

(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および改善を図る。

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 23 年度成果の概要 :

GEONET のルーチン解析において、桜島周辺、新燃岳周辺等に見られている特徴的な誤差について、高分解能数値気象モデルを用いて誤差を推定した結果、誤差の特徴をよく再現できることがわかった。さらに、数値気象モデルから得られる屈折率分布及び遅延量分布から、これらの誤差が地形に起因する気象擾乱(山岳波)の影響によって生じていることがわかった。このことから、高分解能数値気象モデルを用いることにより、地形に起因する気象擾乱の影響による誤差を再現できること、そのメカニズムの解明に数値気象モデルが利用可能であることがわかった。

GPS 統合解析技術に関して、昨年度に試作した電離層遅延補正モデルの推定手法を見直し、グリッド内挿を用いた推定手法を構築した。GEONET 観測点を対象として、一周波のデータにこのモデルによる補正を適用して行った基線解析結果を評価した結果、基線長 10km における基線再現性が、一部を除き、GEONET のルーチン解とほぼ同等であった。この手法と一昨年に検討した二周波観測の場合についての基線解析手法を合わせ、GPS 統合解析手法および解析システムのプロトタイプを構築し、過去の GEONET の運用期間について補正情報を整備した。(独)産業技術総合研究所、神奈川県温泉地学研究所、および、気象庁の協力により入手した各機関の GPS 観測点のデータに GPS 統合解析手法を適用し、得られた座標解の GEONET のルーチン解との整合性を評価した。その結果、GPS 統合解析手法によって、GEONET 以外の GPS 観測点について、独自の解析システムによる座標解に比べ、GEONET のルーチン解との整合性の高い座標解が得られることがわかった(図 1)。

以上の成果は計画に沿ったものである。(宇宙測地研究室)

平成 22 年度に構築した準リアルタイム解析システムについて、平成 23 年度に発生した地震を利用して評価を実施し、同システムで解析した結果が定常解析結果と整合していることを確認した。一方で、平成 23 年東北地方太平洋沖地震のような広域かつ大規模な地殻変動を伴うような地震では解の収束が不安定になる場合があることが明らかとなった。(地殻監視課)

(8) 平成 23 年度の成果に関連の深いもので、平成 23 年度に公表された主な成果物(論文・報告書等) :

石本正芳, 宗包浩志, 小林知勝(2011) 高分解能数値気象モデルを用いて再現された測位誤差について, 日本地球惑星科学連合 2011 年大会予稿集 CD-ROM .

小島秀基, 影山勇雄, 矢萩智裕, 古屋智秋, 古屋有希子(2011): 準リアルタイム解析システムの構築について, 日本地球惑星科学連合 2011 年大会予稿集 CD-ROM .

石本正芳, 宗包浩志(2011) 数値気象モデルにより再現された測位誤差とその原因について, 測地学会 第 116 回講演会要旨集, 39-40 .

畑中雄樹(2011) 精密基線解析のための電離層遅延補正モデル生成の一手法、日本測地学会第 116 回講演会要旨集, 9-10 .

畑中雄樹(2011) GEONET のルーチン解を基盤とする GPS 統合解析について(その 2)、日本測地学会 第 116 回講演会要旨集, 7-8 .

(9) 平成 24 年度実施計画の概要 :

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、大気遅延誤差の軽減効果を評価するとともに、時間・空間スケールの小さな大気擾乱が GPS の測位誤差に及ぼす影響について、数値気象モデルの適応範囲を考慮した評価手法を構築する。(宇宙測地研究室)

準リアルタイム解析システムについて、広域の地殻変動を伴う地震時においても安定的な解が得ら

れるよう解析技術の改良を行う。(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: 飛田幹男
所属: 地理地殻活動研究センター 地殻変動研究室

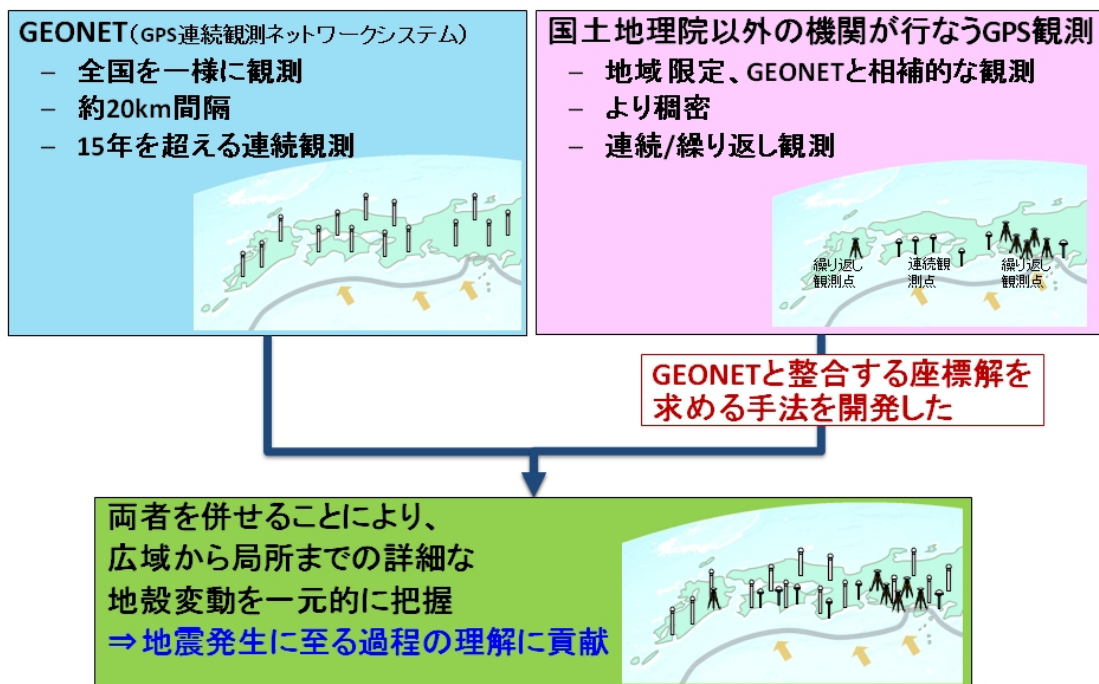


図1 GPS 統合解析技術の開発に関する背景、成果、および意義。