



GRE トンネルの QoS トンネル マーキング

GRE トンネル用の QoS トンネル マーキング機能を使用すると、サービス プロバイダー ネットワーク内のプロバイダー エッジ (PE) ルータ上で、受信カスタマー トラフィックと送信カスタマー トラフィックの両方に関する Quality of Service (QoS) を定義して制御できます。

- [機能情報の確認, 1 ページ](#)
- [GRE トンネルの QoS トンネル マーキングの前提条件, 2 ページ](#)
- [GRE トンネルの QoS トンネル マーキングの制約事項, 2 ページ](#)
- [GRE トンネルの QoS トンネル マーキングに関する情報, 2 ページ](#)
- [GRE トンネルのトンネルマーキングの設定方法, 5 ページ](#)
- [GRE トンネルの QoS トンネル マーキングの設定例, 11 ページ](#)
- [その他の関連資料, 13 ページ](#)
- [GRE トンネルの QoS トンネル マーキングの機能情報, 14 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。

GRE トンネルの QoS トンネル マーキングの前提条件

- 受信トラフィックと送信トラフィックをマーキングするように設定するトポロジとインターフェイスを決定する必要があります。

GRE トンネルの QoS トンネル マーキングの制約事項

- GRE トンネル マーキングは、次のパスではサポートされません。
 - IPsec トンネル
 - 総称ルーティング カプセル化経由のマルチプロトコル ラベル スイッチング (MPLSoGRE)
 - レイヤ 2 トンネリング プロトコル (L2TP)

GRE トンネルの QoS トンネル マーキングに関する情報

GRE の定義

シスコが開発したトンネリング プロトコルの Generic Routing Encapsulation (GRE) は、多種多様なプロトコル パケットを IP トンネル内にカプセル化でき、リモート地点にあるシスコ ルータへの仮想ポイントツーポイント リンクを IP インターネットワークを介して構築します。

GRE トンネル マーキングの概要

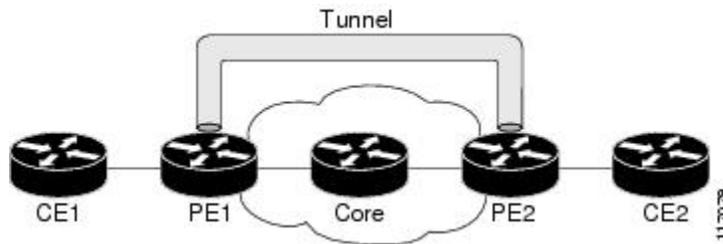
GRE トンネルの QoS トンネル マーキング機能を使用すれば、サービス プロバイダー (SP) ネットワーク内の PE ルータ上で、受信カスタマー トラフィックと送信カスタマー トラフィック用の QoS を定義して制御できます。この機能を使用すると、GRE でトンネリングされたパケットのヘッダー内の IP precedence 値または DiffServ コード ポイント (DSCP) 値を設定 (マーク) できます。GRE トンネル マーキングは、`set ip {dscp | precedence} [tunnel]` などの QoS マーキング コマンドを使用して実装できるうえ、QoS トラフィック ポリシングでも実装できます。この機能を使用すると、PE ルータのトンネル インターフェイス上で GRE トンネル ヘッダーをマーキングすることによって、これまでカスタマー帯域を制御するために必要だった管理オーバーヘッドが軽減されます。



(注) `set ip {dscp | precedence} [tunnel]` コマンドは `set {dscp | precedence} [tunnel]` コマンドと等価です。

下の図は、トンネル マーキングを実行する PE1 ルータ上の着信インターフェイスを介して CE1 ルータから受信されるトラフィックを示しています。トラフィックはカプセル化（トンネリング）され、トンネルヘッダーはルータ PE1 上でマークされます。マークされたパケットは、コアを通過し（トンネリングされ）、ルータ PE2 の出力インターフェイス上で自動的にカプセル化が解除されます。この機能は、カスタマー エッジ（CE）トラフィックの分類を単純化するために設計され、サービス プロバイダー ネットワークでのみ設定されます。このプロセスは、カスタマー サイトに透過的です。CE1 ルータと CE2 ルータは 1 つのネットワークとして存在します。

