



# CHAPTER 10

## GGSN での QoS の設定

この章では、Quality of Service (QoS) 機能を設定し、Gateway GPRS Support Node (GGSN; ゲートウェイ GPRS サポート ノード) でトラフィック フローを識別する方法について説明します。

この章に記載されている GGSN コマンドの詳細については、使用している Cisco GGSN リリースの『Cisco GGSN Command Reference』を参照してください。この章に記載されているその他のコマンドのマニュアルを参照するには、コマンドリファレンスのマスター インデックスを使用するか、またはオンラインで検索してください。

この章は、次の内容で構成されています。

- 「GGSN での QoS サポートの概要」(P.10-1)
- 「GGSN での UMTS QoS の設定」(P.10-2)
- 「GGSN デフォルト QoS を要求された QoS として設定」(P.10-11)
- 「GGSN でのコール アドミッション制御の設定」(P.10-12)
- 「Per-PDP ポリシングの設定」(P.10-16)
- 「GGSN での QoS のモニタリングおよびメンテナンス」(P.10-19)
- 「設定例」(P.10-21)

## GGSN での QoS サポートの概要

Cisco GGSN ソフトウェアでは、3G Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) QoS がサポートされています。各 GPRS/UMTS Packet Data Protocol (PDP; パケット データ プロトコル) のコンテキスト要求には、UMTS QoS プロファイルが含まれています。

GPRS/UMTS Public LAN Mobile Network (PLMN; パブリック LAN モバイル ネットワーク) での QoS サポートの実装は、サービス プロバイダーや、ネットワークで使用可能なリソースによって異なります。Third Generation Partnership Project (3GPP; 第 3 世代パートナーシップ プロジェクト) 規格では、UMTS MS で定義可能な UMTS QoS クラスが定義されます。ただし、サービス プロバイダーでの実装に応じて、実行される QoS はネゴシエーションされ、GPRS/UMTS ネットワーク バックボーン内で変動します。

### UMTS QoS

異なるレベルの QoS を管理するために、UMTS では、遅延、ジッタ、帯域幅、および信頼性の各要因に基づいて、次の 4 つの QoS トラフィック クラスが定義されています。

- Conversational
- Streaming

- Interactive
- Background

Cisco GGSN では、Cisco IOS QoS Differentiated Services (Diffserv; ディファレンシエーテッド サービス) を使用して実装することにより、エンドツーエンドの UMTS QoS が提供されています。

この章では、GGSN が UMTS QoS クラスに提供する QoS サポートについて説明します。

## GGSN での UMTS QoS の設定

ここでは、GGSN で UMTS QoS を設定する方法について説明します。内容は次のとおりです。

- 「UMTS QoS の概要」(P.10-2)
- 「UMTS QoS の設定の作業リスト」(P.10-3)
- 「GGSN での UMTS QoS マッピングのイネーブル」(P.10-3)
- 「DiffServ PHB グループへの UMTS QoS トラフィック クラスのマッピング」(P.10-4)
- 「DiffServ PHB グループへの DSCP への割り当て」(P.10-5)
- 「加入者データグラムでの DSCP の設定」(P.10-6)
- 「Cisco 7600 プラットフォームでの GGSN UMTS QoS 要件の設定」(P.10-7)
- 「UMTS QoS 設定の確認」(P.10-10)

## UMTS QoS の概要

3GPP 規格では、UMTS の遅延、ジッタ、帯域幅、および信頼性に基づいて、4 つの QoS トラフィック クラスが定義されています。表 10-1 は、これらの UMTS トラフィック クラスとその特性、アプリケーション、およびマッピングされている Cisco IOS QoS Diffserv クラスを示しています。

表 10-1 UMTS トラフィック クラス

トラフィック クラス	Conversational (リアルタイム)	Streaming (リアルタイム)	Interactive (ベストエフォート)	Background (ベストエフォート)
特性	ストリームの情報エンティティ間で時間関係(バリエーション)を保持します。  したがって、会話パターンが遅延とジッタが大幅に低くなります。	ストリームの情報エンティティ間で時間関係(バリエーション)を保持します。  遅延とジッタの要件は、conversational クラスほど厳密ではありません。	要求/応答パターン。ペイロードコンテンツ インルートの再送信。	宛先で期待されるデータの時間は厳密ではありません。  ペイロードコンテンツ インルートの再送信が発生する可能性があります。

表 10-1 UMTS トラフィック クラス (続き)

トラフィック クラス	Conversational (リアルタイム)	Streaming (リアルタイム)	Interactive (ベストエフォート)	Background (ベストエフォート)
アプリケーションの例	Voice over IP	オーディオやビデオのストリーミング	Web ブラウズ	電子メールのダウンロード
Diffserv クラス / DSCP へのマッピング	緊急転送クラス	確認転送 2 クラス	確認転送 3 クラス	ベストエフォート

Cisco GGSN では、Cisco IOS Differentiated Services (Diffserv) モデルを使用して実装することにより、エンドツーエンドの UMTS QoS がサポートされています。DiffServ モデルは、異なる QoS 要件を満たすことが可能な複数サービス モデルです。ネットワークでは、DiffServ を使用し、パケットごとに指定された QoS に基づいて特定の種類のサービスを提供しようとしています。この仕様は、IP パケットまたは送信元アドレスと宛先アドレスでの 6 ビット Differentiated Services Code Point (DSCP; DiffServ コード ポイント) 設定の使用など、さまざまな方法で使用されます。ネットワークでは、この QoS 仕様に基づいてトラフィックのマーキング、形成、およびポリシングを行い、インテリジェント キューイングを実行します。

Cisco IOS QoS および DiffServ サービス モデルの詳細については、『Cisco IOS Quality of Service Solutions Configuration Guide』を参照してください。

## UMTS QoS の設定の作業リスト

GGSN で UMTS QoS 方式を実装するには、最初にこの機能をイネーブルにする必要があります。その後、ネットワークのニーズがサポートされるように、UMTS QoS オプションを変更できます。

### Cisco 7600 プラットフォームでの GGSN UMTS QoS の設定の作業リスト

Cisco 7600 プラットフォームで GGSN の UMTS QoS を設定する場合は、次の作業を実行します。

- 「GGSN での UMTS QoS マッピングのイネーブル」(P.10-3) (必須)
- 「DiffServ PHB グループへの UMTS QoS トラフィック クラスのマッピング」(P.10-4) (任意)
- 「DiffServ PHB グループへの DSCP への割り当て」(P.10-5) (任意)
- 「加入者データグラムでの DSCP の設定」(P.10-6) (任意)
- 「Cisco 7600 プラットフォームでの GGSN UMTS QoS 要件の設定」(P.10-7) (必須)
- 「GGSN でのコールアドミッション制御の設定」(P.10-12) (任意)
- 「UMTS QoS 設定の確認」(P.10-10)

