인천광역시
대기환경관리 시행계획
2025~2029

인천광역시
Incheon Metropolitan City

〔 제 출 문 〕

인천광역시장 귀하

본 보고서를 '인천광역시 대기환경관리 시행계획(2025~2029)' 수립 연구의 최종보고서로 제출합니다.

2025년 12월

인천연구원

원장 최계운

참여 연구진

연구진

성명	소속 및 지위	담당분야
한 준	인천연구원 연구위원	연구책임
조경두	인천연구원 명예연구위원	연구협의 및 지원
박현영	인천연구원 연구위원	모델링 보조
손지언	인천연구원 연구위원	교통물류
이미애	인천연구원 연구위원	도시계획
문보경	인천연구원 전임연구원	연구보조
부찬종	인천탄소중립연구·지원센터 책임연구원	모델링 보조
이태휴	인천탄소중립연구·지원센터 책임연구원	연구보조
김태용	인천탄소중립연구·지원센터 초빙연구원	연구보조

자문위원

성명	소속 및 지위	담당분야
김동영	경기연구원 선임연구위원	시행계획
박찬진	인천대학교 교수	시민참여
심창섭	한국환경연구원 연구위원	기본계획
이소진	서울연구원 연구위원	인벤토리
정창훈	경인여자대학교 명예교수	미세먼지
최유진	서울연구원 연구위원	시행계획

목 차

I. 시행계획(2020~2024) 추진 성과

1. 개요 ····· 3
2. 오염물질 삭감실적 ····· 5
3. 성과 및 문제점과 개선방향 ····· 10

II. 인천광역시 일반환경

1. 개요 ····· 13
2. 인구 ····· 17
3. 토지이용 ····· 21
4. 산업활동 ····· 22
5. 교통 ····· 26
6. 에너지 이용 ····· 33
7. 대기환경 시민 인식 조사 ····· 38

III. 대기오염물질 배출량 및 대기오염도

1. 대기오염물질 배출량 현황 및 전망 ····· 53
2. 대기오염도 현황 ····· 59

IV. 인천광역시 대기환경관리 시행계획

1. 개요 ····· 87
2. 관련 계획 검토 ····· 91
3. 대기오염물질 배출량 저감계획 ····· 98
4. 인천광역시 중점 추진대책 ····· 100

목 차

V. 분야별 주요 추진대책

1. 배출시설 부문 ····· 105
2. 도로 이동오염원 부문 ····· 121
3. 비도로 이동오염원 부문 ····· 142
4. 생활오염원 부문 ····· 155
5. 정책기반 및 시민 소통 ····· 175
6. 분야별 삭감계획량 ····· 193
7. 대기환경관리 시행계획에 따른 영향 분석 ····· 200

VI. 행정·재정적 사항

1. 정책수단별 이행 책임기관 ····· 221
2. 시행계획 이행사항 자체평가계획 ····· 223
3. 투자계획(재원조달방안) ····· 226
4. 중앙정부 건의사항 ····· 229

부록

[부록 1] 인천광역시 대기환경에 대한 인천시민 의식조사 ····· 233

[부록 2] 시행계획 수립 경과 ····· 240

참고문헌 ····· 247

표 목차

〔표 1-1〕 인천광역시 대기환경관리 시행계획(2020~2024) 중점 추진대책 ····· 4
〔표 1-2〕 대기환경관리 시행계획(2020~2024) 대기질 개선 효과 ····· 5
〔표 1-3〕 수도권 미세먼지 농도 추이(2020~2024) ····· 5
〔표 1-4〕 대기오염물질 배출삭감량 ····· 6
〔표 1-5〕 시행계획 예산집행 실적 ····· 9
〔표 2-1〕 인천 황사발생일수 ····· 15
〔표 2-2〕 인천광역시 행정구역 현황 ····· 16
〔표 2-3〕 인천광역시 인구 추이 ····· 17
〔표 2-4〕 군·구별 등록인구수 ····· 17
〔표 2-5〕 군·구별 65세 이상 인구비율(%) ····· 18
〔표 2-6〕 군·구별 세대수 추이 ····· 18
〔표 2-7〕 인천 군·구별 총인구(2022~2042년) ····· 19
〔표 2-8〕 토지 지목별 현황 ····· 21
〔표 2-9〕 인천광역시 천명당 도시공원조성면적 ····· 21
〔표 2-10〕 군·구별 지역총생산(실질GDP) 추이 ····· 22
〔표 2-11〕 인천 산업별 지역내 총생산(실질GRDP) ····· 23
〔표 2-12〕 군·구별 업종별 사업체수(2024년) ····· 24
〔표 2-13〕 인천광역시 산업단지 현황(2024년) ····· 25
〔표 2-14〕 인천광역시 자동차 등록대수 ····· 26
〔표 2-15〕 군·구별 자동차 등록대수 ····· 27
〔표 2-16〕 연료별 자동차 등록대수 ····· 27
〔표 2-17〕 건설기계 등록 현황(2023년) ····· 28
〔표 2-18〕 인천광역시 도로현황(2023년) ····· 29
〔표 2-19〕 군·구별 도로현황(2023년) ····· 29
〔표 2-20〕 군·구별 자전거도로 현황(2022년) ····· 29
〔표 2-21〕 교통량 수송분담률(2022년) ····· 30
〔표 2-22〕 통행목적별 일평균 통행량(2022년) ····· 30
〔표 2-23〕 인천항 입출항 척수(PORT-MIS) ····· 31
〔표 2-24〕 항만별 입항 기록 ····· 32

표 목차

[표 2-25] 인천공항 운항편수 ····· 32
[표 2-26] 전력생산량 ····· 33
[표 2-27] 영흥화력발전소 연도별 발전량 ····· 33
[표 2-28] 인천 에너지 소비량(2023년) ····· 34
[표 2-29] 인천 에너지 소비량(2023년) ····· 35
[표 2-30] 최종에너지 부문별 소비량 ····· 36
[표 2-31] 부문별 에너지원별 소비량(2022년) ····· 36
[표 2-32] 에너지다소비업체 현황 ····· 37
[표 2-33] 에너지다소비업체 에너지소비량 ····· 37
[표 2-34] 대기환경 시민 인식 조사 개요 ····· 38
[표 2-35] 친환경 생활 실천 방해 요인 연령별 응답 특성 ····· 44
[표 3-1] 수도권 오염물질별 오염도 전망 ····· 58
[표 3-2] 국내외 주요도시 $PM_{2.5}$ 농도 ····· 60
[표 3-3] 국내 대기환경기준 ····· 61
[표 3-4] WHO 권고기준 ····· 61
[표 3-5] 대기환경측정망 종류 ····· 65
[표 3-6] 인천광역시 대기측정소 현황 ····· 66
[표 3-7] 측정소별 SO_2 연평균 농도 추이 ····· 70
[표 3-8] 측정소별 NO_2 연평균 농도 추이 ····· 71
[표 3-9] 측정소별 CO 연평균 농도 추이 ····· 72
[표 3-10] 측정소별 O_3 연평균 농도 추이 ····· 73
[표 3-11] 측정소별 PM_{10} 연평균 농도 추이 ····· 74
[표 3-12] 측정소별 $PM_{2.5}$ 연평균 농도 추이 ····· 75
[표 4-1] 수도권 대기개선 목표 ····· 90
[표 4-2] 인천도시기본계획 대기환경 관련 계획지표 ····· 93
[표 4-3] 인천광역시 부문별 배출량 전망 ····· 98
[표 4-4] 인천광역시 분야별 배출량 전망 및 삭감계획량(2029년 기준) ····· 99
[표 4-5] 인천광역시 대기환경관리 시행계획(2025~2029) 중점 추진대책 ····· 100

표 목차

〔표 5-1〕 인천광역시 대기환경관리 시행계획 ····· 103
〔표 5-2〕 수도권 미세먼지 비상저감조치 발령 현황 ····· 105
〔표 5-3〕 노후 석탄화력발전소 가동중지 및 상한 제약에 의한 삭감량 ····· 106
〔표 5-4〕 수도권 대기배출시설 현황(2023년 기준) ····· 110
〔표 5-5〕 인천광역시 사업장 전망배출량과 배출허용총량(예비분 미포함) ····· 112
〔표 5-6〕 사업장 총량관리제 강화에 의한 삭감량 ····· 112
〔표 5-7〕 통합환경관리제도 대상 및 적용 ····· 114
〔표 5-8〕 석유저장시설 관리기준 강화에 의한 삭감량 ····· 117
〔표 5-9〕 무공해차 보급 계획 ····· 122
〔표 5-10〕 무공해차 보급 확대 대책 삭감 배출원단위 ····· 123
〔표 5-11〕 무공해차 보급에 의한 삭감량 ····· 123
〔표 5-12〕 전기이륜차 보급 계획 ····· 124
〔표 5-13〕 이륜차 배출계수 ····· 125
〔표 5-14〕 전기이륜차 일평균 주행거리 ····· 125
〔표 5-15〕 전기이륜차 보급에 의한 삭감량 ····· 125
〔표 5-16〕 인천 전기차 충전소 현황(2025년) ····· 127
〔표 5-17〕 어린이 통학차량 LPG차 전환 계획 ····· 129
〔표 5-18〕 경유-LPG 전환 삭감 배출원단위 ····· 130
〔표 5-19〕 어린이 통학차량 LPG차 전환에 의한 삭감량 ····· 130
〔표 5-20〕 노후차 저공해조치 지원 계획 ····· 130
〔표 5-21〕 노후경유차 저공해조치 지원 삭감원단위 ····· 131
〔표 5-22〕 노후차 저공해조치 지원에 의한 삭감량 ····· 131
〔표 5-23〕 노후 경유차 조기폐차 지원금 ····· 132
〔표 5-24〕 노후 경유차 조기폐차 지원 계획 ····· 133
〔표 5-25〕 노후경유차 조기폐차 삭감 배출원단위 ····· 133
〔표 5-26〕 노후 경유차 조기폐차에 의한 삭감량 ····· 134
〔표 5-27〕 교통수요 관리 강화율 ····· 134
〔표 5-28〕 교통수요 관리 강화에 의한 삭감량 ····· 135
〔표 5-29〕 수도권 지역 운행제한 현황 ····· 138

표 목차

[표 5-30] 노후 건설장비 조기폐차 지원금 ····· 142
[표 5-31] 노후 건설장비 조기폐차 계획 ····· 142
[표 5-32] 노후 굴착기, 지게차 조기폐차 삭감원단위 ····· 143
[표 5-33] 노후 건설장비 조기폐차에 의한 삭감량 ····· 143
[표 5-34] 노후 건설장비 저공해조치 지원(엔진교체) 계획 ····· 143
[표 5-35] 노후 굴착기, 지게차 엔진교체 대책 삭감원단위 ····· 144
[표 5-36] 노후 건설장비 저공해조치(엔진교체)에 의한 삭감량 ····· 144
[표 5-37] 건설장비 차종별 기준 강화율(2015년 기준 대비 2021년 기준) ····· 145
[표 5-38] 건설장비 배출허용기준 강화에 의한 삭감량 ····· 145
[표 5-39] 친환경 건설장비 보급 계획 ····· 146
[표 5-40] 친환경 건설장비 보급 삭감원단위 ····· 146
[표 5-41] 친환경 건설장비 보급에 의한 삭감량 ····· 147
[표 5-42] 노후 건설장비 사용제한 확대에 의한 삭감량 ····· 148
[표 5-43] 노후 농기계 조기폐차 지원 계획 ····· 148
[표 5-44] 노후 농기계 조기폐차 지원에 의한 삭감량 ····· 149
[표 5-45] 농업기계 배출허용기준(「대기환경보전법 시행규칙」 별표17, 2021년 7월 1일 이후 적용) ····· 149
[표 5-46] 노후 농기계 배출허용기준 강화에 의한 삭감량 ····· 149
[표 5-47] 공항 인근 대기측정소 측정 결과 ····· 152
[표 5-48] 인천공항 지상조업장비 저공해화 계획 ····· 153
[표 5-49] 가정용 친환경 보일러 설치 지원 계획 ····· 155
[표 5-50] 가정용 친환경 보일러 설치 지원에 의한 삭감량 ····· 155
[표 5-51] 가스히트펌프 배출허용기준 ····· 156
[표 5-52] 가스히트펌프 배출허용기준 적용에 의한 삭감량 ····· 157
[표 5-53] 주유소 유증기 관리에 의한 삭감량 ····· 158
[표 5-54] 유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원 계획 ····· 159
[표 5-55] 유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원에 의한 삭감량 ····· 159
[표 5-56] 지역난방 연도별 공급 계획 ····· 160
[표 5-57] 인천 지역난방 공급현황(2025년) ····· 161

표 목차

[표 5-58] 건설현장 비산먼지 배출 저감에 의한 삭감량 ····· 163
[표 5-59] 조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원 계획 ····· 164
[표 5-60] 조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원에 의한 삭감량 ····· 164
[표 5-61] 도로 청소차량 보급 계획 ····· 166
[표 5-62] 도로 청소차량 보급에 의한 삭감량 ····· 167
[표 5-63] 불법소각 관리 강화에 의한 삭감량 ····· 169
[표 5-64] 미국 국가 교통 탈탄소화 로드맵 ····· 174
[표 5-65] 미국 효율적 교통 실행계획 ····· 174
[표 5-66] 미세먼지 예경보제 등급기준 ····· 182
[표 5-67] 미세먼지 위기경보 단계별 기준 ····· 182
[표 5-68] 미세먼지 위기경보 단계별 대응방법 ····· 182
[표 5-69] 인천 $PM_{2.5}$ 평균 농도 등급별 일수 ····· 183
[표 5-70] 측정소별 $PM_{2.5}$ 좋음 일수 ····· 184
[표 5-71] 측정소별 $PM_{2.5}$ 나쁨 일수 ····· 185
[표 5-72] 측정소별 $PM_{2.5}$ 매우나쁨 일수 ····· 186
[표 5-73] 계절관리제 기간 $PM_{2.5}$ 평균농도 ····· 187
[표 5-74] 국내외 실내오염물질 관리기준 ····· 189
[표 5-75] 신축 공동주택(아파트 등) 실내공기질 권고기준 ····· 189
[표 5-76] 분야별 삭감계획량 ····· 193
[표 5-77] 대책별 $PM_{2.5}$ 저감효과 ····· 194
[표 5-78] 대책별 PM_{10} 저감효과 ····· 195
[표 5-79] 대책별 NOx 저감효과 ····· 196
[표 5-80] 대책별 SOx 저감효과 ····· 197
[표 5-81] 대책별 VOCs 저감효과 ····· 198
[표 5-82] 수도권 지역 대기환경관리 시행계획 배출허용총량 및 목표배출량(2029년) ····· 199
[표 5-83] 배출량별 시나리오 구분 ····· 201
[표 5-84] 인천 지역별 $PM_{2.5}$ 농도변화 ····· 204
[표 5-85] 인천 지역별 PM_{10} 농도변화 ····· 207
[표 5-86] 인천 지역별 NO_2 농도변화 ····· 210

표 목차

〔표 5-87〕 인천 지역별 SO_2 농도변화 ····· 213
〔표 5-88〕 인천 지역별 O_3 농도변화 ····· 216
〔표 5-89〕 2024년 인구수 및 호흡기계 사망자수 ····· 217
〔표 6-1〕 정책수단별 이행 책임기관 ····· 221
〔표 6-2〕 대책별 투자 단위 ····· 226
〔표 6-3〕 인천광역시 투자계획 ····· 227
〔표 6-4〕 대책별 예산 지원계획 ····· 228

그림 목차

〔그림 1-1〕 배출 삭감량(2020~2023) ····· 7
〔그림 1-2〕 시행계획 투자 실적(2020~2023) ····· 8
〔그림 2-1〕 인천광역시 면적 변화 ····· 13
〔그림 2-2〕 인천 평균기온 변화 추이 ····· 15
〔그림 2-3〕 인천광역시 행정체제 개편 개요 ····· 16
〔그림 2-4〕 인천광역시 장래인구추계 ····· 20
〔그림 2-5〕 인천광역시 고령인구 구성비 추계 ····· 20
〔그림 2-6〕 인천광역시 자동차 등록대수 추이 ····· 26
〔그림 2-7〕 인천광역시 교통수단별 수송분담률 ····· 30
〔그림 2-8〕 인천광역시 도로별 교통량 ····· 31
〔그림 2-9〕 대기오염 수준 인식 ····· 39
〔그림 2-10〕 인천광역시 부문별 환경상태 만족도 ····· 40
〔그림 2-11〕 인천광역시 대기환경 주요 과제 인식 ····· 40
〔그림 2-12〕 과거 대비 인천광역시 대기오염 수준 개선 여부 ····· 41
〔그림 2-13〕 대기환경 개선에 가장 많이 기여한 요인 ····· 41
〔그림 2-14〕 대기오염으로 인한 불편 ····· 42
〔그림 2-15〕 대기환경관리에 가장 책임이 큰 주체 ····· 42
〔그림 2-16〕 인천광역시 대기환경 정보의 문제점 ····· 43
〔그림 2-17〕 친환경 생활 실천 방해 요인 ····· 44
〔그림 2-18〕 대기환경관리 정책 효과성 인식 ····· 45
〔그림 2-19〕 '미세먼지 집중관리구역'의 대기질 개선 및 피해 완화 기여도(효과) ····· 45
〔그림 2-20〕 '푸른 하늘'과 '맑은 공기' 조성을 위한 우선 추진 대기환경관리 정책 ····· 46
〔그림 2-21〕 인천광역시 대기질 개선을 위한 중점 추진 분야 ····· 46
〔그림 2-22〕 생활주변 대기환경 개선을 위한 우선 추진 정책 ····· 47
〔그림 2-23〕 수도권 광역 대기환경 관리를 위한 우선 협력 사업 ····· 48
〔그림 2-24〕 교통량 감축 및 원활한 교통소통을 위한 중점 추진 분야 ····· 48
〔그림 2-25〕 장거리 대기오염물질로 인한 시민 건강피해 예방을 위한 우선 추진 정책 ····· 49
〔그림 3-1〕 인천 대기오염물질 배출량 추이 ····· 54
〔그림 3-2〕 군·구별 배출원별 오염물질 배출량(2022년) ····· 55

그림 목차

〔그림 3-3〕 수도권 오염물질 배출량 전망(2029년) ····· 57
〔그림 3-4〕 도시별 연도별 오염물질 농도 ····· 59
〔그림 3-5〕 국내외 주요도시 $PM_{2.5}$ 농도 ····· 60
〔그림 3-6〕 인천 대기질 농도 추이 ····· 62
〔그림 3-7〕 인천 대기질 월별 농도 추이 ····· 63
〔그림 3-8〕 오존 8시간 평균 농도 추이 ····· 64
〔그림 3-9〕 오존 일별 최고 8시간 평균농도 추이 ····· 64
〔그림 3-10〕 인천 대기질 측정소 현황 ····· 65
〔그림 3-11〕 인천 측정소별 SO_2 농도 추이 ····· 68
〔그림 3-12〕 인천 측정소별 NO_2 농도 추이 ····· 68
〔그림 3-13〕 인천 측정소별 O_3 농도 추이 ····· 68
〔그림 3-14〕 인천 측정소별 CO 농도 추이 ····· 69
〔그림 3-15〕 인천 측정소별 PM_{10} 농도 추이 ····· 69
〔그림 3-16〕 인천 측정소별 $PM_{2.5}$ 농도 추이 ····· 69
〔그림 3-17〕 인천 측정소 종류별 월별 농도 추이 ····· 77
〔그림 3-18〕 인천 측정소별 월별 시간별 SO_2 농도 추이 ····· 78
〔그림 3-19〕 인천 측정소별 월별 시간별 NO_2 농도 추이 ····· 79
〔그림 3-20〕 인천 측정소별 월별 시간별 CO 농도 추이 ····· 80
〔그림 3-21〕 인천 측정소별 월별 시간별 O_3 농도 추이 ····· 81
〔그림 3-22〕 인천 측정소별 월별 시간별 PM_{10} 농도 추이 ····· 82
〔그림 3-23〕 인천 측정소별 월별 시간별 $PM_{2.5}$ 농도 추이 ····· 83
〔그림 4-1〕 제2차 수도권 대기환경관리 기본계획 목표 ····· 88
〔그림 4-2〕 인천광역시 제6차 환경계획(2024~2040) 비전 및 목표 ····· 91
〔그림 4-3〕 2040년 인천도시기본계획 목표 및 핵심전략 ····· 92
〔그림 4-4〕 2040년 인천도시기본계획 발전축과 보전축 ····· 93
〔그림 4-5〕 인천광역시 탄소중립·녹색성장 기본계획 ····· 94
〔그림 4-6〕 인천광역시 신재생에너지보급 중장기 종합계획 ····· 95
〔그림 4-7〕 제2차 인천광역시 녹색건축물 조성계획 ····· 96
〔그림 4-8〕 제2차 미세먼지관리 종합계획 비전 및 목표 ····· 97
〔그림 4-9〕 배출량 저감계획 ····· 99

그림 목차

〔그림 5-1〕 인천 수소생산기지 구성도 ····· 108
〔그림 5-2〕 인천 해상풍력발전단지 현황도 ····· 108
〔그림 5-3〕 인천 첨단산업벨트 구축도 ····· 109
〔그림 5-4〕 배출량 산정 및 배출허용총량 이행체계도 ····· 111
〔그림 5-5〕 통합관리 사업장 적용법률 ····· 114
〔그림 5-6〕 수도권매립지 대기환경 통합 모니터링 시스템 ····· 115
〔그림 5-7〕 석유저장시설 구조 ····· 116
〔그림 5-8〕 분산형 에너지 예시 ····· 119
〔그림 5-9〕 수도권 자동차 신규 등록 추이 및 인천 전기차 확대 계획 ····· 122
〔그림 5-10〕 인천광역시 전기이륜차 등록 현황 ····· 124
〔그림 5-11〕 전국 전기차 충전소 현황(2025년) ····· 126
〔그림 5-12〕 전기차 충전사업 관련 현황 ····· 127
〔그림 5-13〕 LPG통학차 구매혜택 ····· 129
〔그림 5-14〕 인천 도시철도망 구축 계획 ····· 136
〔그림 5-15〕 바르셀로나 슈퍼블록 모델 ····· 140
〔그림 5-16〕 인천항 하역장비 친환경화 ····· 151
〔그림 5-17〕 연료유 종류 및 사용량별 선박 온실가스 부과금 수준 ····· 152
〔그림 5-18〕 공항지역 주요 지상조업장비 ····· 153
〔그림 5-19〕 주유소 유증기 원리 ····· 158
〔그림 5-20〕 집단에너지시설 개념도 ····· 160
〔그림 5-21〕 인천 PM_{10} 배출량 및 도로재비산먼지 추이 ····· 165
〔그림 5-22〕 도로 날림먼지 포집시스템 ····· 166
〔그림 5-23〕 불법소각 금지 홍보물 사례 ····· 168
〔그림 5-24〕 인천 그린인프라 구축 사례 ····· 170
〔그림 5-25〕 Euro-7 배출허용기준 ····· 171
〔그림 5-26〕 에코드라이빙 효과 ····· 173
〔그림 5-27〕 수도권 맞춤형 대기질 관리시스템의 고도화 ····· 177
〔그림 5-28〕 몽골 2020년 사막화 지도 ····· 178
〔그림 5-29〕 시민과학을 활용한 미세먼지 측정 사례 ····· 180

그림 목차

〔그림 5-30〕 시민참여형 미세먼지 측정과 활용 ····· 181
〔그림 5-31〕 미세먼지 계절관리제 효과(2019년 기준) ····· 187
〔그림 5-32〕 미세먼지 집중관리구역 지정 현황 ····· 188
〔그림 5-33〕 인천 사망원인별 통계(2024년) ····· 190
〔그림 5-34〕 인천 군구별 합계출산율 ····· 192
〔그림 5-35〕 NEAS 모델링 체계 및 개요 ····· 200
〔그림 5-36〕 $PM_{2.5}$ 농도에 대한 모사 평가 ····· 202
〔그림 5-37〕 $PM_{2.5}$ 농도에 대한 시나리오 모사 평가 ····· 203
〔그림 5-38〕 PM_{10} 농도에 대한 모사 평가 ····· 205
〔그림 5-39〕 PM_{10} 농도에 대한 시나리오 모사 평가 ····· 206
〔그림 5-40〕 NO_2 농도에 대한 모사 평가 ····· 208
〔그림 5-41〕 NO_2 농도에 대한 시나리오 모사 평가 ····· 209
〔그림 5-42〕 SO_2 농도에 대한 모사 평가 ····· 211
〔그림 5-43〕 SO_2 농도에 대한 시나리오 모사 평가 ····· 212
〔그림 5-44〕 O_3 농도에 대한 모사 평가 ····· 214
〔그림 5-45〕 O_3 농도에 대한 시나리오 모사 평가 ····· 215
〔그림 6-1〕 시행계획 추진체계 ····· 223
〔그림 6-2〕 이행평가 보고절차 ····· 224

PART

01

시행계획(2020~2024) 추진 성과

01 시행계획(2020~2024) 추진 성과

1. 개요

1) 배경

○ 대기오염이 심각한 수도권 지역의 종합적 대기오염저감대책을 추진하고 오염원을 체계적으로 관리하여 주민 건강 보호와 쾌적한 생활환경 조성을 위한 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」(이하 '수도권대기법')이 2004년 제정됨

○ 「수도권대기법」에서 정부는 '수도권 대기환경관리 기본계획'을 수립하고 시·도지사는 '대기환경관리 시행계획'을 수립하도록 함에 따라 제1차 수도권 대기환경관리 기본계획(2005~2014년) 및 제2차 기본계획(2015~2024)이 수립됨

○ 이후 미세먼지로 인한 건강영향에 대한 관심이 높아지면서 정부는 2017년 '미세먼지관리 종합대책'을 수립하였고, 2018년 더욱 강화된 환경기준과 미세먼지 관리대책이 발표됨

○ 또한 대기관리권역 지정제도를 전국으로 확대하여 체계적이고 광역적인 대기환경개선 대책을 추진하기 위하여 2019년 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」(이하 '대기관리권역법')을 제정하고 2020년 4월부터 시행에 들어갔으며, 이에 따라 「수도권대기법」은 폐지됨

○ 변화된 여건을 반영하여 2020년 '제2차 수도권 대기환경관리 기본계획 수정계획(2015~2024)'이 확정됨에 따라, 인천광역시는 대기환경관리 시행계획(2020~2024)를 수립하고 시행함

2) 추진경과

○ 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」 제정 ('03.12, 기후부)

○ 수도권 대기환경관리 기본계획 수립 ('05.11, 기후부)

○ 기본계획 수립에 따른 지자체 대기환경관리 시행계획 승인 ('06.12, 기후부)

○ 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」시행령 개정 ('10.4, 기후부)

○ 수도권 대기환경관리 기본계획 변경계획 수립 ('10.12, 수도권청)

○ 기본계획 변경에 따른 지자체 시행계획 1차 변경 승인 ('11.12, 수도권청)

○ 지자체별 총량할당 조정에 따른 지자체 시행계획 2차 변경 승인 ('13.11, 수도권청)

○ 2차 수도권 대기환경관리 기본계획 수립 ('13.12, 수도권청)

○ 2차 기본계획 수립에 따른 지자체 시행계획 ('15~'19) 승인

○ 2차 수도권 대기환경관리 기본계획 변경계획 수립 ('17.5, 수도권청)

○ 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」 제정·공포 ('19.4.2.)

○ 2차 수도권 대기환경관리 기본계획 수정계획(안) 수립 ('20.4, 수도권청)

- 미세먼지 관리 종합계획('19.11.1) 및 수도권 외 권역과의 상호 영향 분석 결과를 반영하여 수정계획(안) 마련

○ '2025~2029년 대기환경관리 기본계획' 수립 확정 ('24.12, 수도권청)

○ 인천광역시 대기환경관리 시행계획(2025~2029) 수립 연구 착수보고 ('24.12.2, 인천시)

3) 중점 추진대책

○ 인천광역시가 추진하고 있는 '미세먼지 종합대책' 및 '그린뉴딜' 등 관련대책을 종합하여 고려하고, 인천의 특성상 항만과 공항, 발전소 등 대형 배출원에 대한 집중관리를 위한 대책을 수립함

○ 이동오염원 부문에서는 교통수요 관리를 위한 인프라 구축과 선박과 항만의 하역장비 등에서 발생하는 미세먼지 관리를 강화함

○ 사업장 배출기준강화 및 측정 감시를 강화하고, 고농도 시기(12~3월) 계절관리제 시행으로 석탄화력발전소 가동중단 및 상한제약을 실시함

○ 생활주변 오염원의 VOCs 사업장 점검을 강화하고 도로 청소 등 미세먼지 관리를 강화함

○ 시민참여 플랫폼을 통한 소통과 홍보를 확대함

〔표 1-1〕 인천광역시 대기환경관리 시행계획(2020~2024) 중점 추진대책

부문	중점 추진대책	내용
이동오염원	교통수요 관리 강화	자전거 전용도로 구축, 개선 및 생활자전거 이용 인프라 확대
	선박, 항만 배출원 집중관리	인천항, 평택·당진항대기질측정소 설치 및 민간선박 미세먼지 측정장치 부착 등으로 선박 미세먼지 현황 분석 고도화
사업장 관리	사업장 배출기준 및 감시 강화	자가측정조작 및 허위측정 등 배출사업자·측정대행업체·측정인력대상 불법행위 처벌 강화
	석탄화력발전소 배출저감	고농도 시기(12~3월) 가동중단·상한제약실시
생활오염원	생활주변 배출원 관리강화	오존 취약시기(5~8월) 대비 VOCs 사업장 특별점검 생물성 연소 미세먼지 저감
	생활주변 미세먼지 관리강화	집중관리구역 클린도로 설정, 관리
정책기반 및 소통	국민 소통, 참여 확대	시민참여 플랫폼 구축 국민 밀착형 알림, 교육, 홍보

2. 오염물질 삭감실적

1) 대기질 개선효과

○ 인천광역시 대기환경관리 시행계획(2020~2024) 이행 기간 동안 수도권 지역의 대기질 추이는 아래 표와 같음

○ 코로나-19로 인한 사회적 활동이 줄어든 2020~2022년에 PM, NO_2, SO_2 농도가 대체로 감소하였고, 2023년에 상승했다가 2024년에 다시 감소하는 모습을 보임

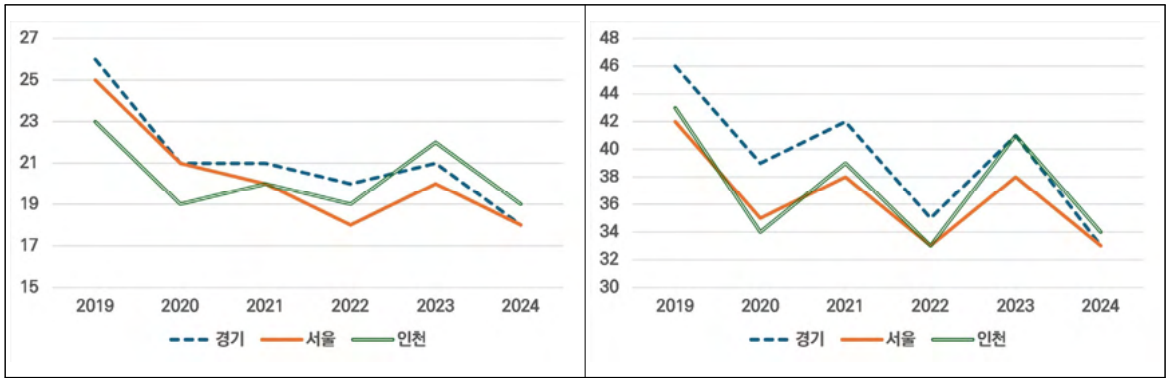
〔표 1-2〕 대기환경관리 시행계획(2020~2024) 대기질 개선 효과

구분	연도	PM_{10} (㎍/㎥)	$PM_{2.5}$ (㎍/㎥)	NO_2 (ppb)	SO_2 (ppb)	O_3 (ppb)
경기도	2019	46	26	24	4.0	27
	2020	39	21	20	3.0	28
	2021	42	21	19	3.0	29
	2022	35	20	18	2.0	29
	2023	41	21	17	2.4	31
	2024	33	18	15	2.3	31
서울	2019	42	25	28	4.0	25
	2020	35	21	24	3.0	25
	2021	38	20	24	3.0	28
	2022	33	18	21	3.0	29
	2023	38	20	20	2.8	31
	2024	33	18	22	2.7	31
인천	2019	43	23	24	5.0	28
	2020	34	19	20	4.0	29
	2021	39	20	21	3.0	32
	2022	33	19	19	3.0	31
	2023	41	22	19	3.2	33
	2024	33	19	17	3.0	34

자료 : 에어코리아

〔표 1-3〕 수도권 미세먼지 농도 추이(2020~2024)

(단위 : ㎍/㎥)



$PM_{2.5}$ PM_{10}

2) 배출량 개선효과

❍ 인천은 2020~2023년 누적 PM_{10} 4,628톤, $PM_{2.5}$ 2,025톤, NOx 37,761톤, SOx 31,942톤, VOCs 10,831톤을 삭감하는 등 모든 물질의 삭감목표를 초과 달성하였음

- NOx와 SOx는 281%, 171%를 달성하는 등 목표치를 크게 상회하였으며, 발전소·사업장 등 배출시설 관리를 통한 삭감효과가 큰 것으로 봄

〔표 1-4〕 대기오염물질 배출삭감량

(단위 : 톤/년)

오염물질	연도	목표 삭감량	삭감 실적	달성률(%)
PM_{10}	2020	1,080	1,052	97
	2021	1,091	1,218	112
	2022	1,206	1,190	99
	2023	1,159	1,168	101
$PM_{2.5}$	2020	452	431	95
	2021	404	582	144
	2022	453	516	114
	2023	405	496	122
NOx	2020	4,382	9,521	217
	2021	2,617	8,775	335
	2022	3,448	9,316	270
	2023	2,996	10,149	339
SOx	2020	3,135	6,178	197
	2021	4,685	8,033	171
	2022	5,074	8,734	172
	2023	5,766	8,997	156
VOC	2020	2,601	2,579	99
	2021	2,575	2,836	110
	2022	2,676	2,681	101
	2023	2,656	2,735	103

〔그림 1-1〕 배출 삭감량(2020~2023)

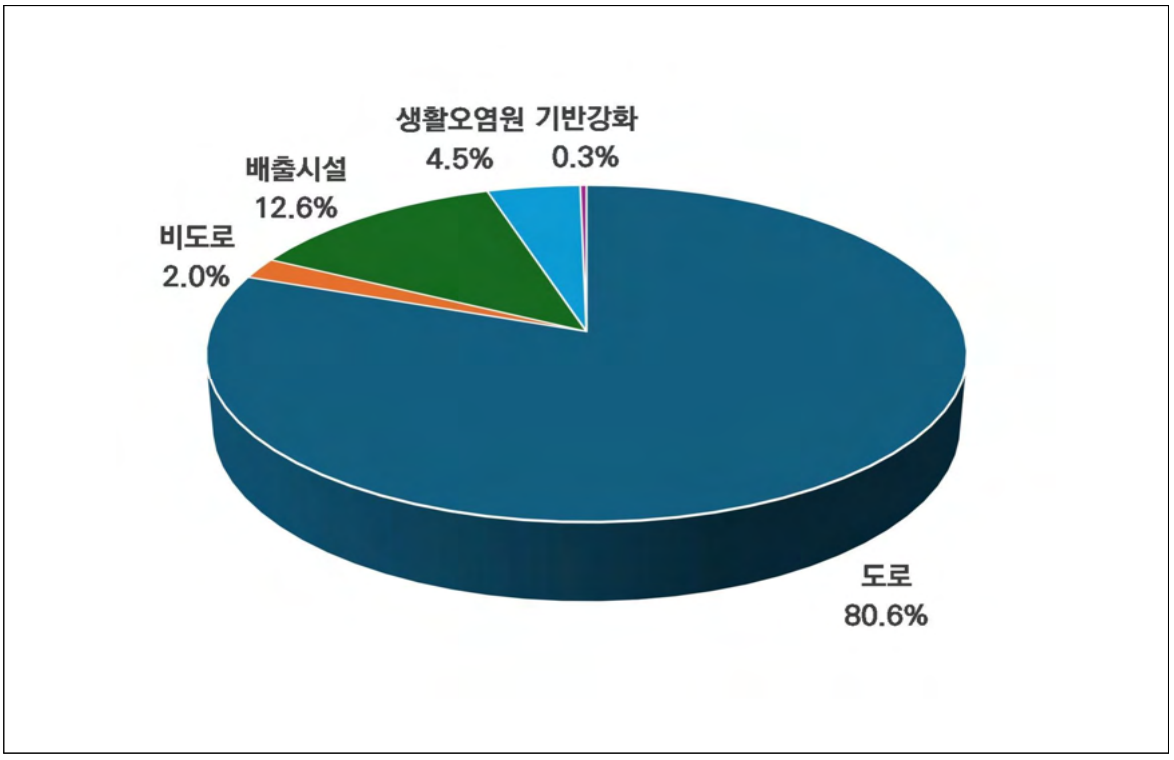
3) 투자실적

❍ 2020~2023년에 인천광역시 대기환경관리 시행계획에 총 6,906억 원이 집행되었고, 그중 국비가 4,577억 원, 지방비가 2,329억 원임

❍ 부문별로는 도로이동오염원에 80.6%로 가장 많이 투입되었고 배출시설 관리가 12.6%를 차지함

- 배출시설 관리 대책은 굴뚝자동측정망 설치 지원 및 소규모사업장 방지시설 설치 지원에 대한 예산이 포함됨
- 비도로 이동오염원과 생활오염원 관련 대책 중 일부는 국비 지원이 중단되거나 다른 대책으로 통합되어 관리되는 등의 사유로 인해 실적 관리가 어려운 경우가 있음

〔그림 1-2〕 시행계획 투자 실적(2020~2023)



〔표 1-5〕 시행계획 예산집행 실적

(단위 : 백만 원)

구분		2020		2021		2022		2023	
		예산	실적	예산	실적	예산	실적	예산	실적
도로 이동오염원	국비	85,665	55,300	96,825	86,887	123,714	112,004	123,002	118,082
	지방비	54,784	38,007	47,211	45,828	49,580	45,718	47,798	55,988
	합계	140,448	93,307	144,036	132,715	173,294	157,722	170,800	174,070
비도로 이동오염원	국비	7,704	4,789	2,310	1,260	679	590	356	231
	지방비	5,136	3,193	1,144	840	529	469	238	154
	합계	12,840	7,982	3,454	2,100	1,208	1,059	594	385
배출시설 관리	국비	20,615	20,129	17,563	14,483	13,435	12,957	12,326	12,113
	지방비	10,283	10,041	9,277	7,245	6,717	6,479	6,163	6,056
	합계	30,898	30,170	26,840	21,728	20,152	19,436	18,489	18,169
생활오염원 관리	국비	2,250	2,160	1,867	1,842	4,382	2,267	13,178	11,600
	지방비	1,600	1,519	1,492	1,439	3,338	1,709	8,441	7,168
	합계	3,850	3,679	3,359	3,281	7,720	3,976	21,619	18,768
정책기반 강화 및 소통·참여 확대, 시민 건강보호	국비	683	653	-	-	198	171	292	218
	지방비	683	653	-	-	198	171	292	218
	합계	1,366	1,306	-	-	396	342	584	436
총합	국비	116,917	83,031	118,565	104,472	142,408	127,989	149,154	142,244
	지방비	72,486	53,413	59,124	55,352	60,362	54,546	62,932	69,584
	합계	189,403	136,444	177,689	159,824	202,770	182,535	212,086	211,828

3. 성과 및 문제점과 개선방향

1) 우수성과

○ 인천광역시는 수도권 매립지, 발전소, 공항, 항만이 입지하여 다양한 부문에서 대기오염물질의 대량배출이 이루어지므로 지역별 맞춤형 관리가 필요한 것이 특징임

○ 사업장 등 배출시설 부문에서 Blue Sky 협의회, 클린공사협의회 등 다량배출 사업장과 인천광역시가 자발적 감축 협약을 맺고 협조한 결과 설비 개선 투자를 통한 환경개선 효과가 있었던 것으로 봄

○ 수도권 대기질 개선을 위하여 수도권 대기관리협의회 및 미세먼지 연구·관리센터를 운영하고, UNEP과의 공동 연구 및 몽골 '인천 희망의 숲' 조성 등 국외 협력에도 노력을 기울여 장거리 미세먼지 유입을 최소화하고자 하였음

○ 민간환경감시단 운영, 푸른하늘의 날 기념행사 등으로 시민의 대기질 개선 인식을 향상하고 참여할 수 있도록 하였으며 고농도 비상저감조치, 미세먼지 계절관리제, 미세먼지 집중관리구역 지정 등으로 취약계층의 노출 피해를 최소화하도록 노력하였음

2) 한계점

○ 이동오염원에 대책과 예산집행이 집중적으로 이루어져 상대적으로 선박과 건설기계 등 비도로 이동오염원 분야의 실적이 부진하였음

○ 도로 비산먼지 관리와 음식점 미세먼지 방지시설 설치 등 생활 주변 오염원에 대한 관리가 미흡하였음

3) 개선방향

○ 중앙정부와의 긴밀한 협력으로 재원 확보를 통해 정책의 연속성을 담보하여 목표를 달성할 수 있도록 실적 관리를 강화할 필요가 있음

○ 수도권 전체적으로 대기질 농도가 전반적으로 개선되는 것과 달리 오존 농도는 꾸준히 증가하고 있어 인체 영향이 우려되며, 오존의 전구물질인 VOCs 배출관리 강화가 시급함

○ 국내외에서 탄소중립 목표 설정과 이를 위한 대책이 강조되고 있으며, 기후와 대기관리 대책의 배출물질과 배출원 분석을 통해 공편익을 높이고 정책 효율성을 높이는 것이 주요 과제가 되고 있음

- 수도권 지역 기후 및 대기질 관리 대책의 통합, 중앙정부와 지방정부의 협력 강화 요구

PART

02

인천광역시 일반환경

02 인천광역시 일반환경

1. 개요

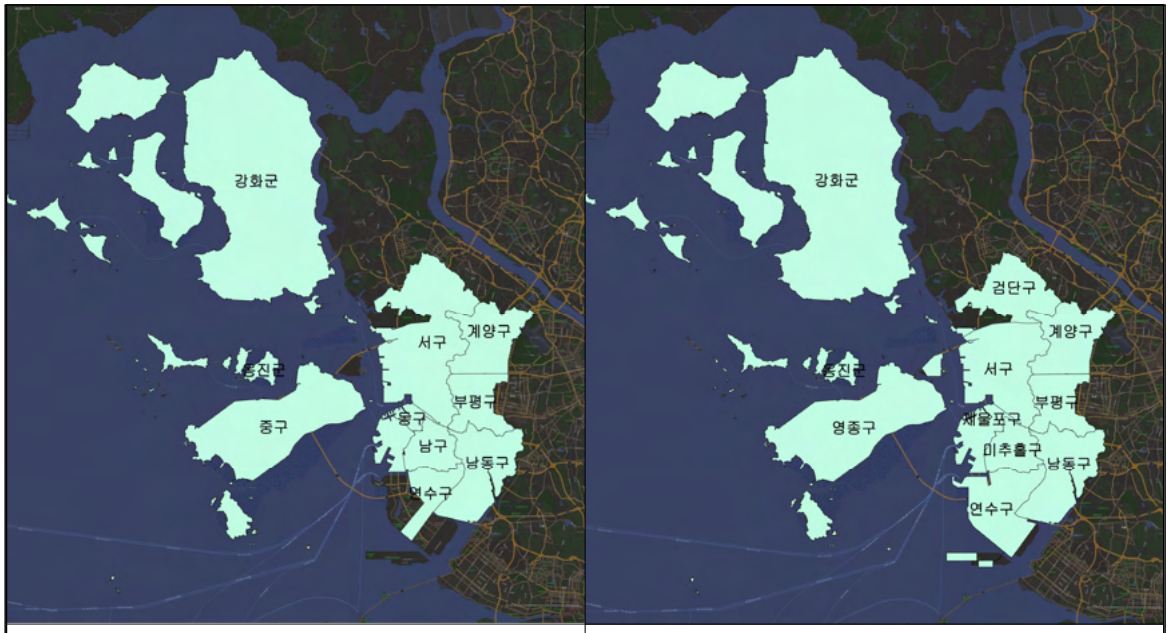
1) 위치 및 면적

❍ 인천은 동경 126°37′, 북위 37°28′에 위치하여 한반도의 가운데에 있음

❍ 인천광역시의 면적은 1981년 7월 1일 직할시로 승격 당시 면적은 201.21㎢였으나 해안매립과 행정구역 확장 등으로 2024년 기준 1,069.5㎢에 이름

- 1989년 1월 1일 경기도 김포군 계양면(30.9㎢)과 옹진군 영종·용유면(72.0㎢) 편입으로 면적이 310.83㎢가 됨
- 1995년 1월 1일 광역시로 명칭 변경과 같은 해 3월 1일 강화군(401.3㎢), 옹진군(163.6㎢), 김포군 검단면(42.2㎢)의 통합으로 면적이 955㎢가 됨
- 2000년 이후 공유수면매립 등으로 2005년에는 면적이 994.12㎢로 전 국토 면적의 1%로 확장되었고 송도, 청라 등 경제자유구역, 국제공항 신설 및 해안과 갯벌 매립지 편입 등으로 면적이 꾸준히 증가하여 현재 전국 광역시 중 최대 면적임
- 168개의 섬을 가지고 있으며 이 중 128개는 무인도임. 육지 면적은 356.27㎢, 섬 지역은 710.19㎢로 섬이 본토의 2배 가까운 면적을 차지함

〔그림 2-1〕 인천광역시 면적 변화



2003년	2025년

자료 : 인천광역시 '인천의 지리적 변천사'

○ 인천의 산지는 마니산(469m)과 계양산(395m), 삼각산(343m) 등 10여 개의 산을 제외하고는 해발 300m 이내의 구릉성 산지임

○ 한강으로 유입하는 하천은 굴포천, 청천천, 계산천 등이 있고, 황해로 유입하는 하천으로는 북쪽의 시천천, 공촌천과 남쪽의 승기천, 만수천, 장수천, 운연천 등이 있으며, 굴포천(11.5㎞)을 제외하면 승기천(6.2㎞), 검단천(6.74㎞)등 대부분 하천 연장이 10㎞미만임

○ 인천의 해안은 리아스식 해안(rias coast)으로 해안선이 길고 복잡하며 섬이 많음

2) 기후

○ 최근 25년(1986-2010) 데이터를 바탕으로 한 쾨펜의 기후구분에 따르면 인천은 온대하우 기후(CWA)에 속하여 여름이 덥고 겨울이 짧고 건조한 특징이 있으나, 해양의 영향으로 인접한 수도권의 냉대 동계 소우 기후(DWA)에 비해 겨울이 온난하여 연간 기온 차이가 크지 않음

○ 최근 30년 연평균 기온은 12.5℃로, 가장 추운 달은 1월이고 가장 더운 달은 8월임. 여름 평균 기온은 2015년 23.2℃에서 2024년 25.0℃로, 10년 사이 약 1.8℃가 상승하였음

○ 최근 10년(2015~2024년)간 월 평균 기온과 최고기온을 비교하면 전반적으로 이전 10년(2005~2014년) 대비 1℃ 높은 기후변화 영향이 관측됨

○ 강수량은 연평균 1207.4㎜이고 연평균 풍속은 2.9㎧이며, 주 풍향은 북북서풍이고 다음으로 북, 북서풍이 우세함. 풍속이 가장 높은 달은 3월, 가장 약한 달은 9월임

○ 평균 풍속이 2m/s 이하인 날의 증가 추세로 9~10월에 특히 많이 관측되며, 대기 정체로 인해 대기질 악화에 기여할 수 있음

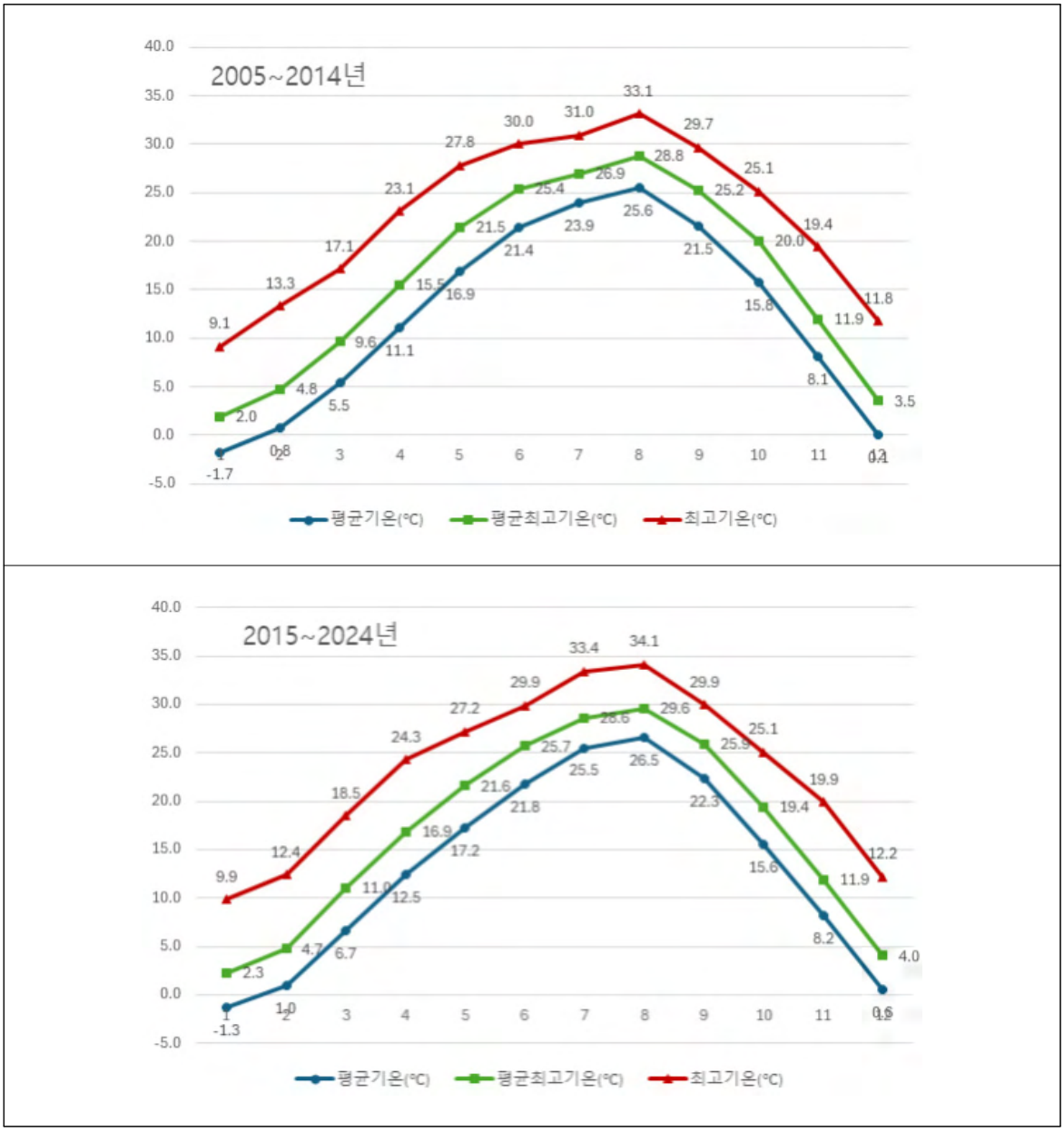
- 최근 10년간 2023년에 최다 일수(105일) 기록

○ 인천지방의 안개 발생빈도는 내륙에 비해 높은 편이며, 4월부터 안개 발생일수가 증가하기 시작하여 5·6월에 가장 많고 8월부터 급격히 줄어듬

○ 타지역에 비해 황사의 빈도수가 높고 계속시간이 길게 나타나고 있으며, 화중지방에서 다가오는 이동성 고기압의 영향으로 남서풍 유입이 많아지면 해상의 안개가 짙어지고 낮 기온 상승을 저지하는 원인이 되기도 함

○ 2019년 이후 황사는 2023년 13회로 가장 많이 발생하였고, 발생 시기는 주로 봄철(3~5월)임

〔그림 2-2〕 인천 평균기온 변화 추이



〔표 2-1〕 인천 황사발생일수

	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
2024년	·	·	3	3	1	·	·	·	·	·	·	·	7
2023년	3	·	3	5	2	·	·	·	·	·	·	·	13
2022년	·	·	2	1	·	·	·	·	·	·	·	1	4
2021년	2	·	4	2	4	·	·	·	·	·	·	·	12
2020년	·	1	·	2	1	·	·	·	·	1	·	·	5
2019년	·	·	·	1	1	·	·	·	·	2	2	·	6

3) 행정구역

○ 인천광역시는 2024년 기준 8구 1읍 19면 136개 동의 행정구역을 가지고 있음

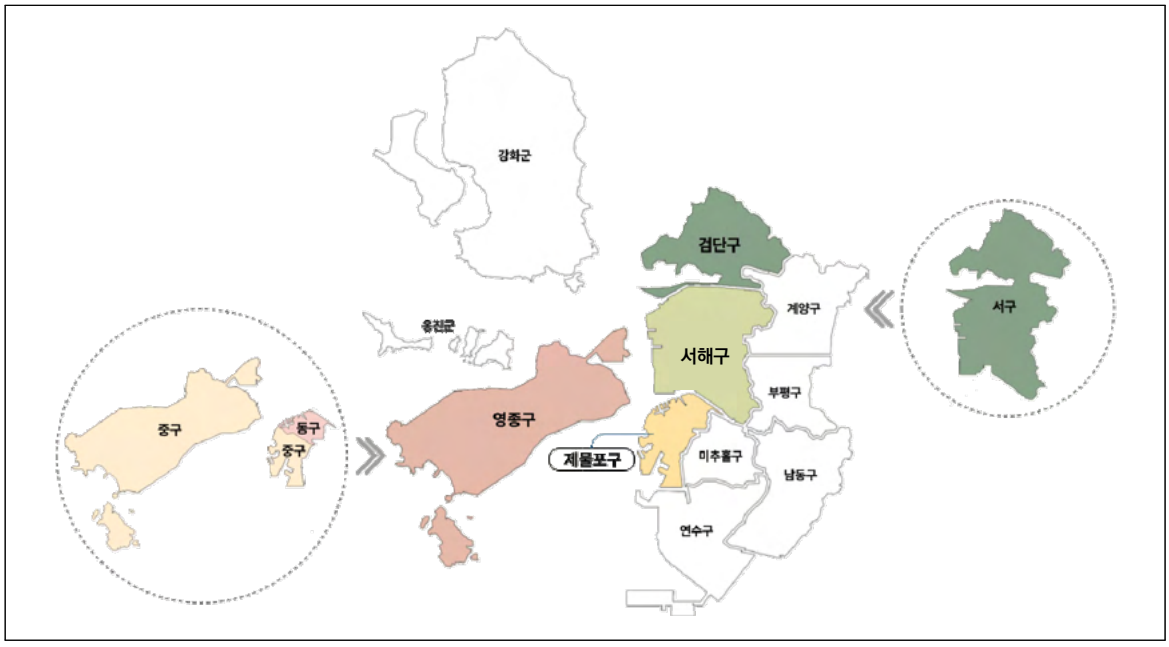
〔표 2-2〕 인천광역시 행정구역 현황

구분	면적	읍·면·동				통·리	반
		계	읍	면	동		
계	1,067.10	135	1	19	135	4,978	24,373
강화군	411.41		1	12		188	1,256
옹진군	172.95			7		78	272
중구	140.37	11	-	-	11	313	1,333
동구	7.25	11	-	-	11	209	1,002
미추홀구	24.84	21	-	-	21	686	3,328
연수구	56.19	15	-	-	15	591	3,203
남동구	57.45	20	-	-	20	881	3,738
부평구	32.01	22	-	-	22	645	4,117
계양구	45.57	12	-	-	12	544	2,643
서구	119.06	23	-	-	23	843	3,481

○ 인천광역시는 생활권과 인구규모 등 현황에 맞추어 행정체제를 개편하고자 「인천광역시 제물포구·영종구 및 검단구 설치 등에 관한 법률」을 제정하여, 2026년 7월 1일부터 시행 예정임

- 중구와 동구는 바다를 경계로 하여 내륙은 제물포구, 영종 지역은 영종구로 통합·조정됨
- 서구는 아라뱃길을 경계로 검단구와 서해구로 분구됨
- 이에 따라 자치구별 조직, 인사, 법규 등 시스템 정비가 이루어질 예정임

〔그림 2-3〕 인천광역시 행정체제 개편 개요



자료 : 인천광역시

2. 인구

1) 인구수

❍ 2019년 이후 인천광역시 인구수는 2020년에 감소하였다가 완만한 증가세를 보이고 있으며, 주민등록 기준 인구는 2024년 말 기준 302만여 명임

❍ 인천시 전체적으로 2019년 대비 2024년 인구수는 0.8% 증가했으나, 군·구별로는 중구, 서구, 연수구를 제외한 대부분 지역에서 인구가 감소하였음

❍ 2024년 기준 군·구별 인구수는 서구(21.0%), 부평구(16.3%), 남동구(16.1%) 순으로 가장 많고, 남녀 비율은 옹진군의 남자가 여자 대비 1.31명으로 가장 큼

〔표 2-3〕 인천광역시 인구 추이

구분	2019	2020	2021	2022	2023	2024
등록인구(명)	2,957,026	2,942,828	2,948,375	2,967,314	2,997,410	3,021,010
인구증가율(%)	0.1	-0.5	0.2	0.6	1.0	0.8
65세 이상(명)	482,491	515,532	551,346	589,556	630,923	675,102
인구밀도(명/㎢)	2,776.60	2,765.1	2,772.8	2,801.3	2,835.7	2,859.3

〔표 2-4〕 군·구별 등록인구수

(단위 : 명)

구분	2019	2020	2021	2022	2023	2024	증가율(%) (2019~2024)
강화군	70,037	70,025	70,456	70,671	70,034	69,402	-0.9
옹진군	20,791	20,670	20,535	20,907	20,773	19,996	-3.8
중구	139,385	143,656	147,535	157,050	163,728	167,113	19.9
동구	65,362	63,397	62,335	59,889	60,438	58,296	-10.8
미추홀구	418,494	413,246	416,551	416,412	417,590	412,274	-1.5
연수구	379,727	399,869	402,103	400,052	409,234	400,213	5.4
남동구	545,131	536,938	529,200	517,473	504,601	486,225	-10.8
부평구	526,126	508,881	500,546	503,419	509,601	493,200	-6.3
계양구	306,817	299,904	298,802	292,112	283,822	280,227	-8.7
서구	557,415	553,890	566,676	601,178	638,605	634,064	13.8

❍ 연령별로 40대 이하 인구는 감소하는 반면 50대 이상 인구는 증가 추세를 보이며 65세 이상 노령인구는 2019년 16%에서 2024년 22% 수준으로 증가하였음

- 군구별로는 강화군 54.5%, 옹진군 44.8%, 동구 35.7% 순으로 가장 많음(2024년)

〔표 2-5〕 군·구별 65세 이상 인구비율(%)

구분	2019	2020	2021	2022	2023	2024
강화군	43.5	45.5	47.6	49.7	52.1	54.5
옹진군	33.8	35.9	38.1	40.1	42.2	44.8
중구	18.2	18.6	19.4	20.0	20.4	20.8
동구	26.8	29.1	31.0	32.6	34.1	35.7
미추홀구	20.1	21.5	22.8	24.0	25.4	26.7
연수구	12.2	12.8	13.5	14.5	15.5	16.5
남동구	15.5	16.8	18.2	19.7	21.6	23.5
부평구	17.1	18.5	20.0	21.3	22.6	24.1
계양구	14.5	16.0	17.5	19.1	21.0	23.0
서구	12.4	13.3	14.3	15.1	15.7	16.5

자료 : 「인구총조사」, 국가데이터처

2) 세대수

○ 인천의 세대수는 2024년 137만 세대로 2019년 대비 11% 증가하였으나, 세대당 인구는 2.2명/세대로 2019년(2.39명/세대)보다 감소하였음

○ 군·구별로는 서구, 부평구, 남동구 순으로 세대수가 많으며 2019년 대비 가장 많이 증가한 곳은 서구(24.7%), 감소한 곳은 동구(-3.3%)임

〔표 2-6〕 군·구별 세대수 추이

(단위 : 세대, 명/세대)

구분	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
	세대수	세대당 인구	세대수	세대당 인구	세대수	세대당 인구	세대수	세대당 인구	세대수	세대당 인구	세대수	세대당 인구
합계	1,238,641	2.39	1,267,956	2.32	1,298,647	2.27	1,322,632	2.24	1,350,912	2.22	1,373,827	2.2
강화군	33,163	2.09	33,915	2.04	34,667	2.01	35,114	1.99	35,005	1.97	35,588	1.95
옹진군	11,689	1.76	11,993	1.71	12,061	1.69	12,423	1.66	12,437	1.64	12,360	1.62
중구	65,002	2.08	68,379	2.04	71,061	2.02	75,960	2.01	79,520	2	83,800	1.99
동구	28,739	2.24	28,777	2.17	28,681	2.14	27,618	2.14	28,091	2.12	27,792	2.1
미추홀구	184,872	2.21	188,277	2.15	193,561	2.11	194,841	2.08	196,607	2.07	201,075	2.05
연수구	140,700	2.61	152,266	2.54	155,984	2.5	156,047	2.47	159,905	2.45	163,940	2.44
남동구	221,455	2.41	225,394	2.33	228,442	2.27	226,763	2.23	224,268	2.2	224,816	2.16
부평구	211,851	2.41	211,305	2.34	213,372	2.28	217,924	2.24	223,271	2.21	224,988	2.19
계양구	123,283	2.46	124,421	2.39	127,984	2.31	127,201	2.27	125,640	2.23	127,670	2.19
서구	217,887	2.5	223,229	2.43	232,834	2.39	248,741	2.37	266,168	2.35	271,798	2.33

자료 : 인천광역시

3) 장래인구추계

○ 인천의 장래인구추계는 2042년 총인구(내국인+외국인) 311만 571명으로 증가할 것으로 예상됨

- 10개 군·구 중 4개 구(동구, 남동구, 부평구, 계양구)는 감소하는 반면 나머지 6개 군·구는 증가할 것으로 예상
- 인구증가율은 점차 둔화되는 추이를 보이며 2023년 1.12%에서 2042년 -0.2%로 전반적인 인구성장률은 감소세로 전망
- 2042년 중위연령은 강화군, 옹진군, 동구에서는 60세를 넘어서고 가장 낮은 연수구도 50.1세로 전망되어 노령화가 심화될 것으로 예상

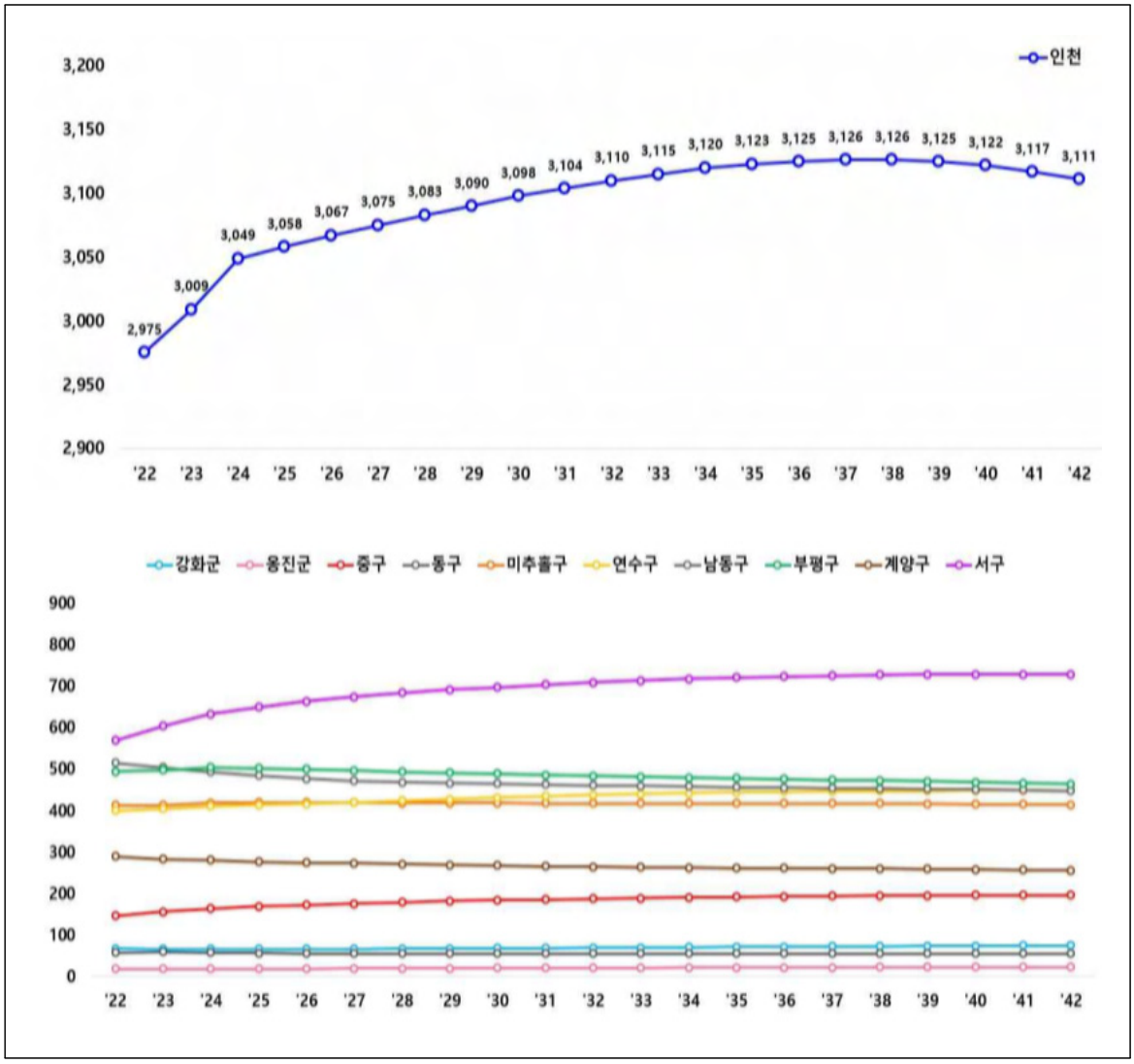
〔표 2-7〕 인천 군·구별 총인구(2022~2042년)

(단위 : 천 명)

연도	인천	강화군	옹진군	중구	동구	미추홀구	연수구	남동구	부평구	계양구	서구
2022	2,975	67	19	147	58	413	400	515	495	290	570
2023	3,009	66	19	156	60	413	405	505	498	283	604
2024	3,049	66	19	164	58	419	411	494	504	281	633
2025	3,058	66	19	169	57	420	414	485	502	277	650
2026	3,067	66	19	173	56	420	417	477	500	275	664
2027	3,075	66	20	176	56	420	420	472	497	273	675
2028	3,083	67	20	179	56	419	424	469	494	271	685
2029	3,090	67	20	182	56	419	428	467	491	269	692
2030	3,098	68	21	184	56	419	432	465	489	268	698
2031	3,104	69	21	186	56	418	435	463	486	266	704
2032	3,110	70	21	188	56	418	438	461	484	265	709
2033	3,115	70	21	189	56	418	441	460	482	264	714
2034	3,120	71	22	191	56	418	443	459	480	263	718
2035	3,123	72	22	192	56	418	445	457	478	262	721
2036	3,125	72	22	193	56	418	446	456	476	262	724
2037	3,126	73	22	194	56	418	447	455	474	261	726
2038	3,126	73	23	195	56	418	448	454	473	260	728
2039	3,125	74	23	195	56	417	448	452	471	259	729
2040	3,122	74	23	196	56	416	449	451	469	258	729
2041	3,117	75	23	196	56	416	449	450	467	257	729
2042	3,111	75	23	196	56	415	448	448	464	256	729

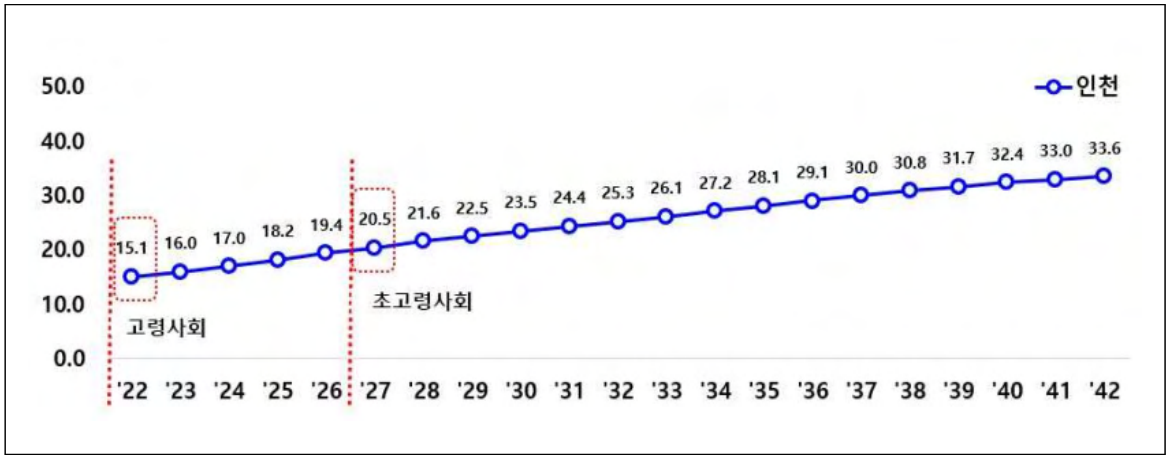
〔그림 2-4〕 인천광역시 장래인구추계

(단위 : 천 명)



〔그림 2-5〕 인천광역시 고령인구 구성비 추계

(단위 : %)



출처 : 인천광역시, 인천광역시 군·구별 장래인구추계(2022~2042년) 결과보고

3. 토지이용

○ 2024년 기준 인천광역시의 총면적은 1,067㎢로 2015년 대비 1.7% 증가하였으며 임야 36.2%, 전 14.4%, 대 11.1%, 도로 8.1%, 공장과 공원이 2.6%를 차지함

○ 최근 10년간 전, 답, 임야의 면적은 약 3~11% 감소하였고 대지와 도로 면적이 16~18% 증가하였으며 공원 면적도 88% 증가하였음

○ 천명당 도시공원조성면적은 매년 증감하였으나 대체로 증가하는 추세로, 2024년에는 2015년 9.2천㎡에 비해 67.4% 증가한 15.4천㎡로 나타남

〔표 2-8〕 토지 지목별 현황

(단위 : ㎢)

구분	계	전	답	대	임야	공장	도로	제방	하천	공원	기타
2015년	1,049	83.09	171.9	102.4	398.7	24.36	75.47	3.75	5.86	18.89	267
(비율)	(100)	(7.9)	(16.4)	(9.8)	(38.0)	(2.3)	(7.2)	(0.4)	(0.6)	(1.8)	(25.5)
2017년	1,063	80.93	164.1	107.8	394.5	25.06	79.18	3.83	6.43	25.68	283.3
(비율)	(100)	(7.6)	(15.4)	(10.1)	(37.1)	(2.4)	(7.4)	(0.4)	(0.6)	(2.4)	(26.7)
2021년	1,066	79.59	157.55	113.1	391.13	27.48	84.59	3.90	7.65	27.97	286.6
(비율)	(100)	(7.5)	(14.8)	(10.6)	(36.7)	(2.6)	(7.9)	(0.4)	(0.7)	(2.6)	(26.9)
2024년	**1,067**	**77.35**	**153.55**	**118.47**	**386.0**	**28.29**	**86.31**	**4.11**	**8.24**	**29.83**	**293.4**
(비율)	(100)	(7.2)	(14.4)	(11.1)	(36.2)	(2.7)	(8.1)	(0.4)	(0.8)	(2.8)	(27.5)
중구	140	4.38	4.74	14.59	30.18	1.92	14.1	0.75	0.04	6.81	62.9
동구	7	0	0	1.83	0.07	2.35	1.14	0	0	0.22	1.6
미추홀구	25	0.19	0.04	11.05	1.71	1.11	5.1	0.05	0.01	0.71	4.9
연수구	56	0.71	0.25	16.71	3.81	2.15	9.31	0.07	0.05	8.85	14.3
남동구	57	5.45	0.82	12.16	10.14	6.46	9.29	0.22	1.55	5.9	5.5
부평구	32	0.51	0.6	10.46	7.12	2.19	4.59	0.03	0.08	0.94	5.5
계양구	46	5.4	8.51	7.18	11.12	0.42	5.31	0.02	0.69	0.61	6.3
서구	119	6.69	7.43	21.41	24.92	10.55	15.41	0.71	2.86	5.72	23.4
강화군	411	38.51	118.6	18.52	175.9	1.09	18.05	1.95	2.88	0.06	35.9
옹진군	173	15.52	12.6	4.56	121.0	0.05	4.01	0.31	0.08	0.01	14.8

〔표 2-9〕 인천광역시 천명당 도시공원조성면적

항목	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
인구천명당 도시공원조성면적(천㎡)	9.2	11.3	11.2	11.7	10.8	12.9	13.1	13.6	14.1	15.4
전년대비 증감률(%)	21.1	22.8	-0.9	4.5	-7.7	19.4	1.6	3.8	3.7	9.2

4. 산업활동

1) 지역총생산

○ 통계청의 지역소득(잠정) 발표에 의하면 인천의 2023년 지역총생산(GRDP)는 117조 원이며, 성장률은 4.8%로 전국 1위를 기록함

○ 군·구별 통계에 의하면 2022년 기준 서구 20.6%, 중구 17.2%, 남동구 16.5% 순으로 가장 많이 기여하였고 업종별로는 제조업, 운수업, 부동산 및 임대업 순으로 많음

〔표 2-10〕 군·구별 지역총생산(실질GDP) 추이

(단위 : 십억 원)

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
인천광역시	86,909	89,459	93,271	95,614	97,928	95,297	99,782	106,605
강화군	1,385	1,451	1,518	1,705	1,764	2,112	1,780	1,675
옹진군	652	718	726	701	728	956	858	846
중구	14,798	15,480	16,189	17,040	17,612	13,215	13,919	18,382
동구	3,550	3,446	3,732	3,760	3,908	3,983	4,360	4,009
미추홀구	7,256	7,255	7,439	7,536	7,642	7,990	8,280	8,097
연수구	10,326	10,645	11,328	12,488	13,413	13,006	13,928	16,399
남동구	17,242	17,378	17,789	17,608	17,887	17,563	17,997	17,600
부평구	11,449	11,901	11,920	11,802	11,533	11,761	11,627	11,863
계양구	4,671	4,720	4,919	4,956	5,402	5,288	5,461	5,389
서구	16,485	17,401	18,671	19,053	19,117	19,424	21,573	21,993

〔표 2-11〕 인천 산업별 지역내 총생산(실질GRDP)

(단위 : 백만 원)

경제활동별			2019	2020	2021	2022	2023
지역내총생산(시장가격)			97,928,366	95,297,255	99,781,575	106,604,503	111,713,519
순생산물세			8,168,724	8,136,789	8,741,796	8,783,976	8,575,562
총부가가치(기초가격)			89,771,052	87,160,466	91,039,779	97,839,940	103,201,088
농업, 임업 및 어업			296,260	281,968	290,409	239,508	252,710
광제조업	소계		23,832,447	24,019,171	25,216,751	26,151,443	27,611,135
광제조업	광업		53,254	90,316	75,998	70,036	47,513
광제조업	제조업	소계	23,781,580	23,928,855	25,140,753	26,080,676	27,561,924
광제조업	제조업	음식료품및담배	1,293,581	1,261,247	1,393,395	1,644,272	1,597,107
광제조업	제조업	섬유의복및가죽제품	291,658	361,154	377,922	460,606	548,508
광제조업	제조업	목재종이인쇄 및 복제업	860,650	875,334	862,357	799,039	715,050
광제조업	제조업	석탄및석유화학제품	4,335,667	4,650,665	4,917,406	5,222,376	5,892,093
광제조업	제조업	비금속광물 및 금속제품	4,591,690	4,356,419	4,053,221	3,317,215	3,126,994
광제조업	제조업	전기전자 및 정밀기기	5,306,347	5,587,137	6,240,096	7,255,062	7,993,506
광제조업	제조업	기계운송장비 및 기타제품	7,098,097	6,836,899	7,296,356	7,710,050	8,286,123
전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업			2,282,582	2,019,667	2,044,066	1,973,810	1,019,208
건설업			5,420,710	6,521,228	7,422,424	7,967,453	7,454,962
서비스업	소계		58,030,537	54,318,432	56,066,129	61,442,152	66,021,319
서비스업	도매및소매업		7,798,722	7,227,473	7,507,212	7,887,486	7,856,814
서비스업	운수및창고업		11,448,791	7,730,271	7,437,288	10,502,327	14,027,015
서비스업	숙박및음식점업		2,652,186	2,058,528	2,101,386	2,403,774	2,365,187
서비스업	정보통신업		1,639,864	1,697,087	1,867,585	1,931,188	1,867,455
서비스업	금융및보험업		3,466,908	3,639,524	3,721,068	3,824,645	3,935,145
서비스업	부동산업		7,902,847	8,319,989	8,821,155	8,724,277	8,605,774
서비스업	사업 서비스업	소계	4,990,141	4,898,708	5,231,071	5,213,088	5,445,060
서비스업	사업 서비스업	전문,과학 및 기술 서비스업	2,208,815	2,369,143	2,521,774	2,542,240	2,555,283
서비스업	사업 서비스업	사업시설관리,사업지원 및 임대서비스업	2,781,921	2,529,565	2,709,297	2,669,664	2,892,938
서비스업	공공행정,국방및사회보장행정		5,587,167	5,829,873	6,062,361	6,319,039	6,427,294
서비스업	교육서비스업		4,420,473	4,433,725	4,696,966	4,897,791	4,927,644
서비스업	보건업 및 사회복지 서비스업		5,121,259	5,248,321	5,609,533	5,989,980	6,313,411
서비스업	문화 및 기타 서비스업	소계	3,668,770	3,234,933	3,010,504	3,200,980	3,260,655
서비스업	문화 및 기타 서비스업	수도,하수 및 폐기물처리,원료재생업	1,066,160	991,925	812,101	809,065	773,937
서비스업	문화 및 기타 서비스업	예술,스포츠 및 여가관련 서비스	1,220,585	1,021,074	1,013,531	1,142,199	1,249,385
서비스업	문화 및 기타 서비스업	협회및단체,수리 및 기타개인 서비스업	1,377,913	1,221,934	1,184,872	1,250,409	1,241,628

2) 사업체수

○ 인천의 사업체수는 약 30만 개로, 도소매업 25.7%, 숙박 및 음식점 13.7%, 운수 및 창고업 12.4% 순으로 많음

○ 군·구별로는 남동구와 서구에 사업체수가 가장 많으며, 도소매업과 제조업이 가장 많이 있음

○ 중구는 운수 및 창고업이 가장 많고, 계양구는 도소매업이 가장 많고 다음으로 운수 및 창고업이 많음

○ 강화군과 옹진군은 숙박 및 음식점 업체 수가 가장 많음

〔표 2-12〕 군·구별 업종별 사업체수(2024년)

구분	강화군	옹진군	중구	동구	미추홀구	연수구	남동구	부평구	계양구	서구
합계	8,929	2,486	22,111	11,700	41,566	30,960	57,582	45,115	27,717	57,942
농업, 임업 및 어업	74	20	4	1	3	6	10	3	6	20
광업	3	1	21	-	1	-	1	-	2	7
제조업	648	80	745	1,991	2,822	1,445	9,374	4,270	2,292	9,990
전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	243	30	32	2	15	23	32	17	4	48
수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	24	6	36	36	62	49	195	46	45	235
건설업	787	198	897	1,518	4,970	1,433	4,331	3,171	2,500	4,376
도매 및 소매업	1,975	400	5,313	3,594	10,150	9,123	14,113	12,613	7,150	14,275
운수 및 창고업	902	93	6,369	1,746	5,385	3,037	5,638	4,396	3,820	6,629
숙박 및 음식점업	2,159	1,142	3,734	841	5,877	4,472	7,411	6,118	3,516	6,618
정보통신업	58	15	200	71	446	715	573	602	333	736
금융 및 보험업	51	14	102	59	390	210	659	577	178	251
부동산업	432	72	1,042	231	1,715	2,109	2,413	1,993	1,151	2,966
전문, 과학 및 기술 서비스업	151	13	367	195	1,345	1,355	1,734	1,201	700	1,286
사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	107	54	584	230	1,190	750	1,452	1,343	824	1,403
공공행정, 국방 및 사회보장 행정	56	44	71	25	63	37	61	53	29	51
교육 서비스업	211	41	551	167	1,179	1,933	2,023	1,710	992	2,126
보건업 및 사회복지 서비스업	214	50	368	225	1,048	965	1,601	1,357	843	1,340
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	181	70	455	108	1,136	960	1,486	1,320	827	1,400
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	653	143	1,220	660	3,769	2,338	4,475	4,325	2,505	4,185

