

III-75

室内要素試験による亀裂性岩盤の透水特性に関する一考察

(株)ニュージェック 正会員 大友 譲、伊藤 佳洋
関西電力(株) 正会員 打田 靖夫、吉田 次男

1. はじめに

岩盤内地下水の挙動は、亀裂の連続性、亀裂性状、分布等の影響を受けきわめて複雑である。筆者らはこの亀裂内の地下水の挙動を明らかにするため、以前から岩盤内の地下水挙動の計測、原位置クロスホール透水試験¹⁾による岩盤内透水特性の評価等を試みている。また、その一環として、岩盤の透水特性を解明するため、新たに室内要素試験装置を製作した。

本稿では、製作した室内要素試験装置の概要について述べるとともに、この装置を用いて実施したクロスホール定圧試験の結果の一部について報告する。

2. 試験装置の概要

図1に試験装置の断面図を示す。本装置は、一辺30cmの立方体の供試体に対して、3方向の軸圧、セル内水圧および注水圧の载荷を同時に行うことができる。試験装置の仕様を表1に示す。

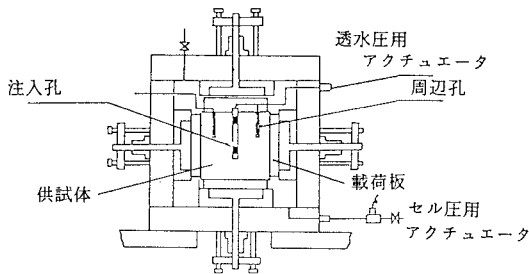


図1 室内要素試験装置断面図

表1 試験装置の仕様

測定項目	最大測定値	载荷能力
軸圧（3方向）	100 kgf/cm ²	Max. 100 kgf/cm ²
セル内水圧	50 kgf/cm ²	Max. 50 kgf/cm ²
注水圧	50 kgf/cm ²	Max. 50 kgf/cm ²
受信圧（間隙圧） 測定数最大8ヶ所	50 kgf/cm ²	—

3. クロスホール定圧透水試験

(1) 試験の方法および結果

本試験装置を用いてクロスホール定圧試験を行った。試験条件を表2に示す。この条件で、注水圧、注水量、セル内の水圧および受信孔の受信圧を測定した。注水孔（φ20.5mm）は供試体の中央に、受信孔は注水孔を中心に半径6cmの同心円上に等間隔に8ヶ所設けた。試験に用いた供試体は、原位置から採取した

流紋岩を整形し、水平方向に卓越した一面の亀裂を有する岩石供試体（以下、亀裂岩石供試体と言う。）と、比較のために作成した水平な亀裂面を有するモルタル供試体（以下、亀裂モルタル供試体と言う。）の2種類である。亀裂面は注水孔および受信孔にはほぼ直交している。

(2) 試験結果および考察

岩石供試体における注水圧および受信圧の経時変化を図2に示す。

表2 試験条件

制御項目	設定値
軸圧	鉛直 (kgf/cm ²) 20
	側圧 (kgf/cm ²) 5
セル内水圧 (kgf/cm ²)	2
注水圧	1, 2, 3, 4, 5 kgf/cm ² の5段階

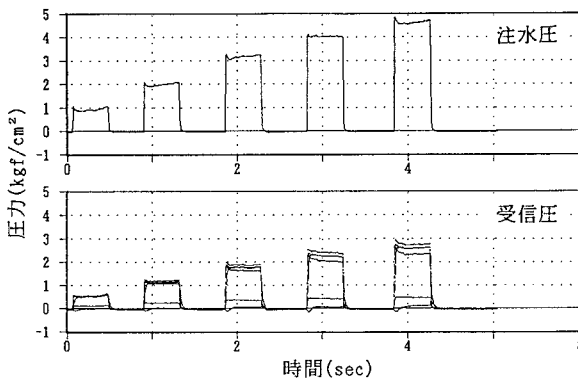


図2 亀裂岩石供試体におけるクロスホール定圧試験結果

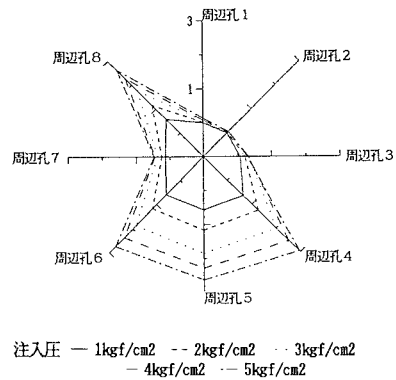


図3 亀裂岩石供試体の圧力分布

図2から、受信圧は注水孔の圧力変化によく対応していることがわかる。また、図から明らかなように、受信圧は各受信孔によって異なる圧力を示す。各受信孔、各圧力段階ごとの受信圧の分布を見るために各受信孔の受信圧の分布をレーダーチャート上にプロットした。その結果を図3に示す。図から亀裂岩石供試体には明らかに圧力分布の差が認められる。また、注水圧が高くなるにしたがって、圧力分布の差が顕著になることもわかる。

図4は、亀裂モルタル供試体の圧力分布をレーダーチャートで示したものである。亀裂岩石供試体の場合と比較すると受信孔の受信圧の差が小さい。

2種類の供試体を用いたクロスホール定圧透水試験から以下のことが明らかになった。

- ① 亀裂モルタル供試体では、圧力分布の差が少なく一様な平行平板流れに近いと考えられる。
- ② 亀裂岩石供試体では受信孔によって受信圧に差が見られ、また注水圧が高いほど、受信圧の圧力分布の差が顕著である。

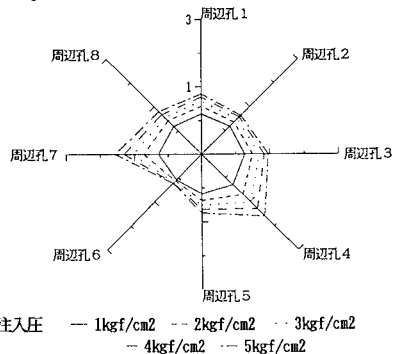


図4 亀裂モルタル供試体の圧力分布

4. おわりに

新たに製作した室内要素試験装置を用いてクロスホール定圧試験を行った結果、亀裂岩石供試体と亀裂モルタル供試体の圧力分布を比較すると明らかな差が見られた。これより、亀裂岩石供試体の透水異方性が示唆されたと考えられる。したがって、本試験装置の有効性も同時に確認できたと考えられる。

今後、ここで示された亀裂の透水異方性を確認するために、岩石供試体の亀裂面のトレースを行い、亀裂面の凹凸についての調査を試みる予定である。また、亀裂の透水異方性を解明するために本試験装置を用いて、さらに種々の試験方法、試験条件および解析方法を適用した試験も試みる予定である。

5. 参考文献

- 1) 本島、打田、猪原(1994)：正弦波圧力試験による岩盤の地下水利パラメータの評価 第9回 岩の力学国内シンポジウム講演論文集