

# 電子基準点成果の高精度化に関する研究

実施期間	平成 16 年度		
測地観測センター衛星測地課	岩田 昭雄	湯通堂 亨	
	雨貝 知美	小島 秀基	
	矢萩 智裕		

## 1. はじめに

現行の電子基準点成果は、他の国家基準点と同様に測地成果 2000 として、1997 年値に基づき公表されている。しかしながら、地殻変動が顕著な我が国では、絶対的な位置は不動ではなく、相対的な位置関係も歪みとして蓄積していく。定常的な地殻変動による位置変化は、年間数 cm 程度存在しているとともに、測地網の歪みも年間平均 0.2ppm 程度蓄積している。このような環境のなか、日本列島を対象にした高精度な成果維持は、現在のところ十分に行われていない状況である。特に電子基準点を利用した GPS 測量では、長距離の測量が行われることが多いため、累積する地殻変動を補正する必要がすでに生じている。このような中、平成 16 年度より電子基準点のリアルタイムデータを用いたネットワーク型 RTK-GPS 方式による公共測量が可能となり、高精度な位置情報を得るため電子基準点成果への期待はさらに高まっている。このため、現行成果に対する地殻変動の影響を GEONET の解析結果をもとに考察し、歪みが蓄積している地域での各種測量への影響について検討するとともに、地震、火山等による非定常的な地殻変動が発生した場合の、高精度かつ迅速な成果更新の手法について検討を行う。

## 2. 研究内容

平成 16 年度は、平成 15 年(2003 年)十勝沖地震及び平成 16 年(2004 年)新潟県中越地震に伴う電子基準点の成果改定に取り組んだ。十勝沖地震は、マグニチュード(M)8.0 の海域を震源域とするプレート境界地震であったため、広域な地殻変動が発生したものの、陸域での変動は概ね同一方向であった(図-1)。このため、狭い範囲の測量では成果の整合性の許容範囲は保たれており影響は小さいと判断し、2003 年度は基準点の測量成果は停止せず、なるべく近傍の基準点を使用するよう指導・助言することで対応した。

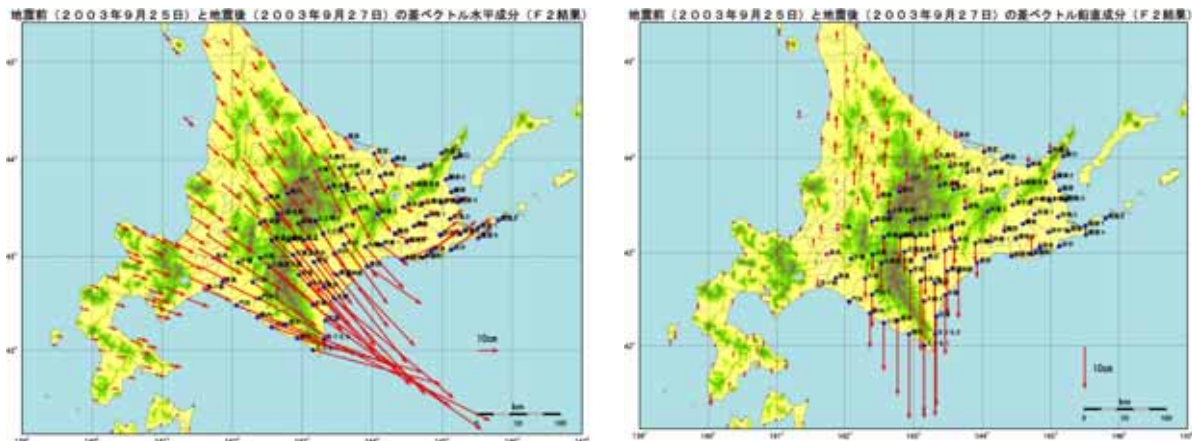


図-1 十勝沖地震時の地殻変動ベクトル図

一方、中越地震は、震源の深さが約 13km の内陸のごく浅い中規模なマグニチュード(M)6.8 の地震であり、地殻変動も局所的で複雑な変動パターンが推定され、震源断層直近では 100ppm を超える歪みが推定された(図-2)。このような大きな歪みが発生した場合には、基準点網は局所的に機能不全の状態となるため、早急な成果停止と改測による速やかな成果改定で対応した。