## GGSN での UMTS QoS マッピングのイネーブル

デフォルトでは、GGSN で UMTS QoS はイネーブルではありません。GGSN でモバイル UMTS QoS をイネーブルにするには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
Router(config)# <code>gprs qos map umts</code>	GGSN で UMTS QoS マッピングをイネーブルにします。

## DiffServ PHB グループへの UMTS QoS トラフィック クラスのマッピング

UMTS QoS トラフィック クラスから DiffServ Per-Hop Behavior (PHB) グループへの QoS マッピングを指定する前に、グローバル コンフィギュレーション モードで **gprs qos map umts** コマンドを使用して UMTS QoS マッピングをイネーブルにする必要があります。

UMTS QoS トラフィック クラスのデフォルトのマッピング値は、次のとおりです。

- conversational トラフィック クラスと ef-class DiffServ PHB グループ
- streaming トラフィック クラスと af2-class DiffServ PHB グループ
- interactive トラフィック クラスと af3-class DiffServ PHB グループ
- background トラフィック クラスと best-effort DiffServ PHB グループ

これらのデフォルト以外のマッピング値を使用する場合は、**gprs umts-qos map traffic-class** コマンドを使用して、UMTS トラフィック クラスを別の DiffServ PHB グループにマッピングできます。



(注)

UMTS QoS トラフィック クラスを DiffServ PHB に正常にマッピングするには、Cisco IOS ソフトウェア コマンドである **class map** および **match ip dscp** を使用して、クラス マップを設定する必要があります。クラス マップの設定の詳細については、『Cisco IOS Quality of Service Solutions Configuration Guide』を参照してください。

UMTS トラフィック クラスを DiffServ PHB グループにマッピングするには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>Router(config)# gprs umts-qos map traffic-class traffic-class diffserv-phb-group</pre>	<p>DiffServ PHB への UMTS QoS トラフィック クラスのマッピングをイネーブルにします。UMTS トラフィック クラスは次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• signalling</li> <li>• conversational</li> <li>• streaming</li> <li>• interactive</li> <li>• background</li> </ul> <p>DiffServ PHB グループは次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• signalling-class</li> <li>• ef-class</li> <li>• af1-class</li> <li>• af2-class</li> <li>• af3-class</li> <li>• af4-class</li> <li>• best-effort</li> </ul>

## DiffServ PHB グループへの DSCP への割り当て

デフォルトでは、PHB クラスに関連付けられているデフォルトの DiffServ コードポイント (DSCP) 値が使用されます。表 10-2 は、各 PHB グループに対する DSCP のデフォルト値を示しています。

表 10-2 PHB グループに対する DSCP のデフォルト値

PHB グループ	DSCP 値
EF	101110
AF11	001010
AF12	001100
AF13	001110
AF21	010010
AF22	010100
AF23	010110
AF31	011010
AF32	011100
AF33	011110
AF41	100010
AF42	100100
AF43	100110
Best Effort	000000

ただし、1 つの DSCP を複数の PHB グループに割り当てることができます。

Assured Forwarding (AF; 確認転送) PHB グループの場合は、廃棄優先順位ごとに最大 3 つの DSCP を指定できます。signalling、EF、および best-effort の各クラスには廃棄優先順位がないため、最初の DSCP 値だけが使用されます。これらのクラスの引数 *dscp2* または *dscp3* に値を入力した場合、この値は無視されます。



(注) 廃棄優先順位は、ネットワークで輻輳が発生した場合にパケットが廃棄される順序を示しています。



(注) UMTS QoS トラフィック クラスを DiffServ PHB に正常にマッピングし、DSCP 値を DiffServ PHB グループに割り当てるには、**class map** と **match ip dscp** の各コマンドを使用してクラス マップを設定する必要があります。クラス マップの設定の詳細については、『Cisco IOS Quality of Service Solutions Configuration Guide』および『Cisco IOS Quality of Service Solutions Command Reference』を参照してください。



(注) デフォルトでは、signalling クラスは CS5 (101000) に割り当てられます。これは IP precedence 5 と同等です。

DSCP 値を DiffServ PHB グループに割り当てるには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>Router(config)# gprs umts-qos map diffserv-phb diffserv-phb-group [dscp1] [dscp2] [dscp3]</pre>	<p>DSCP を DiffServ PHB グループに割り当てます。DiffServ PHB グループは次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• signalling</li> <li>• ef-class</li> <li>• af1-class</li> <li>• af2-class</li> <li>• af3-class</li> <li>• af4-class</li> <li>• best-effort</li> </ul> <p>DSCP は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dscp1 : すべてのクラスで必要です。64 個の DSCP 値 (0 ~ 63) から 1 つ指定します。この DSCP 値は廃棄優先順位 1 と対応します。</li> <li>• dscp2 : (AF クラスの場合は任意) 64 個の DSCP 値 (0 ~ 63) から 1 つ指定します。この DSCP 値は廃棄優先順位 2 と対応します。</li> <li>• dscp3 : (AF クラスの場合は任意) 64 個の DSCP 値 (0 ~ 63) から 1 つ指定します。この DSCP 値は廃棄優先順位 3 と対応します。</li> </ul>

## 加入者データグラムでの DSCP の設定

デフォルトでは、加入者データグラム内の DSCP は、PDP コンテキストが作成されたときにトラフィック クラスに割り当てられた DSCP で再マーキングされます。

加入者データグラムが、DSCP を変更することなく GPRS Tunneling Protocol (GTP; GPRS トンネリング プロトコル) パスを介して転送されるように指定するには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>Router(config)# gprs umts-qos dscp unmodified [up   down   all]</pre>	<p>加入者データグラムが、DSCP を変更することなく GTP パスを介して転送されるように指定します。</p>

デフォルト値に戻すには、**no gprs umts-qos dscp unmodified** コマンドを発行します。

## Cisco 7600 プラットフォームでの GGSN UMTS QoS 要件の設定

Cisco 7600 プラットフォームの Cisco Service and Application Module for IP (SAMI) 上で実行されている GGSN の UMTS QoS を設定する場合、プラットフォームの各種コンポーネントでさまざまな QoS 機能が実行されます。表 10-3 は、Cisco 7600 プラットフォームのコンポーネントで実行される QoS 機能を示しています。

