



행복한 시민, 신뢰받는 기업
글로벌 No.1 서울교통공사

미세먼지 개선 주간회의

2019. 8. 28.(수)



서울교통공사 | 보건환경처

목 차

- | | | | |
|---|---|------------|----|
| 1 | 《지하철 미세먼지 주간 및 1개 역사 패턴분석》 | 보 건
환경처 | 1 |
| 2 | 《'19년 추경집행관련 환경부 실무회의》 | 보 건
환경처 | 8 |
| 3 | 《미세먼지 저감사업 시범적용 효과검증 계획》 | 보 건
환경처 | 9 |
| 4 | 《초미세먼지(PM _{2.5}) 측정기 제작·설치발주》 | 보 건
환경처 | 10 |
| 5 | 《지하철 미세먼지 저감 대책관련 서울시 지문회의 개최》 | 보 건
환경처 | 11 |
| 6 | 《전동차 부착형 터널 오염물질 제거 기술검토》 | 차 량
계획처 | 13 |

1

지하철 미세먼지 주간 및 1개 역사 패턴분석

[보건환경처]

지하철 미세먼지 주간분석

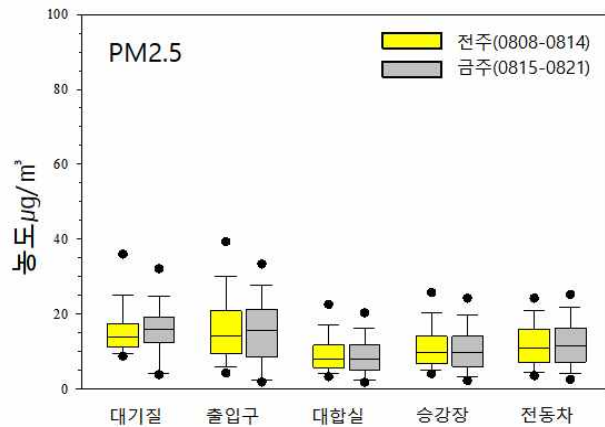
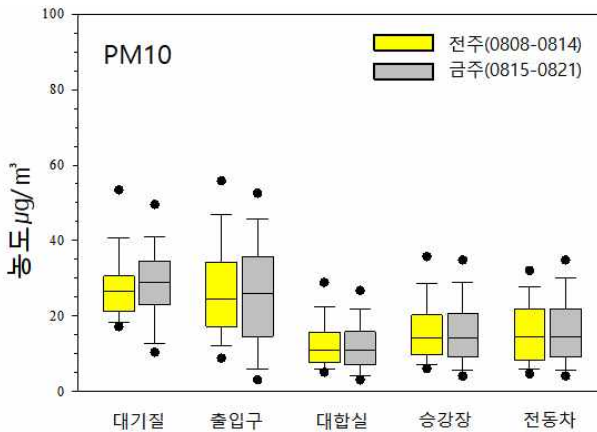
□ 분석 개요

- 측정목적 : 실시간 공기질 모니터링 시스템의 측정값에 대한 패턴분석
- 측정기간 : '19.8. 8.~8.14. / '19.8.15.~8. 21.
- 측정대상 : 출입구, 대합실, 승강장, 전동차

□ 분석 Report

○ 측정결과

- 전반적으로 전주에 비하여 금주의 농도가 다소 상승한 것으로 보이나, 유의한 차이는 없음
- PM10 : 대기질>출입구>승강장>대합실
- PM2.5 : 대기질>출입구>승강장>대합실



○ 주요내용

- 출입구, 대합실, 승강장

구분	8.8(목) ~ 8.14(수) / 7일간				8.15(목) ~ 8.21(수) / 7일간				주간 비교				
	대기질	출입구	대합실	승강장	대기질	출입구	대합실	승강장	대기질	출입구	대합실	승강장	
PM10 (µg/m³)	평균	26.5	27.2	13.0	16.6	26.7	26.2	12.4	16.3	▽0.2 (0.8%)	↑1.0 (3.7%)	↑0.6 (4.6%)	↑0.3 (1.8%)
	편차	14.8	14.6	8.5	10.8	14.4	15.0	8.1	11.1				
PM2.5 (µg/m³)	평균	14.5	16.5	9.7	11.5	14.4	15.6	9.1	10.9	↑0.1 (0.7%)	↑0.9 (5.5%)	↑0.6 (6.2%)	↑0.6 (5.2%)
	편차	10.7	10.5	6.6	7.3	9.8	9.6	6.1	7.1				

- 전동차

- 유효데이터(운행 유무 및 지상 지하구간 여부) 구분 필요
- 전동차 운행정보 및 실시간 공기질 모니터링 시스템 연계 필요

구분		8.8(목) ~ 8.14(수)		8.15(목) ~ 8.21(수)		주간 농도변화	
		대기질	전동차	대기질	전동차	대기질	전동차
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	평균	26.5	15.9	26.7	16.6	$\nabla 0.2$ (0.8 %)	$\nabla 0.7$ (4.4 %)
	편차	14.8	9.3	14.4	12.3		
PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	평균	14.5	12.1	14.4	12.5	$\uparrow 0.1$ (0.7 %)	$\nabla 0.4$ (3.3 %)
	편차	10.7	6.8	9.8	9.3		

