

平成 30 年 3 月 13 日  
測量行政懇談会  
測位基盤検討部会

## 「測位基盤検討部会」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、地図などの地理空間情報は、基準点の位置座標に基づいている。地殻変動の激しい日本では、基準点は地殻変動の影響で様々な方向に移動しているため、現実の位置にあわせて位置座標を頻繁に更新することが望ましい。しかし、位置座標が頻繁に変わると複数年にまたがる工事などで管理の手間が著しく大きくなるため、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、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組について有識者（別紙）による全 3 回の検討を行い、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. 検討の内容

近年の衛星測位の急速な拡大の中で、測量分野で現在用いている、元期の位置座標を管理する仕組み(セミ・ダイナミック補正)をどのように扱うべきか検討を行った。i-Construction や自動運転のための地図(ダイナミックマップ)など衛星測位の活用が新たに広がる分野でも、精度向上には要望があるものの、セミ・ダイナミック補正の導入は進んでいること、また、位置座標を頻繁に更新すると地図など膨大な地理空間情報でも頻繁な更新が必要となることを勘案して、現時点では、セミ・ダイナミック補正を継続し、これをさらに高精度で使いやすくすることが妥当と判断した。ただし、今後も社会や技術の進展を注視し、現実の位置の変化にあわせて任意の時期の位置座標を与える仕組みも検討を続ける必要がある。また、測位や工事など測量以外の分野で位置座標を扱う専門家への理解の促進、高校生など次世代の教育への取組も必要である。

また、従来は長期間の水準測量で実施してきた高さ(標高)の維持管理について、衛星測位時代のあり方を検討した。衛星測位では、楕円体高(地球を回転楕円体に近似した地球楕円体から地表までの高さ)を幾何学的に求めることができるが、楕円体高から生活やインフラに必要な海面からの高さ(標高)を計算するためには、その場所のジオイド高(地球楕円体からジオイドまでの高さ)が必須となる。ジオイドの精度は、元になる重力データの品質に依存するため、近年高度化が進む航空重力測定などの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、精密重力ジオイドの構築を進めることとした。

これらの議論を踏まえ、今後検討を進めるべき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の増加に伴い、高精度単独測位(PPP)や CLAS など高精度な位置座標を容易に得られる測位技術が実現されつつある。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)を構築する。
- 国土地理院が提供するセミ・ダイナミック補正は、既に測量分野で広く活用され、その補正パラメータは現在年1回更新されている。さらに広い分野での活用を促進するため、精度向上に必要な補正パラメータのより頻繁な更新を行う。

- 衛星測位の精度は、基準に用いる GNSS 連続観測点の設置密度とデータ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、衛星測位の精度向上に向けて、民間などの GNSS 連続観測点を、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、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、高精度なジオイド高が必須である。そのため、航空重力測量などの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、それらを用いて精密重力ジオイドを構築する。

#### (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、施工など主体的に位置情報を扱う者は、今期と元期を混同するなど誤った使用がないよう、正確な理解が必要である。こうした専門家に仕組みへの正確な理解を促進する。さらに、次世代の理解促進のため、仕組みとその役割をわかりやすく解説した高校等で使用できる素材の整備も進める。

## 4. 実現されうる社会

部会で検討した取組を進めることで、以下の社会の実現を目指す。

#### (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の構築によって、CLAS など高精度な衛星測位サービスを活用して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、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べきである。また、異なる時期の測位や地図が互いに整合し、重ね合わせが可能となり、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

「未来投資戦略 2017」(平成 29 年 6 月閣議決定)の中で中長期的な成長実現の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。標高を含む 3 次元の精密な位置情報は、これらの達成に不可欠で、衛星測位を用いて地図と整合した高精度な位置を簡便に得られる仕組みはその実現の鍵である。取組を通じ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は、土工工事で用いられる 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多岐にわたる。

## (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組み合わせることで迅速な標高決定が可能となり、地震時には、津波高把握の基盤となる標高変化の正確かつ迅速な把握が可能となるとともに、地震後の復旧・復興に必要な標高情報の迅速な提供が可能となる。また、電子基準点の楕円体高を用いて上下方向の地殻変動を常時監視することで、誰もが衛星測位を用いて、いつでもどこでも信頼できる標高の取得が可能になるとともに、従前の水準測量による維持管理に要していた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