

電子基準点を利用したリアルタイム 測位推進協議会だより



2004年（平成16年）1月30日発行
〒173-0004

住所 東京都板橋区板橋 1-48-12 測量会館第2号館
（社）日本測量協会 測量技術センター内
TEL 03-3579-6814
FAX 03-3579-6949
E-mail: data@geo.or.jp

会長新年ご挨拶

平成16年の年頭に当たり、謹んで新年のご挨拶を申し上げます。

電子基準点を利用した測位の推進を図るために設立した本協議会も設立以来2年余となりました。

電子基準点のリアルタイムデータの民間開放を国土地理院に要望するという本協議会の当初の第一目標はすでに達成され、皆様もすでにご承知のとおり平成14年5月よりデータ提供が始まっております。200点から始まった提供基準点数も昨年の秋には931点に達しており、本年中には1200点になる予定です。

データの利活用と普及を図るという次の目標に関しましても、毎年電子基準点シンポジウムを国土地理院と共催で開催し、新技術の紹介を行い利用の促進を図っております。仮想基準点方式に関する技術紹介にとどまらず位置情報利用の実例紹介、将来展望も含んだ幅広いプログラム構成方針で行っております。また、公共事業に仮想基準点方式の測量をより取り入れやすくしていきたいとの考えから、仮想基準点方式の公共事業への利用の促進の要望を国土地理院に行っております。この要望に対しても技術的な検討が始まっております。データ送信方式に関しても日進月歩の情報処理の技術進歩に対応して開発を進めているところです。

すべての情報において位置情報は基本となる部分であり、その位置情報を精密に迅速に提供できる電子基準点を利用したリアルタイム測位は21世紀の高度情報社会において多様な分野において活用されていくものと思われます。会員の皆様方に置かれましても、この新技術の利用によって新しい業務分野の開拓や、既存分野のより効率的な改革をなされ業務の発展をなされることを心より期待しております。



電子基準点シンポジウム

「電子基準点のリアルタイム化の現状と将来」を開催



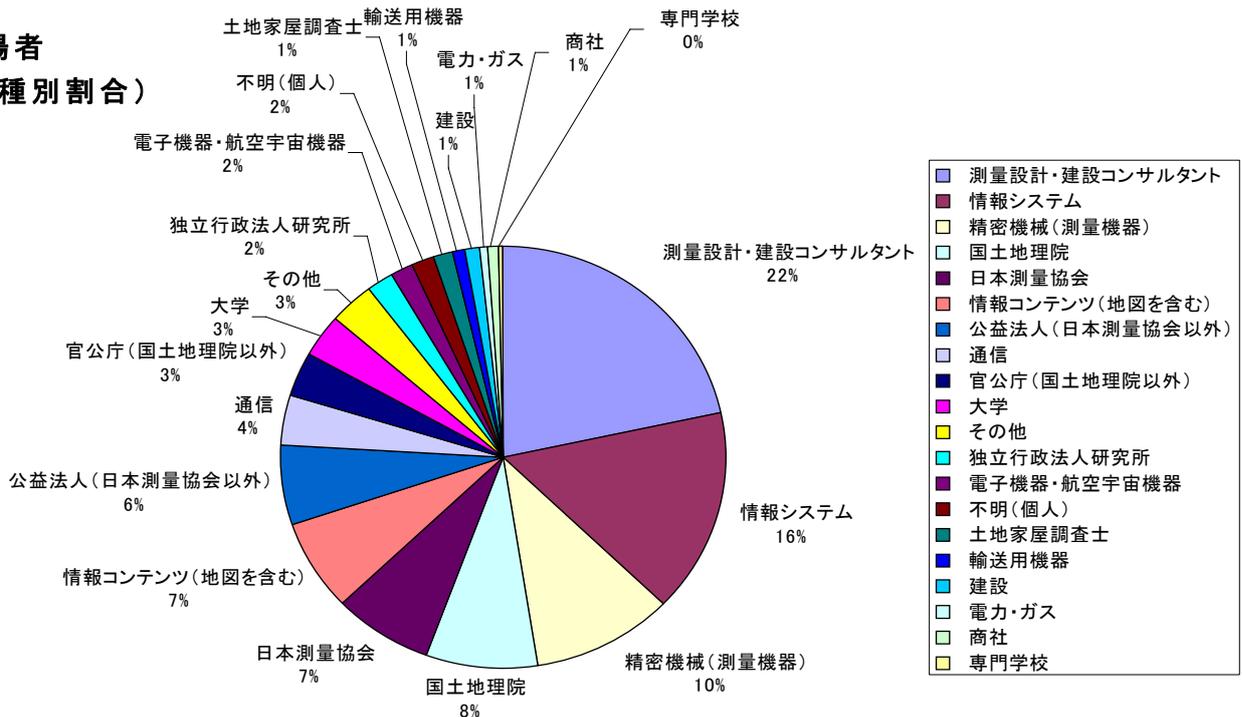
佐伯幹事による閉会の御挨拶



展示会場での風景

当協議会では、昨年引き続き国土交通省国土地理院との共催による第2回電子基準点シンポジウム（安田生命ホール、平成15年12月10日[水]）を開催いたしました。電子基準点リアルタイムデータが民間へ提供されるようになってから約1年半の歳月が経過し、広域な高精度測位における電子基準点の重要性が広く一般に浸透してきたこともあってか、第1回（平成14年12月開催）を上回る約300名の御来場がありました。シンポジウムでは、「①物流・運輸・建設・福祉・安全管理等の分野での電子基準点の利活用」、「②測量・GIS等の分野における電子基準点の利活用」について、電子基準点リアルタイムデータの高度利用に向けた有益な講演が行われました。

来場者 (業種別割合)



