



QoS の設定

この章の内容は、次のとおりです。

- [QoS について, 1 ページ](#)
- [QoS 設定の注意事項と制限事項, 11 ページ](#)
- [システムクラスの設定, 12 ページ](#)
- [インターフェイスでの QoS の設定, 31 ページ](#)
- [バッファとキューの設定, 32 ページ](#)
- [QoS 設定の確認, 34 ページ](#)

QoS について

設定可能な Cisco NX-OS Quality of Service (QoS) 機能を使用して、ネットワークトラフィックを分類し、トラフィックフローに優先順位を付けて、輻輳回避を実行できます。

デバイス上のデフォルトの QoS 設定により、イーサネットトラフィックのベストエフォート型サービスが提供されます。イーサネットトラフィックのサービスクラス (CoS) を追加するよう QoS を設定できます。Cisco NX-OS QoS 機能は、Cisco Modular QoS CLI (MQC) を使用して設定されます。

輻輳または衝突が発生した場合、イーサネットではパケットがドロップします。失われたデータの検出および廃棄されたパケットの再送信は、上位プロトコルにより行われます。

Modular QoS CLI

Cisco MQC は、QoS を設定するための標準コマンドセットを提供します。

MQCを使用して、追加のトラフィッククラスを定義し、システム全体および個別のインターフェイスに対して QoS ポリシーを設定できます。MQC で QoS ポリシーを設定するには、次の手順を実行します。

- 1 トラフィック クラスを定義します。
- 2 各トラフィック クラスにポリシーおよびアクションをアソシエートします。
- 3 ポリシーを論理インターフェイスまたは物理インターフェイスに結合します。同様にグローバル システム レベルで結合できます。

MQCには、トラフィックのクラスとポリシーを定義するために、2つのコマンドタイプが用意されています。

class-map

パケット一致基準に基づいて、トラフィックのクラスを表すクラス マップを定義します。クラス マップはポリシー マップ内で参照されます。

クラス マップは、IEEE 802.1p サービス クラス (CoS) 値などの一致基準に基づいて、着信パケットを分類します。ユニキャスト パケットおよびマルチキャスト パケットが分類されます。

policy-map

クラス単位でクラス マップに適用するポリシーのセットを表すポリシー マップを定義します。

ポリシー マップは、帯域幅の制限やパケットのドロップなど、アソシエートされたトラフィック クラスで実行するアクション セットを定義します。

クラスマップおよびポリシーマップを作成する場合は、次の **class-map** および **policy-map** オブジェクトタイプを定義します。

network-qos

システム レベルの関連アクションに使用できる MQC オブジェクトを定義します。

qos

分類に使用できる MQC オブジェクトを定義します。

queuing

出力でキューイングおよびスケジューリングに使用したり、使用できる MQC オブジェクトを定義します。



(注) qos タイプは、**class-map** コマンドおよび **policy-map** コマンドのデフォルトですが、タイプを明示的に指定する必要がある **service-policy** では、デフォルトではありません。

ポリシーは、**service-policy** コマンドを使用して、インターフェイスまたは EtherChannel に追加できるほか、グローバル システム レベルで追加できます。

show class-map コマンドおよび **show policy-map** コマンドを使用して、MQC オブジェクトのすべてまたは個々の値を表示できます。

MQC ターゲットは、パケットのフローを表すエンティティ（イーサネット インターフェイスなど）です。サービス ポリシーはポリシー マップを MQC ターゲットに関連付け、着信または発信パケットでポリシーを適用するかどうかを指定します。このマッピングにより、マーキング、帯域割り当て、バッファ割り当てなど、QoS ポリシーの設定をイネーブルにします。

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 ポリシーはスイッチのインターフェイス全体に適用されます。システム qos ポリシーは、システム クラスやスイッチ全体のトラフィック クラスのほか、それらの属性を定義するために使用します。

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

Cisco Nexus デバイスでは、システム クラスは qos-group 値によって一意に識別されます。全体で 8 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、スイッチに常に存在する 1 つのデフォルト クラスをサポートします。最大 7 つの追加システム クラスを管理者が作成できます。

デフォルトのシステム クラス

デバイスは、ドロップ システム クラスを提供します。

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

システムの起動時にこのクラスは自動的に作成されます（クラス名は CLI で **class-default** です）。このクラスは削除できません。このデフォルト クラスに関連付けられた一致基準も変更できません。

ポリシー タイプに関する情報

このデバイスは、複数のポリシー タイプをサポートしています。クラス マップはポリシー タイプで作成します。

3 つのポリシー タイプがあります。

- network-qos
- Queuing
- QoS

クラスの各タイプには、次の QoS パラメータを指定できます。

- type network-qos : network-qos ポリシーを使用して、システム クラスを配置し、システム全体のスコープを持つそれらのクラスにパラメータを関連付けます。

- 分類：このクラスに一致するトラフィックは次のとおりです。
 - QoS グループ：type network-qos のクラス マップはシステム クラスを示し、関連付けられた qos-group によって照合されます。
- ポリシー：一致したトラフィックで実行されるアクションは次のとおりです。



(注) network-qos ポリシーは、システム qos ターゲットだけに結合できます。

- MTU：システム クラスにマッピングされたトラフィックに適用する必要がある最大伝送単位 (MTU)。



(注) Cisco Nexus デバイスは、すべてのポートのすべてのクラスに対して 1 MTU をサポートします。

- CoS 値の設定：このシステム クラスにマッピングされたすべてのトラフィックに 802.1p 値をマーク付けする場合に使用します。
- 輻輳制御 ECN：データセンター TCP (DCTCP) は、データセンター ネットワークの TCP 輻輳制御アルゴリズムの拡張です。明示的輻輳通知 (ECN) 機能を利用して、キューの長さが設定した ECN しきい値を超えたときに、すべてのパケットをマークします。ルータとエンドホストは、このマーキングをネットワークの輻輳によってパケットの送信速度が低下していることを示す警告として使用します。ECN をイネーブルにするには、network-qos ポリシー マップ モードで **congestion-control dctcp ecn** コマンドを使用します。



(注) network-qos ポリシークラスの ECN をイネーブルにすると、システムのすべてのポートで ECN がイネーブルになります。

- type queuing：type queuing ポリシーを使用して、システム クラスと関連付けられたキューのスケジューリング特性を定義します。

Cisco Nexus デバイスは、出力方向でタイプ queuing をサポートします。



(注) 一部の設定パラメータは、EtherChannel に適用されていると、メンバポートの設定に反映されません。

- 分類：このクラスに一致するトラフィックは次のとおりです。
 - QoS グループ：タイプ キューイングのクラス マップは、システム クラスを示し、関連付けられた QoS グループによって照合されます。

°ポリシー：一致したトラフィックで実行されるアクションは次のとおりです。



(注) システム qos ターゲットまたは任意のインターフェイスに結合できます。出力キューイング ポリシーを使用して、システム クラスに関連付けられた、デバイスの出力キューを設定します。

- °帯域幅：保証されるスケジューリング Deficit Weighted Round Robin (DWRR) の割合 (%) をシステム クラスに設定します。
 - °プライオリティ：システム クラスを完全プライオリティ スケジューリング用に設定します。指定されたキューイング ポリシーで優先するシステム クラスを 1 つだけ設定できます。
- タイプ qos：タイプ QoS ポリシーを使用して、フレーム内にあるレイヤ 2、レイヤ 3、レイヤ 4 の各種フィールドに基づいたトラフィックを分類し、システム クラスにマッピングします。



