

ローミングのサポート

- 機能の概要と, on page 1
- 機能説明, on page 2
- 機能の仕組み, on page 6
- UPF の HR ローミングサポートを構成する, on page 25
- モニタリングおよびトラブルシューティング, on page 28

機能の概要と

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
UPF は、5G セッションの PLMN 間ローミングモビリティとセカンダリ PDR をサポートします。	2023.03.0
UPF は、次のローミング機能をサポートしています。 • Source Interface Type IE じゃ、3GPP インターフェイスタイプを示します。 • Subscriber Params IE は、ローミング状態を示します。	2023.02.0
最初の導入。	2021.02.0

機能説明

モバイルネットワーク事業者は、自社ネットワークの到達範囲を超える地域のサブスクライバにシームレスなサービスを提供するため、ローミングパートナーシップを構築します。通信事業者ネットワークの境界は、Public Land Mobile Network（PLMN）によって指定されます。サブスクライバのホームネットワークはHPLMNと呼ばれ、モバイルサービスを提供する訪問先ネットワークは VPLMN と呼ばれます。

VPLMNはパケットコアにアクセスネットワーク サービスとパケットルーティングを提供し、HPLMN はサブスクライバにデータ ネットワーク アクセスを提供します。この機能により、UPFはホームルーテッド（HR）ローミングと呼ばれるルーティング方式をサポートできます。

Visited UPF（vUPF）は次の機能をサポートしています。

- 関連する FAR アクションでダミーの PDR をバッファとして処理する
- ルール照合の前に受信パケットをバッファリングする
- パケットのデバッファリングのために SMF からの QoS および FAR の更新を処理する
- PDR と照合した後、バッファリングされたパケットを送信する
- Fast Path 経由で vUPF 通信を送信する
- N9 インターフェイス GTP-U トンネルを送信する
- UPF LI サポートをローミングに拡張する
- MonSub CLI コマンドおよび PCAP ファイルのサポート

vUPF およびホーム UPF（hUPF）は、次の機能をサポートします。

- UPF の QoS フローベースの課金（QBC）
- PDR の Source Interface Type IE が UPF で 3GPP インターフェイスタイプを示す
- create PDR の PDI IE で受信した 3GPP インターフェイスタイプを受信することで GTP-U サービスを選択する
- Subscriber Params IE がUPF でローミング状態を障害雌

関係性

ローミング状態機能は、ローミングの以下の種類を示す UPF 入力インターフェイス機能に関連しています。

- ホーマー
- ルーマー
- アクセスした LBO
- アクセスした HR

UPF は、さまざまな GTP-U 入力インターフェイスをサポートしています。これにより、N3 インターフェイスと N9、S5u、および S8u インターフェイス用に個別のネットワークを使用できます。

ローミングコールとアウトバウンドコールを処理する GTP-U 入力インターフェイスには、次のものがあります。

- N3：N3 は、gNodeB と UPF 間のインターフェイスです。5G ホームコールを処理するには、N3 インターフェイスがプライベート IP アドレスである必要があります。
- N9：N9 インターフェイスは、2つの UPF を接続します。これは、異なる PLMN を接続する中間 I-UPF と UPF セッションアンカー間のインターフェイスです。5G アウトバウンドローミング コールを処理するには、N9 インターフェイスがパブリック IP アドレスである必要があります。
- S5u：S5u は、2 つの UPF を接続する N9 インターフェイスに似ています。インターフェイスは、中間の I-UPF と UPF セッションアンカーを接続します。 4G インバウンドコールを処理するには、S-GW を有効にするために SGW-U がパブリックであるため、S5u はパブリック IP 設定されます。
- S8u：S8u は S5u インターフェイスの PLMN 間バリアントです。4G アウトバウンド ローミング コールを処理するには、S8u インターフェイスがパブリック IP アドレスである必要があります。

詳細については、「*UPF* 入力インターフェイス」章を参照してください。

アーキテクチャ

この項では、ホーム ルーティング ローミング サポート機能のアーキテクチャについて説明します。

vUPF でバッファリングとデバッファリングを行う

UPF HR ローミングの vUPF でのバッファリングとでバッファリング手順は以下のとおりです。

1. 2 つのダミーPDR（UL または DL）は、最初に vSMF が vUPF で作成し、デフォルト値は QFI、バッファリングは FAR アクションです。
2. N3 および N9 インターフェイスから受信するパケットは、パケットの分類とポリシーの適用を実行する前に、FAR アクションに基づいてバッファリングされます。
3. バッファリングされたパケット数が設定された制限を超えると、後続のパケットはドロップされます。
4. バッファリングされたパケットは、vSMF からの変更要求で転送としてのアクションおよび更新された TEID を含む Update FAR を受信した後、分類およびポリシーの適用のために送信されます。
5. vSMF は、アクション転送で Update FAR を送信中にデフォルトのQER と URR の削除を開始し、必要な QER と URR を含む新しい PDR を送信します。
6. パケットは、新しい QER で定義された QFI に基づいて必要なインターフェイスに送信されます。
7. TEID と QFI が一致する PDR がインストールされていない場合、バッファリングされたパケットはドロップされます。

課金：hUPF の Predef ルールとダイナミックルール

hUPF の課金の predef およびダイナミックルールは次のとおりです。

1. SMF は、FBC URR + QBC URR + Session URR をダイナミック PDR に関連付けます。
2. SMF は QBC URR + Session URR を predef PDR に関連付けます。
3. UPF は、インストールされたグローバル PDR が作成した URR を、受信した predef PDR QBC URR + Sess URR に関連付けます。
4. QBC URR には Linked URR がありません。
5. QBC URR には、FBC URR または Session URR の使用状況レポートは含まれません。
6. UPF は、Session URR を Linked URR として FBC URR にリンクします。
7. Session URRR には、FBC URR と QBC URR の使用状況レポートが含まれます。
8. UPF は、QBC および Sess URR の各更新または削除を SMF に依存します。

課金：hUPF の静的ルール

hUPF での課金の静的ルールは次のとおりです。

1. SMF は、FBC URR + QBC URR + Session URR を RB PDR に関連付けます。
2. UPF は、インストールされたグローバル PDR によって作成された URR を、受信した RB PDR QBC URR + Sess URR に関連付けます。
3. UPF は、QBC URR を URR とリンクしません。
4. UPF は、静的 FBC URR を Session URR にリンクします。
5. UPF は、使用状況レポートのために Linked URR として Session URR を FBC URR にリンクします。
6. UPF は、QBC および SMF URR の各更新または削除を SMF に依存します。

PLMN 間モビリティサポート

Inter-Public Land Mobile Network（Inter-PLMN）モビリティ機能を使用すると、PLMN は、User Equipment（UE）がホームネットワークからアクセス先ネットワークまたはその逆方向に移動する際に、home-PLMN から visited-PLMN に代わります。この機能は、さまざまなタイプの PLMN 間モビリティケースをサポートします。

PLMN 間ハンドオーバーに関連するコールフローの詳細については、「仕組み」項を参照してください。

H-UPF データパスの仕様：

- Homer コールのセカンダリ PDR の最適化
- 最適化による PLMN 間および PLMN 内ハンドオーバーのサポート
- Homer コールの GTPU サービスのサポート
- PDR のセカンダリ PDR 情報の KPI サポート
- ハンドオーバー統計

UPF は、様々な PLMN 間モビリティに関する以下のシナリオをサポートします。

- 5G ホーマーから 5G ルーマー
- 5G ホーマーから 4G ルーマー
- 4G ホーマーから 5G ルーマー
- 4G ホーマーから 4G ルーマー
- 5G ルーマーから 5G ホーマー
- 5G ルーマーから 4G ホーマー
- 4G ルーマーから 5G ホーマー

- 4G ルーマーから 4G ホーマー

UPF は、様々な PLMN 内モビリティに関する以下のシナリオをサポートします。

- 5G ホーマーから 4G ホーマー
- 4G ホーマーから 5G ホーマー
- 5G ルーマーから 4G ルーマー
- 4G ルーマーから 5G ルーマー
- EUTRAN から Wi-Fi へのハンドオーバーとその逆のハンドオーバー