表 10-3 Cisco 7600 プラットフォームのコンポーネントでの QoS 機能

Cisco 7600 コンポーネント	UMTS QoS 機能
Catalyst ラインカード	分類、および入力/出力のスケジューリング
スーパーバイザ エンジン	分類および集約ポリシング
Cisco SAMI での Cisco IOS GGSN イメージ	分類、DSCP マーキング、および出力キューイング

GGSN で UMTS QoS を設定したあと、次の作業を完了する必要があります。

### スーパーバイザ エンジン



(注)

次のリストは、GGSN で UMTS QoS のスーパーバイザ エンジンで完了しておく必要がある、必須作業の概要を示しています。これらの各作業の詳細については、『Cisco 7600 Series Cisco IOS Software Configuration Guide』を参照してください。

1. グローバル コンフィギュレーション モードで **mls qos** コマンドを使用して、マルチレイヤ スwitチング QoS をイネーブルにします。

```
Router# mls qos
```

2. スーパーバイザ エンジンで、Gi トラフィックの集約ポリシングを設定します。



(注)

複数の Gn インターフェイスと Gi インターフェイスを使用できますが、すべてのトラフィックが最終的に SAMI 上の単一の GE ポートに到達する必要があるため (2 つの GGSN に対して 1 つの GE)、SAMI へのトラフィックのレートを制限するために名前付き集約ポリサーを使用することを推奨します。また、不適合トラフィックはすべて廃棄することも推奨します。

次の例は、名前付き集約ポリサーの設定を示しています。名前付きポリサーは Gi インターフェイスに付加されます。

```
Access-list 101 permit ip any any dscp ef
Access-list 102 permit ip any any dscp af21
Access-list 103 permit ip any any dscp af31
Access-list 103 permit ip any any dscp af32
Access-list 103 permit ip any any dscp af33
Access-list 104 permit ip any any
```

```
Class-map match-all conversational
  Match access-group 101
Class-map match-all streaming
  Match access-group 102
Class-map match-all interactive
  Match access-group 103
```

```

Class-map match-all background
  Match access-group 104

Mls qos aggregate-policer AGGREGATE-CONV bit-rate1 normal-burst max-burst
conform-action transmit exceed-action drop
Mls qos aggregate-policer AGGREGATE-STREAMING bit-rate1 normal-burst max-burst
conform-action transmit exceed-action drop
Mls qos aggregate-policer AGGREGATE-INTERACTIVE bit-rate1 normal-burst max-burst
conform-action transmit exceed-action drop
Mls qos aggregate-policer AGGREGATE-BACKGROUND bit-rate1 normal-burst max-burst
conform-action transmit exceed-action drop

Policy-map Gi-incoming
  Class conversational
    Police aggregate AGGREGATE-CONV
  Class streaming
    Police aggregate AGGREGATE-STREAMING
  Class interactive
    Police aggregate AGGREGATE-INTERACTIVE
  Class background
    Police aggregate AGGREGATE-BACKGROUND

Router(config-if)# service-policy input Gi-incoming

```



(注) ポリシング統計情報をモニタリングするときは、次の **show** コマンドを使用できます。

- **show mls qos aggregate-policer name**
- **show policy-map interface interface**
- **show policy interface interface**

3. **mls qos trust dscp** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、入力ポートの信頼状態を **trust-dscp** モードに設定します。

```

Router(config)# interface FastEthernet2/1
Router(config-if)# mls qos trust dscp

```

4. 次の作業を実行して、出力ポート スケジューリングを設定します。

- a. Cisco SAMI で実行されている GGSN インスタンスで **show gprs umts-qos traffic class** 特権 EXEC コマンドを使用して、UMTS トラフィックのクラス/DSCP マッピングを取得します。

```

Router# ggsn show gprs umts-qos traffic-class

```

- b. **show mls qos maps** 特権 EXEC コマンドを使用して QoS マッピング情報を表示することにより、デフォルトの DSCP/CoS マッピングを取得します。

```

Router# show mls qos maps

```

- c. **show queuing interface** 特権 EXEC コマンドを使用して、インターフェイスのキューイング統計情報を表示することにより、デフォルトの CoS/キュー マッピングを取得します。

```

Router# show queuing interface interface

```

- d. ステップ A、B、および C で取得される情報を使用して、カスタマイズされた DSCP/CoS 出力マッピングが必要かどうかを判別します。必要な場合は、グローバル コンフィギュレーション モードで **mls qos map dscp-cos** コマンドを使用してマッピングを定義します。

```

Router(config)# mls qos map dscp-cos dscp to cos

```



DSCP/CoS マッピングをカスタマイズする場合は、次のことを確認します。

- conversational トラフィックと streaming トラフィックが出力キュー 4 に割り当てられていること
- interactive トラフィックと background トラフィックが、2 つの通常キューの間で同等に分散されること
- 異なるしきい値をキューで設定して Weighted Random Early Detection (WRED; 重み付けランダム早期検出) を活用できるように、interactive トラフィックが他の CoS 値にマッピングされていること

5. ラインカードで重み付けランダム早期検出 (WRED) がサポートされている場合は、次の作業を実行して輻輳回避を設定します。

- a. **wrr-queue random-detect max-threshold** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、WRED をイネーブルにし、指定したキューに対するしきい値の下限と上限を指定します (デフォルトを推奨します)。

```
Router(config-if)# wrr-queue random-detect max-threshold queue
percent-of-queue-size
```

- b. **wrr-queue cos map** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、CoS 値を廃棄しきい値にマッピングします。このしきい値を超過すると、特定の CoS 値を持つフレームが廃棄されます。

```
wrr-queue cos-map queue-id threshold-id cos-1 ... cos-n
```

次の例では、CoS 値 3 および 4 は、送信キュー 1/しきい値 2 および送信キュー 2/しきい値 1 にそれぞれ割り当てられます。

```
Router(config-if)# wrr-queue cos-map 1 1 3
Router(config-if)# wrr-queue cos-map 1 2 4
```

- c. **wrr-queue bandwidth** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、帯域幅を標準送信キュー 1 (低プライオリティ) と標準送信キュー 2 (高プライオリティ) に割り振ります。

```
Router(config-if)# wrr-queue bandwidth weight1 weight2 weight3
```

## Cisco GGSN

1. 各 GGSN の UMTS トラフィック クラスに対して出力キューイング方法を設定します。

各 GGSN の UMTS トラフィック クラスごとにキューイング方法を設定できます。

次の設定例では、UMTS トラフィック クラスとクラス マップが定義されていると想定しています。

```
Interface GigabitEthernet0/0
  Bandwidth <max-bandwidth>
  Service-policy output sami-output
```

```
Policy-map sami-output
  Class conversational
    Priority percent 5
  Class streaming
    Priority percent15
  Class interactive
    Bandwidth 20
  Class background
    Bandwidth 20
  Class signaling
    Bandwidth 15
```

