

ひと・国土と地理空間情報を結ぶ位置情報基盤

いつでも・どこでも・誰でも 必要な精度の位置情報が

容易に利用できる社会を実現するための基準点体系の構築

基準点体系分科会（ ）報告

2010年（平成22年）3月

国土地理院技術協議会
基準点体系分科会（ ）

目 次

1 . はじめに	1
2 . 基準点体系の現状	2
2 . 1 測地基準点の基本機能	2
2 . 2 基準点体系の考え方の転換	2
3 . 新しい位置情報基盤	3
3 . 1 地理空間情報社会の到来	3
3 . 2 測位技術の動向と位置情報のニーズ	4
3 . 3 地理空間情報社会での基準点体系	4
3 . 4 新しい位置情報基盤	5
4 . 位置情報の整備・普及の社会的効果	6
4 . 1 位置情報の社会的効果	6
4 . 2 位置情報利活用の現状	7
4 . 3 シームレス測位の必要性	7
4 . 4 測位技術の課題	7
4 . 5 地理空間情報社会への解決策	8
5 . 「位置情報点」	9
5 . 1 「位置情報点」の必要性と役割	9
5 . 2 「位置情報点」の基本仕様	10
5 . 3 「位置情報点」設置の考え方	11
5 . 4 「位置情報点」の法律的な位置づけ	11
5 . 5 「位置情報点」の地殻変動補正	12
6 . 場所情報コード	12
6 . 1 場所情報コード	12
6 . 2 場所情報コードの発番・管理・利用	13
6 . 3 場所情報コードの維持管理・情報提供	14
6 . 4 場所情報コードと「位置情報点」の利活用（想定）	14
7 . 他機関等との連携・取り組み状況	15
8 . 基準点の維持管理	15
8 . 1 基準点の利用の現状	15
8 . 2 経年変化による基準点の位置の信頼性	16
8 . 3 三角点と電子基準点の最近の利用状況	18
8 . 4 三角点の管理状況	18
8 . 5 三角点の観測状況に関する情報公開	19
8 . 6 基準点の新たな維持管理方針	19
9 . おわりに	21
10 . 付録	22
【検討の経緯】	
【インテリジェント基準点における場所情報コード】	
【論理場所情報コード】	
【他機関等との連携・取り組み状況】	
【用語解説】	
【分科会の構成】	

1.はじめに

2001年6月、国土地理院は「いつでも欲しいときに、どこでも簡単に、必要とする精度で、必要とする種類の位置情報がサービスできる」という環境の実現のため測量法（昭和24年法律第188号）を改正し、位置の基準である座標系を、従来の我が国独自の日本測地系から世界で共通に利用できる世界測地系に変更した。この改正により、GPSによる測位結果が直接地図上に表示できるようになった。

これに加え、2007年5月には、測量成果（用語解説1）のデジタル化とその利活用の促進を目的として測量法の改正を行った。また、同じく2007年5月には、基準点を含む地理空間情報（用語解説2）の高度な活用の推進に関する施策を総合的かつ計画的に推進するため、地理空間情報活用推進基本法（平成19年法律第63号）が新たに制定された。これにより、位置の情報と、位置の情報に関連付けられた様々な事象に関する情報からなる地理空間情報を高度に活用し、現在及び将来に亘って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の実現に向けて、国及び地方公共団体は大きく動き出すことになった。

このような中、GPS機能を搭載した携帯電話、カーナビゲーション等の普及や性能向上に伴い、屋外においてはこれらを利用した位置情報サービスの提供と利用が拡大している。また、無線LANやIMES（用語解説3）等を活用した屋内測位技術の開発や、地下街のフロア地図・駅の構内地図等の3次元空間情報整備の研究開発も進んでおり、これらが実用化されると、屋外だけでなく屋内やトンネル等の遮蔽空間においても、位置情報サービスを利用できる環境が整備されると考えられる。しかし、衛星測位技術を除けば、いずれの技術も地上の設備からの相対位置を求めるものであることから、位置情報を誰もが安心して利用するためには、測量の基準点と地上の設備をシームレスに結ぶ枠組みを構築し、地上設備の位置精度を確保することが必要となる。

一方、国土地理院は、電子基準点、三角点、水準点等の国家基準点（約13万点）及び公共基準点等を測量法に基づき基準点体系として維持管理し、すべての測量に位置の基準を与えるとともに、地殻変動の検出等に貢献してきた。今日（こんにち）、測位技術の発達や位置情報の取得・活用技術の高度化、多様化に伴って位置情報サービスが本格化しており、測位のための地上の設備はさらに増え続けると考えられる。このため、国土地理院は、従来の国家基準点の効率的な利用と維持管理を実施していく必要がある。同時に、いつでも・どこでも・誰でも安心して必要な精度の位置情報を利用できる社会を実現するためには、こうした測位のための地上の設備が持つ位置情報を、ある共通の枠組みに整合させることで様々な情報を共有し、もって地理空間情報の活用を促進することが重要である。

このような状況にかんがみ、国土地理院技術協議会では2008年6月に基準点体系分科会（ ）を設置した。本分科会では、いつでも・どこでも・誰でも必要な精度の位置情報が容易に利用できる社会を実現するために、測位による位置情報を正確な基準点体系と整合させる枠組みを構築する等、測位や航法を含めた位置に関する幅広い社会需要に対応した位置情報基盤（3.4項参照）の整備や効果的な活用に関する具体的施策の検討を行った。本報告は、本分科会の検討内容をまとめたものであり、第2章で基準点体系の現状について整理を行い、第3章から第7章で現在の基準点体系を拡張した新しい位置情報基盤について、第8章で測地基準点の新たな維持管理方針について提案する。

2. 基準点体系の現状

2.1 測地基準点の基本機能

基準点体系とは、

測量法で規定された測量の基準（楕円体，座標系，平均海面）
経緯度原点，水準原点，VLBI（用語解説 4）観測点，電子基準点及び三角点，水準点等の国家基準点及び公共基準点（以下「測地基準点」という。）
各基準点の精度，測量の作業方法等を規定した各測量作業規程
測地基準点の測量成果及びその提供体制

を合わせた概念である。そのうち，測地基準点の第一の機能は，基本測量，公共測量及び地図作成等の各種測量に位置の基準を与えることである。基本測量は，すべての測量の基礎となる測量で，その成果は公共測量や地籍調査等に基準を与える。すなわち，国家基準点の座標値に基づいて，公共基準点や筆界点等の座標値が決定されていく。このため，通常，国家基準点の周辺には，その座標値に基づいて決定された公共基準点や筆界点が存在し，さらにそれらの点に基づいて地図や公図等が作成されている。このように，すべての測量について基準を統一し局所的な位置情報まで繋げることで，国土全体を覆うシームレスな基準点の体系が確立し，利用者は GPS 等で得られた位置情報を地図上に表示したり，様々な縮尺の地図を重ね合わせたりすることや，隣地との境界から市町村界，都道府県界に至るまで地図上に連続的に表すことが可能になる。

測地基準点の第二の機能は，地殻変動の監視である。明治時代に設置された一，二，三等三角点は，経緯儀・光波測距儀や GPS 等による繰り返し測量により，地殻変動の検出に大きな効果を発揮してきた。特に GPS 測量は，1990 年代に入って普及した米国の人工衛星を利用した測量方法で，現在，基準点測量の主要技術になっている。地震や火山活動等のため地殻変動が著しい我が国では，GPS 連続観測を行う高密度な電子基準点網が世界に先駆けて整備された。これにより広域地殻変動の常時モニタリングが可能になるとともに，地殻変動が大きい中でも，精度よく各種の GPS 測量を行う基準点として測量の高度化に役立つものとして広く活用されている。

地殻変動を精度よく把握するには測地基準点を管理し，繰り返し観測する必要がある。一方，日本において正確な位置情報を提供するには，地殻変動を常に把握する必要がある。すなわち，正確な測量の基準の提供と地殻変動の監視は表裏一体の関係にあり，測地基準点はその両方の役割を担っている。これら二つの機能は，衛星測位技術が主流となった現在でも変わることはない測地基準点の基本的な機能である。

2.2 基準点体系の考え方の転換

位置の測定には，既に位置が決定されている基準点から距離と角度を測定し，隣の基準点との間を数珠つなぎで位置を決定していくのが一般的な基準点測量の手法である。この時，点間距離が長い方がより細心の注意での測定が必要になる。一等三角点から四等三角点というように基準点が等級に分かれているため，等級が上ほど位置の精度が高いと考えられがちであるが，実際にはどの等級であっても絶対的な位置の精度はおおよそ 10cm 程度であって，等級による大きな違いはない。等級によって異なるのは点間の距離であり，点間の距離に応じた測量方法と測量網の構築方法が異なることによる。つまり，数十 km を cm の精度で位置決定を行うのと，数 km を cm の精度で位置決定を行うのでは，測定自体の要求精度（例えば，測定誤差 / 測定点間距離）が大きく異なる。このように点間距離によって等級を分けたのは，宇宙測地技術の登場以前においては点間距離が離れた長距離間の測定ほど困難であったことによる。10m の距離であれば誰でも容易に cm の精度で距離

測定ができるが、数十 km の距離測定は高価な測量機器を用いて専門家が細心の注意を払うことでしか同じ精度は実現できなかった。ましてや 100km を超えるような距離を直接測定する手法自体が存在せず、数多くの基準点網を繋げて日本列島を覆うしかなかった。

GPS や VLBI に代表される宇宙測地技術の出現とその実用化は、測量手法と基準点の利用方法を大きく変えた。宇宙測地技術であっても基準点間の相対位置測定であることには変わりはないが、その点間距離の制約が従来 of 測定手法に比べて圧倒的に緩くなった。さらに、ネットワーク型 RTK-GPS 測量（用語解説 5）のように相対的な位置の基準となる点を GEONET（用語解説 6）に依存することで、新点に設置した GPS 測量機のみで、あたかも地球上の絶対的位置（水平位置）が数 cm の精度で瞬時に分かるかのような測定が可能となった（実際には、この場合でも、決定されるのは電子基準点に対する相対的な経緯度や高さである。）。これは、測量の専門家にとってだけの変化ではない。ほとんどの携帯電話に備え付けられている GPS 機能によって、測量の知識が特でない者でもボタンを押すだけで（場合によっては遠隔操作で他者の位置を測定する使い方もある。）、数 m の精度で地球上の位置を特定することができるようになったことは、位置測定（測位）にとって革命的な進化である。

こうした、いつでも・どこでも・誰でも必要な精度の位置を知ることができる社会の出現は、既存の基準点体系の基本的考え方を大きく変えていくことになる。つまり、従来は、最寄りの三角点等に測量機器を設置することによってしか正確な位置測定ができなかったが、電子基準点を用いたネットワーク型 RTK-GPS のような利用方法であれば、直接的に数 km 以内の基準点に位置を取り付ける必要がなくなった。また、より遠くの電子基準点群を利用するシステムとなっていることから、最寄りの基準点と実際に使用している電子基準点とは蓄積した地殻変動の量が異なることがあり、測定された位置座標が最寄りの基準点の座標とは整合しないこともあり得るという複雑な事態が生じるようになった。

このように、従来の測量は最寄りの基準点からの相対位置精度を頼りに形成されていた。しかし、新たな測量技術（測位技術を含む。）では、狭い範囲の測量では考慮する必要がなかった地殻変動の蓄積等の広域的な位置精度の確保を考えなくてはならなくなった。このことは、新たな基準点体系の整備・維持管理方針に大きな転換を求めるものとなる。新たに導入されたセミ・ダイナミック補正（用語解説 7）も、このような背景から必要になったものである。

3. 新しい位置情報基盤

3.1 地理空間情報社会の到来

地理空間情報活用推進基本法、地理空間情報活用推進基本計画（2008 年 4 月 15 日閣議決定）及び地理空間情報の活用推進に関する行動計画（2008 年 6 月地理空間情報活用推進会議策定：通称「G 空間行動プラン」）は、地理空間情報を高度に活用する新たな社会の実現を謳っている。この地理空間情報を高度に活用する社会を支える技術が、地理情報システム（GIS）と衛星測位である。どちらも以前から存在していたが、最近それぞれ大きく成長しつつある。まず、GIS の分野では、基盤地図情報が整備されてきたことで、より大縮尺の地図をデジタルで誰もが共有できるようになりつつある。また、衛星測位の分野では、一般個人でも数 m の精度で手軽に測位ができる携帯電話等が普及してきている。そして、この 2 つの技術の融合によって、現実の人の動きや位置を衛星測位によって測定し、地図情報に直接リンクさせられるようになった。これは、基準点体系分科会が追い求めてきた理想像である、「いつでも・どこでも・誰でも必要な精度の位置情報が容易に利用できる社会」の一つの実現形であると言える。

こうした技術は、地図情報・測位情報等の各種情報を無線等で扱うという最先端の技術を利用しており、電子タグ、無線 LAN、IMES などの地上設備を用いる様々な測位方式(以下「地上測位システム」という。3.2項参照)も含め、今後も技術革新が進む分野である。最新技術を確実に社会に活かすために、位置情報に関する様々な制度や推進体制についても常に新しい取り組みが必要になっている。

