

ダイナミックおよび静的 PCC ルール

この章では、次のトピックについて取り上げます。

- 機能の概要と変更履歴, on page 1
- 機能説明, on page 2
- 定義済み PCC ルールをプロビジョニングする, on page 3
- ダイナミック PCC ルールのサポート, on page 4
- ポリシング （5 ページ）
- 帯域幅ポリシー構成の制限 （6 ページ）
- 静的ルールおよび事前定義済みルールのレート制限, on page 7
- ダイナミックルールのレート制限, on page 7
- 標準準拠, on page 9
- URR ID を構成する, on page 9
- しきい値の設定, on page 10

機能の概要と変更履歴

要約データ

Table 1: 要約データ

該当製品または機能エリア	5G-UPF
該当プラットフォーム	VPC-SI SMI
機能のデフォルト設定	有効：常時オン
このリリースでの関連する変更点	N/A
関連資料	*UCC 5G UPF* 構成およびアドミニストレーション ガイド

更新履歴

Table 2: マニュアルの変更履歴

改訂の詳細	リリース
次に対するサポートが追加されました： • フローレベルのポリシング • 帯域幅ポリシーあたりの最大グループ数を増加する	2021.01.0
最初の導入。	2020.02.0

機能説明

ダイナミック PCC ルールは、HTTP インターフェイス経由で、PCF から PCEF にプロビジョニングされ、PCF で事前定義されり/静的であったり、または動的に生成されます。ダイナミック PCC ルールは、任意のタイミングでインストール、変更、および削除できます。

定義済み PCC ルールは、PCRF で構成され、PCF や PCEF は、任意のタイミングでアクティブ化または非アクティブ化できます。PCEF 内の静的 PCC ルールをグループ化すると、PCRF は HTTP 参照ポイントで一連の静的 PCC ルールを動的にアクティブ化できます。PCEF によってローカルにアクティブ化されるこれらの静的 PCC ルールは、PCF では明示的に認識されませんが、PCF は単に PCF からアクティブ化される静的 PCC ルールの識別子を認識します。

機能の仕組み

定義済み PCC ルールのサポート

Config URR ID は、静的ルールと事前定義ルールに適用されます。サブスクライバコールが発生すると、rulebase の静的ルールを通過します。バケツ ID をキーとして使用するサブスクライバプライマリ URR は、課金アクション構成があるさまざまなインターフェイス向けに対応する URR バケツを更新します。ダイナミックルールと事前定義済みルールの場合、PDR の URR ID リストは、ユーザープレーンで、URR バケツを作成します。

Cisco SMF と UPF が課金アクションでベンダーに依存しない方法で独立して動作できるようにするためのエコシステムの変更は、次のとおりです。

- UPF で構成可能な「Config URR」
- しきい値のローカル構成を有効にする UPF

定義済み PCC ルールをプロビジョニングする

事前設定された PCC ルールは、SMF（5GC の場合）で事前設定されます。定義済み PCC ルールは、PCF が任意のタイミングでアクティブ化または非アクティブ化できます。定義済み PCC ルールをグループ化すると、PCF は 動的に PCC ルール一式をアクティブ化できます。SMF は、次の方法で、UPF の PCF によってアクティブ化および事前定義された PCC ルールを適用できます。

- アクティブ化および事前定義された PCC ルールおよび対応する QoS および課金制御情報によってそれぞれ参照されるサービスデータフィルタまたはアプリケーション ID を決定します。
- サービスデータフロー、事前定義された PCC または ADC ルールが参照するアプリケーションを特定するために必要な PDR が無い場合は、作成します。
- サービスデータフローまたはアプリケーションレベルで QoS 適用に向けて必要な QER を作成します。
- 検出されたサービスデータフローまたはアプリケーション通信を転送するために QoS フローバインディングおよび QoS 制御の結果として、あるいは、事前定義された PCC ルールに含まれている場合に、リダイレクトまたは通信ステアリング制御を適用するために、新しい FAR を作成する必要がある場合は、必要な FAR を作成します。
- 事前定義された PCC ルールに含まれている場合、各 Monitoring Key、Charging Key、Charging Key と Service ID の組み合わせまたは、Charging Key、Sponso ID および Application Service Provider ID の組み合わせに対して必要な URR を作成します。