電子基準点シンポジウム 講演ダイジェスト

電子基準点リアルタイム化推進の現状と将来 ～電子基準点の高度利用に向けて～

国土交通省 国土地理院

測地観測センター衛星測地課長 大瀧 茂

1. 電子基準点リアルタイム化推進の現状

- ①2001年度の本予算でリアルタイムGPS民間活用基盤の整備のための予算が認められ、通信回線の常時接続によりリアルタイムデータ（1秒値）を取得、提供するシステムを構築することができた。
- ②2001年11月27日に民間企業6社が発起人となって「電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会」が設立され、国土地理院や関係する機関に対して、電子基準点リアルタイムデータの民間開放の早期実現を要望している。協議会には、通信事業者、測量および航測会社、ゼネコン、GPSメーカ、電機メーカ、また大学研究機関など90以上の企業や団体が参加している。
- ③2002年4月2日には（社）日本測量協会リアルタイムデータ配信機関に選定された。また、2002年1月に（株）ジェノバが、4月には日本GPSデータサービス（株）が、平成15年12月には三菱電機（株）が位置情報サービス事業者として登録されている。
- ④2002年5月27日には大都市圏等を中心とする200点を利用した電子基準点リアルタイムデータの民間への提供を開始した。2003年10月27日には電子基準点を931点に拡大した。2003年度中には、電子基準点約1,200点が全国展開されることになっている。
- ⑤平成14年4月から世界測地系を位置の基準とする改正測量法が施行され、電子基準点が公共測量等に使用できるようになった。これまで、地震や火山活動に伴う地殻変動の観測監視など防災や科学技術的用途には大いに活躍してきた電子基準点であるが、二つ目の役割である位置を測定するための基準として、名実ともに三角点と同様の「基準点」となった。電子基準点の存在は益々重要なものとなっていくことが予想される。
- ⑥2003年8月に国土地理院では、IT社会の基盤となる「電子国土」の実現をめざしての重点施策を公表した。施策の中で「高精度な位置情報や新鮮な地理情報の提供により、よりよい社会の実現を目指すこと。」とされている。

2. 位置情報利用の最近の動向

2003年には次のような位置情報に関する主要な動向を次に示す。

- ①カーナビの出荷台数が2003年9月現在で、1,293万台を突破している。
- ②携帯電話の普及は2003年10月現在で約7,895万台である。警察・総務省3業者合意の下、どこからかかってきたか分からない点が問題だった携帯電話の110番、119番通報について、かけた携帯電話の位置を特定するシステムが2005年度にも導入されることになった。
- ③2003年10月からGPSの位置情報を使い現在地を測位し、携帯電話のディスプレイ上の地図に表示しながら目的地までの道順を案内するマンナビが本格展開している。
- ④通常1～10m程度のDGPS精度を安価な1周波受信機で飛躍的に向上、普及価格帯での高精度測位が可能なものを開発

- ⑤ ICチップを搭載した荷札（タグ）を活用した児童の行動追跡システムを開発した。
- ⑥ 地方自治体では、はいかいの高齢者の GPS 機器を使った捜索に着手。
- ⑦ GPS 等を用い、ごみの不法投棄監視活動開始。
- ⑧ 時速 100 k m の高速走行する自動車や列車の位置を数センチメートルの誤差で把握するシステムなどが開発されつつある。
- ⑨ 農業の分野にも IT 農業が国際的にも注目されている。北海道大学院農学研究科の野口助教授は、仮想基準点方式 RTK-GPS により、農作業を行うロボットトラクタを開発。
- ⑩ 通常の RTK-GPS では、基準局と移動局の距離が大きくなると精度が悪くなってしまう、特定小電力無線能力が 500m～1 k m という問題がある。こうした課題を解消するため、「GPS 測位技術の標準化検討委員会（委員長 元国立天文台 教授 土屋 淳）」を設置し、仮想基準点方式による RTK-GPS 作業マニュアルを構築することになった。
- ⑪ 電子基準点の利用形体が、大きく変貌しつつある背景の下、電子基準点の高度利用に関する検討を行うため、関連の専門の委員で構成する委員会（委員長 東京大学教授 清水英範）を設置した。

3. 今後に向けて

(1) 便利で役に立つリアルタイム測位の P R

国土地理院では、バーコード標尺の検定の自動化の検討の際に、測量機器関連分野でエッジ計測装置の存在を知ることができた。この情報から検定装置が考案できたのである。

電子基準点リアルタイムデータを活用したリアルタイム測位も同様に、世の中の多くの者に知ってもらえば活用の範囲が広まるのではということから P R に努めている。この技術により、今までに比べてはるかに容易に位置が求められることから、現在よりもはるかに大量の地物の座標値を持つことになる。消火栓、ガス管、水道管、下水管等ライフラインに関連した地物等が電子基準点に基づいた正確な経緯度を持つことになる。地震等の災害にもこの技術が発揮され、災害現況が把握できるなど応用分野が広まるだろう。

(2) 電子基準点データの安定的な供給

全国で電子基準点を利用する者が増える動きに対応して、国土地理院では、電子基準点データの安定供給が重要になってきている。しかし、不慮の事故によるつくば中央局自体が壊滅した場合に備えて、①バックアップ機能を備えた GPS サブセンターの設置、②電子基準点の更新、③電子基準点観測環境の点検・改善等、④GPS の近代化、準天頂衛星、グロナス、ガリレオ等への対応が必要になっている。

(3) 電子基準点を利用した民間位置情報サービスの振興

e-Japan 重点計画-2003 において、国土地理院の役割は、地理情報システム（GIS）推進として、「全国どこでも高精度な位置情報を得ることが可能となるよう、2004 年までに全ての電子基準点データを常時収集、解析、配信するシステムの構築を推進し、運用を開始する。」とされている。GIS 普及のための位置情報の取得、電子基準点を活用したリアルタイムデータ修正にはリアルタイム測位の技術は有効である。しかも低コストでできる。作業量は無限にあることが予想され、関係機関との連携が重要であり、民間位置情報サービスの振興を図って行きたい。

