



サーバ支援型 位置情報システム

玉地 康雄（伊藤忠テクノサイエンス（株））

tamachi@ctc-g.co.jp

根本 健二（スナップトラックジャパン（株））

knemoto@snaptrack.com

はじめに

位置情報を利用した情報システムは、最近技術面と利用面で急速に進展してきている。GPSデバイスの小型化、携帯電話やモバイルでの地図利用、カーナビの普及、さらに、電子政府や土地家屋などの地理・空間情報の電子化、ネットワーク化など、ニーズとシーズの相乗的発展が幸いし、技術開発が活発化している。

最近の半導体技術と通信ネットワーク技術の進歩によって、測位システムが、従来から原理的に周知のシステム方式でありながら、急速に小型で安価に実装できるようになり、普及してきたことが背景にある。

本稿では、携帯測位端末と、ネットワーク上にあり測位を支援するサーバが連携することによって測位性能を向上させ、各種位置情報サービスの開発環境を提供できるサーバ支援型測位システムを中心に、位置情報技術の今後の方向を検討する。

サーバ支援型測位システムは、移動体と基地局の双方向データ通信機能を使って、サーバから、移動体や基地局へ測位支援の情報を提供する方式である。

サーバ支援型は、ほぼ必然的に移動網を用いるために、Wireless Assisted GPS（以下本文ではWAG）とも表現される。国際的にはA-GPSやAGPS（Assisted GPS）と表記されている。本稿ではA-GPSをサーバ支援型GPSの1つとして考え議論を進める。

カーナビに代表されるような従来のGPS機器は、移動体が独自にできる限り多くのGPS衛星の信号を受信して、信号処理や位置の計算をすべて行う単独測位型であるのに対して、サーバ支援型測位システムでは、GPS衛星の信号を常時受信する測位点を、別途、固定的に設けて、そこで取得した衛星の情報を最大限活用して、移動体の測位を支援する。この方式では、さらに一歩進めて、

ネットワーク環境を活かして、サーバから緊急センターへ移動体の位置情報を伝達するような総合的な位置情報サービスシステムが実現でき、実用に供せられ始めている。

そこで、GPSシステムを、従来の単独測位型におけるGPS電波の受信場面だけでなく、衛星とその管制制御に至るまでの全体システムの観点から見て、メッセージフローとその意味を整理することで、高精度測定技術の全容を具体的に説明する。

基本セグメントと航法メッセージ

GPSシステムは、宇宙衛星セグメント、管制制御セグメント、およびユーザセグメントの3つのセグメントから構成されている。

図-1にGPSシステムのセグメント構成を示す。米国コロラドスプリングスのマスタ管制センタで、すべての衛星のモニタができるようになっている。観測データの解析をして衛星の精密な軌道情報や、すべての衛星の軌道情報、クロックのずれなどを、地上管制センタから衛星に送信している。衛星はこの軌道情報を、衛星自身の原子時計が刻む時刻情報とともに航法メッセージに構成して地上へ向けUHF帯に乗せて定められた周期で送信する。