□ 오염도 순위

- 나쁨 데이터 횟수에 따른 빈도율을 이용하여 순위 산정
- 미세먼지(PM10) : 나쁨($81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상)
 - 출입구 : 쌍문(4, 7회), 미아(4, 7회), 미아사거리(4, 7회), 월곡(6, 7회)
 - 대합실 : 옥수(3, 3회), 일원(3, 3회) > 독바위(6, 2회)
 - 승강장 : 광화문(5, 42회) > 동대문(4, 38회) > 일원(3, 4회), 중곡(7, 4회)
- 광화문(5호선) 승강편의시설 설치공사 진행중
- 동대문(4호선) 화장실 개량 전기공사 진행중

Unit : %

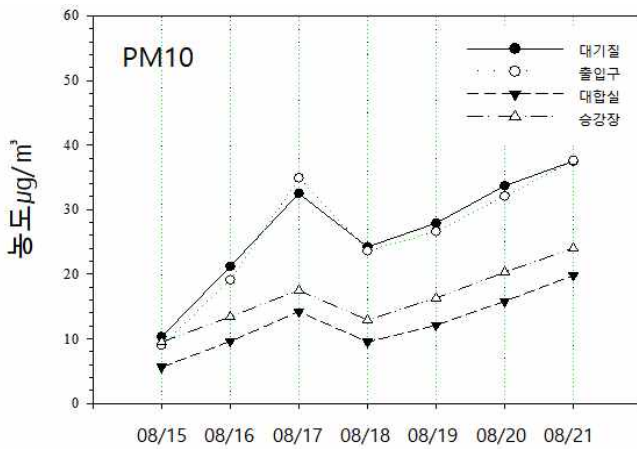
구분	PM10				PM2.5			
	좋음 (~30)	보통 (31~80)	나쁨 (81~150)	매우 나쁨 (150~)	좋음 (~15)	보통 (16~35)	나쁨 (36~75)	매우 나쁨 (76~)
출입구	61.2	38.7	0.1	0.0	47.1	48.9	4.0	0.0
대합실	96.8	3.2	0.0	0.0	86.9	12.7	0.4	0.0
승강장	91.1	8.7	0.2	0.0	78.6	20.5	0.9	0.0
전동차	89.8	10.1	0.0	0.0	68.5	30.9	0.6	0.0

□ 시계열 분석

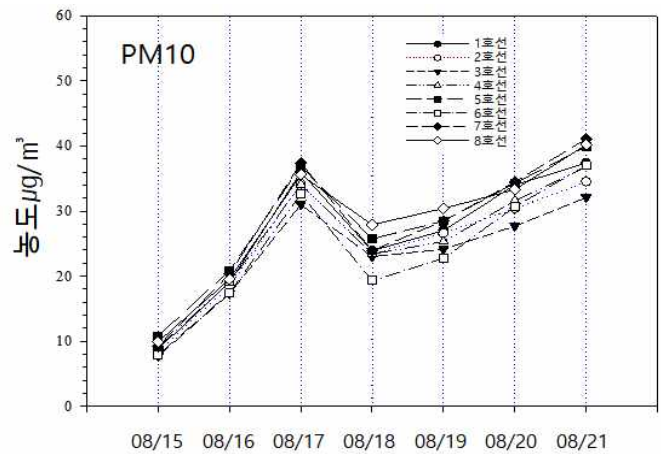
○ 지점 및 호선별 일변화 분석

- 대기질, 출입구에서 농도 증가 형태를 보이며, 승강장 및 대합실 역시 동일한 형태를 나타냄

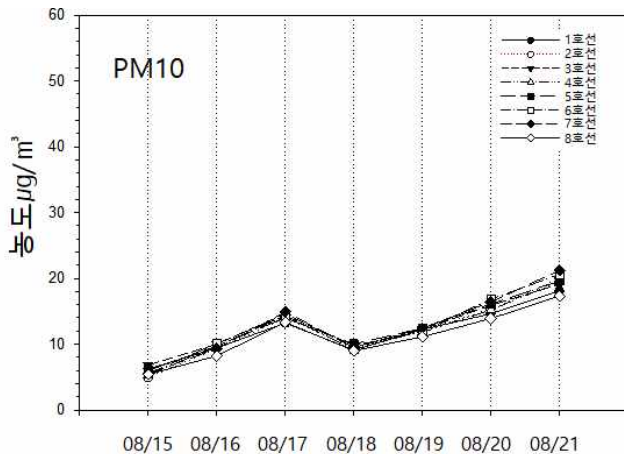
구 분		8/15	8/16	8/17	8/18	8/19	8/20	8/21
날씨		비,박무	비	비,박무	-	-	-	비 박무, 연무
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	출입구	9	19.1	34.9	23.6	26.6	32.1	37.6
	대합실	5.6	9.6	14.2	9.5	12.1	15.8	19.8
	승강장	9.5	13.4	17.5	12.9	16.3	20.3	24
PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	출입구	5.2	11.9	12.1	9.8	11.2	12.1	17.4
	대합실	4.5	6.3	7.7	4.8	5.5	6.4	10.5
	승강장	9.6	9.2	9.1	7.7	10.4	10.5	13.3