## UMTS QoS 設定の確認

UMTS QoS 設定を確認するには、Cisco SAMI で実行されているスーパーバイザ エンジンおよび GGSN インスタンスで **show running-config** コマンドを使用して、次の例の UMTS QoS パラメータを確認します。

### スーパーバイザ エンジン設定

```
Mls qos

Mls qos map dscp-cos 18 20 22 to 5
Mls qos map dscp-cos 26 to 4
Mls qos map dscp-cos 28,30 to 3

Access-list 101 permit ip any any dscp ef
Access-list 102 permit ip any any dscp af21
Access-list 103 permit ip any any dscp af31
Access-list 103 permit ip any any dscp af32
Access-list 103 permit ip any any dscp af33
Access-list 104 permit ip any any

Class-map match-all conversational
  Match access-group 101
Class-map match-all streaming
  Match access-group 102
Class-map match-all interactive
  Match access-group 103
Class-map match-all background
  Match access-group 104

Mls qos aggregate-policer AGGREGATE-CONV <bit rate1> <normal-burst> <max-burst>
Conform-action transmit exceed-action drop
Mls qos aggregate-policer AGGREGATE-STREAMING <bit rate2> <normal-burst> <max-burst>
conform-action transmit exceed-action drop
Mls qos aggregate-policer AGGREGATE-INTERACTIVE <bit rate3> <normal-burst> <max-burst>
conform-action transmit exceed-action drop
Mls qos aggregate-policer AGGREGATE-BACKGROUND <bit rate4> <normal-burst> <max-burst>
conform-action transmit exceed-action drop

Policy-map Gi-incoming
  Class conversational
    Police aggregate AGGREGATE-CONV
  Class streaming
    Police aggregate AGGREGATE-STREAMING
  Class interactive
    Police aggregate AGGREGATE-INTERACTIVE
  Class background
    Police aggregate AGGREGATE-BACKGROUND

Interface FastEthernet2/1
  Description "Gi interface"
  Mls qos trust dscp
  Wrr-queue cos-map 1 1 3
    Wrr-queue cos-map 1 2 4
  Wrr-queue bandwidth 50 40 10
  Service-policy input Gi-incoming

Interface FastEthernet2/2
  Description "Gn interface"
```

```
Mls qos trust dscp
```

### GGSN 設定

```
Gprs qos map umts

Class-map match-all conversational
  Match ip dscp 46
Class-map match-any interactive
  Match ip dscp 26
  Match ip dscp 28
  Match ip dscp 30
Class-map match-any streaming
  Match ip dscp 18
  Match ip dscp 20
  Match ip dscp 22
Class-map match-all signaling
  Match ip dscp 40
Class-map match-any background
  Description default class
  Match ip dscp 0

Policy-map sami-output
  Class conversational
    Priority percent 5
  Class streaming
    Priority percent 15
  Class interactive
    Bandwidth 20
  Class background
    Bandwidth 20
  Class signaling
    Bandwidth 15

interface GigabitEthernet 0/0
  bandwidth 250000
  service-policy output max-output
```

## GGSN デフォルト QoS を要求された QoS として設定

GGSN で UMTS QoS マッピングを使用しない場合は、応答メッセージ内の GGSN のデフォルト QoS 値が、PDP コンテキストの作成要求で要求されたとおりに設定されるように、GGSN を設定できます。このコマンドを使用すると、要求された QoS が GGSN により引き下げられることを防止できます。

要求された QoS がデフォルトの QoS として設定されるように GGSN を設定するには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
Router(config)# <b>gprs qos default-response requested</b>	(任意) GGSN が、応答メッセージ内のそのデフォルト QoS 値を、PDP コンテキストの作成要求で要求されたとおりに設定することを指定します。



(注)

**gprs qos default-response requested** コマンドが設定されておらず、GPRS 標準 QoS がイネーブルでない場合、GGSN ではそのデフォルト QoS クラスが best effort に設定されます。

## GGSN でのコール アドミッション制御の設定

GGSN の Call Admission Control (CAC; コール アドミッション制御) 機能を使用すると、リアルタイムのデータ トラフィック (音声やビデオなど) で必要なネットワーク リソースを確実に使用できます。CAC は Access Point Name (APN; アクセス ポイント ネーム) で適用され、最大 QoS 認可と帯域幅管理という 2 つの機能で構成されています。

次の項では、GGSN でこれらの機能を設定する方法について説明します。

- 「最大 QoS 認可の設定」(P.10-12)
- 「帯域幅管理の設定」(P.10-14)
- 「設定例」(P.10-21)
- 「CAC の設定例」(P.10-23)



(注)

GGSN の CAC を使用するには、グローバル コンフィギュレーション モードで `gprs qos map umts` コマンドを使用して UMTS QoS がイネーブルにされており、かつトラフィック クラス基準とトラフィック ポリシーが作成されている必要があります。

### 最大 QoS 認可の設定

CAC 最大 QoS 認可機能を使用すると、PDP コンテキストの作成によって要求された QoS が、APN 内で設定された最大 QoS を超えないようにできます。CAC 最大 QoS ポリシーを使用すると、ポリシー内で特定の QoS パラメータを定義し、そのポリシーを APN に付加できます。CAC 最大 QoS ポリシーにより、PDP の作成プロセスおよび変更プロセス中に PDP によって要求される QoS が制限されます。



(注)

CAC 最大 QoS ポリシーは複数の APN に付加できます。

CAC 最大 QoS ポリシーでは次のパラメータを定義できます。

- **アクティブな PDP コンテキストの最大数** : APN に対してアクティブな PDP コンテキストの最大数。APN でアクティブな PDP の合計数が、このパラメータを使用してポリシー内に設定した数を超過すると、GGSN は PDP コンテキストを拒否します。任意で、このしきい値に達したあとに、割り当て/保持プライオリティが 1 に設定されている PDP コンテキストだけを受け入れるように CAC を設定できます。
- **最大ビット レート** : APN のアップリンク方向とダウンリンク方向の両方で、各トラフィック クラスに対して許可できる Maximum Bit Rate (MBR; 最大ビット レート) の最高値。ポリシーに MBR を設定すると、CAC で MBR が最大 GBR よりも大きい値になります。MBR を設定しない場合、CAC は PDP コンテキストによって要求される任意の MBR を受け入れます。
- **保証ビット レート** : APN のアップリンク方向とダウンリンク方向の両方で、リアルタイム トラフィック (conversational および streaming) に対して受け入れ可能な Guaranteed Bit Rate (GBR; 保証ビット レート) の最高値。ポリシーで GBR を設定しない場合、CAC は PDP コンテキストによって要求される任意の GBR を受け入れます。
- **最高トラフィック クラス** : APN で受け入れ可能な最高トラフィック クラス。要求されたトラフィック クラスが、ポリシーで指定した最高トラフィック クラスよりも高い場合、PDP コンテキストは拒否されます。このパラメータが設定されていない場合は、任意のトラフィック クラスが受け入れられます。

