

KURT 내 심부 시추공을 이용한 수리지질 특성연구

조중호, 김정수, 류지훈, 고낙열, 한운우*
 한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 1045번지
 *대전대학교, 대전광역시 동구 용운동 96-3
jungho_82@kaeri.re.kr

1. 서론

고준위 폐기물 처분 연구를 위한 한국원자력연구원 내 지하처분 연구시설이 2006년도에 건설되었으며 좌측 모듈에 심부 관측공(DB-01)을 굴착하였다. 본 연구는 심부 관측공의 물리검층 및 시추코아 분석 결과를 이용하여 8개의 단열대를 구성하였으며, 도출된 단열대에서 현장 수리시험을 수행하였다. 이를 통해 KURT 지역의 결정질 암반에 분포하는 단열대의 수리특성을 규명하고자 하였다.

2. 본론

KURT내에 굴착된 심부 관측공(DB-01)의 단열들을 조사하기 위하여 시추공(DB-01)에 대한 물리검층(BHTV, BIPS, SPS검층, 음파검층, 밀도검층, 전기비저항검층)을 통해 예비 단열대를 추정하였으며 시추코아 로깅 및 포토와 비교 분석하여 각 단열대의 특성에 따라 8개의 최종 단열대를 구성하였다.(표1)

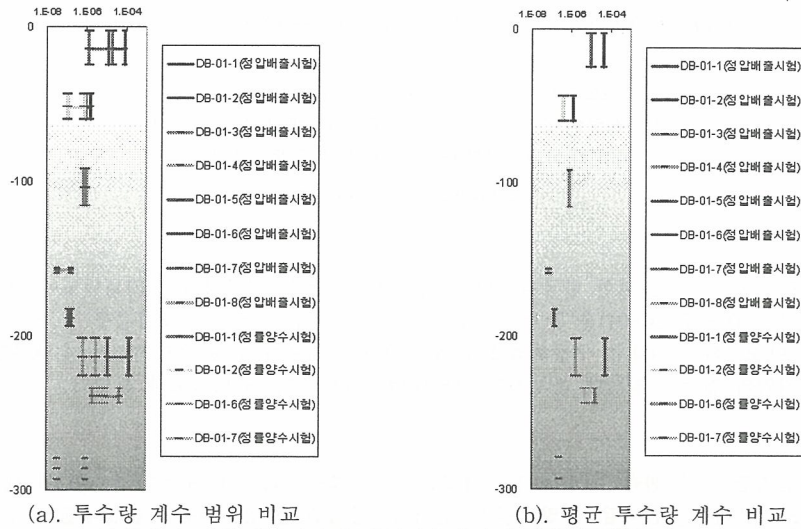
표 1. 심부 시추공 조사를 통해 구분된 단열대

단열대	From	To	Description
DB-01-1	3	25	Fracture zone
DB-01-2	43.5	59.5	Fracture zone
DB-01-3	92	116	Fracture zone
DB-01-4	156	159	Fault (N8W/82SW)
DB-01-5	183	194	Fracture zone (conductive or not)
DB-01-6	201.5	226	Fault (Low angle)
DB-01-7	234	244	Fracture zone
DB-01-8	279	293	Fracture zone

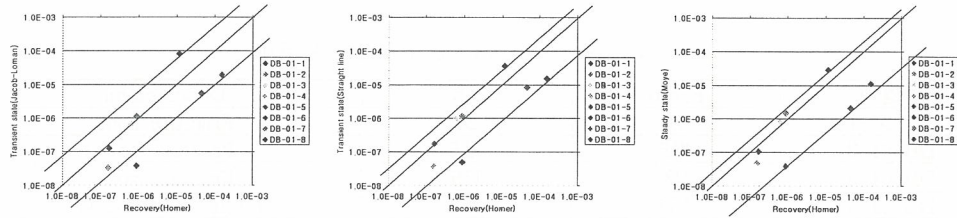
구성된 각 단열대에 대한 수리특성을 도출하기 위해 더블패커시스템을 이용하여 정압배출시험(constant head withdrawal test) 및 수위회복시험을 연속적으로 수행하였다. 또한 고투수성이라 판단되는 4구간은 정률양수시험(constant flow withdrawal test) 및 수위회복시험을 다시 수행하여 도출된 투수량 계수를 서로 비교 분석 하였다.(표2)

