

情報配信サービス特集

位置情報サービス

- mopera 位置情報サービス，
いまどこサービスの高機能化 -

位置情報サービスは、今後の展開が大きく期待されているサービスである。ドコモでは、2001年2月、新たな位置情報サービスとして「mopera 位置情報サービス」を開始した。また同時に「いまどこサービス」の高機能化を行った。本稿では、これらのサービス概要について説明する。

てらまち せいごう おだくら あつし
寺町 正剛 小田倉 淳

● New Technology Report ●

1. まえがき

位置情報サービスは、移動通信の特徴を活かした多彩なビジネスを創出し得る基盤サービスであり、今後の展開が大きく期待されている。

近年ドコモでは、2つの位置情報サービスを提供してきた。ひとつはPHSの基地局情報を用いた「いまどこサービス」であり、もうひとつは全地球測位システム（GPS：Global Positioning System）を用いた「どこ Navi サービス」である。これら2つのサービスに加えて、2001年2月、新たな位置情報サービスとして「mopera 位置情報サービス」を開始した。また同時に「いまどこサービス」の高機能化を行い、測位精度向上、全国ローミングなどの機能改善を行い、エンドユーザの利便性向上を図った。

本稿では、新しく開始した「mopera 位置情報サービス」および「いまどこサービス」の高機能化について、その概要を説明する。

2. mopera 位置情報サービス

2.1 サービス概要

「mopera 位置情報サービス」は、ドコモのモバイル情報提供サービスである mopera（Mobile OPERation Radio Assistant）を共通プラットフォームとして利用し、mopera に接続している各ASP（Application Service Provider）から位置情報に関連したさまざまな位置情報コンテンツを提供するサービスである。エンドユーザから位置情報コンテン

ツの要求を受けると、moperaがASPにエンドユーザの位置情報を送信し、それに関連した位置情報コンテンツをASPがエンドユーザに返すという仕組みになっている。現在は、PHSでのみの提供であり、ブラウザ機能を搭載したパルディオの一部（641Sなど、以下「対応PHS端末」）でしか利用できないが、順次PDC移動パケット通信システム（PDC・P：PDC mobile Packet data communication system）などの端末でも利用が可能になる予定である。

またエンドユーザの位置情報を取り扱うため、プライバシーの保護に対しては十分な配慮を施している。例えば、エンドユーザが次の3つの操作を意識的に行わないとエンドユーザの位置情報はASPに送出されない。

- ① 対応PHS端末の端末設定を行う（「ブラウザ設定」の「位置情報付加」（ON/OFF）をONに設定する）。
- ② 対応PHS端末からmoperaに接続し、ネットワーク設定を行う（「ユーザ情報設定」の「位置情報設定」（公開する／公開しない）を「公開する」に設定する）。
- ③ 該当ASPへの位置情報送出に同意する（位置情報コンテンツを新規に利用する際に表示される同意文に同意する）。

