



CIoT デバイスの APN レートコントロール

この章は、次の内容で構成されています。

- [機能の概要と変更履歴 \(1 ページ\)](#)
- [機能説明 \(2 ページ\)](#)
- [機能の仕組み \(2 ページ\)](#)
- [「CIoT デバイスの APN レート制御」機能の設定 \(9 ページ\)](#)
- [CIoT デバイスの APN レート制御機能のモニタリングおよび障害対応 \(10 ページ\)](#)
- [アカウントिंगのサポート \(11 ページ\)](#)

機能の概要と変更履歴

要約データ

該当製品または機能エリア	• C-SGN • P-GW
該当プラットフォーム	• UGP • VPC-DI • VPC-SI
機能のデフォルト	無効：ライセンスが必要
このリリースでの関連する変更点	N/A
関連資料	• <i>Command Line Interface Reference</i> • <i>P-GW Administration Guide</i> • <i>Statistics and Counters Reference</i> • <i>Ultra IoT C-SGN Administration Guide</i>

マニュアルの変更履歴

改訂の詳細	リリース
最初の導入。	21.15

機能説明

一般的なシナリオでは、CIoT 対応 UE ではデータパケットの送信頻度は低いですが、UE が短時間にデータパケットを頻繁に送信する珍しいケースもあります。このようなケースでは、ネットワークの輻輳が発生し、サービスに影響を与える場合があります。APN レートコントロールは、UE がデータパケットを送信するときにレート制限するための 3GPP 標準準拠メカニズムの 1 つです。

APN レートコントロールにより、ホームパブリックランドモバイルネットワーク（HPLMN）の通信事業者は、ダウンリンク（DL）とアップリンク（UL）で送信されるユーザーデータ量を制御できます。DL と UL の両方について、時間単位ごとのユーザーデータパケットの最大数や、時間単位ごとのユーザーデータオクテットの最大数でユーザーデータをポリシングすることで、これを実現します。

機能の仕組み

DL の APN レートコントロールポリシングは P-GW または SCEF で実行され、UL の APN レートコントロールポリシングは UE で実行されます。P-GW または SCEF は APN レートコントロール UL ポリシングも実行できます。詳細については、次を参照してください。

- UE の APN レートコントロール UL については、3GPP TS 24.301 を参照してください。
- SCEF の APN レートコントロールについては、3GPP TS 29.128 を参照してください。



(注) 既存の AMBR メカニズムは、無線効率と UE バッテリの寿命から考えて、CIoT デバイスの APN レートコントロールには適していません。たとえば、AMBR が 100 Kbps を超えると、毎日のデータ量が大きくなる可能性があります。

P-GW または Service Capability Exposure Function（SCEF）は、PCO 情報要素（IE）を使用して APN アップリンク レートコントロール コマンドを UE に送信します。APN アップリンク レートコントロールは、データ無線ベアラ（S1-U）またはシグナリング無線ベアラ（NAS データ PDU）のいずれかによってその APN で送信されるデータ PDU に適用されます。UE はこのアップリンク レートコントロール命令に準拠します。UE は、P-GW または SCEF から新しいレートコントロール命令を受信するまで、レートコントロール命令を有効と見なします。P-GW または SCEF は、UE に指示されたレートを超えるパケットを破棄または遅延させることにより、アップリンク レートコントロールを適用します。

APN レートコントロールの表示

APN レートコントロールの表示ステータスは、プロトコル設定オプション（PCO）または拡張プロトコル設定オプション（ePCO）の一部として送信されます。P-GWやMMEがその機能交換の一環としてePCOをサポートする場合、P-GWやS-GWは、ePCOの一部としてAPNレートコントロールパラメータを送信します。これらのエンティティによってePCOがサポートされていない場合、P-GWやS-GWは、PCOの一部としてAPNレートコントロールパラメータを送信します。