(注) 一部の設定パラメータは、EtherChannel に適用されていると、メンバポートの設定に反映されません。

°分類：このクラスに一致するトラフィックは次のとおりです。

- °アクセスコントロールリスト：既存の ACL の基準に基づいてトラフィックを分類します。
- °サービスクラス：フレーム ヘッダーの CoS フィールドに基づいてトラフィックを照合します。
- °DSCP：IP ヘッダーの DiffServ フィールドにある DiffServ コードポイント (DSCP) 値に基づいてトラフィックを分類します。
- °IP リアルタイム プロトコル：リアルタイム アプリケーションで使用されるポート番号に基づいてトラフィックを分類します。
- °優先順位：IP ヘッダーのタイプ オブ サービス (ToS) フィールドの優先順位値に基づいてトラフィックを分類します。

°ポリシー：一致したトラフィックで実行されるアクションは次のとおりです。



(注) このポリシーは、システムまたは任意のインターフェイスに追加できます。このポリシーは入力トラフィックだけに適用されます。

- QoS グループ：このトラフィック フローがマッピングされたシステム クラスに対応する QoS グループを設定します。
 - Cisco Nexus デバイスのサポート対象は次のとおりです。
 - 5 つの QoS グループ
 - ユニキャスト用に 5 個のキュー
 - マルチキャスト用に 5 個のキュー

ネットワーク QoS ポリシータイプ

network-qos ポリシーを使用して、システム クラスを配置し、システム全体を含むシステム クラスにパラメータをアソシエートします。

- 分類：このクラスに一致するトラフィックは次のとおりです。
 - QoS グループ：type network-qos のクラス マップはシステム クラスを示し、関連付けられた qos-group によって照合されます。
- ポリシー：一致したトラフィックで実行されるアクションは次のとおりです。



(注) network-qos ポリシーは、システム qos ターゲットだけに結合できます。

- MTU：システム クラスにマッピングされたトラフィックに適用する必要がある最大伝送単位 (MTU)。



(注) Cisco Nexus デバイスは、すべてのポートのすべてのクラスに対して 1 MTU をサポートします。

- CoS 値の設定：このシステム クラスにマッピングされたすべてのトラフィックに 802.1p 値をマーク付けする場合に使用します。
- 輻輳制御 DCTCP および ECN：データセンター TCP (DCTCP) は、データセンターネットワークの TCP 輻輳制御アルゴリズムの拡張です。明示的輻輳通知 (ECN) 機能を利用して、キューの長さが設定した DCTCP しきい値を超えたときに、すべてのパケットをマークします。ルータとエンドホストは、このマーキングをネットワークの輻輳によってパケットの送信速度が低下していることを示す警告として使用します。DCTCP/ECN をイネーブルにするには、network-qos ポリシーマップモードで「congestion-control dctcp ecn」コマンドを使用します。



(注) network-qos ポリシー クラスの DCTCP および ECN をイネーブルにすると、システムのすべてのポートで DCTCP および ECN がイネーブルになります。

次に、DCTCP と ECN をイネーブルにしてネットワーク QoS ポリシー マップの設定を確認する例を示します。

```
switch# configuration terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# policy-map type network-qos system_network_policy
switch(config-pmap-nq) # class type network-qos nc1
switch(config-pmap-nq-c) # set cos 2
switch(config-pmap-nq-c) # class type network-qos nc2
switch(config-pmap-nq-c) # congestion-control dctcp ecn-threshold 30000 bytes
switch(config-pmap-nq-c) #
switch(config-pmap-nq-c) # system qos
switch(config-sys-qos) # service-policy type network-qos system_network_policy
switch(config-sys-qos) # end
switch#
switch# show policy-map system
```

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

policy-map type network-qos system_network_policy
class type network-qos nc1
match qos-group 1

mtu 1500
set cos 2
class type network-qos nc2
match qos-group 2

mtu 1500
congestion-control dctcp ecn-threshold 30000 bytes
class type network-qos class-default
match qos-group 0