3.2 測位技術の動向と位置情報のニーズ

国土地理院は、10年以上前から、測量を通じた位置情報への取り組みとして「いつでも・どこでも・誰でも」という考え方を基本として検討を進めてきた。基準点体系分科会()の最終報告(1993年3月)では、理想とする基準点体系を、利用者が、いつでも欲しいときに・どこでも簡単に・必要な精度で、必要とする種類の位置情報を提供することができることとしている。一方、いつでも・どこでも・誰でも位置情報が取得できる測位技術は、最近になって、さらに新たな展開を示している。

測位技術の現状は、屋外においてはGNSS(用語解説8)を用いた衛星測位技術が確立されているが、電波受信状況が悪い遮蔽空間や屋内においては、主流となる測位技術が確立されておらず、各種地上測位システムが提案されている。

測地基準点については、測量法に基づき、誰もが安心して利用できる精度の確保、無駄な投資を避けるための測量の重複排除や、国家基準点-公共基準点-その他の基準点といった一連の体系づけられた仕組みが確立している。様々な地上測位システムの普及が見込まれる現在、複数のシステム同士が矛盾のない位置情報を与えるために、地上測位システムにも測地基準点のような枠組みが構築されなくてはならない。ここでは、例えば、地上測位システムが使用する位置情報の発信設備等を「位置情報点」(用語解説9)と名付け、「位置情報点」にもこれまでの基準点体系の仕組みを適用して、位置情報基盤の枠組みの中に包含することを提案する。それによって、従来の測量の基準とシームレスに矛盾なくつながり、高密度の位置情報基盤が構築され、誰もが簡単に基盤地図情報に整合した位置情報を得ることができるようになる。

「位置情報点」とは、簡単な測定で位置が求められた地点で、標石や杭である必要はなく、家の角、入り口、記念碑の角等でも、必要な精度が与えられていればよい。「位置情報点」には、原則として場所情報コード(6章参照 用語解説10)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(概略の位置情報等)を携帯電話等で読み取ることができることを基本とする。「位置情報点」は、主に測位のために用い、基準点測量の基準としては使用しない。「位置情報点」の詳細については、5.「位置情報点」で詳しく述べる。

3.3 地理空間情報社会での基準点体系

測量法が制定された戦後まもなくの時代と、地理空間情報活用推進基本法が制定された現代を比較すると、社会そのものや測量・測位の技術が大きく変わっている。しかし、位置の基準を統一することは、最小のシステムで最大の効果を得ることであり、法に基づき国内に秩序を与え、社会の活性化に貢献する国として担うべき役割である。我が国においては、緯度、経度、高さに責任を持つのは、測量法を所管する国土地理院の責務である。

国土地理院が整備する位置情報の中で最も精度の高いものは、基準点(電子基準点、三角点、水準点等)として整備しており、すべての測量に位置の基準を与え、地殻変動の検出等に効果を発揮している。さらに、国土地理院は、位置精度2.5mの縮尺レベル2500の基盤地図情報の整備も進めている。

一方、位置情報を活用した新しい社会を実現し、実際の位置を正確に表示するためには、0.2～10mの精度を持つ「位置情報点」を国土に広く設置させることが重要である。すなわち、国土地理院は、測量法の適用対象外となる測位についても位置情報を活用した高度な社会の実現に向けて、技術的な観点からの積極的な貢献をする必要がある。

国土地理院は、測量法に基づき、すべての測量の基礎となる基本測量を行うとともに、公共測量成果等について所要の精度を有しているか否かの評価を行っている。その技術的な背景のもと、新しく普及を目指す「位置情報点」の設置や利活用について、産学官の連携協力体制の下、適切な仕組みを構築することにより、社会や国民が安心して利用でき、結果としてその利用が促進されるような環境の形成に向けて取り組むべきと考えている。

3.4 新しい位置情報基盤

これまで、基準点体系は、「測量の基準を作る」という観点から VLBI、電子基準点、等級別による標石基準点（標石又は金属標の三角点及び水準点）の体系を維持してきたが、電子基準点が測量の基準として主流となった現在では、基準点体系を「測量の基準として利用する」観点から整理する必要がある。

図1は、現状の基準点体系と新しい位置情報基盤のイメージを表したものである。また、現状の基準点体系と、基準点の新たな維持管理方針（8.6項参照）を踏まえた新しい位置情報基盤を比較したものを表1「基準点体系の比較」に示す。

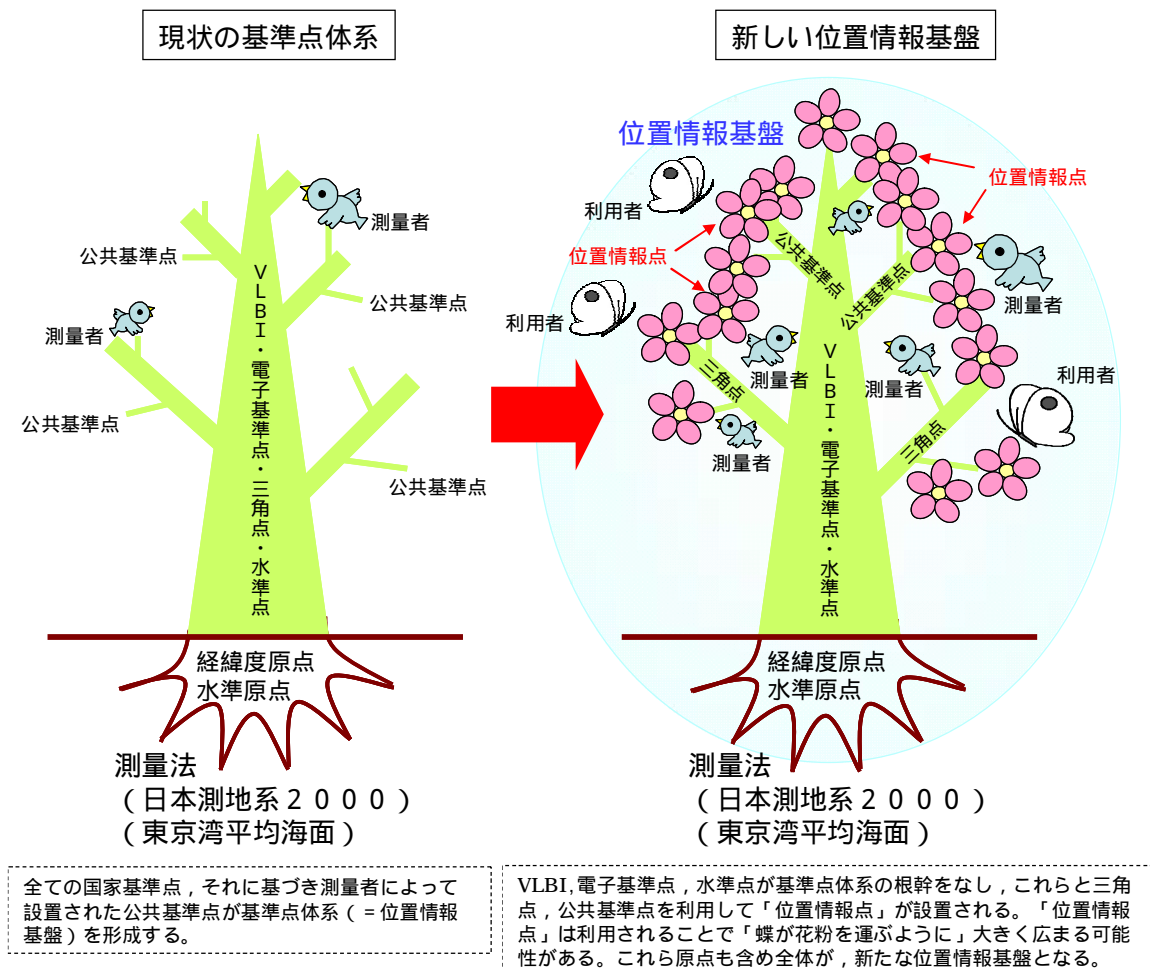


図1 基準点体系のイメージ図

電子基準点は、地殻変動監視や位置の基準として新しい位置情報基盤の根幹をなす。それを支える補完的な役割と様々な測量の基準、地殻変動監視等の役割をもつ三角点と、高さの基準である水準点は、使用されている基準点と使用されていない基準点とに分けて整理する。また、国家基準点及び公共基準点を、「位置情報点」の基準に利用することで位置の基準が統一され、位置情報の利便性の向上に繋がる。したがって、従来の基準点体系に「位置情報点」を包含したものを位置情報基盤とし、国民の位置に関する様々なニーズに対応する。

表 1 基準点体系の比較

	現状の基準点体系	新しい位置情報基盤
測量の基準	経緯度原点・水準原点	経緯度原点・水準原点
基準点体系の根幹	VLBI, 電子基準点, 三角点, 水準点	VLBI, 電子基準点, 水準点 (三角点はその補完的な役割をもつ。)
三角点の位置づけ	基準点体系の根幹	1974年以降も観測が実施されている三角点は、従来どおり使用できる。 1974年以降一度も観測が実施されていない三角点は、基準点測量等の精度の高い測量には使用できない。ただし、基準点測量以外については従来どおり使用できる。
水準点の位置づけ	基準点体系の根幹	1970年以降も観測が実施されている水準点は、従来どおり使用できる。 1970年以降一度も観測が実施されていない水準点は、基準点測量等の精度の高い測量には使用できない。ただし、基準点測量以外については従来どおり使用できる。
位置情報点		測位を目的に新たに提案している点
位置情報基盤の使い方(測量者)	基本測量, 公共測量及び各種測量の実施時に基準点を使用。	基本測量, 公共測量及び各種測量や, 位置情報点の設置に必要な測定の実施時に基準点を使用。
位置情報基盤の使い方(一般利用者)	登山等における目印として利用。	GPS携帯等による測位, 地図等からの読み取り, 位置情報点からの情報入手等に使用。

4. 位置情報の整備・普及の社会的効果

4.1 位置情報の社会的効果

カーナビゲーションや GPS 機能を搭載した携帯電話の普及が急速に進み、屋外であればほとんどの場所で位置情報が容易に取得できるようになった。位置情報を活用することは、様々な観点で生活環境と生活行動様式の革新に繋がる。位置情報の利用環境の整備と利用技術の普及、利用範囲の拡大によって期待される社会的効果には以下のようなものが考えられる。

歩行者に対する正確なナビゲーションが可能になる。例えば、地図が読みにくかったり、自己位置の把握が困難な高齢者、障害者が、自動操縦機能を持つ電動車椅子を用いて目的地を目指したり、街中を散策したりすることが可能になる(自律移動支援)。また、観光でも、位置情報と観光情報を紐付けた利用ができるようになる。

大規模災害時に、被災箇所のリアルタイム情報・避難場所の位置情報と自分の位置を把握することにより、どこでも適切な行動を取ることが可能になる(災害時の自助の支援)。

緊急通報(110番, 119番)時や待ち合わせ等で、目標となる地物が少ない場合や正

確な位置が分からない場合でも「位置情報点」から正確な位置情報を取得し、相手に伝えることが可能となる。

スマートハウス（情報通信技術を使って家庭の消費電力を制御する住宅）等の機能として、居住者の位置と照明家具等の位置を比較することで無駄な電力消費を抑える効果が期待できる。また、防犯や災害時の救難支援などにも応用が可能になる。

4.2 位置情報利活用の現状

現在、位置情報は、カーナビゲーションにおいて大いに利用されているほか、歩行者向けのナビゲーション、船舶・航空機の航法、列車・バス等の運行管理と利用者への情報提供等に使用されている。また、管理対象物の位置の把握にも位置情報が使用されている。物流業等では、トラック・タクシー等の配車管理と、これを通じた荷物の位置の把握に使用されている。このほか、外勤中の社員管理、病院内での患者の把握、工場内での高額機器の管理、共用トラクターの管理、盗難車両の発見等にも活用されている。

市民生活においては、子供・高齢者等の見守り、救急車等の緊急出動、ロードサービス等に利用されている。GPSを用いた店舗案内は以前から期待されていたが、店舗が掲載された現在地の周りの地図の表示、あるいは現在地の周りの店舗リストの表示が実現している。また、「位置ゲー」と呼ばれる利用者の位置を直接の鍵としたゲームの新分野が出現した。

セカイカメラは、実世界とコンピュータ上の情報を視覚的にリンクするという長年の夢を、iPhoneの画面上で実現した。セカイカメラ自体は道具であり、利活用そのものではないが、今後の利活用拡大をもたらすものと期待される。

4.3 シームレス測位の必要性

3.2項で述べた各種の測位技術を俯瞰すると、どのシステムであっても単独ですべての場所を網羅的に測位することは困難である。GPSは、上空視界の開けた屋外では測位を行うことが可能であるが、高層建物街、高架道路の下部、地下街、トンネル内等は測位が困難である。また、平面位置が正しく測位できたとしても、市街地の立体構造化に伴い、例えば高架道を走っているのか、高架道下の一般道を走っているのか判断するには、階層等の追加的な情報が必要になる。

