 | 190112 | 2011/01/11 22:31:51:782007 | 18512 | 2011/01/11 22:31:51:782154 | 86.22 us  

Eth1/30| U0 | 70512 | 2011/01/11 22:31:51:882107 | 70512 | 2011/01/11 22:31:51:882107 | 0 | 2011/01/11 22:31:51:882253 | 85.74 us  

Eth1/30| 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 | 193.00 us  

Eth1/30| 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  

Eth1/30| 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  

Eth1/30| U0 | 242212 | 2011/01/11 22:31:52:382284 | 242212 | 2011/01/11 22:31:52:382284 | 0 | 2011/01/11 22:31:52:382478 | 193.55 us  

Eth1/30| U0 | 130448 | 2011/01/11 22:31:52:482264 | 105312 | 2011/01/11 22:31:52:482348 | 0 | 2011/01/11 22:31:52:482542 | 278.16 us  

Eth1/30| 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  

Eth1/30| U0 | 184012 | 2011/01/11 22:31:52:682432 | 184012 | 2011/01/11 22:31:52:682432 | 13312 | 2011/01/11 22:31:52:682517 | 85.42 us  

Eth1/30| 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  

Eth1/30| U0 | 226512 | 2011/01/11 22:31:52:882402 | 226512 | 2011/01/11 22:31:52:882402 | 0 | 2011/01/11 22:31:52:882685 | 193.37 us
```

マイクロバースト検出出力の例

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 Duration	Queue	Start Time	Peak Depth	Peak Time
Interface			(in bytes)	
Eth1/56 6.88 us	U2	2022/05/09 15:41:31:899758	9984	2022/05/09 15:41:31:899764
Eth1/56 9.97 s	U2	2022/05/09 15:41:31:899765	7714304	2022/05/09 15:41:32:070481
Eth1/56 1.90 us	U2	2022/05/09 16:45:06:763271	2912	2022/05/09 16:45:06:763272

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

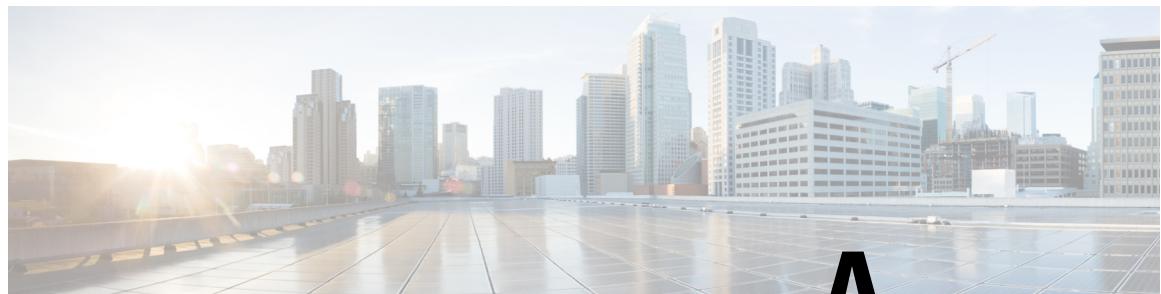
Ethernet End Depth	Queue	Start Depth	Start Time	Peak Depth	Peak Time
Interface		(bytes)	End Time	Duration	
(bytes)		(bytes)		(bytes)	
Eth1/6 13:11:45:005626	U6	416	2023/06/28 13:11:45:005625	3120	2023/06/28 13:11:45:005626
Eth1/6 13:11:45:005058	U6	416	2023/06/28 13:11:45:005057	3120	2023/06/28 13:11:45:005058
				1.11 us	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
```

■ マイクロバースト検出出力の例



付録 A

FEX QoS設定

- FEX QoS 設定情報 (231 ページ)
- FEX QoS の TCAM カービング (233 ページ)
- FEX QoS の設定例 (235 ページ)
- FEX QoS 設定の確認 (250 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
一致	cos	○	スイッチ
	ip access list	非対応	非対応
	dscp	非対応	非対応
	ip	非対応	非対応
	precedence	非対応	非対応

■ FEX QoS設定

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

• 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	非対応	非対応
残存帯域幅	非対応	非対応
プライオリティ	非対応	非対応

• 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	○	○
残存帯域幅	○	○
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)	○	○
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	非対応	○
残存帯域幅	非対応	○
プライオリティ	非対応	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.
```

■ FEX QoS設定

```
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 overflow
-----+-----+-----+-----+-----+
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 ----

Queueing 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%|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%|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
HIFO/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

QoS 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   0   1   0   1   0   0
2      0 0        1  0   0   0   2   0   0   50  10
3      0 0        1  0   0   0   2   0   0   24  20
4      0 0        1  0   0   0   2   0   0   16  30
5      0 0        1  0   0   0   2   0   0   12  40
6      0 0        1  0   0   0   2   0   0   0   0
7      0 0        1  0   0   0   2   0   0   0   0

SS statistics:
Class Rx (WR_RECV)           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

```

■ FEX QoS設定

