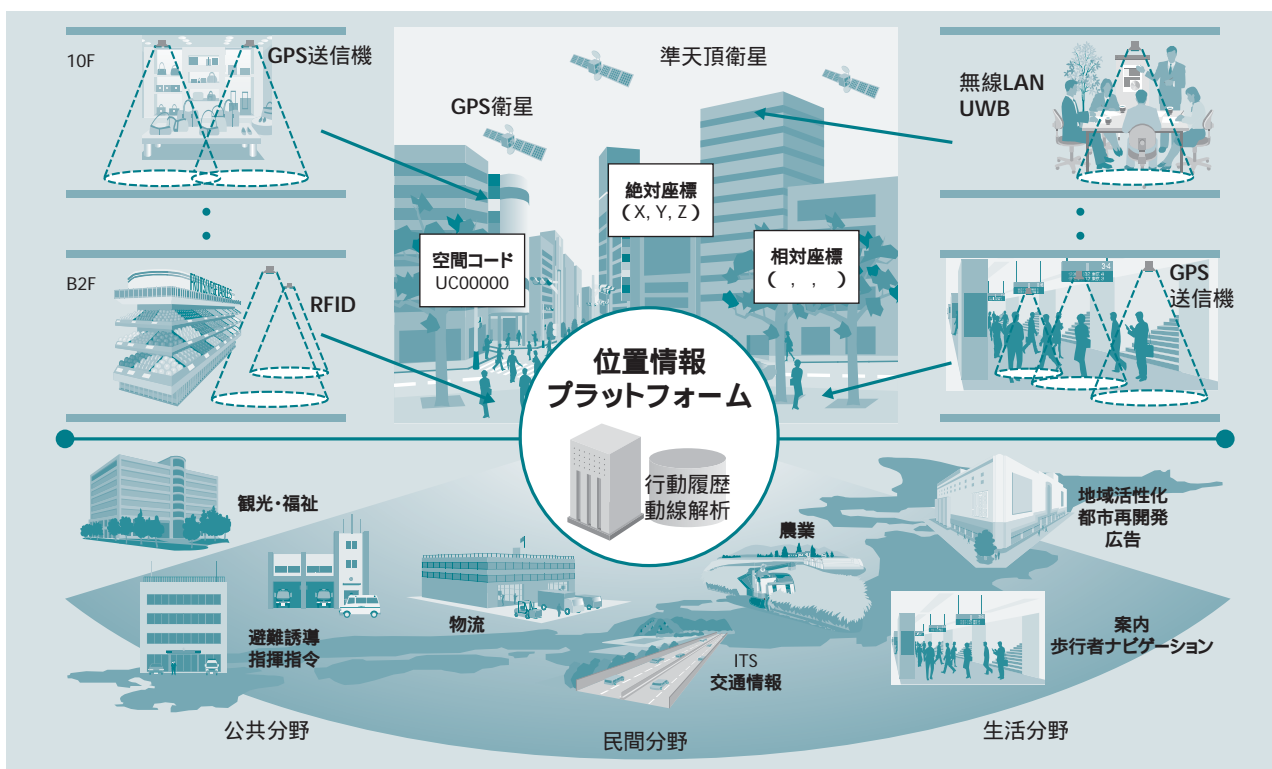


地理空間情報を活用した社会ソリューションの展望

Geospatial Information for Public Service Application

菅原 敏 Satoshi Sugawara
飯田 勝義 Katsuyoshi Iida

北爪 友一 Tomoichi Kitazume
梶浦 敏範 Toshinori Kajira



注:略語説明 GPS(Global Positioning System),RFID(Radio-frequency Identification),LAN(Local Area Network),UWB(Ultrawideband), ITS(Intelligent Transport Systems)

図1 地理空間情報を活用したこれからの社会

GPSによる位置情報サービスの普及に伴い、測位の高精度化や屋内・地下空間での測位などのニーズが高まっている。日立グループは、GIS(Geographic Information System)を核に、屋内外測位情報のシームレス化を図る「位置情報プラットフォーム」の開発により、「地理空間情報社会」の実現に取り組んでいる。