機能の仕組み

この項では、UPF のローミング機能に関連するコールフローについて説明します。

PDU Session Establishment 手順

このコールフローでは、UPF のPDU Session Establishmentn 手順について説明します。

Figure 1: PDU セッション確立コール フロー

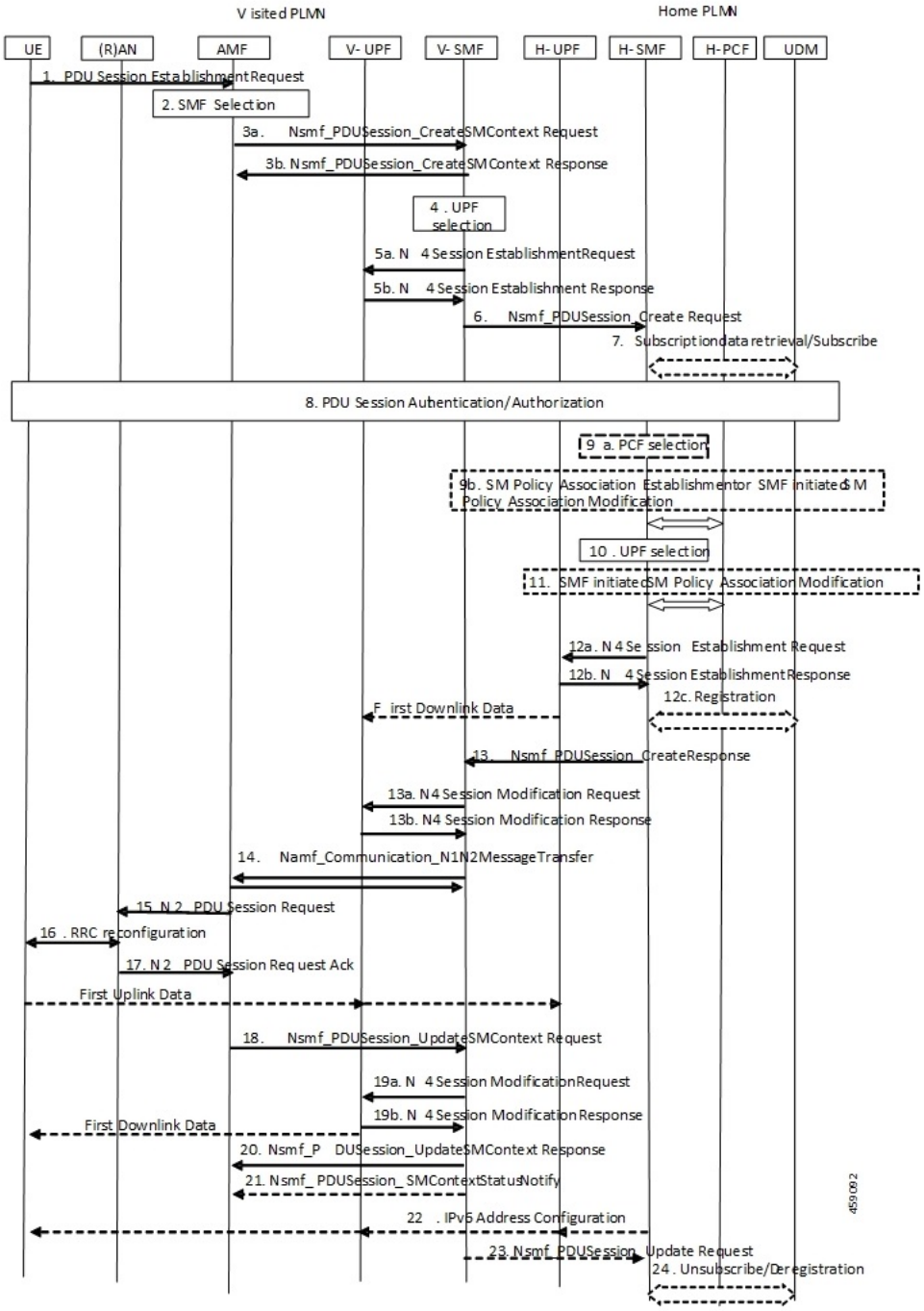


Table 3: PDU セッション確立コール フローの説明

ステップ	説明
1	UE は、PDU Session Establishment 要求を AMF に送信します。
2	AMF は SMF を選択します。
3a	AMF は、Nsmf_PDUSession_CreateSMContext 要求を呼び出し、それを vSMF に送信します。
3b	vSMF は、Nsmf_PDUSession_CreateSMContext 応答を AMF に送信します。
4	vSMF は VPLMN で UPF を選択します。
5a	vSMF は、ダミーの PDR、FAR、QER、または URR を使用して、N4 Session Establishment 要求を vUPF に送信します。この要求では、vSMF は、vUPF に。CN トンネル情報を N3 と N9 インターフェイスに割り当てるように通知します。vSMF は、Access PDR で N3 3GPP Access (11) として、ローミングに対して、Core PDR で N9 (21) として Source Interface Type IE を送信します。
5b	vUPF は、N3 および N9 CN トンネル情報を作成し、N4 Session Establishment 応答でこの情報を送信することで確認します。
6	vSMF は、Nsmf_PDUSession_Create 要求を hSMF に送信します。
7	hSMF は、指定された PDU セッションにたいして UDM を登録します。
8	SMF は、DN- AAA サーバーによる PDU セッションの確立中にセカンダリ承認または認証を実行します。
9a	hSMF は PCF を選択します。
9b	SMF は、SM Policy Association Establishment 手順を実行して、PCF との SM Policy アソシエーションを確立し、PDU セッションのデフォルトのPCC ルールを取得します。
10	hSMF は UPF を選択します。
11	hSMF は、SM Policy Association Modification 手順を開始します。
12a	hSMF は、選択した UPF に対して、N4 Session Establishment 手続きを開始します。vUPF からの N9 CN トンネル情報は、FAR で hUPF に転送されます。hSMF は、コールを登録する RAT およびローミング状態に応じて、Access PDR で N3 3GPP ACCESS (11) または S5u インターフェイスとして Source Interface Type を送信します。
12 b	UPF は、N4 セッション確立応答を送信することにより確認応答します。hUPF は、N9 CN トンネル情報を vUPF に提供します。

ステップ	説明
12c	ダウンリンクパスは、hUPF と vUPF の間に確立され、データパケットはバッファリングされる vUPF に送信されます。
13	hSMF は、Nsmf_PDUSession_Create 応答メッセージを vSMF に送信します。
14	vSMF は、Namf_Communication_N1N2MessageTransfer メッセージを AMF に送信します。
15	AMF は、N2 PDU Session 要求内の SMF から受信した UE および N2 SM 情報を対象とした PDU Session ID と PDU Session Establishment Accept を含む NASメッセージを RAN に送信します。
16	RAN は、SMF から受信した情報に関連する UE との特定のシグナリング交換を発行します。
17	RAN は、N2 PDU Session 応答メッセージを AMF に送信します。
18	AMF は、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 要求メッセージを vSMF に送信します。AMF は、RAN から受信した N2 SM 情報を SMF に転送します。
19a	SMF は vUPF に対して N4 Session Modification 手続きを開始します。vSMF は、AN トンネル情報、H-CN トンネル情報、V-CN トンネル情報など、このPDU セッションの vUPF にインストールされるパケット検出、適用、およびレポート ルールを提供します。
19b	vUPF は、N4 Session Modification 要求を vSMF に提供します。この手順の後、vUPF はこの PDU セッション用にバッファされている可能性のあるダウンリンクパケットを UE に配信します。
20	vSMF は、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 応答メッセージを AMF に送信します。
21	vSMF は、Nsmf_PDUSession_SMContextStatusNotify メッセージを AMF に送信します。
22	PDU セッションのタイプが、IPv6 または IPv4v6 向けの場合、hSMF は、IPv6 Router Advertisement を生成して、N4 インターフェイス、hUPF、vUPF で経由でそれを UE に送信します。
23	手順 18 で受信した vSMF が、RAN が一部の QFI を拒否したことを示している場合、vSMF は Nsmf_PDUSession_Update 要求経由で hSMF に通知します。hSMF は、それに応じて、UE の QoS ルールに関連する QoS フローに対応する QoS ルールと QoS Flow level QoS パラメータを更新します。

