

미세먼지 대응 사업 분석



미세먼지 대응 사업 분석

2019. 9.

이 보고서는 「국회법」 제22조의2 및 「국회예산정책처법」 제3조에 따라 국회의원의 의정활동을 지원하기 위하여, 국회예산정책처 보고서발간심의위원회의 심의 (2019. 8. 29.)를 거쳐 발간되었습니다.

발 간 사



미세먼지는 호흡기 질환을 비롯한 각종 질병의 원인으로 지적되고 있으며, 최근 고농도 미세먼지 발생으로 미세먼지에 대한 국민들의 우려가 높아지고 있습니다. 현재 우리는 매일 아침 날씨 뿐 아니라 미세먼지 농도를 확인하고 대비하는 시대에 살고 있습니다. 「대한민국헌법」에 따르면 모든 국민은 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 권리가 있습니다. 그러나 최근 고농도 미세먼지 발생으로 국민들은 헌법에서 보장하는 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 권리가 침해받고 있다고 느끼고 있습니다.

국회는 ‘미세먼지로 인한 피해’를 사회재난으로 정하는 등 미세먼지 문제 해결을 위해 노력하고 있고, 정부도 미세먼지 관리대책을 수립하고 미세먼지 관리 및 배출량 감축을 위한 각종 사업을 실시하고 있습니다.

그러나 고농도 미세먼지 발생 일수는 증가하고 있고 미세먼지 농도는 매년 최고치를 갱신하는 등 국민들이 체감하는 미세먼지 상황은 오히려 악화되고 있어 미세먼지에 대한 정부의 정책 및 사업들에 대한 전반적인 점검과 평가가 필요한 시점이라고 볼 수 있습니다.

이에 국회예산정책처는 현재 실시되고 있는 미세먼지 대책과 관련된 주요 제도와 사업들을 종합적으로 분석하고자 하였습니다. 그리고 이러한 분석을 통해 미세먼지 저감 효과를 제고하고 사업의 효율적 운영을 위한 개선과제를 도출하고자 하였습니다.

본 보고서가 미세먼지 대책에 관심을 가지고 계시는 의원님들의 의정활동에 유용하게 활용되기를 바라며, 앞으로도 국회예산정책처는 전문적이고 객관적인 분석을 통해 의원님들의 의정활동을 적극 지원하겠습니다.

2019년 9월

국회예산정책처장 이 중 후

요 약 / i

I. 개요 / 1

1. 분석 배경 및 목적	1
2. 분석 대상과 내용	3

II. 정책 환경 및 주요 정책 현황 / 4

1. 미세먼지 개관	4
가. 미세먼지 정의와 생성	4
나. 미세먼지 배출원	5
2. 우리나라 미세먼지 농도	9
가. 연도별 연평균 농도, 국제비교	9
나. 고농도 미세먼지 발생 현황	10
다. 지역별 연평균 농도	12
라. 주요 대기오염물질 배출량과 대기오염도	14
3. 미세먼지 대책과 관련 법률, 추진체계	17
가. 미세먼지 관리를 위한 정부 대책	17
나. 미세먼지 관리 관련 법률 및 제·개정 현황	20
다. 추진체계 및 관련 조직	24



4. 미세먼지 대응 재정사업 현황	27
가. 개요	27
나. 부처별	27
다. 회계별	29
라. 분야별	30

Ⅲ. 주요 정책 분석 / 31

1. 총 괄	31
가. 현황	31
(1) 미세먼지 관리 대책의 주요 과제	31
(2) 재정사업 현황	34
나. 분석의견	35
(1) 효율성을 고려한 자원 배분 개선 필요	35
(2) 미세먼지특별대책위원회와 국가기후환경회의의 역할분담 명확히 할 필요	40
(3) 국내배출량 통계자료의 적시성 있는 생산 및 정확도 제고 필요	43
(4) 실효성 증진을 위한 비상저감조치 결과보고서 공개 필요	45
2. 국내배출량 감축분야(1) : 발전 및 산업부문	48
가. 현황	48
(1) 주요 대책	48
(2) 재정사업 현황	49
나. 분석의견	51
(1) 미세먼지 대책의 목표 달성을 위한 사업장 총량관리제 운영 개선 필요	51



(2) 배출관리 사각지대 관리 방안 마련 필요	57
(3) 석탄화력발전소 배출허용기준 강화의 실효성	61
3. 국내배출량 감축분야(2) : 수송 및 생활부문	64
가. 현황	64
(1) 주요 대책	64
(2) 재정사업 현황	65
나. 분석의견	69
(1) 친환경차 보급 사업의 지속가능성 확보를 위한 비재정적 수단의 실효성 확보 방안 마련	69
(2) 친환경버스 보급 확대 사업의 실효성 제고 필요	72
(3) 노후경유차 및 노후건설기계 배출가스 저감 사업의 집행실적 제고 필요	77
(4) 도로재비산먼지 저감 사업의 지역별 적정 배분 필요	80
4. 국제협력, 민감계층보호, 정책기반분야	86
가. 현황	86
(1) 주요 대책	86
(2) 재정사업 현황	88
나. 분석의견	92
(1) 국제협력 사업 실효성 제고를 위한 국제공조 강화 필요	92
(2) 국가미세먼지정보센터, 온실가스종합정보센터, 국립환경과학원 간 협조체계 강화	95
(3) 미세먼지 범부처 프로젝트(R&D) 사업의 다른 사업과 연계방안 모색 필요	98

요 약

1. 개 요

□ 분석배경

- 최근 10년 동안 우리나라의 미세먼지 농도는 낮아지고 있으나, 고농도 미세먼지 발생일수 증가, 미세먼지 농도 최고치 갱신 등 국민들이 체감하는 미세먼지 상황은 악화되고 있음
- 정부는 미세먼지 문제 해결을 위해 대책들을 연이어 발표하고 재정투입을 확대함(2016년 0.9조원 → 2019년 본예산 2.0조원 → 2019년 추경 3.4조원)
- 이에 미세먼지 대책과 재정사업을 중심으로 현황 및 성과 등을 분석하여, 미세먼지 저감효과를 제고하고 사업의 효율적 운영을 위한 개선과제를 도출하고자 함

□ 분석 대상

- 미세먼지 관리 대책과 미세먼지 대응 재정사업
 - 「미세먼지 관리 종합대책(2017)」과 이를 보완한 「비상·상시 미세먼지 관리 강화 대책(2018)」을 기준으로 함
 - 재정사업 및 예산현황은 대책에 따른 재정사업과 2019년 추경예산을 포함함

□ 분석 내용

- (정책 환경 분석) 우리나라 미세먼지 배출량과 미세먼지 농도 현황, 미세먼지 대책과 관련법률, 조직 등 추진체계, 예산 현황
- (주요 정책 분석) 재원배분의 적절성, 조직 및 성과관리의 문제점, 주요 대책 및 재정사업의 배출량 감축효과·실효성·효율성 등 분석
 - 정부 대책에서 구분하고 있는 분야(국내배출량 감축, 국제협력, 민감계증보, 정책기반분야)를 중심으로 주요 대책 및 재정사업 분석
 - 국내배출량 감축분야에 대책과 재정사업이 집중되어 있어 국내배출량 감축 분야를 발전/산업부문과 수송/생활부문으로 구분

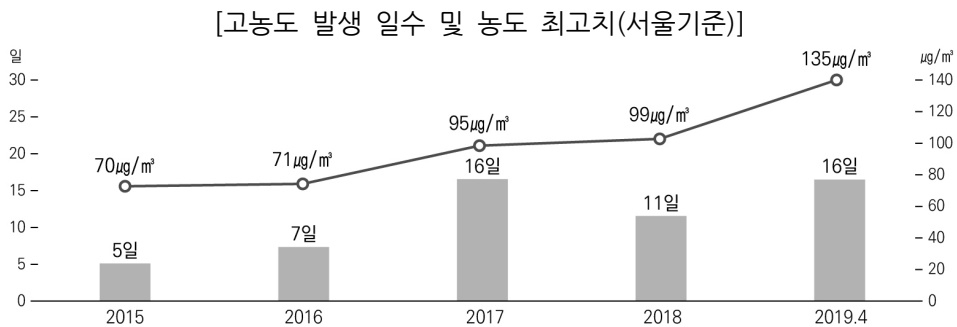
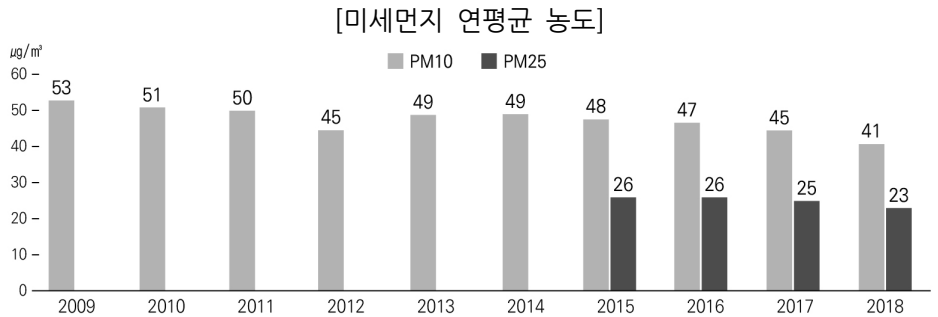
[분석대상 및 중점 분석 사항]

분석대상 및 범위	중점 분석 사항
- 미세먼지 대책과 관련 재정사업 - 미세먼지 관리 종합대책 - 비상·상시 미세먼지 관리 강화대책 - 대책에 따른 재정사업 및 2019년 추경 사업 포함	- 현황 - 미세먼지 배출량과 미세먼지 농도 - 대책과 관련법률, 추진체계, 예산 현황 - 총괄 : 자원배분, 조직, 성과관리 등 - 주요 대책 및 재정사업 분석 - 배출량 감축 효과, 실효성, 효율성 등

2. 정책 환경 및 주요 정책 현황

□ 우리나라 미세먼지 농도

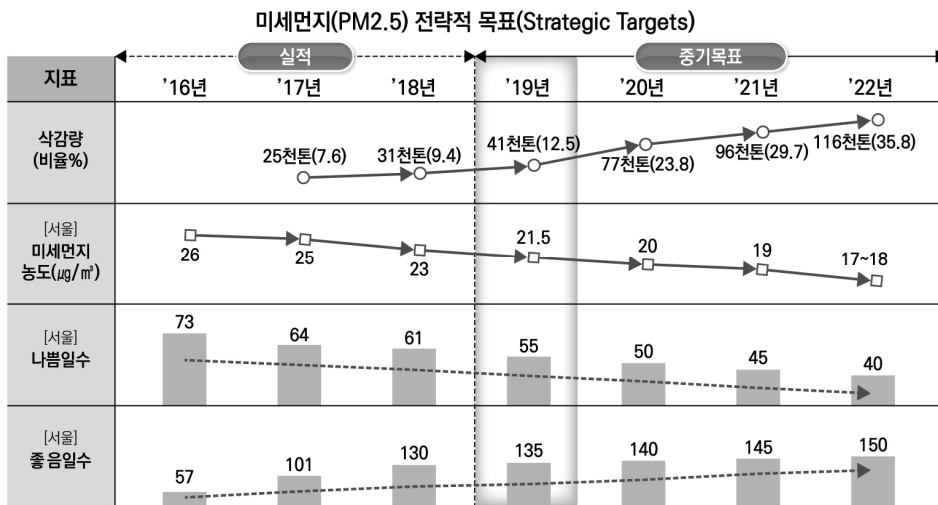
- 미세먼지 연평균 농도는 감소하고 있으나, 고농도 발생 일수는 증가 추세, 미세먼지 농도 최고치는 매년 갱신되고 있음



주: 고농도 발생은 비상저감조치 발령요건 적용(2일 연속 50μg/m³ 초과)

□ 미세먼지 저감 대책 및 관련 법률

- 정부는 2017년 「미세먼지 관리 종합대책(2017.9.26.)」과, 2018년 이를 보완한 「비상·상시 미세먼지 관리 강화대책(2018.11.8.)」을 발표함
 - 미세먼지 농도 개선 및 배출량 감축목표는 2022년까지 서울기준 미세먼지 농도 17~18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 미세먼지 배출량 11.6만톤 감축(2014년도 배출량의 35.8% 수준)임



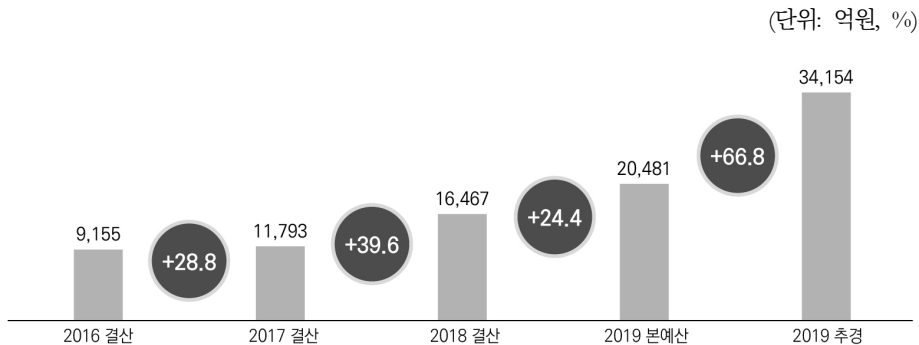
자료: 국무조정실 보도자료, 「이낙연 국무총리, 미세먼지특별대책위원회 첫번째 회의 주재」, 2019.2.15.