○ 2024년 하반기 기준 인천의 산업단지는 16개소 조성되어 있으며 남동구와 서구에 가장 많은 수의 업체가 가동 중임

〔표 2-13〕 인천광역시 산업단지 현황(2024년)

구분	군·구	단지명	조성면적 (1,000㎡)	가동업체(개)	고용(명)
국가	남동구	남동국가산업단지	9,574	7,684	83,714
	부평구	부평주안국가산업단지	609	1,827	10,505
	서구	주안국가산업단지	1,177	1,339	13,405
지방	미추홀구, 서구	인천기계산업단지	350	177	2,466
	미추홀구, 서구	인천지방산업단지	1,136	593	6,961
	서구	뷰티풀파크	2,251	1,059	10,964
	서구	인천서부일반산업단지	939	293	5,697
	서구	청라1지구일반산업단지	194	35	748
	연수구	송도지식정보산업단지	2,402	89	9,307
	강화군	강화하점일반산업단지	59	8	117
	강화군	강화일반산업단지	462	64	887
	계양구	서운일반산업단지	525	69	3,583
	서구	인천서부산업단지	56	20	101
	서구	I-FoodPark산업단지	283	66	1,617
도시첨단	서구	IHP도시첨단산업단지	1,171	413	1,865
	남동구	남동도시첨단산업단지	233	131	

5. 교통

1) 자동차 등록대수

○ 인천의 자동차 등록대수는 매년 증가하고 있으나 증가율은 감소하는 추세로, 2024년 기준 174만 대가 등록되어 있음

- 승용차 비율은 2019년에 84.6%에서 2024년 85.7%로 증가한 반면, 승합차 비율은 3.1%에서 2.2%로 감소하였음

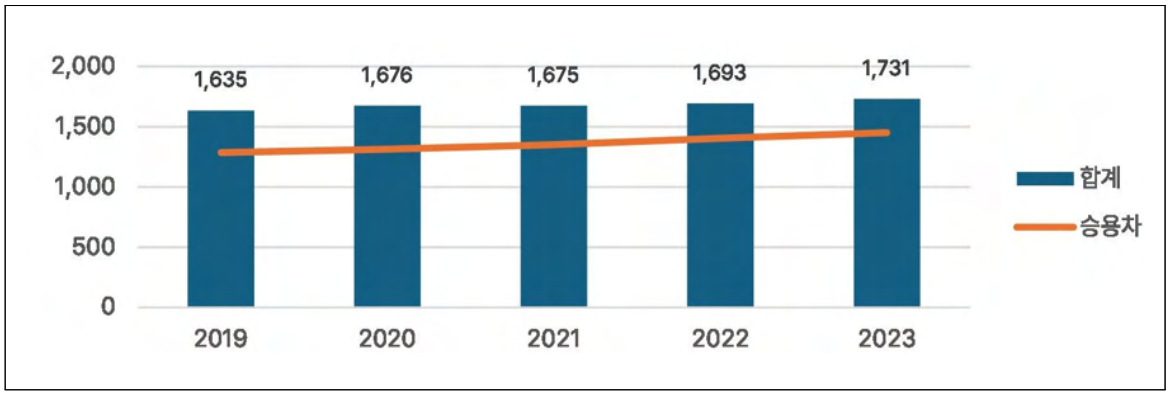
○ 군·구별로는 서구와 남동구, 계양구에 등록된 차량이 가장 많으며 계양구는 2019~2020년 사이 큰 폭으로 증가하였다가 다시 감소하였음

- 1인당 등록대수는 인천 평균 0.6대/인이며, 2024년 기준 계양구가 1.0대/인으로 가장 많고 강화군은 0.7대/인으로 2019년(1.2대/인)에 비해 감소하였음

○ 연료별로는 2024년 기준 휘발유 47.9%, 경유 31.2%, 하이브리드 11.0% 순이었으며, 무공해차는 전기차와 수소차가 각각 3.1%, 0.1%를 차지함

- 전기차 차종별로는 승용차가 85.2%, 화물차가 14.0%를 차지함

〔그림 2-6〕 인천광역시 자동차 등록대수 추이



〔표 2-14〕 인천광역시 자동차 등록대수

구분	등록대수				
	승용	승합	화물	특수	계
2019	1,383,849	51,756	192,622	7,096	1,635,323
2020	1,426,203	49,339	193,261	7,639	1,676,442
2021	1,427,281	45,292	194,526	8,306	1,675,405
2022	1,442,976	42,120	198,795	8,869	1,692,760
2023	1,479,450	39,839	202,295	9,255	1,730,839
2024	1,498,923	38,445	201,064	9,495	1,747,927

〔표 2-15〕 군·구별 자동차 등록대수

(단위 : 대)

구분	2019	2020	2021	2022	2023	2024	1인당 등록대수
합계	1,635,323	1,676,442	1,675,405	1,692,760	1,730,839	1,747,927	0.6
강화군	83,721	73,836	52,791	46,248	53,160	46,846	0.7
옹진군	12,030	12,418	12,666	13,350	13,716	13,833	0.7
중구	80,686	76,574	80,677	86,109	89,759	94,827	0.6
동구	30,021	27,387	27,227	26,693	27,499	27,396	0.5
미추홀구	168,273	171,026	169,809	172,078	173,530	183,319	0.4
연수구	185,470	200,408	208,616	215,944	227,932	236,365	0.6
남동구	292,455	305,694	298,754	288,902	289,210	283,840	0.6
부평구	228,866	237,037	252,365	271,703	273,503	267,479	0.5
계양구	308,384	320,579	302,708	275,054	265,833	270,749	1
서구	245,417	251,483	269,792	296,679	316,697	323,273	0.5

〔표 2-16〕 연료별 자동차 등록대수

(단위 : 대)

구분	2019	2020	2021	2022	2023	2024
합계	1,635,323	1,676,442	1,675,405	1,692,760	1,730,839	1,747,927
휘발유	762,646	799,077	808,405	824,134	842,812	836,490
경유	679,511	667,562	633,162	601,916	578,954	544,839
CNG	2,773	2,704	2,540	2,443	2,324	2,063
LPG	135,731	129,971	116,636	105,751	99,368	100,043
하이브리드	40,199	58,590	87,046	116,475	150,796	193,143
수소	224	488	1,021	1,650	1,957	2,547
전기	2,598	5,366	12,820	26,242	40,397	54,398
기타연료	11,641	12,684	13,775	14,149	14,231	14,404

2) 건설기계 등록 현황

○ 2023년 인천광역시에 등록된 건설기계는 총 21,545대이며 지게차(48%), 굴삭기(20%), 덤프트럭(12%)이 대부분을 차지함

○ 군·구별로는 서구와 미추홀구에 가장 많은 수의 건설기계가 있으며, 타워크레인은 대부분 동구와 남동구에 등록되어 있음

〔표 2-17〕 건설기계 등록 현황(2023년)

(단위 : 대)

구분		합계	강화군	옹진군	중구	동구	미추홀구	연수구	남동구	부평구	계양구	서구
합계		21,545	1,458	269	1,987	1,754	4,649	553	2,977	867	998	6,033
불도저		102	3	7	7	6	35	6	11	4	10	13
굴삭기		4,382	573	115	239	482	1,228	86	650	293	122	594
로더		886	144	10	122	56	268	19	59	20	27	161
지게차		10,355	610	96	1,301	208	1,683	395	1,882	366	303	3,511
덤프트럭		2,550	77	13	242	587	434	27	112	105	307	646
기중기		641	1	2	44	107	368	4	82	0	5	28
모터그레이더		6	0	0	1	0	5	0	0	0	0	0
롤러		129	9	1	12	6	74	7	5	7	2	6
콘크리트뱃칭플랜트		3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
콘크리트피니셔		4	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0
콘크리트믹서트럭		1,384	15	23	9	171	119	4	2	21	35	985
콘크리트펌프		304	3	0	2	6	71	1	45	12	151	13
아스팔트피니셔		12	0	0	3	0	7	0	0	2	0	0
아스팔트살포기		2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
쇄석기		10	0	0	0	0	0	0	4	0	0	6
공기압축기		123	1	0	3	4	90	0	3	2	6	14
천공기		78	22	2	2	1	14	1	8	4	4	20
항타및항발기		260	0	0	0	9	233	0	5	8	1	4
준설선		4	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
타워크레인		302	0	0	0	110	12	3	102	22	24	29
특수건설기계	도로보수트럭	4	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1
	노면파쇄기	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	터널용고소작업차	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0

자료 : 인천광역시

3) 도로 현황

○ 인천의 도로는 2023년 말 기준 총길이는 3,401㎞이고 포장률은 98%임

- 고속국도와 일반국도는 2019년과 같은 수준이나, 광역시도는 2019년 735㎞에서 2023년 831㎞로 크게 증가함

〔표 2-18〕 인천광역시 도로현황(2023년)

구분	총계	고속국도	일반국도	광역시도	지방도	군도	구도
노선수(개)	8,911	6	6	411	2	88	8398
연장(㎞)	3,401.12	109.48	75.613	831.045	49.79	477.101	1,858.09

〔표 2-19〕 군·구별 도로현황(2023년)

구분	중구	동구	미추홀구	남동구	부평구	계양구	연수구	서구	강화군
고속국도	27.46	2.66	6.41	11.94	3.76	21.55	10.65	25.05	-
일반국도	3.89	4.26	8.654	13.378	5	11.235	5.25	5.49	18.456
국가지원 지방도	-	-	-	-	-	-	-	29.24	19.15

자료 : 인천광역시

○ 자전거도로는 2022년 말 기준 1,114㎞로 2019년 969㎞ 대비 증가하였으며 군·구별로는 서구(300㎞), 중구(228㎞)에 가장 많음

〔표 2-20〕 군·구별 자전거도로 현황(2022년)

(단위 : ㎞)

군·구	전용도로	전용차로	우선도로	분리형 겸용도로	비분리형 겸용도로	계
계	254.347	11.66	2.82	668.094	177.08	1,114.001
강화군	-	0.31	-	24.06	93.37	117.74
옹진군	0.61	-	-	-	5.72	6.33
중구	63.31	5.69	1.3	140.06	18.25	228.61
동구	4.544	-	1.52	3.178	0.7	9.942
미추홀구	3.96	-	-	17.15	10.56	31.67
연수구	76.9	-	-	105.8	-	182.7
남동구	32.13	-	-	110.73	5.9	148.76
부평구	1.633	-	-	47.856	-	49.489
계양구	3.02	-	-	21.65	14.09	38.76
서구	68.24	5.66	-	197.61	28.49	300

자료 : 인천광역시

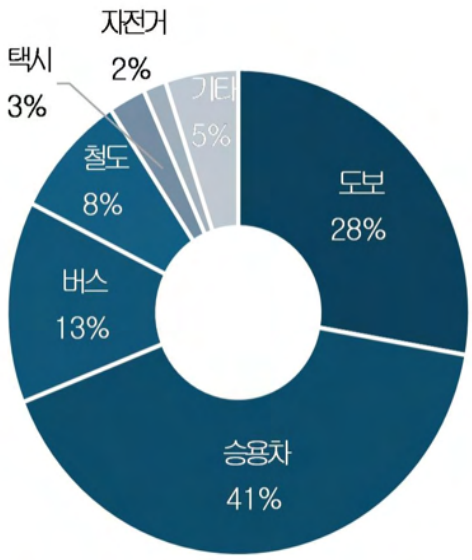
4) 교통량

○ 인천의 교통수단별 수송분담률은 승용차 41%, 도보 27.8%, 버스 13.4% 순임

- 국내 평균은 승용차(68.7%), 택시(6.8%), 버스(12.1%) 순

○ 통행목적별로는 출근과 등교가 182만 회, 귀가가 277만 회로 나타나 특정 시간대에 이동량이 집중되는 경향을 보임

〔그림 2-7〕 인천광역시 교통수단별 수송분담률



〔표 2-21〕 교통량 수송분담률(2022년)

(단위 : 통행/일)

구분		전체	도보	승용차	버스	철도	택시	자전거	기타
수도권	통행량	80,758,101	23,179,001	28,860,344	12,352,951	9,365,928	1,869,594	-	5,130,284
	분담률	100	28.7	35.7	15.3	11.6	2.3	-	6.4
인천 광역시	통행량	8,515,512	2,364,246	3,512,156	1,143,436	704,547	223,478	135,677	431,970
	분담률	100	27.8	41.2	13.4	8.3	2.6	1.6	5.1

자료 : 국가교통통계, 국토교통부

〔표 2-22〕 통행목적별 일평균 통행량(2022년)

(단위 : 통행/일)

구분	전체	출근	등교	업무	귀가	기타
통행량	7,997,822	1,416,463	412,903	632,259	2,769,320	2,766,877

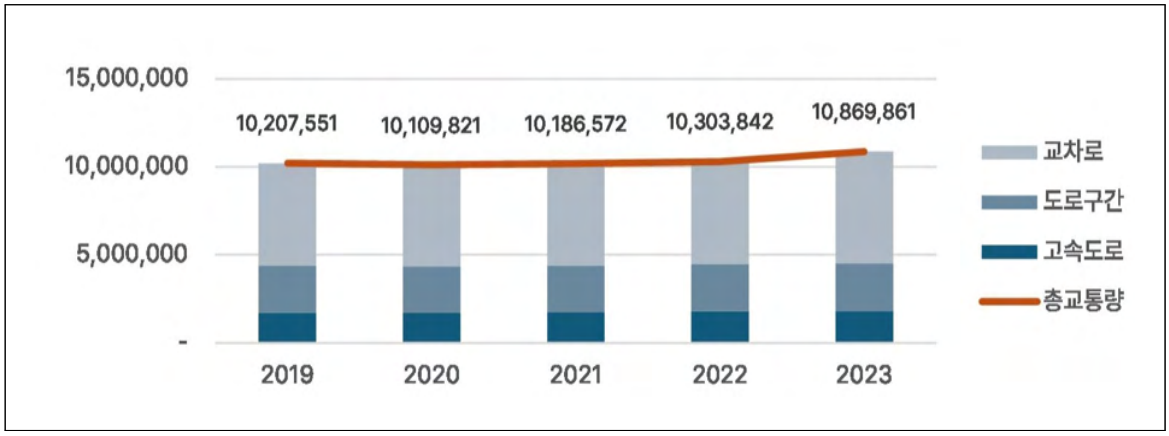
자료 : 국가교통통계, 국토교통부

(1) 도로 교통량

○ 인천광역시 교통량은 코로나-19로 인해 2020~2022년은 소폭 감소하였다가 2023년 크게 증가함

○ 고속도로 교통량은 상대적으로 낮고 교차로 구간의 교통량이 큰 편으로, 도심이나 생활권 주변의 이동량이 많은 것으로 보임

〔그림 2-8〕 인천광역시 도로별 교통량



출처 : 통계청; 2023 도시교통기초조사, 인천광역시.

(2) 선박 입출항수

○ 인천항의 선박 입출항 척수는 2021년 이후 감소 추세를 보이고 있음

- 외항선의 감소세가 이어지는 반면 내항선은 연도별로 변동성이 높은 편

○ 항만별로 입항수와 출항수는 큰 차이가 나지 않으며, 입항 기록을 비교해 보았을 때 인천항의 외항과 내항 입항척수 및 톤수 모두 2021년 이후 감소세인 것에 비해 경인항의 내항 입항 척수 및 톤수는 2019년부터 꾸준히 증가세를 보임

〔표 2-23〕 인천항 입출항 척수(PORT-MIS)

연도	합계		입항		출항	
	척수	톤수	척수	톤수	척수	톤수
2019	29,753	361,696,734	14,879	180,932,076	14,874	180,764,658
2020	31,130	361,645,596	15,571	180,762,992	15,559	180,882,604
2021	31,278	368,554,678	15,638	184,559,982	15,640	183,994,696
2022	29,689	362,052,139	14,846	180,752,655	14,843	181,299,484
2023	28,475	365,965,018	14,244	182,887,117	14,231	183,077,901
2024	27,968	357,354,848	13,982	178,724,978	13,986	178,629,870

〔표 2-24〕 항만별 입항 기록

항만	연도	외항		내항	
		척수	톤수	척수	톤수
인천항	2019	15,328	322,167,594	14,430	39,696,558
	2020	15,012	315,773,826	16,130	45,752,158
	2021	14,714	322,164,746	16,562	46,955,218
	2022	13,912	311,505,154	15,780	50,000,156
	2023	14,588	326,931,032	13,900	38,843,202
	2024	13,492	318,616,314	14,472	38,833,642
경인항	2019	380	1,111,282	216	196,064
	2020	136	710,272	248	288,678
	2021	154	784,366	332	376,330
	2022	164	689,920	366	469,072
	2023	170	641,268	660	850,616
	2024	158	669,542	868	1,100,152

자료 : PORT-MIS

(3) 항공 운항편수

❍ 인천공항의 국제선과 국내선 운항편수 및 여객수는 코로나-19로 인해 2020~2022년 사이 급감했다가 2023년부터 회복하는 추세를 보임

❍ 국제선의 경우 2021년 여객기 운항은 줄었으나 화물기 운항 편수는 오히려 증가하여 전체 수송 화물 톤수는 증가하였음

〔표 2-25〕 인천공항 운항편수

연도	국제선			국내선		
	운항(편)	여객(명)	화물(톤)	운항(편)	여객(명)	화물(톤)
2019	398,815	70,578,050	2,764,350	5,289	591,672	18
2020	148,988	11,955,756	2,822,364	994	94,095	6
2021	130,957	3,189,589	3,329,292	70	9,320	0
2022	170,851	17,823,783	2,945,837	402	45,976	18
2023	334,124	55,763,768	2,744,136	3,175	367,296	0
2024	408,726	70,669,246	2,946,898	4,474	487,701	5

* 항공수송통계 기준 : 국내선 출발, 국제선 출발+도착, 유임+환승여객
자료 : 인천공항공사

6. 에너지 이용

1) 에너지 생산량

❍ 2024년 전국 에너지 생산량 59.5만GWh 중 인천의 생산량은 4.9만GWh로 8.3%에 해당하였음

❍ 인천은 2021년부터 전력생산량이 감소하였는데, 이는 영흥화력발전소 1·2호기의 환경설비 개선공사를 위해 2021년 하반기부터 가동을 중지한 것에 기인함

〔표 2-26〕 전력생산량

(단위 : MWh)

		2020	2021	2022	2023	2024
전국		552,162,159	576,809,488	594,400,365	588,046,504	595,600,683
인천	생산량	57,135,627	60,506,262	54,283,453	48,194,891	49,725,358
	비율(%)	10.3	10.5	9.1	8.2	8.3

자료 : 전력통계정보시스템

〔표 2-27〕 영흥화력발전소 연도별 발전량

(단위 : MWh)

구분		발전량				
호기	설비용량(MW)	2020	2021	2022	2023	2024
1	800	4,149,774	3,058,601	-	-	-
2	800	4,385,860	4,449,061	522,876	-	-
3	870	5,724,070	4,204,249	6,351,860	5,582,350	4,588,990
4	870	5,601,681	5,716,220	5,323,331	5,596,430	5,319,291
5	870	6,330,813	5,520,284	6,621,311	5,446,548	6,552,996
6	870	5,839,582	6,174,882	6,478,573	5,549,043	6,410,317

자료 : 한국남동발전

❍ 인천의 신재생에너지 생산량은 2023년 기준 615,596toe이고, 지역 공급비중은 3.61%로 광역지자체 중 낮은 편에 속함

〔표 2-28〕 인천 에너지 소비량(2023년)

(단위 : 천toe)

광역 지자체	지역별 공급비중	신재생 에너지 합계	태양열	태양광	풍력	수력	지열	수열	바이오	재생 폐기물	연료 전지
전북	17.48	2,982	1	1,234	31	54	24	1	1,557	52	29
충남	12.85	2,191	2	856	0	12	24	2	920	52	111
전남	11.27	1,922	4	1,516	137	17	20	16	90	53	69
경기	10.96	1,870	2	510	1	158	60	0	441	256	347
강원	10.37	1,769	2	498	205	202	24	1	467	275	96
경북	8.24	1,405	4	941	199	65	20	1	102	48	26
충북	5.94	1,014	1	406	0	213	14	0	86	220	72
경남	5.39	920	4	529	31	63	16	5	210	53	9
제주	4.04	690	0	164	110	1	2	2	393	18	0
인천	3.61	616	1	59	5	3	10	0	187	54	297
울산	2.76	471	0	40	0	0	5	0	272	96	58
서울	1.87	320	0	62	0	0	20	0	90	64	84
부산	1.58	269	1	80	0	0	4	0	60	58	68
대구	1.43	244	1	108	4	3	10		71	45	4
광주	0.92	157	0	88	0	1	4		23	3	39
대전	0.65	111	0	31	0	0	7		25	29	18
세종	0.63	107	0	27			17		35	20	8

자료 : 한국에너지공단

2) 에너지 소비량

○ 인천의 에너지 소비량과 1인당 소비량 모두 2020년부터 감소세로 돌아섰다가 2023년 다시 증가하여 4.31toe/인이었음(전국 평균 4.49toe/인)

- 석유 소비량은 23.09bbl/인(전국 평균 17.81bbl/인), 전력 소비량은 8,600kWh/인(전국 평균 10,558kWh/인)이며 전력자립도는 186%임
- 전력자립도는 2015년 286%에서 점차 감소하다가 2022년부터 큰 폭으로 감소하는데, 이는 영흥화력발전소 1·2호기 가동 중지의 영향으로 봄
- 최종에너지원은 석유제품이 67.85%로 가장 큰 비중을 차지하고, 다음으로 전력(17.17%), 가스(10.69%)이며 신재생에너지는 1.71%를 차지함

〔표 2-29〕 인천 에너지 소비량(2023년)

구분		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1차에너지(1,000toe)		25,644	25,380	25,130	25,596	23,932	21,304	21,447	20,143	20,902
증가율(%)		6.7	-1.0	-1.0	1.9	-6.5	-11.0	0.7	-6.1	3.8
최종에너지(1,000toe)		12,370	12,646	13,422	13,769	13,425	11,226	10,732	10,654	12,960
증가율(%)		10.3	2.2	6.1	2.6	-2.5	-16.4	-4.4	-0.7	21.6
최종 에너지원별 구성비(%)	석탄	0.42	0.36	0.18	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	석유제품	67.35	68.55	69.71	69.55	68.98	65.07	62.01	61.26	67.85
	가스	11.60	11.70	11.25	11.60	11.35	12.52	13.25	13.92	10.69
	전력	16.14	16.24	15.71	15.57	15.55	18.11	19.96	20.59	17.17
	열에너지	1.26	1.41	1.58	1.75	2.46	2.45	2.88	2.79	2.58
	신재생 및 기타	3.24	1.75	1.58	1.52	1.64	1.85	1.89	1.43	1.71
1인당 최종에너지소비 (toe/인)		4.29	4.35	4.59	4.69	4.56	3.80	3.64	3.58	4.31
1인당 석유 소비 (bbl/인)		21.92	22.56	24.27	24.80	24.02	19.32	18.07	17.93	23.09
1인당 전력 소비 (kWh/인)		8,052	8,212	8,385	8,480	8,248	8,010	8,442	8,573	8,600
전력자립도 (생산/소비)(%)		286	276	255	253	247	242	243	213	186

자료 : 2024 지역에너지통계연보, 에너지경제연구원

○ 부문별 에너지 소비량은 2022년 기준 산업 부문이 4.5백만toe, 수송 부문이 3.5백만toe로 많은 부분을 차지하였으며 수송 부문은 전국 소비량 대비 8.7%로 큰 비중을 차지함

○ 부문별 산업은 전력, 수송은 석유, 가정·상업은 전력과 도시가스, 공공·기타는 전력이 주요 에너지원임

〔표 2-30〕 최종에너지 부문별 소비량

(단위 : 천toe, %)

연도	구분	합계	산업	수송	가정·상업	공공·기타
2016	전국	221,396	135,158	42,271	38,721	5,246
	인천	12,655	4,670	5,686	2,069	229
	비율	5.7	3.5	13.5	5.3	4.4
2017	전국	230,019	141,906	42,796	39,857	5,460
	인천	13,424	5,244	5,794	2,144	242
	비율	5.8	3.7	13.5	5.4	4.4
2018	전국	232,740	142,870	42,959	41,343	5,463
	인천	13,805	5,383	5,821	2,315	285
	비율	5.9	3.8	13.6	5.6	5.2
2019	전국	231,355	142,903	42,975	40,088	5,388
	인천	13,332	5,722	5,722	2,220	262
	비율	5.8	4	13.3	5.6	4.9
2020	전국	222,667	137,964	39,436	39,912	5,251
	인천	11,226	5,123	3,604	2,212	287
	비율	5	3.7	9.1	5.5	5.5
2021	전국	237,030	149,512	40,170	39,926	6,422
	인천	10,732	5,072	3,065	2,280	314
	비율	4.5	3.4	7.6	5.7	4.9
2022	전국	234,667	146,354	40,895	41,271	6,147
	인천	10,654	4,490	3,561	2,339	264
	비율	4.5	3.1	8.7	5.7	4.3

〔표 2-31〕 부문별 에너지원별 소비량(2022년)

(단위 : 천toe)

구분	합계	산업	수송	가정·상업	공공·기타
석유	6,528	2,913	3,423	127	65
전력	2,194	1,030	17	1,009	138
도시가스	1,482	525	79	878	-
열에너지	298	-	-	289	9

자료 : 인천광역시 에너지백서 2024

3) 에너지 관리 현황

○ 인천의 에너지다소비업체는 2023년 기준 273개로 2019년 대비 9.4% 증가하였으며, 산업체가 131개, 건물 106개 등임

○ 에너지 소비량은 2023년 12,116천toe를 소비하여 2019년 대비 18.6% 감소하였으며 부문별 소비량 비중은 발전 62%, 산업 35.3%, 건물 1.5%, 수송 1.1% 순임

- 산업 부문별로는 에너지산업 56.8%, 화공 20%, 금속 14.6% 순으로 에너지 소비량이 많았음

〔표 2-32〕 에너지다소비업체 현황

(단위 : 업체수)

구분	계	건물	수송	발전	산업						
					계	식품	화공	요업	금속	에너지산업	산업기타
2019	249	85	36	4	124	17	8	19	5	56	8
2020	241	86	32	4	119	16	7	19	5	52	9
2021	249	90	32	4	123	16	8	20	6	50	9
2022	267	100	34	4	129	17	8	20	5	54	11
2023	273	106	32	4	131	18	8	20	5	54	11

〔표 2-33〕 에너지다소비업체 에너지소비량

(단위 : 1,000toe)

구분	계	건물	수송	발전	산업						
					계	식품	화공	요업	금속	에너지산업	산업기타
2019	14,882	158	145	9,997	4,583	162	852	26	663	2,690	138
2020	14,232	147	121	9,255	4,709	158	881	21	622	2,866	117
2021	14,654	154	119	9,727	4,654	158	820	25	647	2,828	126
2022	13,360	166	127	8,892	4,174	155	706	22	652	2,456	127
2023	12,116	183	128	7,527	4,277	156	855	21	623	2,431	131

자료 : 2024 지역에너지통계연보, 에너지경제연구원

7. 대기환경 시민 인식 조사

1) 개요

(1) 조사배경 및 목적

○ 현재 인천광역시는 다양한 대기오염 요인과 환경적 특성을 고려한 정책적 대응이 필요한 상황임. 이에 따라 시민들의 의견을 적극적으로 반영하여 대기환경의 현황을 진단하고, 실질적인 개선 방안을 도출하는 과정이 필수적임

○ 특히, 대기환경 관리는 시민의 건강과 생활에 직접적인 영향을 미치는 중요한 정책 분야로, 효과적인 정책을 수립하기 위해서는 시민 인식조사 및 의견수렴을 통해 기초자료를 확보하는 것이 필수적이며, 이를 바탕으로 더욱 실효성 있는 정책을 마련해야 함

○ 따라서 인천광역시 대기환경과 관련한 시민의 의식을 파악하고, 이를 바탕으로 효과적인 대기환경 개선 정책을 수립하는 데 필요한 기초자료를 수집하고자 시민 인식 조사를 수행함

(2) 조사설계

○ 인천광역시에 거주하는 만 19세 이상 성인 남녀를 대상으로 하며, 표본할당은 구·군별, 성별, 연령별 인구비례 할당함

〔표 2-34〕 대기환경 시민 인식 조사 개요

구분	세부 내용
조사 대상	인천광역시에 거주하는 만 19세 이상 남녀
표본 수	800표본 (구·군별, 성별, 연령별 인구비례할당)
자료 수집	구조화된 설문지를 이용한 웹 패널조사 (강화·옹진군은 면접조사 병행)
조사 기간	2025년 2월 14일~2025년 2월 21일
자료처리 방법	통계 분석 전문프로그램 SPSS(Statistics Package for Social Science) for Win에 의해 분석
조사 수행	㈜현대리서치

2) 조사결과 분석

(1) 대기환경 인식

대기환경 관심도

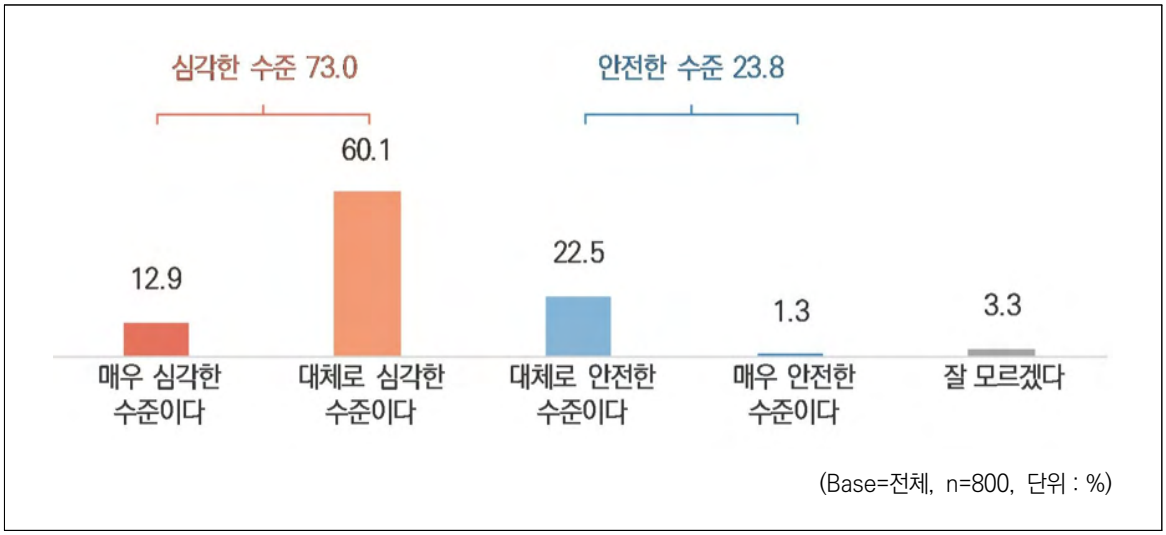
○ 응답자 71.9%가 대기환경에 '관심 있음'으로 응답해 인천광역시민의 대기환경에 대한 관심도가 높은 수준임을 확인할 수 있음. 특히, 연령이 높을수록 관심도가 증가하는 경향을 보임

대기오염 수준 인식

○ 응답자의 73.0%가 대기오염을 '심각한 수준'으로 인식하는 것으로 나타남

○ 특히, '동구'(81.3%)와 '남동구'(81.6%)에 거주하는 응답자 특성에서 대기오염 수준이 심각하다는 응답이 높게 나타남

〔그림 2-9〕 대기오염 수준 인식



대기환경(오염)의 개인 영향 정도

○ 응답자의 74.0%가 대기오염이 본인에게 심각한 영향을 미치는 것으로 인식함

○ 특히, '통근(통학)버스 이용자'(88.8%, n=9)와 '30대~40대 여자'에서 전체 응답 대비 '심각한 영향' 인식이 높은 경향을 보임

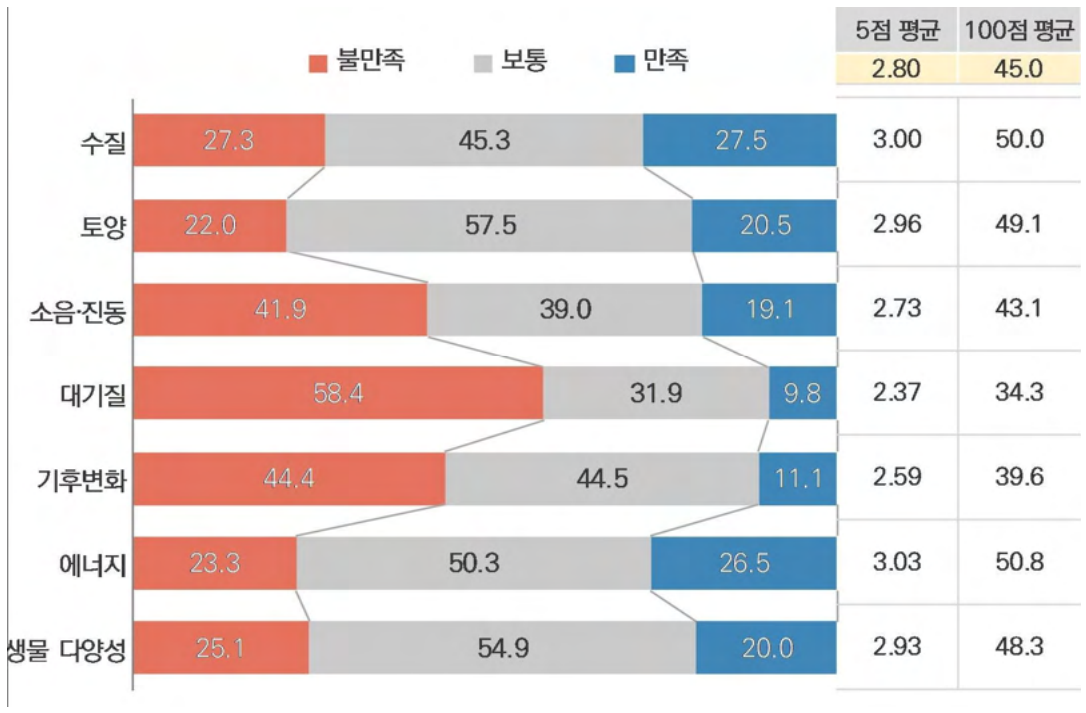
인천광역시 부문별 환경상태 만족도

○ 인천광역시 부문별 환경상태 만족도는 '대기질'과 '기후변화'에 대한 불만이 큰 반면, 수질과 에너지 부문에 대해서는 상대적으로 긍정적인 것으로 나타남

- 대기질에 대한 불만족 응답은 58.4%로 가장 높았으며, 만족 응답은 9.8%에 불과해 대기오염 문제에 대한 부정적 인식이 두드러짐
- 기후변화에 대한 불만족 응답은 44.4%로 환경 변화에 대한 시민의 우려가 큰 것으로 나타남
- 반면, 수질의 만족 응답은 27.5%, 불만족 응답은 27.3%, 에너지 부문은 만족 응답이 26.5%, 불만족 응답이 23.3%로 균형을 이루는 경향이 나타남

○ 전체 환경 부문의 만족도 평균 점수는 2.80점(5점 평균)으로, 전반적으로 환경상태에 대한 시민들의 만족도가 낮은 수준으로 나타남

〔그림 2-10〕 인천광역시 부문별 환경상태 만족도



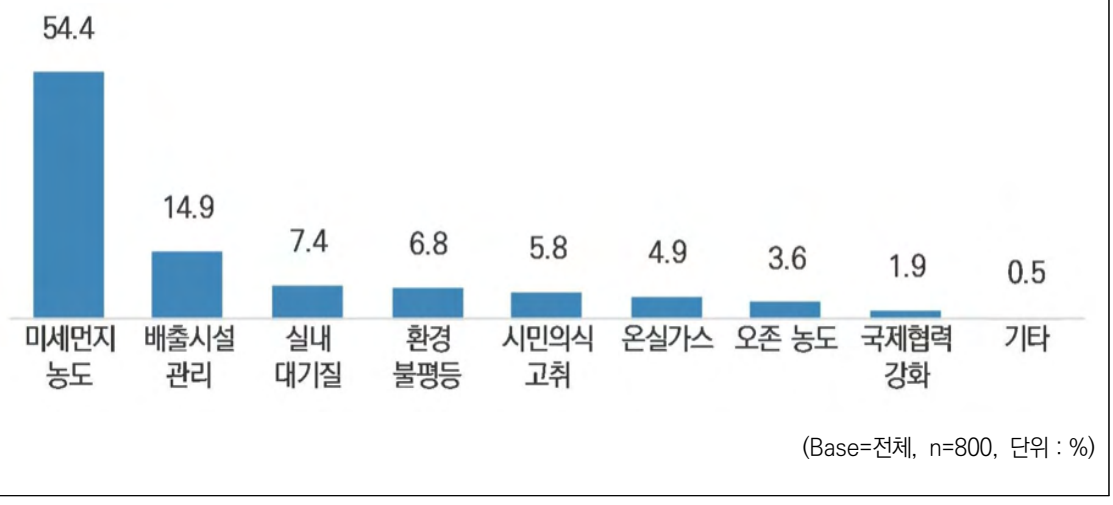
(Base=전체, n=800, 단위 : %, 점)

인천광역시 대기환경 주요 과제 인식

○ 인천광역시민은 대기환경 개선을 위해 미세먼지 저감과 배출시설 관리를 최우선 과제로 인식함

- 인천광역시 대기환경 관련 주요 과제 인식은 '미세먼지 농도'(54.4%) 〉 '배출시설 관리'(14.9%) 〉 '실내 대기질'(7.4%) 〉 '환경 불평등'(6.8%), '시민의식 고취'(5.8%) 순임

〔그림 2-11〕 인천광역시 대기환경 주요 과제 인식



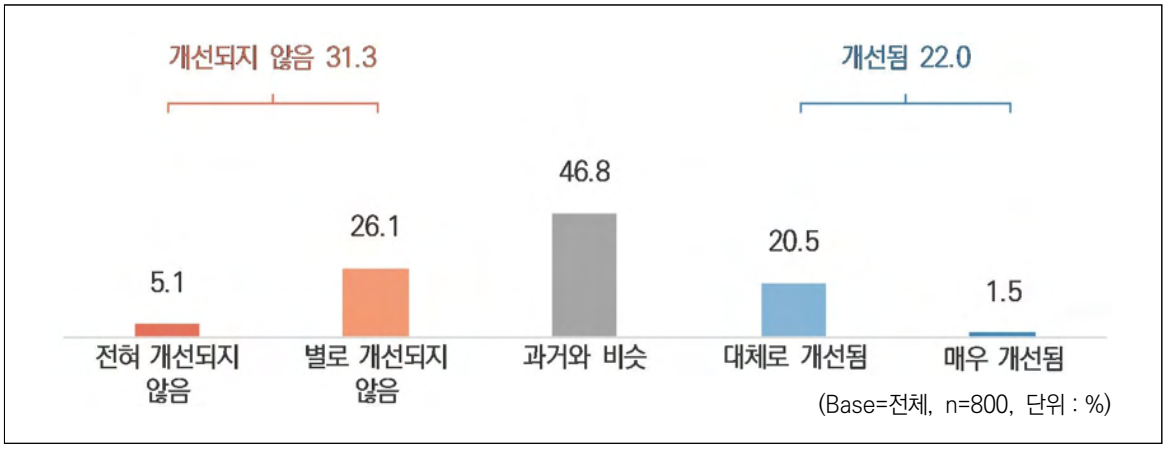
(Base=전체, n=800, 단위 : %)

과거 대비 인천광역시 대기오염 수준 개선 여부

○ 인천광역시의 대기오염 수준 개선 여부에 대한 시민 인식은 개선되지 않았다는 응답이 31.3%로 개선되었다(22.0%)는 응답보다 높았으며, 과거와 비슷하다는 응답이 가장 높게 나타남. 이는 대기질 개선 효과를 체감하지 못하는 시민이 많다는 점을 나타냄

- 대기오염 수준이 개선되지 않았다는 응답은 연령별 '30대'(37.1%)와 '40대'(37.0%), '동구'(37.5%), '연수구'(47.1%), '생산·운수직'(35.7%)에서 높았으며, '30대 여자', '동구'와 '연수구'의 '여자' 응답자에서 특히 높게 나타남

〔그림 2-12〕 과거 대비 인천광역시 대기오염 수준 개선 여부

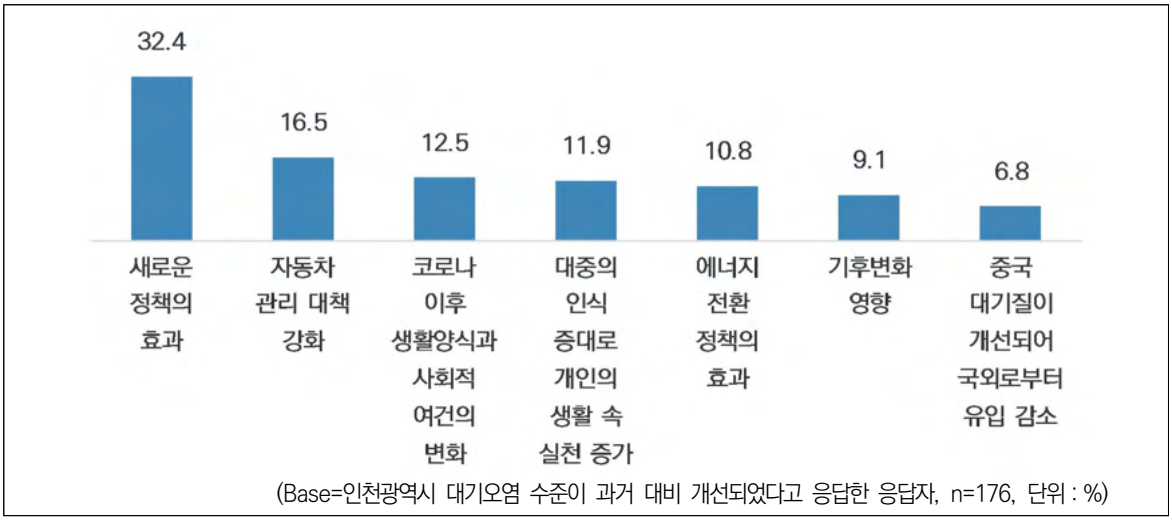


대기환경 개선에 가장 많이 기여한 요인

○ 대기환경 개선에 가장 크게 기여한 요인으로는 '새로운 정책의 효과'(32.4%)를 꼽았으며, 다음으로 '자동차 관리 대책 강화'(16.5%), '코로나 이후 생활양식과 사회적 여건 변화'(12.5%), '대중의 인식 증대로 개인의 생활 속 실천 증가'(11.9%) 순으로 나타남

○ 대기환경 개선은 정부 정책의 효과와 더불어 시민들의 생활 변화, 인식 개선도 중요한 요인으로 나타남

〔그림 2-13〕 대기환경 개선에 가장 많이 기여한 요인

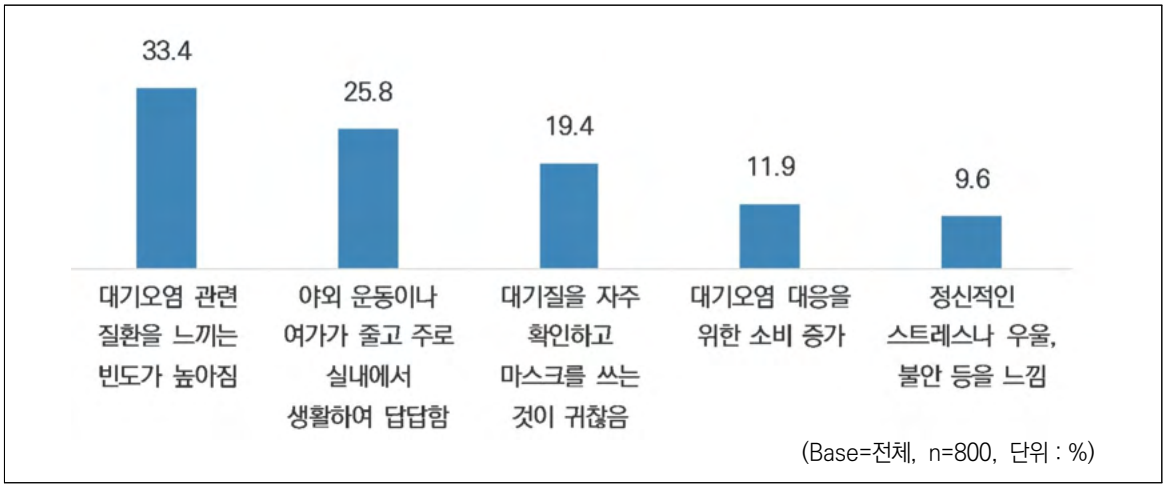


대기오염으로 인한 불편

○ 대기오염으로 인한 불편은 건강상 문제뿐만 아니라 야외활동 감소, 경제적 부담 증가 등 다양한 측면에서 대기오염으로 인한 불편을 겪고 있는 것으로 나타남

- 대기오염으로 인해 시민이 겪는 가장 큰 불편은 '대기오염 관련 질환을 느끼는 빈도가 높아짐'(33.4%)이 가장 많고, 다음으로 '야외 운동이나 여가가 줄고 주로 실내에서 생활하여 답답함'(25.8%), '대기질을 자주 확인하고 마스크를 쓰는 것이 귀찮음'(19.4%), '대기오염 대응을 위한 소비 증가'(11.9%) 등이 주요 불편사항으로 나타남

〔그림 2-14〕 대기오염으로 인한 불편

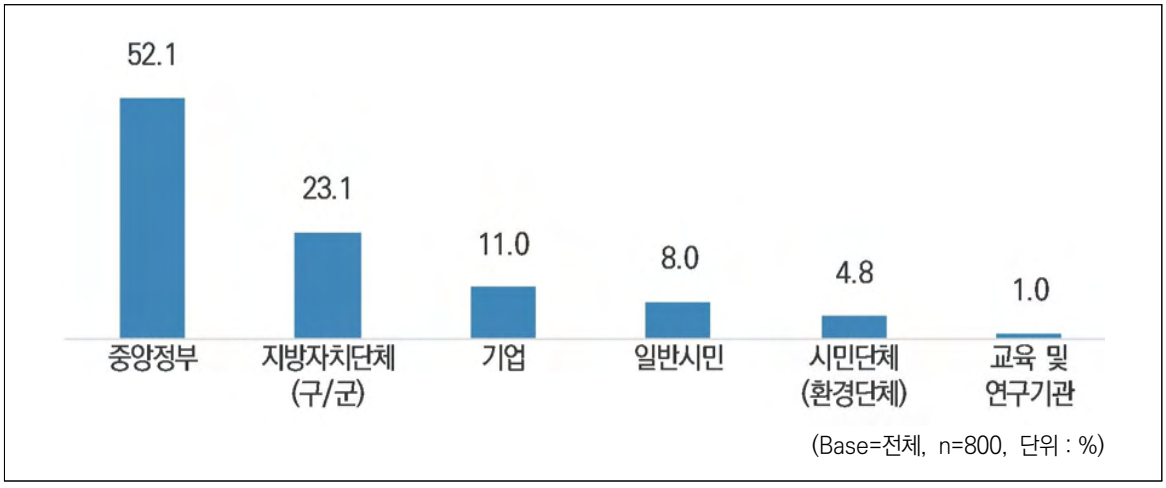


대기환경관리에 가장 책임이 큰 주체

○ 대기환경 관리의 가장 책임이 큰 주체는 '중앙정부'(52.1%)라는 응답이 가장 높고, 다음으로 '지방자치단체(구/군)'(23.1%), '기업'(11.0%), '일반시민'(8.0%) 순으로 나타남

- 2020년 인식 조사 결과 중앙정부 34.8%, 지방정부 33.8%로 응답한 것에 비해 중앙정부의 역할에 대한 요구가 커진 것으로 보임

〔그림 2-15〕 대기환경관리에 가장 책임이 큰 주체



(2) 대기환경 태도, 실천

❖ 대기경보에 대한 관심 및 대응 정도

○ 대다수 시민(98.5%)이 대기오염 정보를 인지하고 있으나, 실질적 대응 행동으로 이어지는 비율은 54.4%에 그침

- 성별 '여자'(58.8%)가 '남자'(50.0%)보다 적극적 대응 비율이 높았으며, 연령별 '40대'(61.0%)가 가장 적극적으로 대응하는 것으로 나타남
- 직업별로는 '전업주부'(64.9%)가 가장 적극적으로 대응하는 것으로 나타났으며, '생산·운수직'은 '신경 쓰지 않는다'(11.9%)는 응답이 다른 직업군 대비 가장 높게 나타남

❖ 인천광역시 대기환경 정보의 문제점

○ 시민들이 인천광역시의 대기환경 정보에서 가장 크게 느끼는 문제는 '정보 부족'(32.6%)과 '신뢰성 부족'(30.2%)으로, 정보의 양과 질 모두 개선이 필요한 것으로 판단됨. 또한, 정보의 전달 방식에서도 보완이 필요한 것으로 나타남

- '정보 부족'(32.6%) 〉 '신뢰성 부족'(30.2%) 〉 '정보 제공 경로가 복잡함'(17.6%) 〉 '정보 과잉' (10.3%) 등의 순임

〔그림 2-16〕 인천광역시 대기환경 정보의 문제점

(Base=인천광역시에서 시행하는 대기경보를 인지하는 응답자, n=788, 단위 : %)

❖ 친환경 생활 실천 방해 요인

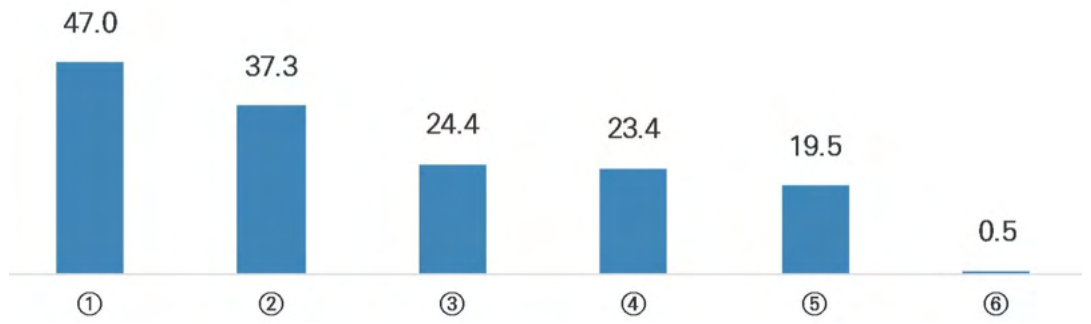
○ 친환경 생활 실천의 가장 큰 방해 요인은 '정보 부족(실천 방법 모름)'(47.0%)이며, '시간과 노력에 대한 번거로움'(37.3%), '대중교통 부족'(24.4%)이 주요 장애 요소로 나타남

○ 개인의 실천은 큰 도움이 되지 않을 것이라는 응답도 23.4%로 높게 나와, 일상 생활에서의 실천방법과 효용성에 대한 홍보가 필요한 것으로 보임

○ 특히, '40대'(54.1%), '전업주부'(58.8%), '판매·서비스직'(56.4%), '강화군' 거주자(61.9%)에서 '정보 부족(실천 방법 모름)' 요인이 높게 나타남

- 연령대별로 '20대'는 '주변 시선'(27.1%)을, '30대'는 '개인 실천 효과에 대한 의문'(32.6%)이 상대적으로 높게 나타나 '20대'는 '사회적 인식 개선', '30대'는 '개인 실천 효과 홍보', '40대'는 '구체적 실천 방법에 대한 정보 제공'이 필요할 것으로 판단됨

〔그림 2-17〕 친환경 생활 실천 방해 요인



① 정보가 충분하지 않아서 구체적으로 무엇을 해야 하는지 잘 모르겠다 ② 시간과 노력이 많이 들어 번거롭다
③ 대중교통이 충분하지 않아 자가용을 이용하게 된다 ④ 생활에서 개인이 실천하는 것은 큰 도움이 되지 않을 것 같다
⑤ 주변에서 유난스럽게 보는 시선이 신경쓰인다 ⑥ 기타

(Base=전체, n=800, 단위 : %)

〔표 2-35〕 친환경 생활 실천 방해 요인 연령별 응답 특성

구 분	사례 수	정보가 충분하지 않아서 무엇을 해야 하는지 잘 모르겠다	시간과 노력이 많이 들어 번거롭다	대중교통이 충분하지 않아 자가용을 이용하게 된다	생활에서 개인이 실천하는 것은 큰 도움이 되지 않을 것 같다	주변에서 유난스럽게 보는 시선이 신경쓰인다	기타
전 체	800	47.0	37.3	24.4	23.4	19.5	0.5
20대	118	40.7	39.0	22.9	26.3	27.1	0.8
30대	132	43.9	30.3	27.3	32.6	19.7	1.5
40대	146	54.1	37.0	22.6	21.9	15.1	0.0
50대	160	43.8	40.6	25.6	13.8	20.0	0.6
60대 이상	244	49.6	38.1	23.8	24.2	18.0	0.0

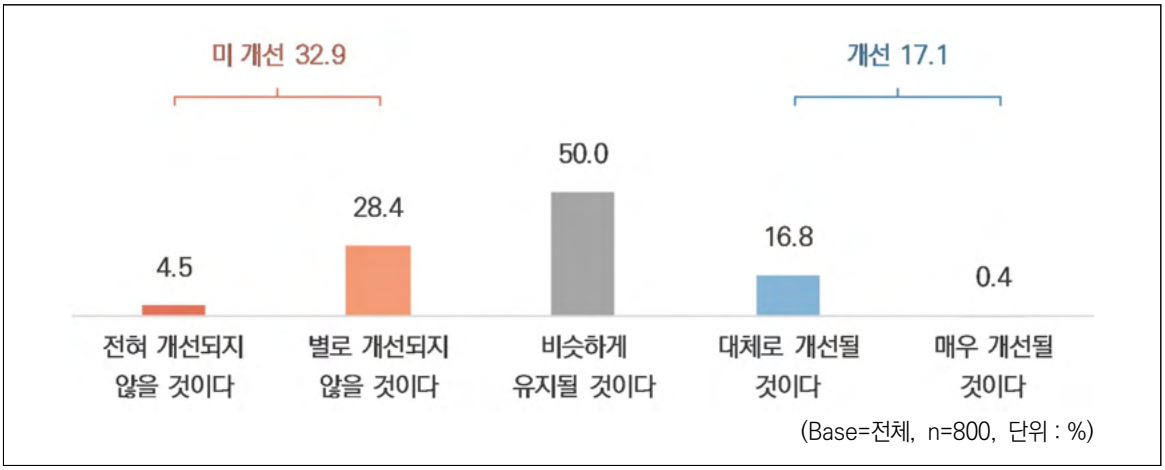
(3) 대기환경관리 정책방향

❖ 대기환경관리 정책 효과성 인식

○ 대기질 개선에 대한 부정적 인식(32.9%)이 긍정적 인식(17.1%)보다 높게 나타났으며, 현 상태 유지(50.0%) 인식이 가장 높은 비율을 차지함

- 특히, 여성, 동구지역 거주자, 사무·기술적, 고소득층에서 상대적으로 높은 부정적 인식이 확인됨

〔그림 2-18〕 대기환경관리 정책 효과성 인식



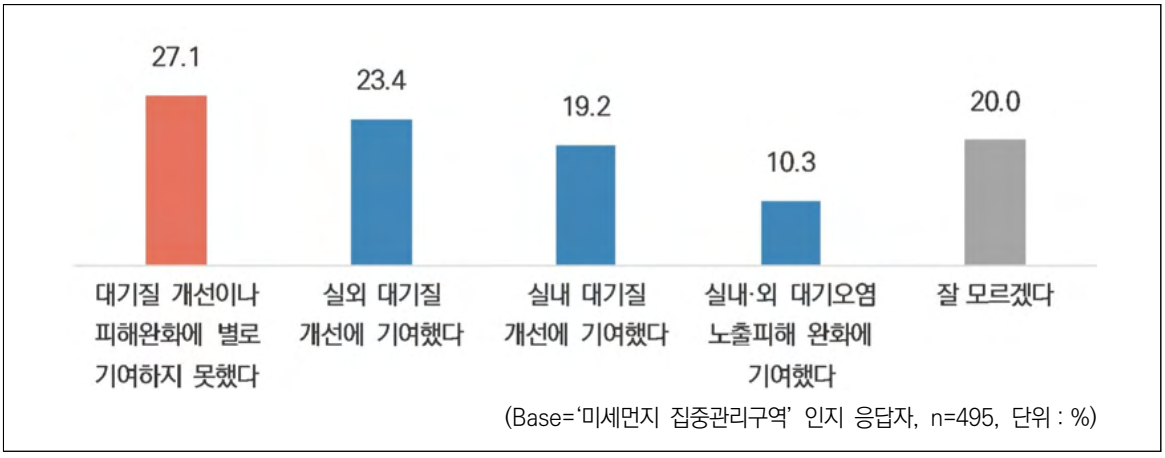
‘미세먼지 집중관리구역’ 인지도

○ ‘미세먼지 집중관리구역’의 인지도는 매우 낮은 수준(82.1%)으로 나타남(전혀 알지 못함 38.1%+ 들어본 적이 있으나 잘 모름 44.0%)

‘미세먼지 집중관리구역’의 대기질 개선 기여도(효과)

○ ‘미세먼지 집중관리구역’ 효과성에 대한 인식은 ‘실외 대기질 개선 기여’(23.4%), ‘실내 대기질 개선 기여’(19.2%), ‘대기오염 노출 피해 완화 기여’(10.3%)순으로 나타남. 반면, 기여하지 못했다는 응답도 27.1%로 나타남. 특히, 여성, 60대 이상, 고소득층(1,000만 원 이상)에서 기여하지 못했다는 부정적 인식이 상대적으로 높게 나타남

〔그림 2-19〕 ‘미세먼지 집중관리구역’의 대기질 개선 및 피해 완화 기여도(효과)

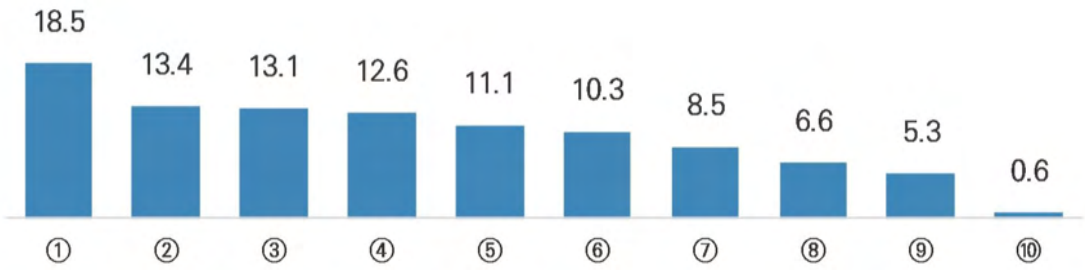


대기환경관리 정책 우선순위

○ 우선 추진해야 할 대기환경관리 정책으로 ‘대기오염 관련 기준과 규제 강화’(18.5%)가 가장 높았으며, 그 외 ‘오염물질 배출 사업장 세금 확대 및 벌금 부과’(13.4%), ‘대기환경 예산의 충분 배정’(13.1%), ‘시민의식 고취’(12.6%) 등의 순으로 나타남

- 성별에 따라 여성은 규제 강화를, 남성은 예산 배정과 전담조직 구성을 선호하는 경향을 보임
- 2020년 인식 조사 결과 년에는 '오염물질 배출 사업장 세금 확대, 벌금 부과'(22.0%), '대기오염 관련 기준과 규제 강화'(20.8%), '대기환경 문제에 대한 시민의식 고취'(15.8%) 순으로 답한 것과 차이가 있음

〔그림 2-20〕 '푸른 하늘'과 '맑은 공기' 조성을 위한 우선 추진 대기환경관리 정책



① 대기오염 관련 기준과 규제 강화
② 오염물질 배출 사업장 세금 확대, 벌금 부과
③ 대기환경 예산의 충분한 배정
④ 대기환경 문제에 대한 시민의식 고취
⑤ 특별전담조직 구성, 운영
⑥ 오염물질 배출 사업장의 감축 노력에 대한 인센티브 확대
⑦ 탄소중립과 대기환경 통합적 관리를 위한 기반 구축
⑧ 공원 녹지, 친환경 주거단지 조성 확대
⑨ 지역 대기환경 현황 및 대응 방안에 대한 정보제공확대
⑩ 기타

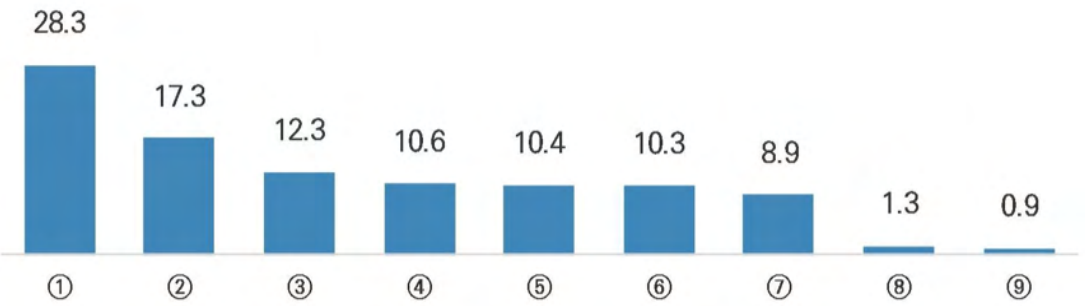
(Base=전체, n=800, 단위 : %)

대기질 개선을 위한 중점 추진 분야

○ 인천광역시민들은 산업 및 발전소 배출 저감과 친환경 에너지 확대를 가장 중요한 대기질 개선 전략으로 인식하고 있으며, 시민참여를 통한 효율성 강화도 중요한 과제로 나타남

- '공장과 발전소 등 대량 배출원 감축 노력'(28.3%)이 최우선 추진 분야로 나타났으며, 이어 '친환경에너지 이용 추진'(17.3%), '시민참여를 통한 지역 역량 강화'(12.3%), '대기질 개선 기반 구축'(10.6%) 등의 순

〔그림 2-21〕 인천광역시 대기질 개선을 위한 중점 추진 분야



① 공장과 발전소 등 대량 배출원의 배출량 감축 노력
② 친환경에너지 이용 추진(재생에너지 전기차 충전소 확대 등)
③ 소통 강화로 시민참여를 통한 지역의 역량 강화
④ 대기질 개선기반 구축(모니터링 강화, 대기 측정소 증설 등)
⑤ 온실가스와 미세먼지 통합관리를 통한 정책의 효율성 확보
⑥ 자동차 공해 줄이기(무공해차 전환, 내연기관 저감장치 부착)
⑦ 건강피해 최소화 및 취약계층 보호 정책
⑧ 여름철 오존 집중관리 대책 등 오존 관리
⑨ 기타

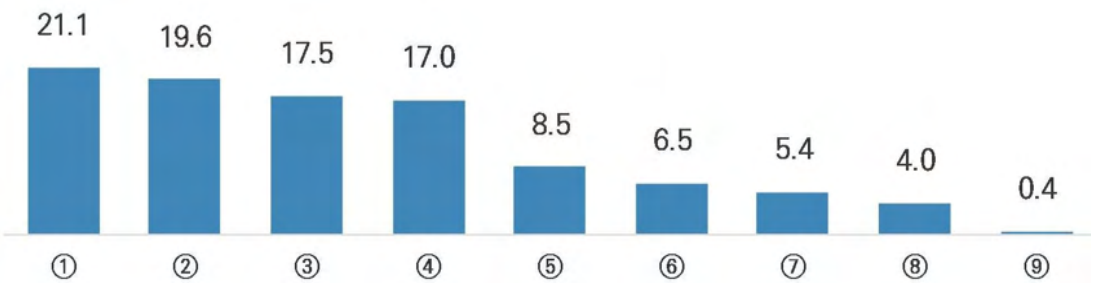
(Base=전체, n=800, 단위 : %)

생활주변 대기환경 개선을 위한 우선 추진 정책

○ 생활주변 대기환경 개선을 위한 정책은 녹지 조성과 오염물질 배출 관리, 가정 및 공공시설의 공기 정화 대책에 대한 필요가 높게 나타남

- '도시열섬 최소화'(21.1%) 〉 '사업장 대기오염물질 배출량 관리'(19.6%) 〉 '가정용 저녹스 버너 및 보일러 설치 확대'(17.5%) 〉 '오염심화지역 건물 공기정화시설 설치'(17.0%) 등의 순
- 연령별 '50대'는 '도시열섬 최소화'(25.6%), '60대 이상'은 '오염심화지역 건물 공기정화시설 설치'(21.3%)를 특히 중요시하는 것으로 나타남. '20대'는 '청소차를 이용한 도로청소 확대'(11.0%)에 다른 연령대 대비 높은 관심을 보임
- 거주지역별 '강화군'은 '도시열섬 최소화'(38.1%)에 대한 선호가 높고, '남동구'는 '사업장 대기오염물질 배출량 관리'(26.2%)를 가장 우선순위로 선정하였으며, '중구'는 '가정용 저녹스버너 및 저녹스 보일러 설치 확대'(24.4%)를 가장 중요하게 여김

〔그림 2-22〕 생활주변 대기환경 개선을 위한 우선 추진 정책



① 도시숲 확대 등을 통한 도시열섬 최소화
② 사업장(공장) 대기오염물질 배출량 관리
③ 가정용 저녹스버너 및 저녹스 보일러 설치 확대
④ 오염심화지역 건물 공기정화시설 설치
⑤ 비산먼지 발생 사업장과 공사장 관리
⑥ 실시간 모니터링을 통한 과학적 황사, 오존 및 먼지 예경보체계 확립
⑦ 청소차를 이용한 도로청소 확대
⑧ 오존 관리를 위한 휘발성유기화합물질(VOCs) 저감 대책
⑨ 기타

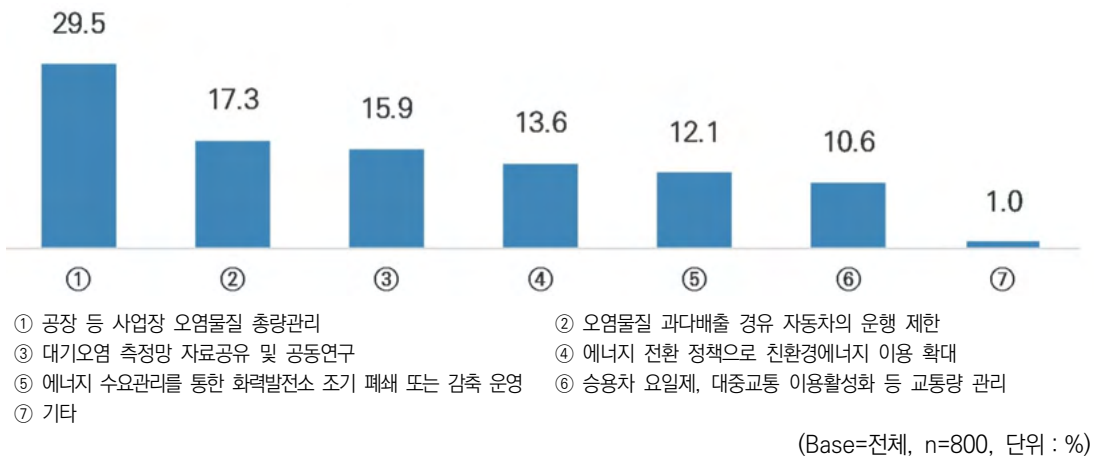
(Base=전체, n=800, 단위 : %)

수도권 광역 대기환경 관리를 위한 우선 협력 사업

○ 수도권 광역 대기환경 개선을 위해 산업 및 교통 부문의 오염물질 배출 감축과 정책적 협력이 중요한 과제로 인식됨

- '공장 등 사업장 오염물질 총량관리'(29.5%) 〉 '오염물질 과다배출 경유차 운행 제한'(17.3%) 〉 '대기오염 측정망 자료 공유 및 공동연구'(15.9%) 〉 '친환경에너지 이용 확대'(13.6%) 등의 순
- 소득별 저소득층은 친환경에너지 이용 확대를, 중고소득층은 사업장 오염물질 총량 관리를 선호하는 것으로 나타남

〔그림 2-23〕 수도권 광역 대기환경 관리를 위한 우선 협력 사업

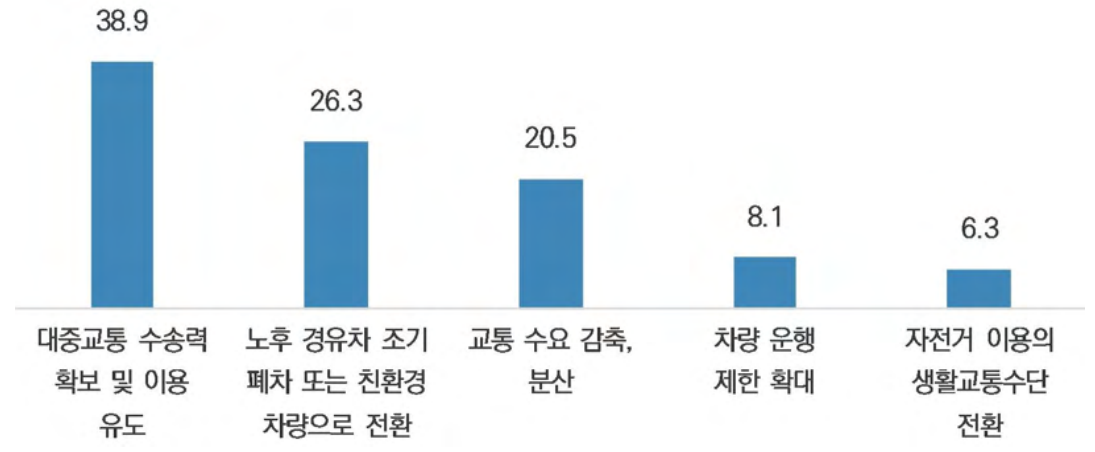


교통량 감축 및 교통소통을 위한 정책

○ 교통량 감축을 위해 대중교통 인프라 확충과 친환경 차량 전환이 중점 추진 분야로 나타났으며, 교통 수요 관리와 차량 제한 정책 또한 중요한 보완책으로 인식됨

- ‘대중교통 수송력 확보 및 이용 유도’(38.9%) 〉 ‘노후 경유차 조기 폐차 또는 친환경 차량 전환’(26.3%) 〉 ‘교통 수요 감축 및 분산’(20.5%) 〉 ‘차량 운행 제한 확대’(8.1%) 등의 순

〔그림 2-24〕 교통량 감축 및 원활한 교통소통을 위한 중점 추진 분야



장거리 대기오염물질로 인한 건강피해 예방을 위한 우선 추진 정책

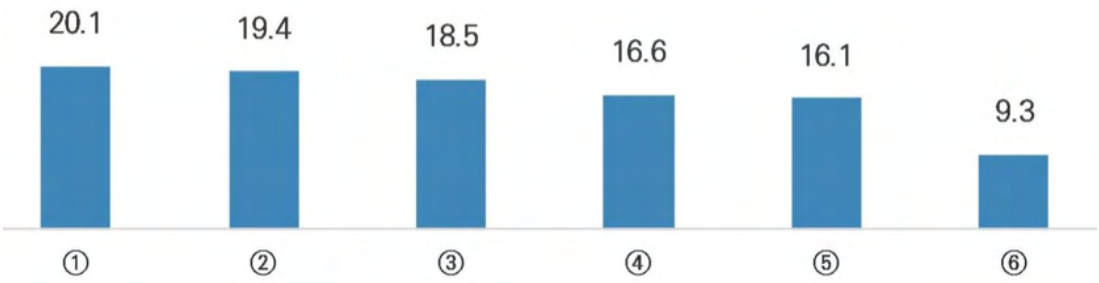
○ 황사 및 초미세먼지로 인한 건강피해 예방을 위해 정보 제공과 관리체계 강화가 최우선 과제로 나타났으며, 국제협력과 녹지 확대 등 다양한 대응책에 대한 요구도 나타남

- ‘인천시 황사와 미세먼지 예·경보제 활성화’(20.1%) 〉 ‘집중관리구역 지정관리 및 지원

확대'(19.4%) 〉 '동북아 도시간 대기질 개선 협력체계 구축'(18.5%) 등의 순

- 거주지역별 '강화군'은 '건강피해 영향 실태조사'(33.3%)에 대한 선호가 높고, '동구'(31.3%)와 '중구(28.9%)'는 '동북아 도시 간 대기질 개선 협력체계 구축'을 상대적으로 더 선호하는 것으로 나타남

〔그림 2-25〕 장거리 대기오염물질로 인한 시민 건강피해 예방을 위한 우선 추진 정책



① 인천시 황사와 미세먼지 예·경보제 활성화
② 집중관리구역 지정관리 및 지원 확대
③ 동북아 도시간 대기질 개선 협력체계 구축
④ 황사와 미세먼지의 건강피해 영향 실태조사
⑤ 나무 심기 등 미세먼지 완충을 위한 녹지 확대
⑥ 대기오염 취약계층 마스크 보급 지원

(Base=전체, n=800, 단위 : %)

PART

03

대기오염물질 배출량 및 대기오염도

03 대기오염물질 배출량 및 대기오염도

1. 대기오염물질 배출량 현황 및 전망

1) 오염물질 배출량

❍ 인천의 미세먼지 배출량은 2017년부터 매년 감소 추세를 보여, 2022년 총 배출량은 2017년 대비 PM_{10}은 32%, $PM_{2.5}$는 31% 감소하였음

- PM_{10}과 $PM_{2.5}$의 주 배출원은 비산먼지, 비도로이동오염원, 에너지산업 연소 순으로 나타났고, 비산먼지는 2017년 대비 2022년 약 30%, 비도로이동오염원은 약 43% 감소한 반면 비산업 연소, 제조업 연소, 폐기물처리 부문의 배출량은 상승하였음

❍ NOx 배출량은 2017년 대비 2022년 36% 감소하였고 주배출원은 비도로 및 도로이동오염원, 에너지산업 연소 순으로 나타남

- 비도로이동오염원은 46%, 도로이동오염원은 41% 감소하였고 비산업연소 부문 배출량은 소폭 상승함

❍ SOx 배출량은 2017년 대비 2022년 52% 감소하였고, 주배출원인 에너지산업 연소 부문이 54%, 생산공정이 32% 감소한 반면 비산업 연소 부문은 133% 증가함

❍ VOC 배출량은 2017년 대비 2022년 15% 감소하여 가장 적은 감소폭을 보이며, 주배출원인 유기용제 사용이 31%, 생산공정이 22%, 폐기물처리가 21% 감소함

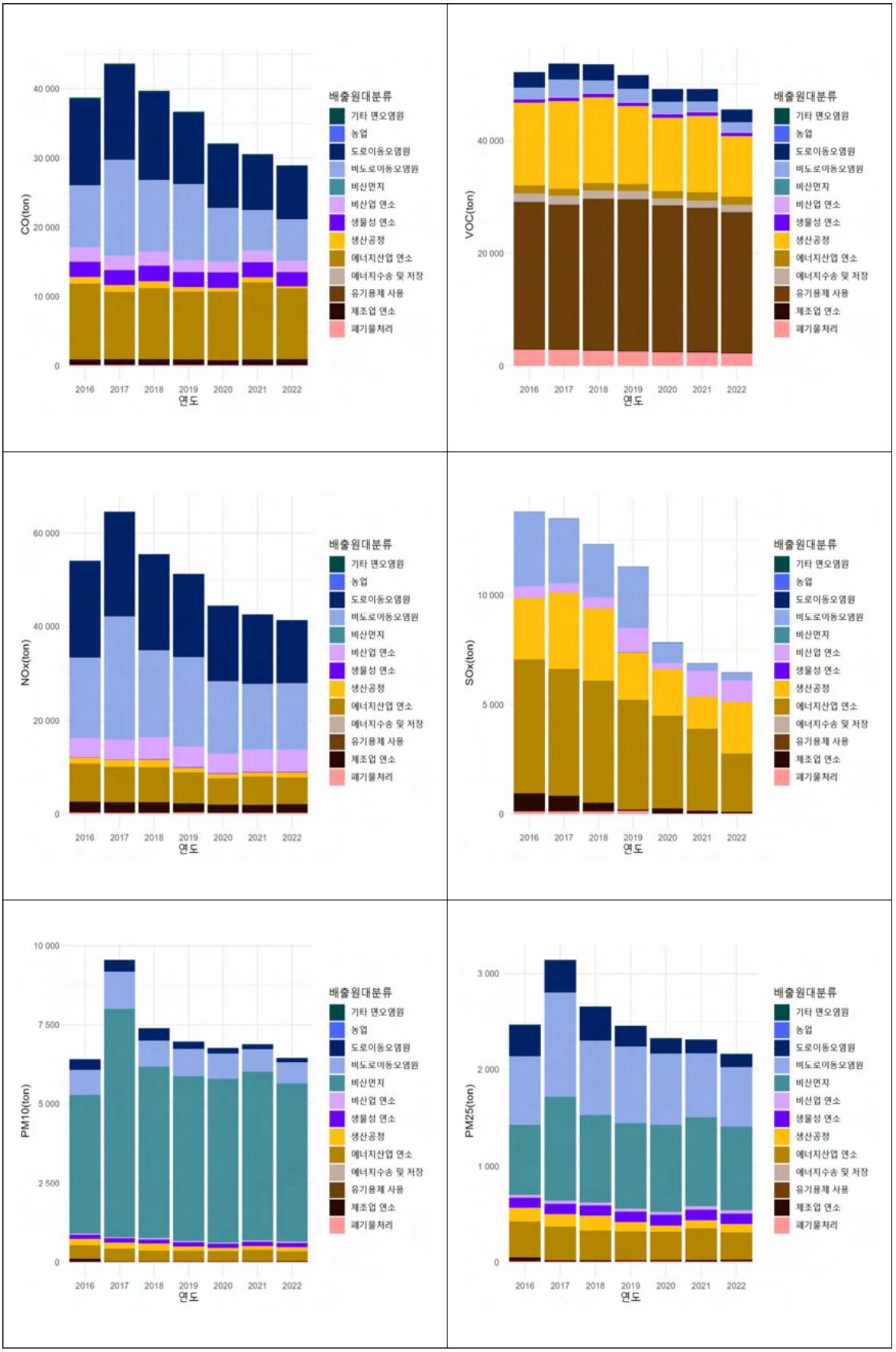
❍ 물질별로 시기별 규제 효과가 다르게 나타나며, 산업과 경제 동향에 따른 영향으로 추정됨

