

SCG059-04

会場:105

時間:5月26日 11:30-11:45

GPS/音響結合海底地殻変動解析における海中音速の傾斜構造の導入 Application of inclined sound velocity structure to the measurement of ocean bottom crustal deformation

生田 領野^{1*}, 田所 敬一², 奥田 隆², 杉本 慎吾⁴, 渡部 豪², 安藤 雅孝³

Ryoya Ikuta^{1*}, Keiichi Tadokoro², Takashi OKUDA², Shingo Sugimoto⁴, Tsuyoshi Watanabe², Masataka Ando³

¹ 静岡大学理学部, ² 名古屋大学地震火山・防災研究センター, ³ 台湾中央研究院地球科学研究所, ⁴ 川崎地質株式会社

¹ Faculty of Science, Shizuoka University, ² RCSVD, Nagoya University, ³ Academia Sinica, Taiwan, ⁴ Kawasaki Geological Engineering, Co.Ltd.

本研究は熊野灘沖で行っている海底地殻変動観測のためのGPS/音響結合データに新たなモデルを導入して解析を行ったものである。

現在我々のグループでは、海底の地殻変動を計測する手段としてGPS/音響結合方式での海底地殻変動計測システムの開発を行なっている。これは観測船の位置を決めるキネマティックGPS技術と船-海底間の超音波測距を組み合わせ、海底に設置したベンチマーク(海底局)の位置を監視することで海底の地殻変動を計測するシステムである。

本システムでは一海域に水深程度離して3台設置した海底局(トランスポンダ)に対し、その上を航行する船からの超音波の送受信を1回の観測あたり5~15時間かけて2,000から6,000回程度行い、その走時から海底局位置を推定している。この観測を年あたり1から数回繰り返し、時間の経過に伴う海底局位置の変化を計測する。

現在までに本システムを用いて駿河湾、熊野灘においてそれぞれ約5年間の繰り返し観測を行ってきた結果、熊野灘・駿河湾共に、本システムでは計測毎に海底局3局の重心位置を±約3cmの安定した精度で推定できるようになっている。しかし、推定精度±3cmは海溝付近での地殻変動としては1年程度の変動量に相当し、プレート境界での地殻変動を短期間で詳細に記述するには物足りない。この一計測毎の局位置推定精度を向上させることが我々の最も大きな課題の一つである。

そこで本研究では、熊野灘でこれまで取得してきたデータに新たな解析モデルを適用した。これまでのモデルでは、海中の音速構造が水平成層構造を保ったまま時間変化するとしていた。つまりある時点で送受信した音波が、全ての海底局に対して同じ音速構造を通るとした。この仮定により本解析は海底局位置と音速構造の時間変化に対してロバストである。ところが現実の海中の音速構造は水平方向に必ずしも一様ではなく、その影響は特にデータ取得時間が短い際に推定される海底局位置の異常という形で表れることが報告されている(Ikuta et al. AGU fall meeting 2009)。そこで本研究では、海中音速の成層構造は傾斜構造をしているという新たな仮定を導入した。

熊野灘で取得したデータに対し、本モデルに基づいて音速構造が約5時間のタイムスケールで一定の傾斜構造をしていると仮定(各観測日毎にひとつの傾斜構造を推定)して逆問題解析を適用した結果、従来3.1cmであった海底局位置の水平方向の繰り返し精度が2.5cmに改善した。

今回の改変では精度の向上はわずかであり、更に多くのデータに適用しなくては有意性が議論できない。しかし海中音速構造が水平成層しているという従来のモデルから一歩踏み出してこれまでと同等以上の繰り返し精度を得られたことは重要である。今後更にモデルのチューニングを行い、より短いデータ取得時間で高い精度を得られる手法の追及を行う。

謝辞: 本研究は文部科学省の委託研究「海底地殻変動技術の高度化」により行われた。また、三重県水産研究所あさま乗組員の皆さんに操船、観測補助のご支援をいただいた。ここに記し感謝致します。

キーワード: 海底, GPS, 音響測距, 地殻変動, トランスデューサー

Keywords: Ocean floor, GPS, Acoustic Ranging, Crustal deformation, Transducer