

スマートフォン端末向け位置提供機能の開発

スマートフォン端末の普及により、安心・安全の観点で位置情報を利用したサービスを、iモードと同様に充実させることが求められている。このため、ドコモではスマートフォン端末向けに、第三者への位置提供機能を開発した。本機能の提供により、スマートフォン端末においても、緊急通報発信時に緊急通報機関に対してGPS機能を利用した詳細位置情報の提供が可能となる。さらには、iモードですでにサービス提供済みである「イマドコサーチ」や「イマドコかんたんサーチ」、「ケータイお探しサービス」についても提供が可能となる。

ネットワーク開発部
あおき ともはる 青木 智治
きっかわ みほ 吉川 実穂
移動機開発部
やべ としやす 矢部 俊康

1. まえがき

現在、多くのスマートフォン端末では、GPS機能を利用して、自身の位置を特定する現在地確認機能を搭載している[1]。一方、iモード端末においては、上述した現在地確認機能[2]のほかに、緊急通報発信時に緊急通報機関が発信者の位置を特定する、親が子供のいる場所を確認するといった、位置提供機能も搭載している[3]。これらの機能を利用して、ドコモでは「イマドコサーチ」「イマドコかんたんサーチ」「ケータイお探しサービス」などの第三者測位系サービスを提供している。

近年のスマートフォン端末の急激な普及といった社会的背景より、スマートフォン端末から緊急通報

発信時に緊急通報機関に対して、位置情報を通知する必要性が高まってきた。そこでドコモは、スマートフォン端末に対しても、iモード端末と同等の第三者測位系サービスを提供するために、スマートフォン端末向け位置提供機能を開発した。

iモード端末においては、C-Plane (Control Plane)^{*1}を利用して位置提供機能を実現している。しかしAndroidTM^{*2}などのスマートフォン端末では、ローミングアウトした際に容易に利用可能であるU-Plane (User Plane)^{*3}を利用した位置情報測位が一般的であるため、C-Planeを利用した位置提供機能そのまま提供することは困難である。スマートフォン端末では、OMA (Open Mobile Alliance)^{*4}[4]

で規定されているSUPL (Secure User Plane Location)^{*5}を利用した現在地確認機能を提供済みであるが、本開発においては、SMS^{*6}と現在地確認機能を組み合わせることで、多くのスマートフォン端末に対して第三者測位系サービスの提供が可能となった。これにより、緊急通報時の緊急通報機関に対する位置提供のみならず、現在iモードでサービス提供済みの「イマドコサーチ」や「イマドコかんたんサーチ」、「ケータイお探しサービス」のスマートフォン端末への提供を可能とした。

本稿では、スマートフォン端末向け第三者測位系サービスを提供するための位置提供機能に関して、サービス概要とその実現方式について解説する。

*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 AndroidTM：米国Google, Inc.が提唱する携帯端末を主なターゲットとしたオープンソースプラットフォーム。AndroidTMは、米国Google, Inc.の商標または登録商標。

*3 U-Plane：ユーザーデータを転送するための伝送路。

*4 OMA：移動通信向けのサービス、アプリケーション実現技術の標準化および相互接続性の確保を目的とした業界標準化団体。

2. スマートフォン端末向け第三者測位系サービスとネットワーク制御方式

2.1 サービス概要

(1) 緊急通報発信時における位置提供機能

緊急通報発信時における位置提供機能とは、携帯電話から緊急通報機関へ通報した際に、発信者の位置情報を緊急通報機関へ通知もしくは緊急通報機関から発信者の位置を取得する機能である。緊急通報機関に対しては、1段階目で初期位置測位として基地局測位にて取得した概略位置^{*7}情報を通知して、2段階目でGPSによる詳細測位結果を通知する。これまでのスマートフォン端末では、GPSによる詳細測位結果を通知する機能を有していなかったために、2段階目では初期位置測位と同一の基地局測位にて取得した、概略位置情報が通知されていた。本機能開発により、本機能対応スマートフォン端末においては、緊急通報機関にGPSによる詳細測位結果を取得し通知することが可能となった。

また、緊急通報機関は発信者を指定することで、その位置情報を取得することが可能である。これまでスマートフォン端末では、概略位置情報のみ取得可能であったが、本機能対応スマートフォン端末においては、GPSによる詳細測位結果も取得することが可能となった。