mtu 1500
```

キューイング ポリシー タイプ

キューイング ポリシータイプを使用して、システムクラスと関連付けられたキューのスケジューリング特性を定義します。

Cisco Nexus デバイスは、出力方向でタイプ queuing をサポートします。



(注) 一部の設定パラメータは、ポートチャネルに適用されていると、メンバポートの設定に反映されません。

- 分類：このクラスに一致するトラフィックは次のとおりです。
 - QoS グループ：タイプ キューイングのクラス マップは、システム クラスを示し、関連付けられた QoS グループによって照合されます。

- ポリシー：一致したトラフィックで実行されるアクションは次のとおりです。



(注) システム qos ターゲットまたは任意のインターフェイスに結合できます。出力キューイングポリシーを使用して、システムクラスに関連付けられた、デバイスの出力キューを設定します。

- 帯域幅：保証されるスケジューリング Deficit Weighted Round Robin (DWRR) の割合 (%) をシステムクラスに設定します。
- プライオリティ：システムクラスを完全プライオリティスケジューリング用に設定します。指定されたキューイングポリシーで優先するシステムクラスを 1 つだけ設定できます。

QoS ポリシータイプ

QoS ポリシータイプを使用して、フレーム内にあるレイヤ 2、レイヤ 3、レイヤ 4 の各種フィールドに基づいたトラフィックを分類し、システムクラスにマッピングします。



(注) 一部の設定パラメータは、ポートチャンネルに適用されていると、メンバポートの設定に反映されません。

- 分類：このクラスに一致するトラフィックは次のとおりです。
 - アクセスコントロールリスト：既存の ACL の基準に基づいてトラフィックを分類します。
 - サービスクラス：フレームヘッダーの CoS フィールドに基づいてトラフィックを照合します。
 - DSCP：IP ヘッダーの DiffServ フィールドにある DiffServ コードポイント (DSCP) 値に基づいてトラフィックを分類します。
 - IP リアルタイムプロトコル：リアルタイムアプリケーションで使用されるポート番号に基づいてトラフィックを分類します。
 - 優先順位：IP ヘッダーのタイプオブサービス (ToS) フィールドの優先順位値に基づいてトラフィックを分類します。
- ポリシー：一致したトラフィックで実行されるアクションは次のとおりです。



(注) このポリシーは、システムまたは任意のインターフェイスに追加できます。このポリシーは入力トラフィックだけに適用されます。

- QoS グループ：このトラフィック フローがマッピングされたシステム クラスに対応する QoS グループを設定します。
- Cisco Nexus デバイスのサポート対象は次のとおりです。
 - 5 つの QoS グループ
 - ユニキャスト用に 5 個のキュー
 - マルチキャスト用に 5 個のキュー

MTU

Cisco Nexus デバイスは、すべてのポートのすべてのクラスに対して 1 MTU をサポートします。MTU を設定する場合は、次の注意事項に従ってください。

- Cisco Nexus デバイスでは、MTU はクラス デフォルトで設定された値によって制御されます。
- **system jumbomtu** コマンドを入力すると、システム内の MTU の上限が定義されます。システム ジャンボ MTU のデフォルト値は 9216 バイトです。最小 MTU は 1500 バイトで、最大 MTU は 9216 バイトです。
- システム クラス MTU はクラス内のすべてのパケットの MTU を設定します。システム クラス MTU を、グローバル ジャンボ MTU よりも大きく設定できません。
- デフォルトのシステム クラスのデフォルト MTU は 1500 バイトです。この値は設定できません。
- 1 つのレイヤ 3 のインターフェイスまたはレイヤ 3 インターフェイス範囲に対して、MTU 値を指定することができます。レイヤ 3 インターフェイスの MTU 値をジャンボ MTU 値を (1500 バイト以上) に変更すると、ネットワーク QoS MTU 値を 1500 バイト以上に変更しなければなりません。デバイスはこの要件を通知する syslog メッセージを生成します。

信頼境界

信頼境界は、次のように着信インターフェイスによって実行されます。

- デフォルトでは、すべてのイーサネットインターフェイスは信頼できるインターフェイスです。マーキングが設定されている場合を除き、802.1p CoS および DSCP は保持されます。CoS および DSCP のデフォルトのキューマッピングはありません。これらのマッピングを作成するポリシーを定義し、適用できます。デフォルトでは、ユーザ定義のポリシーがない場合、すべてのトラフィックがデフォルト キューに割り当てられます。
- 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。
- イーサネット インターフェイスまたはポート チャネル インターフェイスのデフォルトのタグなし Cos 値を上書きするには、**untagged cos cos-value** コマンドを使用します。
- イーサネットまたはレイヤ 3 インターフェイスまたはポート チャネル インターフェイスのデフォルトのタグなし CoS 値を上書きするには、**untagged cos cos-value** コマンドを使用します。

システムがタグなし CoS 値を適用しても、QoS は、CoS 値がタグ付けされたシステムに入るパケットと同様に機能します。

入力分類ポリシー

分類は、トラフィックをクラスに区分けするのに使用します。トラフィックは、パケット特性 (CoS フィールド) またはパケット ヘッダー フィールドに基づいて分類します。パケット ヘッダー フィールドには、IP precedence、DiffServ コード ポイント (DSCP)、レイヤ 2 からレイヤ 4 までのパラメータが含まれます。トラフィックの分類に使用する値を、一致基準と呼びます。

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。

出力キューイングポリシー

出力ポリシーマップをイーサネットインターフェイスにアソシエートし、指定されたトラフィック クラスの帯域幅を保証したり、出力キューを設定したりできます。

イーサネットインターフェイスごとに最大 5 つのキュー (システムクラスごとに 1 つ) をサポートします。キューには次のデフォルト設定があります。

- これらのキューに加え、CPU に転送される制御トラフィックは完全プライオリティキューを使用します。ユーザ設定ではこのキューにはアクセスできません。
- デフォルトのドロップ システム クラスの標準イーサネットトラフィックにキューが割り当てられます。このキューは、帯域幅の 100 % で WRR スケジューリングを使用します。

システムクラスを追加すると、キューがクラスに割り当てられます。影響を受けたすべてのインターフェイスで帯域割り当てを再設定する必要があります。帯域幅は、自動的にユーザ定義のシステムクラス専用にはなりません。

設定可能な完全プライオリティキューは 1 つです。このキューは、制御トラフィックキュー (データトラフィックではなく制御トラフィックを送信) 以外の他のすべてのキューより先に処理されます。

CPU に転送されるトラフィックの QoS

デバイスは、CPU でパケットがフラグディングしないように、CPU 方向のトラフィックに自動的に QoS ポリシーを適用します。ブリッジプロトコルデータユニット (BPDU) フレームなどの制御トラフィックには、確実に配信できるように、より高いプライオリティが与えられます。

QoS 設定の注意事項と制限事項

最適なスイッチパフォーマンスを維持するには、システムクラスおよびポリシーの設定時に次の注意事項に従ってください。

- スイッチ リソース (バッファ、仮想出力キュー、および出力キューなど) は、デフォルトクラスおよびユーザ設定のシステム クラスに基づいて分割されます。Cisco NX-OS は、設定済みシステム クラスに合わせて自動的にリソース割り当てを調整します。
- ポート チャネルを設定すると、ポート チャネルに設定されたサービス ポリシーは、すべてのメンバインターフェイスに適用されます。
- デフォルトでは、キュー 6 および 7 はコントロールプレーントラフィック、キュー 5 は SPAN トラフィックのために予約されています。そのため、デフォルト クラスとともに 4 個のクラスを設定できます。
- Cisco Nexus N3548 シリーズ スイッチでは、次の条件時に、キューイング ポリシーで設定された帯域幅パーセンテージが拒絶されます。
 - 入出力レートの不一致により輻輳が生じている出力ポートがある。
 - 異なる UC/MC キューを使用する複数のトラフィック クラスがある。
 - すべてのストリームの入力レートが出力レートより多いため、すべてのストリームがバッファに関して競合している。

競合ストリームがすべてのシステムバッファを使い切るので、一部のストリームでバッファクラッシュが発生する場合があります。Cisco Nexus N3548 シリーズ スイッチでは、バッファリングできないストリームが積極的にドロップされるため、共有バッファが公平に分配されることはありません。この結果、そのストリームの設定帯域幅よりも出力レートが低くなり、他のストリームでは設定された帯域幅を超過します。

この問題に対処するには、CLI コマンド **hardware profile buffer qos-groupX thresholdY** を設定する必要があります。X は設定された帯域幅を超過しているトラフィックの qos-group 番号で、Y はそのストリームで使用できる共有バッファの割合です。しきい値 Y には、10 または 20 などの小さい値を使用してください。これは、帯域幅の同時適用に必要なバースト吸収率に基づいて調整できます。デフォルトのしきい値は 95% です。

システム クラスの設定

クラス マップの設定

class-map コマンドを使用して、クラス マップを作成または変更できます。クラス マップは、トラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトです。クラス マップでは、パケットを分類する一致基準を指定します。以降は、クラスマップをポリシーマップで参照できるようになります。



(注) クラスマップタイプのデフォルトは **type qos** で、その一致基準のデフォルトは **match-all** です。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>switch# configure terminal</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	<code>switch(config)# class-map [type {network-qos qos queuing}] class-map name</code>	<p>指定されたトラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトを作成するか、名前付きオブジェクトにアクセスします。</p> <p>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。</p> <p>次のように3つのクラスマップ コンフィギュレーション モードがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • network-qos : ネットワーク全体 (グローバル) モード。CLI プロンプト : <code>switch (config-cmap-nq)#</code> • qos : 分類モード。これがデフォルトモードです。CLI プロンプト : <code>switch (config-cmap-qos)#</code> • queuing : キューイング モード。CLI プロンプト : <code>switch(config-cmap-que)#</code>
ステップ 3	<code>switch(config)# class-map [type qos] [match-all match-any] class-map name</code>	<p>(任意)</p> <p>パケットがクラス マップに定義された基準の一部またはすべてを満たす必要があることを指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • match-all : パケットが、指定した class map に定義されているすべての基準を満たす場合 (たとえば、定義された CoS と ACL 基準の両方が一致する場合)、トラフィックを分類します。

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> • match-any : パケットが、指定した class map に定義されているいずれかの基準を満たす場合（たとえば、CoS またはACLの基準のいずれかが一致する場合）、トラフィックを分類します。 <p>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。</p>
ステップ 4	<code>switch(config)# no class-map [type {network-qos qos queuing}] class-name</code>	<p>(任意) 指定されたクラス マップを削除します。</p> <p>(注) システム定義のクラス マップ (class-default) は削除できません。</p> <p>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。</p>

ACL 分類の設定

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>switch# configure terminal</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	<code>switch(config)# class-map type qos class-name</code>	トラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトを作成します。クラス マップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。クラス マップ名は大文字と小文字が区別され、最大40文字まで設定できます。
ステップ 3	<code>switch(config-cmap-qos)# match access-group name acl-name</code>	<code>acl-name</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。ACL キーワードの permit および deny は、照合時には無視されません。

	コマンドまたはアクション	目的
		(注) 1つのクラス マップで定義できる ACL は1つだけです。 match access-group が定義されたクラスには、その他の一致基準を追加できません。
ステップ 4	switch(config-cmap-qos)# no match access-group nameacl-name	(任意) 一致するトラフィックをトラフィック クラスから削除します。

次に、既存の ACL に基づいたパケットの照合により、トラフィックを分類する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# class-map type qos class_acl
switch(config-cmap-qos)# match access-group name acl-01
```