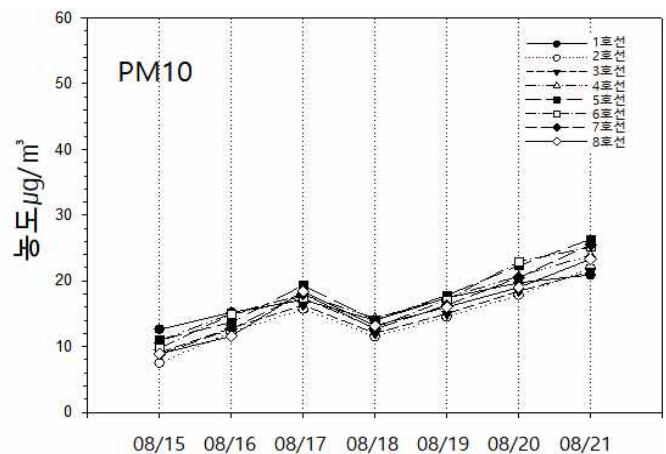
전체노선



출입구



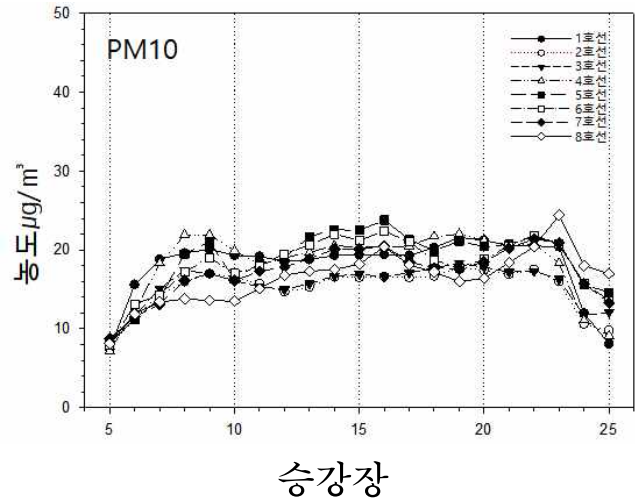
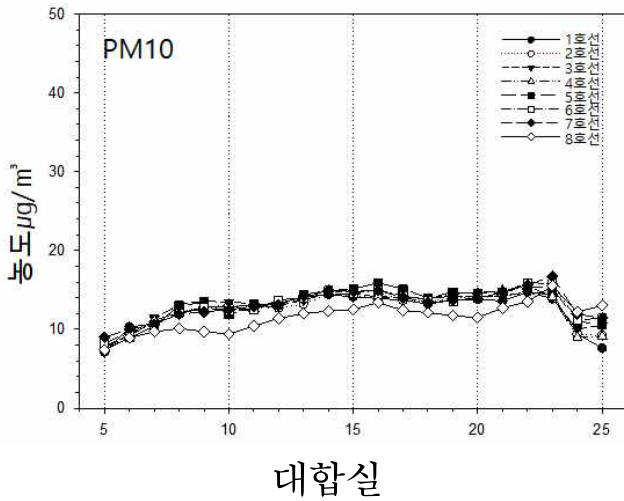
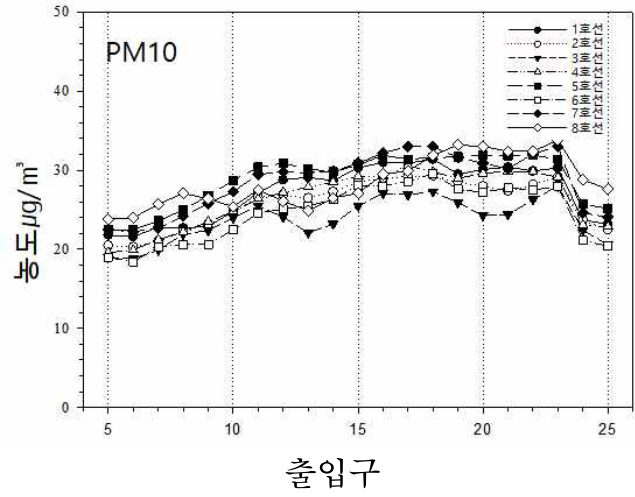
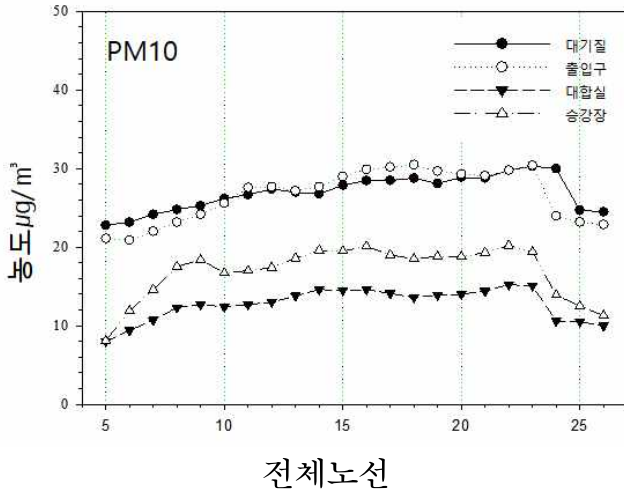
대합실