ステップ	説明
24	手順 4 の後に PDU セッション確立が失敗した場合、SMF は次の手順を実行します。 • SMF が、この（DNN、S-NSSAI）に対応する UE の PDU セッションを処理しなくなった場合、hSMF は、Nudm_SDM_Unsubscribe を使用して、対応する（SUPI、DNN、S-NSSAI）のセッション管理サブスクリプションデータの変更の登録を解除します。 • hSMF は、Nudm_UECM_Deregistration（SUPI、DNN、PDU セッション ID）を使用して、指定された PDU セッションの登録を解除します。

PDU Session Modification 手順

このコールフローでは、UPF のPDU Session Modification 手順について説明します。

Figure 2: PDU セッション変更コール フロー

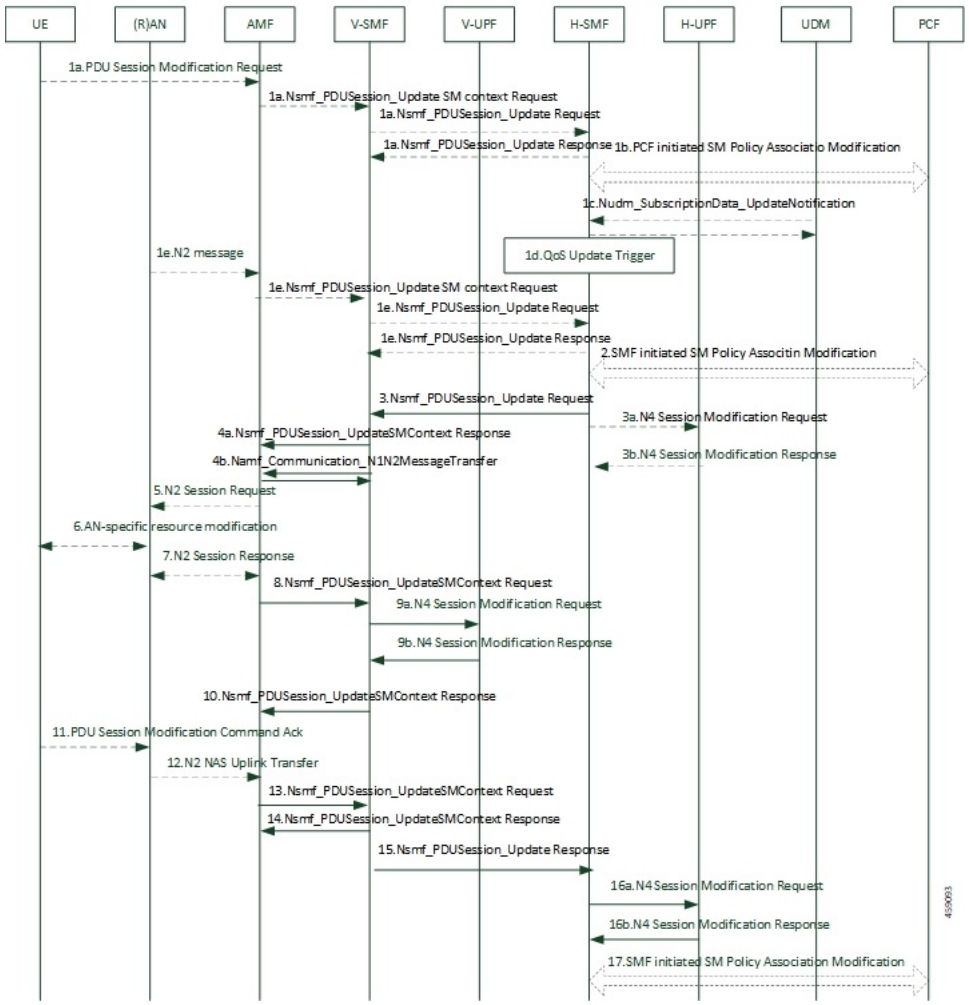


Table 4: PDU セッション変更のコール フローの説明

ステップ	説明
1a	• UE は、NASメッセージを AMF に送信することで PDU Session Modification 手順を開始します。 • AMF は、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext メッセージを開始します。 • vSMF は、Nsmf_PDUSession_Update 要求メッセージを hSMF に送信します。 • hSMF は、vSMF を確認し、Nsmf_PDUSession_Update 応答メッセージを送信します。

ステップ	説明
1b	PCF は、PCF が開始する SM Policy Association Modification 手順を実行して、ポリシーの変更に関して SMF に通知します。
1c	UDM は、Nudm_SDM_Notification を使用して hSMF のサブスクリプションデータを更新します（SUPI、セッション管理サブスクリプションデータ）。hSMF は、セッション管理サブスクリプションデータを更新し、（SUPI）で Ack を返すことによって UDM を確認します。
1d	SMF は、PUD セッションを変更する場合があります。この手順は、ローカルに構成されたポリシーに基づいてトリガーされることも、RAN からトリガーされることもあります。
1e	RAN は、通知制御が設定されているかどうかに関係なく、QoS フローがマッピングされる AN リソースが解放されたときに SMF に示します。RAN は、N2 メッセージを AMF に送信します。AMF は、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 手順を呼び出します。 vSMF は、Nsmf_PDUSession_Update 要求メッセージを hSMF に送信します。 hSMF は、vSMF を確認し、Nsmf_PDUSession_Update 応答メッセージを送信します。
2	SMF は、SMF によって開始された SM Policy Association Modification 手順を実行することにより、サブスクライブされたイベントを PCF に報告します。
3	hSMF は、vSMF に対して Nsmf_PDUSession_Update Request サービス操作を呼び出します。
3a	SMF は hUPF に対して N4 Session Modification 手続きを開始します。
3b	hUPF は確認応答を返し、N4 Session Modification 応答メッセージを hSMF に送信します。
4a	vSMF は、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 応答メッセージを AMF に送信します。
4b	vSMF は、Nsmf_PDUSession_SMContextStatusNotify メッセージを AMF に送信します。
5	AMF は、N2 PDU Session 要求内の SMF から受信した UE および N2 SM 情報を対象とした PDU Session ID と PDU Session Establishment Accept を含む NAS メッセージを RAN に送信します。
6	RAN は、SMF から受信した情報に関連する UE との特定のシグナリング交換を発行します。
7	AMF は、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 要求メッセージを vSMF に送信します。AMF は、RAN から受信した N2 SM 情報を SMF に転送します。

ステップ	説明
8	AMF は、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 要求メッセージを vSMF に送信します。AMF は、RAN から受信した N2 SM 情報を SMF に転送します。
9a	SMF は vUPF に対して N4 Session Modification 手続きを開始します。vSMF は、AN トンネル情報、H-CN トンネル情報、V-CN トンネル情報など、このPDU セッションの vUPF にインストールされるパケット検出、適用、およびレポート ルールを提供します。
9b	vUPF は、N4 Session Modification 要求を vSMF に提供します。この手順の後、vUPF はこの PDU セッション用にバッファされている可能性のあるダウンリンクパケットを UE に配信します。
10	vSMF は、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 応答メッセージを AMF に送信します。
11	UE は、PDU Session Modification Command Ack メッセージを RAN に送信します。
12	RAN は、AMF との N2 NAS Uplink Transfer を開始します。
13	vSMF は、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 応答メッセージを AMF に送信します。
14	vSMF は、Nsmf_PDUSession_SMContextStatusNotify メッセージを AMF に送信します。
15	vSMF は、Nsmf_PDUSession_Update 応答を使用して、hSMF に応答します。この応答には、UE から vSMF に送信された SM PDU Session Modification Command Ack メッセージで UE が提供した PCO などの情報が含まれます。hSMF は、PDU セッションコンテキストを変更します。
16a	SMF は vUPF に対して N4 Session Modification 手続きを開始します。vSMF は、AN トンネル情報、H-CN トンネル情報、V-CN トンネル情報など、このPDU セッションの vUPF にインストールされるパケット検出、適用、およびレポート ルールを提供します。
16b	vUPF は、N4 Session Modification 要求を vSMF に提供します。この手順の後、vUPF はこの PDU セッション用にバッファされている可能性のあるダウンリンクパケットを UE に配信します。
17	hSMF は、SM Policy Association Modification 手順を開始します。

