

인천광역시 미세먼지관리 시행계획 2025~2029





목 차

I. 시행계획 개요

1. 법적 근거 및 목적	1
2. 계획 기간	1
3. 수립 필요성	2

II. 제1차 시행계획 평가

1. 1차 미세먼지 종합계획	4
2. 인천광역시 미세먼지 시행계획(2020~2024)	6
3. 추진성과	7

III. 인천광역시 현황 및 여건 분석

1. 배출 특성	9
2. 지역 여건 분석	13

IV. 미세먼지 관리 시행계획

1. 시행계획 수립 방향	25
2. 분야별 추진 대책	27

V. 추진효과 및 투자계획

1. 시행계획 추진 효과	51
2. 투자계획	52

참고문헌	53
------------	----

01 시행계획 개요

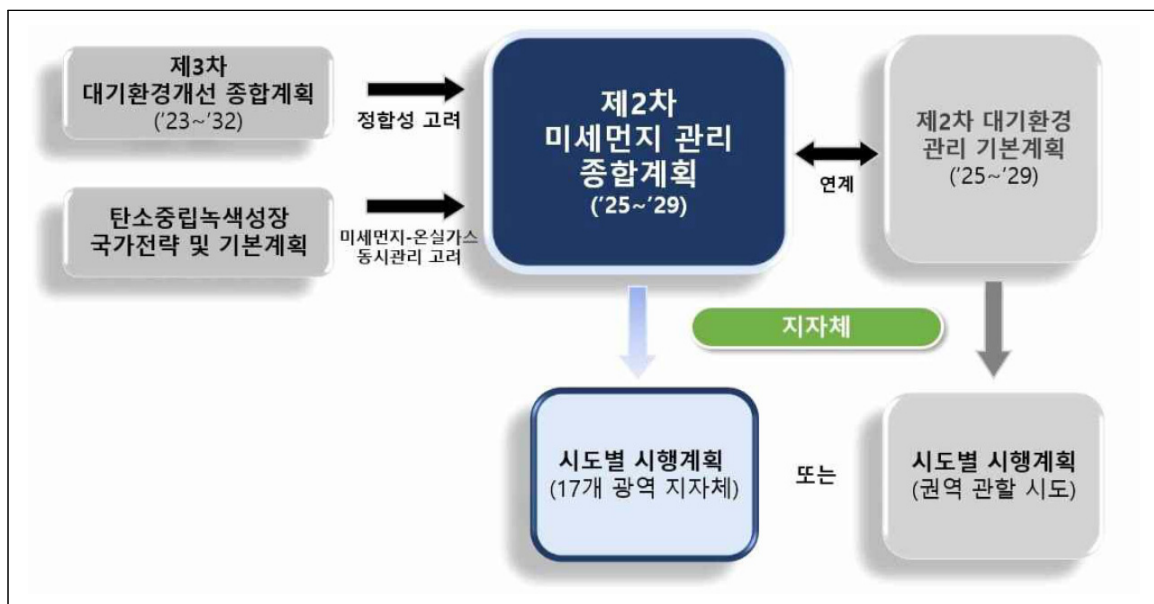
1. 법적 근거 및 목적

- 계획은 「미세먼지저감및관리에관한특별법」 제8조 및 「대기환경보전법」 제7조의 규정에 따라 수립되는 인천광역시의 법정 세부 실행계획임

제8조(시행계획의 수립 등) ① 시·도지사는 해당 관할구역에서 종합계획을 시행하기 위한 세부 시행계획(이하 “시행계획”이라 한다)을 수립하여 기후에너지환경부장관에게 보고하여야 하며, 이를 변경하는 경우에도 또한 같다. 다만, 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」 제10조에 따른 시행계획에 이 법에 따른 종합계획이 반영된 경우에는 이 법에 따른 시행계획을 수립한 것으로 본다.

- 제2차 미세먼지 관리 종합계획(2025~2029년)의 국가 정책 방향 및 감축 목표를 달성하기 위해 인천의 지역 특성을 반영한 실행 과제를 제시하고자 함

[그림 1] 미세먼지 관리 종합계획의 위상



2. 계획 기간

- 계획 기간 : 2025년~2029년(5개년)
- 관리 물질 : 초미세먼지(PM_{2.5}), 황산화물(SO_x), 질소산화물(NO_x), 휘발성유기화합물(VOCs), 암모니아(NH₃)

3. 수립 필요성

1) 미세먼지와 인체 영향

- 2013년 WHO가 미세먼지를 1군 발암물질로 지정한 이후 미세먼지의 인체 건강 영향에 대한 연구가 다양하게 이루어졌으며, 호흡기와 심혈관 질환 위험성에 유의미한 관련성이 있음이 규명되었음
- 최근에는 미세먼지의 뇌혈관 및 대사, 임신·출산 등 전신 건강 영향에 대한 연구가 이루어지고 있으며, 훨씬 낮은 농도에서도 건강 피해가 발생할 수 있음이 밝혀짐
- WHO 대기질 가이드라인(2021) PM_{2.5} 연간 권고기준 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 강화

[표 1] 대기환경기준 비교

구분	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ (ppm)	SO ₂ (ppm)	O ₃ (ppm)
국내 대기환경기준	15	50	0.03	0.02	0.06
WHO 권고기준(2021)	5	15	0.021	0.021	0.05

2) 선행 연구

- 2022년 리뷰 보고서에 의하면 2019년 기준 환경오염으로 인한 조기사망은 전 세계 900만 명(16%)으로 2015년과 비슷한 수준임
- Lancet 위원회는 2017년 보고서를 통해 2015년 기준 환경오염이 전세계 9백만 명의 조기사망을 초래한다는 발표를 하였음
- 그중 대기오염으로 인한 사망자는 연간 650만 명으로 최근 20년간 PM_{2.5}와 오존으로 인한 사망이 크게 증가한 것으로 나타남
- 산업, 농업, 생활소비재의 화학물질에 의한 건강영향은 데이터 부족으로 과소평가되는 경향이 있음
- 현대적 오염에 대한 과학적 감시체계와 규범 및 정책 강화가 필요함
- 미국의 노령자를 대상으로 PM_{2.5} 노출과 파킨슨·알츠하이머·치매 등 신경퇴행성 질환의 상관관계를 밝힌 코호트 연구 결과가 있음(Liuhua Shi et al., 2020)¹⁾
- 미국 본토 전역의 65세 이상 의료보험 수급자를 대상으로 2000~2016년 동안 파킨슨병과 알츠하이머 및 치매로 인한 입원환자를 분석한 결과 연간 PM_{2.5} 농도가 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가할 때마다 질병 위험이 13% 가량 증가하였음

1) Liuhua Shi et al.(2020), Long-term effects of PM 2.5 on neurological disorders in the American Medicare population : a longitudinal cohort study. Lancet Planet Health, 2020(4), 557-565.

- PM_{2.5} 농도가 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 까지는 질병 위험도가 선형적 증가 관계로 관찰되었고 그 이상에서는 불확실성이 커져, 낮은 농도에서도 위험성이 있음을 시사함
- 도시 지역에서의 상관관계가 더 크게 나타나 금속 나노입자 등 배출 특성으로 인한 기여가 있다고 추정함
- 전 세계의 코호트 연구 및 행정자료를 분석한 연구에서는 PM_{2.5}·NO₂·NO_x·O₃의 장기노출과 임상적 치매 발생의 연관성을 밝힘²⁾
 - PM_{2.5} 농도 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가당 치매 위험이 4% 증가하고, NO₂와 NO_x는 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가당 2~5% 증가하는 것으로 나왔으나 데이터가 제한적임
 - 오존은 치매와 뚜렷한 연관성이 나타나지 않음
 - PM_{2.5}가 치매 위험 요인일 가능성은 높게 나타나므로 관련 저감 정책 필요성이 큼
- 국내 서울, 대전, 광주, 울산 등 4개 도시의 2013~2015년 출생기록과 대기질 측정소 데이터를 활용하여 임신 기간 동안 PM_{2.5} 노출의 영향을 연구한 결과에 따르면 PM_{2.5} 농도뿐만 아니라 성분 물질에 따라 건강 영향이 다르게 나타남(G. Byun et al., 2025)³⁾
 - 임신 중 평균 PM_{2.5} 노출이 증가할수록 조산 위험이 유의하게 증가하였으며, 임신 후기로 갈수록 영향이 커짐
 - 미세먼지 성분 중 EC(Elimental carbon)이나 질산염(NO₃⁻) 등과 같은 특정 금속물질은 조산, 저체중, 소두증 출산 등과 강한 연관성을 보임
 - 교통이나 연료 연소에 의한 물질이 임신부와 태아의 건강에 강하게 연관되어 있어, 대기질 농도뿐만 아니라 배출원별 규제 필요성이 강조됨

2) Elissa H Wilker et al.(2023). Ambient air pollution and clinical dementia : systematic review and meta-analysis. 10.1136/bmj-2022-071620 | BMJ 2023;381:e071620

3) Garam Byun, Yongsoo Choi, Jong-Tae Lee, Michelle L. Bell. (2025). Effects of Prenatal Exposure to PM 2.5 Chemical Components on Adverse Birth Outcomes and Under-5 Mortality in South Korea. Epidmiology, 36(4). 531-540.

02 제1차 시행계획 평가

1. 1차 미세먼지 종합계획

1) 미세먼지 종합계획 개요

- 미세먼지에 대한 국민적 관심과 건강 우려가 심화되면서 2017년 ‘미세먼지 종합대책’에 이어 2018년 강화대책이 발표되었으나, 보다 강력한 법적 구속력을 가진 계획의 수립과 이행 필요성이 제기됨
- 이에 따라 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」이 제정되고, 동법 제7조에 근거한 법정계획으로서 ‘제1차 미세먼지 종합계획(2020~2024)’이 수립되었음
- 종합계획은 기본적으로 전국을 대상으로 하며, 지역별 오염 수준과 배출량, 배출원 등을 고려하여 대책을 추진하도록 함

2) 제1차 미세먼지 종합계획의 성과

- 권역별 굴뚝감시체계(TMS) 설치 확대와 소규모 사업장 IoT 센서 부착 등 대기관리 및 배출관리 감시 기반 마련을 마련하여 사업장 미세먼지를 감축하였음
- 노후경유차 조기폐차 지원 및 운행제한(계절관리제) 등으로 노후차 퇴출을 확대하였고, 무공해차 전환을 위한 전기·수소차 보급과 인프라를 확충하였음
- 대기관리권역 내 공항별·항만별 대기개선계획 수립으로 선박과 공항, 건설기계 등 비도로 이동오염원의 저감조치와 관리 인프라를 구축함
- 노후석탄화력발전소 폐지 계획을 수립하고 환경설비 투자 및 시설 개선, 고농도 시기 상시 가동중지 및 상한제약을 통해 발전 부문의 미세먼지 배출량을 감축함
- 영농폐기물 수거와 불법소각 단속, 축사시설 관리, 악취 저감시설 설치 확대를 통해 축산 부문의 암모니아 배출량을 저감하고 농기계 배출기준 강화로 미세먼지 배출량을 감축함
- 대형공사장 비산먼지 측정 및 공개, 주유소 유증기 회수설비 설치 의무화 등을 통해 생활주변 미세먼지를 저감함
- 미세먼지 고농도 발생 시 「초미세먼지 위기관리 표준매뉴얼」에 따라 위기관리 체계를 가동하고 계절관리제를 통해 고농도 발생 빈도가 저감됨
- 미세먼지 공동대응을 위한 중국과의 협력을 강화하고, 동북아청정대기파트너십(NEACAP)을 통해 국가별 정책, 모니터링 등 정보 공유 및 협력을 강화함

- 정지궤도 환경위성 발사, NASA와의 공동연구를 통한 과학적 기반 연구, 미세먼지 저감 및 관리를 위한 R&D 확대, 미세먼지 연구·관리센터 지정·운영 등 과학적 기반을 마련하고 참여·체험 프로그램을 통한 국민 소통을 확대함
- 종합계획을 통한 삭감량은 2020~2023년 누적 PM_{2.5} 16,136톤, SO_x 152,339톤, NO_x 428,823톤, VOCs 138,589톤 등임

[표 2] 연도별 감축 실적

(단위 : 톤)

구분	2020	2021	2022	2023
PM _{2.5}	12,892	14,380	15,291	16,136
SO _x	81,128	116,165	135,063	152,339
NO _x	228,784	304,721	372,567	428,823
VOCs	116,653	121,484	130,920	138,589

