

小坵嶼井測記錄與岩心記錄之綜合分析

尤偉駿¹、李在平¹、董倫道²、蔣立為²、賈儀平¹

¹國立台灣大學地質科學研究所、²工業技術研究院能源與環境研究所

摘要

金門縣烏坵鄉小坵嶼位於福建東南沿海(大約在金門與馬祖的中央)，其基盤為花崗岩，其中並間雜侵入之閃長岩脈或粗粒玄武岩脈，影響其儲水及導水能力之因素主要為裂隙構造，換言之，地下水主要儲存於裂隙中，而且地下水的流動係以裂隙為管道，因此當地的結晶岩可歸類為裂隙介質。本研究嘗試利用小坵嶼之孔徑井測、中子井測、聲波井測、超音波造影井測等相關井測記錄綜合分析岩體中裂隙所在之位置，並與岩心記錄作對比，排除因鑽探過程所造成的裂隙，以確認岩體中裂隙構造之位置與性質，並探討各項井測偵測結晶岩裂隙之可行性。另嘗試探討小坵嶼單井雙封塞水力試驗所得之裂隙段水力傳導係數與裂隙構造間之關係，以進一步了解小坵嶼之水文地質特性。

初步分析結果發現，花崗岩基盤或閃長岩脈膠結良好，因此孔徑井測偵測值的變化幅度不大，難以判釋裂隙構造；中子井測需要經由孔徑變化校正其偵測值，而以中子井測記錄作岩性之判釋與裂隙構造之偵測效果尚稱良好；聲波井測判釋岩性之效果良好，但偵測裂隙構造時則僅在破碎帶或寬度較大之單一裂隙構造出現較明顯的變化，偵測結果與孔徑異常處及中子井測記錄之對比良好；超音波造影井測可以得知裂隙的走向與傾角，但其無法判斷是否確實為破碎帶或是因鑽探所造成的裂隙，而且偵測結果與前述 3 項井測記錄欠缺明顯之對應性。裂隙為小坵嶼岩體中最明顯的構造，並為影響地下水流最重要的機制，經由井測記錄分析可以區分出岩層及其界限，並判釋裂隙構造之位置，配合岩心記錄對比，則可進一步判釋岩性與裂隙構造性質。

參考文獻

1. C. W. Tittle, 1961, Theory of Neutron Logging I: Geophysics, v. 26, Issue 1, pp. 27-39
2. Paillet, F.L., and Goldberg, David, 1991, Acoustic televiewer log images of natural fractures and bedding planes in the Toa Baja borehole, Puerto Rico: Geophysical Research Letters, v. 18, no. 3, p. 501-504

裂隙段深度 (m)	岩心記錄判釋之裂隙 深度(m)	超音波造影井測記錄 判釋之裂隙深度(m)	裂隙性質	水力傳導係數值 (cm/sec)
17.10~18.10	17.72、17.80、17.90、 18.07	偵測無裂隙	節理	3.0×10^{-4}
22.45~24.00	22.45、22.53、22.56、 22.72、22.75、22.85、 23.15、23.35、23.45、 23.58、23.68、23.72、 23.78、23.85、23.88、 23.95、23.98	22.54~22.60、 22.59~22.70、 22.83~22.90、 23.26~23.86、 23.97~24.02	節理	4.5×10^{-4}
53.95~54.60	54.30	偵測無裂隙	岩脈 接觸面	3.6×10^{-4}
74.00~75.40	74.50、75.20	74.04~75.09、 74.61~75.02	節理	3.3×10^{-4}
86.20~87.30	86.40、87.00、87.25	86.43~87.22、 87.05~87.67	節理	7.3×10^{-4}
88.50~88.80	88.53、88.57、88.65、 88.74、88.80	偵測無裂隙	節理	3.6×10^{-4}
103.20~103.40	103.2	偵測無裂隙	節理	5.0×10^{-4}

表一 小坵嶼 BH-3 單井雙封塞水力試驗裂隙段之岩心記錄與超音波造影井測記錄判釋之裂隙位置對照表。