

マルチ GNSS を活用した GEONET の新たな解析手法について

電子基準点課長 檜山 洋平

キーワード：衛星測位，マルチ GNSS，GEONET，電子基準点，地殻変動

1. はじめに

国土地理院は、全国約 1,300 か所に電子基準点を設置し、高精度な測量網の構築、広域の地殻変動の監視、位置情報サービスの支援を目的とした GNSS 連続観測システム (GEONET) を運用している。

GEONET の観測データは連日解析され、その結果である各電子基準点の座標 (X, Y, Z 座標及び緯度、経度、楕円体高) は「日々の座標値」として国土地理院のホームページで公開され、地殻変動を把握するためのデータとして調査研究等に広く利用されているところである。

この「日々の座標値」には、GEONET の運用が始まった 1996 年以降設置されている電子基準点の毎日の座標が記録されている。近代測量の歴史の長さと比較すると、その歴史は浅いものの、プレート運動に伴う定常的な地殻変動だけでなく、地震時の地殻変動、地震後の余効変動、ゆっくりすべり (スロースリップ)、火山噴火前後の地殻変動など多様な自然現象を正確に捉え、我が国の防災・減災対策を講じるための貴重な資料となっている。

「日々の座標値」の解析手法は、1996 年に第一版が考案されて以降、3 回改良されている。最新の改修 (第四版) は 2009 年に行われた。

今般、「日々の座標値」の更なる高精度化を目指して新たな解析手法を開発しており、本報告では、その手法を紹介する。

2. 新たな解析手法の概要

新たな解析手法による「日々の座標値」の特徴は以下のとおりである。

まず、現在は GPS のみを使用して解析しているが、新たにロシアの GLONASS を使用した解析を行い、マルチ GNSS 化を図る。ある 1 日の解析について、GPS のみを使用した解、GLONASS のみを使用した解、GPS と GLONASS の両方を使用した解の 3 種類の「日々の座標値」が作成される。

ただし、GLONASS の解析結果には、8 日間周期の系統的な誤差が含まれることが判明しているため、GPS と GLONASS の両方を使用した解析については、この誤差を補正している。

GPS と GLONASS の両方を使用した解析は、各衛星系のみを使用した場合に比べ、座標値のばらつきが少なく、精度が高いと言える。しかし、この解析では前述した誤差の補正が行われている。GPS のみを使用した解析結果は、長年運用されてきた手法であり、結果の信頼性が高い。GLONASS のみの解析

結果は、前述した周期的な誤差が含まれているものの、GPS のみの解析結果の妥当性を評価する資料として有用である。

次に、「日々の座標値」を最新の国際的な決定に基づく測地基準座標系に準拠させた。測地基準座標系とは、地球上の位置を緯度・経度等で表すための基準となるもので、地球の重心を原点とし、座標軸の 1 つが地球の自転軸と一致するものである。現在の「日々の座標値」は、ITRF (国際地球基準座標系) 2005 という古いモデルを使用しているが、巨大地震の影響や測地技術の進歩により、最新のモデルである ITRF2014 と 3cm 程度の乖離が生じている。したがって、新しい解析手法では、ITRF2014 に準拠させる。つまり、地球上での位置をより正確に反映した「日々の座標値」を得ることができる。

その他に、対流圏遅延補正手法の変更や、解析固定点座標の安定化など、様々な改良を加えている。

3. 展望

新しい「日々の座標値」については、現在、精度検証を実施しており、確認ができ次第、現在の「日々の座標値」と一定期間並行運用する方式での公開を予定している。

なお、現在は「日々の座標値 (R3)」(速報解) と「日々の座標値 (F3)」(最終解) の 2 種類の結果を公開しているが、新しい解析結果の名称は、次の更新で第五版となるため、「日々の座標値 (R5)」(速報解) と「日々の座標値 (F5)」(最終解) と呼ぶ。

4. まとめ

準天頂衛星の運用が始まり、電子基準点の情報を用いたセンチメートル級のリアルタイム測位技術が現実のものとなっている。このような高精度の測位情報を地図に重ねて利用するためには、プレート運動に伴う地殻変動による影響を補正する必要がある。電子基準点の「日々の座標値」は我が国の大地の動きを最も精密に表す歴史記録であるとともに、この補正に不可欠なデータであり、高精度測位社会を支えるためのますます重要な資料となっていく。

新たな解析手法の導入で、より高精度な地殻変動情報を提供することができる。さらに、国土地理院外の組織が設置している GNSS 連続観測局の活用も、地殻変動補正の高精度化に資すると見込まれる。

国土地理院としては、連綿と続く大地の変動を、今後も詳細に記録し続けたい。