

## 4A3) 서울시 지하철 내의 공기질의 평가에 관한 연구 Assessemets of the air quality in Seoul subway system

이희관<sup>1)</sup>·김신도·이정주<sup>2)</sup>·김민석<sup>3)</sup>·송지한·황의현<sup>4)</sup>

서울시립대학교 환경공학과, <sup>1)</sup>인천대학교 토목환경시스템공학과, <sup>2)</sup>용인대학교 환경보건학과, <sup>3)</sup>국립환경연구원 대기연구부, <sup>4)</sup>경도대학 토목환경공학과

### 1. 서론

급속한 도시화와 인구 고밀도화에 따라 수반되는 교통문제와 생활공간의 확보는 대부분의 대도시가 직면한 사회적문제이다. 특히 교통문제 해결을 위해 서울시가 추진하고 있는 지하철 건설은 밀집화된 도시의 공간활용 측면에 있어서 필연적이라고 할 수 있다. 서울시 지하철은 40% 이상의 높은 수송 분담율을 기록하고 있다. 그러나 양적인 증가에 반해, 공간적인 밀폐성 증가로 인한 대기질, 소음·진동 환경 외한 시민들의 건강 위해성 악화가 논란의 대상이 되고 있다.

현재 지하철은 이용승객과 이용시간이 점차 증가되고 있으며, 아래와 같은 환경문제를 가지고 있다. 첫째 환기시설의 노후화 및 환기관련 대책의 미흡 등으로 인한 오염물질의 지하철내 축적과 실외 오염물질의 지하유입에 따른 공기질 악화문제, 둘째 지반의 침하, 역사 및 터널의 누수, 구조물의 균열, 노후화 등에 따른 유해성 건축자재에 의한 지하환경 오염, 셋째 시설물에 대한 공사, 지하철 운행에 따른 소음·진동의 환경문제 등이다. 이와 같은 이유로 지하철 내의 오염도를 계절별로 측정하여 지하철 환경오염 상황을 파악하고 지하철 이용시민의 건강위해성을 예방할 수 있는 실질적인 환경관리 방안을 마련하려는 시도가 계속되고 있다. 본 연구에서는 지하철 노선 중 주요역사를 선정하여 승강장, 대합실, 외기 등에서 지하공기질관리법에 명시되어있는 규제항목 중 PM10, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, HCHO 에 대하여 측정을 실시한 후 계절별 농도를 조사하였다.

### 2. 연구 방법

서울시 지하철구간 중 1호선~5호선을 연구대상으로하여 2000년 봄부터 2001년 겨울까지 지하철 공간 내의 공기질을 측정하였다. 역사별 특성 및 측정여건을 고려하여 1호선은 2개역사, 2호선은 5개역사, 3호선은 1개역사, 4호선은 3개역사, 5호선은 2개역사를 측정지점으로 선정하였다.

PM10은 광산란 기술을 이용하여 실시간 질량농도를 산출하는 방법을 이용하였으며, CO·CO<sub>2</sub>는 정전위 전해방식·비분산 적외선법 (Non dispersive infra\_red method)을 이용하였다. Table 1은 측정에 사용된 기기의 사양을 나타낸 것이다.

Table 1, Instruments used for air quality.

측정 항목	측정 기기
PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	Dusttrak Aerosol Monitor, Model 8520, TSI Incorporated
CO·CO <sub>2</sub> (ppm)	Gastec, Model COX-2, Sibata Scientific Tech. Ltd
NO <sub>2</sub>	Model 266, Kimoto Electric Co. Ltd
SO <sub>2</sub>	Model 366, Kimoto Electric Co. Ltd

### 3. 결과 및 고찰

그림 1 ~ 3은 측정된 11개 지하역사내 및 외기의 계절별 측정결과를 나타낸것이다. CO의 경우 그림 1 에서와 같이 역사내 측정소별 뚜렷한 농도 차이는 나타나지 않고 있으며, 오히려 계절별로 봄철에 가장 높은 경향을 보이고 있었다. 또한 가을을 제외한 계절의 경우 승강장 > 대합실 > 외기 순의 농도 경향을 보여 주고 있으나, 가을에는 외기의 농도가 가장 높아 다른 계절과는 다른 경향을 보이고 있었다. CO<sub>2</sub>의 경우는 외기 <대합실 <승강장 순의 농도 수준을 보여 주고 있으며, 이는 밀폐도 증가와 승강내 승객의 호흡에 의한 CO<sub>2</sub> 배출 및 정체의 경향이 나타나는 것으로 판단된다. 즉 발생원이

역사내에 존재하고 있음을 말해주고 있다. 그림 2에서 보는 NO<sub>2</sub>의 경우는 측정 장소별 농도 특성이 뚜렷이 나타나고 있으며, 외기>대합실>승강장 순의 농도를 보여 주고 있다. 가을의 경우 가장 높은 농도 수준을 보여주고 있으며, 이는 NO<sub>2</sub>의 발생원이 외기에 있음을 의미하고 있으며, 주로 간선 도로를 따라 설치된 지하철의 특성 및 배기구를 통한 외기 유입의 영향으로 이러한 패턴이 나타나는 것으로 보인다.