図 1: トンネル マーキング



GRE トンネル マーキングと MQC

GRE トンネルのトンネル マーキングを設定するには、クラス マップとポリシー マップを設定してから、そのポリシー マップを適切なインターフェイスに適用する必要があります。これら 3 つの作業は MQC を使用して実現できます。

MQC の使用方法については、『Applying QoS Features Using the MQC』モジュールを参照してください。

GRE トンネル マーキングと DSCP 値または IP precedence 値

GRE トンネル マーキングは、カスタマー サイトからの受信トラフィックを伝送する PE ルータで、**set ip precedence tunnel** コマンドまたは **set ip dscp tunnel** コマンドを使用して設定します。GRE トンネル マーキングを使用すると、DSCP 値を 0～63 に設定するか、IP precedence 値を 0～7 に設定することで、GRE トンネルのヘッダーをマークし、GRE トンネルトラフィックの帯域幅と優先度を制御できます。

GRE トラフィックは、police コマンドの **set-dscp-tunnel-transmit** アクションおよび **set-prec-tunnel-transmit** アクションを使用して、トラフィック ポリシングに基づいてマーキングすることもできます。トンネル マーキング値は、**set-dscp-tunnel-transmit** アクションでは 0～63、**set-prec-tunnel-transmit** コマンドでは 0～7 です。トラフィック ポリシングに基づくトンネルマーキングは、conform、exceed、および violate アクション文を使用して適用できます。これを使用すれば、予想トラフィック レートに適合しないトラフィックに対して自動的に別の値を適用できます。

トンネルヘッダーがマークされた後、GRE トラフィックはトンネルを通じてサービス プロバイダーネットワーク内を伝送されます。このトラフィックは、出力トラフィックを他のカスタマー

サイトに伝送する PE ルータのインターフェイス上でカプセル化解除されます。GRE トンネルマーキングの設定はカスタマー サイトに透過的です。すべての内部設定は保持されます。

set ip precedence コマンドと **set ip dscp** コマンドの間、また、**set ip precedence tunnel** コマンドと **set ip dscp tunnel** コマンドの間には違いがあります。

- **set ip precedence** コマンドと **set ip dscp** コマンドは、IP パケットのヘッダー内の IP precedence 値または DSCP 値を設定するために使用します。
- **set ip precedence tunnel** および **set ip dscp tunnel** コマンドは、GRE トラフィックをカプセル化するトンネルヘッダー内の IP precedence 値または DSCP 値を設定（マーク）します。
- **set ip precedence tunnel** コマンドと **set ip dscp tunnel** コマンドは、GRE トンネル内でカプセル化されていない出力トラフィックに影響しません。

GRE トンネル マーキングの利点

GRE トンネル マーキングは、カスタマー GRE トラフィックの帯域幅を制御するための単純なメカニズムを提供します。raffic. GRE トンネルの QoS トンネルマーキング機能のすべては、サービスプロバイダー ネットワーク内と、PE ルータ上で受信トラフィックと送信トラフィックを伝送するインターフェイス上で設定します。

GRE トンネル マーキングとトラフィック ポリシング

トラフィック ポリシングでは、インターフェイス上で送受信するトラフィックの最大レートを制御し、ネットワー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 (CoS) に区切ります。ネットワークでトラフィック ポリシングを使用する場合は、ポリシーマップクラス コンフィギュレーションモードで **police** コマンドの **set-dscp-tunnel-transmit** または **set-prec-tunnel-transmit** アクション（またはキーワード）を使用して、GRE トンネルマーキング機能を実装することもできます。トラフィック ポリシングに基づくトンネルマーキングは、**conform**、**exceed**、および **violate** アクション文を使用して適用できます。これを使用すれば、予想トラフィック レートに適合しないトラフィックに対して自動的に別の値を適用できます。

GRE トンネル マーキングの値

set ip dscp tunnel コマンドと **set-dscp-tunnel-transmit** コマンドのトンネルマーキング値の範囲は、0 ~ 63 です。**set ip precedence tunnel** および **set-prec-tunnel-transmit** コマンドの値の範囲は、0 ~ 7 です。