자료 : 제2차 미세먼지관리 종합계획

3) 보완 사항 및 개선 방향

- 기후위기 대응을 위하여 미세먼지와 온실가스 동시 감축을 통해 정책 효과를 제고하는 방안이 필요함
- 대규모 배출원 외 소규모 사업장, 도로 비산먼지, 조리매연 등 생활주변의 미세먼지 집중 관리가 필요하고 실내 공간에 대한 세심한 미세먼지 관리가 필요함
- 고농도 시기 민감·취약계층 건강 보호를 위한 대응체계 구축과 지역별 계절관리제를 통한 효과적 보호조치가 필요하고, 지역별 특성을 고려한 맞춤형 대응체계 구축 및 지원이 필요함
- 관리가 미흡했던 미세먼지 전구물질(NH₃, VOCs 등)에 대한 감축 노력과 실태조사 및 연구개발이 필요함
- 아시아 지역의 대기질 개선을 위한 국제적 협력과, 탄소중립과 연계한 국제협력 범위 확장이 필요함

2. 인천광역시 미세먼지 시행계획(2020~2024)

1) 시행계획 목표

- 인천지역의 2024년 미세먼지(PM₁₀) 배출량 중 비산먼지가 63%를 차지하고 초미세먼지(PM_{2.5}) 비중이 55%에 달하는 등 특별관리의 필요성이 대두됨
- 「제2차 수도권 대기환경관리 기본계획(2015~2024)」 수정계획(2020.4.)에 따라 PM_{2.5} 2024년 목표를 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 정함

2) 비전 및 추진전략

- 2020 미세먼지 종합대책의 목표를 앞당겨서 2024년 PM_{2.5} 농도 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2030년 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 달성 목표를 세움
- 인천광역시는 ‘내 삶이 행복한, 미세먼지 걱정 없는 도시’를 비전으로 다량 배출원 집중 저감을 통한 감축목표 달성, 민·관 기관(부서)간 협력사업 추진, 취약계층 보호대책 추진 및 민간 참여 확대, 측정·분석 등 과학적 시스템 구축, 대응역량 제고 등 4대 전략을 수립하고 비상조치 부문 포함 7개 분야 66개 사업을 선정함

[표 3] 2024 미세먼지 저감 종합대책

분야별		추진과제(비상 및 상시 7개 분야)
비상시	비상조치 부문	• 행정기관 직원 및 관용차량 제한 등 참여 강화 • 연속 발령 단계별 민간 참여 및 조치 강화
상시 저감사업	발전·산업 부문	• 배출사업장 배출원 강화 및 자율 저감 유도 • 소규모 사업장 등 배출량 감축 지원 확대
	수송 부문	• 노후 차량 저공해 지원사업 확대, 운행량 저감 • 수소차 보급 등 친환경자동차 보급 지원 확대
	비산먼지 부문	• 도로청소 차량보급, 클린도로 설치 확대 • 운동장 등 먼지억제로 학생들 건강 보호
	측정·분석 부문	• 측정소 확대, 장비 보강을 통한 기반 강화 • 미세먼지 분석과 평가를 위한 시스템 구축
	생활 부문	• 노인, 어린이 등 건강 취약계층 보호 강화 • 다중이용시설, 지하역사 등 공기질 관리강화
	녹지 부문	• 친환경적 미세먼지 저감을 위한 녹지공간 조성 • 실내 정화식물 키우기 확대
	항만·공항 부문	• AMP, 장비 친환경화를 통한 발생원 저감 • 친환경자동차 확대 등 내부 저감 노력 강화 ⇒ 항만·공항 관리계획 수립 추진

3. 추진성과

1) 미세먼지 농도개선 효과

- 인천의 연평균 $PM_{2.5}$ 농도는 2019년 $23\mu g/m^3$ 에서 2024년 $19\mu g/m^3$ 로 개선되었고, 코로나-19로 인한 사회적 활동이 줄어든 2020~2022년 사이에 낮은 값을 보였으며 2024년에도 2022년과 동일한 $19\mu g/m^3$ 였음

[표 4] 인천광역시 미세먼지 시행계획(2020~2024) 대기질 개선 효과

연도	PM_{10} ($\mu g/m^3$)	$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	NO_2 (ppb)	SO_2 (ppb)
2019	43	23	24	5.0
2020	34	19	20	4.0
2021	39	20	21	3.0
2022	33	19	19	3.0
2023	41	22	19	3.2
2024	33	19	17	3.0

- 2024년 기준 ‘ 좋음 ’ 146일, ‘ 보통 ’ 189일, ‘ 나쁨 ’ 31일, ‘ 매우나쁨 ’ 0일 등으로 ‘ 좋음 ’ 및 ‘ 보통 ’ 일수가 증가하고 ‘ 매우나쁨 ’ 인 날은 존재하지 않음
- 최근 5년간 일평균 농도를 기준으로 등급별 일수는 2020년 ‘ 좋음 ’ 174일, ‘ 매우나쁨 ’ 0일 등으로 나타나 정책 추진의 성과와 코로나-19의 복합적 영향을 확인할 수 있음
- 2021년 ‘ 매우나쁨 ’ 이 5일로 증가하였고 2023년은 ‘ 좋음 ’ 128일, ‘ 나쁨 ’ 43일, ‘ 매우나쁨 ’ 1일 등으로 ‘ 나쁨 ’ 일수가 가장 높게 나타났는데, 2023년은 황사 발생과 기상(풍속)의 복합적인 영향으로 추정됨

[표 5] 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

2) 한계 및 개선방향

- 다양한 분야의 대기환경관리 대책을 통해 미세먼지의 주 배출원인 비산먼지, 비도로이동오염원의 배출량이 감소하였으나 산업계 배출량은 일부 증가한 것으로 관측되었고, 특히 발전소 등의 비산업 연소 부문에서 SO_x 배출량 변동이 크게 나타남
 - 산업 및 배출시설에 대한 모니터링과 규제 강화를 통한 관리 효율화 필요
- 전반적으로 미세먼지 농도가 개선되었지만 고농도 시기인 겨울과 봄철의 선제적 대응을 위한 계절관리제를 시행 중이며 여전히 다른 계절에 비해 고농도 발생이 빈번함
 - 미세먼지 민감·취약계층에 대한 보호조치 강화 및 신속 대응체계 요구
- 인천의 대기오염물질 배출 특성은 산업(산업단지, 수도권 매립지, 석탄화력발전소 등), 도로, 비도로(건설기계, 공항, 항만 등) 등 대형 배출원이 지역별로 분포하고 있어 지역별 특성에 맞는 오염 관리 대책이 필요함
- 공항, 항만 등의 건설기계 배출 현황 파악이 미흡하여, 모니터링을 통한 배출 관리 시스템 마련이 요구됨
- 생활방식의 변화와 기후 영향으로 실내에 머무르는 시간이 많아지면서 실내공기질 관리 필요성이 강조됨
- 생활 주변의 도로 비산먼지, 조리매연, 유기용제 및 산업시설에서 배출되는 VOCs 등에 대한 관리 강화가 필요함
 - 악취, 폭염 관리 대책과 연계하여 암모니아 및 HAPs 배출 관리 강화로 쾌적한 일상과 시민 건강 보호 대책 마련

03 인천광역시 현황 및 여건 분석

1. 배출 특성

1) 배출원별 특성

- 인천의 미세먼지 배출량은 2017년부터 매년 감소 추세를 보이며 2022년 총 배출량은 2017년 대비 PM₁₀은 32%, PM_{2.5}는 31% 감소하였음
- PM₁₀과 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
- NO_x 배출량은 2017년 대비 2022년 36% 감소하였고 주배출원은 비도로 및 도로이동오염원, 에너지산업 연소 순으로 나타남
- 비도로이동오염원은 46%, 도로이동오염원은 41% 감소하였고 비산업연소 부문 배출량은 소폭 상승함
- SO_x 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
- NH₃ 배출량은 2017년 대비 2022년 45% 감소하였고 주배출원인 생산공정은 58%, 농업은 38% 감소한 반면 에너지 산업 연소, 비산업 연소, 제조업 연소, 폐기물 처리 등 부문에서 증가하였음

[표 6] PM₁₀ 배출량 추이

(단위 : kg/yr)

배출원 대분류	2017	2018	2019	2020	2021	2022
비산먼지	7,209,948	5,402,340	5,199,440	5,168,220	5,315,760	4,983,323
비도로이동오염원	1,181,712	843,233	869,486	808,516	724,396	666,581
에너지산업 연소	402,218	345,205	332,313	326,346	362,479	314,486
도로이동오염원	358,457	376,672	224,199	164,406	146,697	150,192
생산공정	195,653	225,935	146,566	99,345	128,408	136,198
생물성 연소	131,280	127,378	128,741	135,816	133,659	130,558
비산업 연소	39,472	40,767	39,439	34,935	43,383	46,686
제조업 연소	16,188	15,618	13,765	17,493	17,529	19,830
기타 먼오염원	10,365	10,012	9,461	9,666	7,900	7,923
폐기물처리	7,067	5,766	9,054	7,495	7,051	7,558
합계	9,552,360	7,392,925	6,972,463	6,772,237	6,887,263	6,463,334

[표 7] PM_{2.5} 배출량 추이

(단위 : kg/yr)

배출원 대분류	2017	2018	2019	2020	2021	2022
비산먼지	1,078,059	908,836	888,560	905,777	927,102	867,561
비도로이동오염원	1,085,378	773,669	798,003	742,775	666,365	613,986
에너지산업 연소	349,583	307,618	295,815	293,863	329,766	285,345
도로이동오염원	329,781	346,539	206,263	151,253	134,961	138,177
생물성 연소	107,971	104,444	106,157	111,837	110,408	108,202
생산공정	130,270	156,517	101,926	64,487	84,797	86,898
비산업 연소	30,692	32,359	31,377	29,356	33,998	36,305
제조업 연소	14,362	14,502	12,845	15,585	15,931	18,009
기타 먼오염원	9,328	9,011	8,515	8,699	7,110	7,131
폐기물처리	5,997	4,897	7,755	6,312	5,853	6,454
합계	3,141,421	2,658,392	2,457,218	2,329,945	2,316,291	2,168,068

[표 8] NO_x 배출량 추이

(단위 : kg/yr)

배출원 대분류	2017	2018	2019	2020	2021	2022
비도로이동오염원	26,210,701	18,562,688	19,109,690	15,521,829	14,065,769	14,238,518
도로이동오염원	22,439,713	20,541,058	17,792,078	16,157,643	14,743,111	13,346,399
에너지산업 연소	7,557,842	7,474,590	6,614,819	5,644,970	6,031,609	5,684,943
비산업 연소	4,238,196	4,649,190	4,421,558	4,176,822	4,728,394	4,759,883
제조업 연소	2,245,537	2,272,779	1,905,490	1,726,271	1,708,989	1,820,373
생산공정	1,476,653	1,618,803	1,000,360	961,248	918,499	1,112,747
폐기물처리	282,616	262,550	368,345	267,785	258,896	276,773
생물성 연소	94,320	95,687	93,141	94,957	92,733	89,458
기타 먼오염원	5,832	5,718	5,363	5,273	4,501	4,521
합계	64,551,410	55,483,062	51,310,844	44,556,796	42,552,501	41,333,616

[표 9] SO_x 배출량 추이

(단위 : kg/yr)

배출원 대분류	2017	2018	2019	2020	2021	2022
에너지산업 연소	5,799,091	5,574,025	5,022,252	4,249,048	3,774,426	2,668,223
생산공정	3,478,449	3,315,649	2,156,639	2,105,358	1,454,902	2,351,205
비산업 연소	418,790	486,618	1,105,152	275,627	1,170,257	975,176
비도로이동오염원	2,955,938	2,422,844	2,801,180	920,469	322,785	360,532
제조업 연소	703,726	394,972	58,415	235,480	119,873	73,606
폐기물처리	125,896	119,889	142,057	19,419	22,490	28,659
도로이동오염원	15,273	12,461	17,003	14,123	14,841	14,614
생물성 연소	1,198	1,167	1,187	1,274	1,253	1,220
합계	13,498,360	12,327,625	11,303,885	7,820,799	6,880,828	6,473,237

[표 10] VOCs 배출량 추이

(단위 : kg/yr)