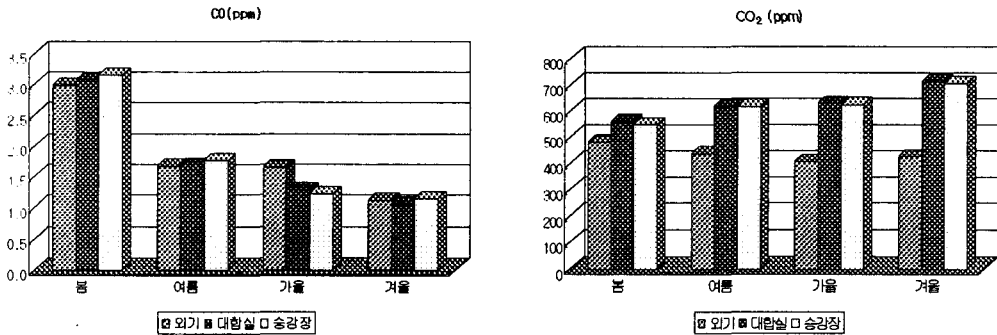


Fig. 1. CO · CO<sub>2</sub> 측정 자료.

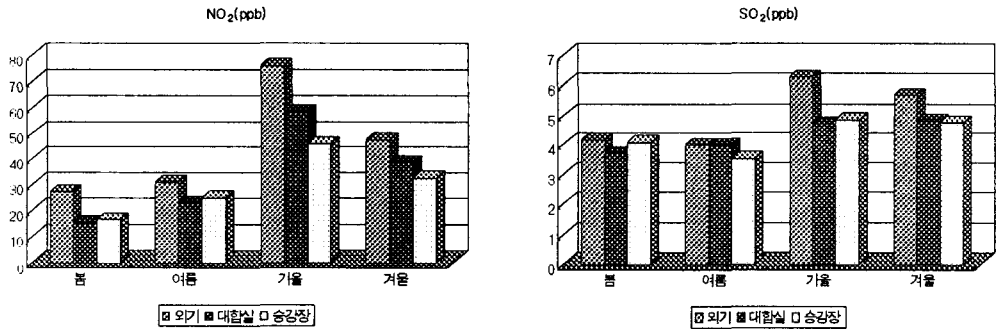


Fig. 2. NO<sub>2</sub> · SO<sub>2</sub> 측정 자료.

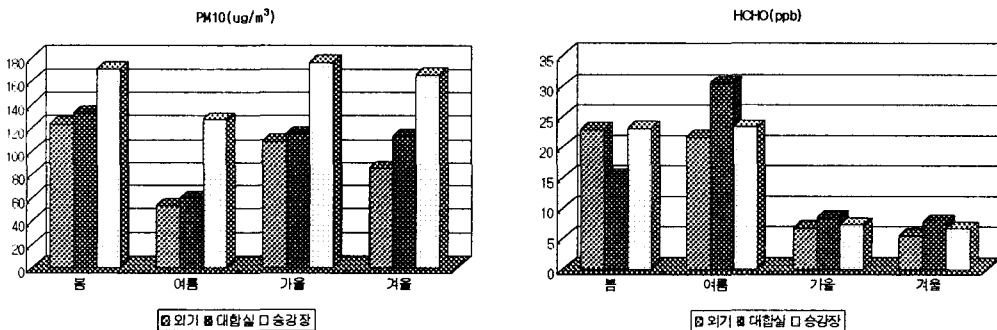


Fig. 3. PM<sub>10</sub> · HCHO 측정 자료.

### 참 고 문 헌

- 김신도 (1996) 지하상가 공기질의 현황 및 문제점, 공기청정기술, Vol. 9, No. 4, pp. 19~28
- 이명화 (1999) 『지하철 역사에서 열차의 유출입에 의한 환기특성 파악에 관한 연구』, 서울시립대학교 석사학위논문
- 김민석 (2000) 서울 지역의 지하전철 구간에 대한 대기질 측정, 한국대기환경학회, 서울시철도공사 홈페이지(<http://www.smrt.co.kr>)