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

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

CoS 分類の設定

IEEE 802.1Q ヘッダー内のサービスクラス (CoS) フィールドに基づいてトラフィックを分類できます。この 3 ビットのフィールドは IEEE 802.1p で QoS トラフィック クラスをサポートするために規定されています。CoS は Virtual Local Area Network (VLAN : バーチャル LAN) 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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# class-map type qosclass-name	トラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトを作成します。クラスマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。クラス マップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	switch(config-cmap-qos)# match coscos-value	パケットをこのクラスに分類する場合に照合する CoS 値を指定します。CoS 値は、0 ~ 7 の範囲で設定できます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	<code>switch(config-cmap-qos)# no match coscos-value</code>	(任意) 一致するトラフィックをトラフィック クラスから削除します。

次の例は、定義された CoS 値に基づいてパケットを照合することにより、トラフィックを分類する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# class-map type qos match-any class_cos
switch(config-cmap-qos)# match cos 4, 5-6
```

CoS 値のクラス マップ設定を表示するには、**show class-map** コマンドを使用します。

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

DSCP 分類の設定

IP ヘッダーの DiffServ フィールドにある DiffServ コード ポイント (DSCP) 値に基づいてトラフィックを分類できます。

表 1: 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	AF32 dscp (011100) : 10 進数の 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

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
default	デフォルト dscp (000000) : 10 進値 0
ef	EF dscp (101110) : 10 進値 46

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# class-map type qos class-name	トラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトを作成します。クラスマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。クラスマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	switch(config-cmap-qos)# match dscp dscp-list	<i>dscp-list</i> 変数の値に基づいて、パケットの照合によってトラフィック クラスを設定します。DSCP 値の一覧については、標準の DSCP 値の表を参照してください。
ステップ 4	switch(config-cmap-qos)# no match dscp dscp-list	(任意) 一致するトラフィックをトラフィック クラスから削除します。DSCP 値の一覧については、標準の DSCP 値の表を参照してください。

次の例は、IP ヘッダーの DiffServ フィールドの DSCP 値に基づいてパケットを照合することにより、トラフィックを分類する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# class-map type qos match-any class_dscp
switch(config-cmap-qos)# match dscp af21, af32
```

DSCP のクラス マップ設定を表示するには、**show class-map** コマンドを使用します。

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

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、Request For Comments (RFC) 3550 で規定されています。RTP では一般的な TCP ポートや UDP ポートは使用されませんが、通常はポート 16384 ~ 32767 を使用するように RTP を設定します。偶数ポートを UDP 通信に使用し、次の上位の奇数ポートを RTP Control Protocol (RTCP) 通信に使用します。

UDP ポート範囲に基づいて分類できます。UDP ポート範囲は、RTP を使用するアプリケーションを対象とする可能性があります。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# class-map type qos <i>class-name</i>	トラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトを作成します。クラスマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。クラス マップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	switch(config-cmap-qos)# match ip rtp <i>port-number</i>	UDP ポート番号の下限と上限に基づいてパケットを照合することによって、トラフィック クラスを設定します。UDP ポート番号の範囲は、RTP を使用するアプリケーションを対象とする可能性があります。値の範囲は 2000 ~ 65535 です。
ステップ 4	switch(config-cmap-qos)# no match ip rtp <i>port-number</i>	(任意) 一致するトラフィックをトラフィック クラスから削除します。

次に、RTP アプリケーションで一般に使用される UDP ポート範囲に基づいてパケットを照合することにより、トラフィックを分類する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# class-map type qos match-any class_rtp
switch(config-cmap-qos)# match ip rtp 2000-2100, 4000-4100
```

RTP のクラス マップ設定を表示するには、**show class-map** コマンドを使用します。

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

Precedence 分類の設定

IP ヘッダーのサービス タイプ (ToS) バイトフィールドの優先順位値に基づいてトラフィックを分類できます。次の表に、優先順位値を示します。

表 2: 優先順位値

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# class-map type qos match-anyclass-name	トラフィックのクラスを表す名前付きオブジェクトを作成します。クラスマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。クラスマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<code>switch(config-cmap-qos)#match precedenceprecedence-values</code>	優先順位の値に基づいたパケットの照合により、トラフィッククラスを設定します。優先順位値の一覧については、優先順位値の表を参照してください。
ステップ 4	<code>switch((config-cmap-qos)# no match precedenceprecedence-values</code>	(任意) 一致するトラフィックをトラフィッククラスから削除します。優先順位値の一覧については、優先順位値の表を参照してください。

次の例は、IP ヘッダーの ToS バイトの優先順位値に基づいてパケットを照合することにより、トラフィックを分類する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# class-map type qos match-any class_precedence
switch(config-cmap-qos)# match precedence 1-2, critical
```

IP precedence 値のクラス マップ設定を表示するには、`show class-map` コマンドを使用します。

```
switch# show class-map class_precedence
```

ポリシーマップの作成

`policy-map` コマンドを使用して、トラフィック クラスのセットに適用されるポリシーのセットを表す名前付きオブジェクトを作成します。

デバイスのデフォルトのシステム クラスは 1 つで、ベスト エフォート型サービス用のドロップ クラス (`class-default`) です。イーサネットトラフィックには最大 4 つの追加システム クラスを定義できます。

次の事前定義ポリシー マップがデフォルトのサービス ポリシーとして使用されます。

- `network-qos : default-nq-policy`
- 入力 qos : `default-in-policy`
- 出力キューイング : `default-out-policy`

ポリシーマップを作成して、任意のユーザ定義のクラスにポリシーを指定する必要があります。このポリシー マップで、各クラスに QoS パラメータを設定できます。同じポリシー マップを使用して、デフォルト クラスの設定を変更できます。

