

位置情報サービスの展開に寄与する場所情報コードの活用推進

Advancement of Utilizing Location information code for Location-Based Services

測地部

土井弘充・大滝修・小門研亮・豊福隆史

Geodetic Department

Hiromitsu DOI, Osamu OOTAKI, Kensuke KOKADO and Takashi TOYOFUKU

要 旨

国土地理院では、地理空間情報を高度に活用する社会の実現に向けて、場所情報コードの活用推進を図っている。場所情報コードは、ある場所に固定されたモノを識別し、必要な情報を結び付けられるようにするためのコードであり、様々な位置情報サービスにおいて共通基盤としての利活用が期待される。

測地部では、平成 22 年度から 26 年度まで 2 期に渡って産学官横断的な共同研究を実施し、場所情報コードの仕組みを構築するとともに、公物管理や障がい者支援など様々な位置情報サービス分野への活用を検討してきた。また、位置情報基盤整備のためのガイドラインの整備や場所情報コード閲覧システムとその API を試験公開するなど活用推進に取り組んでいるところである。

1. はじめに

近年のスマートフォンやタブレット端末に代表される多種のセンサーを搭載した携帯端末等の普及に伴い、屋外において位置情報サービス（LBS：Location-Based Services）の提供が拡大し、屋内においても可視光、WiFi、BLE（Bluetooth Low Energy）、音波等を活用した測位や、3次元空間情報整備の研究開発が進められている。現在、これらの技術を融合させ地理空間情報を屋内外で統一的に利用できる新たな位置情報基盤の整備が課題となっている。

平成 22 年 5 月 11 日に高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部で決定された「新たな情報通信技術戦略」において、屋内外の位置情報のコードの体系化・標準化、サービス利用ガイドラインの検討等、空間位置情報コードの基盤整備を関係府省連携の下で地理空間情報の活用を推進することとして、新たな位置情報基盤の確立を、国で行うべき喫緊の施策と位置付け推し進めることとなった。また、地理空間情報活用推進基本法（平成 19 年法律第 63 号）及び地理空間情報活用推進基本計画（平成 24 年 3 月 27 日閣議決定）は、地理空間情報を高度に活用する新たな社会の実現を述べている。さらに、IT 戦略本部「新たな情報通信技術戦略」においては、位置情報のコード付与の仕組みの確立等に取り組むこととされている。

国土地理院は、これらの実現に向け生活空間において固定された地点に対し、緯度・経度・高さ（階層）から構成される場所情報コードを発行し、その利活用を推進することにより、新たな位置情報基盤の利用範囲を拡大することを目指している。

本稿では、場所情報コードの概要とこれまでの経緯を概観し、様々な場面での利活用の例示を示すことで今後の利活用拡大を展望したい。

2. 場所情報コードの概要

2.1 位置情報点

「位置情報点」とは、固定地物等においてその位置が求められた地点のことであり、必ずしも測量の基準点のような標石や杭である必要はなく、誰もが同一地点と認識できるものであれば、例えば、家の角、建物の出入口、記念碑等でも良い。

位置情報点には、原則として後述の場所情報コードが記録された IC タグや QR コード等の媒体を設置し、記録されている情報を携帯端末等で読み取って利用することを想定している。

位置情報点の位置は、測量の基準点ほどの精度は必要とせず、地図からの読み取りで測定が可能な位置精度とすることで、設置費用を抑えることが可能となる。また、後述する場所情報コードを介して呼び出す位置情報点の情報を、位置情報サービスに限らずそれ以外のビジネスを展開しようとする者にも使用できるようにオープンにすることで、結果的に国民に多大な利益をもたらすことを目指している。

2.2 場所情報コード

1) 場所情報コードの仕様

「場所情報コード」とは、ある場所に固定されたモノを識別し必要な情報を結び付けられるようにするために、情報通信分野で使われる ucode（<http://www.uid4u.com/info/ucode.html>）に準拠したコードである。ucode は、識別したいモノや場所を唯一無二に特定するための 128bits を基本とする固定長コードであり、ユビキタス・コンピューティングの実現を目指して設立された国際的な NPO である T-Engine フォーラムの会員で運営される「ユビキタス ID センター」で管理している。ucode は、128bits

