



ネットワーク トラフィックのマーキング

ネットワーク トラフィックをマーキングすると、特定のクラスまたはカテゴリに属するトラフィック（パケット）の属性を設定または変更できます。ネットワーク トラフィック マーキングは、ネットワーク トラフィックの分類とともに使用すると、ネットワーク上の多数の Quality of Service (QoS) をイネーブルにする際の基礎になります。このモジュールでは、ネットワーク トラフィック マーキングに必要な概念情報と設定作業について説明します。

- [機能情報の確認, 1 ページ](#)
- [ネットワーク トラフィック マーキングに関する前提基準, 2 ページ](#)
- [トラフィック マーキングに関する情報, 2 ページ](#)
- [ネットワーク トラフィックのマーキング方法, 6 ページ](#)
- [ネットワーク トラフィックにマーキングするための設定例, 11 ページ](#)
- [ネットワーク トラフィックのマーキングに関する追加情報, 12 ページ](#)
- [ネットワーク トラフィック マーキングの機能情報, 13 ページ](#)

機能情報の確認

ご使用のソフトウェアリリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、使用するプラットフォームおよびソフトウェアリリースの [Bug Search Tool](#) およびリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このモジュールの最後にある機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、www.cisco.com/go/cfn に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

ネットワークトラフィックマーキングに関する前提基準

ネットワークトラフィックをマーキングするには、トラフィックを受信するインターフェイスとトラフィックを送信するインターフェイスの両方でシスコエクスプレスフォワーディングを設定する必要があります。

トラフィックマーキングに関する情報

ネットワークトラフィックにマーキングする目的

トラフィックマーキングは、トラフィック固有の処理を行うためにトラフィックタイプの識別に使用される方式です。ネットワークトラフィックを効率的に異なるカテゴリへ分類できます。

トラフィックの分類によってネットワークトラフィックをクラスに構成した後は、トラフィックマーキングによって、特定のクラスに属するトラフィックの値（属性）にマーキング（つまり、設定または変更）できます。たとえば、あるクラスのサービスクラス（CoS）値を2から1に変更し、別のクラスのDiffservコードポイント（DSCP）値を3から2に変更できます。このような値のことをここでは属性と呼びます。

次の属性を設定および変更できます。

- 発信パケットの CoS 値
- discard-class 値
- タイプオブサービス（ToS）バイトの DSCP 値
- 入力または出力インターフェイスの最上位ラベルの MPLS EXP フィールド値
- すべての割り当て済みラベルエントリのマルチプロトコルラベルスイッチング（MPLS）Experimental（EXP）フィールド
- パケットヘッダーの precedence 値
- QoS グループ識別番号（ID）
- IP パケットのヘッダーの ToS ビット

ネットワークトラフィックにマーキングする利点

ネットワークパフォーマンスの向上

トラフィックマーキングによって、ネットワーク上のトラフィックの属性を微調整できます。より細かく調整できるようになったことで、特別な処理が必要なトラフィックの検出や最適なアプリケーションパフォーマンスの実現が容易になります。

トラフィックマーキングを使用すると、ネットワークトラフィックの属性を設定する方法に基づいて、トラフィックの処理方法を決定できます。また、その属性に基づいて、次のようにネットワークトラフィックを複数のプライオリティレベルまたはサービスクラスに分類できます。

