

터널 안정성 평가를 위한 결정질 암반에서의 RMR 분류 적용 연구

이주형, 김정수, 박경우, 송무영*

한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

*충남대학교, 대전광역시 유성구 궁동 220번지

hiva5828@yahoo.co.kr

고준위방사성폐기물 한국형처분시스템개발을 위한 심부지질환경특성규명 및 실증연구의 일환으로 한국원자력연구소에서는 부지 영역내에 지하처분연구시설(KURT, KAERI Underground Research Tunnel)을 건설하였다. 연구지역의 지질은 주로 복운모화강암과 이를 관입한 염기성 암맥으로 구성되어 있고, 복운모화강암은 흑운모화강암이나 편상화강암 등과 점이적인 관입접촉변화를 보인다.

KURT의 규모는 가로, 세로 6m의 마제형 터널로써 본선 177m, 회차구간 8m, 좌측연구모듈 27m, 우측연구모듈 43m로 굴착이 진행되었다. KURT의 설계 단계에서는 터널의 지보패턴설계 목적으로 터널갱구부 좌측 상단에 터널의 선형을 따라 수평경사공(KP-1)과 수직공(KP-2)이 굴착되었고 시추결과 및 지질조사에 의해 RMR 분류법, Q-system과 GSI를 이용하여 터널에 대한 암반 분류가 시행되었다. 굴착단계에서는 기 조사된 연구지역의 지질조사보고서와 지보패턴설계서를 토대로 RMR 분류법을 이용하여 매 굴진마다 터널의 암반분류를 실시하여 시추결과에 따른 RMR 분류와 그 값을 비교하였다. 또한 절리방향에 대한 보정은 TMR-net을 이용하여 최종 RMR 평점과 불안정한 암괴 및 파괴 양상을 파악하였고, 터널의 지질 조건 및 암반상태를 합리적으로 평가할 수 있었다. RMR 비교 결과, 수평시추공에 의한 RMR 분류와 막장관찰에 의한 RMR 분류값은 전반적으로 큰 차이가 없었다. 그러나 일부구간에서는 시추결과와 막장관찰에 의한 RMR 분류의 차이값이 36까지 발생하였고, 이를 RMR 분류항목에 대해서 분석한 결과 각각 암석강도에서 10점, 불연속면의 상태에서 14점의 차이가 발생하였다. TMR-net을 이용하여 터널 본선의 암반상태분석 결과 전체적으로 우측벽에서 활동과파가 있는 것으로 나타났으며 일부 구간에서는 암괴상 활동 우려가 있는 것으로 나타났다.

RMR 분류값과 절리방향에 대한 보정값은 시추공과 터널에서의 조사 규모가 서로 다르고 시추공에 의한 RMR 분류는 각 평가요소별로 정확도가 다를 수 있어 차이가 생긴 것으로 예상된다. 막장관찰에 의한 RMR 분류는 터널 안정성에 가장 큰 영향을 줄 수 있는 부분에 대해서 RMR값을 구하였기 때문에 터널이 굴착되는 곳과 시추공의 상호 위치에 따라 RMR 분류에 영향을 줄 것으로 예상된다. 따라서 터널이 굴착되는 암반의 상태를 보다 정확히 파악하기 위해서는 시추공의 위치를 터널의 안정성 유지에 가장 큰 영향을 주는 곳에 선정할 경우 RMR값의 차이를 줄일 수 있을 것이다. 막장관찰에 의한 RMR 분류 역시 관찰자의 경험적 특성에 따라 다르게 나타날 수 있기 때문에 보다 정량적인 막장관찰방법이 요구된다.