および、後で次の方法で：

- 作成した URR に新規作成された PDR を関連付けます。
- 既存の FAR または新しい FAR を新規作成された PDR に関連付けます。

必要に応じて、多くの PFCP セッションに共通の通信処理ポリシー（つまり、事前定義された QER、FAR、URR）をUPF で構成できます。SMF は、次のいずれかに Activate Predefined Rules IE を含めることで、これらの通信処理ポリシーをアクティブ化できます。

- PFCP Session Establishment 要求の Create PDR IE
- PFCP Session Modification 要求の Create PDR IE

アクティブ化および事前定義されたルールと関連付けられた PDR と一致する通信の場合、UPF は、ルールを適用します。たとえば、URR の場合、UPF は、使用状況レポートを生成し、それを SMF に送信し、SMF は、その使用状況レポートを処理します。

UPF の事前定義されたルールによってトリガーされるレポートで使用される URR ID も、SMF で事前設定されます。

ダイナミック PCC ルールのサポート

ダイナミック PCC ルールの場合、パケット転送制御プロトコル（PFPC）セッションごとに複数のフローがサポートされます。

- 5G QoS モデルでは、サブスクリプション関連および呼び出し関連の優先順位メカニズムに基づいて、特定のサービスの分類と差別化を行うことができます。これらのメカニズムは、優先順位が のQoS フローを呼び出す、変更、維持、リリースしたり、ネットワーク輻輳条件でのQoS特性に従ってQoS フローパケットを配信したりする機能を提供します。
- 5G QoS モデルは、QoS フローに基づいています。5G QoS モデルは、保証されたフロービットレートを必要とする QoS フロー（GBR QoS フロー）と、保証されたフロービットレートを必要としないQoS フロー（非 GBR QoS フロー）の両方をサポートします。
- QoS フローは、PPDU セッションにおける QoS 差別化の最小単位です。QoS フロー ID（QFI）は、5G システムで QoS フローを識別するために使用されます。PDU セッション内で同じ QFI を持つユーザープレーン通信は、同じ通信転送処理（スケジューリング、アドミッションしきい値）を受信します。
- 5GS 内では、デフォルトの QoS ルールに関連付けられた QoS フローを PDU セッションに対して確立する必要があり、PDUセッションのライフタイム全体にわたって確立されたままになります。この QoS フローは、非 GBR QoS フローである必要があります。
- QoS フローは、QoS パラメータおよび QoS 特性で指定されている QoS 要件に関連付けられます。QoS フローは、その QoS プロファイルに応じて「GBR」または「非 GBR」のいずれかになります。
  - 各 QoS フローの場合、QoS プロファイルには QoS パラメータが含まれます。
    - 5G QoS Identifier（5QI）
    - Allocation and Retention Priority（ARP）
  - 各 GBR QoS フローについてのみ、QoS プロファイルには QoS パラメータも含まれている必要があります。
    - 保証されているフロービットレート（GFBR）：UL と DL
    - 最大フロービットレート（MFBR）：UL と DL
  - GBR QoS フローのみの場合、QoS プロファイルには 1 つ以上の QoS パラメータも含まれる場合があります。
    - 通知の制御
    - 最大パケット損失レート：LD と DL

PDR の作成または変更中、UPF はフローでの QoS 適用に向けて QER を受信します。

QoS 適用ルール相関 ID は、複数の PFCP セッションコンテキストから QER を関連付けるために CP 機能によって割り当てられます。たとえば、PGW-U での APN-AMBR の適用は、同じ APN に対する UE のすべての PDN 接続の非 GBR ベアラーに対応するすべての PDR に関連付けられた異なる PFCP セッションの QER に、同じ QoS 適用ルール相関 ID を設定することで実現されます。複数の PFCP セッションの同じ QoS 適用ルール相関 ID に関連付けられている QES は、それらの各 PFCP セッションの同じ QER コンテンツを使用してプロビジョニングされます。QoS 適用ルール相関 ID は、UE が EPC にある場合に、APN-AMBR を適用する場合のみに使用され、N4 経由で CP 機能によって UP 機能に提供され、PDU セッションは、後の段階で EPC に移動する場合があります。

