

新規研究課題提案書

(課題提案者が記入)

提案課・室名 問合せ先	課・室名：国土地理院地理地殻活動研究センター宇宙測地研究室 住 所：茨城県つくば市北郷１番 担当者名：宇宙測地研究室 畑中雄樹
研究課題名	GPS 統合解析技術の高度化
研究制度名	特別研究
研究期間	平成 21 年 4 月 ～ 平成 24 年 3 月 (3 年間)
① 課題分類	(3) 防災・環境保全に貢献する研究開発 (1) 測量事業・行政施策を支援する研究開発
② 研究開発 の背景・必 要性	GEONET の整備により、全国の地殻変動を約 20km の空間分解能で観測する体制が整い、日本列島の広域の地殻変動の監視に役立ってきた。その運用が 10 年以上の長期にわたり維持されてきたことにより、単に地震・火山等の個々のイベントに伴う地殻変動を明らかにするだけでなく、より長期的・広域的な地殻活動の性質を捉えることが可能になってきた。さらに、地震間に生じる広域でゆっくりとしたやや小さな地殻変動を、歪み集中帯等のより小さな空間スケールのゆっくりとした地殻変動と併せて評価することによって、地殻変動情報から地震発生やその準備過程の解明を進める必要がある。 地域的な地殻変動を詳しく調べるため、研究機関や大学等によりいくつかの地区において、GPS を用いた連続観測や繰り返し観測が稠密に行われている。現状では、それらのデータは GEONET と別のシステムで独立に解析され、解析戦略や固定点の扱いの違いによって解の品質や特性が異なり、GEONET による全国的な広域の地殻変動情報との整合がとれていない。地殻の歪みの蓄積と解放の過程を明らかにするためには、これら地域的な観測と GEONET による全国的な観測を補完的に用い、広域から局所まで統一的な地殻変動情報を一元的に処理する仕組みが必要である。ちなみに、地震調査研究推進本部においても、地殻の歪の蓄積・開放の長期的な一連の過程の解明の重要性を認識し、全国的な観測と地域的に稠密な観測を併せて解析し、断層帯周辺の詳細な地殻変動の把握を重点的に進めることとされている。 このような統合解析技術について、国土地理院はこれまでにローカルな火山活動のやや大きめで急速な地殻変動の監視を目的として、火山統合解析技術を開発し、火山毎に整合性のある地殻変動情報の取得を実現した。そこで、より緩慢で小さな地殻変動を把握するために、GEONET との整合性が広域的にわたって高精度に確保されるよう、この技術を高度化する必要がある。
③ 研究開発 の目的・目 標	地殻歪みの蓄積・開放過程における地殻変動を広域から局所までスケールによらず統一された処理による情報として一元的に把握することを可能にするため、連続観測や繰り返し観測による、1 周波または 2 周波受信機を用いた任意の GPS 観測について、GEONET のルーチン解と整合する解を得る技術の開発を目的とする。2 周波受信機を用いた GPS 観測点についてはそのデータを GEONET のルーチン解析に直接組み込んだ場合の基線解と同程度の精度を、1 周波受信機を用いた GPS 観測点についても同程度の精度を実現する手法およびシステムを開発することを目標とする。
④ 研究開発 の内容	GEONET のルーチン解を基盤として、これと最大限に整合性を保ちながら、任意の GPS 観測点のデータを結合するための技術および環境を構築するために、以下の研究を行う。 ・ GEONET のルーチン解で得られた座標値および大気遅延パラメータを適用する方法の効果を評価する。 ・ 2 周波受信機だけではなく 1 周波受信機も対象とするため、日本列島全体を対象として、統合解析のために最適化された電離層補正モデルを開発する。 ・ 以上を通じて、GEONET のルーチン解析から必要となる情報を特定し、統合解析の手法を決定する。 ・ 統合に必要な補正情報等のデータベース化および環境整備を行う。 ・ 開発された解析手法をもとに統合解析システムのプロトタイプを構築する。 ・ ユーザーが手軽に処理を行うためのツールを整備する。 なお、本開発では、準リアルタイムで解析が行われる迅速解析を含む