GPSでの測位が困難な場所の測位は、地下街を含めた歩行者ナビゲーションや大規模災害時における自助支援、屋内からの救急車の呼び出し等、屋外で想定される場合よりも重要性が高いことがあり得る。どのような測位手法でも共通の座標系上で結果を活用できるようにすることで、あらゆる位置情報サービスに適用することが可能となる。そのために、あらゆる場所で、統一された基準で測位ができるシームレス測位の環境を実現することが必要になってくる。シームレス測位の実現にあたっては、地域の特性に応じ、屋外の測位はGPS中心、屋内・地下街・高架道下部・トンネル内等においては、目的や環境に応じてRFID（用語解説11）、IMES等を組み合わせて行うことになる。

4.4 測位技術の課題

測位技術そのものは常に改良されていくとしても、それを社会に活かすためには技術面だけでは解決できない制度や枠組みといった課題が発生し得る。以下にこうした測位技術に関する制度や枠組みの課題を列挙する。

基盤地図情報と測位システムとの整合

基盤地図情報は、縮尺レベル 2500（都市部）の高精度なデジタル地図情報であり、現在整備が進んでいる。また、衛星測位は、新しい周波数等を用いた次世代化が進められており、DGNSS（用語解説 12）などのような補正信号と組み合わせることにより簡便に 1 m より高い精度で測位できる技術が確立しつつある。このように、地理空間情報社会を支える基盤地図情報と衛星測位は双方が必要な精度を達成しており、互いに結びつけて活用することができるようになってきたが、これと同様に、地上測位システムについても基盤地図情報と容易に必要な精度で結びつけられるような仕組みが求められる。

測位システム間の統一

衛星測位は、現在、米国が運営する GPS が主であるが、ロシアの GLONASS、欧州の GALILEO、日本の準天頂衛星システム等、複数の運営主体による異なったシステムが並立して運営されることが想定される。採用する測地座標系や時間系などの不統一があれば利用者に混乱の発生も考えられるが、どのシステムも国家が責任をもって運用することで一定の信頼性が確保される。また、国連の「GNSS に関する国際委員会（ICG）」において各システム間の調整を図っていることから、各システム間の不統一が一般利用者にとって大きく問題になることはないと考えられる。

しかしながら、今後測位ツールの目玉になる地上測位システムは、現在のところ規格が統一されておらず、送信側・受信側双方のハードウェアの互換性の問題とともに、測地座標系等の制度面の規格の問題がある。日本の場合、当面は国内で完結するシステムとなる可能性が高く、少なくとも日本国内での制度面の統一がなければ、異なる地上測位システムを併用したり、測定器を移動したりした場合に、表示される位置に「ずれ」が発生するなどの利用面での不都合が免れない。

なお、地上測位システムにおける国際的な共通化についても視野に入れる必要がある（他分野での例：日中韓で観光客などの往来を拡大するために、3 か国の公共交通機関の運賃支払いを同一の IC 乗車券で行えるシステムの構築が推進されている。）。

安全・安心への利用

測位システムは平常時・非常時にかかわらず利用できることが望ましい。例えば、地下街での地上測位システムの利用を考えた場合、平常時の一例として店舗への案内等に使用されることが考えられる。このとき、近くにある別の店舗へ案内されたとしても致命的な問題とはなり難いが、災害発生時の避難行動に同じシステムを利用することを考えると、システムの位置精度の信頼性確保に関する問題は切実である。

地殻変動の補正

測位システムの測位結果と基盤地図情報は、緯度・経度・高さの情報だけで結びつけられるのが通常である。日本は地殻変動が大きいために、大地震発生などの特別な現象がなくとも地殻変動が蓄積するため、地域によっては 1 m 程度の位置の差異は生じうる。従来の測地基準点においてはセミ・ダイナミック補正の適用が 2010 年 1 月から始まり、適切な補正によって地殻変動を気にせず測地基準点を安心して利用できる仕組みが、国土院により構築されたところである。地上測位システムにおいても、1 m 程度の位置のずれは容易に検知できるものもあり、地殻変動の補正が必須になる。

4.5 地理空間情報社会への解決策

地理空間情報社会においては、

- ・ 様々な測位システム（衛星測位、地上測位システム等）を、
- ・ 様々な利用者（国、地方公共団体、企業、個人等）が、

・様々な目的（測量，ナビゲーション，自律移動支援，ロボット，避難，救助等）で，
・様々な空間（屋外，屋内，トンネル内，地下街等）において，
安心して簡便に利用できることが望まれる。従来との大きな違いは，測位精度が向上し屋内など測位できる場所が広がってきたこと，誰でも簡便に使用できる測位ツールが普及したこと等である。4.4項で見た課題の解決に必要なのは，各測位システムを統合して利用できる仕組みの構築である。これは，統一した高精度な測地座標系の採用や，適切な維持管理の点では，従来の基準点体系管理と何ら変わるものではない。

こうした問題解決のための施策にとどまらず，地理空間情報活用推進基本計画で謳われている地理空間情報の活用の推進には，国として基準作成や基盤整備等で貢献することが必要である。以下に，衛星測位と地上測位システムへのそれぞれの対応策を挙げる。

衛星測位への対応

・測量分野

衛星測位と整合した位置の基準（世界測地系）を安定して供給する枠組みは，基準点体系や新たなセミ・ダイナミック補正等でほぼ確立している。今後新たに整備される衛星測位システムにも適切に対応しつつ，さらなる効率化や高精度化を推進していくべきである。

・単独測位及び DGNS 等の測位分野

測位分野での対応策は，まだとられていない。新たな衛星測位システムの登場により単独測位等の精度向上も期待される中，地殻変動の補正を組み入れていかないと，高精度な測位を十分に利用できる社会にならない。しかし，一般の衛星測位利用者にとって測位システム（例えば GPS 付き携帯電話）の内容は非公開であることに加え，測地座標系の差異や地殻変動の補正は専門的すぎる事項なので，測位システムの提供側が統合した測位システムの構築等を戦略的に進めていかななくてはならない。

地上測位システムへの対応

地上測位システムは，いずれも位置の基準となる設備から電波等を利用して利用者に位置を伝える仕組みとなっており，送信側の設備が測地基準点と同様な機能を果たしている。したがって，従来の測地基準点と同じ管理の仕組みが適用できる。ここで，地上測位システムを新しい位置情報基盤に取り入れていくために，地上測位システムの送信設備についても従来の基準点の考え方を導入することで，問題解決と活用推進が図られる。

5. 「位置情報点」

5.1 「位置情報点」の必要性と役割

基準点体系分科会（ ）では，「国家基準点体系の目的は，測量や測位等のために位置情報を用いる国民，企業，行政・研究機関に対して，位置情報に統一した基準を与える位置情報基盤というサービスを提供し，彼らがいつでも・どこでも・必要な精度で位置情報を知ることを支援することである」とし，基準点体系を，幅広い社会的需要に対応した位置情報基盤と位置づけた。

これまでは，高精度な測位に利用できる地上設備といえば標石基準点しか存在しなかった。標石基準点が基準点体系を構成することにより，利用者がそれらの設備に基づいて測量作業を安心して実施してきた。今後，GNSS 等の測位技術の発達や測位精度の向上及び位置情報の取得・活用技術の高度化・多様化に伴って，位置に関する情報サービスが本格化し，測位のための多様な地上設備がますます設置されていくと考えられる。こうした新

たな地上測位システムの利用は測量だけではなく、個人の生活に伴う活動から法人の社会経済活動、さらには安全・安心のために必要不可欠となる位置情報サービスにまで利用が広がることは確実である。

また、新たな地上測位システムを、三角点、水準点等の標石基準点や電子基準点等すべての測地基準点と同様に、地球上のどこに存在するのかを公にし、リアルタイムで地図上の位置を確認できるようにする必要がある。測位で矛盾のない位置を与えるためには、基盤地図情報に整合することが有効であり、正確さが確保されている測量の体系を測位分野でも利用することが合理的である。測位のアンカーポイント（用語解説 13）として、測地基準点だけではなく、「位置情報点」も新しい基準点体系の枠組みの中に包含することが重要である。それによって、きめ細かな位置情報基盤が構築される。

「位置情報点」の本質的な役割は、屋外、屋内、地下等の現実世界の「ある場所」と、その場所の座標（経緯度）を関連づけ、場所に対してその座標を提供することである。測地基準点が、測量における位置をコントロールする強制力を有する基準であるのに対し、「位置情報点」は、地理空間情報活用推進基本法が目的とする地理空間情報の活用を促進するため、民間事業者を含む様々な主体の協同によって創り出される新しい位置情報の基盤を目指している。つまり、「位置情報点」は位置情報基盤の構成要素であり、いつでも・どこでも・誰でも位置情報の入手が可能となるための基盤（手段）としての役割がある。なお、高い精度を有する測地基準点が、機能的に「位置情報点」として利用できることは勿論である。

国土地理院は、国土交通省による「自律移動支援プロジェクト（実施期間：2004年度から2008年度）」の中でICタグを国家基準点に埋め込んだインテリジェント基準点を整備し、実証実験と並行して研究開発を進めてきた。また、インテリジェント基準点は、地理空間情報活用推進基本計画において、「国土地理院は、基準点にICタグを付加したインテリジェント基準点の整備・導入を順次図り、その普及啓発活動や関係機関に対する技術的支援を行い、基準点の維持管理及び活用の高度化に努める。」とされている。さらに、2009年6月に策定された「基本測量に関する長期計画」においても、「基準点にICタグを付加したインテリジェント基準点を設置し、より利用しやすい環境を整備する。」とされている。

国土地理院は、2009年度の基準点現況調査業務で、都市部の約2万点の三角点にICタグを設置した。ICタグは当該基準点の場所情報コードを持ち、現地でICタグのucode（用語解説 14）を読み取るだけで約3mの精度で位置情報を取得できる仕組みである。今後、国土地理院のデータベースにアクセスすれば、即座に基本測量成果としての正確な座標値を取得できることを想定している。このように、「位置情報点」やインテリジェント基準点が、位置情報の利活用が広く普及する社会の基盤的役割を果たすことが期待される。

5.2 「位置情報点」の基本仕様

3.2項で述べたように、「位置情報点」とは、簡単な測定で位置が求められた地点で、標石や杭である必要はなく、家の角、入り口、記念碑の角等でも、必要な精度が与えられていればよい。

「位置情報点」を設置する場合は、設置費用を抑えて「位置情報点」の普及を促進するために、基盤地図情報を活用して測定が可能な位置精度とする。測定は、国土地理院が別途定める『「位置情報点」設置のためのガイドライン』（以下「設置ガイドライン（仮称）」）という。用語解説 15）に基づいて行い、測量の基準（世界測地系）とシームレスに整合させることとする。それにより異なる事業者が設置した「位置情報点」間の連続性や基盤地図情報との整合性が確保される。ただし、位置情報の精度の限界から、「位置情報点」は基準点測量の基準としては使用しない。また「位置情報点」には、ICタグやQRコード等の

媒体を設置し，場所情報コードを記録する。

「位置情報点」は，その多くが民間の事業者によって設置されることを想定している。より多くの事業者の参加を得ることや，今後の新たな測位ツールの出現を考えると，「位置情報点」は，異なった位置精度や形態（タグ無し等）に対応できるような自由度のある設計とする。

なお，「位置情報点」には，IC タグや QR コード等の媒体を設置することを基本としているが，将来的にはタグ等を設置しない（タグ無し）でも，「位置情報点」として機能するよう検討する必要がある。その場合，建物の角や表示板のコーナー等，「位置情報点」の具体的な位置（座標で示される点）は，案内図の様なドキュメントで特定する。また，タグ等に記録すべき場所情報コードや属性情報はサーバに保存し，インターネット経由でダウンロードできるようにする。このような仕組みを利用することにより，インターネットが接続できる場所ならば，タグが無くてもほぼ同様に機能すると考えられる。

5.3 「位置情報点」設置の考え方

「位置情報点」を設置するのは，測量の基準という目的ではなく，民間の事業者が測位システムを用いた国民への情報サービスを効果的に行うためであることが基本である。それにより設置された「位置情報点」の情報について，位置情報サービス以外のビジネスを展開しようとする他事業者でも使用することが可能となり，結果的に，国民に多面的な利益をもたらすことが望まれる。「位置情報点」を設置する場合は，5.2 項で述べたとおり，その点の位置を「設置ガイドライン（仮称）」に基づいて測定し，得られた情報を IC タグや QR コード等に記録する。

また，多くの人々が利活用できる環境を実現するために，位置の正確さについての区分や，IC タグ等に記録する方法についてルール化する。については，ニーズにより必要な精度が異なることから，「位置情報点」を精度で段階的に定義する体系の導入も視野に入れ，今後検討していく。については様々な方法があるが，本報告では「設置ガイドライン（仮称）」に基づき設置された「位置情報点」の設置者に対して，国土地理院が場所情報コードを発番する方法を提案する。

5.4 「位置情報点」の法律的な位置づけ

地理空間情報活用推進基本法においては，「地理空間情報の活用の推進に関する施策は，衛星測位が正確な位置，時刻，移動の経路等に関する情報の提供を通じて国民生活の向上及び国民経済の健全な発展の基盤となっている現状にかんがみ，信頼性の高い衛星測位によるサービスを安定的に享受できる環境を確保することを旨として講ぜられなければならない」と地理空間情報の活用の推進に関する施策の基本理念を規定している。また，地理空間情報活用推進基本計画第一部「1. 地理空間情報の活用推進の意義」においては，「時刻に関する情報を含む位置の情報と，位置の情報に関連づけられた様々な事象に関する情報が地理空間情報であり，地理空間情報を高度に活用するために必要なツールが地理情報システム（GIS）と衛星測位である。」としている。

