

GTP-U のサポート

- 機能の概要と変更履歴, on page 1
- 機能説明, on page 2
- 機能の仕組み, on page 3
- S5u/N3 インターフェイスでデュアル スタック サポートを有効にする （7 ページ）
- UDP チェックサムを無効にする （7 ページ）

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	該当なし

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
このリリースでは、UDP チェックサムの最適化が追加されています。	2021.02.0

改訂の詳細	リリース
初版	2020.02.0

機能説明

Table 3: 機能の履歴

機能名	リリース情報	説明
S5uインターフェイスでのデュアルスタックのサポート	2024.02.0	UPFは、S5uインターフェイスのSGW-UとPGW-U間のIPv4およびIPv6接続を処理するためにデュアルスタックをサポートしています。 **[デフォルト設定（Default Setting）]**：有効 – 常時オン
S1-UおよびN3インターフェイスでのデュアル スタックのサポート	2024.01	UPFは、N3およびS1-Uインターフェイスで IPv4およびIPv6接続を処理するためのデュアルスタックをサポートしています。 **[デフォルト設定（Default Setting）]**：有効 – 常時オン

3GPP では、5G および 4G NAS の両方をサポート可能な UE が E-UTRAN および 5G コアネットワークに接続するための規定を定めています。

EPS から 5GS へのハンドオーバー中にデータ（G-PDU および End Marker パケット）を転送するために、SMF は次のタスクを実行します。

- E-RAB ごとに 1 つの PDR をプロビジョニングします（少なくとも 1 つのQoS フローのデータ転送をサポート）。
- 各 PDR に 1 つの QER を作成して関連付け、QFI を含む GTP-U PDU Session Container 拡張ヘッダーを挿入するよう UPF に要求します。PDR には、E-RAB にマッピングされた QoS フローの 1 つの QFI 値に設定された QFI IE が含まれます。

5GS と EPS 間のハンドオーバー中のデータ転送は、次のようにサポートされます。「3GPP TS 38.300」を参照してください。

- 5G から 4G へのハンドオーバーの場合、送信元 NG-RAN ノードは、同じ E-RAB にマッピングされた QoS フローの 1 つの QFI を含む 1 つまたは複数の end-marker を送信し、PDU セッショントンネル経由で end-marker パケットを UPF に送信します。UPF は QFI を削除し、SGW への適切な E-RAB トンネルにマッピングします。

- 4G から 5G へのハンドオーバーの場合、送信元の eNB は、EPS ベアラートンネルで受信したエンドマーカーを SGW に転送します。その後、SGW はそれらを UPF に転送します。UPF は、その E-RAB にマッピングされた QoS フローの中で 1 つの QFI を end-marker に追加します。次に、UPF はそれらの end-marker をPDU セッションごとのトンネル内のターゲット NG-RAN ノードに送信します。

Note UPF は、S1-U、S5u、 および N3 GTP-U インターフェイスを介した IPv4 および IPv6 接続を処理するためのデュアルスタックをサポートします。

エラー表示と GTP-U パス障害

UPF 機能は、存在しない TEID が設定されている GTP-PDU を受信したときに、GTP-U ピアに関する Error Indication メッセージを送信者に通知します。この通知により、古いセッションやベアラーがなくなり、ネットワーク内の一貫性が維持されます。

SMF ノードと UPF ノード間の Error Indication と GTP-U Path Failure は、N4 インターフェイスでサポートされます。ネイバーノードの場合は、S1u/S5u インターフェイスでサポートされます。

本実装では、エラー表示と GTP-U パス障害についてローカルパージまたはシグナルピ アの動作バリエーションが考慮されています。

- Error Indication を受信すると、UPF は TEID および GTPU ピア情報を SMF に伝達して、GTPU ピアの削除または変更を確認します。
- 存在しない TEID が設定されている GTP-U パケットを受信すると、UPF は Error Indication を生成し、TEID および GTPU ピアエントリを使用して送信します。
- セッションやベアラーの削除は、SMF または UPF での Path Failure 検出に基づいて判断されます。
- GTP-U Path Failure は、UPF ノード間および UPF ノードと SMF ノード間で GTP-U echo メッセージを使用して検出されます。