	GEONET のルーチン解析に対して適用可能なものを目指す。
⑤ 研究開発の方法、実施体制	統合解析の前提となるGEONET観測点の座標値および大気遅延推定量は、新たに解析するのではなく、GEONETのルーチン解析結果の資産を用いる。担当は、GEONETの解析仕様を熟知する宇宙測地研究室畑中主任研究官が主となるて行う。
⑥ 研究開発の種類	2. 応用研究
⑦ 現在までの開発段階	2. 試行段階 GEONET のルーチン解析戦略の研究により改良された解析仕様が開発され、試験運用に入っている。その過程においては、すでに本課題での統合解析を念頭に置き、そのために必要な網結合処理の階層の整理および大気遅延パラメータの一意性の確保を図っており、本開発に適用するための準備が整っている。 また、電離層補正モデルについては、火山統合解析技術の開発において地域的なモデルを構築して補正に用いた実績がある。しかし、今回は全国を対象としたものであることから、平成 20 年度の一般研究において、最適なモデル化のあり方について検討を行っている。
⑧ 想定される成果と活用方針	・ GEONET 以外の任意の GPS 観測点について、GEONET ルーチン解に整合する座標解を効率的に得られ、GEONET と整合した統一的な地殻変動情報の一元的処理が可能になる。 ・ 過去 10 年余の GEONET の全期間について、補正情報データベースが整備される。 ・ 公開サーバー型と解析センター型に対応したプロトタイプシステムが構築される。 ・ 地殻変動観測における個別の観測点・観測網の連携強化 ・ 測量効率化支援（補正情報データベースの基線解析への応用） ・ 波及効果：電離層監視技術（測量環境の診断）
⑨ 研究に協力が見込まれる機関名	情報通信研究機構、米国海洋大気庁（NOAA）、国立大学法人
⑩ 関係部局等との調整	本研究は、その基盤となる GEONET のルーチン解析、および応用分野である地殻変動監視業務を行っている測地観測センターと、十分な連携のもとに行う。
⑪ 備考	特になし

（必要に応じ、ポンチ絵等を添付する）

GPS統合解析技術の高度化

既開発の技術

火山統合解析システム

(特別研究：平成17年度～19年度)

■対象

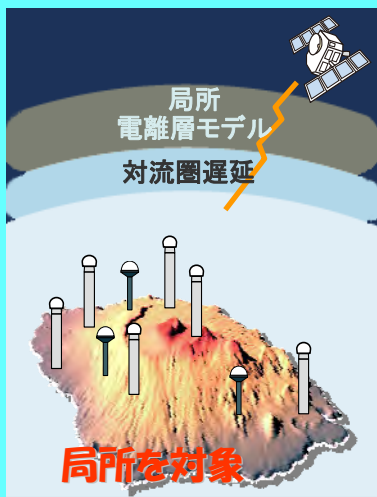
火山活動に伴う地殻変動

■対象となる変動の特性

- ①局所的でやや大きな地殻変動
- ②時間変化がやや早く、やや大きな地殻変動

■システムの特徴

- ①火山毎に電離層モデル推定と対流圏補正
- ②常時自動運用



事業化

(観測センター)

高度化

本特別研究の研究範囲

GPS統合解析技術の高度化

■対象

地震現象等(地震間変動、余効変動)

■対象となる変動の特性

- ①全国を対象に広域でやや小さな地殻変動
- ②ゆっくりとしたやや小さな地殻変動

■研究の特徴

- ①GPSの連続観測、キャンペーン観測を統合
- ②全国の対流圏補正と電離層モデルの構築と利用
- ③準リアルタイム処理と後処理に対応



効果

広域を対象

効果

GPS観測をGEONETへ統合することで、地殻変動情報の一元的処理が可能に！

- ・解析センター型、公開サーバー型に応用可能
- ・小さな地殻変動まで広域から局所までGEONETによる広域地殻変動情報に整合した地殻変動情報が得られる

測量の効率化支援

補正モデルは一般測定の効率化にも応用可能