GGSN では、PDP コンテキストの作成中にトラフィック クラスをダウングレードしません。ただし、PDP コンテキストの作成後に APN で設定した最高トラフィック クラスが変更され、かつ、この新しい最高トラフィック クラスよりも大きい値の新しいトラフィック クラスの要求を GGSN が受信した (PDP コンテキストの更新要求で) 場合、GGSN では PDP コンテキストの変更中にトラフィック クラスをダウングレードします。この場合、GGSN は要求を新規の最高トラフィック クラスまでダウングレードします。

- **最大トラフィック処理プライオリティ** : APN で受け入れ可能な **interactive** トラフィック クラスの最大トラフィック処理プライオリティを指定します。このパラメータが指定されていない場合は、すべてのトラフィック処理プライオリティが受け入れられます。
- **最大遅延クラス** : APN で受け入れ可能な R97/R98 QoS の最大遅延クラスを定義します。
- **最大ピーク スループット クラス** : APN で受け入れ可能な R97/R98 QoS の最大ピーク スループット クラスを定義します。

## CAC 最大 QoS ポリシーの設定

CAC 最大 QoS ポリシーを設定するには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# <b>gprs qos cac-policy</b> <i>policy-name</i>	CAC 最大 QoS ポリシーを作成または変更します。
ステップ 2	Router(config-umts-cac-policy)# <b>maximum pdp-context</b> <i>number</i> [ <b>threshold</b> <i>number2</i> ]	特定の APN に対して作成可能な PDP コンテキストの最大数を指定します。任意で、2 番めのしきい値を設定し、このしきい値に到達したあと、割り当て/保持プライオリティが 1 である PDP コンテキストだけを受け入れるように設定できます。
ステップ 3	Router(config-umts-cac-policy)# <b>maximum traffic-class</b> <i>traffic-class-name</i> [ <b>priority</b> <i>value</i> ]	APN で受け入れ可能な最高トラフィック クラスを指定します。有効な値は、 <b>conversational</b> 、 <b>streaming</b> 、 <b>interactive</b> 、または <b>background</b> です。 任意で、 <b>interactive</b> トラフィック クラスの最高トラフィック処理プライオリティを指定できます。
ステップ 4	Router(config-umts-cac-policy)# <b>maximum peak-throughput</b> <i>value</i> [ <b>reject</b> ]	APN で受け入れ可能な R97/R98 QoS の最大ピーク スループットを定義します。有効な値は 1 ~ 9 です。 デフォルトでは、ピーク スループットが設定値よりも高い PDP コンテキストは、設定値までダウングレードされます。代わりに、任意で、 <b>reject</b> キーワードを指定して、このような PDP コンテキストが拒否されるようにできます。
ステップ 5	Router(config-umts-cac-policy)# <b>maximum delay-class</b> <i>value</i> [ <b>reject</b> ]	APN で受け入れ可能な R97/R98 QoS の最大遅延クラスを指定します。 デフォルトでは、最大遅延クラスが設定値よりも高い PDP コンテキストは、設定値までダウングレードされます。代わりに、任意で、 <b>reject</b> キーワードを指定して、このような PDP コンテキストが拒否されるようにできます。

	コマンド	目的
ステップ 6	Router(config-umts-cac-policy)# <b>mbr traffic-class</b> <i>traffic-class-name</i> <i>bitrate</i> { <b>uplink</b>   <b>downlink</b> } [ <b>reject</b> ]	両方向（アップリンクとダウンリンク）で、各トラフィック クラスに対して許可できる Maximum Bit Rate (MBR; 最大ビット レート) の最高値を指定します。有効な値は 1 ~ 256000 です。  任意で、 <b>reject</b> キーワード オプションを使用して、MBR が設定値を超過したときに PDP コンテキストの作成要求が拒否されるように指定できます。
ステップ 7	Router(config-umts-cac-policy)# <b>gbr traffic-class</b> <i>traffic-class-name</i> <i>bitrate</i> { <b>uplink</b>   <b>downlink</b> } [ <b>reject</b> ]	APN でリアルタイム クラス（ <b>conversational</b> および <b>streaming</b> ）に対して、アップリンク方向とダウンリンク方向で許可できる保証ビット レート (GBR) の最高値を指定します。有効な値は 1 ~ 256000 です。  任意で、 <b>reject</b> キーワード オプションを使用して、GBR が設定値を超過したときに PDP コンテキストの作成要求が拒否されるように指定できます。

## CAC 最大 QoS ポリシー機能のイネーブルおよび APN へのポリシーの付加

CAC 最大 QoS ポリシー機能をイネーブルにし、ポリシーを APN に付加するには、アクセス ポイント コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
Router(config-access-point)# <b>cac-policy</b>	CAC 機能の最大 QoS ポリシー機能をイネーブルにし、ポリシーを APN に適用します。

## 帯域幅管理の設定

CAC 帯域幅管理機能を使用すると、PDP コンテキストのアクティベーションや変更プロセス中に、リアルタイム PDP コンテキストに十分な帯域幅を確保できます。

CAC 機能では、帯域幅をネゴシエーションおよび確保するために、ユーザ定義の帯域幅プールを使用します。これらのプールについて、各プールに割り当てる総帯域幅を定義し、次に、その帯域幅のパーセンテージを各トラフィック クラスに割り当てます。

次の例では、作成する帯域幅プール（プール A）に 100000 kbps を割り当てます。また、帯域幅 100000 kbps のパーセンテージを各トラフィック クラスに割り当てて、トラフィック クラスベースの帯域幅プールを 4 つ作成します。

```
gprs bandwidth-pool A
  bandwidth 100000
  traffic-class conversational percent 40
  traffic-class streaming percent 30
  traffic-class interactive percent 20
  traffic-class background percent 10
```