宇宙衛星セグメント

GPS衛星は、図-2に示すように地球を中心に通常24個で構成され、それぞれ約12時間で軌道を周回するように運用されている。

図-3は、各衛星の地上の軌跡で、明石からほぼ90°全方位半球の範囲を通過する衛星をプロットしたものである。

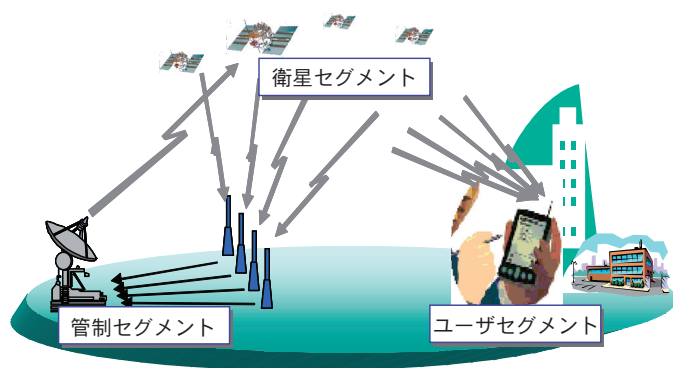


図-1 3つの基本セグメントで構成するGPSナビゲーション・システム

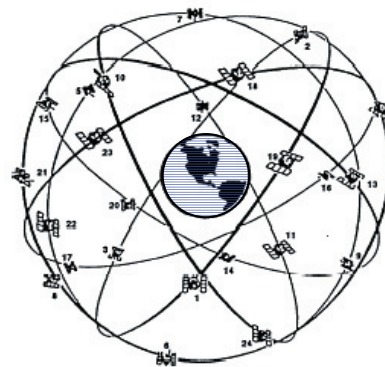


図-2 GPS衛星システム
出典) NAVSTAR GPS USER EQUIPMENT INTRODUCTION

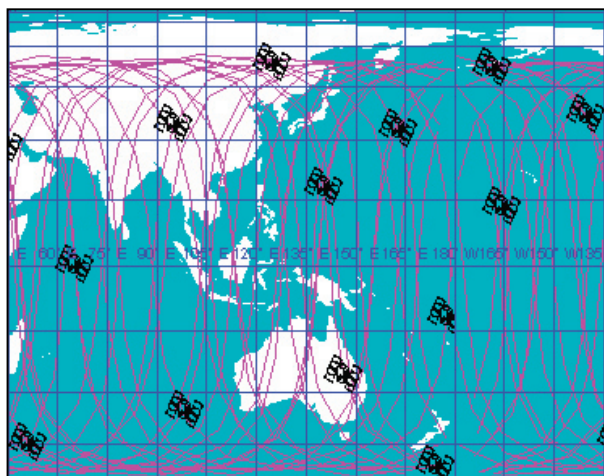


図-3 衛星の位置-軌道の概念図
(1998年9月29日の軌道の一部分。下記のデータを明石を中心にした180度をみた図とした)
出典) http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps_f.html

半球は、測量上もまたマイクロ波の伝搬上も真の水平線では、測位ができない。図-3では、衛星は13個見えている。実際の市街地で移動体が測位する状態では、その数個が測位に役立つ程度である。

地上の衛星軌跡は、すべてほとんど同じ場所を繰り返し通過して、約24時間(1日より4分少ない)で回っている。

図-2で、回転する軌道が6本(6軌道プレーン)あり、均等に60°ごとに一周を分け、赤道に対して約55°傾いている。このような星座で、地上のあらゆるところから5～8個の衛星が常に観測できる。

6つの周回軌道に4個の衛星が乗って、合計24衛星で整然と軌道が作られるが、実際には、初期の衛星は1989年2月に打ち上げられ、すでに7年半～10年程度といわれている寿命を越えつつあるものがある一方、追加で打ち上げられた衛星もあり、運用上の数は、一定してい

ない。

図-4は、個々のGPS衛星をSpace Vehicle Number (SVN)と電波信号のIDにあたるCode Number(図中では、PRN)で表し、天体の黄経に置いたものである。同じ軌道上に現在4個以上の衛星がある。1995年からSVN40,46,33,30,38などが追加され、すでにSVN13,18などが撤去されてきた。図-2には、予備のGPS衛星が多少入っているが、耐久時間を過ぎたものが順次入れ替わる計画である。

管制セグメント

衛星の地上管制センタは、米国マスタ管制センタに加え、太平洋上のKwajalein, Hawaii, インド洋上のDiego Garcia, 大西洋上のAscensionの合わせて5局が経度70～90°の差で配置されている。

GPS衛星の精密軌道情報は、NASA JPL(ジェット推進研究所)のIGS(International GPS Service)中央局を中心とする、世界で約200のGPS観測局、3つのグローバル・データセンタ、7つの解析センタからなる組織が、各衛星の観測データを収集し、解析して得られたものである。これを衛星軌道情報(エフェメリスデータ)と呼ぶ。さらに、長期的な衛星の運行情報を含めた各衛星の状態、衛星軌道、クロック予測データを全衛星の概略軌道情報(アルマナックデータ)として作成し、1日1回、それぞれの衛星へ向けたパラボラアンテナから送信して、GPS受信ユーザへの航法メッセージとして提供している。

ユーザセグメント

ユーザセグメントは、移動体、航行系、測量分野など、非常に広範囲な利用体系の全体を指している。

GPSは基本的には、移動体単独で、できる限りの衛星の信号を受信して、信号処理や位置の計算をすべて行う

経度引数		軌道プレーン グループ α :昇交点黄経					
		A:317°	B:17°	C:77°	D:137°	E:197°	F:257°
160°	未対応付け	SVN 39 PRN 09	SVN 22 PRN 22	SVN 36 PRN 06	SVN 24 PRN 24	SVN 51* PRN 20	SVN 14 PRN 14
120°							
80°		SVN 25 PRN 25	SVN 30 PRN 30	SVN 33* PRN 03	SVN 46* PRN 11	SVN 21 PRN 21	SVN 26 PRN 26
40°							
赤道 0°		SVN 38* PRN 08	SVN 13 PRN 02	SVN 31 PRN 31	SVN 17 PRN 17	SVN 40* PRN 10	SVN 43 PRN 13
320°							
290°	未対応付け	SVN 27 PRN 27	SVN 35 PRN 05	SVN 37 PRN 07	SVN 34 PRN 04	SVN 23 PRN 23	SVN 32 PRN 01
240°							
200°		SVN 19 PRN 19	SVN 44* PRN 28		SVN 15 PRN 15		SVN 29 PRN 29