のうちデータを管理する領域の長さによって Class わけされており、国土地理院は Class C とされている。Class C ではセカンドレベル・ドメインとして上位 64 bits が固定的に割り当てられおり、下位 64 bits のデータ領域部を管理している。

コードは、緯度、経度（世界測地系：0.1 秒単位）及び高さ（階層）による「位置」に関する分類と、当該位置に存在する「モノ」を一意に識別するための連番から構成されている。同じ緯度・経度・高さに複数のコードを採番する場合は、最後の「連番」で区別して「モノ」を識別し、ユニーク（唯一無二）なコードであることを担保している。なお、高さについては、その地点が何階かという建物の階数を、地下 50 階を 0 とする階層に変換してコード化する。屋外の場合は、屋外を表す特殊コードで表現している。

場所情報コードの仕様における緯度・経度の分解能は、基本的に「モノ」を識別できる分解能があれば十分であり、ニーズ側（位置情報点利用者）の視点「日常生活に適した位置情報が欲しい」と、シーズ側（位置情報点設置者）の視点（コストをかけずに位置を測定したい）の観点から、最も普及に適すると思われる単位として 0.1 秒（約 3m）を採用した。

また、場所情報コードの位置情報は、より正しい方が良いことは当然であるが、登録時の測量に軽微な誤差が後から判明した場合や、地殻変動が蓄積した場合など、該当するすべての場所情報コードをその都度修正することは現実的でないことから、概略の位置情報は場所情報コード自体から取得し、確実に正確な位置情報とコードに関連した最新情報はサーバで管理し、ネットワーク経由で得るという利用

方法を徹底することで、位置情報の維持管理の手間を最小限にしている。

一方、高さの表現としては、実生活で一般的に利用されるのは標高ではなく、屋内では階数であるので階層で表現している。

場所情報コード利用のメリットは、モノの識別体系の中に、所在地による整理を加えることで、例えば、自分の身の回りの情報だけ欲しい場合に特定のコードに絞って検索するなど管理の効率化が期待されること、コードだけで位置を表現することができるため通信を行わずに概略の位置を把握でき、屋内外で位置情報をシームレスに扱えることから多様なサービスへの応用が期待できること、などにある。具体的な場所情報コード仕様の概略を図-1 に示す。

2) 論理場所情報コード

論理場所情報コードは、空間内のある領域を識別するために、領域に対して一意に与えるコードである。物理的な標識の有無に関わらず、緯度・経度（0.1 秒単位）と高さ（階層）で区別された各空間（約 3m × 3m × 階高）に割り当てられたコードであり、連番に 0 番を割り振っている。

通常の場合場所情報コードは、採番時に申請が必要であることに対して、論理場所情報コードは、任意の場所（空間）で GNSS 測位等により得られた位置情報を場所情報コードに変換して申請なしに自由に利用できる。メッシュコードの詳細版とも言えるものだが、約 3m の精度で位置を特定できることから、例えば、待ち合わせ場所を相手に連絡するとき、論理場所情報コードを利用すれば、お互い認識しない場所でも基盤地図情報を使って待ち合わせること