- 관련 법률로는 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」, 「대기관리권역의 대기 환경개선에 관한 특별법」, 「항만지역등 대기질 개선에 관한 특별법」이 제정되었고, 사회재난 대상에 미세먼지 피해를 추가하는 「재난 및 안전관리 기본법」이 개정됨
 - 이 외에 「학교보건법」, 「실내공기질관리법」, 「대기환경보전법」, 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」 등이 개정됨

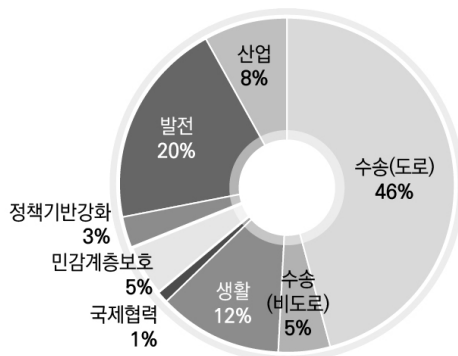
□ 미세먼지 대응 예산현황

- 미세먼지 대응 예산은 2019년도 추가경정예산 기준 19개 부처에 편성되어 있으며, 교육부의 지방교육재정교부금에서 지출 예산을 제외(2018년 980억원, 2019년 1,330억원 추정)한 예산액은 3조 4,154억원임
- 미세먼지 대응 예산은 최근 4년 동안 매년 20% 이상씩 증가해 왔으며, 2019년 추가경정예산에서 대폭 증가함(2019년 본예산 2.0조원→2019년 추경예산 3.4조원)
- 분야·부문별로 보면 수송부문에 예산이 집중되어 있음(전체 예산의 51.1%)
 - 정부는 대책에서 국내배출량(발전/산업/수송/생활부문)감축·국제협력·민감계층보호·정책기반 분야로 구분
- 부처별로는 19개 부처에 편성되어 있으며 환경부 비중이 가장 높음(62.3%)

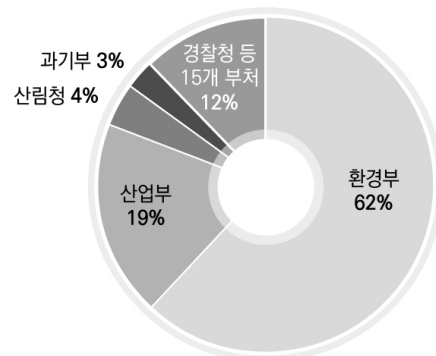
[미세먼지 대응 예산과 증가율]



[분야·부문별 자원배분]



[부처별 자원배분]



3. 주요 정책 분석

가. 총괄 분석

□ 효율성을 고려한 자원 배분개선 검토 필요

- 친환경차량 보급 지원 사업에 재정투입이 집중(2019본예산 기준 34.0%, 추경기준 26.0%)되어 있으나, 친환경차량 보급 지원 사업의 미세먼지 감축 효과는 전기이륜차 보급 사업과 함께 다른 사업에 비하여 효율성이 낮음
 - 2018년도 자원투입과 미세먼지 감축량 자료를 활용하여 미세먼지 1톤 감축에 투입된 비용을 산출해보면, 친환경차 보급 확대 50억원/톤, 재생에너지 발전 비중 확대 5억원/톤, 노선버스 CNG버스로 교체 0.74억원/톤, 전기이륜차 보급 63억원/톤, 도로재비산먼지저감 사업 0.28억원/톤 소요됨

[주요 대책별 재정투입과 미세먼지 감축량]

(단위: 톤, 백만원)

주요 감축 대책	2018 감축실적 (A)	2018 집행액 (B)	톤당 감축비용 (B/A)
2030년까지 재생에너지 발전비중 20%	826	402,730	488
친환경차 보급 확대	102	513,851	5,038
대도시 노선버스를 CNG 버스로 전면 교체	264	19,518	74
이륜차 관리 강화 및 전기이륜차 보급 확대	1	6,250	6,250
도로 재비산먼지 저감	578	16,440	28

주: 주요 대책에 대해서만 발췌하였으며, 전체 대책에 대한 표는 본문 참조

자료: 환경부

- 보조금 지원 사업을 중심으로 대당(개소당) 미세먼지 감축효과를 보면, 친환경차량은 노후경유차 조기폐차 또는 저감장치(DPF) 부착, 건설기계 저감장치(DPF) 부착 또는 엔진교체, LPG화물차 신차 전환, 저녹스(NOx)보일러 교체 등과 비교할 때 낮은 편임. 반면에 대당 보조금 지원 단가는 높은 편임

[1대(개소)당 미세먼지 저감효과와 보조금 지원 단가]

구분	1대(개소) 당 미세먼지 저감효과	보조금 지원단가 (국비+지방비)
친환경차량(승용차)	0.28kg/년·대	1,900~3,600만원
친환경차량(버스)	43.33kg/년·대	1,200~40,000만원
노후경유차 조기폐차 지원	11.05kg/년·대	165~3,000만원
노후경유차 저감장치(DPF) 부착	2.92kg/년·대	336~516만원
건설기계 저감장치(DPF) 부착	15.82kg/년·대	666~935만원
건설기계 엔진교체	21.37kg/년·대	1,157~2,527만원
LPG 화물차 신차전환	2.10kg/년·대	400만원
가정용 보일러	7.12kg/년·대	16만원
가스냉방 저녹스버너 교체	36.59kg/년·대	870만원

자료: 환경부

- 미세먼지특별대책위원회와 국가기후환경회의의 역할분담을 명확히 할 필요
 - 미세먼지특별대책위원회는 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법(2018.8.14.제정)」에 따른 국무총리실 소속 기구이고, 국가기후환경회의는 「미세먼지 문제 해결을 위한 국가기후환경회의의 설치 및 운영에 관한 규정(2019.4.25.제정)」(대통령령)에 따른 대통령 소속 기구임
 - 두 기구 모두 미세먼지 대책 마련의 정책 제안자로서의 위상을 가지는 등 기능적으로 유사한 측면이 있음
- 국내배출량 통계자료 생산시기 조정 및 정확도 제고 필요
 - 통계자료 생산에 2년 반 정도 소요되어 미세먼지 관리 대책의 성과 평가와 데이터에 기반한 합리적 정책 보완에 제약
 - 도서지역 소규모 발전시설 등 누락된 배출원이 상당수 있는 것으로 파악되므로 누락배출원을 지속적으로 발굴할 필요
- 실효성 검증을 위한 비상저감조치 결과보고서 공개 필요
 - 시·도지사는 고농도 미세먼지 발생 시 비상저감조치를 발령할 수 있으며, 발령 후 30일 이내에 ① 발령개요 및 현황, ② 시행에 따른 참여 실적, ③ 시행에 따른 교통량 변화, 미세먼지 농도 변화 등에 관한 자료가 포함된 조치결과를 환경부장관에게 보고하여야 함

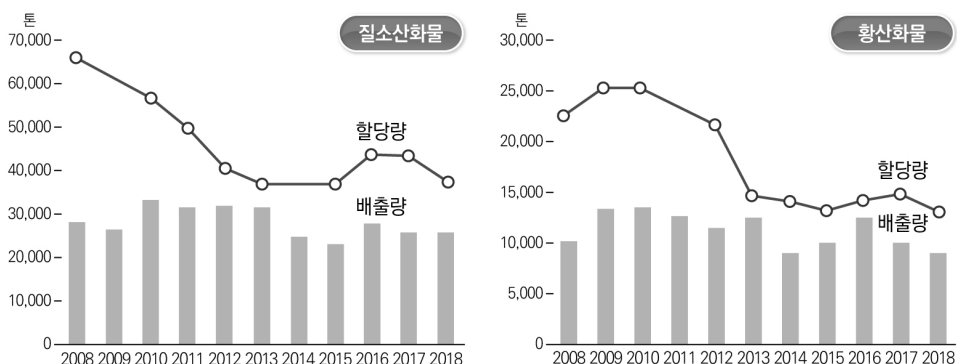
- 비상저감조치가 국민 생활에 불편함을 야기하고, 사회경제적 비용을 유발할 수 있는 조치이므로 실효성 검증이 필요하며, 환경부는 국회나 민간에서 이를 검증할 수 있도록 시·도지사가 제출한 결과보고자료 공개 필요

나. 국내배출량 감축분야(1) : 발전 및 산업부문

□ 배출량 감축 목표 달성을 위한 사업장 총량관리제 운영 개선

- 정부는 2022년까지 11.6만톤(2014년 배출량의 35.8%)의 미세먼지 배출량 감축을 목표로 하고 있으며, 이 중 4.2만톤을 사업장 총량관리제 적용 지역 확대(수도권→전국)를 통해 달성할 계획
 - 사업장 총량관리제는 사업장에게 연도별 배출할 수 있는 오염물질 양(배출허용총량)을 할당하고, 할당량 이내로 오염물질 배출을 허용하는 제도로 현재는 수도권 지역에 한정되어 실시되고 있음
- 그러나 현행 수도권에서 시행되는 사업장 총량관리제 운영 실태를 보면 실제 배출량에 비해 할당량을 높게 부과함으로써 배출량 감축 유인이 없는 구조임
 - 최근 10년 동안 할당량 대비 배출량 수준은 평균 60% 정도임
- 환경부는 적정 수준의 할당량을 설정하여 대기오염물질 배출량 감축 효과가 실효성 있게 발현될 수 있도록 관리할 필요

[사업장 총량관리제 대상 사업장의 배출허용총량 할당량과 배출량]



□ 배출관리 사각지대 관리 방안 마련 필요

- 사업장 배출구(굴뚝)로부터 배출되는 대기오염물질 배출량을 대부분 자가측정을 통해 조사하고 있고, 측정대행업체를 통한 배출량 조작이 다수 적발되었으며, 대기오염물질 배출량에서 누락되는 무등록 사업장이 많음
- 정부나 공공기관이 정기적으로 점검하거나 주기적으로 전수조사(또는 실태조사)를 실시하는 등의 개선방안 모색 필요
- 굴뚝자동측정기기(TMS) 설치 및 운영관리비 지원 시 대기오염물질 방지시설 구축과 연계하여 예산을 지원함으로써 예산 지원의 효율성을 제고

□ 석탄화력발전소 배출허용기준 강화의 실효성

- 발전부문의 미세먼지 배출량 감축을 위해 석탄화력발전소 배출허용기준을 1.4~2배 강화(2019.1.1.시행)하였으나, 이미 배출허용기준을 하회하고 있어 미세먼지 감축 효과는 크지 않을 것으로 예상되므로, 환경설비 투자 확대 등 다른 대안 마련을 통해 미세먼지 감축 효과를 제고할 필요

다. 국내배출량 감축분야(2) : 수송 및 생활부문

□ 친환경차 보급 확대 사업의 지속가능성과 예측가능성 확보

- 구매보조금 지원을 통한 친환경차 보급 확대는 시장이 성숙될수록 정부 재정에 부담이 되는 등 사업의 지속가능성에 한계가 있음
- 정부는 비재정적 수단으로 저공해차 보급목표제를 도입하였으나, 보급목표 달성을 위한 유인구조 부재로 실효성 부족
- 저공해차 보급목표제에 대한 실효성 방안을 조속히 마련하여 친환경차 보급 사업의 예측가능성과 지속가능성을 확보할 필요

□ 친환경버스 보급 확대 사업의 실효성 제고 필요

- CNG버스(천연가스버스) 확대로 대중교통수단의 친환경성을 제고하고자 하나, 보조금 지원에도 불구하고 CNG버스 비중은 정체(2016년 79.3% → 2018년 80.2%)
- 경유버스와 CNG버스의 차량 가격과 연료비 수준은 보조금 지급 등으로 비슷하나, CNG버스의 경우 충전 등 이용이 불편한 점을 감안하면 경쟁력이 높지 않음

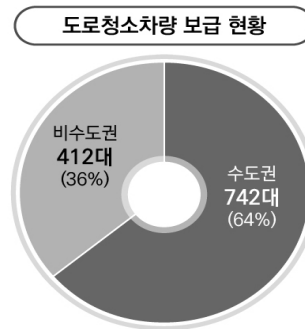
- 최근 전기버스, 수소버스 등 친환경버스 차종이 다양해졌음을 고려하여, 친환경 버스 보급이 저조한 지역을 중심으로 지역의 특성에 맞추어 친환경버스 보급이 확대될 수 있도록 지원 대책을 마련할 필요
 - CNG버스의 경우 보급 활성화를 위해서는 비용이나 편리성 등을 제고할 수 있는 방안이 모색될 필요

□ 노후경유차 및 노후건설기계 배출가스 저감 사업의 집행실적 제고

- 노후경유차 LPG엔진 개조, 노후경유차 PM-NO_x저감장치, 노후건설기계 DPF 부착 사업 등 노후경유차와 노후건설기계 배출가스 저감을 위한 일부 사업들의 집행실적 저조
- 노후경유차나 노후건설기계는 국민들의 일상생활 주변에서 대기오염물질을 배출하므로 보다 집중적인 관리가 필요

□ 도로재비산먼지 저감을 위한 도로 청소차량 보급 사업의 지역별 적정 배분 검토

- 지원실적이 수도권에 집중된 측면이 있으므로 지역별 적정 배분 필요
- 도로 청소차량 중 경유차의 비중이 높으므로 친환경차량 중심으로 보급될 수 있도록 우선순위를 두는 등 개선방안 모색 필요



라. 국제협력·민감계층보호·정책기반 분야

□ 국제협력 사업의 실효성 제고를 위한 국제공조 강화 필요

- 미세먼지 발생의 국외영향과 관련하여 과학적 근거 등 국가간 인정하는 객관적인 자료를 확보하는 것이 중요하나, 한중 교류 사업에 있어서 대기질 측정 지역 확대 미흡, 한중일 공동연구 결과 보고 지연 등 일부 사업들에서 사업추진이 원활하지 않음
- 중국내 미세먼지 저감과 국내기업 수출확대를 목적으로 국내 대기오염 방지기술을 중국내 제철·발전소·중형보일러 등에 적용하는 사업인 ‘한중 공동 미세먼지 저감 환경기술 실증 협력사업’의 계약실적 저조 등 성과 저조

[대기질 개선을 위한 국제협력 사업]

한중대기질 공동연구단	동북아장거리이동 대기오염물질 공동조사사업	한중공동 미세먼지저감 환경기술 실증협력
• 한중 주요지역 대기질 조사 및 예보모델 비교 등 • 대기질 측정 지역 확대를 계획하였으나 부진	• 한중일 공동 장거리 이동 대기 오염물질에 대한 지역간 상호 영향 분석 • 4단계 연구종료 후 결과 보고 지연	• 국내 대기오염방지 기술을 중국에 적용 • 계약실적 저조

□ 국가미세먼지정보센터, 온실가스종합정보센터, 국립환경과학원 간 협조체계 강화

- 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」에 따라 국가미세먼지정보센터가 설치될 예정이나, 미세먼지, 대기오염물질, 온실가스 관리를 위한 물질들이 일부 중복되고, 통계관리, 배출계수 개발, 배출량 산정 등 업무내용이 유사

□ 미세먼지 범부처 프로젝트 사업단에서 진행 중인 연구과제는 타 사업과 연계성 및 활용방안 확보 필요

- 미세먼지 범부처 프로젝트(R&D)는 미세먼지 현안이슈에 대한 솔루션을 제공하기 위해 발생·유입, 측정·예보, 집진·저감, 보호·대응 등 4대 분야를 중심으로 과제를 수행하고 있음(2017~2020년)
- 2020년 종료 예정이고, 타 사업에서 기존에 연구되었거나 현재 연구 중인 과제(또는 사업)도 포함하고 있으므로, 타 사업과 연계성 및 활용방안을 확보할 필요

4. 시사점

- 사업의 효율성을 고려하여 재원 배분 검토 필요
 - 한정된 재원을 효율적으로 사용하기 위해서는 미세먼지 감축 효과가 낮은 부문에 집중된 재원배분의 개선 검토 필요
- 유사한 기능이 있는 조직 간 업무를 명확히 하여 차별성 있는 운영 필요
 - 국무조정실 소속의 미세먼지특별대책위원회와 대통령소속의 국가기후환경회의 간 기능 유사
 - 국가미세먼지정보센터와 국립환경과학원, 온실가스종합정보센터는 관리물질이 일부 중복되고 업무내용이 유사하므로 협력체계를 구축하여 운영
- 성과관리 및 성과검증을 위한 제도 개선
 - 국내배출량 통계자료의 생산 시기를 앞당길 수 있도록 노력 필요
 - 실효성 검증을 위한 비상저감조치 이행에 따른 결과보고서 공개 필요
- 국내배출량 감축 목표 달성을 위한 사업관리 강화 및 제도 개선
 - 국내배출량 감축 목표량의 36%를 차지하는 사업장 총량관리제는 적정 수준의 할당량을 설정하여 대기오염물질 배출량 감축 효과가 실효성 있게 발현될 수 있도록 운영할 필요
 - 친환경차 보급 사업의 지속가능성 확보를 위해 비재정적 수단으로 도입한 저공해차 보급목표제의 실효성 확보 방안을 조속히 마련할 필요
 - 친환경버스 보급 확대를 위해 친환경버스 보급이 저조한 지역을 중심으로 지역별 특성에 맞추어 대책을 마련할 필요가 있고, 경유버스 대비 가격경쟁력을 가질 수 있도록 면밀한 제도 설계가 필요
 - 도로재비산먼지 저감을 위한 도로청소차 보급 지원은 지역별 청소차 보유 현황 등을 고려하여 보조금을 배분하고 친환경차량 중심으로 보급될 수 있도록 개선

- 미세먼지 발생원인 규명 및 국외유입 영향 축소를 위한 국제협력 공조 강화
 - 공동 연구 및 기술 교류 확대를 통해 국가 간 인정하는 미세먼지 발생원 및 이동에 대해 과학적으로 규명하고, 장기적으로 유럽 등의 선진사례(유럽 월경성 장거리 대기오염에 관한 협약 등)를 바탕으로 동북아 차원의 대기질 개선 협약 체결 추진 필요
- 미세먼지 범부처 프로젝트(R&D)는 각 부처 미세먼지 연구 및 관련 사업과 연계 및 활용방안 모색 필요
 - 미세먼지 발생원과 이동에 대한 과학적 규명과 저감기술 확보를 위해 과학기술정보통신부·환경부·보건복지부 공동으로 미세먼지 범부처 프로젝트 사업단을 운영
 - 각 부처 사업에서 기존에 연구되었거나 현재 연구 중인 과제(또는 사업)도 포함하고 있으므로, 기존의 연구를 토대로 보다 향상된 연구결과를 산출하여야 할 것이며, 현재 진행 중이거나 향후 진행예정인 과제(또는 사업)와 연계성 및 활용방안을 확보할 필요

1

분석 배경 및 목적

미세먼지란 입자의 지름이 $10\mu\text{m}$ 이하인 먼지(PM10)를 말하며, 이 중 입자의 지름이 $2.5\mu\text{m}$ 이하인 먼지(PM2.5)를 초미세먼지로 구분하고 있다.¹⁾ 미세먼지는 굴뚝 등에서 직접 배출되기도 하고, 황산화물이나 질소산화물 등으로부터 2차 생성되기도 한다.