(4) 利用者数が多いのは、サブメータ級であることから、この分野の市場開拓が重要である。

FKP 方式による国土位置情報サービス PAS と将来展開

三菱電機 株式会社

IT 宇宙システム推進本部 樋口 博

1. はじめに

電子基準点を用いた cm 級測位について、国土交通省国土地理院、自治体及び測量専門会社各位のご指導、ご協力を得ながらこれまで3年余りの間、技術評価と大阪地区における試運用を行ってまいりました。このたび平成 15 年 9 月から東京、大阪地区において、また同 12 月からは名古屋地区において商用サービスを開始いたしましたので、その概要、特長と今後の展開についてご紹介いたします。

2. PAS のしくみと利用分野

PAS は右図に示しますように、通常 5 局以上の複数電子基準点からのデータを三菱電機（株）鎌倉製作所に隣接する PAS データセンタにて解析処理し、補正データを携帯パケットや放送にて利用者の皆様に配信するものです。測量では一般の測量用 2 周波 GPS 受信機にペン PC を接続し、またこのペン PC に携帯電話や放送受信機を接続し補正データを受信することで cm 級のリアルタイム測位が可能です。これまで、測量会社である（株）GIS 関西様などのご協力を得て、



電子基準点を基準とした精度オフセットが水平で 2cm、垂直で 4cm 程度かそれ以内であることを確認してまいりました。今後は安価で小型の 1 周波受信機を小型 PDA に組み込むなど軽便化を計ることで、広く GIS での地物座標のマッピングや施設管理、人ナビなど、さらにはまた移動体などへ、軽快なデシメートル精度での利用も可能としていく予定です。現在のサービスエリアは東京、大阪、名古屋を中心とする大都市圏ですが、すでにサーバ増設中で、2004 年 4 月中を目標に全国でのサービスを予定しています。

3. FKP 方式の特長と利点

PAS ではドイツ GEO++社が開発した FKP 方式を採用し、日本の地理・気象環境に合わせて最適化し運用しています。FKP とはドイツ語の Flachen Korrektur Parameter の略で、後述する平面補正パラメータを意味します。ドイツにおいては測量局がこの方式を用いたシステムを標準方式として全土にわたり整備し、SAPOS (Satellite Positioning Service) として運用しています。現在ドイツのみならずオランダ、ベルギー全土で運用されている実績があります。FKP 方式では、5～10あるいはそれ以上の複数の電子基準点データ観測値を用いて、測位衛星からの擬似距離の誤差要因を状態空間モデル SSM (States Space Model) として厳密記述し、このモデルから所要精度を満たす表現方法として、最小自乗誤差平面補正パラメータ FKP を生成します。従って、衛星配置の変化によって高層ビルなどで電波が遮蔽され、あるいはマルチパスなどの障害がいずれかの電子基準点で生じて、異常と判定したデータをシステムが自動的に切り離して SSM を維持・形成しつづけますので、常に安定した測位ができるのが

最大の特長です。その他、配信には料金の安い携帯パケットのほか、一方向の放送が使えるので、将来的には準天頂衛星などからの放送により、気になる通信料金が大幅に軽減できるほか、携帯電話が通じにくい郊外・山間部などでも安定的に利用することができます。この衛星放送については、(株)NTTドコモ様が提供する衛星携帯パケットサービス Wide Star Duo、並びに別に実施した小電力無線放送でそれぞれ実験評価し、衛星リンクにおける時間遅延の影響もなく、極めて安定に測位できることが確認されています。今後は現在の携帯パケットに加え、お客様の運用形態に合わせた配信サービスを提供する予定です。

4. いつでも、どこでも、安心・安全・快適・便利な地理空間情報社会の実現にむけて

電子基準点を測量にとどまらず安心・安全・快適・便利な社会創出に広く適用していこうというのが、私ども総合電機メーカーが思い描く将来の絵姿です。PDAと数cmサイズの1周波GPSアンテナ・受信機のセットで20cm精度が簡便に得られる技術はほぼ確立しましたので、現在は小型端末、できれば携帯電話に組み込んだ形でのサービス提供を次世代PASとして計画中です。これは人ナビゲーション



ンなど広く携行利用してもらうのがコンセプトです。例えば上図に示しますように、行き先を住所などでメニューバーから選択入力すると、現在位置からの経路が画面上に矢印で表示される他、経路上の目印となるような建物が、歩行につれて実画像で自動的に表示されていきますので、地図が不得意な方でも容易に目的地に到達することができるようになります。また探したいレストランやショップ位置を示すタグが歩行とともに自動的にポップアップし、これをクリックすることでそのお店の情報が得られたり、割引クーポンが配信される、といったロケーションをベースとした情報サービス LBS (Location Based Services) が可能となります。こういった応用では、ショッピングモールや地下街でもこのようなサービスを、場所を意識せずに受けたい、というのがユーザの当然の要求となるでしょうから、屋外での GPS 測位に加えて屋内での測位をどのように安く、確実に実現するか、が課題となってきます。このようなシームレスな測位も視野に、地理空間情報を利用した新たな IT 社会を作ろう、というのが私どもの夢であり、将来、是非実現していこうと考えているところです。

通信事業者による位置情報サービスの動向と将来

KDDI 株式会社

au サービス開発部 阿部 秀貴

1. KDDI の位置情報サービス

携帯電話市場はいわゆる「第3世代」に入り、高速化が進む中、携帯電話のサービスは音声からデータ通信主導へと変化しており、ユーザの携帯電話に期待する機能ニーズもデータを利用した様々なサービスへと多様化しています。KDDIでは潜在需要の見込まれている高精度な位置情報サービスを提供することを目的とし、2001年12月よりGPSを利用した位置情報サービスである「EZナビ」の提供を開始しております。