このように、安易にエンドユーザの位置情報が送出されないようなシステムになっている。

2.2 システム構成

「mopera位置情報サービス」のシステム構成図を図1に示す。

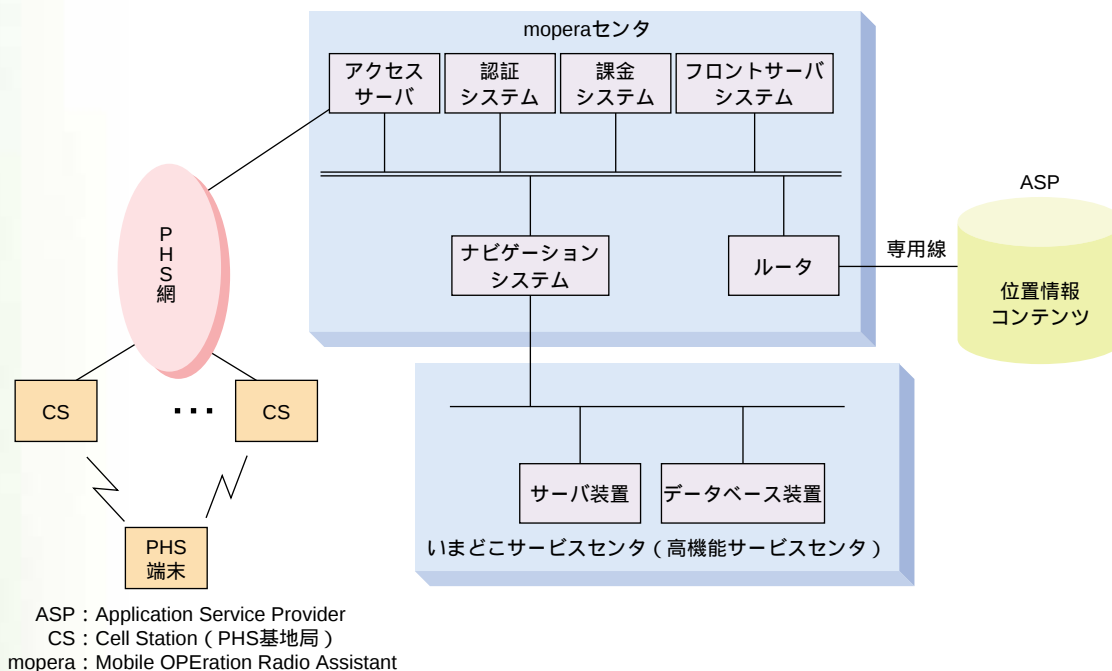


図1 「mopera位置情報サービス」のシステム構成図

前述の対応PHS端末は、発信時に周辺のPHS基地局（CS：Cell Station）が報知している制御信号を受信し、制御信号に含まれるCS-ID（Cell Station Identification（基地局ごとに固有））と、その制御信号の受信強度である信号レベルを測定して、moperaへ送信する機能を有している。

一方、moperaは認証システム、フロントサーバシステム、ナビゲーションシステムなど、複数のシステムから構成された複合システムである。認証システムは、対応PHS端末の認証や、対応PHS端末から送信されるCS-IDと信号レベルをユーザ在圏情報として蓄積するシステムである。フロントサーバシステムは、エンドユーザが新規の位置情報コンテンツを利用する際の位置情報送出に関する同意文表示や、実際にエンドユーザの位置情報をASPに送出するシステムである。ナビゲーションシステムは、「いまだこサービスセンタ」を利用してエンドユーザのユーザ在圏情報（CS-IDと信号レベル）をユーザ位置情報（緯度経度など）に変換するシステムである。

2.3 サービスシーケンス

「mopera位置情報サービス」のサービスシーケンスを図2に示す。以下、その動作について説明する。

なお、「mopera位置情報サービス」を利用するには、事前に「moperaクイックスタート」を実施して、ユーザIDおよびパスワードを取得しておく必要がある。以下の動作はこれを事前に行った後の動作である。

