

## 도시철도 PSD 설치에 따른 환기시스템 개선 연구

Study on the improvement of ventilation systems by the  
installation of PSD in urban railway배성준\*<sup>†</sup>, 오태석\*, 윤여경\*, 장환식\*, 최상석\*, 권순박\*\*, 류승원\*\*\*Sung-Joon Bae\*<sup>†</sup>, Tae-Suk Oh\*, Yeo-Kyung Yoon\*, Hwan-Sik Jang\*, Sang-Suk Choi\*,  
Soon-Bark Kwon\*\*, Seung-Won Ryu\*\*\*

**Abstract** Seoul Metro is currently operating by installing the PSD at all station of the 1~4 line. After installation of the PSD, the safety of passengers was ensured, but Because supply and exhaust for air of platform is not normal, the discharge of polluted air was not enough.. The full renovation of the station is needed by deterioration, but it is not easy by nature of large-scale public transportation operated daily. If you do not secure adequate ventilation to the underground station, it leads to deterioration of the health and comfort of passengers by air quality worse. This paper studies solution plans for the deterioration of air quality inside station that PSD is installed

**Keywords :** Platform, PSD(Platform Safety Door), ventilation systems

**초 록** 서울메트로는 1~4호선 구간 전 역사에 승강장안전문(PSD)을 설치, 운영 중이다. 승강장안전문(PSD)을 설치하면서 승객안전은 확보되었으나 승강장 급기, 배기가 원활하지 않아 오염된 공기의 배출이 충분하지 않게 되는 문제가 발생하였으며, 역사 노후화로 전면적 개보수가 필요하나 연중무휴로 운영중인 대규모 대중교통의 특성상 이 또한 여의치 않은 실정이다. 지하역사 내 충분한 환기량이 확보되지 않으면 공기질 악화로 이용승객의 건강과 쾌적성 저하로 이어진다. 본 연구에서는 이에 대한 대응방안을 모색하고자 한다.

**주요어 :** 승강장, 승강장 안전문, 환기시스템

## 1. 서 론

1974년 서울지하철의 개통으로 자동차 중심이었던 대중교통이 지하철 중심의 변화로 이어졌다. 지하철을 이용한 이동 편의성 향상이 서울시민에게 끼친 영향이 결코 적다고 할 수 없을 것이다. 개통 이후 지하철의 발전적 변화가 지속적으로 추진되어 왔으며 현재도 진행형이다. 승객의 안전을 위해 설치된 승강장안전문(PSD)은 서울지하철 전 구간에 설치 운영 중이며 다른 도시철도 운영기관에도 지속적으로 설치 중에 있다. 문제는 도시철도의 기존

† 교신저자: 서울메트로 도시철도연구원 (nice@seoulmetro.co.kr)

\* 서울메트로 도시철도연구원

공조시스템이 승강장안전문(PSD) 설치로 인해 급기, 배기 불균형으로 오염물질 배출이 원활하지 않아 지하철 이용승객의 쾌적성 저하로 이어질 수 있다. 노후 된 기존역사는 전면적 개보수가 여의치 않은 실정이다. 본 연구에서는 이에 대한 대응방안을 모색하고자 한다.

## 2. 본 론

승강장안전문(PSD) 설치로 인해 기존 공조시스템의 급기, 배기 불균형으로 인해 오염물질 배출이 원활하지 않아 지하철 이용승객의 쾌적성 저하로 이어질 수 있다. 기존 지하역사는 승강장안전문(PSD)의 설치를 고려하지 않고 설계된 환기시스템이다. 그렇기 때문에 선로 측에 설치된 승강장 급기 및 배기시스템은 승강장안전문을 개방하기 전까지는 승강장 환기에 영향을 주지 못하며, 전동차 출입문과 연동되어 개방되는 승강장안전문 특성 상 선로 측에 대기중인 전동차로 인하여 충분한 환기를 한다고 볼 수 없다. 이러한 환기시스템의 개선을 위해 선로 측과 승강장 간의 환기시스템 연계 방법을 연구하였으며, 현재 그에 따른 개선안을 검증하는 단계에 있다. 연구, 도출된 개선안을 2017년에 시범설치를 목표로 하고 있다.