PDU Session Release 手順

このコールフローでは、UPF PDU Session Release 手順について説明します。

Figure 3: PDU セッションの解放コール フロー

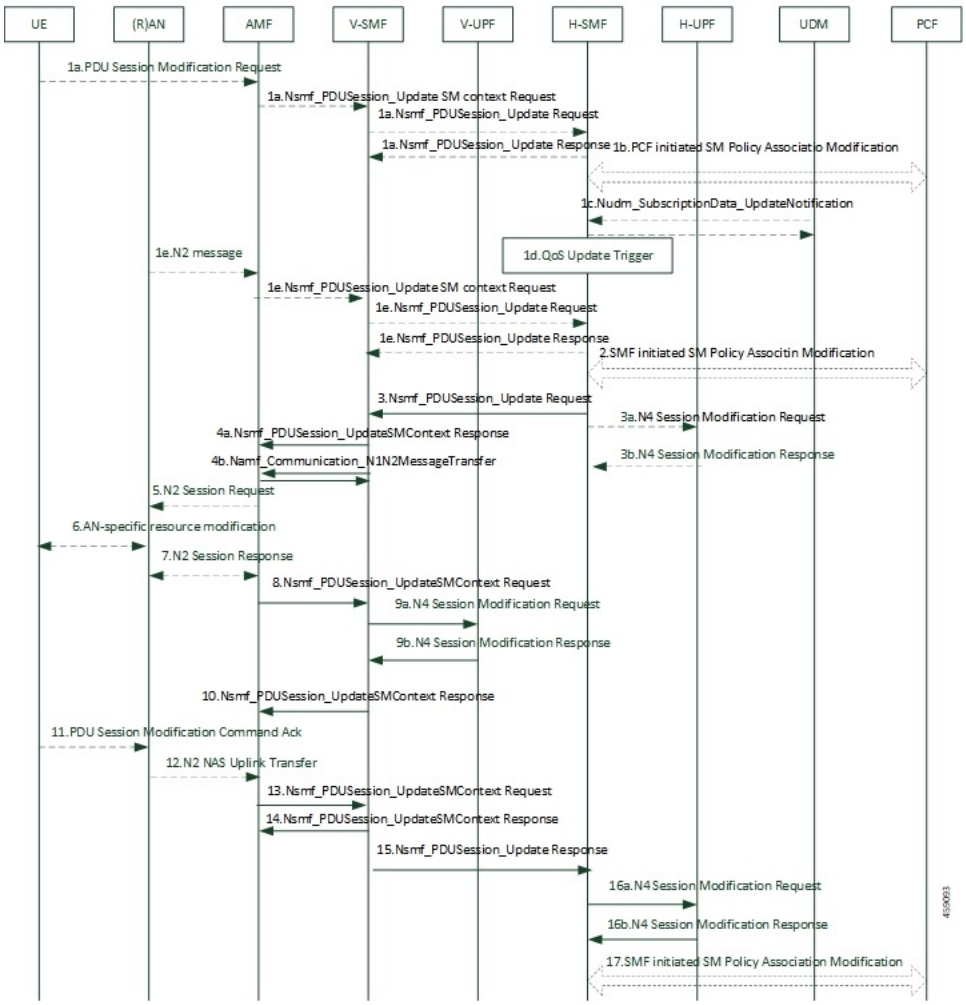


***Table 5: PDU Session Release* コールフローの説明**

ステップ	説明
1a	• UE は、NAS メッセージを AMF に送信することで、UE Requested PDU Session Release 手順を開始します。 • AMF は、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext サービス操作を呼び出し、N1 SM コンテナと RAN から受信した User Location Information（ULI）を SMF に提供します。 • vSMF は N4 Session Modification を開始して、アップリンク通信の転送を停止するように vUPF に指示します。 • vSMF は、Nsmf_PDUSession_Update Request 操作を呼び出し、hSMF が PUD セッションを解放するように要求します。hSMF は即座に要求に応答します。
1b	• AMF は、Nsmf_PDUSession_ReleaseSMContext サービス操作を呼び出し、PDU セッションの解放を要求します。 • vSMF は N4 Session Modification を開始して、アップリンク通信の転送を停止するように vUPF に指示します。 • vSMF は、Nsmf_PDUSession_Release 要求を呼び出して、hSMF で PDU セッションの解放を開始します。
1c	• PCF は、SM Policy Association Termination 手順を呼び出して、PDU セッションの解放を要求します。 • hSMF は N4 Session Modification を開始して、ダウンリンク通信の転送を停止するように hUPF に指示します。
1d	• RAN は、PDU セッションのすべての QoS フローが解放されたときに PDU セッション関連のリソースが解放されることを vSMF に示します。 • vSMF は N4 Session Modification を開始して、アップリンク通信の転送を停止するように vUPF に指示します。 • vSMF は hSMF への Nsmf_PDUSession_Update 要求を開始し、hSMF は応答で確認応答します。
1e	SMF はPDU セッションの解放を決定します。hSMF は N4 Session Modification を開始して、ダウンリンク通信の転送を停止するように hUPF に指示します。

ステップ	説明
1f	AMF は、解放指示が指定された Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext サービス操作を呼び出して、PDU セッションの解放を要求します。 vSMF は N4 Session Modification を開始して、アップリンク通信の転送を停止するように vUPF に指示します。vSMF は、hSMF に向けて Nsmf_PDUSession_Update 要求を呼び出します。
2a	hSMF は、N4 Session Release Request (N4 Session ID) メッセージを PDU セッションの hUPF に送信します。hUPF は、PDU セッションの残りのパケットをドロップし、N4 セッションに関連付けられているすべてのトンネルリソースとコンテキストを解放します。
2b	hUPF(s) は、N4 Session Release 応答メッセージを hSMF に送信して、N4 Session Release 要求で確認応答します。
3a	SMF は、AMF with the Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 応答に応答します。
4a	vSMF は、N4 Session Release 要求を vUPF に送信します。
4b	vUPF は確認応答を返し、N4 Session Release 応答を hSMF に送信します。
5a	vSMF は、Nsmf_PDUSession_ReleaseSMContext 応答メッセージを AMF に送信します。
5b	vSMF は、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 応答メッセージを AMF に送信します。
5c	N1N2 Message Transfer 手順は、AMF および vSMF で発生します。
6	hSMF は、AMF に送信されたメッセージの N2 SM Resource Release 要求を含め、その後 AMF は、NAS メッセージを UE に送信します。
7	RAN が、PDU セッションに関連付けられている AN リソースを肺胞する N2 SM 要求を受信した場合、RAN は、UE との AN 固有シグナ理イング交換を発行し、対応する AN リソースを解放します。
8	RAN が、AN リソースを解放する N2 SM 要求を受信した場合、RAN は、N2 SM Resource Release Ack メッセージを AMF に送信して、N2 SM Resource Release 要求に確認応答します。
9	AMF は、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 応答メッセージを vSMF に送信します。
10	vSMF は、AMF with an Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 応答に応答します。
11	UE は、RAN 経由で NAS メッセージを送信することで PDU Session Release コマンドに確認応答します。
12	AMF は、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext を vSMF に呼び出します。

ステップ	説明
13	SMF は Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 応答で AMF に応答します。
14	vSMF は、手順 3a で呼び出された Nsmf_PDUSession_Update 要求で hSMF に応答し、PDU セッションの解放を確認します。
15	SMF は vUPF に対して N4 Session Modification 手続きを開始します。vSMF は、AN トンネル情報、H-CN トンネル情報、V-CN トンネル情報など、このPDU セッションの vUPF にインストールされるパケット検出、適用、およびレポート ルールを提供します。
15a	hSMF は、SM Policy Association Termination 手順を呼び出すことにより、PCF 内の SM ポリシー制御アソシエーションを解放します。
15c	PDU Session Release が HPLMN によって開始された場合、hSMF は、対応するユーザープレーンリソースを解放します。
15d	hSMF は、Nudm_UECM_Deregistration サービス操作を呼び出します。
16a	は、Nsmf_PDUSession_StatusNotify (Release) 操作を呼び出すことで、PDU セッションに関連付けられているすべてのコンテキストを解放するように vSMF に要求します。
16b	vSMF は、Nsmf_PDUSession_SMContexStatusNotify (Release) を呼び出すことで、PDU セッションに関連付けられているすべてのコンテキストを解放するように AMF に要求します。AMF は、vSMF ID と PDU セッション ID の間のアソシエーションを解放します。