機能の仕組み

コール フロー

MME と S-GW 経由の E-UTRAN での初期接続

E-UTRAN/EPS での初期接続は、3GPP TS 23.401、5.3.2.1 項で定義されている手順に従います。

次の図は、E-UTRAN/EPS での初期接続に関する 3GPP リファレンスから派生したコールフローを示しています。

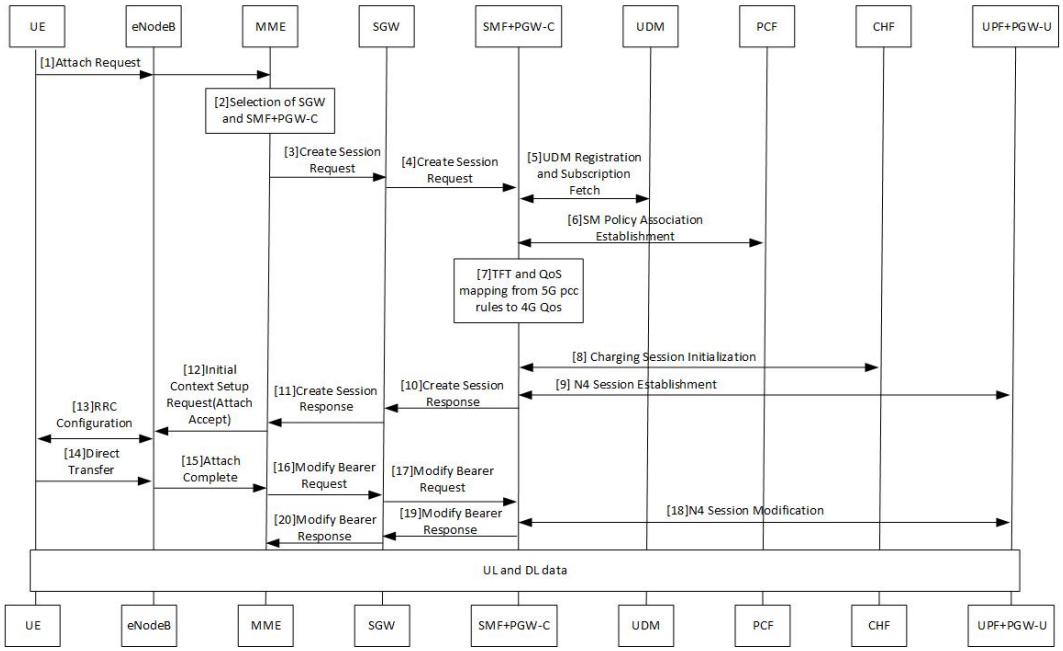


***Table 4: 5G* コア経由の *E-UTRAN* での初期接続コールフロー**

ステップ	説明
1	手順 9 では、SMF+PGW-C は UPF の選択を実行し、N4 Session Establishment 手順を実行します。このセッションは、SMF+PGW-C に接続されている 4G セッションため、各ベアラ-に対して、別の CN トンネルが作成され、QFI は、QER と PDR に送信されません。また相関 ID が存在する場合があります。
2	手順 18 では、SMF+PGW-C は、N4 Session Modification を実行して、UPF のデータパスで eNodeB TEID を更新します。

3GPP 仕様は、LTEから 5G NR、またはその逆への UE のモビリティを実現するメカニズムを提供します。このモビリティは、AMF と MME 間の N26 インターフェイスの有無にかかわらず、2 つの異なるアーキテクチャで実現されます。