GPS付き携帯電話の稼働数は、2003年9月末には約640万台となっており、au加入者数の42%、ほぼ半数まで増加しております。現在、弊社では「EZweb」というモバイルインターネットサービスを提供していますが、その中でGPSを利用するサイト数は約130サイトとなっており、現在EZweb全公式コンテンツの約5%を占めています。カテゴリー的に見ますと、目的地を見つけるための地図連携によるタウンガイド的なサイトが多い傾向にありますが、他に位置情報の変化をアクショントリガとするゲーム的なコンテンツに使われているものもあります。

携帯電話上での位置情報サービスといいましても、そのアプリケーションには多様なものがあり、①誘導サービス、②トラッキング、③タウンガイドなどに代表される位置情報サービスの3種類に大別されます。特に誘導サービスとしては歩行者ナビゲーションが最近クローズアップされており、弊社の携帯電話におきましてもナビタイム社との協業により「EZナビウォーク」というサービスを2003年10月から提供開始しております。また、コンシューマ向けサービスとは別に法人向けソリューションとして、「GPS MAP」というASP型サービスも提供しており、外勤要員の方や配車の位置管理が可能となっております。

サービス改善に向けた取り組みですが、お客様からの声としましては、精度よりはむしろ、そのユーザビリティの向上を期待する声が大きく、本格的な歩行者ナビゲーション機能の導入を検討してきました。この実現のため、測位サーバー側のアシストを常に行わなければならない従来の測位方式に加え、新たな測位方式である「MS-Based方式」を導入し、携帯電話側で主要な位置算出処理を行うことを可能にしました。本測位方式を用いることにより、本格的な歩行者ナビゲーションとなる、「EZナビウォーク」の提供を開始しています。

2. 将来の高度位置情報サービスに向けて

位置情報サービスを高度化する要素は大別すると、①「精度・アベイラビリティ向上」、②「ユーザビリティ向上」、③「GISとの連携」があると思われます。「精度・アベイラビリティ」では、厳しい要求条件を満たすとともに、かつ、高精度の利用エリアが広いこと、すなわちアベイラビリティが伴っていることが重要です。次に「ユーザビリティ」ですが、広く普及させるためには、高度な機能をできるだけ簡単に使いこなせるヒューマンインタフェースが重要であると思っております。また、レスポンスの速さ(特に測位結果の算出時間)も非常に重要な要素であるといえます。3点目はサービス全体を見る観点から、いかにGISを活用できるか、というポイントです。

精度・アベイラビリティ向上の点では、「どこでもピンポイントで位置がわかる。」といった環境を目指し、電子基準点を利用した補正データ利用による 1m 以内の精度実現、準天頂衛星、ローカルインタフェースでの屋内測位などのソリューションによって、アベイラビリティ向上が期待されます。機能面では、マルチタスク化や、よりわかりやすい操作感を実現するためのヒューマンインタフェースの向上、といった点を向上させていく必要があります。

このような観点から、弊社では位置サービス関連技術の研究として、衛星を使った高精度測位の実験、仮想基準点方式 (VRS) の測位実験網の構築、音声による歩行者ナビ実験、バスロケーションシステムの実証実験など、数々の実験を行ってきました。

一方、ソフトウェア面では、GIS活性化のとりくみとして、SVG(Scalable Vector Graphic)を基盤とする『ハイパーレイヤリングアーキテクチャ』コンセプトを提案し、SVGの標準化活動に取り組んでいます。POI提供基盤のローコスト化によって、多くの事業者の参入が可能となり、コンテンツの充実によって、サービスの活性化が期待できますので、本コンセプトにより、新しいビジネスモデルが得られると期待されます。このようにKDDIでは、SVGを位置情報流通のため社会インフラとして位置付け、その普及に取り組んでいます。その取り組みの一環として、SVGの実証実験を開始しており、gコンテンツ流通推進協議会会員企業を中心として、広く参加者を募集しています。

高度化に向けた課題点ですが、以下の4点が挙げられます。

- ① 携帯電話といった観点での、補正技術の組み込みの問題。
- ② 既存の産業製品と通信機能の融合。
- ③ 魅力的なアプリケーション、コンテンツの拡大。
- ④ 個人向け商品という観点での、プライバシーの管理。

<まとめ>

「位置」という情報が、「時間」と同じような当たり前のパラメータとして扱われるためにはまだ様々な課題があり、通信事業者という立場でどのように貢献できるのか今後も検討を続けて参りたいと思っております。

以上

IC タグ実用化の現状と応用事例

大日本印刷株式会社

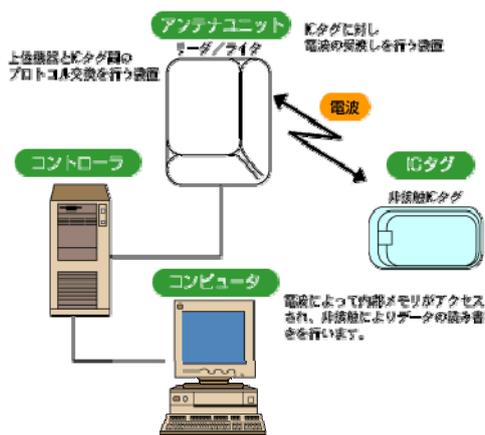
IC タグ事業化センター副センター長 石川 俊治

1. IC タグの基礎と IC タグの実用化の現状

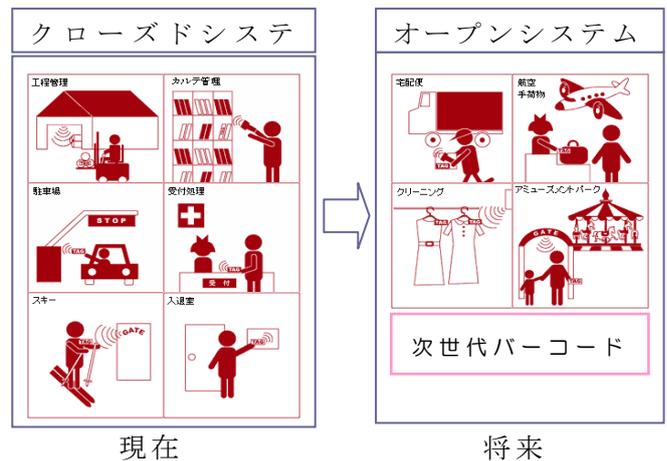
IC タグシステムとは、人や車、荷物、商品などあらゆるモノに搭載される IC タグと、地上に固定されて IC タグと無線通信を行うアンテナ及びコントローラから構成される一種の無線通信システムである。(図①)

