



はじめに

ここでは、『Cisco MDS 9000 ファミリ NX-OS QoS コンフィギュレーションガイド』の対象読者、構成、および表記法について説明します。また、関連マニュアルの入手方法についても説明します。

対象読者

このマニュアルは、マルチレイヤ ディレクタおよびファブリック スイッチの Cisco MDS 9000 ファミリの設定および保守を担当する、経験豊富なネットワーク管理者を対象にしています。

マニュアルの構成

このマニュアルの構成は、次のとおりです。

章	タイトル	説明
第 1 章	QoS の概要	Quality of Service の概要について説明します。
第 2 章	QoS の設定	QoS の設定方法について説明します。
第 3 章	プライオリティ フロー制御の設定	プライオリティ フロー制御の設定について説明します。

表記法

コマンドの説明では、次の表記法を使用しています。

太字	コマンドおよびキーワードは太字で示しています。
イタリック体	ユーザが値を指定する引数は、イタリック体で示しています。
[]	角カッコの中の要素は、省略可能です。
[x y z]	どれか 1 つを選択できる省略可能なキーワードは、角カッコで囲み、縦棒で区切って示しています。

出力例では、次の表記法を使用しています。

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

このマニュアルでは、次の表記法を使用しています。



(注) 「注釈」を意味します。役立つ情報やこのマニュアルに記載されていない参照資料を紹介しています。



注意

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

関連資料

Cisco MDS 9000 ファミリのマニュアルセットには次のマニュアルが含まれます。オンラインでドキュメントを検索するには、次の Web サイトにある Cisco MDS NX-OS Documentation Locator を使用してください。

http://www.cisco.com/en/US/docs/storage/san_switches/mds9000/roadmaps/doclocator.htm

リリース ノート

- 『Cisco MDS 9000 Family Release Notes for Cisco MDS NX-OS Releases』
- 『Cisco MDS 9000 Family Release Notes for MDS SAN-OS Releases』
- 『Cisco MDS 9000 Family Release Notes for Cisco MDS 9000 EPLD Images』
- 『Cisco DCNM Release Notes』

法規制の遵守および安全に関する情報

- 『Regulatory Compliance and Safety Information for the Cisco MDS 9000 Family』

互換性に関する情報

- 『Cisco Data Center Interoperability Support Matrix』
- 『Cisco MDS 9000 NX-OS Hardware and Software Compatibility Information and Feature Lists』
- 『Cisco MDS 9000 Family Switch-to-Switch Interoperability Configuration Guide』

ハードウェアの設置

- 『Cisco MDS 9700 Series Hardware Installation Guide』
- 『Cisco MDS 9500 Series Hardware Installation Guide』
- 『Cisco MDS 9250i Multiservice Switch Hardware Installation Guide』
- 『Cisco MDS 9200 Series Hardware Installation Guide』
- 『Cisco MDS 9100 Series Hardware Installation Guide』
- 『Cisco MDS 9148 Multilayer Fabric Switch Quick Start Guide』
- 『Cisco MDS 9148S Multilayer Fabric Switch Quick Start Guide』
- 『Cisco MDS 9124 and Cisco MDS 9134 Multilayer Fabric Switch Quick Start Guide』

ソフトウェアのインストールおよびアップグレード

- 『Cisco MDS 9000 NX-OS Software Upgrade and Downgrade Guide』

Cisco NX-OS

- 『Cisco MDS 9000 Family NX-OS Licensing Guide』
- 『Cisco MDS 9000 Family NX-OS Fundamentals Configuration Guide』
- 『Cisco MDS 9000 Family NX-OS Interfaces Configuration Guide』
- 『Cisco MDS 9000 Family NX-OS Fabric Configuration Guide』
- 『Cisco MDS 9000 Family NX-OS Quality of Service Configuration Guide』
- 『Cisco MDS 9000 Family NX-OS Security Configuration Guide』
- 『Cisco MDS 9000 Family NX-OS IP Services Configuration Guide』
- 『Cisco MDS 9000 Family NX-OS Intelligent Storage Services Configuration Guide』
- 『Cisco MDS 9000 Family NX-OS High Availability and Redundancy Configuration Guide』
- 『Cisco MDS 9000 Family NX-OS Inter-VSAN Routing Configuration Guide』
- 『Cisco MDS 9000 Family Cookbook for Cisco MDS SAN-OS』

Cisco DCNM-SAN

- 『Cisco DCNM Fundamentals Guide, Release 5.x』
- 『System Management Configuration Guide, Cisco DCNM for SAN, Release 5.x』

- 『Interfaces Configuration Guide, Cisco DCNM for SAN, Release 5.x』
- 『Fabric Configuration Guide, Cisco DCNM for SAN, Release 5.x』
- 『Quality of Service Configuration Guide, Cisco DCNM for SAN, Release 5.x』
- 『Security Configuration Guide, Cisco DCNM for SAN, Release 5.x』
- 『IP Services Configuration Guide, Cisco DCNM for SAN, Release 5.x』
- 『Intelligent Storage Services Configuration Guide, Cisco DCNM for SAN, Release 5.x』
- 『High Availability and Redundancy Configuration Guide, Cisco DCNM for SAN, Release 5.x』
- 『Inter-VSAN Routing Configuration Guide, Cisco DCNM for SAN, Release 5.x』
- 『SMI-S and Web Services Programming Guide, Cisco DCNM for SAN, Release 5.x』

コマンドラインインターフェイス

- 『Cisco MDS 9000 Family Command Reference』

インテリジェントストレージネットワークング サービス コンフィギュレーションガイド

- 『Cisco MDS 9000 Family I/O Acceleration Configuration Guide』
- 『Cisco MDS 9000 Family SANTap Deployment Guide』
- 『Cisco MDS 9000 Family Data Mobility Manager Configuration Guide』
- 『Cisco MDS 9000 Family Storage Media Encryption Configuration Guide』

トラブルシューティングおよび参考資料

- 『Cisco MDS 9000 Family and Nexus 7000 Series System Messages Reference』
- 『Cisco MDS 9000 Family SAN-OS Troubleshooting Guide』
- 『Cisco MDS 9000 Family NX-OS MIB Quick Reference』
- 『Cisco DCNM for SAN Database Schema Reference』

マニュアルの入手方法およびテクニカルサポート

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

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

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



新機能および変更された機能に関する情報

Cisco DCNM Release 5.2 以降は、Cisco Fabric Manager と Cisco Data Center Network Manager for LAN が、LAN 環境と SAN 環境の両方を管理できる Cisco Data Center Network Manager (DCNM) という 1 つの製品に統合されています。この製品統合の一環として、Cisco Fabric Manager という名前は Cisco DCNM for SAN に変更されました。

次の文書変更によって、統合された Cisco DCNM 製品がサポートされます。

- Cisco DCNM Release 5.2 の Cisco DCNM 製品のマニュアルのタイトルは、『Cisco DCNM for LAN』に変更されました。
- Cisco DCNM Release 5.2 の Cisco Fabric Manager 製品のマニュアルのタイトルは、『Cisco DCNM for SAN』に変更されました。
- Cisco DCNM for SAN 製品のマニュアルが、次の URL にある Cisco.com の Data Center Network Manager リスト ページで公開されました。
http://www.cisco.com/en/US/products/ps9369/tsd_products_support_configure.html