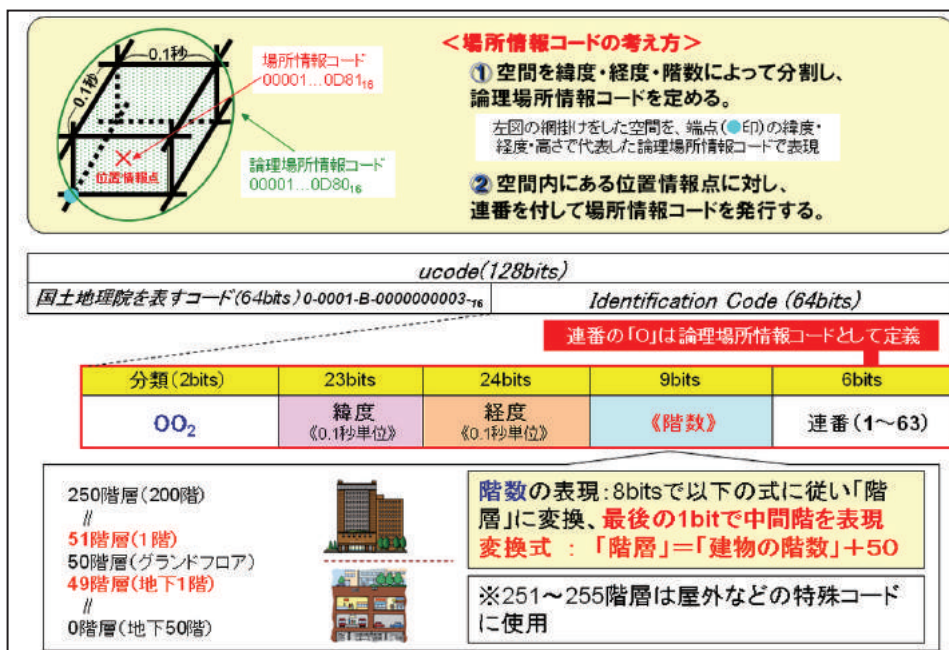


図-1 場所情報コードの仕様

が可能になる。

3) 位置情報点整備の考え方と場所情報コードの利用イメージ

位置情報点は、施設の管理者などその地点の位置情報を発信した者が自身の業務の目的で設置することが基本となる。例えば、ビルの管理者は現場での位置情報利用の支援に位置情報点を利用できるほか、店舗への買い物客の誘導、ビル来訪者への道案内の手段などの活用も考えられる。

申請者は、申請を行う際に必要な位置情報や地物情報などの基本情報を準備し、コード発行機関（国土地理院）に申請する。コード発行機関では、申請内容に基づき、コードを発行するとともに基本情報を公開する。これにより他の事業者による基本情報を利用した新サービスの提供が可能になる。

位置情報点整備の考え方と場所情報コードの利用イメージを図-2に示す。

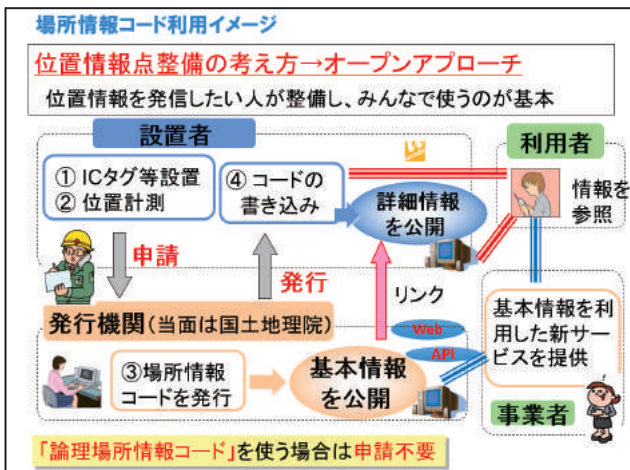


図-2 位置情報点整備の考え方と場所情報コードの利用イメージ

平成27年1月末現在における場所情報コードの発行状況を表-1に示す。

表-1 平成27年1月現在のコード発行状況

発行先	平成25年度末までの発行数	平成26年度の発行数	全体
森林管理	45	5	50
標識・復興情報杭	32	0	32
ことナビ	102	0	102
医療関係	1	0	1
モビリティサポートモデル事業	2,520	0	2,520
歩行空間ネットワーク事業	157,120	0	157,120
インテリジェント基準点	20,655	0	20,655
IMES PRNコード管理との連携	0	940	940
公物管理	0	1,258	1,258
その他	9	51	60
総点数	180,484	2,254	182,738

2.3 場所情報コード閲覧システム

2.3.1 場所情報コード閲覧システム

「場所情報コード閲覧システム」は、PCだけでなくスマートフォンなどの携帯端末からのアクセスに対応しており、日本全国で発行されている場所情報コードの位置や基本情報を国土地理院が整備・提供している「地理院地図」上で閲覧するためのWebシステムである。このシステムを利用することにより、指定する場所の周辺に発行されている場所情報コードを検索し、場所情報コードに紐づく基本情報と、コード申請者又は他の事業者が独自に提供する詳細情報を閲覧できる。また、スマートフォンなどの携帯端末から閲覧することで、現在位置の周辺に発行されている場所情報コードを検索・閲覧することができる。同システムは、平成26年1月から試験公開している。

