

進化する衛星測位技術と電子基準点の役割

測地観測センター火山情報活用推進官 川元 智司

キーワード：衛星測位，電子基準点，cm級リアルタイム測位，精密単独測位（PPP），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、既に一般にも身近なものとなっているが、衛星測位の最前線では、cmレベルの誤差でリアルタイムに位置を測る（以下「cm級リアルタイム測位」という。）技術が実用的なものとなりつつある。現に、精密な位置の測定が求められる i-Construction, IT 農業等において、cm級リアルタイム測位技術が活用されているところである。この cm 級リアルタイム測位を実現する上で、電子基準点は縁の下の力持ちとなっている。

そこで、本報告会では、20年以上の歴史を持つ電子基準点について今一度、振り返るとともに、cm級リアルタイム測位について、その現状、課題等について述べる。

2. 電子基準点

電子基準点は、南関東・東海地域における地殻連続監視施設 110 点と全国 GPS 連続観測網 100 点の計 210 点に始まり、平成 7 年の阪神・淡路大震災後に 400 点の増設、その後も何度かの増設を経て現在の 1,300 点規模にまで拡大してきた。電子基準点のデータは、広く一般に公開されており、様々な目的に利用することが可能となっている。

電子基準点の主な利用方法として、まず、電子基準点を基準局とした測量がある。電子基準点と観測点との相対測位により実施されるもので、従来の測量作業と比較して、大幅な効率化を可能とした。

また、その設置が約 20km 間隔という稠密な連続観測網により、地震時以外でも年間数 cm という地殻変動の活発な日本において、地殻変動の監視といった利用方法があり、電子基準点が非常に重要な役割を果たしている。

さらに、離島などの一部を除いて、電子基準点の観測データをリアルタイムで取得しており、これを用いて、民間事業者により位置情報サービス（ネットワーク型 RTK-GNSS）が展開されている。

以上のように、電子基準点は、測量、地殻変動監視、位置情報サービスの基盤として、重要な社会インフラとなっている。

3. 新しい測位技術の現状、課題

今後、自動運転などの様々な分野で、利用が拡大していくことが予想される cm 級リアルタイム測位に関しては、従前より様々な技術開発が進められてきたところであり、ネットワーク型 RTK-GNSS もその 1 つである。近年、注目を集める技術としてリア

ルタイムでの精密単独測位（以下「PPP」という。）が挙げられる。

PPP は、測位信号のうち、カーナビ等で使われる擬似距離ではなく搬送波位相を用いている。ただし、測量で用いられる相対測位では可能な、観測点間で差を取ることによる誤差の打ち消しができないため、ネットワーク型 RTK-GNSS と同様に電子基準点の観測データから作成された補正情報を用いることで誤差要因を除去し、精度を高めている。PPP は、相対測位に比べて現場での計算処理が軽いとされていることから、様々な機器への搭載が可能との利点がある。準天頂衛星については、平成 30 年度には 4 機体制でのサービスインが予定されているが、搭載予定の補強信号配信サービスである CLAS も PPP の 1 つである。

一方で、PPP で求まる位置は、基本的に計測時点における地球上の絶対位置であるため、そのままでは、日本列島の複雑な地殻変動の影響を直接受けることとなる。これは、地殻変動の影響を受けない座標系で管理されている測量成果、地図などの地理空間情報と重ね合わせた場合、地殻変動分の差異が生じることを意味する。測位や地図の精度が追求されるほど、その違いが顕在化し、実用上の問題となることが懸念される。

そこで、再度、電子基準点の出番となる。測位と測量・地図、過去と現在をつなぐカギとなるのは、日本全国の詳細な地殻変動の把握を可能とする電子基準点である。電子基準点を通じて、共通の位置情報に紐付けすることで、膨大な地理空間情報を適切に活用することが可能となる。

4. まとめ

cm 級リアルタイム測位を活用する上で、補正情報の生成や地殻変動の把握など、電子基準点は必要不可欠なものであり、その重要性は増すことが予想される。

さらに今後、国土地理院では、cm 級リアルタイム測位といった高精度な衛星測位の普及によって顕在化する課題に対応するための検討を行い、測位ユーザーが測位手法の違いを意識することなく、高精度測位サービスを利用していくための仕組みを提供したいと考えている。

国土地理院として、進化する衛星測位技術に積極的に対応していくため、技術力を高めるとともに、必要となる取組を進めていきたい。