

(1) 実施機関名：

国土地理院

(2) 研究課題(または観測項目)名：

GPS 解析技術の高度化

(3) 最も関連の深い建議の項目：

3. 新たな観測技術の開発

(2) 宇宙技術等の利用の高度化

ア．宇宙測地技術

(4) その他関連する建議の項目：

1. 地震・火山現象予測のための観測研究の推進

(1) 地震・火山現象のモニタリングシステムの高度化

ア．日本列島域

イ．地震発生・火山噴火の可能性の高い地域

ウ．東海・東南海・南海地域

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(2) 地震・火山噴火に至る準備過程

(2-2) 火山噴火準備過程

ア．マグマ上昇・蓄積過程

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

1) GPS の 1 秒間隔データを用い、地震前後や火山噴火過程等、高速に進行する地殻変動について、その時間推移を準実時間で把握する技術の高度化を図る。GPS による地殻変動観測の高精度化のため、季節依存成分の定量的補正手法、電離層及び大気による遅延誤差の補正手法、及び非潮汐海洋質量による荷重変形補正手法について、それぞれ高度化を図る。GPS、水準測量、潮位観測、衛星海面高度計等の各種測地的データを統合し、上下変動情報抽出の高精度化を目指す。また、他機関の GPS データを国土地理院の運用する GPS 連続観測網(GEONET) と共通の基盤で取り扱えるように統合解析の技術を開発する。

2) 地震、火山噴火等における GEONET による地殻変動監視の時間分解能の向上を図る。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

1) GPS 時系列データに含まれる季節的誤差について、補正手法を構築する。

平成 21 ~ 24 年度において、数値気象モデルを用いて、GPS による地殻変動観測に含まれる時間・空間スケールの小さな大気擾乱による遅延誤差の影響を明らかにする。また、数値気象モデルを用いた大気遅延誤差の軽減効果について評価を行う。

上下変動監視に関係する、験潮、GPS、水準測量、ジオイド等の観測・モデルについて、それぞれの精度向上を図るとともに、相互比較を通じて整合性の評価及び改善を図る。

平成 21～23 年度において、一周波受信機を含む任意の GPS 観測データを GEONET の解と整合させて解析を行う GPS 統合解析技術の開発を行う。

2) 地震、火山噴火等における GEONET による地殻変動監視の時間分解能の向上を図る。GEONET により取得される 1 秒データを用い、地震発生前後及び火山噴火過程において、1 秒の時間分解能で地殻変動の時間的な変化を安定して監視することができるように、解析技術を高度化する。

(7) 平成 24 年度成果の概要 :

GEONET による地殻変動監視において、小スケールの大気擾乱による測位誤差のため地殻変動を速やかに把握できない場合があり、このような大気擾乱の影響を評価するための手法を構築した。まず、高分解能数値気象モデルを用いて大気擾乱による測位誤差を推定する。次に、大気擾乱による影響が地域的に認められる全国 30 地区を対象とし、GEONET 解析結果に対し、この手法で得られる測位誤差の推定値の再現性を、特徴的な気象条件ごとに分類して調査を行った。その結果、地区ごとに特定の気象条件において再現性が高いことが分かった。そこで、この分析に基づき、測位誤差の推定値の信頼度情報として取りまとめ、大気擾乱の影響を評価することとした。この手法を地震発生時に大気擾乱が疑われた事例などに適用すると、高い信頼度を持つ測位誤差の推定値の示す大気擾乱の影響の有意性が GEONET の解析結果に見られた測位誤差の有意性と整合する結果となった。したがって、この手法により、地殻変動監視において大気擾乱の影響を判断することが可能である。この手法に基づいて GEONET による地殻変動監視において大気擾乱の影響を評価するプロトタイプシステムを開発した(図 1)。現状では、地区によっては、ある特定の気象条件下において、推定される測位誤差の再現性が十分ではなく、このような場合において測位誤差の再現性が高くなるように、更に細かく条件を特定することが必要である。

高分解能数値気象モデルにより測位誤差がよく再現されるケースについて、測位誤差軽減効果を調べ、高い軽減効果が認められる場合と合わせて悪化させる場合がみられた。前者の場合では、小スケールの大気擾乱により大気遅延分布に異方性が生じていた。したがって、大気遅延分布の方位依存性を考慮した測位誤差軽減手法の検討が有効であると考えられる。

以上の成果は計画に沿ったものである(宇宙測地研究室)

GEONET により取得されるリアルタイムデータを常時解析し、巨大地震の規模等を即時に推定する、新しい GEONET リアルタイム解析システム(プロトタイプ)を開発した(地殻監視課)

(8) 平成 24 年度の成果に関連の深いもので、平成 24 年度に公表された主な成果物(論文・報告書等) :

Basara Miyahara, 2012, Estimation of earthquake magnitude for tsunami warning through the use of GNSS measurement, French-Japanese Seminar on Earthquake and Tsunamis.

