分類の設定

この章の内容は、次のとおりです。

- 分類について，1 ページ
- 入力分類ポリシー，2 ページ
- 分類のライセンス要件，2 ページ
- 分類の設定，3 ページ
- エントリごとの QoS ACL 統計情報，12 ページ
- 分類設定の確認，13 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 *1*：分類基準

分類基準	説明
クラス マップ	名前付きクラス マップ オブジェクト内で指定された基準。
優先順位	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。

分類基準	説明
プロトコル	アドレス解決プロトコル（ARP）、コネクションレス型ネットワーク サービス（CLNS）などの選択済みプロトコル セット。
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。
ACL	トラフィックは、アクセス コントロール リスト（ACL）に定義されている基準で分類されます。

表 *2*：サポートされている *RFC*

RFC	Title
RFC 2474	Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers

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。

分類のライセンス要件

この機能には、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。NX-OS ライセンス方式の詳細については、『*Cisco NX-OS Licensing Guide*』を参照してください。

分類の設定

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	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** {**network-qos** | **qos** | **queuing**}] *class-map name*	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。 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。 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。 • **network-qos**：ネットワーク全体（グローバル）モード。CLI プロンプト：switch (config-cmap-nq)# • **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：switch (config-cmap-qos)# • **queuing**：キューイング モード。CLI プロンプト：switch(config-cmap-que)#
ステップ 3	switch(config)# **class-map** [**type qos**] [**match-all** | **match-any**] *class-map name*	（任意） 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。 • **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
		• **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。 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 4	switch(config)# **no class-map** [**type** {**network-qos** | **qos** | **queuing**}] *class-name*	（任意） 指定されたクラス マップを削除します。 （注） システム定義の 2 つのクラス マップ（class-fcoe と class-default）は削除できません。 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。

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。

（注） Cisco Nexus 2148 ファブリック エクステンダは dot1p vlan 0 タグを持つフレームをサポートしません。

システム クラスに no-drop 機能が設定されている場合、**match cos** コマンドは追加目的で機能します。スイッチは CoS 値をアダプタに送信するので、アダプタはこの CoS 値の PFC ポーズを適用します。

FCoE システム クラスのデフォルトの CoS 値は 3 です。**match cos** 設定を FCoE システム クラスに追加して、異なる CoS 値を設定できます。PFC ポーズは新しい値と一致するトラフィックに適用されます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	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 cos** *cos-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。 （注） Cisco Nexus 2148T ファブリック エクステンダを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	switch(config-cmap-qos)# **no match cos** *cos-value*	（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
```

Precedence 分類の設定

IP ヘッダー（IPv4 または IPv6 のいずれか）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 *3*：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-any** *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 precedence** *precedence-values*	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	switch((config-cmap-qos)# **no match precedence** *precedence-values*	（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
```

DSCP 分類の設定

IP ヘッダー（IPv4 または IPv6 のいずれか）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 *4*：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 進値 28
af33	AF33 dscp（011110）：10 進値 30
af41	AF41 dscp（100010）：10 進値 34

値	DSCP 値のリスト
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
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*	*dscp-list* 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。

	コマンドまたはアクション	目的
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
```

プロトコル分類の設定

IP ヘッダーの [IPv4 Protocol] フィールドまたは [IPv6 Next Header] フィールドに基づいて、トラフィックを分類できます。次の表に、protocol 引数を示します。

表 5：***Protocol*** 引数

引数	説明
arp	アドレス解決プロトコル（ARP）
clns_es	CLNS エンド システム
clns_is	CLNS 中継システム
dhcp	Dynamic Host Configuration（DHCP）
LDP	ラベル配布プロトコル（LDP）
netbios	NetBIOS Extended User Interface（NetBEUI）

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。

	コマンドまたはアクション	目的
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 protocol** {**arp** | **clns_es** | **clns_is** | **dhcp** | **ldp** | **netbios**}	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。
ステップ 4	switch(config-cmap-qos)# **no match protocol** {**arp** | **clns_es** | **clns_is** | **dhcp** | **ldp** | **netbios**}	（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、プロトコル フィールド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 class_protocol
switch(config-cmap-qos)# match protocol arp
```

プロトコルのクラス 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_protocol
```

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。

	コマンドまたはアクション	目的
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 ip rtp** *port-number*	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** *port-number*	（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
```

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	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

	コマンドまたはアクション	目的
		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 access-group name** *acl-name*	*acl-name* に基づいてパケットを照合することによって、トラフィック クラスを設定します。ACL キーワードの **permit** および **deny** は、照合時には無視されます。 （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 name** *acl-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
```

エントリごとの QoS ACL 統計情報

Cisco NX-OS Release 7.2(0)N1(1) 以降、QoS ポリシーに関連付けられた ACL については、統計情報が ACE ごとに表示されます。

統計情報とポリサーが TCAM エントリにアタッチされる方法が原因で、統計情報の表示には制約事項があります。

- ACL に複数の ACE が存在している場合に、ポリサーが QoS ポリシーにアタッチされていると、ACL の ACE ごとの統計情報は表示できません。
- 上記の制限は、QoS ベースの照合にも適用されます（たとえば、**match dscp** *value*、**match precedence** *value* など）。
  - 統計情報は、match-all ルールで表示できません。
  - 統計情報は、match-any でのみ表示できます。

- FEX HIF ポートの適用済み QoS ポリシーについて、ACL の ACE ごとの統計情報は、ポリサーが存在しない場合のみ表示されます。

例：QoS ポリシーの統計情報のイネーブル化

統計情報は、ユーザが QoS ポリシーで使用される ACL のエントリごとの統計情報を提供する場合にイネーブル化されます。

```
Switch(config-acl)# show ip access-lists test_ACL1

IPV4 ACL test_ACL1
        statistics per-entry
       10 permit ip 10.10.10.1/24 20.2.2.2/24 ------>//Operation when a policer is attached//

        20 deny ip 40.4.4.4/24 any
        30 permit ip 30.3.3.3/24 11.11.11.1/24
Switch(config-acl)#
Switch(config-acl)# class-map type qos test_map
Switch(config-cmap-qos)# match access-group name test_ACL1
Switch(config-cmap-qos)# exit
Switch(config)# policy-map type qos test_pmap
Switch(config-pmap-qos)# class test_map
Switch(config-pmap-c-qos)# set qos-group 4
Switch(config-pmap-c-qos)# conf
Switch(config)# int e1/26
Switch(config-if)# service-policy type qos input test_pmap
Switch(config-if)# conf
Switch(config)# show ip access-lists test_ACL1

IPV4 ACL test_ACL1
        statistics per-entry
        10 permit ip 10.10.10.1/24 20.2.2.2/24 [match=0]--->//Operation with no policer
attached or ACL having only one entry//
        20 deny ip 40.4.4.4/24 any [match=0]
        30 permit ip 30.3.3.3/24 11.11.11.1/24 [match=0]
```

分類設定の確認

次のいずれかのコマンドを使用して、設定を確認します。

コマンド	目的
show class-map	スイッチで定義されたクラスマップを表示します。
show policy-map [*name*]	スイッチ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。
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。
startup-config ipqos	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。