デバイスは、接続されたネットワークアダプタにすべてのポリシーマップ設定値を配布します。

はじめる前に

ポリシー マップを作成する前に、新しいシステム クラスごとにクラス マップを定義します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>switch# configure terminal</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	<code>switch(config)# policy-map [type {network-qos qos queuing}] policy-name</code>	<p>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。</p> <p>次のように3つのポリシーマップ コンフィギュレーション モードがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • <code>network-qos</code> : ネットワーク全体 (グローバル) モード。CLI プロンプト : <code>switch(config-pmap-nq)#</code> • <code>qos</code> : 分類モード。これがデフォルト モードです。CLI プロンプト : <code>switch(config-pmap-qos)#</code> • <code>queuing</code> : キューイング モード。CLI プロンプト : <code>switch(config-pmap-que)#</code>
ステップ 3	<code>switch(config)# no policy-map [type {network-qos qos queuing}] policy-name</code>	(任意) 指定されたポリシー マップを削除します。
ステップ 4	<code>switch(config-pmap)# class [type {network-qos qos queuing}] class-name</code>	<p>クラスマップをポリシーマップにアソシエートし、指定されたシステムクラスのコンフィギュレーションモードを開始します。次のように3つのクラスマップ コンフィギュレーション モードがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • <code>network-qos</code> : ネットワーク全体 (グローバル) モード。CLI プロンプト : <code>switch(config-pmap-c-nq)#</code> • <code>qos</code> : 分類モード。これがデフォルト モードです。CLI プロンプト : <code>switch(config-pmap-c-qos)#</code> • <code>queuing</code> : キューイング モード。CLI プロンプト : <code>switch(config-pmap-c-que)#</code> <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 5	<code>switch(config-pmap)# no class [type {network-qos qos queuing}] class-name</code>	(任意) クラス マップの関連付けを削除します。

タイプ QoS ポリシーの設定

一意の qos グループ値で識別される特定のシステム クラスのトラフィックを分類するには、type qos ポリシーを使用します。type qos ポリシーは、入力トラフィックに関してのみ、システムまたは個々のインターフェイスに追加できます。

入力トラフィックには最大 5 つの QoS グループを設定できます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# policy-map type qos policy-name	トラフィック クラスのセットに適用されるポリシーのセットを表す名前付きオブジェクトを作成します。ポリシー マップ名は、最大 40 文字の英字、ハイフン、または下線文字を使用でき、大文字と小文字が区別されます。
ステップ 3	switch(config-pmap-qos)# [class class-default] type qos class-name	クラス マップをポリシー マップにアソシエートし、指定されたシステム クラスのコンフィギュレーション モードを開始します。 (注) アソシエートされるクラスマップには、ポリシーマップタイプと同じタイプが必要です。
ステップ 4	switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group qos-group-value	トラフィックをこのクラス マップに分類する場合に照合する 1 つまたは複数の qos-group 値を設定します。次のリストに、 qos-group-value の範囲を示します。デフォルト値はありません。 (注) スイッチでサポートできるのは、この範囲内の最大 5 つの QoS グループだけです。
ステップ 5	switch(config-pmap-c-qos)# no set qos-group qos-group-value	(任意) このクラスから qos-group 値を削除します。

次の例は、type qos ポリシー マップを定義する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# policy-map type qos policy-s1
switch(config-pmap-qos)# class type qos class-s1
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 2
```

タイプ ネットワーク QoS ポリシーの設定

type network-qos ポリシーは、システム qos の結合時だけで設定でき、特定のクラス用にスイッチ全体に適用されます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	コンフィギュレーションモードに入ります。
ステップ 2	switch(config)# policy-map type network-qos <i>policy-name</i>	トラフィッククラスのセットに適用されるポリシーのセットを表す名前付きオブジェクトを作成します。ポリシーマップ名は、最大 40 文字の英字、ハイフン、または下線文字を使用でき、大文字と小文字が区別されます。
ステップ 3	switch(config-pmap-nq)# class type network-qos <i>class-name</i>	クラスマップをポリシーマップにアソシエートし、指定されたシステムクラスのコンフィギュレーションモードを開始します。 (注) アソシエートされるクラスマップには、ポリシーマップタイプと同じタイプが必要です。
ステップ 4	switch(config-pmap-c-nq)# mtu <i>mtu-value</i>	MTU 値をバイト単位で指定します。 (注) 設定する <i>mtu-value</i> は、 system jumbomtu コマンドで設定した値より小さくする必要があります。
ステップ 5	switch(config-pmap-c-nq)# no mtu	(任意) このクラスの MTU 値をリセットします。
ステップ 6	switch(config-pmap-c-nq)# set coscos-value	このインターフェイスでパケットのマーキングに使用する 802.1Q CoS 値を指定します。値の範囲は、0 ~ 7 です。
ステップ 7	switch(config-pmap-c-nq)# no set coscos-value	(任意) このクラスのマーキング動作をディセーブルにします。

次の例は、type network-qos ポリシー マップを定義する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
switch(config)# policy-map type network-qos policy-que1
switch(config-pmap-nq)# class type network-qos class-que1
switch(config-pmap-c-nq)# mtu 5000
switch(config-pmap-c-nq)# set cos 4
```

タイプキューイングポリシーの設定

`type queuing` ポリシーを使用して、特定のシステムクラスのトラフィックをスケジューリングおよびバッファリングします。`type queuing` ポリシーは QoS グループで識別され、入力または出力トラフィック用にシステムまたは個々のインターフェイスに追加できます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>switch# configure terminal</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	<code>switch(config)# policy-map type queuing <i>policy-name</i></code>	トラフィック クラスのセットに適用されるポリシーのセットを表す名前付きオブジェクトを作成します。ポリシー マップ名は、最大 40 文字の英字、ハイフン、または下線文字を使用でき、大文字と小文字が区別されます。
ステップ 3	<code>switch(config-pmap-que)# class type queuing <i>class-name</i></code>	クラス マップをポリシー マップにアソシエートし、指定されたシステムクラスのコンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	<code>switch(config-pmap-c-que)# priority</code>	このクラスの該当するトラフィックが完全プライオリティキューにマッピングされるよう指定します。 (注)
ステップ 5	<code>switch(config-pmap-c-que)# no priority</code>	(任意) 完全プライオリティキューイングをこのクラスのトラフィックから削除します。
ステップ 6	<code>switch(config-pmap-c-que)# bandwidth percent <i>percentage</i></code>	(注) 帯域幅をクラスに正常に割り当てるには、まず <code>class-default</code> で帯域幅のデフォルト設定を下げる必要があります。
ステップ 7	<code>switch(config-pmap-c-que)# no bandwidth percent <i>percentage</i></code>	(任意) 帯域幅の指定をこのクラスから削除します。

```
(config-pmap-c-que)# queue-limit 0 bytes
class type queuing cos-dscp-6
queue-limit 0 bytes
class type queuing cos-dscp-7
```

マーキングについて

マーキングは、着信および発信パケットの Quality of Service (QoS) フィールドを変更するために使用する方式です。

マーキングのコマンドは、ポリシーマップ内で参照されるトラフィッククラスで使用できます。設定できるマーキング機能を次に示します。

- DSCP
- IP precedence
- CoS

CoS マーキングの設定

CoS フィールドの値は、IEEE 802.1Q ヘッダーの VLAN ID タグ フィールドの上位 3 ビットに記録されます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config) # policy-map [type network-qos] <i>policy-map name</i>	<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	switch(config-pmap-nq) # class [type network-qos] { <i>class-map name</i> class-default }	<i>class-map-name</i> への参照を作成し、ポリシー マップ クラス設定モードを開始します。 ポリシー マップ内のクラスと現在一致していないトラフィックをすべて選択するには、 class-default キーワードを使用します。
ステップ 4	switch(config-pmap-c-nq) # set cos <i>cos-value</i>	CoS 値を <i>cos-value</i> に指定します。 <i>cos-value</i> 値は、0 ~ 7 の範囲で指定します。 (注) このコマンドは、出力ポリシーに対してのみサポートされます。