승강장

○ 지점 및 호선별 시간변화 분석

- 승강장 > 대합실 > 출입구의 농도분포가 뚜렷하게 나타남



1개 역사(행당역) 패턴분석

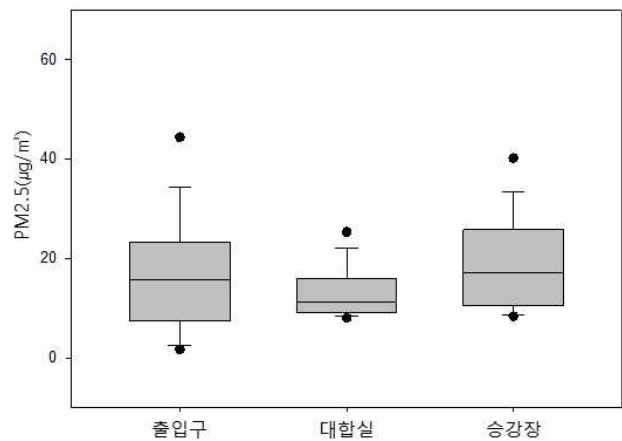
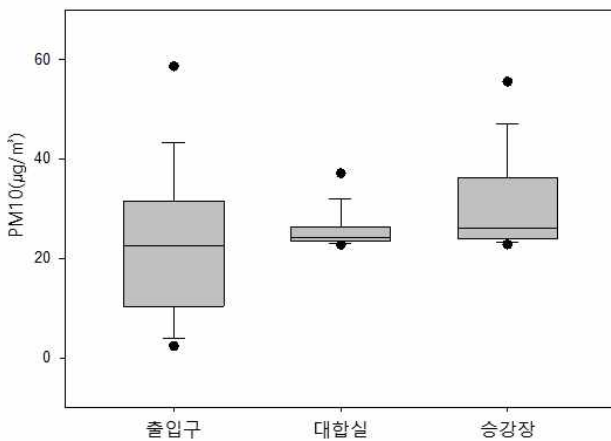
□ 분석 개요

- 측정목적 : 1개 역사에 대한 시계열 분석
- 측정기간 : '19.6.01~7.31
- 측정역사 : 5호선, 행당역
- 측정대상 : 출입구, 대합실, 승강장

□ 분석 Report

○ 측정결과

- 전반적으로 전주에 비하여 금주의 농도가 다소 상승한 것으로 보이나, 유의한 차이는 없음.
- PM10 : 승강장>대합실>출입구
- PM2.5: 출입구>승강장>대합실



