

III-519

亀裂性岩盤での正弦波圧力試験結果と透水性の異方性評価

電 中 研 猪 原 芳 樹
電 中 研 本 島 勲
関西電力 打 田 靖 夫
ニューゼック 大 友 譲

1 はじめに

岩盤の透水性はその割れ目・不連続面に依存し、特に、亀裂性岩盤では異方性を有するとともに貯溜性を有する。そのため、亀裂性岩盤の透水性を評価するに当たっては、岩盤を岩体としてマクロにとらえるとともに貯溜性の評価が重要と考えられる。

ここでは、Cross-Holeを用いた正弦波圧力試験による新しい透水試験法を原位置試験に適用し、亀裂性岩盤の透水性とその異方性について考察した結果を示す。

2 調査概要

試験箇所は割れ目の発達した中生代の流紋岩質凝灰岩が分布する。試験孔は発信孔、受信孔ともに長さ 30 m、発、受信孔の孔間隔は約 4.5mで、各孔は正三角形の頂点(B1, B2, B3)と重心(B0)に配置されたいる。孔内水位はほぼGL-10 mでこの水位以下を試験対象とし、正弦波圧力、周期および注入流量などの試験条件は表-1のとおりである。

3 調査結果

試験結果の一例と解析結果を表-1、-2に示す。

Table-1 Results of sinusoidal pressure test (B0-B1)

Pressurizing Hole				Receiving Hole			
Pressure		Flow rete		Pressure		Amplitude attenuation	Phase Shift
Period	Amplitude	Amplitude		Amplitude			
NO.	T s	H ₀ Cm	Q ₀ cc/s	NO.	H _r Cm	H _r / H ₀	Φ deg
Testing Space	25-30m	(Testing Length : 5m)					
B0	900	2,800	385	B1	1,670	0.589	7
Testing Space	20-30m	(Testing Length : 10m)					
B0	900	1,800	495	B1	750	0.417	19
Testing Space	20-30m	(Testing Length : 15m)					
B0	900	1,100	395	B1	470	0.431	12
Testing Space	20-30m	(Testing Length : 20m)					
B0	900	700	375	B1	250	0.357	21

Table-2 Permeability, Hydraulic diffusivity and Specific storage

Testing section m	m (Length)	Permeability K cm/s	Hydraulic Diffusivity κ cm ² /s	Specific Storage Ss 1/cm
(B0-B1)				
25.0-30.0	(5.0m)	4.9×10^{-4}	6.2×10^8	7.9×10^{-13}
20.0-30.0	(10.0m)	2.5×10^{-4}	4.0×10^5	6.3×10^{-10}
15.0-30.0	(15.0m)	3.2×10^{-4}	1.2×10^6	2.7×10^{-10}
10.0-30.0	(20.0m)	2.8×10^{-4}	1.5×10^5	1.9×10^{-9}
(B0-B2)				
25.0-30.0	(5.0m)	3.9×10^{-4}	8.4×10^6	4.8×10^{-11}
20.0-30.0	(10.0m)	3.6×10^{-4}	4.3×10^5	8.3×10^{-10}
15.0-30.0	(15.0m)	3.2×10^{-4}	1.6×10^6	2.1×10^{-10}
10.0-30.0	(20.0m)	4.1×10^{-4}	2.6×10^7	1.7×10^{-11}
(B0-B3)				
25.0-30.0	(5.0m)	5.0×10^{-4}	5.5×10^8	9.0×10^{-13}
20.0-30.0	(10.0m)	4.6×10^{-4}	2.2×10^8	2.1×10^{-12}
15.0-30.0	(15.0m)	2.9×10^{-4}	5.9×10^5	4.9×10^{-10}
10.0-30.0	(20.0m)	4.1×10^{-4}	2.1×10^7	1.9×10^{-11}

透水係数は 10^{-4} cm/s のオーダーで比較的大きく、その単純平均（5m区間換算値）は 3.8×10^{-4} cm/s で、そのばらつき（標準偏差： 2.1×10^{-4} cm/s ばらつき：0.559）は少なく均一である。

一方、水頭拡散率、比貯溜係数の値は、夫々 $10^5 \sim 10^8$ cm²/s、 $10^{-9} \sim 10^{-13}$ 1/cm の範囲に分布し、そのばらつきは極めて大きく不均一で異方性が大きい。この異方性は割れ目・分離面に依存している。

また、水頭拡散率は極めて大きく比貯溜係数は小さい。この傾向は正弦波圧力試験での位相差に示されている。

4 結 論

亀裂性岩盤の場合、透水係数が比較的均一であっても、その貯溜性は不均一で異方性を有することが示された。この貯溜性は地下水の流動、とりわけ非定常な流れを支配する。亀裂性岩盤の透水性の評価は透水係数とともにその貯溜性の把握が重要であること意味する。