3-14 平成 20 年(2008 年) 岩手・宮城内陸地震: 断層面直上の観測点 (一関西/N. ICWH/IWTH25) における地震時の傾斜変動 The 2008 Iwate-Miyagi inland earthquake: Coseismic tilt motion above the fault plane at Ichinoseki-Nishi station (N.ICWH/IWTH25)

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

2008 年 6 月 14 日に発生した岩手・宮城内陸地震の際に,断層面直上に位置する一関西観測点 (N.ICWH/IWTH25)において,観測された加速度強震計記録から傾斜変動を推定したので,報告する. 一関西観測点においては,地表と深さ 260m の borehole の底にそれぞれ 3 成分加速度型強震計が設置 されていた. この加速計記録を 2 回の数値積分を行う事により,地表および地中の変位記録を得た (第 1 図). この変位記録は,局所的な傾斜やバネの摩擦により基線がシフトする影響を補正してい ないので,5 秒以後において地表と地中の変位が時間とともにずれていくのは,その影響による. 第 1 図から顕著に読み取れる事は,3 秒以降に地表と地中の変位が 0.2m ずれている事である. この タイミングは,この地点の変位が永久変位に近くなった時間に対応する(第 1 図).そこで,地表と 地中の EW 成分の変位,速度,加速度記録の差をこれらの地震間の距離(260m)で除した量を第 2 図 に示した.この量は,地表から深さ 260m までの平均的な傾斜,傾斜速度,傾斜加速度の EW 成分 に相当する.これにより,約 0.8 ミリラジアンといった,非常に大きな傾斜変動が,地震時に生じ ていたことがわかる.参考までに,地表の加速度計を1回積分して速度記録とし,その傾きより加 速度を求め,傾斜に換算すると,第 3 図に示すように約 2.2 ミリラジアンとなる.第 4 図に示すよ うに同観測点の地中に設置してあった傾斜計の 2 日分の記録から地震時以降の基線のズレを読み取 ると,約 0.23 ミリラジアンとなる.

(福山英一)



- 第1図 関西観測点(N.ICWH/IWTH25)において地表および地中 において記録された加速度記録を2回時間領域で数値 積分する事により得られた3成分変位波形.基線補正 は行っていない.
- Figure 1. 3-component displacement waveforms observed on the surface and at the bottom of the borehole of the Ichinoseki-Nishi (N.ICWH/IWTH25) station. No baseline corrections are made.



- 第2図 地表と地中の EW 成分変位波形の差を地震計間の距離 (260m)で除することにより得られた EW 成分の傾斜/傾 斜速度/傾斜加速度.
- Figure 2. Rotation (tilt), rotation velocity, and rotation acceleration in EW direction estimated by the difference between surface and borehole displacement waveforms divided by the distance between the accelerometers.



第3図 地表加速度計 EW 成分を時間領域で数値積分する事により得られた速度波形. 20-30 秒以降 に現れている線形の波形の傾きは地震計付近の傾斜変化による加速度変化に対応している. Figure 3. EW component velocity waveform obtained by numerically integration of accelerogram in time-domain. Linear trend appearing after 20-30s corresponds the acceleration step caused by local tilt.



- 第4図 地中加速度計と同じ耐圧容器に設置されていた2日間の1秒サンプリングの傾斜計記録. 地震直後より,波形は振り切れている. Figure 4. 1s sampling tilt records for 2 days long observed in the same capsule as the borehole accelerometer.
- The record was off-scaled immediately after the earthquake.