

Technology Reports

Technology Reports

国際ローミング SUPL による FOMA 位置情報機能の開発 —現在地確認機能—

ドコモは、国内においては、GPSとFOMAネットワーク機能を組み合わせたA-GPS測位機能をすでに提供しているが、海外においては、国際ローミングアウト時に国内と同様の位置情報機能を提供できていなかった。そこで、海外においてもA-GPS測位を可能とする測位方式としてSUPL機能を開発した。これにより、国際ローミング中における位置情報サービスとして、現在地確認機能の提供が可能となった。

移動機開発部 たかはし まこと
高橋 誠

ネットワーク開発部 あおやま しんや すずき たかし
青山 晋也 鈴木 喬

1. まえがき

ドコモでは、従来からGPSとFOMAネットワークを利用した位置情報サービスとして、現在地確認機能を提供している[1]。また、緊急時に自分の居場所を知りたい、親が子どものいる場所を知りたいといったユーザーニーズが高いことから、2006年春より、現在地通知機能、位置提供機能を提供している[2]。これらの機能を利用して、国内において「イマドコサーチ」、「ビジネスmopera GPSロケーション」などのサービスを提供しており、位置情報サービスに対するユーザーニーズは高まりを見せている。同様に、国際ローミングアウトしている利用者においても、GPSによる位置情報検索機能に対する

ユーザーニーズは高い。

これらのサービスを提供するための主なGPS測位方式として、自立測位方式とA-GPS (Assisted-GPS) 測位方式が考えられる。自立測位方式では、測位演算に必要な情報について、GPS信号をデコードすることにより取得するため、GPS信号の強電界環境が必要な条件となり、GPS測位を成功させることが困難となる場合が多い。一方、A-GPS方式では、FOMAネットワークから測位者の概略位置情報やGPS衛星の軌道情報など、移動端末がGPS測位に必要なとするデータ（以下、アシストデータ）を配信する。これにより、GPS信号のデコード処理が省略可能となり、測位時間の短縮や測位可能なエリアの拡大が可能となるため、A-GPS測位方式を採用してきた。既

存サービスでは、アシストデータの配信にはC-Plane (Control Plane) ^{*1} を利用している。しかしながら、現状のドコモが採用しているC-Plane方式による位置情報提供機能を採用している海外事業者はならず、国際ローミング時のGPS位置情報サービスを提供できていない。

OMA (Open Mobile Alliance) で規定されているSUPL (Secure User Plane Location) [3]は、移動端末とネットワーク間でアシストデータを送信するための通信ベアラにU-Plane (User Plane) ^{*2}を利用したA-GPS測位方式である。SUPLに対応することにより、海外事業者ネットワークに依存せず、パケットローミングが可能となる海外事業者であれば、A-GPSによる位置情報機能の提供が可能となる。

*1 C-Plane：通信の確立や切断などをするための制御信号の伝送路。

*2 U-Plane：ユーザーデータを転送するための伝送路。

本稿では、国際ローミングで位置情報サービスを提供するためのSUPLによるGPS位置情報サービス基盤と、2009年夏モデル搭載のSUPL現在地確認機能の概要について解説する。

2. SUPLによる測位方式とネットワーク制御方式

2.1 機能概要とネットワーク接続方式

SUPL現在地確認機能の概要およびネットワーク構成を図1に示す。

移動端末は、SUPL起動後（図1①）にSUPL通信を行うためにCPCG（Charging and Protocol Conversion Gateway）^{*3}とパケット接続

