

물리검층을 활용한 KURT 주변지역의 지하수 유동특성 연구

이진용, 김경수, 박경우, 배대석, 장용수
 한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 1045
jin Yong@kaeri.re.kr

1. 서론

심부영역에 다중 방벽 개념으로 처분하게 되는 고준위방사성폐기물은 처분장의 건설 안전성과 처분 안전성에 밀접한 영향을 끼치게 되므로 주변지역의 지질 환경 특성과 수리학적 특성에 대한 연구는 필수적이다. 이러한 고준위방사성폐기물 처분장의 수리지질학적 특성을 파악하기 위해 물리검층 및 시추조사와 현장투수시험 및 양수시험을 수행하게 된다.

물리검층은 시추공에 측정기를 넣어 주변 지반의 물리적 성질을 수직방향으로 연속 검층하여 지질상황을 파악하는 것으로서 전기검층, 속도검층, 방사능(밀도 및 수분)검층, 지하수검층, 온도검층, 공경검층(캘리퍼검층)등이 있다. 본 연구에서는 물리탐사의 여러 방법 가운데 온도검층을 수행하여 공내 지하수의 온도분포를 측정하고 대수층의 유동 구간이나 투수성을 파악하는 것으로서, KURT 및 주변지역의 지하수 유동 메커니즘을 규명하고자 한다.

2. 본론

연구지역에서의 물리검층은 지하처분연구시설(KURT)을 내의 시추공을 포함하여 총 4개의 시추공에서 수행하였으며 각 시추공의 위치와 제원은 그림1, 표1과 같다.



Fig. 1. 연구지역 및 물리검층공의 위치

Table 1. 연구지역 시험공의 제원

Borehole No.	Depth(m)	Orientation	Top El.(m)
DB-1	500	Vertical	
DB-2	1000	Vertical	
YS-5	200	NS/80	80
YS-6	500	150/80	94

지하에서는 일반적으로 깊이에 따른 온도변화율을 뜻하는 지온구배라는 개념이 있다. 그러나 서로 다른 대수층에 있는 물은 지온구배에 관계없이 각 대수층에 따라 특징적인 온도분포를 보인다.

KURT내의 DB-1번공은 기존에 온도검층하였던 박 경우, KAERI/TR-4010/2010을 참고하였고(그림 2,3) 주변의 시추공은 공내의 물이 서로 교환되지 않게 시추관정이 평형상태에 도달한 후 1m/min의 속도로 검층하였다.

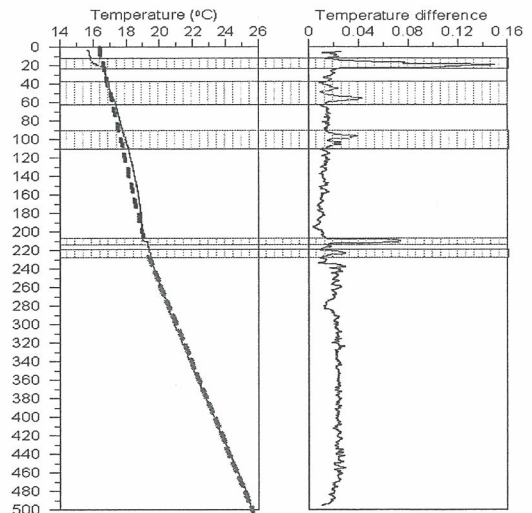


Fig. 2. DB-01 시추공 온도검층 결과

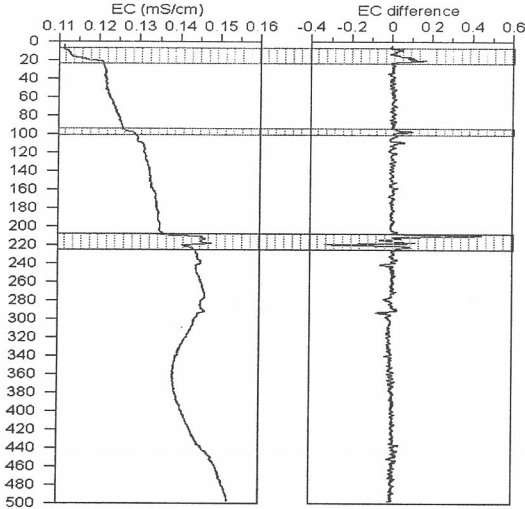


Fig. 3. DB-01 시추공 전기전도도 검층결과

DB-1의 시추공에서 수직적 온도 변화를 확인한 결과 두 개의 기울기 (0.013, 0.022)를 갖는 온도 구배 양상을 확인할 수 있었으며, 심도 0 ~ 210m, 심도 210 ~ 500m의 지온구배는 다음과 같다.

- 0~210m : $0.013 \cdot \text{depth(m)} + 16.45^\circ\text{C}$
- 210~500m : $0.022 \cdot \text{depth(m)} + 14.12^\circ\text{C}$

검층된 온도와 전기전도도 값을 활용해 투수성 단열대의 존재 가능성을 확인하였으며 DB-1번공과 주변 시추공의 검층 결과를 통해 KURT주변 지역의 수리지질학적 특성을 파악해보았다.

3. 결론

본 연구지역에서의 실험을 통해 KURT를 중심으로 각 시추공에서의 수리지질학적 연결성을 파악하고 단열빈도분석 및 현장수리실험과 비교한 결과 온도 및 전기전도도의 물리검층은 투수성 단열대의 지시자로 활용하기에 아주 효과적인 검층 방법이며 타 검층방법으로 신뢰성을 확보함으로 방사성폐기물 처분관련 연구에서 심지층 처분 영역에 대한 단열대 도출방법을 구축하는데 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

4. 참고문헌

- [1] 한국원자력연구원, KAERI/TR-4010/2010, KURT 내 심부 시추공 (DB-01)의 단열대 분석.
- [2] 한국원자력연구원, KAERI/TR-2751/2004, 소규모 지하처분연구시설 부지조사 및 평가.
- [3] 한국원자력연구원, KAERI/TR-2969-2005, 지하처분연구시설 (KURF) 확보 및 활용계획.

5. 감사의 글

이 연구는 교육과학기술부 원자력연구개발사업의 일환으로 수행되었습니다.