## CAC 帯域幅プールの設定



(注) CAC 帯域幅プールは、帯域幅をネゴシエーションおよび確保するために CAC によって使用されます。ただし、確保した帯域幅を保証するために、キューイングとスケジューリングを定義する Cisco IOS QoS サービス ポリシーを作成し、物理インターフェイスに付加する必要があります。

CAC 帯域幅プールを設定するには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# <b>gprs qos bandwidth-pool</b> pool-name	CAC 帯域幅プールを作成または変更します。
ステップ 2	Router(config-gprs-bw-pool)# <b>bandwidth</b> value	帯域幅プールの総帯域幅をキロビット/秒単位で指定します。有効な値は 1 ~ 4294967295 の数値です。
ステップ 3	Router(config-gprs-bw-pool)# <b>traffic-class</b> traffic-class [ <b>percent</b> ] value	帯域幅プールの帯域幅を特定のトラフィック クラスに割り当てます。この割り当ては、パーセンテージ (オプションの <b>percent</b> キーワードとともに使用する場合は 1 ~ 100%)、またはキロビット/秒単位の絶対値 (0 ~ 4292967295) で指定します。すべてのトラフィック クラスで同じ単位 (パーセンテージまたは絶対値) を使用する必要があります。

## CAC 帯域幅管理機能のイネーブルおよび APN への帯域幅プールの適用

CAC 帯域幅管理機能をイネーブルにし、帯域幅プールを APN に適用するには、アクセス ポイント コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
Router(config-access-point)# <b>bandwidth pool</b> { <b>input</b>   <b>output</b> } pool-name	CAC 帯域幅管理機能をイネーブルにし、帯域幅プールを、APN のダウンリンク方向の入力 (Gn) インターフェイス ( <b>input</b> キーワード)、またはアップリンク方向の出力 (Gi) インターフェイス ( <b>output</b> キーワード) に適用します。



(注) CAC 帯域幅プールは複数の APN に適用できます。

## Per-PDP ポリシングの設定

Per-PDP ポリシング（セッションベースのポリシング）は、GGSN Traffic Conditioner（3G TS 23.107）の機能です。この機能を使用すると、特定の PDP コンテキストについて Gi インターフェイスで受信するトラフィックの最大レートを制限できます。

このポリシング機能により、PDP コンテキストに対して CAC ネゴシエーション データ レートが適用されます。輻輳が発生した場合に、不適合トラフィックを廃棄するか、または不適合トラフィックを優先廃棄としてマーキングするように GGSN を設定できます。

使用するポリシング パラメータは、PDP コンテキストによって異なります。詳細は次のとおりです。

- R99 QoS プロファイルを持つ GTPv1 PDP の場合、CAC ネゴシエーション QoS プロファイルの MBR パラメータと GBR パラメータが使用されます。非リアルタイム トラフィックの場合、MBR パラメータだけが使用されます。
- R98 QoS プロファイルを持つ GTPv1 PDP および GTPv0 PDP の場合、CAC ネゴシエーション QoS ポリシーのピーク スループット パラメータが使用されます。

## 制約事項

Per-PDP ポリシングを設定する場合は、次の点に注意してください。

- Per-PDP ポリシングは、IPv4 PDP コンテキストでだけサポートされています。
- GGSN で UMTS QoS マッピングがイネーブルである必要があります。
- Gi インターフェイスで Cisco Express Forwarding（CEF）がイネーブルである必要があります。
- Per-PDP ポリシングは、Gi インターフェイスのダウンリンク トラフィックでだけサポートされています。
- PDP コンテキストの初期パケットはポリシングされません。
- 階層ポリシングはサポートされていません。
- APN に付加されたポリシー マップでフローベースのポリシングが設定されている場合、**show policy-map apn** コマンドによって、ポリシング前に受信したパケットの総数が表示されますが、ポリシング カウンタは表示されません。
- APN に適用されるサービス ポリシーは変更できません。サービス ポリシーを変更するには、APN からサービス ポリシーを削除し、変更を加えてから再適用します。
- それぞれ **match flow pdp** が設定されており、異なる DiffServ コードポイント（DSCP）を持つ複数のクラス マップは、この DSCP が信頼されている場合にだけ、ポリシー マップでサポートされます（GGSN で **gprs umts-qos dscp unmodified** グローバル コンフィギュレーション コマンドが設定されていません）。

## Per-PDP ポリシング設定の作業リスト

GGSN で Per-PDP ポリシングを設定するには、次の作業を実行します。

- 「PDP フローを一致基準として設定したクラス マップの作成」(P.10-17)
- 「ポリシー マップの作成およびトラフィック ポリシングの設定」(P.10-17)
- 「APN へのポリシーの付加」(P.10-18)
- 「APN ポリシング統計情報のリセット」(P.10-19)



## PDP フローを一致基準として設定したクラス マップの作成

クラス一致を作成し、PDP フローを一致基準として指定するには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# <b>class-map</b> <i>class-map-name</i>	一致するパケットに使用するクラス マップを作成します。
ステップ 2	Router(config-cmap)# <b>match flow pdp</b>	クラス マップで PDP フローを一致基準として指定します。
ステップ 3	Router(config-cmap)# <b>exit</b>	クラス マップ コンフィギュレーション モードを終了します。



(注) PDP フォロー分類のクラスを定義するときは、**match-any** オプションを指定しないでください。デフォルトは **match-all** です。



(注) クラス マップで追加の一致基準を設定することもできます。DSCP および優先順位ベースの分類がサポートされています。

## ポリシー マップの作成およびトラフィック ポリシングの設定

ポリシー マップを作成し、クラス マップを割り当てるには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

	コマンド	目的
ステップ 1	Router(config)# <b>policy map</b> <i>policy-map-name</i>	1 つ以上の APN に付加してサービス ポリシーを指定できるポリシー マップを作成または変更します。
ステップ 2	Router(config-pmap)# <b>class</b> <i>class-map-name</i>	作成または変更するポリシーを持つクラスの名前を指定します。

## ■ ポリシー マップの作成およびトラフィック ポリシングの設定

コマンド	目的
<b>ステップ 3</b> Router(config-pmap) # <b>police rate pdp</b> [burst bytes] [peak-rate pdp [peak-burst bytes]] conform-action action exceed-action action [violate-action action]	<p>トラフィック ポリシングを設定し、不適合パケットに対する処理を設定します。</p> <p>レート パラメータとピークレート パラメータは個別のフローから取得されます。</p> <p><b>(注)</b> <b>police</b> コマンドを設定するときは、バースト サイズを指定できますが、推奨しません。バースト値の設定が誤っている場合は、誤った動作が実行されます。</p> <p><i>action</i> 変数に使用できる値は、次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>drop</b> : パケットを廃棄します。</li> <li>• <b>set-dscp-transmit</b> : IP DiffServ コードポイント (DSCP) 値を設定し、新規の IP DSCP 値設定を持つパケットを送信します。</li> <li>• <b>set-prec-transmit</b> : IP precedence を設定し、新規の IP precedence 値設定を持つパケットを送信します。</li> <li>• <b>transmit</b> : パケットを送信します。パケットは変更されません。</li> </ul>
<b>ステップ 4</b> Router(config-pmap) # <b>exit</b>	ポリシー マップ コンフィギュレーション モードを終了します。