PCOまたはePCOの一部として、APNレートコントロールパラメータが「追加パラメータリスト」として送信されます。特定の「コンテナ識別子」により、コンテナで伝送されるパラメータのタイプが識別されます。APNレートコントロールに関連する「コンテナ識別子」は次のとおりです。

- モバイルステーション（MS）からネットワーク方向：
 - 0016H（APN レート コントロール サポート インジケータ）
 - 0019H（例外データ サポート インジケータの追加 APN レートコントロール）
- ネットワークから MS 方向：
 - 0016H（APN レート コントロール パラメータ）
 - 0019H（例外データパラメータの追加 APN レートコントロール）

[container identifier] が APN レート コントロール サポート インジケータを示している場合、[container identifier contents] フィールドは空で、[length of container identifier contents] はゼロを示しています。[container identifier] フィールドが空でない場合は無視されます。この情報は、MS が APN レートコントロール機能をサポートしていることを示します。

[container identifier] が APN レート コントロールパラメータを示している場合、[container identifier contents] フィールドには APN レートコントロール機能のパラメータが含まれます。

[container identifier] が例外データの追加 APN レート コントロール サポート インジケータを示している場合、[container identifier contents] フィールドは空で、[length of container identifier contents] はゼロを示しています。[container identifier] フィールドが空でない場合は無視されます。この情報は、MS が例外データの追加 APN レートコントロール機能をサポートしていることを示します。

[container identifier] が例外データの追加 APN レート コントロール パラメータを示している場合、[container identifier contents] フィールドには例外データの追加 APN レートコントロール機能のパラメータが含まれます。

APN レート コントロール ステータス

APN レート コントロール ステータスは APN レートコントロール値の情報を保持する新しい IE であり、セッション作成要求（CSReq）、ベアラ削除要求（DBReq）、およびセッション削除応答（DSRes）の一部として追加されました。この IE は、UR 再接続時の CSReq の一部としてエンコードされ、現在のタイムアウト期間にサブスクライバで使用可能な残りの制限について P-GW に示します。

P-GW は、DBReq がデフォルトのベアラにのみ送信されるときにこの IE を含め、UE が再度接続するときに使用できるようにします。さらに、P-GW は、DSRes が S-GW を介して MME に送信されるときに、この IE を含めます。

	ビット								
オクテット	8	7	6	5	4	3	2	1	
1	タイプ = 204 (10 進数)								
2 ～ 3	長さ = n								
4	予備				インスタンス				
5 ～ 8	許可されるアップリンクパケットの数								
9 ～ 12	追加の例外レポートの数								
13 ～ 16	許可されるダウンリンクパケットの数								
17 ～ 24	APN レート コントロール ステータスの有効期間								
25 ～ (n+4)	これらのオクテットは、明示的に指定されている場合にのみ存在します。								

オクテット 17 ~ 24 は、1900 年 1 月 1 日の 00:00:00 に対する秒単位の時間としてコード化されます（うるう秒のない連続的な時間として計算され、共通の時間基準にトレース可能）。整数部分のバイナリエンコーディングが上位 32 ビットに入り、小数部分のバイナリエンコーディングが下位 32 ビットに入ります。小数部分は、 $1/2^{32}$ 秒の精度で表されます。

APN レート コントロール ステータス情報は、P-GW により S-GW 経由で MME に送信され、APN レート コントロール パラメータがモビリティ管理（MM）コンテキストに保存されます。これは、短い時間内に再確立が行われたときに、同じサブスクライバのレートコントロールを復元するのに役立ちます。パラメータは、時間単位の残りの期間で、残りメッセージとして扱われます。

