

新規研究課題提案書

1. 研究課題名

GPSによる地殻変動監視の信頼性向上のための大気擾乱の影響評価に関する研究

2. 研究制度名

特別研究

3. 研究期間

平成22年 4月 ～ 平成25年 3月 （3年間）

4. 課題分類

- (1) 地理空間情報を円滑に整備・流通・活用するための研究開発
- (3) 防災に関する研究開発

5. 研究開発の背景・必要性

国土地理院は、災害対策基本法に基づく指定行政機関としての防災活動の支援や、地震や火山活動の解明への寄与を目的として、地殻変動を監視し、関連機関等に地殻変動情報の提供を行っている。地震や火山活動に伴う地殻変動の監視は、主に全国に展開されたGEONETの観測データを速やかに解析することで実施しており、重要な役割を担っている。しかしながら、電波計測技術を応用したGPS測位結果には様々な誤差が含まれており、その誤差のため、速やかにかつ信頼性の高い地殻変動情報を提供することが困難な場合も生じている。このような状況を改善するためには、GPSに含まれる誤差の補正手法の高度化が求められる。

GPSに含まれる誤差には様々な要因があるが、これまでGEONETにより地殻変動を把握する上で、特に大気遅延に起因する誤差が問題となる場合が多かった。大気遅延に起因する誤差については、これまでの研究により、大気遅延量の推定誤差が見かけ上の季節的な上下変動を生じさせることや、大気遅延勾配の推定により前線などの広範囲に及ぶ測位誤差が大幅に軽減されることが明らかとなっている。しかし、時間、空間スケールの小さな大気擾乱に起因すると考えられる誤差が依然として見られており、地震や火山活動時における速やかな信頼性の高い地殻変動把握の妨げとなる場合がある。このことから、地震や火山活動時において早期にかつ信頼性の高い地殻変動把握を可能とするためには、時間、空間スケールの小さな大気擾乱による測位誤差への影響評価あるいは誤差軽減手法が必要とされる。

6. 研究開発の目的・目標

GPSによる地殻変動監視において、大気擾乱が測位誤差に与える影響を評価することにより、早期のかつ信頼性の高い地殻変動把握に寄与することを目的とする。そのために、高分解能な数値気象モデルを用いて、大気擾乱と測位誤差の関連性を明らかにするとともに、数値気象モデルから得られる大気状態を元に、大気擾乱による測位誤差への影響を評価することが可能なプロトタイプシステムを構築することを目標とする。

7. 研究開発の内容

- ・ 高分解能な数値気象モデルを用いて、地形などによる地域的な気象現象や急激に変化する気象現象など特徴的な気象条件ごとに、大気擾乱と測位誤差の関連性の調査を行なう。

- ・対象領域において高分解能な数値気象モデルを生成し、影響評価のための計算が可能な環境を整備する。
- ・大気擾乱と測位誤差の関連性の調査から、数値気象モデルの有意な分解能を明らかにするとともに、特徴的な気象条件ごとに大気擾乱の測位結果への影響について数値気象モデルを用いて評価し、その有効性を明らかにし、取りまとめる。
- ・数値気象モデルを用いた大気擾乱の測位結果への影響評価を指標化する。
- ・数値気象モデルを用いた測位誤差軽減効果について評価を行う。
- ・数値気象モデル生成、影響評価計算を自動的にを行い、かつ取扱いが容易なツールを備えた大気擾乱の影響評価システムのプロトタイプを構築する。

8. 研究開発の方法、実施体制

数値気象モデルの生成においては一般に利用可能な既存ソフトウェアを利用し、大気遅延量の計算においては、国土地理院において開発された衛星測位システムシミュレータを活用する。担当は、GPS解析に精通した主任研究官2名の協力のもと、気象分野に関する知識を有する研究官1名が主となって行う。

9. 研究開発の種類

(2) 応用研究

10. 現在までの開発段階

(1) 研究段階

11. 想定される成果と活用方針

大気擾乱の測位誤差への影響評価が可能なプロトタイプシステムが構築される。このシステムを地殻変動監視に活用することにより、Q3解析やR3解析の定常解析や緊急解析結果における大気擾乱による測位誤差を評価することが可能となり、地殻変動把握の信頼性の向上に寄与することが期待される。