- SOx의 경우 비도로 이동오염원의 비중이 컸으나 2020년 이후 선박 연료유 황함량에 대한 규제가 강화되면서 크게 감소한 것으로 나타남

- PM_{10}은 도로 재비산 먼지가 큰 비중을 차지하며 $PM_{2.5}$는 비도로이동오염원(건설기계)의 비중이 커지고 있음

- 2017년 NOx, CO, PM의 배출량이 증가한 것은 당시 계양구에 대규모 건설공사가 시행되어, 그 영향이 큰 것으로 분석됨

〔그림 3-1〕 인천 대기오염물질 배출량 추이

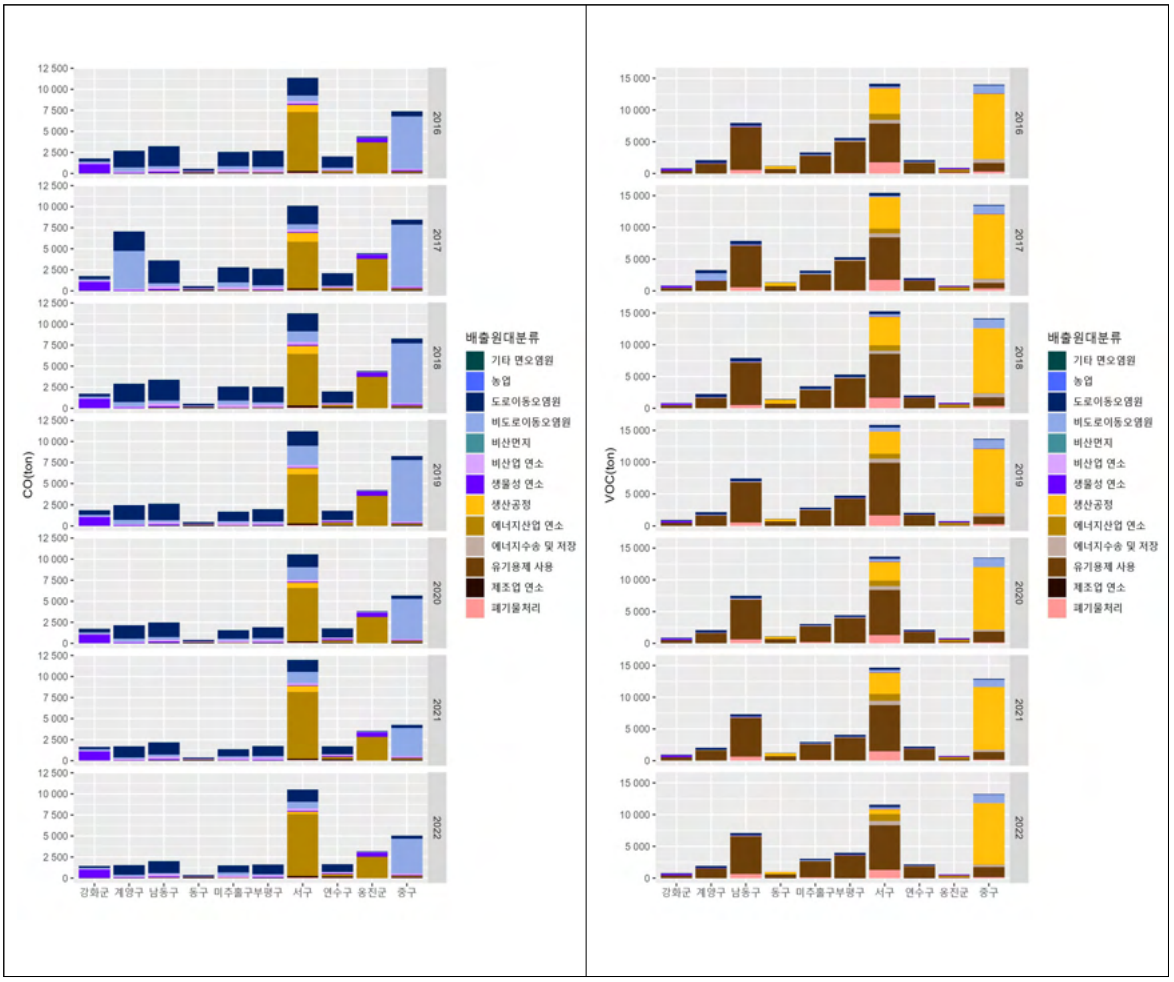


2) 지역별 특징

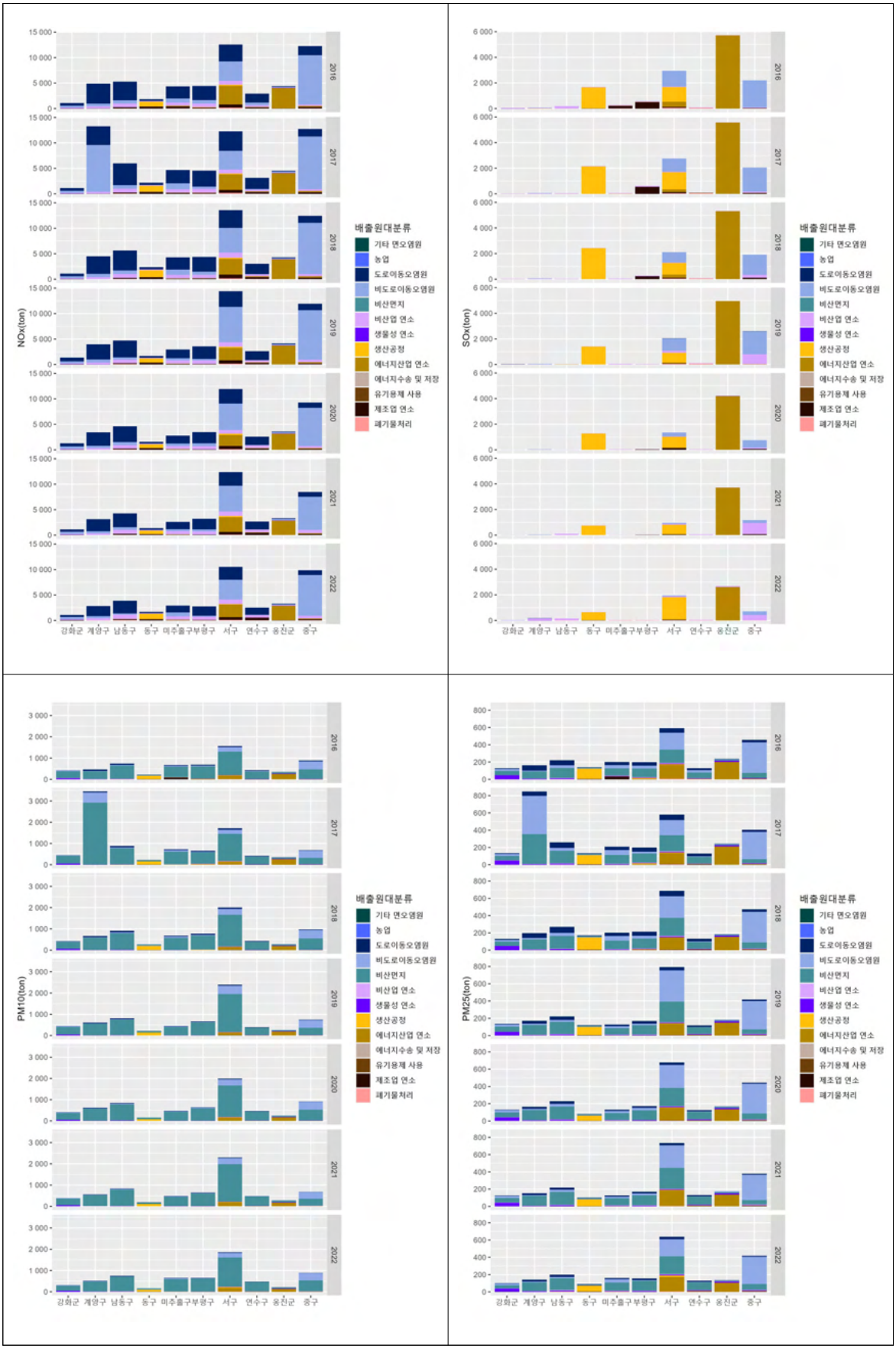
○ 인천은 지역별로 서로 다른 산업 특성을 가지고 있어, 군구별 산업 구조에 따라서 배출물질별 배출량과 배출원별 기여도가 다르게 나타남

- 서구는 수도권 매립지, 발전소, 산업단지가 입지하고 최근 신도시 개발이 활발해짐에 따라 비도로 이동오염원과 에너지산업 연소에서 발생하는 SOx, NOx, VOCs, PM, CO 등 대부분의 물질에서 가장 많은 배출량을 기록함
- 영종도가 속한 중구는 인천공항과 인천항 등의 영향으로 비도로이동오염원 비중이 높음
- 옹진군은 영흥화력발전이 위치하여 에너지산업 연소에서 발생하는 SOx가 매우 많음
- 동구는 산업단지가 발달하였으나 2020년 이후 친환경단지 조성과 휴·폐업 기업 증가 등 복합적인 영향으로 SOx 배출량이 크게 감소함
- 남동구에 위치한 남동국가산업단지에는 도장, 코팅 관련 산업체가 밀집하여 있어 VOCs 배출량이 높음

〔그림 3-2〕 군·구별 배출원별 오염물질 배출량(2022년)



(그림 계속)


NOx(ton)
SOx(ton)
PM10(ton)
PM25(ton)
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
강화군 계양구 남동구 동구 미추홀구 부평구 서구 연수구 옹진군 중구
배출원대분류
기타 면오염원
농업
도로이동오염원
비도로이동오염원
비산먼지
비산업 연소
생물성 연소
생산공정
에너지산업 연소
에너지수송 및 저장
유기용제 사용
제조업 연소
폐기물처리

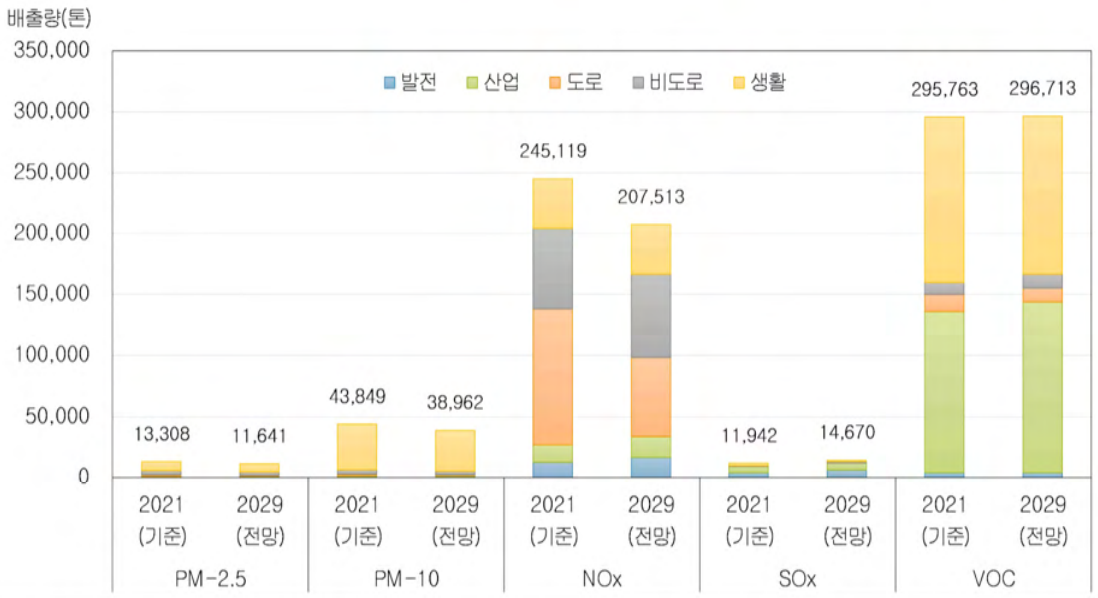
3) 배출량 전망

○ 2021년 대기정책지원시스템(CAPSS) 자료를 기초로 '제2차 대기환경관리 기본계획'에서 전망한 값을 참고하면, 2021년 이후 추가 대책이 없을 경우 수도권의 오염물질 배출량은 PM과 NOx는 감소하는 반면 SOx와 VOCs는 소폭 증가할 것으로 예상됨

- $PM_{2.5}$와 PM_{10}은 산업부문에서는 약간 증가하나 도로 이동오염원과 생활 및 발전 부문에서 감소가 예상됨
- NOx는 산업과 발전, 생활 및 비도로 부문에서는 증가하지만 주 배출원인 도로 이동오염원의 경우 2021년 강화된 배출허용기준이 적용되어 크게 감소할 것으로 예상됨
- SOx는 산업과 도로 및 비도로 부문에서 증가하나 생활 부문은 감소할 것으로 예상됨
- VOCs는 산업과 생활오염원이 주 배출원이며, 산업과 비도로 부문에서 증가가 전망됨

〔그림 3-3〕 수도권 오염물질 배출량 전망(2029년)

(단위 : 톤)



구분		PM-2.5		PM-10		NOx		SOx		VOCs	
		2021	2029	2021	2029	2021	2029	2021	2029	2021	2029
발전		813	752	850	775	13,021	16,941	4,318	6,652	4,379	4,237
산업		475	487	968	1,045	13,876	17,101	4,744	5,461	131,774	139,603
수송	도로	1,133	461	1,231	501	111,135	64,388	100	109	14,064	11,174
	비도로	3,349	2,954	3,633	3,188	66,489	68,035	482	914	9,697	11,365
생활		7,538	6,988	37,166	33,453	40,598	41,048	2,299	1,534	135,849	130,333
계 (증감률)		13,308	11,641 (-13%)	43,849	38,962 (-11%)	245,119	207,513 (-15%)	11,942	14,670 (23%)	295,763	296,713 (0.3%)

자료 : 수도권 대기환경관리 기본계획

❍ 2021년 이후 추가 대책이 없을 경우 수도권 대기질 농도는 현재 수준과 비슷하거나 소폭 감소할 것으로 전망되나, 오존 농도는 증가가 예상됨

- 오존의 전구물질인 NOx의 배출량은 감소, VOCs는 증가가 예상되며 추가 대책이 없으면 오존 농도가 증가하여 대기환경기준을 초과할 것으로 전망

〔표 3-1〕 수도권 오염물질별 오염도 전망

구분	$PM_{2.5}$ (㎍/㎥)	PM_{10} (㎍/㎥)	NO_2 (ppm)	SO_2 (ppm)	O_3 (ppm)
2021년 현황	21	41	0.02	0.003	0.079
2029년 대기질 전망	20	40	0.018	0.003	0.081
대기환경기준	15	50	0.03	0.02	0.06
WHO 권고기준	5	15	0.021	0.021	0.05

2. 대기오염도 현황

1) 국내 대기질 농도 추이

○ 국내 도시별 인구 가중평균 대기오염도를 살펴보면 오염물질 전반적으로 농도가 개선되는 추세를 보이나 오존 농도는 꾸준히 증가하고 있음

- PM_{10}과 $PM_{2.5}$는 2020년 오염도가 크게 낮아졌다가 2023년 상승하였고 SO_2와 NO_2는 2020년 크게 낮아진 후 완만한 하향세를 보임
- 수도권 지역은 국내 도시들 중 오염도가 높은 편이며, NO_2의 경우 2023년 기준 서울, 인천, 경기 순으로 가장 높은 농도를 보임

〔그림 3-4〕 도시별 연도별 오염물질 농도

(단위 : ppm, ㎍/㎥)

* 굵은 선은 서울(초록색), 인천(파란색), 경기(주황색)를 나타냄

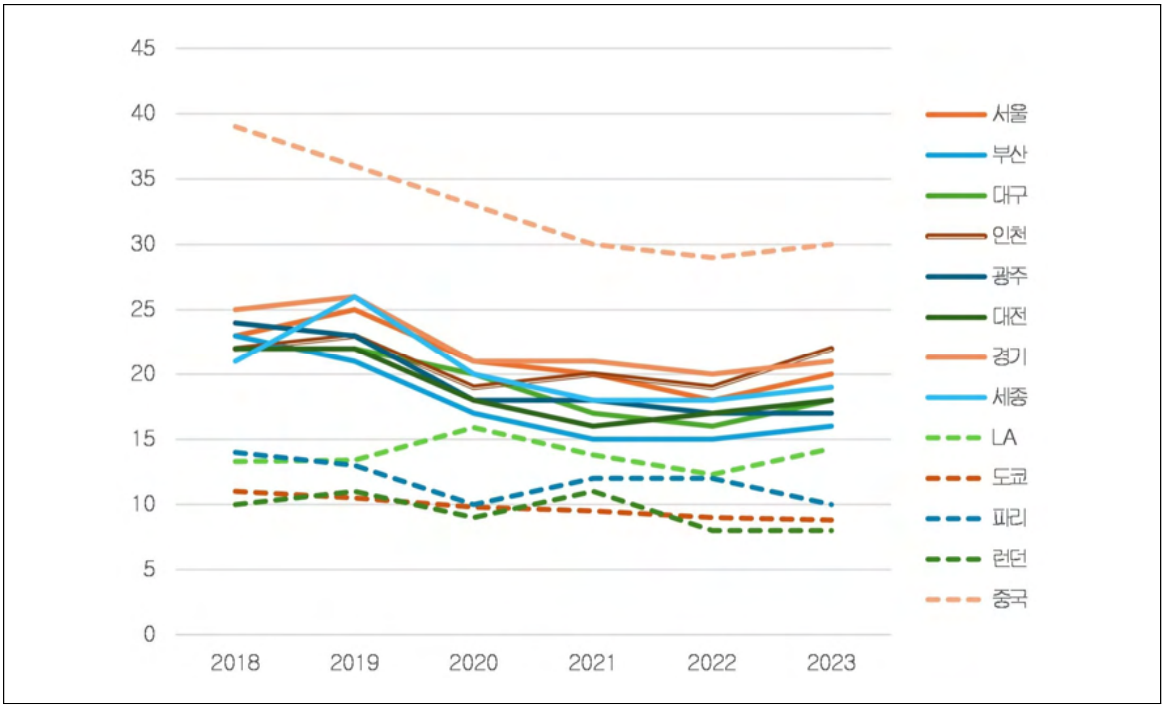
자료 : 2023 대기환경연보, 국립환경과학원

○ 국내 주요 도시들의 $PM_{2.5}$ 농도는 저감 추세이기는 하지만 외국의 도시들에 비해서는 여전히 높은 편임

- 2023년 기준 중국 30㎍/㎥, 서울 20㎍/㎥, LA 14㎍/㎥, 도쿄 9㎍/㎥ 등(WHO 권고기준은 5㎍/㎥)
- 인천의 2023년 $PM_{2.5}$ 농도는 22㎍/㎥로, 중국의 영향을 고려하더라도 인접 도시들에 비해 고농도 추세

〔그림 3-5〕 국내외 주요도시 $PM_{2.5}$ 농도

(단위 : ㎍/㎥)



자료 : 에어코리아

〔표 3-2〕 국내외 주요도시 $PM_{2.5}$ 농도

(단위 : ㎍/㎥)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
서울	23	25	21	20	18	20
부산	23	21	17	15	15	16
대구	22	22	20	17	16	18
인천	22	23	19	20	19	22
광주	24	23	18	18	17	17
대전	22	22	18	16	17	18
경기	25	26	21	21	20	21
세종	21	26	20	18	18	19
LA	13	13	16	14	12	14
도쿄	11	11	10	10	9	9
파리	14	13	10	12	12	10
런던	10	11	9	11	8	8
중국	39	36	33	30	29	30

자료 : 에어코리아

2) 인천광역시 농도 추이

(1) 오염물질별 농도 추이

❍ 국내 대기환경기준은 PM_{10} 연평균 50㎍/㎥, $PM_{2.5}$ 연평균 15㎍/㎥ 등임

- WHO 권고 기준은 PM_{10} 연평균 15㎍/㎥, $PM_{2.5}$ 연평균 5㎍/㎥ 등으로 매우 강화된 기준을 제시하고 있음

〔표 3-3〕 국내 대기환경기준

구분	SO_2 (ppm)	CO (ppm)	NO_2 (ppm)	PM_{10} (㎍/㎥)	$PM_{2.5}$ (㎍/㎥)	O_3 (ppm)
연평균	0.02	-	0.03	50	15	-
24시간 평균	0.05	-	0.06	100	35	-
8시간 평균	-	9	-	-	-	0.06
1시간 평균	0.15	25	0.1	-	-	0.1

자료 : 환경정책기본법시행령 [별표] 환경기준(제2조 관련)

〔표 3-4〕 WHO 권고기준

구분	SO_2 (㎍/㎥)	CO (㎎/㎥)	NO_2 (㎍/㎥)	PM_{10} (㎍/㎥)	$PM_{2.5}$ (㎍/㎥)	O_3 (㎍/㎥)
10분	500	100	-	-	-	-
1시간	-	35	200	-	-	-
8시간	-	-	-	-	-	100
24시간	40	4	25	45	15	60
1년	-	-	10	15	5	-

자료 : WHO global air quality guidelines 2021

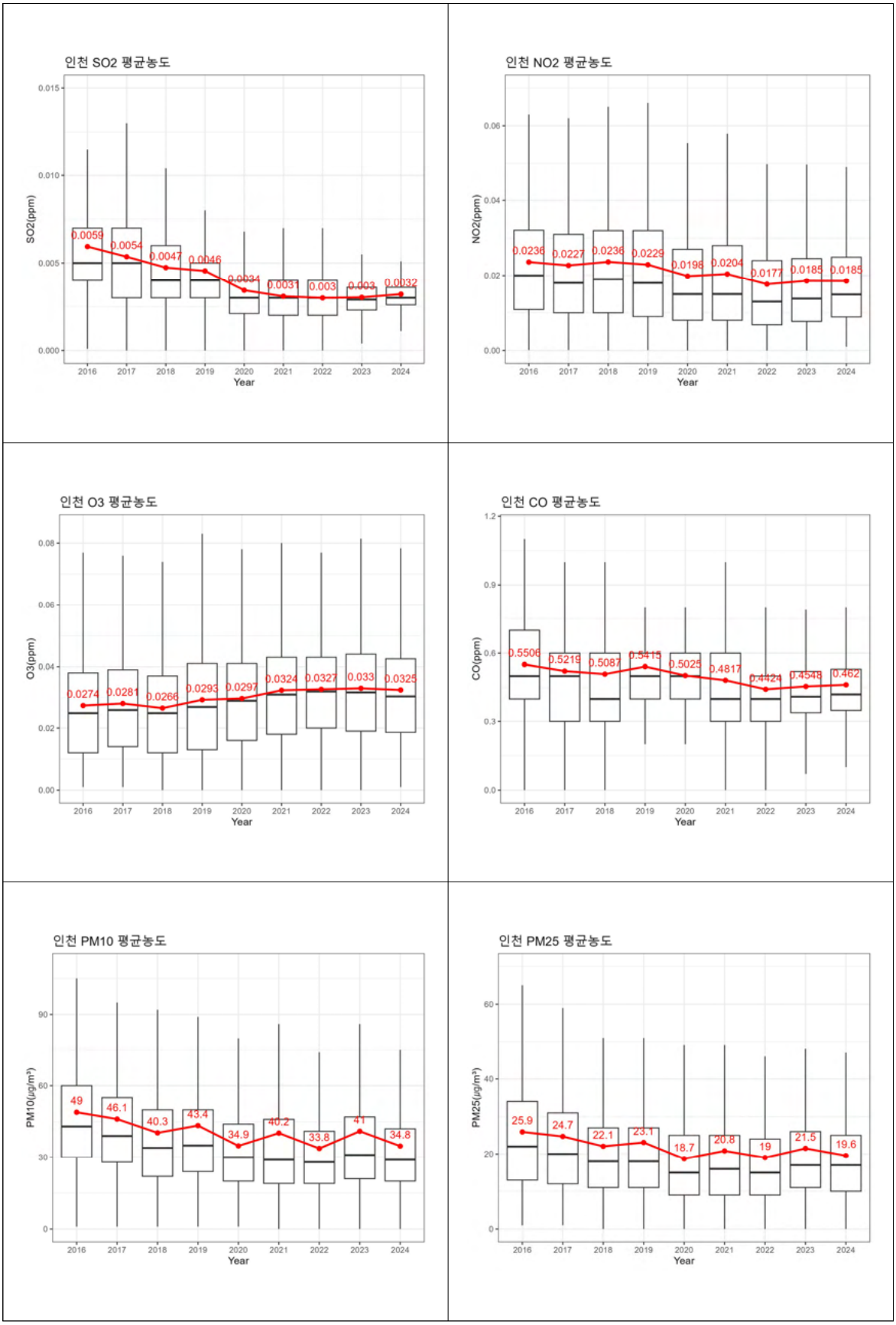
❍ 인천광역시의 2024년 $PM_{2.5}$ 연평균 농도는 19.6㎍/㎥, PM_{10}은 34.8㎍/㎥이었고, 오존은 2016년 0.027ppm에서 꾸준히 증가하여 2024년 0.0325ppm을 기록함

❍ SO_2는 국내 환경기준보다 매우 낮고 감소 추세에 있으며, NO_2 역시 연평균 기준 이하로 개선된 추이를 보임

❍ 월별로는 오존은 여름철(6~9월)에 고농도이고 겨울철(11~2월)에 저농도인 반면 그 외 물질은 여름철에 저농도이고 겨울철에 고농도를 보임

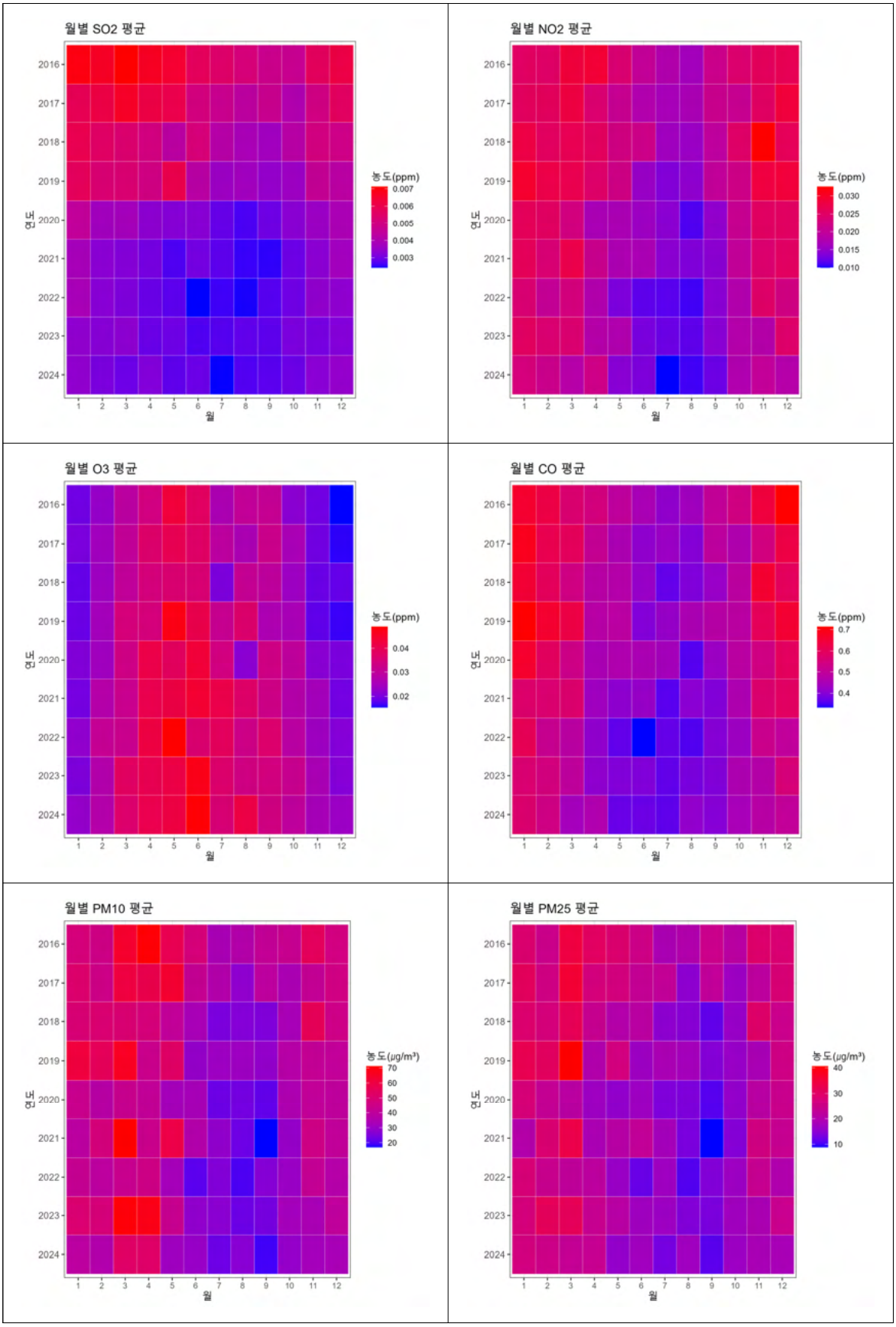
- 오존을 제외한 물질의 농도는 최근으로 올수록 여름철 농도가 개선되는 것이 관측되나, 고농도인 겨울철 농도는 크게 개선되지 않는 것으로 나타남

〔그림 3-6〕 인천 대기질 농도 추이



* 붉은 선은 인천광역시 연평균임

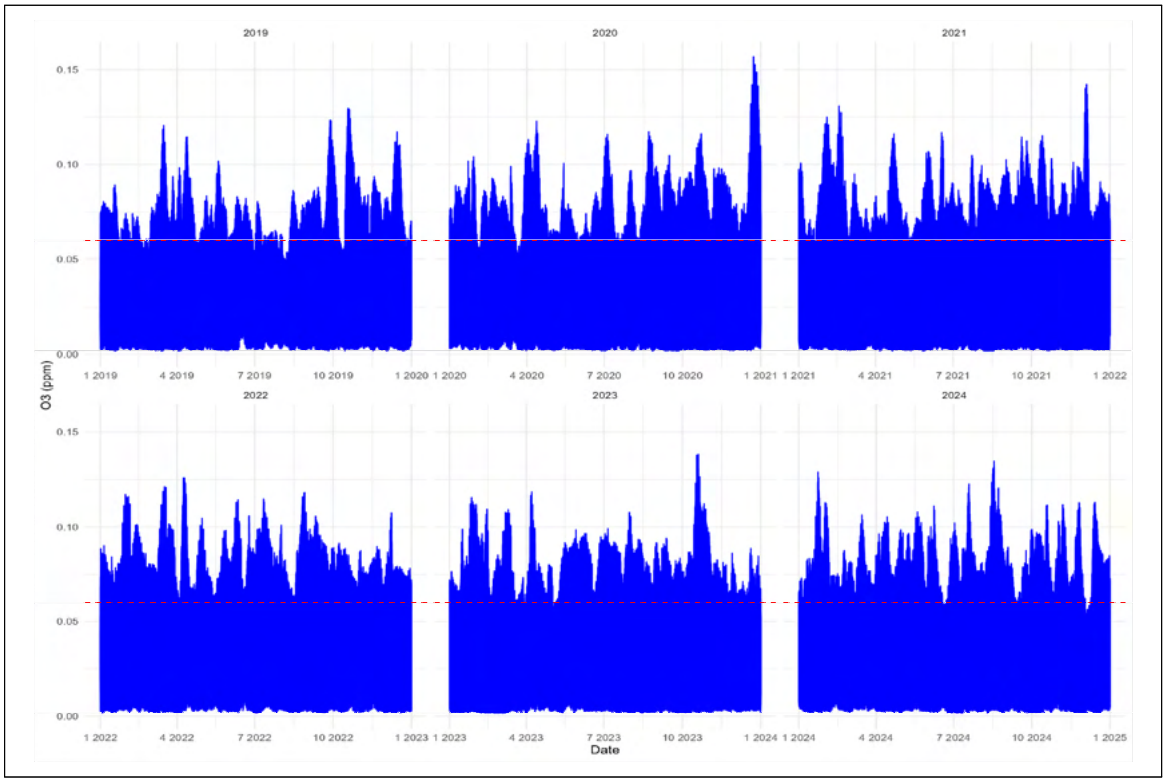
〔그림 3-7〕 인천 대기질 월별 농도 추이



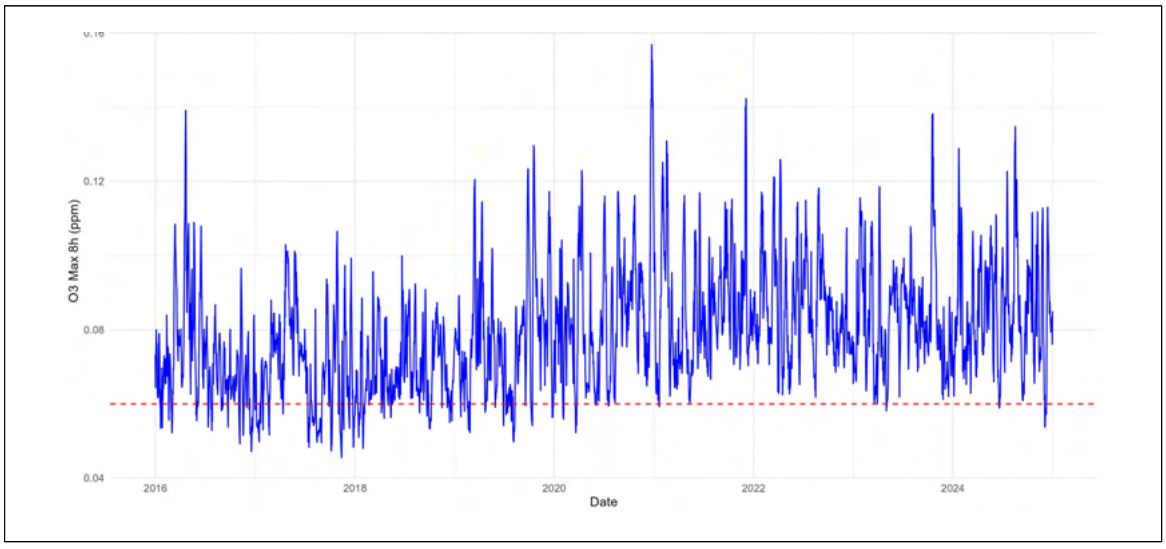
○ 오존의 경우 오랜 시간 누적 노출될 경우 인체 피해가 크므로 8시간 평균 농도가 중요한데, 인천에서는 0.06ppm 이하인 기준을 초과하는 빈도가 매우 높고 특히 4~7월에 높아졌다가 겨울에 낮아지는 추이를 보임

- 오존의 WHO 권고 기준은 100㎍/㎥(약 0.05ppm)로, 국내 기준보다 약간 낮음
- 일별 최고 8시간 평균 농도 추이에서는 최근으로 올수록 기준을 초과하는 횟수가 많아져서 고농도 노출 위험이 커짐

〔그림 3-8〕 오존 8시간 평균 농도 추이



〔그림 3-9〕 오존 일별 최고 8시간 평균농도 추이

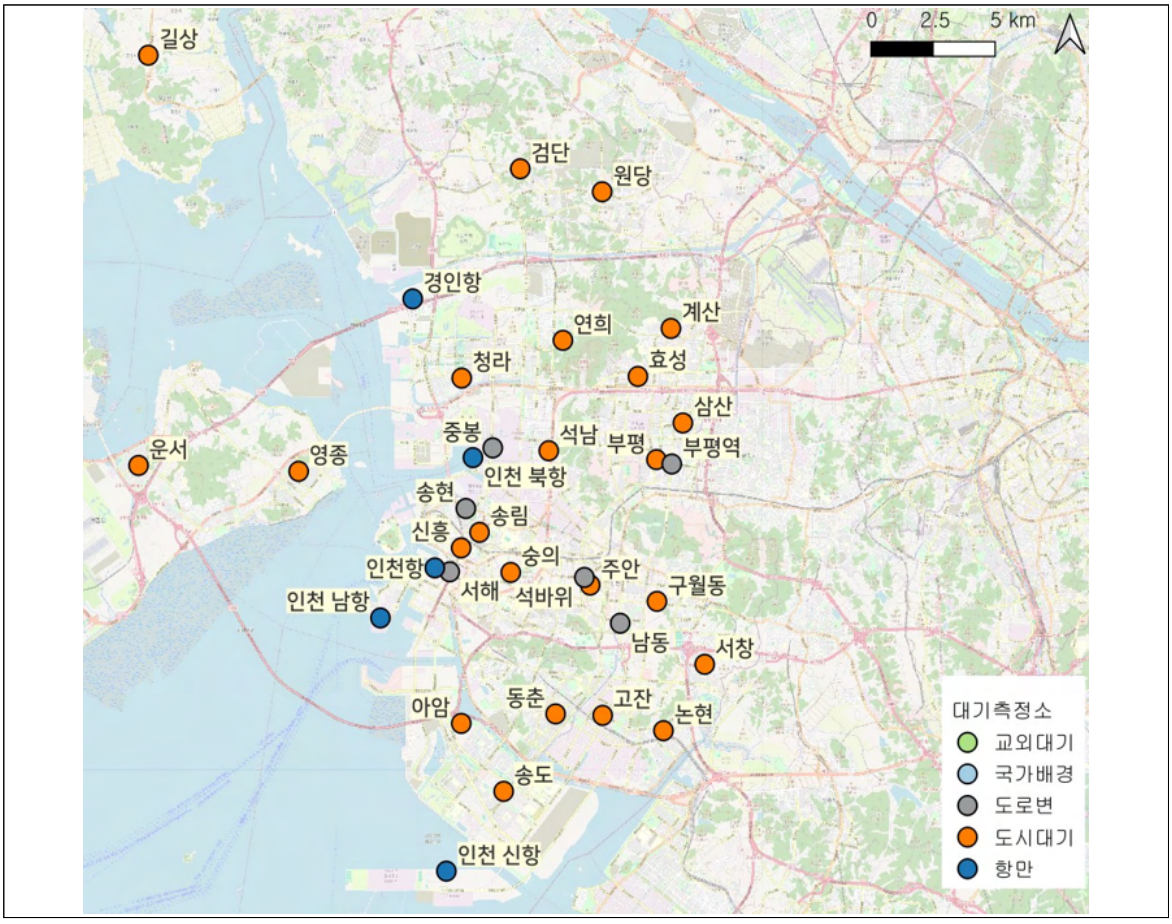


(2) 측정소별 농도 추이

○ 인천의 대기질 측정소는 2024년 말 기준 도시대기 측정소 25개, 도로변대기 측정소 7개, 교외대기 측정소 2개, 항만 측정소 5개 등 총 39개를 운영 중임

- 이 연구는 인천의 대기질 분석을 목적으로 하므로 국가배경농도 측정망은 제외함

〔그림 3-10〕 인천 대기질 측정소 현황



*위치상 영종(도시대기), 덕적도·석모리(교외대기) 측정소는 지도에 표시되지 않음

〔표 3-5〕 대기환경측정망 종류

분류	설치 목적	측정항목
도시대기 측정망	도심(거주)지역의 평균대기질 농도 측정	SO_2, CO, NO_2, O_3, PM_{10}, $PM_{2.5}$ 등
국가배경농도 측정망	국가의 배경농도를 파악하고 외국으로의 오염물질 유입, 유출상태 등을 파악	SO_2, CO, NO_2, O_3, PM_{10}, $PM_{2.5}$ 등
교외대기 측정망	도시를 둘러싼 교외 지역의 배경농도 측정	SO_2, CO, NO_2, O_3, PM_{10}, $PM_{2.5}$ 등
도로변대기 측정망	자동차 통행량과 유동인구가 많은 도로변 대기농도 측정	SO_2, CO, NO_2, O_3, PM_{10}, $PM_{2.5}$, Pb, HC, 교통량 등
항만 측정망	항만지역 등의 대기질 현황 및 변화에 대한 실태조사	SO_2, CO, NO_2, O_3, PM_{10}, $PM_{2.5}$ 등

〔표 3-6〕 인천광역시 대기측정소 현황

구분	측정소명	측정소 주소
도시대기	검단	인천 서구 검단로502번길 15(마전동) 검단출장소 옥상
	계산	인천 계양구 계양산로134번길 18(계산동) 계양도서관 옥상
	고잔	인천 남동구 은봉로 82 인천지방중소벤처기업청옥상
	구월동	인천 남동구 구월말로 7(구월동) 구월4동 행정복지센터 옥상
	길상	인천 강화군 길상면 강화동로 15-1 길상면보건지소 2층
	논현	인천 남동구 청능대로611번길 54(논현동) 근린공원
	동춘	인천 연수구 원인재로 115(동춘동) 연수구의회 옥상
	부평	인천광역시 부평구 부평대로88번길 19 인천부평동초등학교 옥상 (부평동)
	삼산	인천 부평구 충선로 262 시냇물공원 (삼산동)
	서창	인천광역시 남동구 서창남로 101 서창어울근린공원 지장 (서창동)
	석남	인천 서구 거북로 116(석남동) 석남2동 행정복지센터 옥상
	송도	인천 연수구 갯벌로 12 테크노파크 3층 옥상
	송림	인천 동구 금곡로 67(송림동) 동구의회 옥상
	송해	인천 강화군 송해면 전망대로 29(솔정리) 송해면사무소 옥상
	숭의	인천 미추홀구 독정안길 26 용정초등학교
	신흥	인천 중구 서해대로 471(신흥동 2가) 인천보건환경연구원 옥상
	아암	인천광역시 연수구 센트럴로 350 송도달빛축제공원 지장 (송도동)
	연희	인천 서구 심곡로 98(심곡동) 인천광역시 인재개발원 옥상
	영종	인천광역시 중구 하늘중앙로 132 영종하늘도서관 옥상 (중산동)
	영흥	인천광역시 옹진군 영흥면 영흥로251번길 90 영흥 면사무소 2층 옥상 (영흥면사무소)
	운서	인천 중구 영종대로 85(운서동) 영종도서관 옥상
	원당	인천 서구 고산후로121번길 7(원당동) 검단선사박물관 옥상
	주안	인천광역시 미추홀구 구월남로 27 주안도서관 옥상 (주안동)
	청라	인천 서구 크리스탈로 131 수질정화시설관리동 2층 옥상
	효성	인천광역시 계양구 봉오대로600번길 14 효성도서관 (효성동)
도로변	남동	인천광역시 남동구 남동대로 668 (구월동 1544) 경관녹지 1호
	부평역	인천광역시 부평구 광장로 지하15 (부평동) 부평역 7번 출구
	서해	인천광역시 중구 서해대로 365-1 (항동7가)
	석바위	인천 미추홀구 주안6동 1587(석바위 삼거리)
	송현	인천 동구 수문통로 77 송현도로변측정소
	임학	인천광역시 계양구 경명대로 1179 (병방동) 임학가압장 상부
	중봉	인천광역시 서구 중봉대로 274 북항배후단지 제1호 완충녹지 (석남동)

구분	측정소명	측정소 주소
교외	덕적도	인천 옹진군 덕적면 진리 산 35-4번지
	석모리	인천 강화군 삼산면 석모리 347-4(해병 1935부대)
항만	경인항	인천 서구 오류동 경인항 인천컨테이너 부두 내
	인천 남항	인천광역시 중구 축항대로118번길 147 (항동7가)
	인천 북항	인천광역시 서구 원석로 41 (석남동) (석남동)
	인천 신항	인천광역시 연수구 인천신항대로 866-9 (송도동)
	인천항	인천 중구 항동7가 1-48 내항 24호 창고 앞 부지

자료 : 에어코리아

❍ 2016~2024년 사이 측정소별 농도 분포에서 2024년 교외 측정소와 항만 측정소는 유효값이 적어서 분석에 한계가 있음

❍ SO_2 연평균 농도는 2020년 이후로 측정소간의 유의미한 차이를 찾기 어려움

❍ 2024년 기준 NO_2 농도는 석바위, 서해, 남동 측정소가 가장 높게 나타났고, 가장 낮은 곳은 길상, 영흥, 운서 등이었음

- 고농도가 나타나는 측정소들의 연평균 농도가 개선되는 추세이긴 하나, 최저농도(0.007ppm)와 최고농도(0.025ppm) 측정소간 차이가 큰 편임

❍ 2024년 기준 O_3 농도는 영흥, 운서, 청라 측정소가 가장 높게 나타났고, 가장 낮은 곳은 송현, 부평역, 검단 측정소임

- 대체로 낮은 농도를 보이던 측정소들의 연평균 농도가 점차 높아지면서 인천 평균 농도가 높아지는 경향을 보임

❍ 2024년 기준 CO 농도는 남동, 구월동, 서해 측정소가 가장 높았고 영흥, 영종, 송해 측정소가 가장 낮았으며, 연도별로 큰 변화가 보이지는 않음

❍ PM_{10} 농도는 측정소별로 등락이 많이 나타나는데, 2024년 기준 가장 높은 곳은 부평역, 서해, 고잔 측정소이고 가장 낮은 곳은 영흥, 연희, 산삼 측정소임

- 부평역 측정소는 꾸준히 높은 편으로 2019년 최고농도(62.5㎍/㎥)를 기록했고, 청라 측정소는 2023년 53.7㎍/㎥로 최고농도를 기록함

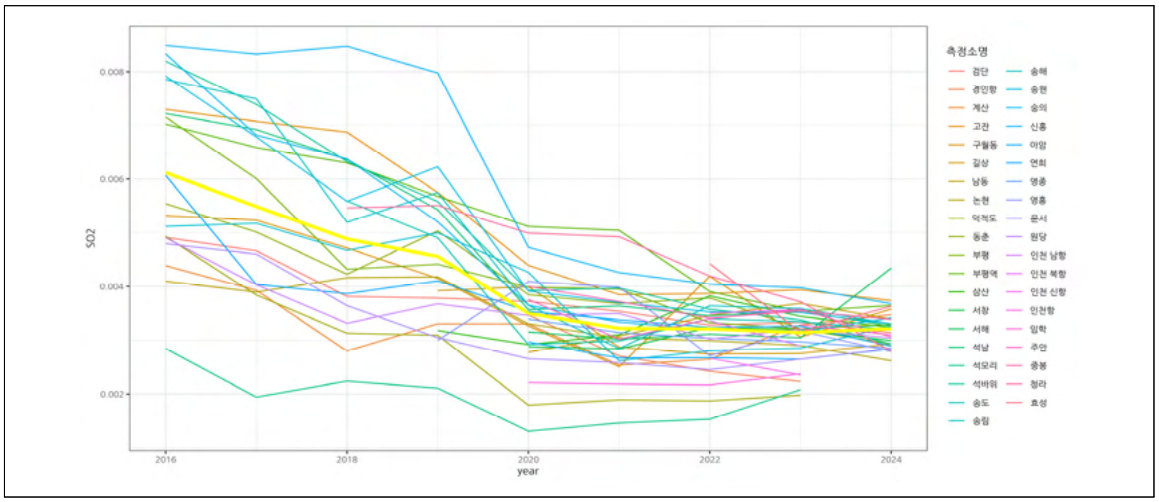
- 2024년 부평역 측정소 연평균 농도는 45.1㎍/㎥, 영흥 측정소는 30.1㎍/㎥임

❍ $PM_{2.5}$는 2024년 기준 부평역, 서해, 남동 측정소가 가장 높은 농도를 보였고 연희, 효성, 숭의 측정소가 가장 낮음

- PM_{10}과 비슷하게 연도별 등락이 많고, 최고농도인 부평역 측정소는 26.5㎍/㎥, 최저농도인 연희 측정소는 16.6㎍/㎥로 측정소별로 차이가 큰 편임

〔그림 3-11〕 인천 측정소별 SO_2 농도 추이

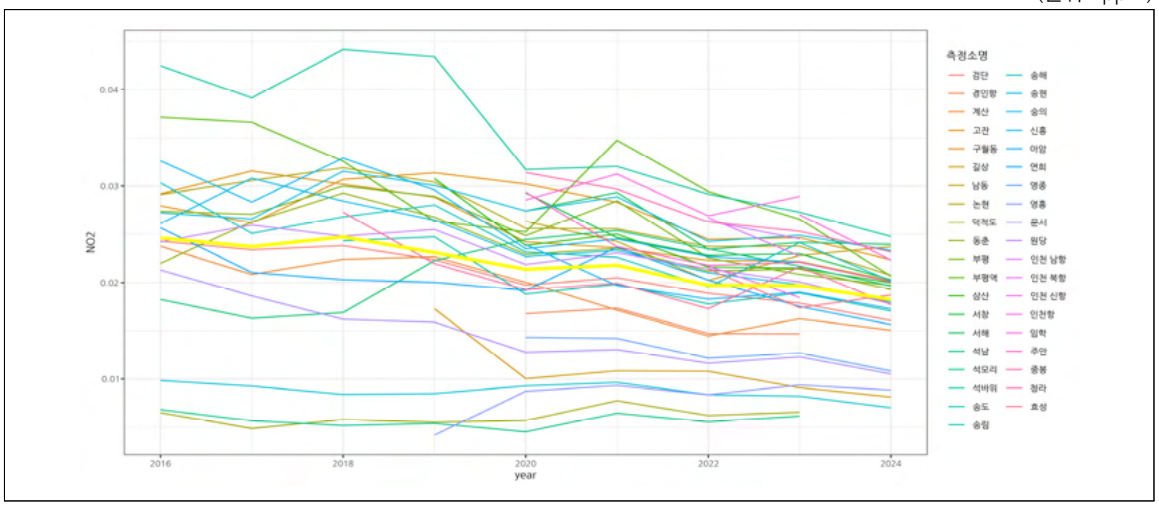
(단위 : ppm)



노란색 굵은 선은 인천 전체 평균 농도임

〔그림 3-12〕 인천 측정소별 NO_2 농도 추이

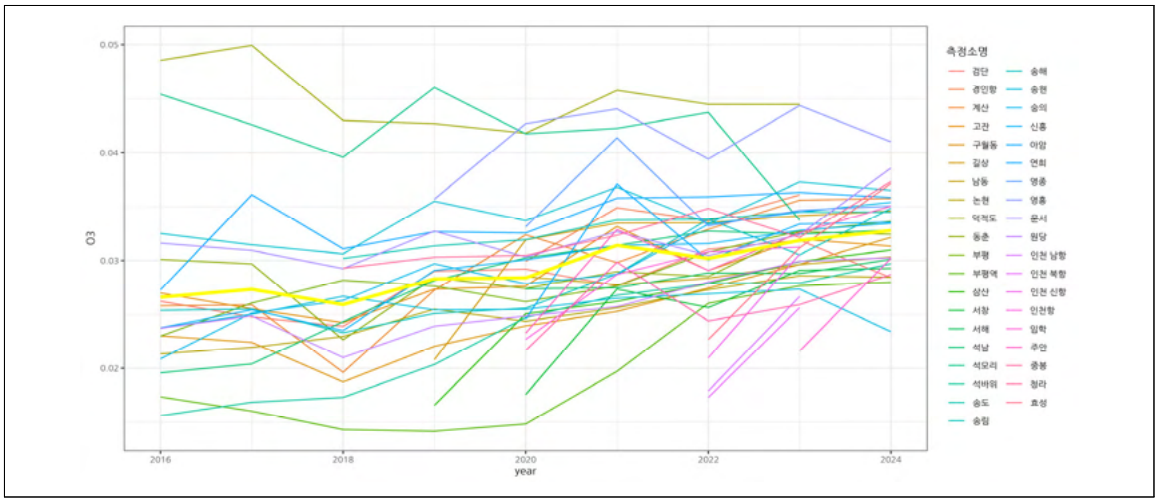
(단위 : ppm)



노란색 굵은 선은 인천 전체 평균 농도임

〔그림 3-13〕 인천 측정소별 O_3 농도 추이

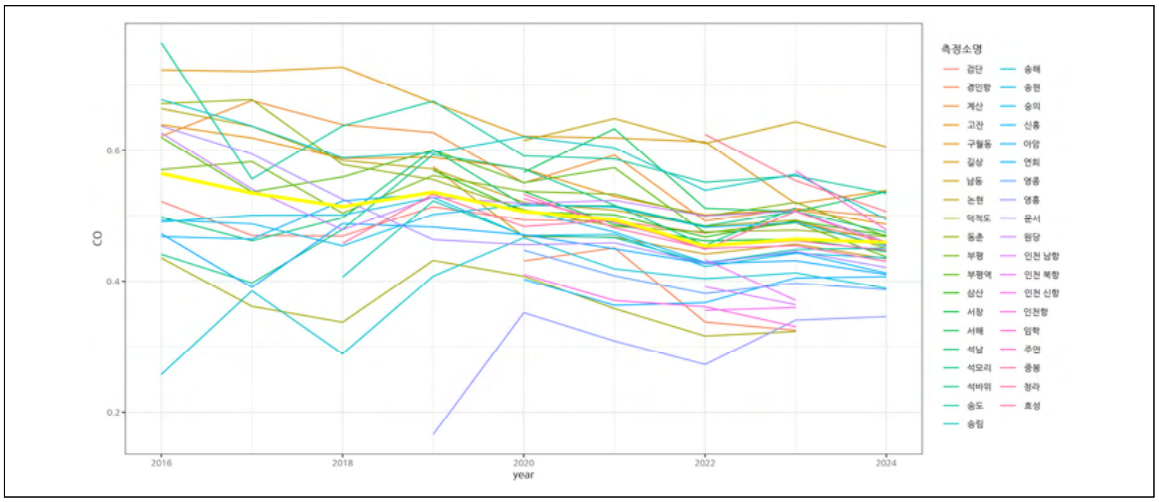
(단위 : ppm)



노란색 굵은 선은 인천 전체 평균 농도임

〔그림 3-14〕 인천 측정소별 CO 농도 추이

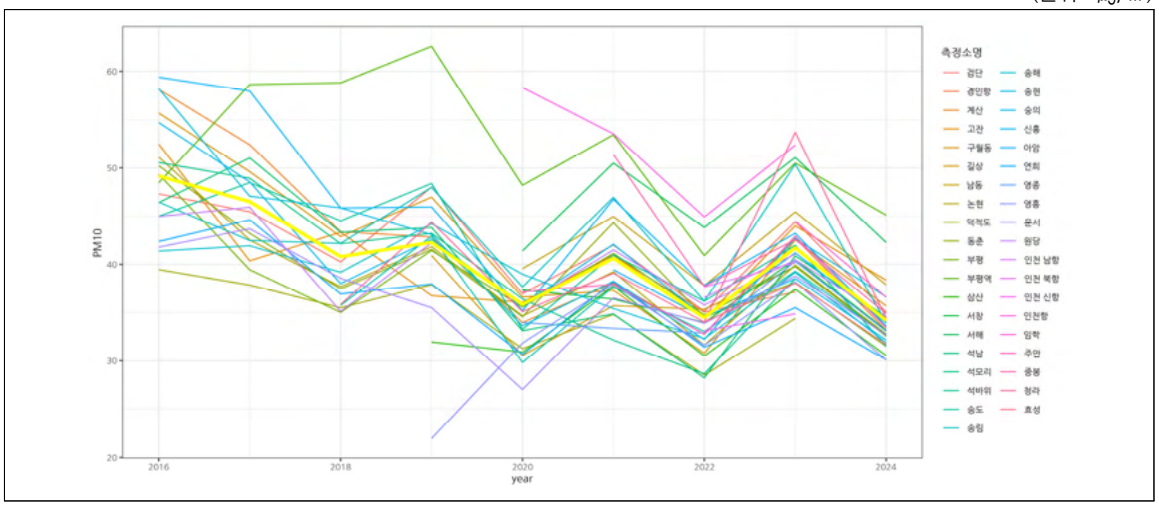
(단위 : ppm)



노란색 굵은 선은 인천 전체 평균 농도임

〔그림 3-15〕 인천 측정소별 PM_{10} 농도 추이

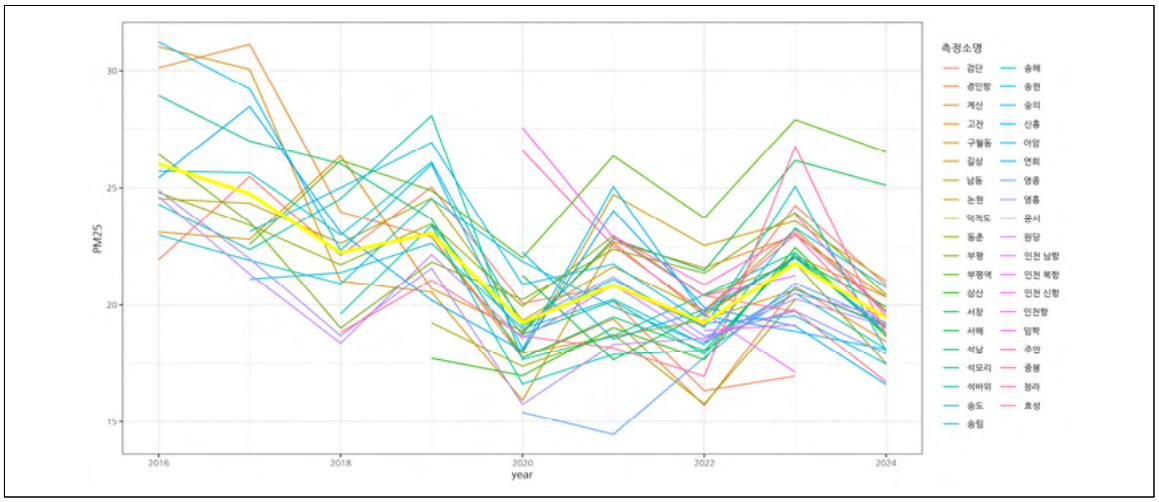
(단위 : ㎍/㎥)



노란색 굵은 선은 인천 전체 평균 농도임

〔그림 3-16〕 인천 측정소별 $PM_{2.5}$ 농도 추이

(단위 : ㎍/㎥)



노란색 굵은 선은 인천 전체 평균 농도임

〔표 3-7〕 측정소별 SO_2 연평균 농도 추이

(단위 : ppm)

측정소명	2019	2020	2021	2022	2023	2024
검단	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003
경인항		0.003	0.003	0.002	0.002	
계산	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
고잔	0.006	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
구월동	0.004	0.003	0.003	0.004	0.003	0.004
길상	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003
남동		0.003	0.003	0.003	0.004	0.003
논현	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
덕적도	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	
동춘	0.005	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003
부평	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003
부평역	0.006	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004
삼산	0.003	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003
서창		0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
서해		0.003	0.003	0.003	0.003	0.004
석남	0.005	0.004	0.004	0.003	0.004	0.003
석모리	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	
석바위	0.006	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003
송도	0.005	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
송림	0.006	0.004	0.003	0.004	0.004	0.003
송해	0.005	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003
송현	0.006	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003
숭의	0.005	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003
신흥	0.008	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004
아암		0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
연희	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003
영종		0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
영흥	0.003	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003
운서	0.003	0.003	0.003	0.002	0.003	0.003
원당	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
인천 남항				0.003	0.003	
인천 북항				0.004	0.004	
인천 신항				0.003	0.002	
인천항		0.002	0.002	0.002	0.002	
임학					0.003	0.003
주안		0.004	0.003	0.003	0.004	0.003
중봉		0.004	0.004	0.003	0.004	0.003
청라	0.006	0.005	0.005	0.004	0.004	0.003
효성				0.004	0.003	0.004

〔표 3-8〕 측정소별 NO_2 연평균 농도 추이

(단위 : ppm)

측정소명	2019	2020	2021	2022	2023	2024
검단	0.022	0.020	0.021	0.019	0.018	0.016
경인항		0.017	0.017	0.015	0.015	
계산	0.023	0.020	0.017	0.014	0.016	0.015
고잔	0.031	0.030	0.028	0.024	0.025	0.022
구월동	0.029	0.024	0.024	0.022	0.022	0.020
길상	0.017	0.010	0.011	0.011	0.009	0.008
남동		0.026	0.024	0.020	0.023	0.024
논현	0.030	0.026	0.026	0.024	0.024	0.021
덕적도	0.006	0.006	0.008	0.006	0.007	
동춘	0.027	0.023	0.024	0.021	0.021	0.019
부평	0.029	0.025	0.028	0.023	0.021	0.020
부평역	0.026	0.025	0.035	0.029	0.027	0.021
삼산	0.031	0.024	0.025	0.022	0.022	0.020
서창		0.029	0.025	0.023	0.023	0.020
서해		0.027	0.029	0.023	0.024	0.024
석남	0.022	0.024	0.025	0.023	0.022	0.020
석모리	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	
석바위	0.043	0.032	0.032	0.029	0.027	0.025
송도	0.025	0.019	0.020	0.018	0.019	0.017
송림	0.028	0.023	0.023	0.020	0.024	0.020
송해	0.008	0.009	0.010	0.008	0.008	0.007
송현	0.030	0.027	0.029	0.024	0.025	0.023
숭의	0.026	0.023	0.023	0.021	0.020	0.018
신흥	0.030	0.023	0.025	0.023	0.022	0.020
아암		0.024	0.020	0.018	0.019	0.017
연희	0.020	0.019	0.024	0.020	0.018	0.016
영종		0.014	0.014	0.012	0.013	0.011
영흥	0.004	0.009	0.009	0.008	0.009	0.009
운서	0.016	0.013	0.013	0.012	0.012	0.011
원당	0.025	0.022	0.023	0.021	0.020	0.018
인천 남항				0.026	0.025	
인천 북항				0.027	0.023	
인천 신항				0.022	0.018	
인천항		0.029	0.031	0.027	0.029	
임학					0.027	0.022
주안		0.029	0.024	0.022	0.022	0.020
중봉		0.031	0.030	0.026	0.025	0.023
청라	0.022	0.019	0.020	0.017	0.022	0.018
효성				0.021	0.017	0.019

〔표 3-9〕 측정소별 CO 연평균 농도 추이

(단위 : ppm)

측정소명	2019	2020	2021	2022	2023	2024
검단	0.51	0.49	0.49	0.47	0.49	0.46
경인항		0.43	0.45	0.34	0.32	
계산	0.63	0.55	0.59	0.49	0.51	0.50
고잔	0.59	0.57	0.53	0.50	0.51	0.49
구월동	0.67	0.62	0.62	0.61	0.52	0.54
길상	0.57	0.47	0.47	0.44	0.46	0.43
남동		0.62	0.65	0.61	0.64	0.61
논현	0.57	0.52	0.51	0.48	0.49	0.45
덕적도	0.43	0.41	0.36	0.32	0.32	
동춘	0.56	0.51	0.48	0.47	0.48	0.47
부평	0.56	0.54	0.53	0.50	0.52	0.47
부평역	0.60	0.55	0.57	0.47	0.49	0.44
삼산	0.57	0.51	0.50	0.47	0.49	0.47
서창		0.54	0.49	0.46	0.46	0.45
서해		0.57	0.63	0.51	0.51	0.54
석남	0.60	0.52	0.52	0.48	0.51	0.47
석모리	0.59	0.57	0.52	0.45	0.51	
석바위	0.68	0.59	0.59	0.55	0.56	0.53
송도	0.52	0.47	0.47	0.43	0.45	0.45
송림	0.60	0.62	0.60	0.54	0.56	0.49
송해	0.41	0.47	0.42	0.40	0.41	0.39
송현	0.53	0.47	0.47	0.42	0.44	0.44
숭의	0.50	0.52	0.51	0.48	0.49	0.45
신흥	0.53	0.51	0.47	0.43	0.44	0.41
아암		0.40	0.36	0.37	0.41	0.41
연희	0.48	0.47	0.45	0.43	0.43	0.41
영종		0.45	0.41	0.38	0.40	0.39
영흥	0.17	0.35	0.31	0.27	0.34	0.35
운서	0.46	0.46	0.46	0.43	0.45	0.42
원당	0.53	0.52	0.52	0.50	0.51	0.46
인천 남항				0.39	0.36	
인천 북항				0.43	0.37	
인천 신항				0.36	0.36	
인천항		0.41	0.37	0.36	0.33	
임학					0.57	0.48
주안		0.53	0.49	0.45	0.46	0.45
중봉		0.53	0.48	0.45	0.45	0.43
청라	0.53	0.48	0.49	0.45	0.51	0.46
효성				0.62	0.55	0.51

〔표 3-10〕 측정소별 O_3 연평균 농도 추이

(단위 : ppm)

측정소명	2019	2020	2021	2022	2023	2024
검단	0.029	0.029	0.028	0.031	0.032	0.028
경인항		0.030	0.035	0.034	0.036	
계산	0.027	0.032	0.030	0.033	0.036	0.036
고잔	0.027	0.028	0.033	0.029	0.032	0.031
구월동	0.022	0.024	0.025	0.027	0.030	0.032
길상	0.021	0.032	0.033	0.033	0.034	0.035
남동		0.028	0.028	0.028	0.030	0.030
논현	0.025	0.024	0.026	0.027	0.029	0.028
덕적도	0.043	0.042	0.046	0.044	0.044	
동춘	0.028	0.027	0.029	0.029	0.033	0.032
부평	0.028	0.026	0.028	0.031	0.033	0.034
부평역	0.014	0.015	0.020	0.026	0.028	0.028
삼산	0.017	0.025	0.026	0.028	0.030	0.031
서창		0.018	0.027	0.026	0.029	0.029
서해		0.027	0.027	0.029	0.029	0.030
석남	0.028	0.030	0.031	0.033	0.032	0.033
석모리	0.046	0.042	0.042	0.044	0.034	
석바위	0.020	0.025	0.027	0.028	0.028	0.030
송도	0.031	0.032	0.034	0.034	0.035	0.034
송림	0.025	0.026	0.029	0.034	0.031	0.035
송해	0.035	0.034	0.037	0.033	0.037	0.037
송현	0.025	0.025	0.026	0.027	0.027	0.023
숭의	0.030	0.028	0.029	0.033	0.034	0.035
신흥	0.029	0.030	0.031	0.032	0.033	0.033
아암		0.025	0.037	0.030	0.033	0.034
연희	0.033	0.033	0.036	0.036	0.036	0.036
영종		0.033	0.041	0.033	0.035	0.035
영흥	0.036	0.043	0.044	0.039	0.044	0.041
운서	0.033	0.030	0.033	0.030	0.032	0.039
원당	0.024	0.025	0.026	0.028	0.030	0.030
인천 남항				0.018	0.027	
인천 북항				0.017	0.026	
인천 신항				0.021	0.031	
인천항		0.023	0.029	0.031	0.031	
임학					0.022	0.030
주안		0.023	0.033	0.029	0.033	0.035
중봉		0.022	0.030	0.024	0.026	0.029
청라	0.030	0.030	0.032	0.035	0.032	0.037
효성				0.023	0.031	0.037

〔표 3-11〕 측정소별 PM_{10} 연평균 농도 추이

(단위 : ㎍/㎥)

측정소명	2019	2020	2021	2022	2023	2024
검단	48.0	36.9	42.0	35.1	44.4	35.0
경인항		35.9	40.9	35.0	37.1	
계산	42.8	34.0	38.1	32.8	42.7	33.2
고잔	36.7	36.1	41.0	34.4	44.0	38.4
구월동	47.0	36.6	37.3	30.8	42.5	35.7
길상	40.9	30.6	35.7	35.3	39.8	32.6
남동		39.6	45.0	37.8	45.4	37.9
논현	41.8	34.6	39.2	31.6	39.9	32.7
덕적도	37.9	31.3	34.8	28.5	34.4	
동춘	41.5	34.6	44.3	34.5	38.1	31.5
부평	41.4	35.6	41.1	34.7	39.8	32.8
부평역	62.5	48.2	53.4	40.9	50.5	45.1
삼산	31.9	30.9	37.7	30.5	37.4	30.5
서창		37.3	36.4	34.0	40.5	33.2
서해		41.4	50.5	43.8	51.1	42.3
석남	43.8	33.1	34.9	28.2	40.9	34.5
석모리	43.2	36.4	32.1	28.6	38.5	
석바위	48.4	33.3	41.0	36.2	42.0	31.5
송도	42.9	29.8	37.7	33.0	39.3	32.6
송림	48.0	37.7	47.0	36.2	50.4	34.0
송해	44.2	39.0	35.4	32.3	39.2	31.9
송현	43.1	33.6	38.2	32.2	42.7	36.6
숭의	42.6	35.8	42.1	34.5	38.5	32.2
신흥	46.0	35.2	46.8	37.8	43.2	33.6
아암			39.4	34.5	41.2	33.9
연희	38.0	30.6	38.2	31.4	35.5	30.1
영종		34.0	33.4	32.9	40.3	33.1
영흥	21.9	31.8	37.9	31.6	38.2	30.1
운서	35.5	27.0	36.5	33.9	38.8	32.7
원당	42.2	35.7	41.5	35.8	40.5	34.5
인천 남항				36.5	41.1	
인천 북항				37.7	40.2	
인천 신항				33.1	34.9	
인천항		58.3	53.5	44.9	52.4	
임학					44.5	36.6
주안		37.2	37.9	32.8	42.9	33.4
중봉			51.4	37.7	42.6	34.9
청라	44.4	35.1	39.1	34.0	53.7	34.4
효성				34.1	38.0	31.7

〔표 3-12〕 측정소별 $PM_{2.5}$ 연평균 농도 추이

(단위 : ㎍/㎥)

측정소명	2019	2020	2021	2022	2023	2024
검단	25.0	20.1	20.8	19.1	24.3	20.9
경인항		18.8	20.2	16.3	17.0	
계산	22.9	17.7	19.4	15.7	20.8	18.4
고잔	20.7	18.9	22.7	21.6	23.0	20.3
구월동	20.5	15.9	22.7	19.5	22.1	20.3
길상	22.9	17.9	18.7	19.4	20.7	19.2
남동		17.9	24.7	22.5	23.6	21.0
논현	24.6	19.3	21.6	19.8	23.2	19.7
덕적도	19.2	17.4	18.7	15.8	20.2	
동춘	23.5	19.9	23.0	20.4	21.8	17.5
부평	21.8	20.2	22.4	21.4	24.0	20.4
부평역	24.9	22.0	26.3	23.7	27.9	26.5
삼산	17.7	17.0	19.0	17.6	22.5	18.7
서창		21.3	17.6	19.7	22.0	19.9
서해		18.8	22.8	21.5	26.1	25.1
석남	23.7	17.7	19.5	18.1	22.1	18.8
석모리	23.4	18.7	20.2	17.9	22.2	
석바위	28.1	17.7	18.7	20.4	22.2	18.8
송도	23.4	16.6	17.9	18.0	20.5	18.1
송림	26.1	19.1	21.1	19.0	25.1	18.0
송해	24.5	21.9	19.9	18.3	20.7	19.1
송현	22.6	19.0	20.2	18.3	23.3	20.8
숭의	26.9	20.9	21.8	19.2	19.5	17.5
신흥	26.0	18.1	25.1	19.5	18.9	18.1
아암		22.3	18.5	19.8	22.0	19.0
연희	20.2	18.0	24.0	19.9	19.1	16.6
영종		15.4	14.5	17.7	20.9	19.2
영흥		19.3	21.2	18.7	19.7	17.9
운서	21.6	15.7	18.3	18.6	20.3	19.1
원당	22.2	18.6	20.9	18.4	20.5	19.5
인천 남항				18.6	19.8	
인천 북항				19.6	17.1	
인천 신항				18.9	19.1	
인천항		27.5	22.9	20.4	21.3	
임학					23.9	19.5
주안			22.9	20.9	23.1	19.7
중봉		26.6	22.5	19.7	23.0	19.0
청라	21.1	18.7	18.2	16.9	26.7	18.7
효성				20.4	19.7	16.7

(3) 측정소 종류별 농도 추이

○ 측정소 종류별 월별 농도 추이를 살펴보면 물질별로 다른 특성을 보임

- 다만, 항만 측정소는 2020년부터 가동하였고 2024년에는 유효값이 적어 분석에 한계가 있음

○ SO_2와 CO는 도로변, 도시대기, 항만, 교외 순으로 높아 항만 주변의 SO_2 농도는 크게 높지 않은 것으로 관측되며 최근으로 올수록 측정소별 차이가 줄어들고, 월별 농도 차이도 크지 않음

○ NO_2는 도로변, 도시대기, 항만, 교외 순으로 높고 도시대기와 항만의 차이는 크지 않음

- 도로변 농도가 높은 반면, 교외 농도는 낮은 상태가 유지되는 것이 특징임
- 여름철(6~8월)에 낮고 겨울철(11~4월)에 높은 경향이 뚜렷함

○ O_3는 여름철(5~8월)에 높은 농도를 보이고, 교외, 항만, 도시대기, 도로변 순으로 높게 나타나 다른 물질들과 다른 경향성을 보임

- 교외 측정소의 오존 농도는 최근으로 올수록 개선되는 모습임

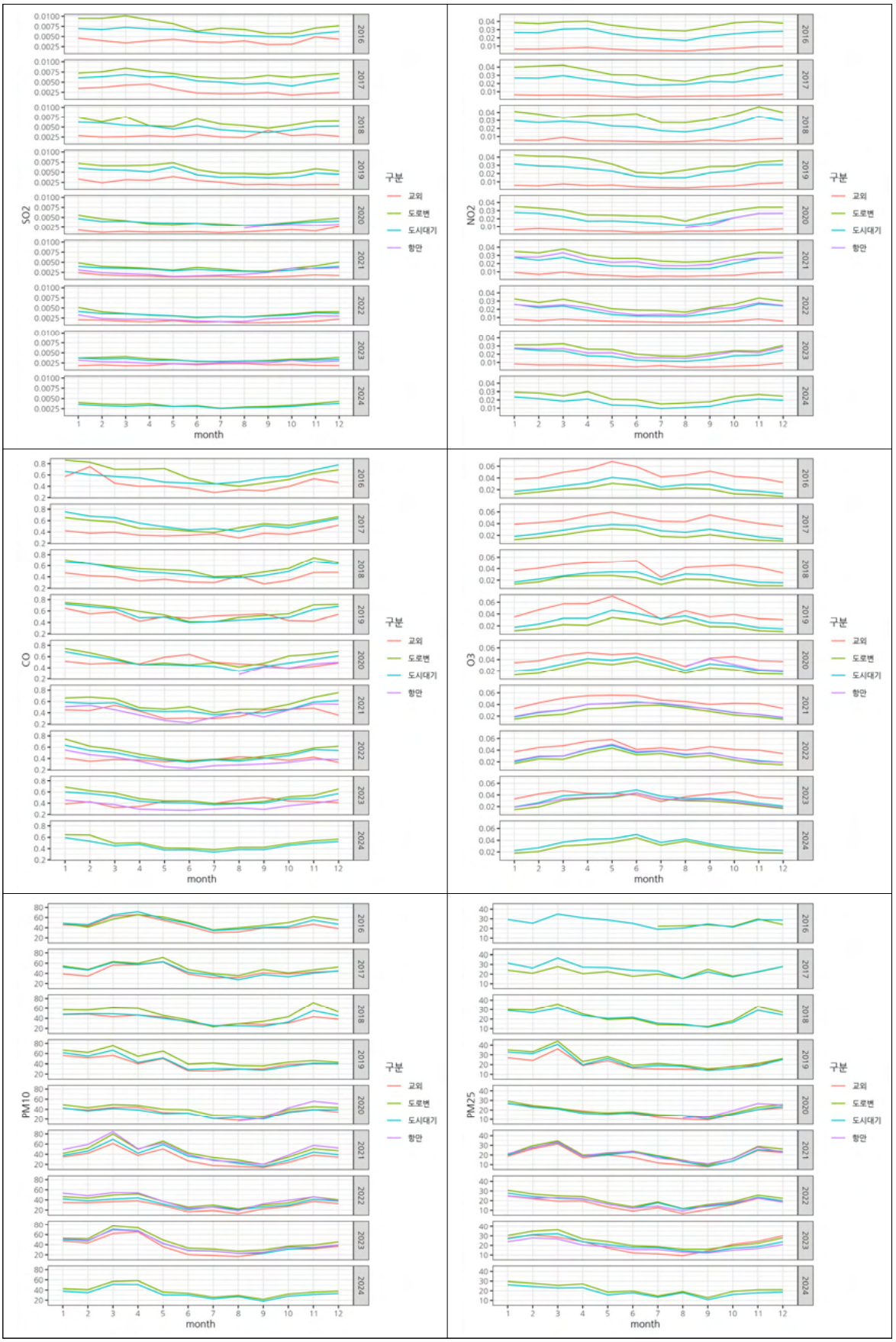
○ PM_{10}은 항만, 도로변, 도시대기, 교외 순으로 높은 농도를 보이나, 측정소 종류별로 유의미한 차이는 보이지 않음

- 겨울과 봄철(11~12, 3~4월) 높은 농도를 보이며, 다른 물질들에 비해 교외 측정소의 농도 차이가 크지 않은 것이 특징임

○ $PM_{2.5}$는 PM_{10}과 비슷한 경향을 보이나 겨울철(12~2월) 농도가 높게 유지되는 편이고, 측정소 종류별 차이는 크지 않음

〔그림 3-17〕 인천 측정소 종류별 월별 농도 추이

(단위 : ppm, ㎍/㎥)

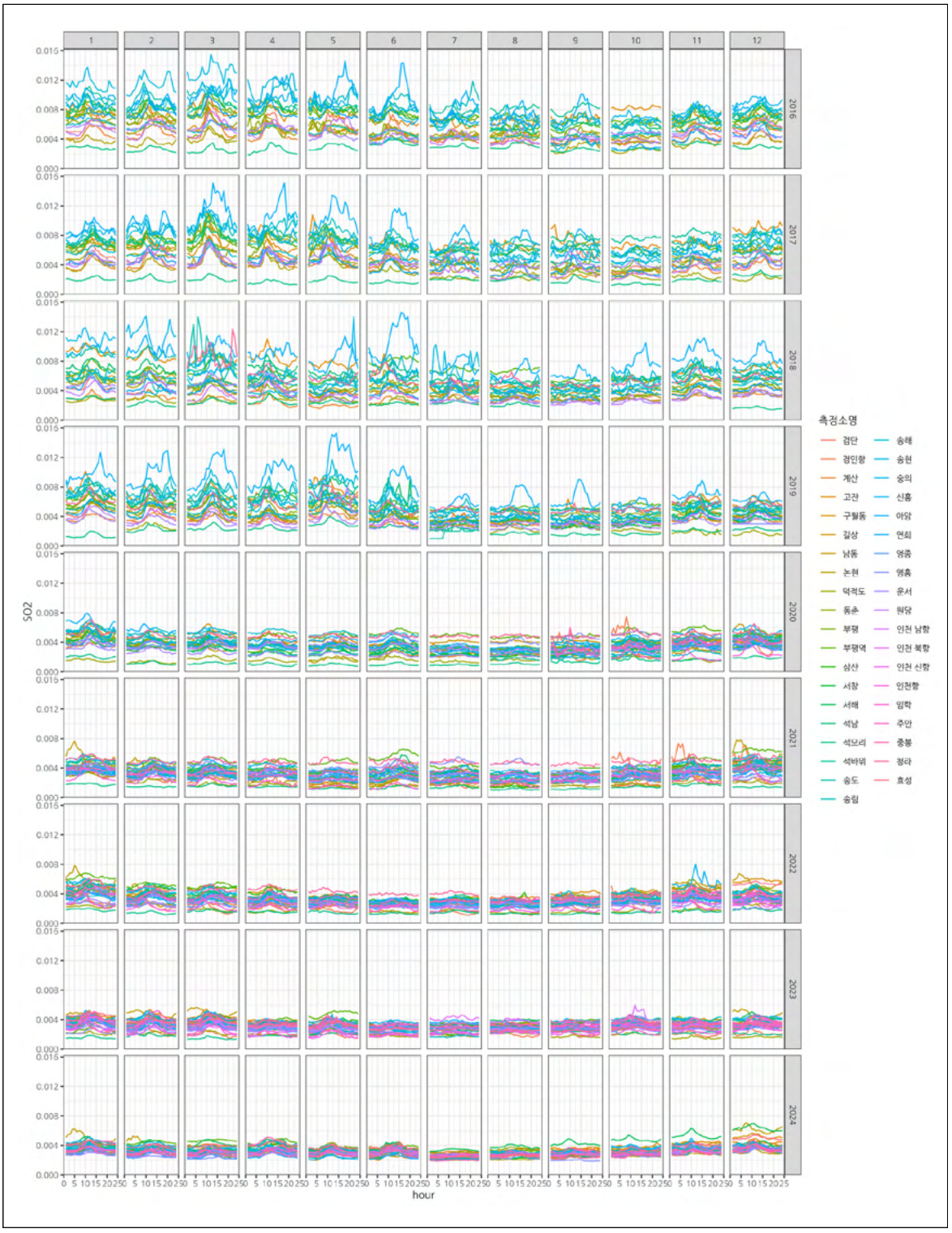


(4) 시간별 농도 추이

○ 측정소별 시간별 농도 추이에서 물질별로 높은 농도를 보이는 시간대는 NO_2는 9시와 18시, PM_{10}은 10시, O_3은 15시로 나타나고 SO_2와 $PM_{2.5}$는 시간별 차이는 크지 않은 것으로 관측됨

〔그림 3-18〕 인천 측정소별 월별 시간별 SO_2 농도 추이

(단위 : ppm)