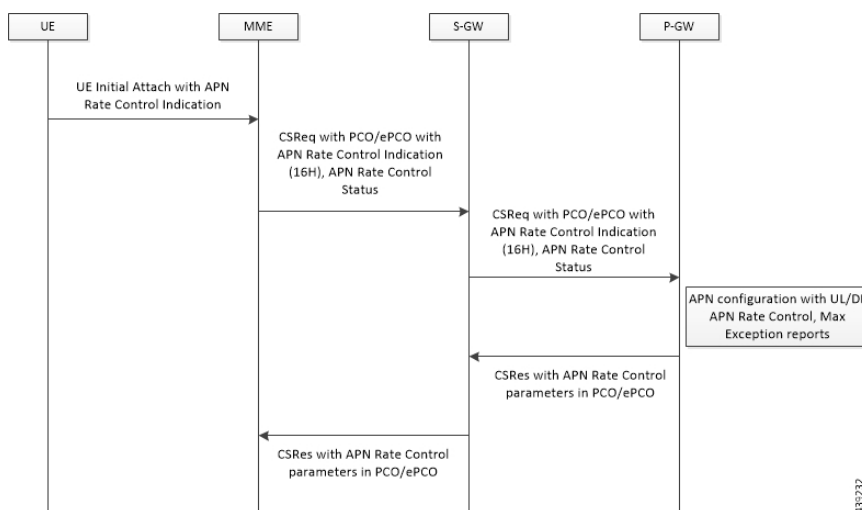
同じサブスクライバが（同じ APN の最初の PDN で）再確立した場合、MME は PCO または ePCO で P-GW に情報を返します。処理の間、P-GW は、最初のタイムアウトが完了するまで、ローカル設定ではなく MME から受信した値を使用します。

コールフロー

ここでは、この機能の主要なコールフローについて説明します。

CSReq 時の P-GW での APN レート制御処理

APN に対するサブスクライバの確立または再確立時に、MME は CSReq で APN レート制限の通知フラグ、追加の例外通知、および APN レート制御ステータスを送信します。



433232

手順	説明
1	APN レート制御通知を含む UE 初期アタッチが、UE から MME に送信されます。
2	P-GW は、CSReq を受信すると、PCO で APN レート制御パラメータをエンコードしている間、および APN レート制御を適用している間、APN レート制御ステータスを考慮します。
3	P-GW では、APN レート制御を適用するための 2 つのオプションがあります。 - 特定の APN に対する最初の PDN 接続がその後確立されると、P-GW/SCEF は以前に保存された APN レート制御ステータスを受信し、最初の APN レート制御の有効期間が期限切れになっていない場合は、受信した APN レート制御ステータスを適用し、関連するパラメータを（設定済みの APN レート制御パラメータの代わりに）PCO で UE に提供します。 - 最初に適用されたパラメータが構成済みの APN レート制御パラメータと異なる場合、P-GW/SCEF は、最初の APN レート制御の有効期間が期限切れになった後に設定済みの APN レート制御パラメータを使用し、設定された APN レート制御パラメータを含む更新を UE に送信します。
4	P-GW は S-GW に CSRes を送信します。 P-GW は、APN レート制御パラメータを準備して PCO/ePCO にエンコードし、APN レート制御パラメータと例外データ用の追加の APN レート制御パラメータを含む CSRes メッセージを S-GW に返送します。
5	S-GW は、（ステップ 4 で P-GW から受信した）情報を MME に転送します。

APN レート制御パラメータは、アップリンク時間単位とサポートされているアップリンクレートに関する情報をエンコードします。

8	7	6	5	4	3	2	1	
予備				AER		アップリンク時間単位		オク テット 1
最大アップリンクレート								オク テット 2～オ クテッ ト4

例外データ用の追加の APN レート制御パラメータは、追加の例外データについてサポートされているアップリンク時間単位とアップリンクレートに関する情報をエンコードします。

8	7	6	5	4	3	2	1	
予備					アップリンク時間単位			オクテット 1
例外データ用の追加のアップリンクレート								オクテット 2 ～オクテット 3

ここで、アップリンク時間単位は、次の形式に示すいずれかの値を取ることができます。

アップリンク時間単位（オクテット 1）	
ビット	
3 2 1	
0 0 0	制限なし
0 0 1	Minute
0 1 0	時間
0 1 1	日付
1 0 0	Week