<http://ucopendb.gsi.go.jp/ucode/index.html>

2.3.2 APIの公開

場所情報コードを発行した地点に関する情報は、平成26年1月31日から「場所情報コード閲覧システム」を試験公開し、ウェブブラウザ経由で提供してきたが、より多くの利用を促進するため、平成26年10月から新たにAPI（Application Programming Interface）の提供を開始した。APIとは、プログラムが自ら持つ機能の一部をインターネット経由でHTTPプロトコルを介し、外部のプログラム（ソフトやウェブサービス）から簡単に利用できるようにするインターフェースである。APIを利用することで、各利用者が独自に構築したウェブサイトやアプリケーション等に、場所情報コードに関する情報の検索・閲覧機能等を追加することが可能となる。また、各利用者が保有するデータや他のAPIと併せることで、新たな位置情報サービス等の展開が促進されると期待される。APIを活用したサービスのイメージを図-3に示す。

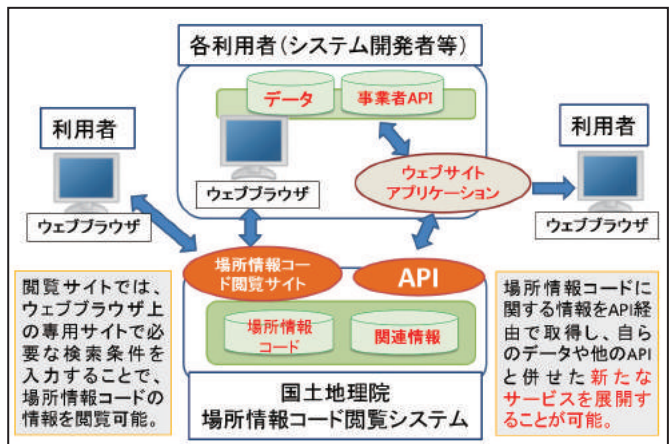


図-3 APIを活用したサービスのイメージ

2.4 位置情報基盤整備のためのガイドライン

国土地理院では、IT 戦略本部による「新たな情報通信技術戦略」の「空間位置情報サービスその他の電子情報を活用した新市場の創出」における「空間位置情報コード発行・管理システム」の運用にあたって、場所情報コードに関わる手続きの標準化及び規格化を図るため、位置情報基盤整備のためのガイドライン（以下、「ガイドライン」という。）を策定した。ガイドラインは、場所情報コードの申請・発行・管理の手続きや位置計測方法等を取りまとめたものであり、平成 26 年 1 月より場所情報コード閲覧システムにて公開している。

<http://ucopendb.gsi.go.jp/ucode/document/guideline.pdf>

3. 共同研究の実施

3.1 第一期（平成 22 年度から 24 年度）場所情報コードの利用技術に関する共同研究

屋内外における位置情報サービスの提供や 3 次元空間情報整備の研究開発が進む中で、場所情報コードにより標準化を進めることで、シームレスな測位の実現をはじめとした一層の地理空間情報の活用と促進が期待されるため、施設管理や位置情報サービスなどの他分野における場所情報コードの利活用の可能性検証と、発行・管理に必要な手続きやルールの検討のため、平成 22 年度から平成 23 年度末まで参学官による共同研究を実施した（一部研究は平成 24 年度も継続）。

共同研究には、17 団体（大学 3、公益法人 2、株式会社 11）が参加し、以下の 3 つの課題に対してグループを形成して検討・実証実験等を行い利用上の課題を抽出した。

- (1) 場所情報コード記録媒体の仕様に関する検討
- (2) 場所情報コードの利活用に関する技術開発及び実証実験
- (3) 場所情報コードに関連付けされた位置情報等の管理に関する研究

実証実験では、自治医科大学をフィールドとする医療分野への応用に関する検証、東日本大震災の被災地における画像アーカイブへの適用に関する検証、山間部における森林管理及び登山道案内への適用に関する検証を行い、有効性を確認した。

共同研究の結果を受け、国土地理院では、場所情報コード発行・管理システム及び閲覧システムを構築するとともに、申請手続き及び留意事項についてガイドラインとして取りまとめた。

3.2 第二期（平成 25、26 年度）場所情報コードの位置情報サービスへの応用に関する共同研究

図-4 は、福祉、防災、観光、公物管理、店舗情報など様々な位置情報サービスでの場所情報コードの利活用イメージである。

第一期の共同研究の結果を受け、屋内外を問わず位置情報を利用できるように場所情報コードを実際の位置情報サービスに応用し、その利便性を検証するため、平成 25 年度から 26 年度末まで産学官による共同研究を実施している。共同研究には 12 団体（学校法人 1、株式会社 11）が参加し、以下の課題について様々な角度から実際の位置情報サービスに適用し、その利便性について検証している。

