

東北地方太平洋沖地震に伴う補正パラメータの評価について Evaluation of coordinate correction parameter of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake

檜山 洋平^{1*}, 岩田 昭雄¹, 湯通堂 亨¹, 犬飼 孝明¹
HIYAMA, Yohei^{1*}, Masao Iwata¹, Toru Yutsudo¹, Takaaki Inukai¹

¹ 国土交通省国土地理院

¹ GSI of Japan

1. はじめに

平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震に伴い, 電子基準点の観測データにより, 東北地方から関東甲信越地方にかけての広い範囲で顕著な地殻変動が観測された。この地域の基準点の位置は大きく変動し, 測量成果を改定する必要が生じたため, 国土地理院では, 当該地域の三角点の基準点測量成果の公表を停止した。

三角点の測量成果改定において, 精度を確保する上で最も望ましいことは, 三角点で実際に観測を行うことである。しかし, 測量成果の公表を停止した三角点は約 4 万点に上るため, すべての三角点の再測量を実施することは現実的ではない。今回の地震において観測された地殻変動は比較的一様であるため, 平成 15 年 (2003 年) 十勝沖地震における対応のように, 一部の三角点で再測量作業を実施し, 再測量によらない三角点の成果改定は, 補正パラメータによる補正計算として実施した。本講演では, 東北地方太平洋沖地震に伴う補正パラメータの構築方法及びその評価結果について紹介する。

2. 補正パラメータの構築

補正パラメータは, 電子基準点や一部の三角点で観測を実施することにより地震に伴う地殻変動量を求め, これをクリギング法と呼ばれる補間法によりグリッド化したものであり, 公共測量成果等の補正にも利用することができる。信頼できる補正パラメータを構築するには, 約 20km 間隔で設置されている電子基準点に加え, より多くの三角点で観測を実施することが必要である。このため, 東北地方から関東甲信越地方の骨格的な三角点 595 点において GNSS による 6 時間観測を実施し, 地殻変動量を求め, 水平位置を補正する座標補正パラメータと標高を補正する標高補正パラメータを構築した。

3. 補正パラメータの評価

座標補正パラメータは, 勾配二乗和根 (飛田, 2002), 内部評価, 外部評価等の精度検証作業を行った。標高補正パラメータについても, 内部評価及び外部評価等を行った。

東北地方太平洋沖地震後の比較的規模の大きな地震により局所的な地殻変動が発生した地域では, 実際の地殻変動が補正パラメータによる補正計算で正確に計算できない可能性があるほか, 補正パラメータ構築時に使用したデータに異常データとして含まれてしまう可能性もある。そのような地域や三角点を検出するために勾配二乗和根の計算を行った。震源に近い三陸沿岸で勾配二乗和根が大きいことが確認され, 震源に近いほど補正パラメータの変化が急であることに対応している。また, いわき市周辺及び長野・新潟県境付近では局所的な地殻変動が確認された。このような地域において補正パラメータを適用する際には, 点検測量等で精度確認を行うことが必要である。

座標補正パラメータ構築に使用した電子基準点・三角点の変動量と構築した補正パラメータの整合を確認するため, 成果改定地域内にある 1,092 点の内部評価を行った。地震前の成果に対し構築した座標補正パラメータによる補正計算を実施し, 改定成果との比較を行った。その較差の標準偏差は南北方向 3 mm, 東西方向 4 mm と, 上限の目安とした 2 cm 以内に収まる結果となった。

さらに, 構築した座標補正パラメータがどの程度現況に整合しているか, 別途再測量を行った三角点やネットワーク型 RTK 法等で得られた観測値により, 座標補正パラメータの外部評価を行った。内部評価と同様に 9 割以上の三角点で 10cm 以内に収まる結果となった。反面大きな較差が生じている三角点も存在したが, 地域的な分布でないため旧成果算出時以降に異常が生じた可能性が高いと考えられる。

4. 補正パラメータの適用エリア

東北地方太平洋沖地震後に比較的規模の大きな地震が発生し, 電子基準点や干渉 SAR で局所的な地殻変動が確認された地域では, 補正パラメータによる計算結果が不適切であることが確認されたため, 適用エリアから除外することとした。また, 福島第一原子力発電所周辺の計画的避難区域及び緊急時避難準備区域についても公表していない。

5. まとめ

東北地方太平洋沖地震に伴い, 一部の三角点で再測量作業を実施し, 再測量によらない三角点 (41,392 点) の成果改定

Japan Geoscience Union Meeting 2012

(May 20-25 2012 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2012. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



SGD23-P08

会場:コンベンションホール

時間:5月25日 10:45-12:15

定のための補正パラメータを構築した。座標補正ソフトウェア PatchJGD (飛田, 2009) による補正計算を行い, その評価を踏まえ, 改定成果を 10 月 31 日に公表した。あわせて, 公共測量成果の修正などに有効に活用されるよう, 構築した補正パラメータを国土地理院のウェブページから提供している。

参考文献

飛田幹男 (2002): 世界測地系移行のための座標変換ソフトウェア“TKY2JGD”, 国土地理院時報, 97, 31-51.

飛田幹男 (2009): 地震時地殻変動に伴う座標値の変化を補正するソフトウェア“PatchJGD”, 測地学会誌, 55, 355-367.

キーワード: 東北地方太平洋沖地震, 測量成果, 補正パラメータ

Keywords: the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, survey results, coordinate correction parameter