

重点検討課題「海域モニタリングの進展」

海底間音響測距観測の現状について

東北大学 災害科学国際研究所

木戸元之

海溝型巨大地震の発生様式の理解のため、海底地殻変動観測が重要であるが、観測対象に応じて、幾つかの手法がある。広域の歪み把握には GNSS 音響計測、上下変位の時間変化の検出には海底圧力計、海底での局在変位の検出には海底間音響測距がそれぞれ有効である。ここでは、このうち海底間音響測距について現状の観測システム、観測実績、さらに今後の展開について述べる。

海底間音響測距は、温度擾乱の比較的小さい海底での測距のため、GNSS 音響計測と比べると観測精度が高い。計測頻度も 1 年超の長期観測でも 4 時間程度毎の計測が可能で、定常変位の外、イベントの検出にも適している。音波の走時検出誤差はほとんど無視できるレベルで、計測精度の大半は音速補正で律速される。これまでの実績では、海域にもよるが大半の期間において、1 km の基線で 2-5 mm の繰り返し観測精度が得られている一方、時折海水の擾乱が見られ一時的に計測精度が低下する時間帯も存在する（図 1）。計測誤差は基線長にほぼ比例するが、最大で 10 km 程度の基線での観測実績がある。

運用上難しいとされるのは、海底同士で音響パスを通すため、障害の無いよう海底地形を読んで正確に狙った場所に設置する必要があることである。場合によってはワイヤー吊り下げや ROV を利用して設置することもある。

現状では基本的にはオフライン観測であるが、最近では必要な時に海面から音響通信でデータを回収し、計測を継続できるタイプのものが主流になりつつある。システムとして海底で閉じているため、海底ケーブルとの親和性は高い。防災的観点からは、リアルタイムデータ取得に向け、将来的には海底ケーブルに接続することが望まれる。その際には、接続しない側の機器のデータを伝達する手段や、効果的な配置を練っていく必要

がある（図 2）。最終的には、面的に大量に配置することにより、本来の局在変位の検出にとどまらず、三辺測量の原理で広域の総合海底測地観測網を構築できるポテンシャルを持っている（図 3）。

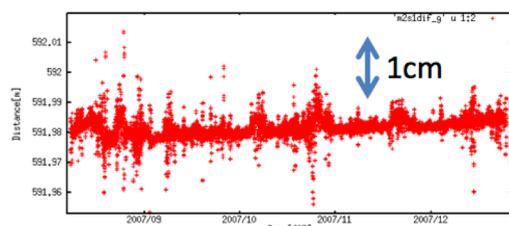


図 1：熊野灘水深 2000m の観測例。
基線長 600m、期間 4 ヶ月。

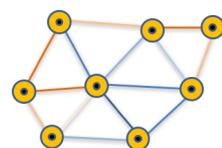


図 3：面的配置による
海底三辺測量の概念図。

- ▲ ケーブル接続測器
- ▲ オフライン測器
- ← リアルタイムモニタリング
- ← オフラインモニタリング

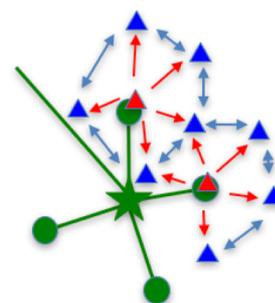


図 2：海底ケーブル接続時の
レイアウト例。