

## 실내공기질 자동 측정망 운영결과

○ 유동인구가 많은 지하역사 내 실내공기질을 적정하게 유지하기 위해 상시 모니터링하고, 과학적이고 효율적인 실내공기 관리로 시민의 건강보호 및 환경상 위해 예방

### 1. 조사개요

- 조사기간 : 2013. 1. ~ 2013. 12.
- 조사지점 및 항목
  - 수영역, 연산역, 미남역, 덕천역 : PM10, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>
  - 남포동역, 사상역 : PM10, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HCHO
  - 1호선 서면역 대합실 및 승강장, 2호선 서면역 승강장 : PM10, PM2.5, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>
  - 서면역 2호선 대합실 : PM10, PM2.5, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HCHO

### 2. 조사방법

표 1. 항목별 측정방법

측정항목	측정방법
PM10, PM2.5	베타선흡수법 ( $\beta$ -Ray Absorption Method)
CO	비분산적외선법(Non-Dispersive Infrared Method)
CO <sub>2</sub>	비분산적외선법(Non-Dispersive Infrared Method)
NO <sub>2</sub>	화학발광법(Chemiluminescent Method)
O <sub>3</sub>	자외선광도법(U.V Photometric Method)

### 3. 조사결과

- 연평균농도
  - 2013년 실내공기질측정망 연평균농도는 CO<sub>2</sub> 538 ppm, NO<sub>2</sub> 0.044 ppm, O<sub>3</sub> 0.005 ppm, CO 0.9 ppm, PM10 49  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , HCHO는 10.9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 나타났음
  - 지점별 PM10은 서면역(54  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) > 남포동역(53  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ... > 미남역(39  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )순이며 NO<sub>2</sub>는 서면역(0.045 ppm) > 수영역, 미남역(0.044 ppm), ... > 연산역(0.037 ppm)순으로 높게 나타났음
  - 전년도 대비 CO는 동일한 수준이며, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> 및 HCHO는 증가했으나 PM10 감소함

- PM10 농도는 도시대기와 동일하고 도로변 평균 농도보다 낮은 수준이며, NO<sub>2</sub> 농도는 도시대기 농도보다 2배 이상 높았음.

표 2. 측정항목별 측정지점 전체의 연평균 농도

항목	유지(권고) 기준	실내공기질		도시대기	도로변
		2013년	2012년	2013년	2013년
PM10( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	150 이하	49	52	49	56
PM2.5( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	35	33	29	-
CO(ppm)	10 이하	0.9	0.9	0.4	1.0
CO <sub>2</sub> (ppm)	1,000 이하	538	532	-	-
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.05 이하	0.044	0.042	0.021	0.033
O <sub>3</sub> (ppm)	0.06 이하	0.005	0.004	0.029	0.015
HCHO( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	100 이하	10.9	6.2	-	-

표 3. 측정항목별 연평균 농도비교

구 분	유지(권고) 기준	실내공기질		도시대기	도로변
		2013년	2012년	2013년	2013년
PM10( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	150 이하	49	52	49	56
PM2.5( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	35	33	29	-
CO(ppm)	10 이하	0.9	0.9	0.4	1.0
CO <sub>2</sub> (ppm)	1,000 이하	538	532	-	-
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.05 이하	0.044	0.042	0.021	0.033
O <sub>3</sub> (ppm)	0.06 이하	0.005	0.004	0.029	0.015
HCHO( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	100 이하	10.9	6.2	-	-

## ○ 시간평균 농도

- PM10 및 PM2.5농도는 출·퇴근시간대에 높게 나타났고, CO<sub>2</sub>도 대부분 지점에서 퇴근 시간대(18시 ~ 19시)에 높게 나타났음.
- NO<sub>2</sub>는 차량 통행량이 많은 출·퇴근시간대뿐 만 아니라 전반적으로 비교적 높게 나타났음.