5G から 4G へのハンドオーバー

このコールフローでは、5G から 4G へのハンドオーバーについて説明します。

Figure 4: 5G から ***4G*** へのハンドオーバーコールフロー

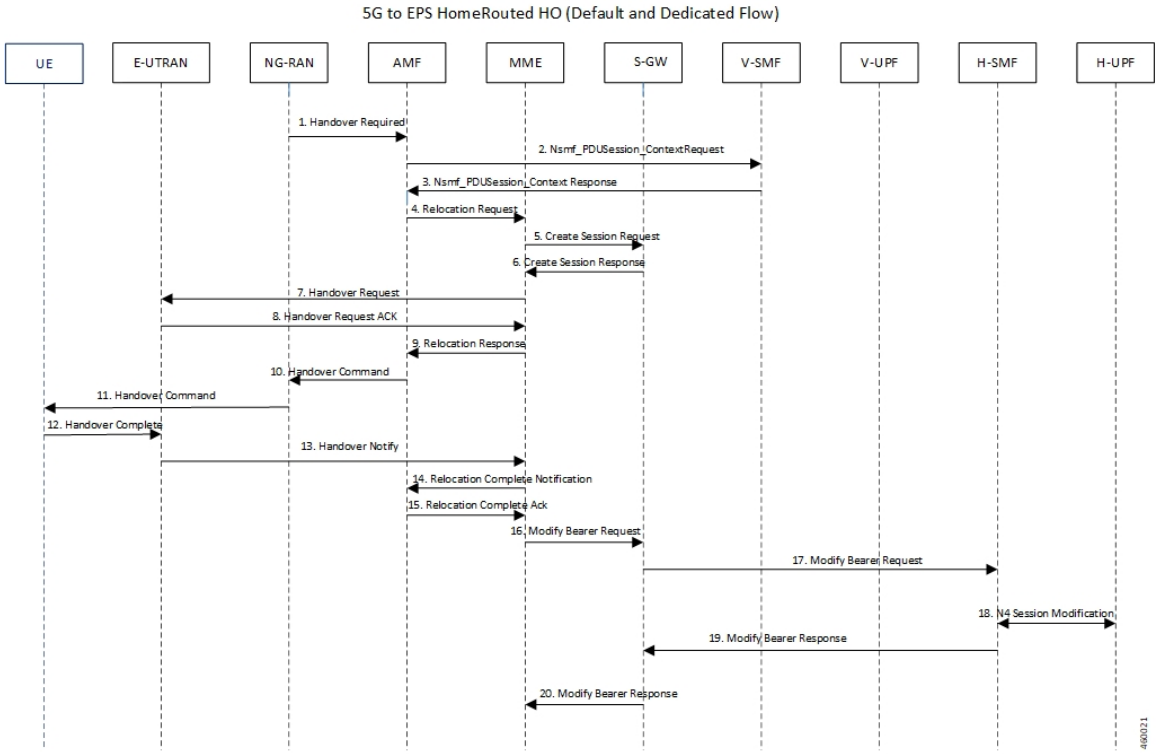


Table 6: 5G から ***4G*** へのハンドオーバーコールフローの説明

ステップ	説明
1	5G セッションが確立された後、NG-RAN は AMF に Handover Required メッセージを送信してハンドオーバープロセスを開始します。
2	AMF は Nsmf_PDUSession_Context 要求を呼び出し、vSMF に送信します。
3	vSMF は、Nsmf_PDUSession_Context 応答を AMF に送信します。
4	AMF は、Relocation 要求を MME に送信します。
5	MME は、Create Session Request を S-GW に送信します。
6	S-GW は、Create Session 応答メッセージを MME に送り返します。
7	MME は、Handover 要求メッセージを E-UTRAN に送信します。
8	E-UTRAN は、確認応答を返し、Handover Request ACK メッセージを MME に送信します。
9	MME は、Relocation Response メッセージを AMF に送信します。
10	AMF は、Handover Commandメッセージを NG-RAN に送信します。

ステップ	説明
11	NG-RAN は、Handover Command を送信して、対象のアクセスネットワークにハンドオーバーするように UE に指示します。
12	UE は、Handover Complete メッセージを使用して、E-UTRAN に応答し、アップリンクデータパスを確立します。
13	E-UTRAN は、UE が NG-RAN に引き渡されることを MME に通知します。
14	MME は、Relocation Complete Notification メッセージを AMF に送信します。
15	AMF は応答確認を返し、Relocation Complete Ack メッセージを MME に送信します。
16	MME が、S-GW にベアラー変更要求を送信します。
17	S-GW は、Modify Bearer 要求メッセージを hSMF に転送します。
18	hSMF は、hUPF に対して N4 Session Modification 手順を開始します。
19	hSMF Modify Bearer 応答メッセージを使用して、S-GW に応答し、ダウンリンクデータパスを確立します。
20	S-GW は、Modify Bearer 応答メッセージを MME に送信します。

4G から 5G へのハンドオーバー

このコールフローでは、4G から 5G へのハンドオーバーについて説明します。

***Figure 5: 4G* から *5G* へのハンドオーバーコールフロー**

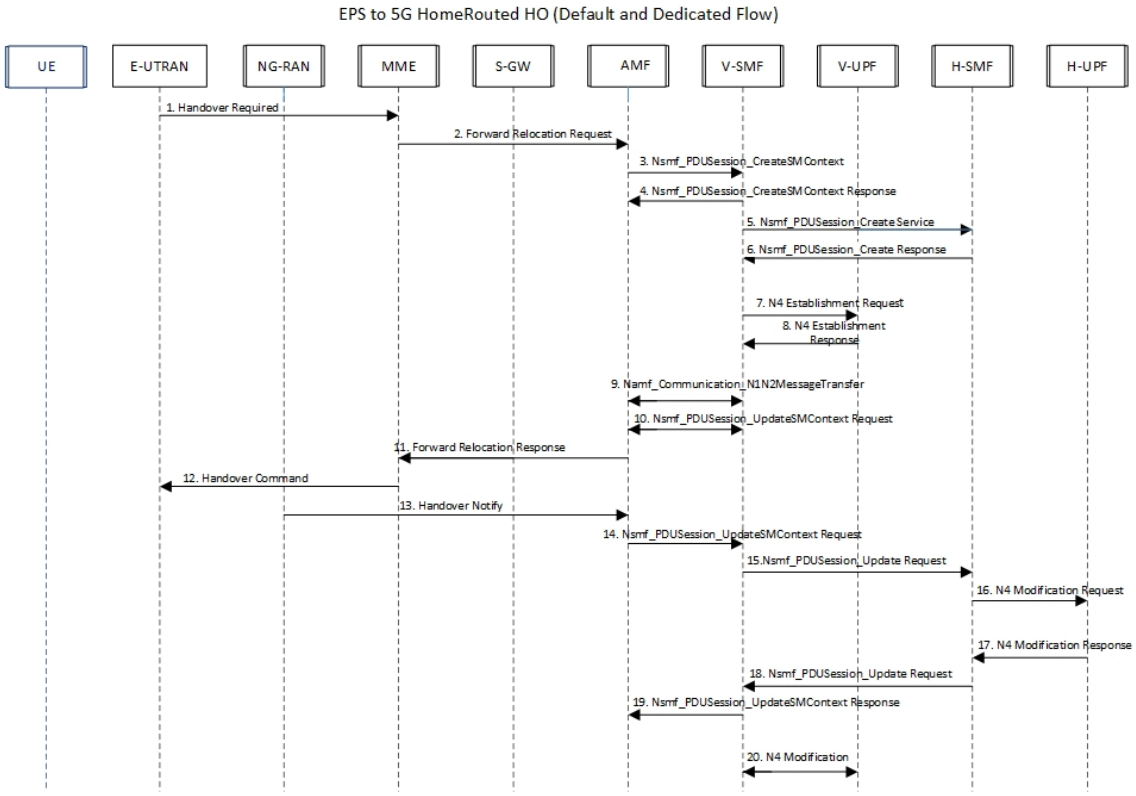


***Table 7: 4G* から *5G* へのハンドオーバーコールフローの説明**

手順	説明
1	4G セッションが確立された後、E-UTRAN は MME に Handover Required メッセージを送信してハンドオーバープロセスを開始します。
2	MME は、Forward Relocation 要求を AMF に送信します。
3	AMF は、Nsmf_PDUSession_CreateSMContext 要求を呼び出し、それを vSMF に送信します。
4	vSMF は、Nsmf_PDUSession_CreateSMContext 応答を AMF に送信します。
5	vSMF は、Nsmf_PDUSession_Create Service メッセージを送信して、hSMF で新しい PDU セッションを作成します。
6	hSMF は、Nsmf_PDUSession_Create 応答メッセージを使用して応答します。
7	SMF は、N4 Establishment 要求を vUPF に送信します。
8	vUPF は、N4 Establishment 応答 を送信することにより確認応答します。