배출원 대분류	2017	2018	2019	2020	2021	2022
유기용제 사용	25,650,266	26,840,178	26,896,597	25,955,494	25,521,021	24,911,179
생산공정	15,662,988	15,312,133	13,897,600	13,064,217	13,665,896	10,831,049
폐기물처리	2,876,147	2,720,881	2,581,173	2,453,061	2,416,968	2,231,137
도로이동오염원	2,770,852	2,840,654	2,429,875	2,183,667	2,158,282	2,188,297
비도로이동오염원	3,088,592	2,206,261	2,324,126	2,127,768	1,824,804	1,788,759
에너지산업 연소	1,252,539	1,339,089	1,265,818	1,285,486	1,470,613	1,422,278
에너지수송 및 저장	1,498,749	1,386,862	1,401,774	1,200,365	1,259,832	1,311,947
생물성 연소	563,300	570,910	560,500	592,430	553,100	526,794
비산업 연소	157,690	171,617	160,459	156,058	166,572	171,254
제조업 연소	111,780	116,241	104,057	93,143	103,852	107,246
기타 면오염원	21,013	20,214	19,142	19,759	15,960	16,000
합계	53,653,915	53,525,039	51,641,119	49,131,449	49,156,899	45,505,939

[표 11] NH₃ 배출량 추이

(단위 : kg/yr)

배출원 대분류	2017	2018	2019	2020	2021	2022
생산공정	4,720,218	4,550,637	3,978,444	3,480,687	3,531,203	1,962,732
농업	1,314,289	1,190,624	1,357,284	694,593	736,828	816,800
기타 면오염원	737,136	738,660	739,256	735,707	737,094	741,829
에너지산업 연소	220,711	245,008	232,931	228,749	281,983	290,042
비산업 연소	61,531	75,486	79,052	78,048	82,919	84,037
도로이동오염원	240,480	176,532	139,582	110,188	87,638	83,751
제조업 연소	34,836	35,647	31,938	50,245	52,637	53,665
비도로이동오염원	5,816	3,688	3,929	3,964	3,240	2,991
폐기물처리	715	676	681	768	782	805
생물성 연소	182	177	170	187	180	172
합계	13,498,360	12,327,625	11,303,885	7,820,799	6,880,828	6,473,237

2) 지역별 특성

- 서구는 모든 물질의 배출량 비중이 큰 편이며 특히 비도로이동오염원 및 비산먼지에서 발생하는 PM_{10} 과 $PM_{2.5}$ 가 다른 지역에 비해 크게 높아, 건설기계 등 대형차량의 통행량에 영향을 받는 것으로 보임
- NO_x 는 서구, 계양구, 남동구의 배출량이 많고 도로 및 비도로 이동오염원에서 주로 발생함
- SO_x 배출량은 서구와 옹진군이 가장 많고, 서구는 생산공정, 옹진군은 에너지산업 연소가 주배출원임
- VOCs는 중구, 서구, 남동구의 배출량이 가장 많고 주배출원은 유기용제 사용임
- NH_3 는 옹진군과 서구, 강화군의 배출량이 많으며 옹진군과 서구는 생산공정, 강화군은 농업이 주배출원임

[표 12] 군구별 오염물질 배출량(2022년)

(단위 : kg/yr)

군구	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NO_x	SO_x	VOCs	NH_3
강화군	308,385	101,151	1,069,221	18,007	795,852	542,254
옹진군	207,504	136,540	3,278,776	2,688,650	621,088	1,565,096
중구	885,672	418,206	9,876,663	706,911	13,250,175	106,473
동구	163,405	89,633	1,679,308	662,774	1,038,591	26,387
미추홀구	651,534	160,608	2,916,033	26,142	3,038,871	133,056
연수구	471,646	128,762	2,524,817	49,047	2,165,207	183,099
남동구	753,567	199,653	3,882,512	156,777	7,122,187	311,183
부평구	650,653	155,687	2,767,821	28,878	4,002,203	175,074
계양구	513,205	140,273	2,825,316	180,236	1,927,526	104,847
서구	1,857,765	637,554	10,513,148	1,955,818	11,544,238	889,355

2. 지역 여건 분석

1) 일반 여건

(1) 인구

- 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, 군구별로는 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 13] 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/km ²)	2,776.60	2,765.1	2,772.8	2,801.3	2,835.7	2,859.3

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

[표 14] 군구별 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	20.4	20.8
동구	26.8	29.1	31	32.6	34.1	35.7
미추홀구	20.1	21.5	22.8	24	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	21.3	22.6	24.1
계양구	14.5	16	17.5	19.1	21	23
서구	12.4	13.3	14.3	15.1	15.7	16.5

자료 : 「인구총조사」, 국가데이터처

- 인천의 장래인구추계는 2042년 총인구(내국인+외국인) 311만571명으로 증가할 것으로 예상됨
- 10개 군구 중 4개 구(동구, 남동구, 부평구, 계양구)는 감소하는 반면 나머지 6개 군구는 증가할 것으로 예상
 - 인구증가율은 점차 둔화되는 추이를 보이며 2023년 1.12%에서 2024년 -0.2%로 감소세에 접어들 것으로 전망
 - 2024년 중위연령은 강화군, 옹진군, 동구에서는 60세를 넘어서고 가장 낮은 연수구도 50.1세로 전망되어 노령화가 심화될 것으로 예상

[표 15] 인천 군구별 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

(2) 사업체수

- 인천의 사업체수는 약 30만 개로, 도소매업 25.7%, 숙박 및 음식점 13.7%, 운수 및 창고업 12.4% 순으로 많음
- 군구별로는 남동구와 서구에 사업체수가 가장 많으며, 도소매업 다음으로 제조업이 많음
- 중구는 운수 및 창고업이 가장 많고, 계양구는 도소매업 다음으로 운수 및 창고업이 많음
- 강화군과 옹진군은 숙박 및 음식점 업체 수가 가장 많음

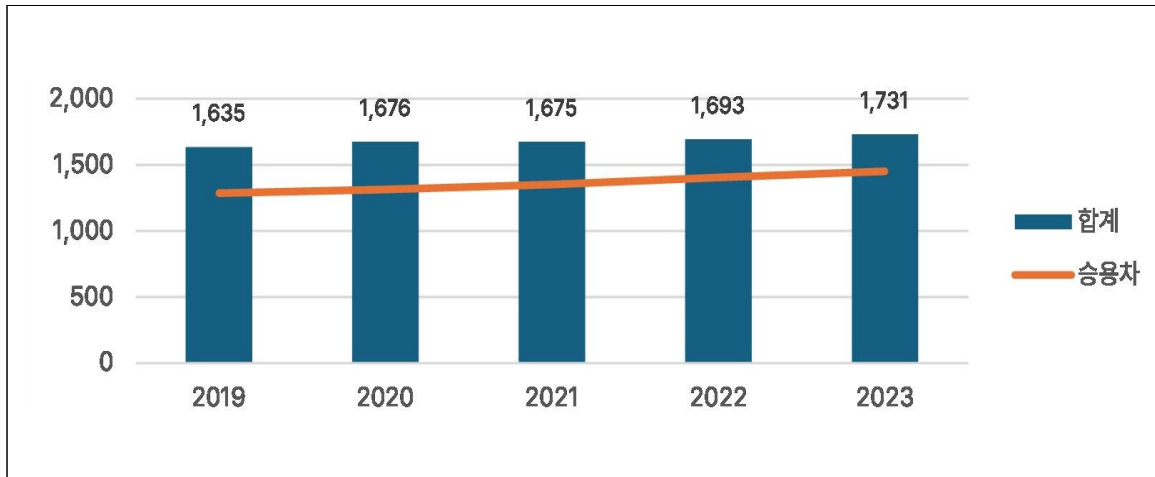
[표 16] 군구별 업종별 사업체수(2024년)

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

(3) 자동차 등록대수

- 인천의 자동차 등록대수는 매년 증가하지만 증가율은 감소하는 추세로, 2024년 기준 174만 대임
 - 승용차 비율은 2019년에 84.6%에서 2024년 85.7%로 증가한 반면 승합차 비율은 3.1%에서 2.2%로 감소하였음
- 군구별로는 서구와 남동구, 계양구에 등록된 차량이 가장 많으며 계양구는 2019~2020년 사이 크게 증가한 뒤 2021년부터 감소하였음
 - 1인당 등록대수는 인천 평균 0.6대/인이며, 2024년 기준 계양구가 1.0대/인으로 가장 높고 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
- 등급별로는 5등급 차량 37천 대, 4등급 차량 61천 대가 등록되어 있으며 그중 5등급 경유차는 35천 대, 4등급 경유차는 43천 대 등임

[그림 2] 인천광역시 자동차 등록대수 추이



[표 17] 등급별 자동차 등록대수(2024년 12월 말 기준)

등록차량 (A+B)	1~5등급 분류(A)						등급미분류 (B)
	등급 계	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	
1,747,956	1,733,243	322,117	800,960	511,412	61,412	37,342	14,713

자료 : 인천광역시 제공

(4) 건설기계 등록대수

- 2023년 인천광역시에 등록된 건설기계는 총 21,545대이며 지게차(48%), 굴삭기(20%), 덤프트럭(12%)이 대부분을 차지함
- 군구별로는 서구와 미추홀구에 가장 많은 수의 건설기계가 있으며, 동구와 남동구에 타워크레인이 대부분 등록되어 있는 것이 특징임

[표 18] 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
콘크리트벙칭플랜트	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
향타및항발기	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
특수 건설 기계	도로보수트럭	4	0	0	0	0	2	0	0	0	1
	노면파쇄기	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	터널용고소 작업차	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0

자료 : 인천광역시

(5) 에너지 소비량

- 인천의 에너지 소비량과 1인당 소비량 모두 증가 추세에서 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 가동중지의 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 19] 인천 에너지 소비량(2023년)

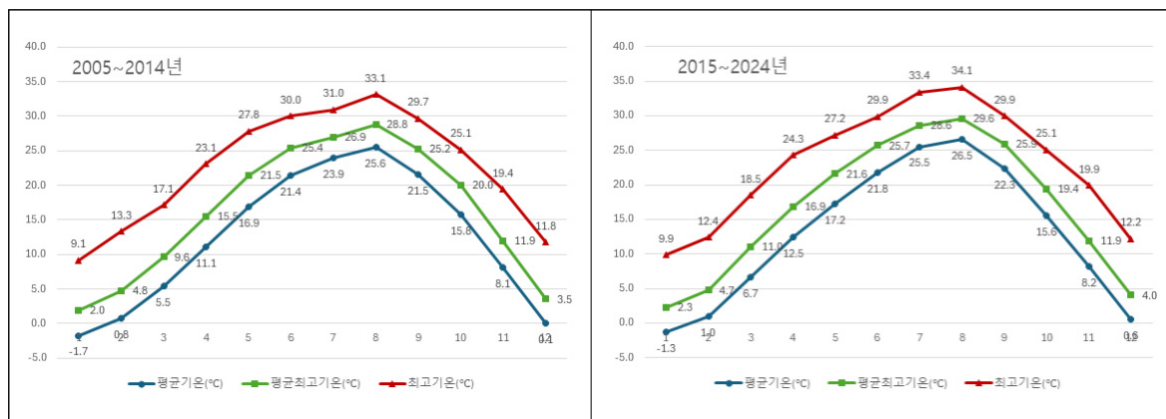
구분		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1차에너지(1,000toe)		25,644	25,380	25,130	25,596	23,932	21,304	21,447	20,143	20,902
증가율(%)		6.7	-1.0	-1.0	1.9	-6.5	-11.0	0.7	-6.1	3.8
최종에너지(1,000toe)		12,370	12,646	13,422	13,769	13,425	11,226	10,732	10,654	12,960
증가율(%)		10.3	2.2	6.1	2.6	-2.5	-16.4	-4.4	-0.7	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

2) 기상 현황

- 최근 25년(1986-2010) 데이터를 바탕으로 한 쾨펜의 기후구분에 따르면 인천은 온대 하위 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

[그림 3] 인천 평균기온 변화 추이



- 강수량은 연평균 1,207.4mm이고 연평균 풍속은 2.9m/s으로, 주 풍향은 북북서풍이고 다음으로 북, 북서풍이 우세함. 풍속이 가장 높은 달은 3월이며, 가장 약한 달은 9월임