この URL は、Cisco DCNM for LAN 製品マニュアルのリスト ページと同じです。

- Cisco DCNM Release 5.2 より以前のソフトウェア リリースの Cisco Fabric Manager のマニュアルは、Cisco Fabric Manager という名前を使用し続けており、次の URL にある既存の Cisco.com リスト ページで引き続き入手できます。
http://www.cisco.com/en/US/products/ps10495/tsd_products_support_configure.html

Cisco DCNM Release 5.2 より以前のリリースの Cisco Fabric Manager ソフトウェアを使用する場合は、引き続き、Cisco Fabric Manager のマニュアルを使用する必要があります。

- Cisco Data Center Network Manager のユーザ インターフェイスでは、DCNM-SAN という名前が Cisco DCNM for SAN の代わりに使用されます。同様に、DCNM-LAN という名前が、ユーザ インターフェイスで、Cisco DCNM for LAN の代わりに使用されます。ユーザ インターフェイスと合わせるために、製品マニュアルでも DCNM-SAN および DCNM-LAN という名前が使用されています。
- 次の新しい資料では、Cisco DCNM for LAN と DCNM for SAN の両方をサポートし、新しいライセンス モデル、新しいインストール手順、および Cisco DCNM の新機能を取り扱います。
 - 『Cisco DCNM Installation and Licensing Guide』
 - 『Cisco DCNM Release Notes』
- Cisco DCNM のマニュアルの全リストについては、「はじめに」の「関連資料」を参照してください。

Cisco MDS NX-OS Release 4.2(1) より、新機能に固有のコンフィギュレーションガイドでソフトウェア設定に関する次の情報を入手できます。

- システム管理
- インターフェイス
- ファブリック
- Quality of service
- セキュリティ
- IP サービス
- ハイアベイラビリティおよび冗長性

これらの新しいガイドの情報は、以前は『Cisco MDS 9000 Family CLI Configuration Guide』および『Cisco MDS 9000 Family Fabric Manager Configuration Guide』に記載されていました。これらのコンフィギュレーションガイドは、Cisco.com に用意されており、MDS NX-OS Release 4.2(1)以前のすべてのソフトウェアリリース用に参照できます。各ガイドには、特定のリリースで導入された機能や使用可能な機能が記載されています。ご使用のスイッチにインストールされているソフトウェアに対応したコンフィギュレーションガイドを選択して参照してください。

Cisco MDS NX-OS Release 4.2(x) に関する詳細については、『Cisco MDS 9000 Family Release Notes』を次のシスコ Web サイトから入手して参照してください。

http://www.cisco.com/en/US/products/ps5989/prod_release_notes_list.htm

このマニュアルについて

新しい『Cisco Fabric Manager Quality of Service Configuration Guide』にある情報は、以前は、『Cisco MDS 9000 Family Fabric Manager Configuration Guide』の「Part 5: QoS」に記載されていました。

テーブル 1 に、このガイドで取り上げる MDS NX-OS Release 6.2(9)以降の新機能および変更された機能を示します。

機能	追加または変更された内容	変更されたリリース	参照先
FCoE 長距離 SAN 拡張	長距離にまたがるピアスイッチが、任意のポートで有効にできる FCoE 長距離 SAN 拡張機能について説明します。	6.2(9)	第 3 章「プライオリティフロー制御の設定」



QoS の概要

Cisco MDS 9000 NX-OS は、ファブリック全体の Quality of Service (QoS) などのトラフィック管理機能を提供します。これらの高度な機能は、MDS 9000 ファミリースイッチと統合され、配置を簡素化するとともに、大規模ファブリックの最適化を実現します。

この章では、Cisco MDS 9000 スイッチの QoS およびポート トラッキング機能について説明します。この章には次の項が含まれます。

- [QoS \(1-1 ページ\)](#)
- [ポート トラッキング \(1-3 ページ\)](#)

QoS

QoS は、フレーム リレー、非同期転送モード (ATM)、イーサネットおよび 802.1 ネットワーク SONET、および IP ルーテッドネットワークをはじめとするさまざまな基盤技術に基づいて選択したネットワークトラフィックに対して、より優れたサービスを提供するネットワークの能力を監視します。QoS 機能は、次の機能に対して、より優れた予測可能性の高いネットワーク サービスを提供します。

- 専用帯域幅のサポート
- 損失特性の向上
- ネットワークの輻輳の回避と管理
- ネットワークトラフィックのシェーピング
- ネットワーク全体でのトラフィックの優先順位の設定

QoS 対応のスイッチは、トラフィックの差別化と優先順位付けを提供し、オンライン トランザクション処理 (OLTP) などの遅延の影響を受けやすいアプリケーションによる共通ストレージリソースの共有を可能にするとともに、データ ウェアハウスなどのスループット集中型のアプリケーションの共有を可能にしました。

QoS は、FCC や入力ポート レート制限などの他のトラフィック エンジニアリング機能と合わせて使用できます。また、Cisco MDS 9000 NX-OS ソフトウェアに実装されたコマンド スケジューラを使用して、一日のさまざまな時間にさまざまなポリシーを適用するように設定できます。

この項では、次のトピックについて取り上げます。

- [差別化サービスの QoS \(1-2 ページ\)](#)
- [トラフィックへの QoS の適用 \(1-2 ページ\)](#)
- [QoS の設定 \(1-3 ページ\)](#)
- [QoS ライセンス \(1-3 ページ\)](#)

差別化サービスの QoS

サービス モデルはサービスのレベルとも言われ、エンドツーエンド QoS 機能群を説明します。エンドツーエンド QoS は、ネットワークの一方の端から他方の端で、特定のネットワーク トラフィックに必要なサービスを提供する、ネットワークの機能です。

Cisco MDS 9000 ファミリー スイッチにおける QoS の実装は、次の差別化サービス (DiffServ) モデルに準拠します。

差別化サービスは、異なる QoS 要件を満たすことができる複数のサービス モデルです。ただし、統合サービス モデルとは異なり、差別化サービスを使用しているアプリケーションは、データを送信する前に明示的にルータに信号を送信できません。

差別化サービスでは、ネットワークは各パケットによって指定された QoS に基づいて特定の種類のサービスを提供しようとします。この指定はさまざまな方法で行われます。たとえば、IP パケット内の IP precedence ビットの設定や、送信元アドレスと宛先アドレスが使用されます。ネットワークは QoS 仕様を使用して、トラフィックの分類、形成、および規制を行い、インテリジェント キューイングを実行します。

トラフィックへの QoS の適用

QoS はさまざまなサービス レベルをさまざまなトラフィックに対して適用することで、ファブリックにおけるサービスの差別化を提供します。サービスの差別化は、次の処理によって実行できます。

- アプリケーション トラフィックに相対帯域幅保証を提供
- アプリケーション トラフィックで発生する遅延を制御
- あるアプリケーション トラフィックの優先度を別のトラフィックよりも高い優先度に設定