IC タグはそれを持つ人や物・車などとその情報を一体化させる目的で使用され、IC タグを持つ人や物・車がいるその時に必要な情報を取り出す事が出来、新たな情報を書き込むことが出来る。物を認識するためのツールとして、IC タグはよくバーコードと比較されるが、IC タグはバーコードに比べ、はるかに大きな情報を記録することが可能であり、その情報を何度も書き換えたり追記したりすることができる。また、油や汚れ等のバーコードが認識しにくい環境下でも問題なく使用することが可能で、情報の読取りに当たってはバーコードが一つ一つをスキャナーで読み取る必要があるのに対し、IC タグでは読取り機を使って、複数を同時に認識することができるため、全く人の介在無しで自動的に運用することが出来る。

この優れた特徴を活かして、工程管理、物流管理、サプライチェーンマネジメント等、様々な分野で利用されることが期待されており、一部実用化も始まりつつある。しかし、現在実用化されているのは 1 企業内で完結できるクローズドなシステムのみであり、IC タグシステムのメリットが最大化でき、ユビキタスネットワーク社会におけるビジネスインフラとなりえる、多企業にわたる業界標準なオープンシステムの実用化はまだまだである。(図②)



図① IC タグシステムの基本構成



図② IC タグ用途の移り変わり

2. IC タグの応用事例

ここでは、図②におけるオープンシステムを目指した、いくつかの実証テストを紹介するが、ここに例示した以外にも、食品流通管理、書籍流通管理、家電製品流通管理、農産品流通管理などの目的で同様のテストが始まっている。

① 航空手荷物管理

現状のバーコードを使った手荷物の仕分けでは認識率が70%程度であり、その効率化、高精度化のために始まったが、最近になって、爆弾テロ等に対応するため、荷物のトラッキング管理が重要になっている。日本では高速で移動するベルトコンベア上の荷物を極めて高い精度で認識するのみならず、その通過時刻・場所をタグに書込み、不審な動きをした荷物がないか確認するシステムが求められており、2005年度の実用化を目指している。

② アパレル流通管理

アパレル業界でのICタグ導入検討の背景は、膨大なアイテムを扱いながら、その膨大なアイテムを売れる時に売れる場所に供給する為に商品の流通にスピードと精度が求められており、ICタグを使ったメーカー、卸、店舗、各部門での出荷・荷受け・棚卸作業の効率化等が目的となっている。現状はバーコードを用い、膨大な人員にて個品管理を行っているが、ICタグでは、その基本的な機能である「非接触での複数同時読取り＝全自動読取」がこれらの課題を解決するものとして注目されている。

③ 欧米流通企業での先行テスト事例

欧米の流通企業のICタグシステム導入の目的は大きく分けて以下2点である。

- 1) サプライチェーン各段階での物品の盗難の削減
- 2) 店頭での商品欠品による販売機会損失の削減

欧米の典型的な流通企業では、上記損失が合計で売上の数%にもものぼると言われており、ICタグなどのシステムを使った、流通在庫の可視化による在庫管理、不正流通管理が期待されており、さまざまな企業の活動が日本に先行する形で始まっている。特に本年6月に、世界最大の流通企業である米国ウォールマートは、2005年時点で取引先上位100社の流通パレット/ケースへのICタグ取付けの要請を出しており、今後、商品流通管理分野への急速な普及が見込まれている。

3. 位置情報への期待

ICタグ自身には位置情報を取得する機能は無いが、商品トレーサビリティや廃棄物管理など位置情報を必要とする用途も多い。事実、欧州の流通企業の中には商品の配送状況をICタグによる商品情報とGPSによる位置情報を組み合わせて管理しているところもあり、今後、このようなGPSなどの位置情報を活用したサービスが普及してくることが期待されている。

金沢市における電子基準点利用によるリアルタイム GIS への取り組み

金沢市

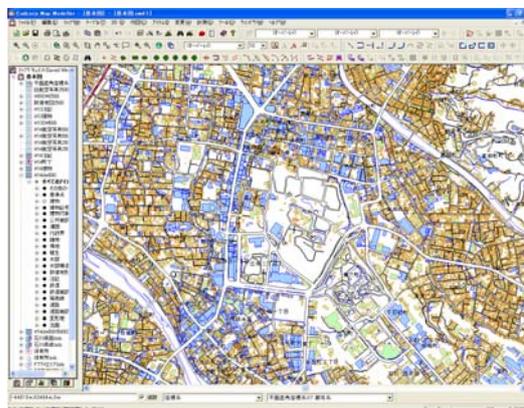
都市政策部情報政策課 遠藤 岳史

1 金沢市の GIS への取り組みの経緯

金沢市では、平成 7 年度から、GIS の導入に取り組んできました。

そして、GIS で使用する全庁共通の地形図データを金沢市基本図として情報政策課において管理更新し、業務担当課は、各課で必要となる地物や属性を業務主題図として作成し、基本図に重ねて GIS を構築するという基本方針のもとに整備を図っています。

現在では、詳細な紙地図を必要としていた上下水道およびガスの管路管理、都市計画、固定資産税課税支援などの業務については、ひとつおき GIS の導入が完了した状態にあります。



金沢市基本図

2 リアルタイム GIS とは

このような形で GIS の整備に取り組んでいる中、リアルタイム GIS という GIS データ更新手法が提案されました。リアルタイム GIS とは、近年確立された、RTK-GPS という高精度で即時性のある測量技術によって、リアルタイムに GIS データの更新を目指すものです。RTK-GPS とは、通常の単独測位の GPS に比べ、補正データを活用することにより格段に高精度な位置情報（誤差 1~3cm）を瞬時に求める技術です。