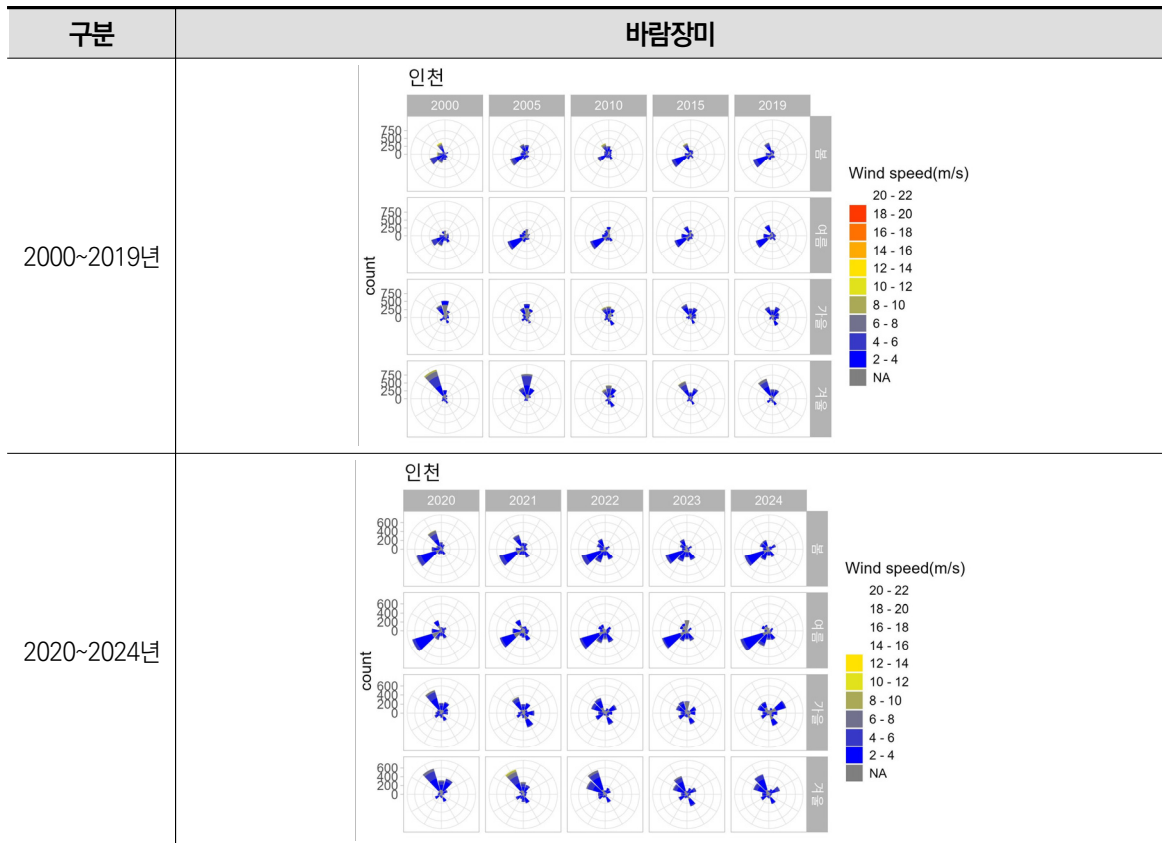
[표 20] 인천광역시 기온과 강수량(2015~2023년)

구분	기온(℃)			강수량(mm)	상대습도(%)
	평균	최고	최저		
2015	13.1	33.1	-11.2	652	78.6
2016	13.3	34	-16.3	1,070.00	75.6
2017	12.5	34	-11.1	1,028.90	66
2018	12.5	35.9	-17.1	1,134.40	65.3
2019	13.2	36	-10.4	919.5	65
2020	12.8	33.9	-11.9	1,311.90	66.6
2021	13.4	34.5	-17.5	1,071.80	62
2022	14.8	35.2	-12.8	1620.5	65.7
2023	13.4	34.6	-16.7	1331.4	67.6

자료 : 기상청 날씨누리

- 최근 5년간(2020~2024년) 바람 특성을 이전 20년(2000~2019년)과 비교하면 계절별 주풍향은 큰 차이가 없으나 풍속이 미세하게 줄어드는 경향이 관찰됨
- 일평균 풍속이 2m/s 이하인 날이 증가 추세로 9~10월에 특히 많이 관측되고 최근 10년간 2023년에 최다 일수를 기록하였으며, 대기가 정체됨으로 인해 대기질 악화에 기여하였을 것으로 봄

[표 21] 인천지역 바람특성 변화 추이



[표 22] 인천지점 월평균 풍속 변화

(단위: m/s)

월	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	3.5	3.5	3.4	3.5	3.0	3.0	3.4	2.9	3.0	3.0
2	3.5	3.7	3.8	3.6	2.9	3.1	3.6	3.3	2.8	2.9
3	3.4	3.3	3.1	3.3	3.3	3.6	2.8	3.0	2.9	3.3
4	3.5	3.1	3.3	3.4	2.9	3.9	3.2	3.0	3.1	2.4
5	2.9	3.2	2.9	3.0	3.0	2.7	3.0	2.9	2.4	2.6
6	2.6	2.6	2.8	2.3	2.6	2.6	2.4	3.0	2.2	2.4
7	3.0	2.7	2.6	2.6	2.9	2.7	2.2	2.5	2.4	3.0
8	2.8	2.7	2.9	3.0	2.7	3.1	2.5	2.8	2.1	2.2
9	2.7	2.4	2.8	3.0	2.8	3.3	2.8	2.6	1.6	2.3
10	3.1	3.1	3.0	2.9	2.8	2.8	2.6	2.6	2.3	2.2
11	3.3	3.4	3.4	2.6	3.0	3.1	2.9	2.7	3.3	2.6
12	3.3	3.4	3.6	3.6	3.4	3.2	3.3	3.0	3.0	2.8

[표 23] 인천지점 일평균 풍속 변화(2m/s 이하인 날 수)

(단위 : 일)

월	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	2	1	2	3	6	4	4	4	5	8
2	3	3	2	3	2	6	5	3	1	2
3	2	2	1	1	1	3	5	1	6	1
4	0	1	1	3	2	0	1	1	1	9
5	2	1	0	3	4	3	4	0	5	6
6	5	1	2	8	1	3	5	4	10	7
7	4	4	1	4	3	7	10	5	13	3
8	3	5	5	0	1	2	7	5	19	16
9	2	8	4	1	7	1	3	10	22	12
10	7	3	3	9	5	7	10	10	10	17
11	4	1	3	9	5	6	7	7	5	9
12	5	2	2	2	2	4	6	5	8	4
계	39	32	26	46	39	46	67	55	105	94

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

[표 24] 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) 국외 영향

- 기후부는 2024년 국내 초미세먼지 농도가 관측 이래 최저($15.6\mu\text{g}/\text{m}^3$)였다고 밝히며 국내 정책과 국외 유입 감소, 기상 여건 등이 복합적으로 작용한 결과로 봄
- 우리나라와 인접한 중국 동북부의 징진지(베이징, 톈진, 허베이) 및 주변지역 초미세먼지 농도는 2015년 이후 꾸준히 감소하여 2024년 $42.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 기록하였음
- 또한 2월 강수와 동풍계열 바람 증가 등의 기상도 대기질에 유리하게 작용하였음

[표 25] 중국 주요 권역별 $\text{PM}_{2.5}$ 농도 현황

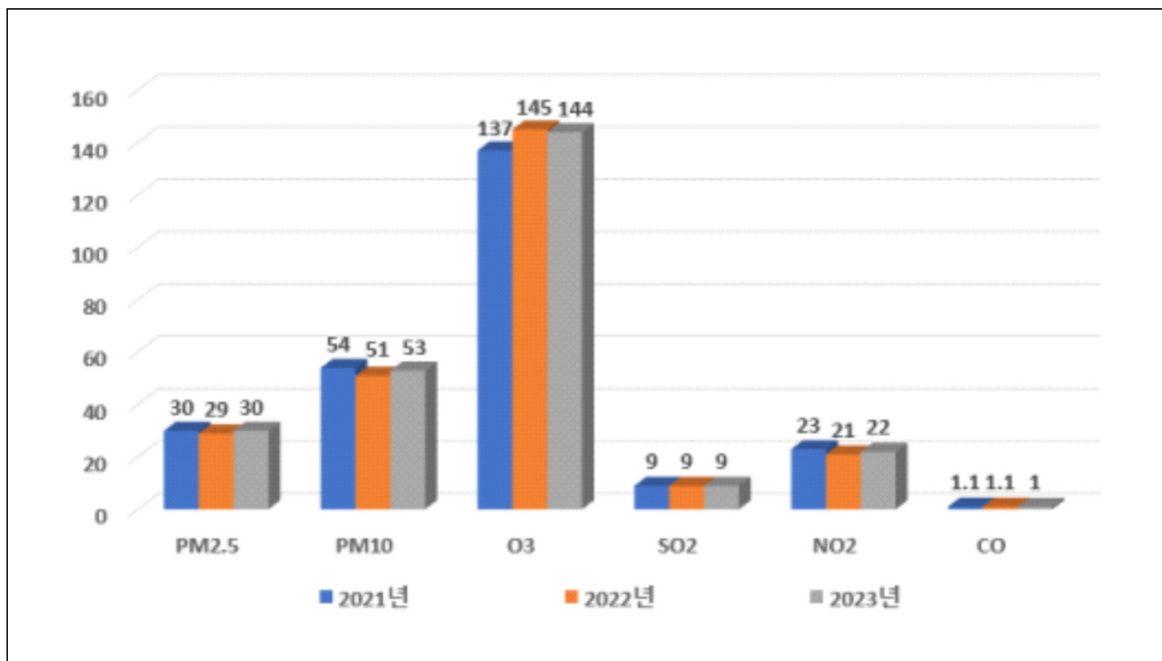
(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
징진지 및 주변지역	77	71	64	60	57	51	43	44	43	42.2
장강삼각주	53	46	44	44	41	35	31	31	32	33.0

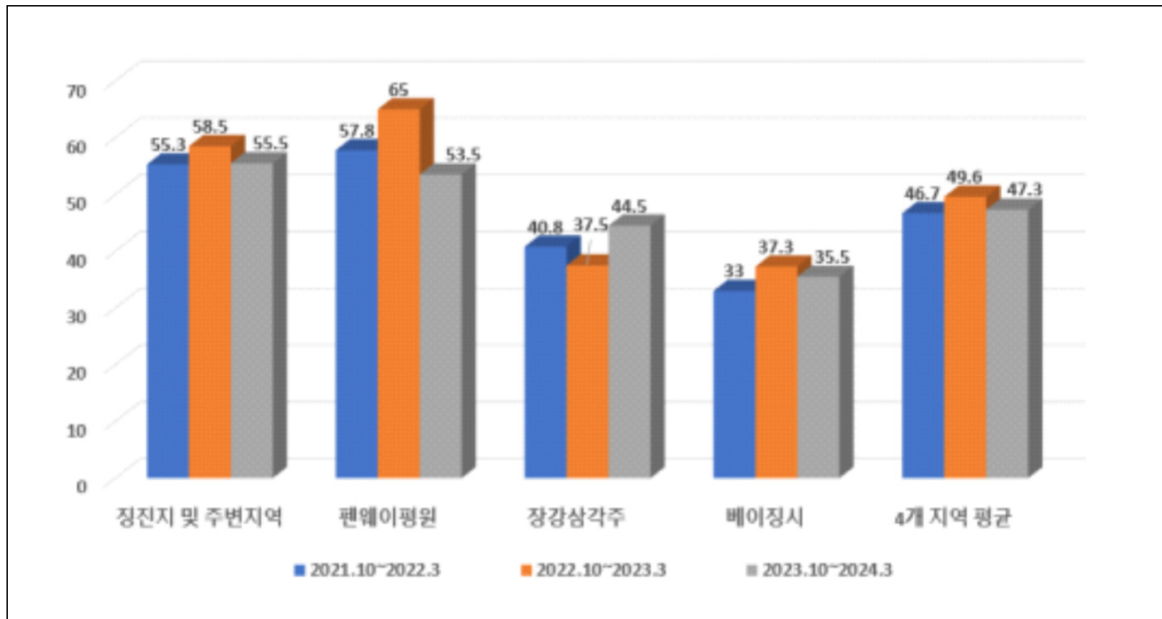
- 중국 생태환경부에서 발표하는 대기질 상황 데이터를 분석한 자료에 따르면 339개 도시 평균 주요 오염물질의 2021~2023년 농도는 크게 변하지 않았으며 2023년 PM_{10} 농도는 $53\mu\text{g}/\text{m}^3$, $\text{PM}_{2.5}$ 농도는 $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 기록함
- 중국은 매년 10월부터 다음해 3월까지 6개월간 ‘추동계 대기오염개선 행동방안’을 실시하고 있는데, 이 기간 동안 주요 지역별 $\text{PM}_{2.5}$ 농도는 대체로 2022~2023년 사이 높아졌다가 2023~2024년 사이에 개선되는 모습을 보임

[그림 4] 중국 오염물질별 농도변화 추이

(단위 : mg/m^3 , $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



자료 : 인천연구원(2024), 중국의 환경상태 변화 추이와 주요 환경정책 동향, 한중Zine INChinaBrief. 432.