○ 주요내용

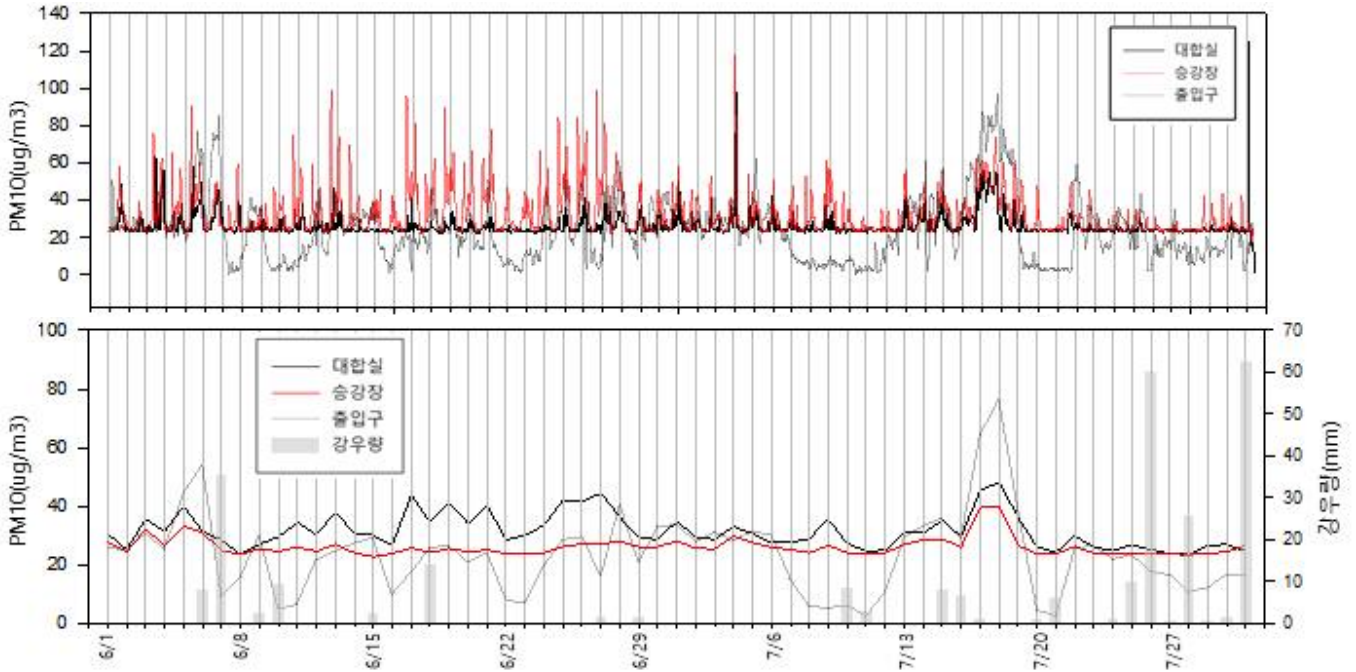
- 출입구, 대합실, 승강장

구 분	6월			7월			평 균			
	출입구	대합실	승강장	출입구	대합실	승강장	출입구	대합실	승강장	
PM10 (µg/m³)	평균	23.4	26.1	33.6	23.4	26.4	29.7	23.4	26.2	31.6
	편차	14.4	5.1	13.5	19.0	7.2	9.5	16.9	6.3	11.8
PM2.5 (µg/m³)	평균	16.1	13.2	20.3	18.5	13.7	18.7	17.4	13.5	19.5
	편차	10.1	5.3	11.0	16.3	6.8	10.0	13.7	6.1	10.5

□ 시계열 분석

○ 시간별, 일별 데이터 분석

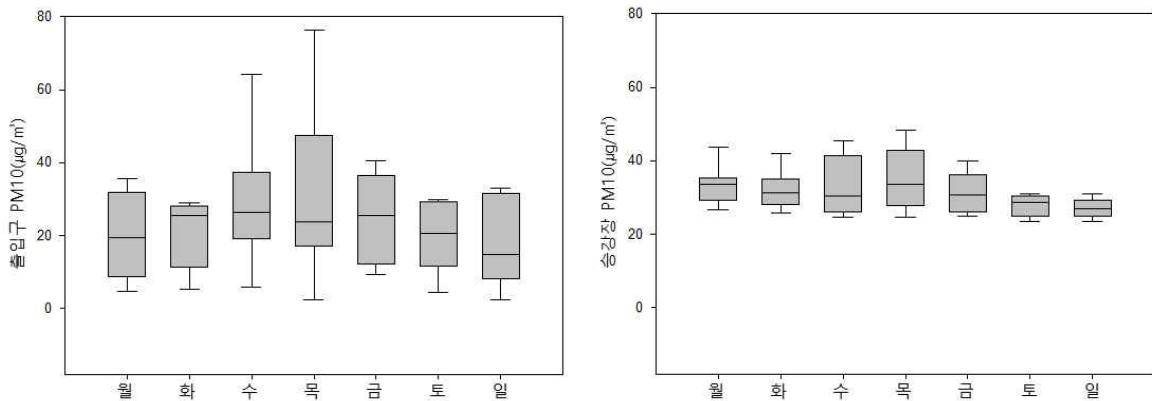
- 출입구의 농도가 증가할 때 대합실 및 승강장의 농도 증가
- 출입구의 농도가 일정 수준 이하로 감소함에도 대합실 및 승강장은 일정수준 유지