GRE トンネルのトンネル マーキングの設定方法

クラス マップの設定

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **class-map** [**match-all** | **match-any**] *class-map-name*
4. **match ip precedence** *precedence-value*
5. **exit**
6. **class-map** [**match-all** | **match-any**] *class-map-name*
7. **match ip dscp** *dscp-value*
8. **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： Router> 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： Router# 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 [match-all match-any] <i>class-map-name</i> 例： Router(config)# class-map match-any MATCH_PREC	作成するクラス マップの名前を指定し、QoS 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。 • クラス マップは、トラフィックを差別化するために使用する条件を定義します。たとえば、クラスマップを使用して、 match コマンドを使用して定義した一連の一致基準に基づき、音声トラフィックをデータトラフィックから差別化できます。 (注) match-all または match-any キーワードを指定しない場合、トラフィックがそのトラフィック クラスに分類されるためには、すべての一致基準を満たさなければなりません。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	match ip precedence <i>precedence-value</i> 例： <pre>Router(config-cmap)# match ip precedence 0</pre>	ユーザが指定した IP precedence 値に基づいて一致するパケットをイネーブルにします。 (注) 数字の省略形 (0 ~ 7) または基準名 (critical、flash など) で、単一の match 文で最大 4 つの一致基準を入力できます。
ステップ 5	exit 例： <pre>Router(config-cmap)# exit</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 6	class-map [<i>match-all</i> <i>match-any</i>] <i>class-map-name</i> 例： <pre>Router(config)# class-map match-any MATCH_DSCP</pre>	作成するクラス マップの名前を指定し、QoS 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 7	match ip dscp <i>dscp-value</i> 例： <pre>Router(config-cmap)# match ip dscp 0</pre>	ユーザが指定した DSCP 値に基づいて一致するパケットをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"> このコマンドはクラス マップで使用され、パケット上の特定の DSCP 値マーキングを識別します。 これらのマーキングされたパケットの扱いは、ポリシーマップクラス コンフィギュレーション モードで、QoS ポリシーの設定を使用してユーザが定義します。
ステップ 8	end 例： <pre>Router(config-cmap)# end</pre>	(任意) 特権 EXEC モードに戻ります。

ポリシー マップの作成

トンネル マーキング ポリシー マップを作成し、そのマップを特定のインターフェイスに適用するには、次の作業を実行します。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **policy-map** *policy-map-name*
4. **class** {*class-name* | **class-default**}
5. **set ip precedence tunnel** *precedence-value*
6. **exit**
7. **class** {*class-name* | **class-default**}
8. **set ip dscp tunnel** *dscp-value*
9. **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： Router> 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： Router# 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： Router(config)# policy-map TUNNEL_MARKING	サービス ポリシーを指定するために 1 つ以上のインターフェイスに適用可能なポリシー マップを作成または修正し、QoS 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 }	作成または変更するポリシーのクラス名を指定するか、ポリシーを指定する前にデフォルトクラス（一般に class-default クラスといいます）を指定します。 例： Router(config-pmap)# class MATCH_PREC • 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。
ステップ 5	set ip precedence tunnel <i>precedence-value</i> 例： Router(config-pmap-c)# set ip precedence tunnel 3	入力インターフェイス上で、GRE でトンネリングされるパケットのトンネル ヘッダー内の IP precedence 値を設定します。トンネル マーキング値は IP precedence が設定されている場合は 0 ～ 7 の数字になります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	exit 例： Router(config-pmap-c)# exit	QoS ポリシーマップ コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 7	class {class-name class-default} 例： Router(config-pmap)# class MATCH_DSCP	作成または変更するポリシーのクラス名を指定するか、ポリシーを指定する前にデフォルトクラス（一般に class-default クラスといいます）を指定します。 • 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。
ステップ 8	set ip dscp tunnel dscp-value 例： Router(config-pmap-c)# set ip dscp tunnel 3	入力インターフェイス上で、GRE でトンネリングされるパケットのトンネルヘッダーの DiffServ コードポイント (DSCP) 値を設定します。トンネルマーキング値は DSCP が設定されている場合は 0 ~ 63 の数字になります。
ステップ 9	end 例： Router(config-pmap-c)# end	(任意) 特権 EXEC モードに戻ります。

インターフェイスまたは VC へのポリシー マップのアタッチ

ポリシーマップは、メイン インターフェイス、サブインターフェイス、または ATM 相手先固定接続 (PVC) にアタッチできます。ポリシーマップをインターフェイスに適用するには、**service-policy** コマンドを使用し、**input** キーワードまたは **output** キーワードを指定して、インターフェイスの方向を示します。