図-4 GPS 衛星の軌道プレーンと位置 (衛星 S の予備等を含む, *印は各資料で異なる)
出典) NAVSTAR GPS USER EQUIPMENT INTRODUCTION (Public Release Version) 等
より整理

ことが想定されている。一方、サーバ支援型測位では、常時GPS電波を受信する測位点を固定的に設けて、衛星の信号をそこで取得し、サーバ・システムであらかじめ支援の情報を作成しておき、ネットワークを通じてGPS測位を必要としている移動体に送信する。これにより、移動体測位の高精度化と短時間化、ひいては低消費電力化を可能にした。

図-5 は、4 個の衛星の信号を受信して 3 次元 (X,Y,Z) の位置と T:時間の情報を得る GPS ナビゲーションの基本型を示している。

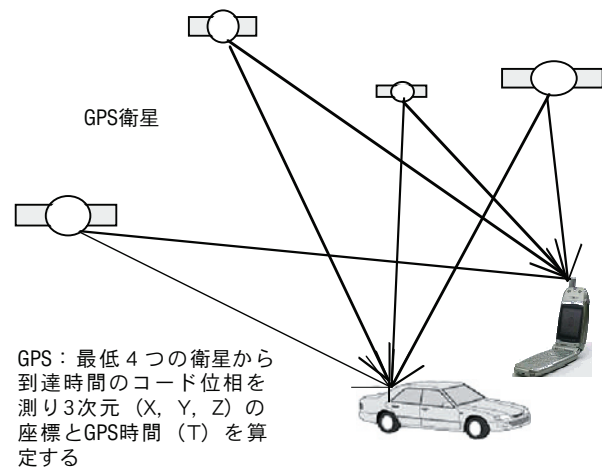


図-5 GPS ナビゲーション

GPS 測位

[PPS (Precise Positioning Service)]

米国の政府機関や軍事関係など特別な許可を得た組織のみが、制限付きで利用できる高精度測位である。

その予測精度は、水平 22m、垂直 27.7mとされている。本稿では、次の SPS を主体にして以下に説明を進める。

[SPS (Standard Positioning Service)]

SPS とは、広く一般に自由に GPS 電波を受信して行える測位である。この予測精度は、SA が有効な状態で、水平 100m、垂直 156m である。

しかし、これらは、単独測定の場合である。現在は、測位に影響する電波伝播の補正技術と特にネットワーキングによる支援などで高精度化を進めてきた結果、SPS の数倍から数十倍の実用精度が一般的に使える状況になってきている。

GPS 衛星信号

GPS 衛星からは、L1、L2 の 2 本の UHF 帯の電波が出て

いる。L1 の搬送波 (1575.42MHz) が衛星軌道情報と全衛星の概略情報を時計の修正情報とともに送信してくる。その電波は、すべての衛星が同じ L1 で相互に干渉しないように M-系列擬似乱数 (周期 1023 チップという) を 1 ミリ秒ごとに 20 回繰り返して、送信データの 1 ビットを送る。コード拡散型変調方式である。これは、1 衛星あたり 50bps の伝送速度であることを意味する。

GPS 受信機では、データを得たい衛星の M-系列を用意して、受信信号との一致 (相関) をとり、20 回まで繰り返して 1 ビットを得てもよい。このような繰り返しのより、信号であるビットは、加算され、雑音は +、- ランダムにあるから相殺されゼロに近づくので、この結果、1023 項のうち、明らかに 1 ビットの信号を送った項のみが 1 となり他は 0 となる。これによって雑音が信号より大きい場合でも信号を取得でき、信号対雑音比を改善して、受信感度を高めている。