[그림 5] 추동계시기 대기오염 중점관리지역 PM_{2.5} 농도 추이(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

자료 : 인천연구원(2024)

- 중국은 종합적인 중장기 환경정책 추진전략으로 2023년 ‘아름다운 중국 건설 전면적 추진에 관한 의견’을 발표하고 환경, 에너지, 기후 분야에 관한 2027년 및 2035년 정책목표와 33개 추진방안을 제시하였음
- 중국의 대기오염 종합관리정책은 2013년부터 실시해 온 대기오염 방지를 위한 ‘행동계획’과 2017년부터 고농도 미세먼지에 대응하여 실시하고 있는 ‘추동계 대기오염방지 행동방안’으로 구성됨
- 대기오염 방지를 위한 ‘행동계획’으로는 제1차(2013~2017년) ‘대기오염 방지행동계획’과 제2차(2018~2020년) ‘푸른 하늘 보위전 3년 행동계획’이 실시되었고, 현재 제3차 ‘행동계획’에 해당하는 ‘공기질 계속 개선 행동계획’이 2023년에 제정되어 실시되고 있음
 - 2023년 12월에 발표된 ‘공기질 계속 개선 행동계획’은 2020년 대비 2025년까지 달성해야 할 대기오염개선 목표 지표 설정 및 9대 중점과제 포함

[표 26] 중국 '공기질 계속 개선 행동계획' 주요 내용

구분	주요 내용
기본 방향	- 탄소중립·오염저감·녹지확대·경제성장 통합 '중오염 날씨' 감소와 주민 당면문제 해결에 중점을 두고 PM_{2.5} 농도 저감과 NOx와 VOCs 배출량 저감 - 지역 간 연합 개선 조치 전개 - 산업·에너지·교통의 녹색 저탄소 전환
중점 지역	- 징진지 지역 및 주변 주택 지역(허베이성·산둥성·허난성) '2+39개' 41개 도시 - 장강삼각주(상하이시·장쑤성·안후이성) 지급 이상 31개 도시 - 편웨이평원(산시성) 14개 도시
정량 목표지표	[2020년 대비 2025년까지 목표] - 전국 전국 지점(衡准) 도시 PM_{2.5} 농도 각각 10%, 20%, 15% 저감 - 장강삼각주 전체적으로 대기질 기준 달성 - 베이징시 32μg/m³ 이내 통제 - NOx, VOCs 배출량 각각 10% 이상 저감 - 전국적으로 중도이상 오염날씨 1% 내외 달성
9대 중점 과제	- 산업구조 최적화, 공업제품 녹색 등급 상향 촉진 - 에너지구조 최적화, 에너지 청정·저탄소·고효율 발전 가속화 - 교통구조 최적화, 녹색운송체계 대대적 발전 - 비점 오염원 관리강화, 세밀한 관리수준 고도화 - 복합오염물질 배출 저감 강화, 배출 강도 효과적 감소 - 메커니즘 구축 강화, 대기관리체계 개선 - 관리역량 강화, 법 집행 감독 강화 - 법률·규정·표준체계 개선, 환경경제정책 개선 - 당사자 책임 이행, 전국민 행동 전개

자료 : 인천연구원(2024)

04 미세먼지 관리 시행계획

1. 시행계획 수립 방향

- 수도권 대기환경관리 기본계획에서 설정한 수도권역 대기질 목표를 준용함
- 2029년 수도권 전체 연평균 농도 $PM_{2.5}$ $15\mu g/m^3$, PM_{10} $30\mu g/m^3$

비전	내 삶이 행복한, 미세먼지 걱정 없는 도시 조성
목표	2029년 초미세먼지 $15\mu g/m^3$, 미세먼지 $30\mu g/m^3$



부문		중점 추진과제
국내배출 감축	• 산업부문	① 사업장 대기오염물질 총량관리제 관리 강화 ② 사업장 오염물질 배출기준 관리 강화 ③ 사업장 환경관리 방지시설 등 지원 확대
	• 수송부문	① 노후 경유차·건설기계 퇴출 및 배출관리 ② 저공해차 보급 확대 ③ 선박·공항 미세먼지 저감
	• 농업·생활부문	① 영농 폐기물 불법소각 및 축산 분야 악취 저감 ② 도심속 미세먼지 발생원 저감 ③ 생활속 소규모 배출원 관리 강화
국민건강	• 국민건강 보호	① 고농도 비상저감조치 및 계절관리제 시행 ② 미세먼지 취약계층 등 건강 보호 지원 ③ 다중이용시설 등 실내공기질 관리
기반·소통	• 과학적 접근·실천 • 국민참여·소통	① 대기환경·미세먼지 측정 시스템 구축·운영 ② 미세먼지 협력체계 유지 및 대응력 강화 ③ 시민참여 환경·교육 홍보 추진

○ 인천의 미세먼지 시행계획(2025~2029)은 국내외 정책 여건의 변화와 환경 변화, 인천의 일반여건 및 전망을 종합적으로 고려하여 6개 부문 15개 추진 대책을 수립함

[표 27] 인천광역시 미세먼지 시행계획

부문	추진대책	시행계획
1 산업부문	노후 발전설비 배출량 감축 확대	• 노후 석탄화력발전소 가동중지 및 상한제약 • 노후 발전설비 폐지 및 에너지 전환 • 석탄화력발전소 방지시설 개선 등 감축 확대
	총량관리제 및 배출농도 관리 개선	• 사업장 총량관리제 강화 • 사업장 감축 및 관리체계 고도화
	사업장 오염물질 배출저감	• 석유저장시설 관리기준 강화 • 액화가스 저장시설 관리 기반 마련
2 도로수송부문	무공해차 전환 확대	• 무공해차·전기이륜차 보급 확대 • 무공해차 충전 인프라 구축 지원
	노후경유차 퇴출	• 어린이 통학차량 LPG차 전환사업 지원 • 노후 경유차 조기폐차 지원(4, 5등급) • 노후 경유차 저공해조치 지원(DPF) • 노후 건설차량 저공해조치 지원(DPF)
	교통수요 관리 강화	• 교통수요 관리강화 • 도로 및 대중교통 인프라 개선 • 운행제한구역 관리 및 확대 • 비배기계 관리 기반 마련
3 비도로 이동오염원 부문	건설장비·농업기계 배출 관리	• 노후 건설장비 조기폐차 지원 • 노후 건설장비 저공해조치 지원 • 친환경 건설장비 보급 • 노후 농기계 조기폐차 지원 • 배출허용기준 강화
	공항·항만 배출원 관리	• 선박·항공기 대기오염물질 배출 저감 • 항만 하역장비 저공해화 및 배출 저감 • 공항 지상조업장비 저공해화 및 배출 저감
4 생활주변 오염원 부문	생활주변 미세먼지 관리 강화	• 조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원 • 도로 청소차량 보급 확대 • 불법소각 관리 강화 • 도시 그린인프라 확충
	미세먼지 안심 실내환경 조성	• 실내공기질 관리 기준강화 및 체계 개선 • 실내공기질 측정 관리 강화
	생활주변 VOCs 관리 강화	• 소규모 사업장 배출저감 지원 • 산업단지 중심 VOCs 측정, 감시체계 고도화
5 민감·취약계층 건강보호	고농도 미세먼지 발생 대응 강화	• 대기오염 예경보제 • 미세먼지 계절관리제
	민감·취약계층 건강피해 예방	• 미세먼지 집중관리구역 확대 및 관리 강화 • 악취 배출사업장 관리
6 정책기반 강화 및 협력 확대	과학적 기반 강화	• 대기오염측정망 확충 및 고도화 • 기후·대기 통합관리 기반 구축
	국내외 협력 확대	• 수도권 등 인근 지자체와의 협력 강화 • 대기질 개선을 위한 국제 협력

2. 분야별 추진 대책

1) 산업 부문

(1) 노후 발전설비 배출량 감축 확대

❖ 노후 석탄화력발전소 가동중지 및 상한 제약

- 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 평균 농도 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과이고 다음 날 예보 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 예측인 경우 등에 발령됨
- 수도권 미세먼지 비상저감조치 발령 횟수는 2020년 2회, 2021년 6회, 2022년 3회, 2023년 6회, 2024년 0회 등임
- 1년 중 4개월 동안 영흥화력발전의 배출량을 20% 감축하는 것으로 산정하였을 때 2029년 기준 PM_{2.5} 15톤, NO_x 262톤, SO_x 337톤, VOCs 26톤 등이 삭감됨

[표 28] 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
	NO _x	394	361	328	295	262
	SO _x	573	514	455	396	337
	VOCs	31	30	28	27	26

❖ 노후 화력발전소 폐지 및 에너지 전환

- 정부는 '2030 NDC 상향안' 목표 달성을 위해 석탄화력발전소를 단계적으로 폐쇄하고 LNG, 수소 등 친환경 발전원으로 전환하고자 함
- '제10차 전력수급기본계획(2022~2036)'에 의하면 2038년까지 40기를 폐쇄할 계획이며 이를 통해 SO_x, NO_x, PM 등 오염물질 배출량의 약 50%를 감축할 전망이다
- 신재생에너지 보급 확대 등 에너지 전환을 위하여 수도권에서는 경기도를 중심으로 '미니 수소도시 조성사업' 진행, RE100 특화지구 조성, 에너지 자립마을 등 다양한 사업이 추진됨
- 영흥화력 1·2호기는 환경시설 개선 사업 완료 후 2026년 하반기 재가동 예정이며, '제11차 전력수급기본계획(2024~2038)'에 의하면 2034년 LNG·무탄소 전원으로 전환하는 것으로 예정되어 있음

- 탈질설비, 탈황설비, 집진설비 등 방지사설 전면교체로 SO_x와 NO_x 제거 효율을 약 95%~99% 달성할 것으로 기대
- 재가동 이후 정확한 배출량 모니터링과 감축 관리 감독을 계속하는 동시에 수소 전원으로의 전환을 위한 준비를 계속할 예정
- 인천은 '신재생에너지 설비 보급사업'을 통해 태양광 설비 신규 설비 지원 등을 확대하고, 산단 태양광 보급 사업을 위한 협의체를 구성함
- 신재생에너지 발굴과 보급 촉진을 위해 수도권 최초로 탄소포집형 수소생산기지 구축을 위한 업무협약을 체결하고, 대규모 해상풍력 발전단지 조성을 추진함
- 영흥화력본부 및 발전사, 정유사 등이 참여하는 자발적 감축 협의를 통한 감축량을 확대하고 실적 관리를 강화하여 효과를 높이고자 함

(2) 총량관리제 및 배출농도 관리 개선

❁ 사업장 총량관리제 강화

- 인천광역시의 지역배출허용총량은 2029년 기준 NO_x 7,432톤, SO_x 3,675톤임
 - 「대기관리권역법」 제17조의4에 따라 시·도는 예상할당량의 5%를 예비분으로 보유하고 예상할당량과 시·도 예비분 합이 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
- 인천에 할당된 사업장 배출허용총량은 다음 표와 같으며, 이를 통한 삭감량은 2029년 기준 NO_x 3,905톤, SO_x 2,933톤임

[표 29] 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
		NO _x	11,305	11,930	11,729	11,531	11,337
		SO _x	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
		NO _x	8,082	8,537	8,163	7,798	7,432
		SO _x	4,606	5,373	4,807	4,241	3,675

[표 30] 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
	NO _x	3,223	3,393	3,566	3,733	3,905
	SO _x	1,077	2,871	2,886	2,907	2,933

❖ 사업장 감축 및 관리체계 고도화

- 기후부는 배출관리가 시급하고 감축 여력이 있는 다배출 사업장을 대상으로 배출허용기준 편셋 강화를 하고, 관리체계에 대한 중장기 로드맵을 수립·추진하고자 함
- 통합환경허가 제도를 확대 운영하고, 권역 내 총량제와 통합환경허가제 간 절차 간소화 등을 통한 연계 방안 마련 계획이 있음

	현행	개선
주기	• 5년 주기 마다 수 업종오염물질 대상 일괄 검토	→ • 환경현안 발생, 기술여건 변화 등 고려 업종·오염물질별 수시 검토
대상	• NO _x , SO _x , 먼지 등 다배출 오염물질 중심 관리	→ • 위해도 등에 따른 대상 확대 및 기준 강화 우선순위 검토
내용	• 종전 기준 대비 강화, 중장기 대기질 목표 중심 고려	→ • 미래 기술예측, 대기질 기여 수준 등 종합 고려한 단계적 방법론 마련

- 인천은 AI·빅데이터 기반 스마트 미세먼지 규제 시스템 도입, 이동식 측정차량 드론·분광학 장비 등 과학적 감시 장비 보급 확대 등을 통해 실시간으로 배출사업장을 감시하고 불법 배출에 대한 단속 효율을 높이고자 함
- 민관합동 미세먼지 점검단을 구성·운영하며 고농도 발생시 등에는 감독을 강화하여 불법행위에 대한 점검을 강화함
- 미세먼지 계절관리제 기간 사업장 가동률 하향, 자발적 감축 강화, 비산먼지 원격 감시 등을 시행함
 - 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 지원책을 수행함