최근 고농도 미세먼지 발생으로 미세먼지에 대한 국민적 우려가 높아지면서 정부는 미세먼지 문제에 대응하기 위하여 미세먼지 관리 대책을 수립하고, 미세먼지 관리 및 배출량 감축을 위한 재정 사업을 시행하고 있다. 2016년 ‘미세먼지 관리 특별대책(2016.6.3.)’ 발표를 시작으로 2017년 ‘미세먼지 관리 종합대책(2017.9.26.)’, 2018년 ‘비상·상시 미세먼지 관리 강화 대책(2018.11.8.)’ 등 미세먼지 대책들을 연이어 발표하였고²⁾, 2019년에는 미세먼지 대응 예산 1.5조원 확대하는 추가경정예산안³⁾을 국회에 제출하였다.

국회에서도 2018년 8월 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」을 제정하고, 2019년 3월에는 ‘미세먼지로 인한 피해’를 사회재난으로 지정하는 「재난 및 안전관리 기본법」을 개정하였으며, 4월에는 기존에 수도권에 한정하여 관리되어온 대기관리권역⁴⁾을 전국으로 확대하는 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」도 제정하였다.

그간의 정부 노력 등으로 최근 우리나라의 미세먼지 연평균 오염도 수준은 낮아져거나 유지되고 있으나, 고농도 미세먼지 발생 일수 증가, 미세먼지 농도 최고치 갱신 등 국민들이 체감하는 미세먼지 상황은 악화되고 있다. 2018년 환경부에서 실시한 설문조

1) 미세먼지(fine dust), 초미세먼지(fine particulate matter)

2) 2019년에도 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」(2018.8제정, 2019.2시행)에 따라 종합대책을 발표할 예정이다.

3) 2019년도 제1차 추가경정예산안의 전체 규모는 6.7조원이다.

4) 대기관리권역이란 대기오염이 심각하다고 인정되는 지역 또는 해당 지역에서 배출되는 대기오염물질이 지역의 대기오염에 크게 영향을 미친다고 인정되는 지역을 말한다. (「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」 제2조(정의))

사⁵⁾에 따르면, 국민들은 우리나라 미세먼지 오염도를 심각하다고 인식하고 있으며, 정부의 미세먼지 대책에 대하여 고농도 미세먼지 해소와 중국발 미세먼지 해결이 미흡하다고 생각하는 것으로 나타났다.

이에 본 보고서는 정부의 미세먼지 관리 대책과 재정사업의 현황을 파악하고, 대책과 재정사업들이 미세먼지 농도 개선 및 배출량 감축이라는 기대한 효과를 나타내고 있는지, 향후 개선사항이 무엇인지를 중심으로 살펴보았다.

5) 국민인식 조사결과(2018.8.31.~9.2, 환경부)

- 대부분(91.1%)이 우리나라 미세먼지 오염도를 ‘심각’하다고 인식
(매우심각 29.8, 심각 61.2, 보통 7.7, 심각치않음 1.2, 전혀심각치않음 0.1)
- 정부 대책에 대해 만족하는 사람 소수(6.7%)이며 다수가 불만족(44.6%)
(매우만족 1.4, 만족 5.3, 보통 48.8, 불만족 35.9, 매우불만족 8.7)
- 불만족하는 주된 이유는 ‘중국발 미세먼지 해결 없이는 문제가 해소되지 않아서’(62.8%)와 ‘고농도 미세먼지가 해소되지 않아서’(62.2%)임
(결과(합계 200%) : 중국발 미세먼지 해결 미흡 62.8, 고농도 미세먼지 해소 안됨 62.2, 정부 미세먼지 정보 불신 37.7, 국민참여대책 부족 22.0, 규제 등 경제 부정적 영향 14.1 기타 1.2)

본 보고서에서 분석하고자 하는 대상은 2017년 관계부처 합동으로 발표한 「미세먼지 관리 종합대책(2017.9.26.)」과 동 대책에 따른 재정사업이다. 그리고 종합대책을 보완한 「비상·상시 미세먼지 관리 강화대책(2018.11.8.)」도 함께 고려하였다.⁶⁾

「미세먼지 관리 종합대책(2017.9.26.)」은 각종 대책을 국내배출량 감축, 국제협력, 민감계층보호, 정책기반 등 4개 분야로 구분하고 있으며, 국내배출량 감축은 다시 발전·산업·수송·생활 등 4개 부문으로 나누어 대책을 제시하고 있다. 본 보고서도 미세먼지 관리 종합대책에서 구분하고 있는 기준을 적용하여 각 분야·부문별 주요 대책과 재정사업을 분석하였다.

미세먼지 대응 재정사업의 범위와 관련하여 정부는 예산안 발표시마다 사업 범위를 확대하고 있는데, 본 보고서는 「미세먼지 관리 종합대책(2017.9.26.)」에 따른 재정사업과 2019년도 추가경정예산에 미세먼지 대응 사업으로 분류된 사업들을 기준으로 하였다.

동 기준에 따른 재정사업을 기준으로, 전체적인 자원배분과 조직 및 추진체계, 주요 대책 및 재정사업의 배출량 감축 효과·실효성·효율성 등을 분석하였다.

[분석대상 및 중점 분석 사항]

분석대상 및 범위	중점 분석 사항
- 미세먼지 대책과 관련 재정사업 - 미세먼지 관리 종합대책 - 비상·상시 미세먼지 관리 강화대책 - 대책에 따른 재정사업 및 2019년 추경 사업 포함	- 현황 - 미세먼지 배출량과 미세먼지 농도 - 대책과 관련법률, 추진체계, 예산 현황 - 총괄 : 자원배분, 조직, 성과관리 등 - 주요 대책 및 재정사업 분석 - 배출량 감축 효과, 실효성, 효율성 등

6) 「비상·상시 미세먼지 관리 강화대책(2018.11.8.)」은 「미세먼지 관리 종합대책(2017.9.26.)」을 일부 보완한 대책이며, 미세먼지 대책의 이행실적을 점검하는 국무조정실 미세먼지개선기획단도 「미세먼지 관리 종합대책(2017.9.26.)」을 기준으로 점검하고 있다.

II 정책 환경 및 주요 정책 현황

1

미세먼지 개관

가. 미세먼지 정의와 생성

미세먼지는 입자의 지름이 $10\mu\text{m}$ 이하인 미세먼지(PM10)를 말하며, 이 중 입자의 지름이 $2.5\mu\text{m}$ 이하인 먼지(PM2.5)를 초미세먼지로 구분하고 있다.

초미세먼지(PM2.5)는 크기가 작아 일반적으로 미세먼지(PM10) 보다 유해성이 더 크다고 알려져 있으며⁷⁾, 최근 정부 대책도 초미세먼지(PM2.5) 관리에 보다 집중되어 있다.

이하에서도 초미세먼지(PM2.5)를 중심으로 작성하였으며, 별도로 초미세먼지(PM2.5)와 미세먼지(PM10)를 구분하지 않는 이상 초미세먼지(PM2.5)를 ‘미세먼지’로 기술하였다.

미세먼지는 굴뚝 등 발생원에서부터 고체상태의 미세먼지로 나오는 직접배출(1차적 발생)과 발생원에서는 가스상태로 나온 물질이 공기 중의 다른 물질⁸⁾과 화학반응을 일으켜 생성되는 간접배출(2차적 발생)로 나누어질 수 있다.

직접배출(1차 배출)에는 흙먼지, 식물의 꽃가루, 건설현장 등에서 발생하는 날림먼지, 소각장 연기 등이 있고, 간접배출(2차 생성)에는 공장 굴뚝이나 자동차 배출구에서 나온 유해물질인 황산화물(SO_x), 질소산화물(NO_x), 휘발성유기화합물(VOCs) 등에 의해 생성된 미세먼지가 있다. 2016년 한미 대기질 공동연구 결과에 따르면 우리나라 미세먼지는 2차 생성 물질이 70%가 넘는 것으로 파악되고 있다.⁹⁾

7) 2013년 세계보건기구(WHO)는 초미세먼지를 1군 발암물질로 지정하였다.

8) 수증기, 오존, 암모니아 등

9) 간접배출은 미세먼지 원인물질인 황산화물(SO_x), 질소산화물(NO_x), 휘발성유기화합물(VOCs)에서 기인된 2차 생성 미세먼지의 양을 단순화하여 추산한 것으로, 실제 대기 중 2차 생성 과정은 매우 복잡한 반응을 거치므로 배출량 수치는 불확실성을 지닌다.

[미세먼지(PM2.5) 생성물질]

구분	합계	직접배출 (1차 배출)	간접배출(2차 생성)			
			소계	NOx	SOx	VOCs
전 국	347,279톤 (100.0%)	100,247톤 (28.9%)	247,031톤 (71.1%)	98,616톤 (28.4%)	128,838톤 (35.7%)	24,577톤 (7.1%)
수도권	59,843톤 (100.0%)	15,897톤 (27%)	43,946톤 (73.4%)	25,761톤 (43.0%)	10,979톤 (18.3%)	7,206톤 (12.0%)

주: 1. 2016년도 기준

2. NOx(질소산화물), SOx(황산화물), VOCs(휘발성유기화합물)

자료: 환경부

이러한 2차 생성 미세먼지는 황산화물, 질소산화물로 인한 생성량이 많고, 휘발성유기화합물, 암모니아는 오존(O₃)생성 기여물질로 관리의 필요성이 높음에 따라 미세먼지 대책에는 이들 물질들을 감축하기 위한 대책들도 포함되어 있다.

나. 미세먼지 배출원

미세먼지 배출원이란 미세먼지를 대기 중으로 발생시키는 근원지를 말하며, 주요 배출원은 사업장, 건설기계, 자동차(경유차, 휘발유차 등), 발전소, 비산먼지, 냉난방 등이 있다.

미세먼지 배출원은 국내배출과 국외영향으로 구분할 수 있으며, 국내외 기여도는 계절이나 기상조건에 따라 달라진다. 2017년 발표된 「미세먼지 관리 종합대책」에 따르면 평상시 국외 영향은 연평균 30~50%, 고농도시 60~80%로 추정된다.

국내배출을 중심으로 배출원별 미세먼지 배출량을 살펴보면, 2016년도 기준¹⁰⁾으로 전국적으로는 사업장 배출(39.5%)이 가장 많고, 건설기계 등(15.6%), 자동차(13.5%), 발전소(13.4%), 생활주변오염원(9.3%) 등의 순이다. 수도권은 조금 다른 양상을 보이는데, 수도권은 자동차(29.4%)가 가장 많고, 건설기계 등(18.5%), 사업장(11.3%), 냉난방 등(10.3%), 발전소(9.0%) 등의 순이다. 자동차(29.4%)에서도 경유차(26.2%)가 대부분을 차지한다.

10) 국가 대기오염물질 배출량 통계는 통계자료 발표까지 시차가 있으며, 2016년 자료를 2019.6월 발표하였다.

[2016년도 배출원별 미세먼지 배출량]

(단위: 톤, %)

배출원	전국		수도권	
		(비중)		(비중)
사업장	137,045	39.5	6,767	11.3
건설기계 등(비도로이동오염원)	54,120	15.6	11,055	18.5
자동차(도로이동오염원)	46,756	13.5	17,594	29.4
- 경유차	42,951	12.4	15,692	26.2
- 휘발유차 등	3,805	1.1	1,903	3.2
발전소	46,570	13.4	5,391	9.0
생활주변오염원	32,257	9.3	7,645	12.8
냉난방 등	16,412	4.7	6,140	10.3
휘발성유기화합물	14,116	4.1	5,249	8.7
합 계	347,279	100.0	59,843	100.0

자료: 환경부

미세먼지 관리 종합대책에서 국내배출량 분야를 구분하고 있는 발전·산업·수송·생활 부문으로 구분해서 보면, 미세먼지 배출량(2016년 배출량 기준)은 전국적으로는 산업부문이 39.5%로 가장 많고, 다음이 수송부문 29.0%, 생활부문 18.1%, 발전부문 13.4% 순이다. 수도권은 수송부문이 배출량의 47.9%를 차지하여 가장 높은 비중을 차지하고 있고, 다음이 생활부문 31.8%, 산업부문 11.3%, 발전부문 9.0% 순이다.

[2016년도 부문별 미세먼지 배출량]

(단위: 톤, %)

부문	전국		수도권	
		(비중)		(비중)
[발전]	46,570	13.4	5,391	9.0
에너지산업 연소	46,570	13.4	5,391	9.0
[산업]	137,046	39.5	6,767	11.3
제조업 연소	80,591	23.2	2,786	4.7
생산공정	52,969	15.3	3,023	5.1
폐기물처리	3,485	1.0	958	1.6
[수송]	100,877	29.0	28,649	47.9
도로이동오염원	46,756	13.5	17,594	29.4
- 경유차	42,951	12.4	15,692	26.2
- 휘발유차 등	3,805	1.1	1,903	3.2
비도로이동오염원	54,120	15.6	11,055	18.5
[생활]	62,786	18.1	19,035	31.8
비산먼지	17,286	5.0	5,480	9.2
생물성 연소	14,971	4.3	2,165	3.6
비산업 연소	16,109	4.6	6,022	10.1
기타 먼오염원	303	0.1	118	0.2
에너지수송 및 저장	724	0.2	197	0.3
유기용제 사용	13,392	3.9	5,052	8.4
합 계	347,279	100.0	59,843	100.0

자료: 환경부

2014~2016년 연도별 미세먼지 배출량을 보면, 2014년 32만톤에서 2015년 34만톤, 2016년 35만톤으로 증가하고 있으며, 부문별로 보면 발전부문은 배출량 및 비중이 감소하고 있고, 수송부문은 배출량 및 비중 모두 증가하고 있다.