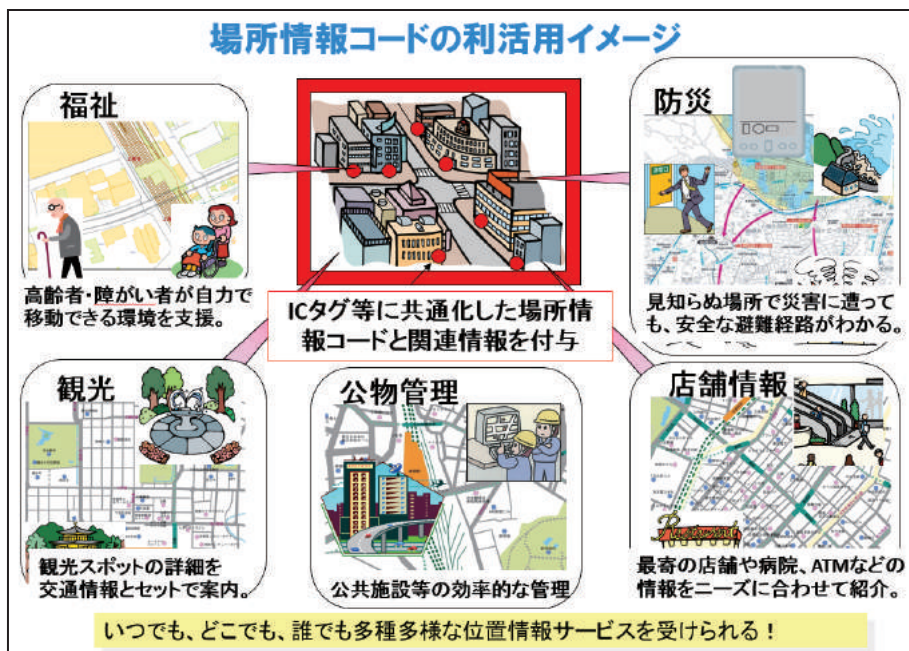


図-4 場所情報コードの位置情報サービスでの利活用のイメージ

- (1) 場所情報コードを用いた屋内外ナビゲーションに関する研究
- (2) 場所情報コードの公物管理への応用に関する研究
- (3) 場所情報コードの運用に関する検討及び効果検証

4. 活用推進の取り組み

前述のとおり、第一期の共同研究で場所情報コードの仕様と利活用の方向性を取りまとめ、第二期では具体的にどのような場面の位置情報サービスで利用できるかという検討を行った。また、その場合の効果と検証にも取り組んだ。これらの報告を中心に実際の利活用事例、想定される活用場面の一例を紹介する。

4.1 実際の活用事例

4.1.1 移動支援等

1) 歩行空間ネットワーク

歩行空間ネットワークデータは、国土交通省が進める施策で、段差や幅員、スロープなどのバリア情報を含んだ歩行経路の空間配置及び歩行経路の状況を表すデータで、歩行経路を示す「リンク」及びリンクの結節点を表す「ノード」で構成されている。これらのノードを中心に場所情報コードを発行している。図-5 にそのイメージを示す。



図-5 歩行空間ネットワークのイメージ

2) 障がい者支援の道案内

LSI ジャパン株式会社が取り組んでいる研究は、最寄り駅から目的の施設の間に、場所情報コードを発信する IC タグ付き点字ブロックを道路に埋設し、「ことばの地図」サーバとの連携を図り、位置情報を認識させることによる視覚障がい者等の正確かつ安全な誘導を行うものである。埋設ポイントに来る