UPF は、5G PFCP セッション向けの QoS 適用ルール相関 ID を受信して、それを適用します。

ポリシング

ポリサー設定では、セッションマネージャからの入力を使用します。これらの入力は、PCF から AMBR として、またはフローレベルの QoS 情報から受信されます。セッションレベルの AMBR ポリシングでは、PCF から受信した値を常に許可します。ただし、フローレベルのポリシングがある場合は、それが優先され、AMBR ポリシングが順番に適用されます。つまり、ポリサーエンジンは階層型ポリシングを適用します。最初にフローレベル/ルールの帯域幅制限が適用され、次にセッションレベルの帯域幅制限が適用されます。

（注） RAR または CCA-U を介したセッション実行時の AMBR の変更が適用されます。

セッションマネージャから受信した入力値は、ポリサー設定およびポリサートークンバケットにプッシュされます。アップリンクまたはダウンリンクの各方向に対し、ポリサー設定とポリサートークンバケット用の新しいレコードが作成されます。

ポリサー設定はポリサーエンジンの参照先であり、ポリサートークンバケットは値の計算と復元に使用されます。

現在、ポリシングは、PCF から受信した AMBR およびダイナミックルールのルールレベルの QoS 情報に対してサポートされています。静的ルールおよび事前定義ルールの場合、帯域幅制限は帯域幅ポリシー設定によって実施されます。SMF の Active Charging Service Configuration モードの bandwidth-policy 構成で設定された拡張ビットレートは、RCM によって UPF に提供され、同じものが、UPF によってポリシングに適用されます。拡張ビットレートを使用した帯域幅ポリシーの設定例を次に示します。

```
configure
  active-charging service ACS
    bandwidth-policy BWP

      flow limit-for-bandwidth id 1 group-id 2

      flow limit-for-bandwidth id 2 group-id 3
      flow limit-for-bandwidth id 100 group-id 100


     group-id 2 direction uplink peak-data-rate 256000 peak-burst-size 1000 violate-action
```

```
 discard
      group-id 3 direction downlink peak-data-rate 256000 peak-burst-size 1000
violate-action discard
     group-id 4 direction uplink peak-data-rate 300000 peak-burst-size 1200 violate-action
 lower-ip-precedence
      group-id 5 direction downlink peak-data-rate 300000 peak-burst-size 1200
violate-action lower-ip-precedence committed-data-rate 256000 committed-burst-size 1000
 exceed-action lower-ip-precedence
      group-id 100 direction downlink peak-data-rate-kbps 4294967295 peak-burst-size
4294967295 violate-action discard
      group-id 100 direction uplink peak-data-rate-kbps 4294967295 peak-burst-size
4294967295 violate-action discard
      exit
    charging-action catchall
      flow limit-for-bandwidth id 1
      exit
    rulebase cisco
      bandwidth default-policy BWP
      exit
    end
```

制限事項

このリリースでは、ポリシングに次の制限があります。

- **bandwidth-policy** の変更はサポートさません。
- トークンの補充などのその他機能（APN レベルと ACL レベルの両方）との通信は、サポートされていません。
- 現在、ポリサーベースの統計はサポートされていません。ネットワーク パフォーマンス モニタリング ツールを使用すると、帯域幅制限を確認できます。

帯域幅ポリシー構成の制限

ユーザーは、ダウンリンクとアップリンクの両方のパケットに対して、SMF と UPF の両方で帯域幅制限を構成できます。この構成は、帯域幅制限構成がすべての課金アクションで同じであっても、事前定義された PCC ルールのすべての課金アクションで行われます。

これらの設定を最適化するために、帯域幅IDを定義して、すべての帯域幅関連の構成を含め、課金アクションで帯域幅 ID を関連付ける必要があります。

帯域幅の値が変更されると、新しいサブスクライバは設定された帯域幅の値を使用し、既存のサブスクライバは古い値を使用し続けます。

帯域幅ポリシー構成の制限を次に示します。

- 帯域幅ポリシーの最大数：64
- 帯域幅ポリシーあたりのグループの最大数：1000
- 帯域幅ポリシーごとの帯域幅 ID の最大数：1000
- 帯域幅ポリシー全体のグループの最大数：10000