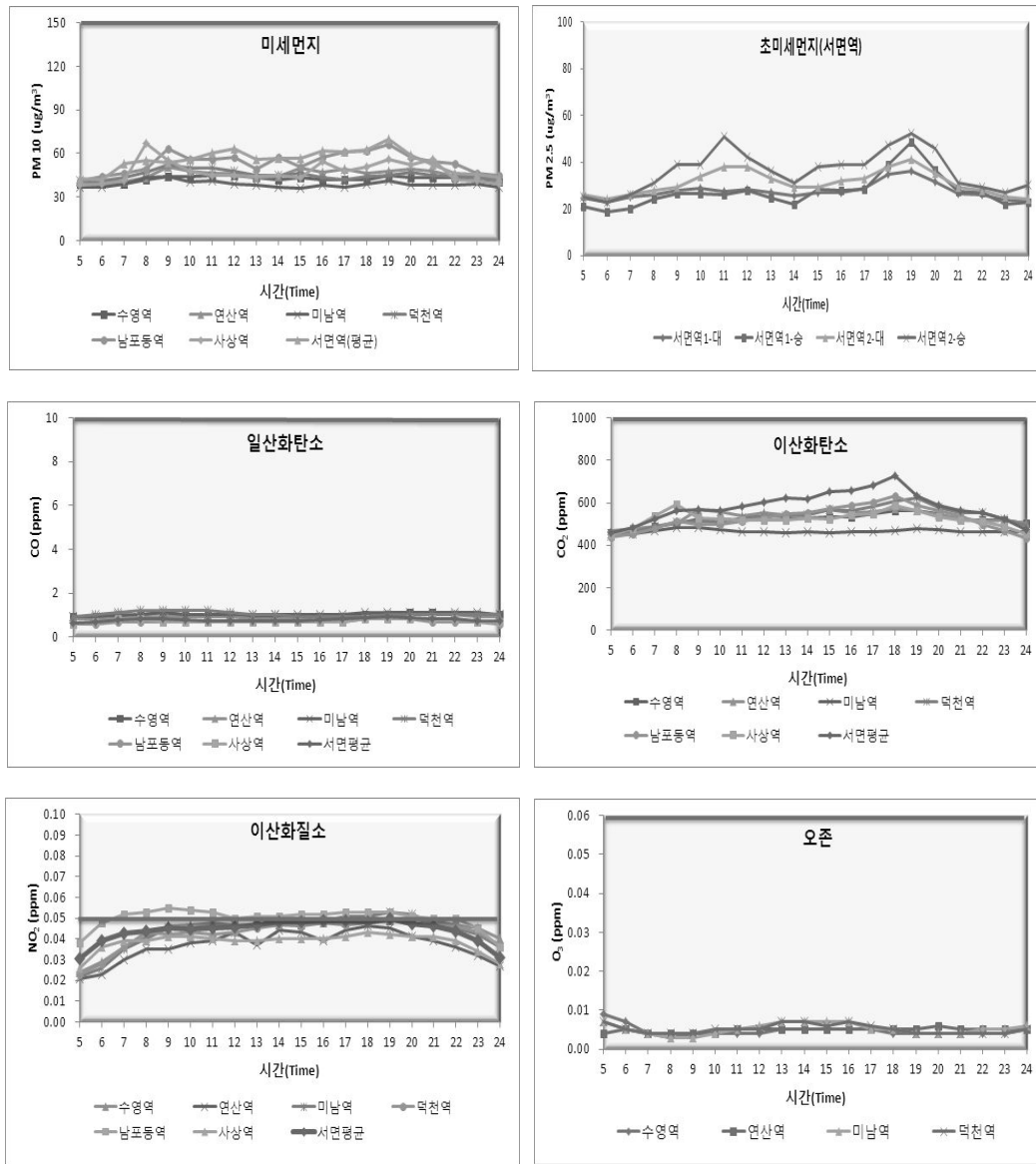


그림 2. 측정소 시간대별 농도 변화

○ 실내공기질 기준초과 현황

- 실내공기질 유지·권고기준을 1회 이상 초과항목은 PM10, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>이며, PM10은 외부 공기의 영향으로 유지기준을 37회 초과하였음.
- CO<sub>2</sub>는 전년도 대비 기준초과는 감소하였으나 이용승객이 집중되는 퇴근시간대, 주말 오후 시간대에 주로 기준을 초과하였음.
- NO<sub>2</sub>는 다른 항목에 비해 초과횟수가 많았으며 그 원인은 10개 지점 모두 교통이 혼잡한 교차로에 위치하고 있어 통행 자동차의 배기가스 영향과 지하로 유입된 오염물질(질소산화물)이 광화학반응에 의한 소멸 또는 전환기작이 없어 대기 중에서 보다 일반적으로 높은 농도를 나타내는 것으로 판단됨.

표 4. 측정항목별 유지(권고)기준 초과 현황

구분		PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO (ppm)	CO <sub>2</sub> (ppm)	NO <sub>2</sub> (ppm)	O <sub>3</sub> (ppm)
유지기준		150 이하 (6시간평균)	10 이하 (1시간평균)	1,000 이하 (1시간평균)	-	-
권고기준		-	-	-	0.05 이하 (1시간평균)	0.06 이하 (1시간평균)
초과횟수	2013년	<b>37회</b> <b>(0.1 %)</b>	-	<b>78회</b> <b>(0.1 %)</b>	<b>16,860회</b> <b>(26.8 %)</b>	-
	2012년	154회 (0.3 %)	-	121회 (0.2 %)	13,516회 (23.1 %)	-

#### 4. 실내공기질 개선대책

- 지하철 공기흡입구(주변과 어울리는 투명형태) 높이 상향조정
- 미세먼지 발생 및 비산방지
  - 먼지발생량이 많은 자갈도상을 콘크리트도상 개량 필요
  - 고효율 필터 설치 및 이용승객 집중시간대 환기시설 가동 강화
  - 지하역사 내 각종 공사작업 또는 공사자재의 적재 및 이동시 미세먼지 비산예방
  - 승강장 스크린도어 설치 확대 등 관리시스템 개선
- 이산화탄소 저감
  - 지하역사내 이산화탄소는 이용승객이 증가하는 평일 퇴근시간대와 주말 오후시간대 그리고 특정일(크리스마스 전후, 세계불꽃축제 행사일) 환기시설 강화필요
- 이산화질소 저감
  - 저공해차량(전기자동차), 저녹스버너 보급 확대
  - 이산화질소 농도에 따라 급, 배기 등 환기시설 가동
- 실내공기질 모니터링 강화
  - 현재 7개 지하역사 10개 지점에 실내공기질자동측정망 운영 중
  - 2014년도 실내공기질측정소 신설(4호선 동래역 대합실)로 실내공기질 모니터링 강화