(2) イマドコサーチ・イマドコかんたんサーチ

「イマドコサーチ」「イマドコか

んたんサーチ」サービスとは、子供の居場所を確認したい保護者などが、iモード端末などを利用し、探したい相手の居場所を地図で確認できるサービスである。ドコモでは上記サービスに関して、iモード端末への位置情報検索のみサービス提供を行っていたが、スマートフォン端末の需要増加に伴い、2011年9月よりスマートフォン端末からのiモード端末の検索利用が可能となった。さらには、本機能の開発により、iモード端末およびスマートフォン端末から、スマートフォン端末への位置情報検索が可能となった。

(3) ケータイお探しサービス

「ケータイお探しサービス」とは、端末の紛失時に自身の端末の位置を検索することができるサービスである。これまでは、iモード端末のみでこのサービスの提供を行っていたが、本機能開発によりスマートフォン端末の紛失時においても、「ケータイお探しサービス」を利用

して、自身の端末の位置を検索することが可能となった。

2.2 スマートフォン端末向け位置提供機能NW制御方式

スマートフォン端末向け位置提供機能方式概要について、緊急通報発信時における位置情報通知機能を例にとり解説する。

SET (SUPL Enabled Terminal)^{*8}で第三者からの位置測位に対応する場合、スマートフォン端末においてOMAで規定されているNETWORK INITIATED (位置提供) 機能 (図1) に対応する必要がある。一方、現状のスマートフォン端末は、SET INITIATED (自己位置確認) 機能 (図2) にのみ対応している場合が多い。このため、NETWORK INITIATED 機能を利用した第三者測位系サービスの提供を行った場合に、対象端末が限定されるという課題があった。そこで、ドコモではこの課題を解決するために、一般的なスマートフォ

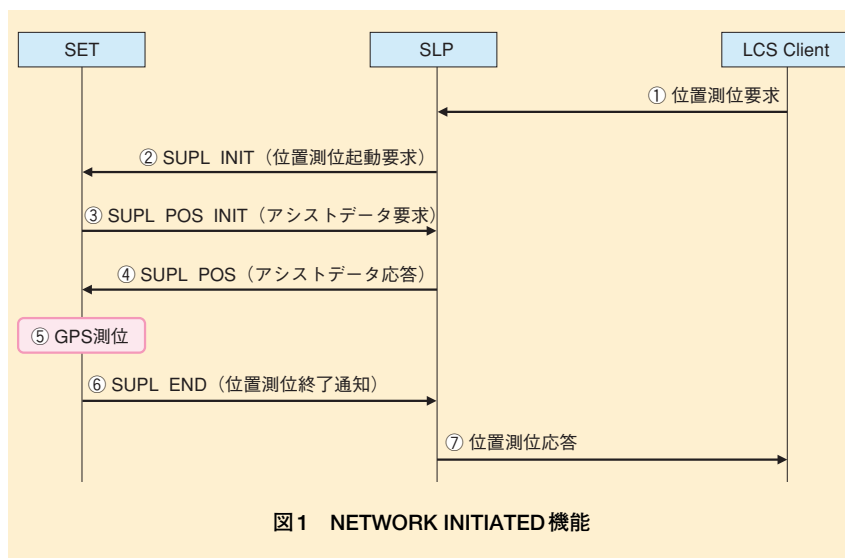


図1 NETWORK INITIATED 機能

*5 SUPL: U-Plane を利用して、端末とサーバ間で位置測位信号を送受信する測位方式。

*6 SMS: 主に移動端末どうしてテキストベースの短い文章を送受信するサービス。移動端末の制御用信号を送受信すること

にも用いられる。

*7 概略位置: GPS測位ほど精度は高くないが、おおよそのエリアの中にいるといった、移動通信端末が通信を行っている基地局相当の位置を示す。「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。