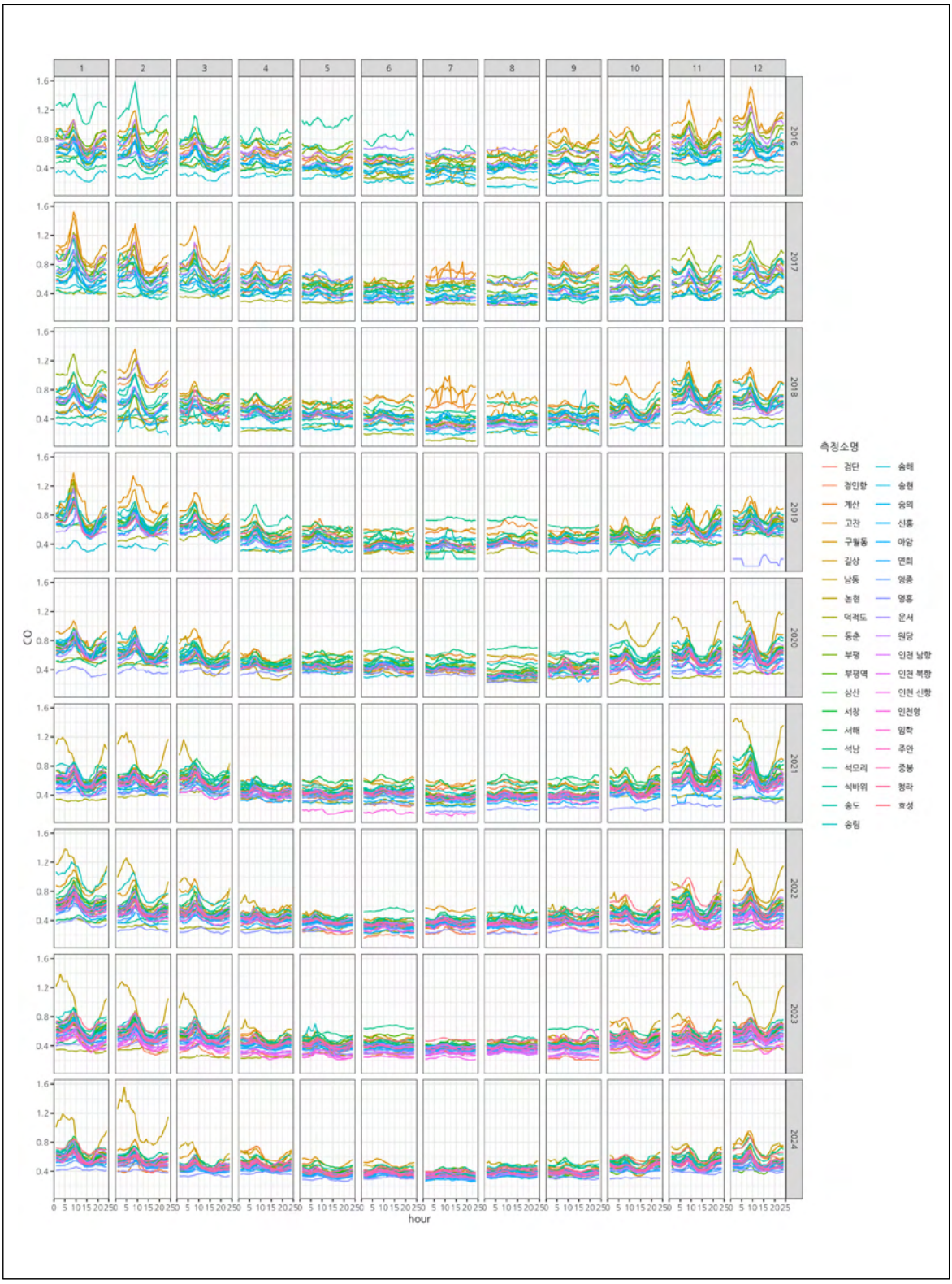


〔그림 3-19〕 인천 측정소별 월별 시간별 NO_2 농도 추이

(단위 : ppm)

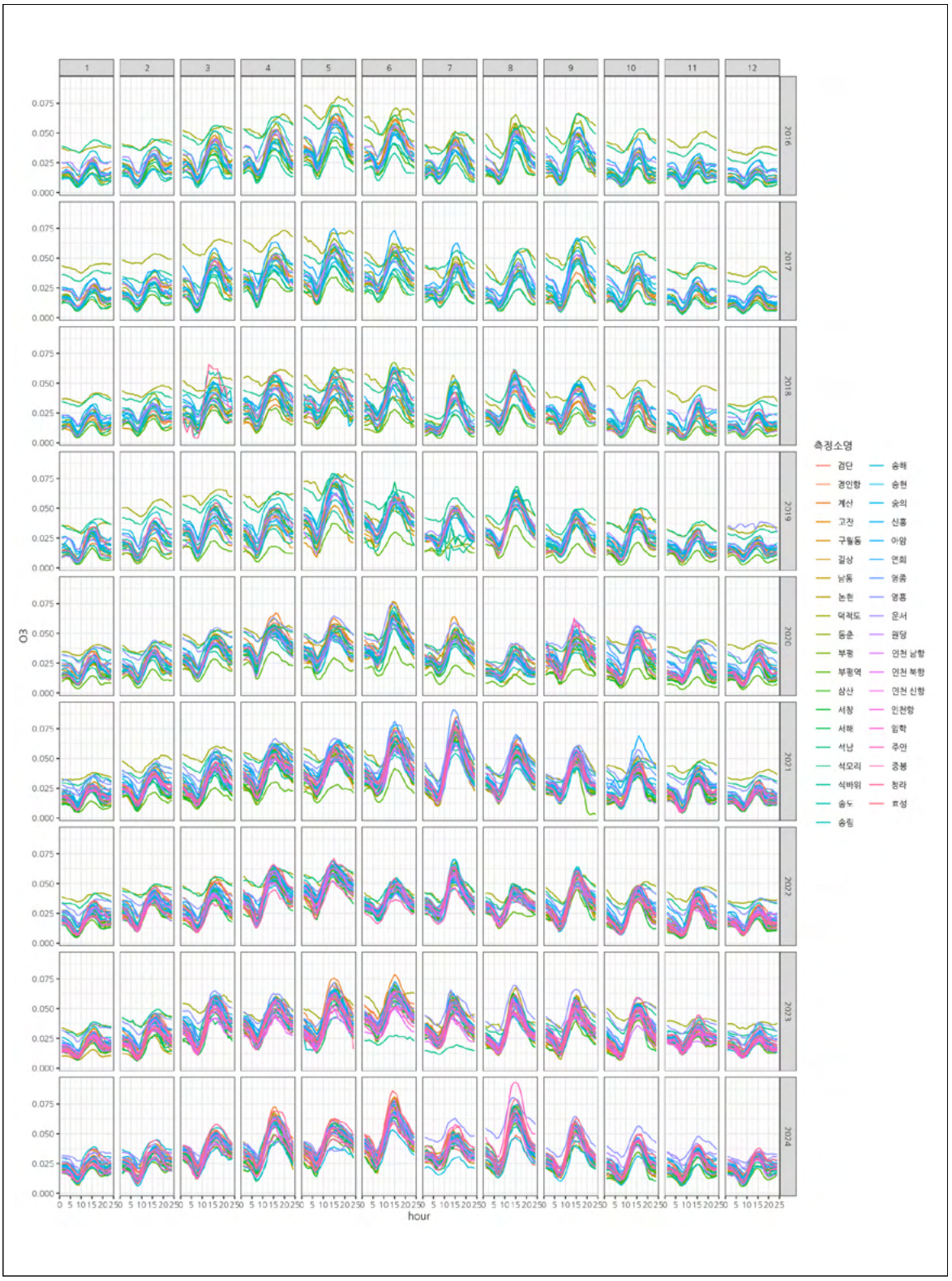
〔그림 3-20〕 인천 측정소별 월별 시간별 CO 농도 추이

(단위 : ppm)



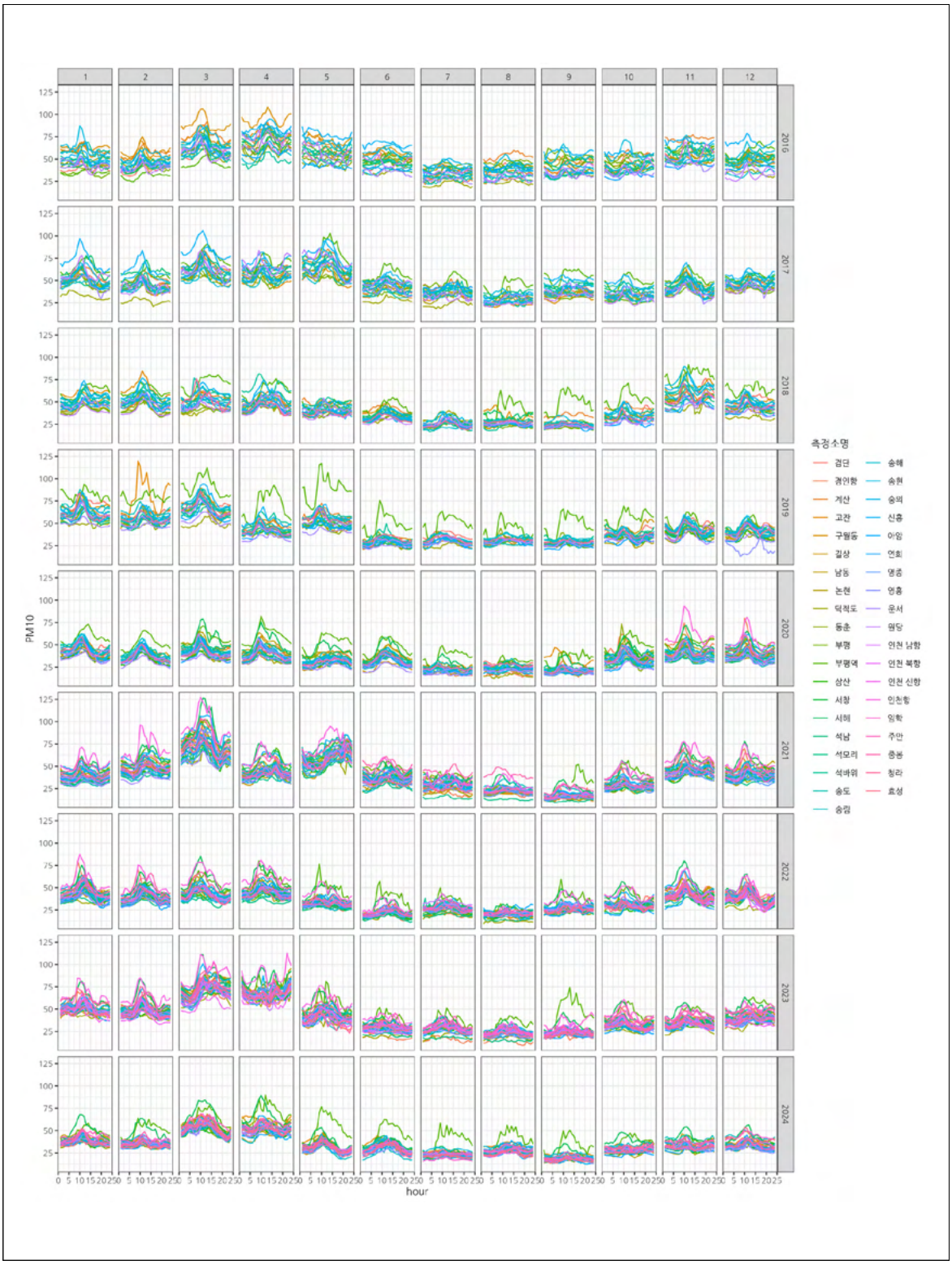
〔그림 3-21〕 인천 측정소별 월별 시간별 O_3 농도 추이

(단위 : ppm)



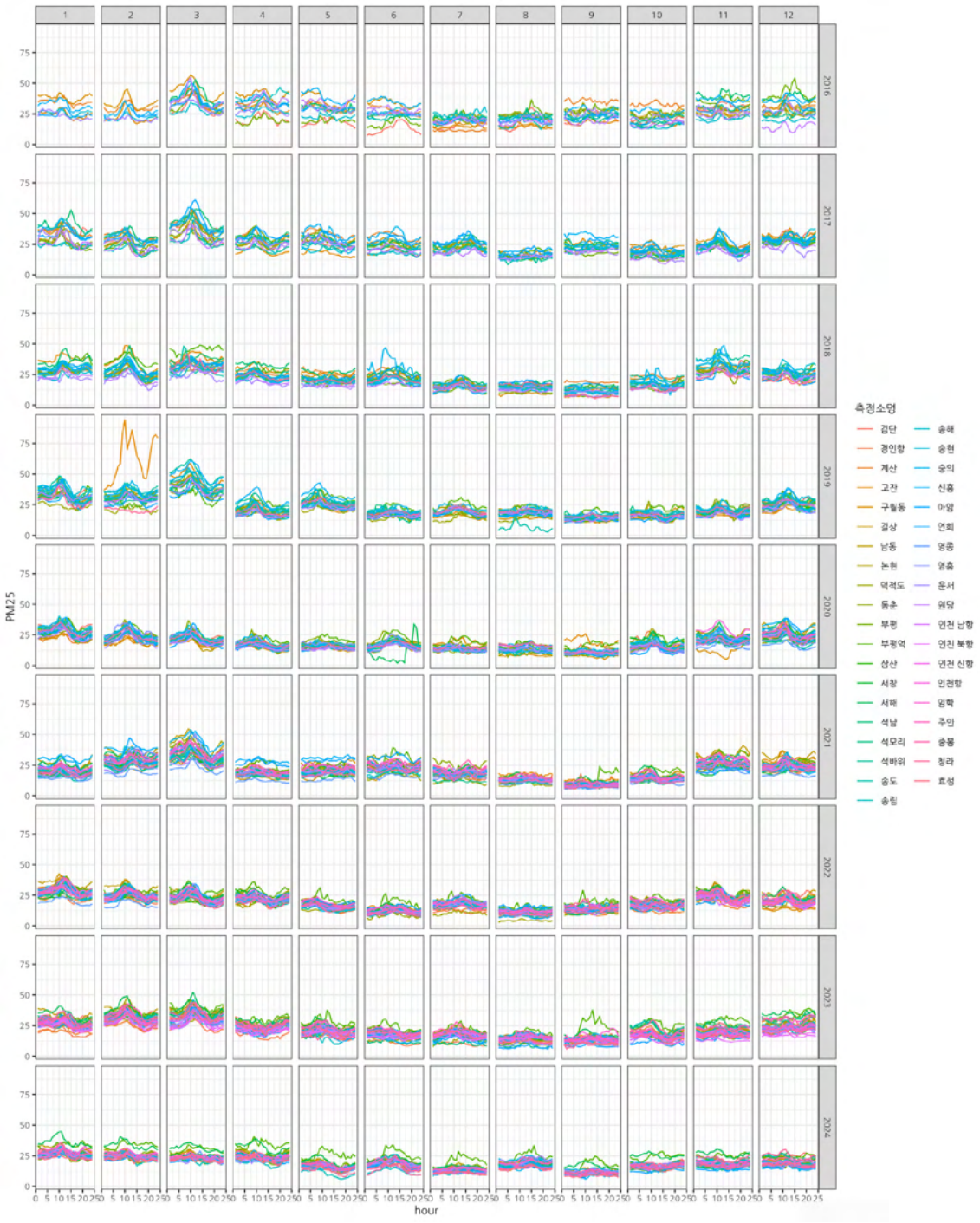
〔그림 3-22〕 인천 측정소별 월별 시간별 PM_{10} 농도 추이

(단위 : ㎍/㎥)



〔그림 3-23〕 인천 측정소별 월별 시간별 $PM_{2.5}$ 농도 추이

(단위 : ㎍/㎥)



PART

04

인천광역시 대기환경관리 시행계획

04 인천광역시 대기환경관리 시행계획

1. 개요

1) 수립배경

(1) 근거

❍ 2004년 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」(약칭 : 수도권대기법)이 제정되어, 수도권 지역의 심각한 대기질을 개선함으로써 지역주민의 건강을 보호하고자 '수도권 대기환경관리 기본계획'을 수립하고 이에 따라 시도별 '대기환경관리 시행계획'을 수립하도록 함

❍ 이후 대기질에 대한 국민 관심이 높아지면서 대기관리권역을 전국으로 확대, 관리하기 위하여 2019년 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」(약칭 : 대기관리권역법)이 제정됨으로써 「수도권대기법」은 폐지되었음

❍ 정부는 대기관리권역별로 기본계획을 수립하고, 대기관리권역에 속한 시도는 「대기관리권역법」 제10조(시행계획의 수립 등) 및 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」 제8조(시행계획의 수립 등)에 따라 5년마다'미세먼지관리 시행계획'을 포함한 '대기환경관리 시행계획'을 법정계획으로 수립하여야 함

(2) 목적

❍ 기후에너지환경부의 '수도권 대기환경관리 기본계획(2025~2029)' 및 '미세먼지관리 종합계획(2025~2029)'에 따라, 인천은 '인천광역시 대기환경관리 시행계획(2025~2029)'을 수립하여야 함

❍ 본 보고서는 향후 5년(2025~2029) 인천광역시의 대기환경개선을 위한 목표 및 기본방향을 설정하는 것을 목적으로 함. 이를 위해 지역의 사회·환경적 특성을 고려하여 미래의 대기환경 여건을 전망하고, 도로 및 비도로 이동오염원, 발전 및 산업, 생활오염원 등 부문별 특성에 맞는 세부 대기환경 개선 시책을 수립하여 시행계획을 마련하고자 함

2) 제2차 수도권 대기환경관리 기본계획

(1) 개요

○ 2029년 수도권의 $PM_{2.5}$ 연평균 농도 목표는 15㎍/㎥로 설정하고 도로 이동오염원, 비도로 이동오염원, 사업장, 생활주변 배출원 부문별 중점관리 과제를 수립하였으며 이를 위한 정책기반 강화 및 국민 소통 분야의 대책을 수립함

〔그림 4-1〕 제2차 수도권 대기환경관리 기본계획 목표

비전	깨끗한 공기, 건강한 국민
목표	'29년까지 수도권 대기환경 개선 목표 달성 PM-2.5 15 ㎍/㎥, PM-10 30 ㎍/㎥, NO_2 0.015 ppm, O_3 0.060 ppm

중점 관리 과제		
	1 도로 이동 오염원 무공해 전환과 탄소중립 실현	◈ 무공해차 전환 및 충전 인프라 확대 ◈ 내연기관차 저공해화 및 관리 강화 ◈ 교통수요 관리 강화
	2 비도로 이동 오염원 무공해화 추진	◈ 건설·농업기계 배출가스 저감 확대 ◈ 해양·항공 배출원 관리 강화
	3 사업장 등 배출량 및 온실가스 동시감축	◈ 총량관리 제도 개선 및 합리적 배출허용총량 산정 ◈ 사업장 대기오염물질 관리체계 개선 및 강화 ◈ 노후 발전설비 배출량 감축 확대
	4 생활 주변 배출원 관리 강화	◈ 생활 주변 배출원 효과적 관리 및 저감 지원 ◈ 휘발성유기화합물 배출원 관리 강화 ◈ 농·축산 미세먼지 관리 강화
	5 정책기반 강화 및 국민 소통·참여 확대	◈ 측정 사각지대 해소 및 원인규명 강화 ◈ 기본계획 및 시행계획 추진의 실효성 확보 ◈ 권역 내 협업 강화 및 주민 소통·참여 확대

(2) 기본 추진방향

❖ 이동오염원의 지속 관리 및 생활오염원 관리 강화

○ 수도권 지역은 인구밀도가 높고 자동차 이용량이 많아 이동오염원에서 발생하는 NOx가 전체의 70%를 차지함

- 무공해차 보급 확대 및 노후 경유차 퇴출로 미세먼지와 NOx 배출 저감
- 농업과 건설기계 저공해조치 및 조기폐차, 항만·공항 배출원 관리 강화 등 비도로 이동오염원 배출량 저감 확대

○ 도로청소차 확대 등 도심 내 비산먼지 저감, 농촌 지역 불법소각 관리 등 생활오염원 관리 강화

❖ $PM_{2.5}$ 목표 달성을 위한 사업장 배출관리 고도화

○ 배출허용총량의 합리적 산정으로 대형사업장 배출관리 고도화

○ 사업장 대기오염물질 측정, 중소사업장 IoT 부착 의무화를 통한 감시 고도화

❖ 과학적 대기관리 역량 강화

○ 대기측정망 데이터를 통한 오염물질 원인 규명, 배출 통계 및 대기질 모델링 활용으로 배출원 관리 고도화

❖ 지역 현안 해결을 위한 당사자 소통강화

○ 민·관·산·학 등 지역 당사자가 참여하는 거버넌스 운영

○ 지역별 연구관리 센터 등을 통한 문제 해결 능력 강화

(3) 대기개선 목표

○ 권역별 대기관리를 위하여 수도권의 배출량과 오염도 전망, 저감대책에 따른 삭감량을 바탕으로 권역 내 평균농도를 기준으로 목표 설정

○ 관리대상 중 $PM_{2.5}$, PM_{10}, NO_2, O_3 4가지 물질에 대한 개별 농도 목표를 설정하며, 배출량 저감 목표는 $PM_{2.5}$, PM_{10}, NOx, SOx, VOCs 5가지 물질에 대하여 개별 산정함

○ 목표연도(2029년)의 수도권 대기개선 목표는 $PM_{2.5}$ 15㎍/㎥, PM_{10} 30㎍/㎥, NO_2 0.015ppm, O_3 0.06ppm임

- 인천광역시는 서울, 경기와 협력하여 수도권 전체 평균 농도 목표 달성을 위한 시행계획을 수립

〔표 4-1〕 수도권 대기개선 목표

구분	$PM_{2.5}$(㎍/㎥)	PM_{10}(㎍/㎥)	NO_2(ppm)	O_3(ppm)
2029년 대기질 전망	21	41	0.018	0.081
수도권 대기개선 목표 (저감률)	15 (23%)	30 (20%)	0.015 (17%)	0.06 (26%)
대기환경기준	15	50	0.03	0.06

※ $PM_{2.5}$, PM_{10}, NO_2 는 연평균 농도, O_3은 8시간 평균농도

3) 적용 범위

(1) 계획기간

❍ 계획기준 연도 : 2025년

❍ 계획기간 : 2025~2029년 (5개년)

❍ 목표연도 : 2029년

(2) 대기관리권역

❍ “대기관리권역”이란 대기오염이 심각하다고 인정되는 지역 또는 해당 지역에서 배출되는 대기오염물질이 대기오염이 심각하다고 인정되는 지역의 대기오염에 크게 영향을 미친다고 인정되는 지역으로(「대기관리권역법 시행령」 제2조), 인천광역시는 옹진군 영흥면 이외의 옹진군을 제외한 전 지역임

2. 관련 계획 검토

1) 환경종합계획

(1) 수립배경

○ 「환경정책기본법」에 근거하여 정부는 환경분야 최상위 계획인 환경종합계획을 수립하여야 하며, '제5차 환경종합계획(2020~2040)'이 수립됨에 따라 인천은 '인천광역시 제6차 환경계획(2024~2040)'을 수립하였음

(2) 주요 내용

○ 기후위기 대응, 건강하고 안전한 생활환경, 생태·자연 보전, 지속가능한 도시발전의 통합된 환경 비전을 제시하고, 온실가스·대기오염 저감, 물환경·해양환경 개선, 자원순환률 제고, 생태축 복원, 소음·악취 감소 등 환경질 전반의 정량 지표를 단계적으로 향상시키는 것을 목표로 함

○ 기후·대기, 물(상수·하수·해양), 폐기물·자원순환, 자연·생태·경관, 생활환경(소음·악취·화학물질 등), 환경안전·재난 등 부문별 목표와 세부과제를 설정하였음

- 기후·대기 부문에서 탄소중립·녹색성장 기본계획, 온실가스 감축 로드맵, 대기환경관리 시행계획과 연계해 온실가스·대기오염물질 동시 저감 전략 제시
- 기후 부문의 주요 정책과제는 신재생에너지 전환 가속화, 에너지 자립형 건물 확대, 신기후 산업 육성 등이 있음
- 대기 부문의 주요 정책과제는 대기오염 배출시설의 과학적 관리, 도로 이동오염원 관리 및 청정 교통수단 보급, 비도로 이동오염원 관리, 생활공간 오염원 및 실내대기질 관리 등이 있음

〔그림 4-2〕 인천광역시 제6차 환경계획(2024~2040) 비전 및 목표

2) 도시기본계획

(1) 수립배경

○ 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 근거, 환경·사회·경제적 측면을 포괄하여 수립되는 공간적 최상위 계획이자 종합계획임

- 국토종합계획, 수도권정비계획, 수도권광역도시계획, 항만기본계획, 국가철도망 구축계획, 국가도로망종합계획, 고속도로 건설계획, 서해안권 발전종합계획, 항공정책기본계획, 도시교통종합계획 등 관련계획과의 연계성 고려

○ 인천은 2022년 '2040 인천도시기본계획'을 공고한 이후 「노후계획도시 정비 및 지원에 관한 특별법」이 제정됨에 따라 2024년 '2040 인천도시기본계획 변경'을 공고함

○ 2040 인천의 미래비전은 '시민중심의 국제·문화·해양도시'이며 '어디서나 살기 좋은 글로벌 도시 인천'을 미래상으로 제시하고, 이를 위한 3대 목표 9대 핵심전략과 29개 실천 전략을 설정함

〔그림 4-3〕 2040년 인천도시기본계획 목표 및 핵심전략

[표 2-1-2] 3대 목표 및 9개 핵심전략

3대 목표		9 개 핵심전략
목표 1	'어디서나' (균형 발전)	• 편리한 일상생활권과 유연한 토지이용 제도 운영 • 원도심 공간구조 혁신을 통한 지속가능한 성장 • 강화, 옹진 등 섬지역 특화 개발과 지속가능한 강화
목표 2	'살기 좋은' (삶의 질 향상)	• 빠르고 편리한 인천을 위한 교통인프라 구축 • 일상 속 휴식을 제공하는 공원·녹지·하천 등 도시환경 개선 • 탄소중립 및 재해복원력 체계 강화
목표 3	'글로벌 도시' (국제 경쟁력 및 양질의 일자리 확대)	• 지속가능한 일자리 창출과 투자 경쟁력을 강화하는 도시구조 형성 • 스마트 공항과 항만 조성으로 글로벌 경쟁력 강화 • 다양한 인프라 및 지역자원을 활용한 역사문화 허브 구축

○ 인천의 공간을 4도심, 4부도심 등 중심지체계로 구획하고 4개의 발전축과 2개의 보전축을 설정하였음

○ 토지이용계획은 시가화예정용지와 인천내항 1·8부두 항만재개발과 주변지역 재생 등 정책사업을 반영하여 2021년부터 5년 단위 4단계로 나누어 수립함

○ 인천 환경의 보전과 관리 부문에서는 탄소중립도시 조성, 환경친화적 개발의 유도, 대기환경, 물환경, 폐기물, 에너지로 나누어 기본방향과 지표를 설정하였음

○ 대기환경과 관련하여 생활 유해환경에서 안전한 도시 조성, 미세먼지 저감을 위한 지속적 관리, 공원·녹지조성을 통한 시민과 자연이 함께 숨 쉬는 바람길 연결, 예측 및 분석 시스템 구축을 기본방향으로 하고 지표는 2030년 $PM_{2.5}$ 농도 15㎍/㎥, 대기질 만족도 33.1%로 설정함

- 세부 실천 전략에는 친환경 산업단지 조성, 악취 예방, 수도권 공동협력, 과학적 대기오염 감시체계 구축, 도시바람길 조성 등이 포함됨

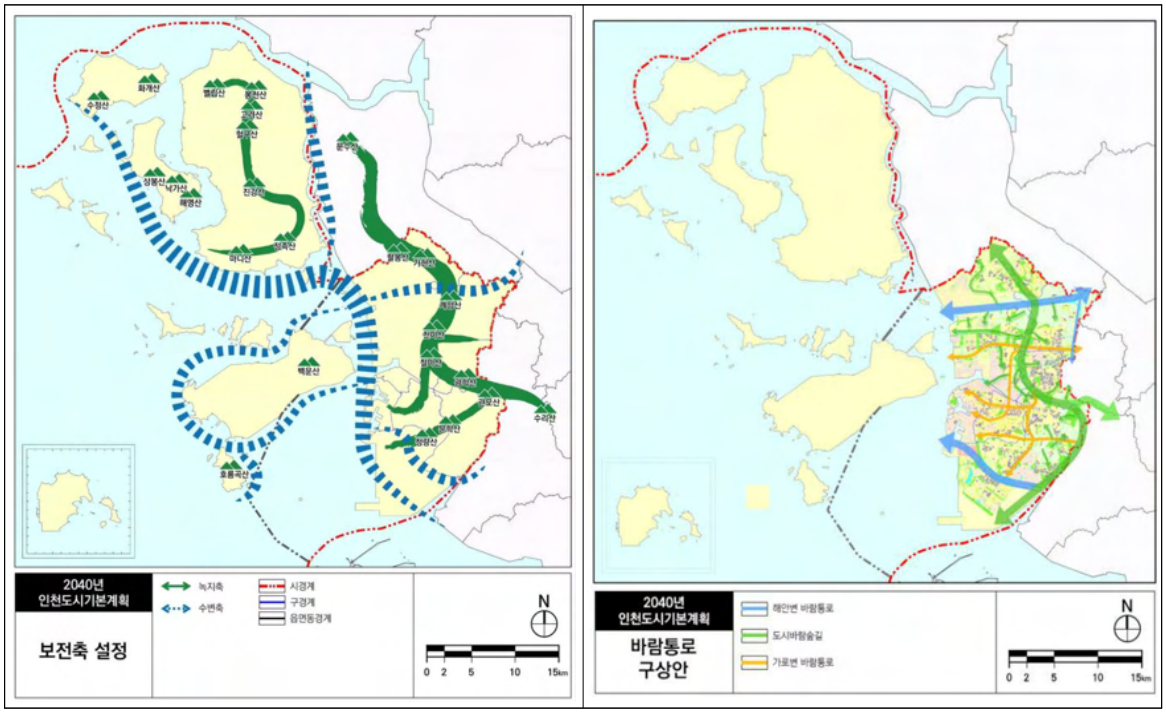
〔표 4-2〕 인천도시기본계획 대기환경 관련 계획지표

계획지표		2020년(현재)	2025년	2030년	2035년	2040년
에너지	신재생에너지 보급률(%)	5.8	17.8	35.8	40	50
	에너지 절감(%)	3	7	9	12	15
대기질	$PM_{2.5}$ 농도(㎍/㎥)	22	17	15	15	15
	대기질 만족도(%)*	23.9	28.5	33.1	37.7	42.2
공원 녹지	1인당 공원조성 면적(㎡/인)	12.17	13.16	14.22	15.17	15.62
	도시공원 조성률(%)	52.14	79.07	80.75	82.15	85.29
	1인당 생활권 도시숲 면적 (㎡/인)	9.89	12.21	14.53	16.85	19.17
	생태하천 복원(km)	29.9	36.6	42.7	49.2	55.6

	계획지표	2018년	2030년	2033년
대기질	온실가스 감축률(%)	-	41.3	46.8
	온실가스 감축목표량(천톤CO_2eq)	18,093	10,621	9,618

* 국민 삶의 질, 통계청

〔그림 4-4〕 2040년 인천도시기본계획 발전축과 보전축



3) 탄소중립·녹색성장 기본계획

(1) 수립배경 및 근거

○ 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(2022.3.25. 시행)에 근거하여 정부는 '제1차 국가 기본계획(2023~2050)'을 수립하고 2050년 탄소중립 실현을 목표로 수립함

○ 이에 인천광역시는 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」과 「인천광역시 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본조례」에 근거하여 법정계획으로 '인천광역시 탄소중립·녹색성장 기본계획'을 수립함

(2) 주요 내용

○ 2045년 탄소중립 달성, 2030년 국가온실가스 감축목표(NDC) 달성, 기후위기 적응력 강화와 녹색성장 산업 선도를 주요 목표로 함

○ 저탄소 경제·생태도시 조성, 맞춤형 시민 기후행동 확대, 글로벌 기후협력체계 활성화, 기후위기 적응 및 안전 강화 등 4대 정책방향과 15대 과제를 수립함

〔그림 4-5〕 인천광역시 탄소중립·녹색성장 기본계획

4) 신재생에너지 보급 계획

(1) 수립배경

○ 에너지분야 상위계획으로는 「에너지법」에 근거하여 5년마다 수립하는 지역에너지계획이 있으며, 인천은 현재(2025.12.) 제6차 지역에너지계획 수립 연구가 진행 중임

○ 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」에 근거하여 정부는 '제5차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획(2020~2034)'를 수립하였고, 이에 따라 인천은 '신재생에너지보급 중장기 종합계획'을 수립하였음

(2) 주요 내용

○ 인천광역시는 2035년까지 신재생에너지 발전량을 25%로 늘리는 것을 목표로 신재생에너지 기반 스마트 에너지 관리, 에너지 정책의 선도적 이행기반 조성, 지속가능 사업체계 도출 등의 방향을 설정함

〔그림 4-6〕 인천광역시 신재생에너지보급 중장기 종합계획

비전 2035	지속가능한 친환경 에너지 도시 구축		
Goal	2035년 전력수요량 대비 신재생에너지 발전량 25%		
Direction	신재생에너지 기반 스마트 에너지 관리	에너지 정책의 선도적 이행기반 조성	지속가능 사업체계 도출

구분	2016	단기		중기	장기	
		~2020	~2022	~2025	~2030	~2035
전력수요	23,876GWh	24,141GWh	24,321GWh	24,618GWh	24,986GWh	25,442GWh
신재생발전비율[1] 목표 (정부목표)	4.05%	6%	11%(10.5%)	16%	22% (20%)	25%
신재생발전량 목표	967GWh	1,450GWh	2,675GWh	3,939GWh	5,497GWh	6,361GWh
신재생에너지 설비용량	410.2㎿	551㎿	710㎿	1,210㎿	2,280㎿	2,800㎿
에너지 절감목표(천Toe)	-	480 천Toe	810천Toe	1,130천Toe	1,440천Toe	1,880천Toe

5) 녹색건축물 계획

(1) 수립배경

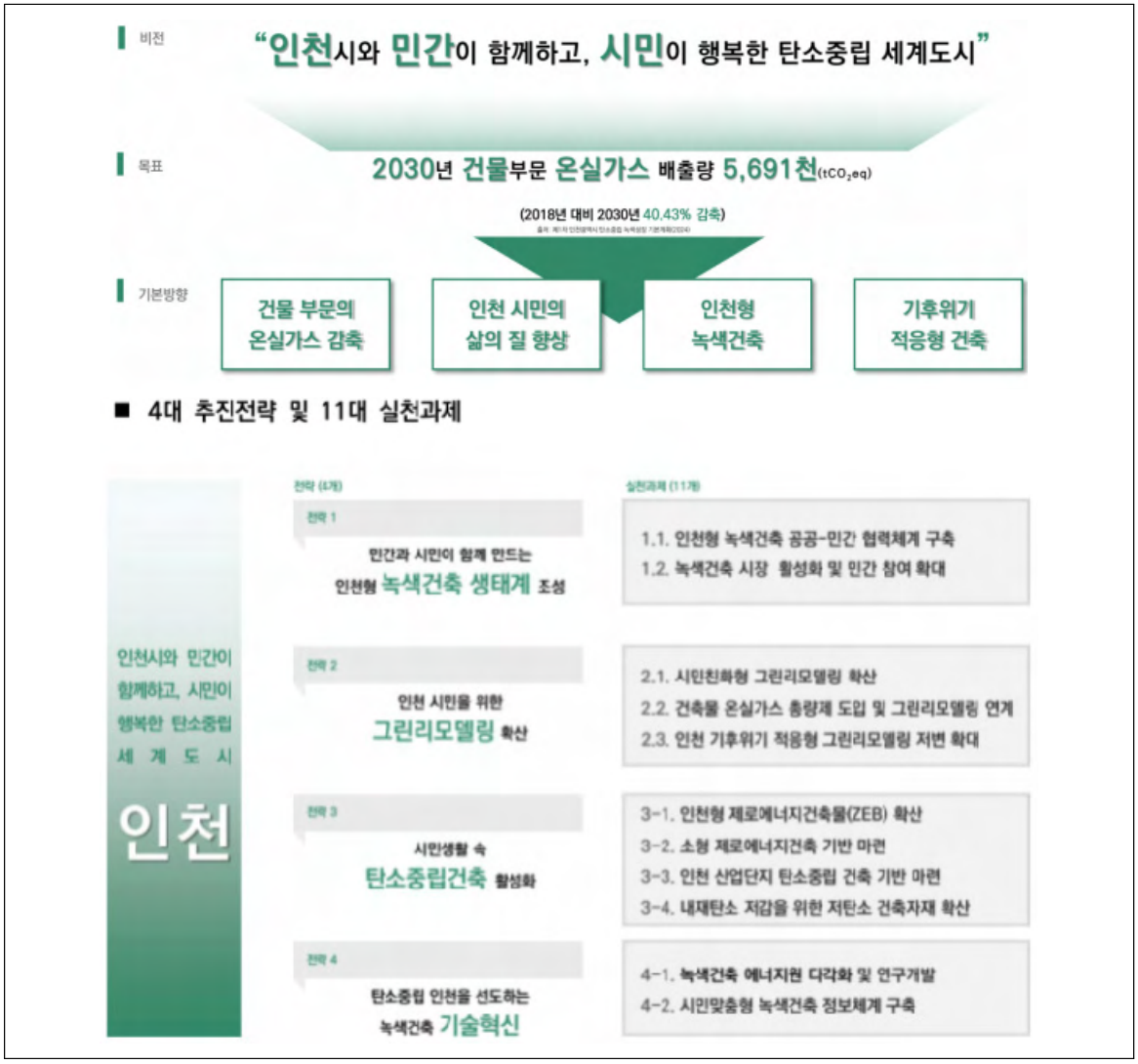
○ 기후변화 대응을 위한 2030 국가 온실가스감축목표의 건물 부문 감축목표는 2018년 52.1백만톤CO_{2eq}에서 2030년 35.0백만톤CO_{2eq}으로 감축(32.8%)을 목표함

○ 「녹색건축물 조성 지원법」에 근거하여 정부는 '제3차 녹색건축물 기본계획'을 수립하였고, 이에 따라 인천은 '제2차 녹색건축물 조성계획'을 수립함

(2) 주요 내용

○ 인천의 건물부문 온실가스 감축목표는 2018년(9,554천톤CO_{2eq}) 대비 2030년(5,691천톤 CO_{2eq}) 40.3% 감축을 목표로 설정하고 4대 전략 11개 실천과제 20개 세부과제 36개 단위사업으로 구성함

〔그림 4-7〕 제2차 인천광역시 녹색건축물 조성계획



6) 미세먼지관리 종합계획

(1) 수립배경

○ 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」 제7조에 근거한 5년 단위 국가 법정계획으로 전국의 미세먼지 농도 개선 목표와 정책 방향을 제시함

(2) 주요 내용

○ 제2차 종합계획에서는 2029년 전국 연평균 $PM_{2.5}$ 목표농도를 13㎍/㎥로 설정하고 발전·산업, 수송, 생활·농축산 부문별 핵심 과제를 도출함

○ 국민건강 보호와 초미세먼지·오존 동시관리 강화 방향을 설정하고 계절관리제 고도화, 권역별 맞춤관리, 건강영향·위해성 기반 관리, 기후·에너지 정책과의 정합성 확보 등을 강조함

〔그림 4-8〕 제2차 미세먼지관리 종합계획 비전 및 목표

비전	미세먼지 걱정 없는 푸른 하늘, 건강한 국민
목표	2029년 전국 연평균 초미세먼지 농도 13㎍/㎥ 달성 ※ 2021년(18㎍/㎥) 대비 연평균 초미세먼지 농도 27% 이상 저감

핵심 전략	중점 추진과제
1 핵심배출원 미세먼지 및 온실가스 동시감축	◈ (산업) 사업장 배출총량 축소 및 관리 고도화 ◈ (수송) 무공해차 보급 가속화 ◈ (발전) 석탄화력 감축 및 무탄소 전원 확대 ◈ (농·축산) 축산 환경관리 및 사육방식 개선
2 국민 생활주변 미세먼지 집중관리	◈ 미세먼지로부터 안전한 실내환경 조성 ◈ 생활공간 주변 대기오염 취약지역 집중 저감 ◈ 휘발성유기화합물 관리 강화
3 민감·취약계층 건강보호	◈ 미세먼지 고농도시기 저감 강화 ◈ 민감·취약계층 건강보호 조치 다각화
4 과학적 기반 강화	◈ 미세먼지 측정·예보 고도화 ◈ 미세먼지 및 그 생성물질의 연구 및 기술 개발 ◈ 지역 맞춤형 미세먼지 관리 지원
5 실효적 국제협력 확대	◈ 한·중·일 협력 내실화 ◈ 국제기구와 아시아 대기개선 협력 ◈ ODA 연계 등을 통한 대기산업 해외진출 지원

3. 대기오염물질 배출량 저감계획

1) 부문별 배출량 전망

○ 2021년 배출량 데이터(CAPSS)를 기준으로 하고, 인구, 산업, 교통, 에너지 등 인천광역시 현황 전반과 변화 추이를 고려하여 대기질 관련 추가 대책이 없을 경우를 가정하여 향후 배출량을 전망함

〔표 4-3〕 인천광역시 부문별 배출량 전망

(단위 : 톤/년)

구분		2025	2026	2027	2028	2029
도로 이동오염원	$PM_{2.5}$	89	76	70	66	63
	PM_{10}	96	83	76	72	68
	NOx	9,865	9,355	8,985	8,955	9,116
	SOx	16	16	16	16	17
	VOCs	2,288	2,180	2,051	1,937	1,936
비도로 이동오염원	$PM_{2.5}$	697	705	713	722	731
	PM_{10}	755	763	771	779	788
	NOx	18,251	18,676	19,099	19,523	19,946
	SOx	618	645	671	698	725
	VOCs	2,303	2,425	2,552	2,684	2,820
배출시설	$PM_{2.5}$	397	394	390	386	382
	PM_{10}	470	465	461	457	452
	NOx	12,449	13,097	12,916	12,739	12,565
	SOx	6,188	8,749	8,196	7,649	7,106
	VOCs	31,866	32,125	32,312	32,498	32,656
생활오염원	$PM_{2.5}$	1,007	995	983	971	960
	PM_{10}	5,155	5,085	5,014	4,947	4,883
	NOx	4,640	4,632	4,636	4,648	4,663
	SOx	1,093	1,080	1,075	1,071	1,070
	VOCs	13,753	13,677	13,605	13,545	13,493

2) 배출량 저감계획

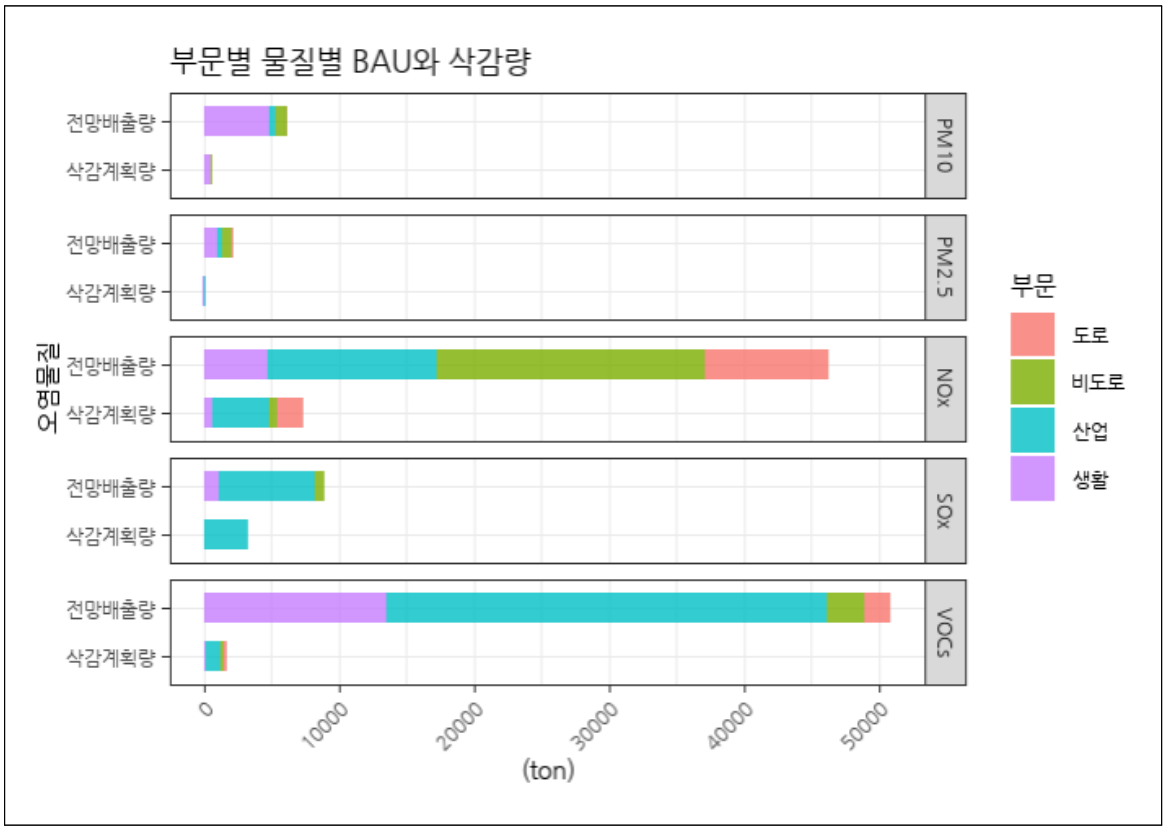
○ 분야별 배출량 전망과 목표배출량을 고려하여 대기환경관리 시행계획 대책 수행에 따른 목표연도의 삭감계획량은 다음 표와 같음

〔표 4-4〕 인천광역시 분야별 배출량 전망 및 삭감계획량(2029년 기준)

(단위 : 톤)

구분		합계	도로	비도로	배출시설	생활오염원
PM_{10}	전망배출량	6,192	68	788	452	4,883
	삭감계획량	609	23	47	21	518
$PM_{2.5}$	전망배출량	2,134	63	731	382	960
	삭감계획량	150	21	43	18	68
NOx	전망배출량	46,289	9,116	19,946	12,565	4,663
	삭감계획량	7,400	1,915	652	4,168	665
SOx	전망배출량	8,917	17	725	7,106	1,070
	삭감계획량	3,274	3	0	3,271	0
VOCs	전망배출량	50,905	1,936	2,820	32,656	13,493
	삭감계획량	1,642	228	138	1,148	129

〔그림 4-9〕 배출량 저감계획



4. 인천광역시 중점 추진대책

❍ 인천광역시는 시민이 체감할 수 있는 대기질 관리 정책을 수립, 이행함으로써 정책 실효성을 높이고 시민 건강을 보호하고자 하며 이와 관련한 중점 추진대책을 선정함

❍ 다량 배출원인 석탄화력발전소, 공항, 항만 등의 관리를 강화하고 건설기계 등 비도로 이동오염원 저공해화 조치를 확대함

❍ 오존 농도가 상승하여 건강 피해가 우려됨에 따라, 생활 주변 VOCs 배출원 관리를 강화하고 관련 계획들의 연계를 통해 기후·대기 통합관리로 정책 공편익을 최대화하고자 함

〔표 4-5〕 인천광역시 대기환경관리 시행계획(2025~2029) 중점 추진대책

부문	중점 추진대책	내용
배출시설	사업장 배출기준 및 감시 강화	• 사업장 배출허용총량제 감시 체계 고도화 및 관리·감독 강화 • IoT를 활용한 저감시설 운영 모니터링 강화
	석탄화력발전소 배출저감	• 고농도 시기(12~3월) 가동중단·상한제약실시 • 수소 전환을 위한 기반 마련과 오염물질 배출 최소화
도로 이동오염원	교통수요 관리 강화	• 대중교통과 자전거 인프라 확대 및 개선 • 인공지능 활용 스마트 교통체계 도입
비도로 이동오염원	비도로 이동오염원 집중관리	• 노후 건설장비 및 농기계 저공해조치 • 공항, 항만 지상장비 저공해화
생활오염원	생활주변 배출원 관리강화	• VOCs 배출사업장(주유소 유증기, 세탁소 등) 관리 강화 • 집단에너지 보급 확대 및 인프라 구축
	생활주변 미세먼지 관리강화	• 미세먼지 집중관리구역 관리 강화로 시민 건강 보호 • 건설현장 노후 건설기계 사용제한 및 비산먼지 억제
정책기반 및 소통	시민 참여 확대 및 건강 보호	• 시민 소통과 친환경 생활 유도 및 시민 밀착형 알림, 교육, 홍보 • 실내공기질 관리 체계 개선
	기후·대기 통합관리 기반 마련	• 데이터 통합 시스템 구축 및 R&D 투자 확대 • 통합관리 거버넌스 구축

PART

05

분야별 주요 추진대책

05 분야별 주요 추진대책

○ 배출시설, 도로이동 오염원, 비도로이동 오염원, 생활오염원, 정책기반 및 시민소통 등 5개 부문으로 나누어 추진대책과 시행계획(50개)을 수립함

〔표 5-1〕 인천광역시 대기환경관리 시행계획

부문	추진대책	시행계획	
1 배출시설 관리대책	노후 발전설비 배출량 감축 확대	노후 석탄화력발전소 가동중지 및 상한제약	정량
		노후 발전설비 폐지 및 에너지 전환	정성
		석탄화력발전소 방지시설 개선 등 감축 확대	정성
	총량관리제 및 배출농도 관리 개선	사업장 총량관리제 강화	정량
		사업장 감축 및 관리체계 고도화	정성
	사업장 오염물질 배출저감	석유저장시설 관리기준 강화	정량
		액화가스 저장시설 관리 기반 마련	정성
2 도로 이동오염원 관리대책	무공해차 전환 확대	무공해차 보급 확대	정량
		전기이륜차 보급	정량
		무공해차 충전 인프라 구축 지원	정성
	노후경유차 퇴출	어린이 통학차량LPG차 전환사업 지원	정량
		노후차량 저공해조치 지원	정량
		노후 경유차 조기폐차 지원	정량
	교통수요 관리 강화	교통수요 관리강화	정량
		도로 및 대중교통 인프라 개선	정성
		운행제한구역 관리 및 확대	정성
		운행차 검사 및 관리 강화	정성
3 비도로 이동오염원 관리대책	건설장비·농업기계 배출 관리	노후 건설장비 조기폐차 지원	정량
		노후 건설장비 저공해조치 지원	정량
		건설장비 배출허용기준 강화	정량
		친환경 건설장비 보급	정량
		노후 건설장비 사용제한 확대	정량
		노후 농기계 조기폐차 지원	정량
		농기계 배출허용기준 강화	정량
	해양 배출원 관리	선박 대기오염물질 배출 저감	정성
		항만 하역장비 저공해화 및 배출저감	정성
	항공 배출원 관리	항공기 배출가스 저감 지원	정성
		공항 지상조업장비 저공해화 및 배출저감	정성

(표 계속)

부문	추진대책	시행계획	
4 생활오염원 관리 대책	생활주변 배출원의 효과적 관리 및 저감 지원	생활 주변 친환경 보일러 설치 지원	정량
		가스히트펌프 배출허용기준 적용	정량
		주유소 유증기 관리	정량
		지역난방 보급 확대	정성
		유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원	정량
	생활주변 미세먼지 관리 강화	건설현장 비산먼지 배출 저감	정량
		조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원	정량
		도로 청소차량 보급 확대	정량
		불법소각 관리 강화	정성
		도시 그린인프라 확충	정성
		비배기계 비산먼지 관리 강화	정성
5 정책기반 강화 및 시민참여 확대	기후·대기 통합관리 기반 마련	기후·대기 통합관리 거버넌스 구축	정성
		기후·대기 통합관리를 위한R&D투자 확대	정성
	정책기반 및 협력 강화	대기오염측정망 확충 및 고도화	정성
		수도권 등 인근도시와의 협력 강화	정성
		대기개선을 위한 국제 협력	정성
	시민소통 및 친환경 생활 참여 유도	인천광역시 미세먼지 민관대책위원회 운영	정성
		시민 교육과 홍보 확대	정성
	미세먼지 건강피해 최소화	대기오염 예경보제	정성
		미세먼지 계절관리제	정성
		미세먼지 집중관리구역 설정 및 관리 강화	정성
		실내공기질 관리 기준강화 및 체계 개선	정성

1. 배출시설 부문

1) 노후 발전설비 배출량 감축 확대

(1) 노후 석탄화력발전소 가동중지 및 상한 제약

❖ 개요

○ 미세먼지 위기경보가 발령되거나 고농도 미세먼지 발생 기간(12~3월)에 계절관리제를 통해 전력 수급과 계통 안정성 등을 고려하여 대상 발전기의 출력을 정격용량의 80%로 제한하거나 가동 중지를 시행함

- 미세먼지 비상저감조치는 $PM_{2.5}$의 당일 평균농도 50㎍/㎥ 초과이고 다음 날 예보 50㎍/㎥ 초과 예측인 경우 등에 발령됨
- 수도권 미세먼지 비상저감조치 발령 횟수는 2020년 2회, 2021년 6회, 2022년 3회, 2023년 6회, 2024년 0회임

〔표 5-2〕 수도권 미세먼지 비상저감조치 발령 현황

비상저감조치	대상기간 : 2020~2024년			
수도권 고농도 미세먼지 예비조치(6회)	2020.1.2.	2020.1.18.	2021.3.13.	2022.1.7.
	2022.3.9.	2023.1.5.		
수도권 고농도 미세먼지 비상저감조치 (17회)	2020.1.10.	2020.2.14.	2021.2.13.	2021.3.10.
	2021.3.11.	2021.3.14.	2021.11.20.	2021.12.15.
	2022.1.8.	2022.1.9.	2022.2.11.	2023.1.6.
	2023.1.7.	2023.2.5.	2023.2.6.	2023.3.19.
	2023.12.27.			

* 예비조치는 2018년부터 시행됨

○ 영흥화력발전소 1,2호기는 2021년 가동이 중지된 상태로, 시설 개선 공사를 끝낸 뒤 2026년 하반기 재가동 예정임

❖ 시행계획

○ 고농도 시기에 화력발전소 가동을 중지하거나 상한제약을 추진할 계획임

- 미세먼지 위기경보 발령 시 영흥화력발전 1~6호기 정격용량의 80% 상한제약을 시행
- 계절관리제 기간 동안 가동중지 대상 발전기 외의 발전기는 상시 80% 상한제약 시행

시행효과

○ 1년 중 4개월 동안 영흥화력발전의 발전량 제한으로 배출량을 20% 감축하는 것으로 산정하였을 때 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 15톤, NOx 262톤, SOx 337톤, VOCs 26톤 삭감됨

노후 석탄화력발전소 가동중지 및 상한제약 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	$PM_{2.5}$, PM_{10}, NOx, SOx, VOCs
삭감량 산정방법	• 가동중지 삭감량(톤/년) = 해당연도 전망배출량(톤/년) × 가동정지 기간(4개월) × 삭감률(100%) • 상한제약 삭감량(톤/년) = 해당연도 전망배출량(톤/년) × 상한제약 기간(4개월) × 삭감률(20%)

〔표 5-3〕 노후 석탄화력발전소 가동중지 및 상한 제약에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
노후 석탄화력발전소 가동중지 및 상한 제약	$PM_{2.5}$	17	16	16	15	15
	PM_{10}	21	20	20	19	18
	NOx	394	361	328	295	262
	SOx	573	514	455	396	337
	VOCs	31	30	28	27	26

(2) 노후 발전설비 폐지 및 에너지 전환

개요

○ 정부는 '2030 NDC 상향안' 목표 달성을 위해 석탄화력발전소를 단계적으로 폐쇄하고 LNG, 수소 등 친환경 발전원으로 전환하고자 함

○ '제11차 전력수급기본계획(2024~2038)'에 의하면 2038년까지 40기를 폐쇄할 계획이며 이를 통해 SOx, NOx, PM 등 오염물질 배출량의 약 50%를 감축할 전망임

○ 신재생에너지 보급 확대 등 에너지 전환을 위하여 수도권에서는 경기도를 중심으로 '미니 수소도시 조성사업' 진행, RE100 특화지구 조성, 에너지 자립마을 등 다양한 사업이 추진됨

시행계획

① 영흥화력발전소 개선 및 연료전환

○ 영흥화력 1·2호기는 당초 2030년까지 조기폐쇄를 목표로 하였으나, 환경설비 개선사업을 통해 오염물질 배출량 기존 대비 30~40% 가량 감축한 상태로 계속 운영될 예정임

○ ‘제11차 전력수급기본계획(2024~2038)’에 의하면 영흥화력 1·2호기는 2034년 LNG·무탄소 전원으로 전환하는 것으로 예정되어 있어, 인천광역시는 2035년 수소 전환을 목표로 2028년부터 5·6호기 암모니아 혼소를 시작하고 2030년부터는 3·4호기까지 확대하는 방안를 계획하고 있음

○ 2026년부터 영흥화력 1·2호기가 재가동될 예정이나, 이와 동시에 수소 전원으로의 전환을 위한 준비를 할 계획임

- 수소 발전을 위한 시스템과 설비 신설, 기술과 안전 기준 마련, 인력 전환
- 대규모의 수소 저장·운송·공급 인프라, 시설 내 운송과 생산설비, 관련 설비의 안전설계
- 탄소 포집·저장·활용(CCUS)과의 연계 및 계통 안정성 확보
- 무탄소 발전을 통한 전기 생산에 대한 시장 확보, 전기요금체계 현실화
- 관련자 및 시민과의 협의, 조례 검토 등 제도적 기반 마련

② 에너지 구조 전환

○ 인천은 청정에너지 전환 가속을 위하여 ‘신재생에너지 설비 보급사업’을 진행하고 있으며 2025년에는 지난해 대비 28% 증가한 88억 원을 투입할 계획임

- 신재생에너지 융복합 지원(451개소), 미니태양광 보급(공동주택 및 아파트 경비실 등 260개소), 신재생에너지 주택지원(단독주택 400가구), 태양광발전 융자 지원사업(총 7억 2천만 원, 개소당 최대 3억 3천만 원) 등을 통해 태양광 4,764㎾, 태양열 376㎡, 지열 578㎾ 등의 신규 설비 설치 계획

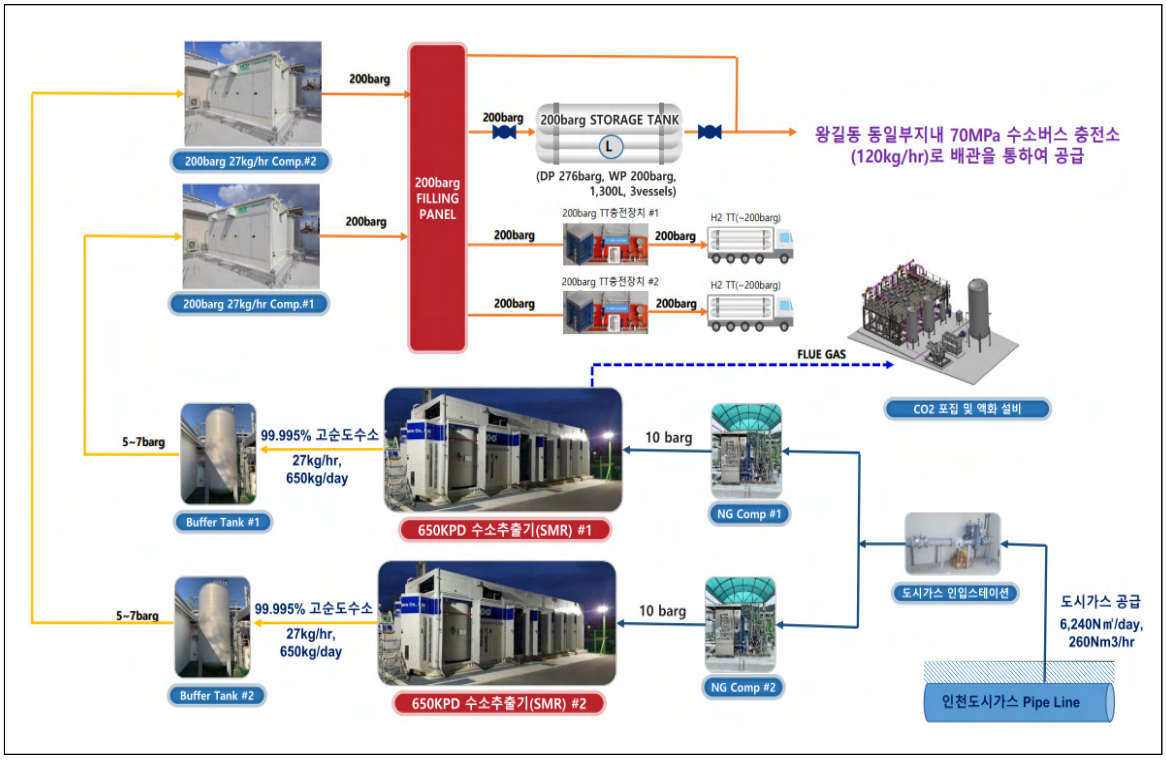
○ ‘지역에너지 보급 사업’에는 약 47억 원을 투입하여 지하도상가의 노후화된 냉난방기 교체 등 공공기관 에너지 효율을 높이는 사업을 진행할 계획임

○ 공공주도 산단태양광 보급사업을 위하여 한국산업단지공단, 한국에너지공단, 한국남부발전(주) 등과 협의체를 구성하고 태양광 수요기업 모집, 인허가 지원, 연금 컨설팅 등을 협력하기로 함

○ 인천의 신재생에너지 발굴과 보급을 촉진하고자 수도권 최초로 탄소포집형 수소생산기지 구축을 위한 업무협약을 체결하고, 대규모 해상풍력 발전단지 조성을 추진함

- 탄소포집형 수소생산기지는 2027년까지 약 190억 원을 투입하여 수도권매립지에 구축할 예정이며, 수소대중교통 보급 확대와 수소수급 안정화 및 생산단가 절감으로 미세먼지와 온실가스 저감에 기여할 것으로 기대
  - 수소 1.3톤/일 생산, 이산화탄소 13톤/일 포집·생산하는 규모로, 수소 1.3톤은 수소버스 80대 또는 수소승용차 260대 충전 가능한 용량임

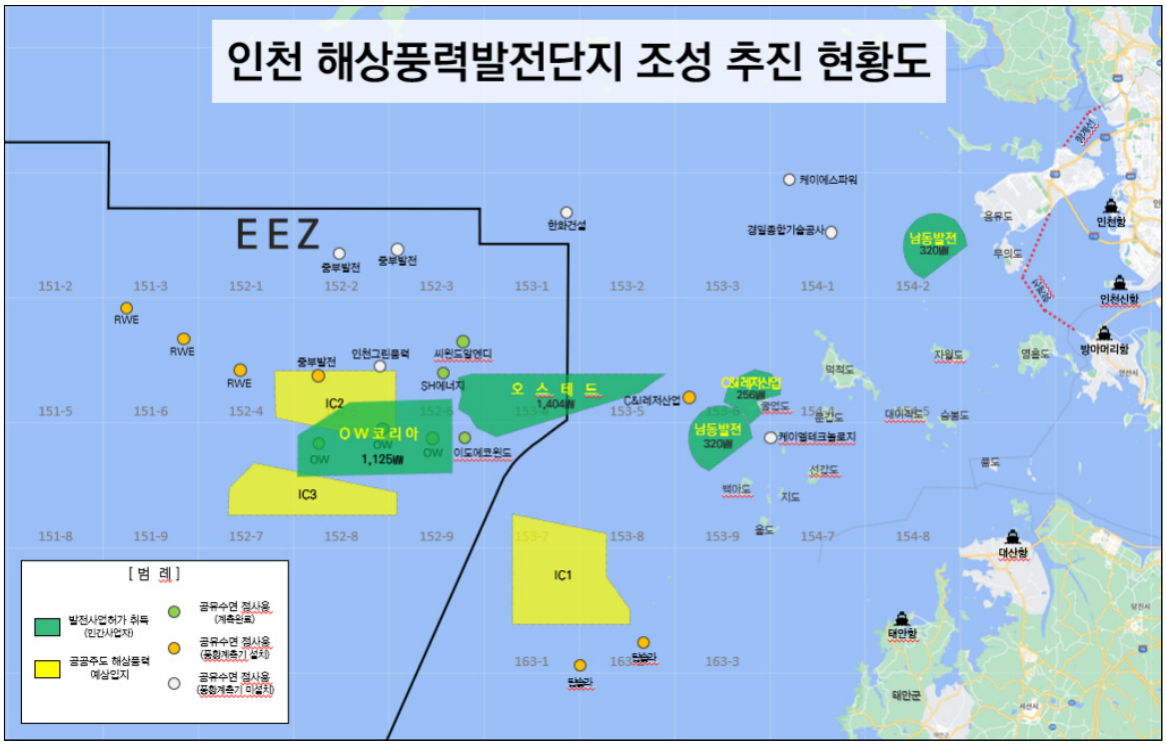
〔그림 5-1〕 인천 수소생산기지 구성도



- 해상풍력발전단지는 52조 원 이상을 투입하여 7GW(민간 5GW, 공공 2GW) 규모의 발전단지 조성

  • 공공주도 부문은 산업부 공모사업에 선정되어 3개 해역에 대한 사전타당성 조사 진행 중

〔그림 5-2〕 인천 해상풍력발전단지 현황도



③ 탄소중립 영흥 미래에너지파크 조성

❍ 인천은 지역별 특성에 맞는 산업벨트를 구성함으로써 경제 기반을 혁신하고자 하는 계획을 발표하였는데, 영흥도를 대상으로 영흥화력발전소 청정수소 전환과 관련하여 영흥도를 미래에너지 파크로 구성하고 검단 지역과 묶어 친환경-미래에너지 벨트로 조성하고자 함

❍ 영흥 미래에너지 파크는 영흥발전본부 일원 375만㎡을 대상으로 2045년까지 총 사업비 22조 원 등을 투입하여 단계적으로 추진할 계획임

- 주요 사업은 영흥화력발전소 무탄소 발전 전환, 청정수소 생산시설 구축, 데이터센터·연료전지 단지 조성, 해상풍력 배후항만 건설, 주민 수익형 지역가치 증진사업 교통 인프라 확충 등

❍ 2025년 하반기에 참여기관 간 합의서를 체결하고 타당성 조사에 들어갈 계획임

〔그림 5-3〕 인천 첨단산업벨트 구축도

(3) 석탄화력발전소 방지시설 개선 등 감축 확대

❍ 이번 시행계획 기간 동안 영흥화력은 석탄화력발전을 지속할 예정으로, 2026년 하반기부터 재가동되는 1·2호기의 경우 탈질설비, 탈황설비, 집진설비 등 방지시설 전면교체로 SOx와 NOx 제거 효율을 약 95%~99% 달성할 것으로 기대함

❍ 굴뚝측정기를 통해 실배출량 모니터링과 관리를 강화하고 계절관리제 및 비상저감조치 발령 시 관리 강화와 민관공동조사단을 운영함

❍ 인천광역시는 영흥화력본부 및 발전사, 정유사 등이 참여하는 자발적 감축 협의를 매년 체결하고 있으며, 실적 관리를 강화하여 효과를 높일 계획임

2) 총량관리제 및 배출농도 관리 개선

(1) 사업장 총량관리제 강화

개요

❍ 대기관리권역 내에서 대기오염물질을 다량으로 배출하는 사업장에 연도별 배출허용총량을 할당하고 이를 준수하도록 하는 제도로, 총량관리대상 오염물질은 NOx, SOx, TSP이며 설치허가를 받아야 하는 사업자 기준은 최근 2년간 1회 이상 배출량 기준을 초과한 경우를 말함

- 배출량 기준 : SOx 4톤/년, NOx 4톤/년, TSP 0.2톤/년
- 단 TSP는 공통시설*만 총량관리제 적용하여 지역배출허용총량은 미설정

* 발전시설, 보일러, 소각시설, 고형연료제품사용시설

❍ 정부는 최근 「대기관리권역법」 하위 법령 개정을 통해 사업장 총량관리제도를 개선하였음

- 차입 및 외부감축활동 인정, 배출허용총량의 할당기준 구체화 및 사업자의 신·증설 등을 고려하여 연도별 할당량을 부여하는 등 사업장 총량관리제 제도가 유연하게 개선됨
- 제2기 최적방지시설(BACT) 기준농도 개선안을 적용하여 과다·과소할당을 방지함

❍ 배출량을 해당 연도에 사용하지 않은 경우 다음 연도로 이월하거나 이전할 수 있고, 동일 권역 내의 외부 감축 활동으로 인정되면 배출량 산정에 반영됨

❍ 제2차 수도권 대기환경관리 기본계획은 2023년 수도권 총량관리사업장 현황 및 예상배출량, 제10차 전력수급기본계획, 신·증설 예정량 등을 고려하여 지역배출허용총량을 산정함

〔표 5-4〕 수도권 대기배출시설 현황(2023년 기준)

구분		수도권	서울	인천	경기
규모별 사업장 수 (개)	계	29,567	2,388	3,749	23,430
	1종	106	0	46	60
	2종	219	11	30	178
	3종	706	19	73	614
	4종	9,015	789	1,294	6,932
	5종	19,521	1,569	2,306	15,646

주 : 통합허가 완료 사업장, 시·도 설치 배출시설, 관할 시·도가 다른 둘 이상의 시·군·구 공동 설치 배출시설에 대해서만 기후부가 허가 및 총량할당(그 외 사업장은 시·도에 위임).

자료 : 기후에너지환경부

〔그림 5-4〕 배출량 산정 및 배출허용총량 이행체계도

자료 : 한국환경공단

시행계획

○ 인천광역시의 지역배출허용총량은 2029년 기준 NOx 7,432톤, SOx 3,675톤임

- 「대기관리권역법」 제17조의4에 따라 시·도는 예상할당량의 5%를 예비분으로 보유하고 예상할당량과 시·도 예비분 합의 3%는 정부 예비분으로 추가 배정
- 시·도 예비분은 기존에 예상하지 못한 공장 신·증설 등 대비 목적임
- 정부 예비분은 배출권 거래 안정화 등 긴급상황 대비 목적임

〔표 5-5〕 인천광역시 사업장 전망배출량과 배출허용총량(예비분 미포함)

(단위 : 톤/년)

대책	구분		2025	2026	2027	2028	2029
사업장 총량관리제 강화	BAU	$PM_{2.5}$	104	100	96	93	90
		PM_{10}	128	124	119	115	111
		NOx	11,305	11,930	11,729	11,531	11,337
		SOx	5,683	8,244	7,693	7,148	6,608
	배출허용 총량	$PM_{2.5}$	0.55	0.71	0.87	1.0	1.1
		PM_{10}	4.03	3.07	3.21	3.34	3.46
		NOx	8,082	8,537	8,163	7,798	7,432
		SOx	4,606	5,373	4,807	4,241	3,675

시행효과

○ 사업장 전망배출량과 배출허용총량의 차이가 삭감목표량이 되며, 2029년 기준 NOx 3,905톤, SOx 2,933톤으로 BAU 대비 각각 34%, 44% 감축 효과가 있음

사업장 총량관리제 강화 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	$PM_{2.5}$, PM_{10}, NOx, SOx
삭감량 산정방법	• 삭감량(톤/년) = Σ(사업장 전망배출량(톤/년) - 해당연도 예상 할당량(톤/년))

〔표 5-6〕 사업장 총량관리제 강화에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
사업장 총량관리제 강화	$PM_{2.5}$	3.55	2.79	2.91	3.02	3.14
	PM_{10}	4.03	3.07	3.21	3.34	3.46
	NOx	3,223	3,393	3,566	3,733	3,905
	SOx	1,077	2,871	2,886	2,907	2,933

(2) 사업장 감축 및 관리체계 고도화

❖ 개요

○ 정부는 2019년 「대기환경보전법」 개정으로 석탄화력발전소, 제철업, 석유정제업 등 미세먼지 다량 배출사업장에 대한 배출기준을 강화하였고, 2020년부터는 전구물질에 대한 배출허용기준을 평균 30% 강화하였음

❖ 시행계획

① 관리체계 고도화

○ 스마트 미세먼지 감시시스템을 도입하고, 미세먼지 배출원의 관리 강화 및 저감기술 연구 추진

○ 이동식 측정차량·드론·분광학장비 등 과학적 감시 장비를 통해 모니터링을 강화 및 데이터셋 구축

○ 민관합동 미세먼지 점검단을 구성·운영하며 자가측정 조작 및 허위측정 등 불법행위에 대한 점검 강화

○ 미세먼지 계절관리제 기간 동안 사업장 가동률 하향, 자발적 감축 강화, 비산먼지 원격 감시 등 시행

- 블루스카이 협의회 : 발전·정유사 13개소와 자발적 감축 협약을 체결하고 매년 사업장별 할당량 대비 5% 감축 목표 활동
- 향후 최저 배출농도 기준 대비 10% 이상 감축으로 강화하는 것을 목표로 구체적 감축 조치 포함, 우수사업장 포상 등 실효성 제고

○ 한국산업단지공단 인천지역본부 등과의 협력을 통해 사업장에 필요한 교육과 컨설팅 진행, 정보제공 및 인적 자원 지원 등의 지원책 수행

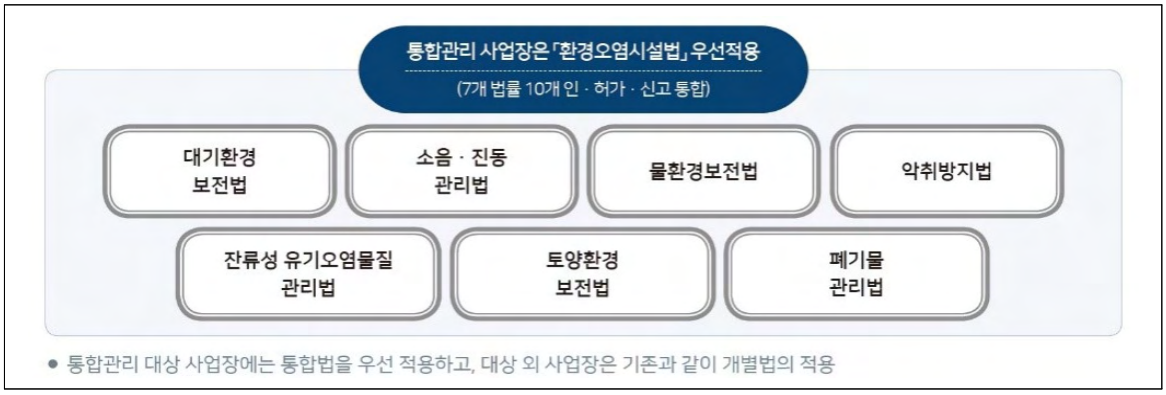
○ 사업장의 배출량 관리는 규제를 통해서만 이루어지고 있으나, 중소규모 사업장을 중심으로 배출저감 노력에 대한 보상이나 인센티브 등의 유인책이 적절히 이루어질 수 있도록 효율적인 방안에 대한 연구와 검토가 필요함

- 중소사업장 방지시설 지원 확대 및 영세사업장 대상 IoT 설치 지원

② 통합관리제도 개선 및 강화

○ 정부는 사업장 대기오염물질 관리 강화를 위해 대기·수질·폐기물 등 환경오염물질을 통합적으로 관리하고자 2017년 「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」 시행으로 통합환경허가 제도를 도입함

〔그림 5-5〕 통합관리 사업장 적용법률



자료 : 수도권대기환경청

○ 통합환경허가제도는 대형사업장의 환경관리 체계화를 위하여 발전, 철강, 석유정제 업종부터 도입, 시행 중이며 2025년부터 '통합환경허가 2.0'이 시행되어 사후 환경관리 강화와 허가 재검토 중심으로 변화함

- 통합환경허가를 받은 사업장 허가 취득 후에도 설비 운영 실적 기록 보존 의무
- 2025년 이후 통합환경허가 받은 사업장 5년마다 허가 조건 및 배출기준 재검토

〔표 5-7〕 통합환경관리제도 대상 및 적용

차수	~'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	…	'27.6
1차(발전·증기·폐기물처리)	개별법 적용	적용→	허가 유예								
2차(철강·비철·유기화학)			적용→	허가 유예							
3차(석유정제·비료·무기/정밀화학)		개별법 허가		적용→	허가 유예						
4차(펄프/종이·기타종이·전자제품)		(사업장 희망시			적용→	허가 유예					
5차(플라스틱·섬유·알콜음료·도축/육류·자동차부품·반도체)		통합허가 신청 가능)				적용→	허가 유예				
6차(시멘트제조)	개별법 적용							적용→	허가 유예		

* 「환경오염시설법」 시행령 개정('23.1)으로 시멘트제조업종 통합허가적용('23,7~, 유예기간 4년 적용은 동일)

자료 : 환경부 보도자료(2023.09.10.). 통합환경관리제도 2.0시대 개편방안 논의.

