

孔井内歪計の長期トレンドを用いた応力方位の推定 - 紀伊半島・四国での例 - Estimation of crustal stress orientations from long-term trends of borehole strainmeters around Kii and Shikoku regions

木口 努^{1*}, 桑原 保人¹, 松本 則夫¹, 小泉 尚嗣¹

KIGUCHI, Tsutomu^{1*}, KUWAHARA, Yasuto¹, MATSUMOTO, Norio¹, KOIZUMI, Naoji¹

¹産総研

¹GSJ, AIST

孔井内歪計の観測データのうち、長期トレンドの主要部分は、岩盤に孔井を掘削することによる応力擾乱の緩和過程を反映したものである可能性がある。このモデルによれば、水平歪各成分の長期トレンドの差は異方的な応力場により生じ、孔井は最大水平圧縮方向に最も縮むことになる。産総研では、2006年より紀伊半島から四国周辺において東南海・南海地震予測のための地下水等総合観測施設の構築を進め、2010年までに14地点を整備した。各観測施設では深度600mまたは200mの孔井の孔底にボアホール型歪計が設置されている。本研究では、これらの実際の長期トレンドデータが応力擾乱の緩和過程をみているものとして矛盾は無いのか検討し、またこのようなモデルで解釈した場合の各地点の最大水平圧縮応力の方位の推定を試みた。

解析では、まず Matsumoto et al. (2011) の方法によって理論潮汐と比較した歪計のキャリブレーションが行われた13地点について、歪計の設置から2011年9月末までの約700-1600日分の歪データ(日値)を使用した。また、異方的な応力場に注目するため、4成分の歪値から平均歪を引いた値を用いた。次に、90日間の各成分の歪データから4方向の孔径変化を求める。本モデルによる孔径変化の方位依存性は \cos^2 (: 最大水平応力方位と歪センサーのなす角度) に比例するので、孔径変化に \cos^2 の関数の曲線を近似すると、その短軸方向が最大圧縮方向となる。さらに、90日の期間を1日ずつ移動させることにより、観測期間中の短軸方向が順次、連続的に求められる。13地点のうち9地点では、それぞれ、解析期間中に得られた方位の標準偏差が2度以内であり、ほぼ一定した応力方位が求められた。しかし、残りの地点では解析期間にデータのトレンドが変化することなどにより応力方位は大きく変動し、安定した方位を決定することが困難であった。安定した方位が得られた9地点の応力方位は北東-東-南東の範囲に分布し、ばらつきは大きい。今後、各地点における孔壁のブレイクアウトの観察、水圧破碎試験やコア試験などから得られる応力の結果と比較するとともに、長期トレンドデータに粘弾性や多孔質媒質のモデルを適用し、本手法の有効性の検討を行い、また紀伊半島から四国周辺の応力場の解明を進めたい。

キーワード: 地殻応力方位, 歪計, 長期トレンド, 紀伊半島, 四国

Keywords: crustal stress orientation, borehole strainmeter, long-term trend, Kii Peninsula, Shikoku Island