<위치별 미세먼지 농도변화(상: 시간데이터, 하: 일데이터)>

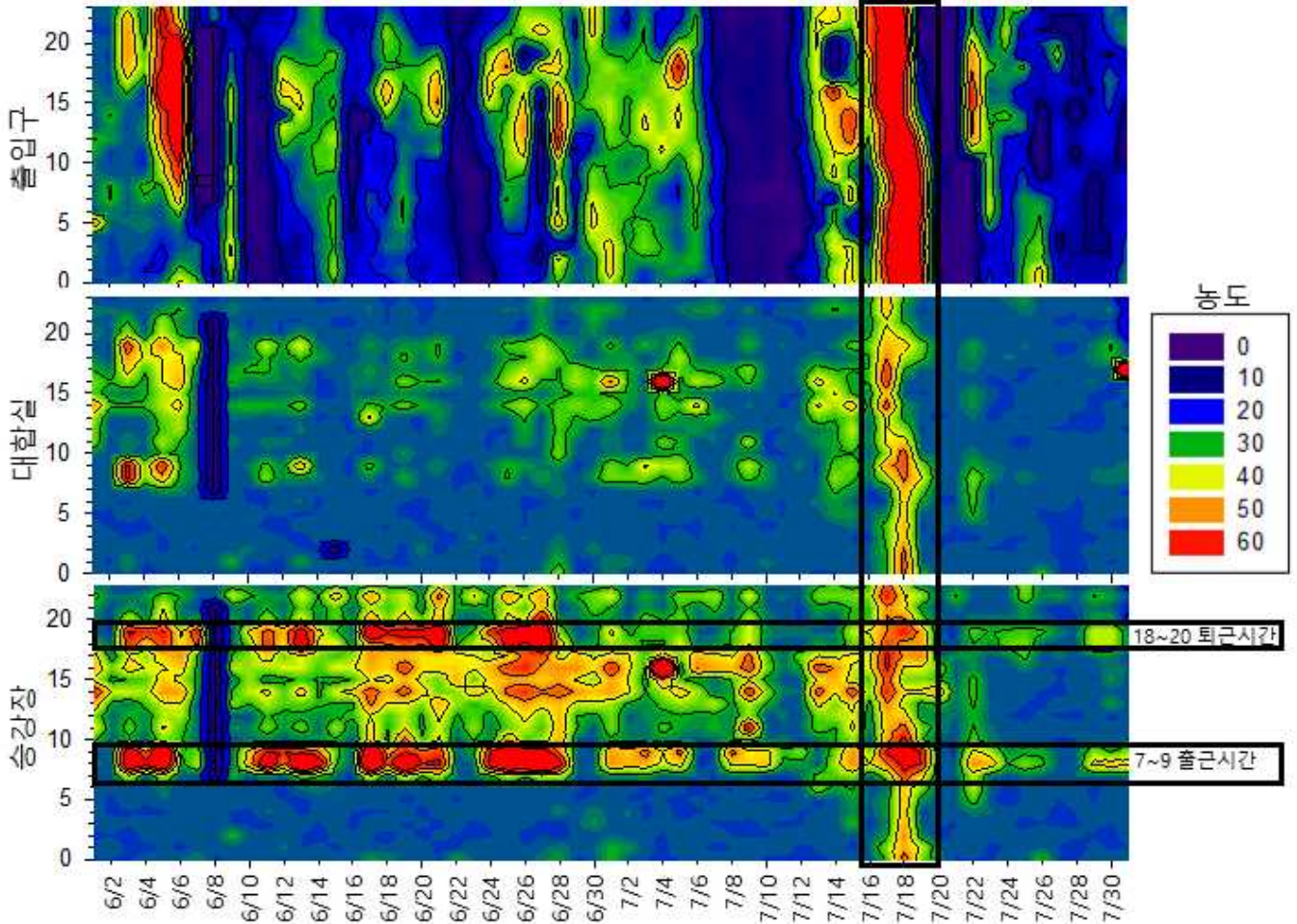
○ 주간 미세먼지 농도 분석

- 주말(토, 일) 농도가 평일(월~금) 농도보다 약간 낮게 나타났으나, 뚜렷한 차이는 없음
- 승객수 및 운행횟수와 함께 지속적 관찰 필요



○ 시간별, 일별 데이터 분석

- 6/7 ~ 6/8, 대합실 및 승강장 측정장비 이상 발생
- 출퇴근 시간, 업무시간(12~16시) 농도 급격히 상승(수송인원에 의한 영향 추정)



□ 향후 계획

- 시간당 열차 운행횟수 및 수송 인원 수집 및 상관관계 분석
- 추가 역사 선정(강남역 등) 및 분석

작성 자	보건환경처장: 조진환 ☎ 9500	공기질팀장: 박준희 ☎ 5678	담당자: 이용일 ☎ 8152
			이선엽 ☎ 8155

[보건환경처]

□ 회의 개요

- 일 시 : 2019.8.20.(화) 14:00 ~ 16:00
- 장 소 : 정부세종청사 환경부(6동) 565호 회의실
- 참석자 : 보건환경처 처장 조진환 외 1명
- 안 건 : 지하역사 공기질 개선대책 ‘19년 추경 집행관련 실무 대책회의

□ 회의내용

- 협조 요청사항
 - 실 집행부진 기관 조기집행 요청 및 선금지급 가능한 사업은 최대한으로 지급
- 회의 내용
 - 추경예산 집행계획을 앞당기기 위한 사용계획(‘20년 3/4분기 소진 목표) 재 제출 요청(8/23일까지) : 물품 ‘20.06, 공사, 용역 ’20.09
 - 대구도시철도공사 사례를 참고하여 터널 집진효율 성능이 입증된 기술을 우선 적용하되, 타 우수한 기술이 있을 경우 적용 가능
 - ※ 타 운영기관의 경우 양방향 전기집진기 적용 예정
 - 객차 및 지하역사 공기청정기는 필터방식 제품 권장
- 기타 건의사항
 - 2020년 국비지원(모터카, 레일밀링차, 방풍문) 예산 추가요청