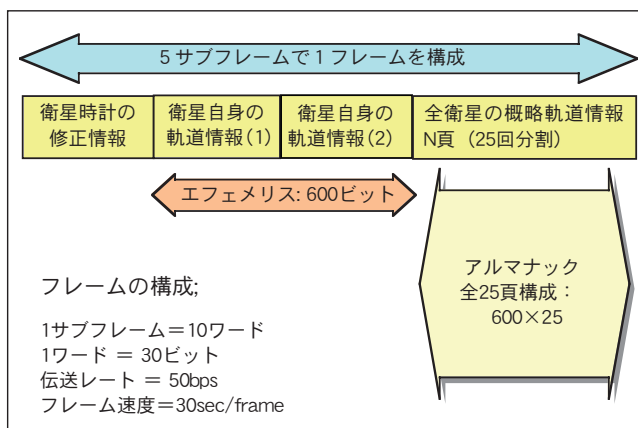


図-6 航法メッセージの構成

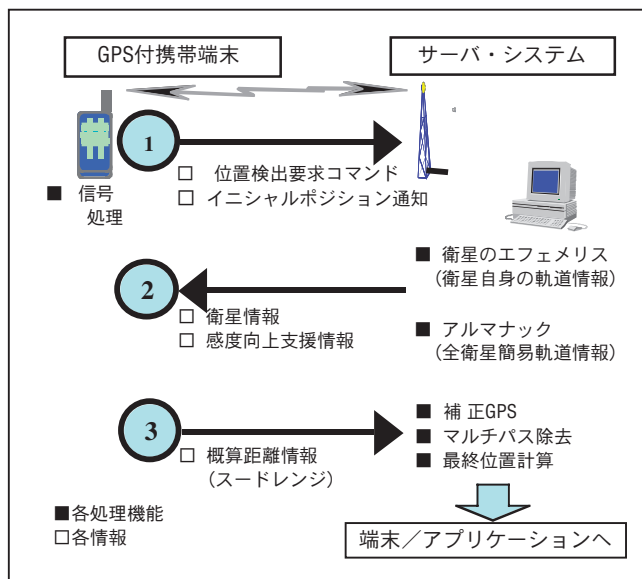


図-7 サーバ支援型測位シーケンス

GPS データ

伝送速度 50bps で送られてくるデータが図-6 で示す航法メッセージである。ここでは触れないが、各サブフレームの先頭には、同期化情報や時刻情報が入っている。1フレームは5つのサブフレームで構成され、30秒間でこの1フレームが送られてくる。この中に軌道情報であるエフェメリスが600ビット入っている。

これに対して、全衛星の概要のメッセージであるアルマナックは、エフェメリスの30秒の25倍かけて収集される。任意な時刻でGPS受信を始めた場合は、最長この2倍かかることになる。

GPSとサーバ支援

本稿のサーバ支援型とは、測位点の測位装置(たとえばGPS付携帯端末など)へ、サーバがネットワーク環境を使ってあらかじめ情報を送り込んでおいて、測位時間を短くし、位置精度を高め、携帯端末では低消費電力化をもたらす、システム技術体系全体を指すものとする。

上で述べた基本的測位原理を測位端末単独で実行する方法に比して、サーバ支援型では、衛星に対する測位のための端末側条件は非常に緩やかにできる特徴がある。

位置情報サーバには、複数の衛星からの電波を同時に受信する複数のGPS機能があり、24時間連続して、それぞれの衛星の位置情報を常に取得し、記録している。位置情報サーバのGPSアンテナの位置は、正確な座標が分かっている状態であるとして、サーバではGPSの受信信号の復調(拡散コードで解読)により、電離層や水蒸気

などの影響で生じる時間誤差を把握できている。この値が補正值でDifferentialといわれる差分である。

図-7で、順にシーケンスをみていく。移動体から①の位置検出要求コマンドと、端末の概略位置であるイニシャルポジション通知を受けたサーバ・システムは、即座にその時点で三角測量に最適な位置にある衛星の情報②を移動体に送る。それを受けた移動体では、衛星からの距離③(擬似距離:シュードレンジといい、衛星が送った時点のメッセージに含まれる時刻とそれを受けた受信時刻との時間差に光速をかけた距離で、時計のズレや実際の電波伝播速度差などによる誤差を含む)の概算をして位置情報サーバへ送る。これで、移動体が実測した衛星からのデータを基に位置情報サーバが正確な位置情報を最終的に算出して、移動体に送り返す。あるいは、サービスとしては、地図などにマッピングするために移動体へ直接渡さず、アプリケーションへ渡してもよい。なお、移動体は通常、携帯電話などの移動網を用いるので、近傍にある移動網の基地局(アンテナ)の位置をイニシャルポジションとして用いることができる。移動網の基地局(携帯電話網のアンテナなど)を基準点の機能として使うと、その精度が十分である通信範囲では、GPS衛星からの信号が受信できないときでも、移動体の測位を続けることが可能である。

すでに述べたように、サーバ支援型GPSでは、信号処理機能、GPS衛星の位置把握、その信号の受信、コード解析ならびに補正と位置算出を、クライアント・サーバ方式でサーバに分散させている。各種情報は、携帯電話網を経由してサーバへ送り、またサーバが提供して

いる各種支援サービスを受けることで分散処理を行っている。

TTFF (Time-To-First-Fix)

TTFFとは、一般的に予熱時間で、電源投入から必要な機能が作動するまでの時間であるが、GPSでこれが問題になるのは、初期値の内部設定が他の装置と異なるためである。

- | | |
|---------------------------|------------|
| 1) Cold Start の時(水晶時計の安定) | + 6 分 |
| 2) アルマナックがない | + 15 分 |
| 3) 移動が大きいとき | + 12.5 秒 |
| 4) 原子時計に同期している | 5) をスキップ |
| 5) C/A 情報収集 | + 60 秒 |
| 6) 現時点のエフェメリスがない | + 30 秒～3 分 |

(NAVSTAR GPS USER EQUIPMENT INTRODUCTION Sept. 1996 Public Release Version より)