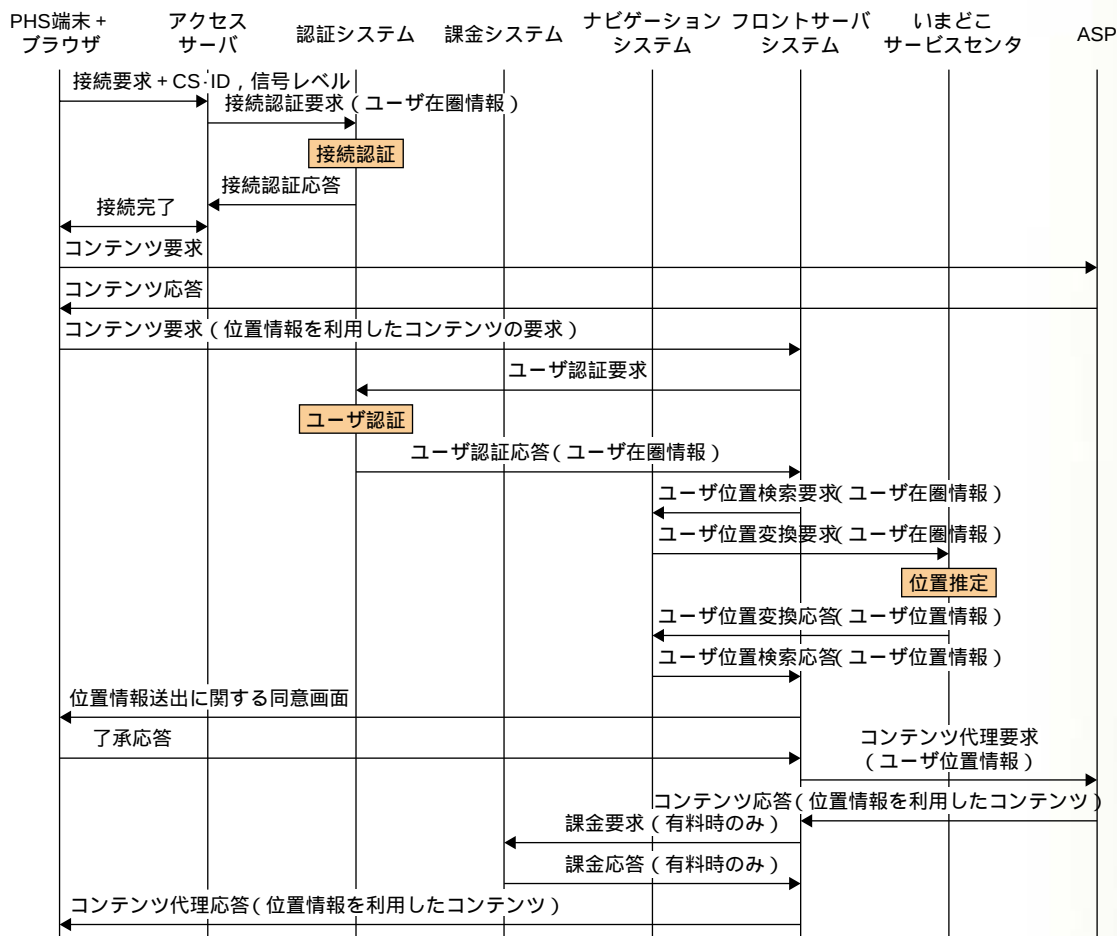
- ① 対応PHS端末のブラウザ画面から「Menu」を選択

してmoperaのアクセスサーバへ接続要求する。その際、対応PHS端末は制御信号を用いて最大10局分のCS-IDと信号レベルをアクセスサーバに送信する。

- ② 接続要求を受けたアクセスサーバは、接続認証を認証システムに要求するとともに、受信したCS-IDと信号レベルをユーザ在圏情報として認証システムに渡す。
- ③ 接続認証で問題なければ、正常に接続が完了する。
- ④ 接続完了後、位置情報コンテンツ以外のコンテンツを要求する場合は、対応PHS端末のブラウザから「コンテンツ要求」を直接ASPに送信する。その際「コンテンツ応答」はASPから返信される。
- ⑤ 位置情報コンテンツを要求する場合は、対応PHS端末のブラウザから「コンテンツ要求」をフロントサーバシステムに送信する。
- ⑥ 「コンテンツ要求」を受信したフロントサーバシステムは認証システムにユーザ認証を依頼する。
- ⑦ 認証システムはユーザ認証を行い、問題がなければ、

ば、ユーザ在圏情報をフロントサーバシステムに渡す。

- ⑧ フロントサーバシステムは、ユーザ在圏情報の変換をナビゲーションシステムに依頼する。
- ⑨ ナビゲーションシステムは、「いまどこサービスセンタ」を利用してユーザ在圏情報（CS-IDと信号レベル）を緯度経度などのユーザ位置情報に変換し、フロントサーバシステムに返す。
- ⑩ フロントサーバシステムは、該当位置情報コンテンツが新規の場合、位置情報送出に関する同意確認画面（有料コンテンツの場合は購入確認も同時に行う）を対応PHS端末に送信する。一方、すでに確認済みの位置情報コンテンツの場合は⑫へ進む。
- ⑪ 対応PHS端末のブラウザに位置情報送出に関する同意確認画面が表示される。これに了承すると、了承応答がフロントサーバシステムに返る。
- ⑫ フロントサーバシステムは、ユーザ位置情報を付加した「コンテンツ代理要求」をASPに送信する。



