

準天頂衛星システムが実現する高精度測位社会を支える電子基準点

測地観測センター地震調査官 黒石 裕樹

キーワード：電子基準点，準天頂衛星システム，マルチ GNSS，cm 級リアルタイム測位，地殻変動

1. はじめに

衛星測位はスマホやカーナビで活用されて身近な技術となっているが、GPS（米国）、準天頂衛星システム（日本）、GLONASS（ロシア）、Galileo（欧州連合）など複数の衛星測位システム（マルチ GNSS）の整備が進んで測位可能な場所が拡大し、リアルタイムで cm 級の測位を行う技術が i-Construction やスマート農業などで活用されている。

このような高精度測位が活用される社会の実現に際しては、全国を覆う電子基準点で常時衛星を観測する GNSS 連続観測システム（GEONET）が縁の下の力持ちとなっている。つまり、GEONET は、測量、地殻変動監視、地震火山防災に不可欠なツールであるとともに、i-Construction 等で活用される位置情報サービスを支える社会インフラとなっている。

2. 電子基準点

国土地理院は、全国 610 点の電子基準点からなる観測網を GEONET として平成 8 年 4 月に運用を開始した。現在約 1,300 点規模となり、全国約 20km 間隔の配置密度となっている。

GEONET は電子基準点の位置を連続観測することで、空間分解能約 20km を有する、地殻変動の基盤的観測網となり、地震調査研究や火山活動の推移予測に貢献している。また、我が国の測地基準点体系の骨格として、世界測地系に準拠した基準点成果の維持、管理を支え、観測データの公開により基準点として公共測量の効率化に貢献している。さらに、民間へのリアルタイムなデータ配信も行われ、民間事業者による位置情報サービスが展開されている。

国土地理院は 20 年以上にわたって GEONET を安定して稼働させるとともに、衛星測位技術の進展に対応して、GEONET と衛星測位の利用環境の高度化に取り組んできた。具体的には、通信回線の二重化、電子基準点における太陽光発電の導入による停電対策、マルチ GNSS のデータ配信やマルチ GNSS の統合解析ソフトウェアの開発、公共測量においてマルチ GNSS を利用可能とする環境整備などである。

3. 準天頂衛星システム（QZSS）

平成 29 年 10 月の 4 号機打ち上げで 4 機が軌道に配置された。その大きな特徴は、日本付近での衛星の高仰角配置と、センチメートル級測位補強サービス（CLAS）等の測位補正情報の配信である。CLAS の補強データ生成には GEONET の観測データ等が用いられる。

前者については、試験サービスの信号を用いた試験観測を上空視界不良な場所で行い、QZSS の高い補完効果を確認している。後者については、本年 11 月に予定のサービス開始後も引き続き評価を行う。

4. 高精度測位社会における測地基準系

衛星測位では、測位時点（今期）での世界測地系における座標を計測する。地殻変動の激しい日本では、その影響で基準点の世界測地系における位置が多様に移動している。測量分野では異なる時期に作成される地図等を整合させるため、ある基準日（元期）における座標を統一的に利用する。これには地殻変動の影響を補正する仕組み（セミ・ダイナミック補正）が用いられるが、それを実現しているのは電子基準点による地殻変動の把握である。

高精度なリアルタイム測位技術が実用化されると、今期の座標と地図等の元期の情報に違いが顕在化する可能性がある。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を実現するためには、高精度な衛星測位サービスを活用して地理空間情報と測位が互いに整合する環境の整備が求められている。

5. まとめ

GEONET は、平成 8 年の運用開始以来、安定した稼働を続け、測量、地殻変動監視と地震火山防災、位置情報サービス等を支える社会インフラとして貢献している。高精度測位社会を実現するために、CLAS の補強データ生成や地理空間情報と測位が互いに整合する環境の整備を支える GEONET を安定運用するとともに、提供されるデータの品質やサービスの向上に今後とも努めていく。

参考文献

測量行政懇談会（2018）：位置の基準（測地基準座標系）のあり方について—準天頂衛星システムが実現する高精度測位社会を支える—、測位基盤検討部会報告書、<http://www.gsi.go.jp/common/000198958.pdf> (accessed 1 Jun. 2018).

辻宏道，畑中雄樹，檜山洋平，山口和典，古屋智秋，川元智司（2017）：GEONET 運用 20 年：課題と展望，国土地理院時報，129，85-111.