

測量行政懇談会  
測位基盤検討部会

## 「測位基盤検討部会」中間報告

## 1. 概要

基準点の位置座標は、我が国の位置情報の基盤で、地図など全ての地理空間情報は、基準点の位置座標を基準としている。基準点の位置座標は本来、時間によらず一定であるべきだが、地殻変動の激しい日本では、実際には、基準点は地殻変動の影響で様々な方向に移動している。しかし、複数年にまたがる工事などでは位置座標が変化すると管理の手間が著しく大きくなることから、測量（地図）分野では、国土地理院が定めた測量の基準日（元期）における座標を統一的に利用し、その後の地殻変動は計算で補正する仕組み（セミ・ダイナミック補正）を用いている。この仕組みは、測量関係者には十分に理解され、測量分野では広く用いられている。この仕組みによって、基準点は、元期の位置座標で管理され、地図は作成時期によらず整合している。

一方、近年、準天頂衛星システムのセンチメートル級測位補強サービス（CLAS）など、測位を行った日（今期）の位置座標を高精度に測位する技術が実現されつつあり、衛星測位の利活用は i-Construction、自動運転、スマート農業など新たな分野で拡大している。本部会は、こうした状況を踏まえ、拡大する衛星測位による位置座標と地図など既存の地理空間情報が整合する社会を実現するための取り組みについて有識者（別紙）による検討（全3回）を行い、報告書を取りまとめたので報告する。

## 2. 開催状況

第1回 2017年 6月13日（火）

主な議題：測地基準座標系における課題について

第2回 2017年 8月31日（木）

主な議題：高さ基準系の将来像について

第3回 2017年10月10日（火）

主な議題：報告書（案）について

### 3. 検討の状況

第1回の部会では、現在、測量分野では元期の位置座標が維持管理されているが、衛星測位が拡大する中で今後も同様に扱うことが適当かどうか検討を行った。検討では、現在の仕組みのように、基準点や地図など全ての地理空間情報を元期の位置座標で統一的に扱うのではなく、地殻変動で日々生じる位置の変化を反映して、基準点や地図も今期の位置座標に更新していく仕組み（ダイナミックな測地基準座標系）に移行すべきかどうかを含めて議論した。i-Construction や自動運転のための地図（ダイナミックマップ）など、新たに衛星測位の活用が広がる分野でも、精度には向上の余地があるものの、元期の位置座標を統一的に用いる現在の仕組み（セミ・ダイナミック補正）がすでに十分に機能を果たしていることが明らかになった。加えて、ダイナミックな測地基準座標系では、地図など膨大な地理空間情報の位置座標の常時更新が必要となる課題があることを勘案して、現在の仕組みを継続し、これをより高精度に、使いやすくするための取り組みを進めることが現時点では妥当と判断した。ただし、ダイナミックな測地基準座標系についても、今後の社会状況の変化や技術の発展に伴って導入への社会的ニーズが高まる可能性があるため、将来に向けての議論は必要である。測量以外の分野では、測位分野や工事分野など位置座標を扱う専門家でもセミ・ダイナミック補正への理解が十分でない場合があることも明らかになったため、今後はさらなる理解の促進を図ることとした。

第2回の部会では、高さ（標高）の決定について検討を行い、従来、長期間の水準測量によって実施していた標高体系の維持管理について、衛星測位時代にどのように行うべきか議論した。衛星測位では、楕円体高（準拠楕円体からの高さ）を幾何学的に求めることができるが、その楕円体高から人間の生活やインフラに必要な海面からの高さである標高を計算するためには、重力の影響を加味したジオイドが必須となる。高精度なジオイドの構築には、品質の良い重力データが必要となるため、重力観測衛星、航空重力測定など、近年高度化が進む重力測定技術を活用して、日本全国の高品質な重力データを整備し、高精度な重力ジオイドの構築を進めることとした。

第3回の部会では、これらの議論を踏まえ、今後検討を進めるべき以下のような取組を報告書に取りまとめた。

(1) 共通の位置の基準（測地基準座標系）を利用可能とするために

- 近年、準天頂衛星システムなど測位衛星の数が増加しているとともに、高精度単独測位（PPP）やCLAS など容易に高精度な位置座標を得ることが出来る測位技術

が実現されつつある。こうした状況を踏まえて、これらの衛星測位による今期の位置座標と、元期で表現された地図などの既存の地理空間情報を高精度で整合させる利便性の高い仕組み（補正手法など）を検討する。