そして，同基本計画第一部第二章「2. 地理空間情報の整備・更新・提供の推進」(2) 基盤地図情報の整備更新」「基準点情報の維持管理等」において，「さらに，国土地理院は，基準点に IC タグを付加したインテリジェント基準点の整備・導入を順次図り，その普及啓発活動や関係機関に対する技術的支援を行い，基準点の維持管理及び活用の高度化に努める。」と規定されている。「位置情報点」の設置に関する基準（世界測地系）の統一や測定方法，利活用の基準・手段（場所情報コードの発番）などを規定した「設置ガイドライン（仮称）」を作成し，測地基準点を含めた「位置情報点」が統一された基準に基づき

設置され、信頼性のあるものとして利活用されるよう促進・普及に寄与することは、同基本計画に定める「基準点の活用の高度化」に関する施策の一つである。

一方、前述のとおり「位置情報点」は基準点測量の基準としては利用できないことから、測定（測量）に測量法に基づいた何らかの規定を設けるものではないが、「位置情報点」の位置は、点間の座標の連続性や基盤地図情報等との整合性を確保するために、測量法に定める測量の基準（世界測地系）とシームレスに整合させる必要がある。

5.5 「位置情報点」の地殻変動補正

4.4項「地殻変動の補正」で述べたとおり、従来の測地基準点（国家基準点、公共基準点）においてはセミ・ダイナミック補正の適用が2010年1月から始まり、補正によって地殻変動を気にせず、測地基準点を安心して利用できる環境が整った。「位置情報点」においても、地殻変動を補正する必要がある。また、地殻変動に対応して、測地成果が改定される時は、「位置情報点」も同様に補正を行う。将来は、測位で得られた位置情報と既存の地図との整合を図るため、地殻変動の補正が必要な場合も想定される。これらは、誰もが安心して利用できる「位置情報点」の品質を確保するために行うもので、設置者や利用者に負担をかけることなく実施する。

6. 場所情報コード

6.1 場所情報コード

地理空間情報活用推進基本法の目的である地理空間情報の活用を促進するためには、一定の位置精度で現実世界の「ある場所」（地上、地下、建物内等）とその場所の座標（経緯度）、高さを関連づけ、現実空間と地図のような仮想空間とを結びつけることが有効である。また、位置をコードで表現するためには、測量の枠組みを活用し、世界測地系での緯度、経度、高さ（場合によっては階数）等を用いるのが自然である。

そのために、位置を「設置ガイドライン（仮称）」に基づいて測定又は測量し、得られた結果をICタグやQRコード等の記録媒体に記録する。なお、ICタグやQRコード等に記録する方法は、同じく「設置ガイドライン（仮称）」によるものとし、今後検討する。

場所情報コードとは、ユニークなID方式で場所に対して一意に与えるコードである。場所情報コードは、国土交通省で実施した自律移動支援プロジェクトの「第5回自律移動支援プロジェクト推進委員会（2006年3月22日）」の「場所情報検討委員会」の中で、場所情報コードとしてucodeを試用すること、インテリジェント基準点における場所情報コードの発番ルール等は国土地理院で検討すること等が確認された。その後、国土地理院ではコード形式について検討を行い、T-Engineフォーラムへのucode発行の申請時（2009年5月）に、コード形式を10.付録の【インテリジェント基準点における場所情報コード】に示すとおり決定した。「位置情報点」で利用する場所情報コードについては、インテリジェント基準点を参考に「設置ガイドライン（仮称）」で引き続き検討する。

また、コードの発番にあたっては、物理的な標識の有無に関わらず、経緯度で定義された約3m×3mの領域に場所情報コードを定義した「論理場所情報コード」を割り当てることとした（詳細は10.付録「論理場所情報コード」参照）。

論理場所情報コードは、任意の場所（空間）でGPS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自由に利用できるため、必要とする情報に位置情報を結びつけることで、位置情報がキーワードとなる情報流通の形態が創出できる。例えば、待ち合わせ場所を相手に連絡するときに、論理場所情報コードを利用すれば、お互い認識していな

い場所でもコードから基盤地図情報を使って待ち合わせることが可能になる。また、路上や街中でタクシーに乗りたいときに、携帯電話等によるGPS測位で自分の位置を測定し、位置情報を論理場所情報コードに変換してタクシー配車センター等に連絡すれば、最寄りのタクシーに乗車希望情報が連絡される仕組みに利用できる。さらに、都市圏で行っているパーソントリップ調査（人の動きを調べ、交通に関する実態を把握する調査）等での利用も考えられる。

6.2 場所情報コードの発番・管理・利用

「位置情報点」は、いつでも・どこでも・誰でも位置情報も利用できる社会を実現するために整備するものであり、誰もが、できるだけ簡単に設置できる仕組みであることが望ましい。また、「位置情報点」は、電子国土Webに重ね合わせて表示し、その基本情報（緯度、経度、高さ、設置管理者等）とともに公開し、誰もが、必要なときに利用できるようにする。これにより位置情報の重複が排除され、情報の共有化が図られる。

場所情報コードの発番から管理・利用までの流れは、下記及び図2に示すとおりである。

「位置情報点」を設置しようとする者(以下「設置者」という。)は、「設置ガイドライン（仮称）」に基づき当該点の緯度、経度、高さを取得する。

設置者は、設置作業の内容と基本情報（緯度、経度、高さ、設置管理者等）について、「位置情報点」を管理運営する管理事務局（当面は国土地理院）に送付し、場所情報コードの発番を依頼する。

管理事務局は、場所情報コードとしての論理チェックと発番重複のチェックを自動的に行い、誤りがなければ場所情報コードを発番するとともに、速やかに基本情報の点検等を行い、設置者に点検結果を連絡する。

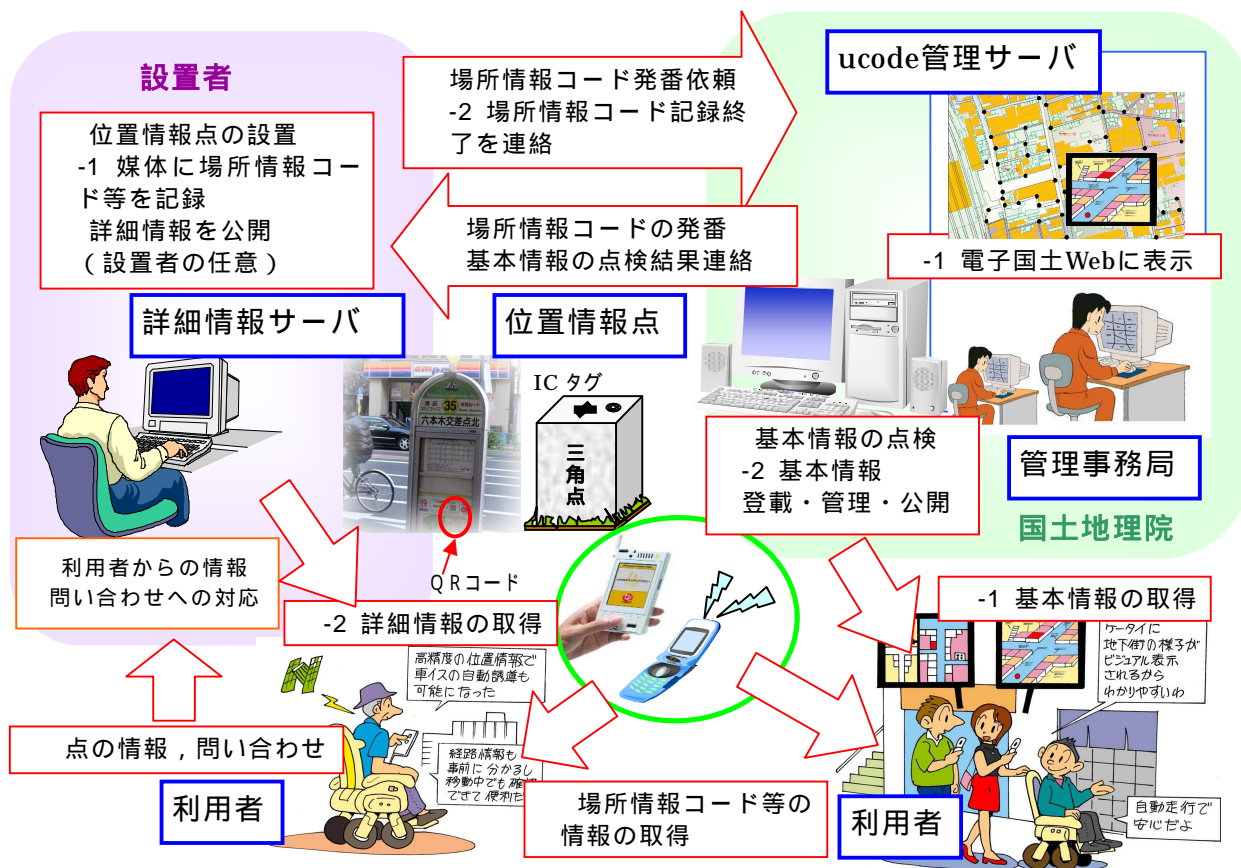


図2 場所情報コードの発番から管理・利用までの流れ図

設置者は、「設置ガイドライン(仮称)」に基づき「位置情報点」の媒体(ICタグ等)に場所情報コード等を記録し、終了後、管理事務局に報告する。

管理事務局は、設置者から、媒体に場所情報コードの記録が終了したことの報告を受けた時点で、「位置情報点」を電子国土 Web に表示するとともに、基本情報(緯度、経度、高さ、設置管理者等)を ucode 管理サーバ(仮称)に登載し、管理・公開する。

設置者は、「位置情報点」の基本情報の他に詳細な情報(設置者が公開したい固有の情報)を設置者自身の責任で、インターネットで管理・公開することが可能である。

媒体に記録された場所情報コード等は、携帯電話や専用のコミュニケーションで読み取ることができる。場所情報コードは、概略の位置としてその場で利用することができる。また、場所情報コードを利用して管理事務局の ucode 管理サーバ又は設置者のサーバにアクセスすることにより基本情報や詳細情報を利用することができる。

「位置情報点」の管理・保全に関する問い合わせ・最新情報は設置者自身の責任で対応し、廃棄する場合等は管理事務局にその旨報告する。

6.3 場所情報コードの維持管理・情報提供

場所情報コードの情報は、より正しい方がよいことは当然であるが、登録時の測定の軽微な誤差が後から判明したり、地殻変動が蓄積したりした場合、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はない。したがって、場所情報コードに関する最新で正確な情報及びその信頼度は、管理サーバ上で管理されているものを優先する。つまり、利用者は、携帯電話や専用のコミュニケーションで読み取った場所情報コードの情報は限定的なものと考え、より正確な位置情報等の最新情報は、場所情報コードによる管理サーバへのアクセスもしくはあらかじめ管理サーバからダウンロードしておいた情報で確認することになる。場所情報コードで表現される位置とその精度は概略のもので、正確な数値はあくまで管理サーバ上にある。このように、概略の位置情報は場所情報コード自体から、確実に正確な情報と関連した最新の情報は管理サーバから得るという利用方法を徹底していくことで、位置情報の維持管理の手間を最小限にする。

6.4 場所情報コードと「位置情報点」の利活用(想定)

「位置情報点」の多くは、店舗等を含め施設の管理者が設置することを考えると、まず、仕様の詳細決定にあたっては、設置者自身の業務、あるいは設置者が望む利用形態を考えるべきである。例えば、ビルの管理者は、清掃業者が全ての清掃箇所を回ったかを確認したり、現場での位置情報利用の一部を支援するために「位置情報点」を使用したりすることが考えられる。また、位置に連動した広告を用いた店舗への買い物客の誘導、あるいはビル来訪者への道案内の手段として活用されることも考えられる。もちろん、一度このようなインフラが整備されると当初の目的を離れての活用が可能になる。

その他、GPS の情報を受信できない遮蔽空間において、警備やサービスを想定した自律走行をするロボット、情報化施工における建設 ICT (Information and Communications Technology)、農業機械のロボット化等の技術開発をする上で、「位置情報点」から無線 LAN や光通信等により取得した場所情報コードを送信し、ネットワーク等を介して得られた詳細な位置情報と照合して、ロボット自身の位置を知るための位置特定の技術開発等への利用が期待できる。また、流通面においては、目的地を表現する上で、郵便番号や住所等と同様に場所情報コードが利用できる可能性がある。特に論理場所情報コードは、GIS において、位置情報と結び付いた主題データの蓄積により詳細な空間分析が可能となる。

7. 他機関等との連携・取り組み状況

場所情報コード、「位置情報点」等を国民の共有財産として広く普及するためには、外部機関との連携、情報交換が不可欠である。今回、位置情報基盤の構成要素として「位置情報点」を提案するにあたり、場所情報コードの活用が想定される政府機関や関係機関等と位置情報を利用した取り組みでの連携及び情報交換を行っている（詳細は、10. 付録の【他機関等との連携・取り組み状況】参照）。