[연도별 미세먼지 배출량]

(단위: 톤, %)

부문	2014년 배출량		2015년 배출량		2016년 배출량	
		(비중)		(비중)		(비중)
발 전	49,350	(15.2)	47,180	(14.0)	46,570	(13.4)
산 업	123,284	(38.0)	132,974	(39.6)	137,046	(39.5)
수 송	90,361	(27.9)	91,914	(27.4)	100,877	(29.0)
생 활	61,114	(18.9)	63,998	(19.0)	62,786	(18.1)
합 계	324,109	(100.0)	336,066	(100.0)	347,279	(100.0)

자료: 환경부

가. 연도별 연평균 농도, 국제비교

연평균 미세먼지 평균농도 추이를 보면, 미세먼지(PM10)의 경우 2009년 $53\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서 2014년 $49\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2018년 $41\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 감소 추세에 있고, 초미세먼지(PM2.5)는 2015년 $26\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서 2018년 $23\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 감소하고 있어 연평균 대기질은 개선되고 있는 것으로 나타난다.

[연도별 미세먼지 평균농도 추이(전국)]

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
PM10	53	51	50	45	49	49	48	47	45	41
PM2.5	-	-	-	-	-	-	26	26	25	23

주: PM2.5는 2015.1.1부터 대기환경기준이 시행됨.

자료: 환경부 (대기환경연보)

그러나 국외 주요 도시와 비교해보면 우리나라의 미세먼지 농도는 여전히 높은 수준이다. 2017년 기준 한국(전국)의 미세먼지(PM10)는 $45\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이나 로스엔젤레스(미국) $33\mu\text{g}/\text{m}^3$, 도쿄(일본) $17\mu\text{g}/\text{m}^3$, 파리(프랑스) $21\mu\text{g}/\text{m}^3$, 런던(영국) $17\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 도쿄, 파리, 런던의 미세먼지 농도는 한국의 절반수준이다. 초미세먼지(PM2.5)의 경우도 우리나라(전국)는 $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이나, 이들 4개 도시는 $11\sim 15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 우리나라가 2배 가량 높다.¹¹⁾

11) 참고로 서울은 PM10 $44\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM2.5 $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다.(2017년 기준)

[국외 주요 도시 미세먼지 농도 비교]

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구분		한국 (전국)	한국 (서울)	미국 (LA)	일본 (도쿄)	프랑스 (파리)	영국 (런던)
PM10	2015년	48	45	37	19	23	19
	2016년	47	48	34	17	22	20
	2017년	45	44	33	17	21	17
	2018년	41	40				
PM2.5	2015년	26	23	12.6	13.8	14	11
	2016년	26	26	14.7	12.6	14	12
	2017년	25	25	14.8	12.8	14	11
	2018년	23	23				

자료: 환경부, 「대기환경연보 2017」, 2018.

나. 고농도 미세먼지 발생 현황

일반적으로 미세먼지의 일평균 농도가 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 시 고농도 미세먼지¹²⁾가 발생하였다고 말하는데, 연평균 농도 개선에도 불구하고 고농도 미세먼지 발생 일수는 전체적으로 증가하고 있는 추세로 나타났다.¹³⁾

서울기준¹⁴⁾으로 연도별 2일 이상 고농도 미세먼지 발생 현황을 보면, 2015년 5일, 2016년 7일, 2017년 16일로 매년 증가하다가 2018년 11일로 감소하였으나, 2019년에는 4월말까지 16일이 발생하여 다시 증가하였다.

미세먼지 농도 최고치도 매년 갱신되었는데, 2015년 $70\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서 2016년 $71\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2017년 $95\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2018년 $99\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2019년 $135\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 매년 증가하였다.¹⁵⁾

12) 이는 비상저감조치 발령 요건과 동일하다.

13) 고농도 미세먼지는 대기정체 등 기상상황과, 외부 유입, 대기 중 화학반응으로 인한 2차 생성 등 여러 요인이 복합적으로 작용하여 발생하며, 연평균 농도는 일평균 농도를 평균한 값이므로 고농도 미세먼지 발생 일수가 많더라도 평상시 미세먼지 농도가 낮을 경우 연평균 농도는 감소할 수 있다.

14) 전국이 아니라 특정 지역(서울기준)으로 비교한 이유는, 전국을 기준으로 할 경우 한 지역에서 고농도 미세먼지 발생 일수는 예년과 유사하나, 여러지역에서 다른 일자에 고농도 미세먼지가 발생할 경우 전국은 고농도 미세먼지 발생 일수가 증가하게 된다. 따라서 1개 지역을 선정하여 비교하였다.

15) 특히 2019년 1월 11일에서 15일에 발생한 고농도 미세먼지의 경우 19개 대기권역 중 7개 권역의 최고 농도치를 갱신하였다. (서울 $129\mu\text{g}/\text{m}^3$, 인천 $107\mu\text{g}/\text{m}^3$, 경기북부 $131\mu\text{g}/\text{m}^3$, 경기남부 $129\mu\text{g}/\text{m}^3$, 대전 $94\mu\text{g}/\text{m}^3$, 세종 $111\mu\text{g}/\text{m}^3$, 충북 $123\mu\text{g}/\text{m}^3$)

[고농도 미세먼지 발생 현황(서울기준)]

(단위: 회, 일, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구분	2015	2016	2017	2018	2019.4
횟 수	2	3	7	4	4
일 수	5	7	16	11	16
농도 최고치	70	71	95	99	135

주 1. 고농도미세먼지 발생 기준은 PM2.5 일평균 농도 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 발생 일수를 말하며, 비상저감조치 발령요건임

2. 서울지역을 대상, PM2.5 일평균 농도 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과, 2일 이상 지속 사례
자료: 환경부

환경부 국립환경과학원은 고농도 미세먼지 발생 시 발생원인을 분석하여 발표하는데, 분석결과에 따르면 사례마다 국내외 기여도가 다른 것으로 나타난다. 2018년 11월 3~7일에 발생한 고농도 미세먼지는 전국기준으로 국내 영향은 66~72%, 국외영향은 28~34%로 나타났으나, 2019년 1월 11~15일에 발생한 고농도 미세먼지는 국내영향이 18~31%, 국외영향이 69~82%로 나타났다.¹⁶⁾

[고농도 미세먼지 발생 원인 분석 결과]

고농도 미세먼지 발생일		대상지역	국내·외 기여도	
			국내	국외
2018.1월 고농도 사례	1.15	수도권	43%	57%
	1.16		55%	45%
	1.17		62%	38%
	1.18		62%	38%
2018.3월 고농도 사례	3.22	수도권	41%	59%
	3.23		31%	69%
	3.24		42%	58%
	3.25		49%	51%
	3.26		68%	32%
	3.27		52%	48%

- 16) · 환경부 보도자료(2019.2.1.) 올해 첫 고농도 1월 11~15일 미세먼지 발생 사례 분석 결과
· 환경부 보도자료(2018.11.28.) 11월 25~28일 황사와 고농도 미세먼지 발생 사례 분석 결과
· 환경부 보도자료(2018.4.6.) 3월 고농도 미세먼지, 국외 미세먼지 유입과 국내발생 미세먼지 효과가 더해져 발생
· 환경부 보도자료(2018.2.5.) 수도권 고농도 미세먼지 원인…국외 기여율 57~38%

고농도 미세먼지 발생일		대상지역	국내·외 기여도	
			국내	국외
2018.5월 고농도 사례	5.14~15	수도권	62%	38%
2018.11월 고농도 사례	11.3	전국	72%	28%
	11.4		69%	31%
	11.5		66%	34%
	11.6		68%	32%
	11.7		67%	33%
2019.1월 고농도 사례	1.11	전국	29%	71%
	1.12		31%	69%
	1.13		27%	73%
	1.14		22%	78%
	1.15		18%	82%

자료: 환경부

다. 지역별 연평균 농도

2015~2018년¹⁷⁾ 기간 동안 미세먼지(PM10)의 지역별 미세먼지 연평균 농도를 보면, 전국 평균보다 높은 지역은 연도마다 조금씩 다르게 나타나고 있는데, 경기, 전북은 매년 전국 평균보다 상회하는 것으로 나타났다. 특히 경기는 17개 사·도 중 매년 가장 높은 농도를 기록하였다.

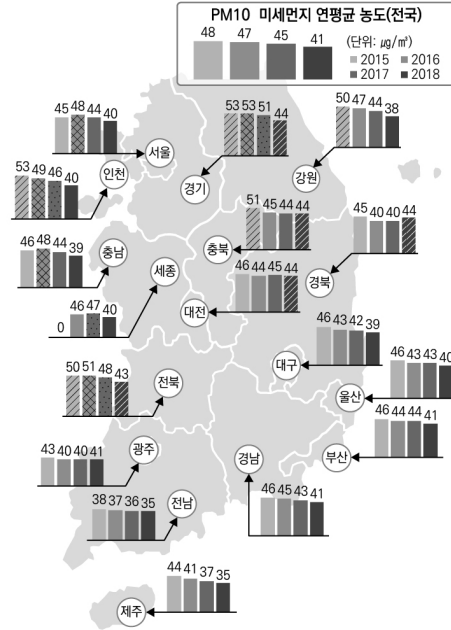
초미세먼지(PM2.5)의 경우 4개년 모두 전국 평균을 상회한 지역은 전북 1개 지역이며, 부산·경기·강원·충북은 전국평균과 같거나 높은 것으로 나타났다.

17) PM2.5가 2015.1.1부터 대기환경기준이 시행됨에 따라 2015년부터 자료로 비교하였다.

[PM10 지역별 미세먼지 연평균 농도]

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구분	2015	2016	2017	2018
전국	48	47	45	41
서울	45	48	44	40
부산	46	44	44	41
대구	46	43	42	39
인천	53	49	46	40
광주	43	40	40	41
대전	46	44	45	44
울산	46	43	43	40
세종	-	46	47	40
경기	53	53	51	44
강원	50	47	44	38
충북	51	45	44	44
충남	46	48	44	39
전북	50	51	48	43
전남	38	37	36	35
경북	45	40	40	44
경남	46	45	43	41
제주	44	41	37	35

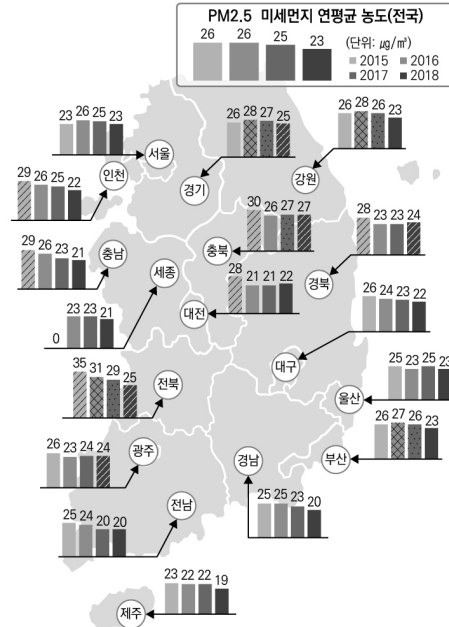


주: 전국 평균보다 높을 경우 빗금 표시

[PM2.5 지역별 미세먼지 연평균 농도]

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구분	2015	2016	2017	2018
전국	26	26	25	23
서울	23	26	25	23
부산	26	27	26	23
대구	26	24	23	22
인천	29	26	25	22
광주	26	23	24	24
대전	28	21	21	22
울산	25	23	25	23
세종	-	23	23	21
경기	26	28	27	25
강원	26	28	26	23
충북	30	26	27	27
충남	29	26	23	21
전북	35	31	29	25
전남	25	24	20	20
경북	28	23	23	24
경남	25	25	23	20
제주	23	22	22	19

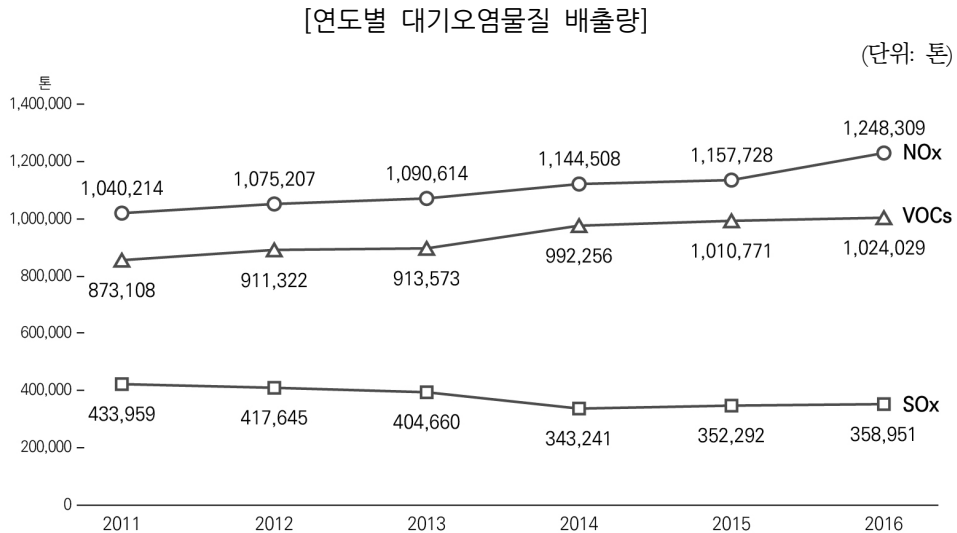


주: 전국 평균보다 높을 경우 빗금 표시

라. 주요 대기오염물질 배출량과 대기오염도

미세먼지는 질소산화물(NO_x), 황산화물(SO_x), 휘발성유기화합물(VOCs)로부터 간접배출(2차 생성)이 약 70%를 차지하고 있어 이들 대기오염물질의 배출량의 관리도 필요하다.

질소산화물(NO_x), 황산화물(SO_x), 휘발성유기화합물(VOCs)의 2011년 이후¹⁸⁾ 연도별 배출량¹⁹⁾을 보면, 질소산화물(NO_x)은 2011년 104만톤에서 2016년 125만톤으로, 휘발성유기화합물(VOCs)은 2011년 87만톤에서 2017년 102만톤으로 증가추세에 있고, 황산화물(SO_x)은 2011년 43만톤에서 2016년 36만톤으로 감소추세에 있다.



주: 2014년부터 비산먼지, 생물성연소 배출량 추가 반영(2014년은 비공식, 2015년부터 공식)

자료: 국가대기오염물질 배출량 서비스(<http://airemiss.nier.go.kr/>) 자료를 바탕으로 재구성

18) PM2.5는 2011년부터 측정하였다.

19) 정부는 CO, NO_x, SO_x, TSP, PM10, PM2.5, VOC, NH₃ 등 8가지 대기오염물질의 배출량을 매년 산정하고 있으나, 미세먼지 생성에 영향을 미치는 대기오염물질인 NO_x, SO_x, VOC에 한하여 기술하였다.