## APN へのポリシーの付加

ポリシー マップを APN に付加するには、アクセス ポイント コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<b>ステップ 1</b> Router(config-) # <b>access-point index</b>	アクセス ポイント番号を指定し、アクセス ポイント コンフィギュレーション モードを開始します。
<b>ステップ 2</b> Router(config-access-point) # <b>service-policy input policy-map-name</b>	サービス ポリシーを APN に付加し、この APN の PDP フローに対するダウンリンク方向のサービス ポリシーとして使用します。
<b>ステップ 3</b> Router(config-access-point) # <b>exit</b>	アクセス ポイント コンフィギュレーション モードを終了します。

## APN ポリシング統計情報のリセット

**show policy-map apn** コマンドによって表示されるポリシング カウンタをリセットするには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
Router (config)# <b>clear gprs access-point statistics access-point-index</b>	特定のアクセス ポイントの統計情報カウンタをクリアします。

## GGSN での QoS のモニタリングおよびメンテナンス

ここでは、GGSN で QoS の設定パラメータとステータスを表示するコマンドについて説明します。内容は次のとおりです。

- 「[show コマンドの要約](#)」 (P.10-19)
- 「[UMTS QoS のモニタリング](#)」 (P.10-20)

### show コマンドの要約

ここでは、GGSN で GPRS および UMTS QoS をモニタリングするために使用できる **show** コマンドの要約を示します。すべてのコマンドで、GGSN のすべてのタイプの QoS 方式に関する情報が提供されるわけではありません。

次の特権 EXEC コマンドを使用して GGSN で QoS のモニタリングおよびメンテナンスを行います。

コマンド	目的
Router# <b>show gprs bandwidth-pool status pool-name</b>	設定した CAC 帯域幅プールとそのステータスのリストを表示します。
Router# <b>show gprs gtp pdp-context imsi hex-data</b>	International Mobile Subscriber Identity (IMSI) に基づいて PDP コンテキストを表示します。
Router# <b>show gprs gtp pdp-context tid hex-data</b>	トンネル ID に基づいて PDP コンテキストを表示します。
Router# <b>show gprs gtp pdp-context qos-umts-class {conversational   streaming   interactive   background}</b>	UMTS QoS トラフィック クラスに基づいて PDP コンテキストを表示します。UMTS QoS にだけ適用されます。
Router# <b>show gprs qos status</b>	GGSN の QoS 統計情報を表示します。
Router# <b>show gprs umts-qos map traffic-class</b>	UMTS QoS マッピング情報を表示します。
Router# <b>show gprs umts-qos police pdp tid tid</b>	PDP コンテキストのポリシング統計情報を表示します。
Router# <b>show gprs umts-qos profile pdp tid tid</b>	PDP コンテキストに対して要求およびネゴシエーションされた QoS 情報を表示します。

## UMTS QoS のモニタリング

ここでは、GGSN で UMTS QoS の設定パラメータとステータスを表示するコマンドについて説明します。

内容は次のとおりです。

- 「GGSN での UMTS QoS ステータスの表示」(P.10-20)
- 「PDP コンテキストの UMTS QoS 情報の表示」(P.10-20)

## GGSN での UMTS QoS ステータスの表示

**show gprs qos status** コマンドを使用して、UMTS トラフィック クラスごとに現在アクティブな PDP コンテキストの数を表示できます。

次の例は、UMTS QoS conversational トラフィック クラスを使用している GGSN でアクティブな PDP コンテキスト 100 個、UMTS QoS streaming トラフィック クラスを持つアクティブな PDP コンテキスト 140 個、UMTS interactive トラフィック クラスを持つアクティブな PDP コンテキスト 1345 個、および UMTS QoS background トラフィック クラスを持つアクティブな PDP コンテキスト 2000 個を示しています。

次の例は、UMTS QoS の **show gprs qos status** コマンドの出力を示しています。

```
Router# show gprs qos status
GPRS QoS Status:
  type:UMTS
  conversational_pdp      100  streaming_pdp      150
  interactive_pdp        1345 background_pdp    2000
```

## PDP コンテキストの UMTS QoS 情報の表示

特定の PDP コンテキストの UMTS QoS 情報を表示するには、**show gprs gtp pdp-context** コマンドを **tid** キーワードまたは **imsi** キーワードとともに使用します。次の例は、XX UMTS QoS トラフィック クラスでの PDP コンテキストに対する **show gprs gtp pdp-context tid** コマンドのサンプル出力を示しています。QoS 情報を表示している出力フィールドは太字で示されています。

```
Router# show gprs gtp pdp-context tid 1111111111111111
TID           MS Addr           Source  SGSN Addr         APN
1111111111111111 10.0.0.1          Static  10.39.39.1        www.corporate.com

current time :Nov 12 2002 08:10:23
  user_name (IMSI):213000000000000      MS address:2.0.0.1
  MS International PSTN/ISDN Number (MSISDN):987
  sgsn_addr_signal:15.15.0.2            sgsn_addr_data: 15.15.0.3
  control teid local: 0x6309ABF4
  control teid remote:0x00000021
  data teid local: 0x6308AA38
  data teid remote: 0x00000022
  primary pdp:Y                          nsapi:1
  signal_sequence: 1                      seq_tpdu_up: 0
  seq_tpdu_down: 0
  upstream_signal_flow: 0                 upstream_data_flow: 0
  downstream_signal_flow:0               downstream_data_flow:0
  RAupdate_flow: 0
  pdp_create_time: Nov 12 2002 08:10:09
  last_access_time: Nov 12 2002 08:10:09
  mnrngflag: 0                           tos mask map:68
  gtp pdp idle time:72
```

```

umts qos_req:0911016901010111050101
umts qos_neg:0911016901010111050101
QoS class:interactive
QoS for charging:      qos_req:000000      qos_neg:000000
rcv_pkt_count:      0      rcv_byte_count: 0
send_pkt_count:      0      send_byte_count: 0
cef_up_pkt:          0      cef_up_byte:    0
cef_down_pkt:        0      cef_down_byte: 0
cef_drop:            0
charging_id:         223415403
pdp reference count:2
primary dns:         0.0.0.0
secondary dns:       0.0.0.0
primary nbns:        0.0.0.0
secondary nbns:      0.0.0.0
ntwk_init_pdp:       0

