

1D3) 지하철 역사내의 시간대별 공기질의 평가에 관한 연구 Assessment of diurnal air quality in subway station

송지한·김신도·이희관¹⁾

서울시립대학교 환경공학과, ¹⁾인천대학교 토목환경시스템공학과

1. 서 론

급속한 고도성장에 의한 도시화는 인구의 고밀도화, 교통문제, 도시문제 등의 각종 환경문제를 야기시키고 있다. 특히 교통문제는 늘어나는 교통량에 비해 교통기반시설이 너무도 부족하여 시간대 구분 없이 교통체증이 날로 심각해지고 있다. 따라서 지상교통 수단의 한계를 해소하기 위해 많은 승객들을 신속하고 안전하게 수송할 수 있는 교통수단으로 지하철을 건설하게 되었다. 지하공간의 활용이 증가되면서 도심지 지하상가와 지하철 역사를 연결하여 경제성 높은 상권을 형성하는 지하상가가 발달하고 있다. 지하철을 이용하는 승객 수송 분담율이 40% 이상으로 증가함에 반해, 공간적인 밀폐성 증가로 인한 공기질 악화는 자주 논란의 대상이 되고 있다.

특히 지하철은 도심지의 도로와 접하게 되어 있어 자동차의 매연이나 먼지 등에 쉽게 노출되어 있다. 이와 같은 이유로 지하철 역사내의 오염도를 시간대별로 측정하여 지하 역사내의 오염 상황을 파악하고 지하철 이용시민의 위해성을 예방할 수 있는 환경관리 방안을 마련하려는 시도가 계속되고 있다. 본 연구에서는 지하철역 중 한 역사를 선정하여 승강장, 대합실에서 지하생활공간 공기질 관리법에 명시되어 있는 권고항목 중 PM10, CO₂에 대하여 측정을 실시한 후 시간대별 농도현황 파악과 승객 승하차 인원을 조사하여 지하철내 공기질 평가 방법 및 현황을 파악하고 관리방안에 대해 검토해보고자 하였다.

2. 연구 방법

지하철 역사의 경우 승강장의 구조에 따라 승강장이 섬과 같은 형태를 지닌 섬식승강장과 상행선과 하행선을 각기 다른 장소에서 승하차하는 상대식승강장으로 크게 구조가 구분되며, 이러한 구조적 특성과 대부분을 차지하고 있는 상대식구조의 표본으로 한 역사를 선정하여 연구대상으로 하였다. 측정기간은 2003년 1월 11일부터 2003년 1월 25일까지 측정하였다.

PM10은 베타선식 질량농도계 BAM-102형인 β선 흡수방식을 이용하여 필터상에 포집한 분진의 질량을 질량농도(mg/m³)로 표시하는 상대질량 농도계를 이용하였으며, CO₂는 비분산 적외선법 (Non dispersive infra_red method)을 이용하였다.

3. 결과 및 고찰

그림 1 ~ 2은 측정된 미아삼거리 역사 내의 시간대별 측정결과와 승객승하차 인원·지하철 운행횟수를 나타낸 것이다.

그림 1 에서와 같이 PM10 농도는 출근시간대(AM 7:00~ AM 9:00)와 퇴근시간대(PM 6:00 ~ PM 9:00)에 높아지는 경향을 나타내고 있으며, 지하철이 운행하지 않는 시간(AM 0:00~ AM 5:00)에는 낮은 수준을 보이고 있다. 그림 2의 CO₂의 경우 시간대별 패턴은 PM10 농도와 같은 경향을 나타내었다. 이는 밀폐도 증가 및 지하철 운행횟수와 관련해서 유동 승객의 호흡에 의한 CO₂ 배출 및 정체의 경향이 PM10의 농도에 영향을 주어 같은 패턴을 나타나는 것으로 판단된다. 즉 역사내의 시간대별 PM10농도 패턴이 유동 승객과 역사내에 존재하는 발생에 의해 영향을 받는다고 사료된다.

$$PM_{10} = 0.0082 X + 41.765 \quad (\text{대합실})$$

$$PM_{10} = 0.0093 X + 49.064 \quad (\text{승강장})$$

$$CO_2 = 0.032 X + 563.06 \quad (\text{대합실})$$

$$CO_2 = 0.0308 X + 646.42 \quad (\text{승강장})$$

로 측정할 수 있다.