波及効果として、一般のGPS測量への応用や、本研究を通して得られた小スケールの大気擾乱と測位誤差の関連性、数値気象モデルを用いた測位結果への影響評価の有効性に関する知見が、GPSや大気遅延が誤差要因となる他の宇宙測地技術における測位精度向上に寄与することが期待される。

12. 研究に協力が見込まれる機関名

気象庁、独立行政法人情報通信研究機構、独立行政法人防災科学技術研究所、財団法人電力中央研究所、国立大学法人筑波大学等

13. 関係部局等との調整

測地観測センター地殻監視課

14. 備考

特になし。

15. 提案課・室名、問合せ先

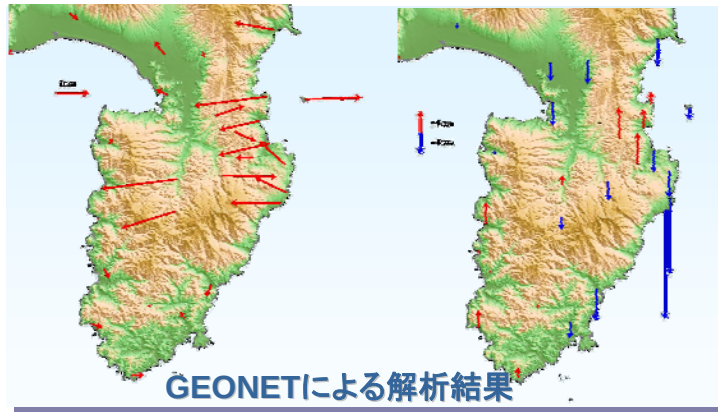
国土地理院 地理地殻活動研究センター宇宙測地研究室

茨城県つくば市北郷1番

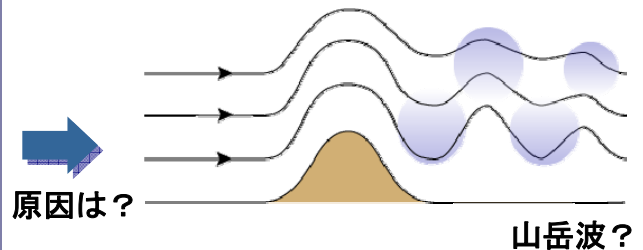
担当者名：宇宙測地研究室 石本 正芳

GPSによる地殻変動監視の信頼性向上のための 大気擾乱の影響評価に関する研究

GEONETによる地殻変動監視 → 関係機関に地殻変動情報の提供



大きな測位誤差が疑われ、地殻変動が速やかに把握できない場合がある



急激な気象変化、山岳波などの局所的な気象現象等の時間・空間スケールの小さな大気擾乱による大気遅延誤差は未解決

研究内容

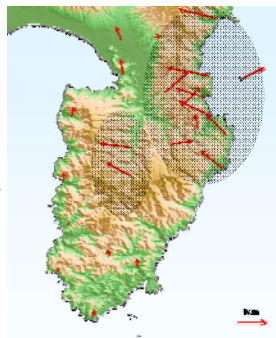
本研究

■ 小スケール大気擾乱と測位誤差との関連性解明

- ・ 高分解能数値気象モデルを利用
- ・ 数値気象モデルによる測位結果への影響評価の有効性の取りまとめ
- ・ 影響評価の指標化
- ・ 測位誤差軽減効果の評価

■ 大気擾乱影響評価システムの構築

- ・ 数値気象モデルの生成
- ・ 大気遅延量の推定
- ・ 大気擾乱の影響評価



数値気象モデルから再現した測位誤差パターン

大気擾乱影響
評価システム

大気遅延
誤差軽減

解析結果の
信頼性向上

地殻変動解析

- ・ 定常解析
- ・ 緊急解析
- ・ リアルタイム解析

地殻変動の
把握・提供

研究効果

早期のかつ信頼性の高い地殻変動の把握

波及効果

- 一般測量等の観測時間の短いGPS測位の精度向上
- GPS以外の宇宙測地技術の精度向上