

지하역사 공기 중 라돈 조사

○ 도시철도 지하역사 실내의 라돈 현황을 파악하고 시간대별 및 심도별 특성을 분석하여 지하역사 실내공기질 개선 방안 제시

1. 조사개요

- 조사기간 : 2019. 5. ~ 9.
- 조사지점 : 도시철도 2호선 43개 역사 (승강장, 대합실 각 1개 지점)
- 조사항목 : 실내공기 중 라돈 (Rn-222)



2. 조사방법

- 실내공기질 공정시험기준에 따라 역사 내 대합실 및 승강장(장산행 방향) 각 1지점에 RAD-7 장비를 이용한 48시간 연속측정

▶ 실내공기질 관리법 라돈 관리기준 ◀

항 목	기준(Bq/m ³)	적용시설	비고
라돈	148 이하	지하역사 등 다중이용시설 및 공동주택	권고기준

3. 조사결과

- 지점별 라돈 농도
 - 2호선 43개 역사 승강장 평균농도는 10.3 Bq/m³로 대합실 9.1 Bq/m³ 대비 10 % 높은 수준
 - 전체 평균농도는 9.7 Bq/m³로 실내 라돈 권고기준 148 Bq/m³ 대비 6.6 % 수준
 - 지점별 라돈 최대 농도는 부암역 대합실 및 승강장에서 각각 87.9 Bq/m³ 및 129.3 Bq/m³으로 승강장의 경우 권고기준 148 Bq/m³ 대비 87.4 % 수준으로 비교적 높은 수준

표 1. 지점별 라돈 농도

단위: Bq/m ³				
지 점	최 소	최 대	지점 평균	전체 평균
대합실	0.0	87.9 (부암역)	9.1	9.7
승강장	0.0	129.3 (부암역)	10.3	

○ 역사별 라돈 농도

- (대합실) 부암역>호포역>수정역 (승강장) 부암역>수정역>동의대역 순으로 높게 나타남
- 부암역 승강장의 경우 평균 47.8 Bq/m³ 및 최대 129.3 Bq/m³ 로 가장 높은 라돈 농도를 보임