「地理空間情報」へ高まる期待

モバイル社会の進展や情報の大容量化により、拡大する情報の整理、格納方法が課題となっており、情報の整理に「位置」や「時間」の情報を活用する試みが始まっている。一方、携帯電話にインターネット機能が搭載され、情報入手が「いつ」でも「どこ」でも可能となり、さらにGPS^(a)機能により、所在地近辺の種々の情報を容易に入手することが可能な環境が整ってきた。また、情報を位置や時間に関連付けることによる、新しい価

値の創出への期待が高まっている¹⁾。

このような背景から、2007年に「地理空間情報活用推進基本法^(b)」¹⁾(以下、「活用推進基本法」と記す。)が、2008年に「宇宙基本法^(c)」が成立し、「地理空間情報(時間情報を含んだ位置情報と地理情報)」を活用した種々のサービス提供が期待されている。

日立グループは、地理空間情報を活用した社会の実現に向け、測位の高精度化、屋内外測位情報のシームレス化などの要素技術開発とあわせて、公共分野、民間分野、

(a) GPS

Global Positioning Systemの略。全地球測位システム。米国が軍事用に打ち上げた人工衛星を利用したシステムで、衛星から電波が届くまでの時間を用いて求められる距離を基に、受信機が地球上のどの位置(緯度・経度)にあるのか知ることができる。リアルタイムの測定が可能であることや、場所や天候に左右されずに測定できることなどから、航空機や船舶、測量機器のほか、カーナビゲーションや携帯電話などに広く利用されている。

(b) 地理空間情報活用推進基本法

2007年5月23日に成立した、地理空間情報の高度な活用を推進する法律。位置の基準となる共通の地物を収録した地図を「基盤地図」と定義し、基盤地図と衛星測位との組み合わせを通じてどこでも位置・場所のわかる環境を実現すること、信頼性の高い衛星測位サービスを安定的に享受できる環境を実現すること、行政における地図情報の共有化などを進め、重複を廃し効率化に寄与することなどを規定している。

(c) 宇宙基本法

2008年5月21日に成立した、宇宙の開発と利用に関する基本的枠組みを定める法律。宇宙の平和的利用、国民生活の向上、産業の振興、人類社会の発展、国際協力、環境への配慮などの基本理念を掲げ、従来の研究開発中心の宇宙開発のあり方を見直し、「総合的な安全保障」、「産業振興」、「研究開発」を柱としたバランスのよいものとするを定めている。

(d) GLONASS

旧ソビエト連邦が開発し、現在はロシア連邦軍が運用している衛星測位システム。24基の人工衛星を利用するシステムであるが、2011年を目標に、改良型衛星の打ち上げを含む衛星測位システム再生計画が進められている。

(e) Galileo

GPSのバックアップやEU(European Union)の自立性確保を目的に、2013年のサービス開始をめざして衛星打ち上げを開始している。最終的には30基を打ち上げる予定で、EU以外にインド、中国、イスラエル、ウクライナ、韓国なども参加を表明している。

生活分野の三つの柱で、防災・危機管理、交通、物流、地域活性化などの幅広いソリューション開発を推進している(図1参照)。

衛星測位と地理空間情報の概況

衛星測位の動向

衛星測位システムは、米国がGPSを、ロシアはGLONASS^(d)を、それぞれ1980年代から運用している。欧州はGalileo^(e)として、すでに衛星2機を打ち上げ、システム構築の準備を進めている。

GPSによる測位精度は、天空の開けた空間での理想的な状態での数値であり、精度よく測位するには、4機の衛星からの信号受信が必要である。しかし、都市部では4機の測位衛星が測位点から同時に見えることはまれで、この測位誤差が携帯電話などの位置情報サービス普及課題の一つとなっている。

