

KURT를 관통하는 암반 단열의 수리특성 분석

김대희*, 지성훈, 박경우, 고용권

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 989번길 111

*kdh2803@kaeri.re.kr

1. 서론

방사성폐기물 지층처분은 지질환경의 이해가 반드시 필요한 연구이다. 이는 방사성폐기물처장 건설의 안정성 및 영역 제공에 밀접한 영향을 끼치기 때문이다. 방사성폐기물 처분연구는 향후 인간의 생활에 유해하지 않게 핵종 누출을 봉쇄하거나 지연시키는 것이다. 이러한 처분연구중 본 연구에서는 단열의 수리지질 특성은 처분장 부지특성을 설명하는데 가장 주요한 기본 자료가 된다. 본 연구는 KURT 내부의 MWCF의 단열 특성을 파악하고 단열의 수리적 특징을 규명하고자 한다.

2. 본론

2.1 연구지역

2.1.1 지형

연구지역인 KURT는 대전분지의 유성지역에 위치한다. 유성지역은 소규모의 집수역이 형성되어 있으며 집수역에 발달된 하천이나 지하수의 유출구에 해당한다[1]. 연구지역의 동쪽으로는 갑천이 남쪽에서 북쪽으로 흐르고, 서쪽에는 금병산이 자리하고 있는 고지대가 존재한다.

2.1.2 지질

유성지역은 주로 선캠브리아기의 편마암류와 중생대의 심성암과 맥암류로 구성되어있고 경기변성암 복합체 내에 위치한다.

2.2 조사용 시추공

시추공은 KURT 내부의 MWCF를 관통하는 TW-3, TW-4, TW-5, TW-6 4개의 시추공으로 Fig. 1의 위치에 Table 1과 같은 제원으로 굴착되었다.

Table 1. Borehole specification

	Diameter	Depth	Slope/Slope dir
TW-3	4 inch	20 m	312/45
TW-4	4 inch	20 m	302/44
TW-5	3 inch	20 m	316.2/45
TW-6	3 inch	20 m	307.8/46

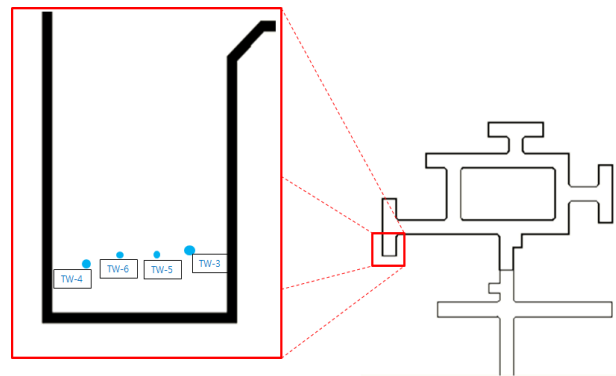


Fig. 1. Tunnel excavation for the KURT extension.

2.3 정압주입시험

사전시험으로 시추공 내의 MWCF 구간을 규명하기 위하여 TW-3, TW-4의 시추공을 대상으로 정압주입시험을 시행하였다. 시험은 TW-3, TW-4 각 시추공을 2 m간격으로 각각 7개 구간을 더블패커를 이용해 구간을 나누어 시험을 하였고, 그 결과는 Fig. 2와 같이 나타났다.

그 결과 TW-3의 1~3m와 TW-4의 2~4 m구간, TW-3의 8-10 m와 TW-4의 6-10 m구간이 서로 연결된 것으로 분석하였다.

Table 2. Hydraulic conductivity

TW-3	K(m/s)	TW-4	K(m/s)
1-3 m	1.48E-06	1-4m	4.19E-07
4-6 m	6.68E-07	6-8m	7.94E-06
6-8 m	6.94E-07	8-10m	4.04E-06
8-10 m	1.28E-06		
10-12 m	5.15E-07		
12-14 m	4.86E-07		
14-16 m	4.83E-07		

2.4 양수시험

정압주입시험으로 분석한 결과를 바탕으로 TW-3 시추공과 TW-4시추공의 사이에 TW-5, TW-6을 시추하였다. 시추후 MWCF단열의 특성을 분석하기 위해 양수시험을 하였다. 양수시험은정압주입시험에서 분석한 TW-3의 1~3m와 TW-4의 2~4 m구간에서 시행하였으며, TW-5의 0.75~3 m와 TW-6의 2~4 m구간에 더블패커를 설치하여 TW-3, TW-4의 시험구간과의 연결을 확인하고 양수시험을 하였다.

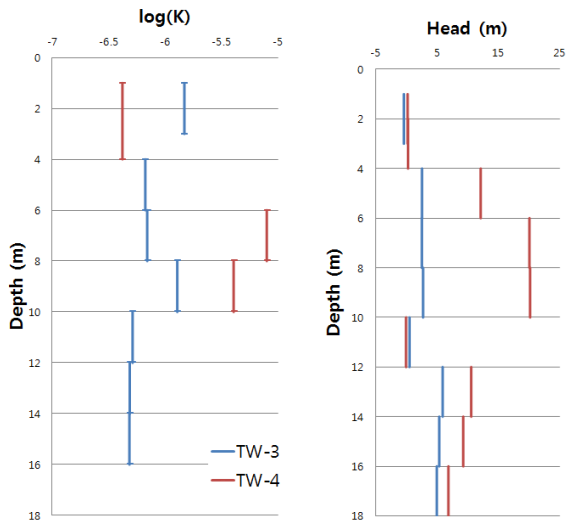


Fig. 2. Distribution of hydraulic conductivity, Stable water level in borehole.

양수는 수위가 가장 높은 TW-4 시추공에서 하였고 나머지 3개의 관정에서 자동수위관측기를 사용하여 수위 관측을 하였다. 관측된 수위 데이터는 단공 또는 다공 양수시험 해석을 하였다. 시험해석 방법은 Theis(1935)[2] 방법을 사용하여 해석하였다. 시험 해석 결과 해당 단열의 수리전도도는 m/s-m/s의 값으로 분석되었다.

3. 결론

KURT 내의 양수시험을 바탕으로 지하심부 단열대의 수리전도도를 산출하여 심부 암반의 수리특성을 파악하고 지하 처분시설 부지특성 조사의 일환으로 활용할 수 있을 것이다. 또한 이후 단열통로에서 추적자시험 등 시험을 통해 더욱 정확한 수리단열의 특성을 분석할 수 있을 것이다.

4. 참고문헌

[1] J.G. Jeong, M.C. Suh, K.S. Kim, and H.J.

Hwang, 1997, Characterization on the Geological Structures and Geothermal Gradient Distribution in the Yusong Area, The Journal of Engineering Geology, Vol.7, No.3, pp173-189.

[2] Theis, C.V., 1935, The relation between the lowering of the piezometric surface and rate and duration of discharge of a well using groundwater storage, Trans. Am. Geophys. Union, v.2 pp.519-524.