대기오염물질 배출량을 발전·산업·수송·생활부문으로 구분해서 보면 질소산화물(NOx)은 수송-산업-발전-생활부문의 순으로 배출량이 많고, 황산화물(SOx)은 산업-발전-수송-생활부문 순이며, 휘발성유기화합물(VOCs)은 생활-산업-수송-발전부문 순이다. 즉, 질소산화물(NOx)은 수송부문에서, 황산화물(SOx)은 산업부문에서, 휘발성유기화합물(VOCs)은 생활부문에서 가장 많이 배출된다.

[2016년도 배출원별 대기오염물질 배출량]

(단위: 톤, %)

구분	NOx		SOx		VOCs	
		(비중)		(비중)		(비중)
[발전]	145,445	11.7	91,696	25.5	8,001	0.8
에너지산업 연소	145,445	11.7	91,696	25.5	8,001	0.8
[산업]	244,834	19.6	201,488	56.1	248,434	24.3
제조업 연소	175,332	14.0	86,593	24.1	3,342	0.3
생산공정	55,932	4.5	112,734	31.4	186,104	18.2
폐기물처리	13,570	1.1	2,161	0.6	58,988	5.8
[수송]	762,981	61.1	41,674	11.6	88,377	8.6
도로이동오염원	452,995	36.3	231	0.1	47,561	4.6
- 경유차	416,266	33.3	138	0.0	16,932	1.7
- 휘발유차 등	36,729	2.9	94	0.0	30,629	3.0
비도로이동오염원	309,986	24.8	41,443	11.5	40,816	4.0
[생활]	95,050	7.6	24,093	6.7	679,216	66.3
생물성 연소	9,059	0.7	78	0.0	87,687	8.6
비산업 연소	85,824	6.9	24,015	6.7	2,740	0.3
기타 면오염원	167	0.0	-	0.0	624	0.1
에너지수송 및 저장	-	0.0	-	0.0	30,160	2.9
유기용제 사용	-	0.0	-	0.0	558,004	54.5
합 계	1,248,309	100.0	358,951	100.0	1,024,029	100.0

자료: 환경부

한편, 환경부는 대기측정망을 통해 이산화질소(NO₂), 아황산가스(SO₂), 초미세먼지(PM_{2.5}), 미세먼지(PM₁₀) 등의 대기오염도를 관측하고 있으며, 2011~2018년 연도별 대기오염도는 모두 개선되고 있다.

세부적으로 보면, 이산화질소(NO₂)는 2011년 0.024ppm에서 2018년 0.020ppm으로 개선되었으며, 연평균 환경기준 0.03ppm을 만족하고 있다. 아황산가스(SO₂)는 2011년 0.005ppm에서 2013년 0.006ppm으로 상승하였으나, 2018년 0.004ppm으로 감소하였다. 미세먼지(PM₁₀)은 2011년 50 μ g/m³에서 2018년 41 μ g/m³로 개선되었으며, 연평균 환경기준 50 μ g/m³을 만족하고 있다. 초미세먼지(PM_{2.5})는 2015년부터 대기환경기준이 시행되었으며, 2015년에는 26 μ g/m³이었으나, 2018년에는 23 μ g/m³로 개선되고 있다. 그러나 연평균 환경기준 15 μ g/m³에는 미치지 못하고 있다.

[연도별 대기오염도 현황]

(단위: ppm, μ g/m³)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	연평균 환경기준
이산화질소 (NO ₂)	0.024	0.023	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.020	0.03ppm 이하
아황산가스 (SO ₂)	0.005	0.005	0.006	0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.02ppm 이하
미세먼지 (PM ₁₀)	50	45	49	49	48	47	45	41	50 μ g/m ³ 이하
초미세먼지 (PM _{2.5})					26	26	25	23	15 μ g/m ³ 이하

주: 초미세먼지(PM_{2.5})는 2015.1.1.부터 대기환경기준이 시행됨

자료: 국립환경과학원 국가대기오염물질 배출량 서비스(<http://airemiss.nier.go.kr/>)

가. 미세먼지 관리를 위한 정부 대책

정부는 미세먼지 문제에 대응하기 위하여 관리 대책을 수립하고, 미세먼지 감축을 위한 재정 사업을 시행하고 있다.

기존에는 「대기환경보전법」 제11조²⁰⁾에 따른 ‘대기환경개선 종합계획’에 미세먼지가 포함되어 미세먼지도 함께 관리되어 왔다. 또한 수도권의 경우 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」에 따른 ‘수도권 대기환경관리 기본계획’이 수립되었고, 동 계획에 따라 사업장 총량관리, 자동차 배출가스 관리 등 수도권에 한하여 추가적인 대책들이 이행되고 있었다.

그러나 2016년 미세먼지 발생이 잦아지고 이에 따라 국민들의 미세먼지 해결에 대한 요구가 증가함에 따라 정부는 ‘미세먼지 관리 특별대책(2016.6.3.)’(이하 특별대책)을 발표하였고, 이를 시작으로, 2017년 ‘미세먼지 관리 종합대책(2017.9.26.)’(이하 종합대책), 2018년 ‘비상·상시 미세먼지 관리 강화대책(2018.11.8.)’(이하 강화대책) 등 미세먼지 관리를 위한 대책들을 연이어 발표하였다. 그리고 2019년에도 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」(2018.8제정, 2019.2시행)에 따라 종합계획을 발표할 예정이다.

[미세먼지 관련 대책]

시기	대 책
2013년	제2차 수도권 대기환경관리 기본계획(2015~2024)
2015년	제2차 대기환경개선 종합계획(2016~2025)
2016년	미세먼지 관리 특별대책(2016.6.3)
2017년	미세먼지 관리 종합대책(2017.9.26)
2018년	비상·상시 미세먼지 관리 강화대책(2018.11.8)
2019년	미세먼지 관리 종합계획(예정)

20) 「대기환경보전법」

제11조(대기환경개선 종합계획의 수립 등) ①환경부장관은 대기오염물질과 온실가스를 줄여 대기환경을 개선하기 위하여 대기환경개선 종합계획을 10년마다 수립하여 시행하여야 한다.

2016~2018년 발표한 미세먼지 저감을 위한 대책 3개를 비교해보면, 2016년 6월에 발표한 특별대책은 미세먼지 농도를 서울기준으로 2015년 $23\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서 2021년 $20\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2026년 $18\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 낮추고, 국내배출량을 2014년 대비 2021년까지 14% 감축을 목표로 하고 있다.

그리고 2017년 9월에 발표한 종합대책은 미세먼지 농도 저감 목표 달성시기를 당초 2026년에서 4년 앞당겨 2022년까지 $18\mu\text{g}/\text{m}^3$ 달성을 목표로 하고 있으며, 국내배출량도 2022년까지 30.5% 감축하는 것으로 목표로 상향조정하였다.²¹⁾

2018년 11월에 발표한 강화대책은 국내배출량을 2022년까지 35.8% 감축을 목표로 추가 상향조정하였다. 강화대책은 기존의 종합대책을 보완한 대책으로 고농도 미세먼지 대응을 강화하기 위해 비상저감조치를 수도권에서 전국으로 확대하고, 클린디젤정책을 공식 폐기하는 대책 등을 주요 내용으로 한다.

[미세먼지 관련 대책 목표 비교]

대책	미세먼지 농도(오염도) 목표	국내배출량 감축
미세먼지 관리 특별대책(2016.6)	· (서울) 2015년 $23\mu\text{g}/\text{m}^3$ → 2021년 $20\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2026년 $18\mu\text{g}/\text{m}^3$	2014년 대비 2021년까지 14% 감축
미세먼지 관리 종합대책(2017.9)	· (서울) 2016년 $26\mu\text{g}/\text{m}^3$ → 2022년 $18\mu\text{g}/\text{m}^3$	2014년 대비 2022년까지 30.5% 감축
비상·상시 미세먼지 관리 강화대책(2018.11)	· (서울) 2016년 $26\mu\text{g}/\text{m}^3$ → 2022년 $17\sim 18\mu\text{g}/\text{m}^3$	2014년 대비 2022년까지 35.8% 감축

자료: 미세먼지 관리 특별대책(2016.6.3.), 미세먼지 관리 종합대책(2017.9.26.), 비상·상시 미세먼지 관리 강화 대책(2018.11.8.) 자료를 바탕으로 정리

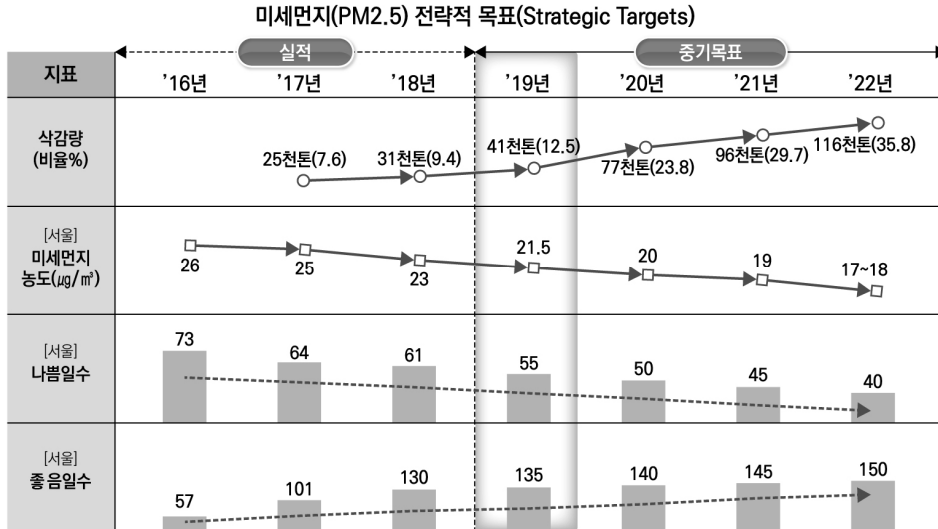
21) 세부적으로 보면 대부분 기존 대책을 강화하거나 추가 대책을 마련하고 있는데, ‘노후 경유차 조기폐차’의 경우 특별대책(2016)에서는 2005년 이전 차량의 조기폐차를 2019년까지 완료하는 것으로 계획하였으나, 종합대책(2017)에서는 지원물량 확대로 수정하였다.

[노후 경유차 조기폐차 대책 비교]

대책	조기폐차 관련 내용
미세먼지 관리 특별대책(2016)	노후 경유차의 저공해화 사업은 비용효과가 큰 조기폐차사업을 확대하여 '05년 이전 차량의 조기폐차를 '19년까지 완료한다.
미세먼지 관리 종합대책(2017)	조기폐차 지원물량 대폭 확대(2017년 8만 → 2018년 이후 연평균 16만대) - 노후화물차 조기폐차 활성화를 위한 보조금 지급대상 개선 검토 등 인센티브 추진

자료: 관계부처 합동, 「미세먼지 관리 특별대책」, 2016.6.3.
관계부처 합동, 「미세먼지 관리 종합대책」, 2017.9.26.

종합대책과 강화대책에 따른 미세먼지 농도 개선 및 배출량 감축목표는 2022년까지 서울기준 미세먼지 농도 $17\sim 18\mu\text{g}/\text{m}^3$, 나쁨일수 40일, 좋음일수 150일이며, 미세먼지 배출량 감축 목표는 2014년도 배출량의 35.8% 수준인 11.6만톤이다.



자료: 국무조정실 보도자료, 「이낙연 국무총리, 미세먼지특별대책위원회 첫번째 회의 주재」, 2019.2.15.

정부는 국내배출량 감축목표를 발전·산업·수송·생활 등 4개 부분으로 구분하여 부문별로 감축 목표를 수립하고 있는데, 부문별로 보면 발전부문에서 1.2만톤, 산업부문에서 6.2만톤, 수송부문에서 3.2만톤, 생활부문에서 1만톤 감축하는 것을 목표로 세우고 있다.

[배출원별 배출량 대비 연도별 감축비율]

(단위: 톤/년)

구분	2014 배출량 (기준연도)	감축실적		감축목표			
		2017	2018	2019	2020	2021	2022
전체	324,109 (100.0%)	24,777 (7.6%)	30,552 (9.4%)	40,668 (12.5%)	77,201 (23.8%)	96,382 (29.7%)	116,115 (35.8%)
발전	49,350 (100.0%)	1,387 (2.8%)	2,793 (5.7%)	6,807 (13.8%)	9,585 (19.4%)	10,730 (21.7%)	11,681 (23.7%)
산업	123,284 (100.0%)	17,971 (14.6%)	17,971 (14.6%)	18,390 (14.9%)	40,604 (32.9%)	51,472 (41.8%)	62,400 (50.6%)
수송	90,361 (100.0%)	2,692 (3.0%)	5,601 (6.2%)	10,176 (11.3%)	19,083 (21.1%)	24,964 (27.6%)	32,360 (35.8%)
생활	61,114 (100.0%)	2,727 (4.5%)	4,187 (6.9%)	5,294 (8.7%)	7,929 (13.0%)	9,216 (15.1%)	9,675 (15.8%)

자료: 환경부

특별대책과 종합대책, 강화대책의 관계는 종합대책은 특별대책을 대체한 새로운 대책이며, 강화대책은 종합대책을 보완한 대책이다. 따라서 본 보고서는 종합대책을 중심으로 강화대책에서 추가된 대책들을 포함하여 분석하였다.

나. 미세먼지 관리 관련 법률 및 제·개정 현황

미세먼지 관리와 관련된 법률로는 「대기환경보전법」과 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」, 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」, 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」, 「항만지역등 대기질 개선에 관한 특별법」 등이 있다.

미세먼지는 2018년 이전까지는 「대기환경보전법」에 따라 대기오염물질의 하나로 관리되었고, 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」에 따라 일부 대책 등이 수도권에 한하여 적용되었다.²²⁾

2018년 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」(2019.2.15.시행) 제정으로 미세먼지 저감 및 관리 등의 근거가 되는 법적기반이 마련되었고, 2019년 「대기관리권역의 대

22) 예를 들어 ‘고농도 미세먼지 비상저감조치’, ‘오염물질 총량관리제’, ‘노후경유차 저공해화 명령’ 등은 기존에는 수도권에만 실시되었다.

기환경개선에 관한 특별법」(2020.4.3.시행) 제정으로, 기존에 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」에 따라 수도권에 한하여 적용되던 일부 제도들을 전국 단위로 시행할 수 있게 되었다. 또한 「항만지역등 대기질 개선에 관한 특별법」(2020.1.1.시행) 제정으로 항만 지역등의 대기질 관리를 위한 각종 지원과 규제 시행에 필요한 법적기반이 마련되었다.

2019년에는 각종 법률의 개정으로 미세먼지 대응을 위한 관리 범위와 지원 등이 확대되었는데, 2019년 3월에는 「재난 및 안전관리 기본법」의 개정으로 ‘미세먼지로 인한 피해’가 사회재난으로 지정²³⁾되었고, 동 법의 개정으로 대규모 재난 수준의 미세먼지 발생시에는 중앙재난안전대책본부를 가동해 행·재정적 조치를 취할 수 있게 되었다. 이 외에 미세먼지 저감 및 관리를 위해 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」, 「학교보건법」, 「실내공기질 관리법」, 「대기환경보전법」 등이 개정되었다.