と、お知らせ音で通知し、その後、音声ガイダンスによる道案内を聞く事が出来るシステムである。図-6 にそのイメージを示す。

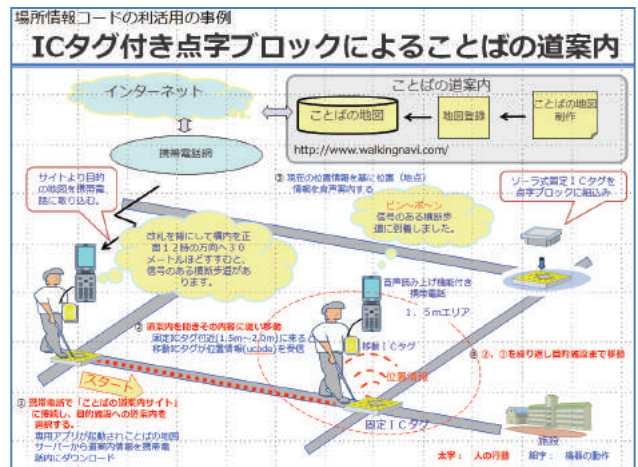


図-6 ことばの道案内のイメージ

3) 通信環境が悪い場所での活用

国土地図株式会社が取り組んでいる研究は、通信環境の悪い森林空間において、場所情報コードを組み込んだ IC タグや QR コードを設置し、森林管理やナビゲーションでの利用を検討している。地図や森林情報等を格納したタブレットやスマートフォンで場所情報コードを読み取ることで、位置の特定や森林管理に関する情報等を取得することができる。

4.1.2 公物管理

1) 基準点、地物の案内板による情報提供

株式会社カクマル、株式会社日立産機システム、株式会社リプロと共同で取り組んでいる研究は、国土地理院が管理している基準点での場所情報コードの利活用を検討している。

国土地理院構内にある基準点(三角点、水準点、電子基準点)に、場所情報コードを格納した NFC (near field communication) タグなどを用いた案内板(標示板、表示杭)を設置し、場所情報コード閲覧システムと連携させることで、スマートフォンなどで基準点の基本情報等を閲覧することができる。

今回は、基準点を例に取り組んだが、様々な公物の管理と住民への説明にこのような案内板を利用した応用が可能である。

なお、NFC とは非接触型の IC タグの一つで、近距離無線通信技術といわれるものであり、通信距離は 10cm 程度に限定され、タグに「かざす」だけで簡単にデータ通信が可能になるものである。アンドロイド端末の多くが NFC に対応している。

2)登山道の案内標の管理

測地部では東京都環境局多摩環境事務所と協力して、多摩地域の登山道にある約 1,200 点の案内標及び説明板に場所情報コードを発行した。また、このうちの高尾山周辺の 38 箇所の案内標に場所情報コードを格納した QR コードを貼付した。

この取り組みのそれぞれの立場でのメリットは、次のとおりである。

- (1)国土地理院にとっては、場所情報コードの利活用及び地形図の普及に資する。
- (2)登山者・観光者にとっては、GPS などの衛星測位を行うことなく地形図上で現在地がわかる。
- (3)施設管理者にとっては、各施設の場所情報コード

を登録するだけで、システムを構築することなく無料で最新の地理院地図上において施設管理ができる。

特に、施設管理者にとっては、従来台帳のみで管理していた公物の情報を、システム構築に経費を掛けることなく無料で管理でき、また、各点の詳細情報にもリンクできることは、他の公物管理にも利用できるものであり、他の施設への広がり期待される。