DSCP マーキングの設定

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



(注) DSCP または IP precedence を設定できますが、IP パケットの同じフィールドを変更することになるため、両方の値を設定することはできません。

表 3: 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

値	DSCP 値のリスト
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
default	デフォルト dscp (000000) : 10 進値 0
ef	EF dscp (101110) : 10 進値 46

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 qos <i>qos-policy-map-name</i>	qos-policy-map-name という名前のポリシーマップを作成するか、そのポリシーマップにアクセスし、ポリシーマップモードを開始します。ポリシーマップ名には、アルファベット、ハイフン、またはアンダースコア文字を含めることができます。ポリシーマップ名は大文字と小文字が区別され、最大 40 文字まで設定できます。
ステップ 3	class [type qos] { <i>class-map-name</i> class-default }	<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。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 <i>dscp-value</i>	DSCP 値を <i>dscp-value</i> に設定します。標準の DSCP 値の表を参照してください。

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 マッピングの設定

IP precedence のフィールドの値を、IP ヘッダーの IPv4 サービス タイプ (ToS) フィールドの 0 ~ 2 ビットに設定できます。次の表に、優先順位値を示します。



(注) IP precedence と DSCP のいずれかの値は設定できますが、IP パケットの同じフィールドを変更することになるため、両方の値は設定できません。

表 4: 優先順位値

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

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# config terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config) # policy-map [type qos] <i>qos-policy-map-name</i>	<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	<code>switch(config-pmap-nq) # class [type qos] {class-map-name class-default}</code>	<code>class-map-name</code> への参照を作成し、ポリシー マップ クラス コンフィギュレーションモードを開始します。ポリシー マップ内のクラスと現在一致していないトラフィックをすべて選択するには、 class-default キーワードを使用します。
ステップ 4	<code>switch(config-pmap-c-nq) # set precedence precedence-value</code>	IP precedence 値を <code>precedence-value</code> に設定します。優先順位値の表に示す値のいずれか 1 つを入力できます。

次の例では、precedence マーキングを 5 に設定する方法を示します。

```
switch(config)# policy-map type qos my_policy
switch(config-pmap-qos)# class type qos my_class
switch(config-pmap-c-qos)# set precedence 5
switch(config-pmap-c-qos)#
```

システム サービス ポリシーの追加

service-policy コマンドは、システムのサービス ポリシーとしてシステム クラス ポリシー マップを指定します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>switch# configure terminal</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	<code>switch(config)# system qos</code>	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	<code>switch(config-sys-qos)# service-policytype {network-qos qosinput queuing [input output]} policy-name</code>	ポリシー マップをシステムのサービス ポリシーとして使用するよう指定します。3 つのポリシー マップ コンフィギュレーション モードがあります。 <ul style="list-style-type: none"> • <code>network-qos</code> : ネットワーク全体 (system qos) モード • <code>qos</code> : 分類モード (システム qos の input またはインターフェイスの input のみ) • <code>queuing</code> : 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) 。

	コマンドまたはアクション	目的
		(注) デフォルトのポリシー マップ コンフィギュレーションモードはありません。 type を指定してください。 input キーワードは、そのポリシー マップがインターフェイスの受信トラフィックに適用されることを示します。 output キーワードは、そのポリシー マップがインターフェイスの送信トラフィックに適用されることを示します。 qos ポリシーには input だけを、 queuing ポリシーには output だけを適用できます。

デフォルト システム サービス ポリシーの復元

新しいポリシーを作成して、それをシステム QoS コンフィギュレーションに追加した場合、コマンドの **no** フォームを入力して、デフォルト ポリシーを再適用します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# system qos	システム クラス コンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	switch(config-sys-qos)# no service-policy type qos input <i>policy-map name</i>	分類モードのポリシーマップをリセットします。このポリシーマップ設定はシステム qos 入力またはインターフェイス入力のみを使用します。
ステップ 4	switch(config-sys-qos)# no service-policy type network-qos <i>policy-map name</i>	ネットワーク全体のポリシー マップをリセットします。
ステップ 5	switch(config-sys-qos)# no service-policy type queuing[input output] <i>policy-map name</i>	出力キューイング モードの ポリシー マップをリセットします。

ジャンボ MTU のイネーブル化

スイッチ全体のジャンボ最大伝送単位 (MTU) は、デフォルトのイーサネット システム クラス (class-default) のポリシー マップで MTU を最大サイズ (9216 バイト) に設定することによって、イネーブルにできます。

ポート チャネル サブインターフェイスでジャンボ MTUを設定する場合は、最初に基本インターフェイスで MTU 9216 を有効にしてから、サブインターフェイスでそれを再設定する必要があります。ジャンボ MTU を基本インターフェイスで有効にする前にサブインターフェイスで有効にすると、次のエラー メッセージがコンソールに表示されます。

```
switch(config)# int po 502.4
switch(config-subif)# mtu 9216
ERROR: Incompatible MTU values
```



(注) Cisco Nexus デバイスは、すべてのポートのすべてのクラスで 1 MTU をサポートします。

スイッチで FCoE を使用するには、カスタム network-qos ポリシーに class-fcoe を追加します。すでに FCoE を使用している場合は、ジャンボ QoS ポリシーを有効にした後にスイッチで FCoE がダウンしないように、設定に以下の行が追加されていることを確認します。

```
switch# conf t
switch(config)# policy-map type network-qos jumbo
switch(config-pmap-nq)# class type network-qos class-fcoe
switch(config-pmap-nq-c)# end
```

次に、QoS を変更してジャンボ MTUをイネーブルにする例を示します。

```
switch# conf t
switch(config)# policy-map type network-qos jumbo
switch(config-pmap-nq)# class type network-qos class-default
switch(config-pmap-c-nq)# mtu 9216
```



(注) **system jumbomtu** コマンドは、スイッチの最大 MTU サイズを定義します。ただし、ジャンボ MTU は MTU が設定されたシステム クラスだけにサポートされます。

ジャンボ MTU の確認

Cisco Nexus デバイスでは、トラフィックは 8 つの QoS グループのいずれか 1 つに分類されます。MTU は、QoS グループ レベルで設定されます。デフォルトでは、すべてのイーサネット トラフィックは、QoS グループ 0 にあります。イーサネット トラフィックに対するジャンボ MTU を確認するには、**show queuing interface ethernetslot/chassis_number** コマンドを使用し、コマンド出力の「HW MTU」で QoS グループ 0 の MTU を確認します。値は 9216 である必要があります。

show interface コマンドは、MTU サイズとして 1500 を常に表示します。Cisco Nexus デバイスでは、異なる QoS グループで異なる MTU をサポートしているため、インターフェイス レベルで MTU を 1 つの値で表すことはできません。

次に、Ethernet 1/19 のジャンボ MTU 情報を表示する例を示します。

```
switch(config)# show queuing interface ethernet 1/19
Ethernet1/19 queuing information:
  TX Queuing
    qos-group    sched-type  oper-bandwidth
      0          WRR          100

  RX Queuing
    Multicast statistics:
      Mcast pkts dropped          : 0
    Unicast statistics:
      qos-group 0
      HW MTU: 9216 (9216 configured)
      drop-type: drop, xon: 0, xoff: 0
      Statistics:
        Ucast pkts dropped          : 0
```