- 帯域幅ポリシー全体の帯域幅 ID の最大数：10000

静的ルールおよび事前定義済みルールのレート制限

静的ルールおよび事前定義ルールの場合、帯域幅制限は帯域幅ポリシー設定によって実施されます。帯域幅ポリシーは、Active Charging Service 構成モードの SMF および UPF で構成する必要があります。

次に、拡張ビット レートを使用した帯域幅ポリシーの構成例を示します。

```
config
   active-charging service ACS
      bandwidth-policy BWP
         flow limit-for-bandwidth id 1 group-id 2
         flow limit-for-bandwidth id 2 group-id 3
         flow limit-for-bandwidth id 100 group-id 100
         group-id 2 direction uplink peak-data-rate 256000 peak-burst-size 1000
violate-action discard
         group-id 3 direction downlink peak-data-rate 256000 peak-burst-size 1000
violate-action discard
         group-id 4 direction uplink peak-data-rate 300000 peak-burst-size 1200
violate-action lower-ip-precedence
         group-id 5 direction downlink peak-data-rate 300000 peak-burst-size 1200
violate-action
         lower-ip-precedence committed-data-rate 256000 committed-burst-size 1000
exceed-action
         lower-ip-precedence
         group-id 100 direction downlink peak-data-rate-kbps 4294967295 peak-burst-size
 4294967295 violate-action discard
         group-id 100 direction uplink peak-data-rate-kbps 4294967295 peak-burst-size
4294967295 violate-action discard
         exit
      charging-action catchall
         flow limit-for-bandwidth id 1
         exit
      rulebase cisco
         bandwidth default-policy BWP
         exit
         end
```

Note UPF は、帯域幅ポリシー構成の変更をサポートしません。

ダイナミックルールのレート制限

3GPP TS 29.244 に従い、以下の Information Element（IE）は、Session Establishment または Modification 要求の Create QER または Update QER の QoS 適用に向けて SMF から受信します。

- 最大ビットレート：この IE は、この PDR に一致するパケットに MBR 適用アクションが適用されている場合に存在します。存在する場合、この IE は、PDR に一致するパケット

に適用されるアップリンクやダウンリンクの最大ビットレートを示します。5GC の場合、この IE は次の値に設定できます。

- Session-AMBR：PDU セッションの GBR 以外の QoS フローのすべての PDR が参照する QER 向け。
- QoS フロー MBR：QoS フローのすべての PDR が参照する QER 向け。
- SDF MBR：SDF のすべての PDR が参照する QER 向け。

- Guaranteed Bitrate：この IE は、GBR がこの PDR と一致するパケットで認証されている場合に存在します。存在する場合、この IE は、承認されたアップリンクやダウンリンクの保証ビットレートを示します。この IE は、次の値に設定できます。
  - 集約 GBR：GBR ベアラーのすべての PDR が参照する QER 向け。
  - QoS フロー GBR：QoS フローのすべての PDR が参照する QER 向け。
  - SDF GBR：SDF のすべての PDR が参照する QER 向け。
- QoS flow identifier（QFI）：この IE は、UPF が、QoS フロー識別子を挿入した場合に存在します。
- Gate Status：この IE は、パケットが転送できるかどうか（ゲートが開いている）、またはアップリンクやダウンリンク方向で破棄されるかどうか（ゲートが閉じている）を示します。
- QER Correlation ID：この IE は、同じ APN への複数 UE の PDN 接続に対して APN-AMBR の適用を行うために、UP 機能で複数の PFCP セッションの QER を関連付ける必要がある場合に存在します。



Note 該当しませんが、UPF が 5G PFCP セッションの QoS Enforcement Rule Correlation ID を受信した場合は、それを適用します。

SMF は、SDF、QoS フロー、およびセッションを表す必要な PDR を作成し、次のようにそれぞれの QER を関連付けることにより、UPF で QoS 適用をプロビジョニングします。