QoS はトラフィック分類と仮想出力キューイング (VOQ) を組み合わせることで実現できます。データ トラフィックは、入力ポートで、低、中、あるいは高プライオリティに分類されます。分類されたフレームは、トラフィック タイプと QoS プライオリティに基づいて、適切な場所のキューに格納されます。

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。

次の基準に基づいて、データ トラフィックを分類できます。

- VSAN ID
- 送信元あるいは宛先 N ポート WWN
- ファイバ チャンネル ID (FCID)
- ゾーン

4 つの異なる QoS プライオリティ レベルが利用できます。そのうち 3 つはファイバ チャンネル データ トラフィック用で、1 つはファイバ チャンネル コントロール トラフィック用です。コントロール トラフィックは、自動的に最高レベルの QoS プライオリティに割り当てられ、Fabric Shortest Path First (FSPF)、ゾーン マージ、および主要スイッチ選択などのファブリック全体のプロトコルの収束を加速します。

QoS では、ファブリックで FCC をイネーブルにして、設定した帯域幅保証を提供する必要があります。

QoS の設定

複数のスイッチ間で、QoS 設定を同じにして、すべてのスイッチが確実に送受信の両方向でトラフィックの共通ポリシーを実行できるように支援します。

スイッチにあるモジュールが第1世代であるか、第2世代であるか、第3世代であるかに関係なく、QoS は同じ方法で設定されます。必要な QoS ポリシーの複雑性に応じて、QoS は3つの方法のいずれかで配置できます。

- 仮想 SAN (VSAN) ベース QoS: VSAN ベース QoS では、QoS プライオリティを VSAN 単位で割り当てられます。
- ゾーンベース QoS: 粒度の高い QoS が必要な場合に、ゾーン単位で QoS を割り当てられます。
- 個々のデバイスと一致する個々の QoS ポリシー: QoS ポリシーをデバイス単位で定義できます。柔軟性を最大化する必要がある場合には、個々のポリシーは異なるデバイスと VSAN に適用されます。

QoS ライセンス

QoS はライセンス化された機能であるため、QoS をイネーブルにするすべてのスイッチに、Enterprise Package ライセンスをインストールする必要があります。ただし、内部的に生成されたコントロールトラフィックに QoS を提供する場合は、ライセンスは必要ありません。qos enable コマンドを使用して、明示的に QoS をイネーブルにすることもできます。

QoS の設定については、第1章「ファブリック QoS 転換と設定」を参照してください。

ポートトラッキング

Cisco MDS NX-OS ソフトウェアのポートトラッキング機能は、障害回復力のある SAN 拡張を提供します。

スイッチが WAN またはメトロポリタンエリアネットワーク (MAN) リンク障害を検出した場合は、ポートトラッキングが設定されているときに、関連付けられたディスクアレイリンクを停止します。アレイは、I/O タイムアウトを待機せずに、障害が発生した I/O 処理を別のリンクにリダイレクトできます。そうでない場合は、ディスクアレイは I/O タイムアウトまで数秒待機してから、ネットワークリンク障害を回復する必要があります。

ポートトラッキングの設定に関する情報については、第2章「ポートトラッキングの設定」を参照してください。



QoS の設定

この章では、すべてのスイッチで提供される QoS 機能の詳細について説明します。

Quality of Service (QoS) には次の利点があります。

- アプリケーション トラフィックに対して相対帯域幅保証を提供します。
- アプリケーション トラフィックで発生する遅延を制御します。
- 帯域幅および遅延差別化によってあるアプリケーションの優先度を別のアプリケーションの優先度よりも高くします(たとえば、バルク トラフィックよりも処理トラフィックの優先度を高くする)。

この章では、次の事項について説明します。

- [QoS の設定 \(2-5 ページ\)](#)
- [QoS の設定例 \(2-15 ページ\)](#)
- [入力ポート レート制限 \(2-17 ページ\)](#)

QoS の設定

この項では、次のトピックについて取り上げます。

- [コントロール トラフィックの概要 \(2-6 ページ\)](#)
- [コントロール トラフィックのイネーブル化またはディセーブル化 \(2-6 ページ\)](#)
- [コントロール トラフィック情報の表示 \(2-6 ページ\)](#)
- [データ トラフィックの概要 \(2-7 ページ\)](#)
- [VSAN とゾーン ベース QoS の比較 \(2-8 ページ\)](#)
- [データ トラフィックの設定 \(2-8 ページ\)](#)
- [データ トラフィックの QoS の開始 \(2-9 ページ\)](#)
- [クラス マップ作成の概要 \(2-9 ページ\)](#)
- [クラス マップの作成 \(2-9 ページ\)](#)
- [サービス ポリシー定義の概要 \(2-11 ページ\)](#)
- [サービス ポリシーの指定 \(2-11 ページ\)](#)
- [サービス ポリシー実行の概要 \(2-12 ページ\)](#)
- [サービス ポリシーの適用 \(2-12 ページ\)](#)
- [DWRR トラフィック スケジューラ キューの概要 \(2-12 ページ\)](#)
- [DWRR キューの重みの変更 \(2-13 ページ\)](#)
- [データ トラフィック インフォメーションの表示 \(2-13 ページ\)](#)

コントロールトラフィックの概要

Cisco MDS 9000 ファミリは、内部的および外部的に生成されたコントロールトラフィックの QoS をサポートします。スイッチ内では、コントロールトラフィックはスーパーバイザモジュールから送信され、高プライオリティフレームとして取り扱われます。高プライオリティステータスは、他のすべてのトラフィックに対する絶対的なプライオリティを提供し、次の場合に割り当てられます。

- 内部的に生成された最優先のコントロールトラフィック (通常は、クラス F フレーム)。
- 他のベンダーのスイッチから Cisco MDS 9000 ファミリに入る外部的に生成された最優先のコントロールトラフィック。他のベンダーのスイッチで生成される高プライオリティフレームは、Cisco MDS 9000 ファミリのスイッチに入るときに高プライオリティとして認識されます。

コントロールトラフィックのイネーブル化またはディセーブル化

デフォルトでは、特定の最優先のコントロールトラフィックの QoS 機能がイネーブルになっています。これらの最優先のコントロールフレームには、最高 (絶対) プライオリティが割り当てられます。



ヒント

このコマンドを発行すると、すべての最優先のコントロールトラフィックには自動的に最低プライオリティが割り当てられるため、この機能をディセーブルにすることはお勧めしません。

手順の詳細

コントロールトラフィックの高プライオリティ割り当てをディセーブルにする場合は、次の手順に従います。

	コマンド	目的
ステップ 1	switch# config t	コンフィギュレーションモードに入ります。
ステップ 2	switch(config)# no qos control priority 0	コントロールトラフィックの QoS 機能をイネーブルにします。
	switch(config)# qos control priority 0	コントロールトラフィックの QoS 機能をディセーブルにします。

コントロールトラフィック情報の表示

重要なコントロールトラフィックの QoS 設定の現在の状態を表示するには、**show qos statistics** コマンドを使用します。このコマンドは、現在の QoS 設定とともに高プライオリティとしてマークされたフレームの数を表示します。この数はデバッグのためにのみ表示され、設定を変更することはできません (例 2-1 を参照)。

