

# 難透水性岩を対象とした高精度汎用自動化室内透水試験システムの開発

## Development of A High-Precision Versatile Automated Laboratory System for Testing Low-Permeability Rocks

# 張 銘[1]; 竹田 幹郎[1]; 圓井 健敏[2]

# Ming Zhang[1]; Mikio Takeda[1]; Taketoshi Marui[2]

[1] 産総研・深部地質; [2] (株)マルイ

[1] Research Center for Deep Geological Environments, AIST; [2] Marui & Co., LTD

難透水性地質媒体の水理学的特性は衝上断層の形成、地震の発生、サイスミックエネルギーの伝播および地下異常水圧の形成など、多くの地質的プロセスに関連している。このような地質材料における流体移動特性に関する研究は難透水性砂岩地層における天然ガスの開発利用、放射性廃棄物を含む各種有害物質の地層処分、石油やLPおよび天然ガスなどの地下貯蔵、CAESおよびCO<sub>2</sub>地下貯留におけるキャップロックの遮蔽性評価など多種多様な地下開発・利用施設の設計あるいは性能評価においてもきわめて重要である。

地下深部の岩盤は自重や水圧および構造応力などにより基本的に高い拘束圧（地圧）および高い間隙水圧状態に存在する。また、自然地下水、特に地下深部の地下水の流れ状態は層流であり、動水勾配は一般に1よりも小さく、平坦な地域では10E-4程度と小さい。人工的に作られる水理バリアでも多くの場合、動水勾配は10または20を越えない。したがって、地下深部岩盤の水理学的特性を実験的に測定・評価するためには、供試体の透水試験を高い拘束圧、高い間隙水圧および低い動水勾配の条件下で行う必要がある。

本研究では、筆者らが近年行ってきた室内透水試験の理論的研究成果に基づき、従来の室内透水試験法における諸問題点を整理・解決し、難透水性岩盤材料を対象とした高精度汎用室内透水試験システムを考案・開発した。このシステムにより地下深部難透水性岩盤の存在状況を再現した高い拘束圧、高い間隙水圧および比較的低い動水勾配の条件下で、定水位、フローポンプおよびトランジェントパルス法の何れの透水試験を一台の装置より実施することが可能となった。また、この新しい透水試験システムを用い、白浜砂岩および稲田花崗岩供試体に対して一連のクロスチェック透水試験を実施し、新たに開発した高精度汎用室内透水試験システムの有効性と実用性を実証した。この高精度汎用室内透水試験システムを実用化させるために、最近では、計測及び解析の自動化に関する更なる技術改良を行った。本発表では、この高精度汎用自動化室内透水試験システムを紹介する。