□ 관련사진



□ 사업개요

- 사업명 : 미세먼지 저감추진 시범적용 효과분석 및 평가용역
- 사업기간 : 계약일로부터 ~ 4개월
- 연구기관 : 환경관련 전문연구기관(측정대행업 신고 사업자 포함)
- 조사방법 : 성능평가 및 실내공기질 공정시험 기준 준용
- 계약방법 : 일반경쟁
- 소요예산 : 금130백만원

□ 추진계획

- 대상 : 터널내 미세먼지 억제제 시범 적용 저감효과 및 경제성분석 등 6건
 - 미세먼지 제거 무동력 집진기 설치에 따른 저감효과 및 경제성 분석
 - 터널내 승강장 전기집진기 설치에 따른 저감효과 및 경제성 분석
 - 터널내 양방향 전기집진기 설치·운영, 에 따른 저감효과
 - 터널내 연결송수관 활용으로 물분무 설비 운영에 따른 저감효과
 - 역사 환기설비시스템 개량에 따른 역사 내 미세먼지 저감효과
- 실험방법 : 미세먼지 추진단 부서별 담당자와 협의 후 진행
- 평가방법 : 전문기관의 성적서 및 평가위원회 검토 등으로 의결처리
 - 평가위원회 구성 및 운영 : 내·외부 전문위원 5인 이상

□ 향후계획

- '19.8월 말 : 발주계획서 작성 및 계약심사
- 9월 중 : 계약의뢰 및 완료
- 12월말 : 용역완료

□ 추진현황

- 서울시 2차 투자심사 완료(2019.8.13.)
- 발주서류 재검토 및 입찰공고 재 의뢰(2019.8.26.)
 - 사업 명 : 초미세먼지(PM_{2.5}) 측정기 제작·설치
 - 대상 및 장소 : 1호선 서울역 등 149역 하선승강장 중앙부

구 분	설치대수	1호선	2호선	3호선	4호선	5호선
지하역사	149	10	37	32	21	49

※ 기존 측정소 이전 설치(승강장 → 대합실) 포함

➢ 시청①, 동대문역사문화공원②, 충무로③, 서울역④

- 측정물질 및 측정법 : 초미세먼지(PM_{2.5}) / 베타선 흡수법
- 사업기간 : 계약일로부터 180일 이내
- 사업범위
 - 현장조사, 부대설비 설치 및 초미세먼지 자동측정기 제작·설치
 - 초미세먼지 자동측정기, TMS 시스템 네트워크 구성
 - 초미세먼지 자동측정기 법적검사(최초검사), 시운전 및 시험
 - 서버 PC·프로그램 설치 및 실내공기질 자료공개 웹사이트 자료 전송
 - 기타 초미세먼지 자동측정망 설치 및 운영에 관련되는 사항 등

□ 향후계획

- '19.9 : 입찰공고(40일)
- '19.10 : 제안평가위원회 개최 및 협상계약체결 추진
- '19.11~'20.4 : 측정장비 설치 및 시운전
- '20.5 : 최종보고 및 준공

[보건환경처]

□ 회의 개요

- 일 시 : '19.8.29.(목) 08:00~09:20
- 장 소 : 간담회장 1 (신청사 8층)
- 참 석 : 사장, 안전관리본부장, 차량본부장, 기술본부장, 도시철도연구원장
- 내 용 : 26개 미세먼지 저감 과제별 추진실적 및 향후 추진계획 보고(PT)
- 보고자 : 안전관리본부장

□ 자문 사항 : 4건

- 전동차, 터널, 역사 등 공간별 미세먼지 저감과제 추진현황 및 향후대책 등

구 분	논의(결정)사항
① 관리목표 달성 여부 - 미세먼지 오염도 50%이상 저감	· 미세먼지 문제해결의 시급성과 동시효과성을 고려하여 집중적·적극적인 재원 투자
② 사업별 우선순위	· 국비>시비>저감 효과(높은 것)를 고려하여 우선 순위 선정
③ 전·후 효과분석	· 학술용역을 통해 7개 시범사업의 미세먼지 효과를 분석하고 측정값이 적정값에 미달시 사업지속여부 재검토 추진
④ 국비 미 지원시 재원조달 방안	· 공사의 재정여건을 감안하여 건설비는 국·시비로 조달하고 운영비는 운영기관(일부 시비 지원)에서 재정 부담

□ 향후 계획

- 자문회의의 논의 결정사항을 반영을 토대로 사업 검토 및 추진

첨부 : 서울시 「미세먼지저감 추진단」 위촉식 개최 계획 1부.