また、国土地理院では、地殻変動監視などのため、全国に 1,200 点という世界にも例を見ない稠密な電子基準点を整備しました。そして、その中の 930 点を超える電子基準点について、リアルタイムな位置情報の提供が開始され、順次、提供箇所が拡大されているところです。

さらに、複数の電子基準点から提供されるリアルタイムな位置情報をもとに、日本全国をカバーした RTK-GPS の補正データなどを提供する VRS や FKP といった技術も確立されています。すでに、数社の民間企業により VRS 方式による補正データの配信サービスが開始されており、FKP 方式による補正データの配信サービスも近日中に開始される予定と聞いています。

こうして、現在は、日本全国で、自分自身で補正データを生成することなく、RTK-GPS による高精度な測量が可能となっています。また、公共測量においても VRS 方式や FKP 方式による RTK-GPS が使用できるよう、国土地理院では、平成 15 年度内の完成を目指して公共測量マニュアルを策定中とのことです。

3 リアルタイム GIS の実証実験

金沢市では、企業局で稼動していたガス・水道マッピングシステムにおいて、管路情報などの主題図データ更新の即時性を高めたいというニーズがあったことから、リアルタイム GIS の実業務への適用を検討するため、平成 13 年 2 月から平成 15 年 3 月の間、産（地元企業 2 社、全国規模大手企業 3 社）、学（金沢工業大学、東京大学（顧問））と連携したリアルタイム GIS 実証実験コンソーシアムに参加しました。



実験風景

リアルタイム GIS を活用することにより、ガス・水道などの管路管理のシステムでは、工事の際に埋設する管路やマンホールなどの位置を RTK-GPS により高精度に測量し、その測量結果を携帯電話などで GIS サーバに送り、即時に GIS のデータとして取り込むことが可能になります。実際の業務では、GIS データの更新は、職員が内容を確認した後行う必要があるため、工事現場からの測量データを即時に反映することはできませんが、更新周期は格段に短縮します。

実証実験では、上水道の配水管工事現場において埋設する配水管の位置などを RTK-GPS により測量し、その結果を携帯電話により仮設の地図サーバに送り、リアルタイムに GIS データを更新する実験を実施しました。何回かの実験の結果、リアルタイム GIS の実用化に目処を付け、平成 15 年 3 月、成果を取りまとめ、コンソーシアムは解散しました。

4 リアルタイム GIS 導入に向けての取組み

自治体の業務では、正式な認定行為などを伴わないと、測量結果を地図に反映できないケースも多いわけですが、ガス・水道、下水道の業務においては、使用者契約などに係るお客様情報がリアルタイムで更新されるのに対し、各種管路情報の GIS への反映が数ヶ月遅れてしまうということに対して改善が望まれていました。

このため、コンソーシアムでの成果や、電子基準点、VRS、FKP などの技術基盤の整備状況を受け、金沢市企業局ではリアルタイム GIS を導入し、市民のライフラインであるガス・水道、下水道の管路位置データを、埋設工事と並行して GIS 上に更新し、顧客サービスに活かす取り組みが計画されました。リアルタイム GIS の導入により、工事現場から送信される更新データの職員による内容確認作業や属性情報の付加作業の時間も含め、GIS による設備管理が管路敷設後 1～3 日程度で可能となると考えています。

さらに、各設備の工事の発注から施工、工事竣工、顧客サービスの開始、その後の設備の維持管理という各作業のフェーズが迅速でシームレスに連携可能となり、顧客サービスに多大なメリットがあると考えています。同時に、各種管路を管理する業務主題図の更新費用の低減をも目指しています。この導入のため、現在は、ガス・水道の管路管理への適用に向け、既存の GIS との連携方法を検討中です。また、リアルタイム GIS という新技術を実業務に適用するにあたっての、金沢市企業局、工事会社、測量会社の作業内容や役割分担、本支管工事や各家庭への供給管工事といった工事内容に応じた最適な適用方法、作業手順についても検討を進めています。

いずれにしろ、解決しなければならない課題も積み残している状況ではありますが、リアルタイム GIS による埋設管のリアルタイム更新に向けて引き続き取り組んでいきたいと考えています。

電子基準点と平成検地

岐阜県土地家屋調査士会

副会長 小野 伸秋

e-Japan 計画により豊かな国民生活の構築を目的に国土空間データ基盤整備が望まれることになった。このデータ整備計画として、平成7年に GIS 関連省庁連絡会議が設置され、翌年からの6年間、長期計画（基盤形成期・普及期）のパイロット事業を含めたあらゆる取り組みが行われてきたが、暗中模索状態のまま平成14年度のアクションプログラムへと進んでいるのが現実である。

そこで、なぜ日本は土地建物情報が作成出来ないのかを考えてみた。既にフランスにおける地番図の電子化は民間企業と行政との協定により行う等、すでに完了している。ドイツにおいても電子基準点設置をガス会社が一部を行い、SAPOS（日本の国土地理院のような組織）と共有していることから官民の連携による施策の推進を行った。また、地方でのアイデアで良いものがあれば補助金を出してでも広げる姿勢、電子社会への対応を見越した法整備を先に行ってきたところ等は日本の学ぶべきところが多い。

今の地籍調査事業は医者でたとえるなら診察もしないで患者が風邪と言ったら風邪薬を出したり、CTを取ったりするようなものであり、後日の管理責任も考えていない不明確な状態にある。今一度、土地情報のどんな情報がどの程度の精度でどんな保障が必要かを考え、事業の効率化を計る必要が在るのではないだろうか。また、明治期に行った大蔵省の地租改正事業は内務省の地籍編纂事業に重複した部分も多く、地籍編纂は途中で中断された。温故知新の諺を改めて味わう必要がありそうである。当時は国民より税を取るための台帳整備を目的として地図を整備した。今必要とする地図は電子国土を構築し、情報通信技術の進歩と融合することにより GIS 及びユビキタスコンピューティング等から国民生活を豊かにすることを目的にしていることを忘れてはならない。

