

도시철도차량 실내공기질 조사

○ 부산교통공사에서 운행중인 도시철도차량의 실내공기질 개선을 위한 조사 결과

1. 조사개요

- 조사기간 : 2023년 8월 11일(하절기), 12월 22일(동절기)
- 조사대상 : 부산광역시 도시철도 1 ~ 4호선
- 조사항목 : 초미세먼지(PM-2.5; 광산란 연속측정법), 이산화탄소(CO₂; 비분산적외선 연속측정법)

2. 조사방법

- 실내공기질 관리를 위한 대중교통차량의 제작·운영 관리지침[환경부 고시 제2020-64호(2020. 4. 3.)] ‘별표’ 대중교통차량의 실내공기질 측정방법’

3. 조사결과

- 전체 부산 도시철도차량의 실내공기질은 ‘대중교통차량의 실내공기질 권고기준’에 『적합』

표 1. 부산 도시철도차량 실내공기질 검사 결과

항목	초미세먼지(PM-2.5)				이산화탄소(CO ₂)			
	혼잡 50 µg/m ³		비혼잡 50 µg/m ³		혼잡 2,500 ppm		비혼잡 2,000 ppm	
조사시기	하절기	동절기	하절기	동절기	하절기	동절기	하절기	동절기
공기질 결과 (기준 대비 비율)	7.5 (15%)	9.0 (18%)	7.2 (14%)	7.7 (15%)	1,131 (45%)	999 (40%)	906 (45%)	962 (48%)

- 동절기는 하절기에 비해 PM-2.5의 승강장 농도가 증가(9.7→14.6 µg/m³)하여 도시철도차량 실내공기질 농도 증가
- PM-2.5는 조사 당일 일반 대기질 및 승강장 실내공기질 농도에 CO₂는 승객수와 연관성이 높은 것으로 조사

표 2. 호선별 실내공기질 평균농도와 권고기준 대비 농도 수준

항목	초미세먼지(PM-2.5)				이산화탄소(CO ₂)			
	혼잡 50 µg/m ³		비혼잡 50 µg/m ³		혼잡 2,500 ppm		비혼잡 2,000 ppm	
조사시기	하절기	동절기	하절기	동절기	하절기	동절기	하절기	동절기
1호선	13.2 (26%)	15.4 (31%)	11.3 (23%)	12.6 (25%)	1,038 (42%)	1,147 (46%)	994 (50%)	1,198 (60%)
2호선	5.4 (11%)	7.5 (15%)	6.7 (13%)	5.7 (11%)	1,279 (51%)	993 (40%)	876 (44%)	1,095 (55%)
3호선	9.2 (18%)	8.4 (17%)	7.5 (15%)	8.3 (17%)	1,349 (54%)	1,118 (45%)	1,007 (50%)	856 (43%)
4호선	2.4 (5%)	4.8 (10%)	3.3 (7%)	4.2 (8%)	860 (34%)	739 (30%)	746 (37%)	698 (35%)
(비)혼잡시간대별 평균	8.3		7.5		1,065		934	
평균	7.9				1,000			

- (PM-2.5) 전 노선 PM-2.5 농도는 ‘대중교통차량의 실내공기질 권고기준’에 「적합」
 - 혼잡시간대 농도 분포는 2.4 ~ 15.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 비혼잡시간대 농도 분포는 3.3 ~ 12.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 범위로 실내공기질 권고기준(50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 이내
 - 혼잡·비혼잡 시간대 구분 없이 측정 당일 대기질 및 승강장 실내공기질 농도 수준에 따라 전동차 내 공기질 농도 변동
 - 전동차 내 공기정화장치 등 영향으로 모든 호선에서 승강장보다 전동차 내의 실내공기질이 좋은 것으로 조사
- (CO₂) 전 노선 CO₂ 농도는 ‘대중교통차량의 실내공기질 권고기준’에 「적합」
 - 혼잡시간대 농도 분포는 739 ~ 1349 ppm, 비혼잡시간대 농도 분포는 698 ~ 1198 ppm 범위로 실내공기질 권고기준(혼잡: 2500ppm, 비혼잡: 2000ppm) 이내
 - 혼잡시간대가 비혼잡시간대보다 대부분 높은 농도로 조사되었으나, 비혼잡시간대라도 승객수가 많은 시간(16~18시)에는 높은 농도로 조사

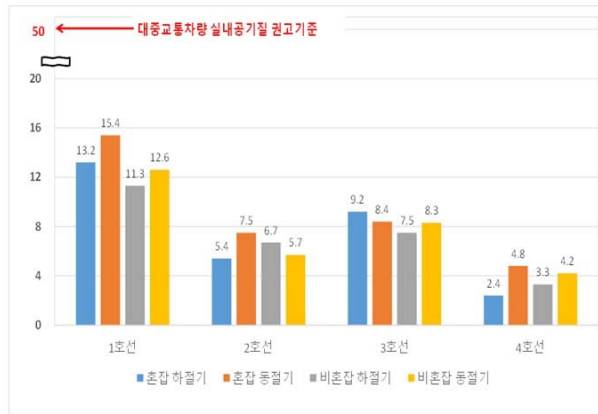


그림 1. 호선별 초미세먼지(PM-2.5) 농도



그림 2. 호선별 이산화탄소(CO2) 농도

4. 활용방안

- 도시철도차량의 쾌적한 실내환경 유지·관리를 위한 주기적인 공조시스템 필터 교체, 보수 시 참고자료로 활용
- 승강장 실내공기질과 도시철도차량내 공기질의 상관성이 높아, 초미세먼지 고농도 시 승강장 환기설비 및 공기정화 설비의 적정 가동 및 유지가 더욱 요구됨

5. 기대효과

- 도시철도차량 실내공기질 조사 결과를 바탕으로 승객들에게 보다 쾌적하고 안전한 실내환경 제공