

지하처분연구시설 건설 전·후의 수리지질학적 특성

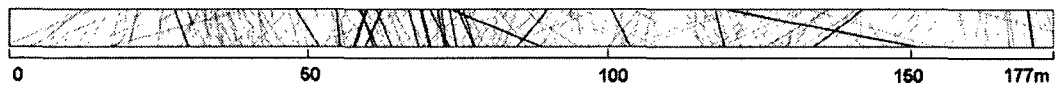
조성일, 배대석, 김경수, 고용권, 김건영, 박경우
 한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지
 chosi@kaeri.re.kr

한국원자력연구소는 고준위방사성폐기물 한국형처분시스템의 공학적 방벽 및 천연방벽의 성능을 실제의 처분지질환경과 유사한 조건에서 실증하기 위한 지하처분연구시설(KURT) 건설을 완료하였다. KURT는 단면적 6m × 6m이고 10% 경사의 177m 연장을 갖는 직선형 진입터널과 막장부의 좌측(27m)과 우측(43m)의 연구터널로 구성되며, 향후 KURT에서 계획된 각종 현장시험을 수행하기 위해서는 초기조건 및 굴착단계 별 수리지질학적 특성을 파악하는 것이 매우 중요하다. 따라서 본 연구는 터널굴착 전 지표조사단계에서 예측한 수리지질학적 특성과 KURT 건설 후 단열분포 특성 및 지하수체계 변화를 해석해 보고자 하였다.

지하수유동모델링 수행 시 암반은 단일 암종(화강암)의 다공성 연속체매질로 가정하였고, 계산에 사용된 모델은 Visual Modflow이다. 입력자료는 KURT 조사·설계단계에서 이루어진 부지조사 자료 및 주변의 기존 조사자료에 근거하였다.

- 단열분포특성

KP-1번공에서 조사된 단열을 진입터널 위치에 일치하도록 연장하여 예측한 결과는 NS계열의 단열군이 우세한 반면, 실제 KURT 내에서 확인된 단열의 방향은 EW계열이 우세하게 분포한다(그림 1, 2). 이러한 결과는 조사면적 크기의 차이에 의한 결과로, KP-1번 시추공(3")은 시추방향과 비교적 평행하게 발달하는 N40 ~ 70°W계열의 단열은 교차가능성이 높지 않은 반면, 터널 내 막장 조사 시에는 조사가 가능하기 때문으로 판단된다.

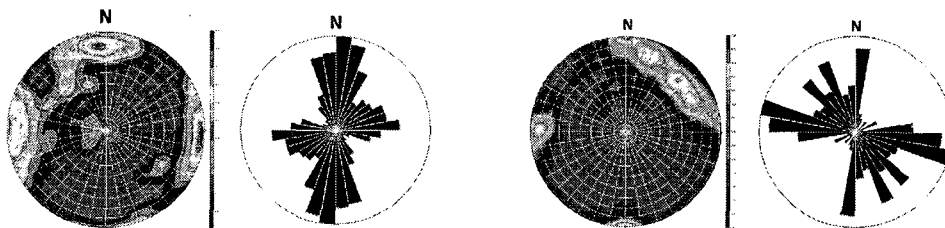


[KP-1번공 BHTV 자료에 의해 예측된 터널 내 단열분포도]



[터널 내에서 mapping에 의해 확인된 단열분포도]

그림 1. KURT 진입터널 내 예측 및 확인된 단열분포도



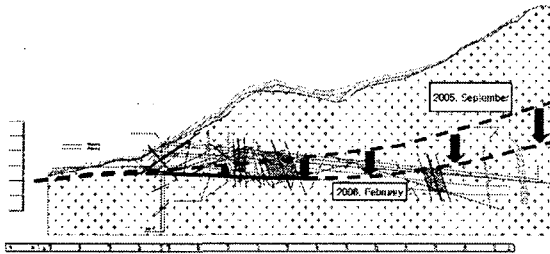
[KP-1]

[KURT]

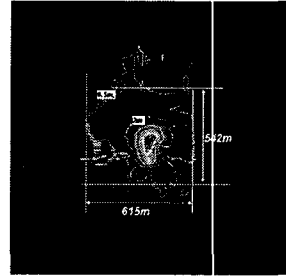
그림 2. KP-1번공 및 KURT에서 조사된 단열의 방향성

- 지하수유동체계

터널 굴착 중 실제측된 지하수 유입량은 17 ~ 25 ton/day이며, 좌측모듈에 설치된 세 개의 관측공으로부터 측정된 압력으로부터 환산된 지하수두는 터널 바닥으로부터 약 10 ~ 16m 상부에 분포한다. 부지규모의 지하수유동모델링 의해 예측된 연구지역의 함양량은 65 mm/year로 연 강수량의 4.8%로 계산되었고, 터널굴착으로 인해 터널 중심부로부터 반경 약 300 m 범위에 걸쳐 지하수위가 강하한 것으로 예측되었다.



[단면도]



[평면도]

그림 3. KURT 굴착 전·후의 수위강하 분포도