8. 基準点の維持管理

今までの基準点体系の果たしてきた役割に加え、位置に関する基盤としての新たな要請に応えていくためには、我が国の基準点体系のあり方、電子基準点と標石基準点の役割分担等について新たな方向を示す必要がある。GPSを利用した測量の普及に伴い、標石基準点が測量の基準として利用されるケースは減少しているが、公共測量成果等の復元、GPSサービスの中止等の事態に対応できる位置情報基盤の長期安定性を確保する上で、標石基準点は欠かせない。しかし、13万点を超える標石基準点の精度は一律的なものではなく、維持管理は莫大な費用と労力を要している現状の改善が求められる。

標石基準点は、地図作成や測位等に関わって測量の基準としての重要性は従来と変わらないものの、維持管理の考え方を新たに見直す必要がある。

8.1 基準点の利用の現状

国土地理院が、2009年4月の時点で成果を公表している国家基準点としての測地基準点の総数は、134,656点に及ぶ。それぞれの設置目的や経緯は異なるが、我が国の測量に基準を与え、地殻変動を監視する基準点の体系を実現する基盤として重要な機能を果たしている（国土地理院技術協議会、2003）。最近になって、世界測地系の採用に加えてGPS連続観測を行う高密度な電子基準点網が整備されたことで公共測量にも電子基準点が利用できるようになり、測量の形態は大きく変化した。その結果、標石基準点が測量の基準として利用されるケースが減少している。

近年の公共測量実態調査によれば、測地基準点の点間距離が長いと高い精度の機器が求められる公共測量の1,2級基準点測量では、2004年以降GPS測量機の利用が急激に増え、2004年は永久標識設置点数の90%以上がGPS測量機を利用した基準点測量で実施され、2007年は99%以上に達している（図3 国土地理院2001,2004,2007）。

また、3,4級基準点測量では、トータルステーション（以下「TS」という。）が利用される場

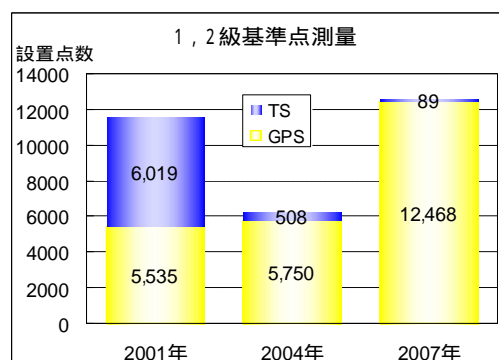


図3 1, 2級基準点測量における使用機種比率

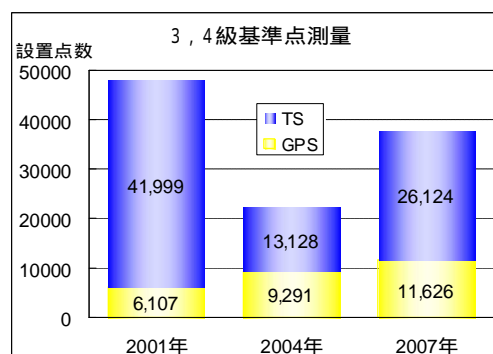


図4 3, 4級基準点測量における使用機種比率

合が多く、2007年は、永久標識設置点数の約70%がTSを利用した基準点測量により実施されている。しかし、3、4級基準点測量でも徐々にGPS測量機が使われ始めている(図4)。

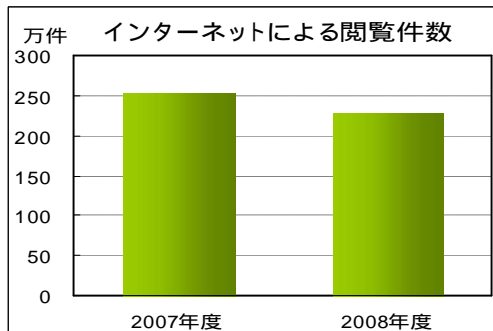


図5 インターネットによる測量成果等閲覧状況

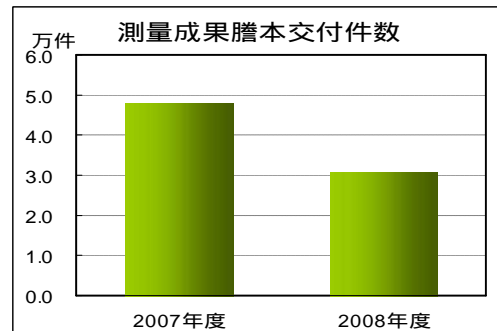


図6 測量成果等の謄本交付件数

一方、測地基準点に関する情報提供は、国土地理院が2000年からインターネットによる提供を開始する等、大幅に利便性が高まった。2008年度におけるインターネットによる基準点成果等の閲覧件数は220万件を超えた(図5)。また、基準点成果などの謄本交付申請数は、2008年度で約3万件である。2007年度より約35%減少しているが、これは、都市再生街区基本調査作業が終了したことによるものと考えられる(図6)。

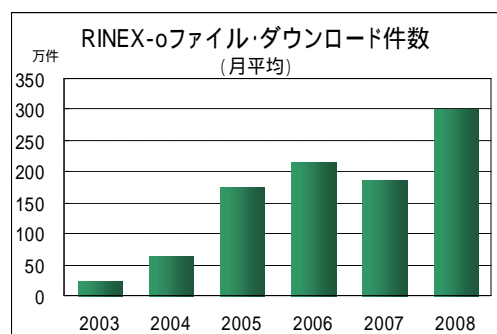


図7 電子基準点データ

(RINEX-0ファイル)のダウンロード件数

さらに、電子基準点については、2001年からインターネットによるGPS観測データの提供を開始し、2008年度におけるRINEX-0ファイルのダウンロード件数は、月平均300万件を超えた(図7)。

8.2 経年変化による基準点の位置の信頼性

我が国は、地殻変動の激しい場所に位置することから、基準点間の相対的な位置関係は常に変化していく。そのため、国土地理院では、これまでも関係機関等に対し基準点の改測(再測量による測量成果の更新)の重要性について説明してきた。しかし、人員・予算等の資源の制約からすべての基準点の定期的な改測は難しく、現況調査も十分とはいえないのが実状である。長期間観測されていない基準点は、亡失の可能性があるとともに、周辺の基準点との整合性が確認されないままとなっている。

図8は、電子基準点の、2009年1月1日時点の世界測地系における座標値(経緯度)と、測地成果2000(元期1997年1月1日)とを比較したものである。基本的には、1997年1月から2009年1月までの定常的な地殻変動による変位を示しており、12年間に平均30~40cm、南西諸島では最大約1m変位している。この変位が、今後も同じような速度で続くとすれば、20年後には、南西諸島以外にも1m以上の変位が生じる地域も出てくる。1mの変位は、現在のGPS単独測位にはそれほど影響はないが、さらに時間が経過すると変位の量がGPS単独測位の精度を上回るようになることが想定され、その場合は必要に応じて測地成果2000の全面改定を行う。

また、この変位がどこでも同じで平行移動であれば特に問題は生じないが、各点で異なる場合は相対的な変位(歪み)が生じる。仮に、我が国の平均的な歪み速度を年間0.2ppm程度と見積り、電子基準点の点間距離を25kmとした場合、地殻変動による電子基準点間

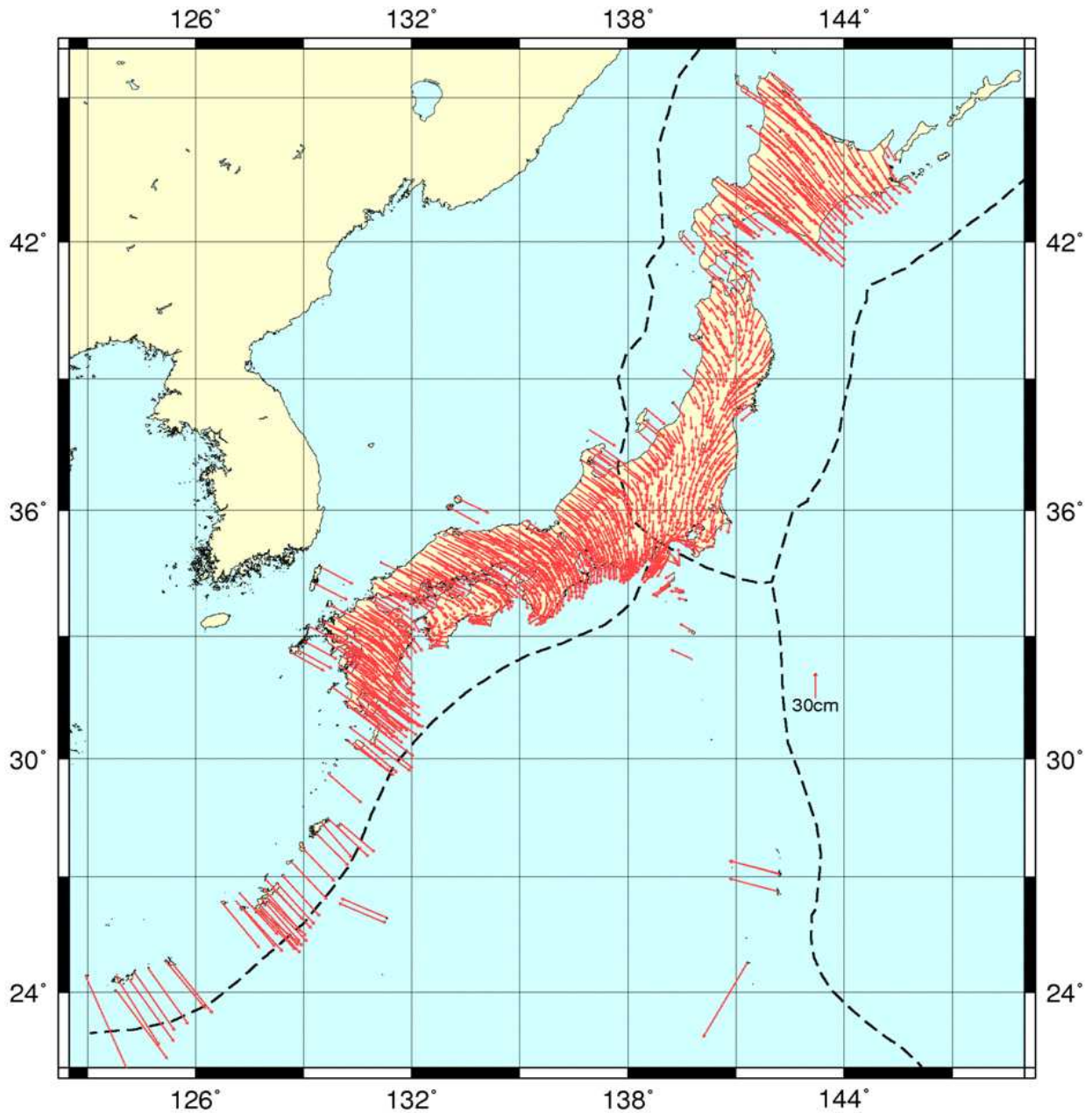


図8 GPS 連続観測が捉えた日本列島のここ12年の地殻変動

の相対的な変位は年間で5 mm となる。毎年、この程度の変位が累積するとすれば、30 年間では隣り合う電子基準点の位置のズレは 15cm となる。また、三角点を既知点とする基準点測量にセミ・ダイナミック補正を施さない場合、点間距離 8 km で 30 年間に蓄積する相対的な変位は 5 cm である。

一方、国土地理院は、第三次基本測量長期計画に基づき 1974 年から日本列島精密測地網一、二次基準点測量を開始した。一、二次基準点測量では、繰り返し測量による地殻変動の検出が目的とされ、それまでの 100 年にわたって培われてきた経緯儀による角度測定を中心とした測量に対する技術者の精神と測量技術及び当時本格的に導入された光波測距儀の測定技術等により、100 万分の 1 の精度を目指した高精度な測量が実施された。その後、一次基準点測量は GPS を利用した高度基準点測量（1994 年～2003 年）、高度地域基準点測量（2004 年以降）に引き継がれ、これまでに延べ約 8,500 点の三角点で観測を実施している。また、二次基準点測量では延べ約 4,000 点実施され、その他に地震時や測地成

果 2000 への移行時等の改測作業，国土調査の既知点，移転・再設など，何らかの形で観測された一，二，三等三角点は延べ約 40,000 点，実数では約 30,000 点に達する。しかし，一，二，三等三角点総数（約 38,000 点）の約 20%にあたる約 8,000 点の三角点が，1974 年以降一度も観測されていないことになる。長期間観測されていない三角点は，精度が劣化しているとは必ずしも言えないものの，基準点としての信頼性を確認できるものはなにもない。すべての三角点について定期的に観測することが理想であるが，人員・予算等の資源の制約から現実的に不可能であり，代替手段として電子基準点を用いた GPS 測量が容易に実行できる現状にある中で，すべての三角点の維持管理は必ずしも必要ではない。したがって，一，二次基準点測量として光波測距儀を用い，それまでにない高精度な測量が開始された 1974 年を基準に，それ以降一度も観測が実施されていない三角点と観測が実施されている三角点とは，区別した維持管理方法を考えることとする。