そんな中、平成15年8月頃に発表された『民活と各省連携による地籍整備の推進』（以下平成検地という）では現在の DID 地区の地図を①概ね一致する地域 ②一定程度一致する地域 ③大きく異なる地域に分け、今後2年間に分類し、5年以内に①②の地域全体の1/2については素図を作製し、10年以内に国土交通省・法務省の共同作業により全体整備を行い法務局の地図を共有化する計画を発表した。この計画を成功させるためには次のような効果的な手法が望ましいと考え提案したい。

まず、第一に電子基準点を利用した GIS の構築である。データベースとして今後の時系列変化に耐える地図であるためには平成14年の測地成果2000に測地系を変えたが、変える必要性に迫られたこと。また、旧成果を新測地系に変更したにも関わらず誤差が多く、大縮尺図には利用できないことへの現実に耐えうるシステムを考えることにある。素晴らしいことに国土地理院は電子基準点を1200点もの管理を行い、ヨーロッパの先進地であるドイツよりも密度が高く配置されている。後はこの電子基準点のリアルタイム情報を取得することにより時系列管理を行うことが前提条件として、さらにそこから得た情報を元に解析した位置情報を解析履歴情報と共に登記 GIS(資料センター)に入力することにより地図は時系列に異動する様子を見ることが出来る。このようなシステム(ムービングマップ)を某調査士会の F 氏の考案により現在構築中であるが、それさえあれば現在の地籍調査事業は不要となり、登記申請システムそのものが地図作製・維持管理システムとして稼働し、民間の費用により地図は作製され更新されていくことになる。そこで実際に観測においては一地域に

おける過去5年間の登記申請資料を基に多角点・引照点をVRS方式により観測し、座標変換を行うことにより公共座標に載せてみた結果、1現場6点あれば隣接現場が重なっていても1～2cmの誤差であり地図としては何ら問題なく利用できる。時としてこの1～2cmの誤差では利用出来ないとする者もいるが現実問題として動く公共座標で管理するのでなく近くの位置参照点（引照点、多角点等）からの相対位置を履歴情報としてムービングマップ上で管理できればこの1～2cmは気にする必要はない。

第二は計画にある素図作製の手法及び上記GISの維持管理の手法として位置参照点を埋設し、公共座標付けを行うことにある。当然観測された位置参照点及び素図はムービングマップ上に載せ、改めて登記申請されたものから順次更新され、土地異動の激しい地域では素図から地図へと成長することになる。以上のような手法で行えば地籍調査事業の経費は民間の費用を有効に使用するため安価である。また土地の異動情報の激しい地区であればある程地図作製に要する期間が短くなる。さらに地図の維持管理も可能である。それ以外にもムービングマップ上の位置参照点は統合型GISの骨格として道路・上下水道・ガス等の情報管理にも有効利用が可能である。

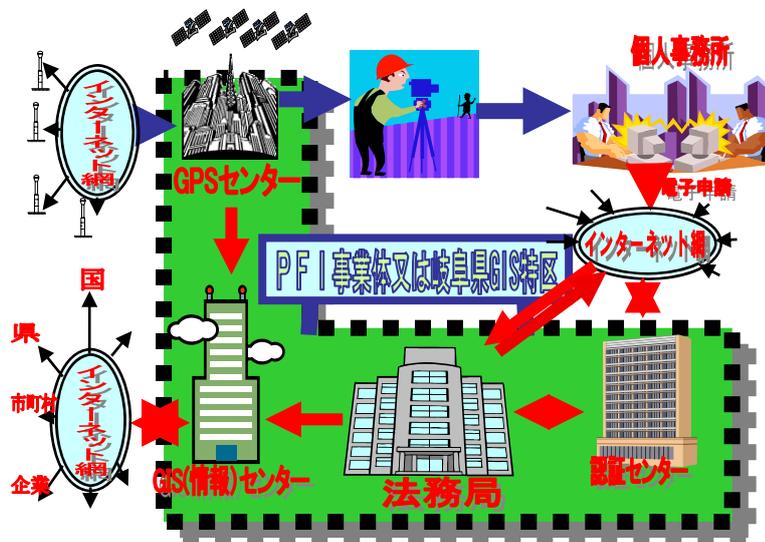
第三は流通情報の標準化のための法的整備にある。

- 地図を劣化させない時系列管理を行う場合にどのような履歴情報等を必要とするか、を考慮した情報整理
- 電子基準点を管理している国土地理院と法務局情報の共有化のための情報の整理
- 登記申請に添付する地積測量図等の図面類は、公共座標付けを原則とし、基準点配置がなされていない地域は位置参照点設置・観測を義務化する法的整備
- 位置参照点が他の国土空間データにも利用できるための標準化

を忘れてはならない。

最後にこのシステムを流通させる組織の構築は法整備を含め考える必要がある。GPSセンター（電子基準点位置情報配信センター）からの時系列管理された電子基準点情報から解析した位置参照点（基準点・多角点・引照点・建物・マンホール等の恒久的地物）は標準化された履歴情報を保持したまま認証センター（資料センター・ADRセンター）に送信され、その資料を受け現地調査を代行・確認した上で認証し、この認証データをもってオンライン登記申請され、法務局地図管理システムに登録され更新する。ただし電子基準点の土台の上にこのシステムは載せなければ時系列管理が出来ないので国土地理院との連携は確固たるものとする必要がある。次に更新された情報の内、国土空間データとして必要な情報のみを情報センターと共有し、情報センターを経由して一般国民に情報提供を行う循環となる。これらGPSセンター・認証センター・登記地図管理システム・情報センターはオンラインによる循環型社会を構築する上で必要となり、それらの組織の管理はムービングマップによる同じ庭の中での総合管理を行うことが相応しい。さらに情報の共有を行うということは管理の徹底がもう1つの大きな問題として後日のしかかって来る。国土空間データの1つ1つの情報はその情報をもっとも管理するのに相応しい組織で行うことを確実なものとしなければならない。例えば、基準点は測量士としての能力のある者が、筆界は土地家屋調査士としての能力のある者が責任を持って情報の標準化を行い管理する。いくら依頼者からの要望とはいえ手抜き業務はしてはいけない。縦割り行政の悪いところは自分の組織に関わる狭義の法令だけの確認にある。国全体の法律に照らし、責任のある情報管理を各責任資格者が行えば縦割りであっても何ら問題は生じない。地図作製責任においていえば現地を調査した者、測量した者の履歴を管理し、後日問題が生じるようなときは責任の所在が明確であり、豊かな国民生活を支援する管理体制が整うことになる。