最大アップリンクレート（オクテット 2 からオクテット 4）は、UE で制限されている時間単位あたり送信可能なメッセージの最大数をバイナリコードで表したものです。アップリンクの時間単位が「制限なし」に設定されている場合、UE が送信できる最大アップリンク データ量は制限されません。

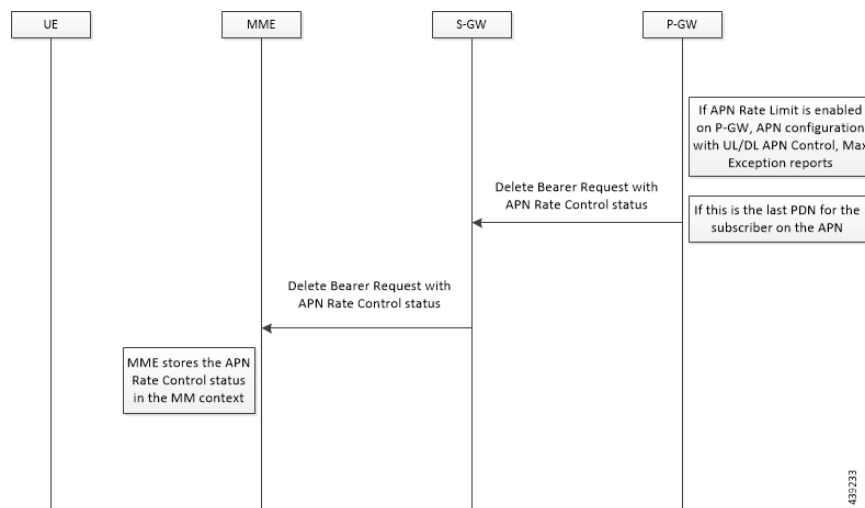
P-GW は、APN レート制御パラメータの UL APN レート制御情報について MME に通知します。この情報は、後で MME によって MM コンテキストで保存されます。

P-GW 側の APN レート制御は、方向ごとの「最大許容レート」に基づいています。P-GW が UE に「時間単位あたり許容される追加の例外レポートパケットの数」を提供した場合、「最大許容レート」は「時間単位あたりのパケット数」に「許可された追加の例外レポートパケットの数」を加えたものに等しくなります。それ以外の場合、「最大許容レート」は「時間単位あたりのパケット数」と等しくなります。

P-GW は、「最大許容レート」を超えるパケットを破棄または遅延させることにより、アップリンクレートを適用します。P-GW は、「最大許容レート」のダウンリンク部分を超えるパケットを破棄または遅延させることにより、ダウンリンクレートを適用します。

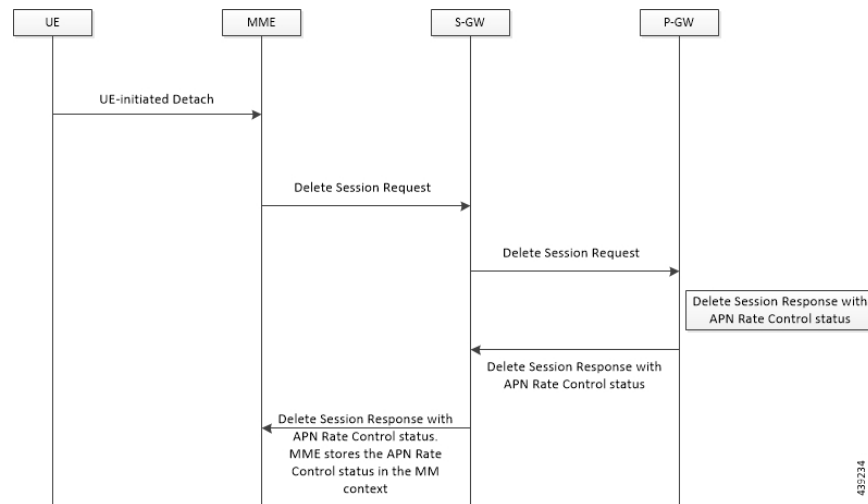
DBReq 時の P-GW での APN レート制御処理

ベアラの削除時に、現在のベアラがその指定された APN の PDN で最後のベアラになることを P-GW が検出した場合、P-GW は、APN レート制御ステータスを、レート制限値の現在のクォータ（残りの時間単位の残りのメッセージ）とともに S-GW を介して MME に含めます。