*8 SET: SUPL通信可能な移動通信端末。

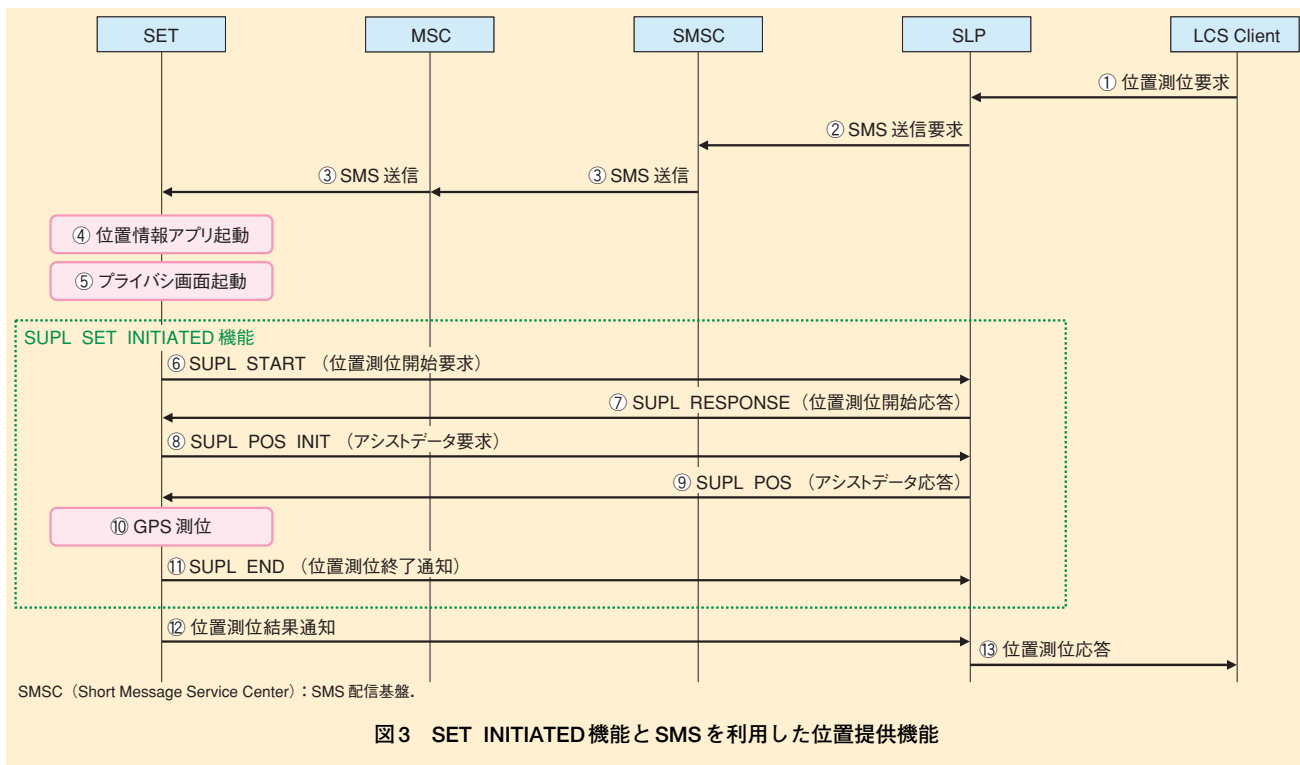
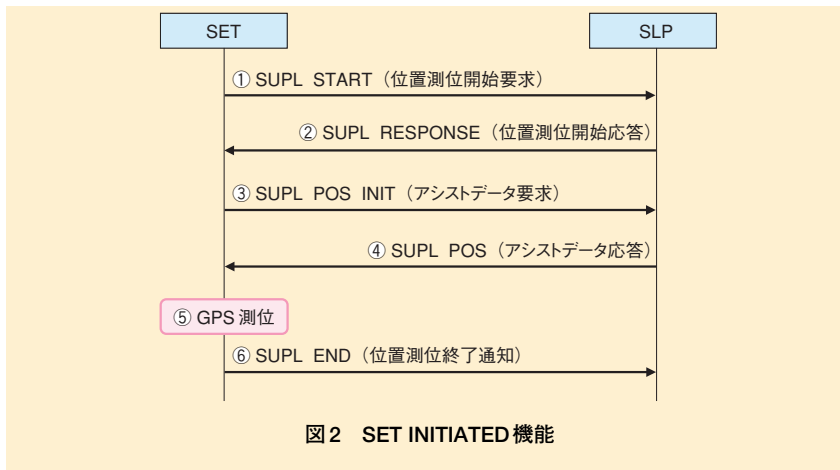
ン端末で利用可能なSMSと、すでに多くのスマートフォン端末で対応済みであるSET INITIATED機能を利用した、位置提供機能を開発した。この手法により、対象スマートフォン端末を限定することなく、多くの端末で第三者測位系サービスを

利用することが可能となる。

図3に、SET INITIATED機能とSMSを利用した位置提供機能を示す。位置提供機能を利用するLCS Client*9は、まずSLP (SUPL Location Platform)*10に対して位置測位要求を送信する(図3①)。SLPは