ASP : Application Service Provider
CS-ID : Cell Station Identification

図2 「mopera 位置情報サービス」のサービスシーケンス

- ⑬ ASPは、ユーザ位置情報を利用した位置情報コンテンツを「コンテンツ応答」としてフロントサーバシステムに送信する。
- ⑭ コンテンツが有料の場合、フロントサーバシステムは、「課金システム」に課金処理を依頼する。
- ⑮ 最後にフロントサーバシステムは、対応PHS端末に対して位置情報コンテンツを「コンテンツ代理応答」として送信し、対応PHS端末のブラウザに位置情報コンテンツが表示される。

2.4 提供コンテンツ

「mopera位置情報サービス」で提供している代表的なコンテンツを以下に紹介する。

- ・現在地の天気予報を知らせるコンテンツ
- ・最寄りの飲食店の情報を検索し、デフォルト地図などで経路案内するコンテンツ
- ・最寄り百貨店などのイベント情報などを案内するコンテンツ
- ・最寄駅の情報を検索し、時刻表データを基に目的地への最適経路探索を行うコンテンツ

この他、位置情報を利用することにより、見知らぬ土地であっても手軽に周辺の各種情報を取得することができるなど、応用の仕方によっては多様なコンテンツの実現が可能である。今後もさらに利便性を向上する位置情報コンテンツを拡大していく予定である。

3. 「いまどこサービス」の高機能化

「いまどこサービス」は、PHSの無線ゾーン構成の特性であるマイクロセルゾーン構成を活かし、PHS端末の位置を誤差数百mで測位し、その結果を提供するPHSのネットワークサービスである。「いまどこサービス」は、1998年5月から提供を始め、2001年2月に高機能化している。

3.1 高機能化概要

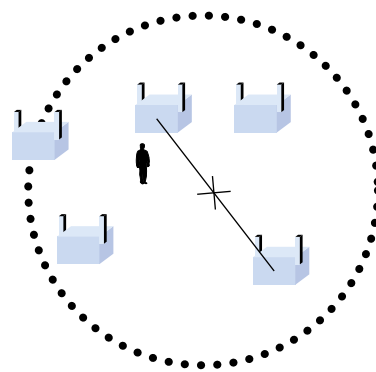
従来の「いまどこサービス」でも、ホームアンテナ/オフィスアンテナ経由、ユーザ設定OFF、電源OFF、圏外、話中時の場合を除き、PHSのサービスエリアであれば、どこでもそのおおよその位置を測位することができた。しかし、(1)測位精度(100～500m程度)をもっと高めてほしい、(2)ドコモ各社ごとのエリア限定サービスではなく、各社間をまたがっても使用できるようにしてほしい、などさらなる機能改善を求めるユーザニーズがあった。また、実運用面からも、(3)定期検索の集中により、呼び出しトラヒックが圧迫される可能性があることを指摘されていた。

「いまどこサービス」の高機能化では、これらの問題解決を図っている。すなわちユーザメリットである(1)測位精度向上、(2)全国ローミングに加え、事業者メリットである(3)呼び出しトラヒック削減が主な機能改善項目である。

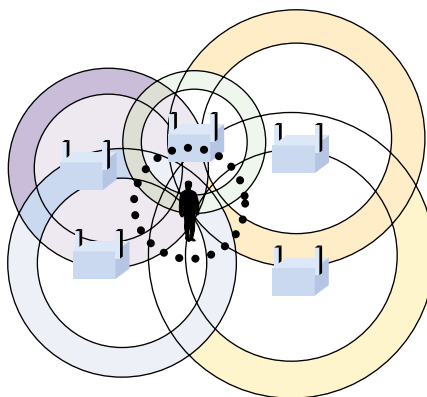
(1) 測位精度向上

従来の「いまどこサービス」(以下、従来サービス)の位置推定方法では、信号レベルが最も強い2局のCSを結ぶ線分の中点を推定位置としていた。また、2局のCSのうち、信号レベルが強い方のCSの送信出力を基に誤差を推定していた。従来サービスの測位概念図を図3(a)に示す。