DSRes での APN レートコントロールパラメータ

DSReq を受信すると、P-GW はサブスクライバをクリアし、APN レートコントロールステータスを、その時点の残りのクォータおよびサブスクライバのメッセージとともに CSRes で MME に送信して、MM コンテキストを更新します。



ライセンス

CIoT デバイスの APN レート制御は、ライセンスによって制御される機能です。詳細については、シスコのアカウント担当者にお問い合わせください。

標準準拠

CIoT デバイスの APN レートコントロール機能は、以下の標準規格に準拠しています。

- 3GPP TS 29.274 v15.8.0 : 3GPP Evolved Packet System (EPS); Evolved General Packet Radio Service (GPRS) Tunnelling Protocol for Control plane (GTPv2-C); Stage 3
- 3GPP TS 23.401 v15.7.0 : General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access

制限事項と考慮事項

「CIoT デバイスの APN レート制御」機能には、次の制約事項と制限があります。

- この機能は、最も高い優先順位を持ち、他の機能をチェックする前にレート制限が実行されているかどうかをチェックします。
- アップリンクとダウンリンクの両方のレート制限で、同じ時間単位（無制限、分、時間、日、または週）の値が使用されます。異なる値を受け入れることはありません。
- P-GW コールと Collapsed コールに適用されます。
- CIoT サブスクライバにのみ適用されます。CIoT サブスクライバを識別するために RAT タイプのチェックが実行されます。
- CIoT IP PDN にのみ適用されます。この機能は、非 IP PDN には適用されません。

- 再アタッチの場合、P-GW は、アップリンクレート制御操作を実行するために、サブスクライバに残されている APN レート制御パラメータを含む CSRes を UE に送信します。時間単位が期限切れになると、P-GW はクォータを更新しますが、更新されたクォータ値を UE と共有することはありません。UE は、初期アタッチ時にのみ P-GW で設定された APN レート制御値を取得します。
- 仮想 APN の概念がサブスクライバに適用されている場合は、Gi-APN レート制御パラメータが考慮されます。

「IoT デバイスの APN レート制御」機能の設定

この機能を有効にするには、次の設定を使用します。

```
configure
  context context_name
    apn apn_name
      iot-rate-control time-unit { unrestricted | mins | hours | days
        | week } downlink packet-count dl_packet_count uplink packet-count
        ul_packet_count aer aer_value
      end
```

注：

- **time-unit { unrestricted | mins | hours | days | week }**：時間単位のモードを指定します。
- **downlink**：APN レート制御をダウンリンク方向に適用します。
- **packet-count dl_packet_count**：許可されるダウンリンクパケットの数を指定します。
dl_packet_count は、0 ～ 16777215 の整数である必要があります。整数 0 は、ダウンリンク方向のレート制御を無効にします。
- **uplink**：APN レート制御をアップリンク方向に適用します。
- **packet-count ul_packet_count**：許可されるアップリンクパケットの数を指定します。
ul_packet_count は、0 ～ 16777215 の整数である必要があります。整数 0 は、アップリンク方向のレート制御を無効にします。
- **aer aer_value**：アップリンク方向の追加例外レポート（AER）の数を指定します。*aer_value* は、1 ～ 65535 の整数である必要があります。
- 以前に設定されている場合は、**no iot-rate-control** CLI コマンドを使用して機能を無効にします。