インターフェイスでの QoS の設定

タグなし CoS の設定

802.1p CoS 値でタグ付けされていない着信パケットは、デフォルトのタグなし CoS 値 (0) に割り当てられます (これはデフォルトのイーサネット ドロップ システム クラスにマッピングされます)。イーサネットまたは EtherChannel インターフェイスのデフォルトのタグなし Cos 値は上書きできます。

レイヤ 2 またはレイヤ 3 インターフェイスにフロー制御を設定できます。レイヤ 3 インターフェイスを設定するには、**no switchport** コマンドを使用します。

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)# interface {ethernet [chassis/]slot/port port-channelchannel-number}	指定されたインターフェイスまたはポートチャネルの設定モードを開始します。
ステップ 3	switch(config-if)# no switchport	(任意) レイヤ 3 インターフェイスを選択します。
ステップ 4	switch(config-if)# untagged coscos-value	タグなし CoS 値を設定します。指定できる値は 1 ~ 7 です。

次に、インターフェイスで受信するタグなしフレームに CoS 値 4 を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/2
switch(config-if)# untagged cos 4
```

次に、レイヤ 3 インターフェイスで受信するタグなしフレームに CoS 値 3 を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/5
switch(config-if) no switchport
switch(config-if)# untagged cos 3
switch(config-if)#
```

バッファとキューの設定

マルチキャストの低速受信ポートの設定

10 ギガバイト ポートおよび 1 ギガバイト ポートが混在する場合、1 ギガバイト ポートが 10 ギガバイト ポートをブロックすることによる影響を減らすために、1 ギガバイト ポートでこのコマンドを使用できます。1 ギガバイト ポートでの低速受信が原因で 10 ギガバイト ポートでヘッドオブラインブロッキング (HOLB) が発生する場合に限り、1 ギガバイト ポートでこのコマンドを使用します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# hardware profile multicast slow-receiver port port-number }	指定した 1 ギガバイト ポートを低速受信ポートとして設定し、10 ギガバイト ポートをブロックしないようにします。 (注) この設定は、ポートグループの 4 つのポートのうち 1 つのみで使用できます。
ステップ 3	switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

次に、ポート 46 をマルチキャスト低速受信ポートとして設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# hardware profile multicast slow-receiver port 46
switch(config)# copy running-config startup-config
```

特定の QoS グループまたは仮想レーンに使用するバッファの割合の設定

特定の QoS グループまたは仮想レーン（VL）に使用する共有バッファの割合を設定できます

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	switch# hardware profile buffer qosgroup number threshold percentage	特定の QoS グループのバッファを設定します。 <i>number</i> 引数は、QoS グループ番号を指定します。範囲は 0 ~ 4 です。 <i>percentage</i> 引数は、最大使用率を指定します。範囲は 1 ~ 100 です。
ステップ 3	switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

次に、QoS グループ 1 の共有バッファの使用率を最大 40% に設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# hardware profile buffer qosgroup 1 threshold 40
switch(config)# copy running-config startup-config
```

SPAN トラフィックに使用するバッファの割合の設定

SPAN トラフィックに使用される共有バッファの割合を設定できます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# configure terminal	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	switch# hardware buffer span-threshold percentage	SPAN トラフィックのハードウェアバッファの最大使用率を設定します。 <i>percentage</i> の範囲は 0 ~ 100 です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

次に、SPAN トラフィックのハードウェアバッファを 30% に設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# hardware buffer span-threshold 30
switch(config)# copy running-config startup-config
```

QoS 設定の確認

QoS 設定を確認するには、次の作業の 1 つを実行します。

コマンド	目的
switch# show class-map	デバイスで定義されたクラスマップを表示します。
switch# show policy-map [name]	デバイスで定義されたポリシーマップを表示します。指定したポリシーだけを表示することもできます。
switch# show policy-map interface [interfacenumber]	1つまたはすべてのインターフェイスのポリシーマップ設定を表示します。
switch# show policy-map system	システム qos に結合されたポリシーマップ設定を表示します。
switch# show policy-map type {network-qos qos queuing} [name]	特定のポリシータイプのポリシーマップ設定を表示します。指定したポリシーだけを表示することもできます。
switch# show interface untagged-cos [module number]	すべてのインターフェイスのタグなし CoS 値を表示します。
switch# show wrr-queue cos-map [var]	出力キューにマッピングされた CoS 値を表示します。
switch# running-config ipqos	QoS の実行コンフィギュレーションに関する情報を表示します。

コマンド	目的
<code>switch# startup-config ipqos</code>	QoS のスタートアップコンフィギュレーションに関する情報を表示します。
<code>switch# show queuing interface ethernet slot-no/port-no</code>	インターフェイスのキューイング情報を表示します。

次に、ネットワーク QoS ポリシーを設定する例を示します。

```
switch(config)# class-map type network-qos cnq1
switch(config-cmap-nq) # match qos-group 1
switch(config-cmap-nq) # exit
switch(config)# class-map type network-qos cnq6
switch(config-cmap-nq) # match qos-group 6
switch(config-cmap-nq) #
switch(config-cmap-nq) # exit
switch(config)# policy-map type network-qos pnqos
switch(config-pmap-nq) # class type network-qos cnq1
switch(config-pmap-nq-c) # set cos 4
switch(config-pmap-nq-c) # exit
switch(config-pmap-nq) # class type network-qos cnq6
switch(config-pmap-nq-c) # set cos 5
switch(config-pmap-nq-c) # congestion-control random-detect ecn
switch(config-pmap-nq-c) # exit
switch(config-pmap-nq) # class type network-qos class-default
switch(config-pmap-nq-c) # mtu 9216
switch(config-pmap-nq-c) # exit
switch(config-pmap-nq) # exit
switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos) # service-policy type network-qos pnqos
switch(config-sys-qos) #
```

次に、キューイングポリシーを設定する例を示します。

```
switch(config)# class-map type queuing cq1
switch(config-cmap-que) # match qos-group 1
switch(config-cmap-que) # exit
switch(config)# class-map type queuing cq6
switch(config-cmap-que) # match qos-group 6
switch(config-cmap-que) # exit
switch(config)# policy-map type queuing pqu
switch(config-pmap-que) # class type queuing class-default
switch(config-pmap-c-que) # bandwidth percent 70
switch(config-pmap-c-que) # exit
switch(config-pmap-que) # class type queuing cq1
switch(config-pmap-c-que) # bandwidth percent 10
switch(config-pmap-c-que) # exit
switch(config-pmap-que) # class type queuing cq6
switch(config-pmap-c-que) # bandwidth percent 20
switch(config-pmap-c-que) # exit
switch(config-pmap-que) # exit
switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos) # service-policy type queuing output pqu
switch(config-sys-qos) #
```

次に、QoS ポリシーを設定する例を示します。

```
switch(config)# class-map type qos cqos1
switch(config-cmap-qos) # match cos 1
switch(config-cmap-qos) # exit
switch(config)# class-map type qos cqos6
switch(config-cmap-qos) # match cos 6
switch(config-cmap-qos) # exit
switch(config)# policy-map type qos pqos
switch(config-pmap-qos) # class type qos cqos1
```