そこで、日本は2010年度に実証1号機を打ち上げることを目標に「準天頂衛星システム」構築準備を進めている。準天頂衛星は、天頂付近に常に存在するという特徴を持っており、日本上空をカバーする1機の準天頂衛星と、3機の測位衛星(準天頂衛星以外)により、都市部で衛星測位が利用できる場所が約2倍に広がり、測位精度を飛躍的に高めることができると試算されている(図2参照)。

また、準天頂衛星からは、測位精度を向上するため、日本独自の補強信号(誤差補正信号)を送信し、静止状態で2 cm、移動体で数メートルの測位精度を目標に研究が

進められている。さらに、次世代GPS(2013年以降)と互換性を有する信号方式を採用する計画である。日米欧の測位衛星システムが出そろった2013年以降には、衛星測位の利用エリア拡大、測位精度の大幅な向上が期待される。

地理空間情報の利用環境

地理空間情報を利用する場合、代表的なGPSを利用した機器としてカーナビゲーションシステムや携帯電話(GPSケータイ)がある。

カーナビはGPSを利用した位置情報取得機能に加え、最近では通信機能の利用により、鮮度の高い地図情報、周辺情報などが提供される機種も登場しており、地理空間情報を利用したサービスへの適用の可能性が広がっている。

総務省は、携帯電話からの緊急通報の急増を受け、2007年4月からの警察・消防指令室への携帯電話の発信位置表示機能の追加を決定した。さらに、準天頂衛星が利用される時代には、測位精度が大幅に向上するため、より詳細な道案内などの新たなサービスの普及が予想される。加えて、これまでGPS信号が届かなかった屋内空間でも、測位のニーズが高まると考えられることから、RFID(Radio-frequency Identification)、無線LAN(Local Area Network)の併用や、IMES^(f)など、各種方式の検討が進められている。屋内外とも同一操作で測位ができるシームレスな測位環境の整備により、地下街や大型ショッピングモールにおける顧客誘導や、災害支援活動への利用などが期待されている。

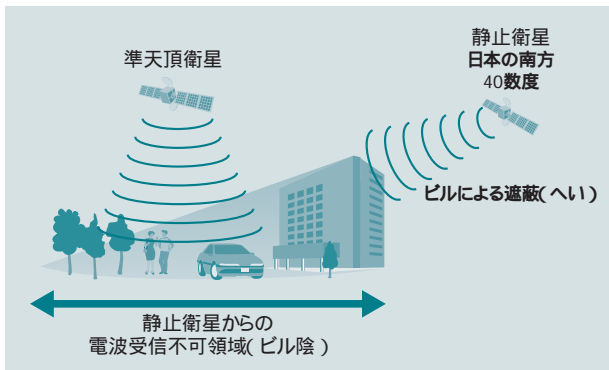


図2 準天頂衛星システム

静止衛星からは受信できなかったビル陰なども衛星測位が可能であり、測位精度を飛躍的に高めることができる。

「活用推進基本法」と「宇宙基本法」の成立

前述のような技術面、市場面での進展と並行し、「活用推進基本法」と「宇宙基本法」の成立により、制度面の整備も進み、地理空間情報の活用は、今後、さらに加速されると予想している。

「活用推進基本法」は、国民が安心して豊かな生活を営むことができる経済社会を実現するうえで重要となる、地理空間情報の高度な活用を推進することを目的として成立

した。この理念を実現するために、国が基本計画を定めるとともに、具体的な目標と達成時期を明示すること、また基本的な政策として、官民の協力体制の整備を規定している。

測位に関しては、国が海外の衛星測位システムとの連携を強化することに加え、準天頂衛星システムの衛星測位技術とその技術の実証を分担し、将来の利活用は、財団法人衛星測位利用推進センター²⁾を中心に検討を進めると規定している。日立製作所はこの財団に参画して、産業界全体への「地理空間情報社会」普及に協力している。

「活用推進基本法」により、自治体が実施する工事に伴う高精度の電子地図が位置の基準となる基盤地図に反映され、広く流通することとなる。これにより「地図」の高精度化と鮮度向上が図られることになり、基盤地図が各分野で普及していくと想定される。