一方、高機能化した「いまどこサービス」(以下、高機能サービス)は、測位に利用するCS数を最大10局まで増やし、従来サービスとは異なる方法で位置推定を行う。すなわち、PHS端末が受信した各CSの信号レベルと、各CSの設置場所・送信出力などから測位すべきPHS端末の存在確率分布を求め、その期待値を推定位置としている。推定誤差は、推定位置を中心とした円の中にそのPHS端末が存在する確率がしきい値以上となる半径から算出している。高機能サービスの測位概念図を図3(b)に示す。高機能サービスでは、この測位方法により測位精度の大幅な向上を実現している。またこの測位方法は、前述の「mopera位置情報



(a) 従来サービスの測位概念図



(b) 高機能サービスの測位概念図

図3 測位概念図

サービス」の位置変換機能にも利用されている。

(2) 全国ローミング

従来サービスは、「いまどこサービス」を契約した会社（ドコモ各社）の営業区域以外では利用できないという問題があった。これに対し高機能サービスでは、「いまどこサービス」を契約した会社に関係なく、全国すべてのPHSサービスエリアでの利用が可能となった。

(3) 呼び出しトラヒック削減

従来サービスでは、定期検索が「いまどこサービスセンタ」からPHS端末を呼び出す方式のため、呼び出されるPHS端末が同一の位置登録エリアに集中すると、呼び出しトラヒックの輻輳が起きるおそれがあった。高機能サービスでは、定期検索をPHS端末より「いまどこサービスセンタ」に申告する方式に変更した。PHS端末を呼び出す場合は位置登録エリア全域で呼び出しトラヒックが発生するのに対し、PHS端末から発信する場合は呼び出しトラヒックが不要となるため、呼び出しトラヒックの削減を図ることができる。

(4) その他の機能改善

高機能サービスでは、測位に利用するCS数を最大10局に増やすことで測位精度を向上しているが、CS数を増やすと送出する情報量も増加する。そこで、UUI（User-to-

User Information）というISDN（Integrated Services Digital Network）のオプションサービスを利用してPHS端末と「いまどこサービスセンタ」間で必要な情報を送受信することで、さらに機能の向上を図っている。

3.2 システム構成

高機能サービスのシステム構成図を図4に示す。

高機能サービスは、従来サービスとシステムの一部を共有した構成になっている。具体的には、FAX用アクセスポイント、PC用アクセスポイント、音声ガイダンス装置、ファイアウォール装置を共有している。これは従来サービスの利用者（検索者）が高機能サービスを受ける場合にも、従来と同じ装置（FAX、パソコン）、同じアクセスポイントで利用できるように配慮したためである。