図-7 は、登山者がスマートフォンで現在地を確認するイメージである。図-8 は施設管理者が事務所のパソコン上で案内標を管理する画面である。



図-7 登山者がスマートフォンの衛星測位機能を使わなくても自分の位置が地形図上で確認できる

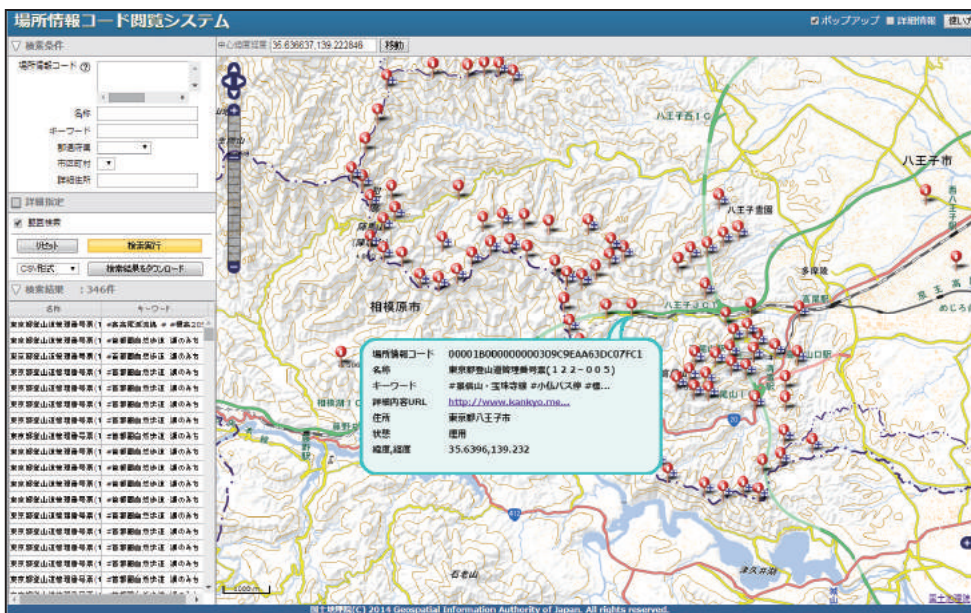


図-8 場所情報コード閲覧システムの利用で様々な公物の管理が地理院地図上で簡便に行える

3)マンホールへの応用例

株式会社トミス、株式会社IRO、株式会社日立システムズが取り組んでいる研究は、マンホールの蓋に場所情報コードを書き込んだICタグ(UHF帯)を埋め込むもので、専用端末で読み込むと地図表示管理ソフトと連動して情報管理できるものである。実際にいくつかの地方公共団体でマンホールが設置され、情報システムの導入が検討されている。この導入のメリットとして平時における水道設備の保守や管理の効率化に利用されるほか、災害時には、現地の地理に不案内な救援・支援隊が敏速な情報収集と復旧支援に活用できることにもある。図-9に利用例を示す。



図-9 場所情報コードを書き込んだICタグ付きのマンホールでの利用例

4.2 今後想定される活用場面

1) 双方向での情報発信・共有

株式会社パスコが取り組んでいる研究は、一つの場所情報コードを用いて多目的な利用環境を実現するものである。例えば、道路にある街灯やバス停などにICタグを貼り付け、施設管理の高度化・効率化に資するとともに、一般利用者への情報提供を行いつつ、一般利用者からの情報収集の双方向化にも利用を拡大させるものである。図-10にそのイメージを示す。



図-10 場所情報コードを利用した多目的な利用例のイメージ。情報を双方向で利用

2) 災害時の避難誘導

ユーシーテクノロジー株式会社が取り組んでいる研究は、場所情報コードを格納したNFCタグをスマートフォンで読取ると、近くの避難場所を提示し誘導するものである。将来的には、地下街等のGNSS電波の届かない場所での利用も期待される。また、災害時のインターネットに接続できない場合にも場所情報コードと避難場所情報から案内を行うことも検討されている。

3)地域医療データバンクでの利活用

自治医科大学と測位衛星技術株式会社が取り組んでいる研究は、患者の屋内外での行動(位置)、時刻、医療情報等を把握し、高次元のヘルスケアサービスを提供するものである。行動(位置)は、屋外ではGPS、準天頂衛星などの衛星測位、屋内ではIMES(Indoor Messaging System)によりそれぞれ把握し、この行動(位置)を地図上で特定する際に場所情報コードを利用するものである。

なお、IMESとは宇宙航空研究機構(JAXA)が管理するGPSと同じ電波を使った屋内測位の技術である。

4)IMES送信機と場所情報コードの連携

株式会社日立産機システムが進めている研究は、屋内測位を効率的に行うため、場所情報コードに対応したIMES送信機の開発や、屋内の送信機の座標決定手法の検討、屋外での衛星測位結果の屋内での活用検討などを行っている。

5)国土地理院「地図と測量の科学館」での展示品案内及び屋内外シームレス測位

位置情報サービスにおいては、屋内測位技術を用いて各種の実証実験が行われている。さらに、指定したエリアに入るとスマートフォンに入ったことを通知し、ポイントを付与するジオフェンス等を利用したサービスも行われつつある。