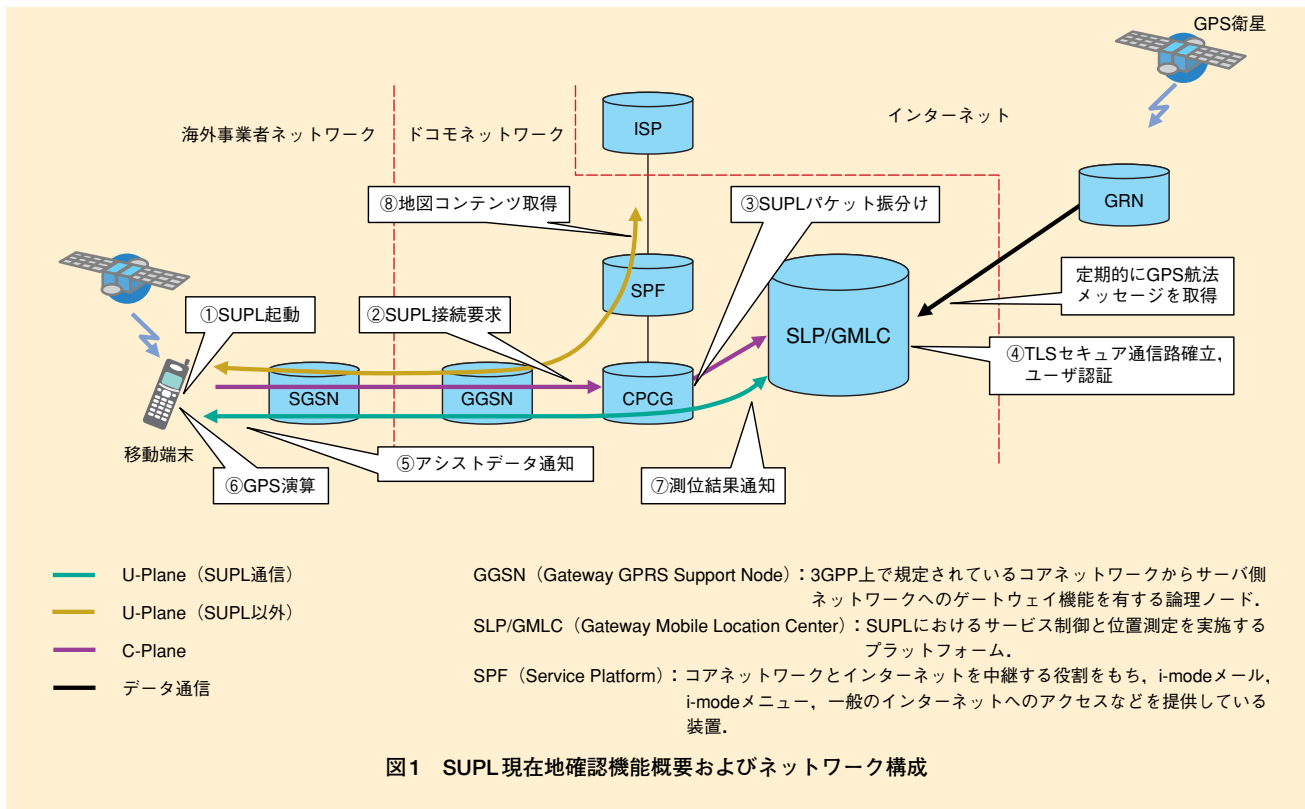
を確立する。パケット接続確立後、SUPL接続要求を送信する（図1②）。CPCGは移動端末からのSUPL接続要求に対して接続先ポート番号よりサービスを判断し、SLP（SUPL Location Platform）に対するパケットの振分けを行い（図1③）、SLPへと接続する。SLPはユーザ認証を行い、移動端末との間にTLS（Transport Layer Security）^{*4}セキュア通信路を確立する（図1④）。SLPは事前に定期的にGRN（Global Reference Network）^{*5}から取得済みのGPS衛星の航法メッセージを用いて、移動端末が測位するために必要なアシストデータを生成する。SLPはGRNに接続することで、世界各地におけるGPS衛星の航法メッセー

ジの受信が可能となる。SLPはアシストデータをU-Planeにて移動端末に配信する（図1⑤）、移動端末は配信されたアシストデータを基にGPS演算を行い（図1⑥）、測位結果をSLPに送信する（図1⑦）。その後、移動端末はISP（Internet Services Provider）より地図コンテンツを取得（図1⑧）して現在地を表示する。