また，水準点は，1969（昭和 44）年に 1961 年から 1968 年の水準測量観測結果を用いて初めて全国網平均計算（北海道を除く）を行い，それまでの水準点の標高を改定し「昭和 44 年平均成果」として 1970 年 4 月に公表した。北海道については，1972 年に網平均計算を行い，水準点の成果を更新している。その後，2002 年 4 月に公表した水準点の 2000 年度平均成果は，当時における最新の水準測量データを用いて北海道を含めた全国同時網平均計算で求められたものである。この時，「昭和 44 年平均成果」算出時以降一度も観測されていない水準点の標高についても，古い観測値を用いて補間計算等により求められている。しかし，長期間観測されていない水準点は，亡失の可能性があるだけでなく，標高の信頼性は確認できない。したがって，「昭和 44 年平均成果」算出時（1970 年 3 月）を基準に，それ以降一度も観測されていない水準点と観測が実施されている水準点とは，区別した維持管理方法を考える必要がある。

8.3 三角点と電子基準点の最近の利用状況

三角点を利用した測量では，多くの場合 TS が使われる。他方，電子基準点を利用した測量では，GPS 測量機が使われる。公共測量での両者の利用状況を調査したのが図 3，4 である。図からは，点間距離の比較的長い 1，2 級基準点測量では GPS 測量機を用いた測量が圧倒的に多いが，点間距離の短い 3，4 級基準点測量では TS を用いての三角点を利用した測量が多いことが読み取れる。また，都市部の測量，用地測量，土木施工等，短い距離を次々に測量する場合は，TS の方が作業効率及び精度の観点で優れているものと思われる。将来を展望すると，GPS 測量の精度向上と新たな手法の開発による作業効率の向上及び GPS 測量機の低価格化により，電子基準点を利用した GPS 測量は増える可能性が高い。

8.4 三角点の管理状況

国土地理院が管理する三角点は，約 10 万点である。このうち現況調査，改測等で定期的に維持管理されている三角点は，1 割程度に止まっている。測地成果 2000 の整備では，すべての三角点について改測又は改算を行い 1997 年 1 月 1 日元期の座標に固定する作業を行った。そして，作業終了後，近傍の電子基準点から測地成果 2000 の精度評価測量作業を行った（国土地理院，2000）。評価結果（図 9）によると，サンプル調査ではあるが，計算処理した成果と実測した座標値で，10cm 以上乖離しているものの割合が 32%ある。

また，明治時代に設置されて，その後一度も観測されていない，あるいはほとんど使用された形跡のない三角点も相当数に上る。

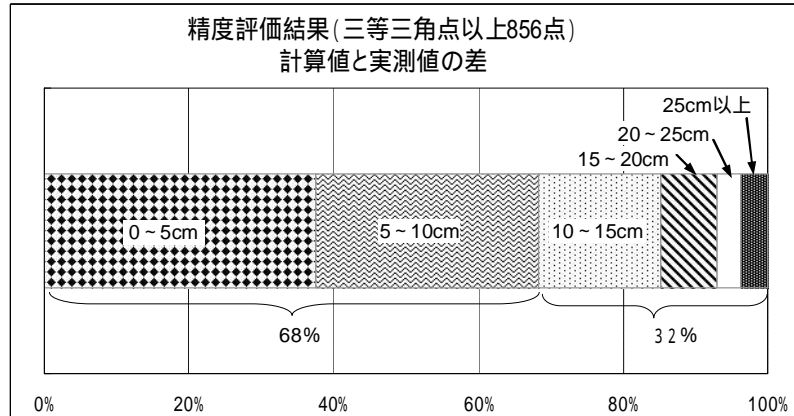


図9 測地成果 2000 の精度評価結果(三等三角点以上 856 点)

8.5 三角点の観測状況に関する情報公開

測量には誤差は避けられない。どんなに高性能の機器を使用し慎重に作業しても、一般的には、偶然誤差ゼロは期待できない。そこで、多数の観測を行い網平均することによって、偶然誤差の影響を少なくするとともに、それでも残る誤差を分散させ、全体としての精度確保を図っている。その過程においては、既知点としてできるだけ多くの基準点(三角点, 電子基準点)を利用することが望ましい。しかしながら、これは、既知点として使用する基準点が良好な精度を有していることが前提であって、使用する基準点の精度が良好でないときは、新たな系統的誤差が付加されてしまう。例えば、精度の不良な三角点を既知点として測量に使用した場合、残差が規定値(制限値)を超過して円滑な作業遂行に支障を来すとともに、最終成果の精度がかえって悪くなる等の弊害が生じる。したがって、長期間使用されていない三角点は、これまでの観測履歴等の情報を公開するとともに、測量成果は基準点測量等の精度の高い測量に使用できないことを明示する。

8.6 基準点の新たな維持管理方針

国土地理院は、位置情報に関する維持管理について責任ある機関である。電子基準点の出現以前は、地上で位置情報を管理・提供する手段が標石の設置とその成果提供しかなかったため、できるだけ多くの標石基準点を稠密に設置し、多大な労力と費用をかけて管理してきた。しかしながら、GPS 測量が容易に実施できる環境下では、これまで行ってきた様な大量の標石基準点の維持管理は、必ずしも必要ではない。

国土地理院の責務は、過去の基準点をすべて維持管理するのではなく、位置に関する基準の維持管理とその情報提供である。将来の位置情報に対する責務のあるべき姿を考えたときに、電子基準点と標石基準点のバランスある維持管理が重要である。標石基準点の維持管理は、できるだけ最小限になるように努めることにより、良好な成果が提供できる状態を保証することとする。以上のことから、今後、以下の点を基本にして国家基準点の計画的、効率的な維持管理を実施していくこととする(図10参照)。

新しい基準点体系では、電子基準点 1,200 点、骨格的な三角点 2,400 点(用語解説 16)を位置基準として維持管理する。

二、三、四等三角点のうち、1974 年以降、一度も観測(改測作業、基準点作業等の既知点として使用、または再設・移転等の復旧作業)が実施されていない三角点は、履歴・品質等の情報を公開するとともに、測量成果は基準点測量等の精度の高い測量には使用できないことを明示する。また、標石の移転申請があった場合や亡失、毀損

が確認された場合は、移転，再設等の復旧作業は行わず廃点とする。なお，2010年1月時点で，1974年以降一度も観測されていない二，三等三角点は，調査点数27,700点の21%にあたる5,800点である（四等三角点は未調査）。

計画機関が，上記に該当する三角点で観測を実施する場合は，測量成果は基準点測量等の精度の高い測量に使用できないこと，観測結果について情報提供を求める場合があること等，使用上の指導・助言を行う。

骨格的な三角点ではないが，1974年以降観測が行われている三角点（以外の三角点）は，従来どおり必要に応じて維持管理（改測，移転，再設等）を実施する。

水準点は，全国繰り返し観測，地震防災対策強化地域・重点的調査対象地域・火山地域及び地盤沈下調査等で，定期的に観測が実施されている約11,000点を維持管理する。

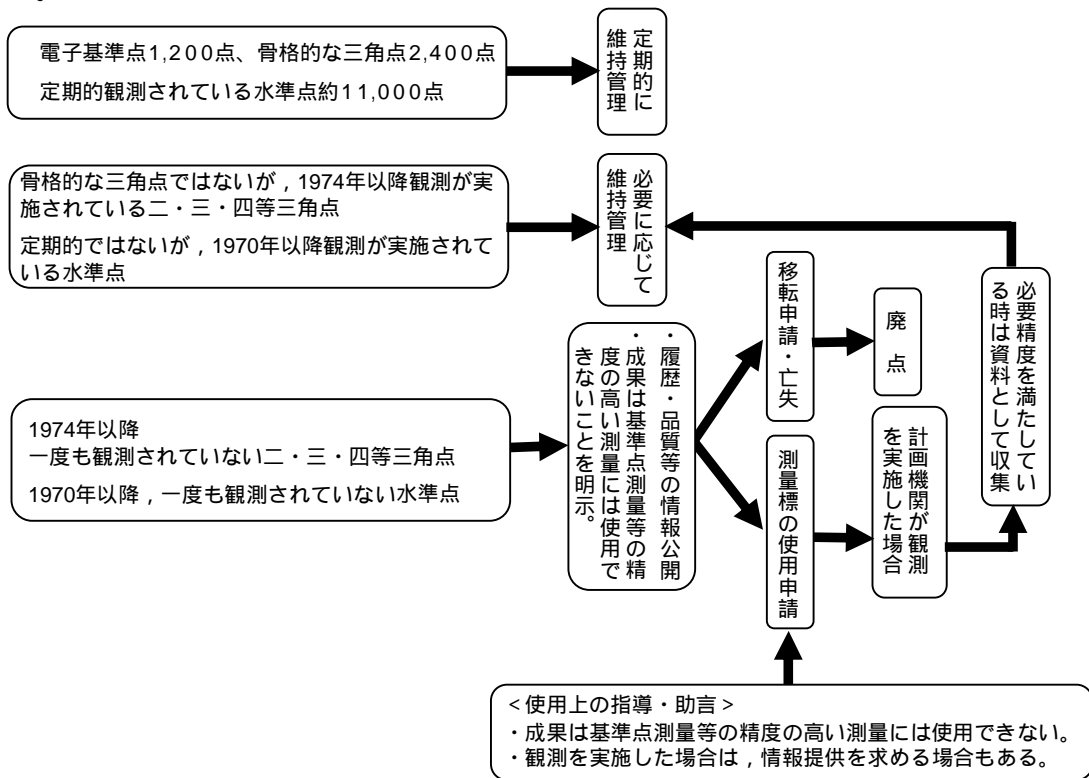


図 10 基準点の維持管理の流れ図

1970年に「昭和44年平均成果」が公表されて以降，一度も観測が実施（改測作業及び再設・移転等の復旧作業）されていない水準点は，履歴・品質等の情報を公開するとともに，測量成果は基準点測量等の精度の高い測量には使用できないことを明示する。また，標石の移転申請があった場合や亡失，毀損が確認された場合は，移転，再設等の復旧作業は行わず廃点とする。なお，2010年1月時点で，1970年以降一度も観測されていない水準点は2,707点（廃点処理された点は除く。）である。

計画機関が，上記に該当する水準点で観測を実施する場合は，測量成果は基準点測量等の精度の高い測量に使用できないこと，観測結果について情報提供を求める場合があること等，使用上の指導・助言を行う。

で情報収集した観測結果のうち必要精度を満たしている三角点，水準点については，その後の基準点測量で使用できるものとし，必要に応じて維持管理を実施する。

定期的に観測は実施されていないが，設置時の観測以降も時々観測が実施されている水準点は，従来どおり必要に応じて維持管理（改測，移転，再設等）を実施する。

9. おわりに

本報告書は、2008年7月から2010年3月まで21ヶ月にわたり、国土地理院技術協議会の下に設置された基準点体系分科会（ ）で検討された、基準点体系の新たなあり方についての検討結果を取りまとめたものである。

検討の発端は、「1. はじめに」にあるように、位置情報を誰もが安心して利用するためには測量技術でどのような貢献ができるか明らかにし、それに対応する新たな基準点体系を構築することであった。検討の過程で、基準点体系の考え方の転換が共通認識され、基準点の維持管理まで踏み込んだ議論が行われた。

本報告書で提案されている主な内容は、以下のものである。

1) 場所情報コード

位置情報を利活用するに当たって、場所を特定するためのコードとして場所情報コードを考案し、官民で共通に利用するよう標準化する。

2) 「位置情報点」

現実世界（地上、地下空間等）と、地理空間情報とを結びつける方策として、「位置情報点」を提案する。「位置情報点」は「設置ガイドライン（仮称）」の要件を満たせば比較的簡便に設置できるとともに、誰でも自由に利用できることを基本とする。設置は、民・官で行うが、点の識別に場所情報コードを利用する。

3) 基準点の維持管理

国家基準点のうち標石基準点については、観測状況を情報公開し、信頼性の確認できないものについてはその旨明示するとともに、維持・更新に当たっては利用度を勘案し、廃点も含めて適切に対処する。

本報告書では、新しい基準点体系の特徴として、場所情報コードと「位置情報点」を提案しているが、詳細については、十分な検討には至っていない部分もある。今後、「位置情報点」の広範な実装を目指して、特に利用サイドの観点を踏まえた、詳細な仕様の検討を行い、「設置ガイドライン（仮称）」に取りまとめることが必要である。

【参考文献】

国土地理院：精度評価測量作業結果，測地成果 2000 関係資料，2000 年 3 月

国土地理院技術協議会：基準点体系分科会（ ）報告書，2003 年 5 月

国土地理院：基本測量に関する長期計画，2009 年 6 月

10. 付 録

【検討の経緯】

< 平成20年度 >

- ・平成20年6月20日 国土地理院技術協議会において基準点体系分科会（ ）の設置が認められる。
 - ・平成20年7月 1日 第1回分科会・分科会事務局合同会議
 - ・平成20年7月 7日 第1回測地WG・測地WG事務局合同会議
 - ・平成20年8月 6日 第2回測地WG・測地WG事務局合同会議
- この間、測地WG事務局会議を適宜開催
- ・平成21年2月 6日 分科会事務局・測地WG・測地WG事務局合同会議