23) 제3조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "재난"이란 국민의 생명·신체·재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로서 다음 각 목의 것을 말한다.
 - 가. 자연재난: 태풍, 홍수, 호우(豪雨), 강풍, 풍랑, 해일(海溢), 대설, 한파, 낙뢰, 가뭄, 폭염, 지진, 황사(黃砂), 조류(藻類) 대발생, 조수(潮水), 화산활동, 소행성·유성체 등 자연우주물체의 추락·충돌, 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해
 - 나. 사회재난: 화재·붕괴·폭발·교통사고(항공사고 및 해상사고를 포함한다)·화생방사고·환경오염사고 등으로 인하여 발생하는 대통령령으로 정하는 규모 이상의 피해와 에너지·통신·교통·금융·의료·수도 등 국가기반체계(이하 "국가기반체계"라 한다)의 마비, 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 따른 감염병 또는 「가축전염병예방법」에 따른 가축전염병의 확산, 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」에 따른 미세먼지 등으로 인한 피해

[미세먼지 관련 법률 및 제·개정 현황]

구분	법률명(시행일)	주요내용
기존	대기환경보전법 (1991.2.시행)	· 대기환경개선 종합계획 수립 · 사업장 및 생활환경 대기오염물질 배출 규제 · 저공해자동차 보급 및 행정기관 등의 의무구매 등
	수도권 대기환경개선에 관한 특별법 (2005.1.시행)	· 수도권대기환경관리기본계획의 수립 등 · 사업장 총량관리, 자동차 배출가스 관리 ※ 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」 제정으로 폐지 예정
제정	미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법 제정 (2019.2.시행)	· 미세먼지 정의, 미세먼지관리종합계획 수립 등 · 미세먼지특별대책위원회 및 개선기획단 설치 · 비상저감조치, 집중관리구역, 간이측정기 인증 등
	대기관리권역의 대기환경 개선에 관한 특별법 제정 (2020.4.3.시행)	· 대기오염이 심한 지역을 지정 관리하는 ‘대기관리권역’이 전국으로 확대 · 대기관리권역 내 배출허용총량제 실시, TMS부착 의무 · 저공해조치 미이행 노후경유차 운행제한 등
	항만지역등 대기질 개선에 관한 특별법 제정 (2020.1.1.시행)	· 항만 대기질관리구역 지정 · 하역장비 배출가스 허용기준 신설 등 · 친환경 항만인프라(육상전원공급설비 등) 구축
개정	미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법 개정 (2019.3.26.시행)	· 국가미세먼지정보센터 근거 강화(임의규정→강행규정) · 미세먼지연구·관리센터 지정 근거 신설
	재난 및 안전관리 기본법 개정 (2019.3.26.시행)	· 사회재난 대상에 미세먼지 피해 추가
	액화석유가스의 안전관리 및 사업법 개정 (2019.3.26.시행)	· 차량의 LPG연료 이용 전면 허용
	학교보건법 개정 (2019.7.3.시행)	· 교실 내 공기정화설비 및 미세먼지 측정기 설치 의무화
	실내공기질 관리법 개정 (2020.4.3.시행)	· 적용대상 확대(가정어린이집, 실내 어린이 놀이시설 등) · 지하역사 공기질 측정기 부착 의무화 등
	대기환경보전법 개정 (2020.1.1.시행)	· 자동차 판매사의 저공해차 보급목표제, 정부·지자체·공공기관의 저공해차 신차·임차 의무 전국으로 확대 · 대기오염물질 측정결과 실시간 공개

미세먼지 저감 및 관리의 주요 근거인 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」과 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」의 주요 내용을 살펴보면, 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」은 그 간 부유먼지, 호흡성 먼지 등 정리되지 않았던 미세먼지 용어를 미세먼지(PM10)와 초미세먼지(PM2.5)로 정의하고 있으며, 5년마다 미세먼지관리종합계획의 수립을 명시하고 있다. 미세먼지 대책 등의 최종 의사결정기구인 미세먼지 특별대책위원회와 사무국인 미세먼지개선기획단, 미세먼지 관련 정보 수집·분석을 위한 국가미세먼지정보센터의 설치를 규정하고 있으며, 그간 수도권 공공행정기관을 대상으로 시범시행 중이던 ‘고농도 미세먼지 비상저감조치’를 시행할 수 있는 근거를 명시하고 있다.

[미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법 주요 내용]

구분	주요 내용
용어 정의	흡입성 먼지 중 입자의 지름이 10 μ m이하인 먼지(PM10: 미세먼지)와 입자의 지름이 2.5 μ m이하인 먼지(PM2.5: 초미세먼지)로 구분
미세먼지관리 종합계획 수립	정부는 5년마다 종합계획을 수립하여 미세먼지특별대책위원회의 심의를 거쳐 확정하고, 시·도지사는 시행계획을 수립
미세먼지특별 대책위원회 설치	국무총리 및 민간위원장 2인을 위원장으로 하는 국무총리 소속 위원회로 설치(40명 이내)하여 종합계획, 시행계획 등을 심의
미세먼지 개선기획단 설치	미세먼지 저감·관리의 원활한 추진과 위원회의 사무 및 운영지원을 위해 국무총리 소속으로 기획단을 설치
국가미세먼지정보 센터 설치	미세먼지 등의 발생원인, 정책영향 분석, 배출량 관련 정보의 수집·분석 및 체계적인 관리를 위해 환경부 소속으로 설치
비상저감조치	고농도 미세먼지 발생이 예측되는 경우 시·도지사는 자동차 운행제한, 배출시설 가동시간 변경, 가동률 조정 등을 시행

「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」은 대기오염이 심한 지역에 대해서 추가적으로 관리하기 위한 특별법으로, 기존에 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」에 따라 수도권에 한하여 적용되던 제도들을 전국 단위로 시행할 수 있는 법률이다. 주요 내용으로는 대기오염이 심한 지역을 지정하고 관리하는 ‘대기관리권역’을 규정하고 있고, 대기관리권역 내에서 오염물질을 일정수준 초과하여 배출하는 사업장에 대해서는 오염물

질 총량관리제 적용을 명시하고 있다. 또한 오염물질 총량관리제 대상 사업장에 대한 오염물질 배출량 자동측정기기(TMS) 의무 부착과 노후경유차에 대한 저공해조치명령, 운행제한, 일정규모 이상의 공공 토목사업 등에 대한 저공해 건설기계 사용 의무화 등을 규정하고 있다.

[대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법 주요 내용]

구분	주요 내용
대기관리권역의 확대	· 기존 수도권(서울, 경기, 인천)에서 전국으로 확대 * 대기관리권역 : 대기오염이 심각하다고 인정되는 지역 및 대기오염물질이 대기오염에 크게 영향을 미친다고 인정되는 지역
대기관리권역별 대기환경관리 기본계획 수립	· 환경부장관은 5년마다 대기오염물질을 줄이기 위한 대기환경관리 기본계획을 대기관리권역별로 수립
사업장 오염물질 총량관리	· 대기관리권역에서 총량관리대상 오염물질을 일정수준 초과하여 배출하는 사업장(이하 총량관리 대상 사업장)의 설치·변경은 환경부장관이 허가(일반사업장 허가는 시·도지사 소관임) · 총량관리대상 사업장 배출허용총량 할당 및 배출량 관리 · 총량관리대상 사업장 오염물질배출량 자동측정기기(TMS)부착 의무화
자동차배출가스의 억제 등	· 노후경유차에 대한 저공해조치명령, 운행제한 · 어린이 통학버스, 택배화물차의 신규 운영·증차·교체(대폐차) 시 경유차 사용 제한
건설기계, 선박 등의 배출가스의 억제 등	· 일정 규모 이상 공공 토목사업 등에 저공해 건설기계 사용 의무화 · 가정용 보일러는 기준에 적합함을 인정받은 제품만 제조·판매·사용

다. 추진체계 및 관련 조직

「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」(2018.8.14.제정, 2019.2.15.시행)에 따른 미세먼지 관리 대책의 추진체계를 살펴보면, 미세먼지 대책의 컨트롤타워인 미세먼지특별대책위원회가 국무총리실 소속으로 설치(2019.2.15.)되었으며, 미세먼지특별대책위원회는 미세먼지 관련 주요 정책·계획 및 이행 관련 사항을 심의하는 기능을 수행한다. 미세먼

지특별대책위원회의 활동을 지원하기 위해 국무총리 소속으로 미세먼지개선기획단이 설치되었으며 행정지원, 정책 정보제공, 활동 홍보를 담당한다.

이와는 별도로 「미세먼지 문제 해결을 위한 국가기후 환경회의의 설치 및 운영에 관한 규정(2019.4.25.제정 및 시행)」(대통령령)에 따른 대통령 소속의 ‘국가기후환경회의’가 있으며, 법적으로 대통령 자문기구이다. 국가기후환경회의는 2019년 4월 29일에 출범하였으며, 국민정책참여단 운영을 통해 정책과제를 발굴하고 정부에 대책을 제안하는 역할과 국민행동 변화 권고, 국제네트워크 구축 및 확대 등의 역할을 수행한다.

한편, 과학·기술·정책의 융합적 미세먼지 솔루션을 제시하기 위해 과학기술정보통신부, 환경부, 보건복지부 공동으로 ‘미세먼지 범부처 프로젝트 사업(R&D)’을 추진하고 있으며, 2017년 8월 미세먼지 범부처 프로젝트 사업단이 발족되었다. 미세먼지 범부처 프로젝트 사업단은 고농도 스모그의 발생원인, 석탄화력발전소의 영향, 경유자동차의 영향, 외부유입의 기여도 등 미세먼지 현안이슈에 대한 솔루션을 제공하기 위해 미세먼지의 발생·유입, 측정·예보, 집진·저감, 보호·대응 등 4대 분야의 연구개발을 추진하고 있다.

[미세먼지 관련 조직]

구분	미세먼지 특별대책위원회	국가기후환경회의	미세먼지 범부처 프로젝트 사업단
근거 법률	미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법	미세먼지 문제 해결을 위한 국가기후환경회의의 설치 및 운영에 관한 규정(대통령령)	
발족	2019.2	2019.4	2017.8
소속	국무총리실 소속	대통령소속	과학기술정보통신부, 환경부, 보건복지부 공동
역할	미세먼지 대책의 심의·의결	범국가적 대책 및 주변 국가와의 협력증진 방안 마련	미세먼지 관련 연구개발 추진

국회도 미세먼지 발생 저감 및 건강피해 예방에 대한 정부 대책을 통합적으로 점검하고 국회 차원의 다양한 지원방안을 논의하기 위하여 「국회법」²⁴⁾에 따라 국회 내에 ‘미세먼지 대책 특별위원회’를 구성(2017.11.9.)하였고, 총 5회의 전체회의와 현장조사 후 ‘미세먼지문제 해결을 위한 정부대책 촉구 결의안’을 채택(2018.5.28.)하는 등 미세먼지 문제 해결을 위한 노력을 기울이고 있다.

결의안은 ①미세먼지 비상저감조치 수도권외·민간부문 확대·강화, 산업계와 국민들도 정부의 미세먼지 저감 노력에 동참 ②건강피해 및 발생원에 대한 연구·조사 강화, 취약계층 이용시설에 대한 관리 철저, 미세먼지에 주로 노출되는 이들에 대한 대책 강구 ③외교적 노력 강화, 실증 사업 강화 방안 마련 ④부처별 대책 이행상황 철저히 점검 및 관리 강화를 촉구하는 것을 주요 내용으로 한다.

24) 「국회법」

제44조(특별위원회) ① 국회는 둘 이상의 상임위원회와 관련된 안건이거나 특히 필요하다고 인정한 안건을 효율적으로 심사하기 위하여 본회의의 의결로 특별위원회를 둘 수 있다.

가. 개요

미세먼지 대응 사업의 범위는 2019년도 제1회 추가경정예산안 발표 시 미세먼지 대응 사업으로 분류된 사업들을 중심으로 각 부처 제출자료를 바탕으로 작성하였으며, 미세먼지 대응 사업 중 교육부의 지방교육재정교부금으로 추진되는 실내체육시설 설치 및 공기정화장치 설치 사업은 제외하였다.²⁵⁾

미세먼지 대응 예산은 2016년 9,155억원에서 2017년 1조 1,793억원, 2018년 1조 6,467억원, 2019년 2조 480억원으로 매년 20% 이상씩 증가하였으며, 2019년에는 미세먼지 대응 등을 위해 추가경정예산이 편성되었고, 2019년도 추가경정예산 기준 미세먼지 대응 예산은 본예산 대비 66.8% 증가한 3조 4,154억원에 이른다.

[미세먼지 대응 사업의 예산 규모]

(단위: 백만원, %)

구분	2016 결산	2017 결산	2018 결산	2019 본예산	2019 추경
미세먼지 대응 예산 (전년대비 증가율)	915,527	1,179,252 (28.8)	1,646,660 (39.6)	2,048,083 (24.4)	3,415,444 (66.8)

주: 교육부의 지방교육재정교부금에서 지출된 예산은 제외(2018년 980억원, 2019년 1,330억원 추정)

자료: 각 부처 제출자료

나. 부처별

부처별로 보면, 2019년도 본예산 기준으로 환경부 등 13개 부처에 편성되어 있으며, 2019년도 추가경정예산에 중소벤처기업부, 고용노동부, 기상청, 식품의약품안전처, 여성가족부, 조달청 등 6개 부처 사업이 신규로 편성되어 추가경정예산 기준으로는 총 19개에 부처에 미세먼지 대응 예산이 편성되어 있다.

25) 교육부에 따르면 2018년 980억원, 2019년 1,330억원으로 추정하고 있다.

미세먼지 대응 예산을 부처별로 살펴보면, 2019년도 추경 기준으로 환경부 예산액이 2조 1,293억원으로 미세먼지 대응 예산의 62.3%를 차지한다. 다음이 산업통상자원부 6,343억원(비중 18.6%), 국토교통부 1,296억원(비중 3.8%), 산림청 1,268억원(비중 3.7%), 과학기술정보통신부 1,123억원(비중 3.3%), 경찰청 875억원(비중 2.6%), 중소벤처기업부 501억원(비중 1.5%), 국방부 486억원(비중 1.4%), 보건복지부 289억원(비중 0.8%), 해양수산부 216억원(비중 0.6%), 농림축산식품부 201억원(비중 0.6%), 교육부 106억원(비중 0.3%) 순이며, 이 외에 고용노동부, 농촌진흥청, 기상청, 식품의약품안전처, 여성가족부, 조달청, 외교부 등이 있다.