位置測位要求を受信後、スマートフォン端末に対して位置情報アプリ起動要求を送信する(図3②~③)。スマートフォン端末はSMSを受信後、すでに搭載済みの位置情報アプリを起動する(図3④)。その後、位置情報アプリは、SET INITIATED機能を動作させSUPLによるGPS測位処理を完了する(図3⑤~⑩)。位置情報アプリはGPS測位した結果を、HTTP通信によりSLPに通知する(図3⑪⑫)。

上記により、SMSとSETINITIATED機能を利用して、第三者に位置情報を提供する(図3⑬)ことが可能となることを示した。



*9 LCS Client : 現在地通知機能および位置提供機能をj提供するシステムの総称。ここでは、アプリケーションプロバイダや企業ユーザなど。
 *10 SLP : SETに対してSUPL通信にてアシストデータ (*11参照) 配信等を行うサーバ。

2.3 第三者測位機能における位置情報の測位方式

緊急通報機関などの検索者から第三者測位要求がなされた際に、端末およびネットワークでは、以下の2種類の測位方式にて位置測位を行う。

・ 基地局測位

基地局測位は、スマートフォン端末が在圏する基地局の位置情報を利用して、おおよその概略位置を求める方式である。

・ GPS測位

SET INITIATED機能を利用したGPS測位である。GPS測位にて必要となるアシストデータ^{*11}は、SLPより取得する。

どちらの測位方式が選択されるか

は、端末の能力によって決められる。例えば、スマートフォン端末が、(a)位置情報アプリ未搭載端末、(b)それ以外（位置情報アプリ搭載端末）であるか否かによって、測位方式を決めることができる。この端末判定については、ネットワーク側にて、被検索者端末の端末製造番号(IMEI：International Mobile Equipment Identifier)中の機種を表す、8桁のTAC (Type Allocation Code)を参照することによって行われる。IMEIは、端末が位置登録をする際にIPSCP (IP Service Control Point)^{*12}に通知されるため、該当する電話番号のユーザが今どういった端末を利用しているかをIPSCPは保持している。そのため、IPSCPに問い合わせることで端末ごとの判定を行うこと

が可能である。サービスごとに判定条件は異なるが、ここでは緊急通報発信時における、位置通知機能を例に判定方法を示す。

図4に、緊急通報発信時における位置提供構成図を示す。スマートフォン端末が緊急通報発信時(図4①)、回線交換機(MSC (Mobile Switching Center)^{*13})にて緊急通報であることを判定する(図4②)。緊急通報であると判断した場合に、MSCでは発信者端末の判定を行う(図4③)。発信者端末が(a)位置情報アプリ未搭載端末の場合には、MSCは基地局測位を実施(図4④)し、EBSCP (External Business user Service Control Point)^{*14}経由で緊急通報機関に対して基地局測位結果を通知する(図4⑤)。