○ 인천의 통합환경허가 사업장은 43개소로(2025년 9월 기준), 인천광역시는 수도권대기환경청 및 한국환경공단의 수시 및 정기점검을 위해 협력하고 사업장 진단 및 기술 지원, 정보 제공 등 사업장의 기준 준수를 위한 지원을 제공할 계획임

③ 수도권매립지 환경관리

○ 수도권매립지관리공사는 「수도권매립지관리공사의 설립 및 운영 등에 관한 법률」 제5조에 의거하여 2년마다 '수도권매립지 환경관리계획'을 수립, 관리 중임

- 수도권 폐기물 운영관리, 수도권 폐기물 자원화 촉진, 수도권매립지 환경개선, 수도권매립지 주민지원사업, 폐기물 연구개발 및 대외홍보 분야 주요업무 설정

○ 대기환경 관리와 관련하여 대기환경 통합 모니터링 시스템을 구축하고 매립지 내·외부 주요지점에 감시망을 설치하여 미세먼지와 악취를 24시간 모니터링함

○ 매립지 최초로 통합환경관리제도를 도입하고, 사후환경영향조사를 실시하여 환경 영향을 사전에 파악하여 피해 최소화 노력을 하고 있음

○ 인천광역시는 매립지 내부도로 및 주변 시설물의 재비산 먼지 저감을 위하여 분진흡입차와 고압살수차를 상시 운영하며, 계절관리제 기간에는 조업단축 시행, 공공부문 차량 2부제 실시, 폐기물 및 토사 반입 시간 단축, 자동식 세륜시설 가동 등을 지속강화할 예정임

〔그림 5-6〕 수도권매립지 대기환경 통합 모니터링 시스템

자료 : 수도권매립지관리공사

3) 사업장 오염물질 배출저감

(1) 석유저장시설 관리기준 강화

개요

○ 정부는 석유저장시설 사고 위험이 커짐에 따라 「위험물안전관리법」과 「소방시설법」, 「산업안전보건법」 등 관련법을 통해 안전관리 기준과 점검을 강화함

- 가스저장탱크에 가스누출 정밀감시 장비 활용 의무화 및 화재 안전관리 강화
- 유해화학물질과 관련하여 고위험도 유해화학물질 고강도 안전진단 실시

○ 특히 국내 VOCs 배출량의 73%를 차지하는 생산공정과 페인트 등 유기용제 사용 과정에서의 발생량 관리를 위해 「대기환경보전법 시행규칙」을 개정하고 2020년부터 원유 정제처리업 등 전국 1,640곳의 비산배출사업장에 대한 시설관리기준 강화, 5,733곳의 페인트 제조·판매업체에 대한 페인트 VOCs 함유기준 강화를 시행해 옴

○ 원유 정제 시설 등에서 비산배출이 많은 저장탱크, 냉각탑, 플레어스택 등의 관리기준을 강화하여 고정지붕형 저장탱크에만 적용하던 방지시설 설치 의무를 내부부상지붕형 저장탱크에도 적용함

- 외부부상지붕형 저장시설은 밀폐장치와 자동환기구 등에 VOCs 누출 상시 관측 기기 설치 및 냉각탑 열교환기 누출관리 신설

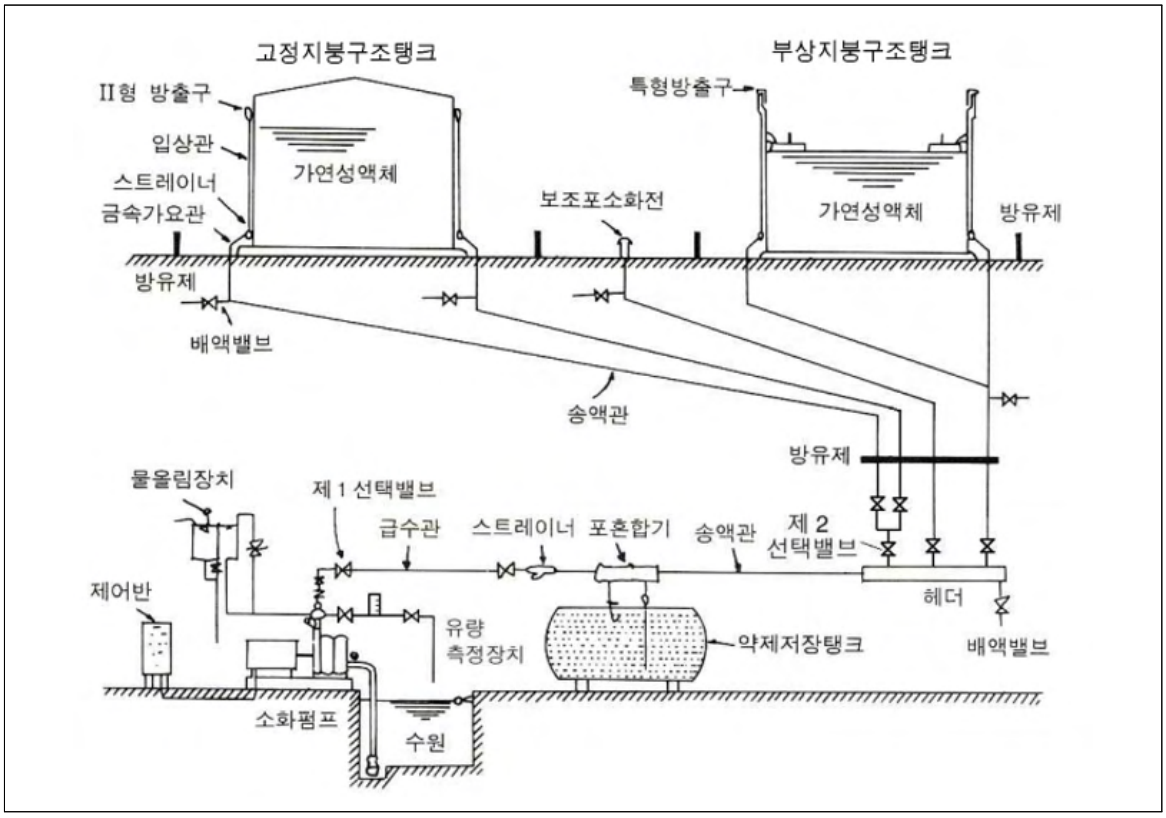
○ VOCs는 광화학 반응을 통해 오존을 생성하는 물질로, 석유저장시설 비산배출 시설관리기준 강화 및 VOCs 배출허용기준 적용 시설의 확대로 석유저장시설이 포함됨에 따라 신규 대책으로 포함하고 삭감량을 산정함

시행계획

○ 대상 배출원은 석유제품 저장·취급 시설로, 「대기환경보전법 시행규칙」(별표 10의2)에서 근거한 방지시설 설치 의무를 규정하고 있음

○ 인천광역시는 관련 시설에 대한 방지시설 설치를 2025년까지 완료하고자 하며(전체 시설의 87%), 향후 VOCs 누출 여부를 상시 모니터링하고 시설 점검 등을 통해 지속적인 관리와 감독을 시행할 계획임

〔그림 5-7〕 석유저장시설 구조



* 왼쪽이 고정지붕형, 오른쪽이 내부부상지붕형 저장탱크를 표현함.
자료 : 포 소화설비 실기 기출문제

시행효과

○ 방지시설의 감축효과는 90%로 산정 결과 2029년 기준 VOCs 1,122톤 삭감될 것으로 전망함

석유저장시설 관리기준 강화 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	VOCs
삭감량 산정방법	• 삭감량= 대상 배출량 × 내부부상 지붕형 비율 × 방지시설 신규 설치 비율 × 감축률 • 내부부상 지붕형 비율 : 0.7 • 방지시설 신규 설치 비율 : 0.87 • 감축률 : 90%(방지시설 설치기준)

〔표 5-8〕 석유저장시설 관리기준 강화에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분		2025	2026	2027	2028	2029
석유저장시설 관리기준 강화	BAU	VOCs	1,986	2,006	2,020	2,034	2,047
	삭감량	VOCs	1,088	1,099	1,107	1,115	1,122

(2) 액화가스 저장시설 관리 기반 마련

개요

○ 인천은 인천항만과 공항, 산업시설에서 발생하는 VOCs가 많은 것으로 추정되나, 국가에서 산정하는 배출 인벤토리에 포함되지 않고 직접적인 관리가 어려워 현황 파악과 대응에 한계가 있음

○ 국내외에서 탄소중립을 위한 다양한 에너지원으로의 전환이 이루어지고 있고, 오존 농도가 주요 과제로 떠오르면서 액화가스 저장시설에 대한 관리 중요성이 커짐

○ 2024년 인천 서구에 세계 최대 규모 액화수소플랜트가 준공되었고, 향후 석탄화력발전소의 수소 전환이 계획되어 있으므로 생산, 저장, 운반 과정에서 발생할 수 있는 VOCs 배출 관리의 필요성이 더욱 커질 예정임

시행계획

○ 주요 배출시설은 액화가스 저장탱크, 프리쿨러, 배관 및 밸브 등이 있으며, 외부부상지붕형 저장탱크의 기화 손실, 배관 및 밸브 등의 연결부위 미세 누출, 정비과정에서의 배출, 비정상 운영으로 인한 배출 사고 등의 경로가 있음

○ 인천의 액화수소 및 액화석유가스 저장시설 등 주요 VOCs 배출원에 관한 모니터링과 데이터 수집 등 현황 파악을 하고, 이를 바탕으로 발생과 확산 경로 및 대응책에 대한 연구를 통해 중장기적으로 관리가 가능하도록 기반을 마련하고자 함

- 실시간 누출 여부 감시를 위한 설비 설치 지원 및 모니터링
  - 대상 시설 주변 자동측정소 설치
  - 시민참여형 실시간 모니터링
- 데이터를 통한 상세 배출현황 조사
  - 배출원 인벤토리 구축과 정량화
  - 시간별, 계절별 기상 특성과 연계한 배출 특성 분석
- 관리 기준 개발 및 적용

❍ 이와 같은 기반 마련 후 규제 강화와 선진 기술을 이용한 감시, 기술 투자 등이 이루어지면 중장기적으로 VOCs 배출량 산정과 삭감목표를 설정해 관리할 수 있음

❍ 실질적인 도입을 위해서는 해당 업계와의 긴밀한 협력과 지역사회의 참여, 관련 법규 개정 및 인력과 재정 지원 등이 요구됨

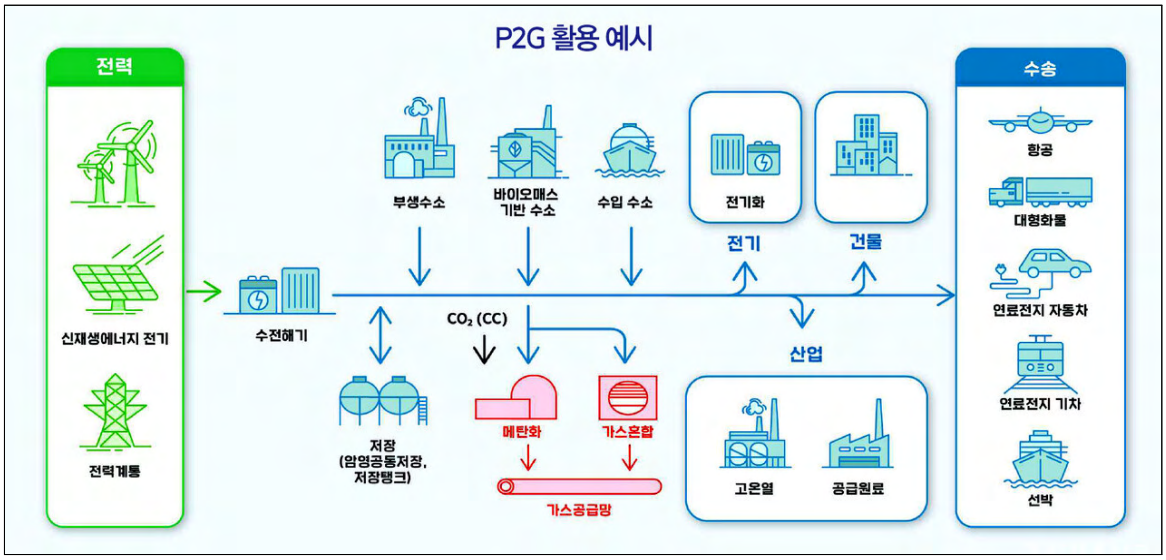
분산에너지법 지역에너지 자립

◆ 개요

❍ 탄소중립과 관련하여 주요하게 논의되고 있는 에너지 전환을 위해서는 분산형 에너지로의 구조 전환이 함께 이루어지는 것이 효과적임

- 기존의 중앙집권식 전력 시스템은 전력 생산과 소비의 불균형, 송배전 인프라 구축 비용 부담, 송배전 과정에서의 에너지 손실 등의 문제가 있음
- 수요지 인근에서 생산하고 소비하는 '지산지소(地産地消)' 방식을 통해 태양광, 풍력, 소수력, 지열, 연료전지, 가스엔진 등 다양한 에너지원을 활용하여 안정적 공급을 할 수 있고, 송전망 건설 최소화, 에너지 안보 강화 등의 장점이 있음

〔그림 5-8〕 분산형 에너지 예시



자료 : 김경식. 2024.01.10. (The 에너지) 분산에너지 활성화 특별법에서 드러난 문제점. 전기신문.

❍ 지역 수요지 인근에서 전기를 생산·소비하는 분산형 에너지 시스템 활성화를 목표로 2023년 「분산에너지 활성화 특별법」(약칭 : 분산에너지법)이 제정되어 2024년부터 시행되었음

- 40MW 이하 발전설비, 집단에너지, 열에너지 등 다양한 분산에너지원 포함
- 분산에너지 특화지역 지정, 의무설치, 전력계통영향평가, 지역별 전기요금 차등제 등 규정

◆ 전기요금 차등제

❍ 「분산에너지법」 제45조에 근거하여 정부는 전력 수요와 공급 불균형 문제 해결 방안으로 전기요금 지역별 차등요금제 도입을 준비 중임

- 한국전력이 지역별 발전사업자로부터 전기를 구매하는 도매 요금의 경우 발전소가 많은 지역은 낮은 요금을, 발전소가 적고 송전거리가 먼 지역은 높은 요금을 적용하는 차등요금제가 2025년부터 도입되었음

❍ 소비자에게 적용되는 소매요금은 실제 최종소비자가 부담하게 되는 것으로, 빠르면 2026년부터 도입이 예정되어 있으며, 수도권, 비수도권, 제주권 등 3개 권역으로 나누어 전기요금 차등제를 도입하는 방안을 검토 중으로 산업용 전기부터 상업용, 일반용 전기까지 확대해 나가는 단계적 도입 방식이 예상됨

- 차등요금제가 적용될 경우 전기요금은 수도권은 현재 대비 5~15% 인상, 제주권은 10~20% 인하되며 비수도권은 현재 수준과 비슷할 것으로 예상됨
- 인천의 경우 발전소가 위치하여 전력자립도가 전국 최고 수준임에도 수도권으로 분류되어 전기요금이 인상될 가능성이 높아 논란이 되고 있음[1)]

◆ 지역에너지 자립체계 도입과 영향

❍ 「분산에너지법」의 목적은 분산에너지를 활성화를 위한 기반을 조성하고 에너지공급의 안정을 증대하는 것으로, 대기질 관리 대책과 보완·충돌하는 요소가 있음

❍ 재생에너지, 집단에너지, 고효율 열병합발전 확대는 에너지 효율을 향상하고 연료 절감을 통해 온실가스 및 대기오염물질 저감 효과가 있음

❍ 인천은 교통량이 많고 산업체 및 건물이 밀집되어 있어 자동차, 난방, 제조업체, 발전소 등에서 발생하는 대기오염물질 매출량이 많으며 이로 인한 배출허용총량제 등 대기질 규제 정책 대상이 됨

❍ 반면 발전소와 집단에너지 설비가 집중된 영흥과 송도 지역 등은 오염물질 배출에 의한 영향을 받고 있어 향후 분산에너지 특구 확대 시 전력자립률과 대기질 영향을 고려한 환경평가 및 지역 간 부담 조정이 필요함

❍ 분산에너지법 이행 과정에서 인천광역시는 시민사회와 공론화를 통한 합의를 도출하고 중앙정부와 긴밀히 협의하여 환경영향평가, 전력계통영향평가, 지역별 전기요금 체계 개선 등을 통합적으로 조정할 필요가 있음

1) 인천시 지역별차등요금제 공동대응 토론회 자료집(2025.3.21.)

2. 도로 이동오염원 부문

1) 무공해차 전환 확대

(1) 무공해차 보급 확대

❖ 개요

○ 정부는 2030 국가 온실가스 감축 목표(NDC) 달성을 위하여 '제2차 미세먼지 관리 종합계획(2024.11)'과 '제1차 국가 탄소중립· 녹색성장 기본계획(2023.4)' 등에서 2030년까지 전국에 무공해차 450만 대(전기차 420만 대) 보급을 목표로 하고 있음

○ 인천광역시는 '2040 탄소중립 로드맵'에서 2030년까지 자동차 총 등록대수 중 전기차 비중을 15% 보급하겠다는 계획을 수립하였음

○ 전기자동차 구매 보조금은 국고보조금과 지자체보조금이 있으며, 차량 종류와 가격 및 지역별로 지원금이 상이함

- 기존에는 지자체보조금이 소진되면 전기차 보조금 신청이 불가하였으나, 2025년 하반기부터 지자체보조금이 소진되어도 국고보조금만으로 신청 가능

○ 2026년부터 정부는 전기차 보조금 예산을 증액하여 편성하고, '전기차 전환지원금' 신설 등 지원 대책을 확대함(2026년 기후에너지환경부 예산안)

- 전기차 전환지원금 : 내연기관차를 폐차하고 전기차로 전환하는 경우 추가로 100만 원 지급
- 전기차 구매 보조금 300만 원으로 고정하고 지자체보조금 소진 시에도 동일하게 지급
- 운수업자를 위한 전기·수소 버스 구매융자, 충전사업자를 위한 충전 인프라 펀드 조성, 전기차 화재로 인한 전기차주 배상책임 해소를 위한 전기차 안심보험 신설

❖ 시행계획

○ 최근 전기차 배터리 화재로 인한 사고가 사회적으로 큰 파장을 불러옴에 따라 구매자들의 안정성에 대한 우려가 높아, 안전 관리와 신속 대응체계 마련이 요구됨

- 정부 '전기차 화재 안전관리 대책'(2024.9) 발표 : 배터리 이력관리 제도 시행, 제작사 무상점검 권고, 공동주택 등 건물 내 화재 예방 및 대응 시스템, 충전사업자 안전관리 책임, 전기차 안심보험 등 포함

○ 인천광역시는 2029년까지 전기차 총 248,720대, 수소차 11,015대를 보급할 계획임

- 이를 통해 2030년 인천의 전기차가 총 등록대수의 약 17%를 차지할 것으로 전망함

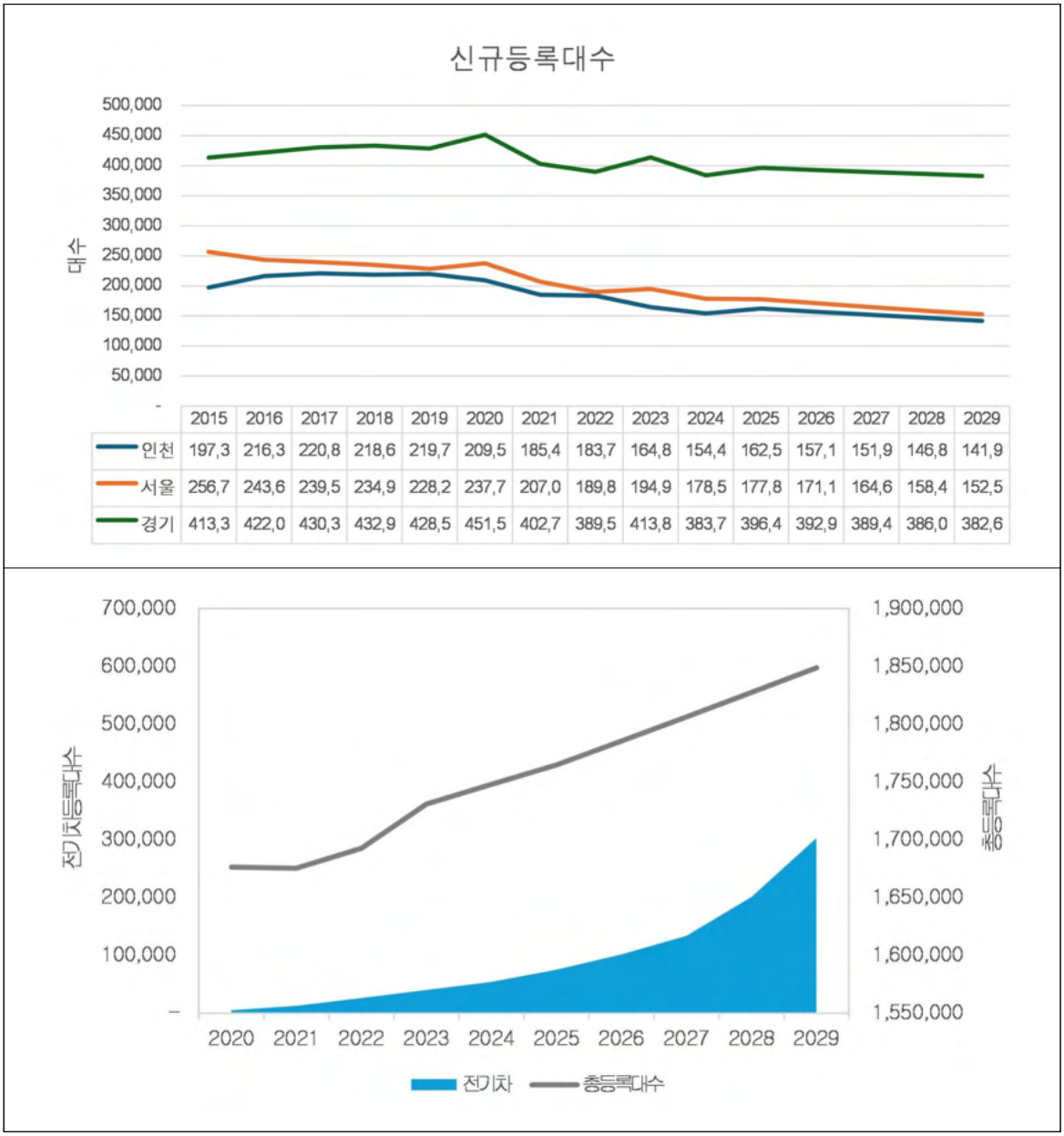
〔표 5-9〕 무공해차 보급 계획

(단위 : 대/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029	계
전기차 보급 확대	승용	20,000	25,000	30,000	60,000	90,000	225,000
	승합	100	120	300	1,000	2,000	3,520
	화물	1,000	1,200	2,000	6,000	10,000	20,200
수소차 보급 확대	승용	500	500	1,000	2,000	3,000	7,000
	승합	180	230	300	1,000	1,500	3,210
	화물	2	3	100	200	500	805
합계		21,782	27,053	33,700	70,200	107,000	259,735

* 지자체 보조금 미지급 물량을 포함함

〔그림 5-9〕 수도권 자동차 신규 등록 추이 및 인천 전기차 확대 계획



시행효과

○ 전기차 보급을 통한 삭감량은 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 4톤, NOx 294톤, SOx 2톤, VOCs 147톤 등임

○ 수소차 보급을 통한 삭감량은 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 0.2톤, NOx 11톤, SOx 0.1톤, VOCs 6톤 등임

무공해차 보급 확대 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	$PM_{2.5}$, PM_{10}, NOx, SOx, VOCs
삭감량 산정방법	• 삭감량(톤/년) = Σ(차종, 권역)사업물량(대)(차종, 권역) × 2025년 이후 제작차 배출원단위(kg/대)(차종, 권역) × 친환경차 배출 저감률 × 10^{-3} • 2025년 이후 제작차 배출원단위(kg/대)(차종, 권역) = Σ(2025년 이후 연도)제작차 배출량(kg/대)(차종, 권역) / Σ(2025년 이후 연도)제작차 차량대수(대)(차종, 권역) • Σ(2025년 이후 연도)제작차 배출량(kg/대)(차종, 권역) = Σ(2025년 이후 연도){제작차 차량대수(대)(차종, 권역, 연식) × 제작차 복합배출계수(g/km)(차종, 권역, 연식) × 차종별 일평균 주행거리(km/대·일) × 365(일/년) × 10^{-3}}

〔표 5-10〕 무공해차 보급 확대 대책 삭감 배출원단위

(단위 : kg/대)

차종	$PM_{2.5}$	PM_{10}	NOx	SOx	VOCs
승용	0.01	0.01	0.20	0.01	0.59
승합	0.00	0.00	0.54	0.00	0.19
화물	0.02	0.02	9.54	0.02	0.32

〔표 5-11〕 무공해차 보급에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
전기차 보급 확대	$PM_{2.5}$	0.52	0.86	1.29	2.19	3.56
	PM_{10}	0.56	0.94	1.40	2.38	3.87
	NOx	68.27	84.79	110.05	179.87	294.41
	SOx	0.34	0.54	0.79	1.33	2.17
	VOCs	19.29	34.40	52.73	90.12	146.62
수소차 보급 확대	$PM_{2.5}$	0.02	0.03	0.05	0.08	0.14
	PM_{10}	0.03	0.03	0.05	0.09	0.15
	NOx	0.74	0.99	2.31	5.16	11.34
	SOx	0.01	0.02	0.03	0.05	0.09
	VOCs	1.08	1.42	2.10	3.53	5.73
합계	$PM_{2.5}$	0.54	0.89	1.34	2.27	3.70
	PM_{10}	0.59	0.97	1.45	2.47	4.02
	NOx	69.01	85.79	112.36	185.03	305.75
	SOx	0.35	0.56	0.82	1.38	2.26
	VOCs	20.37	35.82	54.83	93.65	152.35

(2) 전기이륜차 보급

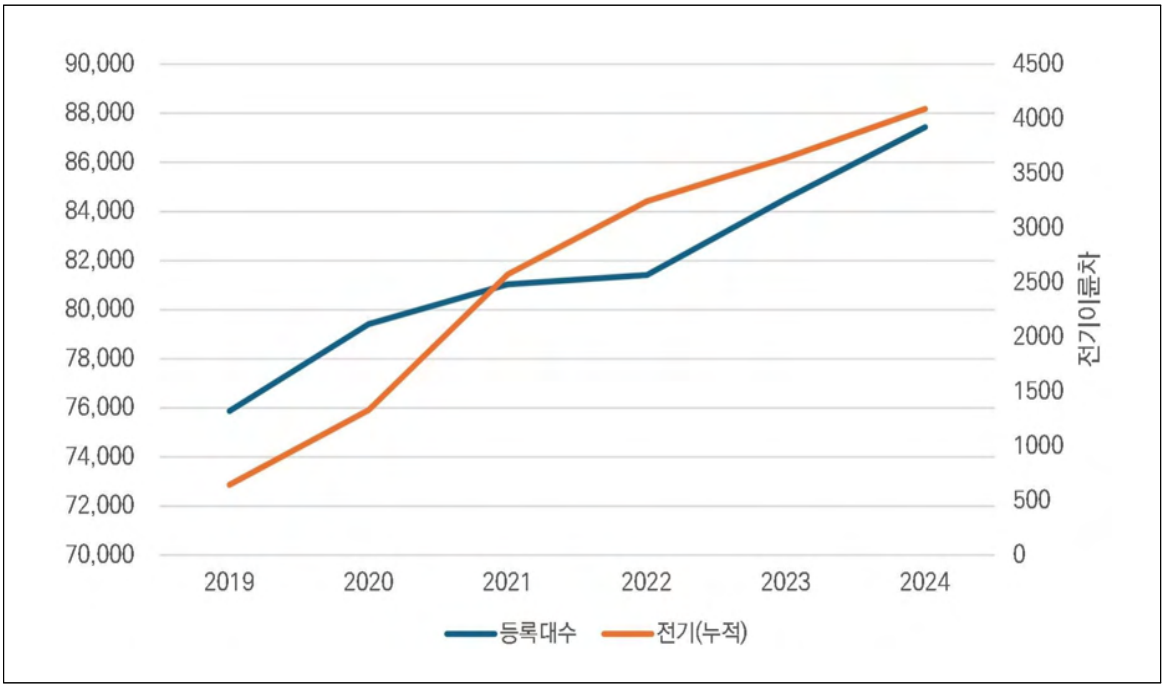
개요

○ 기후부는 전기이륜차와 전기이륜차 교환형 충전시설 보조금 지침을 수립하여 전기이륜차 보급을 확대하고자 하며, 특히 충전 속도가 빠르고 배터리 상태를 확인할 수 있는 전기이륜차에 대해서는 추가 보조금을 지급하기로 함

시행계획

○ 인천의 이륜차 등록대수는 완만한 증가세를 보이고 있고, 전기이륜차는 상대적으로 높은 증가세를 보이면서 2024년에는 4.7%를 차지함

〔그림 5-10〕 인천광역시 전기이륜차 등록 현황



* 전기이륜차는 연간 보급 대수의 누적 대수로 계산함
자료 : 국토교통부

○ 인천광역시는 배달 이륜차에 대한 보조금 확보, 충전 인프라와 안전 문제 해결을 통해 2029년까지 전기이륜차 2,156대를 보급할 계획임

〔표 5-12〕 전기이륜차 보급 계획

(단위 : 대/년)

대책	2025	2026	2027	2028	2029	계
전기이륜차 보급	360	396	425	465	510	2,156

시행효과

○ 전기이륜차 보급을 통한 삭감량은 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 0.1톤, NOx 2톤, VOCs 5톤임

전기이륜차 보급 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	$PM_{2.5}$, PM_{10}, NOx, SOx, VOCs
삭감량 산정방법	• 삭감량(톤/년) = Σ{전기 이륜차 운행대수(대) × 2025년 기준 적용 배출계수(g/km) × 일평균 주행거리(km/대·일)} × 365(일/년) × 10^{-6} ※ 전기 이륜차에 의한 배출량은 '0'으로 가정

〔표 5-13〕 이륜차 배출계수

(단위 : g/㎞)

물질	50cc 미만	50cc 이상	100cc 이상	260cc 이상
$PM_{2.5}$	0.003	0.003	0.003	0.003
PM_{10}	0.003	0.003	0.003	0.003
NOx	0.016	0.040	0.030	0.037
SOx	0.0003	0.0004	0.0004	0.0004
VOCs	0.189	0.098	0.101	0.084

〔표 5-14〕 전기이륜차 일평균 주행거리

(단위 : ㎞/대·일)

구분	50cc 미만	50cc 이상	100cc 이상	260cc 이상
일평균 주행거리	19.1	26.4	38.4	53.3

〔표 5-15〕 전기이륜차 보급에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
전기이륜차 보급	$PM_{2.5}$	0.09	0.10	0.11	0.13	0.14
	PM_{10}	0.09	0.10	0.11	0.13	0.14
	NOx	1.19	1.35	1.51	1.69	1.89
	SOx	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
	VOCs	2.92	3.30	3.70	4.14	4.62

(3) 무공해차 충전 인프라 구축 지원

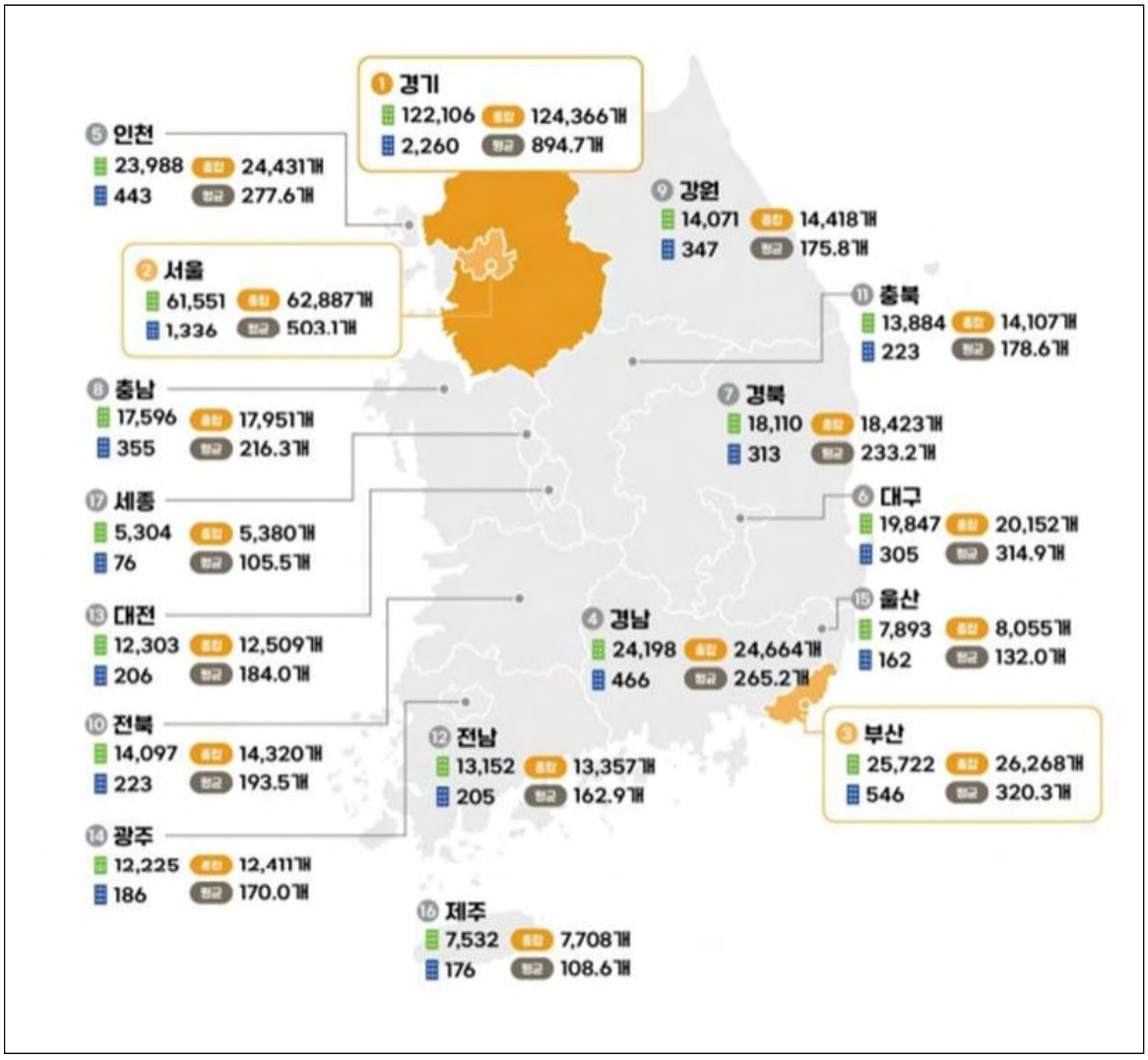
❖ 개요

○ 전기차와 수소차 보급 확대에 따라 전기 및 수소충전소 보급이 함께 이루어져야 하며, 정부는 2030년까지 전기차 충전 인프라 총 123만기 설치를 목표로 하고 있음

○ 2025년 기준 인천의 전기차 충전소는 2만 7천여 개소이며 주로 공동주택시설(72.6%)과 주차시설(5.9%)에 설치되어 있음

- 급속 충전소가 8%, 완속충전소가 92%를 차지함

〔그림 5-11〕 전국 전기차 충전소 현황(2025년)



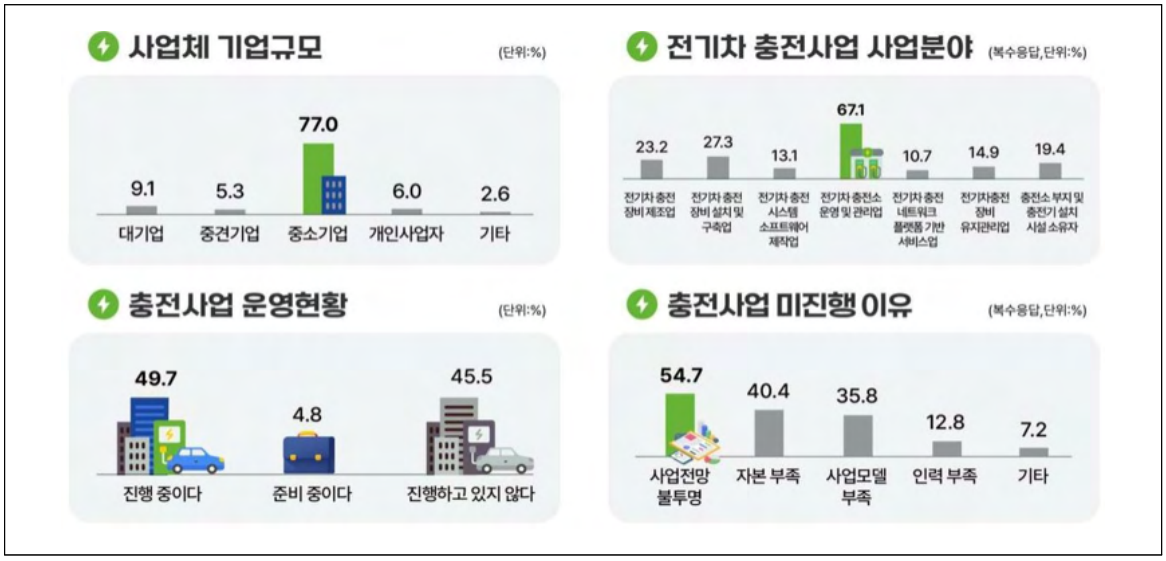
〔표 5-16〕 인천 전기차 충전소 현황(2025년)

(단위 : 개)

구분	속도	공공 시설	공동주택 시설	관광 시설	교육문화 시설	근린생활 시설	기타 시설	상업 시설	주차 시설	차량정비 시설	휴게 시설	총합계
강화군	급속	23	2	7	4	3	7	6	46	1		99
	완속	18	53	21	9	14	36	98				249
계양구	급속	30	10	2	4	14	5	25	59			149
	완속	21	1,375		54	13	63	62	6			1,594
남동구	급속	45	38	4	8	11	30	53	76	6		271
	완속	81	2,585	2	51	54	339	90	56	2		3,260
동구	급속	2	10		1	9	2	8	23			55
	완속	7	336		20	7	167	16	2			555
미추홀구	급속	19	56	1	4	5	15	25	26	23		174
	완속	45	2,123		171	15	175	77	2	6		2,614
부평구	급속	17	18		8	10	26	25	47	1		152
	완속	104	2,300	5	81	33	315	51	34			2,923
서구	급속	46	91		10	7	75	58	104	2	8	401
	완속	45	5,640		99	39	622	111	74	13		6,643
연수구	급속	37	51	14	5	4	49	42	74	2		278
	완속	76	3,798	10	149	9	531	161	82			4,818
옹진군	급속	8	1				5		8			22
	완속	6	6		1		10	26	2			51
중구	급속	79	39	4	6	4	20	67	261	4		484
	완속	76	1,167	5	30	20	219	170	618	20	3	2,328
총합계		**785**	**19,699**	**75**	**715**	**271**	**2,711**	**1,173**	**1,600**	**80**	**11**	**27,120**

자료 : 스마트그리드협회

〔그림 5-12〕 전기차 충전사업 관련 현황



자료 : 스마트그리드협회

○ 전기차 충전 시장은 수익성이 낮아 충전 사업을 하는 기업의 77%는 중소기업이며, 충전기 고장이나 에러에 대응이 어려워 실사용자들의 불편이 초래됨

○ 주유소 1개소 당 내연기관 차량을 평균 1,500여 대 담당하고 있으나 전기차는 급속 충전은 30~40분, 완속 충전은 4~5시간 이상이 소요되어 충전소 1대 당 10대 정도가 적당하다고 봄(한국교통연구원)

○ 수소차 충전소는 2025년 기준 전국에 232개, 인천에는 15개가 설치되어 있으며 그중 3개는 버스 전용임(수소유통정보시스템)

❖ 시행계획

○ 안전성을 위한 지상 주차장 부지 확보 및 충전설비 설치 지원, 관련 법제도 정비를 진행할 계획임

○ 지역별 이동 특성을 고려한 충전기 종류와 설치 위치에 대한 계획을 수립하고 이행하여 안정적인 충전 환경을 조성할 계획임

- 공항과 항만, 환승센터 등 교통 거점 지역에는 급속충전기를 중심으로 설치하고 주거지 주변에는 완속충전기를 확보하여 효율적인 충전기 보급
- 일시적으로 이용량이 증가하는 명절, 연휴 기간 등에 이동거점을 중심으로 이동형 급속충전기 보급
- 충전기기 실태와 현황(고장, 폐쇄 등) 실시간 파악 및 관리로 이용 편의성 제고

2) 노후경유차 퇴출

(1) 어린이 통학차량 LPG차 전환사업 지원

❖ 개요

○ 어린이는 성인에 비해 대기오염물질에 대한 민감도가 높아 「대기관리권역법」 개정을 통해 2023년 4월부터 어린이통학버스는 경유차를 사용할 수 없도록 함

○ 이에 따라 어린이 통학차량으로 사용되고 있는 15인승 이하(소형) 경유차량의 연료를 LPG로 교체하는 사업을 진행해 오고 있음

- LPG차는 경유차에 비해 NOx 배출량이 7% 수준임

○ 어린이집과 유치원 등에서 경유차를 폐차하고 신규 LPG 어린이 통학차량을 구매하는 경우 조기폐차 지원금과 신차 구입 보조금을 지원함

〔그림 5-13〕 LPG통학차 구매혜택

자료 : 대한LPG협회

시행계획

○ 인천광역시는 2029년까지 총 69대의 어린이 통학차량을 LPG차로 전환할 계획임

〔표 5-17〕 어린이 통학차량 LPG차 전환 계획

(단위 : 대/년)

대책	2025	2026	2027	2028	2029	계
어린이 통학차량 LPG차 전환	29	10	10	10	10	69

시행효과

○ 어린이 통학차량 LPG차 전환으로 인한 삭감량은 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 0.02톤, NOx 1.2톤, VOCs 0.03톤 등임

어린이 통학차량 LPG차 전환사업 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	$PM_{2.5}$, PM_{10}, NOx, SOx, VOCs
삭감량 산정방법	• 삭감량(톤/년) = Σ(차종, 권역)사업물량(대)(차종, 권역) ×{소형 경유 승합차 배출원단위(kg/대)(차종, 권역) - 2025년 소형 LPG 승합차 배출원단위(kg/대)(차종, 권역)) × 10^{-3} • 노후 소형 경유 승합차 배출원단위(kg/대)(차종, 권역)}= Σ(연식)노후 소형 경유 승합차 배출량(kg/대)(차종, 권역) / Σ(연식)노후 소형 경유 승합차 차량대수(대)(차종, 권역) • 2025년 소형 LPG 승합차 배출원단위(kg/대)(차종, 권역)) = Σ(2020년 이후 연도)2025년 소형 LPG 승합차 배출량(kg/대)(차종, 권역) / Σ(2020년 이후 연도)2025년 소형 LPG 승합차 차량대수(대)(차종, 권역) • Σ(연식)승합차 배출량(kg/대)(차종, 권역) = Σ(연식){승합차 대수(대)(차종, 권역, 연식) × 복합배출계수(g/km)(차종, 권역, 연식) × 차종별 일평균 주행거리(km/대·일) × 365(일/년) × 10^{-3}}

〔표 5-18〕 경유-LPG 전환 삭감 배출원단위

(단위 : kg/대)

구분	$PM_{2.5}$	PM_{10}	NOx	SOx	VOCs
배출원단위	0.18	0.20	9.29	0.00	0.23

〔표 5-19〕 어린이 통학차량 LPG차 전환에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
어린이 통학차량 LPG차 전환	$PM_{2.5}$	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	PM_{10}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
	NOx	0.81	0.90	0.99	1.09	1.18
	SOx	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001
	VOCs	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03

(2) 노후차량 저공해조치 지원

개요

❍ 「대기환경보전법」 제58조(저공해자동차의 운행 등) 및 제81조 (재정적·기술적 지원)에 근거하여 배출가스 5등급(2002년 7월 1일 이전 제작)이거나 4등급(2006년 이전 제작) 경유차는 미세먼지 저감 조치가 필요하며, 이에 대하여 지원할 수 있음

❍ 「대기환경보전법 시행규칙」 별표5에 정한대로 도로용 건설기계 3종(덤프트럭, 콘크리트믹스 트럭, 큰크리트 펌프트럭)의 경우 조기폐차 및 저공해조치 대상이 됨

시행계획

❍ 인천광역시는 노후경유차 및 덤프트럭을 대상으로 DPF 부착 지원사업을 진행하며, 2026년까지 노후 경유차 32대, 노후 건설차량 3대에 대하여 DPF 부착을 지원할 계획임

❍ 2027년 이후에는 대상 차량들에 대하여 삭감효과가 더 큰 조기폐차 지원과 저공해차 전환을 촉진할 계획임

〔표 5-20〕 노후차 저공해조치 지원 계획

(단위 : 대/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029	계
노후 경유차 저공해조치 지원(DPF)	승용차	8	4	0	0	0	12
	승합차	2	4	0	0	0	6
	화물차	10	4	0	0	0	14
노후 건설차량 저공해조치 지원(DPF)	덤프트럭	2	1	0	0	0	3

시행효과

○ DPF 부착 효과는 3년간 지속되는 것으로 보는데, 인천에서 이 사업은 2027년 이후 계획물량이 없으므로 2029년에는 이로 인한 삭감량은 0으로 산정됨

노후차 저공해조치 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	$PM_{2.5}$, PM_{10}
삭감량 산정방법	• 삭감량(톤/년) = Σ(해당연도-3년~해당연도){Σ(차종, 권역)사업물량(대)(차종, 권역) × 노후 경유차 삭감 배출원단위(kg/대)(차종, 권역)} × 10^{-3} • - 노후 경유차 삭감 배출원단위(kg/대)(차종, 권역) = Σ차령 16년 차 경유차 배출량(kg/대)(차종, 권역) / Σ차령 16년 차 경유차 차량대수(대)(차종, 권역) • - 차령 16년 차 경유차 배출량(kg/대)(차종, 권역) = Σ(연식){차령 16년 차 경유차 차량대수(대)(차종, 권역, 연식) × 경유차 복합배출계수(g/km)(차종, 권역, 연식) × 열화계수(차종, 권역, 연식) × 차종별 일평균 주행거리(km/대·일) × 365(일/년) × 10^{-3}} • - 노후 경유 화물 덤프트럭 경유차 배출량(kg/대)$_{(차종, 권역)}$ = $Σ_{(연식)}${차령 16년 차 경유차 차량대수(대)$_{(차종, 권역, 연식)}$ × 경유차 복합배출계수(g/km)$_{(차종, 권역, 연식)}$ × 열화계수$_{(차종, 권역, 연식)}$ × 차종별 일평균 주행거리(km/대·일) × 365(일/년) × 10^{-3}}

〔표 5-21〕 노후경유차 저공해조치 지원 삭감원단위

(단위 : kg/대)

구분		$PM_{2.5}$	PM_{10}	NOx	SOx	VOCs
노후 경유차	승용	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00
	승합	0.54	0.59	0.00	0.00	0.00
	화물	0.85	0.92	0.00	0.00	0.00
노후 건설기계 (덤프트럭)	승용	2.59	2.81	0.00	0.00	0.00
	승합	1.17	1.27	0.00	0.00	0.00
	화물	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

〔표 5-22〕 노후차 저공해조치 지원에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
노후 경유차 저공해조치 지원(DPF)	$PM_{2.5}$	0.02	0.02	0.02	0.01	0.00
	PM_{10}	0.02	0.02	0.02	0.01	0.00
노후 건설차량(덤프트럭) 저공해조치 지원(DPF)	$PM_{2.5}$	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
	PM_{10}	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
합계	$PM_{2.5}$	0.03	0.03	0.02	0.01	0.00
	PM_{10}	0.03	0.03	0.03	0.01	0.00

(3) 노후 경유차 조기폐차 지원

❖ 개요

❍ 미세먼지 저감 조치가 필요한 노후 차량에 대하여 조기폐차를 유도하고 친환경 차량으로 전환하거나 대중교통을 이용하도록 장려하기 위하여 지원금을 지급하는 제도임

❍ 기존 시행계획에서 5등급 경유차에 대한 지원사업이 이루어지면서 현재 대상 물량이 대부분 소진됨에 따라 4등급 차량까지 지원 대상을 확대하고, 5등급에 해당하는 차량은 연료 종류에 관계없이 지원함

〔표 5-23〕 노후 경유차 조기폐차 지원금

(단위 : 만 원)

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">구분</th><th>상한액</th><th colspan="3">지원율</th></tr>
<tr><th>(기본+추가)</th><th>기본(폐차)</th><th colspan="2">추가 지원(차량구매)</th></tr>
<tr><td rowspan="6">5등급
자동차</td><td colspan="2">총중량 3.5톤미만</td><td>300</td><td>100%</td><td>50%
(신차)</td><td>무공해차 구매시 50만원
추가지원(신차)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">총중량
3.5톤이상</td><td>3,500cc 이하</td><td>440</td><td rowspan="5">100%</td><td colspan="2" rowspan="5">200%(신차)
100%(중고차)</td></tr>
<tr><td>3,500cc 초과
5,500cc 이하</td><td>750</td></tr>
<tr><td>5,500cc 초과
7,500cc 이하</td><td>1,100</td></tr>
<tr><td>7,500cc 초과</td><td>3,000</td></tr>
<tr><td colspan="2">도로용 건설기계</td><td>4,000</td></tr>
<tr><td rowspan="6">4등급
자동차</td><td rowspan="2">총중량 3.5톤미만</td><td>승용(5인승 이하)</td><td>800</td><td>50%</td><td>50%</td><td>무공해차 구매시</td></tr>
<tr><td>그 외</td><td>800</td><td>70%</td><td>30%</td><td>50만원 추가지원</td></tr>
<tr><td rowspan="4">총중량
3.5톤이상</td><td>3,500cc 이하</td><td>720</td><td rowspan="5">100%</td><td colspan="2" rowspan="5">200%(신차)
100%(중고차)</td></tr>
<tr><td>3,500cc 초과
5,500cc 이하</td><td>1,600</td></tr>
<tr><td>5,500cc 초과
7,500cc 이하</td><td>2,400</td></tr>
<tr><td>7,500cc 초과</td><td>7,800</td></tr>
<tr><td colspan="2">도로용 건설기계</td><td>10,000</td></tr>
</table>

* 도로용 건설기계 : 덤프트럭,콘크리트믹서트럭, 콘크리트펌프트럭

시행계획

○ 인천광역시는 2029년까지 5등급 경유차 1,840대, 4등급 경유차 30,550대에 대한 조기폐차를 지원할 계획임

〔표 5-24〕 노후 경유차 조기폐차 지원 계획

(단위 : 대/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029	계
노후 경유차 조기폐차 지원(5등급)	승용	180	180	150	100	100	710
	승합	60	70	70	50	50	300
	화물	200	200	180	150	100	830
노후 경유차 조기폐차 지원(4등급)	승용	2,200	2,200	2,500	3,000	3,000	12,900
	승합	800	800	1,000	1,000	1,000	4,600
	화물	2,200	2,200	2,650	3,000	3,000	13,050
합계		5,640	5,650	6,550	7,300	7,250	32,390

시행효과

○ 노후 경유차 조기폐차에 의한 삭감량은 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 16톤, NOx 1,421톤, SOx 0.4톤, VOCs 28톤 등임

노후경유차 조기폐차 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	$PM_{2.5}$, PM_{10}, NOx, SOx, VOCs
삭감량 산정방법	• 삭감량(톤/년) = $\Sigma_{(해당연도-3년\sim해당연도)}\{\Sigma_{(차종,\ 권역)}$사업물량(대)$_{(차종,\ 권역)}$ × 노후 경유차 삭감 배출원단위(kg/대)$_{(차종,\ 권역)}\}$ × 10^{-3} • 노후 경유차 삭감 배출원단위(kg/대)$_{(차종,\ 권역)}$ = Σ차령 16년 차 경유차 배출량(kg/대)$_{(차종,\ 권역)}$ / Σ차령 16년 차 경유차 차량대수(대)$_{(차종,\ 권역)}$

〔표 5-25〕 노후경유차 조기폐차 삭감 배출원단위

(단위 : kg/대)

차종	$PM_{2.5}$	PM_{10}	NOx	SOx	VOCs
승용	0.33	0.36	42.91	0.01	0.41
승합	0.65	0.70	29.15	0.01	0.42
화물	1.24	1.34	104.52	0.03	2.57

〔표 5-26〕 노후 경유차 조기폐차에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
노후 경유차 조기폐차 지원(5등급)	$PM_{2.5}$	1.28	0.99	1.02	0.92	0.76
	PM_{10}	1.39	1.07	1.10	1.00	0.82
	NOx	115.1	87.1	88.3	79.4	64.9
	SOx	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
	VOCs	2.30	1.76	1.79	1.62	1.32
노후 경유차 조기폐차 지원(4등급)	$PM_{2.5}$	10.66	11.42	12.69	14.07	15.45
	PM_{10}	11.59	12.42	13.79	15.29	16.80
	NOx	1,012	1,047	1,109	1,233	1,356
	SOx	0.26	0.27	0.30	0.33	0.37
	VOCs	18.82	19.92	22.11	24.58	27.06
합계	$PM_{2.5}$	11.94	12.41	13.70	14.99	16.21
	PM_{10}	12.98	13.49	14.89	16.30	17.62
	NOx	1,127	1,134	1,197	1,312	1,421
	SOx	0.29	0.30	0.32	0.35	0.38
	VOCs	21.12	21.68	23.90	26.20	28.38

3) 교통수요 관리 강화

(1) 교통수요 관리 강화

개요

○ ‘제1차 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획’은 교통수요관리 강화를 위한 대중교통 활성화와 내연기관차 수요관리에 대한 내용을 정하고 있고, ‘제3차 대기환경개선 종합계획’은 대중교통체계 확충과 계절관리제를 통한 5등급 차량 운행제한 등으로 승용차 주행거리를 감축하고자 함

시행계획

○ 교통수요 관리를 위하여 도로 및 대중교통 인프라 개선, 운행제한 구역 확대, 운행차 검사 및 관리 강화 등을 시행할 계획임

○ 교통수요 관리 강화율은 연도별로 아래 표와 같이 산정함

〔표 5-27〕 교통수요 관리 강화율

구분	2025	2026	2027	2028	2029
강화율	1.69%	2.25%	2.81%	3.37%	3.94%

시행효과

○ 교통수요 관리 강화로 인한 삭감량은 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 1.1톤, NOx 180톤, SOx 0.49톤, VOCs 42.3톤 등임

〔표 5-28〕 교통수요 관리 강화에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분		2025	2026	2027	2028	2029
교통수요 관리 강화	BAU	$PM_{2.5}$	32.82	31.51	31.02	29.60	27.89
		PM_{10}	35.67	34.25	33.71	32.17	30.32
		NOx	3,932	3,921	3,997	4,321	4,578
		SOx	11.78	11.94	12.09	12.23	12.35
		VOCs	1,012	1,013	1,016	1,043	1,073
	삭감량	$PM_{2.5}$	0.55	0.71	0.87	1.00	1.10
		PM_{10}	0.60	0.77	0.95	1.08	1.19
		NOx	66.4	88.2	112.3	145.6	180.4
		SOx	0.20	0.27	0.34	0.41	0.49
		VOCs	17.1	22.8	28.6	35.1	42.3

(2) 도로 및 대중교통 인프라 개선

도로망 개선

○ 인천광역시는 도시 중심의 철도망 확충과 연계한 통합 교통망 구축으로 2036년까지 철도망을 2.6배 확충하고 급행 서비스 등을 확대할 예정임

○ 차세대 지능형 교통 시스템(C-ITS) 구축으로 교통 흐름 개선과 안전 강화, 도로 안내표지 개선 등을 확보할 계획임

대중교통 인프라 개선 계획

○ 인천광역시는 '자전거 이용 활성화 계획(2022~2026)'을 통해 2026년까지 82억원을 투입하여 자전거도로 94.3km를 확충할 계획임

- 자전거도로 단절구간 연결로 연속성 확보, 대중교통과의 연계성 고려, 공영자전거 타당성 검토 후 시범도입 예정
- 기존 자전거도로 보수, 안전시설 설치 확대, 눈·비 등 기상악화 대비책 마련, 자전거 및 자동차 운전자 교육을 통한 인식개선 등 필요

○ 2025년 말 제3연륙교 개통을 목표로 하고 있으며, 이에 따라 시내버스 노선 신설과 변경 개편안을 확정함

- 제3연륙교 개통 시 청라·영종·북도면 주민에게 무료 통행 적용 및 2026년 4월부터 인천 시민 전체로 확대 예정

○ 2030년부터 출퇴근 시간 열차 혼잡도를 줄이기 위해 인천지하철 2호선 전동차를 추가하고 중련열차(2개 이상 열차를 하나로 연결하여 운행)를 도입할 계획으로, 이를 위한 기반을 마련하고자 함

- 중장기적으로 지하철 노선 연장, 인천지하철 3호선 및 트램 건설 등으로 수요 증가에 대응하고 도시 접근성을 높일 계획

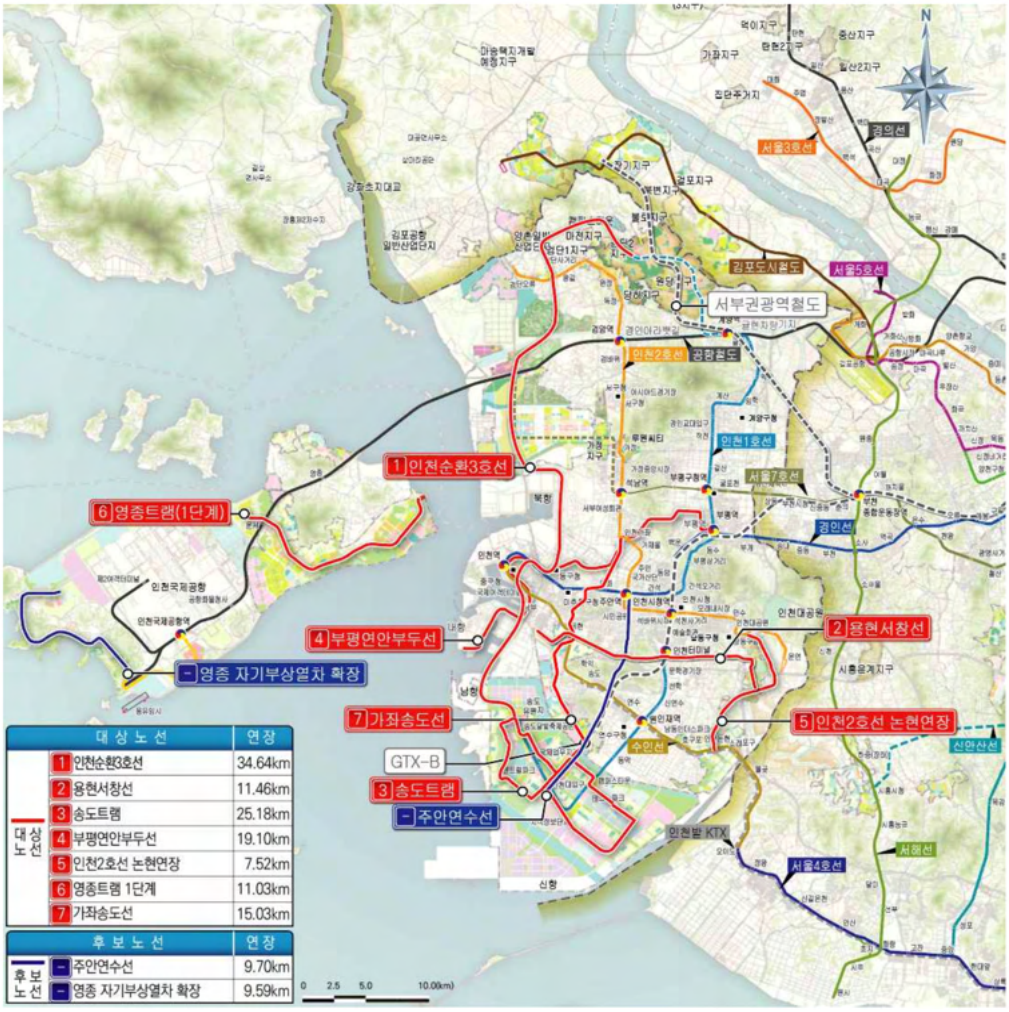
○ 신도시 개발과 대규모 아파트 단지 조성이 늘어나면서 지역별 수요를 반영한 시내버스 노선 개선 노력을 계속하고 있음

- 배차간격 줄이기(2027년까지 평균 19분 이내), 앱을 통한 정보 알림과 교통상황 대응, 스마트 쉘터확대, 승하차데이터 기반 스마트 시스템 분석으로 노선 최적화, 교통약자를 위한 이동수단 확대(반디콜) 등

- 2026년 7월부터 75세 이상 고령자 시내버스 무료 이용(i-실버패스)

- 수소스테이션 확보,수소버스 도입 확대및 홍보를 통한 시민 인식 제고

〔그림 5-14〕 인천 도시철도망 구축 계획



대상노선	연장
1 인천순환3호선	34.64km
2 용현서창선	11.46km
3 송도트램	25.18km
4 부평연안부두선	19.10km
5 인천2호선 논현연장	7.52km
6 영종트램 1단계	11.03km
7 가좌송도선	15.03km

후보노선	연장
- 주안연수선	9.70km
- 영종 자기부상열차 확장	9.59km

자료 : 인천광역시(2024). 제2차 인천광역시 도시철도망구축계획

○ 광역버스에 대하여 2024년부터 준공영제 시행으로 배차간격을 줄이고 요금 단일화 및 환승 할인 혜택 등을 제공하고 있음

- 영종-강남역, 송도-양재꽃시장 간 M버스 신설 추진으로 서울 접근성 강화
- 실효성 확보를 위해 광역급행버스(M버스) 확충, 출퇴근 시간 증차 운행, 스마트 교통정보 제공, 운전자 근무환경 개선 등이 요구됨

○ 수도권 광역철도망인 GTX-B의 2031년 개통을 목표로 착공에 들어감

- 인천대입구역, 서울역, 남양주 마석을 잇는 총 82.8km 구간
- GTX-B 노선과 수인분당선, 7호선 등과 연계하여 수도권 전체 교통망 접근성 향상

지능형교통체계(ITS) 통합운영

○ 인천은 '인천광역시 지능형교통체계(ITS : Intelligent Transport Systems) 중장기 기본계획(2020~2029)'를 수립, 1·2단계 구축사업과 시스템 고도화를 진행하고 있음

○ 1단계 ITS 구축사업은 2022년에 완료하고 2단계로 AI 기반 교통신호체계 분석 및 시간조정, 인천 서북부 지역 스마트교차로 확대, 민간 내비게이션과 연계한 실시간 신호 정보 제공, 잔여 신호시간 공개, 경찰 관심차량 위치추적 시스템 연계, 디지털 트윈 기반 실시간 교통 모니터링 등을 완료하고 2024년 12월부터 서비스를 개시함

○ ITS 운영을 통한 교통 원활화와 단속 강화로 도로의 안전성과 간접적 교통수요 관리 효과를 가져올 수 있음

- AI 기반 신호 최적화 및 스마트 교차로를 적용하여 혼잡구간과 시간대별 통행 정보를 제공, 민간 내비게이션과 연동함으로써 운전자의 경로 조정 유도로 혼잡 완화
  - 서구 지역에 시범도입한 결과 통행시간 47.6% 단축, 통행속도 91.4% 증가, 지체시간 60.6% 감소 등의 효과 확인
- 지능형 돌발상황관리·긴급차량 우선신호 서비스 도입을 통해 교통 안전을 향상시키고 신호운영 개선을 통해 승용차 피크 통행 분산, 버스·철도 등 대중교통 서비스와 연계한 정보 제공으로 모달 시프트 효과 기대
- 주차정보 시스템 고도화 및 불법 주정차 관리시스템 도입으로 도로 이용 안정성 확보 및 소통 원활화

○ 차세대 ITS(C-ITS)는 무선통신을 기반으로 한 융합시스템으로 차량들 간, 차량과 개인 단말 간 통신이 가능한 환경에서 양방향 통신을 통해 안정성과 효율성을 높임

- 전방 추돌·급정거·차로이탈·보행자·자전거 위험 경보, 교차로 진입 위반·신호위반 경보, 작업구간·악천후·결빙구간 알림, 신호연동 속도 권고(GLOSA), 가변 속도·차로 정보 제공, 정체·

사고·공사 정보 제공, 협력형 차간거리 제어·플래투닝, 자동 요금징수·주차 정보, MaaS·공유 모빌리티 연계 서비스 등 제공

- 국토교통부는 '지능형교통체계 기본계획 2030'에서 완전자율주행 상용화에 대비한 전국 주요 도로 C-ITS 통신 인프라 구축 추진 계획 포함

(3) 운행제한구역 관리 및 확대

○ 현재 수도권 지역은 지역별, 시기별 5등급 차량 운행제한이 이루어지고 있으며 서울과 경기도는 4등급 차량까지 확대할 계획임

○ 인천은 중장기적으로 4등급 차량의 운행제한을 검토하되, 경제자유구역 등 유예가 필요한 지역에 대한 검토가 선행되어야 함

〔표 5-29〕 수도권 지역 운행제한 현황

구분	수도권 운행제한 (LEZ, 4~11월)	특정지역 운행제한		비상저감조치·계절관리제
서울	5등급 전역/24시간	녹색교통지역(사대문 안)	5등급(6~21시)	5등급(6~21시, 평일, 12~3월)
	4등급 전역/24시간(2030~)		4등급(2025~)	
인천	5등급 전역/24시간	전지역	모든 차량 공회전 금지	
경기	5등급 28개시/24시간	일부 지역 단속병행		
	4등급 확대 예정			

(4) 운행차 검사 및 관리 강화

○ 수도권 지역에서는 운행차가 1년 또는 2년마다 배출가스 정밀검사를 받아야 하며, 저감장치 부착차량의 성능유지 검사도 대상이 됨

○ 운행 중인 노후 경유차에 부착된 배출가스 저감장치의 유지관리 지원 및 사후관리를 강화하고자 함

- 자동차 민간검사소에 대한 배출가스 편법 검사, 부정행위 점검 및 관리체계 개선, 운행차 검사 인력에 대한 교육 확대
- 부적합 차량 재검사 및 저감장치 재부착 또는 교체, 미이행시 과태료 부과, 일정기간 운행금지 등 행정 제재

○ 배출가스 저감효과 인증을 위한 실도로 배출가스 기준 강화로 차량 제작 및 운행 단계에서 관리가 강화됨

○ 인천광역시는 자체 운행차의 배출가스 검사를 강화하고 관련 제도 개선 및 시민 인식 개선을 위한 홍보 및 교육을 지속하고자 함

인천형 'N분 도시'

◆ 개요

❍ 인천광역시는 '2045 인천도시기본계획' 수립 과정에서 시민의 일상생활 편의성을 중심으로 하는 '생활권계획'을 도입하였으며, 2025년 8월 EU 도시혁신 프로그램인 'N분 도시' 국제공동연구에 선정되어 인천형 'N분 도시', 일명 'i분 생활권' 모형을 2027년까지 개발할 계획임

❍ 'N분 도시'는 거주지에서 도보, 자전거, 대중교통으로 n분 내에 일상생활을 위한 모든 시설과 서비스에 접근할 수 있는 도시를 의미하며, 도시 공간구조 개편을 통해 자동차 의존도를 낮춤으로써 도시 편의성 향상을 넘어 탄소중립 실현의 핵심 전략으로 인식되고 있음

❍ 수도권은 인구와 교통이 밀집되어 있어 교통부문은 주요 대기오염원이며 이번 기본계획에서도 친환경차 보급이 핵심 과제이나, 향후 교통부문 대책이 공급관리 중심에서 수요관리 중심의 대책으로 전환될 필요가 있다는 의견이 대두되고 있음

❍ 여기서는 인천의 교통수요 관리 정책의 장기적인 방향을 설정하기 위한 개념으로 'N분 도시'를 검토하고자 함

◆ 국내외 사례

❍ 프랑스 파리 '15분 도시'

- 2016년 파리 소르본대학 카를로스 모레노 교수가 제창한 '15분 도시' 개념이 2020년 공식 정책으로 채택되었음
- 센 강둑길 도보화 및 공원 조성, 차도를 보행로·자전거도로·녹지로 전환, 차량 통행제한 지역 확대, 지구별 일상 필수시설 도보 접근성 확보 등의 공간 개편 진행
- 자동차 주차요금 인상 및 주차 공간 축소, 자전거 도로 확충, 대중교통 이용편의성 증진
- 이행 결과 자동차 통행량 감소 및 대중교통·자전거·보행 이용이 증가하였고 $PM_{2.5}$와 NO_2 농도가 개선됨

❍ 스웨덴 '1분 도시'

- 'Street Moves'라 불리며, 집 앞 공간을 주민이 필요에 따라 용도를 전환할 수 있도록 하고 '거리 가구'라는 키트를 개발하여 집 앞 도로 연석의 형태에 맞게 변형 설치함으로써 벤치·정원·전기차 충전소 등 다양한 용도로 사용할 수 있음

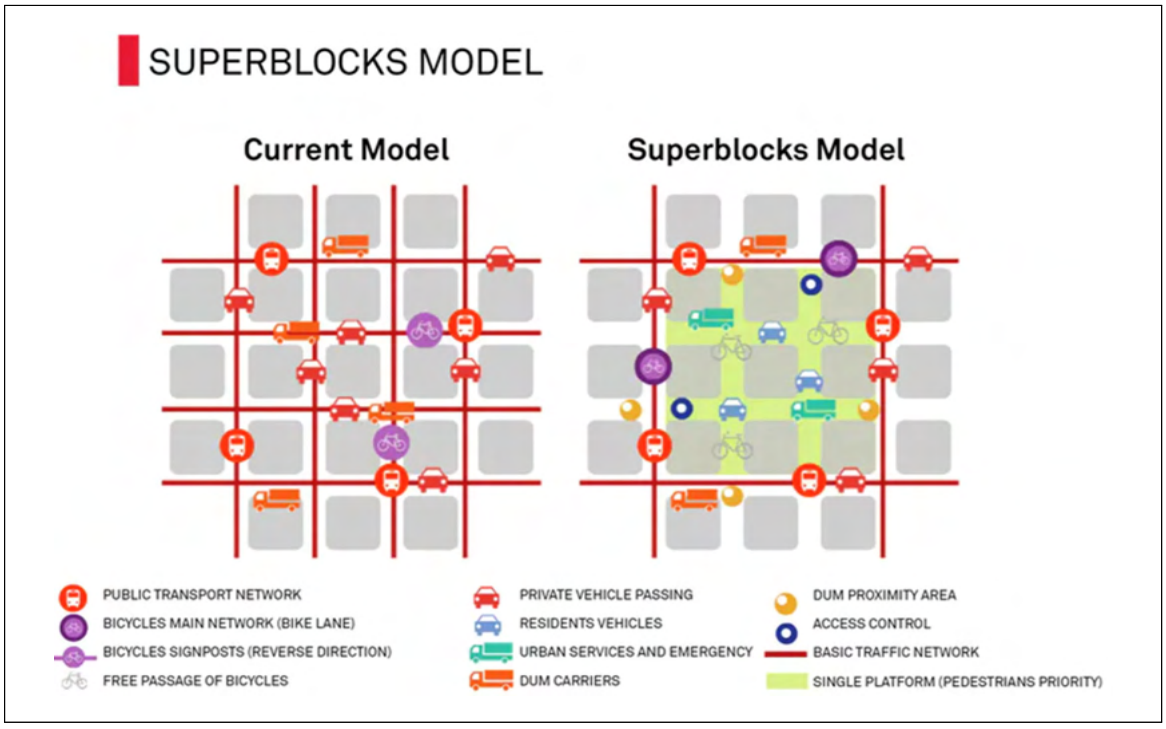
❍ 미국 포틀랜드 '20분 생활권'

- 도시 외곽 확산을 억제하고 콤팩트 도시(Compact City)를 지향하며, 도시를 8개 권역으로 나누어 각 권역의 자족성 강화 정책을 추진함
- 경전철 확충, 자전거 도로 네트워크 구축, 대중교통 우선 신호제 도입 등을 통해 차량 통행량 감소와 대기오염 개선 효과를 봄

○ 바르셀로나 '슈퍼블록(Superblock)'[2)]

- 도시 격자 일부를 자동차 통행제한 지역으로 지정하고 시속 10km 이하로 제한하며, 보행로와 자전거 도로, 공원 등을 조성하여 도보와 자전거 이용을 우선시함
- 그 결과 교통부문 배출량이 30~50% 감소하고 소음이 개선되었으며 지역 상권이 활성화되는 효과가 나타남

〔그림 5-15〕 바르셀로나 슈퍼블록 모델



자료 : Iván López et al.(2020), Mobility Infrastructures in Cities and Climate Change : An Analysis Through the Superblocks in Barcelona. https://doi.org/10.3390/atmos11040410

○ 부산 '15분 도시'

- 부산은 반경 750m 이내에 도시 6대 기능(생활, 일, 상업, 의료, 교육, 여가)이 있는 '15분 도시'를 구상, 운영 중임
- 수요응답형 교통(DRT) 도입과 자전거 PM 도로, 선형공원, 보행자 우선도로 등을 조성함

◆ 인천광역시 도입 방안 및 시사점

○ 인천 'i분 생활권' 모델 개발, 적용과 확대 및 고도화, 안정화 및 국제 협력 등 단계별로 추진하면서 대기질 관리 정책과 연계하는 방안을 제안함

- 도시기본계획과 연계하여 원도심, 신도시, 도서지역 등 생활권을 나누어 모형 확정
- 권역별 특성에 맞는 사업 개발 및 추진, 홍보와 교육 등 시민 인식 제고

2) Katherine Pérez et al.(2025), Environmental and health effects of the Barcelona superblocks, BMC Public Health. https://doi.org/10.1186/s12889-025-21835-z

- 대중교통 및 도보 중심의 인프라 구축, 스마트 교통수요 관리 시스템 도입
- 대기질 관련 지표 수립과 측정망 강화, 생활권별 대기질 정보제공 시스템 구축

❍ 2045년 탄소중립과 대기질 개선 목표를 달성하기 위해서 교통수요 관리 대책 강화가 요구되며, 공간구조 개선을 통해 NO_2와 오존 농도 개선, 비산먼지 저감, 소음과 빛 공해 감소 등의 효과를 기대할 수 있음

❍ 인천광역시 내 도시계획, 환경, 교통, 건설 등 관련 부서와 수도권 및 중앙부처 간 긴밀한 협력을 하며, EU DUT 프로젝트 관련 국제적 협력으로 역량 강화가 필요함

❍ 인천 ‘i분 생활권’이 도입되어 안정화되면 교통부문 배출량 저감으로 대기질 개선과 온실가스 감축 효과뿐만 아니라 소음 감소와 시간과 비용 등 사회경제적 편익 증대, 지역 상권 활성화로 고용 창출, 생활 SOC 접근성 개선 등 다양한 개선 효과를 기대할 수 있음

❍ 다만 인천의 경우 대기질에 관한 외부 요인의 영향이 크고 기후변화로 인한 기후 이벤트 발생 등 예측이 불가능하거나 대응이 어려운 한계점이 있음

❍ 장기적인 관점에서 법제도 정비와 재원 확보, 전담 조직 구성, 주민 참여와 소통, 과학적 성과평가 체계 수립과 평가 결과의 환류 등을 통해 도시계획 및 에너지 전환과 산업구조 개선 등의 정책과 병행하여 추진하는 것이 필요함

3. 비도로 이동오염원 부문

1) 건설장비·농업기계 배출 관리

(1) 노후 건설장비 조기폐차 지원

개요

○ 기존 5등급 노후 경유차 조기폐차 지원 대상이 확대되면서 노후 건설기계(굴착기, 지게차)가 추가되었음

○ Tier 1 이하의 엔진을 탑재한 노후 건설기계를 조기폐차하고 Tier 4 이상 또는 친환경 건설장비로 전환하도록 장려하고자 하는 대책임

〔표 5-30〕 노후 건설장비 조기폐차 지원금

(단위 : 만 원)

구분	총중량	상한액	지원율	
		(기본+추가, 만원)	기본(폐차)	추가 지원(차량구매)
굴착기	16톤 미만	1,650	100%	20%(신차) 무공해 지게차 또는 굴착기 구매시 50만원 추가 지원
	16톤 이상 33톤 미만	2,700		
	33톤 이상	7,900		
지게차	9톤 미만	1,050		
	9톤 이상 18톤 미만	3,400		
	18톤 이상	12,000		

시행계획

○ 인천광역시는 2029년까지 지게차 500대, 굴착기 130대의 조기폐차 지원을 이행할 계획임

〔표 5-31〕 노후 건설장비 조기폐차 계획

(단위 : 대/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029	계
노후 건설장비 조기폐차	지게차	20	20	50	150	260	500
	굴착기	10	10	20	40	50	130

시행효과

○ 노후 건설장비 조기폐차에 의한 삭감량은 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 12톤, NOx 169톤, VOCs 35.6톤임

노후 건설장비 조기폐차 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	$PM_{2.5}$, PM_{10}, NOx, VOCs
삭감량 산정방법	• 삭감량(톤/년) = Σ차종별 사업물량(대)(전국) × 차종별 삭감원단위(kg/대/년) × 지역별 활동도 비율 × 10^{-3} • 인천지역 건설장비 활동도 = 5.101% (이하 동일)

〔표 5-32〕 노후 굴착기, 지게차 조기폐차 삭감원단위

(kg/대/년)

차종	Tier	$PM_{2.5}$	PM_{10}	NOx	VOCs
지게차	T1→T4	18.11	19.68	244.52	53.30
굴착기	T1→T4	17.75	19.29	289.65	53.89

〔표 5-33〕 노후 건설장비 조기폐차에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
노후 건설장비 조기폐차	$PM_{2.5}$	1.2	1.7	3.0	6.4	12.0
	PM_{10}	1.3	1.9	3.3	7.0	13.1
	NOx	16.8	24.6	42.6	90.9	169.0
	VOCs	3.6	5.2	8.9	19.1	35.6

(2) 노후 건설장비 저공해조치 지원

개요

○ 노후 건설장비 저공해조치는 DPF 부착과 엔진교체로 구분되는데, 엔진교체 대상은 굴착기와 지게차를 대상으로 함

○ Tier 1 이하의 엔진을 탑재한 지게차·굴착기를 Tier 3 이상의 엔진으로 교체하거나 로더·로울러·지게차의 경유엔진을 LPG 엔진으로 교체하는 사업을 포함함

○ Tier 1 이하 엔진을 전기나 수소 배터리를 사용하는 파워트레인으로 대체하는 전동화 사업도 포함되며, 인천은 지게차를 대상으로 전동화 사업이 시행됨

- 경유 지게차를 전기차로 전환하는 경우 보조금과 전용 충전기를 지원함

시행계획

○ 인천광역시는 2029년까지 지게차 250대와 굴착기 75대에 대한 엔진교체를 지원할 계획이고, 전동화 지원은 총 351대를 시행할 계획임

〔표 5-34〕 노후 건설장비 저공해조치 지원(엔진교체) 계획

(단위 : 대/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029	계
노후 건설장비 엔진교체	지게차	30	35	40	65	80	250
	굴착기	5	10	15	20	25	75
건설장비 전동화	지게차	61	65	65	80	80	351

시행효과

○ 노후 건설기계 엔진교체로 인한 삭감량은 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 4톤, NOx 88톤, VOCs 21톤임

○ 건설기계 전동화를 통한 삭감량은 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 6.5톤, NOx 120톤, VOCs 19.5톤임

노후 건설장비 저공해조치(엔진교체) 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	$PM_{2.5}$, PM_{10}, NOx, VOCs
삭감량 산정방법	• 삭감량(톤/년) = Σ차종별 사업물량(대)(전국) × 차종별 삭감원단위(kg/대/년) × 지역별 활동도 비율 × 10^{-3}

〔표 5-35〕 노후 굴착기, 지게차 엔진교체 대책 삭감원단위

(kg/대/년)

차종	Tier	$PM_{2.5}$	PM_{10}	NOx	VOCs
지게차	T1→T4	8.17	8.88	202.05	48.50
굴착기	T1→T4	8.75	9.51	181.63	45.93
지게차	T1→전기	18.49	20.01	342.44	55.60

〔표 5-36〕 노후 건설장비 저공해조치(엔진교체)에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
노후 건설장비 엔진교체(지게차)	$PM_{2.5}$	1.3	1.7	2.1	2.5	2.9
	PM_{10}	1.4	1.8	2.3	2.7	3.2
	NOx	31.7	41.8	51.9	62.0	72.1
	VOCs	7.6	10.0	12.5	14.9	17.3
노후 건설장비 엔진교체(굴착기)	$PM_{2.5}$	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8
	PM_{10}	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8
	NOx	5.1	7.8	10.5	13.3	16.0
	VOCs	1.3	2.0	2.7	3.4	4.0
건설장비 전동화	$PM_{2.5}$	1.1	2.3	3.5	5	6.5
	PM_{10}	1.2	2.5	3.8	5.4	7.1
	NOx	20.9	43.1	65.4	92.8	120.2
	VOCs	3.4	7	10.6	15.1	19.5
합계	$PM_{2.5}$	2.6	4.4	6.1	8.1	10.2
	PM_{10}	2.9	4.7	6.6	8.8	11.1
	NOx	57.7	92.7	127.9	168.1	208.3
	VOCs	12.3	19.0	25.7	33.3	40.9

(3) 건설장비 배출허용기준 강화

개요

❍ 「대기환경보전법 시행규칙」 별표 17(제작차배출허용기준)에 의해 2004년 1월 1일 이후 제작된 건설기계를 대상으로 배출허용기준이 마련된 후 점차 강화되어 왔으며 2021년부터 수입 또는 제작되는 차는 EU 최신기준인 Tier-4를 적용받음

시행계획

❍ 2021년 차종별로 강화된 배출허용기준에 따라 관리를 강화함

〔표 5-37〕 건설장비 차종별 기준 강화율(2015년 기준 대비 2021년 기준)

구분	불도저	로우더	지게차	굴삭기	기중기	콘크리트 펌프	로울러	공기 압축기	천공기
CO	-	0.33%	0.003%	0.15%	0.18%	-	2.64%	-	-
먼지	40%	47.4%	48.5%	32.9%	37.1%	40%	33.9%	40%	40.5%

시행효과

❍ 배출허용기준은 제작차를 대상으로 하므로, 2021년부터 강화된 배출허용기준이 적용된 신차는 2022년 이후 판매되어 삭감효과가 있는 것으로 봄

❍ 인천광역시의 건설기계 신규등록 추세를 통해 배출허용기준 강화를 통한 삭감량을 산정한 결과 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 2.3톤, PM_{10} 2.5톤이 삭감될 것으로 추산됨

건설기계 배출허용기준 강화 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	$PM_{2.5}$, PM_{10}
삭감량 산정방법	• 삭감량(톤/년) = Σ차종별 사업물량(대)(전국) × 차종별 삭감원단위(kg/대/년) × 지역별 활동도 비율(-) × 10^{-3}

〔표 5-38〕 건설장비 배출허용기준 강화에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
건설장비 배출허용기준 강화	$PM_{2.5}$	1.17	1.46	1.75	2.04	2.34
	PM_{10}	1.27	1.59	1.90	2.22	2.54

(4) 친환경 건설장비 보급

개요

❍ 도로 이동오염원 대책이 강화됨에 따라 비도로 이동오염원의 배출량 비중이 증가하는 추세를 보임에 따라 친환경 건설기계 구매를 촉진하고자 전기 및 수소 배터리가 적용된 굴착기와 지게차 구입 시 보조금을 지급함

시행계획

❍ 인천광역시는 2029년까지 친환경 지게차 30대 및 굴착기 75대를 보급할 계획임

〔표 5-39〕 친환경 건설장비 보급 계획

(단위 : 대/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029	계
친환경 건설장비 보급	지게차	1	4	5	10	10	30
	굴착기	10	12	15	18	20	75

시행효과

❍ 친환경 건설장비 보급에 의한 삭감량은 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 0.08톤, NOx 7.5톤, VOCs 0.26톤 등임

친환경 건설장비 보급 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	$PM_{2.5}$, PM_{10}, NOx, SOx, VOCs
삭감량 산정방법	• 삭감량(톤/년) = Σ차종별 사업물량(대)(전국) × 차종별 삭감원단위(kg/대/년) × 지역별 활동도 비율(-) × 10^{-3}

〔표 5-40〕 친환경 건설장비 보급 삭감원단위

(kg/대/년)

차종	Tier	$PM_{2.5}$	PM_{10}	NOx	SOx	VOCs
지게차	T1→T4	0.38	0.42	0.38	0.42	48.50
굴착기	T1→T4	0.78	0.84	0.78	0.84	45.93

〔표 5-41〕 친환경 건설장비 보급에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
친환경 건설장비 보급 (지게차)	$PM_{2.5}$	0.000	0.002	0.004	0.008	0.011
	PM_{10}	0.000	0.002	0.004	0.008	0.013
	NOx	0.098	0.490	0.979	1.959	2.938
	SOx	0.000	0.000	0.001	0.002	0.003
	VOCs	0.002	0.012	0.023	0.046	0.069
친환경 건설장비 보급 (굴착기)	$PM_{2.5}$	0.014	0.023	0.035	0.049	0.064
	PM_{10}	0.015	0.025	0.038	0.053	0.070
	NOx	0.994	1.656	2.484	3.477	4.581
	SOx	0.002	0.003	0.004	0.006	0.008
	VOCs	0.041	0.069	0.103	0.145	0.191
합계	$PM_{2.5}$	0.014	0.025	0.039	0.056	0.076
	PM_{10}	0.016	0.027	0.042	0.062	0.083
	NOx	1.091	2.145	3.463	5.436	7.519
	SOx	0.002	0.003	0.005	0.008	0.011
	VOCs	0.044	0.080	0.126	0.191	0.260

(5) 노후 건설장비 사용제한 확대

개요

❍ 2020년부터 「대기환경보전법」에 근거, 수도권 지역에서 총 공사금액인 100억 이상인 관급공사장에 대해 노후 건설기계 사용이 제한됨

- 제한 대상 건설기계는 도로용 3종(덤프트럭, 콘크리트믹서, 콘크리트펌프), 비도로용 2종(굴착기, 지게차) 등 5종임

시행계획

❍ 지자체 조례를 통해 노후 건설기계 사용 제한을 확대할 수 있도록 규정하고 있어, 인천광역시는 조례 개정을 통해 수도권 지역의 100억 미만 관급공사장에도 노후 건설기계 사용을 제한하고, 2028년부터는 사용제한 건설기계를 현행 5종에서 11종으로 확대할 계획임

○ 조례 개정 외에 자발적 협약 강화와 관리 감독 강화, 인센티브 제공 등 방안을 검토하여 실행률을 높일 계획임

시행효과

○ 노후 건설장비 사용제한 확대에 의한 삭감량은 $PM_{2.5}$ 18톤, NOx 267톤, VOCs 61톤임

〔표 5-42〕 노후 건설장비 사용제한 확대에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
노후 건설장비 사용제한 확대	$PM_{2.5}$	2.8	2.8	2.8	19.4	18.3
	PM_{10}	3.0	3.1	3.1	21.1	19.9
	NOx	53.2	53.4	53.6	281.9	267.2
	VOCs	24.0	23.9	23.8	66.1	61.1

(6) 노후 농기계 조기폐차 지원

개요

○ 농림축산식품부는 2021년부터 2년간 시범사업 도입 후 2년간 예비타당성 조사를 진행하였고, 2025년부터 노후 농기계 조기 폐차 지원사업을 시행함

- 2013년 이전 생산된 농업기계(트랙터, 콤바인)을 대상으로 조기폐차를 하는 경우 정액 지원하는 사업임
- 예비타당성 조사 결과 노후 농기계 사업계획대로 2만 5600대 전량을 조기 폐차했을 때 미세먼지는 1,049톤, 온실가스는 4만 835톤을 각각 감축할 수 있다는 추정 결과를 제시함

○ 농기계 전동화 사업은 대기오염과 온실가스 감축 외에도 노후 농기계로 인한 사고 등 농업인 안전을 위해서도 확대가 필요하다고 봄[3)]

시행계획

○ 인천광역시는 현재 예산 수준에 맞추어 2029년까지 트랙터 30대, 콤바인 21대의 조기폐차를 지원할 계획임

〔표 5-43〕 노후 농기계 조기폐차 지원 계획

(단위 : 대/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029	계
노후 농기계 조기폐차 지원	트랙터	4	5	6	7	8	30
	콤바인	3	3	4	5	6	21

3) 조영규. 2025.11.14. '노후 농기계 조기폐차' 지원 확대 요구 고조. 한국농어민신문.