[미세먼지 대응 사업의 연도별 예산 현황 : 부처별]

(단위: 백만원, %)

부처명	2016 결산	2017 결산	2018 결산	2019 본예산	2019 추경	(비중)
환경부	467,426	648,347	826,933	1,083,335	2,129,333	62.3
산업통상자원부	229,752	210,170	450,967	542,409	634,277	18.6
국토교통부	35,445	33,193	35,117	47,982	129,623	3.8
산림청	56,335	68,531	62,085	111,785	126,785	3.7
과학기술정보통신부	52,786	86,787	94,986	103,277	112,277	3.3
경찰청	49,867	80,548	75,757	79,462	87,461	2.6
중소벤처기업부	0	0	0	0	50,148	1.5
국방부	2,397	3,029	10,505	48,411	48,411	1.4
보건복지부	0	350	52,006	3,650	28,893	0.8
해양수산부	11,422	29,569	28,345	13,764	21,552	0.6
농림축산식품부	9,889	9,734	9,734	8,840	20,080	0.6
교육부	0	8,879	112	636	10,639	0.3
고용노동부	0	0	0	0	5,729	0.2
농촌진흥청	0	0	0	4,312	4,312	0.1
기상청	0	0	0	0	1,800	0.1
식품의약품안전처	0	0	0	0	1,408	0.0
여성가족부	0	0	0	0	1,296	0.0
조달청	0	0	0	0	1,200	0.0
외교부	208	115	113	220	220	0.0
합 계 (전년대비 증가율)	915,527	1,179,252 (28.8)	1,646,660 (39.6)	2,048,083 (24.4)	3,415,444 (66.8)	100.0

주: 1. 교육부의 지방교육재정교부금에서 지출된 예산은 제외(2018년 980억원, 2019년 1,330억원 추정)

2. 2019년도 추경 기준으로 정렬함

자료: 각 부처 제출자료

다. 회계별

미세먼지 대응 사업들은 일반회계와 환경개선특별회계 등 6개 특별회계와 전력산업 기반기금 등 7개 기금에 편성되어 있다. 세부적으로는 환경개선특별회계가 1조 2,649억원(비중 37.0%)으로 가장 크고, 다음에 에너지 및 자원사업 특별회계 9,382억원(비중 27.5%), 전력산업기반기금 6,074억원(비중 17.8%), 일반회계 4,375억원(비중 12.8%) 등의 순이다.

2019년도 본예산은 에너지 및 자원사업 특별회계, 전력산업기반기금, 환경개선특별회계, 일반회계 등의 순이었으나, 2019년도 추가경정예산에서 조기폐차, 저감장치 부착 등 운행차 배출가스 저감 예산과 중소기업 방지사설 지원 예산이 큰 폭으로 증액함에 따라 환경개선특별회계의 지출 비중이 크게 증가하였다.

[미세먼지 대응 사업의 예산 규모 : 회계별]

(단위: 백만원, %)

회계명		2016 결산	2017 결산	2018 결산	2019 본예산	2019 추경	(비중)
일반회계		116,680	209,037	252,741	256,940	437,524	12.8
특별회계	환경개선특별회계	199,962	290,498	317,082	401,029	1,264,949	37.0
	에너지및자원사업특별회계	274,870	367,428	539,129	733,079	938,160	27.5
	국가균형발전특별회계	56,335	68,531	62,085	67,547	67,547	2.0
	교통시설특별회계	33,995	32,213	43,048	46,250	61,048	1.8
	농어촌구조개선특별회계	0	0	0	4,312	4,312	0.1
	조달특별회계	0	0	0	0	1,200	0.0
기금	전력산업기반기금	223,796	201,811	422,841	526,836	607,401	17.8
	축산발전기금	9,889	9,734	9,734	8,840	20,080	0.6
	산업재해보상보험 및 예방기금	0	0	0	0	5,729	0.2
	국가건강증진기금	0	0	0	3,250	3,250	0.1
	소상공인시장진흥기금	0	0	0	0	2,948	0.1
	양성평등기금	0	0	0	0	720	0.0
	청소년육성기금	0	0	0	0	576	0.0
합 계 (전년대비 증가율)		915,527	1,179,252 (28.8)	1,646,660 (39.6)	2,048,083 (24.4)	3,415,444 (66.8)	100.0

주: 교육부의 지방교육재정교부금에서 지출된 예산은 제외(2018년 980억원, 2019년 1,330억원 추정)

자료: 각 부처 제출자료

라. 분야별

종합대책에서 구분하고 있는 4대 분야별로 재정규모를 살펴보면, 2019년도 추경기준으로 국내배출량 감축분야가 3조 1,192억원(91.3%), 국제협력 분야 206억원(0.6%) 민감계층보호 분야 1,887억원(5.5%), 정책기반 분야 869억원(2.5%)이다.

종합대책은 국내배출량 감축분야를 발전·산업·수송·생활 등 4개 부문으로 구분하고 있는데, 동 기준에 따른 부문별 미세먼지 대응 예산은 발전부문 6,875억원, 산업부문 2,896억원, 수송부문 1조 7,454억원, 생활부문 3,967억원이다.

[미세먼지 대응 사업의 연도별 예산 현황 : 분야별]

(단위: 백만원, %)

분야/부문	2016 결산	2017 결산	2018 결산	2019 본예산	2019 추경	(비중)
국내배출량 감축	852,036	1,070,965	1,497,500	1,899,145	3,119,172	91.3
- 발전 부문	274,772	275,519	524,145	605,739	687,499	20.1
- 산업 부문	13,184	37,344	32,159	53,188	289,553	8.5
- 수송 부문	456,860	637,242	832,699	1,040,727	1,745,415	51.1
(도로)	442,043	591,538	780,124	987,738	1,566,913	45.9
(비도로)	14,817	45,704	52,575	52,989	178,502	5.2
- 생활 부문	107,220	120,860	108,497	199,491	396,705	11.6
국제협력	11,539	11,575	12,413	17,165	20,648	0.6
민감계층보호	14,022	29,337	78,897	73,032	188,702	5.5
정책기반	37,930	67,375	57,850	58,741	86,922	2.5
합 계 (전년대비 증가율)	915,527	1,179,252 (28.8)	1,646,660 (39.6)	2,048,083 (24.4)	3,415,444 (66.8)	100.0

주: 교육부의 지방교육재정교부금에서 지출된 예산은 제외(2018년 980억원, 2019년 1,330억원 추정)

자료: 각 부처 제출자료

1

총괄

가. 현황

(1) 미세먼지 관리 대책의 주요 과제

정부의 미세먼지 대책은 ①국내배출량 감축, ②국제협력 강화, ③민감계층 보호 ④ 정책기반 강화 등 4대 분야를 중심으로 수립되어 있으며, 국내배출량 감축분야는 추가적으로 발전, 산업, 수송, 생활부문으로 구분된다.

종합대책과 강화대책을 중심으로 분야별 주요 추진과제를 살펴보면, 국내배출량 감축분야 중 발전부문은 석탄화력발전 비중 축소, 발전용 에너지 세율체계 조정, 재생에너지 보급 확대 등이 있으며, 산업부문은 총량관리 대상지역 확대 및 먼지총량제 실시, 질소산화물 배출부과금 신설, 소규모 사업장 방지시설 개선 지원 등이 있다. 수송부문은 노후경유차 저공해화 및 운행제한 확대, LPG, 전기차 등 친환경차 보급 확대 등을, 생활부문에서는 공사장·불법소각 등 관리 사각지대 집중 관리, 도로청소차 보급 및 도시숲 확대 등을 계획하고 있다.

국제협력 분야에서는 한중 동아시아 미세 먼지 협력을 위해 한중 정상회의를 통한 공동선언문 발표, 동아시아 미세먼지 저감 협약 체결 검토를 주요 내용으로 한다. 민감계층보호 분야는 아이들을 위한 실내기준 마련, 학교 실내체육시설 확대 등이 있으며, 정책기반 분야에서는 환경위성 등을 활용한 측정 및 예·경보시스템 강화, 미세먼지 국가전략 프로젝트(R&D) 추진, 미세먼지특별대책위원회 설치, 국가미세먼지정보센터 설립 등이 있다.

[미세먼지 관리 대책의 분야별 주요 과제]

분야	부문	중점 추진과제
국내배출량 감축	발전	·노후 석탄화력 폐지 등 석탄발전 비중 축소 ·발전용 에너지 세율체계 조정 검토 ·재생에너지 보급 확대
	산업	·총량관리 대상지역 확대 및 먼지총량제 실시 ·질소산화물 배출부과금 신설 ·소규모 사업장 방지시설 개선 지원
	수송	·노후 경유차 저공해화 및 운행제한 확대 ·LPG차, 전기차 등 친환경차 보급 확대 ·친환경차협력금 제도 시행 ·선박·건설기계 미세먼지 관리 강화
	생활	·공사장·불법소각 등 관리 사각지대 집중 관리 ·도로청소차 보급 및 도시 숲 확대
국제협력		·한·중 정상회의를 통한 공동선언문 발표 추진 ·동아시아 미세먼지 저감 협약 체결 검토
민감계층보호		·아이들을 위한 실내기준 마련 ·어린이집, 학교 주변 미세먼지 측정망 우선 설치 ·학교 실내 체육시설 확대
정책기반		·환경위성 등 활용한 측정 및 예경보시스템 강화 ·미세먼지 국가전략 프로젝트(R&D) 추진 ·미세먼지특별대책위원회 설치 ·국가미세먼지정보센터 설립

자료: 미세먼지 관리 종합대책(2017.9.26.), 비상·상시 미세먼지 관리 강화 대책(2018.11.8.) 자료를 바탕으로 정리

한편, 정부는 미세먼지 관리 대책 수립 시 국내배출량 감축 목표를 정하고 있는데, 가장 최근 대책인 강화대책에 따른 미세먼지 배출량 감축목표는 2022년까지 2014년 대비 35.8% 감축이다. 2014년 기준 미세먼지 배출량 32.4만톤 중 대책 이행을 통해 11.6만톤을 감축하고자 하며, 부문별로 보면, 발전부문에서 1.2만톤, 산업부문에서 6.2만톤, 수송부문에서 3.2만톤, 생활부문에서 1만톤 감축하는 것을 목표로 세우고 있다.

[배출원별 배출량 대비 연도별 감축비율]

(단위: 톤/년)

구분	2014 배출량 (기준연도)	감축실적		감축목표			
		2017	2018	2019	2020	2021	2022
전체	324,109 (100.0%)	24,777 (7.6%)	30,552 (9.4%)	40,668 (12.5%)	77,201 (23.8%)	96,382 (29.7%)	116,115 (35.8%)
발전	49,350 (100.0%)	1,387 (2.8%)	2,793 (5.7%)	6,807 (13.8%)	9,585 (19.4%)	10,730 (21.7%)	11,681 (23.7%)
산업	123,284 (100.0%)	17,971 (14.6%)	17,971 (14.6%)	18,390 (14.9%)	40,604 (32.9%)	51,472 (41.8%)	62,400 (50.6%)
수송	90,361 (100.0%)	2,692 (3.0%)	5,601 (6.2%)	10,176 (11.3%)	19,083 (21.1%)	24,964 (27.6%)	32,360 (35.8%)
생활	61,114 (100.0%)	2,727 (4.5%)	4,187 (6.9%)	5,294 (8.7%)	7,929 (13.0%)	9,216 (15.1%)	9,675 (15.8%)

자료: 환경부

다만, 여기서 35.8% 감축의 의미는 정부가 수립한 대책을 이행할 경우 예상되는 배출량 감축 추정치이며, 2022년에 2014년 대비 미세먼지 배출량이 35.8% 감소하여 208,076톤 배출되는 것을 의미하는 것은 아니다. 예를 들어 조기폐차에 따른 미세먼지 배출량 감축량은 산정하고 있으나, 차량 신규 구입 등에 따른 미세먼지 배출량 증가분은 고려되어 있지 않다.

한편, 정부는 2019년도 제1회 추가경정예산안(미세먼지 대응 예산 1.5조원) 편성 시 2019년에 0.7만톤 추가 감축이 가능할 것으로 제시하였다.

(2) 재정사업 현황

미세먼지 대응 재정사업은 2019년 추경 기준 3조 4,154억원이며, 분야별로 보면, 국내배출량 감축 3조 1,192억원(91.4%), 국제협력 206억원(0.6%), 민감계층보호 1,887억원(5.4%), 정책기반 869억원(2.5%)이다. 국내배출량 감축분야를 다시 발전·산업·수송·생활 등 4개 부문으로 보면, 발전부문 6,875억원, 산업부문 2,896억원, 수송부문 1조 7,454억원, 생활부문 3,967억원이다.

[미세먼지 대응 사업의 연도별 예산 현황 : 분야별]

(단위: 백만원, %)

분야/부문	2016 결산	2017 결산	2018 결산	2019 본예산	2019 추경	(비중)
국내배출량 감축	852,036	1,070,965	1,497,500	1,899,145	3,119,172	91.3
- 발전 부문	274,772	275,519	524,145	605,739	687,499	20.1
- 산업 부문	13,184	37,344	32,159	53,188	289,553	8.5
- 수송 부문	456,860	637,242	832,699	1,040,727	1,745,415	51.1
(도로)	442,043	591,538	780,124	987,738	1,566,913	45.9
(비도로)	14,817	45,704	52,575	52,989	178,502	5.2
- 생활 부문	107,220	120,860	108,497	199,491	396,705	11.6
국제협력	11,539	11,575	12,413	17,165	20,648	0.6
민감계층보호	14,022	29,337	78,897	73,032	188,702	5.5
정책기반	37,930	67,375	57,850	58,741	86,922	2.5
합 계 (전년대비 증가율)	915,527	1,179,252 (28.8)	1,646,660 (39.6)	2,048,083 (24.4)	3,415,444 (66.8)	100.0

주: 교육부의 지방교육재정교부금에서 지출된 예산은 제외(2018년 980억원, 2019년 1,330억원 추정)

자료: 각 부처 제출자료

나. 분석의견

(1) 효율성을 고려한 자원 배분 개선 필요

자원투입당 효과성을 고려하여 자원배분을 검토할 필요가 있다.

미세먼지 배출량은 발전·산업·수송·생활 등 4개 부문 중 산업부문 배출량이 12만톤으로 전체 배출량 32만톤의 38.0%를 차지한다. 그리고 정부는 2022년까지 12만톤의 미세먼지 배출량 감축을 목표로 세우고 있으며, 이 중 6만톤을 산업부문에서 감축할 계획이다. 부문별 배출량 대비 감축목표량을 봐도 산업부문의 감축률이 50.6%로 가장 높게 나타나고 있다.

[부문별 배출량과 감축목표량]

(단위: 톤/년, %)

구분	2014년 배출량 (A)	(비중)	2022년 감축목표량 (B)	(비중)	부문별 감축률 (B/A)
전체	324,109	100.0	116,115	100.0	35.8
발전	49,350	15.2	11,681	10.1	23.7
산업	123,284	38.0	62,400	53.7	50.6
수송	90,361	27.9	32,360	27.9	35.8
생활	61,114	18.9	9,675	8.3	15.8

자료: 환경부

한편, 미세먼지 대응 예산은 앞서 살펴본 바와 같이, 2019년도 추경 기준 전체 예산액 3조 4,154억원 중 51.1%인 1조 7,454억원이 수송부문에 배분되어 있으며, 수송부문에서도 특히 전기차, 수소차 등 친환경차량 보급 지원 사업²⁶⁾에 26.0%인 8,882억원이 배분되어 있다.