2.2 SUPL通信方式

SUPL通信シーケンスを図2に示す。移動端末とSLP間の通信プロトコルは、OMAが規定するULP（User Plane Location Protocol）に準拠する。

移動端末とSLP間においてユーザの認証などを実施したうえで、移動端末からのアシストデータ取得要求



*3 CPCG : FOMA ネットワークにおける i-mode 向けゲートウェイ装置。

*4 TLS : SSL をインターネット標準技術として規定し、拡張されたセキュリティを確保するためのプロトコル。SSL と比べ、暗号アルゴリズムやエラーメッセージ規定などが拡張されている。

*5 GRN : GPS 衛星軌道情報を提供するプロバイダ。

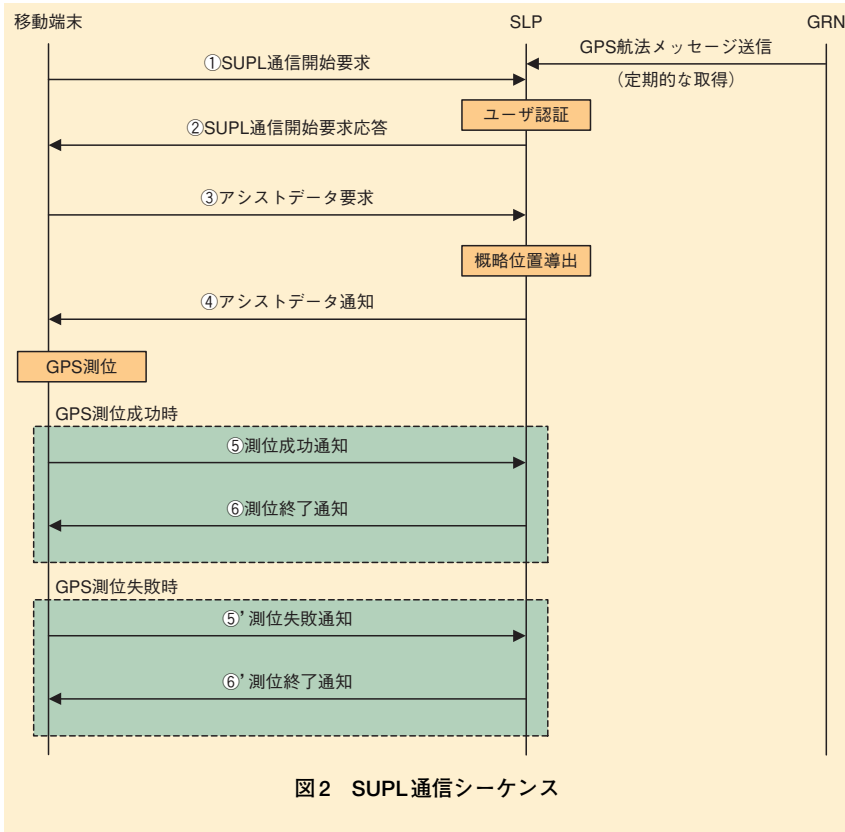


図2 SUPL 通信シーケンス

に対して、SLPはより信頼度の高い概略位置^{*6}情報を選択する。選択した概略位置情報からアシストデータを導出し、移動端末に対して送信する。アシストデータを基に移動端末はGPS測位を行い、測位に成功した場合は、SLPに対して測位結果を通知する。

3. アシストデータ導出方式

移動端末のGPS測位成功率は、移動端末がGPS演算する際に利用する概略位置情報の精度などが影響するが、国際ローミングによるSUPL測位では、海外事業者ネットワークによる精度の高い位置情報を取得する

ことが困難であるため、国内のような精度の高い概略位置情報を利用することは難しい。そのため、より精度の高い概略位置情報を導出する機能をドコモのネットワーク装置に具備することで、移動端末で用いる概略位置情報の精度を高め、GPS測位成功率向上を実現している。SLPは、次に示す概略位置情報導出方法を利用して、ユーザ利用条件に最適な概略位置情報を移動端末にアシストデータとして配信する。