표 2. 구성된 단열대의 정압배출시험과 수위 회복시험 결과 비교 (m^2/s)

단열대	정압배출시험				정률양수시험	
	Transient state		Steady state	수위회복시험	Steady state	수위회복시험
	Jacob-Lohman	Straight line	Moye	Horner plot	Theis	Horner plot
DB-01-1	8.158E-05	3.595E-05	2.792E-05	1.157E-05	1.696E-05	1.194E-06
DB-01-2	1.144E-06	1.128E-06	1.504E-06	8.848E-07	6.807E-07	1.061E-07
DB-01-3	6.940E-07	9.686E-07	8.169E-07	6.250E-07	-	-
DB-01-4	3.359E-08	3.754E-08	5.061E-08	1.586E-07	-	-
DB-01-5	1.276E-07	1.768E-07	1.108E-07	1.662E-07	-	-
DB-01-6	1.888E-05	1.515E-05	1.092E-05	1.519E-04	2.738E-06	6.147E-07
DB-01-7	5.430E-06	8.485E-06	2.120E-06	2.137E-05	6.979E-06	2.524E-06
DB-01-8	3.770E-08	5.026E-08	3.901E-08	8.769E-07	-	-



(a). 투수량 계수 범위 비교 (b). 평균 투수량 계수 비교
 그림 1. 정압배출시험과 정률양수시험의 투수량 계수 비교



(a). Jacob-Lohman VS Horner (b). Straight-line VS Horner (c). Moyo VS Horner
 그림 2. 정압배출시험과 수위회복시험 투수량 계수 비교

정률양수시험과 연속적으로 수행한 수위회복시험은 정률양수시험보다 모두 투수량 계수가 낮게 나왔고 정률양수시험 투수량 계수는 정압배출시험 투수량 계수보다 낮게 나오는 경향을 보였다. 이는 시추공이 지하처분시설에 위치하여 자분정의 특성을 가지기 때문에 충분한 양수가 이루어지지 않아서 일어난 결과라 판단된다. (그림1).

또한 DB-01의 1,2,3 구간의 상부인 경우 수위회복시험 투수량 계수보다 정압배출시험의 다른 투수량 계수가 높게 나오는 경향이 있었고 중간과 하부 구간은 낮게 나오는 경향을 보였다.(그림2)

3. 결론

지하처분시설에 굴착된 심부 관측공(DB-01)의 물리검층과 코아로깅 및 포토를 분석하여 지하 500m에 대한 단열대를 8개를 도출하였고 단열대로 현장시험인 정압배출시험과 정률양수시험 및 수위회복시험 수행하여 투수량 계수를 비교하였다.

상부 3구간의 단열대들은 수위회복시험보다 정압배출시험의 투수량 계수가 상부일수록 높게 나오는 경향을 보였으며 정압배출시험 보다 정률양수시험의 투수량 계수가 낮게 나오는 경향도 보였다.

각 단열대로 수리시험과 분석을 더 수행할 예정이며 향후 1km까지 연장 굴착될 심부시추공에서 보다 심도있는 결정질 암반의 단열대 수리특성 연구를 시행할 예정이다.

감사의 글

본 연구는 교육과학기술부의 원자력연구기반확충사업-연구시설/장비구축운영분야 지원 (과제번호: 2009-0083259)으로 수행되었으며, 원자력연구개발 중장기계획사업과제인 KURT 시설지원을 받았음을 밝히며 이에 감사드립니다.