

相模湾での広帯域海底地震計の試験観測

Experimental Observation by a Broadband Ocean Bottom Seismometer at the Sagami Bay

塩原 肇 [1], 望月 将志 [2], 渡邊 智毅 [3], 酒井 慎一 [4], 金沢 敏彦 [5], 日野 亮太 [6]

Hajime Shiobara [1], Masashi Mochizuki [2], Tomoki Watanabe [3], Shin'ichi Sakai [4], Toshihiko Kanazawa [5], Ryota Hino [6]

[1] 富山大・理・地球科学, [2] 東大・地震研, [3] 東大・震研, [4] 東大地震研, [5] 地震研, [6] 東北大・理・予知セ

[1] Dep. Earth Sci., Fac. Sci., Toyama Univ., [2] ERI, Univ. of Tokyo, [3] Earthquake Res. Inst., Univ. Tokyo, [4] Earthquake Research Institute, Univ. of Tokyo, [5] ERI, Tokyo Univ, [6] RCPEV, Tohoku Univ.

海半球ネットワークプロジェクトでの重要なキーポイントの1つは、西太平洋の海域に広帯域海底地震観測点を機動的に配置することにある。本発表では、1998年9～12月に相模湾で実施した、広帯域地震計を搭載した海底地震計による試験観測について報告する。この観測で使用した海底地震計は2個のチタン球から構成され、片方にはレベリング機構に載った広帯域地震計、もう一方にデータレコーダー等が入っている。設置時は、投入後に潜水艇により適切な場所へ移動させ、回収時は自己浮上させた。レベリング機構の故障でデータを記録することは出来なかったが、設置・回収方法と音響通信による機器制御を確立するための良い経験が得られた。

[はじめに]

海半球ネットワークプロジェクトでの重要なキーポイントの1つは、西太平洋の海域に広帯域海底地震観測点を機動的に配置することにある。本発表では1998年9～12月に相模湾で実施した、広帯域地震計を搭載した海底地震計による試験観測について報告する。

[機器構成]

1. 広帯域地震計

地震動を捉えるセンサーとしては、360s～50Hzの広帯域フィードバック型加速度計（速度出力、Guralp製CMG-3T）を採用した。海底で地震計全体が傾斜した場合に、センサーが適切な姿勢を保てるよう、専用のレベリング機構（±30度まで補正可能）を備えており、データレコーダー及びトランスポンダーによる音響通信を用いた制御が可能である。センサー単体にも±5度までの傾斜に対処する機構があるので、レベリング機構による傾斜補正は設置後の観測開始前に音響通信により動作させることにした。それ以後は、レコーダーが1日毎にセンサー単体の傾斜補正を実行させる。

2. データレコーダー

広帯域の地震動を扱うには広いダイナミックレンジと長期間の観測による大容量の記憶装置が必要である。使用したデータレコーダーは、128Hzのサンプリング周波数で実効20bitのA/D変換機能、2.5inchサイズのSCSIハードディスクを8台使用することで6.4GBの記憶容量を持つ。データにはWinフォーマットに準ずる圧縮操作がなされるので実効的な記憶容量は約12GB程度と考えられ、約3ヶ月の連続記録を収録可能である。

3. 刻時装置

地震観測で重要な刻時精度を長期間維持するため、海上と海底地震計の音響通信による時刻較正機能を備えている。海上での時刻はGPSを利用し、トランスポンダー制御装置が送る正分の信号の到着時刻をレコーダーが記録することで、観測期間中の時刻補正を可能とした。レコーダー内蔵の刻時装置は温度補償型水晶発振器（周波数精度は約0.5ppm）を使用するが、海底での温度環境は非常に安定していることがこれまでの観測データから分かっており必要十分な時刻精度を保てる。

4. 電源

大容量のリチウム1次電池（3.6V, 30Ah）を直並列して使用する。観測中の平均的消費電力はセンサーが約0.4W、レコーダーが約0.5Wである。

5. 外装

長期間の海底での設置による電蝕を防ぐと同時に内容積を増やし浮力を確保するために、チタン球の耐压容器（直径50cm）を採用している。海水に触れる金属部には全てチタン材を使用し電蝕を防いでいる。この観測で使用した海底地震計は2個のチタン球から構成され、片方には広帯域地震計とその電源、もう一方にデータレコーダー・電源・通信機能付きトランスポンダーが入っている。両者は水中ケーブル及びロープでつながり、レコーダー側のチタン球に取り付けた錘切り離し装置により自己浮上する。

[試験観測]

1998年9月末から約2ヶ月間、相模湾で試験観測を行った。設置時は、自由落下させた地震計を潜水艇（しんかい2000、JAMSTEC）で最終的位置（水深1440m）へ移動させた。その後、潜水艇及び海上から音響通信により

レベリング操作を行ったが、予想される返答が得られなかった。そのため、10月にも音響通信試験を行ったが、レコーダーの制御は可能であったが、レベリング操作は不可能であった。回収は12月に実施し、正常に錘の切り離しが行われ、自己浮上により無事回収された。

〔結果〕

回収後に調べた結果、レベリング機構の機械的故障により傾斜補正が行えなかったことが分かった。そのため、正常な地震データを記録することは出来なかったが、設置・回収方法と水中音響通信による機器制御を確立するための良い経験が得られた。