

わが国の深部岩盤初期応力状態 (1) - 地球科学的静穏域での応力測定結果 -

Deep underground stress states in Japan (1)-Stress measurement in geologically stable area-

長 秋雄 [1]; 萩原 育夫 [2]; 吉岡 正光 [3]; 堀川 滋雄 [4]; 佐々木 勝司 [5]

Akio Cho[1]; Ikuo Hagiwara[2]; Masamitsu Yoshioka[3]; Shigeo Horikawa[4]; Katsuji Sasaki[5]

[1] 産総研; [2] サンコーコンサルタント (株); [3] 地盤調査・防災課 地質課; [4] サンコーコンサルタント (株); [5] サンコーコンサルタント (株)

[1] AIST; [2] SUNCOH CONSULTANTS CO.,LTD.; [3] SUNCOH CONSULTANTS CO.,LTD.

; [4] SUNCOH CONSULTANTS CO.,LTD.

; [5] SUNCOH CONSULTANTS CO.,LTD.

地下深部岩盤での初期応力状態は、「わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性 - 地層処分研究開発第2次取りまとめ -」(核燃料サイクル開発機構(1999)、以下では2000年レポートとする。)で検討された四つの重要な地質環境特性の一つである。2000年レポートで岩盤初期応力状態の評価に使われた実測データは、応力解放法により測定されたものであった。実測データには、他に水圧破砕法による測定データがある。これまでの応力測定は、応力解放法による測定が主に山岳地域で、水圧破砕法による測定が主に関東東海地域・活断層周辺で行われてきた。いずれも地球科学的活動域である。それも本州中央部に偏在している。そのため、わが国の地下深部岩盤での初期応力状態を一般的に評価するには、応力測定の空白域である地球科学的静穏域や本州中央部以外での応力測定が必要である。

本報告では、地球科学的静穏域として岡山市周辺を選定し、水圧破砕法で測定した深さ750mまでの応力測定結果を報告する。

地球科学的静穏域として、岡山市周辺を選定した理由は次の通りである。地震活動がない。活断層が確認されていない。測量による地殻歪の歪変化速度が小さい。地形起伏が小さい。地温勾配が小さい。

応力測定孔周辺には粗粒花崗岩と細粒花崗岩が分布しており、応力測定孔掘削で採取されたコアから明らかになった地下地質も、粗粒花崗岩と細粒花崗岩であった。応力測定孔を、ダイヤモンドビットを用いたロータリー方式で掘削した。孔径はHQサイズとした。ワイヤーライン工法により全深度においてコアを採取した。応力測定を水圧破砕法により実施した。加圧配管には掘削管(内径73mm)を用いた。採取コア観察より、0-320m区間はCM~CH級岩盤、320-420m区間はCH級主体岩盤、420-424m区間は破砕部(南北走向で東に70度で傾斜)、424-750m区間はB~A級岩盤であった。

水圧破砕試験を32深度で実施した。そのうち応力値が得られた深度は23深度であった。水平最大応力は、亀裂発生圧とコア物性試験で得た引張強度を用いて算出した。間隙水圧は水頭圧とした。応力値は、420m付近を境に不連続に増加した。150-420m区間では水平最小応力約7MPa・水平最大応力約10MPaであった。430-700m区間では水平最小応力10~17MPa・水平最大応力19~31MPaであった。これらの応力値をこれまでに測定された国内硬岩地域(26地点)での応力測定値と比較すると、低から中レベルであった。このことから、地球科学的静穏域での応力値は活動域での応力値より小さいことが、示唆された。

水圧破砕亀裂の発生方位(水平最大応力の方位)を亀裂型取りと超音波ボアホールテレビューアで確認した。応力測定孔での水平最大応力の方位は、650m以浅では東南東-西北西であり、650m以深では東-西、東北東-西南西がそれぞれ1深度あった。応力測定孔を含む三角形領域の過去約100年間(1985年-1883年)と最近約10年間(1994年-1985年)の地殻水平歪速度の大きさと方向が求められている(国土地理院(1997))。650m以浅での水平最大応力の方位(東南東-西北西)は、最近約10年間の地殻水平歪速度の圧縮軸の方向(東南-西北)とほぼ一致した。650m以深の2深度の水平最大応力の方位(東-西、東北東-西南西)は、過去約100年間の地殻水平歪速度の圧縮軸の方向(東北東-西南西)とほぼ一致した。