(3) 사업장 오염물질 배출 저감

❖ 석유저장시설 관리기준 강화

- 국내 VOCs 배출량의 73%를 차지하는 생산공정과 페인트 등 유기용제 사용 과정에서의 발생량 관리를 위해 「대기환경보전법 시행규칙」을 개정함
- 원유 정제 시설 등에서 비산배출이 많은 저장탱크, 냉각탑, 플레어스택 등의 관리기준을 강화하여 고정지붕형 저장탱크에만 적용하던 방지시설 설치 의무를 내부부상지붕형 저장탱크에도 적용함
- 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 할 예정임
- 방지시설의 감축효과는 90%로 산정 결과 2029년 기준 VOCs 1,122톤 삭감될 것으로 전망함

[표 31] 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

❖ 액화가스 저장시설 관리 기반 마련

- 인천에는 대규모 액화수소플랜트가 위치하고 향후 석탄화력발전소의 수소 전환이 계획되어 있어 생산, 저장, 운반 과정에서 발생할 수 있는 VOCs 배출 관리의 필요성이 커질 예정임
- 인천의 액화수소 및 액화석유가스 저장시설 등 주요 VOCs 배출원에 관한 모니터링과 데이터 수집 등 현황 파악, 발생과 확산 경로 및 대응책에 관한 연구를 통해 관리를 위한 기반을 마련할 필요가 있음
- 이를 통해 VOCs 배출량 산정과 삭감목표 설정 및 관리 기반을 마련하고 중장기적 대응을 통해 감축 효과를 가져올 수 있음

2) 도로 수송 부문

(1) 노후 경유차 퇴출 및 저공해차 보급 확대

❖ 무공해차 보급 확대

- 정부는 2030 국가 온실가스 감축 목표(NDC) 달성을 위하여 '제2차 미세먼지 관리 종합계획(24.11)'과 '제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획(23.4)' 등에서 2030년까지 전국에 무공해차 450만 대(전기차 420만 대) 보급을 목표로 하고 있음
- 전기차 전환지원금 신설, 지자체보조금 소진 시 국고보조금 지급, 전기차 화재 안전관리 대책, 충전 인프라 펀드 조성 등 지원책 발표
- 기후부는 또한 전기이륜차 보급 확대를 위해 배터리 상태를 확인할 수 있는 전기이륜차에 대해서는 추가 보조금을 지급하기로 함

[표 32] 기후부 차종별 무공해차 보급 대책

차종	주요 내용
승용	• 가격 인하 및 성능·안전성 개선 유도로 안전한 무공해 승용차 대중화 • 제작사 협의 통한 차종 다양화로 무공해 승용차 보급 가속화
승합	• 전기·수소버스의 균형 있는 보급을 통해 무공해 버스 보급 가속화 • 지자체·민간 협업 강화로 광역·통근용 수소버스 등 신규 수요 창출
화물·특수	• 차량 크기에 따른 전기(소형)·수소(중대형) 화물차의 전략적 보급 • 민간 보조사업 등을 통해 전국 시·군·구에 수소청소차 보급
전기이륜차	• 이륜차 밀집지역(재래시장, 산업단지 등) 중심 전기이륜차 전환 확대 • 교환형 배터리 도입 등을 통한 이륜차 충전 편의 제고

- 인천광역시는 2029년까지 전기차 총 248,720대, 수소차 11,015대를 보급할 계획으로, 이를 통해 2030년 인천의 전기차가 총 등록대수의 약 17%를 차지할 것으로 전망함
- 전기이륜차는 2029년까지 총 2,156대를 보급할 계획임

[표 33] 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
전기이륜차 보급		360	396	425	465	510	2,156

- 전기차 보급을 통한 삭감량은 2029년 기준 PM_{2.5} 4톤, NO_x 294톤, SO_x 2톤, VOCs 147톤임
- 수소차 보급을 통한 삭감량은 2029년 기준 PM_{2.5} 0.2톤, NO_x 11톤, SO_x 0.1톤, VOCs 6톤임
- 전기이륜차 보급을 통한 삭감량은 2029년 기준 PM_{2.5} 0.1톤, NO_x 2톤, VOCs 5톤임

[표 34] 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
	NO _x	68.27	84.79	110.05	179.87	294.41
	SO _x	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
	NO _x	0.74	0.99	2.31	5.16	11.34
	SO _x	0.01	0.02	0.03	0.05	0.09
	VOCs	1.08	1.42	2.10	3.53	5.73
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
	NO _x	1.19	1.35	1.51	1.69	1.89
	SO _x	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
	VOCs	2.92	3.30	3.70	4.14	4.62

❖ 충전 인프라 구축 지원

- 정부는 이용 특성을 고려한 맞춤형 전기차 충전기를 보급하여 2030년까지 전기차 충전 인프라 총 123만기 설치를 목표로 함
- 2025년 기준 인천의 전기차 충전소는 2만 7천여 개소이며 주로 공동주택시설(72.6%)과 주차시설(5.9%)에 설치되어 있음
- 인천은 지역별 이동 특성을 고려한 충전기 종류와 설치 위치에 대한 계획을 수립하고 충전 인프라 구축을 확대할 예정임
 - 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

❁ 노후경유차 퇴출

- 노후경유차를 중심으로 내연기관차 퇴출을 위하여 어린이 통학차량 LPG차 전환, 노후차 조기폐차 지원 확대, 저공해조치 지원 등을 확대할 예정임
- 미세먼지 노출에 예민한 신체를 가진 어린이의 건강 보호를 위해 어린이 통학차량을 기존의 경유차에서 LPG차로 전환하는 경우 구매비용을 지원함
- 5등급 차량 조기폐차 가속화 및 4등급 경유차 조기폐차를 지원하여 노후 차량을 퇴출하며, 이후 전기차를 구매하는 경우 추가지원금을 지급함
- 5등급 차량 전환이 어려운 경우 배출가스 저감장치(DPF) 부착 지원을 하고 있으나, 27년 이후 종료할 예정임
- 따라서 이로 인한 2029년 삭감량은 0으로 산정
- 어린이 통학차량 LPG차 전환으로 인한 삭감량은 2029년 기준 PM_{2.5} 0.02톤, NO_x 1.2톤, VOCs 0.03톤 등임
- 노후 경유차 조기폐차에 의한 삭감량은 2029년 기준 PM_{2.5} 16톤, NO_x 1,421톤, SO_x 0.4톤, VOCs 28톤 등임

[표 35] 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
노후 경유차 저공해조치 지원(DPF)		20	12	0	0	0	32
노후 건설차량 저공해조치 지원(DPF)		2	1	0	0	0	3
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

[표 36] 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
	NO _x	0.81	0.90	0.99	1.09	1.18
	SO _x	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001
	VOCs	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
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
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
	NO _x	115.1	87.1	88.3	79.4	64.9
	SO _x	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
	NO _x	1,012	1,047	1,109	1,233	1,356
	SO _x	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}	11.99	12.46	13.76	15.02	16.23
	PM ₁₀	13.03	13.54	14.94	16.32	17.65
	NO _x	1,128	1,135	1,198	1,313	1,422
	SO _x	0.29	0.29	0.3201	0.3501	0.3901
	VOCs	21.14	21.7	23.92	26.23	28.41

(2) 교통수요 관리 강화

❖ 도로 및 대중교통 인프라 개선

- '제1차 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획'은 교통수요관리 강화를 위한 대중교통 활성화와 내연기관차 수요관리에 대한 내용을 제시하고 있고, '제3차 대기환경개선 종합계획'은 대중교통체계 확충과 계절관리제를 통한 5등급 차량 운행제한 등으로 승용차 주행거리를 감축하고자 함
- 인천광역시는 도시 중심의 철도망 확충과 연계한 통합 교통망 구축으로 2036년까지 철도망을 2.6배 확충하고 급행 서비스 등을 확대하며, 차세대 지능형 교통 시스템(C-ITS) 구축으로 교통 흐름을 개선할 계획임
- 도보와 자전거 이용을 활성화하여 차량 의존도를 낮추고 대중교통 이용률을 높이기 위해 관련 인프라 및 시스템을 개선하고자 함
- '자전거 이용 활성화 계획(2022~2026)'을 통해 2026년까지 82억원을 투입하여 자전거도로 94.3km 확충 계획
 - 2025년 말 제3연륙교 개통 계획에 따른 시내버스 노선 신설과 변경 개편안 확정
 - 출퇴근 시간 열차 혼잡도를 줄이기 위한 중련열차 도입, 인천지하철 3호선 및 트램 건설 등 수요증가에 대응
 - 신도시 개발 및 대규모 아파트 단지 구성에 따라 지역별 수요를 반영한 시내버스 노선 개선 노력 지속
 - 광역버스 준공영제 시행(2024년~)으로 배차간격 줄이고 요금 단일화, 환승할인 혜택 제공
 - 수도권 광역철도망인 GTX-B의 2031년 개통을 목표로 착공
- 교통혼잡통행료 확대, 교통유발부담금 현실화, 불법주차 단속 강화 및 주차료 인상 등으로 승용차 운행 억제 대책을 이행함
- 친환경 운전문화 확산을 위한 에코드라이빙 캠페인 및 공회전 규제를 강화함

❖ 운행제한구역 관리 및 확대

- 현재 수도권 지역은 지역별, 시기별 5등급 차량 운행제한이 이루어지고 있으며 서울은 4등급 차량까지 확대할 계획임
- 인천은 중장기적으로 4등급 차량의 운행제한을 검토하되, 경제자유구역 등 유예가 필요한 지역에 대한 검토가 선행되어야 함
 - 시행효과 연구를 통해 조건부 통행허가 지역 시범 도입 등 검토

[표 37] 수도권 지역 운행제한 현황

구분	상시운행제한	특정지역 운행제한		비상저감조치·계절관리제
서울	5등급 전역/24시간	녹색교통지역(사대문 안)	5등급(6~21시)	5등급 (6~21시, 평일, 12~3월)
	4등급 전역/24시간('30~)		4등급('25~)	
인천	5등급 전역/24시간	보호구역, 다중이용시설 등	모든 차량 공회전 금지	
경기	5등급 28개시/24시간	일부 지역 단속병행		
	4등급 확대 예정			

❖ 비배기계 관리 강화

- 2026년부터 도입 예정인 Euro 7은 타이어 분진과 브레이크 패드 분진에 대한 기준 신설, 배출가스 입자수(PN) 기준, 하이브리드차와 전기차 배터리 담보 기간 연장 등 매우 강화된 내용을 담고 있음
- 이에 따라 전기차 보급이 가속화될 것으로 보고, 타이어 분진과 브레이크 패드 분진 등 비배기계 미세먼지 관리를 위한 기반을 마련할 필요가 있음
- 스마트크루즈 도입과 함께 에코드라이빙 적용을 확대함으로써 교통량 개선, 도로 위 안전 확보, 대기질 개선 등의 효과를 가져올 수 있으므로 이에 대한 법제도적 기반과 시민 인식 개선을 위한 대책을 검토할 계획임
- 전기차 보급 계획에 따라 개선된 도로 설비 기준과 비배기계 미세먼지 관리를 위한 기준 및 대책을 마련하고, 특히 인천은 대형차의 통행량이 많은 편이므로 화물 트럭을 중심으로 에코드라이빙 캠페인 확대를 통해 개선효과를 높이하고자 함

3) 비도로 이동오염원 부문

(1) 건설장비·농업기계 배출관리

❖ 노후 건설장비·농기계 단계적 감축

- 기존 5등급 노후 경유차 조기폐차 지원 대상을 노후 건설기계(굴착기, 지게차)로 확대함으로써 Tier 1 이하의 엔진을 탑재한 노후 건설기계를 조기폐차하고 Tier 4 이상 또는 친환경 건설장비로 전환하도록 장려함
- Tier 1 이하의 엔진을 탑재한 노후 건설장비에 대한 저공해조치는 DPF 부착과 엔진교체가 있음
- 인천광역시시는 2029년까지 지게차 총 500대, 굴착기 총 130대의 조기폐차를 지원하고, 매년 지게차 50대와 굴착기 15대의 엔진교체를 지원할 계획임

- 권역 내에서 100억 이상 관급공사장 내 노후 건설기계 사용을 제한하고 있는 현행 규정을 지자체 조례로 확대할 수 있도록 하였습니다, 100억 미만 관급공사 및 민간공사장에도 단계적으로 확대하고자 함