サーバ装置、アクセスルータ、データベース装置は高機能サービスと従来サービスで個別に持つ構成となっている。

またPHS端末は、高機能サービス対応の端末（641S、P-doco? mini など）を利用する。

3.3 サービスシーケンス

高機能サービスの利用形態を検索契機により大別する

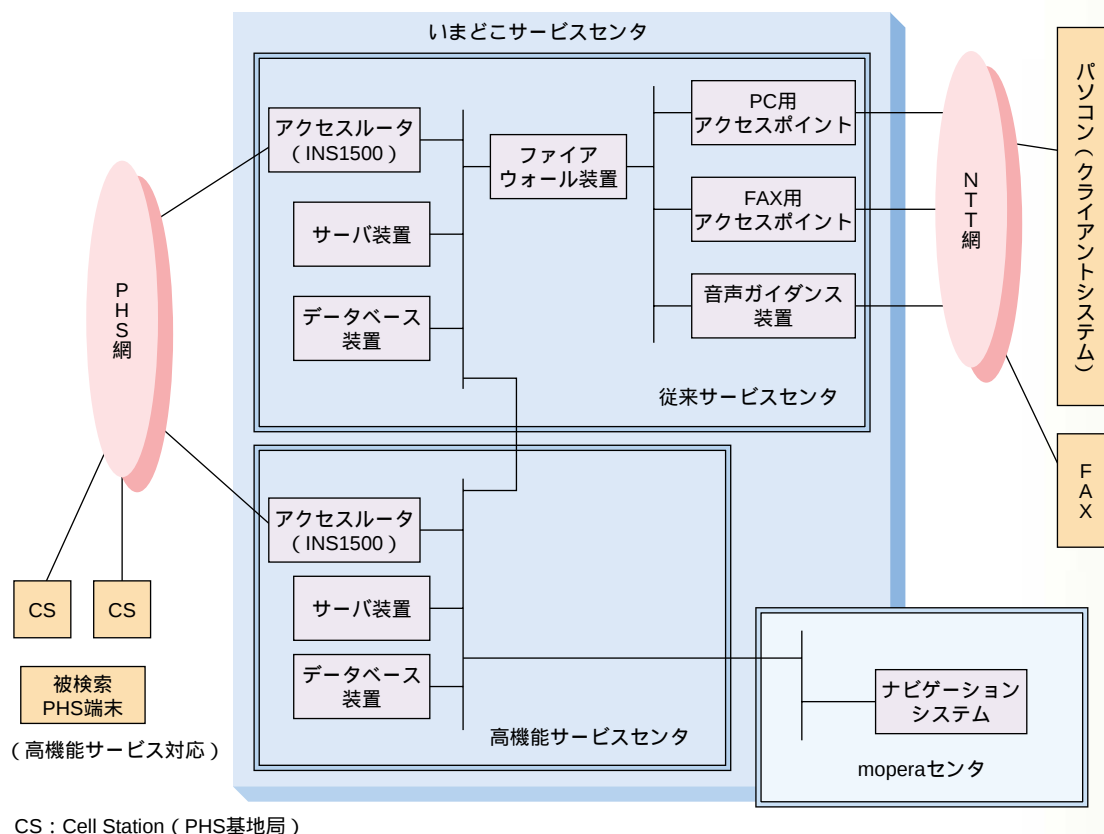


図4 「高機能サービス」のシステム構成図

と、随時検索型と定期申告型の2タイプに分かれる。以下、それぞれのタイプの動作について説明する。

(1) 随時検索型

随時検索型は、検索要求を受けると直ちにPHS端末の位置を検索するタイプの利用形態である。以下、企業のパソコンなどのクライアントシステムから随時検索を行う場合の動作について図5を用いて説明する。

- ① クライアントシステムからアクセスポイント（PC用）にアクセスし、接続認証を行う。接続認証に問題がなければ、正常に接続が完了する。
- ② 接続完了後、「位置情報検索要求」をサーバ装置に送信する。「位置情報検索要求」には、パラメータとして被検索PHS端末のPHS番号（電話番号）とその検索パスワードが含まれている。
- ③ サーバ装置は、データベース装置に問い合わせて、パスワード認証を行う。認証に問題がなければ、クライアントシステムに位置情報検索要求応答を返信する。また、被検索PHS端末に対しては基地局情報要求を送信する。
- ④ 被検索PHS端末は、周辺の各CSが報知する制御信号を受信し、最大10局分のCS・IDと信号レベルをパラメータに設定した「基地局情報通知」をサーバ装置に送出する。
- ⑤ サーバ装置は、受信した各CSの信号レベルと、各CSの設置場所・送信出力などから被検索PHS端末の

存在確率分布を求め、その期待値を測位結果とする。

- ⑥ サーバ装置は、その後「位置情報取得要求」を受信すると、パスワード認証を行い、認証に問題がなければ、上記の測位結果（位置取得時間、推定位置、推定誤差）をパラメータに設定した「位置情報取得要求応答」を返信する。

(2) 定期申告型

定期申告型は、あらかじめセンタ登録されたスケジュールに従って、自動的に位置を取得するタイプの利用形態である。スケジュールの登録は、音声自動応答装置である音声ガイダンス装置やクライアントシステムから行うことができる。以下、企業のパソコンなどのクライアントシステムから定期申告を行う場合の動作について、図6を用いて説明する。

