

孔内設置型地殻変動複合観測システムの校正と観測

Calibration of a borehole seismo-geodetic sensor system

荒木 英一郎 [1], 末広 潔 [2], 篠原 雅尚 [3], 金沢 敏彦 [4]

Eiichiro Araki [1], Kiyoshi Suyehiro [2], Masanao Shinohara [3], Toshihiko Kanazawa [4]

[1] 東大海洋研, [2] 東大・海洋研, [3] 千葉大・理・地球科学, [4] 地震研

[1] ORI,U-Tokyo, [2] ORI, U. Tokyo, [3] Dept. Earth Sciences, Fac. Sci., Chiba Univ., [4] ERI, Tokyo Univ

<http://seismo2.ori.u-tokyo.ac.jp/araki/>

1998年8月房総半島の鋸山に設置した孔内地殻変動複合観測システムは既に6ヶ月ほど観測を続けている。設置当初はシステムを周囲の岩石に固定するためのセメントが固化するのに伴う大きな歪み変化がみられたが、現在は収束し、歪み計にも潮汐に伴う変動をみることができている。この潮汐の信号を理論計算と比較し、歪み計の校正を行った。また、観測所近くで起こった地震の地震モーメントと歪み計に観測された地震による歪み変化の比較も行った。

1998年8月に地震研究所鋸山地殻変動観測所に設置した「孔内設置型地殻変動複合観測システム」は、CMG1T 広帯域地震計, PMD2123型広帯域地震計, Applied Geomechanics Model 510 高感度傾斜計, サックスエバートソン型高感度体積歪み計から構成され、その構成と設置の様子に関しては1998年秋期地震学会で述べた。このシステムは1999年ODP Leg 186 航海で三陸沖に建設される孔内観測所(末広他、本大会)と同等のものであり、来るシステムの性能を事前に評価することが、鋸山観測所での本観測システム設置の一つの大きな目的である。

システムの設置、すなわち孔内に挿入したセンサ群のセメントによる固定は1998年8月上旬に行われた。セメントの固化には数週間かかるため、観測は8月の下旬から開始した。当初は地震計や歪み計の収録器のソフトウェアの問題があったが、それらの問題は修正され、現在は連続的に観測を行い所内に設置した収録器のディスクにデータを蓄積するほか、地震発生時などには電話回線を用いイベントデータの取得を行っている。

各センサの作動状況であるが、地震計は8月末の観測当初から、同観測所の横穴に設置されたSTS-1と比べ環境ノイズで帯域に依って5dB程度良好な結果を得ている。またセンサがつながれ地上まで続いているパイプへの衝撃もセンサには直接伝わらないことから、セメントによる周囲の固定がしっかりとされたことが確認された。傾斜計は、潮汐による傾斜変動を観測し、その振幅は同観測所に設置されたレーザー傾斜計と調和的であった。歪み計は、セメント注入から1ヶ月の時点でもなお、セメントの固化に伴う連続的でありかつ地殻変動に比べて大きな膨張を観測した。その膨張率は歪み計のダイナミックレンジを越えて大きいため、その時点では潮汐などの長周期の地殻変動をはっきり認めることはできなかった。しかし、地震などの比較的短周期の変動はその時点でもはっきりと歪み計に認めることができた。現在、設置から約半年経った時点では、セメントの固化に伴う歪み変化は収束し、潮汐などの地殻変動も認めることができる。そして、観測された潮汐と理論計算の比較を行うことにより設置された状態での歪み計の地面とのカップリング及び感度を定めることができる。そうして、歪み計の校正を行ったあと、地震による歪み変化などを定量的に計測し、地震計により推測されたモーメントからの理論的歪み変化との比較を行うことができる。本研究では特に、設置された歪み計の潮汐記録による校正と、観測された近傍の地震に伴う歪み変化について詳細に述べたい。