

- (1) 実施機関名：東北大学
- (2) 研究課題（または観測項目）名：海底地殻変動観測システムの高度化
- (3) 最も関連の深い建議の項目：3. (1) 海底諸観測技術の開発と高度化
- (4) その他関連する建議の項目：1. (2) ア. プレート境界域における歪・応力集中機構
- (5) 本課題の平成16年度からの5カ年の到達目標と、それに対する平成16年度実施計画の位置付け：

日本海溝周辺海域においてプレート境界におけるすべり・固着状況を解明するのに役立つ海底地殻変動観測を実現することを目的とする。海底の水平変動を検出するために、水中音響測距ならびに長基線 GPS キネマティクス解析の技術革新をすすめ、海溝陸側で2 cm、海側で3 cm 程度の繰り返し観測の再現性を達成することを具体的な技術開発の目標とする。一方、相対的な上下変動については、海底における長期圧力変動観測の技術革新を計り、1 cm の検出分解能を達成することを目標とする。さらに、海底における傾斜変動の観測に関する試験観測を行い、こうした観測を実現する上での問題点であった長期安定性に関して、現状技術の評価とその対策方法を明らかにする。

平成16年度計画では音速場の変動による影響の除去を試みることで水平変位繰り返し観測の精度向上を行う。また、精度向上のために海底圧力計、傾斜計測装置の試験観測を行う。

(6) 平成16年度実施計画の概要：

1. GPS 音響結合方式の海底精密測位観測による水平変位の検出

これまでの研究から判断すると、海底精密測位観測の精度向上における主要な課題は、海洋の音速構造が時間的空間的に変化する影響をいかにして低減させるか、という点にある。この影響を除去できれば、2-3cm 程度の繰り返し観測の再現性が期待される。宮城県や岩手県沖の4点にそれぞれ3台の測位観測用海底局を設置してあるので、平成16年度はそれらを用いた海底測位観測においてこの問題に取り組む。手法としては、GPS 測位と音響測距の観測を行いながら、船の舷側で定期的にXBTやXCTDを用いた海洋物理観測を行い、さらに新規に導入する倒立音響測深機（IES）による音速場の連続観測も行い、後処理により音速構造変動の影響を除去する解析を行う。3台の海底局を用いた海底測位観測により音速構造の水平成層構造からのずれが推定できるので、IESによりモニターされる音速場の時間変化の情報と合わせて解析を行う予定である。GPS 音響結合方式の海底測地観測の基礎となる要素技術（海上GPS 測位、海中音響測距、海上ブイの動揺観測）についてはほぼ実用化の見通しが立ったといえるが、ブイの動揺観測に用いていた従来の光学的ジャイロは観測作業の点で問題が多いので、4つのアンテナを用いたGPS ジャイロの利用を試みる。

2. 海底圧力アレイ観測による相対的な上下変動の検出

現在まで使用してきた海底圧力計は、水深換算で1ヶ月に1 cm 程度のドリフトがあり、これを低減することが圧力観測による海底上下変動検知実現に向けた技術的課題となっている。また1年程度観測すると、腐食等によりセンサーに異常をきたす事例もあったので、その原因の究明と対策も必要である。平成16年度は、海底圧力計のセンサーを新しいものと置き換え、計測用の周波数標準の精度を向上させることにより、計測の精度と長期安定性を向上さ

せることを目指した試験観測を実施する。

3. 海底の傾斜変動観測の試行

堆積層に傾斜観測用のプラットフォームを突き刺す方式および傾斜センサーを露岩に設置する方式で海底における傾斜観測を計画している。平成16年度は、陸上の観測坑内において、傾斜観測装置の長期安定性に関する試験観測を行う。

(7) 平成16年度成果の概要：

1. GPS音響結合方式の海底精密測位観測による水平変位の検出

東北沖日本海溝周辺の4点にそれぞれ3台の測位観測用海底局を設置してあるが、台風の影響もあり、平成16年度はそれらのうちの2点において海底測位観測を行った。音速変化の影響を最小限に抑えるために、曳航ブイを用いて、海底局アレイの中心付近で測位観測を行った。GPS測位と音響測距の観測を行いながら、船の舷側で定期的にXBTやXCTDを用いた海洋物理観測を行うことができ、海洋の音速構造の時間的空間的変動を観測できた。宮城県沖の観測では、3-4cmの計測誤差で繰り返し測位が可能であるという結果を得た。前年度の測位観測の時間は限られており誤差も大きい、それでも今年度の結果と比較すると、西向き海底変動を示す結果となっている。倒立音響測深機による平均音速の連続モニター、および4つのアンテナを用いたGPSジャイロによるブイの動揺観測については、熊野灘において試験観測を行い、観測に有効であることが確認できた。

2. 海底圧力アレイ観測による相対的な上下変動の検出

圧力観測により海底の上下変動を検出するためには、水深換算で1ヶ月に1cm程度というドリフトを抑える必要がある。また1年程度観測すると、腐食等によりセンサーに異常をきたす事例もあった。本年度はこれらの対策を施した海底圧力計を宮城県沖および岩手県沖の海底に1台ずつ設置し、1年間の予定で観測を継続中である。

3. 海底の傾斜変動観測の試行

本年度は、上記の項目1に関する研究に重点をおき、この項目に関する研究は年度末以降に延期した。

(8) 平成16年度の成果に関連の深いもので、平成16年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

藤本博巳、海底地殻変動観測、測地学テキスト WEB版、日本測地学会、<http://wwwsoc.nii.ac.jp/geod-soc/web-text/part3/fujimoto/fujimoto-1.html>, 2004.

長田幸仁、曳航ブイに搭載したGPS音響結合方式の海底精密測位システムの開発と深海底における測位試験、東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻博士論文、2005.

舟越実、東北日本沈み込み帯におけるGPS/音響海底測位に関する研究、東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻修士論文、2005.

Fujimoto, H., A. Sweeney, S. Miura, M. Kido, and Y. Osada, An experiment on GPS/A seafloor positioning in the central part of Kumano-nada, AGU Fall Meeting, G21A-0139, 2004.

Funakoshi, M., H. Fujimoto, R. Hino, S. Miura, Y. Osada, A. Kuwano, A. Sweeney, T. Kawakami, T. Yabuki, M. Fujita, and K. Kawai, GPS/Acoustic seafloor positioning off the northeastern Japan with a new acoustic system, AGU Fall Meeting, G21A-0140, 2004.

Kido, M., A. Sweeney, Y. Osada, H. Fujimoto, and S. Miura, A synthetic test of precision

in GPS/Acoustic measurements of seafloor positioning, AGU Fall Meeting, G21A-0141, 2004.

(9) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

藤本博巳・日野亮太・西野実・桑野亜佐子・木戸元之・長田幸仁・舟越実

他機関との共同研究の有無 :

東京大学地震研究所 (3名) と共同で研究を進めた。また、海上保安庁海洋情報部 (4名)、
国土地理院 (3名)、および海洋研究開発機構 (4名) と研究協力を進めた。

(10) 問い合わせ先 :

部署等名 : 理学研究科附属地震・噴火予知研究観測センター

電話 : 022-225-1950

e-mail : zisin-yoti (アットマーク) aob.geophys.tohoku.ac.jp

(注 : スпам対策をしています。 zisin-yoti@aob... の意味です.)

URL : <http://www.aob.geophys.tohoku.ac.jp>