시행효과

○ 노후 농기계 조기폐차에 의한 삭감량은 $PM_{2.5}$ 0.01톤임

〔표 5-44〕 노후 농기계 조기폐차 지원에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
노후 농기계 조기폐차 지원	$PM_{2.5}$	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
	PM_{10}	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01

(7) 농기계 배출허용기준 강화

개요

○ 농기계의 배출허용기준은 2013년 신설되어 강화해 왔으며, 2021년부터 배출허용기준을 EU 최신 기준인 Stage 5와 유사한 수준으로 강화함

- 제작 및 수입 전 국립환경과학원 인증 의무화 및 DPF 장착 필수

〔표 5-45〕 농업기계 배출허용기준(「대기환경보전법 시행규칙」 별표17, 2021년 7월 1일 이후 적용)

원동기 출력범위	CO	HC	NOx	PM	PN	NH_3	측정방법
8kW 미만	8.0g/kWh 이하	7.5g/kWh이하		0.4g/kWh 이하	-	-	NRSC 모드
8kW 이상 19kW 미만	6.6g/kWh 이하	7.5g/kWh이하		0.4g/kWh 이하	-	-	
19kW 이상 37kW 미만	5.0g/kWh 이하	4.7g/kWh이하		0.015g/kWh 이하	$1x10^{12}$ #/kWh 이하	10ppm 이하	NRSC 모드 및 NRTC 모드
37kW 이상 56kW 미만	5.0g/kWh 이하	4.7g/kWh이하		0.015g/kWh 이하	$1x10^{12}$ #/kWh 이하	10ppm 이하	
56kW 이상 130kW 미만	5.0g/kWh 이하	0.19g/kWh 이하	0.4g/kWh 이하	0.015g/kWh 이하	$1x10^{12}$ #/kWh 이하	10ppm 이하	
130kW 이상 560kW 미만	3.5g/kWh 이하	0.19g/kWh 이하	0.4g/kWh이하	0.015g/kWh 이하	$1x10^{12}$ #/kWh 이하	10ppm 이하	

시행계획

○ 전기 등 무공해 농업기계 구매 시 저리 융자 지원, 전기 농기계 개발 및 보조사업 등을 통해 무공해 농기계 보급을 확대할 계획임

시행효과

○ 농기계 배출허용기준 강화에 의한 삭감량은 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 0.26톤임

〔표 5-46〕 노후 농기계 배출허용기준 강화에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
노후 농기계 배출허용기준 강화	$PM_{2.5}$	0.16	0.19	0.22	0.24	0.26
	PM_{10}	0.18	0.21	0.24	0.26	0.28

2) 해양배출원 관리

○ 인천항은 2035년 온실가스 50% 감축, 2030년 미세먼지 60% 저감을 목표로 환경경영방침을 수립하였음

○ 항만의 경우, 「항만지역등 대기질 개선에 관한 특별법」에 의거하여 항만 지역에서 발생하는 배출가스 저감을 위한 대기질 개선계획을 수립하여야 하며, 현재 해수부는 '2차 항만지역등 대기질 개선 종합계획(2026~2030)'을 수립 중에 있음

(1) 선박 대기오염물질 배출 저감

○ 선박 육상전원공급설비 확충과 이용률 제고

- 선박의 육상전원공급시설(AMP)는 온실가스 40% 감축 및 SOx 97%, NOx 97%, PM_{10} 97% 등 저감
- 인천항은 저압AMP 68개소, 고압AMP 3개소를 설치, 운영 중이며 운영실적은 85.3%로 이용률을 높이기 위한 홍보와 인센티브 등 대책 강구

○ 선박 저속운항 프로그램(VRS) 운영

- 연안 해역 입항선박(3천 톤 이상 외항선)이 권고속도 이하로 운항하도록 하는 프로그램
- 참여 선박에 대해 입출항료 15~30% 감면(계절관리제 기간 감면율 10% 상향)
- 2022년 기준 선사 참여율 67% 기록

○ 선박 연료유 황함유량 점검

- 국제해사기구(IMO) 기준에 따라 국내 항행 선박 연료유의 황함유량은 0.5% 이하, 배출규제해역(인천항)의 경우 경유 0.05%, 중유 0.1% 이하 기준 적용
- 미세먼지 계절관리제 기간 집중점검 및 위반 시 처벌

○ 친환경 선박 전환 지원

- 인천항은 항만 최초로 LNG 홍보선인 '에코누리호'를 도입, 운영 중
- 노후예선 LNG 연료추진 전환사업을 통해 '송도호' 건조 성공
- 기존 연료선 대비 NOx, SOx, PM 90~100% 저감 효과 기대

(2) 항만 하역장비 저공해화 및 배출 저감

○ 하역장비 친환경화 및 친환경 연료 전환 사업 추진

- 야드트랙터 저감장치(DPF) 부착 지원 사업 완료 및 트랜스퍼크레인 저감장치(DPF) 부착 지원 사업 추진
- 장기적으로 하역장비 전기 및 수소 전환으로 탄소중립 구현
- '컨'터미널 항만하역장비 100% 친환경화 달성(2023.3)

〔그림 5-16〕 인천항 하역장비 친환경화

○ 노후 화물차량 출입 관리시스템 구축 및 DPF 부착차량 무상점검 및 클리닝센터 운영

- 노후 화물차량 출입 알림 및 이력 조회, 현장 계도 활동
- 수도권청, 인천지방해양수산청, 자동차환경협회 등 합동 '찾아가는 클리닝센터' 운영

○ 고농도 미세먼지 관리 강화(미세먼지 계절관리제)

- VSR 참여선박 입출항료 감면율 상향
- 차량 2부제 및 5등급 차량 항만출입제한 시범운영
- 취약계층, 건설현장, 임직원 보호마스크 지급

○ 신재생 에너지 보급 확대, 친환경 방충제 개발 등

- IPA 북항 태양광발전소, 해상 태양광발전소 등 총 3.64MW 태양광 발전 준공
- 판매수익으로 지역사회 및 취약계층 지원

선박 규제 동향[4)]

○ 국제적으로 해운 부문의 탄소중립을 위한 규제가 강화되는 추세로, 국제해사기구(IMO) 중기 조치가 2027년 발효될 예정임

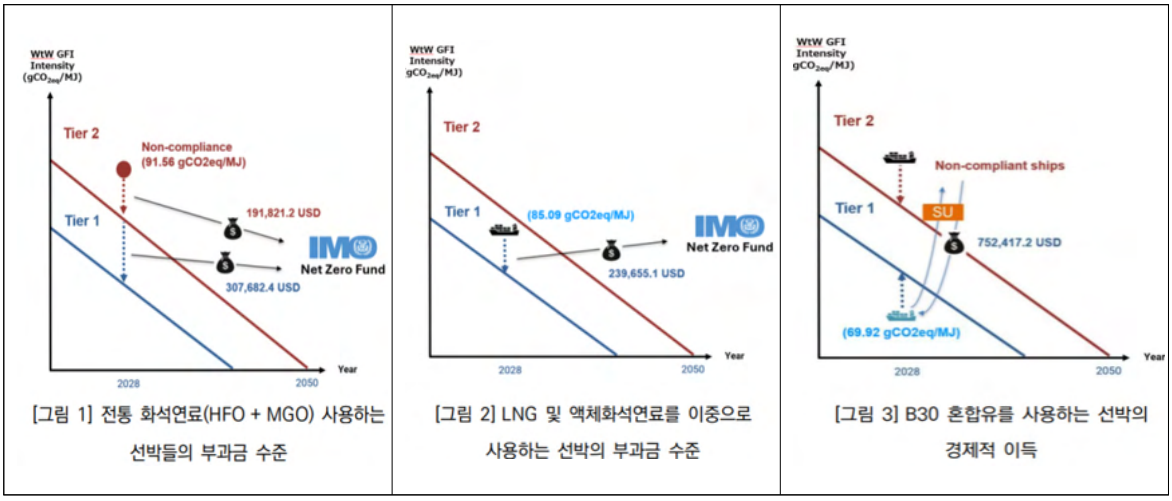
- 기존의 CO_2 배출량 중심 단기조치에 비해 CH_4, N_2O 등을 포함한 포괄적 규제

○ 선박연료의 온실가스 집약도(CFI)를 단계적으로 감축하도록 규제하는 목표기반 연료 표준제(Goal based Fuel Standard)가 핵심으로, 1년의 기간동안 개별선박의 연료유 전주기 온실가스 배출량을 총 사용에너지(MJ)로 나눈 값을 기초로 함

4) 한국선급(2025), IMO GHG REDUCTION MEASURES FREQUENTLY ASKED QUESTIONS.

○ 2028년부터는 등급제/기여금 구조(이중목표체계, Two-Tier Approach)와 결합해 탄소배출량 초과 시 톤당 약 100달러 수준의 기여금(사실상 탄소세)이 부과될 예정이며 감축실적에 따라서는 시장에 판매하거나 추가 보상을 받을 수도 있음

〔그림 5-17〕 연료유 종류 및 사용량별 선박 온실가스 부과금 수준



[그림 1] 전통 화석연료(HFO + MGO) 사용하는 선박들의 부과금 수준

[그림 2] LNG 및 액체화석연료를 이중으로 사용하는 선박의 부과금 수준

[그림 3] B30 혼합유를 사용하는 선박의 경제적 이득

○ 선박의 크기와 운항 패턴에 따른 다양한 대체연료가 고려되고 있으며, 단기적으로는 LNG 이중연료와 바이오연료가 주목되고 중장기적으로는 전기, 수소, 암모니아, 메탄올 등 무공해 연료 도입이 확대될 전망임

- 현실적으로 바이오 혼합유는 현존선박의 물리적 개조 없이 사용 가능하여 중장기적으로도 주요한 대안으로 인식됨

3) 항공배출원 관리

○ 공항은 「대기관리권역법」에 의거하여 공항에서 발생하는 배출가스 저감을 위한 공항대기개선계획을 수립하여야 함

○ 인천공항은 1차 계획 종료에 따라 2025년 '2차 공항대기 개선계획(2025~2029)'을 수립하였음

○ 1차 계획(2020~2024) 시행으로 공항 인근 측정소 3곳의 미세먼지 측정 결과 2024년 기준 PM_{10} 연평균 35㎍/㎥, $PM_{2.5}$ 17㎍/㎥로 개선된 효과가 있었다고 평가함

〔표 5-47〕 공항 인근 대기측정소 측정 결과

(단위 : ㎍/㎥)

구분	2020	2021	2022	2023	2024(1~9월)
PM_{10}	39	38	30	35	35
$PM_{2.5}$	25	21	19	18	17

(1) 항공기 배출가스 저감 지원

○ 항공기 지상전원 공급장치(AC_GPS) 사용 유도

- 현재 AC_GPS는 265대 설치되어 있으며 안내 및 홍보를 통해 사용율을 제고하여 항공기의 보조엔진 사용 저감 유도, 탑승교에서 사용 가능하도록 시설 반영 추진
- 고속탈출유도로, A-CDM(공항협동운항관리시스템), Follow the Green(24시간 지상등화 유도관제) 등 항공기 동선 효율화로 항공기 배출가스로 인한 대기오염물질 배출 저감 유도 방안 지속 추진

(2) 공항 지상조업장비 저공해화 및 배출 저감

○ 지상조업장비 배출가스 관리 강화 및 운영차량 친환경 전환 및 인프라 도입

- 인천공항에는 다양한 종류의 지상조업장비가 운영 중으로, 자동차등록 면제 대상인 공항특수차량의 배출가스 관리 기준 마련과 관리가 필요함
  - 공항특수차량을 매년 정기(1회) 및 수시로 배출가스 점검
  - 공항특수차량의 전기 전환 홍보 및 충전기 설치로 저공해화

〔표 5-48〕 인천공항 지상조업장비 저공해화 계획

추진과제	현황	연도별 계획(대)					
	(작성일 기준)	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	계
지상조업장비	1,309	78	2	92	2	0	174
건설기계	16	-	4	1	3	3	11
저공해차 운영	198	212	219	219	219	219	
충전인프라	387	814	24	24	24	0	1,273
특수차량 매연점검	313	400	400	400	400	400	2,000

〔그림 5-18〕 공항지역 주요 지상조업장비

항공기 견인차(Towing Car)

수하물 적재차량(LD Loader)

터그카(Tug Car)

램프버스(Ramp Bus)

급유차(Refueler)

수하물 운송장비(Conveyor)

○ 공항지역 건설기계 배출가스 관리

- 노후 건설기계 사용제한 및 계절관리제, 비상저감조치 발령 시 규제 강화
- 건설공사 발주 시 노후 건설기계 반입금지 명시, 모니터링 및 지침 반영

○ 공항 소유 건설기계 관리 및 저공해화 추진

- 인천공항은 시설점검과 유지보수 등을 위해 총 16대의 건설기계를 소유, 운영 중
- 노후 건설기계 저공해 조치 및 친환경 건설기계로 교체 진행

○ 공항 및 주변지역 비산먼지 관리 강화

- 인천공항 주변 지속적인 대규모 건설공사장의 비산먼지 억제를 위한 청소차 운영 및 활주로 고무 제거 작업 시행
- 공사장별 비산먼지 관리대책 수립 및 담당부서 불시점검 진행

○ 공항지역 운영차량 친환경차량 전환

- 인천공사 소유차 전면 친환경차량 도입
- 셔틀버스 무공해차 전환 확대, 충전인프라 구축, 친환경차량 주차료 할인

○ 친환경차량 충전인프라 확충

- 현재 전기충전소 357기(승용 327기, 버스 10기, 조업장비 20기) 및 수소충전소 2기
- 2029년까지 승용 전기충전소 총 1,110기, 조업장비 전기충전소 총 150기 구축 예정

○ 공항지역 대기오염측정망 운영 및 배출량 모니터링

- 현재 공항 주변 3개 측정소 운영 및 측정결과 공개
- 측정기기 개선, 교체 및 필요시 측정망 확충, 공항 확장 운영에 따른 영향 모니터링

공항 건설기계 배출량 감축목표 설정

○ 현재 공항지역의 건설기계 및 특수차량에 대한 배출량 산정 방식이 확정되지 않아 국가배출량 통계(CAPSS) 인벤토리에 미포함

○ 인천공항공사와 기후부가 협력하여 배출계수 개발 및 배출량 산정 연구 진행 중

○ 향후 인벤토리 포함 및 배출량 산정에 따라 대기오염물질과 온실가스 배출량 감축 목표를 설정하고 관리할 계획

- 관련 기관과의 협조 및 규정 마련, 재원과 인력 지원 등 필요

4. 생활오염원 부문

1) 생활주변 배출원의 효과적 관리 및 저감 지원

(1) 생활 주변 친환경 보일러 설치 지원

개요

○ 가정용(저소득층, 취약계층, 다자녀 가구 등) 및 중·소규모 사업장을 대상으로 노후 보일러를 대기오염물질 배출이 적은 친환경 보일러로 교체할 경우 보조금을 지급하는 사업임

- 현재 사업장을 대상으로 한 '사업장 저녹스버너 보급' 사업은 종료되었으나 사용 관리를 통한 저감효과를 지속하고자 함
- 가정용 저녹스버너 설치 지원사업은 2017년부터 시행해 왔으며 2026년부터는 지원 사업을 종료함

시행계획

○ 인천광역시는 2025년 가정용 저녹스 보일러 1,980대의 설치를 지원할 계획임

〔표 5-49〕 가정용 친환경 보일러 설치 지원 계획

(단위 : 대/년)

대책	2025	2026	2027	2028	2029	계
가정용 친환경 보일러 설치 지원	1,980	0	0	0	0	1,980

시행효과

○ 친환경 보일러 설치로 인한 효과는 계속 지속되므로, 2029년 기준 NOx 191톤의 삭감효과가 있을 것으로 추산됨

가정용 친환경 보일러 설치 지원 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	NOx
삭감량 산정방법	• 삭감량(톤/년) = 친환경 보일러 1대당 감축량(kg/대) × 지원 물량(대) • 단위 삭감량 = 3.6kg/대

〔표 5-50〕 가정용 친환경 보일러 설치 지원에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
가정용 친환경 보일러 설치 지원	NOx	184	184	184	184	184
사업장 저녹스 보일러 보급	NOx	7	7	7	7	7

(2) 가스히트펌프 배출허용기준 적용

개요

○ 히트펌프는 냉매를 이용해 저온에서 고온으로 열을 이동시키는 기기로, 냉방과 난방에 모두 사용할 수 있고 에너지 효율이 높아 세계적으로 이용이 확대되고 있음

○ 가스히트펌프(GHP : Gas Heat Pump)는 LNG나 LPG 등 가스를 연료로 하여 압축기를 구동하며, 배기가스와 엔진 냉각수의 폐열을 회수하여 난방 효율을 높이는 방식임. 또한 GHP는 같은 용량의 전기히트펌프에 비해 전기 소모가 적어 운영비가 저감되는 장점이 있어 국내 대형 상업시설, 교육시설, 병원 등에 설치·운영되고 있으며 설치 대수가 꾸준히 증가하는 추세임

○ 가스를 이용하는 특성상 구동 시 질소산화물 등 대기오염물질이 발생하므로 GHP에 대한 환경 규제의 필요성이 대두됨. 이에 따라 「대기환경보전법 시행령」 개정으로 2022년 GHP 배출허용기준이 신설되었고, 2024년 12월 31일까지 대기배출시설로 설치신고를 하도록 함

〔표 5-51〕 가스히트펌프 배출허용기준

오염물질	배출허용기준 (ppm)
질소산화물(NOx)	50(15) 이하
일산화탄소(CO)	300(90) 이하
탄화수소(THC)	300(0) 이하

괄호 안은 변환 농도.

○ 2025년 1월 1일부터는 2022년 12월 31일 이전 설치된 GHP는 대기배출시설로 지정되어 저감장치 부착이 의무화됨

- 단, 배출량이 배출허용기준의 30% 미만인 경우나 기후부장관 고시에 정하는 기준에 따라 인증받은 대기오염물질 저감장치를 부착한 경우는 대기배출시설에서 제외됨

○ 정부는 기존의 저녹스 보일러 지원사업이 2026년 이후 종료됨에 따라 해당 지원 예산을 전부 가스히트펌프 보급 사업 예산으로 편성함

- 2025년 발의된 「신재생에너지법 시행령」 개정안에서는 공기열을 신재생에너지에 포함하여, 신재생에너지 설비 설치가 의무화된 건물이나 주차장, 농업시설 등에서의 이용 확대 기반 마련

- 다만 가정용 저녹스 보일러에 비해 설치 비용 부담이 크고 누진요금제 구조에서는 전기요금 부담도 늘어날 수 있어 기존의 취약계층 지원 대책 성격은 아니지만, 공공임대주택, 병원·요양시설·사회복지시설, 학교·공공청사 등을 우선 선정 지원 예정

○ 현재 설치된 시설 현황에 대한 정확한 파악이 미흡하고 현장에서 법 적용과 처벌 기준 모호성 등 문제가 제기되고 있어, 관련 논의와 현황 파악을 통해 대책 실효성을 높이는 것이 필요함

시행계획

○ 인천광역시는 2024년까지 배출허용기준에 따른 GHP 저감장치 부착 지원사업과 배출시설 신고 또는 인증 저감장치 부착을 의무화하고, 2025년부터 미이행에 대한 처분을 시행할 계획임

시행효과

○ 가스히트펌프 배출허용기준 적용에 의한 삭감량은 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 1톤, NOx 180톤, VOCs 42톤임

<table>
<tr><th colspan="2">가스히트펌프 배출허용기준 적용 삭감량 산정 방법</th></tr>
<tr><td>대상 오염물질</td><td>NOx</td></tr>
<tr><td>삭감량
산정방법</td><td>• 삭감량(kg) = 가스히트펌프 배출량(kg) × 삭감률(87%)
• 삭감률 : (배출농도측정결과[399ppm] - 배출허용기준[50ppm]) /배출농도측정결과[399ppm] × 100 = 87%
• 가스히트펌프 대기오염물질 배출농도 측정 결과
<table>
<tr><th>연식</th><th colspan="3">2007</th><th colspan="3">2017</th><th colspan="3">2020</th></tr>
<tr><td>구분</td><td>평균</td><td>최대</td><td>최소</td><td>평균</td><td>최대</td><td>최소</td><td>평균</td><td>최대</td><td>최소</td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>625</td><td>2,089</td><td>122</td><td>328</td><td>1,020</td><td>23</td><td>399</td><td>845</td><td>131</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

〔표 5-52〕 가스히트펌프 배출허용기준 적용에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분		2025	2026	2027	2028	2029
가스히트펌프 배출허용기준 적용	BAU	$PM_{2.5}$	32.82	31.51	31.02	29.60	27.89
		PM_{10}	35.67	34.25	33.71	32.17	30.32
		NOx	3,932	3,921	3,997	4,321	4,578
		SOx	11.78	11.94	12.09	12.23	12.35
		VOCs	1,012	1,013	1,016	1,043	1,073
	삭감량	$PM_{2.5}$	0.55	0.71	0.87	1.00	1.10
		PM_{10}	0.60	0.77	0.95	1.08	1.19
		NOx	66.4	88.2	112.3	145.6	180.4
		SOx	0.20	0.27	0.34	0.41	0.49
		VOCs	17.1	22.8	28.6	35.1	42.3

(3) 주유소 유증기 관리

개요

○ 「대기환경보전법」 제44조 및 제45조의3에 근거하여 주유소에서 유류의 운반, 저장 및 주유 시 발생하는 유증기(VOCs)를 포집 및 회수하는 설비를 설치하는 것이 의무화되어 단계적으로 시행되어 오고 있음

〔그림 5-19〕 주유소 유증기 원리

자료 : 한국환경공단

시행계획

○ 인천광역시는 2024년 말 기준 281개 주유소에 유증기회수설비가 설치되어 있으며, 관리 지침 배포와 정기 점검 등을 이행할 계획임

- 유증기 회수설비 적정 운영을 위한 가이드라인 및 자가관리 표준관리 지침 배포
- 배출현황 관리감독 및 회수설비 운영 정기 점검

시행효과

○ 주유소 유증기 회수설비 설치에 의한 삭감효과는 2029년 기준 VOC 16.6톤임

〔표 5-53〕 주유소 유증기 관리에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
주유소 유증기 관리	VOCs	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6

(4) 유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원

개요

○ 유기용제 사용 업소에서 발생하는 VOCs 배출량에는 도장시설 다음으로 인쇄업과 세탁(드라이크리닝)의 비중이 큼

○ 드라이클리닝 과정에서 사용되는 퍼클로로에틸렌(PCE Perchloroethylene), 트리클로로에틸렌(TCE : Trichloroethylene), 석유계 세탁 용제 등의 VOCs는 발암물질로 알려져 있어, 기후부는 '제2차 대기환경개선 종합계획'에서 세탁시설 VOCs 등 인증 기준 마련 연구를 통해 세탁용제 VOCs 배출계수와 함량 기준안을 도출하고 VOCs 관리대상 시설 추가 방안을 마련함

○ 2024년부터 경기도 일부와 서울시 등에서 세탁소를 대상으로 VOCs 회수설비가 구비된 세탁기로 교체하는 경우 비용을 지원하는 사업을 진행 중임

시행계획

○ 인천광역시는 2029년까지 총 120대의 친환경 세탁기 교체를 지원할 계획임

〔표 5-54〕 유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원 계획

(단위 : 대/년)

대책	2025	2026	2027	2028	2029	계
유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원	10	20	30	30	30	120

시행효과

○ 친환경 세탁기 교체로 인한 삭감효과는 2029년 기준 VOCs 69.6톤임

유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	NOx
삭감량 산정방법	• 세탁소 저감 지원 삭감량 = 세탁시설 배출계수(kg/개소) × 저감장치 보급 사업장(개소) × 삭감률(%)

〔표 5-55〕 유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원	VOCs	5.8	17.4	34.8	52.2	69.6

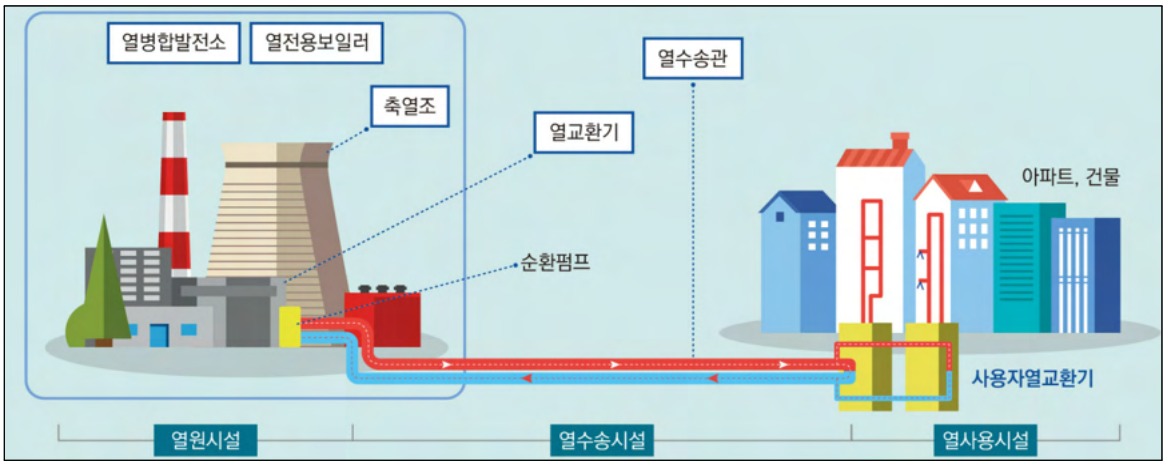
(5) 지역난방 보급 확대

개요

○ 「집단에너지사업법」에 의한 집단에너지사업은 주택과 상가를 대상으로 냉난방을 위한 열과 전기를 공급하는 지역냉난방 사업과 산업체를 대상으로 하는 산업단지 집단에너지 사업으로 구분됨

○ 지역난방은 열병합발전소 등 대규모 열생산시설에서 발생하는 고온을 활용하여 온수를 배관을 통해 인근의 다세대 주택이나 상업시설에 공급하는 방식으로 대기오염물질과 온실가스 저감 효과가 크고 효율이 높음

〔그림 5-20〕 집단에너지시설 개념도



자료 : 집단에너지편람

○ '제6차 에너지보급 계획'에 따르면 정부는 2028년까지 총 446만호에 지역난방 공급 및 산업단지 54개 사업장 확대를 목표로 하고 있음

- 이를 통해 에너지 절감 2,814만 TOE, 온실가스 감축 5,497만 톤 효과 예상

○ 산업통상부는 안정적 열공급을 위한 요금 제도 개선 등 법제도 정비, 분산특구를 통한 분산형 에너지로서 역할 재정립, 지역난방 복지 확대 등의 대책을 이행할 계획임

〔표 5-56〕 지역난방 연도별 공급 계획

구분	2024	2025	2026	2027	2028
총 주택수	19,850	20,136	20,407	20,668	20,913
보급 목표 (신규)	109 (1)	115 (5)	117 (4)	182 (6)	158 (15)
지역난방 공급세대	3,892	4,006	4,123	4,305	4,463
보급률(%)	19.6	19.9	20.2	20.8	21.3
열판매량	2,926	3,013	3,101	3,240	3,359

자료 : 제6차 집단에너지 공급 기본계획

시행계획

❍ 인천의 지역난방은 2025년 현재 42.9만 세대에 공급되고 있으며, 취약계층에 대하여 기본요금을 감면하여 주고 있음

〔표 5-57〕 인천 지역난방 공급현황(2025년)

사업자	사업장	세대수		공급 빌딩수	초기열 공급일
		허가	공급		
GS파워㈜ 부천사업소	부평 · 계양	261,085	84,355	-	1996.07
인천공항에너지	인천공항신도시	58,022	16,778	51	2001.03
위드인천에너지	남동·연수구	70,431	69,973	67	2003.06
인천종합에너지	송도국제도시	136,692	88,316	305	2004.10
청라에너지	청라·가정·검암	141,400	135,795	98	2008.03
청라에너지, 한국서부발전, GS에너지 컨소시엄	검단지역	73,204	34,685	396	2021.03

자료 : 인천광역시 제공

❍ 현재 인프라가 구축되어 있는 지역의 공급 세대수를 확대하여 지역난방을 공급하고 송도국제도시, 원도심 등을 중심으로 열병합발전소 건설, 연료전지 설치, 민간협력 등을 통해 공급 부족에 대응하고자 함

❍ 영종 지역 등 일부 신규 개발 지역의 수요 예측을 통한 계획 수립과 공급 인프라를 마련하고, 합리적인 열요금을 통한 안정적 공급이 이루어질 수 있도록 관리할 계획임

❍ 도시기본계획 및 에너지 기본계획 등과 연계하여 친환경 에너지 전환 및 취약계층을 위한 복지 확대 측면에서 지역난방을 확대해 나갈 예정임

위해물질·악취·폭염 통합 대응

◆ 개요

❍ 생활주변의 대기오염, 악취, 기후변화는 서로 인과관계를 맺고 영향을 증폭시키는 '복합재난'의 성격을 가지며, 이 세 가지 문제를 연결하는 핵심물질이 VOCs임

- 기후변화로 인한 기온 상승은 VOCs와 NOx의 반응을 촉진시켜 오존 농도를 상승시키며, 오존은 온실가스로 작용하여 기온을 높임
- 기온이 높으면 오염물질 휘발량이 증가하며 악취가 심해지고 확산이 빨라짐

❍ 따라서 생활주변 VOCs 관리는 악취 및 폭염 대책과도 밀접한 관계가 있어 관련 대책들을 통합적으로 관리함으로써 정책 효과를 높이고 예산을 효율적으로 활용할 수 있음

◆ 인천광역시 현황

❍ 인천은 「인천광역시 악취관리 및 지원에 관한 조례」(2007년 제정 · 시행) 및 「인천광역시 악취관리기금 설치 및 운용 조례」(2018년 제정 · 시행)를 통해 악취관리 대책을 수립, 이행하고 있음

- 악취 민원이 1년 이상 지속되고 악취배출시설 운영 사업장이 두 개 이상 인접해 배출허용기준을 초과하는 지역 대상 '악취관리지역' 지정, 모니터링 시스템 운영 및 검사
- 악취배출사업장 점검 및 순찰, 시료자동채취장치 구입 확대, 악취 저감시설 설치 보조금 지원, IoT 기반 악취 종합관리시스템 운영 등

❍ 인천의 폭염과 열대야 등 이상고온 현상 발생이 증가함에 따라 2019년 「인천광역시 폭염 피해 예방 조례」를 제정, 폭염 대응 종합대책을 추진하고 있음

- 완화 정책 : 도시 녹화 사업, 블루인프라 도입, 쿨루프·쿨로드 확대, 그늘제공 시설 확대
- 적응 정책 : 무더위쉼터 운영, 폭염취약계층 보호 프로그램, 행동요령 홍보

◆ 통합 관리 방안

❍ 배출원 중심 통합 관리로 배출을 억제함으로써 악취 해소와 대기질 개선, 기후 대응으로 이어지는 정책목표를 함께 관리하는 것이 효율적임

- 소규모 사업장 관리 강화, 계절관리제, 폭염·오존 고농도 시기 집중 관리 대책 연계

❍ 폭염 완화 정책인 쿨루프·쿨로드 및 바람길 조성과 연계하여 열섬 현상 완화 및 대기 순환으로 대기질 개선 효과를 가져올 수 있으며, 이때 자연 VOCs 배출량 관리가 필요함

❍ 환경영향평가 내에 대기질, 악취, 열섬 효과 등을 통합적으로 포함하도록 지침을 마련하고, IoT 기반 스마트 시스템을 활용해 통합 모니터링 구축으로 악취와 오존 농도를 함께 관리하는 방안을 제안함

2) 생활주변 미세먼지 관리 강화

(1) 건설현장 비산먼지 배출 저감

개요

○ 건설현장에서 발생하는 비산먼지를 줄이기 위해 사업장과 자발적 협약을 맺고 계절관리제 기간에 단속을 강화하는 등의 대책을 시행함

시행계획

○ 공사장 비산먼지 모니터링 시스템 도입으로 실시간 감시가 가능하도록 함

○ 「대기환경보전법 시행규칙」 제58조 개정에 따라 2021년부터 비산먼지 발생사업 신고 대상 중 건설공사는 연면적 1,000㎡ 이상, 총 연장 200m 이상, 굴착 토사량 200㎥ 이상, 3,000㎡ 이상 건물해체, 공동주택 건물외부 도장공사 등이 포함됨

○ 공사장 미세먼지 측정기와 전광판 설치, 먼지 억제제 사용 확대 등을 시행할 계획임

시행효과

○ 노후 건설장비 사용제한 확대에 의한 삭감량과 중복산정을 피하고자 위 대책의 대상 물량을 제외하고 삭감량을 산정함

○ 건설현장 비산먼지 배출 저감에 의한 삭감량은 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 45톤, PM_{10} 453톤임

건설현장 비산먼지 배출 저감 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	• PM_{10}, $PM_{2.5}$
삭감량 산정방법	• 자발적 협약 삭감량 = 대상 배출량 × 이행률(33.3%) × 삭감률(50%) • 단속 및 규제강화 삭감량 = 대상 배출량 × 이행률(50%) × 삭감률(50%)

〔표 5-58〕 건설현장 비산먼지 배출 저감에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
건설현장 비산먼지 배출 저감	$PM_{2.5}$	49	48	47	46	45
	PM_{10}	488	478	468	460	453

(2) 조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원

개요

○ 음식점에서 고기를 조리하는 방식 중 직화구이는 음식물 내 지방, 탄수화물, 단백질 등이 조리 과정에서 직접연소됨에 따라 미세먼지뿐 아니라 악취물질과 유해화학물질을 배출함

○ 기후부는 조리시설에서 발생하는 미세먼지를 줄이기 위해 배기가스 방지시설을 설치 관리 및 지원센터 신설을 추진하고 설치 비용을 지원하고자 함

시행계획

○ 인천광역시는 2029년까지 매년 1대씩 총 5대의 방지시설 설치를 지원할 계획임

〔표 5-59〕 조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원 계획

(단위 : 대/년)

대책	2025	2026	2027	2028	2029	계
조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원	1	1	1	1	1	5

시행효과

○ 방지시설의 효과는 계속 누적되는 것으로 보며 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 0.4톤, PM_{10} 0.5톤이 삭감될 것으로 추산됨

조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	• PM_{10}, $PM_{2.5}$
삭감량 산정방법	• 음식점 저감 지원 삭감량 = 대형음식점 개소당 단위삭감량(ton/yr/개소) × 방지시설 설치 음식점(개소) • 단위삭감량 : PM_{10} = 100.5(kg/대), $PM_{2.5}$ = 89.0(kg/대)

〔표 5-60〕 조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원	$PM_{2.5}$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4
	PM_{10}	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5

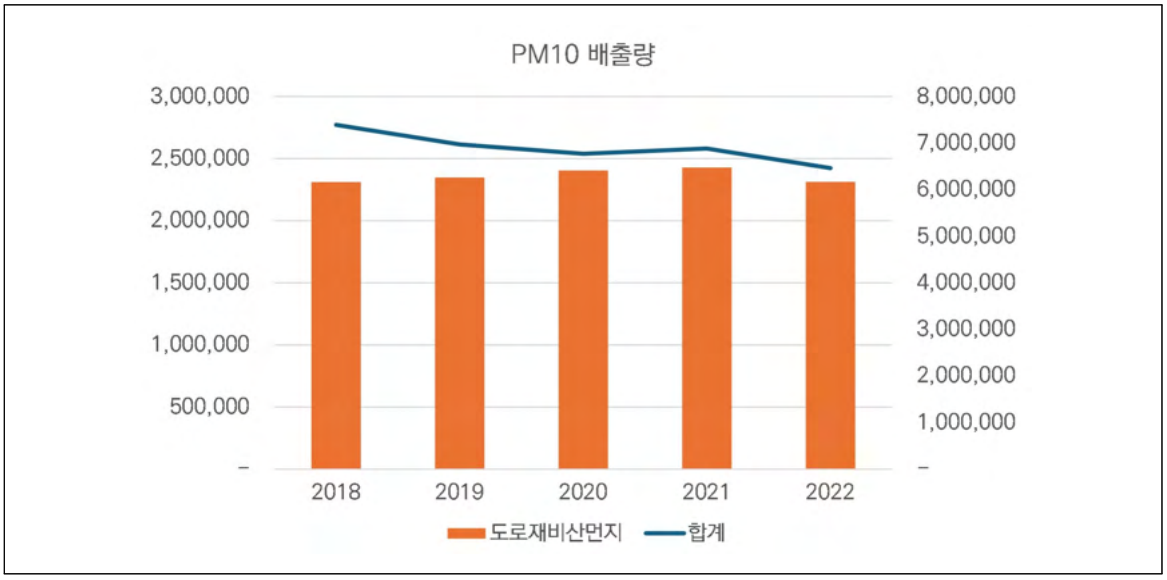
(3) 도로 청소차량 보급 확대

개요

○ 도로 주변에는 차량 주행으로 인한 포장과 타이어 마모, 브레이트 마모, 배출가스에서 발생한 유해물질이 발생하고 쌓여 있다가 재비산되며, 인천 PM_{10} 발생량의 가장 큰 부분을 차지하고 있음

○ 인천광역시는 PM_{10} 전체 배출량이 감소하는 추세인 가운데 도로재비산먼지는 조금씩 증가하다가 2021년 이후에는 감소하는 모습을 보임

〔그림 5-21〕 인천 PM_{10} 배출량 및 도로재비산먼지 추이



○ 기후부는 도로 청소차량을 이용해 도로 재비산먼지를 줄이고자 생활 주변의 고농도 지역 집중관리구역을 지정하여 도로 청소차량 보급을 확대해 왔으며, 2020년부터 각 지자체로 확대 운영함

- 노면살수차는 물을 뿌려 미세먼지 날림을 억제하고, 분진흡입차는 미세먼지를 직접 흡수하여 제거하는 방식이며 진공노면청소차는 고압살수 후 솔을 이용해 쓸어모아 진공 흡입하는 방식
- 이동측정차량을 이용해 정기측정 및 비상저감조치시 측정을 이행하고 도로재비산먼지 관리시스템을 통해 측정 결과 공개 중

시행계획

○ 인천광역시는 기후부 지침에 따라 취약지역 인근, 노출인구 및 차량 통행량과 전년도 농도 등을 고려하여 매년 11월 집중관리도로를 선정, 관리함

- 일교통량이 25,000대 이상이고 월평균 농도가 높은 구간을 선정, 미세먼지 계절관리제 기간 동안 매일 2~4회 도로 청소와 오염도 측정 실시

- 2025년에는 미세먼지 취약도로(67개 주요 간선도로), 수도권매립지 주변 도로, 미세먼지 집중관리구역(중·동구 등 5개 구), 산업단지 클린로드(5개 산업단지) 등 4개 구역 72개 구간에 분진흡입차 20대, 고압살수차 13대를 집중 투입, 관리 계획

○ 인천의 건설공사장 및 대형차량 이동량이 많은 사업장은 도로 책임관리구역으로 지정하고 자체 도로 청소차량을 운영하는 '1사 1도로 클린제'를 운영함

- '1사 1도로 클린제'는 인천광역시에서 2007년 전국 최초로 도입·운영하는 제도로 군·구 및 대형 공사장, 레미콘 업체 등이 참여

○ 2021년 연수구를 시작으로 도로 날림먼지 포집시스템 설치를 통해 도로 비산먼지 58% 저감효과가 있는 것을 확인하였으며, 설치를 확대할 계획임

- 미세먼지 저감뿐만 아니라 도로 침수방지, 하천 오염방지 등 기능 기대

〔그림 5-22〕 도로 날림먼지 포집시스템

자료 : 국토교통과학기술진흥원, 스마트시티 혁신성장동력 프로젝트.

○ 인천은 2029년까지 도로청소차량 8대를 추가 보유하여 운영할 계획임

- 2024년 기준 129대의 도로청소차량을 운영하고 있으며, 2026년 7월 행정구역 개편에 따라 지자체별 청소차량 운영 원활화를 위하여 유연하게 적용할 예정임

〔표 5-61〕 도로 청소차량 보급 계획

(단위 : 대/년)

대책	2025	2026	2027	2028	2029	계
도로 청소차량 보급 확대	1	1	2	2	2	8

시행효과

○ 도로 청소차량 보급에 의한 삭감량은 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 13톤, PM_{10} 54.1톤임

조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	• PM_{10}, $PM_{2.5}$
삭감량 산정방법	• 분진흡입차 PM_{10} 삭감량(톤/년) = 분진흡입차 PM_{10} 단위삭감량(kg/대) × 시·도별 누적 사업물량(대) / 1,000 • 진공노면청소차 PM_{10} 삭감량(톤/년) = 진공노면청소차 PM_{10} 단위삭감량(kg/대) × 시·도별 누적 사업물량(대) / 1,000 • 살수차 PM_{10} 삭감량(톤/년) = 살수차 PM_{10} 단위삭감량(kg/대) × 시·도별 누적 사업물량(대) / 1,000 • 분진흡입차 $PM_{2.5}$ 삭감량(톤/년) = 분진흡입차 $PM_{2.5}$ 단위삭감량(kg/대) × 시·도별 누적 사업물량(대) / 1,000 • 진공노면청소차 $PM_{2.5}$ 삭감량(톤/년) = 진공노면청소차 $PM_{2.5}$ 단위삭감량(kg/대) × 시·도별 누적 사업물량(대) / 1,000 • 살수차 $PM_{2.5}$ 삭감량(톤/년) = 살수차 $PM_{2.5}$ 단위삭감량(kg/대) × 시·도별 누적 사업물량(대) / 1,000
단위삭감량	• 분진흡입차 - PM_{10} - 1,040.0(kg/대) • 진공노면청소차 - PM_{10} - 357.0(kg/대) • 살수차 - PM_{10} - 61.4(kg/대) • 분진흡입차 - $PM_{2.5}$ - 251.7(kg/대) • 살수차 - $PM_{2.5}$ - 86.4(kg/대) • 진공노면청소차 - $PM_{2.5}$ - 8.6(kg/대)

〔표 5-62〕 도로 청소차량 보급에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
도로 청소차량 보급	$PM_{2.5}$	12.4	12.6	12.7	12.9	13.0
	PM_{10}	51.2	51.9	52.6	53.3	54.1

(4) 불법소각 관리 강화

개요

○ 농촌지역을 중심으로 영농잔재물 불법소각으로 인해 발생하는 미세먼지 및 인체유해물질을 저감하기 위하여 불법소각 상습지역에 대한 단속 및 홍보를 강화함

○ 수도권 매립지 생활폐기물 매립 종료 예정에 따른 소각로 확보 등이 원활하지 않으면 생활폐기물 불법 소각이 증가할 우려가 있고, 산불 등으로 확대될 가능성도 커짐

○ 군구에서 자체적으로 불법소각지역을 파악하고 안전한 폐기물 배출방법 정착 유도, 경작지역, 공한지 등 소각 우려지역 집중 단속이 필요함

시행계획

○ 생활폐기물과 농업부산물 소각행위 단속과 감시를 강화할 계획임

- 시민참여를 통한 신고 활성화와 행정 단속
- 공동 집하장 운영과 운반횟수 증가 및 수거보상금 증액

○ 건설공사장과 공장 내 소각행위를 집중단속하고, 고농도일 때 감독을 강화함

- 계절관리제 기간 및 미세먼지 집중관리구역 관리 감독 강화
- 이동식 측정망과 도로 청소차량 확대
- 불법소각 행위 적발 시 과태료 부과

○ 소식지와 SNS, 경로당과 기업체 등을 통한 불법소각에 대한 의식 개선을 위한 홍보와 안내 공문을 발송함

〔그림 5-23〕 불법소각 금지 홍보물 사례

시행효과

○ 불법소각 관리 강화로 인한 삭감률을 30%로 가정하였을 때 삭감량은 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 8.7톤, NOx 6.4톤, VOCs 42.5톤임

조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원 삭감량 산정 방법	
대상 오염물질	• PM_{10}, $PM_{2.5}$, NOx, VOCs
삭감량 산정방법	• 불법소각 관리 강화 삭감량 = 대상 배출량 × 삭감률(30%)

〔표 5-63〕 불법소각 관리 강화에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분		2025	2026	2027	2028	2029
불법소각 관리 강화	BAU	$PM_{2.5}$	44	44	45	45	45
		PM_{10}	53	53	54	54	54
		NOx	32	32	32	32	32
		VOCs	212	212	213	212	211
	삭감량	$PM_{2.5}$	8.6	8.7	8.7	8.7	8.7
		PM_{10}	10.4	10.5	10.6	10.6	10.6
		NOx	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
		VOCs	42.6	42.7	42.8	42.6	42.5

(5) 도시 그린인프라 확충

개요

○ 생활권 도시림은 「산림자원법」 제2조4항에 따른 읍 이상 지역에서 도시 내 산림을 제외한 가로수, 하천변녹지, 학교숲, 유휴부지 녹지조성, 옥상 및 담장 녹화 등으로, 미세먼지 흡착과 탄소 저감으로 생활 주변 대기질 개선 효과가 있음

○ 인천의 1인당 생활권 도시림은 2019년 9.89㎡에서 2023년 11.67㎡로 증가하였으나, 전국 평균인 14.07㎡에는 못 미침

- 군·구별로 격차가 큰 편으로, 신도심(연수구, 남동구, 서구) 평균은 1인당 14.9㎡로 전국 평균을 웃돌지만 구도심(동구, 계양구, 미추홀구, 부평구)의 경우 3.3㎡에 불과한 것으로 나타남

○ 인천은 2023년 '제2차 도시숲 등 조성·관리계획(2019~2028)'을 통해 목표연도인 2028년에 도시숲 1만7,070㏊(1억7,070만㎡, 1인당 17.1㎡) 조성을 목표로 수립함

- 바람길 숲 조성(47개소 11만8,000㎡), 기후대응 도시숲 조성(산업단지 주변 17개소), 원도심 생활환경 개선 도시숲 288개소 조성(자녀안심 그린숲 19, 학교숲 57, 생활밀착형 숲 10, 스마트가든 192, 1개 구 1개 무궁화 특화공간 10) 등의 세부사업 수립

시행계획

○ 인천광역시는 2024년에 도로 및 산업단지 등을 중심으로 도시바람숲길, 기후대응 도시숲, 자녀안심 그린숲, 생활밀착형 숲, 인천특화가로조성 등을 진행하였음

○ 2025년에는 국비 27억 원을 포함한 총 사업비 62억 원을 확보하여 도시바람길숲, 기후대응 도시숲, 자녀안심그린숲, 학교숲, 정원도시, 가로수 위험성 평가 진단사업 등을 주요 사업으로 추진함

○ 미세먼지 발생이 많은 곳을 중심으로 녹지를 지속 조성하여 실효성을 높일 계획임

〔그림 5-24〕 인천 그린인프라 구축 사례

제3경인고속도로변 미세먼지 차단숲	가원초 그린숲	미추홀구 바람숲길

(6) 비배기계 비산먼지 관리 강화

개요

○ EU는 2024년 Euro-7 기준을 확정하고 2026년 11월 신차부터 도입할 예정이며, 소규모 제조사들은 2030년까지 유예를 허용함

○ Euro-7은 배출가스에서 발생하는 NOx와 CO를 50% 이상 줄이고 실배출량 측정을 위한 조건이 강화되었으며, 타이어 분진과 브레이크 패드 분진에 대한 기준 신설, 배출가스 입자수(PN) 기준, 하이브리드차와 전기차 배터리 담보 기간 연장 등 매우 강화된 내용임

○ Euro-7은 전기차 확대를 가속화하는 수단으로 작용할 것으로 예상되며, 이에 따라 관련 기술 보급화로 인한 에코드라이빙 확대 효과도 함께 기대할 수 있음

시행계획

○ Euro-7 기준에 맞추어 관내 관련 업체들의 설비 개선과 기술개발 투자 지원, 조례 등 법제도 정비를 통한 기반을 마련하는 것이 필요함

○ 인천의 도로재비산먼지는 여전히 PM_{10}의 주요 배출원으로, 전기차 공급 확대 및 Euro-7 도입에 따라 비배기계 비산먼지 관리 기반이 마련될 것으로 기대함

○ 또한 에코드라이빙은 급출발, 급가속, 급감속 자제하는 것을 기초로 연료소비량과 가스 배출량을 줄여 대기질 개선과 온실가스 감축 효과를 가져올 수 있음

○ 스마트크루즈 확대에 따라 화물차를 중심으로 에코드라이빙 적용을 확대함으로써 교통량 개선, 도로 위 안전 확보, 대기질 개선 등의 효과를 가져올 수 있으므로 이에 대한 법제도적 기반과 시민 인식 개선을 위한 대책 검토가 필요함

Euro-7 도입과 비배기계 배출 규제

◆ 개요

❍ 유럽연합은 2024년 4월 자동차 배출가스 규제를 강화하는 유로7을 최종 채택했다. 당초 2025년 시행 예정이었으나 자동차 제조업체들의 강력한 반대로 일정이 조정되어 최종 확정된 시행 일정은 다음과 같음

- 승용차 및 소형 상용차 : 2026년 11월 발효 후 2030년 7월부터 적용
- 버스 및 트럭 : 2031년 7월부터 적용

◆ Euro-7 주요 내용[5)]

❍ 배출가스 기준 강화

- 소형 차량 배출허용기준은 Euro-6와 같으나 Euro-7은 모든 차량이 PN(입자수) 기준을 준수해야 하고 입자수 측정 대상 입자 크기는 23nm에서 10nm로 확대하여 더 미세한 입자를 규제 대상에 포함시킴
- 중대형 차량의 배출허용기준은 Euro-6에 비해 대폭 강화하여 NOx 50~62% 감축, 미세먼지 20% 감축, HC·N_2O·NH_3를 새 규제 대상에 추가함
- 실도로 배출 기준은 실험실보다 30~50% 높지만 측정방법은 더 엄격해짐

〔그림 5-25〕 Euro-7 배출허용기준

Category and class	CO		THC		NMHC		NO_x		THC + NO_x		PM	PN_{10}
	SI	CI	SI	CI	SI	SI	SI	CI	CI	CI	SI & CI	SI & CI
M_1 & N_1 class I	1000	500	100	–	68	–	60	80	–	170	4.5	$6x10^{11}$
N_1 class II	1810	630	130	–	90	–	75	105	–	195	4.5	$6x10^{11}$
N_1 class III	2270	740	160	–	108	–	82	125	–	215	4.5	$6x10^{11}$

	WHSC (only CI engines)			WHTC (CI and SI engines)			On-road emissions limit		
	Euro VI (mg/kWh)	Euro 7 (mg/kWh)	Change compared to Euro VI	Euro VI (mg/kWh)	Euro 7 (mg/kWh)	Change compared to Euro VI	Euro VI (mg/kWh)	Euro 7 (mg/kWh)	Change compared to Euro VI
NO_x	400	200	-50%	460	200	-56%	690	260	-62%
PM	10	8	-20%	10	8	-20%	–	–	–
PN_{10}[a]	$8x10^{11}$	$6x10^{11}$	-25%	$6x10^{11}$	$6x10^{11}$	No change	$9.8x10^{11}$	$9x10^{11}$	-8%
CO	1500	1500	No change	4,000	1,500	-62%	6,000	1,950	-68%
NMOG	–	80	-38%[c]	160[b]	80	-50%	240	105	-56%
THC	130	–	–	160[c]	–	–	–	–	–
NH_3	–	60	New	–	60	New	–	85	–
CH_4	–	500	New	500[b]	500	No change	750	650	-13%
N_2O	–	200	New	–	200	New	–	260	–

* SI : Spark ignition; CI : Compression ignition; NMHC : Non-methane hydrocarbons; WHSC : World Harmonized Stationary Cycle; WHTC : World Harmonized Transient Cycle

5) ICCT(2024), Euro 7 : The new emission standard for light- and heavy-duty vehicles in the European Union.

❍ 비배기가스 규제
- 전기차 및 내연기관 모두 브레이크 분진과 타이어 마모 미세먼지가 규제 대상이 됨
- 브레이크 분진 기준은 전기차와 하이브리드차가 내연기관보다 낮게 설정되고, 소형차 먼저 적용하고 중대형차는 2030년 이후에 적용될 예정임
- 타이어 마모 입자 규제는 2028년 승용차 및 경차부터 도입하여 2032년 전 차량에 확대함

❍ 내구성 및 배터리 성능 보증
- 차량 내구 기간이 5년/10만km에서 10년/20만km로 대폭 연장됨
- 전기차의 배터리 내구성 기준은 5년 또는 10만km 후에도 최소 80%, 8년 또는 16만km 후에는 최소 72% 유지해야 함
- 운전자에게 배터리 상태 정보를 제공하고, 차량 진단 인터페이스에 접근 가능해야 함

❍ 새로운 모니터링 및 인증 방식
- 온보드 연료·에너지 소비 모니터링(OBFCM)이 모든 차종과 파워트레인으로 확장됨
- 온보드 배출 모니터링(OBM) 시스템 도입으로 NOx, PM, NH_3(중대형차) 배출을 실시간 감시하고, 과다 배출 시 알림 및 수리 유도 기능이 포함됨
- 지오펜싱(geo-fencing) 기술적용 차량은 무공해 모드로만 주행하는 제로에미션존 대응 차량으로 인증 가능함

◆ 국제 동향

❍ Euro-7 도입은 EU의 2035년 내연기관차 판매 중단 조치와 연계한 과도기적 조치로 인식됨

❍ 미국은 내연기관차 배출가스에 관해 Tier 3 기준으로 관리하고 있으며, NOx+NMHC 총합이 Euro-7에 비해 훨씬 엄격함

❍ 중국은 2023년부터 China 6b 규제를 도입하여 Euro-7보다 강한 배출가스 기준과 실도로 시험 조건을 적용하고 있음

❍ 제조사는 Euro-7 요구 사항을 준수하기 위해 내연기관 친환경 기술개발과 함께 무공해차 생산에 주력하고 있으며, 배터리 및 부품 내구성 강화를 위한 투자 확대 움직임이 있음
- 타이어, 브레이크 마모 측정, 실시간 배출 모니터링 기술 관련 시장 성장 전망

◆ 한국의 도입과 인천 대응 방향

❍ 국내에서 Euro-7 도입에 관한 사항은 확정되지 않았으나 관련 기준과 법제화를 위한 연구가 시작되었음

❍ 국내 자동차 제조업체들은 유럽 수출용 차량을 위주로 이에 대응하기 위한 연구와 기술개발에 투자하며, 강화된 기준에 맞추기 위해 전기차 등 무공해차 중심으로 전환하고 있음

❍ 인천은 국내 무공해차 보급 확대 목표에 맞추어 이번 시행계획에서 전기차 보급 목표를 대폭 상향하였으며, 이와 관련한 인프라 구축과 규제 마련 등이 필요한 시점임
- 전기차 자체 무게 증가로 인한 타이어 마모와 도로재비산먼지 증가, 도로 파손 등이 증대될 수 있어 Euro-7 기준에 맞춘 규제 도입 검토
- 전기 이륜차 배터리에 관한 내구성과 안정성 확보를 위한 규제 검토 등

에코드라이빙

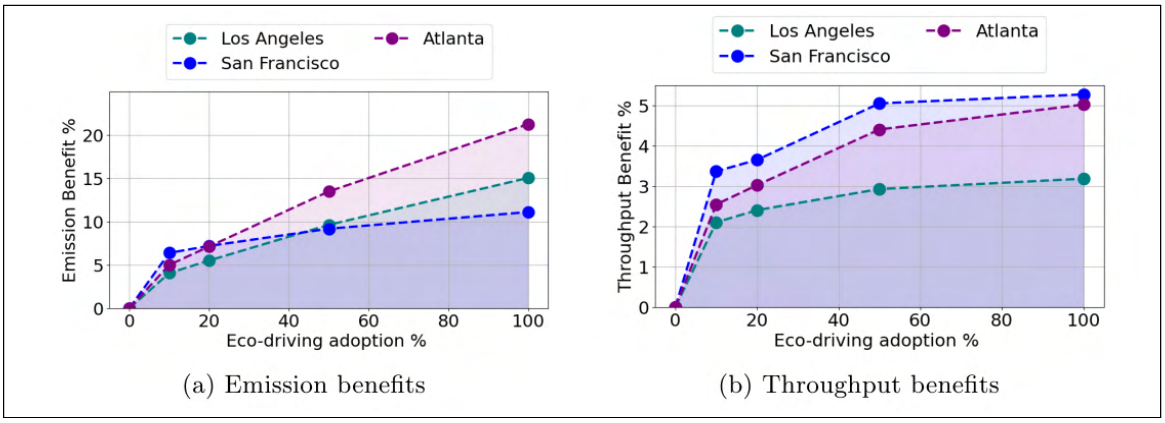
◆ 개요

❍ 에코드라이빙은 부드러운 가속·감속, 불필요한 급제동/공회전 방지, 속도 유지 등 운전패턴 개선을 통해 연료 소모와 CO_2, NO_x, 미세먼지(PM) 등 대기오염물질 배출을 줄일 수 있음

❍ 미국 주요 대도시 교차로를 중심으로 에코드라이빙 도입 시 탄소배출 저감 효과를 분석한 논문에 의하면 도시 전체 교차로 CO_2 배출량을 11~22% 감축시킬 수 있음을 밝힘[6)]

- 실도로 교차로 데이터를 이용하여 다양한 차량 유형과 계절 및 기상조건을 고려하여 약 1백만 가지 시나리오의 시뮬레이션을 분석함
- 에코드라이빙을 10% 도입하는 것만으로 전체의 25~50% 감축 효과를 달성하고, 전체 교차로 중 20%를 선정해 적용하면 70% 이상의 저감효과를 얻을 수 있음

〔그림 5-26〕 에코드라이빙 효과



자료 : Vindula Jayawardana et al.(2025)

◆ 도입 사례

❍ 미국은 2050년까지 운송부문 넷제로(Net-Zero GHG) 달성, 2030년까지 온실가스 50~52% 감축(2005년 대비)을 목표로 국가 교통 탈탄소화 로드맵(National Blueprint for Transportation Decarbonization)을 수립하였음

- 편의성 증대, 효율성 개선, 청정에너지 전환 등 3대 전략을 기반으로 크게 3단계로 나누어 계획 수립하고, DOE·DOT·EPA·HUD의 공동 MOU를 기반으로 함
- 특히 효율성 개선 전략을 구체화한 에너지 및 배출 혁신을 위한 효율적 교통 실행계획(Efficient Transportation : An Action Plan for Energy and Emissions Innovation, 2024)은 교통부문의 에너지 집약도를 줄이는 것에 초점을 두고, 교통수단별 운영 효율 개선과 시스템 효율 개선을 중심으로 주요 정책과 주체별 역할을 정하고 있음
- 에코드라이빙 관련 자세한 내용은 'SmartWay' 프로그램을 통해 교육하고 있음

6) Vindula Jayawardana et al.(2025), Mitigating Metropolitan Carbon Emissions with Dynamic Eco-driving at Scale.

〔표 5-64〕 미국 국가 교통 탈탄소화 로드맵

단계	주요 정책
1단계 : ~2030년	• 민간투자 촉진과 지역 토지이용계획 솔루션 개발 • 철도, 대중교통 인프라 확대 • 무공해 차량 확대, 청정 기술 개발 투자
2단계 : 2030~2040년	• 토지이용계획 및 기후탄력성 강화 • 효율적 차량 운행 확대, 차량 효율 기준 강화 • 무공해차량 100% 전환 및 에너지 시스템 통합
3단계 : 2040~2050년	• 토지이용계획 완성으로 넷제로 달성 • 효율적 운행 최대 활용, 차량 효율성 최적화 • 청정 교통·에너지 시스템 통합, 공정한 전환 보장

〔표 5-65〕 미국 효율적 교통 실행계획

핵심 영역	주요 정책
모드 시프트	• 여객 : 승용차 의존도를 줄이고 대중교통·철도·보행·자전거 전환 확대 • 화물 : 트럭에서 철도·해운으로 전환, 멀티모달·인터모달 체계 강화
시스템 최적화	• 신호 최적화, 실시간 교통정보, 정교한 운송 스케줄링, 혼잡 관리 등을 통해 불필요한 정체·공회전 축소 • ITS, 데이터 기반 운영, V2X 등을 활용한 '스마트 드라이빙' 플릿 운영을 강조
화물 운송 효율화	• 고효율 모드(철도·해운·대중교통) 인프라에 대한 투자와 유지관리 개선 • 다중 모드 연계를 지원하는 환승·물류 허브 구축
교통 시스템 운영 개선	• 플릿 관리 최적화, 차량 적재율 제고, 협업 물류, 라스트마일 배송 효율화 등으로 단위화물/승객당 에너지 사용 축소
차체 에너지 효율 향상	• 내연기관·하이브리드 차량의 연비 향상 기술, 공기역학·경량화, 저마찰 타이어 등 • 무공해차 보급과 병행해 효율 개선 추구

❍ 이 외에도 오스트리아와 네덜란드는 국가 단위의 에코드라이빙 보급 정책을 수립하고 있고 EU와 독일, 일본 등은 화물 운전자 중심의 교육과 홍보를 하고 있음

◆ 인천광역시 도입 방안

❍ 인천은 공항과 항만 등을 기점으로 대형차의 통행량이 많은 편이므로 이와 연계한 단계별 에코드라이빙(스마트드라이브) 도입을 제안함

- 1단계 : 인천과 수도권 중심으로 기존의 화물차 캠페인 집중 운영 및 개인차량 소유자 대상 홍보 확대
- 2단계 : 차량 배출 모니터링과 대기질 측정 시스템을 연계한 피드백 시스템 도입
- 3단계 : 교통 모니터링 고도화 및 통합 관리 시스템 운영, AI 기반 효율 운행 교육

❍ 또한 지역별 특성에 맞는 실행 전략을 수립하고 단기와 장기 목표를 설정하여 과학적 지표 관리를 하는 것이 효율적이며, 참여하는 운전자들 대상으로 캐시백이나 주차료 할인 등 인센티브를 제공하는 방안도 고려해 볼 수 있음

- 구도심의 대중교통 인프라 개선과 이용편의성 증대, 신도시 스마트시티 인프라 활용 IoT 기반 실시간 교통 통제 시스템과 데이터 분석, 수도권 광역에코드라이빙 시스템 개발 등

5. 정책기반 및 시민 소통

1) 기후·대기 통합관리 기반 마련

(1) 기후·대기 통합관리 거버넌스 구축

○ 2025년 출범한 새정부는 '기후에너지환경부'를 신설하는 등 탄소중립과 대기질 관리 대책을 통합하는 것을 주요 과제로 삼고 있음

- 배출권총량제와 유상할당을 통한 수익금을 탈탄소전환 지원에 투자
- 환경과 에너지 관련 업무를 함께 관리하는 조직 개편과 국내외 연계

○ 인천의 탄소중립 로드맵과 대기질관리 시행계획 등 관련 계획의 연계로 대책의 실효성을 높일 수 있음

- 부문별 대책의 정합성 고려, 재원 통합으로 정책의 비용 효율 극대화
- 대책별 온실가스와 대기오염물질 배출 변동 특성에 관한 연구 및 모델링을 통한 예측

○ 인천광역시 기후, 환경, 에너지 통합 관리를 위한 기반 및 거버넌스 구축이 필요함

- 통합 모니터링 체계 및 데이터베이스 구축을 통한 연계 평가
- 민·관·산·학 등 관련자들이 모두 참여하는 협력 체계
- 국제협력과 인접시·군의 협력, 지역특성에 맞는 특화 정책
- 인천은 2026년 7월 행정구역 개편 예정으로, 그에 따른 데이터와 배출원 인벤토리 구축, 인구·재정·인프라 등을 검토하고 역량에 맞는 배분 및 협력틀 재정립 필요

(2) 기후·대기 통합관리를 위한 R&D 투자 확대

○ 2단계 대기정책지원시스템(CAPSS) 구축과 대기질영향 모델링 시스템(L-NEAS) 완료, 배출원 확보에 따라 개선된 배출량 통계 활용이 가능해짐

○ 대기오염물질, 온실가스, 유해물질 등에 관한 데이터 체계를 일원화하여 종합적인 연구를 통한 현황 파악과 대책 마련의 기초로 활용할 수 있음

- 온실가스 배출량 통계와의 통합을 위한 시스템 구축과 연구개발 지원
- 악취 관리 대책과 관련한 암모니아 발생현황, 오존 농도 개선을 위한 기초데이터 확보 및 발생과 확산 경로에 대한 연구 지원

2) 정책기반 및 협력 강화

(1) 대기오염측정망 확충 및 고도화

○ 인천의 대기측정소는 도시대기 측정소 25개, 도로변대기 측정소 7개, 교외대기 측정소 2개, 항만 측정소 5개 등 총 39개 운영 중임

○ 대기오염측정망 추가 설치가 필요한 지역을 파악하여 설치하고 대기오염 자동측정시스템 최신화 및 IoT 기반 미세먼지 분석 솔루션 개발사업을 진행함

○ 이동식 대기오염측정 시스템 운영으로 군구별 도로 오염도를 조사하고 우심지역 청소차량 확보

○ 공항, 항만, 매립지 주변 측정망 확보와 유해대기물질에 대한 모니터링, 정보 제공으로 시민 건강 보호

○ 기후·대기 통합관리 기반 확보를 위한 측정망 고도화 및 통합 관리 시스템 수립, 데이터를 활용한 지역별 온실가스와 대기오염물질 특성 연구로 지역 맞춤형 관리 대책 수립

(2) 수도권 등 인근 지자체와의 협력 강화

○ 수도권대기환경청 및 서울, 경기도와의 정책협의 및 기후·대기 통합환경관리 시스템을 통한 데이터 공유 및 성과 분석을 통한 협력

○ 수도권 대기환경에 영향을 미치는 인근 지역과의 협력과 역량 강화를 위한 연구 교류

○ 인천광역시와 인하대학교 등의 협력을 통한 수도권 미세먼지연구·관리센터 운영 활성화

- 2022년 개소하여 미세먼지로 인한 건강피해의 예방 ·관리 등을 위한 대기환경 분야 조사 ·연구 ·교육 및 기술개발, 지역별 대기오염 발생원인 규명을 통한 지역 맞춤형 대기질 개선안 도출, 대기환경 연구에 대한 기법 및 체계의 선진화 등 대기환경 정책적 측면에서의 대응 방안 마련 지원 등의 활동 추진
- GAMF-LES 초고해상도 모델링 시스템 개발을 통한 수도권 우심지역 대기질 관리 지원, 수도권 우심지역에 대한 대기질 진단 및 정책 시나리오에 따른 관리 방안 제시, 수도권 지역 도로 재비산먼지와 미세플라스틱 측정 및 분석을 통한 배출량 고도화 및 해상도 증진, 복합 대기관측자료 활용 시스템(AirBlend) 운영, 미세먼지 대응 교육 및 저감 캠페인 등의 연구 및 지원을 수행

〔그림 5-27〕 수도권 맞춤형 대기질 관리시스템의 고도화

자료 : 수도권 미세먼지연구·관리센터

(3) 대기질 개선을 위한 국제 협력 강화

○ 한중 국제포럼 교차 개최 등을 통해 최근 심각해지는 월경성 미세먼지 등 환경오염물질에 신속한 대처 및 실질적 협력방안 구축

- 보건환경연구원이 중국 톈진시와 업무협약을 맺고 상호 교차로 '인천-톈진 환경 분야 국제 학술 포럼'를 개최, 2023년 4번째 포럼 개최 및 한중 대기질 공동연구단 방문

○ 인천탄소중립연구·지원센터와 인천 송도 주재 국제기구(UNESCAP, NESASPEC, UNFCCC, ICLEI 등)를 통한 도시 간 협력

- 국제기후금융산업컨퍼런스 개최를 통해 기후변화 협상 및 대응 동향 파악, 민관학에 관련 정보 공유
- 유엔기후변화 당사국총회 부대 행사 기획, 주관으로 국제 네트워크 확충, 총회 참석으로 국제기후변화 동향 파악
- 개발도상국 도시와의 협력으로 역량개발사업 지원

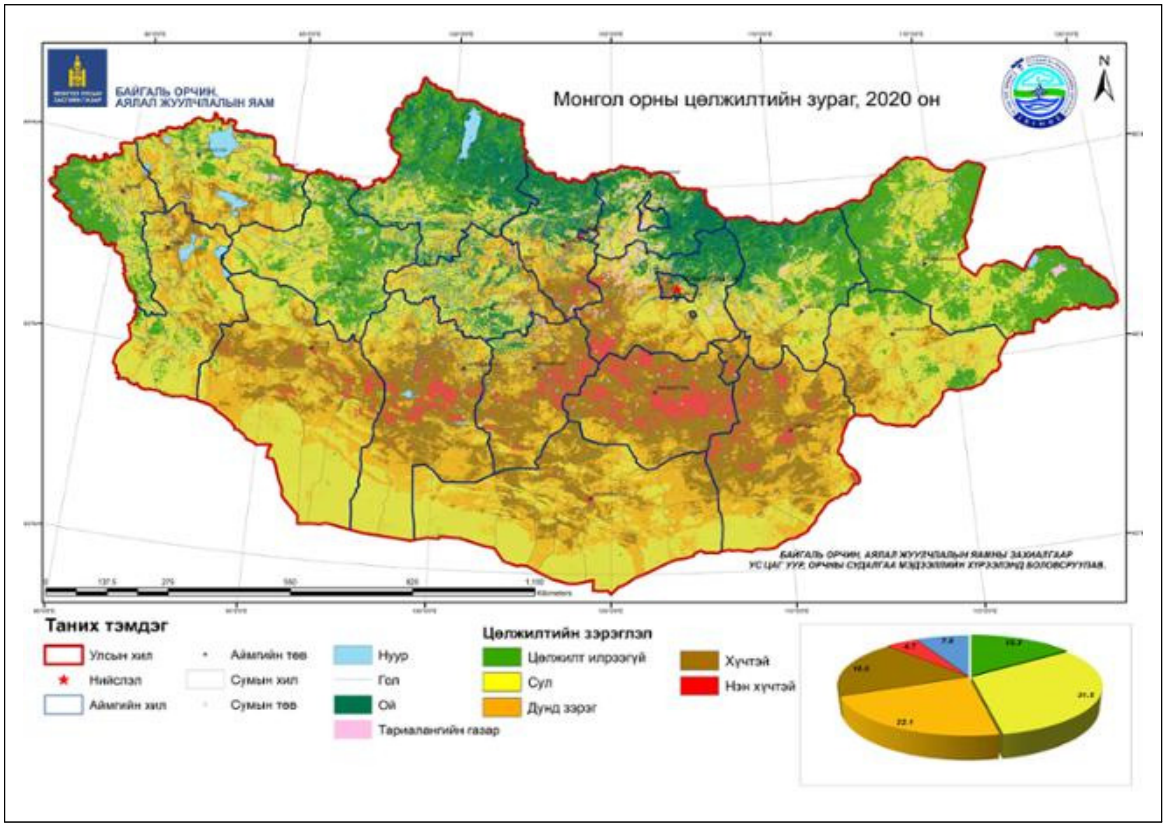
○ 몽골 '인천 희망의 숲' 조성

- 몽골 전체 면적의 77%가 사막화되는 등 기후변화로 인한 피해를 체감하고 있어 몽골 정부는 2030년까지 '10억 그루 나무 심기' 캠페인 등 사막화 방지를 위한 대책 수립[7)]
- 몽골 사막화 심화는 지리적 특성상 인천의 황사 일수 증가 등에 직접적인 영향을 미칠 수 있음
- 2008년부터 민간 주도로 시작된 황사 예방을 위한 나무심기로, 인천광역시는 1단계(2013~2017년) 단계와 2단계(2018~2027년)으로 나누어 사업 진행

7) [기획] 여름에 눈 내리고, 국토 77%는 사막화. 2024.8.19. 캐나다 한국일보.

- 2단계 사업은 몽골 울란바토르 성긴하이르한 지역 100헥타르의 조림지에 약 13만 그루의 나무 식재 목표

〔그림 5-28〕 몽골 2020년 사막화 지도



* 사막화 정도 : 없음(초록색), 약함(노란색), 중간(주황색), 강함(갈색), 매우 강함(빨강색)
자료 : 몽골 자연환경관광부, 캐나다 한국일보 자료 재인용

- '푸른 하늘의 날' 기념행사(9월 7일) : 우리나라가 주도하여 채택한 유엔 기념일로, 인천광역시는 수도권대기환경청과 수도권 미세먼지연구 관리센터와 함께 2025년 9월 5일 제6회 기념행사를 개최한 바 있고 매년 대기환경관리를 위한 정책 포럼을 정례적으로 개최할 예정임
- 온·오프라인의 시민 참여형 이벤트를 통해 대기오염 문제에 대한 관심을 고취시키고 시민참여를 촉구하기 위한 홍보 활동 전개

3) 시민소통 및 친환경 생활 참여 유도

(1) 인천광역시 미세먼지 민관대책위원회 운영

○ 인천광역시는 2017년 「인천광역시 미세먼지 예방 및 저감에 관한 조례」를 제정하고, 시, 환경단체, 미세먼지 전문가 등으로 인천광역시 미세먼지 민관 대책위원회를 구성하여 미세먼지 관련 인천시 특성에 맞는 정책발굴 및 현안 공동대응 등의 역할을 하고 있음

- 미세먼지 관리 계획 수립 및 변경, 사업비 지원, 시민제안 공모 심사 등을 심의, 자문

(2) 시민 교육과 홍보 확대

❍ ‘인천 리빙랩’ 등 인천시민이 자발적으로 참여하고 결과를 모니터링할 수 있는 플랫폼을 통해 지역 특성에 맞는 대기질 문제를 해결하고 시민 체감도를 높일 수 있음

- 기존의 인터넷포탈 및 사회관계망(SNS) 등을 이용한 온라인과 정류장, 신문, 간판 등 오프라인 수단으로 관련 정책 교육, 홍보 확대

❍ 지역의 문제에 실효성있는 대책을 적기에 수립하기 위하여 시민참여의 중요성이 커지고 있으며, 최근 기술의 발전으로 시민이 직접 대기질과 기후변화 데이터를 관측하고 분석하여 정책 제안으로 이어지도록 하는 시민과학의 활용에 관심이 증대되고 있음

❍ 인천은 다양한 분야에서 시민과학 프로그램이 진행 중으로, 기후·대기질로 부문을 확대하고 체계화하여 진행하는 방안을 검토 중임

- 주요 산업시설 배출 감시동행, 자가용을 이용한 이동형 모니터링, 앱을 활용한 보고와 예·경보 시스템 도입
- 시민 포럼과 교육 프로그램에서 모니터링 데이터를 바탕으로 한 분석과 정책 제안
- 인천광역시 환경교육센터 및 인천녹색구매지원센터와 협력하여 친환경 생활 실천 방안 등 역량 강화 교육

시민과학(Citizen Science)의 도입

◆ 개요

❍ 대기오염의 국지적 변동성이 심화됨에 따라 고정식 측정망으로 시민이 체감하는 골목 단위 공기질 관리에 한계가 있음

❍ 지역의 문제에 실효성있는 대책을 적기에 수립하기 위하여 시민참여의 중요성이 커지고 있으며, 기술의 발전으로 저비용 센서와 시민참여를 결합한 '시민과학'이 부상하고 있음

❍ 시민과학은 기존의 정부 주도 Top-down 방식의 광역 측정망에 비해 생활 주변의 국지적 측정이 가능하고, 핫스팟 정밀 탐지 및 규제 사각지대 감시에 용이한 특징이 있음

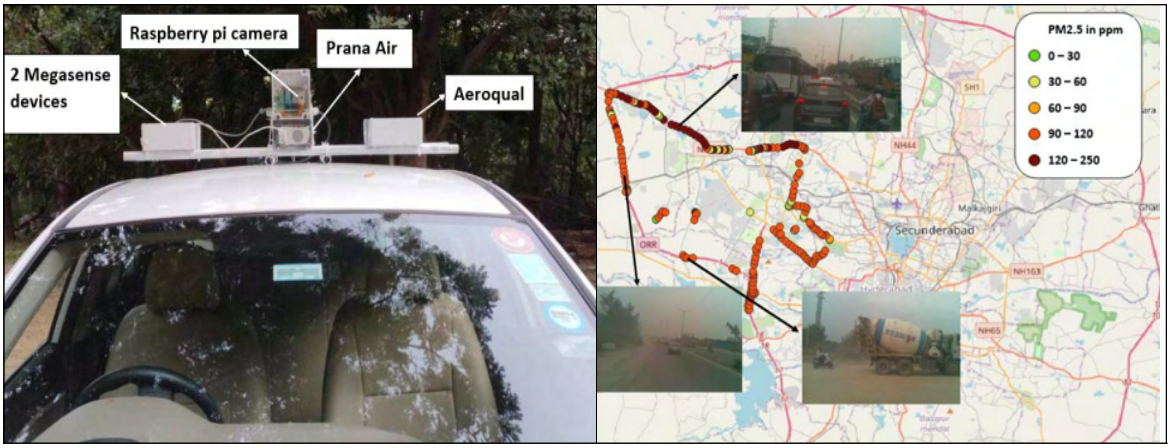
◆ 국내외 사례

❍ 큐리우즈노이젠(CurieuzeNeuzen) 사례 : 벨기에 플랑드르 지역은 2018년 시민 2만 명에게 NO_2 간이측정 키트를 배포하여 4주간 측정하였으며, 학계와의 협업으로 데이터 품질을 높임으로써 신뢰성을 확보하고 이를 바탕으로 도로 협곡의 오염도를 규명하고 도시 계획 및 교통 정책에 반영하였음[8)]

❍ 인도 하이데라바드 지역에서는 거리 자동차에 탑재된 모바일 플랫폼을 활용하여 고해상도의 $PM_{2.5}$ 데이터를 수집, AI를 활용하여 처리하고 공간 이미지와의 통합으로 교통과 대기 상황을 분석하였음[9)]

❍ 국내에서는 2020년 국가기후환경회의에서 '나도 시민데이터활동가' 프로젝트를 진행, 미세먼지 간이측정기를 보급하고 주거지 및 서울 광화문 일대의 초단위 데이터를 측정함

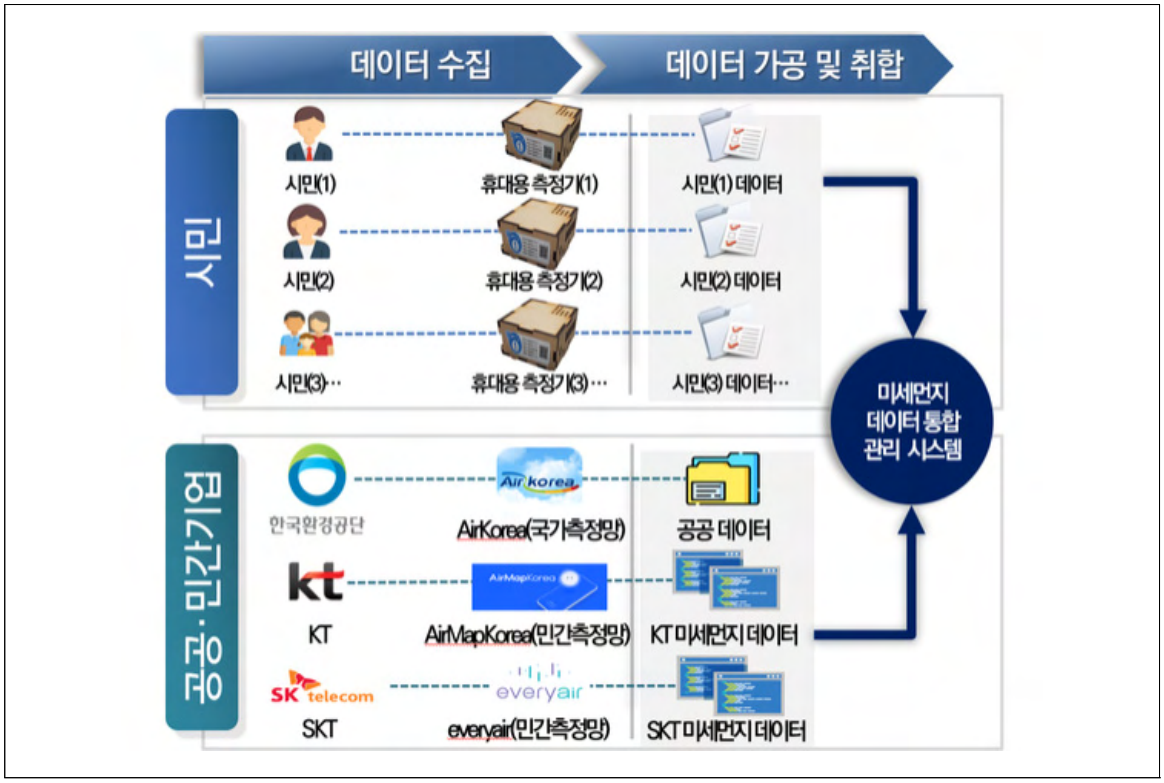
〔그림 5-29〕 시민과학을 활용한 미세먼지 측정 사례



자료 : Spanddhana Sara et al.(2023)

8) Fran Lauriks et al.(2022). CurieuzenAir : Data collection, data analysis and results.
9) Spanddhana Sara et al.(2023). Protocol for hunting $PM_{2.5}$ emission hot spots in cities.