今国土地理院と法務局を跨ぐこの庭を稼動するためには各々の専門家が集まり、地図を作製することが始まりであり、終わりのない地図管理システムを成長させる組織として登記地籍局（PFIの事業体）誕生の予感がする。



協議会の活動状況

○幹事会・技術部会等の活動

平成15年

- 1月15日（水） 第9回 幹事会 （社）日本測量協会
- 2月 3日（月） 国土地理院長へ要望書提出 国土交通省国土地理院本院
- 2月17日（月） 第10回 幹事会 （社）日本測量協会
- 3月26日（水） 第11回 幹事会 （社）日本測量協会
- 4月24日（木） 第12回 幹事会 （社）日本測量協会
- 5月22日（木） 第2回総会 測量年金会館
- 8月25日（月） 第13回 幹事会 （社）日本測量協会
- 10月16日（木） 第14回 幹事会 （社）日本測量協会
- 11月15日（土）～18日（火）
2003 GPS/GNSS 国際シンポジウムにて協議会活動のPRを実施。（パネル展示）
- 12月10日（水） 電子基準点シンポジウムを開催（国土交通省国土地理院と共催）

会 員 名 簿

(平成16年1月23日現在)

番号	会社名	番号	会社名
1	アジア航測 株式会社	53	株式会社 トプコン
2	愛知県土地家屋調査士会	54	土木サーポート・システム 株式会社
3	アルパイン 株式会社	55	中日本航空 株式会社
4	朝日航洋 株式会社	56	社団法人 日本測量協会
5	アイサンテクノロジー 株式会社	57	日本情報通信 株式会社
6	有限会社 有明測量開発	58	財団法人 日本測量調査技術協会
7	株式会社インテグラル	59	ニチゾウ電子制御 株式会社
8	伊藤忠商事株式会社	60	日本無線 株式会社
9	有限会社 梅田測建事務所	61	株式会社ニコン・トリンプル
10	株式会社 エクシード	62	日本GPSソリューションズ 株式会社
11	株式会社エフタイム	63	西日本電信電話株式会社
12	株式会社エヌ・ティ・ティ・エムイー	64	日本テレコム株式会社
13	応用技術 株式会社	65	日本電気株式会社
14	株式会社 カナエジオマテックス	66	日本信号株式会社
15	株式会社 刊広社	67	日本GPSデータサービス 株式会社
16	株式会社 キャディックス	68	株式会社 八州
17	北関東設計測量株式会社	69	株式会社 パスコ
18	株式会社きもと	70	株式会社 平野総合設計
19	岐阜県土地家屋調査士会	71	日立建機 株式会社
20	株式会社共和	72	日立造船情報システム 株式会社
21	京都土地家屋調査士会	73	株式会社 日立製作所
22	KDDI 株式会社	74	東関東測量設計株式会社
23	株式会社ケイデイエス	75	株式会社日立産機システム
24	株式会社 コメット情報	76	富士通 株式会社
25	国土情報開発 株式会社	77	古野電気 株式会社
26	株式会社 構造計画研究所	78	富士重工業株式会社
27	佐藤土地家屋調査士事務所	79	北海道地図 株式会社
28	株式会社札幌ネクシス	80	三菱電機 株式会社
29	埼玉県測量設計業協同組合	81	三井住友建設 株式会社
30	株式会社 シーディアイ	82	株式会社 メインテック
31	新日本測量設計 株式会社	83	ユート工業 株式会社
32	株式会社 写測 東京本社	84	ライカジオシステムズ 株式会社
33	株式会社 ジェノバ		一般入会数 84社
34	株式会社 GIS関西	1	茨城工業高等専門学校
35	JSAT株式会社	2	宇宙航空研究開発機構
36	株式会社シービー測量設計事務所	3	金沢工業大学
37	株式会社 鈴鹿設計事務所	4	九州工業大学
38	セナー 株式会社	5	慶応義塾大学
39	セントラル航空測量 株式会社	6	千葉工業大学
40	株式会社 ゼンリン	7	通信総合研究所
41	株式会社 ソキア	8	電気通信大学 大学院
42	測位衛星技術株式会社	9	東京大学
43	有限会社測ネット	10	東京大学地震研究所
44	大宝測量設計 株式会社	11	東京海洋大学
45	大輝測量 株式会社	12	東北工業大学
46	玉野総合コンサルタント 株式会社	13	奈良大学
47	株式会社大成コンサルタント	14	奈良先端科学技術大学院大学
48	大起コンサルタント株式会社	15	北海道立工業試験場 工業技術指導センター
49	株式会社 テクノバンガード	16	防衛大学校
50	株式会社 帝国建設コンサルタント	17	前橋工科大学
51	テクノ富貴株式会社	18	武蔵工業大学
52	東亜建設工業 株式会社		学校・公的機関 18機関

事務局より

時下、会員皆様方におかれましては益々ご清祥のこととお喜び申し上げます。
「協議会だより」では、メール等により会員から寄せていただいた意見、情報等を掲載していく予定
ですので、ご意見、情報等ございましたら、事務局までご連絡お願い致します。