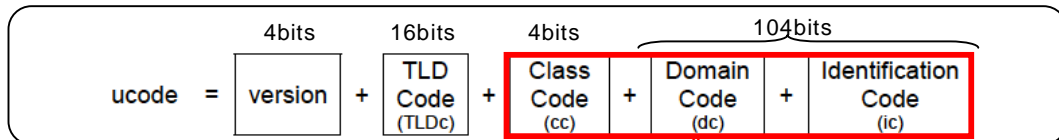
< 平成21年度 >

- 基準点体系の課題と解決策について集中的に討議するため、特別会を設置した。
- ・平成21年4月28日 第1回特別会
 - ・平成21年5月22日 第2回特別会
 - ・平成21年7月 1日 第3回特別会
 - ・平成21年8月 7日 分科会事務局・測地WG・測地WG事務局合同会議
 - ・平成21年8月27日 第4回特別会
 - ・平成21年9月 3日 第1回分科会
 - ・平成21年9月11日 分科会事務局・測地WG・測地WG事務局合同会議
 - ・平成21年9月16日 国土地理院技術協議会において、中間報告案を協議
 - ・平成22年1月15日 第2回分科会
 - ・平成22年2月24日 第3回分科会
 - ・平成22年3月 1日 国土地理院技術協議会において、最終報告案を協議

【インテリジェント基準点における場所情報コード】

インテリジェント基準点では、国土地理院のコード 64bits、場所情報コードとして緯度、経度、高さ等からなる 64bits で構成された ucode (128bits) を使用している。この ucode は、16 進法で表記することにより英数 32 文字となる。16 進法は、4 bits を 1 文字として、数字 (0123456789) 英字 (ABCDEF) で表現される。

ucode は、識別したい物や場所、概念を唯一無二に特定する番号であり、128bits を基本とする固定長コードの $2^{128} \times 3 \times 10^{38}$ 個からなる膨大な空間である。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」が以下の仕様に基き発番する。

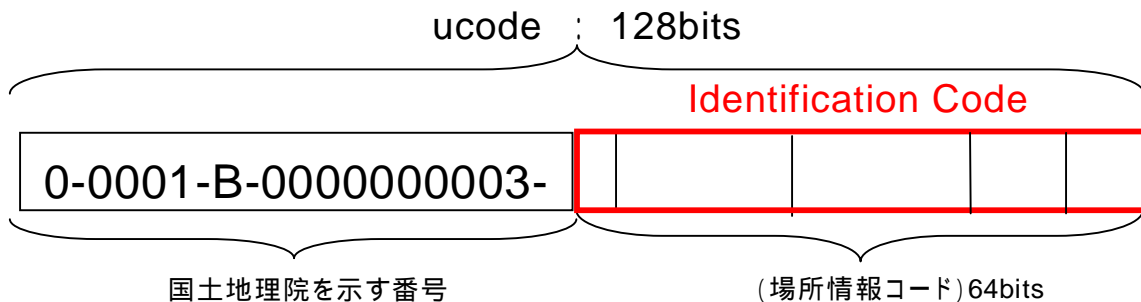


- version: 現在のバージョンは、0000 (2 進数表記)
- TLDc (トップレベルドメインコード): ユビキタス ID センターが認定した組織に割り当てるドメイン
- cc (クラスコード): dc (ドメインコード) 及び ic (識別コード) の境界を示すコード
- dc: TLD 管理組織が認定した組織に割り当てるドメイン (SLDc: Second Level Domain Code)
- ic: SLD 管理組織が自由に管理できるコード

cc (4bit)	dc + ic (104bit)	
1000	予約	
Class A 1001	dc (8bits)	ic (96bits)
Class B 1010	dc (24bits)	ic (80bits)
Class C 1011	dc (40bits)	ic (64bits)
Class D 1100	dc (56bits)	ic (48bits)
Class E 1101	dc (72bits)	ic (32bits)
Class F 1110	dc (88bits)	ic (16bits)
1111	予約	

国土地理院がユビキタス ID センターから割り当てられた ucode:
0-0001-B-0000000003-*****

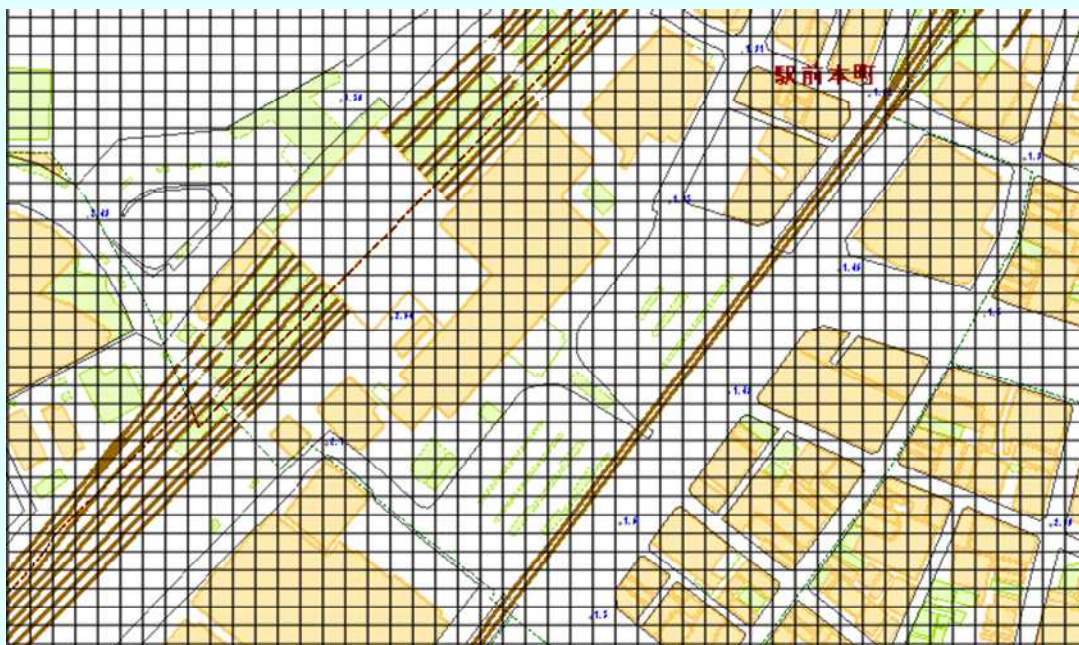
Identification Code は、概略の位置として位置情報 (緯度、経度、階数) とその精度から番号を発番する。



【論理場所情報コード】

論理場所情報コードの発番イメージ

- ・コードを「各階層で経緯度0.1秒(約3m)間隔の空間」へ定義した。
- ・地物ではなく、空間の位置を示す場合に利用が可能。
- ・メッシュコードと同様に、空間解析にも利用が可能。



【他機関等との連携・取り組み状況】

国土交通省政策統括官付参事官室では、「自律移動支援プロジェクト(実施期間:2004~2008年度)」を実施した。その中で、国土地理院のICタグを国家基準点に埋め込んだインテリジェント基準点が実装され、実証実験と並行して研究開発を進めた。具体的には、場所情報コード及びICタグの形状・仕様、埋め込む方法、読み取り方法、耐久性について試験・調査が行われた。インテリジェント基準点は、「自律移動支援プロジェクト」において、2006年3月の「第5回自律移動支援プロジェクト推進委員会」の中で場所情報コードにucodeを試用することが確認された。さらに2007年3月には、「インテリジェント基準点仕様案(990-J006)」としてとりまとめられた。

2009年度以降は、「自律移動支援プロジェクト」の後継事業として「モビリティサポートの推進」施策が実施されている。これは、高齢者や障害者等の移動制約者が必要に応じ移動に関する情報を入手し、快適・安心かつ安全に移動して積極的に活動できるバリアフリー環境をソフト施策の面からも構築するために、歩行空間ネットワークデータ等を活用したモビリティサポートサービスの普及・展開を図るものである。また、場所情報コードの共通化・標準化を行う必要があることから、今後とも省内での連携を強めていく必要がある。

インテリジェント基準点の研究開発は、文部科学省の科学技術振興調整費による「電子タグを利用した測位と安全・安心の確保(実施期間:2006年から2008年度)」において東京大学、総務省消防庁、科学警察研究所、(独)情報通信研究機構と連携して進めた。ここでは、独自に開発したICタグテープを利用したシームレス測位の研究及びインテリ

ジェント基準点を利用する測量作業マニュアル（案），インテリジェント基準点に埋め込んだデータフォーマット形式及び ucode の構成等を検討し，公開実験を行っている。

宇宙航空研究開発機構（JAXA）は，屋内，屋外でシームレスな測位を実現するために，屋内測位方式の1つである IMES の研究開発を進めている。IMES は，これまで GPS の電波が届かないか，または届いたとしても微弱な信号，反射波やマルチパスのため，十分な測位精度が得られなかった屋内や地下街，ビル街の歩道付近などで位置情報を提供することができる測位手法である。また，屋外の GPS 受信機と同じデバイスをシームレスに利用することができ，今後，様々なアプリケーションでの利用が期待されている。しかし，その運用にあたっては，GNSS 信号との有害な干渉を避けることや，利用者が安心して位置情報を利用できるための管理手法，制度が必要であることから，JAXA は，2008 年度に国土地理院と「IMES 管理手法検討委員会」を立ち上げ，2009 年 1 月に，できるだけ安価に位置情報を取得する方法や，ガイドライン等の必要性について提言している。

東京都においては，「東京ユビキタス計画」と呼ぶユビキタス・コンピューティングの実証実験プロジェクトが行われており，2005 年度より東京都 IC タグ実証実験実行委員会が国土交通省等と共同で組織されている。この中では，銀座で ucode を利用した実証実験が繰り返し行われている。特に，ucode の受け渡しにアクティブタグの使用による無線通信や赤外線通信などの検証が行われており，ucode 利用につなげる上で重要なものとなっている。さらに，公共基準点のインテリジェント化についても検討が始められている。

民間の研究者を中心に測位に絞った横断的な情報交換を行う場として，測位航法学会が 2009 年 8 月 25 日に設立された。同学会では，衛星測位はもちろん非衛星測位，時刻同期，軌道解析，陸海空航法，ナビゲーション等を研究開発の対象としており，位置情報活用の研究振興や人材育成の場として期待され，国土地理院の場所情報コードの利用についても関心が持たれている。

地下街など消防活動が困難な空間における緊急通報発信の位置や活動中の消防隊員の位置特定実現のために，現在開発が進んでいる屋内測位技術を活用するに当たっての導入効果，導入条件，課題等を，防災面及び民間利活用の両面から検討することを目的とし，防災分野におけるシームレス測位技術の利活用に関する研究会（座長：柴崎亮介東京大学教授 事務局：（財）衛星測位利用推進センター）が 2009 年 10 月に発足した。

場所情報コードの実際の利用例として，NPO 法人「ことばの道案内」から技術協力の依頼があり，場所情報コードを発番した。同法人では点字ブロックに IC タグを埋め込み，視覚障害者の支援として利用する実証実験を千駄ヶ谷駅前で行っている。

神奈川県座間市では，2000 年度に「インテリジェント標識による公共基準点管理」に取り組んでいた。国土地理院は，これまで，基準点や公共物等の管理について地方自治体と意見交換を行ってきたが，今後も，インテリジェント基準点を公共測量に応用する際に，地方自治体の基準点等の利活用も含めて連携して取り組んでいく。

総務省では，ユビキタスネットワーク社会の実現に向け，いつでも・どこでも・誰でも，その場の状況に応じて必要な情報通信サービスを簡単に利用可能とするために「ユビキタス・プラットフォーム技術の研究開発」を実施しており，その中でも場所情報を利用するための「ユビキタス空間情報基盤技術の研究開発」において，ucode を空間コードと

して利用するための体系化等を実施している。

経済産業省では、「ITとサービスの融合による新市場創出促進」の観点から、屋内の地理空間情報が広く一般的に活用できるよう、標準的なデータベース、フォーマットの整備等を行っている。

【用語解説】

1. 測量成果

基本測量、公共測量において、最終の目的として得た緯度・経度・高さの値及び地図、空中写真等をいう。

2. 地理空間情報

空間上の特定の地点又は区域に、位置を示す情報及びそれに関連づけられた情報をいう（地理空間情報活用推進基本法 第二条第1項で規定）。

3. IMES

Indoor Messaging System の略称である。JAXA が提案しているもので、GPS と同様の信号を発信する地上設置型のシステムにより屋内での概略位置の決定を可能とする。

4. VLBI

Very Long Baseline Interferometry の略称で、超長基線電波干渉法と訳される。はるか数十億光年の彼方にある電波星（準星）から放射される電波を、複数のアンテナで同時に受信し、その到達時間の差を精密に測定する技術である。この差を多くの電波星を用いて測定し、それを解析することによって受信点相互の位置関係を求めるのが測地 VLBI である。