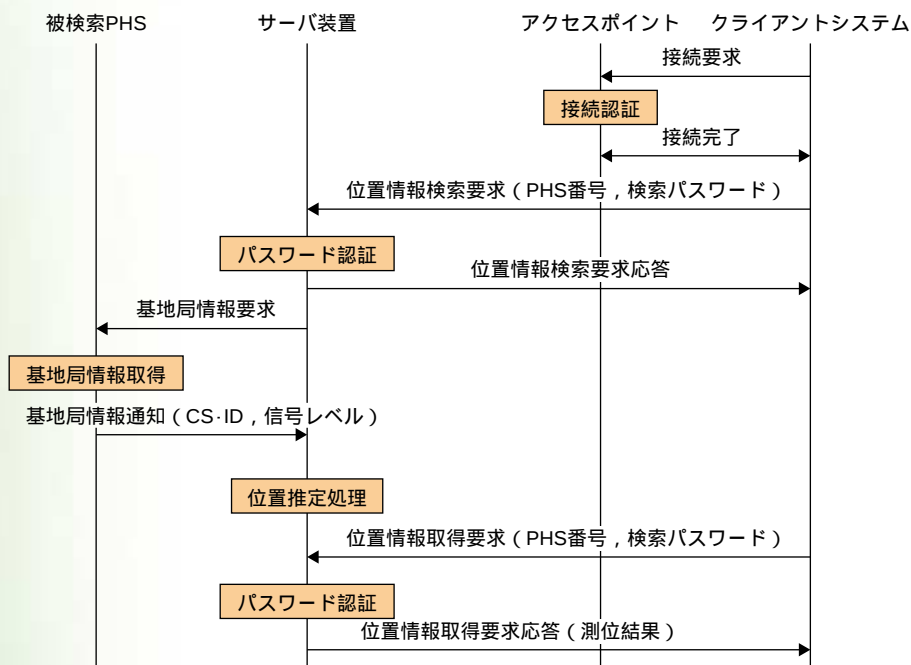
- ① クライアントシステムからアクセスポイント（PC用）にアクセスし、接続完了するまでは随時検索と同じである。
- ② 接続完了後、「スケジュール設定要求」がサーバ装置に送信される。「スケジュール設定要求」にはパラメータとして、被検索PHS端末のPHS番号（電話番号）、その検索パスワード開示時刻、終了時刻、およびタイマー間隔が含まれている。
- ③ サーバ装置は、パスワード認証を行い、認証に問題がなければ「スケジュール設定要求応答」を返信する。また、開始時刻と終了時刻をパラメータに設定した

「定期位置申告設定要求」を被検索PHS端末に送信する。

- ④ 「定期位置申告設定要求」を受信した被検索PHS端末は、サーバ装置に「定期位置申告設定応答」を返信し、開始時刻になるまで待機する。

- ⑤ 待機した後、被検索PHS端末は各CSが報知する制御信号を受信し、最大10局分のCS・IDと受信レベルをパラメータとして含む「定期基地局情報通知」をサーバ装置に送出する。