- 多くの場合、トラフィックマーキングは、ネットワークに着信するトラフィックの IP precedence または IP DSCP 値の設定に使用されます。ネットワーク内のネットワークングデバイスは、新しくマーキングされた IP precedence 値を使用して、トラフィックの処理方法を決定できます。たとえば、特定の IP precedence または DSCP を使用して音声トラフィックをマーキングしてから、そのマークのすべてのパケットをプライオリティキューに配置するようにキューイングメカニズムを設定できます。
- トラフィックマーキングは、任意のクラスベース QoS 機能 (policy-map クラス コンフィギュレーションモードで使用できる機能ですが、いくつかの制約事項があります) のトラフィックを識別するために使用できます。
- トラフィックマーキングは、デバイス内の QoS グループにトラフィックを割り当てるために使用できます。デバイスは QoS グループを使用して、送信トラフィックに優先順位を付ける方法を決定できます。一般的に、QoS グループ値は次の 2 つの理由のいずれかに使用されます。
 - 広い範囲のトラフィッククラスを利用する場合。QoS グループ値には 100 種類のマーキングがあるのに対して、DSCP と IP precedence のマーキングの数はそれぞれ 64 と 8 です。
 - IP precedence または DSCP 値の変更はお勧めできません。
- ユーザ定義の QoS サービスを識別するためにマーキングが必要なパケット (トラフィックフロー内など) がデバイスを出てスイッチに入る場合は、スイッチでレイヤ 2 CoS ヘッダーマーキングを処理できるため、デバイスでトラフィックの CoS 値を設定できます。または、スイッチから出るトラフィックのレイヤ 2 CoS 値をレイヤ 3 IP または MPLS 値にマッピングできます。

属性のマーキング方式

方式 1 : set コマンドの使用

ポリシーマップで設定された set コマンドを使用して、変更するトラフィック属性を指定します。次の表に、使用可能な set コマンドと対応する属性を示します。この表には、トラフィック属性に関連付けられることが多いネットワーク層とネットワークプロトコルも含まれています。

表 1 : set コマンドと対応するトラフィック属性、ネットワーク層、およびプロトコル

set コマンド ¹	トラフィック属性	ネットワーク層	プロトコル
set cos	発信トラフィックのレイヤ 2 CoS 値	レイヤ 2	

set コマンド ¹	トラフィック属性	ネットワーク層	プロトコル
set discard-class	discard-class 値	レイヤ 2	
set dscp	ToS バイトの DSCP 値	レイヤ 3	IP
set fr-de	フレームリレーフレームのアドレスフィールドの DE ビット設定	レイヤ 2	
set ip tos (route-map)	IP パケットのヘッダーの ToS ビット	レイヤ 3	IP
set mpls experimental imposition	すべての割り当て済みラベルエントリの MPLS EXP フィールド	レイヤ 3	MPLS
set mpls experimental topmost	入力または出力インターフェイスの最上位ラベルの MPLS EXP フィールド値	レイヤ 3	MPLS
set precedence	パケットヘッダーの precedence 値	レイヤ 3	IP
set qos-group	QoS グループ ID	レイヤ 3	IP、MPLS

¹ シスコの set コマンドはリリースによって異なります。詳細については、お使いのシスコリリースのコマンドマニュアルを参照してください。

トラフィック属性のマーキング方式

ポリシーマップで設定された **set** コマンドを使用して、変更するトラフィック属性を指定してマーキングします。

この方式では、マーキングする個々のトラフィック属性に **set** コマンドを設定します。

set コマンドの使用

個別の **set** コマンドを使用している場合、**set** コマンドはポリシーマップで指定します。次に、上の表で示した **set** コマンドの 1 つを使用して設定されたポリシーマップの例を示します。この設定例では、**set cos** コマンドがポリシーマップ (policy1) で CoS 値をマーキングするように設定されています。

```
policy-map policy1
  class class1
```

```
set cos 1
end
```

ポリシーマップの設定方法については、「QoS機能をネットワークトラフィックに適用するためのポリシーマップの作成」を参照してください。

最後の作業として、ポリシーマップをインターフェイスに適用します。ポリシーマップをインターフェイスに適用する方法については、「ポリシーマップのインターフェイスへの適用」を参照してください。