### 2.1 역사 공기질 관리기준

다중이용시설 등의 실내공기질 관리법에 정한 지하역사 공기질 기준은 다음과 같다.

**Table 1.** 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법 공기질 기준

구 분	미세먼지 (PM10)ug/m <sup>3</sup>			라돈 Bq/m <sup>3</sup>	이산화탄소 (CO2)ppm	폼알데하이드 (HCHO)ug/m <sup>3</sup>	일산화탄소 (CO)ppm
	자체	서울시	환경부				
역 사	92	140	150	148	1,000	100	9

### 2.2 지하역사 환경모니터링 및 환기 제어 시스템 설치 안

환기실에서 대합실과 승강장 급기시스템을 통해 필터링 된 공기를 공급해주고 배기시스템을 통해 오염된 공기를 외부로 배출해 준다. 기존 공조시스템이 승강장안전문(PSD) 설치로 인해 승강장의 급기, 배기의 불균형으로 오염물질 배출이 원활하지 않아 공기질이 저하될 우려가 있는바, 개선안을 연구, 도출하고 역사에 설치, 운영하기 위하여 효과 분석 및 확인을 위해 환경모니터링시스템을 서울메트로 1호선 시범역사에 설치하였다. 지하역사의 환경모니터링시스템 설치(안)은 Fig.1 을 참고하기 바란다.

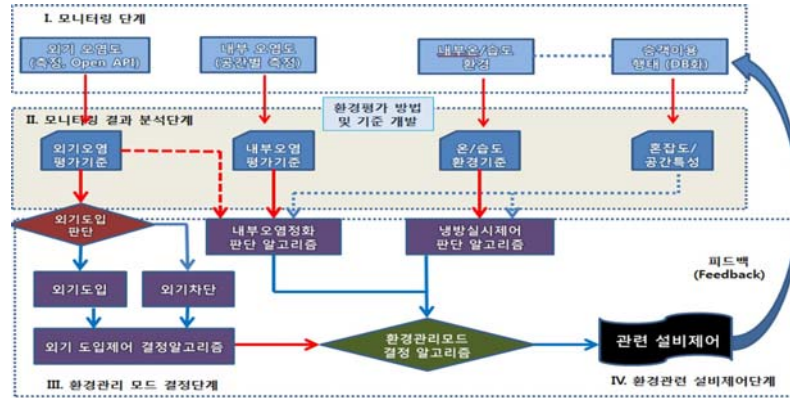


Fig.1 지하철사의 환경모니터링 및 환기 제어 시스템 설치(안)

## 2.2 지하철사의 환기시스템 개선안(PSD 설치 지하철사)

Fig.2 와 같이 승강장 계단하부 등의 공간을 활용하여 배기시스템을 추가로 설치 운영시 부족한 배기량을 보상할 수 있다. 이를 위해 실제 이용객 수 및 공간특성에 적합한 공조시스템 운영 및 쾌적성 증대를 위한 구역별 공조기(AHU)간 연동제어 시스템과 승강장배기시스템을 증대, 활용한 승강장 급기, 배기의 불균형 해소 기술에 대한 추가연구가 필요하다.