- (1) 他事業者ネットワークへの問合せによる導出 (セルベース測位)
ドコモが提供しているiエリアでは、通信中の基地局単位の位置情報を取得可能である (セルベース測

位)。iエリアは一部の海外事業者ネットワークに在圏している場合でも利用可能である。したがって、iエリアを提携可能な海外事業者において、iエリアにおける位置情報取得基盤を使用することで、移動端末が在圏する基地局レベルでの概略位置情報が導出可能である。

(2) GPS測位成功結果を用いた概略位置情報導出

SLPは、SUPLを使用してGPS測位に成功した結果 (緯度経度情報) を、その際のSUPL測位要求情報とともに蓄積する。SUPL測位要求において蓄積された要求と合致した場合には、蓄積された概略位置情報を移動端末のアシストデータとして使用する。

(3) 在圏SGSN情報による導出

ユーザが在圏するSGSN (Serving GPRS Support Node)^{*7}に対応した位置情報を利用することで、概略位置情報を導出する。

在圏するSGSNから地域を推定することが可能な場合には、後述の在圏する海外事業者情報 (以下、在圏事業者情報) による概略位置情報導出よりも精度のより高い概略位置情報が導出可能である。

(4) 在圏事業者情報による導出

SUPL通信接続要求において、移動端末はローミングアウト利用者の在圏事業者情報をSLPに対して送信する。在圏事業者情報に含まれる、在圏する国を示すMCC (Mobile Country Code) および事業者を示すMNC (Mobile Network Code) から、対応する概略位置情報を導出する。

*6 概略位置：3GPPで規定されているGPSアシスタンスデータ要素の中の「Reference Location」情報を示す。「緯度経度座標」や真位置からの距離の確からしさを表現する「誤差半径」などの位置情報要素をもち、一般に情報の精度が高いほど

GPS測位性能が優位となる。

*7 SGSN：3GPP上で規定されているパケット通信機能を有する論理ノード。

4. 移動端末の具備機能および特長

SUPL機能を搭載する、2009年夏モデルの移動端末の具備機能および特長について解説する。

4.1 国内／海外を意識しない端末操作

国際ローミングアウト中にSUPL機能を利用するにあたっての特別な設定は不要であり、国内のGPS測位と同様の操作方法で、現在地確認機能が利用できる。

また、SUPL通信ではiモードサービスを利用するためのAPN (Access Point Name)^{*8}を使うことにより、パケット接続を切断することなく、GPS測位から地図取得までの動作遷移が可能であり、SUPLとiモードサービス機能との同時利用が可能である。なお、SUPLによるGPS測位中は、移動端末とSLP間でTLSによる

暗号化された秘匿性の高いパケット通信を用いるため、セキュアに位置情報などの受渡しを行うことができる。

4.2 測位性能向上に向けた移動端末の取組み

3章で述べたようにドコモのネットワーク装置側で測位に必要な概略位置の精度を向上するための工夫を行っているが、移動端末側でも精度の低い概略位置を取得した場合に、測位性能を向上させる工夫を行っている。

(1) 広域概略位置対応

精度の低い広域な概略位置がネットワークから与えられた場合でも、能動的に概略位置を推定するなどの工夫を移動端末で具備している。GPS測位に利用する概略位置精度を良くすることで、GPS測位性能の向上を図っている。