N26 インターフェイスを使用する 5G から EPS へのハンドオーバー

N26インターフェイスを使用した5GからEPSへのハンドオーバーは、3GPP TS 23.502、4.11.1.2.1項で定義されています。次の図は、N26インターフェイスの詳細なコールフローを示しています。

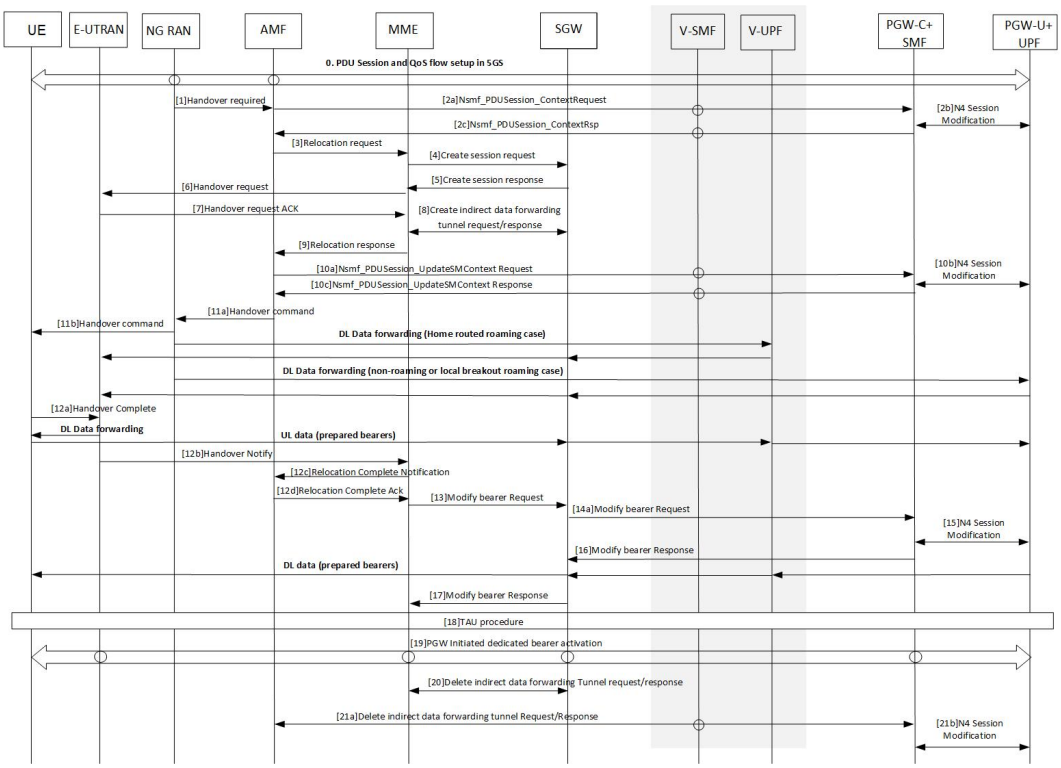


Table 5: N26 インターフェイスを使用する ***5G*** から ***EPS*** へのハンドオーバーのコールフロー

ステップ	説明
1	手順 2b では、SMF+PGW-C は N4 Session Modification を UPF に送信して、各 EPS ベアラーの CN トンネルを確立します。PCC から受信した 5G QoS および PCC ルールへのベアラー マッピングは、SMF にすでに存在している必要があります。SMF には、Bearer ID Allocation 手順から取得したベアラー ID も必要です。SMF + PGW-C は、N4 セッションの新しい PDR を作成し、4G システムのリクエストに応じて各ベアラー割り当てられる TEID を取得します。
2	手順 10b では、SMF + PGW-C は、N4 Modification 要求を UPF に送信して追加の PDR と FAR を作成し、NG RAN からの間接トンネル経由でリダイレクトされた DL データを受信し、それらを eNodeB に転送します。子の場合、アップリンク PDR は、NG RAN から転送された DL データと一致するために QFI が設定されている必要があり、データをeNodeB に転送する必要があるため、関連付けられた QER は QFI を持ちません。また、FAR は、受信したデータを QFI に基づいて適切なトンネルを介して eNodeB にリダイレクトします。
3	手順 11 では、データ転送の QoS フローに示されている QoS フローの場合、NG-RAN は、PDU セッションごとのデータ転送の CN トンネル情報に基づいて、UPF を介したデータ転送を開始します。次に、UPF は、5GS 内のデータ転送トンネルから受信したデータを EPS 内のデータ転送トンネルにマッピングし、サービング GW 経由でターゲット eNodeB にデータを送信します。