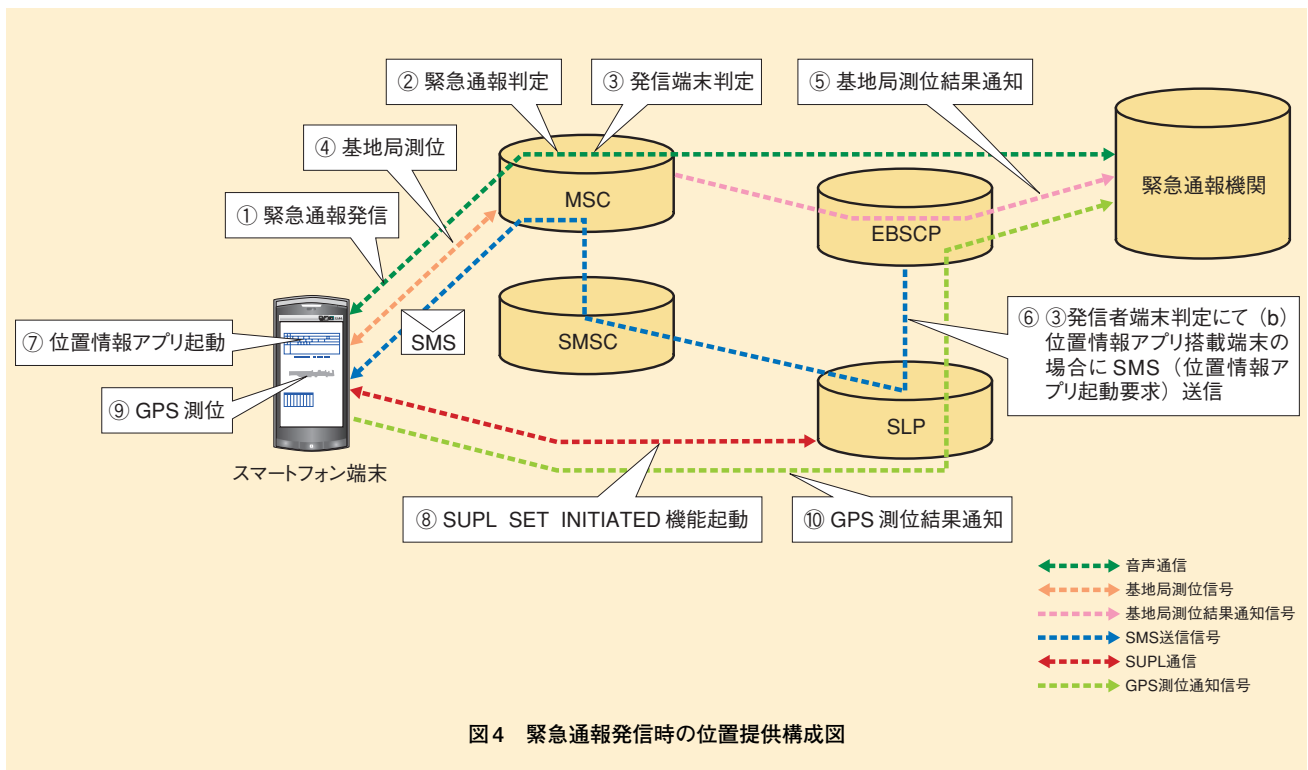


図4 緊急通報発信時の位置提供構成図

*11 アシストデータ：GPSによる測位で広く使用されているパラメータの集合。移動端末はネットワークから配信されたアシストデータとGPS衛星の信号を受信してGPS測位演算を実施する。

*12 IPSCP：IPサービス制御装置 (IPSCP)。加入者のサービス情報 (契約情報や設定情報)の管理機能およびサービス制御機能を有する装置。

*13 MSC：3GPP上で規定されるCS機能を有する論理ノード。

*14 EBSCP：FOMAネットワークにおける、各プロバイダの名前やIPアドレスなどのプロフィールデータを保持し、各プロバイダとの認証、コネクション管理などを行う装置。

一方、(b)それ以外（位置情報アプリ搭載端末）の場合には、MSCは基地局測位を実施後、基地局測位結果とともに第三者測位対応端末を示すフラグを設定して、EBSCPへ測位結果通知を行う。EBSCPは基地局測位結果を緊急通報機関へ通知するとともに、SLPに対して第三者測位要求を行う。SLPは第三者測位要求を受け付けると、スマートフォン端末に対してSMSを送信する（図4⑥）。SMSを受信したスマートフォン端末は、位置情報アプリを起動（図4⑦）してGPS測位を実施する（図4⑧⑨）。GPS測位実施後、位置情報アプリはSLPに測位結果を通知（図4⑩）し、SLPはEBSCPを経由して緊急通報機関にGPS測位結果を通知する（図4⑩）。

上記のように、被検索者側がどのような端末を利用しているかによって、測位方式をネットワーク側で適切に切り替えて検索者側に測位結果を通知している。また、「イマドコサーチ」や「イマドコかんたんサーチ」、「ケータイお探しサービス」においては、位置情報アプリ搭載の有無の判定のほかに（c）位置情報アプリ搭載かつドコモSUPL対応端末、（d）それ以外（位置情報アプリ搭載かつドコモSUPL非対象端末）の判定も行っており、サービス要件ごとに端末判定と測位方式が条件付けられている。

3. スマートフォン端末における位置情報アプリの具備機能および特長

3.1 アプリケーション起動制御機能

位置情報アプリは、インストールされている端末が未対応端末、あるいは利用できないアクセスポイントを利用している場合には、起動を抑制する機能を具備している。

さらに、位置情報アプリが利用できる端末であっても、緊急通報発信時の位置提供機能を除き、ユーザがソフトウェア利用許諾契約書に同意していない状態では、位置提供を行わない。利用許諾に同意済みか否かは、端末に挿入されているSIM（Subscriber Identity Module）^{*15}に関連付けて判定する。