MQC とネットワークトラフィックマーキング

ネットワークトラフィックマーキングを設定するために、モジュラ QoS CLI (MQC) を使用します。

MQC は、次の作業を完了できる CLI 構造です。

- トラフィッククラスの定義に使用される一致基準を指定します。
- トラフィックポリシー (ポリシーマップ) を作成します。トラフィックポリシーには、各トラフィッククラスに実行する QoS ポリシーアクションを定義します。
- **service-policy** コマンドを使用して、インターフェイス、サブインターフェイス、または ATM PVC にポリシーマップに指定されたポリシーアクションを適用します。

トラフィックの分類とトラフィックマーキングの比較

トラフィックの分類とトラフィックマーキングには密接に関係があり、併用できます。トラフィックマーキングは、トラフィッククラスで実行される、ポリシーマップに指定された追加アクションとして表示できます。

トラフィックの分類を使用すると、トラフィックが特定の基準に一致するかどうかに基づいて、トラフィッククラスを構成できます。たとえば、CoS 値 2 を持つすべてのトラフィックを 1 つのクラスにグループ分けし、DSCP 値 3 を持つトラフィックを別のクラスにグループ分けします。一致基準はユーザ定義です。

トラフィックをトラフィッククラスに構成した後は、トラフィックマーキングを使用して、そのクラスに属するトラフィックの属性にマーク (つまり、設定または変更) できます。たとえば、CoS 値を 2 から 1 に変更したり、DSCP 値を 3 から 2 に変更したりできます。

トラフィックの分類に使用される一致基準は、クラスマップに **match** コマンドを設定して指定します。トラフィックマーキングによって実行するマーキングアクションは、ポリシーマップで **set** コマンドを設定して指定します。これらのクラスマップとポリシーマップは、MQC を使用して設定されます。

次の表に、トラフィック分類とトラフィックマーキングの機能の比較を示します。

表 2: トラフィックの分類とトラフィック マーキングの比較

機能	トラフィックの分類	トラフィック マーキング
目標	トラフィックがユーザ定義の基準に一致するかどうかに基づいて、ネットワーク トラフィックを特定のトラフィッククラスにグループ化します。	ネットワーク トラフィックをトラフィック クラスにグループ化した後に、特定のトラフィッククラスのトラフィックの属性を変更します。
設定メカニズム	MQC でクラスマップとポリシーマップを使用します。	MQC でクラスマップとポリシーマップを使用します。
CLI	クラス マップでは、 match コマンド（たとえば match cos ）を使用して、トラフィック一致基準を定義します。	トラフィックの分類によって指定されたトラフィッククラスと一致基準を使用します。 さらに、ポリシーマップで set コマンド（たとえば set cos ）を使用して、ネットワーク トラフィックの属性を変更します。

ネットワーク トラフィックのマーキング方法

ネットワーク トラフィックにマーキングするためのクラス マップの作成



(注) **match protocol** コマンドが次のステップに含まれています。 **match protocol** コマンドは、使用可能な **match** コマンドの一例に過ぎません。 **match** コマンドの完全なリストについては、コマンド マニュアルを参照してください。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **class-map class-map-name [match-all | match-any]**
4. **match protocol protocol-name**
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Device> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	configure terminal 例： Device# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	class-map class-map-name [match-all match-any] 例： Device(config)# class-map class1	トラフィックを指定したクラスにマッチングするために使用するクラスマップを作成し、クラスマップ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	match protocol protocol-name 例： Device(config-cmap)# match protocol ftp	(任意) 指定されたプロトコルに基づいて、クラスマップの一致基準を設定します。 (注) match protocol コマンドは、使用可能な match コマンドの一例に過ぎません。 match コマンドは、シスコのリリースによって異なります。 match コマンドの完全なリストについては、コマンドマニュアルを参照してください。
ステップ 5	end 例： Device(config-cmap)# end	(任意) 特権 EXEC モードに戻ります。

QoS 機能をネットワーク トラフィックに適用するためのポリシー マップの作成

はじめる前に

次の制限が QoS ポリシー マップの作成に適用されます。

- **set qos-group** コマンドを含むポリシー マップは、入力トラフィック ポリシーとしてのみ適用できます。 デバイスを出るトラフィックには QoS グループ値を使用できません。