「宇宙基本法」では、国民生活の向上に資する人工衛星の利用の一つとして、「測位に関する情報システム等の整備の推進その他の必要な施策を講ずる」と規定している³⁾。また、この法律に基づき、宇宙開発戦略本部は、「宇宙基本計画（2009年5月決定予定）の策定を進めている。衛星測位システムは、この計画により整備が推進されることとなる。

以上のような法整備により、基準となる「基盤地図」と信頼性の高い「衛星測位情報」の提供が推進されることになった。今後は、適用分野が社会インフラ全体（公共、民間、生活分野など）へさらに深く拡大すると期待できる。

地理空間情報を活用する社会

地理空間情報への期待

地理空間情報利用環境は、技術、市場、法制度の面で急速に整いつつある。「何が、いつ、どこに」という情報は社会活動の基本的な情報の一つであり、近年、**地理情報システム(GIS)**⁹⁾、衛星測位システム、各種センシング技術が急速に発展しつつある中で、地理空間情報への期待は高まっている。特に、これまでナビゲーション分野ではGPSの

利用が進んだが、これからは、ナビゲーションの対象が自動車から人に拡大し、新しい付加価値が創出されると期待されている。

地理空間情報社会における衛星測位の役割

地理空間情報社会で多様な情報を流通・利用するためには、「いつでも、どこでも、誰でも簡単に位置および関連情報がわかる」ことが必要である。例えば、インターネットの地図検索システムでは、現在地を確認する場合には、地図をスクロールしながら探す、または住所などをキーとして検索する。この方法では、地図上のランドマークが不明な場合や、住所が特定できない場合には、適切に位置の情報を得られないという課題がある。これに対し、GPSなどの衛星測位では、衛星からの信号を受信できる環境であれば信頼性の高い位置情報（緯度、経度）をリアルタイムに取得できるため、衛星測位に対する期待が高まっている。

屋内測位技術の動向

屋外における位置情報取得は、GPSによる方法が普及している。一方、屋内空間での測位は、RFID、無線LAN、UWB（Ultra-wideband）、IMES、可視光通信など種々の方式が混在している状況にある⁵⁾。これらの方式を普及するために重要なのは、(1)携帯電話、カーナビ、PND（Personal Navigation Device）など端末との相性、(2)ユーザーが屋内屋外を意識することなくシームレスに位置情報を取得できること、(3)GPS信号が届かない屋内でも、測位インフラ設置者がメリットを感じる事が挙げられる。

(1)については、RFIDとGPSを併用した携帯電話端末で利用実証が行われている^{6),7)}。また、無線LANを活用したサービスは、すでに開始されている。一方、種々の方式が混在する屋内での位置情報取得の対応策として、「空間コード^(h)」の検討が進められている⁷⁾。

位置情報プラットフォーム

日立グループは、地理空間情報社会の到来を予想するとともに、屋内測位方式が

(f) IMES

Indoor Messaging Systemの略。GPSや準天頂衛星と互換性のある測位信号を利用して、電波の届きにくい屋内でも測位を可能にした地上補完システム。利用するにはIMES方式に対応したGPS受信機能を搭載するだけでよく、特別な測位機能を必要としないことから、携帯電話なども端末として活用できる。

(g) 地理情報システム(GIS)

GISはGeographic Information Systemの略。位置に関するさまざまな情報を持ったデータの加工や管理、地図の作成や高度な分析などを行うシステム。地図データなどの位置・空間データと、それを加工・分析・表示するためのGISソフトウェアから構成される。地図データ上の「位置」をキーとして、文字、数字、画像などを利用したさまざまな情報を結び付けることで、相互の位置関係の把握、データ検索と表示、データ間の関連性の分析などが可能になる。都市計画、防災、マーケティングなどのほか、カーナビゲーションや携帯電話の位置情報システムなどのサービスにも利用されている。