手順	説明
9	vSMF は、Namf_Communication_N1N2MessageTransfer メッセージを AMF に送信します。
10	AMF は、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 要求メッセージを vSMF に送信します。
11	AMF は、Forward Relocation 応答メッセージを MME に送信します。
12	MME は、Handover Command を E-UTRAN に送信します。
13	NG-RAN は、UE が NG-RAN に引き渡されることを AMF に通知します。
14	AMF は、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 要求メッセージを vSMF に送信します。
15	vSMF は、hSMF に対して Nsmf_PDUSession_Update 要求を開始します。
16	hSMF は、PDR、FAR、QER または URR を使用して、N4 Modification 要求を hUPF に送信します。
17	hUPF は、N4 Modification 応答メッセージを使用して応答します。
18	hSMF は、vSMF に対して Nsmf_PDUSession_Update Request サービス操作を呼び出します。
19	vSMF は、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 応答メッセージを AMF に送信します。
20	SMF は vUPF に対して N4 Modification 手続きを開始します。

Note ローミング状態機能をサポートするために、PDU Session Establishment またはハンドオーバー中に、Subscriber Params に Roaming Status IE を送信します。

ホーマーからルーマーへの PLMN 間 5G HO

このコールフローでは、v-SMF 挿入を使用した PLMN 間 5G ハンドオーバー（HO）手順について説明します。

UE は、H-PLMN のホームを V-PLMN のローマーに移動します。V-SMF が新しく挿入されると、SMF は H-SMF に移行します。

Figure 6: ホーマーからローマーへの ***PLMN*** 間 ***5G HO***

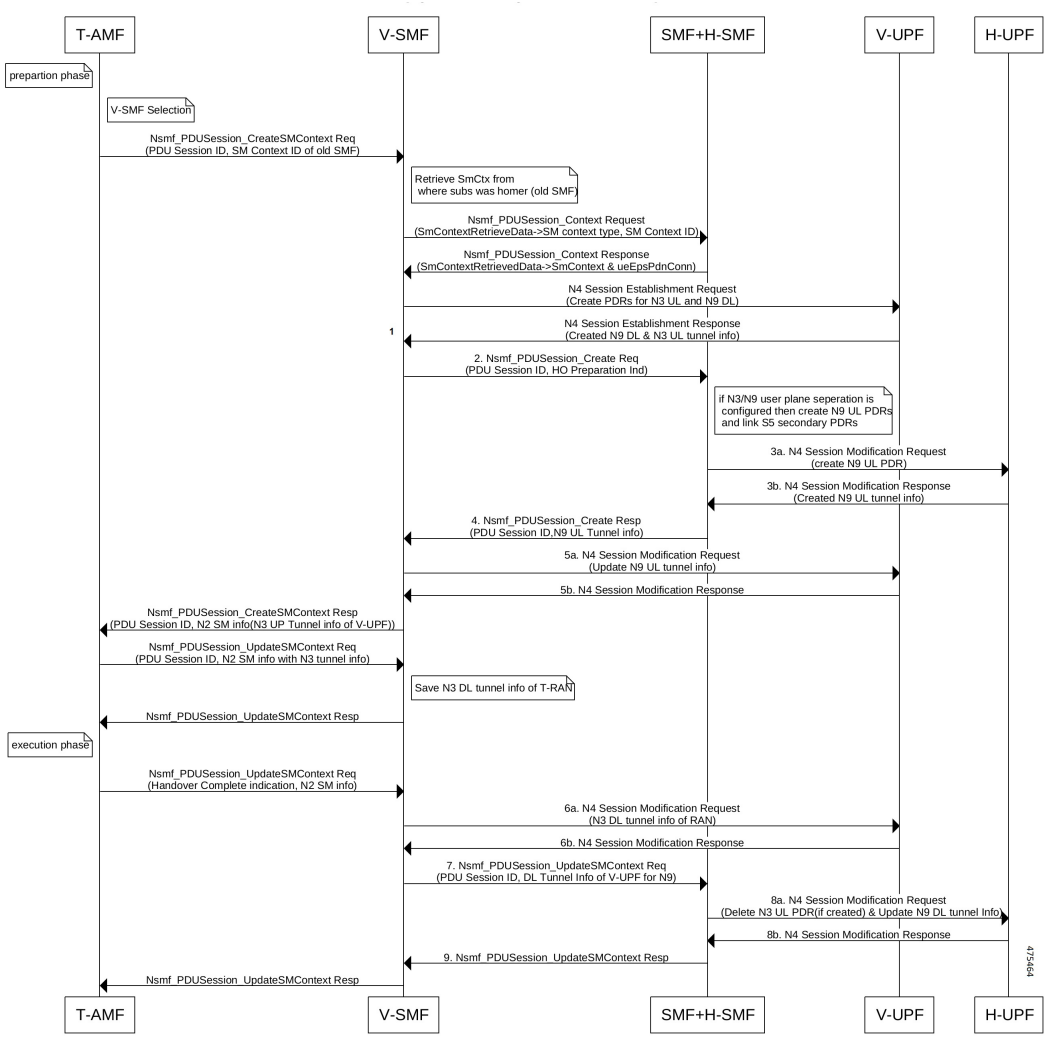


Table 8: ホーマーからローマーへの ***PLMN*** 間 ***5G HO*** コールフローの説明

手順	説明
1	UE が H-PLMN（5G ホーマー）から V-PLMN（5G ローマー）に移動します。
2	SMF は、HO Preparation Ind を使用して、Nsmf_PDUSession_Create 要求を H-SMF に送信します。
3a	H-SMF は、N4 Session Modification 要求で次の Create PDR を H-UPF に送信します。 • 送信元インターフェイスタイプが N9 で、S5U Create PDR で割り当てられたものと同じ FTEID を持つローカル FTEID を使用する プライマリ Create PDR。 • 送信元インターフェイスタイプが N9 で、S5U Create PDR で割り当てられたものと同じ FTEID を持つローカル FTEID を使用する セカンダリ Create PDR。

手順	説明
3b	は、作成された N9 UL Tunnel とともに 、N4 Session Modification 応答を H-SMF に送信します。
4	H-SMF は、N9 UL Tunnel とともに 、Nsmf_PDUSession_Create 応答を V-SMF に送信します。
5a	V-SMF は、N9 UL Tunnel とともに 、N4 Session Modification 要求を V-UPF に送信します。
5b	V-UPF は、N4 Session Modification 応答を V-SMF に送信します。
6a	は、RAN の N3 DL Tunnel 情報とともに 、N4 Session Modification 要求を V-UPF に送信します。
6b	V-UPF は、N4 Session Modification 応答を V-SMF に送信します。
7	V-SMF は、N9 の V-UPF の DL トンネル情報とともに Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 要求を H-SMF に送信します。
8a	H-SMF は N3 UL PDR（作成されている場合）を削除し、N4 Session Modification 要求内の N9 DL トンネル情報を更新して、H-UPF に送信します。H-SMF は、Sx-Modify で Create N9 DL FAR、Remove old N3 PDR、Remove old S5 PDR、Remove FAR、Create Core QER、Update Core PDR を送信します。
8b	H-UPF は、N4 Session Modification 要求を H-SMF に送り返します。
9	SMF は、Nsmf_PDUSession_UpdateSMContext 応答を V-SMF に送り返します。