- セッションレベル、SDF レベルで QoS 適用の QER を作成します。
- 同じ GBR QFI を持つ SDF の集約の QoS 適用のために QER を作成します。
- セッションレベルの QER を、セッションに定義されているすべての PDR に関連付けます。
- SDF またはアプリケーション QER を、SDF またはアプリケーションに関連付けられた PDR に関連付けます。
- SDF の集約の QER を、SDF または QER を共有するアプリケーションに関連付けられた PDR に関連付けます。

標準準拠

SMF と UPF 間の N4 インターフェイスは、3GPP TS 23.501 および 3GPP TS 23.502 で規定されています。

URR ID を構成する

Config URR ID は、デフォルトのベアラーにバインドされた静的ルールと事前定義済みルールに適用されます。サブスクライバコールが発生すると、Rulebase 内の静的ルールが通過されます。課金アクションで設定されたさまざまなインターフェイスに対応する URR バケツは、バケツ ID をキーとしてサブスクライバのプライマリ URR リストで更新されます。ダイナミックルールおよび専用ベアラーをバインドする事前定義されたルールの場合、PDR の URR ID リストは、UP の URR バケツの作成に使用されます。

現在、設定 URR ID は、SessCtrl で実行中のカウンタを使用して生成されます。

構成可能な Config URR ID を実現するには、次の手順を実行します。

- 課金アクション外の構成テンプレートで、「Rating Group」と「Service-id」との URR-ID マッピングが許可されます。
- Gy 用に別の Rating Group（RG）が設定されている場合、その RG が Gy バケツに適用されます。Gy に個別の RG が設定されていない場合は、すべてのインターフェイスに同じ「Content-ID」が適用されます。
- URR-ID マッピングでは「Service-id」はオプションです。
- URR-ID は一意です。これは、**show configuration error** CLI コマンド、個別の検証スクリプト、または構成時のチェックを通じて確実に実施する必要があります。
- UPF の場合、URR-ID 生成の値は構成から取得されます。UP は、PFD メッセージではなく、構成から Config URR-ID を受信します。PFD メカニズムは、SMF と UPF の間では使用されません。
- SMF は、URR-ID リストの構成をサポートしません。
- URR-ID は、rating group/content-id、service-id などを持つ静的ルールまたは事前定義ルールの UPF および SMF で個別に生成されます。

以下は、URR-ID プロファイルテンプレートの構成例です。

```
rg <x> si <y> urr-id <abc>
rg <x1> si <y1> urr-id <abc1>
rg <x> urr-id <abc2>
```

次の構成を使用して、Config URR ID を有効にします。

```
configure
   active-charging service service_name
      urr-list list_name
```

```
        rating-group group_number { service-identifier service_number |
urr-id id_range }
        end
```

注：

- **urr-list** *list_name*：Active Charging Service URR リストを構成します。*list_name* は、1 ～ 63 の英数字で指定する必要があります。
- **rating-group** *group_number* **:** 前払い課金で使用するレーティング ID を指定します。*group_number* は、1 ～ 2147483647 の整数で指定する必要があります。
- **service-identifier** *service_number* **:** サービスに付与する番号を指定します。
- **urr-id** *id_range* **:** レーティングやサービスグループの URR 識別子を指定します。 *id_range* は、1 ～ 134217727 の範囲で指定する必要があります。
- 値は動的に変更できます。ただし、新しいセッションに対してのみ有効になります。

しきい値の設定

GTPP グループの構成は、UPF でのしきい値の計算に必要です。

UPF は、APN 構成から使用可能な GTPP グループ名を使用します。APN 構成では、1 つの GTPP グループのみを関連付ける必要があります。

以下に設定サンプルを示します。

```
configure
  context context_name
    apn apn_name
      gtpp group group_name
      ip context-name name
      exit
    gtpp group group_name
      gtpp egcdr service-data-flow threshold interval interval
      gtpp egcdr service-data-flow threshold volume downlink bytes
      gtpp egcdr service-data-flow threshold volume uplink bytes
      gtpp egcdr service-data-flow threshold total bytes
      end
```

オフライン URR で上記の service-data-flow しきい値のいずれかがヒットした場合、UPF は SX_SESSION_REPORT_REQUEST をデータ量を報告する SMF に送信します。

翻訳について
このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。

翻訳について
このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。