例 2-1 現在の QoS 設定の表示

```
switch# show vpc statistics
Total number of FC frames transmitted from the Supervisor= 15767
Number of highest-priority FC frames transmitted           = 8224
Current priority of FC control frames = 0      (0 = lowest; 7 = highest)
```

データ トラフィックの概要

低ボリュームで遅延の影響を受けやすいアプリケーションであるオンライン トランザクション処理(OLTP)では、要求された情報に迅速にアクセスする必要があります。バックアップ処理アプリケーションでは、高帯域幅が必要ですが、遅延の影響をあまり受けません。サービスの差別化をサポートしないネットワークでは、すべてのトラフィックが同一の方法で処理されるため、同じ遅延が発生し、同じ帯域幅が割り当てられます。Cisco MDS 9000 ファミリー スイッチの QoS 機能は、このような保証を提供します。

データ トラフィックは異なるレベルのサービスの差別化で、低、中、高プライオリティに優先順位付けできます。QoS を適用して、遅延の影響を受けやすいアプリケーションのファイバチャネルデータ トラフィックに、データ ウェアハウスなどのスループット集中型のアプリケーションよりも高いプライオリティが割り当てられるようにできます(図 2-1 を参照)。

図 2-1 データ トラフィックの優先順位付け

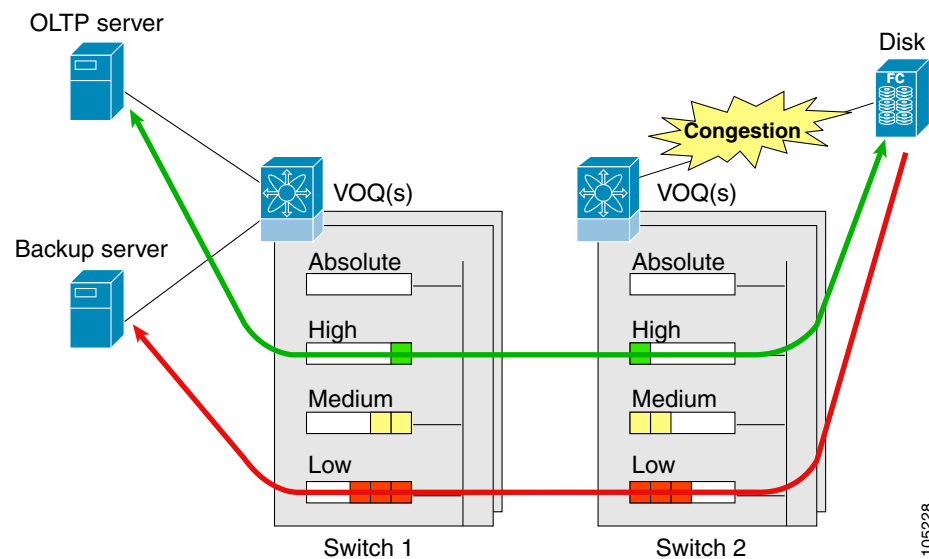


図 2-1 では、スイッチ 1 に到達する OLTP トラフィックは、高プライオリティ レベルのスループット分類(クラス マップ)とマーキング(ポリシー マップ)でマークされます。同様に、バックアップトラフィックは、低プライオリティ レベルでマークされます。トラフィックは、仮想出力キュー(VOQ)内の対応するプライオリティ キューに送信されます。

最初のスイッチで設定されている Deficit Weighted Round Robin (DWRR) スケジューラは、高プライオリティのトラフィックが低プライオリティのトラフィックよりもより効率的に処理されることを保証します。たとえば、70:20:10 の加重がされている DWRR は、高プライオリティ キューが低プライオリティ キューのレートの 7 倍でサービスが提供されていることを示しています。これによって、輻輳が発生した場合に、高プライオリティ トラフィックの遅延の低減と帯域幅の拡大が保証されます。2 番目のスイッチにおける同様の設定は、他の方法でも同じトラフィック処理が行われることを保証します。

OLTP サーバが要求を送信するときに ISL で輻輳が発生すると、要求は高プライオリティ キューに入ります。高プライオリティ キューでは輻輳が発生していないため、ほぼ即時にサービスが提供されます。スケジューラは低プライオリティ キューのバックアップ トラフィックよりも高いプライオリティを割り当てます。



(注) 高プライオリティ キューを通過するトラフィック フローがない場合は、低プライオリティ キューが全帯域幅を使用し、設定された値には制限されません。

スイッチ 2 でも同様の処理が行われ、処理要求への応答が送信されます。OLTP サーバで発生するラウンドトリップ遅延は、低プライオリティ トラフィックの量または ISL 輻輳とは関係ありません。OLTP トラフィックで ISL 帯域幅を使用していない場合は、バックアップ トラフィックが利用可能な ISL 帯域幅を使用します。

VSAN とゾーン ベース QoS の比較

同じスイッチ内でゾーン ベース QoS と VSAN ベース QoS 設定ができますが、これらの設定には大きい違いがあります。表 2-1 VSAN ベースとゾーン ベースにおける QoS プライオリティ設定の違いを明示しています。

表 2-1 QoS 設定の違い

VSAN ベース QoS	ゾーン ベース QoS
特定の VSAN でアクティブなゾーン セットを設定し、すべてのメンバー ゾーンで QoS パラメータも設定している場合は、ポリシー マップと VSAN を関連付けることができません。	すでにポリシー マップが関連付けられている VSAN 上では、ゾーン セットをアクティブにできません。
ポリシー マップに関連付けられた 2 つのクラス マップに同じフローがある場合は、最初に接続されたクラス マップの QoS 値が有効になります。	異なる QoS 値を持つ特定のゾーン セットの 2 つのゾーンに同じフローがある場合は、高い方の QoS 値が考慮されます。
—	ゾーン マージ中に Cisco NX-OS ソフトウェアが QoS パラメータの不一致を検出すると、リンクが分離されます。
QoS がイネーブルの場合にだけ有効です。	QoS がイネーブルの場合にだけ有効です。

データ トラフィックの設定

手順の詳細

次の手順に従います。

- ステップ 1 QoS 機能をイネーブルにします。
- ステップ 2 クラスマップを作成して定義します。
- ステップ 3 サービス ポリシーを定義します。
- ステップ 4 設定を適用します。

データ トラフィックの QoS の開始

デフォルトでは、QoS データ トラフィック機能は、データ トラフィックについて無効になっています。データ トラフィックの QoS を設定するには、まずスイッチのデータ トラフィック機能を有効にする必要があります。



ヒント

QoS は相互運用性モードでサポートされています。詳細については、『Cisco MDS 9000 Family Switch-to-Switch Interoperability Configuration Guide』を参照してください。