5G ローマーから 4G ホーマーへの PLMN 間 HO

このコールフローでは、5G ローマーから 4G ホーマーへの PLMN 間 HO について説明します。

Figure 7: 5G ローマーから ***4G*** ホーマーへの ***PLMN*** 間 ***HO*** のコールフロー

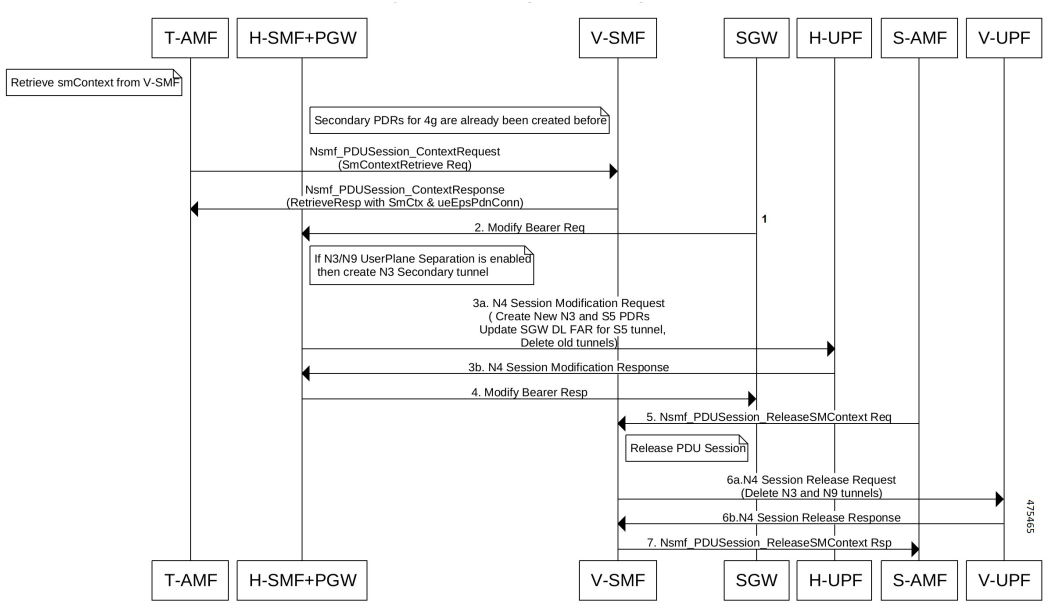


Table 9: 5G ローマーから ***4G*** ホーマーへの ***PLMN*** 間 ***HO*** のコールフローの説明

手順	説明
1	UE が H-PLMN（5G ローマー）から V-PLMN（4G ホーマー）に移動します。
2	S-GW は、Modify Bearer 要求を H-SMF に送信します。ここで、N3/N9 UserPlane Separation が有効になっている場合は、N3 セカンダリトンネルを作成します。
3a	H-SMF は、次の IE で N4 Session Modification 要求を H-UPF に送信します。Create S5 PDR（古い S5-U FTEID）、Create N3 PDR（新しい FTEID の CH ビットセット）、Create S5 DL FAR、Remove old N9 PDR、Remove old S5 PDR、Remove FAR、Update Core QER
3b	H-UPF は、N4 Session Modification 要求を H-SMF に送り返します。
4	H-SMF は、Modify Bearer 応答を S-GW に送り返します。
5	S-AMF は、Release PDU Session を含む Nsmf_PDUSession_ReleaseSMContext 要求を V-SMF に送信します。
6a	V-SMF は、Delete N3、N9 トンネルを含む N4 Session Release 要求を V-UPF に送信します。
6b	V-UPF は、N4 Session Release 応答を V-SMF に送り返します。
7	V-SMF は、Nsmf_PDUSession_ReleaseSMContext 応答を S-AMF に送り返します。

標準準拠

HR ローミングサポート機能は、次の標準規格に準拠しています。

- 3GPP TS 23.502 "Procedures for the 5G System"
- 3GPP TS 29.061 "Interworking between the Public Land Mobile Network (PLMN) supporting packet based services and Packet Data Networks (PDN)"
- 3GPP TS 29.244 16.5.0 "Interface between the Control Plane and the User Plane nodes"

制限事項

HR ローミングサポート機能には、次の制限があります：

- Router Advertisement（RA）または Router Solicitation（RS）パケットは、vUPF のデフォルト QFI PDR で課金およびカウントされます。
- vUPF では、QER 適用ポリシングはサポートされていません。
- vUPF では、LI はサポートされていません。
- UPF は、入力インターフェイスで 2 つの GTPU エンドポイントをサポートします。
- セカンダリ PDR 最適化のサポートは、既存のコールには有効になりません。
- アップグレード後、Create PDR で送信元インターフェイスタイプが使用できない場合、既存のコールでは、サービスは、インターフェイスタイプに基づいて選択されません。
- N9、S5U、および S8U インターフェイスタイプは、同じパブリック IP でのみサポートされ、異なる IP ではサポートされません。
- PLMN 間ハンドオーバーは、セカンダリ PDR 最適化でのみ機能します。
- アクセス側の PDR 処理が失敗した場合、UPF は、両方の PDR（プライマリとセカンダリ）ではなく、失敗した PDR ID のみを報告します。

UPF の HR ローミングサポートを構成する

この項では、UPF の HR ローミングサポート機能を構成する方法について説明します。

vUPF でビジターコールのバッファリングサポートを構成する

vUPF でビジターコールのバッファリングサポートを構成するには、次の CLI コマンドを使用します。

```
config
  user-plane [converged mode | buffered-packet-count [ instance-limit
 instance_limit_value { session-limit session_limit_value} | { session-limit
```

```
session_limit_value { instance-limit instance_limit_value} ] ]
  exit
```

注：

- **buffering-packet-count**：パケットをバッファリングするための最大セッションとインスタンス制限を構成します。
- **instance-limit** *instance_limit_value*：各 SessMgr インスタンス事にすべてのセッションに対してバッファリングするパケットの最大数を構成します。デフォルト範囲は、1 ～ 10000 です。
- **session-limit** *session_limit_value*：各セッションでバッファリングするパケットの最大数を構成します。デフォルト範囲は、1 ～ 255 です。

vUPF でビジターコールのバッファリングサポートを確認する

vUPF でビジターコールの通信のバッファリング制限のサポートを確認するには、**show configuration** CLI コマンドを使用します。

以下のコードは、CLI コマンドの出力例です。

```
[local]qvpc-si# show configuration
...
...
    #exit
  user-plane buffered-packet-count session-limit 5 instance-limit 10
  context ingress
…
…
```

GTP-U サービスと N9 インターフェイス アソシエーションを構成する

GTP-U サービスと N9 インターフェイスのアソシエーションを構成するには、次の CLI コマンドを使用します。

```
config
  context ingress
    user-plane-service user-plane-service
          associate gtpu-service service_name [ cp-tunnel | pgw-ingress
 | sgw-egress | sgw-ingress | upf-egress | upf-ingress | interface-type
 [ n9 | s5u | s8u | n3 | n9-s5u-s8u ] ]
          no associate gtpu-service upf-egress
    exit
  exit
exit
```

注：

- **upf-egress**：N9 インターフェイスに使用する UPF エグレスとしてインターフェイスタイプを構成します。
- **interface-type [n9 | s5u | s8u | n3 | n9-s5u-s8u]**：希望する GTP-U 入力インターフェイスタイプを構成します。

単一のパブリック IP アドレスが N9、S5u、および S8u インターフェイスタイプに使用されている場合は、**n9-s5u-s8u** インターフェイスタイプを使用します。

- **no associate gtpu-service upf-egress**：GTP-U サービスおよび N9 インターフェイス アソシエーションを削除するように構成します。

GTP-U サービスと N9 インターフェイス アソシエーションを確認する

GTP-U サービスと N9 インターフェイス アソシエーションを確認するには、**show user-plane-service all** CLI コマンドを使用します。

以下のコードは、CLI コマンドの出力例です。

```
[local]qvpc-si# show user-plane-service all

Service name                          : user-plane-service
  Service-Id                          : 6
  Context                             : ingress
  Status                              : STARTED
  UPF Ingress GTPU Service            : sx-gtpu-service
  UPF Egress GTPU Service             : sx-upf_egress_gtpu
  SGW Ingress GTPU Service            : sx-sgw_ingress_gtpu
  SGW Egress GTPU Service             : sx-sgw_egress_gtpu
….
[local]qvpc-si# show configuration context ingress
config
  context ingress
.....
...
   user-plane-service user-plane-service
      associate gtpu-service sx-gtpu-service upf-ingress
      associate gtpu-service sx-upf_egress_gtpu upf-egress
      associate gtpu-service sx-sgw_ingress_gtpu sgw-ingress
      associate gtpu-service sx-sgw_egress_gtpu sgw-egress
      associate gtpu-service up-gtpu cp-tunnel
      associate sx-service sxu
      associate control-plane-group g1
    exit
...
```