〔그림 5-30〕 시민참여형 미세먼지 측정과 활용



자료 : 국가기후환경회의

◆ 인천광역시 적용 방안

❍ 인천은 3개 과제를 위한 ‘스마트시티 리빙랩’을 운영하고 있음

- ITS 빅데이터 기반 교통현황 개선, 시민 참여형 융합 데이터 기반 교통문제 지도 제작, 연평도 폐그물 악취 해결 등을 위해 시민데이터를 수집하고 빅데이터와 결합하여 정책 우선순위 설정 및 대책 마련에 활용할 예정

❍ ‘IFEZ 스마트시티’ 구축사업은 시민참여를 통한 데이터를 수집, 데이터 댐이 포함되어 있음

❍ 인천의 대기 우심지역이나 관리 사각지대를 중심으로 시민과학을 적용, 학계와 협력하여 향후 대기질 관리 대책 등에 활용할 수 있음

- 산업단지 주변 악취 관련 IoT 센서 설치, 악취가 날 때 주민이 신고하는 앱(App) 보급
- 항만과 공항 주변 대형 트럭 이동 경로에 대기질 측정센서 설치 및 오염지도 작성
- 불법배출 및 불법소각 등 위반행위 목격 시 시민이 즉시 신고할 수 있는 시스템 마련, 공무원의 행정단속 연계

❍ 인천보건환경연구원을 중심으로 보정계수 마련 연구를 진행함으로써 시민이 측정하는 데이터의 신뢰성을 확보하고, 연속적 데이터 축적으로 장기적인 분석을 통해 도시계획 등에 활용할 수 있는 방안을 제안함

4) 미세먼지 건강피해 최소화

(1) 대기오염 예경보제 운영

○ 「대기환경보전법」 제7조의2에 근거하여 대기오염도를 예측하고 그 결과를 4개 등급으로 나누어 발표함

〔표 5-66〕 미세먼지 예경보제 등급기준

물질	단위	농도산정 시간기준	등급			
			좋음	보통	나쁨	매우 나쁨
PM_{10}	㎍/㎥	24시간	0~30	31~80	81~150	150 초과
$PM_{2.5}$	㎍/㎥	24시간	0~15	16~35	36~75	75 초과

○ 「대기환경보전법」 제8조에서는 고농도 미세먼지 발생시 이를 국민에게 알리고 행동요령이나 조치사항을 실천하도록 하여 건강을 보호하기 위한 위기경보를 정하고 있음

〔표 5-67〕 미세먼지 위기경보 단계별 기준

위기경보	관심	주의	경계	심각
비상 저감조치	비상저감조치 1단계(1~2일차)	비상저감조치 2단계 (3~4일차)	비상저감조치 3단계(5일 이상)	
발령기준 ($PM_{2.5}$, 단위 ㎍/㎥)	• 50 초과 후 내일 50 초과 예보 • 내일 75 초과 예보	150 이상 2시간 지속 후 75 초과 예보	200 이상 2시간 지속 후 150 초과 예보	400 이상 2시간 지속 후 200 초과 예보

○ 미세먼지 위기경보 발령 시 차량 운행 제한, 발전소 상한제약, 공사시간 조정, 도로청소, 취약계층 야외활동 제한과 마스크 배부 등의 조치가 이루어지며 경보단계가 높아질수록 대응방법이 강화됨

○ 미세먼지 원격감시 시스템 운영, 고농도 시 경보 발령과 행동지침 알림, 도로먼지 제거 정보시스템 운영과 미세먼지 취약도로 청소차량 운행 등으로 시민 건강을 보호함

〔표 5-68〕 미세먼지 위기경보 단계별 대응방법

위기경보단계		관심	주의	경계/심각
배출원 감축	차량운행	5등급 운행제한 (각 시·도 조례)		
		행정·공공기관 2부제	관용(공용)차량 운행 전면제한	+ 민간 2부제(자율)
	사업장	의무사업장 가동시간 단축·조정 등 저감조치		
		공공 사업장 가동시간 단축·조정 * 배출량 15~20% 감축	공공사업장 가동시간추가 단축 (연료사용량 감축 권고) * 배출량 25~30% 감축	+ 364개 민간 TMS 사업장* 행정지도 * 1~3종 사업장('18년기준)
	발전소	석탄발전 상한제약		
	공사장 (건설기계)	비산배출 신고 공사장 공사시간 조정·변경	+ (관급공사) 노후 건설기계 제한, 타파기 등 일부공정 금지, 공사중단	

위기경보단계		관심	주의	경계/심각
이행 강화	지도점검	기후부·지자체 중심 + 관계부처 참여	점검·감시인력 지원, 관계부처 합동점검	가용 점검인력 총동원
	도로청소	도로청소차 운영		민간보유 청소차 추가투입
		소방차 물분사		
보호 · 소통	취약계층	민감계층 매뉴얼, 옥외근로자 가이드 준수안내 및 이행점검		
		-	탄력적 근무 권고	+ 야외 체육행사, 야외 공연 일정조정 권고
	마스크	취약계층 이용시설 마스크 비치	취약계층 이용시설 마스크 지급	지자체에서 무상 배포
	소통홍보	재난문자, 기후부-지자체 홍보	문체부, 행안부 등 가용홍보수단 총동원	

❍ 인천의 최근 5년간 일평균 농도를 기준으로 등급별 일수를 살펴보면 2020년 '좋음' 174일, '매우나쁨' 0일 등 코로나-19의 영향을 확인할 수 있음

❍ 2021년 '매우나쁨'이 5일로 증가하였고 2023년은 '좋음' 128일, '나쁨' 43일, '매우나쁨' 1일 등으로 '나쁨' 일수가 최근 5년 중 가장 높게 나타남

❍ 2024년 기준 '좋음' 146일, '보통' 189일, '나쁨' 31일, '매우나쁨' 0일 등으로 '좋음' 및 '보통' 일수가 증가하고 '매우나쁨'인 날은 존재하지 않음

- 측정소별 '좋음' 일수가 가장 많은 곳은 연희, 효성, 영흥 측정소이고 가장 적은 곳은 부평역, 서해, 검단 등임
- '매우나쁨'은 서해(3일)와 부평역(1일)을 제외하고는 모두 0일임
- '나쁨' 일수가 가장 많은 곳은 부평역, 서해, 남동 측정소이고 가장 적은 곳은 연희, 동춘, 송도 등임

〔표 5-69〕 인천 $PM_{2.5}$ 평균 농도 등급별 일수

(단위 : 일)

연도	좋음	보통	나쁨	매우나쁨
2020	174	161	31	0
2021	156	171	33	5
2022	166	167	31	1
2023	128	193	43	1
2024	146	189	31	0

〔표 5-70〕 측정소별 $PM_{2.5}$ 좋음 일수

(단위 : 일)

측정소명	2020	2021	2022	2023	2024
연희	179	99	142	174	186
효성	-	-	49	162	185
영흥	167	156	182	164	184
송림	165	149	167	70	175
숭의	144	148	167	164	175
신흥	186	109	162	178	170
동춘	155	128	141	129	167
청라	163	189	200	59	167
송도	192	183	181	140	164
계산	168	183	219	155	163
석남	181	171	172	123	161
영종	46	235	183	130	152
아암	11	174	155	115	151
송해	76	154	175	145	150
운서	212	185	173	141	149
삼산	180	175	184	107	148
주안	0	135	139	111	148
석바위	180	180	135	116	147
임학	-	-	-	28	146
원당	167	158	175	138	143
중봉	10	135	154	104	143
서창	27	182	150	127	142
길상	189	178	156	140	140
구월동	202	142	165	134	139
논현	130	150	153	111	139
부평	147	139	133	101	138
고잔	113	126	120	103	131
남동	154	139	133	120	128
송현	166	157	179	97	125
검단	153	148	154	94	117
서해	86	133	135	84	77
부평역	102	67	102	57	59

〔표 5-71〕 측정소별 $PM_{2.5}$ 나쁨 일수

(단위 : 일)

측정소명	2020	2021	2022	2023	2024
부평역	43	45	60	76	75
서해	21	41	49	74	64
남동	26	57	62	54	49
검단	47	34	39	60	41
부평	44	41	48	54	41
구월동	20	46	41	47	39
청라	30	27	28	48	39
송림	40	36	32	44	38
임학	-	-	-	17	38
논현	29	42	38	46	36
주안	0	46	43	48	35
송현	35	32	28	41	32
서창	9	24	38	38	30
원당	34	40	32	36	30
고잔	19	42	41	43	28
송해	34	31	33	40	28
계산	23	29	24	44	25
신흥	37	64	44	33	25
아암	4	26	37	37	25
운서	19	29	32	35	25
길상	34	33	32	44	23
영종	2	17	28	40	23
영흥	43	37	37	40	23
중봉	9	45	39	49	23
석남	25	31	28	43	22
석바위	27	29	39	44	22
효성	-	-	12	35	21
숭의	50	43	34	32	20
삼산	23	30	26	41	19
송도	18	29	26	32	19
동춘	39	46	38	41	18
연희	30	47	37	32	16

〔표 5-72〕 측정소별 $PM_{2.5}$ 매우나쁨 일수

(단위 : 일)

측정소명	2020	2021	2022	2023	2024
서해	1	8	1	9	3
부평역	0	4	3	5	1
검단	0	4	1	3	0
계산	0	5	0	2	0
고잔	0	3	1	1	0
구월동	1	10	1	1	0
길상	0	1	1	0	0
남동	1	12	4	4	0
논현	0	7	1	2	0
동춘	0	8	1	2	0
부평	0	8	1	5	0
삼산	0	1	0	2	0
서창	0	0	0	2	0
석남	0	2	0	2	0
석바위	0	1	1	1	0
송도	0	1	1	1	0
송림	0	5	1	2	0
송해	0	4	0	2	0
송현	0	5	0	4	0
숭의	0	7	2	1	0
신흥	1	10	1	2	0
아암	0	3	0	2	0
연희	0	5	1	1	0
영종	0	0	0	2	0
영흥	0	9	1	2	0
운서	0	2	1	2	0
원당	0	4	1	1	0
임학	-	-	-	1	0
주안	0	9	1	2	0
중봉	0	6	1	2	0
청라	0	2	1	2	0
효성	--	-	1	2	0

(2) 미세먼지 계절관리제

○ 매년 고농도 미세먼지가 빈번하게 발생하는 12월에서 3월 사이 평상시보다 강화된 대책을 통해 기저 미세먼지 농도를 줄여 고농도 발생을 방지하고자 하는 선제적 집중관리 대책으로 정부는 2019년 11월 미세먼지특별대책위원회에서 처음 도입을 결정하고 28개 이행과제를 선정, 추진하였음

○ 주요 정책 조치로는 5등급 차량 운행제한, 공공기관 차량 2부제, 석탄발전소 가동 축소, 선박 저속운항, 시설 점검 강화, 도로청소차 확대 운영, 대기배출사업장의 자율적 감축 이행 등이 있음

○ $PM_{2.5}$ 농도는 계절관리제 이전 같은 기간 평균 32㎍/㎥에서 5차 관리제 기간 25㎍/㎥로 개선된 효과를 보임

〔표 5-73〕 계절관리제 기간 $PM_{2.5}$ 평균농도

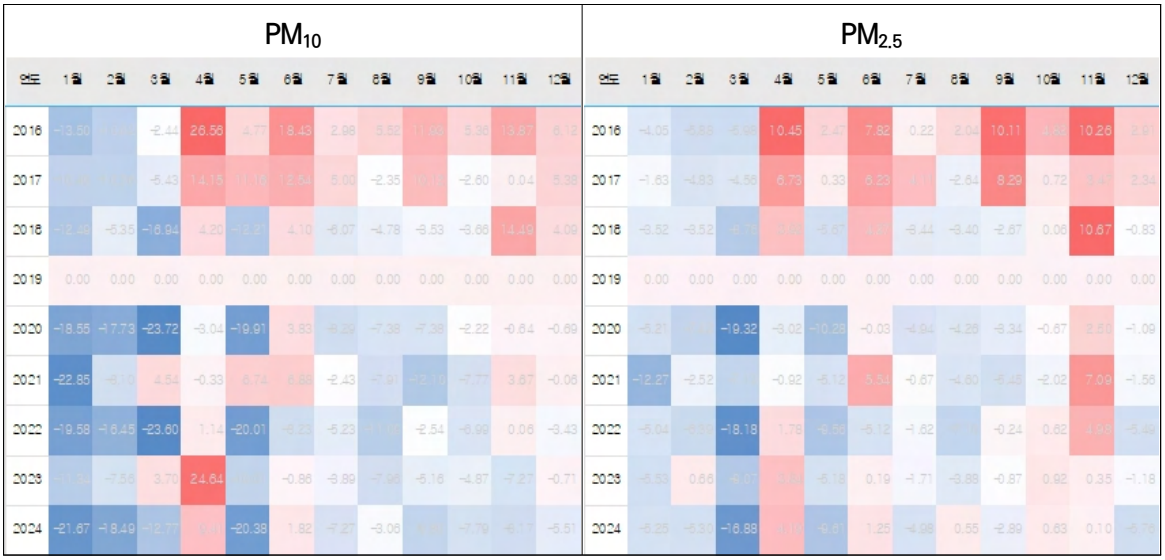
(단위 : ㎍/㎥)

구분	시행 전 (2018.12~2019.3)	1차 (2019.12~2020.3)	2차 (2020.12~2021.3)	3차 (2021.12~2022.3)	4차 (2022.12~2023.3)	5차 (2023.11~2024.3)
전국 평균	33.4	24.4	23.7	23.2	24.6	21
인천 평균	32	24	26	24	27	25

○ 계절관리제가 시작된 2019년을 기준으로 인천의 월별 미세먼지 농도를 비교한 결과, 12~3월 농도가 이전년도에 비해 개선되는 효과가 있는 것으로 확인됨

○ 다만 4월은 황사의 영향으로 2023년부터 악화되는 추세를 보이고 있으며, 기후부는 제5차 계절관리제는 11월 중에 시작하여 5개월로 확대 실시하였음

〔그림 5-31〕 미세먼지 계절관리제 효과(2019년 기준)



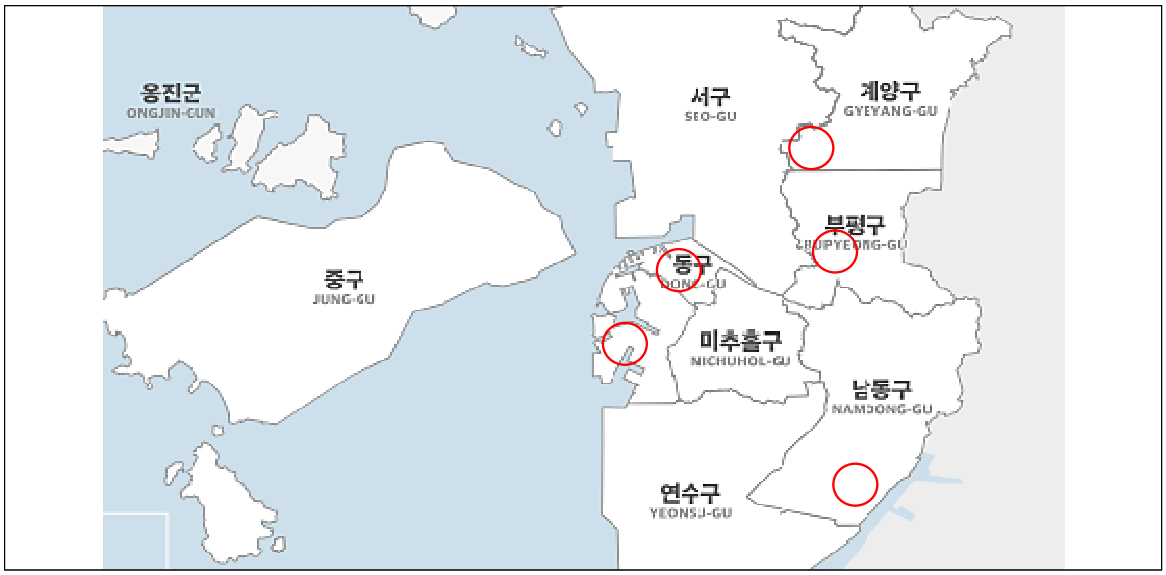
* 2019년 동월과 비교하여 농도가 높을수록 붉은색, 낮을수록 파란색으로 표현함

(3) 미세먼지 집중관리구역 설정 및 관리 강화

○ 미세먼지 오염이 심각하다고 인정되는 지역 중 어린이·노인 등이 이용하는 시설이 집중된 지역을 지정하여 대기오염도 상시 측정, 살수차·진공청소차 집중 운영, 통학차량 친환경차 전환, 공기정화시설 설치, 수목 식재 및 공원 조성 등을 지원함

○ 현재 중구 연안·신흥동3가, 동구 화수·화평동, 계양구 효성동, 남동구 논현2동·논현고잔동, 부평구 갈산1·2동 등 5곳을 지정하여 운영 중임

〔그림 5-32〕 미세먼지 집중관리구역 지정 현황



○ 실시간 미세먼지측정, 미세먼지 정보제공(미세먼지 신호등 등), 미세먼지 회피저감시설(스마트에어샤워, 창호부착형 환기시스템 등) 설치, 소형 분진 흡입차및 살수차 투입 등을 진행함

○ 인천광역시는 기반 확대와 강화된 대책으로 집중관리구역 지정의 실효성을 높이고 시민이 체감할 수 있게 하고자 함

- 대기오염물질 실시간 모니터링 강화 : 이동측정차량 운영, 격자별 센서 설치
- 항만과 산업단지 주변 미세먼지 차단시설 설치
- 스마트 교통관리시스템 도입으로 노후차량 진입금지 및 실시간 감시
- 구역 내 이해관계자와 시민이 참여하는 협의체 구성, 시민과학과 정책 연계

(4) 실내공기질 관리 기준강화 및 체계 개선

○ 생활방식 변화와 극한 기상 증가로 실내 체류 시간이 길어지면서 실내공기질 관리의 중요성이 커짐

○ 기상이변으로 폭염, 한파의 발생빈도가 높아짐에 따라 냉난방기기 사용이 증가하면서 설비에 곰팡이 등 미생물 번식 가능성이 높아져 감염병 발생이 증가할 수 있음

○ 2026년부터 「실내공기질 관리법 시행규칙」 일부개정으로 다중이용시설 $PM_{2.5}$ 유지 기준 농도값이 강화됨

- OECD, WHO 등 국제기준을 참고하여 어린이집, 노인요양시설, 학교 등 취약계층 이용시설을 중심으로 엄격한 실내공기질 기준 도입 기조
- 대규모점포, 학원, 도서관, 미술관, 박물관 등 $PM_{2.5}$ 기준 50㎍/㎥에서 40㎍/㎥로 강화

〔표 5-74〕 국내외 실내오염물질 관리기준

(단위 : ㎍/㎥)

구분	한국*				WHO	대만	일본	
	일반	민감	학교	사무실			일반	학교
PM_{10}	100	75	75	100	45	75	150	100
$PM_{2.5}$	50	35	35	50	15	35		
CO(ppm)	10	10	10	10	5.6	9	10	10
NO_2(ppm)	0.1	0.05	0.05	0.1	0.01			0.06
VOCs	500	400	400	500		0.56ppm	400	

*PM_{10}, $PM_{2.5}$, CO는 유지기준이고 NO_2, VOCs는 권고기준임
자료 : 제5차 실내공기질관리 기본계획

○ '제5차 실내공기질 관리 기본계획 (2025~2029)'에서는 '기후변화에 대비한 실내공기질 관리기반 선진화'를 비전으로 설정하고 공간별, 오염원별 맞춤 관리와 민간 지원, 관리협력 확대 등의 중점과제를 수립함

○ 인천은 이용자가 많은 출퇴근 시간 지하철역사 등 대중교통과,일과 시간 중 다중이용시설 및 취약계층 이용시설 등을 중심으로 공기질 모니터링 설비와 공기청정기, 마스크 등 지원 및 고농도 시 행동 지침 안내 등을 지속할 예정임

- 주요 공공시설 실내공기질 모니터링 및 공개(인천보건환경연구원) : 어린이집 등 중점관리시설, 실내주차장 등 자율관리시설, 업무시설 등 공중이용시설, 인천지하철 1·2호선을 대상으로 PM_{10}, $PM_{2.5}$, CO, CO_2, CH_2O, 총부유세균 검사
- 미세먼지 집중관리구역 내 취약계층 이용시설에 대한 집중 모니터링과 관리 강화, 시설관리자의 역량 강화를 위한 인적·재정적 지원필요
- 건물 설계 단계부터 친환경 건축자재 사용, 친환경 건축 디자인 도입, AI 활용 모니터링과 관리 설비 구축 등에 대한 가이드라인 연구·제시

〔표 5-75〕 신축 공동주택(아파트 등) 실내공기질 권고기준

(단위 : ㎍/㎥)

항목	폼알데하이드	벤젠	톨루엔	에틸벤젠	자일렌	스티렌	라돈(Bq/㎥)
권고기준	210	30	1,000	360	700	300	148

자료 : 「실내공기질 관리법」 시행규칙 별표 4의2

(5) 미세먼지와 건강 영향

개요

○ 대기오염으로 인한 건강 영향에 대한 최근 연구 결과에 의하면 국내 평균 $PM_{2.5}$ 농도가 20㎍/㎥를 유지하는 경우 2050년 이로 인한 조기사망자는 11만 명으로 예측함(2020년 조기사망자 3만4천 명)[10)]

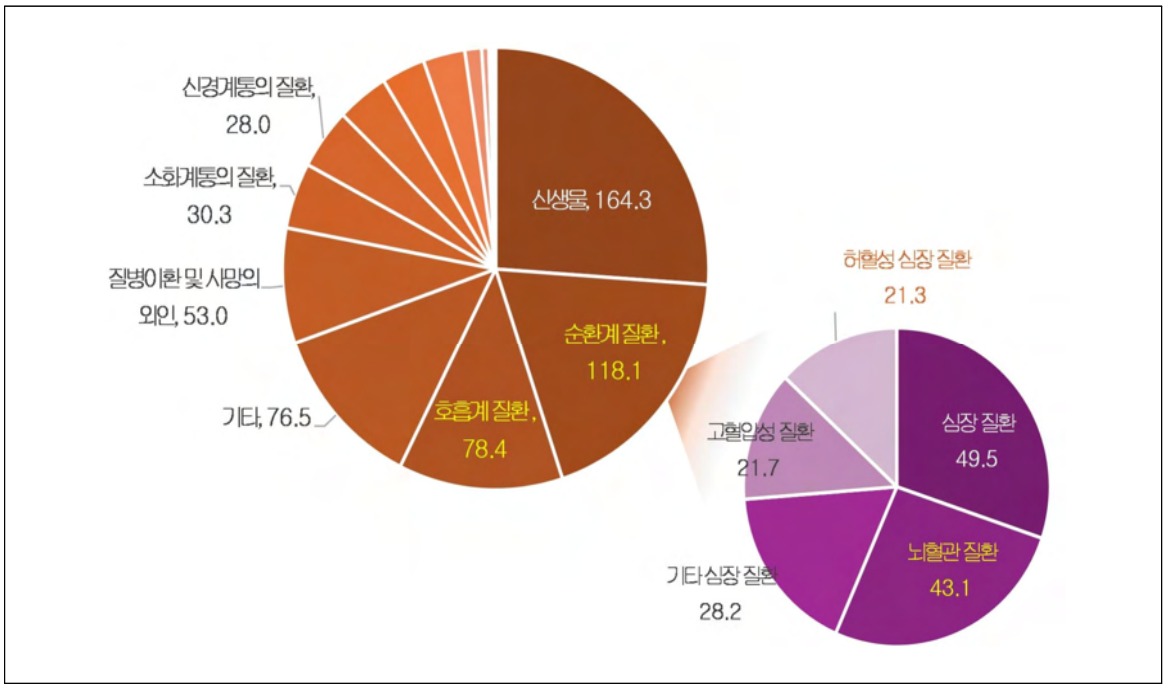
- 서울에서 2016~2020년 사이 허혈성 심장질환 사망자는 10,917명이었고, 그 중 $PM_{2.5}$ 노출로 인한 조기사망은 2,861명(약 26%)으로 추정[11)]

인천지역 관련 현황

○ 인천의 사망 통계에 의하면 인구 10만명당 사망률은 2019년 517명에서 2024년 629명으로 증가하였으나 연령표준화 사망률은 2019년 10만명당 319명에서 2024년 304명으로 감소하여, 노령화로 인한 사망이 증가한 것으로 보임

○ 2024년 기준 가장 많은 사망원인은 신생물(암)이 160명/10만명으로 최다이고, 이어서 순환계통(118명), 호흡계통(78명) 순임

〔그림 5-33〕 인천 사망원인별 통계(2024년)



자료 : 「사망원인통계」, 국가데이터처

10) 박정현 외(2023), 인구구조 변동 추세를 반영한 미세먼지 노출에 의한 조기 사망자 추정, 환경연구. https://doi.org/10.5668/JEHS.2023.49.6.362

11) Jongmin Oh et al.(2025), Ischemic heart disease mortality due to fine particulate matter in Seoul between 2016 and 2020. BMC Public Health. https://doi.org/10.1186/s12889-025-24204-y

대기오염 취약계층

○ 어린이는 성인보다 호흡으로 인한 인체 영향을 크게 받으므로 영유아나 아동기의 $PM_{2.5}$, PM_{10}, NO_2 노출은 기관지천식, 호흡기 질환과 연관되어 청소년기와 청년기의 폐기능 저하, 천식, 심혈관·정신건강 문제와 연결된다는 연구가 다수 존재함[12)]

○ 고령 인구는 신체 노화로 인해 면역과 호흡기능이 저하되고 기저질환 보유율이 높아, 미세먼지에 노출되었을 때 폐렴, 협심증, 심근경색, 뇌졸중, 치매, 기관지염 등의 건강 저하 우려가 더 커짐

- 인천의 65세 이상 인구는 증가 추세로, 장래인구추계에 의하면 2027년 이후 20%를 초과하여 초고령사회에 진입할 것으로 전망됨

○ 또한 대기오염은 남성과 여성에 모두 건강 악영향을 미치지만, 가임기여성이 미세먼지에 노출되면 특히 위험성이 증대되고, 대기오염 고농도 지역의 난소암, 유방암 등 발병률이 유의미하게 높다는 연구 결과가 있음[13)]

- 특히 여성의 당뇨 발생 위험 증가, 심혈관·골다공증·임신합병증 등에서 여성 취약
- 비수도권 대비 수도권 지역 노인 여성의 인지기능 저하 위험이 큰 것으로 관측
- 임신 주기에 따라 난임, 불임, 자궁내막증, 임신합병증, 조산, 저체중아 출산, 태아 발달 장애 등의 위험성 증대
- 인천의 합계출산율은 매년 감소추세이며 2024년 약간 상승하여 0.75명을 기록함
  - 합계출산율 : 가임기(15~49세)여성이 평생 낳을 것으로 예상되는 평균 출생아 수

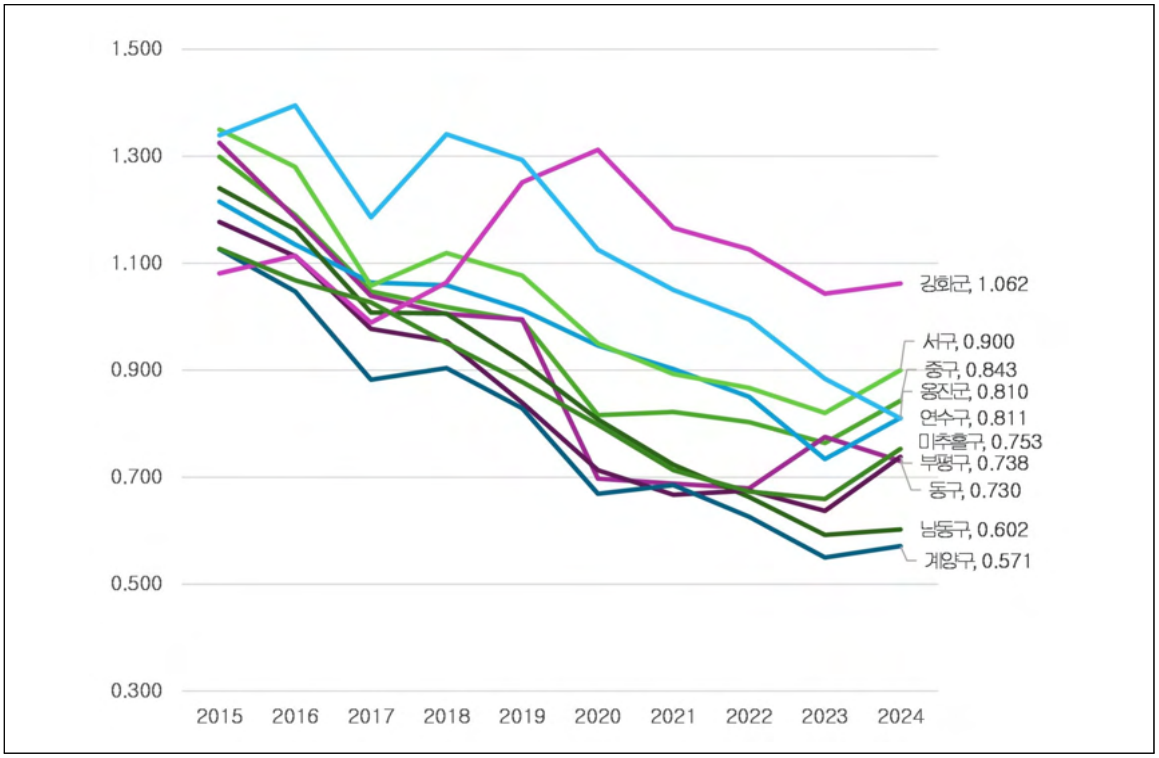
○ 인천의 대기오염 노출로 인한 건강영향을 심각하게 받는 취약계층은 크게 영유아 및 아동, 임신부 및 태아, 고령층으로 분류할 수 있으며, 성인지·연령인지 관점에서 공간적, 시간적 우선관리 대상에 대한 강화된 조치가 요구됨

- 실내공기질 관련 대책에서 어린이집·유치원·학교·요양시설·산부인과·산후조리원·노인복지관 등 취약집단 시설 밀집 지역 집중 관리
- 수송부문 어린이 통학버스 친환경 전환 지원 확대, 옥외 노동자 보호 지침 마련
- 취약계층 대상 대기오염·폭염 통합 건강알림 서비스, 보건·교육 관계기관과 협업을 통한 행동지침 작성 및 배포
- 집단별 건강영향 목표와 성과지표 수립 연구
- 대기질 및 기상 데이터와 연계하여 건강 영향에 대한 장기 데이터 코호트 분석
- 건강·보건 전문가를 포함한 거버넌스를 통한 정기 회의에서 보호사업 발굴, 예산 반영

12) Jong-Tae Lee.(2021). Review of epidemiological studies on air pollution and health effects in children. https://doi.org/10.3345/cep.2019.00843

13) Sohn D, Oh H. Gender-dependent Differences in the Relationship between Diabetes Mellitus and Ambient Air Pollution among Adults in South Korean Cities. Iran J Public Health. 2017 Mar;46(3):293-300..

〔그림 5-34〕 인천 군구별 합계출산율



자료 : 「인구동향조사」, 국가데이터처

6. 분야별 삭감계획량

○ 분야별 삭감계획량은 아래 표와 같으며, 2029년 기준 $PM_{2.5}$ 150톤, NOx 7,400톤, SOx 3,274톤, VOCs 1,642톤을 삭감할 계획임

〔표 5-76〕 분야별 삭감계획량

(단위 : 톤/년)

분야	오염물질	2025	2026	2027	2028	2029
배출시설	$PM_{2.5}$	20	19	19	18	18
	PM_{10}	25	23	23	22	21
	NOx	3,617	3,754	3,894	4,029	4,168
	SOx	1,651	3,386	3,341	3,303	3,271
	VOCs	1,119	1,129	1,136	1,142	1,148
도로 이동오염원	$PM_{2.5}$	13	14	16	18	21
	PM_{10}	14	15	18	20	23
	NOx	1,269	1,315	1,429	1,650	1,915
	SOx	1	1	1	2	3
	VOCs	62	84	111	159	228
비도로 이동오염원	$PM_{2.5}$	8	11	14	36	43
	PM_{10}	9	12	15	40	47
	NOx	129	173	228	546	652
	SOx	0	0	0	0	0
	VOCs	40	48	59	119	138
생활오염원	$PM_{2.5}$	70	69	69	68	68
	PM_{10}	550	541	532	524	518
	NOx	628	636	645	655	665
	SOx	-	-	-	-	-
	VOCs	65	77	94	111	129
합계	$PM_{2.5}$	112	113	117	141	150
	PM_{10}	598	591	587	606	609
	NOx	5,643	5,878	6,196	6,880	7,400
	SOx	1,651	3,387	3,343	3,305	3,274
	VOCs	1,286	1,337	1,399	1,531	1,642

〔표 5-77〕 대책별 $PM_{2.5}$ 저감효과

(단위 : 톤/년)

대책		2025	2026	2027	2028	2029
도로	노후 경유차 조기폐차 지원(5등급)	1.28	0.99	1.02	0.92	0.76
	노후 경유차 조기폐차 지원(4등급)	10.66	11.42	12.69	14.07	15.45
	노후 경유차 저공해조치 지원(DPF)	0.02	0.02	0.02	0.01	-
	노후 건설차량 저공해조치 지원(DPF)	0.01	0.01	0.01	0.00	-
	무공해차 보급 확대(전기차)	0.52	0.86	1.29	2.19	3.56
	무공해차 보급 확대(수소차)	0.02	0.03	0.05	0.08	0.14
	전기 이륜차 보급 확대	0.09	0.10	0.11	0.13	0.14
	교통수요 관리강화	0.55	0.71	0.87	1.00	1.10
	어린이 통학차량 LPG차 전환사업 지원	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
비도로	노후 건설장비 저공해조치 지원(엔진교체)	2	2	3	3	4
	건설기계 전동화 조치(지게차)	1.13	2.33	3.53	5.01	6.49
	노후 건설장비 조기폐차 지원	1	2	3	7	12
	노후 건설장비 사용제한(추가)	2.79	2.81	2.84	19.45	18.26
	친환경 건설장비 보급	0.01	0.03	0.04	0.06	0.08
	노후 농기계 조기폐차 지원	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
	건설장비 배출허용기준 강화 적용	1.17	1.46	1.75	2.04	2.34
	농기계 배출허용기준 강화	0.16	0.19	0.22	0.24	0.26
배출시설	노후 석탄화력발전소 가동중지 및 상한제약	16.92	16.39	15.74	15.11	14.50
	사업장 총량관리제 강화	3.55	2.79	2.91	3.02	3.14
	석유 저장시설 관리기준 강화	-	-	-	-	-
생활	건설현장 비산먼지 배출 저감	48.8	47.8	46.8	46.0	45.3
	생활 주변 친환경 보일러 설치 지원	-	-	-	-	-
	사업장 저녹스 버너	-	-	-	-	-
	도로청소차량 보급 확대	12.4	12.6	12.7	12.9	13.1
	유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원	-	-	-	-	-
	조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4
	가스히트펌프 배출허용기준 적용	0.55	0.71	0.87	1.0	1.1
	불법소각 관리 강화	8.6	8.7	8.7	8.7	8.7
	주유소 유증기 관리	-	-	-	-	-

〔표 5-78〕 대책별 PM_{10} 저감효과

(단위 : 톤/년)

대책		2025	2026	2027	2028	2029
도로	노후 경유차 조기폐차 지원(5등급)	1.39	1.07	1.10	1.00	0.82
	노후 경유차 조기폐차 지원(4등급)	11.59	12.42	13.79	15.29	16.80
	노후 경유차 저공해조치 지원(DPF)	0.02	0.02	0.02	0.01	-
	노후 건설차량 저공해조치 지원(DPF)	0.01	0.01	0.01	0.00	-
	무공해차 보급 확대(전기차)	0.56	0.94	1.40	2.38	3.87
	무공해차 보급 확대(수소차)	0.03	0.03	0.05	0.09	0.15
	전기 이륜차 보급 확대	0.09	0.10	0.11	0.13	0.14
	교통수요 관리강화	0.60	0.77	0.95	1.08	1.19
	어린이 통학차량 LPG차 전환사업 지원	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
비도로	노후 건설장비 저공해조치 지원(엔진교체)	2	2	3	3	4
	건설기계 전동화 조치(지게차)	1.23	2.53	3.84	5.45	7.06
	노후 건설장비 조기폐차 지원	1	2	3	6	11
	노후 건설장비 사용제한(추가)	3.03	3.06	3.09	21.14	19.85
	친환경 건설장비 보급	0.02	0.03	0.04	0.06	0.08
	노후 농기계 조기폐차 지원	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
	건설장비 배출허용기준 강화 적용	1.27	1.59	1.90	2.22	2.54
	농기계 배출허용기준 강화	0.18	0.21	0.24	0.26	0.28
배출시설	노후 석탄화력발전소 가동중지 및 상한제약	20.98	20.32	19.51	18.73	17.98
	사업장 총량관리제 강화	4.03	3.07	3.21	3.34	3.46
	석유 저장시설 관리기준 강화	-	-	-	-	-
생활	건설현장 비산먼지 배출 저감	488.4	477.9	468.0	459.7	452.5
	생활 주변 친환경 보일러 설치 지원	-	-	-	-	-
	사업장 저녹스 버너	-	-	-	-	-
	도로청소차량 보급 확대	51.2	51.9	52.6	53.4	54.1
	유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원	-	-	-	-	-
	조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
	가스히트펌프 배출허용기준 적용	0.6	0.8	1.0	1.1	1.2
	불법소각 관리 강화	10.4	10.5	10.6	10.6	10.6
	주유소 유증기 관리	-	-	-	-	-

〔표 5-79〕 대책별 NOx 저감효과

(단위 : 톤/년)

대책		2025	2026	2027	2028	2029
도로	노후 경유차 조기폐차 지원(5등급)	115	87	88	79	65
	노후 경유차 조기폐차 지원(4등급)	1,012	1,047	1,109	1,233	1,356
	노후 경유차 저공해조치 지원(DPF)	-	-	-	-	-
	노후 건설차량 저공해조치 지원(DPF)	-	-	-	-	-
	무공해차 보급 확대(전기차)	68	85	110	180	294
	무공해차 보급 확대(수소차)	1	1	2	5	11
	전기 이륜차 보급 확대	1	1	2	2	2
	교통수요 관리강화	66	88	112	146	180
	어린이 통학차량 LPG차 전환사업 지원	1	1	1	1	1
비도로	노후 건설장비 저공해조치 지원(엔진교체)	37	50	62	75	88
	건설기계 전동화 조치(지게차)	21	43	65	93	120
	노후 건설장비 조기폐차 지원	17	25	43	91	169
	노후 건설장비 사용제한(추가)	53	53	54	282	267
	친환경 건설장비 보급	1	2	3	5	8
	노후 농기계 조기폐차 지원	-	-	-	-	-
	건설장비 배출허용기준 강화 적용	-	-	-	-	-
	농기계 배출허용기준 강화	-	-	-	-	-
배출시설	노후 석탄화력발전소 가동중지 및 상한제약	394	361	328	295	262
	사업장 총량관리제 강화	3,223	3,393	3,566	3,733	3,905
	석유 저장시설 관리기준 강화	-	-	-	-	-
생활	건설현장 비산먼지 배출 저감	-	-	-	-	-
	생활 주변 친환경 보일러 설치 지원	184	184	184	184	184
	사업장 저녹스 버너	7	7	7	7	7
	도로청소차량 보급 확대	-	-	-	-	-
	유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원	-	-	-	-	-
	조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원	-	-	-	-	-
	가스히트펌프 배출허용기준 적용	66	88	112	146	180
	불법소각 관리 강화	6	6	6	6	6
	주유소 유증기 관리	-	-	-	-	-

〔표 5-80〕 대책별 SOx 저감효과

(단위 : 톤/년)

대책		2025	2026	2027	2028	2029
도로	노후 경유차 조기폐차 지원(5등급)	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
	노후 경유차 조기폐차 지원(4등급)	0.26	0.27	0.30	0.33	0.37
	노후 경유차 저공해조치 지원(DPF)	-	-	-	-	-
	노후 건설차량 저공해조치 지원(DPF)	-	-	-	-	-
	무공해차 보급 확대(전기차)	0.34	0.54	0.79	1.33	2.17
	무공해차 보급 확대(수소차)	0.01	0.02	0.03	0.05	0.09
	전기 이륜차 보급 확대	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
	교통수요 관리강화	0.20	0.27	0.34	0.41	0.49
	어린이 통학차량 LPG차 전환사업 지원	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
비도로	노후 건설장비 저공해조치 지원(엔진교체)	-	-	-	-	-
	건설기계 전동화 조치(지게차)	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03
	노후 건설장비 조기폐차 지원	-	-	-	-	-
	노후 건설장비 사용제한(추가)	-	-	-	-	-
	친환경 건설장비 보급	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
	노후 농기계 조기폐차 지원	-	-	-	-	-
	건설장비 배출허용기준 강화 적용	-	-	-	-	-
	농기계 배출허용기준 강화	-	-	-	-	-
배출시설	노후 석탄화력발전소 가동중지 및 상한제약	573	514	455	396	337
	사업장 총량관리제 강화	1,077	2,871	2,886	2,907	2,933
	석유 저장시설 관리기준 강화	-	-	-	-	-
생활	건설현장 비산먼지 배출 저감	-	-	-	-	-
	생활 주변 친환경 보일러 설치 지원	-	-	-	-	-
	사업장 저녹스 버너	-	-	-	-	-
	도로청소차량 보급 확대	-	-	-	-	-
	유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원	-	-	-	-	-
	조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원	-	-	-	-	-
	가스히트펌프 배출허용기준 적용	0.2	0.27	0.34	0.41	0.49
	불법소각 관리 강화	-	-	-	-	-
	주유소 유증기 관리	-	-	-	-	-

〔표 5-81〕 대책별 VOCs 저감효과

(단위 : 톤/년)

대책		2025	2026	2027	2028	2029
도로	노후 경유차 조기폐차 지원(5등급)	2.3	1.8	1.8	1.6	1.3
	노후 경유차 조기폐차 지원(4등급)	18.8	19.9	22.1	24.6	27.1
	노후 경유차 저공해조치 지원(DPF)	-	-	-	-	-
	노후 건설차량 저공해조치 지원(DPF)	-	-	-	-	-
	무공해차 보급 확대(전기차)	19.3	34.4	52.7	90.1	146.6
	무공해차 보급 확대(수소차)	1.1	1.4	2.1	3.5	5.7
	전기 이륜차 보급 확대	2.9	3.3	3.7	4.1	4.6
	교통수요 관리강화	17.1	22.8	28.6	35.1	42.3
	어린이 통학차량 LPG차 전환사업 지원	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
비도로	노후 건설장비 저공해조치 지원(엔진교체)	8.9	12.0	15.1	18.2	21.4
	건설기계 전동화 조치(지게차)	3.4	7.0	10.6	15.1	19.5
	노후 건설장비 조기폐차 지원	3.6	5.2	8.9	19.1	33.0
	노후 건설장비 사용제한(추가)	24.0	23.9	23.8	66.1	61.1
	친환경 건설장비 보급	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3
	노후 농기계 조기폐차 지원	-	-	-	-	-
	건설장비 배출허용기준 강화 적용	-	-	-	-	-
	농기계 배출허용기준 강화	-	-	-	-	-
배출시설	노후 석탄화력발전소 가동중지 및 상한제약	31	30	28	27	26
	사업장 총량관리제 강화	-	-	-	-	-
	석유 저장시설 관리기준 강화	1,088	1,099	1,107	1,115	1,122
생활	건설현장 비산먼지 배출 저감	-	-	-	-	-
	생활 주변 친환경 보일러 설치 지원	-	-	-	-	-
	사업장 저녹스 버너	-	-	-	-	-
	도로청소차량 보급 확대	-	-	-	-	-
	유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원	6	17	35	52	70
	조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원	-	-	-	-	-
	가스히트펌프 배출허용기준 적용	17.1	22.8	28.6	35.1	42.3
	불법소각 관리 강화	43	43	43	43	42
	주유소 유증기 관리	17	17	17	17	17

〔표 5-82〕 수도권 지역 대기환경관리 시행계획 배출허용총량 및 목표배출량(2029년)

(단위 : 톤/년)

구분		$PM_{2.5}$	PM_{10}	NOx	SOx	VOCs
배출 허용 총량	**합계**	**10,336**	**32,841**	**175,485**	**10,821**	**290,466**
	배출시설	1,215	1,792	29,314	8,363	142,693
	도로	349	379	53,437	91	9,967
	비도로	2,467	2,659	59,897	914	9,602
	생활	6,305	28,011	32,837	1,454	128,204
목표 배출량	**수도권 합계**	**10,286**	**32,496**	**175,463**	**10,823**	**290,461**
	배출시설	1,214	1,791	29,262	8,283	142,693
	도로	342	374	53,377	94	9,957
	비도로	2,523	2,719	60,034	914	9,648
	생활	6,208	27,613	32,791	1,534	128,164
	서울시 합계	1,772	6,366	41,479	343	56,873
	배출시설	43	45	1,206	68	12,376
	도로	89	99	12,557	24	3,311
	비도로	510	554	14,003	112	1,176
	생활	1,130	5,670	13,714	140	40,012
	인천시 합계	1,984	5,583	38,889	5,643	49,263
	배출시설	364	431	8,397	3,835	31,508
	도로	42	45	7,201	14	1,708
	비도로	688	741	19,294	725	2,682
	생활	892	4,365	3,998	1,070	13,364
	경기도 합계	6,530	20,547	95,095	4,837	184,325
	배출시설	807	1,315	19,659	4,380	98,809
	도로	211	230	33,619	56	4,938
	비도로	1,325	1,424	26,737	77	5,790
	생활	4,186	17,578	15,079	324	74,788

7. 대기환경관리 시행계획에 따른 영향 분석

1) 대기질 개선효과 분석

(1) 연구내용 및 방법

대기질 모델링 체계

○ 수도권 대기환경관리 시행계획(2025~2029) 수립 지침에서는 지자체 대기영향 예측시스템(L-NEAS : Local National Emission and Air-quality assessment System)의 활용을 권고하고 있으며 이를 바탕으로 오염물질의 발생 원인 규명, 저감정책(배출저감, 부문 대책 등)의 대기질 개선 효과 분석, 국내·외 미세먼지 발생원인 파악, 정책 수립 지원 및 효과 평가 등을 제공함

○ L-NEAS 대기질 모사 시스템은 기상모델(WRF : Weather Research and Forecasting), 배출량 모델(SMOKE : Sparse Matrix Operator Kernel Emissions), 대기화학모델(CMAQ : Community Multi-Scale Air Quality; Byun and Ching)을 이용함

○ 본 연구에서는 동북아시아 지역을 포함하는 27km, 중국의 일부 지역과, 북한·남한을 포함한 9km, 북한 지역을 일부 포함하는 3km 영역에 대한 모사를 수행하였고, $PM_{2.5}$ 직접 배출 감축목표와 함께 2차 미세먼지 생성에 기여하는 물질별 감축목표도 병행 제시함

〔그림 5-35〕 NEAS 모델링 체계 및 개요

자료(출처) : L-NEAS 교육자료

○ 국가 제2차 미세먼지 관리 종합계획 대책 수립 당시 최신의 국가 공식 배출량 통계가 21년 기준으로 배출량은 2021년 CAPSS 배출량, 국외 배출량은 SIJAQ-v2(Satellite Integrated Joint monitoring of Air Quality version 2; NIER, 2022) 활용함

○ 모사 대상기간은 2029년으로 1년의 모사를 진행하였고, 대상 오염물질은 $PM_{2.5}$, PM_{10}, NO_2, SO_2, O_3 등으로 여러 물질과 측정자료와 모사결과를 비교함

○ 권역 기본계획 수립 배출량 자료는 한국환경연구원(KEI)자료를 활용하였고, 권역 기본계획 2021년 기본배출량을 BASE시나리오, 권역 기본계획 2029년 기본배출량을 BAU, 권역 기본계획 2029년 감축 배출량을 SCN5, 지자체 2029년 감축 후 배출량을 SCN5SMRf 시나리오로 구성함

〔표 5-83〕 배출량별 시나리오 구분

구분	연도	내용
BASE	2021	권역 기본계획 2021년 기본 배출량
BAU	2029	권역 기본계획 2029년 기본 배출량
SCN5	2029	권역 기본계획 2029년 감축 후 배출량
SCN5SMRf	2029	지자체 2029년 감축 후 배출량

자료(출처) : L-NEAS 교육자료

(2) 기준연도 및 미래연도 대기질 모사

인천시 시행계획에 따른 연평균 $PM_{2.5}$ 농도 변화 분석

○ 기준연도인 2021년(측정값, BASE시나리오)과 미래연도인 2029년(BAU, SCN5, SCN5SMRf)에 대한 $PM_{2.5}$ 모사결과를 그림과 표로 나타낸 것을 지역별로 비교함

○ 인천광역시의 2021년에 대한 관측 연평균 측정농도는 20.47㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 20.77㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 20.77㎍/㎥, SCN5 16.03㎍/㎥, SCN5SMRf 16.01㎍/㎥로 나타나 2021년 대비 BAU는 기존 농도가 크게 변화하지 않았고, SCN5과 SCN5SMRf 21% 정도 감소함

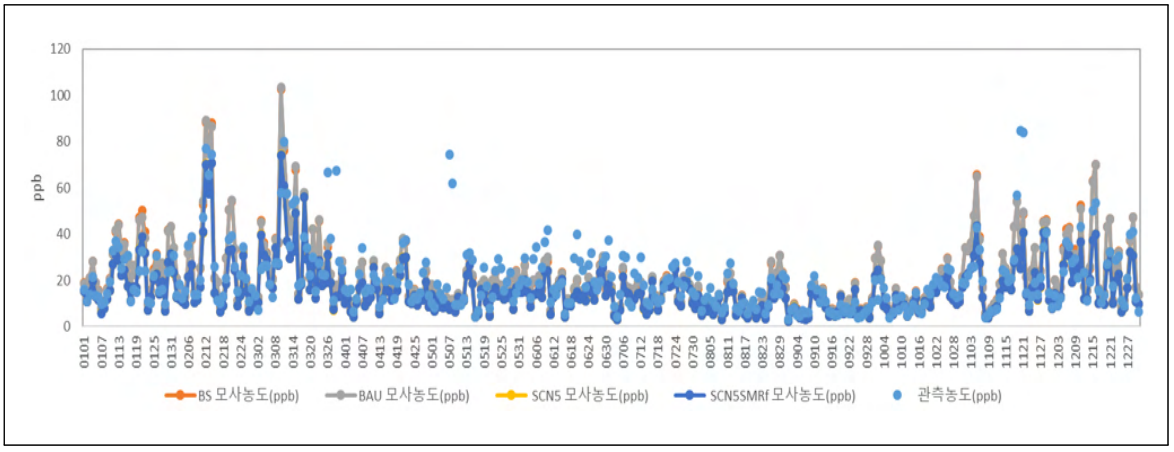
○ 인천 10개 군·구에 대한 연평균 $PM_{2.5}$ 농도변화를 모사한 결과를 비교함

- 중구의 경우 2021년 연평균 농도는 19.25㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 20.11㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상 농도는 BAU 20.28㎍/㎥, SCN5 15.84㎍/㎥, SCN5SMRf 15.79㎍/㎥로 나타남
- 동구의 경우 연평균 측정농도는 21.10㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 22.59㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 22.72㎍/㎥, SCN5 18.14㎍/㎥, SCN5SMRf 18.04㎍/㎥로 나타남
- 미추홀구의 경우 연평균 측정농도는 22.34㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 22.08㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 20.08㎍/㎥, SCN5 17.34㎍/㎥, SCN5SMRf 17.29㎍/㎥로 나타남

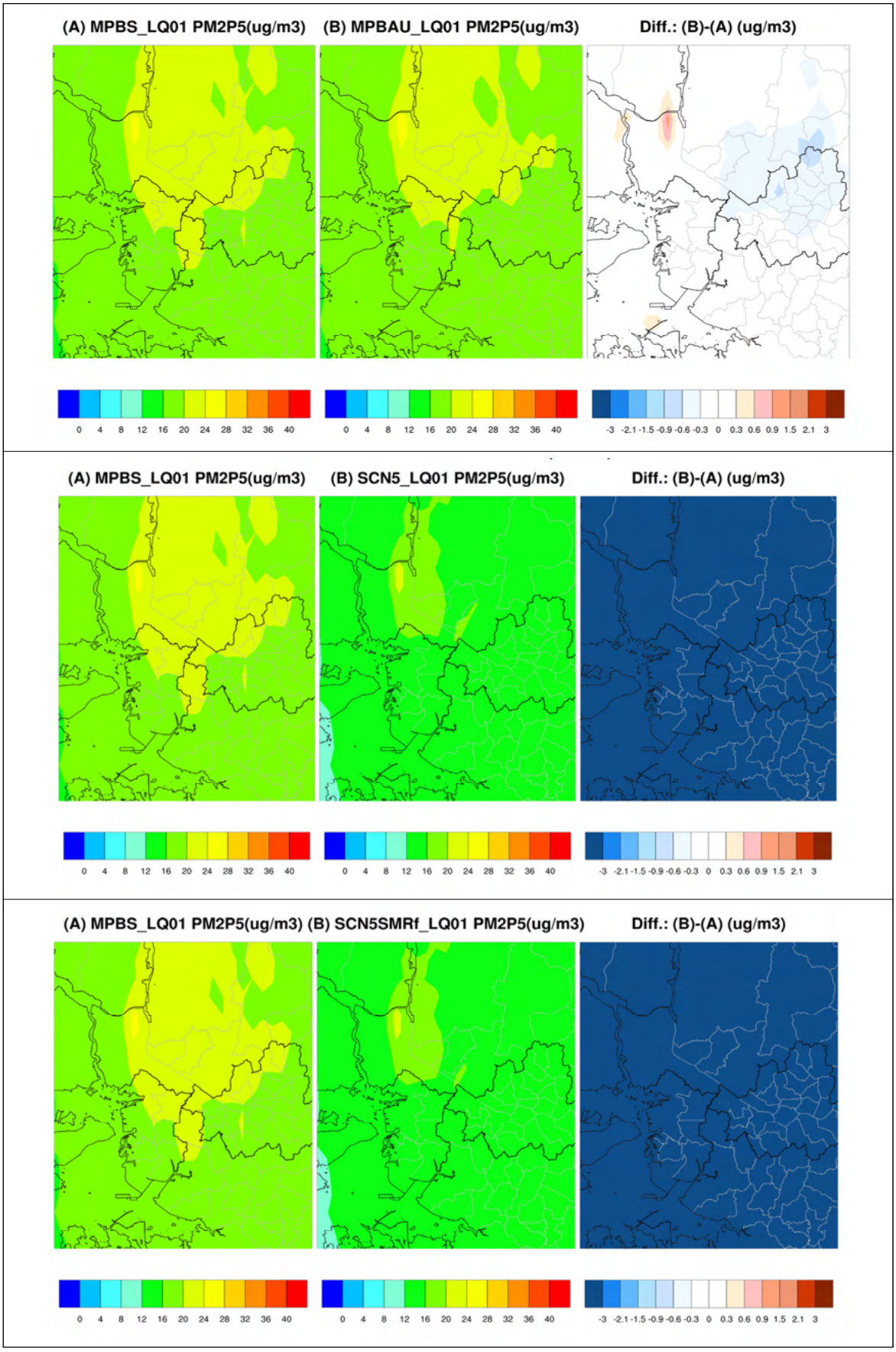
- 연수구의 경우 연평균 측정농도는 19.80㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 21.18㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 21.29㎍/㎥, SCN5 16.39㎍/㎥, SCN5SMRf 16.34㎍/㎥로 나타남
- 남동구의 경우 연평균 측정농도는 21.13㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 21.12㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 21.00㎍/㎥, SCN5 16.18㎍/㎥, SCN5SMRf 16.17㎍/㎥로 나타남
- 부평구의 경우 연평균 측정농도는 20.73㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 22.01㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 21.88㎍/㎥, SCN5 16.95㎍/㎥, SCN5SMRf 16.91㎍/㎥로 나타남
- 계양구의 연평균 측정농도는 19.40㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 21.39㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 21.23㎍/㎥, SCN5 16.29㎍/㎥, SCN5SMRf 16.28㎍/㎥로 나타남
- 서구의 경우 연평균 측정농도는 20.64㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 21.34㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 21.26㎍/㎥, SCN5 16.33㎍/㎥, SCN5SMRf 16.39㎍/㎥로 나타남
- 도서 지역인 강화군의 경우 연평균 측정농도는 19.27㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 17.06㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 17.12㎍/㎥, SCN5 12.70㎍/㎥, SCN5SMRf 12.68㎍/㎥로 나타남
- 옹진군은 연평균 측정농도는 21.21㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 17.1㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 17.43㎍/㎥, SCN5 13.15㎍/㎥, SCN5SMRf 13.16㎍/㎥로 나타남

○ 인천 전 권역에서 2021년 관측농도 대비 삭감이 적용된 시나리오에서는 14.49% ~ 37.97% 가량 저감되는 것으로 모사되었고, 시나리오 BASE 기준으로 모든 지역에서 20.13~25.68% 가량 저감됨

〔그림 5-36〕 $PM_{2.5}$ 농도에 대한 모사 평가



〔그림 5-37〕 $PM_{2.5}$ 농도에 대한 시나리오 모사 평가



〔표 5-84〕 인천 지역별 $PM_{2.5}$ 농도변화

연평균 $PM_{2.5}$	2021년 측정농도(㎍/㎥)	2021년(BASE)	2029년(BAU)	2029년(SCN5)	2029년(SCN5SMRf)
		농도(㎍/㎥)	농도(㎍/㎥)	농도(㎍/㎥)	농도(㎍/㎥)
인천광역시	20.47	20.77	20.77	16.03	16.01
중구	19.25	20.11	20.28	15.84	15.79
동구	21.10	22.59	22.72	18.14	18.04
미추홀구	22.34	22.08	22.08	17.34	17.29
연수구	19.80	21.18	21.29	16.39	16.34
남동구	21.13	21.12	21.00	16.18	16.17
부평구	20.73	22.01	21.88	16.95	16.91
계양구	19.40	21.39	21.23	16.29	16.28
서구	20.64	21.34	21.26	16.33	16.39
강화군	19.27	17.06	17.12	12.70	12.68
옹진군	21.21	17.14	17.43	13.15	13.16

인천시 시행계획에 따른 연평균 PM_{10} 농도 변화 분석

❍ 인천광역시의 2021년에 대한 관측 연평균 측정농도는 39.18㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 39.67㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 38.92㎍/㎥, SCN5 32.02㎍/㎥, SCN5SMRf 32.1㎍/㎥로 나타나 2021년 대비 BAU는 기존 농도가 크게 변화하지 않았고, SCN5과 SCN5SMRf 19% 정도 감소함

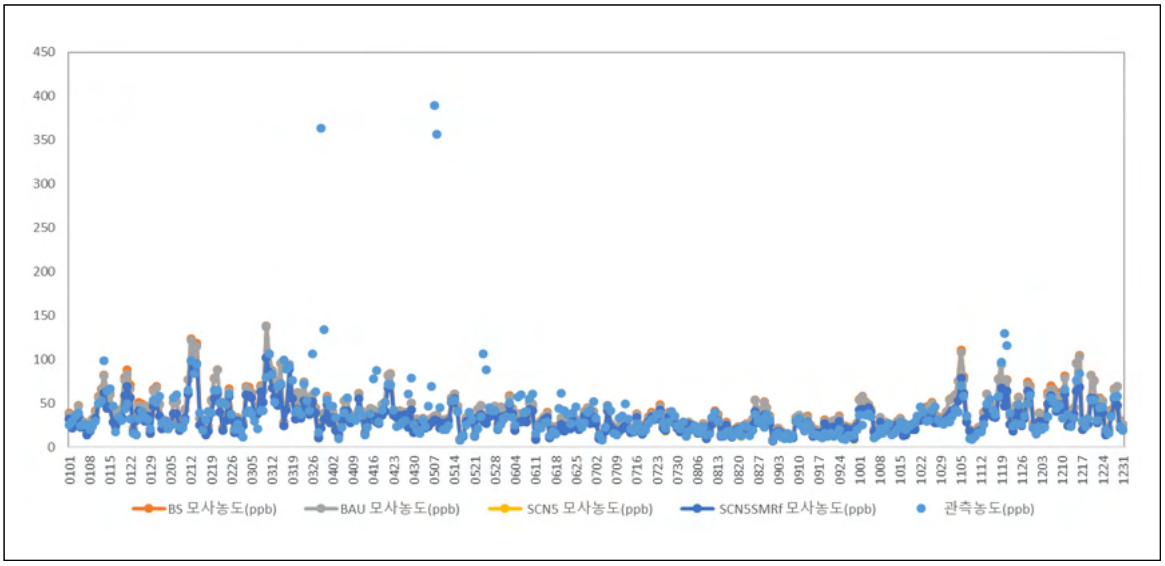
❍ 인천 10개 군·구에 대한 연평균 PM_{10} 농도변화를 살펴봄

- 중구의 경우 2021년 연평균 농도는 38.86㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 36.79㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상 농도는 BAU 36.45㎍/㎥, SCN5 30.17㎍/㎥, SCN5SMRf 30.24㎍/㎥로 나타남
- 동구의 경우 연평균 측정농도는 46.96㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 42.57㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 41.99㎍/㎥, SCN5 35.43㎍/㎥, SCN5SMRf 35.32㎍/㎥로 나타남
- 미추홀구의 경우 연평균 측정농도는 40.00㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 43.16㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 42.30㎍/㎥, SCN5 35.25㎍/㎥, SCN5SMRf 35.31㎍/㎥로 나타남
- 연수구의 경우 연평균 측정농도는 40.49㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 39.81㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 39.39㎍/㎥, SCN5 32.33㎍/㎥, SCN5SMRf 32.13㎍/㎥로 나타남

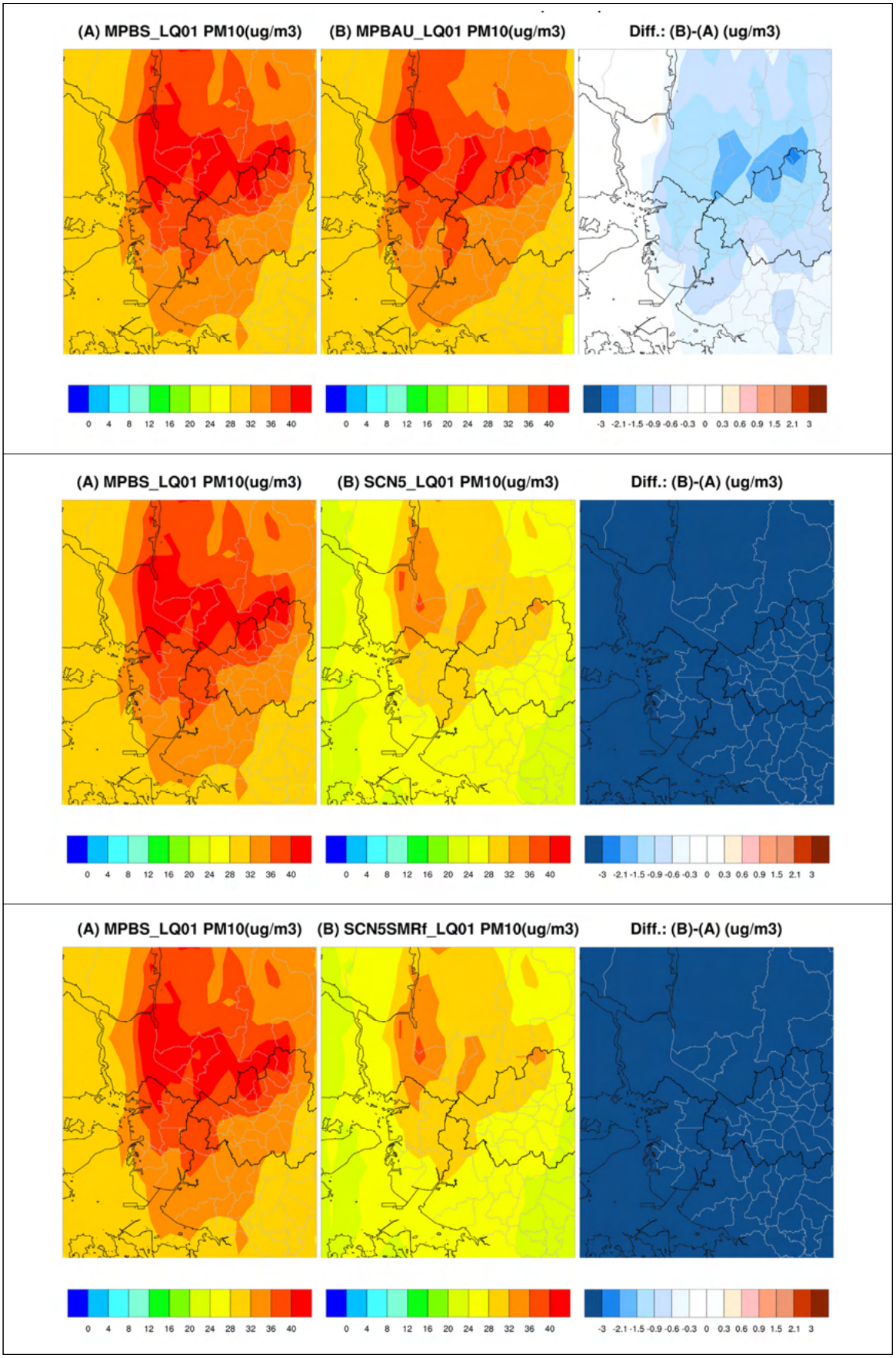
- 남동구의 경우 연평균 측정농도는 38.47㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 40.82㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 39.87㎍/㎥, SCN5 32.84㎍/㎥, SCN5SMRf 32.91/㎥로 나타남
- 부평구의 경우 연평균 측정농도는 39.44㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 43.51㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 42.31㎍/㎥, SCN5 34.95㎍/㎥, SCN5SMRf 34.96㎍/㎥로 나타남
- 계양구의 연평균 측정농도는 38.06㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 40.80㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 39.75㎍/㎥, SCN5 32.60㎍/㎥, SCN5SMRf 32.56㎍/㎥로 나타남
- 서구의 경우 연평균 측정농도는 39.10㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 42.48㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 41.26㎍/㎥, SCN5 33.70㎍/㎥, SCN5SMRf 34.12㎍/㎥로 나타남
- 도서 지역인 강화군의 경우 연평균 측정농도는 35.56㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 30.08㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 29.93㎍/㎥, SCN5 24.16㎍/㎥, SCN5SMRf 24.15㎍/㎥로 나타남
- 옹진군은 연평균 측정농도는 37.93㎍/㎥, 2021년 모사 농도는 29.82㎍/㎥로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 29.94㎍/㎥, SCN5 24.36㎍/㎥, SCN5SMRf 24.43㎍/㎥로 나타남

❍ 인천 전 권역에서 2021년 관측농도 대비 삭감이 적용된 시나리오에서는 16.77% ~ 20.68% 가량 저감되는 것으로 모사되었고, 시나리오 BASE 기준으로 모든 지역에서 17.05%~20.19% 가량 저감됨

〔그림 5-38〕 PM_{10} 농도에 대한 모사 평가



〔그림 5-39〕 PM_{10} 농도에 대한 시나리오 모사 평가



〔표 5-85〕 인천 지역별 PM_{10} 농도변화

연평균 PM_{10}	2021년 측정농도(㎍/㎥)	2021년(BASE)	2029년(BAU)	2029년(SCN5)	2029년(SCN5SMRf)
		농도(㎍/㎥)	농도(㎍/㎥)	농도(㎍/㎥)	농도(㎍/㎥)
인천광역시	39.18	39.67	38.92	32.02	32.10
중구	38.86	36.79	36.45	30.17	30.24
동구	46.96	42.57	41.99	35.43	35.32
미추홀구	40.00	43.16	42.30	35.25	35.31
연수구	40.49	39.81	39.39	32.33	32.13
남동구	38.47	40.82	39.87	32.84	32.91
부평구	39.44	43.51	42.31	34.95	34.96
계양구	38.06	40.80	39.75	32.60	32.56
서구	39.10	42.48	41.26	33.70	34.12
강화군	35.56	30.08	29.93	24.16	24.15
옹진군	37.93	29.82	29.94	24.36	24.43

인천시 시행계획에 따른 연평균 NO_2 농도 변화 분석

○ 인천광역시의 2021년에 대한 관측 연평균 측정농도는 20.82ppb, 2021년 모사 농도는 23.35ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 22.18ppb, SCN5 19.26ppb, SCN5SMRf 19.26ppb로 나타나 2021년 대비 BAU는 기존 농도가 크게 변화하지 않았고, SCN5과 SCN5SMRf 17% 정도 감소함

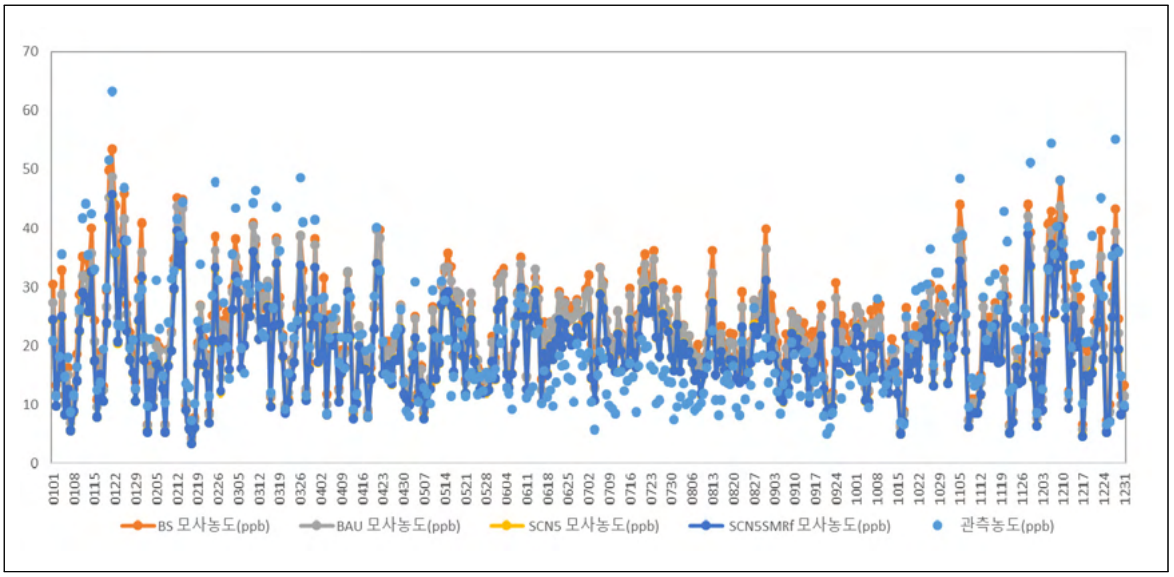
○ 인천 10개 군·구에 대한 연평균 NO_2 농도변화를 살펴봄

- 중구의 경우 2021년 연평균 농도는 17.26ppb, 2021년 모사 농도는 20.43ppb로 나타났고, 2029년 예상 농도는 BAU 21.35ppb, SCN5 19.36ppb, SCN5SMRf 19.08ppb로 나타남
- 동구의 경우 연평균 측정농도는 22.62ppb, 2021년 모사 농도는 32.92ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 33.04ppb, SCN5 29.55ppb, SCN5SMRf 28.96ppb로 나타남
- 미추홀구의 경우 연평균 측정농도는 23.52ppb, 2021년 모사 농도는 30.96ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 29.63ppb, SCN5 26.34ppb, SCN5SMRf 26.20ppb로 나타남
- 연수구의 경우 연평균 측정농도는 21.0ppb, 2021년 모사 농도는 23.96ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 22.85ppb, SCN5 19.26ppb, SCN5SMRf 19.18ppb로 나타남
- 남동구의 경우 연평균 측정농도는 25.54ppb, 2021년 모사 농도는 26.00ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 23.5ppb, SCN5 20.24ppb, SCN5SMRf 20.35ppb로 나타남

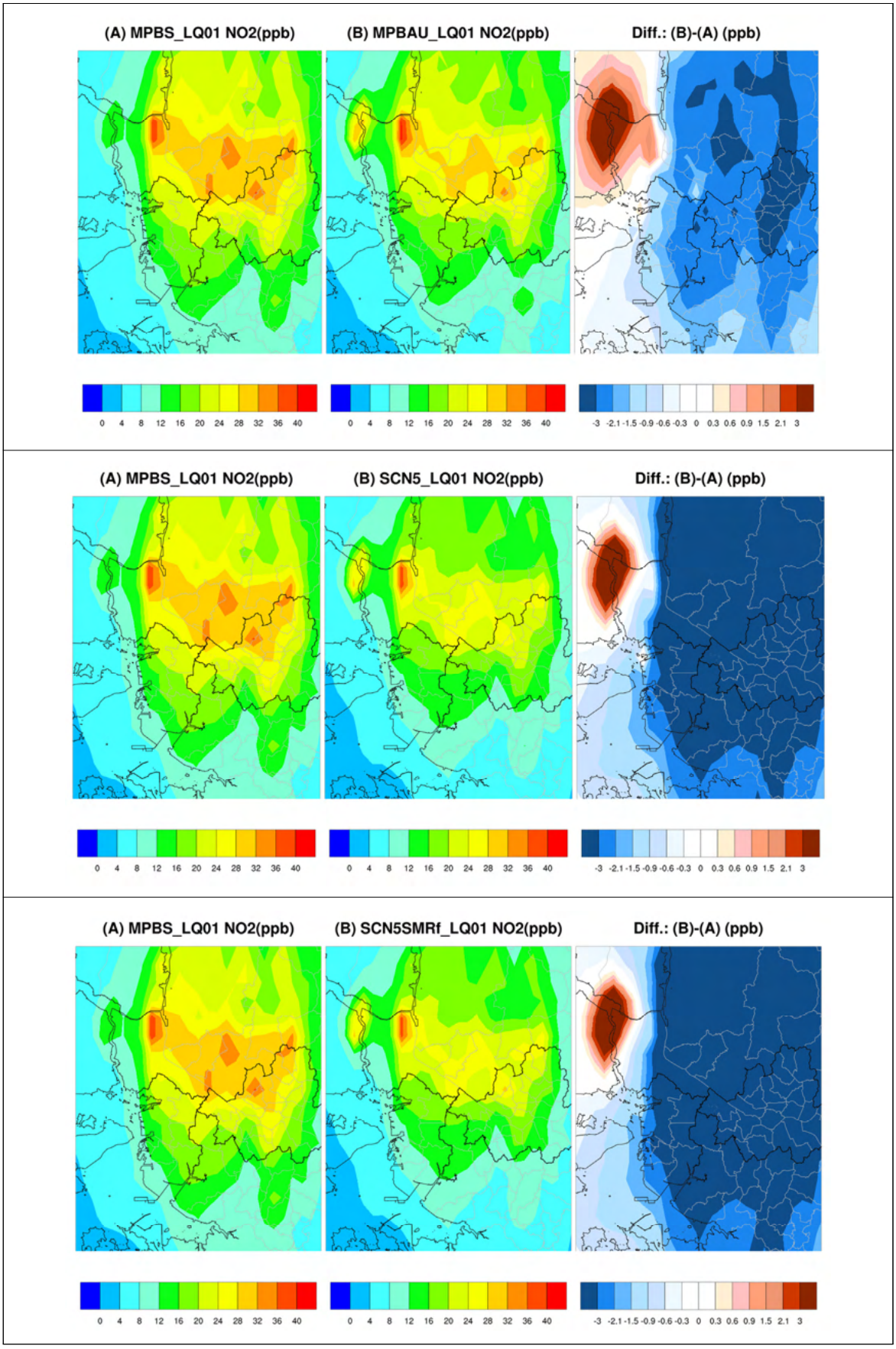
- 부평구의 경우 연평균 측정농도는 26.76ppb, 2021년 모사 농도는 30.75ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 28.60ppb, SCN5 24.08ppb, SCN5SMRf 24.8ppb로 나타남
- 계양구의 연평균 측정농도는 17.13ppb, 2021년 모사 농도는 25.88ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 23.45ppb, SCN5 20.19ppb, SCN5SMRf 20.22ppb로 나타남
- 서구의 경우 연평균 측정농도는 22.52ppb, 2021년 모사 농도는 24.37ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 22.87ppb, SCN5 19.75ppb, SCN5SMRf 19.83ppb로 나타남
- 도서 지역인 강화군의 경우 연평균 측정농도는 10.23ppb, 2021년 모사 농도는 5.86ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 5.44ppb, SCN5 4.72ppb, SCN5SMRf 4.68ppb로 나타남
- 옹진군은 연평균 측정농도는 9.32ppb, 2021년 모사 농도는 7.43ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 7.65ppb, SCN5 6.59ppb, SCN5SMRf 6.29ppb로 나타남