以上の項目が状況に応じて必要になる。アルマナックは、図-4にある既知の星座の観測情報と同様にGPS衛星群の規則的な動きからのズレを有効期限 180 日のデータとしたファイルである。この 1)～5) までが、サーバ支援型では基本的に不要となる。その時点で測定されたエフェメリスをサーバへ送り、サーバに連続的に収集しているアルマナックと、その時点の天空で確実に測量上有効な 1～2 対の内角の適正値が得られる衛星のSVN/PRNパターン(一般の無線の同調に当たる)を受け取り、残りの衛星の測定をすることで十分である。

システムの特徴

最大の特徴は、GPS信号受信回路は必要なときにのみ電源をONとし、1秒程度で受信を完了すること、クライアント端末での計算はスードレンジのみのため、GPS関係回路の消費電力がきわめて小さいことである。

携帯電話機に実装した場合、アプリケーションや使用頻度での差は出るものの、GPS受信のための試算では消費電力は、時間費で10～100分の1程度と予測している。

さらにセンタのサーバで位置計算を行うため、最終緯度経度情報はいったん携帯電話機へ返すことも、直接アプリケーションサーバへ送ることもできることにより、被測位体が何らかの事情で第三者のみの測位モニタの必要がある場合に有効なデータフローでもある。

ハイブリッド構成測位

CDMAネットワークとGPSの補完的な性質を利用して、携帯電話ネットワークのポジション・ロケーションにユ

ニークなアプローチができる。

一般的に携帯端末機と基地局間の電波の伝達時間を測るネットワークソリューションは、基地局の配置密度が高いほど精度は高くなるが、郊外や地方によっては、基地局の数や密度が低い場合、パフォーマンスが低くサービスが提供できない地域も出てくる。しかしながらGPSは広大な遮蔽物が少ない場所でその威力を発揮し、そのような場合、一般的に4つ以上の衛星を常に視界に置くことが可能である。

逆に、建物の密集した都会や屋内では、GPSを用いて位置を算出するのに十分な数の衛星を視界に置くことはできないが、複数の基地局へのアクセスは可能である。gpsOneのソリューションは、このネットワークとGPSソリューションの補完的な性質を活かし、携帯電話網のネットワーク情報と衛星ベースのネットワーク情報の両者を組み合わせて位置情報の可用性、感度や精度、そして位置を計算するまでの所要時間を飛躍的に向上させている。

図-8は、gpsOneハイブリッド構成の例を示している。モバイルステーション(MS)と呼ばれる携帯端末は、GPS衛星システムとCDMAネットワークからの測位情報を同時に収集している。

CDMAはネットワーク全体がGPSと同期しているSynchronized Networkである。この同期により、ネットワークの基地局と携帯端末間でのネットワーク測位が比較的に容易に、かつ高い精度で実現できる。

CDMAのネットワーク測位手法はAFLT(Advanced Forward Link Trilateration)と呼ばれ、GPS時計と同期している複数の基地局からの電波の到達時間を測定し、基地局の地理的な関係から算出する手法である。

またネットワークの構成次第でRTD(Round Trip Delay)という図-9に示す手法も提供される。これらの測位情報により、GPSやネットワーク方式のどちらか一方のみでは位置算出に不十分な情報しか得られない場合でも、正確な3次元の位置情報を計算する。2つの情報ソースを組み合わせることで、gpsOneではGPS衛星が1つあるいはネットワークの基地局が1つしかない場合でも、位置を特定できる。

最終的に緯度経度の計算をする位置情報サーバ(PDE: Position Determination Entity)には、マルチパス除去技術等、すでに述べた数々の技術が組み込まれている。サーバ支援によりSS(Spread Spectrum)の拡散符号を必要なタイミングのみ有効にしてSS復調ゲインとして、通常のGPSで利用される感度より20dB程度、感度が向上する。このような拡張機能により、建物の入り組んだ都会や鉄筋コンクリートのビルの内部でも、gpsOneを利用した位置