5. ネットワーク型 RTK-GPS 測量

3点以上の電子基準点の観測データを利用するもので、電子基準点と新点間の距離に関係なく、短距離基線の RTK-GPS 測量と同等の測位精度を得ることができる測量方式である。

6. GEONET

GPS Earth Observation Network System の略称で、GPS 連続観測システムと訳される。全国約 1,200ヶ所に設置された GPS 衛星の連続観測を行う電子基準点と GPS 中央局（茨城県つくば市）からなる、高密度かつ高精度な測地網の構築と広域の地殻変動の監視を目的とした国土地理院によるシステムである。

7. セミ・ダイナミック補正

測地成果 2000 の元期である 1997 年 1 月 1 日 0 時（以下「元期」という。）から観測を行った時点（以下「今期」という。）までの間に生じた地殻変動の量を、座標値等に補正することによって、元期において得られたであろう測量成果に換算する補正のことをいう。

8. GNSS

Global Navigation Satellite Systems の略称で、全世界的衛星測位システムと訳される。人工衛星を用いて利用者の位置を決定するシステムで GPS、GALILEO、GLONASS 等を含む総称である。

9. 「位置情報点」

簡単な測定で位置が求められた地点で、標石や杭である必要はなく、家の角、入り口、記念碑の角等でも必要な精度が与えられていればよい。「位置情報点」には、原則として場所情報コード（用語解説 10）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（概略の位置情報等）を携帯電話等で読み取ることができることを基本とする。また「位置情報点」は、主に測位のために用い、基準点測量の基準としては使用しない。

10. 場所情報コード

ユニークな ID 方式で場所に対して一意に与えるコードである。同一の場所情報コードが書かれたタグ等は、2 つ以上配置しない。また、国土交通省の自律移動支援プロジェクト推進委員会（2006 年 3 月 22 日）において、場所情報コードの付与方法について報告され、インテリジェント基準点の場所情報コードとして、ucode を採用するとした。

11. RFID

Radio Frequency Identification の略称で、IC チップ（IC タグ）とリーダ間の無線通信により個体の識別を行う技術の総称である。

12. DGNSS

Differential Global Navigation Satellite System の略称で、GNSS（用語解説 8）を陸上の設備から送信する信号により高精度化したもの。

13. アンカーポイント

仮想的な地理空間情報である地図と現実の国土を結びつけるための基準となる地点。地球上のある特定の場所を、緯度・経度・高さといった位置情報をもとに地理空間情報上で特定することによって整備できる。電子基準点や三角点等の基準点は、最も正確かつ確実なアンカーポイントである。

14. ucode（ユーコード）

「モノ」や「場所」を識別するために、1 つ 1 つに対して与えられた「世界にたった 1 つの番号」（固有の ID）である。ucode を格納するデータキャリアデバイス（バーコード、RFID、Active Chip、Smart Card 等）を ucode タグと呼ぶ。ucode の基本コードは 128 ビット長で、必要に応じて 128 ビット単位で拡張することができる（ユビキタス ID センター HP より）。

15. 設置ガイドライン（仮称）

「位置情報点」の実装、運用の技術的なガイドライン（指針）であり、2010 年度中に作成する予定である。ガイドラインでは、位置の測定方法、場所情報コードを格納する媒体の種類、媒体に記録する情報のフォーマット、場所情報コードの取得方法及び発番手続き等について、標準的な方法を示していく。

16. 骨格的な三角点 2,400 点

地殻変動を把握するために、電子基準点を補完する高度地域基準点として指定した三角点で、2009 年 8 月時点で 2,376 点の三角点が国土地理院により指定されている。等級別内訳は、一等三角点 835 点、二等三角点 825 点、三等三角点 715 点、四等三角点 1 点である。

[2008 年度 分科会の構成]

- (1) 国土地理院技術協議会 基準点体系分科会 () (印は事務局兼務)
- | | | |
|-------|--------|--------------------------|
| 分科会長 | 津澤 正晴 | 測地部長 |
| 副分科会長 | 川口 保 | 測地部 計画課長 |
| 委員 | 市川 俊幸 | 総務部 調整官 |
| 委員 | 桐内 勉 | 総務部 総務課長 |
| 委員 | 渡辺 俊夫 | 総務部 政策調整室長 |
| 委員 | 下山 泰志 | 企画部 研究企画官 |
| 委員 | 河瀬 和重 | 企画部 測量指導課長 |
| 委員 | 大木 章一 | 企画部 地理空間情報企画室長 |
| 委員 | 高橋 保博 | 測地部 測地技術調整官 |
| 委員 | 村上 広史 | 測図部 管理課長 |
| 委員 | 小白井 亮一 | 地理調査部 企画課長 |
| 委員 | 鎌田 高造 | 地理空間情報部 業務課長 |
| 委員 | 雨宮 秀雄 | 測地観測センター 衛星測地課長 |
| 委員 | 今給黎 哲郎 | 地理地殻活動研究センター 地理地殻活動総括研究官 |
| 委員 | 中川 勝登 | 地理地殻活動研究センター 研究管理課長 |
| 委員 | 松村 正一 | 関東地方測量部長 |
- (2) 国土地理院技術協議会 基準点体系分科会 () 事務局 (印は分科会に出席)
- | | | |
|------|-------|-----------------------|
| 事務局長 | 高橋 保博 | 測地部 測地技術調整官 |
| | 小清水 寛 | 総務部 建設専門官 |
| | 林 保 | 企画部 企画調整課長補佐 |
| | 河瀬 和重 | 企画部 測量指導課長 |
| | 杉原 和久 | 測地部 専門調査官 |
| | 土井 弘充 | 測地部 計画課長補佐 |
| | 米溪 武次 | 測地部 測地基準課長 |
| | 林 孝 | 測図部 管理課長補佐 |
| | 田崎 昭男 | 地理調査部 企画課長補佐 |
| | 登坂 昇 | 地理空間情報部 業務課長補佐 |
| | 新田 浩 | 測地観測センター 衛星測地課長補佐 |
| | 田辺 正 | 地理地殻活動研究センター 研究管理課長補佐 |
| | 植竹 政夫 | 関東地方測量部 測量課長 |
- (3) 国土地理院技術協議会 基準点体系分科会 () 測地 WG (印は測地 WG 事務局兼務)
- | | | |
|-------|--------|-----------------------|
| グループ長 | 高橋 保博 | 測地部 測地技術調整官 |
| | 佐藤 敏朗 | 企画部 専門調査官 |
| | 田中 博幸 | 企画部 測量指導課長補佐 |
| | 杉原 和久 | 測地部 専門調査官 |
| | 土井 弘充 | 測地部 計画課長補佐 |
| | 石原 操 | 測地部 物理測地課長 |
| | 嵯峨 諭 | 測地部 物理測地課長補佐 |
| | 日下 正明 | 測地部 物理測地課長補佐 |
| | 米溪 武次 | 測地部 測地基準課長 |
| | 高橋 信雄 | 測地部 技術専門員 |
| | 成田 次範 | 測地部 測地基準課長補佐 |
| | 越智 久巳一 | 測地部 測地基準課長補佐 |
| | 松坂 茂 | 測地部 宇宙測地課長 |
| | 和田 弘人 | 測地部 宇宙測地課長補佐 |
| | 根本 盛行 | 測地部 機動観測課長 |
| | 錦 輝明 | 測地部 機動観測課長補佐 |
| | 木暮 弘幸 | 測地部 機動観測課長補佐 |
| | 新田 浩 | 測地観測センター 衛星測地課長補佐 |
| | 田辺 正 | 地理地殻活動研究センター 研究管理課長補佐 |

【2009 年度 分科会の構成】

(1) 国土地理院技術協議会 基準点体系分科会 () (印は事務局兼務)

分科会長	稲葉 和雄	測地部長	
委員	市川 俊幸	総務部 調整官	
委員	桐内 勉	総務部 総務課長	
委員	渡辺 俊夫	総務部 政策調整室長	
委員	下山 泰志	企画部 研究企画官	
委員	河瀬 和重	企画部 測量指導課長	
委員	田中 宏明	企画部 地理空間情報企画室長	
委員	高橋 保博	測地部 測地技術調整官	
委員	宮崎 孝人	測地部 計画課長	
委員	明野 和彦	測図部 管理課長	
委員	北原 敏夫	地理調査部 企画課長	
委員	鎌田 高造	地理空間情報部 業務課長	
委員	辻 宏道	測地観測センター 衛星測地課長	
委員	今給黎 哲郎	地理地殻活動研究センター 地理地殻活動総括研究官	
委員	中川 勝登	地理地殻活動研究センター 研究管理課長	
委員	松村 正一	関東地方測量部長	

(2) 国土地理院技術協議会 基準点体系分科会 () 事務局 (印は分科会に出席)

事務局長	高橋 保博	測地部 測地技術調整官	
	大滝 三夫	測地部 専門調査官	
	赤塚 祐一	総務部 建設専門官	
	大塚 義則	企画部 企画調整課長補佐	
	河瀬 和重	企画部 測量指導課長	
	杉原 和久	測地部 専門調査官	
	土井 弘充	測地部 計画課長補佐	
	米溪 武次	測地部 測地基準課長	
	広田 三成	測図部 管理課長補佐	
	田崎 昭男	地理調査部 企画課長補佐	
	登坂 昇	地理空間情報部 業務課長補佐	
	飯塚 豊久	測地観測センター 衛星測地課長補佐	
	豊田 友夫	地理地殻活動研究センター 研究管理課長補佐	
	田辺 正	関東地方測量部 測量課長	

(3) 国土地理院技術協議会 基準点体系分科会 () 測地 WG (印は測地 WG 事務局兼務)

グループ長	高橋 保博	測地部 測地技術調整官	
	小野塚 良三	企画部 専門調査官	
	宇田 厚生	企画部 測量指導課長補佐	
	大滝 三夫	測地部 専門調査官	
	杉原 和久	測地部 専門調査官	
	土井 弘充	測地部 計画課長補佐	
	石原 操	測地部 物理測地課長	
	嵯峨 諭	測地部 物理測地課長補佐	
	日下 正明	測地部 物理測地課長補佐	
	米溪 武次	測地部 測地基準課長	
	渡邊 和夫	測地部 測地基準課長補佐	
	越智 久巳一	測地部 測地基準課長補佐	
	松坂 茂	測地部 宇宙測地課長	
	唐沢 正夫	測地部 宇宙測地課長補佐	
	福崎 順洋	測地部 宇宙測地課長補佐	
	根本 盛行	測地部 機動観測課長	
	真野 宏邦	測地部 機動観測課長補佐	
	飯田 誠	測地部 機動観測課長補佐	
	飯塚 豊久	測地観測センター 衛星測地課長補佐	
	豊田 友夫	地理地殻活動研究センター 研究管理課長補佐	

- (4) 国土地理院技術協議会 基準点体系分科会 () 特別会 (印は事務局兼務)
- | | | |
|-------|--------|--------------------------|
| グループ長 | 稲葉 和雄 | 測地部長 |
| | 藤原 智 | 企画部 国際交流室長 |
| | 高橋 保博 | 測地部 測地技術調整官 |
| | 宮崎 孝人 | 測地部 計画課長 |
| | 松坂 茂 | 測地部 宇宙測地課長 |
| | 斉藤 隆 | 測地観測センター長 |
| | 辻 宏道 | 測地観測センター 衛星測地課長 |
| | 今給黎 哲郎 | 地理地殻活動研究センター 地理地殻活動総括研究官 |
| | 大滝 三夫 | 測地部 専門調査官 |

- (5) 国土地理院技術協議会 基準点体系分科会 () 専門 WG (印は事務局兼務)

< 測地部プロジェクトチーム >

	稲葉 和雄	測地部長
	高橋 保博	測地部 測地技術調整官
	大滝 三夫	測地部 専門調査官
	越智久巳一	測地部 測地基準課長補佐
	飯田 誠	測地部 機動観測課長補佐
	檜山 洋平	測地部 測地基準課基準管理係長

< 全体戦略 WG >

測地部プロジェクトチーム		
	斉藤 隆	測地観測センター長
	下山 泰志	企画部 研究企画官

< 位置情報点コンセプト深化 WG >

測地部プロジェクトチーム		
	藤原 智	企画部 国際交流室長
	斉藤 隆	測地観測センター長
	辻 宏道	測地観測センター 衛星測地課長
	今給黎 哲郎	地理地殻活動研究センター 地理地殻活動総括研究官
	小荒井 衛	地理地殻活動研究センター 地理情報解析研究室長

< 法律的位置づけ WG >

測地部プロジェクトチーム		
	赤塚 祐一	総務部 建設専門官
	山口 桂司	総務部 建設専門官
	神長 峰雄	企画部 地理空間情報企画室長補佐

< 位置情報点利用 WG >

測地部プロジェクトチーム		
	神谷 泉	地理地殻活動研究センター 地理情報解析研究室 主任研究官
	藤村 英範	測図部 測図技術開発室長補佐
	出口 智恵	地理空間情報部 基盤地図情報課長補佐

< 地方 WG >

測地部プロジェクトチーム		
	松村 正一	関東地方測量部長
	大木 章一	中部地方測量部長
	佐々木 久和	九州地方測量部長
	中島 秀敏	東北地方測量部長