ステップ	説明
4	手順 15 では、SMF は N4 Modification 要求を UPF に送信し、E-UTRAN への DL データパスをアクティブにします。この時点で、間接トンネルと直接 DL パスの両方が eNodeB に対してアクティブになります。
5	手順 21 では、SMF は N4 Modification 要求を UPF に送信し、間接転送トンネルを削除します。

N26 インターフェイスを使用した、または N26 インターフェイスを使用しない EPS から 5G および 5G から EPS へのハンドオーバーに関連するその他のコールフローは、3GPP 23.502、4.11.1.2.1 項および 4.11.2 項で定義されています。

UP での Error Indication の処理

UPF で Error Indication を受信すると、TEID および GTP-U ピアアドレスを含むリモート F-TEID が記載されている Error Indication Report と一緒に PFCP Session Report 要求が開始されます。

- PGW-U の場合、Error Indication メッセージは、S5u 経由で送受信されます。
- SAEGW-U の場合、エラー通知メッセージは S1u を介して送受信されます。
- SGW-U の場合、エラー通知メッセージは S1u および S5u を介して送受信されます。

セッションまたはベアラーが存在しない TEID を使用してデータパケットを受信すると、UPF はピアに対して TEID および GTPU ピアアドレスを含む Error Indication を生成します。

UP での GTP-U パス障害のサポート

GTP-U Echo 要求は、UPF で設定された間隔に従って開始され、定期的に送信されます。GTP-U Echo 応答は、GTPU トンネル経由で SMF から受信した GTP-U Echo 要求に対して送信されます。

GTP-U Echo 要求に対する 応答を受信しない場合、UPF は設定された再送信タイムアウトと最大再試行回数に基づいて Echo 要求を再試行します。最大試行回数分の再試行を実行すると、UPF は、PFCP ノードを開始します。

レポート要求（ノード ID、ノードレポートタイプ、リモート GTP-U ピアを含むユーザープレーンパス障害レポート）。

UPF は、PFCP Node Report 応答と PFCP Session Deletion 要求を受信して、セッションを削除し、使用量レポートを含む削除リクエストへの応答を返します。

S5u/N3 インターフェイスでデュアル スタック サポートを有効にする

S5u/N3 インターフェイスでデュアルスタックを有効にするには、次の構成例を使用します。

```
context SAEGW
    interface pgw-gtpu loopback
      ip address 81.81.20.5 255.255.255.255
    exit

    gtpu-service pgw-gtpu
      no udp-checksum
      bind ipv4-address 81.81.21.x ipv6-address 2001:4888:81:81::21:5 bearer-type all
    exit

    user-plane-service user_plane_svc
      associate gtpu-service pgw-gtpu upf-ingress
      associate gtpu-service SxC cp-tunnel
      associate sx-service sx-svc
      associate fast-path service
      associate control-plane-group SAEGW
    exit
```

UDP チェックサムを無効にする

この機能は、GTP-U パケットの UDP ヘッダーの UDP チェックサムを無効にします。UDP チェックサムの値を 0 に設定します。

UDP チェックサムを無効にする

次の構成を使用して、GTP-U パケットの UDPヘッダーの UDP チェックサムを無効にします。

```
configure
   context context_name
     gtpu-service service_name
       no udp-checksum
       end
```

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。