- ⑥ サーバ装置は、インターバル値（タイマー間隔）をパラメータに設定した「タイマー値通知」を被検索PHS端末に返信し、受信したCS・IDと



CS-ID : Cell Station Identification

図5 「高機能サービス」のサービスシーケンス（随時検索型）

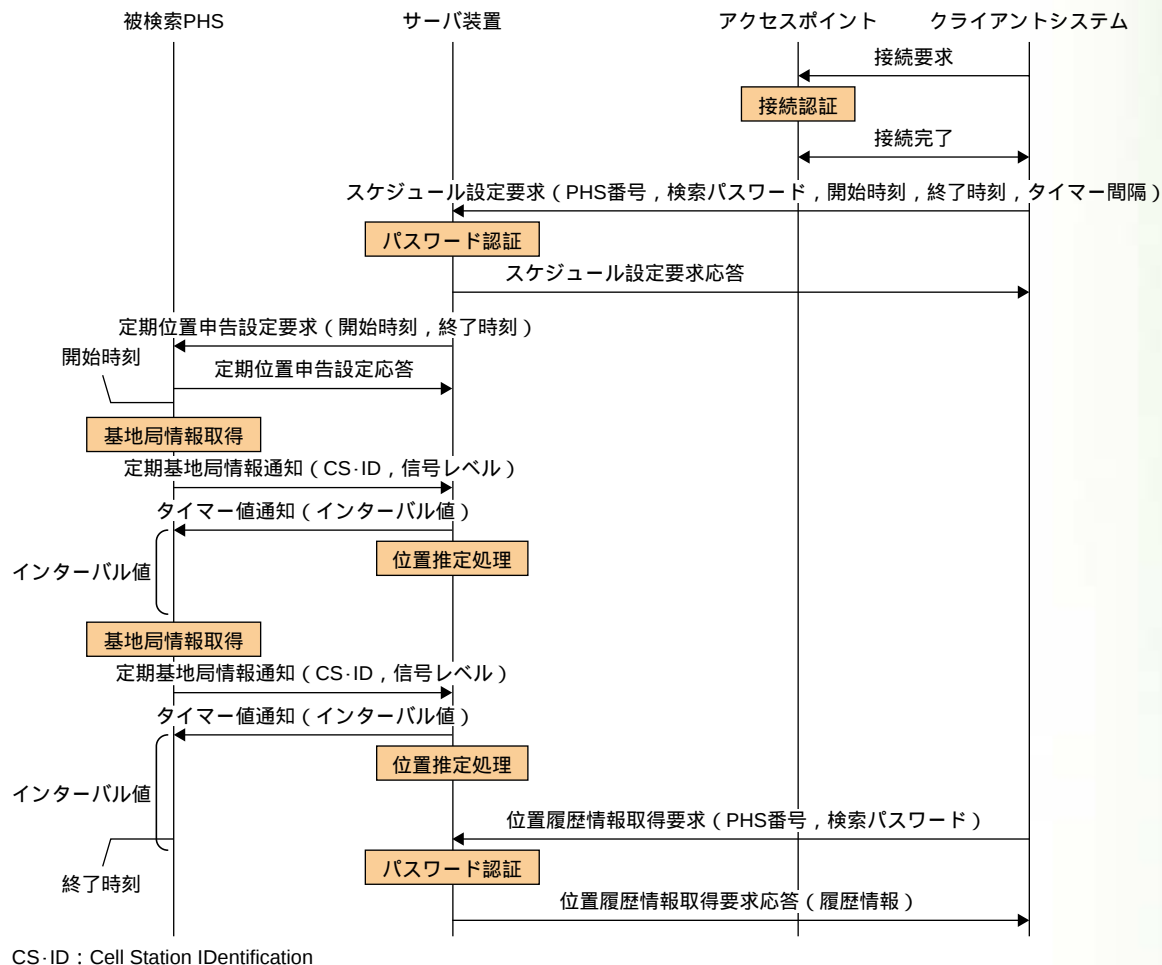


図6 「高機能サービス」のサービスシーケンス (定期申告型)

受信レベルから位置の推定を行う。

- ⑦ 被検索PHS 端末は、インターバル値の時間が経過するまで再び待機する。その後、終了時刻になるまで⑤から⑦を繰り返す。
- ⑧ サーバ装置は、その後「位置履歴情報取得要求」を受信すると、パスワード認証を行い、認証に問題なければ、上記の一連の測位結果 (履歴情報) をパラメータに設定した「位置履歴情報取得要求応答」を返信する。

用語一覧

ASP : Application Service Provider
 CS : Cell Station (PHS基地局)
 CS-ID : Cell Station IDentification
 GPS : Global Positioning System (全地球測位システム)
 ISDN : Integrated Services Digital Network
 PDC-P : PDC mobile Packet data communication system
 (PDC移動パケット通信システム)
 UUI : User-to-User Information
 mopera : Mobile OPEration Radio Assistant

4. あとがき

位置情報を用いるサービスは移動通信の特徴を活かしたサービスである。さまざまなアプリケーションと連動させることにより、移動通信をさらに魅力あるものにすることができる。今後は、位置情報サービスの対応ベアラの追加などサービスの拡張を図るとともに、位置情報コンテンツの充実にも努めていく。