【첨 부】

□ **서울시 「미세먼지저감 추진단」 위촉식 개최 계획**

- 일 시 : 2019. 8.29.(목) 08:00~09:20 * 조찬 포함
- 장 소 : 간담회장 1 (신청사 8층)
- 참 석 : 시장, 도시교통실장, 교통공사 사장, 위촉 위원 등 20여명

미세먼지 저감 추진단(18명) 구성 현황	
○ 서 울 시(4)	: 도시교통실장, 교통기획관, 대기기획관, 정책비서관
○ 연구기관(3)	: 서울보건환경연구원장, 서울연구원장, 서울기술연구원장
○ 전 문 가(7)	: 진대제 前장관(민선7기 시정고문), 박록진 미세먼지 통합연구소장, 박덕신 한국철도기술연구원 연구원, 이기영 서울대 교수, 심인근 국립환경과학원 연구원, 이윤규 한국기술연구원 단장, 권순박 DAP 대표이사
○ 교통공사(4)	: 안전관리본부장, 차량본부장, 기술본부장, 도시철도연구원장

- 주요내용 : 경과 보고, 위촉장 수여, 미세먼지 저감대책 보고 등
 - (제1부) 경과보고, 위촉장 수여, 인사말씀 등 * 시장님 참석
 - (제2부) 미세먼지 저감대책 보고, 참석자 토론, 종합정리 등

시 간		주 요 내 용	비 고
1부	08:00~08:02 (2')	◦ 행사 안내	· 전희원 아나운서
	08:03~08:05 (3')	◦ 경과 보고	· 교통기획관
	08:06~08:12 (7')	◦ 위촉장 수여 / 진대제 前장관 등 위원 14명	· 시장님
	08:13~08:17 (5')	◦ 시장님 인사말씀	※ 인사말씀 후 외부이동
2부	08:18~08:23 (6')	◦ 위원장 인사말씀 (진대제 前장관, 도시교통실장)	
	08:24~08:40 (16')	◦ 지하철 미세먼지 저감대책 보고	· 서울교통공사
	08:41~09:15 (35')	◦ 참석자 토론	· 참석자 전원
	09:15~09:20 (5')	◦ 종합 정리	· 위원장

검토 배경

- 한국과학기술연구원 주관 전동차 부착형 도시철도 터널 오염물질 제거 기술 개발(2014.9월~2019.5월)
 - 공동연구: 한국철도기술연구원, 디케이(주), (주)애니텍
 - 위탁연구: 서울교통공사, 한양대학교, 동양대학교 등

□ 검토방향

- 터널 내 미세먼지 증가에 따른 이용승객의 우려 증가로 한국과학기술연구원 주관, 기술 개발된 내용에 대해 다음과 같은 관점에서 검토
 - 운행 전동차 집진장치의 설치 적정성(효율성 및 안전성 고려)
 - 집진장치를 설치하여 신조전동차 제작 진행 문제점
 - 집진장치 설치 운용에 따른 유지관리 방안

□ 검토

- 운행 전동차 집진장치 설치 적정성
 - 개발된 미세먼지 제거장치는 동력식과 비동력식이 있으며, 집진효율을 고려할 때 동력식이 효율적이거나 오존·소음·진동이 발생되어 대중교통 수단인 전동차의 안전과 운행환경 저해되며,
 - 동력식 집진장치 설치시 보조전원장치 및 축전지의 용량이 증대가 필요하며, 동력 및 제어에 필요한 설비 추가 필요
 - 전자파 인증을 받았으나 장기간 운용시 차량의 타 부품과의 인터페이스에 지장 우려
- 집진장치를 설치하여 신조전동차 제작 진행 문제점
 - 개발품 기존차량에 부착하여 시험운행 완료 및 형식시험을 취득하였으나, 신조전동차 설치시 설계(부착위치, 차량하중, 타 장치와의 인터페이스 등)에 따라 신규로 형식승인을 받아야 함

- 또한, 집진장치를 설치한 차량과 설치하지 않은 차량을 구분하여 형식시험을 2중으로 진행되어야 하며, 이에 따라 소요비용 및 적기 납품에 지장이 우려됨. 따라서 만일 집진장치를 설치하여도 차량 납품 이후 설치하여 개조형식시험으로 추진하는 것이 타당하다고 판단
- 한국철도기술연구원과 특정업체의 개발품으로 로열티 등 차량가격 상승 요인으로 작용 가능함

○ 집진장치 설치 운용에 따른 유지관리 방안

- 대용량 강제집진방식의 경우 필터 교체 및 청소에 많은 인력과 설비(집진 청소시설) 필요로 유지관리비용이 증대
- 필터 교체시 미세먼지 비산, 집진장치 청소 등으로 검사고 환경오염 등 차량직원 근무환경 악화
- ※ 기존 객실 냉방기 필터(칸 당 4개, 소용량)의 경우 하절기 및 미세먼지 유입 집중 시 월 2회 이상 교체 및 청소 시행

□ 추진방향

○ 터널 내 미세먼지 제거 방안 종합검토하여 선정 필요.

- 5~8호선 마그네틱 집진장치, 폐차 활용 미세먼지 제거 차량 제작, 전동차 부착형 집진장치 등 현재 운용 또는 개발진행 중인 방안을 종합 검토하여 최적의 방안 도출 필요(매몰비용 및 효율성 등 검토 필요)
- (차량분야 의견) 폐차 활용 미세먼지 제거 전용전동차 개조로 추진
 - 필터교체 및 청소시설의 집중화로 운용 효율성 및 환경문제 최소화