



지하철 터널 내 라돈 농도 실태 및 관리 방안 연구

연구책임자 / 임 상 혁

연구기간 / 2007. 1-12

등록번호 / 보건분야-연구자료 연구원 2008-11-12

본 연구의 목적은 첫째, 라돈의 공기 중 농도에 기여하는 기반 암석, 지하수, 지하 깊이(층)의 특성을 파악하고 터널에 사용된 건축 자재의 종류 및 특성을 파악함으로써 라돈 발생 원인물질 분포를 확인하는 것 둘째, 지하철 역사 승강장 및 터널 내 공기 중 라돈 농도를 측정 평가하는 것 셋째, 선진 외국의 지하철 터널 내 라돈 실태 및 제도를 고찰함으로써 향후 라돈 관리 방안을 제시 하는 것이다.

연구 결과, 기반 암석이 화강암, 호상 편마암, 안산암, 충적토인 터널 내 라돈 농도는 기반 암석의 종류에 따라 유의한 차이가 있었다. 기반암석이 화강암인 터널의 평균 라돈 농도가 2.41 pCi/L로 과거 연구 자료와 동일하게 화강암을 기반 암석으로 하는 터널의 라돈 농도가 가장 높았다.

단선 터널의 라돈 농도는 3.17 pCi/L로 복선 터널의 라돈 농도 1.68 pCi/L 보다 더

높았다. 단선 터널은 복선 터널 보다 체적이 작고 자연환기구나 강제배기구 수가 복선 터널 보다 작은 것이 원인일 것으로 판단된다.

토양에 존재하는 라돈이 지하수에 녹아 있기 때문에 터널 내 지하수량은 터널 내 라돈 농도를 증가시킨다. 지하수량($m^3/일$)이 증가할수록 라돈 농도가 증가하는 경향을 보였다.

지면으로부터의 터널 깊이가 깊어질수록 터널 내 라돈 농도가 증가하는 경향을 보였다. 터널 내 라돈 농도는 자연환기구가 없는 곳보다 자연환기구가 있는 곳의 라돈 농도가 낮았다. 또한 자연환기구 수가 증가할수록 터널 내 라돈 농도가 감소하는 경향을 보인다.

터널 내 강제배기량($m^3/일$)이 증가할수록 라돈 농도가 감소하는 경향을 보인다.

터널 내 공사 횟수가 많을수록 터널 벽에 결함이 많다고 볼 수 있으며 이로 인해 토양에 존재하는 라돈이 터널 내로 들어올 수 있

다. 연구 결과, 2007년 터널 내 공사 실적이 많은 터널일수록 터널 내 라돈 농도가 증가하는 경향을 보였다.

지하철 터널 농도에 기여하는 변수는 기반암석의 종류, 터널 형태, 지하수량, 지면으로부터의 깊이, 자연환기구 수, 강제 배기량, 터널 내 공사 횟수였다.

라돈 농도에 영향을 미치는 변수 중 라돈 농도에 가장 큰 영향을 주는 변수를 확인하기 다중 회귀분석을 실시했다.

그 결과, 터널 내 라돈 농도에 가장 큰 영

향을 주는 것은 터널 형태로 단선 터널이 복선 터널에 비해 라돈 농도가 매우 높았다. 라돈 농도에 영향을 미치는 각 변수를 관리함으로써 라돈 농도를 저감시킬 수 있기 때문에 이들 변수를 철저히 관리해야 한다. 하지만, 기반 암석, 터널 형태, 지면으로부터의 깊이는 현 상황에서 개선할 수 없다.

따라서 지하철 터널 내 라돈 관리를 위해서는 지하수량, 자연환기구 수, 강제배기량, 터널 내 공사횟수이다. ☹

제공 | 산업안전보건연구원