- **set cos** コマンドを含むポリシーマップは、出力トラフィックポリシーとしてのみ適用できます。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **policy-map** *policy-map-name*
4. **class** {*class-name* | **class-default**}
5. **set cos** *cos-value*
6. **end**
7. **show policy-map**
8. **show policy-map** *policy-map* **class** *class-name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Device> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	configure terminal 例： Device# configure terminal	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 3	policy-map <i>policy-map-name</i> 例： Device(config)# policy-map policy1	ポリシーマップの名前を指定して、ポリシーマップコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 4	class { <i>class-name</i> class-default }	作成するポリシーのクラス名を指定し、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。このクラスは、以前に作成したクラスマップと関連付けられません。
ステップ 5	set cos <i>cos-value</i> 例： Device(config-pmap-c)# set cos 2	(任意) タイプオブサービス (ToS) バイトの CoS 値を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
		(注) set cos コマンドは、トラフィックのマーキング時に使用可能な set コマンドの例です。他の set コマンドも使用できます。その他の set コマンドのリストについては、「トラフィックマーキングに関する情報」を参照してください。
ステップ 6	end 例： Device(config-pmap-c)# end	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	show policy-map 例： Device# show policy-map	(任意) すべての設定済みポリシーマップを表示します。
ステップ 8	show policy-map policy-map class class-name 例： Device# show policy-map policy1 class class1	(任意) 指定したポリシーマップの指定したクラスの設定を表示します。

次の作業

実際のネットワークの必要に応じて任意の数を作成および設定します。追加のポリシーマップを作成して設定するには、「QoS機能をネットワークトラフィックに適用するためのポリシーマップの作成」の手順を繰り返します。その後、「ポリシーマップのインターフェイスへの適用」の手順に従ってポリシーマップを適切なインターフェイスに適用します。

ポリシーマップのインターフェイスへの適用



(注)

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface** *type number* [**name-tag**]
4. **pvc** [*name*] *vpi/vci* [*ilmi* | *qsaal* | *smds* | *l2transport*]
5. **exit**
6. **service-policy** {*input* | *output*} *policy-map-name*
7. **end**
8. **show policy-map interface** *type number*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Device> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	configure terminal 例： Device# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	interface <i>type number</i> [name-tag] 例： Device(config)# interface serial4/0/0	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	pvc [<i>name</i>] <i>vpi/vci</i> [<i>ilmi</i> <i>qsaal</i> <i>smds</i> <i>l2transport</i>] 例： Device(config-if)# pvc cisco 0/16	(任意) 名前を ATM PVC に作成または割り当て、ATM 相手先固定接続 (PVC) でカプセル化を指定し、ATM 仮想回線コンフィギュレーション モードを開始します。 (注) この手順は、ポリシー マップを ATM PVC に適用する場合にのみ必要です。ポリシー マップを ATM PVC に適用していない場合は、下の手順 6 に進みます。
ステップ 5	exit 例： Device(config-atm-vc)# exit	(任意) インターフェイス コンフィギュレーション モードに戻ります。 (注) この手順は、ポリシー マップを ATM PVC に適用しており、上の手順 4 を完了している場合にのみ必要です。ポリシー マップを ATM PVC に適用していない場合は、下の手順 6 に進みます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	service-policy {input output} policy-map-name 例： <pre>Device(config-if)# service-policy input policy1</pre>	ポリシーマップを入力または出力インターフェイスに適用します。 (注) ポリシーマップは、入力デバイスまたは出力デバイスで設定できます。また、入力方向または出力方向のインターフェイスにも適用できます。ポリシーマップを適用する方向（入力または出力）とデバイス（入力または出力）は、ネットワーク構成によって異なります。 service-policy コマンドを使用してポリシーマップをインターフェイスに適用する場合は、ネットワーク構成に適したデバイスとインターフェイスの方向を選択してください。
ステップ 7	end 例： <pre>Device(config-if)# end</pre>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 8	show policy-map interface type number 例： <pre>Device# show policy-map interface serial4/0/0</pre>	(任意) 指定されたインターフェイスまたはサブインターフェイスとインターフェイス上の特定の PVC のどちらかで、すべてのサービス ポリシーに設定されたすべてのクラスのトラフィック統計情報を表示します。