```

switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 1
switch(config-pmap-c-qos)# exit
switch(config-pmap-qos)# class type qos cqos6
switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 6
switch(config-pmap-c-qos)# exit
switch(config-pmap-qos)# exit
switch(config)# system qos
switch(config-sys-qos)# service-policy type qos input pqos
switch(config-sys-qos)#

```

次に、インターフェイス上でタグなし cos の設定を確認する例を示します。

```
switch(config-if)# show interface untagged-cos
```

```

=====
Interface      Untagged-CoS
=====

```

```

Ethernet1/1  4
Ethernet1/2
Ethernet1/3  5
Ethernet1/4
Ethernet1/5
Ethernet1/6
Ethernet1/7
Ethernet1/8
Ethernet1/9
Ethernet1/10
Ethernet1/11
Ethernet1/12
Ethernet1/13
Ethernet1/14
Ethernet1/15
Ethernet1/16
Ethernet1/17

```

次に、QoS の実行コンフィギュレーションを表示する例を示します。

```
switch(config)# show running-config ipqos
```

```

!Command: show running-config ipqos
!Time: Mon Mar 15 08:24:12 2010

version 5.0(3)U1(1)
class-map type qos match-all cqos1
  match cos 1
class-map type qos match-all cqos6
  match cos 6
class-map type queuing cqul
  match qos-group 1
class-map type queuing cqu6
  match qos-group 6
policy-map type qos pqos
  class cqos1
    set qos-group 1
  class cqos6
    set qos-group 6
policy-map type queuing pqu
  class type queuing cqul
    bandwidth percent 10
  class type queuing cqu6
    bandwidth percent 20
  class type queuing class-default
    bandwidth percent 70
class-map type network-qos cnq1
  match qos-group 1
class-map type network-qos cnq6
  match qos-group 6
policy-map type network-qos pnqos
  class type network-qos cnq1
    set cos 4
  class type network-qos cnq6
    set cos 5
  congestion-control random-detect ecn

```

```
class type network-qos class-default
  mtu 9216
system qos
  service-policy type qos input pqos
  service-policy type network-qos pnqos
  service-policy type queuing output pqu
```

```
interface Ethernet1/1
  untagged cos 4
```

```
interface Ethernet1/3
  untagged cos 5
```

```
switch(config)#
```

次に、クラス マップ設定を表示する例を示します。

```
switch(config)# show class-map
```

```
Type qos class-maps
=====
```

```
class-map type qos match-all cqos1
  match cos 1
```

```
class-map type qos match-all cqos6
  match cos 6
```

```
class-map type qos match-any class-default
  match any
```

```
Type queuing class-maps
=====
```

```
class-map type queuing cqul
  match qos-group 1
```

```
class-map type queuing cq6
  match qos-group 6
```

```
class-map type queuing class-default
  match qos-group 0
```

```
Type network-qos class-maps
=====
```

```
class-map type network-qos cnq1
  match qos-group 1
```

```
class-map type network-qos cnq6
  match qos-group 6
```

```
class-map type network-qos class-default
  match qos-group 0
```

```
switch(config)#
```

次に、ポリシー マップ設定を表示する例を示します。

```
switch(config)# show policy-map
```

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

```
policy-map type qos pqos
  class type qos cqos1
    set qos-group 1
  class type qos cqos6
```

```

    set qos-group 6
    class type qos class-default
    set qos-group 0
policy-map type qos default-in-policy
    class type qos class-default
    set qos-group 0

Type queuing policy-maps
=====

policy-map type queuing pqu
    class type queuing cqul
        bandwidth percent 10
    class type queuing cqu6
        bandwidth percent 20
    class type queuing class-default
        bandwidth percent 70
policy-map type queuing default-out-policy
    class type queuing class-default
        bandwidth percent 100

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

policy-map type network-qos pnqos
    class type network-qos cnq1
        mtu 1500
        set cos 4
    class type network-qos cnq6
        mtu 1500
        set cos 5
        congestion-control random-detect ecn
    class type network-qos class-default
        mtu 9216
policy-map type network-qos default-nq-policy
    class type network-qos class-default
        mtu 1500
switch(config)#
次に、システムのすべてのアクティブ ポリシー マップを表示する例を示します。
switch(config)# show policy-map system

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

policy-map type network-qos pnqos
    class type network-qos cnq1      match qos-group 1

        mtu 1500
        set cos 4
    class type network-qos cnq6      match qos-group 6

        mtu 1500
        set cos 5
        congestion-control random-detect ecn
    class type network-qos class-default      match qos-group 0

        mtu 9216

Service-policy (qos) input:  pqos
policy statistics status:  disabled

Class-map (qos):  cqos1 (match-all)
Match: cos 1
set qos-group 1

Class-map (qos):  cqos6 (match-all)
Match: cos 6
set qos-group 6

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

```

```

Match: any
set qos-group 0

Service-policy (queuing) output: pqu
policy statistics status: disabled

Class-map (queuing): cqul (match-any)
Match: qos-group 1
bandwidth percent 10

Class-map (queuing): cqu6 (match-any)
Match: qos-group 6
bandwidth percent 20

Class-map (queuing): class-default (match-any)
Match: qos-group 0
bandwidth percent 70

```

switch(config)#

次に、インターフェイスに設定されているサービス ポリシー マップを表示する例を示します。

```
switch(config)# show policy-map interface ethernet 1/1
```

```

Global statistics status : disabled

Ethernet1/1

Service-policy (qos) input: pqos
policy statistics status: disabled

Class-map (qos): cqos1 (match-all)
Match: cos 1
set qos-group 1

Class-map (qos): cqos6 (match-all)
Match: cos 6
set qos-group 6

Class-map (qos): class-default (match-any)
Match: any
set qos-group 0

Service-policy (queuing) output: pqu
policy statistics status: disabled

Class-map (queuing): cqul (match-any)
Match: qos-group 1
bandwidth percent 10

Class-map (queuing): cqu6 (match-any)
Match: qos-group 6
bandwidth percent 20

Class-map (queuing): class-default (match-any)
Match: qos-group 0
bandwidth percent 70

```

switch(config)#

次に、特定のインターフェイスのキューイング情報を表示する例を示します。

```

switch(config)# show queuing interface ethernet 1/1
Ethernet1/1 queuing information:
TX Queuing
  qos-group sched-type oper-bandwidth
  0          WRR          20
  1          WRR          10
  2          WRR          10
  3          WRR          10
  4          WRR          10

RX Queuing

```

```
Multicast statistics:
  Mcast pkts dropped           : 0
Unicast statistics:
qos-group 0
HW MTU: 1500 (1500 configured)
drop-type: drop, xon: 0, xoff: 0
Statistics:
  Ucast pkts dropped           : 0
qos-group 1
HW MTU: 1500 (1500 configured)
drop-type: drop, xon: 0, xoff: 0
Statistics:
  Ucast pkts dropped           : 0
qos-group 2
HW MTU: 1500 (1500 configured)
drop-type: drop, xon: 0, xoff: 0
Statistics:
  Ucast pkts dropped           : 0
qos-group 3
HW MTU: 1500 (1500 configured)
drop-type: drop, xon: 0, xoff: 0
Statistics:
  Ucast pkts dropped           : 0
qos-group 4
HW MTU: 1500 (1500 configured)
drop-type: drop, xon: 0, xoff: 0
Statistics:
  Ucast pkts dropped           : 0
```