(h) 空間コード

郵便番号や住所よりもさらに細かな場所を特定するためのコード番号。店舗やオフィスのフロア、工場や倉庫の区画、部屋や棚など、ビジネス上で意味のある空間の一つ一つにコードを割り振ることで、従来よりも高度な情報管理をめざす。GISと組み合わせることにより、地理情報データベースを現場で参照することも可能となる。

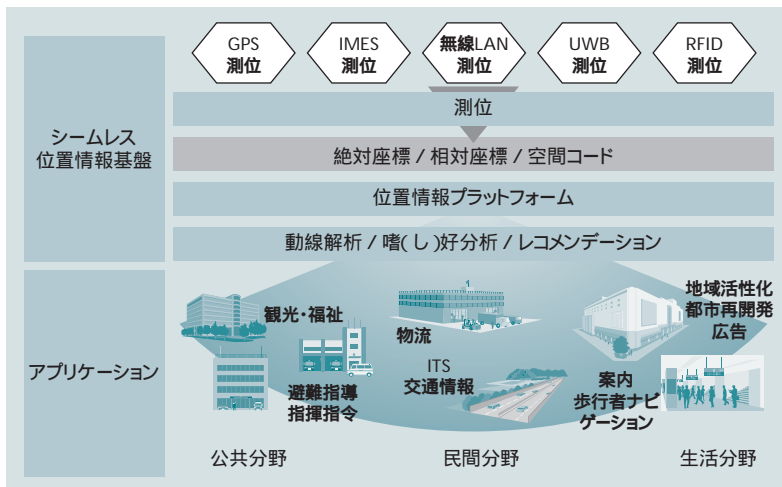


図3 位置情報プラットフォーム
位置情報プラットフォームは、位置情報を収集・配信する際の共通インタフェースとなる。

当分の間は混在することを想定し、位置情報を収集・配信する際の共通インタフェースとして「位置情報プラットフォーム」の開発を進めている(図3参照)。

これは、各種測位手段により得られた位置情報と地理情報をプラットフォーム上で組み合わせ、アプリケーションに渡すとともに、位置情報を運用管理するもので、屋内空間(駅構内、地下街、ビル内など)や屋外のエリアごとに段階的に整備・普及されると予想している。

日立グループは、さまざまなシーンでの社会実証実験を通じ、付加価値向上につながるシステムの有効性を利用者に認識してもらい、将来は全国へ普及させ、社会に貢献したいと考えている。

屋内屋外シームレス地図

屋内外で使える位置情報プラットフォームの整備には、屋外の地図とシームレスで利用できる屋内地図が必要になる。屋外地図は、カーナビや歩行者ナビゲーションなどですでに利用され、使いやすさの点で改良が進められているが、今後は基盤地図を活用することで、地図データの鮮度向上と高精度化が図られる。一方、屋内地図は、そのデータ整備が進むことが重要である。技術的側面から見ると、屋内地図表示で、(1)利用者の位置に対応したフロアごとの表示切り替え、(2)屋外地図と屋内地図のスムーズな切り替え、(3)地図公開範囲の規定、

(4)地図表示端末の性能(容量、通信速度)など、屋外地図とは異なる開発課題が挙げられる。

地理空間情報を活用した社会ソリューション

地理空間情報を利用したビジネスは、その裾野が広く、さまざまな応用分野が想定されている(図4参照)。

本特集の論文「地理空間情報のソリューション展開」では、公共、民間、生活の各分野から、現在、日立グループが提供しているソリューションについて述べる。「シームレス位置情報基盤がひらく新たな価値創造」では、シームレス位置情報基盤の活用により、平常時は居場所に応じたナビゲーションや周辺案内、モバイル広告などのサービスを提供し、災害時には人的被害を最小限にする防災基盤とするコンセプトを述べる。「地理空間情報に関する研究概況」「シームレスGPS測位技術確立への取り組み」では、地理空間情報サービスを実現するために必須となる基盤技術や、シームレス位置情報基盤を構成するGPS送信機とその受信機の技術開発状況などを詳述する。