(注)

トンネルマーキングポリシーは入力方向または出力方向に適用することができます。また、トンネルマーキングポリシーは、サービスプロバイダーエッジ (SPE) ルータの入力物理インターフェイス上の入力ポリシーとして、または、トンネルインターフェイス上のイーグレスポリシーとして適用できます。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface** *type number*
4. **service-policy** {**input** | **output**} *policy-map-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： Router> 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： Router# 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> 例： Router(config)# interface GigabitEthernet 0/0/1	インターフェイス タイプを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	service-policy { input output } <i>policy-map-name</i> 例： Router(config-if)# service-policy input TUNNEL_MARKING	インターフェイスの入力または出力方向にアタッチするポリシー マップの名前を指定します。 • ポリシー マップは、入力または出力ルータで設定できます。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）とルータ（入力または出力）は、ネットワーク構成に従って変わります。
ステップ 5	end 例： Router(config-if)# end	(任意) 特権 EXEC モードに戻ります。

GRE トンネルのトンネル マーキングの設定の確認

GRE トンネル マーキング設定を表示するには、この手順に従って **show** コマンドを使用します。**show** コマンドはオプションであり、これらのコマンドを任意の順序で入力できます。

手順の概要

1. **enable**
2. **show policy-map interface interface-name**
3. **show policy-map policy-map**
4. **exit**

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： Router> 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	show policy-map interface interface-name 例： Router# show policy-map interface GigabitEthernet0/0/1	（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ですべてのサービスポリシーに関して設定されたすべてのクラスの packets 統計情報を表示します。
ステップ 3	show policy-map policy-map 例： Router# show policy-map TUNNEL_MARKING	（任意）指定したサービス ポリシー マップの全クラスの設定、またはすべての既存ポリシーマップに関する全クラスの設定を表示します。
ステップ 4	exit 例： Router# exit	（任意）ユーザ EXEC モードに戻ります。

トラブルシューティングのヒント

設定が想定どおりに機能していない場合は、設定の問題を修正するために次の操作を実行します。

- **show running-config** コマンドを使用して、コマンドの出力を分析します。

- ポリシーマップが **show running-config** コマンドの出力に表示されない場合は、**logging console** コマンドをイネーブルにします。
- ポリシー マップをインターフェイスに再度アタッチします。

GRE トンネルの QoS トンネル マーキングの設定例

例 : GRE トンネルのトンネル マーキングの設定

次に示すのは、GRE トンネル マーキングの設定例です。この例では、「MATCH_PREC」という名前のクラス マップが、DSCP 値に基づいてトラフィックを照合するように設定されています。

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# class-map MATCH_DSCP
Router(config-cmap)# match ip dscp 0
Router(config-cmap)# end
```

設定例の次の部分で、「TUNNEL_MARKING」という名前のポリシーマップが作成され、そのポリシーマップで **set ip dscp tunnel** コマンドが設定されています。ネットワークで DSCP を使用しない場合は、**set ip dscp tunnel** コマンドの代わりに **set ip precedence tunnel** コマンドを使用できます。

```
Router(config)# policy-map TUNNEL_MARKING
Router(config-pmap)# class MATCH_DSCP
Router(config-pmap-c)# set ip dscp tunnel 3
Router(config-pmap-c)# end
```



(注)

set ip dscp tunnel コマンドまたは **set ip precedence tunnel** コマンドを使用して GRE トンネル マーキングをイネーブルにする場合は、この機能を設定するために設定例の次の部分は必要ありません。この例は、トラフィック ポリシングの下で GRE トンネル マーキングをイネーブルにする方法を示しています。

設定例の次の部分では、「TUNNEL_MARKING」という名前のポリシーマップが作成され、**police** コマンドを使用して適切なポリシングアクションを指定することでトラフィック ポリシングが設定されています。ネットワークで DSCP を使用する場合は、**set-prec-tunnel-transmit** コマンドの代わりに **set-dscp-tunnel-transmit** コマンドを使用できます。

```
Router(config)# policy-map TUNNEL_MARKING
Router(config-pmap)# class class-default
Router(config-pmap-c)# police 8000 conform-action set-prec-tunnel-transmit 4 exceed-action
set-prec-tunnel-transmit 0
Router(config-pmap-c)# end
```

設定例の次の部分では、**service-policy** コマンドの **input** キーワードを指定することで、ギガビットイーサネット インターフェイス 0/0/1 の着信 (入力) 方向にポリシー マップが適用されます。