手順の詳細

QoS データ トラフィック機能をイネーブルにするには、次の手順に従います。

	コマンド	目的
ステップ 1	switch# config t	コンフィギュレーション モードに入ります。
ステップ 2	switch(config)# qos enable	QoS をイネーブルにします。この時点でデータ トラフィック パラメータを設定します。
	switch(config)# no qos enable	現在適用されている QoS 設定を削除し、QoS をディセーブルにします。この時点でデータ トラフィック パラメータの設定ができなくなります。

クラス マップ作成の概要

クラス マップ機能を使用して、一致条件を持つトラフィック クラスを作成して定義し、そのクラスに属するトラフィックを識別します。クラス マップ名は 63 以内の英数字で、デフォルトは match-all オプションです。フロー ベース トラフィックは次の値のいずれかを使用します。

- WWN: 送信元 WWN または宛先 WWN。
- ファイバチャネル ID (FC ID): 送信元 ID (SID) または宛先 ID (DID)。可能なマスク値は FFFFFFF (FC ID 全体が使用されます。これはデフォルトです)、FFFF00 (ドメインおよびエリア FC ID だけが使用されます)、あるいは FF0000 (ドメイン FC ID だけが使用されます)。



(注) 0x000000 の SID または DID は許可されていません。

- 送信元インターフェイス: 入力インターフェイス。



ヒント

クラス マップで一致するエントリの順序は重要ではありません。

クラス マップの作成

class-map コマンドを使用して、一致条件を持つトラフィック クラスを作成および定義し、そのクラスに属するトラフィックを識別します。クラス マップ設定 (switch(config-cmap)) モードから 1 つの一致ステートメントを持つ一致基準を定義します。



(注)

source-device-alias または **destination-device-alias** オプションのための拡張モードはサポートされていません。



(注) IVR ゾーンセットおよび VSAN を持つ QoS 属性はサポートされていません。

- 送信元 WWN を指定するには **source-wwn** オプションを使用し、または宛先 WWN を指定するには **destination-wwn** オプションを使用します。
- **source-address** オプションを使用して発信元 ID (SID) を指定するか、**destination-address** オプションを使用して宛先 ID (DID) を指定します。
- 入力インターフェイスを指定するには、**input-interface** オプションを使用します。
- 分散デバイスエイリアスを指定するには、**destination-device-alias** オプションを使用します。

手順の詳細

クラス マップを作成するには、次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	switch(config)# qos class-map MyClass match-all switch(config-cmap)#	このクラスのすべての一致するステートメントに論理 AND 演算子を指定します。フレームがすべての(デフォルトの)設定済み基準に一致する場合は、このクラスに適合します。これはデフォルトです。
	switch(config)# qos class-map MyClass match-any switch(config-cmap)#	このクラスのすべての一致するステートメントに論理 OR 演算子を指定します。フレームがいずれか1つの設定済み基準に一致する場合は、このクラスに適合します。
ステップ 2	switch(config-cmap)# match destination-address 0x12ee00	指定された宛先 FC ID に一致するフレームの宛先アドレスを指定します。
	switch(config-cmap)# match source-address 0x6d1090 mask 0xFFFFFFFF	指定された送信元 FC ID に一致するフレームの発信元アドレスとマスクを指定します。
	switch(config-cmap)# match destination-wwn 20:01:00:05:30:00:28:df	フレームに一致する宛先 WWN を指定します。
	switch(config-cmap)# match source-wwn 23:15:00:05:30:00:2a:1f	フレームに一致する送信元 WWN を指定します。
	switch(config-cmap)# match destination-device-alias DocDeviceAlias	フレームに一致する宛先デバイスエイリアスを指定します。
	switch(config-cmap)# match source-device-alias DocDeviceAliase	フレームに一致する送信元デバイスエイリアスを指定します。
	switch(config-cmap)# match input-interface fc 2/1	フレームに一致する送信元インターフェイスを指定します。
	switch(config-cmap)# no match input-interface fc 3/5	指定された送信元インターフェイスに基づいて一致を削除します。

サービス ポリシー定義の概要

サービス ポリシーは、ポリシー マップを使用して指定されます。ポリシー マップにより、クラス マップは順序付きでサービス レベルにマッピングされます。ポリシー マップ内では複数のクラス マップを指定でき、クラス マップを高、中、または低のサービス レベルにマッピングできます。デフォルトの優先度は [Low] です。ポリシー マップ名は、63 文字までの英数字に制限されています。

別の方法として、クラス マップを Diffserv コード ポイント (DSCP) に割り当てることもできます。DSCP は指定されたフレームのサービス レベルのインジケータです。DSCP 値の範囲は 0 ~ 63 です。デフォルト値は 0 です。46 の DSCP 値は使用できません。

ポリシー マップ内でのクラス マップの順序は重要であり、フレームがクラス マップと比較される順序はこれにより決定します。最初に一致したクラス マップの対応するプライオリティが、フレームにマーキングされます。



(注) QoS DSCP 値の実装に関する詳細については、http://www.cisco.com/en/US/tech/tk543/tk757/technologies_tech_note09186a00800949f2.shtml を参照してください。



(注) クラス マップは、各ポリシー マップで設定された順序で処理されます。

サービス ポリシーの指定

手順の詳細

サービス ポリシーを指定するには、次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>switch(config)# qos policy-map MyPolicy</code> <code>switch(config-pmap)#</code>	MyPolicy というポリシー マップを作成し、ポリシーマップサブモードに入ります。
	<code>switch(config)# no qos policy-map OldPolicy</code> <code>switch(config)#</code>	OldPolicy というポリシー マップを削除し、ポリシーマップサブモードに入ります。
ステップ 2	<code>switch(config-pmap)# class MyClass</code> <code>switch(config-pmap-c)#</code>	事前定義されたクラスの名前を指定し、そのクラスのポリシーマップサブモードを開始します。
	<code>switch(config-pmap)# no class OldClass</code>	ポリシー マップから OldClass というクラス マップを削除します。
ステップ 3	<code>switch(config-pmap-c)# priority high</code>	このクラスに一致する各フレームに割り当てられるプライオリティを指定します。
	<code>switch(config-pmap-c)# no priority high</code>	前に割り当てられたプライオリティを削除し、デフォルト値 low に戻します。
ステップ 4	<code>switch(config-pmap-c)# dscp 2</code>	DSCP 値を指定して、このクラスに一致する各フレームをマークします。
	<code>switch(config-pmap-c)# no dscp 60</code>	前に割り当てられた DSCP 値を削除し、工場出荷時のデフォルト 0 に戻します。

サービス ポリシー実行の概要

QoS データ トラフィック ポリシーを設定したら、対象の VSAN にそのポリシーを適用して、データ トラフィック 設定を実行する必要があります。ポリシーを VSAN に適用しないと、データ トラフィック 設定は実行されません。VSAN に適用できるポリシー マップは 1 つだけです。



(注) 同じポリシーをある範囲内の VSAN に適用できます。

サービス ポリシーの適用

手順の詳細

サービス ポリシーを適用するには、次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>switch(config)# qos service policy MyPolicy vsan 3</code>	VSAN 3 に設定済みのポリシーを適用します。
	<code>switch(config)# no qos service policy OldPolicy vsan 7</code>	VSAN 7 に適用された設定済みのポリシーを削除します。