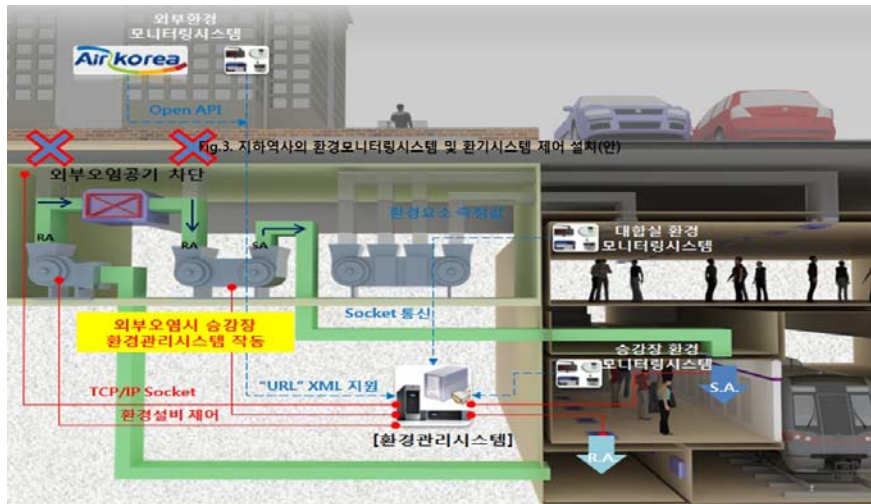


Fig.2 지하철사의 환기시스템 개선안(PSD 설치 지하철사)

## 3. 결론

날씨예보에도 미세먼지량을 예보하는 시대가 되었다. 인하대병원 직업환경의학과 임종한 교수팀과 아주대 환경공학과 김순태 교수팀의 미세먼지와 초미세먼지 등의 대기오염이 수도권 지역 거주자의 사망에 미치는 영향도 연구 결과에 따르면 2010년 기준 수도권 30세 이상 성인 가운데 대기오염에 의한 사망자 수는 같은 연령대 총 사망자의 15.9%(1만5천346명)를 차지했다. 또한, 미세먼지로 인한 병원에서 치료받은 환자를 질환별로 나눠보면, 전체 질환

자 중 호흡기 질환자 1만2천511명, 심혈관질환 1만2천315명, 폐암 1천403명, 천식 5만5천395명, 만성기관지염 2만490명, 급성기관지염 27만8천346명(18세 이하)로 집계 됐다. 공기질이 이용시민의 건강에 직접적 영향을 끼치는 것은 누구나 아는 사실임에도 불구하고, 지하역사 공기 통로인 환기구의 구조, 기능 및 위치 등에 대한 본질적 내용보다는 미관을 중요시 하고 있는 실정이다. 기존 지하역사의 승강장안전문(PSD) 설치 후 환기시스템에 미치는 영향과 개선점에 대한 더 많은 연구가 필요하다. 필터시스템 개선의 공조설비의 운영보다 외부공기와의 충분한 환기가 공기질 개선에 더 쉽고 효율적으로 접근할 수 있다. 서울메트로 1호선 시범역사에 설치추진 중인 환경모니터링 및 배기증대시스템의 효과분석을 통해 개선안을 마련하고 전 역사에 확대 설치하고자 한다. 이를 통해 지하철의 공기질 향상으로 이용시민의 건강증진에 기여하고자 한다.

## 후 기

본 연구는 국토교통부의 재원으로 미래철도기술연구사업(16RTRP-B067918-04)의 연구비 지원을 받아 수행되었으며, 이에 감사 드립니다.

## 참고문헌

- [1] 김신도 등 (2000) 지하전철 구간의 환경관리 방안 및 오염도 저감에 관한 연구, 한국건설기술연구원 건설기술연구개발사업 연차보고서
- [2] 조율연 (1997) 지하철의 환기시스템 현황 및 연구과제, 공기조화 냉동공학 제26권 제2호
- [3] 배성준 (2015) 서울지하철 2호선 시범역사 기류유동 조사 연구, 2015한국철도학회 춘계학술대회 논문집
- [4] 배성준 (2016) 도시철도 지하역사 승강장 환기시스템 개선방안 연구, 2016한국철도학회 춘계학술대회 논문집
- [5] 임중환(인하대학교), 김순태(아주대학교) 미세먼지와 초미세먼지 등의 대기오염이 수도권 지역 거주자의 사망에 미치는 영향도 연구, 한국일보, 연합뉴스, 2015.04.20