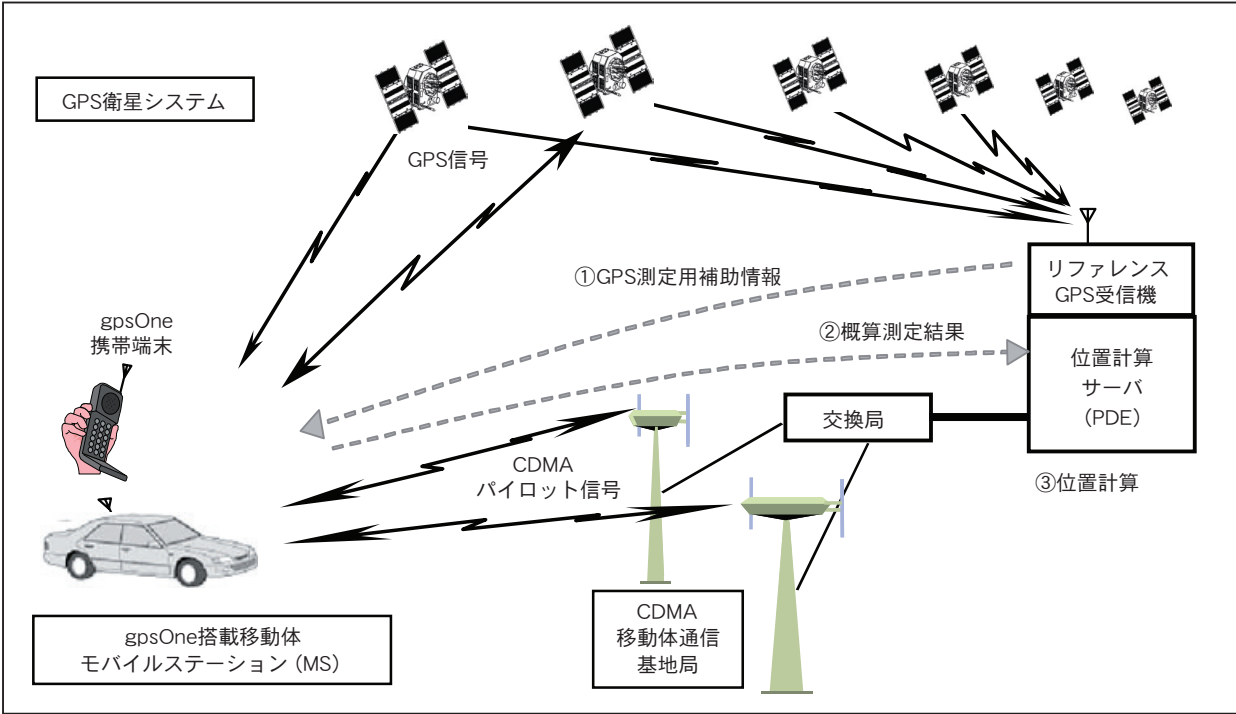


図-8 サーバ支援型ハイブリッド構成例

測位が可能になる。

マルチモードGPS（MMGPS）

1つのデバイスで3つの測位モードを持つマルチモードGPS技術がある。表-1に示すMMGPSの各モードはAPIで切り替えられる。

- Smart Server Mode: サーバ支援GPSで、最終位置計算はサーバで行う。
- Thin Server Mode: サーバ支援GPSで、アシストデータをCell Broadcast等で、一定周期で移動機端末に送信する。最終位置計算は移動機端末で行う。
- Autonomous Mode: サーバ支援は行わない自律型。

自律型でも連続測位の場合は受信感度が-152dBmである。WAGを使った位置検出では、たとえば、配送車の現在位置追跡などで頻繁に位置検出をする場合、通信コストがかさむ。Thin ServerやAutonomous方式はこの点を解決することができ、特にITSやフリートコントロールなど、位置検出回数の多いアプリケーションでAPI制御によるモード切り替えを適宜行い、高頻度の位置検索を低料金化するデバイス例として半導体チップの仕様を表-2に示す。

応用・サービス利用環境

位置情報を用いるサービスは、高精度の測位機能を具備する携帯端末の普及と相まって今後ますますユーザーが増え、サービスそのものも多様化すると予想される。

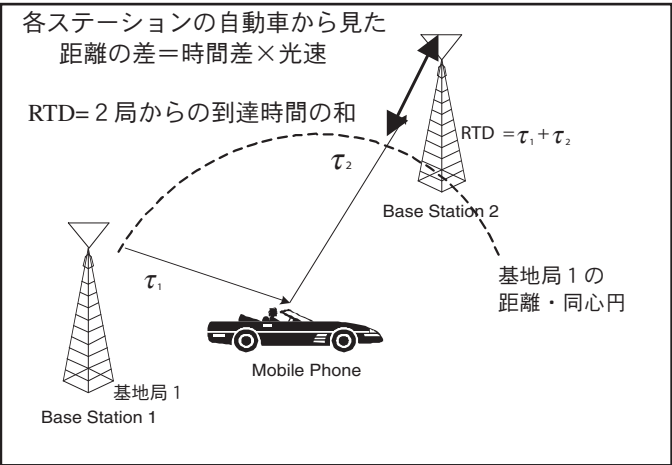


図-9 各基地局に対するRTD

	MMGPS SnapCore			Conventional GPS
	Smart Server	Thin Server	Autonomous	
感度（初期）	-152dBm	-152dBm	-142dBm	-135dBm
感度（連続）	-152dBm	-152dBm	-152dBm	-135dBm
TTFF（初期）	3秒	3秒	30～40秒	60～120秒
TTFF	1秒	1秒	1秒	1～10秒
精度（初期）	3m～5m	3m～5m	15m～20m	15m～20m
精度	20%～50%向上	20%～50%向上	20%～50%向上	該当しない