CloT デバイスの APN レート制御機能のモニタリングおよび障害対応

ここでは、この機能のモニタリングや障害対応に使用できる CLI コマンドについて説明します。

show コマンドのサポート

この機能をサポートするために、次の show CLI コマンドを使用できます。

show apn statistics

この CLI コマンドの出力が拡張され、次の機能固有フィールドが表示されるようになりました。

- CloT APN Rate Control :
 - Dropped UL packets : ドロップされた APN レート コントロール アップリンク パケットの総数を表示します。
 - Dropped DL packets : ドロップされた APN レート コントロール ダウンリンク パケットの総数を表示します。
 - Dropped UL bytes : ドロップされた APN レート コントロール アップリンク バイトの総数を表示します。
 - Dropped DL bytes : ドロップされた APN レート コントロール ダウンリンク バイトの総数を表示します。

show session subsystem facility sessmgr all debug-info

この CLI コマンドの出力が拡張され、次の機能固有フィールドが表示されるようになりました。

- CloT APN Rate Control
 - Dropped UL packets : ドロップされた APN レート コントロール アップリンク パケットの総数を表示します。
 - Dropped DL packets : ドロップされた APN レート コントロール ダウンリンク パケットの総数を表示します。
 - Dropped UL bytes : ドロップされた APN レート コントロール アップリンク バイトの総数を表示します。
 - Dropped DL bytes : ドロップされた APN レート コントロール ダウンリンク バイトの総数を表示します。

show subscriber full all

この CLI コマンドの出力が拡張され、次の機能固有フィールドが表示されるようになりました。

- **IoT APN Rate Control** :
 - **Allowed UL limit** : アップリンク方向に許可されたパケット数を表示します。
 - **Allowed DL limit** : ダウンリンク方向に許可されたパケット数を表示します。
 - **Remaining UL limit** : アップリンク方向の残りのパケット数を表示します。
 - **Remaining DL limit** : ダウンリンク方向の残りのパケット数を表示します。
 - **Allowed Time unit** : 無制限、分、時間、日、または週モードのいずれかで設定された時間単位を表示します。
 - **Status Validity Time** : YYYY-MM-DD HH:MM:SS 形式で有効時間を表示します。

バルク統計

ここでは、IoT デバイス機能の APN レートコントロールのバルク統計に関する情報を提供します。

APN スキーマ

IoT デバイスの APN レート制御機能をサポートするために、APN スキーマで次のバルク統計が使用できます。

バルク統計	説明
apn-rate-control-ul-pkt-drop	ドロップされた APN レート制御アップリンクパケットの合計数を示します。
apn-rate-control-dl-pkt-drop	ドロップされた APN レート制御ダウンリンクパケットの合計数を示します。
apn-rate-control-ul-bytes-drop	ドロップされた APN レート制御アップリンクの合計バイト数を示します。
apn-rate-control-dl-bytes-drop	ドロップされた APN レート制御ダウンリンクの合計バイト数を示します。

アカウンティングのサポート

IoT デバイス機能の APN レート制御のサポートで使用可能な GTPP ディクショナリの詳細を次の表に示します。

CDR ディクショナリまたはフィールド	
ディクショナリの変更タイプ（新規または変更）：	変更内容
ディクショナリ名：	P-GW custom24 GTPP ディクショナリ
基づく 3GPP 仕様：	3GPP TS 32.299
適用可能なレコードタイプ：	G-CDR
適用可能な製品：	P-GW

次の CDR フィールドが P-GW custom24 GTPP ディクショナリに導入されました。

1. フィールド名：datapacketsFBCDownlink

- 説明：ダウンリンクパケット数
- 形式：整数
- フィールドを設定する CLI コマンド：**gtp p fbc-downlink-pkt-cnt**
- フィールドのデフォルト値：0

2. フィールド名：datapacketsFBCUplink

- 説明：アップリンクパケット数
- 形式：整数
- フィールドを設定する CLI コマンド：**gtp p fbc-uplink-pkt-cnt**
- フィールドのデフォルト値：0

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。