(2) GPS測位失敗時の概略位置の有効活用

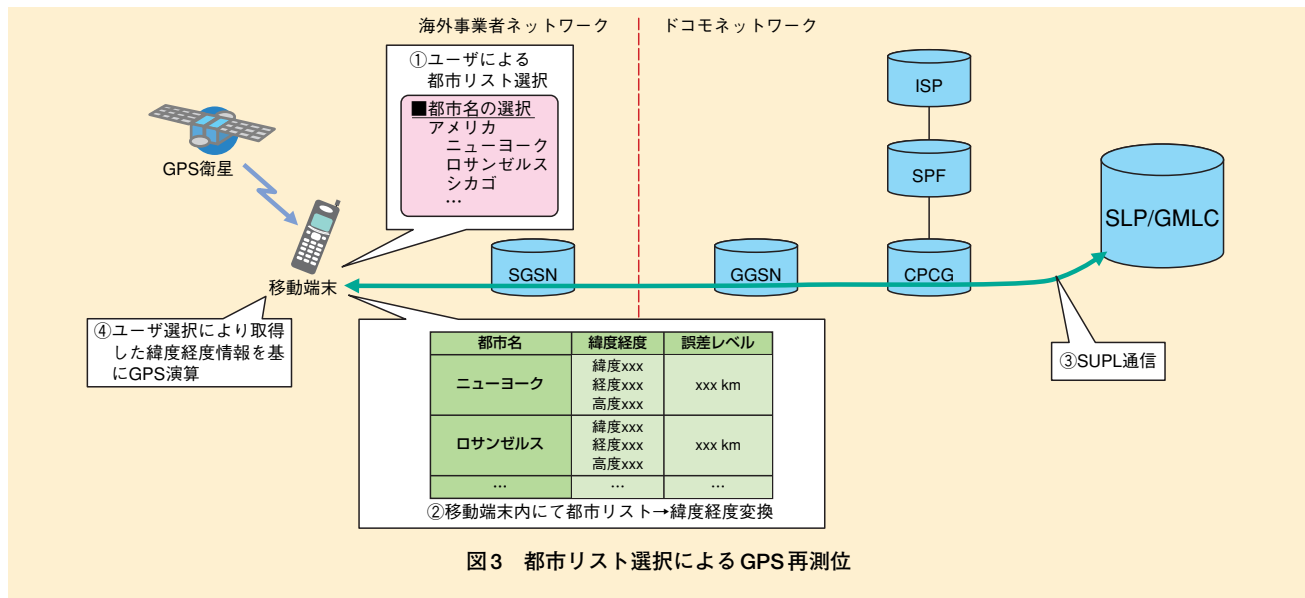
GPS測位失敗時には、移動端末は

取得した概略位置の誤差半径に基づき次の処理を行う。

具体的には、GPS測位が失敗した時に、概略位置の精度が十分に高いと移動端末で判断した場合には、概略位置をもって測位が成功したものとみなし、ユーザが利用できるようにする。また、概略位置の精度が低いと移動端末で判断した場合には、後述の(3)で示す都市リストのユーザ選択を促し、より精度の高い概略位置を利用したGPSの再測位を可能とする。なお、これらのいずれにも当てはまらないような中精度の概略位置の場合は、測位失敗としてアプリケーションを終了する。

(3) 都市リストのユーザ選択

GPS測位に失敗し、概略位置の精度が低いと移動端末で判断した場合は、都市名をユーザが選択してGPS再測位をすることができる(図3)。具体的には、まず移動端末内にあらかじめ保存されている都市リストを



*8 APN：企業ユーザなどが接続先として用意するネットワークの接続ポイント名。

選択し、当該都市を緯度経度情報に変換して概略位置座標を導出する。再測位時には導出した概略位置座標を用いた測位が可能となり、GPS測位性能を向上させる効果が得られる。

5. あとがき

SUPLによるGPS位置情報サービス基盤について、ネットワーク側と移動端末側のそれぞれでGPS測位に

利用する概略位置の精度向上を実現することで、国際ローミングアウト中であっても、日本国内と同様に現在地確認などの位置情報サービスを利用し、快適に行動することが可能になった。

今後は、さらなる位置情報市場の拡大を目指し、国際ローミングアウトにおける位置情報サービス関連機能・SUPL対応移動端末の充実化を図っていく。

文 献

- [1] 萩谷, ほか: “FOMA iエリアのシステム構成と実現機能,” 本誌, Vol.11, No.2, pp.60-69, Jul. 2003.
- [2] 朝生, ほか: “FOMA位置情報機能の開発—現在地確認機能—,” 本誌, Vol.13, No.4, pp.14-19, Jan. 2006.
- [3] Open Mobile Alliance: “Secure User Plane Location Architecture Approved Version 1.0,” Jun. 2007.