表-1 マルチモードMMGPSの比較表

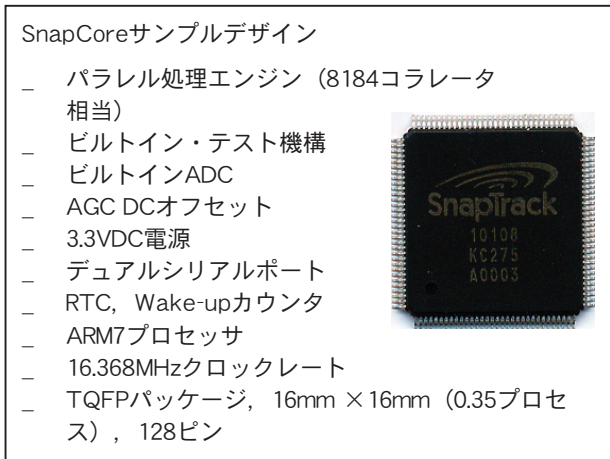


表-2 半導体チップの仕様例 SnapCore

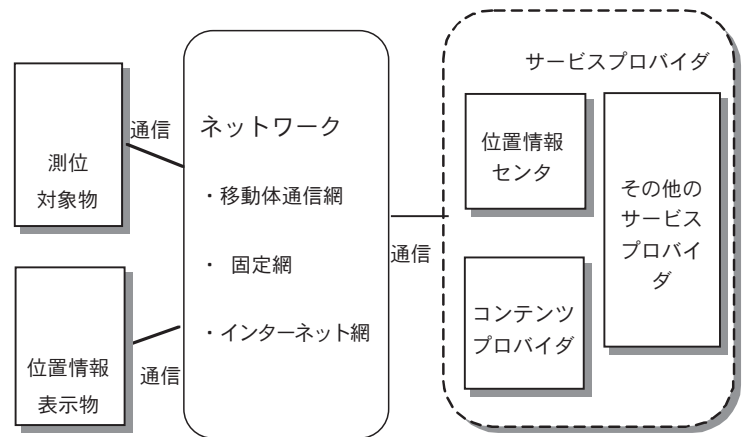


図-10 位置情報サービス基本構成

位置情報サービスの発展、普及のためには可能な限りの技術の共通化・共用化を実現することが不可欠である。

図-10は、サービスを基本要素の構成としてモデル化したもので、ネットワークを通して、サービスプロバイダが位置情報センタ、コンテンツプロバイダなどと連携して、多様なサービスを提供する構図である。これらのサービス構成要素を機能的に分類すると、次の4つに分けられる。

- ①要求（位置情報サービスの要求元）
- ②測位（測位を実行する装置／センタ）
- ③処理（位置関連情報を付加、加工するセンタ）
- ④利用（その情報を利用する装置／センタ）

この①～④の機能に、それらの実行を制御する2つの制御機能を加えて、位置情報サービスを図-11の形に抽象化し、このモデル上でシーケンスやメッセージのあり方を、今後の社会サービスシステムの共通基盤として体系化する試みなどがある³⁾。

サーバ支援型GPSシステムの事例

我が国での位置情報を利用したサービスには、実時間配車計画、自動車盗難追跡サービス、金庫移動監視サービス、携帯電話向け地図ポイントサービス、幼児学童登下校監視サービスなど、非常に広範囲なサービス事業の事例がある。

具体的には、NTTドコモのどこNaviサービス、KDDIグループauの位置情報サービス、ならびに、米国Sprint PCSのE911対応などがあり、これらは、GPS機能付き携

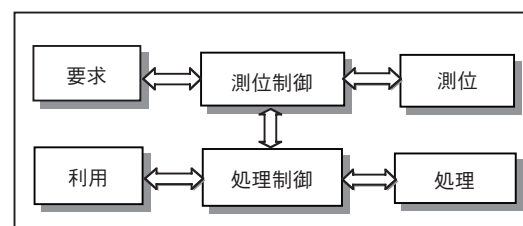


図-11 機能モデル要素間通信

帯端末機や携帯電話機で実現している。今後は、モバイルインターネットの発展とともに、携帯電話機のGPS機能を全面的に活用する位置情報サービス市場が本格的に立ち上がっていくと予想されている。

【事例-1 どこNaviサービス】

NTTドコモは平成12年1月から、サーバ支援GPS技術を利用した位置情報サービス「どこNavi」を提供している。同サービスでは、「Naviewn（ナビューン）」と呼ぶ新しい携帯情報端末を利用し、携帯電話網から位置情報サービスセンタにアクセスすることで、自己位置を知ることができる。通常の場合、5～20m以内で測位することが可能である。こうして得られた位置はディスプレイに表示された地図の上に示される。