```

Rx Discard (WR_DISC): 0
Rx Multicast Discard (WR_DISC_MC): 0
Rx Error (WR_RCV_ERR): 0

OO statistics:
Packets flushed: 0
Packets timed out: 0

Pause statistics:
CoS Rx PFC Xoff Tx PFC Xoff
---+-----+-----+-----+-----+
0 0 0 0
1 0 0 0
2 0 0 0
3 0 0 0
4 0 0 0
5 0 0 0
6 0 0 0
7 0 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

```

FEX QoS設定

```

Class-map (queueing): 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 recv'd from supId: 0

-----SUP 0 start -----

Queueing 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|00000000|00000007|0001| TX| 0x80|000000000|00000004
class |01|0x02|001|000|00000000|00000007|0001| TX| 0x00|000000000|00000005
class |02|0x04|002|000|00000000|00000007|0000| TX| 0x08|000000002|00000000
class |03|0x08|003|100|0000100|00000007|0000| TX| 0xf7|000000003|00000000
class |04|0x10|004|000|00000000|00000007|0000| TX| 0x00|000000003|00000000
class |05|0x20|005|000|00000000|00000007|0000| TX| 0x00|000000003|00000000
class |06|0x40|006|000|00000000|00000007|0000| TX| 0x00|000000003|00000000
class |07|0x80|007|000|00000000|00000007|0000| TX| 0x00|000000003|00000000

-----SUP 0 end -----

-----SUP 1 start -----

Queueing 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   0   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
2      0
3      0
4      0
5      0
6      0
7      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 へのトライフィックの 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 overflow
    -----+-----+-----+-----+-----+-----+
    0          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 -----

Queueing 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|prior|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

```

FEX QoS設定

```

class |06|0x40|006|000|0000000|0000007|0000| TX| 0x00|00000003|0000000
class |07|0x80|007|000|0000000|0000007|0000| TX| 0x00|00000003|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
HIFO/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	0	0x03
1	0	0	0	0	0	0	0x00
2	15	19	38	1	0	0	0x3c
3	0	0	0	0	0	0	0x00
4	0	0	0	0	0	0	0x00
5	0	0	0	0	0	0	0x00
6	0	0	0	0	0	0	0x00
7	0	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

QoS 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)

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

QoS statistics:

Packets flushed: 0

Packets timed out: 0

FEX QoS 設定の確認

```

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。

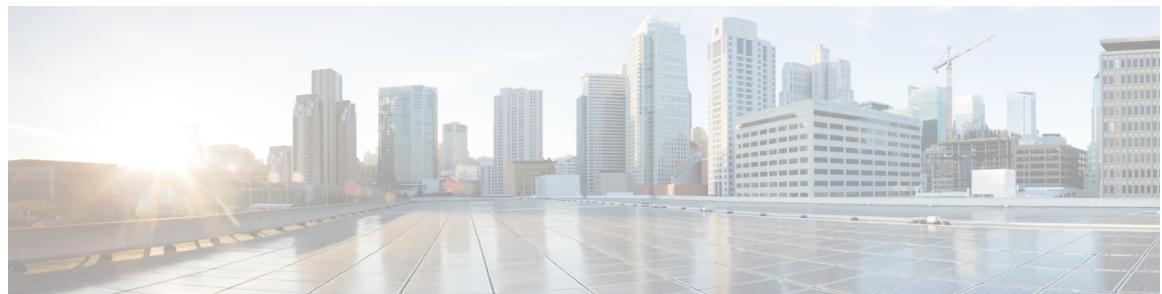
この付録は、次の項で構成されています。

- [RFC \(251 ページ\)](#)

RFC

RFC	タイトル
RFC 2474	<i>Differentiated Services Field</i>
RFC 2475	『 <i>Architecture for Differentiated Services</i> (差別化サービスのアーキテクチャ)』
RFC 2697	『 <i>A Single Rate Three Color Marker</i> 』
RFC 2698	『 <i>A Dual Rate Three Color Marker</i> (デュアルレート 3 カラー マーカー)』
RFC 3289	『 <i>Management Information Base for the Differentiated Services Architecture</i> (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 [224–225](#)
congestion-control random-detect forward-nonecn [149](#)

H

hardware profile tcam resource service-template [59](#)
hardware profile tcam resource template [59](#)
hardware qos burst-detect rise-threshold [224–225](#)

I

interface ethernet [222–225](#)

P

policy-map type queuing [224–225](#)

priority-flow-control override-interface mode off [185](#)
priority-flow-control watch-dog internal-interface-multiplier [195, 197](#)
priority-flow-control watch-dog interval [195, 197, 200, 202](#)
priority-flow-control watch-dog shutdown-multiplier [195, 197, 200, 202](#)
priority-flow-control watch-dog-interval [195–196, 200–201](#)

R

reload [58–59](#)

S

show hardware access-list tcam template [59–60](#)

さ

サービスポリシー タイプ キューイング出力 [222, 224, 226](#)

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。