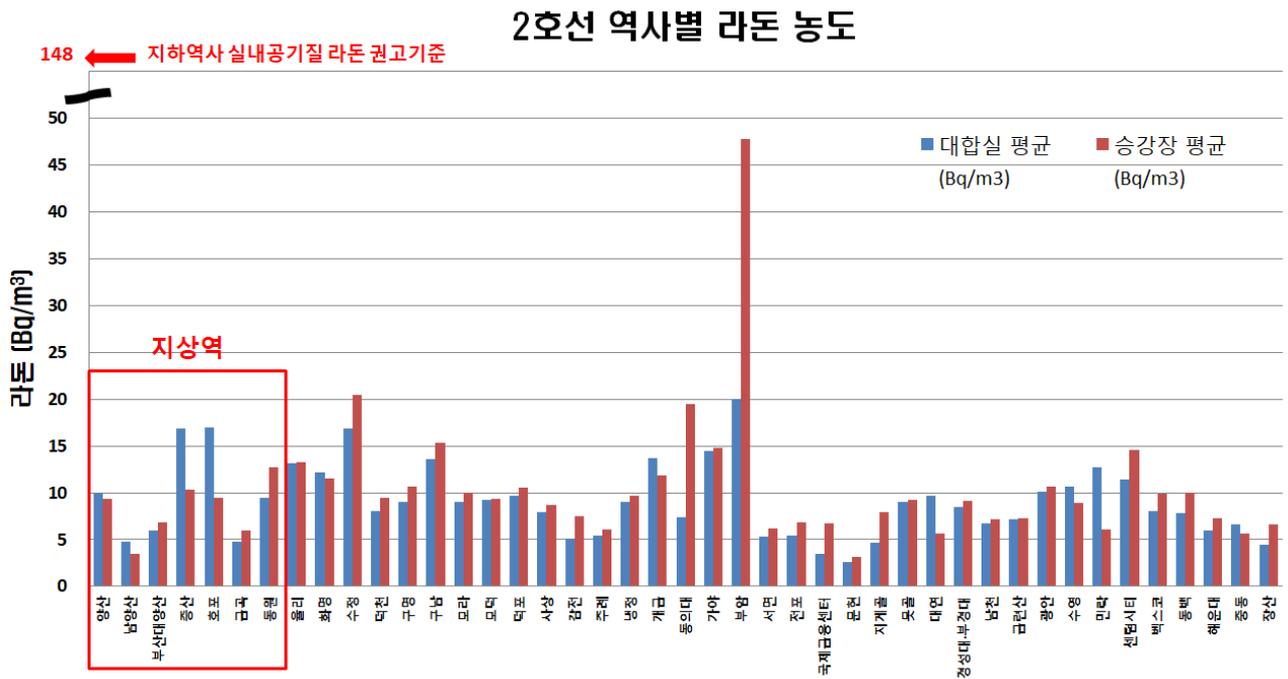


그림 1. 2호선 역사별 라돈 농도

○ 시간대별 라돈 농도

- 시간대별 평균 라돈 농도 분포의 경우 10시 ~ 23시까지 9 Bq/m³ 이하를 유지하다 23시 이후 증가하여 새벽 4시경 최대 22.2 Bq/m³ 까지 증가
- 이는 새벽 시간대 지하철 운행이 중단되어 환기설비의 가동이 일시적 중단되기 때문으로 환기설비의 가동이 재개되는 새벽 4시 ~ 5시경부터 라돈 농도가 급격히 감소

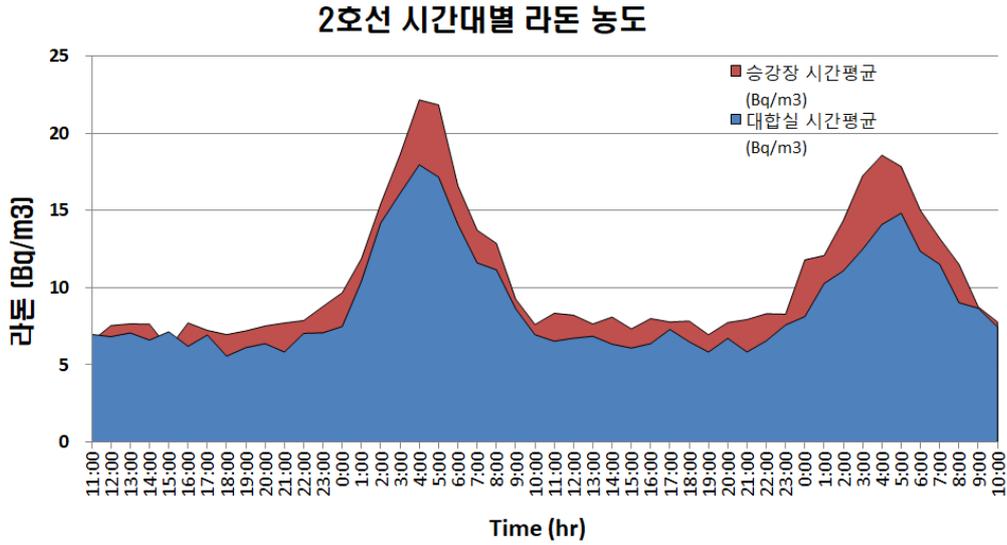


그림 2. 2호선 시간대별 라돈 농도

○ 심도별 라돈 농도

- 36개 지하역(울리~장산) 전체 평균 라돈 농도는 9.9 Bq/m^3 으로 7개 지상역(양산~동원)의 전체 평균 라돈 농도인 9.1 Bq/m^3 보다 약 8.8 % 가량 높은 것으로 조사되었고, 승강장 평균만 비교할 경우 10.7 Bq/m^3 및 8.3 Bq/m^3 으로 28.9 % 더 큰 차이를 보임
- 지하역사 심도에 따른 라돈 농도 특성 비교시 승강장 평균 10.3 Bq/m^3 로 대합실 평균 9.1 Bq/m^3 대비 10 % 가량 높은 수준을 보이며, 부암역 및 구남역 등 심도가 깊은 역사가 상대적으로 높은 라돈 농도를 보여 심도와 라돈 농도의 양의 상관성을 나타냄