[표 38] 노후 건설장비 감축 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
노후 건설장비 저공해조치 지원	지게차	30	35	40	65	80	250
	굴착기	5	10	15	20	25	75
노후 농기계 조기폐차 지원	트랙터	4	5	6	7	8	30
	콤바인	3	3	4	5	6	21

- 노후 건설장비 조기폐차에 의한 삭감량은 2029년 기준 PM_{2.5} 12톤, NO_x 169톤, VOCs 35.6톤임

- 노후 건설기계 저공해조치(엔진교체)로 인한 삭감량은 2029년 기준 PM_{2.5} 4톤, NO_x 88톤, VOCs 21톤임

[표 39] 노후 건설장비 감축에 의한 삭감량

(단위: 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
노후 건설장비 조기폐차 지원	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
	NO _x	16.8	24.6	42.6	90.9	169.0
	VOCs	3.6	5.2	8.9	19.1	35.6
노후 건설장비 저공해조치 지원	PM _{2.5}	1.5	2.1	2.6	3.1	3.7
	PM ₁₀	1.7	2.2	2.8	3.4	4.0
	NO _x	36.8	49.6	62.5	75.3	88.1
	VOCs	8.9	12.0	15.1	18.2	21.4
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

❖ 무공해 건설기계·농기계 보급

- 건설장비 배출허용기준 강화 및 전기나 수소 배터리가 적용된 친환경 건설장비 보급을 위한 구매 보조금을 지급함

- Tier 1 이하 엔진을 탑재한 노후 경유 건설기계의 엔진을 Tier 3 이상의 엔진으로 교체하거나 전동화하는 사업을 단계적으로 확대함
- 무공해 농기계 구매 시 용자 지원 및 전기 농기계 보조사업 추진을 검토함
- 인천광역시 2029년까지 매년 지게차 50대와 굴착기 15대의 엔진교체를 지원할 계획이고, 전동화는 총 386대를 진행할 계획임

[표 40] 노후 건설장비 저공해조치 지원(엔진교체) 계획

(단위 : 대/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029	계
노후 건설장비 엔진교체	지게차	50	50	50	50	50	250
	굴착기	15	15	15	15	15	75
건설장비 전동화	지게차	61	65	80	80	100	386

- 노후 건설기계 엔진교체로 인한 삭감량은 2029년 기준 PM_{2.5} 4톤, NO_x 88톤, VOCs 21톤임
- 건설기계 전동화를 통한 삭감량은 2029년 기준 PM_{2.5} 6.5톤, NO_x 120톤, VOCs 19.5톤임

[표 41] 노후 건설장비 저공해조치(엔진교체)에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
노후 건설장비 저공해조치 지원	PM _{2.5}	1.5	2.1	2.6	3.1	3.7
	PM ₁₀	1.7	2.2	2.9	3.4	4
	NO _x	36.8	49.6	62.4	75.3	88.1
	VOCs	8.9	12	15.2	18.3	21.3
건설장비 전동화	PM _{2.5}	1.1	2.3	3.5	5.0	6.5
	PM ₁₀	1.2	2.5	3.8	5.4	7.1
	NO _x	20.9	43.1	65.4	92.8	120.2
	VOCs	3.4	7.0	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	6.7	8.8	11.1
	NO _x	57.7	92.7	127.8	168.1	208.3
	VOCs	12.3	19	25.8	33.4	40.8

(2) 공항·항만 배출원 관리

❖ 공항 지역 대기오염 관리 강화

- 「대기관리권역법」에 의거하여 인천공항은 '2차 공항대기 개선계획(2025~2029)'을 수립함
- 항공기 배출가스 저감 지원
 - 항공기 지상전원 공급장치(AC_GPS) 이용률 제고를 위한 홍보(현재 265대 설치) 및 항공기 동선 효율화로 항공기 배출가스로 인한 대기오염물질 배출 저감 유도
- 지상조업장비 배출가스 관리 강화
 - 인천공항에 운영 중인 자동차등록 면제 대상 공항 특수차량의 배출가스 관리 기준 마련과 관리 필요
- 비산먼지 관리 강화
 - 인천공항 주변 대규모 건설공사장 비산먼지 억제를 위한 청소차 운영 및 활주로 고무 제거 작업 시행
 - 공사장별 비산먼지 관리대책 수립 및 담당부서 불시점검 진행
- 공항지역 건설기계에 대하여 관급공사장의 노후 건설기계 사용제한 준수 및 계절관리제 및 비상저감조치 발령 시 운영 제한 등
- 공항지역 운영차량 친환경차량 전환을 위한 충전인프라 구축, 주차료 감면
- 공항에서 발생하는 대기오염 영향을 모니터링하고 개선계획 수립 자료로 활용하기 위한 측정망 운영 및 실시간 공개

❖ 항만 지역 대기오염 관리 강화

- 인천항만공사는 「항만지역등 대기질 개선에 관한 특별법」에 의거 '2차 항만대기 개선계획(2025~2029)'을 수립 중임
- 선박 육상전원공급설비 확충과 이용률 제고
 - 인천항은 저압AMP 68개소, 고압AMP 3개소를 설치, 운영 중이며 이용률을 높이기 위한 홍보와 인센티브 등 대책 강구
- 선박 저속운항 프로그램(VRS) 운영
 - 연안 해역의 선박 저속운항을 장려하고 참여 선박에 대한 인센티브 제공
- 선박 연료유 황함유량 점검
 - 국제해사기구(IMO) 기준에 따라 국내 항행 선박 연료유의 황함유량은 0.5% 이하, 배출 규제해역(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

○ 하역장비 친환경화 및 친환경 연료 전환 사업 추진

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

○ 고농도 미세먼지 관리 강화(미세먼지 계절관리제)

○ 신재생 에너지 보급 확대, 친환경 방충제 개발 등

4) 생활 주변 오염원 부문

(1) 생활주변 미세먼지 관리 강화

❖ 조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원

- 음식점에서 고기를 조리하는 방식 중 직화구이는 음식물 내 지방, 탄수화물, 단백질 등이 조리 과정에서 직접 연소됨에 따라 미세먼지뿐 아니라 악취물질과 유해화학물질을 배출하여, 조리시설에서 배기가스 방지지설을 설치하는 경우 비용을 지원함

- 인천광역시 2029년까지 매년 1대씩 총 5대의 방지지설 설치를 지원할 계획임

[표 42] 조리시설 미세먼지 방지지설 설치 지원 계획

(단위 : 대/년)

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

- 방지지설의 효과는 계속 누적되는 것으로 보며 2029년 기준 PM_{2.5} 0.4톤, PM₁₀ 0.5톤이 삭감될 것으로 추산됨

[표 43] 조리시설 미세먼지 방지지설 설치 지원에 의한 삭감량

(단위 : 톤/년)

대책	구분	2025	2026	2027	2028	2029
조리시설 미세먼지 방지지설 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

❖ 도로 청소차량 보급 확대

- 도로 주변에는 차량 주행으로 인한 포장과 타이어 마모, 브레이크 마모, 배출가스에서 발생한 유해물질이 발생하고 쌓여 있다가 재비산되며 PM₁₀ 발생량의 가장 큰 부분을 차지하고 있음

- 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 설치하고 있으며, 효과 검증을 통해 설치를 확대할 계획임
- 인천광역시는 2024년 129대의 도로청소차량을 운영 중이며, 2029년까지 8대를 추가 보유하여 운영할 계획임

[표 44] 도로 청소차량 보급 계획

(단위 : 대/년)

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

- 도로 청소차량 보급에 의한 삭감량은 2029년 기준 PM_{2.5} 13톤, PM₁₀ 54.1톤임

[표 45] 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

❖ 불법소각 관리 강화

- 농촌 지역 중심의 영농잔재물 불법소각 외에도 수도권 매립지 생활폐기물 매립 종료 예정에 따라 생활폐기물 불법 소각 증가 우려가 있음
- 군구에서 자체적으로 불법소각지역을 파악하고 안전한 폐기물 배출방법 정착 유도, 경작지역, 공한지 등 소각 우려지역 집중 단속이 필요함
- 생활폐기물과 농업부산물 소각행위, 건설공사장과 공장 내 소각행위 집중 단속하고 계절관리제 기간 단속 강화, 수거보상금 증액, 적발 시 과태료 부과 등을 시행할 계획이며, 소식지와 SNS 등을 통한 홍보와 안내공문 발송 등을 진행함

- 불법소각 관리 강화로 인한 삭감률을 30%로 가정하였을 때 삭감량은 2029년 기준 PM_{2.5} 8.7톤, NO_x 6.4톤, VOCs 42.5톤 등으로 추산됨

[표 46] 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
		NO _x	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
		NO _x	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
		VOCs	42.6	42.7	42.8	42.6	42.5

❁ 도시 그린인프라 확충

- 도심의 생활주변 녹지는 미세먼지 흡착과 탄소 저감으로 생활 주변 대기질 개선 및 탄소중립에 기여하는 효과가 있음
- 인천은 2023년 '제2차 도시숲 등 조성·관리계획(2019~2028)'을 통해 목표연도인 2028년에 도시숲 1만7,070ha(1억7,070만㎡, 1인당 17.1㎡) 조성을 목표로 수립함
- 인천은 도로 및 산업단지 등을 중심으로 도시바람숲길, 기후대응 도시숲, 자녀안심 그린숲, 생활밀착형 숲, 인천특화가로조성 등을 진행하여 왔으며, 미세먼지 발생이 많은 곳을 중심으로 녹지를 조성하여 실효성을 높일 계획임

(2) 미세먼지 안심 실내환경 조성

- 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 이용 시설을 중심으로 엄격한 실내공기질 기준 도입 기조
 - 대규모점포, 학원, 도서관, 미술관, 박물관 등 PM_{2.5} 기준 50μg/㎥에서 40μg/㎥로 강화

[표 47] 국내외 실내오염물질 관리기준

(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구분	한국*				WHO 권고기준	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	

*PM₁₀, PM_{2.5}, CO는 유지기준이고 NO₂, VOCs는 권고기준임

자료 : 제5차 실내공기질관리 기본계획

- 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(보건환경연구원) : 어린이집 등 중점관리시설, 실내주차장 등 자율관리시설, 업무시설 등 공중이용시설, 인천지하철 1·2호선을 대상으로 PM₁₀, PM_{2.5}, CO, CO₂, CH₂O, 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, AI활용 모니터링과 관리 설비 구축 등에 대한 가이드라인 연구·제시

(3) 생활주변 VOCs 관리 강화

❖ 유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원

- 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 중으로, 인천광역시는 악취저감 사업과 연계하여 소규모 세탁소의 친환경 세탁기 교체를 지원하고자 함
- 2029년까지 총 120대의 친환경 세탁기 교체를 지원할 계획임

[표 48] 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

○ 친환경 세탁기 교체로 인한 삭감효과는 2029년 기준 VOCs 69.6톤으로 산정됨

[표 49] 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

❖ VOCs 측정 및 감시 시스템 고도화

- 스마트 미세먼지 규제시스템을 도입하고, 미세먼지 배출원의 관리 강화 및 저감기술 연구를 추진함
- 이동식 측정차량·드론·분광학장비 등 과학적 감시 장비 보급을 확대하여 모니터링을 강화하고 데이터셋을 구축함
- 민관합동 미세먼지 점검단을 구성·운영하며 자가측정 조작 및 허위측정 등 배출사업자·측정대행 업체·측정인력을 적발하여 불법행위에 대한 처벌을 강화함
- 미세먼지 계절관리제 기간 사업장 가동을 하향, 자발적 감축 강화, 비산먼지 원격 감시 등 시행
 - 블루스카이 협의회 : 발전·정유사 10곳과 자발적 감축 협약을 체결하고 매년 사업장별 할당량 대비 5% 감축 목표 활동
 - 향후 최저 배출농도 기준 대비 10% 이상 감축 목표로 강화하는 것을 목표로 구체적인 감축 조치 포함, 우수사업장 포상 등 실효성 제고
- 산업단지 관리공단과의 협력을 통해 사업장에 필요한 교육과 컨설팅 진행, 정보제공 및 인적 자원 지원 등의 지원책을 수행함
- 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

