

## 研究課題終了時評価書

(分科会で評価委員が記入)

## 1. 提案課・室名問合せ先

国土地理院 地理地殻活動研究センター 宇宙測地研究室

TEL : 029-864-1111 (内8331) FAX : 029-864-2655

## 2. 研究課題名

GNSS による地殻変動推定における時間分解能向上のための技術開発

## 3. 研究期間

平成 26 年 4 月 ～ 平成 29 年 3 月 (3 年間)

## 4. 予算

特別研究経費 18,517 千円 (3 年間の総額)

## 5. 分科会委員

○田部井 隆雄、高橋 浩晃、日置 幸介

## 6. 成果の概要

本研究の主たる成果は、以下の 3 つに大別できる。

- (1) GNSS 電波が観測点周辺の地物で反射して生じるマルチパス誤差の影響を低減するため、あらかじめ方位角・仰角ごとに位相残差をスタックして可視化・定量化し、リアルタイムキネマティック解析時に方位角・仰角マスクとして適用した。これにより、測位解の安定性向上を確認した。
- (2) 地震や火山活動に伴う地殻変動が空間的相関を持つ性質を利用して、キネマティック GNSS 測位解の時系列を主成分分析・独立成分分析することにより、変動シグナルを抽出しモデル化する技術を開発した。本手法を箱根火山周辺の地殻変動解析その他に適用した。
- (3) リアルタイムキネマティック GNSS 時系列から、即時的に地震時の断層モデルや火山性地殻変動の力源モデルを推定するシステムを開発した。津波予測のための適時的な地震規模推定だけでなく、2016 年熊本地震のような内陸活断層地震の際にも正常に動作することを確認した。

## 7. 当初目標の達成度

地震や火山活動の際に GNSS 時系列から時間分解能 5 分で 5 mm の地殻変動情報を抽出できる技術の開発を目指した。また、火山活動監視のため、得られた時系列データからマグマの状態を推定するプロトタイプシステムの開発を目指した。

仰角・方位角ごとに位相残差に基づく補正方法を適用することで、キネマティック GNSS 時系列を高精度化した。主成分分析・独立成分分析による地殻変動情報の抽出手法を開発し、リアルタイム時系列から即時的に断層モデルや火山の力源モデルを推定するシステムの開発を行った。以上により、当初目標はほぼ達成されたと判断される。

## 8. 成果公表状況

査読付き国際誌発表論文 4 編、査読なし発表論文 3 編、研究報告書 3 編、学会発表等 13 件が報告されている。

## 9. 成果活用の見込み

地震発生時の GNSS 時系列から断層モデルおよび地震規模を推定するソフトウェアはすでに「津波予測支援システム (REGARD)」に実装され、今後は関係省庁と連携して津波被害の軽減に活用されると見込まれる。火山性地殻変動を逐次モデル化するプロタイプシステムは、火山活動の際のマグマ状態監視への活用が期待される。

## 10. 達成度の分析

本研究によりリアルタイムキネマティック GNSS 解析の精度が向上し、成果が「津波予測支援システム (REGARD)」に組み込まれて実運用されているなど、有効性と効率性の両面から十分な達成度であると判断される。

## 11. 残された課題と新たな研究開発の方向

当初目標に掲げていた時間分解能 5 分で 5 mm の地殻変動を抽出する技術は、リアルタイム解析ではなお実現困難である。今後の研究開発により達成可能なのか、あるいは技術的な限界に達しているか、更なる検討を要する。

火山性地殻変動の逐次モデリングシステムに関しては、火山地域に展開する GEONET 点だけでは観測点数が不足する、他機関データのリアルタイム入力ができない、観測点数が増加した場合計算負荷が増大する、などの問題が残されている。

## 12. その他、課題内容に応じ必要な事項

とくになし。

13. 総合評価
- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| ① 十分目標を達成できた      | 2. 概ね目標を達成できた      |
| 3. あまり目標を達成できなかった | 4. ほとんど目標を達成できなかった |