```
Router(config)# interface GigabitEthernet 0/0/1
Router(config-if)# service-policy input TUNNEL_MARKING
Router(config-if)# end
```

例 : GRE トンネルのトンネル マーキング設定の確認

設定例の最後の部分では、**service-policy** コマンドの **output** キーワードを使用して、トンネルインターフェイス 0 の発信（出力）方向にポリシー マップが適用されます。

```
Router(config)# interface Tunnel 0
Router(config-if)# service-policy output TUNNEL_MARKING
Router(config-if)# end
```

例 : GRE トンネルのトンネル マーキング設定の確認

ここでは、**show policy-map interface** コマンドおよび **show policy-map** コマンドの出力例を示します。これらのコマンドの出力は、ネットワーク上の機能設定の確認およびモニタに使用できます。

次は、**show policy-map interface** コマンドのサンプル出力です。このサンプル出力において以下の点に注意してください。

- 文字列「ip dscp tunnel 3」は、GRE トンネリングされたパケットのヘッダー内の DSCP 値を設定するように GRE トンネル マーキングが設定されていることを示します。
- 文字列「ip precedence tunnel 3」は、GRE トンネリングされたパケットのヘッダー内の precedence 値を設定するように GRE トンネル マーキングが設定されていることを示します。

```
Router# show policy-map interface GigabitEthernet0/0/1
Service-policy input: TUNNEL_MARKING

Class-map: MATCH_PREC (match-any)
  22 packets, 7722 bytes
  5 minute offered rate 0000 bps, drop rate 0000 bps
  Match: ip precedence 0
  QoS Set
    ip precedence tunnel 3
    Marker statistics: Disabled

Class-map: MATCH_DSCP (match-any)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0000 bps, drop rate 0000 bps
  Match: ip dscp default (0)
  QoS Set
    ip dscp tunnel 3
    Marker statistics: Disabled

Class-map: class-default (match-any)
  107 packets, 8658 bytes
  5 minute offered rate 0000 bps, drop rate 0000 bps
  Match: any
```

次は、**show policy-map** コマンドのサンプル出力です。このサンプル出力で、文字列「ip precedence tunnel 3」は、GRE トンネリングされたパケットのヘッダー内の IP precedence 値を設定するように GRE トンネル マーキング機能が設定されていることを示します。

```
Router# show policy-map

Policy Map TUNNEL_MARKING
  Class MATCH_PREC
    set ip precedence tunnel 3
  Class MATCH_DSCP
    set ip dscp tunnel 3
```

その他の関連資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
Cisco IOS 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	『 <i>Cisco IOS Quality of Service Solutions Command Reference</i> 』
MQC	「Applying QoS Features Using the MQC」モジュール
Layer 2 Tunnel Protocol Version 3 (L2TPv3) トンネル用のトンネル マーキング	「QoS: Tunnel Marking for L2TPv3 Tunnels」モジュール
DSCP	「Overview of DiffServ for Quality of Service」モジュール

規格

規格	タイトル
この機能でサポートされる新規の規格または変更された規格はありません。また、既存の規格のサポートは変更されていません。	--

MIB

MIB	MIB のリンク
この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。	<p>選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャセットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。</p> <p>http://www.cisco.com/go/mibs</p>

RFC

RFC	タイトル
この機能によりサポートされた新規 RFC または改訂 RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	--

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

GRE トンネルの QoS トンネル 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 1: GRE トンネルの QoS トンネル マーキングの機能情報

機能名	リリース	機能情報
GRE トンネルの QoS トンネル マーキング	Cisco IOS XE Release 3.5S	<p>Generic Routing Encapsulation (GRE) トンネルの QoS トンネル マーキング機能により、サービス プロバイダー ネットワーク内の PE ルータで受信カスタマー トラフィックの QoS を定義および制御する機能が導入されます。</p> <p>match atm-clp コマンド、match cos コマンド、match fr-de コマンド、police コマンド、police (two rates) コマンド、set ip dscp tunnel コマンド、set ip precedence tunnel コマンド、show policy-map コマンド、および show policy-map interface コマンドが導入または変更されています。</p>