DWRR トラフィック スケジューラ キューの概要

Cisco NX-OS ソフトウェアは 4 つのスケジューリング キューをサポートします。

- 厳密なプライオリティ キューは、他のキューに優先してサービスの提供を受けるキューです。他のキューの状態に関係なく、キュー内にフレームがある場合は、必ずキューに対してサービスが提供されます。
- QoS はその他のすべてのトラフィックを DWRR スケジューリング高、中、および低プライオリティ トラフィック キューに割り当てます。

DWRR スケジューラは、設定された重みの比率でキューにサービスを提供します。重みが大きくなると、それに比例して、帯域幅が高くなり、遅延が低減されます。デフォルトの重みは、高キューの場合は 50、中キューの場合は 30、低キューの場合は 20 です。設定された重みの比率は異なります(たとえば、70:30:5 または 60:50:10 を設定できますが、50:70:10 は設定できません)が、キューの重みの減少順によって、必ずプライオリティが高いキューのサービス レベルが高くなるように保証されています。

表 2-2 では、第 1 世代、第 2 世代、第 3 世代のスイッチング モジュールの QoS 動作について説明しています。

表 2-2 第 1 世代、第 2 世代のスイッチング モジュールの QoS 動作

送信元モジュールタイプ	宛先モジュールタイプ	QoS 動作説明
世代 1	世代 1	QoS 動作は、指定されたポート経由で受信され、同じ出力ポートのキューに格納されるトラフィックの DWRR 設定を反映しています。その他のすべてのトラフィックは同じ帯域幅を共有します。
世代 1	世代 2 または世代 3	QoS 動作は、指定されたポート経由で受信され、同じ出力ポートのキューに格納されるトラフィックの DWRR 設定を反映しています。その他のすべてのストリームは同じ帯域幅を共有します。
世代 2 または世代 3	世代 1	帯域幅パーティショニングはすべてのトラフィックで同じです。
世代 2 または世代 3	世代 2 または世代 3	QoS 動作は、可能なすべてのストリームの DWRR 加重設定を反映しています。

DWRR キューの重みの変更

手順の詳細

DWRR キューに重みを関連付けるには、次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>switch(config)# qos dwrr-q high weight 10</code>	指定したキュー(デフォルト キュー)に相対的な重み(10)を関連付けます。
	<code>switch(config)# no qos dwrr-q low weight 51</code>	デフォルトの重み 20 を復元します。

データ トラフィック インフォメーションの表示

例

`show qos` コマンドは、データ トラフィックの現在の QoS 設定を表示します(例 2-2 から 2-10 を参照)。

例 2-2 すべてのクラス マップの内容の表示

```
switch# show qos class-map
qos class-map MyClass match-any
  match destination-wwn 20:01:00:05:30:00:28:df
  match source-wwn 23:15:00:05:30:00:2a:1f
  match input-interface fc2/1
qos class-map Class2 match-all
  match input-interface fc2/14
qos class-map Class3 match-all
  match source-wwn 20:01:00:05:30:00:2a:1f
```

例 2-3 指定したクラス マップの内容の表示

```
switch# show qos class-map name MyClass
qos class-map MyClass match-any
  match destination-wwn 20:01:00:05:30:00:28:df
  match source-wwn 23:15:00:05:30:00:2a:1f
  match input-interface fc2/1
```

例 2-4 すべての設定済みのポリシー マップの表示

```
switch# show qos policy-map
qos policy-map MyPolicy
  class MyClass
  priority medium
qos policy-map Policy1
  class Class2
  priority low
```

例 2-5 指定したポリシー マップの表示

```
switch# show qos policy-map name MyPolicy
qos policy-map MyPolicy
  class MyClass
  priority medium
```

例 2-6 スケジュール済みの DWRR 設定の表示

```
switch# show qos dwrr
qos dwrr-q high weight 50
qos dwrr-q medium weight 30
qos dwrr-q low weight 20
```

例 2-7 適用されたすべてのポリシー マップの表示

```
switch# show qos service policy
qos service policy MyPolicy vsan 1
qos service policy Policy1 vsan 4
```

例 2-8 指定された VSAN に関連付けられたポリシー マップの表示

```
switch# show qos service policy vsan 1
qos policy-map pmap1
  class cmap1
  priority medium
  class cmap2
  priority high
```

例 2-9 指定されたインターフェイスに関連付けられたクラス マップの表示

```
switch# show qos service policy interface fc3/10
qos policy-map pmap1
  class cmap3
  priority high
  class cmap4
  priority low
```

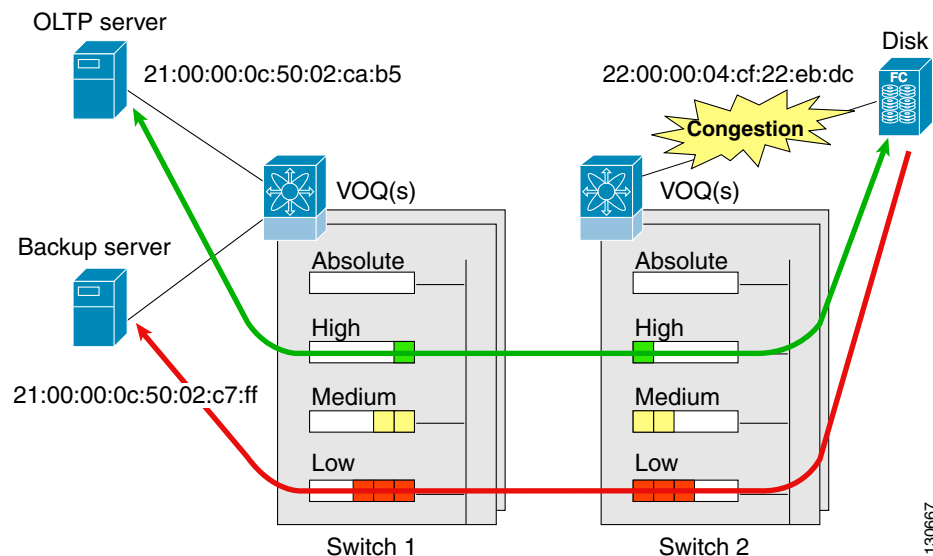
例 2-10 QoS 統計情報の表示

```
switch# show vpc statistics
Total number of FC frames transmitted from the Supervisor= 301431
Number of highest-priority FC frames transmitted           = 137679
Current priority of FC control frames = 7      (0 = lowest; 7 = highest)
```

QoS の設定例

ここでは、図 2-2 で例示されているアプリケーションのコンフィギュレーション例を示します。

図 2-2 トラフィック優先順位付けのアプリケーション例



OLTP サーバとバックアップ サーバの両方がディスクにアクセスしています。バックアップサーバは、大量のデータをディスクに書き込んでいます。このデータは特定のサービス保証を必要としません。OLTP サーバがディスクに書き込んでいるデータ量は比較するとかなり少なくなっていますが、トランザクション処理は低遅延アプリケーションであるため、このトラフィックでは応答時間がより短くなければなりません。