サブパラメータ IE のローミングステータス

次に、ローミング 状態を表示する Sub-Params IE の例を示します。

```
SUBSCRIBER PARAMS:
Type: 226
Rat-Type: 3
SGSN-Address: 20.20.20.17
ULI: ECGI=216354001234c800
GGSN-Address: 20.20.20.3
Roaming-Status: Homer/Roamer/Visitor-hr/Visitor-LBO
```

Source Interface Type IE

Source Interface Type IE は、送信元インターフェイスの 3GPP インターフェイスタイプを示します。

3GPP Interface Type IE は、PDR IE 内の送信元インターフェイスの 3GPP インターフェイスタイプ、またはFAR IE内の接続先インターフェイスの3GPPインターフェイスタイプを示します。

次に、送信元インターフェイスタイプを表示する Create PDR の例を示します。

```
CREATE PDR:
    Type: 1
    Value:
PDR ID:
    Type: 56
    Value:
        RULE ID: 0x0002
PRECEDENCE:
    Type: 29
    Value: 0x00000001

PDI:
Type: 2
Value:
SOURCE INTERFACE:
    Type: 20
    Value: CORE (1)
Traffic Endpoint ID:
    Type: 131
    Value: 0x0001
SOURCE INTERFACE TYPE:
    Type: 160
    Value: N9 (0x0F)
FAR ID:
    Type: 108
    Value: 0x8002
RULEBASE:
    Type: 207
    Value:
QER ID:
    Type: 109
    Value: 0x80000001
```

モニタリングおよびトラブルシューティング

のこ項では、この機能の障害対応情報について説明します。

show user-plane-service statistics all

ユーザープレーンサービスの統計をモニターするには、次の CLI コマンドを使用します。

show user-plane-service statistics all

次に、出力例を示します。

```
[local]qvpc-si# show user-plane-service statistics all

…
PDNs By PLMN-Type:
 Homer Subscriber PDNs:
    Active:                          0    Setup:                          0
    Released:                    0
 Roamer Subscriber PDNs:
    Active:                          0    Setup:                          0
```

```
    Released:                        0
  Visited-Home-Routed Subscriber PDNs:
    Active:                             0    Setup:                                0
    Released:                        0
  Visited-Local-Breakout Subscriber PDNs:
    Active:                             0    Setup:                                0
    Released:                        0
…
Inter-PLMN Handover Statistics:
   Attempted  : 0                    Succeeded  : 0
   Failed.        : 0

  Intra-PLMN Handover Statistics:
   Attempted   : 0                    Succeeded  : 0
    Failed.        : 0
…
  PDNs Rejected By Reason:
…
…
  Data Statistics Related To Paging:
    Packets Buffered:                   5    Bytes Buffered:                   420
    Packets Discarded:                  1    Bytes Discarded:                   84

  Total Data Statistics:
```

show subscribers user-plane-only full all

ユーザープレーンサービスを使用しているすべてのサブスクライバを表示するには、次のCLIコマンドを使用します。

show subscribers user-plane-only full all

次に、出力例を示します。

```
….
Converged Session: No                 Converged Peer Callid:      n/a
Visited Call: Yes
Subscriber Parameters:
…..
Interface Type: N4
….
Subscriber Parameters:
IMSI: 123456789012345
….
Old Rat Type: 6
…
Session-ID: 1414146500000001
Roaming Status: Homer
Old Roaming Status: Homer
…
```

show subscribers user-plane-only callid pdr full all

show subscribers user-plane-only callid *call_id* **pdr full all** コマンドは、すべての PDR 情報を表示します。

[送信元インターフェイスタイプ（Source Interface Type）] フィールドには、SMF から受信した Source Interface Type IE が表示されます。

次に、このコマンドの出力例を示します。

show subscribers user-plane-only callid *call_id* **pdr full all**

```
show subscribers user-plane-only callid 0098e4b0 pdr full all
Callid: 0098e4b0
Interface Type: N4
…
Matched Bytes:            0
Matched Packets:          0
Precedence:               0
Source Interface:         Access
Source Interface Type:    N9
Local F-TEID:    0x16001
Local F-TEID IP Addr:
  IPv4:          20.20.20.15
  IPv6:          N/A
…
Bearer Level Info-id:   N/A
Secondary Pdr Info:
   Pdr ID :   2 / NA
   Local F-TEID:    0x1a001
   Local F-TEID IP Addr:
         IPv4:          20.20.20.15
         IPv6:          N/A
   QoS Flow Identifier: 1 / NA
   Source Interface Type:  S5U
```

show user-plane-service gtpu statistics gtpu-service n9-egress

以下は、UPF にアクセスするためのこのコマンドの出力例です。

```
[local]Test-UPF4# show user-plane-service gtpu statistics gtpu-service n9-egress

Total Data Stats:
Uplink Packets: 10 Uplink Bytes: 2400
Downlink Packets: 10 Downlink Bytes: 2400
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QoS Stats:

QCI 1:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 2:
Uplink Packets: 8 Uplink Bytes: 1920
Downlink Packets: 8 Downlink Bytes: 1920
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 3:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 4:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 5:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
```

```
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 6:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 7:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 8:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 9:
Uplink Packets: 2 Uplink Bytes: 480
Downlink Packets: 2 Downlink Bytes: 480
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 65:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 66:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 69:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 70:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 80:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 82:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 83:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

Non-Std QCI(Non-GBR):
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
```

```
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

Total uplink packets GBR QCI's: 8
Total uplink Bytes GBR QCI's: 1920
Total Downlink packets GBR QCI's: 8
Total Downlink Bytes GBR QCI's: 1920
Total uplink packets Non-GBR QCI's: 2
Total uplink Bytes Non-GBR QCI's: 480
Total Downlink packets Non-GBR QCI's: 2
Total Downlink Bytes Non-GBR QCI's: 480

Path Management Messages:
Echo Request Rx: 29 Echo Response Rx: 10
Echo Request Tx: 10 Echo Response Tx: 29
SuppExtnHdr Tx: 0 SuppExtnHdr Rx: 0

Peer Stats:
Total GTPU Peers: 1
Total GTPU Peers with Stats: 1

Tunnel Management Messages:
Error Indication Tx: 0
Error Indication Rx: 0
Error Indication Rx Discarded: 0
```

show user-plane-service gtpu statistics gtpu-service n9-ingress

以下は、ローミング UPF に対するこの コマンド の出力例です。

```
[local]Test-UPF3# show user-plane-service gtpu statistics gtpu-service n9-ingress

Total Data Stats:
Uplink Packets: 25 Uplink Bytes: 6000
Downlink Packets: 24 Downlink Bytes: 5760
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QoS Stats:

QCI 1:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 2:
Uplink Packets: 19 Uplink Bytes: 4560
Downlink Packets: 18 Downlink Bytes: 4320
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 3:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 4:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 5:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0
```

```
QCI 6:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 7:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 8:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 9:
Uplink Packets: 6 Uplink Bytes: 1440
Downlink Packets: 6 Downlink Bytes: 1440
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 65:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 66:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 69:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 70:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 80:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 82:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

QCI 83:
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

Non-Std QCI(Non-GBR):
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0
Uplink Packets: 0 Uplink Bytes: 0
Downlink Packets: 0 Downlink Bytes: 0
Packets Discarded: 0 Bytes Discarded: 0

Total uplink packets GBR QCI's: 19
```

```
Total uplink Bytes GBR QCI's: 4560
Total Downlink packets GBR QCI's: 18
Total Downlink Bytes GBR QCI's: 4320
Total uplink packets Non-GBR QCI's: 6
Total uplink Bytes Non-GBR QCI's: 1440
Total Downlink packets Non-GBR QCI's: 6
Total Downlink Bytes Non-GBR QCI's: 1440

Path Management Messages:
Echo Request Rx: 10 Echo Response Rx: 31
Echo Request Tx: 31 Echo Response Tx: 10
SuppExtnHdr Tx: 0 SuppExtnHdr Rx: 0

Peer Stats:
Total GTPU Peers: 1
Total GTPU Peers with Stats: 1

Tunnel Management Messages:
Error Indication Tx: 0
Error Indication Rx: 0
Error Indication Rx Discarded: 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。

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。