- 国土地理院が提供する現行のセミ・ダイナミック補正の仕組みは、既に測量分野で広く活用されており、その補正パラメータは、年1回更新される。衛星測位を用いたその他の幅広い分野での活用を促すために、精度向上に必要となる補正パラメータの最適な更新頻度を検討する。
- 衛星測位の精度は、基準に用いる地上のGNSS連続観測点の設置密度とデータの品質に依存している。ネットワーク型RTKなど、現在の測位サービスでは、国土地理院の電子基準点網を用いているが、さらなる精度向上には、より高密度な観測点が必要となる。そこで、衛星測位の精度を向上させるために、民間などのGNSS連続観測点を、そのデータ品質を考慮した上で国土地理院の基準点網に追加する仕組みを検討する。

## （2）新たな標高体系の構築に向けて

- 衛星測位で求められる楕円体高を用いて、人間の生活やインフラに必要な海面からの高さである標高を高精度に計算するためには、精密重力ジオイドが必須である。そこで、まず、精密重力ジオイドの構築に必要な日本全国の緻密な重力データを整備し、これらの重力データを用いて精密重力ジオイドの構築を行う。

## （3）位置情報の適切な管理への理解促進

- 衛星測位による位置情報は、一般利用者は意識することなく簡便に使用できることが望ましいが、測位サービス、施工など位置情報を主体的に扱う者は、今期と元期を混同するなど位置情報を誤って用いることがないように、位置情報を得るための仕組みの正確な理解が必要である。このような専門家に対して正しい仕組みへの理解を促進する。

## 4. 実現されうる社会

部会で検討した取り組みを進めることで、以下の社会の実現を目指している。

### （1）新たな位置情報サービスがさらに活用される社会

衛星測位と地図を整合させる仕組み及び精密重力ジオイドを構築することによって、準天頂衛星システムの CLAS など高精度な衛星測位サービスを活用して、いつでも、どこでも地図と測位が互いに整合する環境を整備する。こうした環境を通じて、位置情報を活用した産業の拡大とともに、誰でも新たな位置情報サービスに安心して踏み出せる社会の実現を目指す。また、異なる時期の測位や地図を互いに整合させて重ね合わせることが可能となり、過去の地理空間情報資産と最新の高精度な測位を無駄なく活用することが可能となる。

## (2) 新たなサービス創出や社会への寄与

平成 29 年 6 月に閣議決定された「未来投資戦略 2017」の中で中長期的な成長を実現する鍵に位置付けられた「Society 5.0」では、移動サービスの高度化や物流革命の実現、インフラ整備・維持管理の生産性向上、スマート農業の推進などが示されている。これらはいずれも標高を含む 3 次元の精密な位置情報に基づいて達成が可能となるもので、衛星測位によって簡便に地図と整合した高精度な位置を得られる仕組みはこの実現の鍵である。取り組みによって新たに期待される位置情報サービスの創出、効率化或いは生産性向上としては、土工工事に適用されている GNSS 施工管理の舗装工事などへの拡大、ハイブリッド車や電気自動車の効率的な回生エネルギーマネジメント、自動運転車の自車位置特定のためのセンシング・システムの簡素化、ナビゲーション端末の軽量化や低価格化、ヘリや小型無人機を活用した効率的な農薬散布や農作物の生育管理、航空レーザ測量による DEM の精度向上、積雪深の把握や水害対策などが挙げられる。

## (3) 災害に強い持続可能な国土づくり

衛星測位と精密重力ジオイドを用いることで迅速な標高決定が可能となり、地震時には、津波高の把握において基盤となる標高変化の正確な把握が可能となるとともに、地震後の復旧・復興に必要となる標高情報の速やかな提供が可能となる。また、電子基準点の楕円体高の時系列を用いて上下方向の地殻変動の経時変化を常時監視することで、必要な時に必要な場所の標高を効率的に決定することが可能となるほか、水準測量による従前の維持管理コストの大幅な削減が期待される。

## 測量行政懇談会 測位基盤検討部会 委員名簿

(委員以下、五十音順)

- 部会長 佐田 達典 日本大学理工学部交通システム工学科 教授  
電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会 会長
- 副部会長 大坪 俊通 一橋大学大学院社会学研究科 教授
- 委員 天野 肇 (特非) I T S J a p a n 専務理事
- 〃 稲垣 秀夫 (一社)地図調製技術協会 専務理事
- 〃 植木 睦央 (一社)日本建設機械施工協会 情報化施工委員会 委員長
- 〃 久保 信明 東京海洋大学海洋工学部海事システム工学科 准教授
- 〃 後藤 史一 国土交通省土地・建設産業局地籍整備課 国土調査企画官
- 〃 斉藤 和也 (公財)日本測量調査技術協会 専務理事