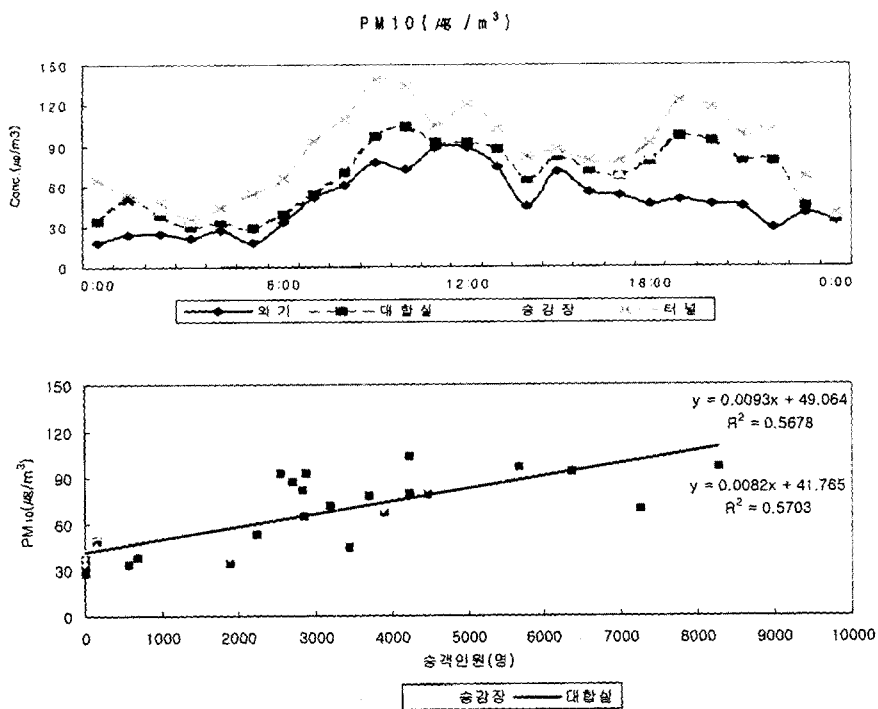


Fig. 1. variation of PM10 concentration.

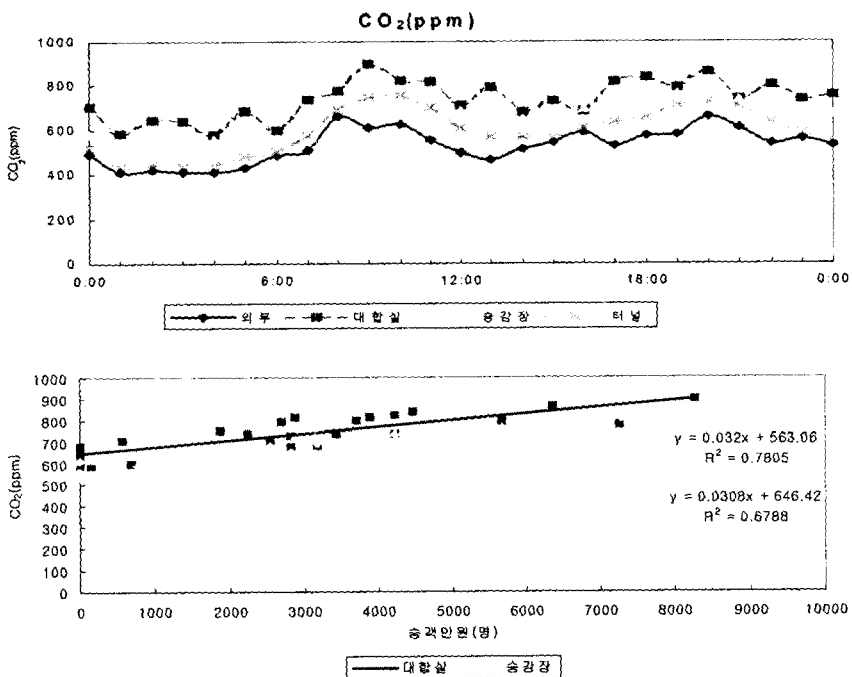


Fig. 2. variation of CO₂ concentration.