

【若手研究(S)】

総合・新領域系（複合新領域）



研究課題名 高精度地盤構造推定のための微動・重力・磁気の統合観測システムと同時逆解析法の開発

東京工業大学・大学院総合理工学研究科・准教授

もりかわ ひとし
盛川 仁

研究分野：複合新領域

キーワード：被害予想・分析・対策

【研究の背景・目的】

地盤構造、特に深い基盤の3次元形状を詳細に知ることは、地震動予測を行う上で非常に重要である。地盤構造に関連する物理量には、互いに高い相関を有するものがある。その関係をうまく活用することで地盤構造推定時の制約条件を厳しくすることができるため、ひとつひとつの物理探査手法における精度がそれほど高くなくても、結果的に得られる地盤構造のモデルの精度は高いものとなることが期待される。このような観点から、ひとつひとつの観測コストがそれほど大きくない微動、重力、磁気探査の3つの記録を同時に解析することで高精度に地盤の3次元構造を推定する手法を開発することが本研究の目的である。また、効率よく都市程度の広さの領域での観測を実現するために、重力と磁気については、自動車や無人ヘリコプターを用いて移動しながら同時観測することで、観測の手間を大幅に軽減するための手法を確立する。

【研究の方法】

第1年度には、基本的なアルゴリズムの枠組みを構築する。まず、微動探査では、Rayleigh波とLove波の位相速度、Rayleigh波のellipticity(楕円率)使った速度構造の推定精度の向上を図る。そのうえで、微動と重力探査との併合処理のためのアルゴリズムを検討する。第2年度以降は重力と磁気の併合処理手法に続いて、微動、重力、磁気の3つの物理量の併合処理のためのアルゴリズムを構築する。効率よく観測を実施できるよう、自動車や産業用無人ヘリコプター(以下、キャリアと呼ぶ)を用いた重力、磁気の同時観測システムの開発を実施する。その際、キャリアの姿勢と運動を高

精度で同定することが重要となるため、GPSと高感度ジャイロ記録に基づく運行履歴の高精度把握のためのアルゴリズムを開発する。最終年にはすべての成果をテストフィールドに適用し、開発された手法の有用性を検証する。図1に本研究課題の流れと年度別の研究計画の概要を示す。

【期待される成果と意義】

本研究では解析法、観測法の両面から3次元地盤構造モデルの推定という問題にアプローチするが、その過程では種々の新しい要素技術の開発が行われる。例えば、解析法にあっては逆問題の解法、観測法にあっては移動体の姿勢情報の高精度な取得法などがある。これらの要素技術は、たとえば、航空機や船舶の安全運行のための情報基盤としての利用や構造物等のヘルスマニタリングのための利用など、本研究課題の枠組みのなかでの応用範囲をはるかに超えて汎用的に利用可能な技術である。

本研究によって得られた成果は、そのまま地盤構造探査の新しい枠組みを与え、これまでに比べて低いコストで比較的良い精度の地盤構造モデルを容易に作成することを可能とする。このことは、日本だけでなく、世界各地の地震による被害を受ける可能性の高い地域でも本研究成果が有効に活用される可能性が高いことを意味している。本研究の成果は日本から世界へ向けて、地震防災のための予測や対策を進める際に非常に大きな貢献が可能である。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・高橋千佳・盛川仁・駒澤正夫・関口春子・澤田純男：新潟県中越地震被害地域における重力探査を用いた深部地盤構造のモデル化，地震，第2輯，第61巻，第2号，pp.33-48，2008.
- ・坂井公俊・盛川仁・野口竜也：重力及び微動データの併合処理による地盤構造推定手法の適用性の検討，第12回日本地震工学シンポジウム論文集，pp.274-277，2006.

【研究期間と研究経費】

平成21年度-25年度
67,700千円

ホームページ等

<http://www.enveng.titech.ac.jp/morikawa/>

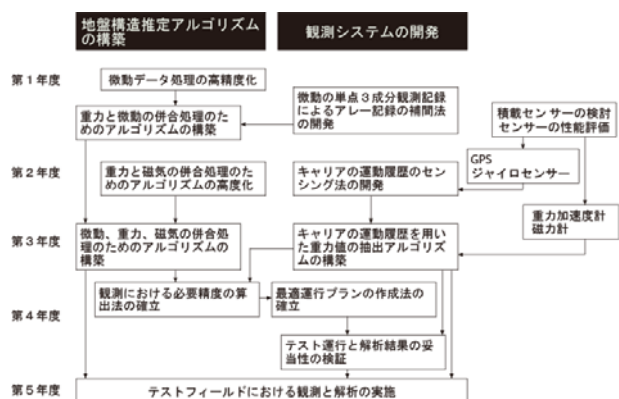


図1 年度ごとの研究計画の概要