ネットワークトラフィックにマーキングするための設定例

例：ネットワーク トラフィックをマーキングするためのクラス マップの作成

次に、ネットワーク トラフィック マーキングに使用するクラス マップの作成例を示します。この例では、**class1** というクラスが作成されました。プロトコルタイプが FTP のトラフィックがこのクラスに配置されます。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# class-map class1
Device(config-cmap)# match protocol ftp
Device(config-cmap)# end
```

QoS機能をネットワークトラフィックに適用するためのポリシーマップの作成例

次に、トラフィックの分類に使用するポリシーマップの作成例を示します。この例では、policy1 というポリシーマップが作成され、class1 用に **bandwidth** コマンドが設定されました。 **bandwidth** コマンドは、QoS 機能の CBWFQ を設定します。

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# policy-map policy1
Router(config-pmap)# class class1
Router(config-pmap-c)# bandwidth percent 50
Router(config-pmap-c)# end
Router#
show policy-map policy1 class class1
Router# exit
```



(注) この例では、**bandwidth** コマンドを使用します。 **bandwidth** コマンドは、QoS 機能の Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ) を設定します。 CBWFQ は、設定できる QoS 機能の単なる一例です。 使用する QoS 機能に適したコマンドを使用してください。

例：ポリシーマップをインターフェイスに適用する

次に、ポリシーマップをインターフェイスに適用する例を示します。この例では、policy1 という名前のポリシーマップがイーサネットインターフェイス0への入力方向に適用されています。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# interface ethernet 0
Device(config-if)# service-policy input policy1
Device(config-if)# end
```

ネットワークトラフィックのマーキングに関する追加情報

関連資料

関連項目	マニュアルタイトル
Cisco コマンド	『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』
QoS コマンド：コマンド構文の詳細、コマンドモード、コマンド履歴、デフォルト設定、使用上のガイドライン、および例	『Cisco IOS Quality of Service Solutions Command Reference』

関連項目	マニュアル タイトル
MQC	「Applying QoS Features Using the MQC」 モジュール
ネットワーク トラフィックの分類	「Classifying Network Traffic」 モジュール

テクニカル サポート

説明	リンク
右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html

ネットワーク トラフィック マーキングの機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、特定のソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースのみを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェアリリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、www.cisco.com/go/cfn に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 3: ネットワーク トラフィック マーキングの機能情報

機能名	ソフトウェア リリース	機能の設定情報
クラスベースのマーキング	Cisco IOS XE Release 2.1 Cisco IOS XE Release 2.2	クラスベース パケット マーキング機能は、パケットを効率的に識別できるパケット マーキングのために、使いやすいコマンドライン インターフェイス (CLI) を提供します。

機能名	ソフトウェア リリース	機能の設定情報
QoS Packet Marking	Cisco IOS XE Release 2.1 Cisco IOS XE Release 2.2 Cisco IOS XE Release 3.5S Cisco IOS XE Release 3.9S	QoS パケット マーキング機能を使用すると、IP precedence ビットまたは IP Diffserv コードポイント (DSCP) をタイプオブサービス (ToS) バイトで設定することによってパケットにマーキングし、ローカルの QoS グループ値をパケットに関連付けることができます。
フレームリレー PVC の IP DSCP マーキング	Cisco IOS XE Release 2.1	この機能は、Cisco ASR 1000 シリーズ ルータで実装されました。