石本正芳, 2012, 高分解能数値気象モデルを用いた大気遅延誤差診断の有効性, 日本地球惑星科学連合 2012 年大会予稿集 CD-ROM.

川元智司・宮川康平・山口和典・西村卓也・宮原伐折羅・古屋智秋・酒井和紀・畑中雄樹・根本悟・辻宏道・太田雄策・日野亮太・木戸元之・飯沼卓・藤本博・三浦哲, 2012, 新しい GEONET リアルタイム解析の現状と課題, 日本測地学会第 118 回講演会。

Satoshi Kawamoto, Kohei Miyagawa, Basara Miyahara, Kazunori Yamaguchi, Tomoaki Furuya, Kazuki Sakai, Yuki Hatanaka, Takuya Nishimura, Satoru Nemoto, Hiromichi Tsuji, Yusaku Ohta, Ryota Hino, Motoyuki Kido, Takeshi Inuma, Hiromi Fujimoto and Satoshi Miura, 2012, Developing a GEONET Real-time processing System for Rapid Earthquake Modeling, 9th UJNR Panel on Earthquake Research.

(9) 平成 25 年度実施計画の概要 :

GPS 座標時系列の誤差要因である地面反射マルチパスについて、受信機 SNR を用いた定量的評価手法を構築するとともに、実際の座標時系列と比較し適合度を評価する。

高分解能数値気象モデルにより推定される測位誤差の再現性が十分でない場合において、再現性が

高くなる条件を特定する手法を検討するとともに、大気遅延による測位誤差軽減手法として、大気遅延分布の方位依存性を考慮した手法を検討し、その効果を評価する（宇宙測地研究室）

新しいGEONETリアルタイム解析システムについて、システムの安定性を高めると共に、推定される地震の規模等の信頼性を高めるよう解析の高度化を進める（地殻監視課）

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

地理地殻活動研究センター宇宙測地研究室、測地観測センター地殻監視課
他機関との共同研究の有無：無

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：地理地殻活動研究センター 研究管理課
電話：029-864-5954
e-mail：eiss@gsi.go.jp
URL：http://www.gsi.go.jp

(12) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：畑中雄樹
所属：地理地殻活動研究センター 地殻変動研究室

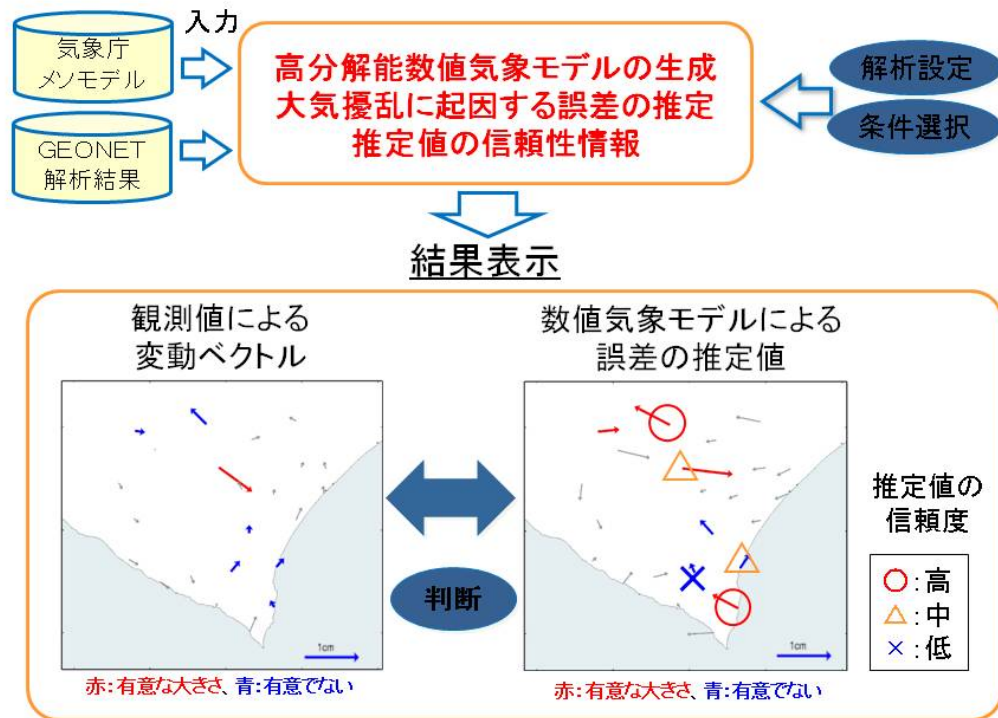


図1 GEONETによる地殻変動監視における大気擾乱影響評価のプロトタイプシステム