また、行き先案内サービスのほかにも、タウン情報や地域情報などのさまざまな情報を位置情報に付随するデータとして利用することができる。

【事例-2 ココセコム・サービス】

セコムは平成13年4月からサーバ支援型GPS技術を使った位置検出サービス、ココセコムを提供している。

GPSの位置検出では精度が最良の環境下で数メートルである、またサービス提供エリアもauの携帯電話サー

ビス提供エリアなら原則どこでも受けられるため、日本全国幅広い地域でサービスを提供できている。

さらにAFLT方式のため、ネットワーク測位とGPS測位の補完関係が成立する状況では、ほぼ100%に近い位置検出が可能で、GPS信号が届かないコンクリートの屋内などでもCDMAの電波が届けば位置検出ができる。

【事例-3 eznavigation サービス】

KDDIは平成13年9月から、gpsOne利用した位置情報サービス、eznavigationを提供している。eznavigation対応端末は、GPSとcdmaOne基地局による測位システムを組み合わせたサーバ支援型システムを導入。携帯端末内部にGPS電波を受信するチップを搭載している。3つのGPS衛星（測位できない場合は基地局）で測位し、数メートルから数十メートルの誤差で端末の位置を特定することができる。

このような測位精度によって、現在地から目的地までの最短最適ルートを検索し、地図上に道順として表示することができる。

【事例-4 米 Sprint PCS E911 対応】

米国での携帯電話からの911コール（警察・消防などの緊急呼び出し）は1日当たり118,000呼にものぼり、911コール全体の呼数の50%にもなっている。また携帯電話からの911コールの40%は場所の特定ができておらず、初期出動の遅れに繋がり大きな社会問題化した。米連邦通信委員会（FCC）はこの問題の解決のため法制化に乗り出し、1996年にE911（Enhanced 911）としてフェーズ1とフェーズ2のルールを規定した。フェーズ1は携帯電話機加入者番号通知とセルID通知ですすでに対応済みである。フェーズ2ではさらに自動位置情報通知（ALI: Automatic Location Identification）機能の義務付けを規定している。Sprint PCSは、サーバ支援GPSを使用したALI方式を採用している。

今後の課題と展開

測位と測量技術は、いうまでもなく長い歴史がある技術的に確立された分野の1つである。GPSを使った高精度測位技術も近年急速に確立されてきたといつてよいのではなかろうか。

次世代の位置情報アプリケーションは市場規模が数千万～数億デバイスと予測されている。これが現実のものになれば、従来の技術的延長線上にはない、より本質的な位置測定というものの概念が変わる可能性さえある。

ソフトウェア無線技術を始め無線技術のデザインフレームが最近急速に進展してきている。一方、マイクロ波半導体の単一チップ化技術もVLSIのサブ・ミクロンプロセスまで利用した製品が出てきた。

一方、国土情報のデジタル化の流れは、地理や地図のみならず、あらゆる資源の識別から利用に関し高精度化と汎用性をもたらした。これらの情報サービスの利用は、普及の時期にさしかかっていると思われる。

このような要素技術とインフラストラクチャの発展に支えられ、位置情報市場は、GPS携帯電話から、歩行者支援、さらにカメラやペット市場、情報家電やユビキタス情報環境などと、非常に広範囲にかかわり、情報サービス産業の最前線を形成しつつある。

そのような背景の下で、位置情報はプライバシー問題を包含するなどの課題に直面している。この問題は、避けて通ることができないので、今後、技術的、法制的な検討が必要になる。

サーバ支援型位置情報システムは、電子取引から、インターネット・カー、インターネットITSの研究に見られるような統合化、総合化サービスへ、社会システムに組み込まれるかたちで今後の展開が期待されるものと考えている。

その課題は、位置情報をいかに共通基盤にできるかである。標準規格化がなければ始まらないという「もの」作り主体のアプローチから、ひとつの「柔らかい共通基盤」を発展的に提供する、「ソフト時代」にふさわしい形態を期待する。応用技術の急速な発展の中でデ・ジュールスタンダードであれ、デ・ファクトスタンダードであれ、社会システムとして役立つ規格になるまでのタイミングがそのポイントになるであろう。

本稿は、用語も異なる多くの専門分野から調査研究したもので多分にさらなる調査を要するものである。また発表の機会があれば幸いと考えている。

参考文献

- 1) SnapTrack, Location Technologies for GSM, GPRS and WCDMA Networks, White Paper (2001).
- 2) 水井 潔: スペクトル拡散の基礎とITSへの応用技術, リアライズ社, 2000/11/27 (2000).
- 3) ITS情報通信システム推進会議 ITS移動通信システム専門委員会位置情報WG, 平成13年度報告書 (2002).
- 4) NAVSTAR GPS USER EQUIPMENT INTRODUCTION. Public. (平成14年7月13日受付)