スイッチからディスクへのトラフィックの場合、輻輳発生点は、スイッチ 2 とディスクの間のリンクです。このパスにはバックアップ トラフィックはほとんどないため、概してリターンパスでは輻輳が発生しません。

OLTP サーバからディスクへのトラフィックの優先度をバックアップサーバからディスクへのトラフィックの優先度よりも高くするには、スイッチ 2 でのサービスの差別化が必要です。

手順の詳細

アプリケーション例のトラフィック優先順位付けを設定する場合は、次の手順に従います。

ステップ 1 クラス マップを作成します。

```
Switch 2# config t
Switch 2(config)# qos class-map jc1 match-all
Switch 2(config-cmap)# match source-wwn 21:00:00:0c:50:02:ca:b5
```

```
Switch 2(config-cmap)# match destination-wnn 22:00:00:04:cf:22:eb:dc
Switch 2(config-cmap)# exit
Switch 2(config)# qos class-map jc2 match-all
Switch 2(config-cmap)# match source-wnn 21:00:00:0c:50:02:c7:ff
Switch 2(config-cmap)# match destination-wnn 22:00:00:04:cf:22:eb:dc
Switch 2(config-cmap)# exit
Switch 2(config)#
```

ステップ 2 ポリシー マップを作成します。

```
Switch 2(config)# qos policy-map jp1
Switch 2(config-pmap)# class jc1
Switch 2(config-pmap-c)# priority high
Switch 2(config-pmap-c)# exit
Switch 2(config-pmap)# class jc2
Switch 2(config-pmap-c)# priority low
Switch 2(config-pmap-c)# exit
Switch 2(config-pmap)# exit
Switch 2(config)#
```

ステップ 3 サービス ポリシーを割り当てます。

```
Switch 2(config)# qos service policy jp1 vsan 1
```

ステップ 4 DWRR キューの重みを割り当てます。

```
Switch 2(config)# qos dwrr-q high weight 50
Switch 2(config)# qos dwrr-q medium weight 30
Switch 2(config)# qos dwrr-q low weight 20
```

ステップ 5 スイッチ1の **ステップ 4**で、**ステップ 1**を繰り返し、両方のスイッチで転送パス輻輳を処理します。

コンフィギュレーション例のあらゆる場所で輻輳が発生する可能性があります。両方のスイッチのリターンパスの輻輳を処理するには、次のように、さらに2つクラスマップを作成し、ポリシーマップに含める必要があります。

ステップ 1 さらに2つのクラスマップを作成します。

```
Switch 2(config)# qos class-map jc3 match-all
Switch 2(config-cmap)# match source-wnn 22:00:00:04:cf:22:eb:dc
Switch 2(config-cmap)# match destination-wnn 21:00:00:0c:50:02:ca:b5
Switch 2(config-cmap)# exit
Switch 2(config)# qos class-map jc4 match-all
Switch 2(config-cmap)# match source-wnn 22:00:00:04:cf:22:eb:dc
Switch 2(config-cmap)# match destination-wnn 21:00:00:0c:50:02:c7:ff
Switch 2(config-cmap)# exit
Switch 2(config)#
```

ステップ 2 ポリシー マップにクラス マップを割り当てます。

```
Switch 2(config)# qos policy-map jp1
Switch 2(config-pmap)# class jc3
Switch 2(config-pmap-c)# priority high
Switch 2(config-pmap-c)# exit
Switch 2(config-pmap)# class jc4
Switch 2(config-pmap-c)# priority low
Switch 2(config-pmap-c)# exit
Switch 2(config-pmap)# exit
Switch 2(config)#
```

ステップ 3 スイッチ1の **ステップ 2**で、**ステップ 1**を繰り返し、両方のスイッチでリターンパス輻輳を処理します。

入力ポート レート制限

ポート レート制限機能は、個々のファイバ チャンネル ポートの帯域幅の制御を支援します。ポート レート制限はファイバ チャンネル ポートへの入力トラフィックを制御するため、入力レート制限とも呼ばれます。この機能は、MAC の出力点から送信されるフレーム数を制限することで、トラフィック フローを制御します。ポート レート制限は、すべてのファイバ チャンネル ポートで動作します。レート制限は 1 ~ 100% の範囲で、デフォルトは 100% です。



(注) ポート レート制限は、QoS 機能が有効な場合にのみ、すべての Cisco MDS スイッチおよびラインカードで設定できます。

手順の詳細

ポート レート制限値を設定するには、次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	switch # config t switch(config)#	コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# interface fc 1/1	入力ポート レート制限を指定するためには、インターフェイスを選択します。
ステップ 3	switch(config-if)# switchport ingress-rate 50	選択したインターフェイスのために、50% のポート レート制限を設定します。
	switch(config-if)# no switchport ingress-rate 50	前に設定したレートを工場出荷時のデフォルト 100% に戻します。



プライオリティ フロー制御の設定

この章では Cisco MDS 9000 スイッチに、プライオリティ フロー制御 (PFC) を設定する方法について説明します。この章は、次の項で構成されています。

- [プライオリティ フロー制御に関する情報 \(3-1 ページ\)](#)
- [プライオリティ フロー制御のライセンス要件 \(3-2 ページ\)](#)
- [プライオリティ フロー制御の注意事項と制約事項 \(3-2 ページ\)](#)
- [プライオリティ フロー制御のデフォルト設定 \(3-2 ページ\)](#)
- [プライオリティ フロー制御の設定 \(3-3 ページ\)](#)
- [長距離機能についての説明 \(3-4 ページ\)](#)
- [長距離機能の注意事項と制約事項 \(3-4 ページ\)](#)
- [長距離機能の設定 \(3-5 ページ\)](#)
- [プライオリティ フロー制御の設定例 \(3-6 ページ\)](#)

プライオリティ フロー制御に関する情報

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

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

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



(注)

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

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

プライオリティフロー制御のライセンス要件

次の表に、この機能のライセンス要件を示します。

製品	ライセンス要件
Cisco NX-OS	QoS 機能にライセンスは必要ありません。ライセンスパッケージに含まれていない機能はすべて Cisco NX-OS システムイメージにバンドルされており、追加費用は一切発生しません。Cisco NX-OS のライセンススキームの詳細については、『Cisco MDS NX-OS Licensing Guide』を参照してください。

プライオリティフロー制御の注意事項と制約事項

PFC 設定時の注意事項と制約事項は次のとおりです。

- PFC がポートまたはポートチャネルでイネーブルにされる場合でも、ポートフラップは発生しません。
- フラップは、PFC および LFC の両方がイネーブルで、LFC が設定される前に PFC がディセーブルにされている場合に発生します。
- 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。
- 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。
- 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。

プライオリティフロー制御のデフォルト設定

表 表 3-1 に、PFC のデフォルト設定を示します。

表 3-1 デフォルトの PFC 設定

パラメータ	デフォルト
PFC	自動

プライオリティフロー制御の設定

長距離機能を使用し、次の3つの内1つのモードで PFC 設定することができます:

- **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。
- **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) また PFC がイネーブルの同じポートでも、リンクレベルフロー制御(LFC)をイネーブルにできます。ただし、PFC をイネーブルにすると、優先順位付けが行われます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** [*slot/port-number*] または **interface ethernet port-channel** [*port-number*]
3. **[no] priority-flow-control mode {auto | off | on}**
4. **show interface priority-flow-control**

手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	configure terminal 例: switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface ethernet [<i>slot/port-number</i>] 例: switch(config)# interface ethernet 2/5 switch(config-if)#	指定したインターフェイス上でインターフェイスモードを開始します。
ステップ 3	priority-flow-control mode {auto off on} 例: switch(config-if)# priority-flow-control mode on switch(config-if)#	PFC を auto 、 off 、または on モードに設定します。デフォルトでは、PFC モードがすべてのポートで auto に設定されます。
ステップ 4	show interface priority-flow-control 例: switch# show interface priority-flow-control	すべてのインターフェイスの PFC のステータスを表示します。

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
<code>show interface priority-flow-control</code>	すべてのインターフェイスの PFC のステータスを表示します。

これらのコマンド出力のフィールドの詳細については、『Cisco MDS 9000 Family Command Reference』を参照してください。

長距離機能についての説明

輻輳時には、インフライトパケットを取り込むために、長距離の入力ポートはピアにポーズフレームを送信して、一定期間リンク上のすべてのデータ伝送を一時停止します。

ポーズフレームがスイッチから生成されると、ピアスイッチに到達するまでに時間がかかります。パケットがすべてのピアに到達するまでに、すべてのインフライトパケットをバッファリングして、消失しないようにする必要があります。

スイッチ間の距離が長い場合、ポーズフレームがピアスイッチに到達するためにより多くの時間がかかり、インフライトパケット数はさらに増加します。すべてのインフライトパケットをバッファリングして、消失しないようにする必要があります。大容量のインフライトパケットを取り込むため、大容量のバッファサイズが必要です。

入力バッファは以下の2つのしきい値によって決まります。:

- 下限しきい値(一時停止): 下限しきい値は、ポーズパケットの生成をトリガーします。バッファが一時停止しきい値に達すると、ポーズフレームが生成されます。
- 上限しきい値(停止): 上限しきい値は、ポーズフレームの生成を停止します。バッファが停止しきい値に達すると、ポーズフレームが生成されないようにします。

より多くのインフライトパケットを取り込めるよう、停止しきい値と一時停止しきい値に差をつける必要があります。一時停止しきい値はより低く、停止しきい値はより高くする必要があります。一時停止しきい値と停止しきい値の差が大きくなればなるほど、より多くのインフライトパケットが入力バッファに取り込まれます。一時停止しきい値を小さくすると、小さなバッファの使用でもポーズフレームが生成されるようになります。

Cisco MDS 9000 スイッチでは、キューは1つのみであり、7e のテンプレートとすべてのバッファはこのキューに割り当てられます。一時停止しきい値と停止しきい値は同じレベルで示されています。この制限により、長距離機能を実行できません。

Cisco MDS 9000 ファミリーに長距離機能が導入されたことで、ピアスイッチが長距離にある特定のポートで長距離機能を有効にすることができます。

長距離機能の注意事項と制約事項

長距離機能には以下の注意事項が含まれます。

- **long-distance** コマンドを使用すると、ポーズフレームは、小さなバッファ使用についても生成されます。
- そのため、この機能を必要とするポートでのみ、長距離機能を有効にすることをお勧めします。
- 現在、内部バッファは 33 % に設定されています。

長距離機能の設定

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernet** [*slot/port-number*] または **interface ethernet-port-channel** [*port-number*]
3. **[no] priority-flow-control long-distance**
4. **show system internal eth-qos port-node ethernet** [*slot/port-number*]

手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	configure terminal 例: switch# configure terminal switch(config)#	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	interface ethernet [<i>slot/port-number</i>] 例: switch(config)# interface ethernet-port-channel 2/5 switch(config-if)#	指定したインターフェイス上でインターフェイスモードを開始します。
ステップ 3	priority-flow-control long-distance 例: switch(config-if)# priority-flow-control fcoe long-distance switch(config-if)# no priority-flow-control long-distance switch(config-if)# no priority-flow-control fcoe long-distance	長距離機能を有効または無効にします。
ステップ 4	show sys internal eth-qos port-node ethernet 1/1 例: switch# <i>show system internal eth-qos port-node ethernet 1/1</i>	長距離機能のステータスを表示します。

長距離のデフォルト設定

テーブル 表 3-1 に、長距離のデフォルト設定を示します。

表 3-2 デフォルトの PFC 設定

パラメータ	デフォルト
長距離	ディセーブル

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
```



D

DCBXP [3-2](#)

Deficit Weighted Round Robin スケジューラ。「DWRR スケジューラ」を参照 [2-7](#)

DWRR キュー

ウェイトの変更 [2-13](#)

DWRR スケジューラ

説明 [2-7](#)

F

FCC

利点 [2-5](#)

Q

QoS

DWRR キュー [2-12](#)

VSAN との比較 [2-8](#)

クラス マップの作成 [2-9](#)

コントロールトラフィック サポート [2-6](#)

コントロールトラフィックのイネーブル化 [2-6](#)

サービス ポリシー [2-11, 2-12](#)

情報の表示 [2-6, 2-13](#)

説明 [2-5](#)

データ トラフィック サポート [2-7](#)

データ トラフィックのイネーブル化 [2-9](#)

データ トラフィックの設定例 [2-15](#)

ポート レート制限 [2-17](#)

Qos

クラス マップ [2-9](#)

V

VLAN

ライセンス [3-2](#)

VSAN

QoS との比較 [2-8](#)

く

クラス ベース フロー制御 [3-1](#)

クラス マップ

作成 [2-9](#)

データ トラフィックへの設定 [2-9](#)

こ

コントロールトラフィック

QoS のイネーブル化 [2-6](#)

QoS のディセーブル化 [2-6](#)

さ

サービス ポリシー

実行 [2-12](#)

定義 [2-11](#)

適用 [2-12](#)

た

第 1 世代スイッチング モジュール

QoS 動作 [2-13](#)

第 2 世代スイッチング モジュール

QoS 動作 [2-13](#)

て

データ トラフィック

- DWRR キュー [2-12](#)
- QoS のイネーブル化 [2-9](#)
- VSAN と QoS の比較 [2-8](#)
- クラス マップ [2-9](#)
- サービス ポリシーの実行 [2-12](#)
- サービス ポリシーの定義 [2-11](#)
- サービス ポリシーの適用 [2-12](#)
- 情報の表示 [2-13](#)
- 設定例 [2-15](#)

ふ

- ファイバ チャンネル輻輳制御「FCC」を参照 [2-5](#)
- 輻輳 [3-1](#)
- プライオリティ フロー制御 [3-1](#)
- プライオリティ ポーズ単位 [3-1](#)

ほ

ポート レート制限

- 設定 [2-17](#)
- 説明 [2-17](#)
- ハードウェアの制約事項 [2-17](#)

ら

ライセンス

- VLAN [3-2](#)

り

- 量子 [3-1](#)
- リンクレベル フロー制御 [3-1](#)