```

## 設定例

ここには次の例があります。

- [「UMTS QoS の設定例」 \(P.10-21\)](#)
- [「CAC の設定例」 \(P.10-23\)](#)
- [「Per-PDP ポリシングの設定例」 \(P.10-24\)](#)

## UMTS QoS の設定例

### スーパーバイザ エンジン設定

```
Mls qos
```

```

Mls qos map dscp-cos 18 20 22 to 5
Mls qos map dscp-cos 26 to 4
Mls qos map dscp-cos 28,30 to 3

```

```

Access-list 101 permit ip any any dscp ef
Access-list 102 permit ip any any dscp af21
Access-list 103 permit ip any any dscp af31
Access-list 103 permit ip any any dscp af32
Access-list 103 permit ip any any dscp af33
Access-list 104 permit ip any any

```

```

Class-map match-all conversational
  Match access-group 101
Class-map match-all streaming
  Match access-group 102
Class-map match-all interactive
  Match access-group 103
Class-map match-all background
  Match access-group 104

```

```

Mls qos aggregate-policer AGGREGATE-CONV <bit rate1> <normal-burst> <max-burst>
Conform-action transmit exceed-action drop
Mls qos aggregate-policer AGGREGATE-STREAMING <bit rate2> <normal-burst> <max-burst>
conform-action transmit exceed-action drop

```

```

Mls qos aggregate-policer AGGREGATE-INTERACTIVE <bit rate3> <normal-burst> <max-burst>
conform-action transmit exceed-action drop
Mls qos aggregate-policer AGGREGATE-BACKGROUND <bit rate4> <normal-burst> <max-burst>
conform-action transmit exceed-action drop

Policy-map Gi-incoming
  Class conversational
    Police aggregate AGGREGATE-CONV
  Class streaming
    Police aggregate AGGREGATE-STREAMING
  Class interactive
    Police aggregate AGGREGATE-INTERACTIVE
  Class background
    Police aggregate AGGREGATE-BACKGROUND

Interface FastEthernet2/1
  Description "Gi interface"
  Mls qos trust dscp
  Wrr-queue cos-map 1 1 3
    Wrr-queue cos-map 1 2 4
    Wrr-queue bandwidth 50 40 10
  Service-policy input Gi-incoming

Interface FastEthernet2/2
  Description "Gn interface"
  Mls qos trust dscp

```

## GGSN 設定

```

Gprs qos map umts

Class-map match-all conversational
  Match ip dscp 46
Class-map match-any interactive
  Match ip dscp 26
  Match ip dscp 28
  Match ip dscp 30
Class-map match-any streaming
  Match ip dscp 18
  Match ip dscp 20
  Match ip dscp 22
Class-map match-all signaling
  Match ip dscp 40
Class-map match-any background
  Description default class
  Match ip dscp 0

Policy-map sami-output
  Class conversational
    Priority percent 5
  Class streaming
    Priority percent 15
  Class interactive
    Bandwidth 20
  Class background
    Bandwidth 20
  Class signaling
    Bandwidth 15

```

```
interface GigabitEthernet 0/0
    bandwidth 250000
    service-policy output max-output
```

## CAC の設定例

次に、Cisco 7600 シリーズ ルータの Cisco SAMI で実行されている GGSN に実装された CAC および QoS の設定例を示します。

```
!Enable UMTS QoS Mapping

gprs qos map umts

!Create CAC Maximum QoS authorization policy
gprs qos cac-policy abc_qos_policy1
    maximum pdp-context 1200 threshold 1000
    maximum traffic-class conversational
    mbr traffic-class conversational 100 uplink
    mbr traffic-class conversational 100 downlink
    mbr traffic-class streaming 100 uplink
    mbr traffic-class streaming 100 downlink
    mbr traffic-class interactive 120 uplink
    mbr traffic-class interactive 120 downlink
    mbr traffic-class background 120 uplink
    mbr traffic-class background 120 downlink
    gbr traffic-class conversational 64 uplink
    gbr traffic-class conversational 80 uplink
    gbr traffic-class streaming 80 downlink
    gbr traffic-class streaming 80 downlink

gprs qos cac-policy max_qos_policy2
    maximum pdp-context 1500
    maximum traffic-class interactive priority 1
    mbr traffic-class interactive 200
    mbr traffic-class background 150

! Create class-map to classify UMTS traffic class

class-map match-any conversational
    match ip dscp ef

class-map match-any streaming
    match ip dscp af21
    match ip dscp af22
    match ip dscp af23

class-map match-any interactive
    match ip dscp af31
    match ip dscp af32
    match ip dscp af33

class-map match-any background
    match ip dscp default

!Create traffic policy

policy-map ggsn1_traffic_policy
    class conversational
        priority percent 25

class streaming
```

```

    bandwidth percent 20

class interactive
    bandwidth percent 20
    random-detect dscp-based

class background
    bandwidth percent 10
    random-detect dscp-based

! Create bandwidth pool

gprs qos bandwidth-pool ggsn1_bw_pool
    bandwidth 500000

    traffic-class streaming percent 20
    traffic-class interactive percent 20
    traffic-class background percent 10

! Set interface bandwidth

int gigabitEthernet 0/0
    bandwidth 500000
    service-policy output ggsn1_traffic_policy

!Attach bandwidth pool to the APN

gprs access-point-list gprs
    access-point 1
        access-point-name abc.com
        cac-policy abc_qos_policy1
        bandwidth-pool output ggsn1_bw_pool
        bandwidth-pool input ggsn1_bw_pool

    access-point 2
        access-point-name xyz.com
        cac-policy xyz_qos_policy1
        bandwidth-pool output ggsn1_bw_pool
        bandwidth-pool input ggsn1_bw_pool

```

## Per-PDP ポリシングの設定例

次に、Per-PDP ポリシングの設定例を示します。

```

! Create a class for PDP flows
class-map class-pdp
    Match flow pdp

! Create a policy map and assign a class to the map
policy-map policy-gprs
    class class-pdp

! Configure traffic policing
police rate pdp conform-action action exceed-action action violate-action action

! Attach a service policy to an APN
gprs access-point-list gprs
    access-point 1
        service-policy in policy-gprs

```