ここでは上述した以外の、消防・防災などの公共分野、物流分野に代表される民間分野、および交通情報提供や観光情報提供などの生活分野におけるソリューションについて述べる。

弱者見守りソリューション

地理空間情報は、位置と時間の情報を持っているため、安心・安全分野での利用の期待が高い。弱者見守りソリューションは、高齢者や児童が所持する測位端末からの位置情報と危険マップや異常発生地点などの地図情報、緊急連絡網などを連携させ、弱者の見守りを行うものである。(1)屋内屋外での信頼性の高いシームレスな位置情報取得環境、(2)地域における統一された座標系の地図の整備が前提となり、日立グループは、このソリューションの提供を通じ、地域の安心・安全確保に貢献していく。

IT施工ソリューション

地理空間情報は、少子高齢化の進展に対して、作業の効率化などを目的として、民間分野での活用が期待されている。その一つが、建築・土木分野での活用で、施工図と衛星測位の組み合わせで建設機械の位置を把握して、作業効率向上と工費削減を図るIT施工の利用が進められている。日立グループは、GPSやネットワークを利用した建設機械の稼働管理サービスなどの開発を推進している。

IT化農業ソリューション

農業分野では、圃(ほ)場(水田や畑、果樹園などの、作物を栽培している農地)を地図で管理することで土壌や作物の状態から病害虫防除や施肥などに役立っている。さらに、農業機械の位置を衛星測位で把握することで、効率的な農作業、環境への負荷低減にもつなげることができる。このように衛星画像による作物の状態把握やGISによる履歴管理・成育予測など農業のIT化にも取り組んでいる。

快適な社会を実現する 地理空間情報ソリューション

前述のように、地理空間情報を活用した



図4 地理空間情報がつくる社会

地理空間情報を利用したビジネスは、さまざまな応用分野が想定されており、各ソリューションの発展が期待されている。

社会は、さまざまな面で効率や利便性が高まるだけでなく、生活の安心・安全、既存分野における付加価値向上なども実現できると期待されている。

日立グループは、これまで蓄積してきたIT分野の知見や技術力を生かし、快適な社会の実現に向け、地理空間情報社会のさまざまな分野で、位置情報プラットフォームの提供と地理空間情報ソリューションの強化に注力していく。

参考文献など

- 1) 柴崎監修:地理空間情報活用推進基本法入門,日本加除出版(2008.7)
- 2) 財団法人衛星測位利用推進センター, <http://www.eiseisokui.or.jp/ja/>
- 3) 宇宙基本法案,第166回国会衆法第50号,衆議院(2008.5)
- 4) 坂井:GPS技術入門,東京電機大学出版局(2003.3)
- 5) 中嶋:インドア測位について,GPS/GNSSシンポジウム2007,p.73~78(2007.11)
- 6) 自律移動支援プロジェクト,国土交通省, <http://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/jiritsu/index.html>
- 7) G-XML,財団法人日本情報処理開発協会, <http://www.dpc.jipdec.or.jp/gxml/contents/index.htm>

執筆者紹介



菅原 敏
1985年日立製作所入社,トータルソリューション事業部 公共・社会システム本部 公共システム部 所属
現在,衛星測位・位置情報分野の新事業開拓,拡販に従事
エンジニア(航空学)
米国航空宇宙学会会員,日本機械学会会員,日本航空宇宙学会会員



北爪 友一
1982年日立製作所入社,トータルソリューション事業部 公共・社会システム本部 公共システム部 所属
現在,公共システム分野の新事業開拓,拡販に従事



飯田 勝義
1988年日立製作所入社,トータルソリューション事業部 公共・社会システム本部 公共システム部 所属
現在,位置情報分野の新事業開拓,拡販に従事



梶浦 敏範
1981年日立製作所入社,情報・通信グループ 経営戦略室 新事業インキュベーション本部 所属
現在,新事業インキュベーションに従事