利用許諾の同意を求めるタイミングは、利用許諾の同意が未完了の状態、位置情報アプリを起動する時とする。起動するタイミングには下記がある。

- ・AndroidのHOME画面からアプリアイコンをタップしたとき
- ・ウィジェットのアイコンをタップしたとき
- ・SMS受信により起動したとき

ソフトウェア利用許諾契約書の表示画面では、ユーザが同意または拒否を選択できる。ユーザが同意を選択した場合は、利用許諾の同意済みを示すフラグを立てた後、メインメニュー機能呼び出す。これ以降、利用許諾機能が呼び出されたとき

は、利用許諾に同意済みであるため、単にメインメニュー機能呼び出すだけとなる。

ユーザが拒否した場合は、位置情報アプリケーションを終了する。

3.2 プライバシー保護措置

総務省のガイドラインに沿ったプライバシー保護措置の実現として、今回開発したスマートフォン端末は以下の機能を具備している。具体的には、端末所持者が不正に自分の位置を他人に知られることを防ぐために、位置提供を許容していることをユーザが容易にわかるように、画面上にその旨を示すアイコンをピクト^{*16}表示する。上記によりプライバシー保護措置を実現している。

3.3 SMS解析機能

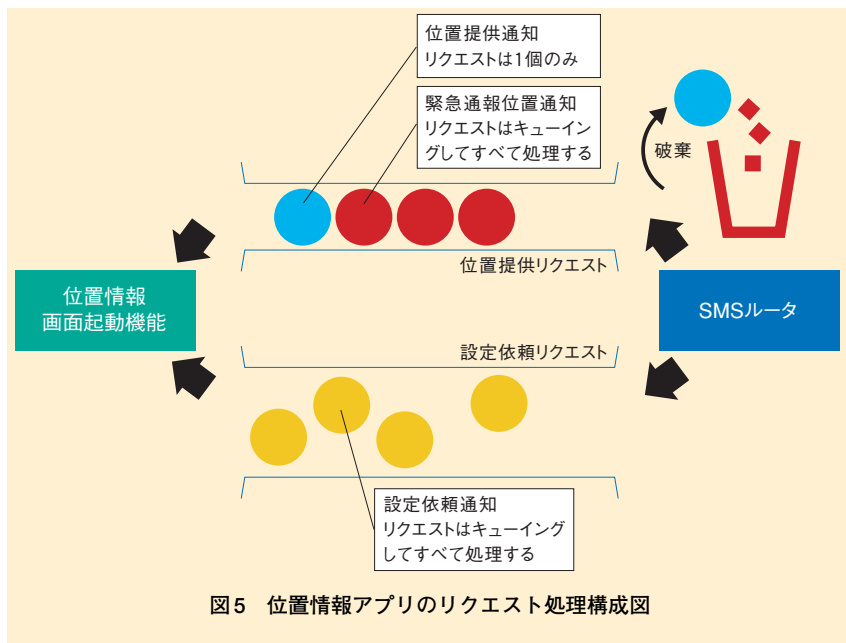
スマートフォン端末の位置情報アプリは、SMS解析機能を具備している。この機能を用いることにより、リクエストキューに入ってきたリクエストを取り出して、リクエストに応じた位置情報画面を起動することができる。

図5に、位置情報アプリのリクエスト処理構成を示す。位置情報アプリ内の位置情報画面起動機能は、すべてのリクエストに対し順次処理を行う。つまり、リクエストを処理している最中に、別のリクエストの処理が割り込むことはない。

位置提供リクエストは、SMSに指示されているリクエストを順番に処理するのに対し、設定依頼リクエストは都度で行う。設定依頼画面に対

*15 SIM：携帯電話の契約情報を記録したICカード。

*16 ピクト：文字ではなくアイコンなどの絵で表示されたものを指す。ドコモの移動端末においては、iモードマークや、アンテナマークなどがある。



して、位置提供画面はオーバーラップするが、逆の順番でのオーバーラップはしない。

4. あとがき

スマートフォン端末における位置

提供機能について、SMSとSET INITIATED機能を組み合わせることで、対象端末を限定することなく多くの端末にて第三者測位系サービスを提供することが可能になった。これにより、スマートフォン端末にお

いてもiモード端末とほぼ同等に、安心・安全なサービスを利用することが可能になった。

文献

- [1] 高橋, ほか: “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—,” 本誌, Vol.17, No.2, pp.6-10, Jul. 2009.
- [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] 惣万, ほか: “FOMA位置情報機能の拡充—現在地通知機能と位置提供機能—,” 本誌, Vol.14, No.1, pp.54-60, Apr. 2006.
- [4] Open Mobile Alliance: “Secure User Plane Location Architecture Approved Version 1.0-15,” Jun. 2007.