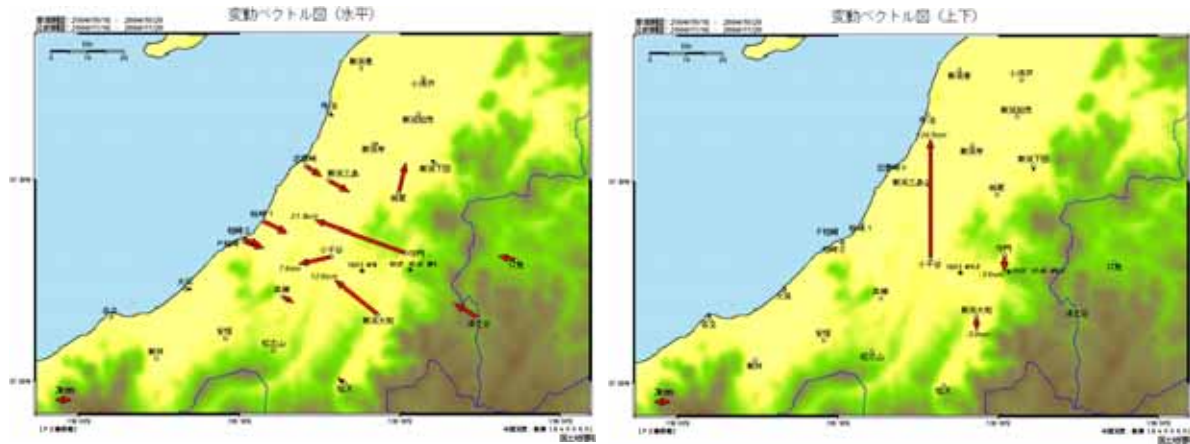


図-2 新潟中越地震時の地殻変動ベクトル図

このように平成 16 年度は、非定常的な地殻変動が発生した場合の、三角点成果と整合を確保しつつ、効率的かつ高精度な電子基準点成果の更新の手法について検討を行った。

### 3. 得られた成果

十勝沖地震では、公共測量等に支障が大きいと推測される地域に限定して測量成果を改定した。改定地域は北海道南部を中心とした地域で、電子基準点 59 点と基本三角点 5,515 点が対象となった。さらに、この地域の公共基準点や地図成果を改定成果と整合させるため、水平位置を補正する座標補正ソフトウェア「PatchJGD」を構築し公開した。また、今回の改測計算では、固定点とした電子基準点も地震により 20cm 近い変動を抱えていたため、基線解析の設定パラメータの一つである固定点の座標拘束条件については、緩い値に変更して基線解析を行うことで対処した。

中越地震では、地震発生後の 11 月 2 日に該当電子基準点の成果を停止し、IGS の速報暦を用いて改測計算を行い、11 月 19 日に守門(960568)、小千谷(950240)、新潟大和(950242)の 3 点の改定成果を公表した。この改定成果に基づき周辺三角点の改測作業が行われ、12 月 28 日には三角点の改定成果も公表された。このように地震に伴う基準点網の復旧において、その地殻変動の様相を的確に捉え、最も効果的な対応を決定するために電子基準点のデータが不可欠であることが確認された。

### 4. 結論

今年度の検討により、非定常的な地殻変動に対応するためには、地殻変動の様相(変動量、歪み)、公共測量への影響、地域の特性(地形、人口)、投入できる資産等をふまえ、最も適切な手法を選ぶ必要があることが確認された。さらに、様相の異なる非定常的な地殻変動発生時の、適切な電子基準点成果の改定手法も概ね確立することができた。また、十勝沖地震に伴う成果改定で対応した補正モデルの構築も大きな進歩である。しかしながら、モデル構築には細部の測地測量が不可欠であり、構築までに時間を要することが今後の検討課題である。このようにして得られた研究成果は、各種測量の高精度化と成果の復元性の確保に有効な資料となるとともに、公共測量での技術的指導等でも有効な資料となる。さらに将来、我が国の測地系として検討されているセミダイナミック測地系構築の際にも、有効なデータとなるものである。