❍ 인천 전 권역에서 2021년 관측농도 대비 삭감이 적용된 시나리오에서는 5.27% ~ 22.16% 가량 저감되는 것으로 모사되었고, 시나리오 BASE 기준으로 모든 지역에서 6.64%~21.85% 가량 저감됨

〔그림 5-40〕 NO_2 농도에 대한 모사 평가



〔그림 5-41〕 NO_2 농도에 대한 시나리오 모사 평가



〔표 5-86〕 인천 지역별 NO_2 농도변화

연평균 NO_2	2021년 측정농도(ppb)	2021년(BASE)	2029년(BAU)	2029년(SCN5)	2029년(SCN5SMRf)
		농도(ppb)	농도(ppb)	농도(ppb)	농도(ppb)
인천광역시	20.82	23.35	22.18	19.26	19.26
중구	17.26	20.43	21.35	19.36	19.08
동구	22.62	32.92	33.04	29.55	28.96
미추홀구	23.52	30.96	29.63	26.34	26.20
연수구	21.00	23.96	22.85	19.26	19.18
남동구	25.54	26.00	23.50	20.24	20.35
부평구	26.76	30.75	28.60	24.08	24.80
계양구	17.13	25.88	23.45	20.19	20.22
서구	22.52	24.37	22.87	19.75	19.83
강화군	10.23	5.86	5.44	4.72	4.68
옹진군	9.32	7.43	7.65	6.59	6.29

인천시 시행계획에 따른 연평균 SO_2 농도 변화 분석

❍ 인천광역시의 2021년에 대한 관측 연평균 측정농도는 3.29ppb, 2021년 모사 농도는 2.03ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 2.35ppb, SCN5 1.95ppb, SCN5SMRf 1.97ppb로 나타나 2021년 대비 BAU는 기존 농도가 크게 변화하지 않았고, SCN5와 SCN5SMRf 40% 정도 감소함

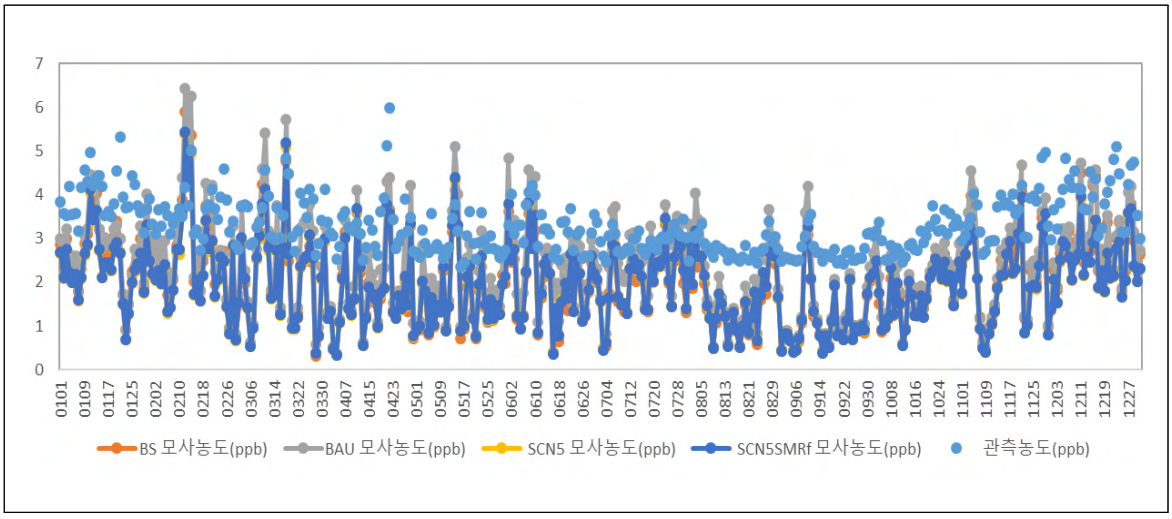
❍ 인천 10개 군·구에 대한 연평균 SO_2 농도변화를 살펴봄

- 중구의 경우 2021년 연평균 농도는 3.33ppb, 2021년 모사 농도는 2.90ppb로 나타났고, 2029년 예상 농도는 BAU 3.15ppb, SCN5 2.78ppb, SCN5SMRf 2.80ppb로 나타남
- 동구의 경우 연평균 측정농도는 2.84ppb, 2021년 모사 농도는 6.02ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 7.10ppb, SCN5 6.48ppb, SCN5SMRf 6.52ppb로 나타남
- 미추홀구의 경우 연평균 측정농도는 3.18ppb, 2021년 모사 농도는 3.13ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 3.36ppb, SCN5 2.94ppb, SCN5SMRf 2.97ppb로 나타남
- 연수구의 경우 연평균 측정농도는 3.11ppb, 2021년 모사 농도는 1.94ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 2.25ppb, SCN5 1.84ppb, SCN5SMRf 1.86ppb로 나타남
- 남동구의 경우 연평균 측정농도는 3.07ppb, 2021년 모사 농도는 1.81ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 2.01ppb, SCN5 1.65ppb, SCN5SMRf 1.66ppb로 나타남

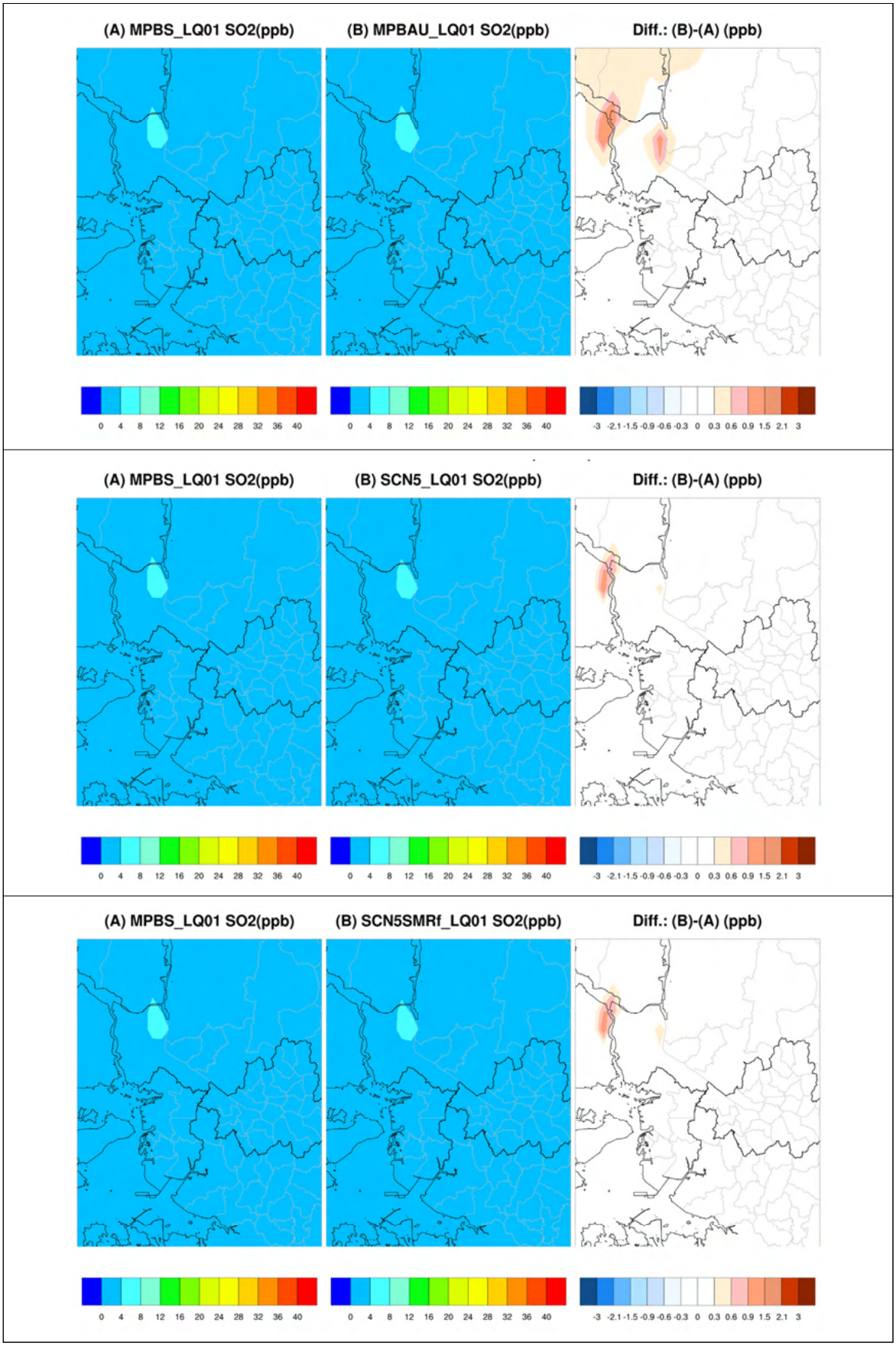
- 부평구의 경우 연평균 측정농도는 3.53ppb, 2021년 모사 농도는 1.54ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 1.75ppb, SCN5 1.43ppb, SCN5SMRf 1.43ppb로 나타남
- 계양구의 연평균 측정농도는 2.54ppb, 2021년 모사 농도는 1.4ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 1.56ppb, SCN5 1.25ppb, SCN5SMRf 1.26ppb로 나타남
- 서구의 경우 연평균 측정농도는 3.8ppb, 2021년 모사 농도는 1.44ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 1.7ppb, SCN5 1.33ppb, SCN5SMRf 1.36ppb로 나타남
- 도서 지역인 강화군의 경우 연평균 측정농도는 2.74ppb, 2021년 모사 농도는 0.96ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 1.03ppb, SCN5 0.81ppb, SCN5SMRf 0.81ppb로 나타남
- 옹진군은 연평균 측정농도는 3.99ppb, 2021년 모사 농도는 1.10ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 2.65ppb, SCN5 1.59ppb, SCN5SMRf 1.58ppb로 나타남

○ 인천 전 권역에서 2021년 관측농도 대비 삭감이 적용된 시나리오에서는 -129.3% ~ 70.43% 가량 저감되는 것으로 모사되었고, 시나리오 BASE 기준으로 모든 지역에서 -43.76%~15.22% 가량 저감됨

〔그림 5-42〕 SO_2 농도에 대한 모사 평가



〔그림 5-43〕 SO_2 농도에 대한 시나리오 모사 평가



〔표 5-87〕 인천 지역별 SO_2 농도변화

연평균 SO_2	2021년 측정농도(ppb)	2021년(BASE)	2029년(BAU)	2029년(SCN5)	2029년(SCN5SMRf)
		농도(ppb)	농도(ppb)	농도(ppb)	농도(ppb)
인천광역시	3.29	2.03	2.35	1.95	1.97
중구	3.33	2.90	3.15	2.78	2.80
동구	2.84	6.02	7.10	6.48	6.52
미추홀구	3.18	3.13	3.36	2.94	2.97
연수구	3.11	1.94	2.25	1.84	1.86
남동구	3.07	1.81	2.01	1.65	1.66
부평구	3.53	1.54	1.75	1.43	1.43
계양구	2.54	1.40	1.56	1.25	1.26
서구	3.80	1.44	1.70	1.33	1.36
강화군	2.74	0.96	1.03	0.81	0.81
옹진군	3.99	1.10	2.65	1.59	1.58

인천시 시행계획에 따른 연평균 O_3 농도 변화 분석

❍ 인천광역시의 2021년에 대한 관측 연평균 측정농도는 31.54ppb, 2021년 모사 농도는 27.61ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 28.42ppb, SCN5 28.67ppb, SCN5SMRf 28.65ppb로 나타나 2021년 측정농도 대비 BAU는 기존 농도가 크게 변화하지 않았고, SCN5과 SCN5SMRf 32.7%정도 감소함

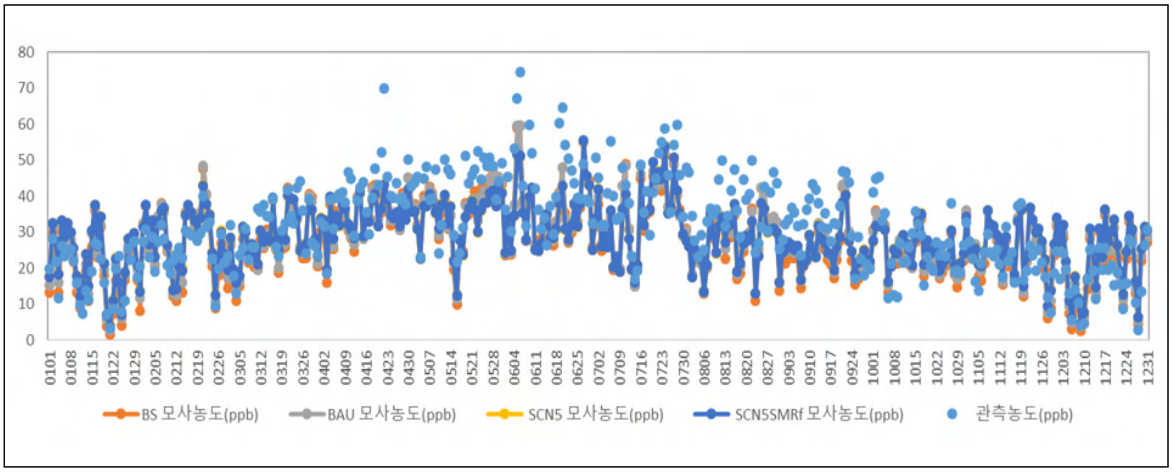
❍ 인천 10개 군·구에 대한 연평균 O_3 농도변화를 살펴봄

- 중구의 경우 2021년 연평균 농도는 34.96ppb, 2021년 모사 농도는 30.25ppb로 나타났고, 2029년 예상 농도는 BAU 29.26ppb, SCN5 28.72ppb, SCN5SMRf 28.94ppb로 나타남
- 동구의 경우 연평균 측정농도는 28.75ppb, 2021년 모사 농도는 20.01ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 19.85 SCN5 20.51ppb, SCN5SMRf 20.90ppb로 나타남
- 미추홀구의 경우 연평균 측정농도는 30.79ppb, 2021년 모사 농도는 21.72ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 22.63ppb, SCN5 23.13ppb, SCN5SMRf 23.23ppb로 나타남
- 연수구의 경우 연평균 측정농도는 33.15ppb, 2021년 모사 농도는 27.29ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 28.06ppb, SCN5 28.87ppb, SCN5SMRf 28.92ppb로 나타남

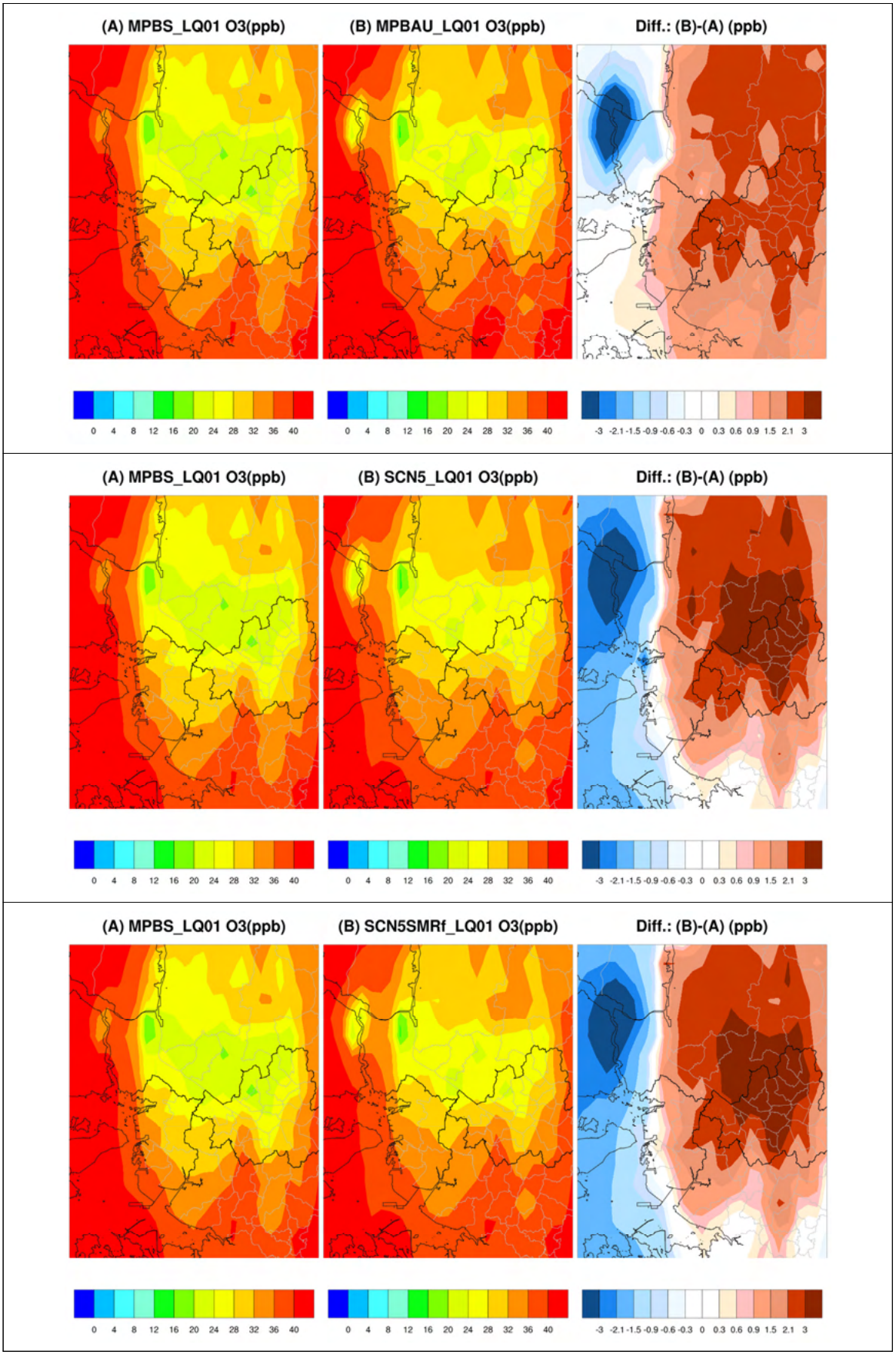
- 남동구의 경우 연평균 측정농도는 27.84ppb, 2021년 모사 농도는 25.39ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 27.3ppb, SCN5 27.9ppb, SCN5SMRf 27.79ppb로 나타남
- 부평구의 경우 연평균 측정농도는 26.91ppb, 2021년 모사 농도는 22.01ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 23.55ppb, SCN5 25.03ppb, SCN5SMRf 24.47ppb로 나타남
- 계양구의 연평균 측정농도는 29.8ppb, 2021년 모사 농도는 25.49ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 27.33ppb, SCN5 27.88ppb, SCN5SMRf 27.84ppb로 나타남
- 서구의 경우 연평균 측정농도는 30.55ppb, 2021년 모사 농도는 26.39ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 27.53ppb, SCN5 27.96ppb, SCN5SMRf 27.88ppb로 나타남
- 도서 지역인 강화군의 경우 연평균 측정농도는 35.13ppb, 2021년 모사 농도는 41.13ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 41.37ppb, SCN5 39.73ppb, SCN5SMRf 39.75ppb로 나타남
- 옹진군은 연평균 측정농도는 44.05ppb, 2021년 모사 농도는 41.2ppb로 나타났고, 2029년 예상농도는 BAU 40.95ppb, SCN5 39.63ppb, SCN5SMRf 39.88ppb로 나타남

❍ 인천 전 권역에서 2021년 관측농도 대비 삭감이 적용된 시나리오에서는 -13.15% ~ 27.3% 가량 저감되는 것으로 모사되었고, 시나리오 BASE 기준으로 모든 지역에서 -11.2%~4.36% 가량 저감됨

〔그림 5-44〕 O_3 농도에 대한 모사 평가



〔그림 5-45〕 O_3 농도에 대한 시나리오 모사 평가



〔표 5-88〕 인천 지역별 O_3 농도변화

연평균 $PM_{2.5}$	2021년 측정농도(ppb)	2021년(BASE)	2029년(BAU)	2029년(SCN5)	2029년(SCN5SMRf)
		농도(ppb)	농도(ppb)	농도(ppb)	농도(ppb)
인천광역시	31.54	27.61	28.42	28.67	28.65
중구	34.96	30.25	29.26	28.72	28.94
동구	28.75	20.01	19.85	20.51	20.90
미추홀구	30.79	21.72	22.63	23.13	23.23
연수구	33.15	27.29	28.06	28.87	28.92
남동구	27.84	25.39	27.30	27.90	27.79
부평구	26.91	22.01	23.55	25.03	24.47
계양구	29.80	25.49	27.33	27.88	27.84
서구	30.55	26.39	27.53	27.96	27.88
강화군	35.13	41.13	41.37	39.73	39.75
옹진군	44.05	41.20	40.95	39.63	39.88

2) 건강영향 분석

○ ‘수도권 대기환경관리 기본계획’ 이행 결과 대기질 개선에 따른 건강영향 편익분석을 위해 미국 환경보호청(EAP)가 개발한 BenMAP을 활용하여 건강 편익을 평가한 결과, 수도권 지역의 조기사망자 수는 738% 감소하고 그로 인한 비용 편익은 약 3만 5,631억 원일 것으로 추정함

○ 인천 지역의 건강 편익을 추산하기 위해 $PM_{2.5}$만을 대상으로, 농도개선에 의한 전체 인구 중 호흡기계통 질환 조기사망자수 변화를 검토함

[수식] 건강영향함수

$$\Delta Y = \frac{1}{Y_0(1-\exp(\beta \times \Delta X)}) = \frac{1}{(1-\exp(\beta \times \Delta X)}) \times I \times P$$

ΔY: 건강영향 변화(예 : 조기사망자 수 변화)

Y_0: 현재 수준의 건강영향(예 : 현재 사망자 수)

β: 농도반응(CR)함수 계수 값

ΔX: 대기오염 농도변화 수준

I: 발생률(예 : 현재 사망률)

P: 노출인구

- 기초데이터로는 주민등록인구수와 통계청의 인구추계, 사망률 등을 사용하고 앞서 시행계획에 의한 인천지역 대기질 농도 모델링 결과의 농도변화 값을 적용함
- 현재 수준은 2024년을 기준으로 주민등록인구수와 사망자수 및 호흡기계 사망자수를 적용하고 목표년도인 2029년 추계인구수와 $PM_{2.5}$ 예상농도를 적용하였으며, 농도반응함수 계수는 국립환경과학원(2016)의 연구에서 사용한 값(β=0.006015)을 적용함
- 조기사망 감소에 의한 비용편익 단위가치는 사망위험 확률 감소에 대한 지불의사액(WTP)으로 부터 도출된 통계적생명가치(VSL) 추정치인 1,014,130천 원을 활용함[14)]

〔표 5-89〕 2024년 인구수 및 호흡기계 사망자수

구분	총인구수	전체 사망(10만 명당)		호흡기계 사망(10만 명당)	
		사망자수	사망률	사망자수	사망률
2024년	2,957,026	18,827	303.8	2,348	31.8

❍ 인천의 대기관리 시행계획 시행에 의해 $PM_{2.5}$로 인한 조기사망은 171명 감소할 것으로 보고, 이로 인한 비용편익은 약 1,700억 원으로 추산됨

14) 한국환경정책·평가연구원(KEI)(2017), 빅데이터를 이용한 대기오염의 건강영향 평가 및 피해비용 추정(Ⅲ).

PART

06

행정·재정적 사항

06 행정·재정적 사항

1. 정책수단별 이행 책임기관

○ 정책수단별 이행 책임기관과 협력기관은 아래 표와 같음

〔표 6-1〕 정책수단별 이행 책임기관

부문	대책	시행계획	평가	소관기관	협력기관
1 배출시설 관리대책	노후 발전설비 배출량 감축 확대	노후 석탄화력발전소 가동중지 및 상한제약	정량	기후에너지환경부	산업통상부, 인천광역시
		노후 발전설비 폐지 및 에너지 전환	정성	산업통상부	기후에너지환경부, 인천광역시
		석탄화력발전소 방지시설 개선 등 감축 확대	정성	기후에너지환경부	인천광역시
	총량관리제 및 배출농도 관리 개선	사업장 총량관리제 강화	정량	인천광역시	기후에너지환경부
		사업장 감축 및 관리체계 고도화	정성	인천광역시	기후에너지환경부
	사업장 오염물질 배출저감	석유저장시설 관리기준 강화	정량	기후에너지환경부	인천광역시
		액화가스 저장시설 관리 기반 마련	정성	인천광역시	기후에너지환경부
2 도로 이동오염원 관리대책	무공해차 전환 확대	무공해차 보급 확대	정량	인천광역시	기후에너지환경부
		전기이륜차 보급	정량	인천광역시	기후에너지환경부
		무공해차 충전 인프라 구축 지원	정성	인천광역시	기후에너지환경부
	노후경유차 퇴출	어린이 통학차량LPG차 전환사업 지원	정량	인천광역시	기후에너지환경부
		노후차량 저공해조치 지원	정량	인천광역시	기후에너지환경부
		노후 경유차 조기폐차 지원	정량	인천광역시	기후에너지환경부
	교통수요 관리 강화	교통수요 관리강화	정량	인천광역시	국토교통부
		도로 및 대중교통 인프라 개선	정성	인천광역시	국토교통부, 기후에너지환경부
		운행제한구역 관리 및 확대	정성	인천광역시	기후에너지환경부
		운행차 검사 및 관리 강화	정성	국토교통부	인천광역시
3 비도로 이동오염원 관리대책	건설장비·농업기계 배출 관리	노후 건설장비 조기폐차 지원	정량	인천광역시	기후에너지환경부
		노후 건설장비 저공해조치 지원(엔진교체)	정량	인천광역시	기후에너지환경부
		건설장비 배출허용기준 강화	정량	기후에너지환경부	인천광역시, 국토교통부
		친환경 건설장비 보급	정량	인천광역시	기후에너지환경부
		노후 건설장비 사용제한 확대	정량	인천광역시	기후에너지환경부
		노후 농기계 조기폐차 지원	정량	인천광역시	기후에너지환경부, 농림축산식품부
		농기계 배출허용기준 강화	정량	인천광역시	기후에너지환경부, 농림축산식품부

(표 계속)

부문	대책	시행계획	평가	소관기관	협력기관
3 비도로 이동오염원 관리대책	해양 배출원 관리	선박 대기오염물질 배출 저감	정성	해양수산부	인천광역시, 기후에너지환경부
		항만 하역장비 저공해화 및 배출저감	정성	해양수산부	인천광역시, 기후에너지환경부
	항공 배출원 관리	항공기 배출가스 저감 지원	정성	인천공항공사	인천광역시, 기후에너지환경부
		공항 지상조업장비 저공해화 및 배출저감	정성	인천공항공사	인천광역시, 기후에너지환경부
4 생활오염원 관리 대책	생활주변 배출원의 효과적 관리 및 저감 지원	생활 주변 친환경 보일러 설치 지원	정량	인천광역시	기후에너지환경부, 산업통상부
		가스히트펌프 배출허용기준 적용	정량	기후에너지환경부	인천광역시
		주유소 유증기 관리	정량	인천광역시	기후에너지환경부
		지역난방 보급 확대	정성	인천광역시	기후에너지환경부
		유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원	정량	인천광역시	기후에너지환경부
	생활주변 미세먼지 관리 강화	건설현장 비산먼지 배출 저감	정량	인천광역시	기후에너지환경부
		조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원	정량	인천광역시	기후에너지환경부
		도로 청소차량 보급 확대	정량	인천광역시	기후에너지환경부
		불법소각 관리 강화	정성	인천광역시	기후에너지환경부
		도시 그린인프라 확충	정성	인천광역시	산림청
		비배기계 비산먼지 관리 강화	정성	인천광역시	기후에너지환경부
5 정책기반 강화 및 시민참여 확대	기후·대기 통합관리 기반 마련	기후·대기 통합관리 거버넌스 구축	정성	인천광역시	기후에너지환경부
		기후·대기 통합관리를 위한R&D투자 확대	정성	인천광역시	기후에너지환경부
	정책기반 및 협력 강화	대기오염측정망 확충 및 고도화	정성	인천광역시	기후에너지환경부
		수도권 등 인근도시와의 협력 강화	정성	인천광역시	기후에너지환경부
		대기개선을 위한 국제 협력	정성	인천광역시	기후에너지환경부
	시민소통 및 친환경 생활 참여 유도	인천광역시 미세먼지 민관대책위원회 운영	정성	인천광역시	기후에너지환경부
		시민 교육과 홍보 확대	정성	인천광역시	기후에너지환경부
	미세먼지 건강피해 최소화	대기오염 예경보제	정성	기후에너지환경부	인천광역시
		미세먼지 계절관리제	정성	기후에너지환경부	인천광역시
		미세먼지 집중관리구역 설정 및 관리 강화	정성	인천광역시	기후에너지환경부
		실내공기질 관리 기준강화 및 체계 개선	정성	인천광역시	기후에너지환경부

2. 시행계획 이행사항 자체평가계획

1) 추진체계

○ 인천광역시 환경국은 기후, 매립지, 자원순환, 안전, 대기, 수질, 하수 등을 관리하는 7개 과로 구분되어 있음

○ 대기환경 행정 주무부서인 대기보전과는 대기정책, 대기개선, 산업단지환경, 차량공해관리, 악취관리 등 5개 팀으로 구성되어 있으며 대기 시행계획에서 제시한 대책 시행의 총괄관리 및 실행부서로서 기능함

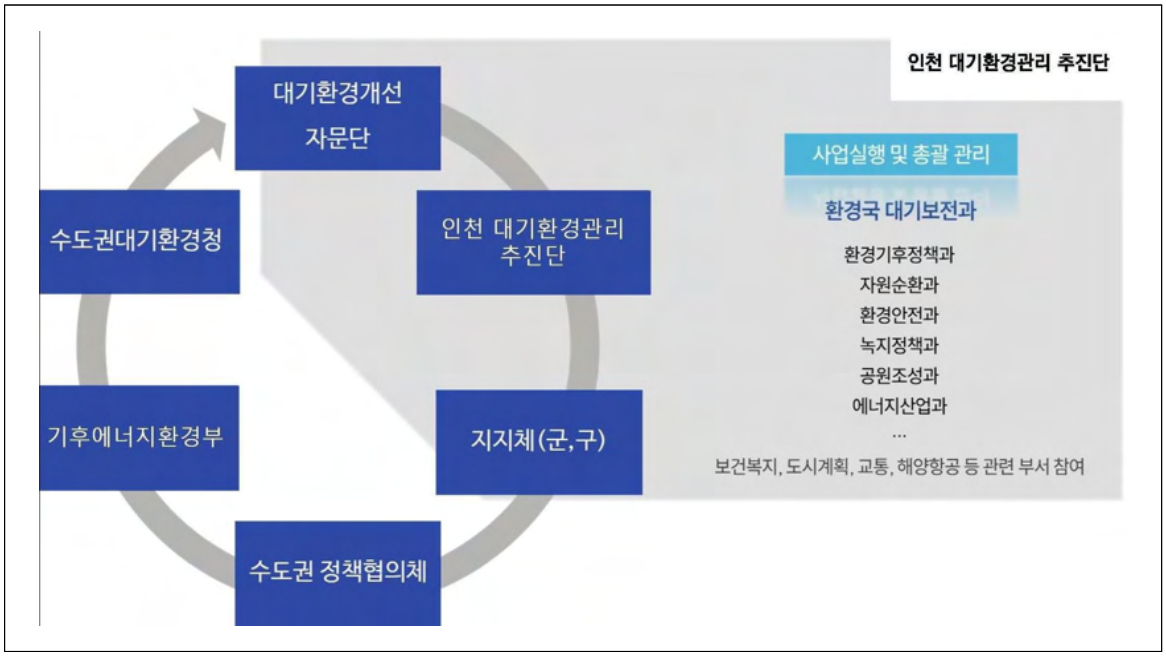
○ 대기환경관리의 추진체계를 강화하여 시행계획의 이행을 원활히 하고자 함

- 인천광역시와 군구 단위의 이행협력과 수도권 통합 관리를 위한 관련 부처 · 시 · 도 간의 공동협력 구축 강화
- 대기오염물질 배출사업장 등의 자율협약 확대, 관리

○ 수도권 공동협력을 통해 수도권 대기환경관리 기본계획 목표를 달성하고자 함

- 대기관리권역법 제13조에 의해 권역별로 관계 중앙행정기관 및 시도의 공무원과 대기환경분야 전문가로 이루어진 수도권대기환경관리위원회 구성 · 운영
- 서울, 인천, 경기 및 수도권대기환경청으로 구성된 수도권대기환경관리위원회 및 별도의 수도권대기정책협의회 운영 확대
- 수도권 3개 시도 간 연구기관 공동 연구 확대 및 광역 대기환경 개선을 위한 공동 의제 발굴과 정책 제안

〔그림 6-1〕 시행계획 추진체계



2) 이행평가

(1) 이행평가 및 보고절차

○ 「대기관리권역법」 제10조에 의거하여 시는 매년 시행계획 추진실적 보고서를 기후부에 보고하여야 함

○ 인천연구원과 대기개선추진단, 전문가 및 시민으로 구성된 평가체계에서 '계획-집행-평가-피드백'의 전과정을 평가하고, 추진실적 등 이행평가 및 보고의 역할을 함

- 매년 7월 31일까지 수도권대기환경청장에게 전년도 추진실적을 보고하고, 수도권청은 추진실적을 평가한 후 대기환경관리실무위원회에 보고해야 함
- 보고 결과에 따라 개선계획의 제출을 요구받은 날로부터 2개월 이내에 인천시는 수도권청에 개선계획을 제출해야 함

〔그림 6-2〕 이행평가 보고절차

(2) 이행성과평가 방안

❖ 대기질 개선지표

○ 목표연도인 2029년 인천광역시 및 수도권의 PM_{10}, $PM_{2.5}$, NO_2, O_3의 연평균 대기질 농도

❖ 대기오염물질 배출 삭감량

○ 대책수단별 삭감량 산정식을 이용하여 정량평가 대책의 삭감량 평가

저감대책 추진실적

○ 삭감량 산정식이 마련되지 않은 대책수단 중 대기질 개선에 직접적 영향을 미치고 목표치 설정이 가능한 대책에 대한 정량평가

○ 정량적 평가가 어려운 대책수단에 대하여 간접 영향지표를 이용하여 실적 평가

이행성과 점검 및 평가

○ 분야별(도로, 비도로, 배출시설, 생활오염원) 추진이 우수한 대책에 대하여 평가자료 양식을 작성하여 제출

〈 정성평가자료 제출양식 〉

가. 도로 이동오염원 관리 대책(대책명)

☐ 추진배경

☐ 추진경과

☐ 추진성과

나. 비도로 이동오염원 관리 대책(대책명)

☐ 추진배경

☐ 추진경과

☐ 추진성과

다. 배출시설 관리 대책(대책명)

☐ 추진배경

☐ 추진경과

☐ 추진성과

라. 생활오염원 관리 대책(대책명)

☐ 추진배경

☐ 추진경과

☐ 추진성과

3. 투자계획(재원조달방안)

○ 대책별 단위 투자금과 국비 및 지방비 비율은 아래 표와 같음

- 차종 등 세부 분류별 단가의 평균 금액의 추산액이며, 구체적인 금액은 상황에 따라 변동될 수 있음

〔표 6-2〕 대책별 투자 단위

분야	시행계획	단위	지원금 (만 원)	국비 비율 (%)	지방비 비율 (%)
도로 이동오염원	노후경유차 조기폐차	대	265	50	50
	무공해차 보급 확대	대	4,500	65	35
	노후경유차 DPF 부착	대	300	50	50
	노후 건설차량 DPF 부착	대	1,100	50	50
	어린이 통학차량 LPG차 전환	대	300	50	50
	전기 이륜차 보급	대	80	50	50
비도로 이동오염원	노후 건설기계 조기폐차	대	373	50	50
	노후 건설기계 엔진교체	대	1,650	50	50
	건설기계 전동화	대	32,260	50	50
	친환경 건설장비 보급	대	7,500	50	50
	농기계 조기폐차	대	373	50	50
생활오염원	도로청소차량 보급 확대	대	20,000	50	50
	가정용 저녹스보일러 보급	대	60	60	40
	유기용제 사용 소규모 사업장 배출저감 지원	대	3,600	56	44
	조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원	대	3,600	56	44

* 무공해차 보급 확대 계획은 연도별 지원금 및 지원 비율이 변동될 수 있어 2025년 기준으로 기재함

○ 인천광역시는 2029년까지 시행계획 이행을 위해 총 1조 5,310억 원(국비 9,669억 원, 지방비 5,640억 원) 가량을 투입할 계획이며, 도로 이동오염원에 89%로 가장 많은 투자가 이루어질 전망임

- 무공해차 보급 확대 목표 달성을 위한 전기차 구매 보조금 비중이 매우 큰 편으로, 향후 시장의 여건에 따라 구매 보조금을 줄이고 충전소 등 인프라 구축에 대한 투자를 늘리는 등 유연하게 적용하고자 함

〔표 6-3〕 인천광역시 투자계획

(단위 : 백만 원)

구분		2025	2026	2027	2028	2029	계
배출시설	국비	1,699	3,469	6,557	5,757	4,157	21,639
	지방비	642	1,086	1,859	1,659	1,259	6,505
	소계	2,341	4,555	8,416	7,416	5,416	28,144
도로 이동오염원	국비	79,018	82,168	107,246	228,739	381,899	879,069
	지방비	38,831	40,568	66,846	128,027	214,094	488,366
	소계	117,848	122,736	174,093	356,766	595,993	1,367,435
비도로 이동오염원	국비	10,707	10,691	11,405	11,534	14,083	58,420
	지방비	10,707	10,691	11,405	11,534	14,083	58,420
	소계	21,414	21,382	22,810	23,068	28,166	116,840
생활오염원	국비	842	520	820	820	820	3,822
	지방비	380	550	851	871	891	3,543
	소계	1,222	1,070	1,671	1,691	1,711	7,365
정책기반 등	국비	803	803	803	803	803	4,015
	지방비	2,335	1,217	1,227	1,227	1,227	7,233
	소계	3,138	2,020	2,030	2,030	2,030	11,248
합계	국비	93,069	97,651	126,831	247,653	401,762	966,965
	지방비	52,895	54,112	82,188	143,318	231,554	564,067
	소계	145,963	151,763	209,020	390,971	633,316	1,531,032

〔표 6-4〕 대책별 예산 지원계획

(단위 : 만 원)

구분	대책	2025		2026		2027		2028		2029	
		국비	지방비	국비	지방비	국비	지방비	국비	지방비	국비	지방비
배출시설	굴뚝자동측정기기 설치·운영관리비 지원	6,700	3,350	7,700	3,850	7,700	3,850	7,700	3,850	7,700	3,850
	소규모 영세사업장 방지시설 지원	163,216	60,804	339,155	104,789	648,000	182,000	568,000	162,000	408,000	122,000
도로	무공해차 보급 확대(전기차)	4,408,100	1,786,890	4,760,000	1,725,000	5,690,000	2,650,000	13,340,000	4,268,800	22,860,000	7,579,550
	무공해차 보급 확대(수소차)	2,477,500	1,080,000	2,440,000	1,315,000	3,850,000	2,850,000	8,200,000	7,200,000	14,000,000	12,500,000
	노후 경유차 조기폐차 지원(5등급)	35,200	35,200	36,000	36,000	32,000	32,000	24,000	24,000	20,000	20,000
	노후 경유차 조기폐차 지원 확대(4등급)	962,000	962,000	962,000	962,000	1,137,750	1,137,750	1,295,000	1,295,000	1,295,000	1,295,000
	노후 경유차 저공해조치 지원(DPF)	2,970	2,970	1,782	1,782	-	-	-	-	-	-
	전기 이륜차 보급 확대	16,000	16,000	17,000	17,000	14,875	14,875	14,875	14,875	14,875	14,875
비도로	노후 건설장비 조기폐차 지원	29,281	29,281	22,380	22,380	22,380	22,380	22,380	22,380	22,380	22,380
	노후 건설장비 저공해조치 지원(엔진교체)	53,625	53,625	53,625	53,625	53,625	53,625	53,625	53,625	53,625	53,625
	건설기계 전동화	983,930	983,930	983,930	983,930	1,048,450	1,048,450	1,048,450	1,048,450	1,290,400	1,290,400
	친환경 건설장비 보급	1,220	1,220	6,100	6,100	12,200	12,200	24,400	24,400	36,600	36,600
	노후 농기계 조기폐차 지원	2,660	2,660	3,040	3,040	3,800	3,800	4,560	4,560	5,320	5,320
생활	생활주변 친환경 보일러 설치지원	32,184	21,456	-	-	-	-	-	-	-	-
	도로청소차량 보급 확대	10,000	10,000	10,000	10,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
	유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원	40,000	-	40,000	32,000	60,000	48,000	60,000	48,000	60,000	48,000
	조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원	2,000	1,600	2,000	1,600	2,000	1,600	2,000	1,600	2,000	1,600
	악취배출시설 관리	-	4,927	-	11,396	-	15,500	-	17,500	-	19,500
정책기반 등	미세먼지 정보 및 알림서비스 관리	-	9,858	-	21,084	-	22,000	-	22,000	-	22,000
	미세먼지 불법배출 예방·감시	80,300	39,650	80,300	39,650	80,300	39,650	80,300	39,650	80,300	39,650
	수도권 미세먼지 연구, 관리센터 운영 지원		184,000		61,000		61,000		61,000		61,000
총합		9,306,886	5,289,421	9,765,012	5,411,226	12,683,080	8,218,680	24,765,290	14,331,690	40,176,200	23,155,350

4. 중앙정부 건의사항

1) 대책 시행기반 마련을 위한 지원

(1) 재정적 지원

○ 국비·지방비 통합 지원으로 안정적 재원 확보 필수

- 인천 2025년 미세먼지 저감에 2,658억 원 투자(6개 분야 85개 사업)로 전국 1위 평가 달성

○ 전기차·수소차 보급 예산 대폭 증가로 인한 비용 효과 검토

- 전기차 구매 시 보조금 지급에 대한 기준이 바뀜에 따라 지자체 보조금 미지급 물량에 대하여 지자체의 성과로 평가할 수 있는 지표 마련 필요
- 구매 보조금 외 충전 인프라·도로 비산먼지 제거장비 등 균형 지원 필요

(2) 법제도적 지원

○ 인천에 입지한 국가기반시설 및 산업시설(영흥발전본부·남동산업단지 등)에 대하여 지자체 강화 규제 허용을 위한 법적 근거 마련

○ 「집단에너지법」과 연계하여 지역에너지 계획에 의한 집단에너지 공급 확대, 청정에너지 공급망 확보를 위한 제도적 기반 마련

○ 「대기환경보전법」 및 하위법령 보완으로 산업시설 및 공항, 항만, 매립지 등의 VOCs 및 오존 관리를 위한 유연성 강화

2) 정책기반 강화 연구 확대

(1) 오존관리 강화를 위한 기초연구 지원

○ 다량의 VOCs 배출지점에 대한 현황 파악과 관리방안 마련을 위한 협력 강화

- 인천의 액화가스시설, 수도권매립지, 산업단지 등 대형사업장 중심 배출원 인벤토리 등록과 관리 시스템 마련

○ 여름철 고농도 오존 대응 강화를 위한 THC 측정·오존 전구물질 관리 연구 확대

○ 중앙 및 지자체 공동 연구로 배출량 전망 및 저감기술 개발 지원

(2) 건강 위해물질(HAPs; Hazardous Air Pollutants)에 대한 연구와 피해방지 대책

○ 도시 및 산업단지 내 HAPs 배출원 현황 파악을 위한 모니터링과 연구 강화

○ 인체 노출 및 건강영향 평가를 위한 연구 투자 확대

○ 관련 법·제도의 정비로 HAPs 저감 의무 강화 및 지자체 역할 확대

○ 폭염 및 악취 대책과 연계하여 우선순위 설정과 맞춤형 관리대책 마련

3) 기후·대기 통합관리를 위한 기반 마련과 지자체 역량 강화

(1) 전기차 전환에 따른 에너지원 확보

○ 전기차 확대로 인한 전력사용량 증대에 따른 에너지피크 대응 방안 마련, 지능형 전력체계 활용

○ 신재생에너지 전환 가속화 및 가상발전소(VPP) 활용을 위한 협의 기반 조성

○ 분산형 에너지 전환 지원으로 인천 에너지 자립에 따른 국가 전력망 연계

○ 청정에너지원을 이용한 전기에너지 생산과 안전한 공급망 구축, 분산형 에너지로의 전환 등을 위한 협의 기반 조성

(2) 지역 시행계획의 유연성 확보와 역량 강화

○ 수도권 기본계획의 시행계획 수립 기반과 지원 역할 유지

- 시행계획은 지역 현황에 유연하게 대응함으로써 대책 효용성 최대화

○ 매년 추진실적 보고를 통해 대책별 저감계획과 이행평가 유연화

- 기본계획 수립 당시 미포함된 대책에 대하여 여건 변화 및 지방정부의 관리 감독 강화로 인한 대기질 개선 노력에 대한 평가 방안 마련

PART

부록

[부록 1] 인천광역시 대기환경에 대한 인천시민 의식조사

1. 응답자 특성

구 분		사례 수 (명)	비율 (%)
전 체		800	100.0
성별	남자	400	50.0
	여자	400	50.0
연령	20대	118	14.8
	30대	132	16.5
	40대	146	18.3
	50대	160	20.0
	60대 이상	244	30.5
거주 지역	중구	45	5.6
	동구	16	2.0
	미추홀구	112	14.0
	연수구	102	12.8
	남동구	130	16.3
	부평구	133	16.6
	계양구	76	9.5
	서구	161	20.1
	강화군	21	2.6
	옹진군	4	0.5
직업	전문·자유직	56	7.0
	사무·기술직	340	42.5
	경영·관리직	37	4.6
	판매·서비스직	55	6.9
	생산·운수직	42	5.3
	농·수·축산업	5	0.6
	전업주부	114	14.3
	대학(원)생	30	3.8
	자영업	49	6.1
	무직	72	9.0
월 평균 가구소득	200만원 미만	76	9.5
	200만원~400만원 미만	220	27.5
	400만원~600만원 미만	217	27.1
	600만원~800만원 미만	161	20.1
	800만원~1,000만원 미만	79	9.9
	1,000만원 이상	47	5.9
주택 형태	아파트	613	76.6
	빌라·다세대	132	16.5
	단독주택	49	6.1
	기타	6	0.8
주 이용 교통수단	자가용	333	41.6
	대중교통	390	48.8
	통근(통학)버스	9	1.1
	자전거	10	1.3
	도보	58	7.3

2. 질문지

인천광역시 대기환경에 대한 인천시민 의식조사	ID				

안녕하십니까?

저희 인천연구원은 인천광역시 출연연구기관으로서 수도권 대기환경관리 기본계획(2025~2029) 수립에 따라 "인천광역시 대기환경관리 시행계획(2025~2029) 수립" 연구를 수행하고 있습니다.

이와 관련하여 인천광역시 대기환경에 관한 시민의 의견을 알아보기 위한 여론조사를 시행하고 있습니다. 바쁘시더라도 잠시 시간을 내어 응답해 주시면 정책수립에 큰 도움이 될 것입니다. 고맙습니다.

2025년 2월

▶ 연구책임 : 인천연구원 한ㅇ 연구위원
▶ 문 의 처 : 인천연구원 문ㅇㅇ 전임연구원 032-000-0000 e-mail : OOOOO@ii.re.kr
현대리서치 정ㅇㅇ 차장 02-0000-0000 e-mail : OOOOO@hdri.co.kr

통계법 제33조(비밀의 보호 등)
① 통계작성과정에서 알려진 사항으로서 개인 또는 법인이나 단체의 비밀에 속하는 사항은 보호되어야 한다.
② 통계작성을 위하여 수집된 개인 또는 법인이나 단체의 비밀에 속하는 기초자료는 통계작성의 목적 외에 사용하여서는 아니 된다.

주관기관	수행기관
인천연구원 THE INCHEON INSTITUTE	현대리서치

A. 응답자 기본 사항

SQ1. 귀하는 현재 인천광역시에 거주하고 있습니까?

① 예 ② 아니오 → *설문종료*

SQ1-1. 인천 어느 지역(구)에 거주 중입니까?

① 중구 ② 동구 ③ 미추홀구 ④ 연수구
⑤ 남동구 ⑥ 부평구 ⑦ 계양구 ⑧ 서구
⑨ 강화군 ⑩ 옹진군

SQ2. 귀하의 **연령**은 어떻게 되십니까? (만 ___ 세)

① 만18세 이하 → *설문종료*
② 만19세~20대 ③ 30대 ④ 40대 ⑤ 50대 ⑥ 60대 이상

SQ3. 귀하의 **성별**은 어떻게 되십니까?

① 남자 ② 여자

B. 대기환경 인식

문1. 귀하는 평소 인천광역시 **대기환경**에 얼마나 관심이 있습니까?

전혀 관심 없다	별로 없는 편이다	보통이다	대체로 있는 편이다	매우 관심 있다
①	②	③	④	⑤

문2. 현재 인천광역시의 **대기오염 수준**이 어느정도라고 생각하십니까?

① 매우 심각한 수준이다
② 대체로 심각한 수준이다
③ 대체로 안전한 수준이다
④ 매우 안전한 수준이다
⑤ 잘 모르겠다

문3. 귀하는 현재 대기환경이 **본인에게 얼마나 심각한 영향**을 미친다고 생각하십니까?

① 매우 심각하다
② 대체로 심각하다
③ 심각하지 않은 편이다
④ 전혀 심각하지 않다
⑤ 잘 모르겠다

문4. 인천광역시의 부문별 환경상태에서 얼마나 **만족**하십니까? 귀하의 만족도를 1점~5점으로 응답해 주십시오

구분	매우 불만족 (1점)	불만족 (2점)	보통 (3점)	만족 (4점)	매우 만족 (5점)
1) 수질	①	②	③	④	⑤
2) 토양	①	②	③	④	⑤
3) 소음·진동	①	②	③	④	⑤
4) 대기질	①	②	③	④	⑤
5) 기후변화	①	②	③	④	⑤
6) 에너지	①	②	③	④	⑤
7) 생물다양성	①	②	③	④	⑤

문5. 현재 인천광역시에서 대기환경과 관련하여 **가장 중요한 과제**는 무엇이라 생각하십니까?

① 미세먼지 농도 ② 온실가스 ③ 오존 농도
④ 실내 대기질 ⑤ 환경 불평등(취약계층 보호) ⑥ 국제협력 강화
⑦ 배출시설관리(산업체, 항만, 공항 등) ⑧ 시민의식 고취 ⑨ 기타 ( )

문6. 현재 인천광역시의 대기오염 수준이 **과거보다 개선**되었다고 생각하십니까?

전혀 개선되지 않았다	별로 개선되지 않았다	과거와 비슷하다	대체로 개선되었다	매우 개선되었다
①	②	③	④	⑤

문7로 이동 문6-1로 이동

문6-1. [문6의 ④, ⑤응답자] 대기환경이 개선되었다면, **가장 많이 기여한 요인**은 무엇이라고 생각하십니까?

① 친환경차(전기·수소차) 보급, 운행제한지역 등 자동차 관리 대책 강화
② 새로운 정책의 효과 (비상저감조치, 계절관리제, 집중관리구역 등)
③ 재생에너지 확대 등 에너지 전환 정책의 효과
④ 코로나 이후 생활양식과 사회적 여건의 변화
⑤ 대중의 인식 증대로 개인의 생활 속 실천 증가
⑥ 최근 바람의 방향 변화 등 기후변화의 영향
⑦ 중국의 대기질이 개선되어 국외로부터 유입 감소
⑧ WHO 대기질 기준 강화 등 세계적 대기 개선 추세의 영향
⑨ 기타 ( )

문7. 귀하는 평소에 대기오염으로 인하여 느끼는 **가장 큰 불편**은 무엇입니까?

① 대기오염 관련 질환(천식, 호흡기 질환 등)을 느끼는 빈도가 높아짐
② 야외 운동이나 여가가 줄고 주로 실내에서 생활하여 답답함
③ 정신적인 스트레스나 우울, 불안 등을 느낌
④ 대기질을 자주 확인하고 마스크를 쓰는 것이 귀찮음
⑤ 대기오염 대응을 위한 소비가 증가함 (공기청정기, 마스크 등)
⑥ 기타 ( )

문8. 대기환경관리에 가장 **책임**이 큰 주체는 누구라고 생각하십니까?

① 중앙정부 ② 시민단체 (환경단체) ③ 지방자치단체 (구/군)
④ 일반시민 ⑤ 기업 ⑥ 교육 및 연구기관

C. 대기환경 태도, 실천

문9. 귀하는 인천광역시에서 시행하고 있는 미세먼지 및 오존 예·경보제와 같은 **대기경보**에 대하여 어느정도 신경 쓰고 계십니까?

① 신경 쓰지 않는다 → ***문9-1로 이동***
② 신경을 쓰지만 별다른 행동을 하지 않는다 → ***문9-1로 이동***
③ 항상 신경을 쓰며, 경보발령 시 마스크사용 및 외출자제 등 대응을 하고 있다 → ***문9-1로 이동***
④ 대기경보에 대해 잘 모른다 → ***문10으로 이동***

문9-1. [문9의 ①, ②, ③ 응답자] 귀하는 **인천광역시 대기환경 정보**의 문제점이 무엇이라고 생각하십니까?

① 제공되는 정보가 부족하다 ② 정보를 얻는 경로가 복잡하다 ③ 정보에 대한 신뢰성이 낮다
④ 제공되는 정보가 너무 많다 ⑤ 별로 관심 없다 ⑥ 기타 ( )

문10. 친환경 생활을 실천하는데 방해가 되는 것은 무엇이라고 생각하십니까? **모두** 응답해 주십시오

□① 대중교통이 충분하지 않아 자가용을 이용하게 된다
□② 주변에서 유난스럽게 보는 시선이 신경쓰인다
□③ 시간과 노력이 많이 들어 번거롭다
□④ 정보가 충분하지 않아서 구체적으로 무엇을 해야 하는지 잘 모르겠다
□⑤ 생활에서 개인이 실천하는 것은 큰 도움이 되지 않을 것 같다
□⑥ 기타 ( )

D. 대기환경관리 정책방향

문11. 지금과 같은 대기환경관리 정책으로 인해 인천광역시 대기질이 앞으로 개선될 수 있다고 보십니까?

① 전혀 개선되지 않을 것이다
② 별로 개선되지 않을 것이다
③ 비슷하게 유지될 것이다
④ 대체로 개선될 것이다
⑤ 매우 개선될 것이다

문12. **'미세먼지 집중관리구역'**에 대해 알고 계십니까?

① 전혀 알지 못한다 → ***문13으로 이동***
② 들어본 적이 있으나 잘 모른다 → ***문12-1로 이동***
③ 알고 있고 집중관리구역에 거주 중이다 → ***문12-1로 이동***
④ 알고 있으나 집중관리구역 주민이 아니다 → ***문12-1로 이동***

문12-1. [문12의 ②,③,④]**'미세먼지 집중관리구역'**이 대기질 개선이나 대기오염 노출에 의한 피해 완화에 어떤 기여를 했다고 생각하십니까?

① 대기질 개선이나 피해완화에 별로 기여하지 못했다
② 실내 대기질 개선에 기여했다
③ 실외 대기질 개선에 기여했다
④ 실내외 대기오염 노출피해 완화에 기여했다
⑤ 잘 모르겠다
⑥ 기타 ( )

문13. 인천광역시가 **'푸른 하늘'과 '맑은 공기'를 조성하기 위해** 우선 추진해야 할 대기환경관리 정책은 무엇이라고 생각하십니까? **가장 필요한 정책** 한 가지만 선택해 주시기 바랍니다.

① 대기환경 문제에 대한 시민의식 고취 (교육기회 확대)
② 대기환경 개선을 위한 특별 전담조직 구성, 운영
③ 대기환경 예산의 충분한 배정 (R&D 투자 확대)
④ 대기오염 관련 기준과 규제(처벌) 강화
⑤ 오염물질 배출 사업장 세금 확대, 벌금 부과
⑥ 오염물질 배출 사업장의 감축노력에 대한 인센티브 확대
⑦ 지역 대기환경 현황 및 대응방안에 대한 정보제공 확대
⑧ 탄소중립과 대기환경 통합적 관리를 위한 기반 구축
⑨ 공원 녹지, 친환경 주거단지 조성 확대
⑩ 기타( )

문14. 인천광역시의 **대기질 개선**을 위하여 **역점**을 두어야 하는 **분야**는 무엇이라고 생각하십니까?

① 공장과 발전소 등 대량 배출원의 배출량 감축 노력
② 자동차 공해 줄이기(무공해차 전환, 내연기관 저감장치 부착)
③ 건강피해 최소화 및 취약계층 보호 정책
④ 소통 강화로 시민 참여를 통한 지역의 역량 강화
⑤ 친환경에너지 이용 추진(재생에너지 전기차 충전소 확대 등)
⑥ 대기질 개선기반 구축(모니터링 강화, 대기 측정소 증설 등)
⑦ 온실가스와 미세먼지 통합관리를 통한 정책의 효율성 확보
⑧ 여름철 오존 집중관리대책 등 오존 관리
⑨ 기타 ( )

문15. 생활주변의 대기환경 개선을 위해 인천광역시가 **가장 우선하여 추진해야 할 정책**은 무엇이라고 생각하십니까? (자동차 관련 대책 제외)

① 청소차를 이용한 도로청소 확대
② 가정용 저녹스버너 및 저녹스 보일러 설치 확대
※ 저녹스버너(보일러)는 연소효율이 증대되어 대기오염물질을 적게 배출하고 연료절감이 가능함.
공공주택에서 기존의 일반 버너(보일러)를 저녹스버너(보일러)로 교체하는 경우 설치비 일부를 지원하고 있음.
③ 오염심화지역 건물 공기정화시설 설치
④ 도시숲 확대 등을 통한 도시열섬 최소화
⑤ 비산먼지 발생 사업장과 공사장 관리
⑥ 사업장(공장) 대기오염물질 배출량 관리
⑦ 오존 관리를 위한 휘발성유기화합물질 저감 대책(친환경 페인트 사용, 주유기 관리 등)
⑧ 실시간 모니터링을 통한 과학적 황사, 오존 및 먼지 예경보체계 확립
⑨ 기타( )

문16. '수도권 광역 대기환경 관리'를 위해 **서울, 인천, 경기도 광역지자체** 간 가장 우선으로 협력하여 추진해야 할 사업은 무엇이라고 생각하십니까?

① 공장 등 사업장 오염물질 총량관리
② 승용차 요일제, 대중교통 이용활성화 등 교통량 관리
③ 대기오염 측정망 자료공유 및 공동연구
④ 오염물질 과다배출 경유자동차의 운행 제한
⑤ 에너지 수요관리를 통한 화력발전소 조기 폐쇄 또는 감축 운영
⑥ 에너지 전환 정책으로 친환경에너지 이용 확대
⑦ 기타( )

문17. 인천광역시의 **교통량을 감축시키고 원활한 교통소통**을 위한 정책사업들 중 가장 중점 추진해야 할 분야는 무엇이라고 생각하십니까?

① 대중교통 수송력 확보 및 이용 유도 (버스와 도시철도 인프라 확충)
② 교통수요 감축, 분산 (시차 출근제, 자율근무시간제, 재택근무 등)
③ 노후경유차 조기폐차 또는 친환경차량으로 전환
④ 차량 운행 제한 확대 (내연차 운행제한, 차량부제 등)
⑤ 자전거 이용의 생활교통수단 전환 (자전거도로 확충, 자전거 이용 편의시설 확충)
⑥ 기타( )

문18. **동북아 장거리 이동 황사 및 초미세먼지** 등으로 인한 시민의 건강피해를 막기 위해 인천광역시가 주도적으로 추진해야 할 정책은 무엇이라고 생각하십니까?

① 인천시 황사와 미세먼지 예경보제 활성화
② 대기오염 취약계층 마스크 보급 지원
③ 황사와 미세먼지의 건강피해 영향 실태조사
④ 집중관리구역 지정관리 및 지원 확대
⑤ 동북아 도시간 대기질 개선 협력체계 구축
⑥ 나무 심기 등 미세먼지 완충을 위한 녹지 확대
⑦ 기타( )

문19. 인천광역시 대기환경에 관하여 하고 싶은 말씀이 있으면 자유롭게 기입해 주십시오. (필수 아님)

DQ. 통계처리 문항

DQ1. 귀하의 현재 **직업**은 무엇입니까?

① 전문·자유직
② 사무·기술직
③ 경영·관리직
④ 판매·서비스직
⑤ 생산·운수직
⑥ 농·수·축산업
⑦ 전업주부
⑧ 대학(원)생
⑨ 자영업
⑩ 무직
⑪ 기타 ( )

DQ2. 귀하 가족의 **월평균 가구소득**은 어느정도 수준입니까? (상여금, 부수입 포함)

① 200만원 미만
② 200만원 ~ 400만원 미만
③ 400만원 ~ 600만원 미만
④ 600만원 ~ 800만원 미만
⑤ 800만원 ~ 1,000원 미만
⑥ 1,000만원 이상

DQ3. 귀하가 현재 거주하고 계신 **주택의 형태**는 무엇입니까?

① 아파트
② 빌라·다세대
③ 단독주택
④ 기타 ( )

DQ4. 귀하가 주로 이용하는 **교통수단**은 무엇입니까?

① 자가용
② 대중교통(버스, 지하철, 택시)
③ 통근(통학)버스
④ 자전거
⑤ 도보
⑥ 기타( )

귀중한 의견을 주셔서 대단히 감사합니다.

[부록 2] 시행계획 수립 경과

1. 중간보고회

1) 회의 개요

❍ 일 시 : 2025.03.24.(월) 14:00~16:00

❍ 장 소 : 인천광역시청 나눔회의실(지하 1층)

❍ 참 석 : 인천광역시 대기보전과장 등 약 20명

❍ 자문위원 : 4명

성명	소속	직위
김경미	수도권청 기획과	과장
김동영	경기연구원 기후환경연구실	선임연구위원
심창섭	한국환경연구원 대기환경연구실	연구위원
이소진	서울연구원 탄소중립센터	연구위원

2) 자문의견 및 논의 사항

1. 심창섭 박사 (한국환경연구원)
• 항만 및 공항 영향 : 인천시는 항만과 공항의 영향이 크므로, 이러한 요소에 대한 정량적 분석과 배출량 삭감 방안을 적극적으로 강구할 필요가 있음 • 정부와의 협력 : 정부의 VOC 정책 및 연구 사업에 참여하는 등 지자체로서 자체적인 노력을 강조하는 것이 중요 • 계절별 대기질 관리 : 국외 영향이 덜한 비계절관리 기간(4~11월) 동안의 대기질 농도를 분석하여 고농도 지역에 대한 관리 대책 • 오존 농도 상승 : VOC 정책에 관심을 기울이고, 오존 농도 상승에 대비 • 수송부 분야 대책 : 중대형 차량의 전기화 및 수소화를 위한 충전 인프라 입지 선정에 대한 사전 준비 필요 • 건강 역학 조사 : 사업장 및 대형 배출시설이 많은 인천시에서 건강 역학 조사를 통한 성과 확인 고려 • 항만, 공항 오염원에 대한 대책과 배출량 산정에 대하여 중앙정부와 협의 필요
2. 이소진 박사 (서울연구원)
• L-NEAS 모델 활용한 검증 : 배출량 삭감 시나리오를 입력하였을 때 목표 농도에 도달할 수 있는지 검토해야 하며, 이는 시간이 소요됨. 특히, 국외 배출량이 큰 영향을 미칠 수 있으므로 별도의 연구가 필요 • 연평균 $PM_{2.5}$ 농도를 맞추기 위해서는 계절별 관리가 중요한데, 여름철 농도가 높아지면 연평균 목표를 달성하기 어려움(2024년 8월 고농도 현상에 대한 확인 필요) • 도로 재비산을 비산먼지로 분류하여 교통 대책의 효과를 제대로 평가하지 못하고 있음. 이를 해결하기 위해 비산먼지 체계 개선 필요(중앙정부) • 자동차 등록 대수와 교통량이 증가하고 있는데, 장기 렌터카 등록지로 인한 과대평가 여부 확인 및 교통 수요 관리에 대한 추가적인 대책이 필요

3. 김동영 박사 (경기연구원)
• 시행계획이 5차에 접어들어 정책 환경은 안정적이나 정책의 실효성을 위한 고민이 필요한 시기임 - '총량 관리제는 수도권 특별법에 따라 2023년부터 시행되었으나, 배출량 과다 할당 문제와 무상 할당 문제가 여전함 - 교통은 전동화와 저공해화를 통해 개선해야 하며, 교통 수요 관리가 중요 - 인천의 항만 문제는 기술적 어려움과 관리 주체 문제 해결 필요 • 계획 수립의 방향 검토 - 기후대기통합관리(co-benefit, co-control) : 녹색성장 기후 대응 기본계획과 연계하여 정책을 평가하고, 오염물질 저감 및 온실가스 절감 효과를 고려 - 환경 규제와 지원을 병행하고, 정책 기반 및 과학적 기반 강화 - 중앙정부와 지자체 간의 협력을 통한 거버넌스 구축 - 이행점검과 환류 시스템 개선 • L-NEAS, LAMP 등 모델링을 통해 배출량과 농도를 확인하는 것이 중요하며, 향후 3개 시도 공동논의 필요
4. 김경미 과장 (수도권청)
• 상위계획과의 정합성을 고려한 시행계획 수립 • 국가계획과 지자체 계획 간의 일관성 제고를 위해서 미세먼지정보센터에서 L-NEAS 모델링을 표준화하여 제공하는 것이 필요 • 공항 특수차량에 대한 배출량 자료 구축을 위한 기초자료를 과학원 등과 공유, 논의하여 삭감량 산출근거 마련 필요 • 중소사업장 IoT 부착 등 사업장 대기오염물질 관리체계 현실화 방안 검토

2. 공청회

1) 회의 개요

❍ 일 시 : 2025.10.23.(목) 15:00~17:00

❍ 장 소 : 인천문화예술회관 1층 회의장

❍ 참 석 : 인천광역시 대기보전과장 등 약 45명

❍ 자문위원 : 5명

성명	소속	직위
김동영	경기연구원	선임연구위원
김주희	인천국제공항공사	과장
박찬진	인천대학교	교수
정창훈	경인여자대학교	명예교수
최유진	서울연구원	연구위원

2) 자문의견 및 토론 (좌장 : 박찬진)

1. 조경두(인천연구원)

- 목표지향적인 것이 아니라 성과 지향적인 정책을 수립, 시행하여야 함
- 환경부 우선과제인 무공해차 보급 관련, EURO-7에 의해 가솔린 저감장치(GPF), 타이어 분진, 브레이크 패드 분진 등에 대한 규제 및 실주행 배출량 측정, 배출량 보증기간 상향 등 내연기관차에 대해 매우 엄격한 기준이 적용됨에 따라 제조업체들이 전기차 생산을 가속화하고 있음
- 소비자 측면에서는 공회전 방지 활성화를 기본값으로 하는 등의 넛지를 통한 규제가 효과적일 것으로 봄
- VOCs 저감 대책과 관련하여 오존 전구물질 배출을 최소화하고 액화가스에서 발생하는 배출량을 시스템화하여 관리할 필요가 있음

2. 정창훈(경인여대)

- 시행계획에는 규제적/비규제적, 예산/비예산, 정성/정량 등 다양한 성격의 대책이 복합적으로 포함되어 있는데, 기대한 만큼의 성과가 나오기 위해서는 소통이 중요함
- 시민의 요구에 따라 대책의 방향이 달라져 왔는데, 대기 개선효과는 아직 목표 미달성이지만 시민의 관심이 예전보다는 낮아져서 지속에 어려움이 있음
- 인천 지역의 특성을 고려하여 대책을 구체화하고 성과를 얻기 위해 예산 확보가 필요하며, 지역 주민들의 요구를 파악해야 할 것임
- 특히 우심지역 관련하여 취약계층도 다양하게 분류 가능하므로 계층별 건강 영향을 파악하고 세밀하게 분류하여 실효성 있는 대책을 시행하기 바람

3. 최유진(서울연구원)
• 인천은 면적에 비해 매우 다양한 배출원이 존재하여 관리 어려움이 있음 • 기본계획에 기반하여 시행계획을 수립하지만, 지역의 여건이 변화함에 따라 유연하게 대책을 적용할 수 있도록 정부에 건의하는 내용을 포함하는 것을 제안함 • 배출시설이 매우 큰 비중을 차지하는데, 실제 목표 삭감량을 달성하기 위해서는 상시적인 스마트 모니터링 시스템을 구축, 시행하는 것이 필요할 것임 • 도로이동오염원 관련하여 교통량과 차량등록대수가 증가 추세임을 감안, 교통수요관리 대책을 더 강조할 필요가 있음(녹색교통지역 등) • 건물에너지가 앞으로 큰 비중을 차지할 것으로 예상되는 만큼, 인천 탄소중립 계획상의 녹색건축물 조성계획 등의 내용을 포함하는 것을 제안함 • 기후대기 통합관리 시스템 도입은 적절하며, 이를 위한 중앙정부의 적극적 지원이 필요함
4. 김동영(경기연구원)
• 수도권 기본계획 목표 달성을 위해 3개 시도의 협력과 공조가 중요할 것으로 봄 • 다만, 이전보다 시민들의 대기질 관련 관심도는 하락했지만 국내 대기 현황을 세계 주요 도시들에 비해 나쁜 편이고, 건강 영향도 심각한 수준임 • 오존 관리 대책 강화, 사업장 관리 강화(실시간 모니터링 등)이 필요함 • 앞으로 도로에 비해 비도로 이동오염원의 영향이 커질 것으로 보이며, 배출량은 더 크지만 관리 기술이나 기반이 아직 부족하여 해결 과제로 남아 있음 • 특히 공항, 항만에 대한 시의 관리 권한을 강화하고 관계 기관, 공사 등과 시의 협력체계를 구축해야 할 것임 • 전반적으로 공급 대책에서 수요관리 대책으로의 방향 전환이 필요함
5. 김주희(인천공항공사)
• 인천공항공사는 환경경영 목표를 수립하고 대기오염물질 저감 노력을 기울이고 있음 • 항공기 관련 AC-GPS 설치 및 홍보, SAF 도입, 특수차량 점검기준 강화와 친환경화, 전기 및 수소 충전인프라 확보, 자체 대기질 모니터링 시스템 가동, RE100 가입, 지역사회와의 협력(클린공사협의회 및 국내 기업 기술개발 협력) 등의 활동을 하고 있음 • 인천 대기 시행계획과 관련하여 전기차 보급과 함께 충전 인프라 확대, 에크드라이빙, 교통수요관리 정책 등을 유기적으로 연계한 대책이 실효성 있을 것으로 봄

3) 기타 질의응답

질의 및 의견	답변
• 검단 신도시 개발 등과 관련하여 개발 지역의 대기질 관리 강화 대책을 포함할 것을 요구 • 탄소중립 계획 등에서 중첩되는 대책에 대한 연구 필요	• 시행계획에서 특정 지역 이슈에 대해 모두 대응할 수는 없으나, 도시계획 단계에서 환경영향평가를 강화하고 업체선정 시 친환경 기준을 포함하도록 할 수는 있을 것임 • 관련 대책들간의 연계에 대해서 필요시 별도의 연구 수행 계획

질의 및 의견	답변
• 비도로 이동오염원 관련 현재 지자체의 관리체계	• 공항, 항만에서 자체 계획을 수립하나, 시에서 직접 점검하고 있음
• 시민참여 관련하여 집중관리구역 등의 모니터링 현황에 대한 정보 공유 필요 • 개인 보일러의 경우 배출량 차이가 매우 클 수 있으므로 현황을 파악하고 개선방안 수립 필요 – 건축 리모델링 관련, 창호에 따른 난방효율과 연관지어 연구할 것 제안 • 시행계획 대책의 추진 현황을 포털 등을 통해 시민에게 상시 공개할 것	• 제안 내용을 고려하여 시행계획에 반영할 수 있도록 하고, 시민에게 공개하는 구체적 방법을 고민하겠음
• 시민의 72%가 대기질이 '심각'하다고 인식하는 근본적 원인을 파악해야 함 • 물질별로 대기 영향의 비중이나 성격이 다를텐데 '삭감량(톤)'이라는 일률적 기준으로 평가하는 것이 바람직한지 의문임	• 인천의 복잡다단한 배출원 성격으로 인해 모든 방면의 대책을 검토할 필요가 있음 • 기본계획에 미포함된 유해물질의 관리도 중요하고 평가 방법에 한계가 있으나, 도시 전반적인 특성과 지역적인 특성을 고려한 대책을 함께 포함하여 최대의 성과를 얻을 수 있는 시행계획을 수립할 예정임

3. 최종보고회

1) 회의 개요

❍ 일 시 : 2025.11.18.(수) 15:00~17:00

❍ 장 소 : 인천시청 지하 1층 소통회의실

❍ 참 석 : 인천광역시 대기보전과장 등 약 30명

❍ 자문위원 : 6명

성명	소속	직위
김동영	경기연구원	선임연구위원
박찬진	인천대학교	교수
이혜경	인천환경운동연합	공동대표
신정은	인천녹색연합	협동사무처장
유진주	경인일보	기자
이지혜	수도권대기환경청	사무관

2) 자문의견 및 논의 사항

김동영(경기연구원)
• 현재 상황에서 최선의 계획이라 생각하며, 차질없는 이행·평가·환류가 이루어지는 것이 중요함 • 건강에 치명적일 수 있는 PM2.5와 오존의 농도가 개선되지 않고 있으나 아직 관련 대책이 충분하지 않음 → VOCs, HAPs 인벤토리 구축과 개선기술 개발이 선행되고, 관련 대책이 마련되어야 할 것 • 분야별로 구체적인 방안에 대한 추가 연구를 통해서 대책 이행에 지속적인 관심이 필요함. 특히 인천은 사업장 및 항만, 공항 등 비도로 부문 관리가 중요하고, 교통 분야에서는 수요관리의 중요성이 큼
박찬진(인천대학교)
• 시민 인식 조사 결과를 통해서 연령대별 맞춤 홍보를 통한 참여방안 제시 필요 • 석탄화력발전소 및 비도로 부문의 대책에 대한 세부적인 내용 제시 필요 • 기후대기 통합관리는 중앙정부와 지방정부의 협력 방안을 포함하는 것이 중요 • 시민과학, n분 도시 등 새로운 아이디어를 구체화하여 제시하는 것을 제안
신정은(인천녹색연합)
• 대기환경 대책과 연계된 대책들의 성과 평가가 시행계획에 연계되었으면 함 • 미세먼지, 오존에 대한 심각성과 대책 필요성에 대한 시민 인식 제고를 위해 지속적인 노출로 이슈화하는 것이 필요하다고 생각함 • 대중교통 이용 강화를 위한 적극적인 해법을 제안하고 시민 인식 개선을 위한 캠페인이나 행동지침을 제시하여 시민참여가 실효성 있는 활동이 되도록 하면 좋겠음
유진주(경인일보)
• 대기오염 수준이 '심각'하다는 응답이 높은 편으로, 이러한 인식의 원인을 파악하고 해소 방안을 마련할 필요가 있음 • 시민 참여 확대를 위해서 범시민참여 계획을 포함하여 적극적인 홍보 방안을 마련하는 것이 중요할 것임
이지혜(수도권대기환경청)
• 오존 문제에 대해서 인식하고 있으며 기후부에서 관련 기초연구를 진행 중임 • 현재 공항 특수차량 DPF 부착 삭감량 산정 논의가 진행 중으로, 향후 공항과 항만 부문의 대책을 정량적으로 포함할 수 있게 할 계획임
이혜경(인천환경운동연합)
• 목표 달성을 위한 구체적 로드맵과 연도별 달성 목표 제시가 필요하고, 기초 지자체별 집중정책과 방향성을 함께 제시할 것을 제안 • 대기질 및 오존 관련 세부적인 인벤토리 작성과 이를 위한 시스템 구축 필요 • 항만과 공항 관련 대기질 개선 계획 가이드라인을 제시하거나 목표 설정을 하고, 인천시의 구체적인 대책 제안
[추가 서면자문] 임대현(인하대병원 교수)
• 11~4월 사이 외부 유입 미세먼지에 대한 대책 필요 - 대체로 비가 온 뒤 대기가 맑아지는 경향을 보이므로 도시/해양 분수와 미스트 분수 설치 대책을 제안함

3) 반영 계획

- 이번 시행계획은 기본계획의 틀 안에서 이루어지는 것이나, 향후 미세먼지와 오존에 대한 목표를 상향하고 이행체계를 고도화할 수 있는 방향성을 제시할 예정
- 시민 인식 제고를 위해서는 실제 대기질 영향도에 따른 정책 우선순위를 정해서 실효성 있는 대책을 먼저 제시하는 것이 합리적
- 배출량 인벤토리에 수도권 매립지나 액화가스 등 인천에서 중요한 배출원이 누락되어 있으나 연구를 통해 포함하도록 할 예정
- 오존 관련 대책은 폭염, 악취 대책과 연계하여 HAPs 관리가 중요하며, 산업단지 중심의 대책 마련을 위한 연구 예정

참고문헌

학술논문 및 연구보고서

박정현 외(2023), 인구구조 변동 추세를 반영한 미세먼지 노출에 의한 조기 사망자 추정, 환경연구. https://doi.org/10.5668/JEHS.2023.49.6.362

인천시 지역별차등요금제 공동대응 토론회 자료집(2025.3.21.)

인천광역시, 인천광역시 군구별 장래인구추계(2022~2042년) 결과보고

Fran Lauriks et al.(2022). CurieuzenAir : Data collection, data analysis and results.

ICCT(2024), Euro 7 : The new emission standard for light- and heavy-duty vehicles in the European Union.

Jongmin Oh et al.(2025), Ischemic heart disease mortality due to fine particulate matte r in Seoul between 2016 and 2020. BMC Public Health. https://doi.org/10.1186/s12889-025-24204-y

Jong-Tae Lee.(2021). Review of epidemiological studies on air pollution and health eff ects in children. https://doi.org/10.3345/cep.2019.00843

Katherine Pérez et al.(2025), Environmental and health effects of the Barcelona superb locks, BMC Public Health. https://doi.org/10.1186/s12889-025-21835-z

Sohn D, Oh H. Gender-dependent Differences in the Relationship between Diabetes Mellitus and Ambient Air Pollution among Adults in South Korean Cities. Iran J Public Health. 2017 Mar;46(3):293-300.

Spanddhana Sara et al.(2023). Protocol for hunting PM2.5 emission hot spots in cities.

통계 및 공식 자료

인천광역시(2024), 2023 도시교통기초조사.

국립과학연구원, 2023 대기환경연보.

에너지경제연구원, 2024 지역에너지통계연보.

국토교통부, 국가교통통계.

국가데이터처, 인구총조사.

국가데이터처, 사망원인통계.

인천광역시(2024). 제2차 인천광역시 도시철도망구축계획.

언론 기사 및 칼럼

환경부 보도자료(2023.09.10.). 통합환경관리제도 2.0시대 개편방안 논의.

[기획] 여름에 눈 내리고, 국토 77%는 사막화. 2024.8.19. 캐나다 한국일보.

조영규. 2025.11.14. ‘노후 농기계 조기폐차’ 지원 확대 요구 고조. 한국농어민신문.

김경식. 2024.01.10. (The 에너지) 분산에너지 활성화 특별법에서 드러난 문제점. 전기신문.