5) 민감·취약계층 건강 보호

(1) 고농도 미세먼지 발생 대응 강화

❖ 대기오염 예경보제

- 「대기환경보전법」 제7조의2에 근거하여 대기오염도를 예측하고 그 결과를 4개 등급으로 나누어 발표함

[표 50] 미세먼지 예경보제 등급 기준

물질	단위	농도산정 시간기준	등급			
			좋음	보통	나쁨	매우 나쁨
PM ₁₀	μg/m ³	24시간	0~30	31~80	81~150	150 초과
PM _{2.5}	μg/m ³	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 51] 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 : μg/m ³)	50 초과 후 내일 50 초과 예보 - 내일 75 초과 예보	150 이상 2시간 지속 후 75 초과 예보	250 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
- 인천의 미세먼지 등급별 일수는 2024년 개선된 것으로 나타났으나 생활 패턴의 변화 및 기상에 의한 영향을 많이 받는 것으로 보여, 관련 정책과 모니터링을 통해 노출 피해를 최소화할 수 있도록 꾸준한 관리가 필요함

❖ 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서 5차 관리제 기간 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 개선된 효과를 보임

[표 52] 계절관리제 기간 PM_{2.5} 평균농도(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

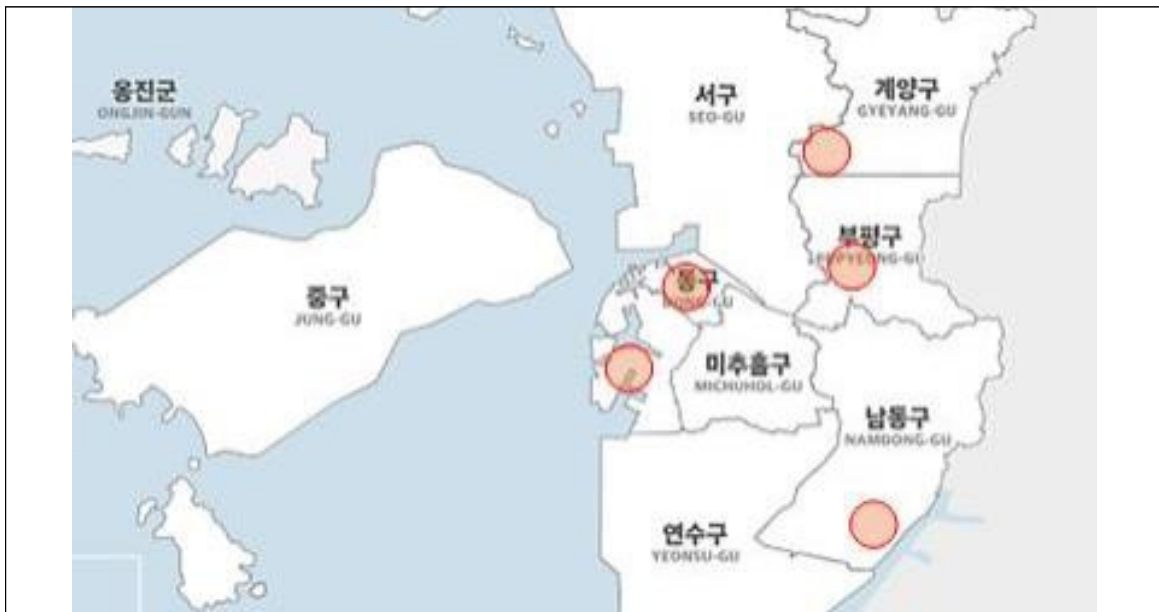
구분	시행 전 (2018.12~2019.3)	1차 (2019.12~2020.3)	2차 (2020.12~2021.3)	3차 (2021.12~2022.3)	4차 (2022.12~2023.3)	5차 (2023.11~2024.3)
전국 평균	33.4	24.4	23.7	23.2	24.6	21
인천 평균	32	24	26	24	27	25

(2) 민감·취약계층 건강피해 예방

❖ 미세먼지 집중관리구역 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 6] 미세먼지 집중관리구역 지정 현황



- 실시간 미세먼지측정, 미세먼지 정보제공(미세먼지 신호등 등), 미세먼지 회피저감시설(스마트에어샤워, 창호부착형 환기시스템 등) 설치, 소형 분진 흡입차 및 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

❖ 악취 배출사업장 관리 강화

- 미세먼지관리 종합계획의 대상물질에 포함된 NH₃는 주로 악취 관련 대책을 통해 관리하고 있으며, 인천은 「인천광역시 악취관리 및 지원에 관한 조례」에 근거하여 악취관리계획을 수립, 이행하고 있음
- 인천의 주요 악취관리지역은 남동국가산단, 남동구 논현·고잔, 서구 가좌·석남·원창, 서부지방산단, 백석·오류동 폐기물처리시설, 검단산단 등으로, 주로 화학·도금·폐수수탁·폐기물처리·주물·아스콘 등 업종이 밀집해 있음
- 2024년 기준 관내 11개 악취관리지역 80개 지점의 악취 실태조사 결과, 복합악취 및 22종 지정악취물질 모두 배출허용기준 이내로 조사되었음

[표 53] 인천 악취관리지역 지정 현황(2024년)

구분	악취관리지역 지정지역	지정면적 (㎡)	주요업종
합계		41,381,124.9	
남동구	남동국가산업단지·논현·고잔·남촌동	10,545,000	화학·도금·금속·도장 등
서구	가좌동·석남동·원창동 지역	9,171,000	폐수수탁·도금·화학
	서부지방산업단지	938,000	주물·금속
	백석·오류동 일원	15,507,248	폐기물처리시설
	뷰티폴파크(구 : 검단일반산업단지)	2,250,871	아스콘, 주물 등
동구	화수동 일원	273,038.2	주물
	송현동 일원	329,389.4	금속
부평구	부평대로 233일원	905,988.3	자동차제조
중구	북성포길 13 등 북성동 일원	638,373.0	사료, 목재 등
미추홀구	인천지방산업단지(미추홀구 도화동 일부)	576,796	기계장비, 전기전자 등
	인천기계산업단지(미추홀구 도화동 일부)	245,421	주물, 전자 등

- 인천은 2024년 스마트 광역 미세먼지·악취 종합관제센터를 구축함으로써 공간정보를 이용해 기상측정기(33개소), 미세먼지 측정기(39개), 악취측정기(60개소) 등을 실시간으로 모니터링하고, 미세먼지와 악취배출 사업장을 과학적이고 체계적으로 관리할 수 있는 기반을 조성하였음
- 미세먼지·악취를 실시간 측정하고 포집할 수 있는 자동채취 차량 제작·구매, 취약사업장 전담 공무원 지정, 악취방지시설 비용 지원 등을 이행할 계획임

6) 정책기반 강화 및 협력 확대

(1) 과학적 관리 기반 강화

❖ 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

❖ 기후·대기 통합관리 기반 구축

- 2025년 출범한 새정부는 ‘기후에너지환경부’ 신설 등 탄소중립과 대기질관리를 통합하는 것을 주요 과제로 삼고 있음
- 인천의 탄소중립 로드맵과 대기질관리 시행계획 등 관련 계획의 연계로 대책의 실효성을 높일 수 있음
 - 부문별 대책의 정합성 고려, 자원 통합으로 정책의 비용효율 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 데이터 베이스 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
- 2단계 대기정책지원시스템(CAPSS) 구축과 대기질영향 모델링 시스템(L-NEAS) 완료, 배출원 확보에 따라 개선된 배출량 통계 활용이 가능해졌으며 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 관한 연구 지원

(2) 국내외 협력 확대

❖ 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

❖ 대기개선을 위한 국제 협력 강화

- 한중 국제포럼 교차 개최 등을 통해 최근 심각해지는 월경성 미세먼지 등 환경오염물질에 신속한 대처 및 실질적 협력방안 구축
 - 보건환경연구원이 중국 텐진시와 업무협약을 맺고 상호 교차로 ‘인천-텐진 환경 분야 국제 학술 포럼’을 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, 민·관·학관련 주체 및 이해당사자 등을 대상으로 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
 - 2008년부터 민간 주도로 시작된 황사 예방을 위한 나무심기로, 인천광역시는 1단계(2013~2017년) 단계와 2단계(2018~2027년)으로 나누어 사업 진행
 - 2단계 사업은 몽골 울란바토르 성긴하이르한 지역 100헥타르의 조림지에 약 13만 그루의 나무 식재 목표
- ‘푸른 하늘의 날’ 기념행사(9월 7일) : 우리나라가 주도하여 채택한 유엔 기념일로서, 인천광역시도 수도권대기환경청과 수도권 미세먼지연구 관리센터와 함께 2025년 9월 5일 제6회 기념행사를 개최한 바 있고 매년 대기환경관리를 위한 정책 포럼을 정례적으로 개최할 예정임

❖ 시민참여 확대

- 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 등 심의, 자문

05 추진효과 및 투자계획

1. 시행계획 추진 효과

○ 미세먼지 관리 시행계획 이행으로 인한 추진효과는 2029년 기준 PM_{2.5} 82톤, PM₁₀ 133톤 등으로 추산함

[표 54] 분야별 삭감계획량

(단위 : 톤/년)

부문	오염물질	2025	2026	2027	2028	2029
도로 수송	PM _{2.5}	13	14	15	17	20
	PM ₁₀	14	15	17	19	22
	NOx	1,203	1,227	1,317	1,505	1,734
	SOx	1	1	1	2	3
	VOCs	45	61	83	124	185
비도로 이동오염원	PM _{2.5}	6	9	13	18	22
	PM ₁₀	6	10	15	19	24
	NOx	98	165	230	306	385
	SOx	0	0	0	0	0
	VOCs	21	34	47	62	77
산업	PM _{2.5}	20	19	19	18	18
	PM ₁₀	25.01	23.39	22.72	22.07	21.44
	NOx	3,617	3,754	3,894	4,028	4,167
	SOx	1,650	3,385	3,341	3,303	3,270
	VOCs	31	30	28	27	26
생활 주변 오염원	PM _{2.5}	21	22	22	22	22
	PM ₁₀	62	63	64	64	65
	NOx	6	6	6	6	6
	SOx	-	-	-	-	-
	VOCs	49	60	78	95	112
합계	PM _{2.5}	60	64	69	75	82
	PM ₁₀	106	111	117	125	133
	NOx	4,924	5,152	5,447	5,845	6,292
	SOx	1,651	3,386	3,342	3,305	3,273
	VOCs	145	185	236	308	400

2. 투자계획

○ 미세먼지 시행계획에 따른 대책 추진을 위해 2025~2029년까지 15,290억 원을 투입할 계획이며 그중 국비는 63%, 지방비는 37%임

[표 55] 투자계획

(단위 : 백만 원)

구분		2025	2026	2027	2028	2029
배출 시설	굴뚝자동측정기기 설치·운영관리비 지원	101	116	116	116	116
	소규모 영세사업장 방지시설 지원	2,240	4,439	8,300	7,300	5,300
도로	무공해차 보급 확대	97,525	102,400	150,040	330,009	569,396
	노후차 조기폐차 지원	19,944	19,960	23,395	26,380	26,300
	노후 경유차 저공해조치 지원(DPF)	59	36	-	-	-
비도로	노후 건설장비 조기폐차 지원	586	448	448	448	448
	노후 건설장비 엔진교체	1,073	1,073	1,073	1,073	1,073
	건설기계 전동화	19,679	19,679	20,969	20,969	25,808
	친환경 건설장비 보급	24	122	244	488	732
	노후 농기계 조기폐차 지원	53	61	76	91	106
생활	생활주변 친환경 보일러 설치지원	536	-	-	-	-
	도로청소차량 보급 확대	200	200	400	400	400
	유기용제 사용 소규모사업장 배출저감 지원	400	720	1,080	1,080	1,080
	조리시설 미세먼지 방지시설 설치 지원	36	36	36	36	36
	악취배출시설 관리	49	114	155	175	195
정책 기반 등	미세먼지 정보 및 알림서비스 관리	99	211	220	220	220
	미세먼지 불법배출 예방·감시	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
	수도권 미세먼지 연구, 관리센터 운영 지원	1,840	610	610	610	610
총합		145,644	151,425	208,362	390,595	633,020

참고문헌

Liuhua Shi et al.(2020), Long-term effects of PM_{2.5} on neurological disorders in the American Medicare population : a longitudinal cohort study. Lancet Plan et Health, 2020(4), 557-565.

Elissa H Wilker et al.(2023). Ambient air pollution and clinical dementia : systematic review and meta-analysis. DOI:10.1136/bmj-2022-071620

Garam Byun, Yongsoo Choi, Jong-Tae Lee, Michelle L. Bell. (2025). Effects of Prenatal Exposure to PM 2.5 Chemical Components on Adverse Birth Outcomes and Under-5 Mortality in South Korea. Epidemiology, 36(4). 531-540.

에너지경제연구원, 2024 지역에너지통계연보.

인천연구원(2024), 중국의 환경상태 변화 추이와 주요 환경정책 동향, 한중Zine INChinaBrief. 432.