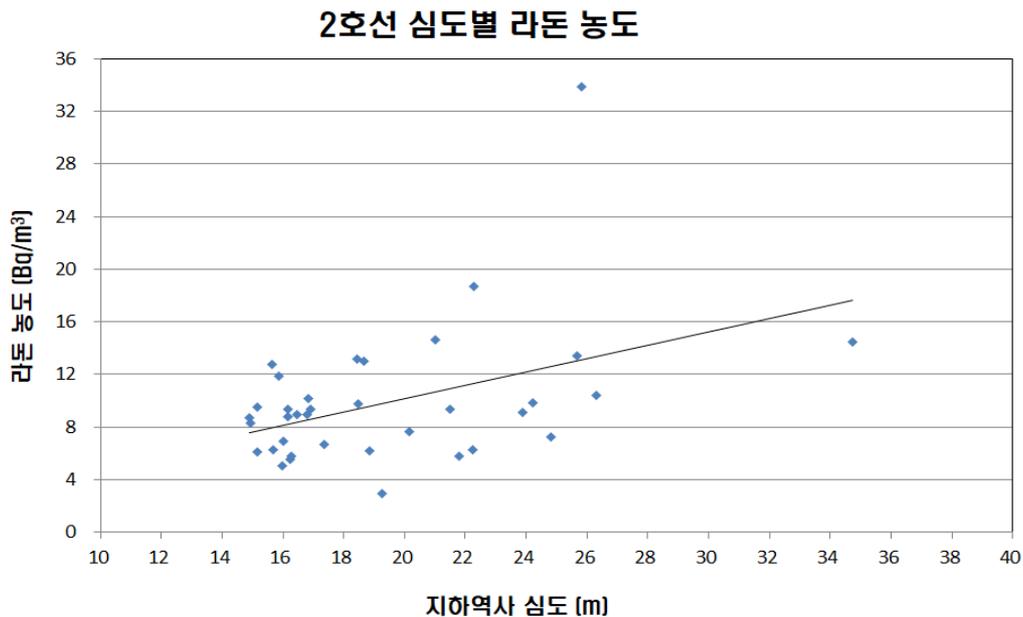


그림 3. 2호선 심도별 라돈 농도

4. 결론

- 2호선 지하역사 내 실내공기질 라돈 검사 결과, 전체 평균 라돈 농도는 9.7 Bq/m^3 로써 실내 라돈 권고기준인 148 Bq/m^3 대비 6.6 % 수준으로 낮은 수준임
- 역사별 라돈 농도는 부암역 승강장에서 평균 47.8 Bq/m^3 으로 가장 높은 농도를 보이며, 이는 실내 라돈 권고기준 대비 32.3 %로 역사 중 가장 높은 수준이므로 추가적인 환기 설비시설 보강 및 점검이 필요함
- 시간대별 라돈 농도는 환기설비의 가동이 중단되는 23시 ~ 5시경 증가하여 최대 22.2 Bq/m^3 까지 증가하는 것으로 나타났으며 라돈 농도의 추가적인 저감을 위해서는 해당 시간대의 지속적인 환기 설비시설 가동이 필요함
- 심도별 라돈 농도 비교시 부암역 및 구남역 등 심도가 깊은 역사가 상대적으로 수치가 높으므로 심도가 깊은 역사의 경우 지속적인 모니터링 및 점검이 필요함
- 2017년 조사한 1호선 지하역사 라돈 평균 농도(8.9 Bq/m^3)와 비교하면 2호선 평균농도가 9.0 % 높게 나타났으며, 이는 2호선 평균 심도(19.4 m)가 1호선(14.1 m) 보다 더 깊은 것이 요인으로 보임

5. 활용방안 및 기대효과

- 도시철도 지하역사 환기 설비 가동방안 제시를 통해 쾌적한 공기질 확보에 기여
- 라돈으로 인한 건강우려가 대두됨에 따라 지하역사에 대한 라돈 조사를 통해 시민 불안 해소