国土地理院では、場所情報コードを利用してその経緯度と高さ(階層)に紐づく情報を案内する「地図と測量の科学館アプリ」を平成27年3月末にリリースする予定である。

このアプリは、主に2つの機能から構成されている。1つ目の機能は、ジオフェンスという考えを取り入れたもので、地図と測量の科学館の指定した場所の約3mの範囲に近づいたら壁面に設置したBLE発信器から発信される場所情報コードをスマートフォン等で受信し、場所情報コードに紐付いた情報を案内するものである。

2つ目の機能は、屋内外シームレス測位を行うもので、館外ではGPSによる衛星測位から得られる緯

度・経度とそれに紐づく場所情報コードから案内を行い、館内では壁面に複数設置した場所情報コードを発行した BLE 発信器からの電波強度を利用した測位を行って、屋外とシームレスに案内を行うものである。図-11 に地図と測量の科学館でのシームレス測位のイメージを示す。

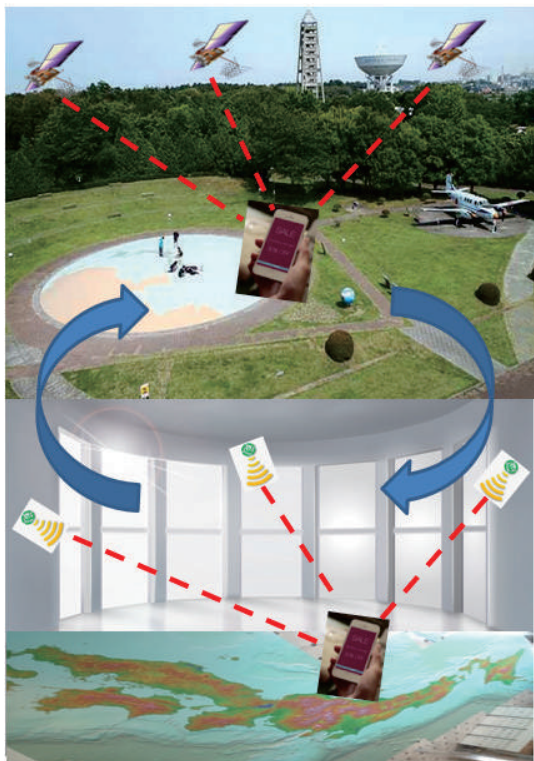


図-11 地図と測量の科学館での衛星測位と屋内測位によるシームレス測位と情報提供イメージ

5. まとめ

本稿では、場所情報コードの概要と共同研究での取り組みを紹介し、様々な場面での活用事例と今後想定される活用場面等を考察した。場所情報コードはある場所に固定されたモノに位置情報を用いて識別し、必要な情報を結び付けられるコードであり、今後の屋内外でのシームレスな位置情報サービスの場面で、共通のコードとして広く利活用されることが期待される。国土地理院は、今後ともコードの実運用に向け、屋内ナビゲーションや公物管理をはじめとした様々な分野への展開に関して検証を進めたいと考えている。

謝辞

共同研究に参加した各団体の取り組みにより、場所情報コードの位置情報サービスへの応用に関して様々な知見を得た。また、高尾山での場所情報コードを利用した取り組みを進めるにあたっては東京都環境局多摩環境事務所の協力を得た。ここに記して謝意を表す。

(公開日：平成 27 年 3 月 4 日)

参考文献

- 国土地理院(2014)：位置情報基盤整備のためのガイドラインVersion1.0.1
<http://ucopendb.gsi.go.jp/ucode/document/guideline.pdf> (accessed 05.Dec. 2014)
- 一般財団法人日本情報経済社会推進協会(2012)：平成23年度電子経済産業省推進費（空間位置情報コードの利活用等のためのサービスモデルに関する調査事業）事業報告書
http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2012fy/E002699.pdf (accessed 05.Jan. 2015)
- 一般財団法人日本情報経済社会推進協会(2013)：空間位置情報サービス活用ガイドライン（初版）
http://datameti.go.jp/data/ja/storage/f/2013-07-04T104343/H24-Gkuukan-reference-data_01guideline.pdf (accessed 05.Jan. 2015)
- 国土交通省(2010)：歩行空間データネットワーク整備仕様案（平成22年9月版）の概要
<http://www.mlit.go.jp/common/000144985.pdf> (accessed 05.Dec. 2014)
- 国土地理院(2014)：G空間EXPO「場所情報コードの位置情報サービスへの応用に関する共同研究報告会」資料