26) 고속도로 수소충전소 구축(국토교통부), 전기차 충전서비스 산업 육성(산업통상자원부), 전기차 보급 사업(환경부), 수소차 보급사업(환경부), LPG화물차 신차 구입 지원(환경부), 하이브리드차 보급 사업(환경부) 등 6개 사업

[미세먼지 대응 사업의 연도별 예산 현황 : 분야별]

(단위: 백만원, %)

분야/부문		2018 결산	(비중)	2019 예산(당초)	(비중)	2019 추경(수정)	(비중)
국내배출량 감축	발전 부문	524,145	31.8	605,739	29.6	687,499	20.1
	산업 부문	32,159	2.0	53,188	2.6	289,553	8.5
	수송 부문	832,699	50.6	1,040,727	50.8	1,745,415	51.1
	- 도로	780,124	47.4	987,738	48.2	1,566,913	45.9
	(친환경차량)	513,851	31.2	696,706	34.0	888,184	26.0
	- 비도로	52,575	3.2	52,989	2.6	178,502	5.2
	생활 부문	108,497	6.6	199,491	9.7	396,705	11.6
소계		1,497,500	90.9	1,899,145	92.7	3,119,172	91.3
국제협력		12,413	0.8	17,165	0.8	20,648	0.6
민감계층보호		78,897	4.8	73,032	3.6	188,702	5.5
정책기반강화		57,850	3.5	58,741	2.9	86,922	2.5
합 계		1,646,660	100.0	2,048,083	100.0	3,415,444	100.0

주: 교육부의 지방교육재정교부금에서 지출된 예산은 제외(2018년 980억원, 2019년 1,330억원 추정)

자료: 각 부처 제출자료

수송부문 그 중에서도 특히 친환경차량 보급에 재원이 집중된 측면이 있는데, 이에 대해 정부는 미세먼지 배출량 감축을 위해 규제와 재정지원 방식을 활용하고 있으며 수송부문의 특성 상 재정지원이 집중된 측면이 있다고 설명하고 있다. 즉, 국내배출량 감축 부문에 있어서 발전부문과 산업부문의 경우 오염원인자 부담 원칙에 따라 재정지원 보다는 배출허용기준 강화, 대기오염 총량제 설정, 배출부과금 부과 등 규제 및 관리정책을 중심으로 배출량을 저감하고, 생활부문은 주로 도로, 건설공사장, 불법소각 등 다양한 소규모 배출원에서 미세먼지가 발생되므로 점검·단속을 통해 관리하고 있으며, 수송부문은 규제 정책만 추진할 경우 일반 국민의 부담이 가중될 수 있어 재정지원 정책을 병행하고 있다고 설명하고 있다.

[국내배출량 감축분야의 미세먼지 감축을 위한 부문별 정책수단]

부문	특징	주요 정책수단	주요정책
발 전 산 업	오염원인자 부담 원칙	규제 및 관리정책	배출허용기준 강화 대기오염총량제 설정 배출부과금 부과 등
수 송	대국민 대상	재정지원	친환경차량 구매보조금 지원 등
생 활	다양한 소규모 배출원	점검 및 단속	고농도 미세먼지 시존에 대규모 공사장 등 집중 점검

자료: 환경부

그러나 각 부문별 특성에 따라 규제와 재정지원을 병행한다 하더라도, 재정의 효율적 사용을 위해서는 재원투입에 따른 효과성을 고려할 필요가 있다. 별도의 규제 없이 재정지원만으로 미세먼지 배출량 감축 효과를 유도하고 있는 사업들을 비교해보면, 친환경차량 보급 지원 사업은 미세먼지 감축 효과가 상대적으로 낮은 것으로 나타난다.

2018년 결산 기준으로 미세먼지 감축량과 투입재원을 비교해보면, 친환경차량 보급 지원 사업은 2018년에 5,139억원이 투입되었으며, 미세먼지 감축량은 102톤이다. 즉, 미세먼지 1톤 감축을 위해 투입된 비용은 50억원으로 나타난다. 같은 방법으로 재생에너지 발전 비중 확대는 5억원/톤²⁷⁾, 노선버스 CNG 교체 0.74억원/톤, 이륜차 관리 강화 및 전기이륜차 보급 확대 63억원/톤, 도로재비산먼지 저감 사업 0.28억원/톤으로 친환경차량 보급 지원 사업과 전기이륜차 보급 확대 사업에서 미세먼지 배출량 감축 비용이 높게 나타난다.

27) 재생에너지 발전 비중 확대 사업은 보조금 지원 사업과 융자사업 두 가지이며, 융자사업의 경우 장기적으로 회수되는 금액이라는 점에서 투자비용에서 제외할 경우 미세먼지 톤당 감축비용은 더 낮아진다.

[재정투입과 미세먼지 감축량]

(단위: 톤, 백만원)

분야	감축 대책	2014 배출량	2022 목표 감축량	2018 감축실적 (A)	2018 집행액 (B)	톤당 감축비용 (B/A)
	전 체 (2014년 배출량 대비 감축량 비율)	324,109 (100%)	116,115 (35.8%)	30,552 (9.4%)	1,171,615	38
발전	소 계	49,350	11,681	2,793	417,562	150
	노후 석탄화력발전소 봄철 가동중단 및 조기폐지		5,398	807	0	0
	공정률 낮은 석탄화력발전소 원점 재검토		-2,200*	0	0	-
	운영 중인 석탄화력 등 발전소 관리 강화	49,350	4,209	1,160	9,062	8
	2030년까지 재생에너지 발전비중 20%		2,478	826	402,730	488
	환경급전 및 발전용에너지 세제 개편 등		1,796	0	5,770	-
산업	소 계	123,284	62,400	17,971	4,787	0.3
	총량관리 대상 확대		41,710	1,261	0	-
	먼지총량제 도입		3,663	0	0	-
	공장시설 배출관리 강화		7,418	16,710	4,787	0.3
	소규모 사업장, 석유화학시설 관리 강화 등		9,609		0	-
수송	소 계	90,361	32,360	5,601	715,856	128
	노후경유차 관리 강화 및 운행제한 확대		7,562	1,792	136,949	76
	경유차 제작·운행단계 질소산화물 배출허용기준 강화		5,407	1,802	0	0
	친환경차 보급 확대		1,432	102	513,851	5,038
	공공기관 친환경차 의무구매 비율 상향		5	0	0	-
	대도시 노선버스를 CNG 버스로 전면 교체		953	264	19,518	74
	이륜차 관리 강화 및 전기이륜차 보급 확대		8	1	6,250	6,250
	LPG 차량 규제 완화		167	0	0	-
	건설장비 배출저감	19,633	5,392	1,640	24,230	15
	선박·항만 미세먼지 저감	31,722	6,151	0	15,058	-
생활	자동차 친환경등급제 등	(39,005)	5,282	0	0	-
	소 계	61,114	9,675	4,187	33,410	8
	도로 재비산먼지 저감		1,855	578	16,440	28
	생활주변 오염원 관리 강화	45,086	4,187	1,052	700	1
	공사장, 불법소각 등 집중 점검		2,945	2,557	7,020	3
	저NOx보일러·버너 보급 확대 등	16,028	688	0	8,696	-

주: 1. 2018년도 감축량 산정 과제에 대응하는 예산 집행 현황으로 국내배출량 감축분야 2018년도 예산액 및 집행액과 합계가 다를 수 있음

2. *는 석탄화력발전소 신규 건설에 따른 미세먼지 배출량 증가분임

자료: 환경부

이와 같은 방법은 비교 방식을 최대한 단순화한 것으로 다른 외부효과나 영향 등을 고려하지 못한 측면이 있다. 그러나 정밀하지는 못하더라도 친환경보급 확대 대책의 경우 투입된 재원에 비해 미세먼지 감축량이 상대적으로 매우 낮음을 알 수 있다.

대당 미세먼지 배출량 감축량을 보더라도 노후경유차 조기폐차 또는 저감장치(DPF) 부착, 건설기계 저감장치(DPF) 부착 또는 엔진교체, LPG화물차 신차 전환, 저녹스(NOx)보일러 교체 등과 비교할 때 친환경차량의 대당 미세먼지 감축효과는 낮은편이며, 그러나 보조금 지원 단가는 높은 편이다.

[1대(개소) 지원당 미세먼지 저감효과]

구분	1대(개소) 당 미세먼지 저감효과	보조금 지원단가 (국비+지방비)
친환경차량(승용차)	0.28kg/년·대	1,900~3,600만원
친환경차량(버스)	43.33kg/년·대	1,200~40,000만원
노후경유차 조기폐차 지원	11.05kg/년·대	165~3,000만원
노후경유차 저감장치(DPF) 부착	2.92kg/년·대	336~516만원
건설기계 저감장치(DPF) 부착	15.82kg/년·대	666~935만원
건설기계 엔진교체	21.37kg/년·대	1,157~2,527만원
LPG 화물차 신차전환	2.10kg/년·대	400만원
가정용 보일러	7.12kg/년·대	16만원
가스냉방 저녹스버너 교체	36.59kg/년·대	870만원

자료: 환경부

정부의 설명과 같이 미세먼지 저감을 위한 정부 대책은 재정 지원뿐 아니라 규제도 활용되고 있으며, 각 부문별 특성에 따라 효율적인 수단이 다를 수 있다. 그러나 각 부문별 특성에도 불구하고 한정된 재원의 효율적 사용을 위해서는 효율성이 낮은 특정 부문에 집중하기 보다는 배출원별 배출량 기여율, 재원투입당 효과, 사업평가 등을 종합적으로 고려할 필요가 있다. 이러한 측면에서 볼 때 재정지원만으로 미세먼지 배출량 감축을 유도하고 있는 사업(대책)을 대상으로 미세먼지 1톤 감축을 위해 투입된 재원을 비교해보면, 친환경차량 보급 지원 사업은 상대적으로 효율성은 낮으나 재정투입 비중이 높다고 할 수 있다.

다만, 2019년 제1회 추가경정예산 기준으로는 친환경차량 보급 지원 사업의 비중이

감소(34.1→26.0%)하였고,²⁸⁾ 친환경차량 보급 지원은 친환경차 산업 육성의 목적도 있으므로 여러 목적을 종합적으로 고려하는 것도 필요하다.

그럼에도 친환경차량 보급 지원 사업의 예산 비중은 26.0%(2019년 추경기준)로 높은 편이고, 따라서 미세먼지 대응 예산의 재원배분이 효율성이 낮은 분야에 집중되는 측면이 있으므로, 재원투입 당 사업 효과 등 각 대책별 효율성을 평가하고 이를 바탕으로 재원배분을 조정하는 등 경제적 우선순위에 대한 고려가 필요하다.

(2) 미세먼지특별대책위원회와 국가기후환경회의의 역할분담 명확히 할 필요

2019년 대통령 소속으로 설치된 ‘국가기후환경회의’와 국무총리실 소속의 ‘미세먼지 특별대책위원회’는 대책 마련 등 기능적으로 유사한 측면이 있으므로 두 기구의 차별성을 명확히 할 필요가 있다.

「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」은 미세먼지의 저감 및 관리를 효율적으로 추진하기 위하여 국무총리 소속으로 미세먼지특별대책위원회를 두도록 규정하고 있다.²⁹⁾ 위원회는 종합계획의 수립·변경, 시행계획 추진실적의 점검·평가, 미세먼지 등의 배출저감 및 관리, 미세먼지로 인한 국민 건강관리, 국제협력 등을 심의하는 기구로 미세먼지 대책의 컨트롤타워 기구라 할 수 있다.

한편, 정부는 2019년 4월 「미세먼지 문제 해결을 위한 국가기후 환경회의의 설치 및 운영에 관한 규정」(대통령령)을 제정하고, 동 규정에 따라 대통령 소속의 ‘국가기후환경회의’를 설치하였다. 국가기후환경회의는 국민의 의견을 수렴하여 미세먼지 문제에 관한 범국가적 대책 마련을 목적³⁰⁾으로 하며, 학계, 산업계, 시민사회, 지방자치단체, 정당 등이 참여하는 범국가기구이다. 국가기후환경회의는 국민소통·참여에 기반하여 의제를 발굴하고 공론화를 거쳐 정부에 정책 제언을 하는 역할과 국민 또는 산업계가 자발적으

28) 2019년도 추경으로 미세먼지 대응 예산에서 차지하는 비중은 감소하였으나, 재정규모는 약 2천억원 증가(6,967억원 → 8,882억원)하였다.

29) 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」

제10조(미세먼지특별대책위원회의 설치) ① 미세먼지의 저감 및 관리를 효율적으로 추진하기 위하여 국무총리 소속으로 미세먼지특별대책위원회를 둔다.

30) 「미세먼지 문제 해결을 위한 국가기후환경회의의 설치 및 운영에 관한 규정」(대통령령)

제1조(목적) 이 영은 국민 의견을 수렴하여 미세먼지 문제에 관한 범국가적 대책 및 주변 국가와의 협력 증진 방안을 마련하기 위하여 미세먼지 문제 해결을 위한 국가기후환경회의를 설치하고, 그 구성 및 운영 등에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

로 미세먼지 저감에 참여할 수 있도록 국민행동 변화를 권고하는 역할, 동북아 국가 양자협력·다자협력, 국제기구를 통한 미세먼지 관련 국가 간 협약체결 기반 마련 등 국제 네트워크 구축의 역할을 담당한다.

국가기후환경회의는 국민 의견을 수렴하여 미세먼지 문제에 관한 대책을 마련하기 위하여 2019년 7월 현재 500명의 국민정책참여단을 운영하고 있다. 이와 같이 국가기후환경회의는 미세먼지 대책에 대한 국민들의 요구를 반영하는 등 대국민 거버넌스 측면에서 긍정적이라 할 수 있다. 또한 前 UN 사무총장을 위원장으로 임명함으로써 국가 간 협력에 있어서도 중요한 역할을 수행할 것으로 예상된다.³¹⁾

31) 2019년 6월 반기문 위원장은 유엔 세계환경의 날 계기로 중국을 방문하여, 중국 생태환경부 장관 및 저장성 당서기 등 중국 고위인사를 면담하고 한·중 양국이 실질적인 미세먼지 저감을 위해 지속적으로 협력해 나가기로 하였다. (출처 : 국가기후환경회의 홈페이지)

[미세먼지특별대책위원회와 국가기후환경회의]

구분	미세먼지특별대책위원회 (국무총리 소속)	국가기후환경회의 (대통령 소속)
근거법	미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법 (법률)	미세먼지 문제 해결을 위한 국가기후 환경회의의 설치 및 운영에 관한 규정 (대통령령)
역할	다음 사항을 심의 의결 1. 종합계획의 수립·변경 2. 시행계획 추진실적의 점검·평가 3. 미세먼지등의 배출 저감 및 관리 4. 미세먼지로 인한 국민의 건강 관리 5. 미세먼지 저감을 위한 대응요령 등 국민제안 및 실천사항 6. 미세먼지 저감 및 관리를 위한 국제협력 7. 미세먼지등의 저감 및 관리를 위하여 필요한 사항으로 대통령령으로 정하는 사항 8. 그 밖에 위원장이 필요하다고 인정하여 부의하는 사항	다음 사항에 대하여 국민 의견을 수렴하여 논의하고, 대통령의 자문에 응함 1. 미세먼지 문제 해결을 위한 범국가적 대책 마련에 관한 사항 2. 산업, 수송, 발전 등 주요 부문의 미세먼지 저감에 관한 사항 3. 국내외 미세먼지 배출과 이동 등에 대한 과학적 분석에 관한 사항 4. 동북아 미세먼지 저감을 위한 공동연구 등 국제협력에 관한 사항 5. 미세먼지 문제 관련 사회경제적 손실 완화와 그 지원에 관한 사항 6. 미세먼지로 인한 국민 건강 피해의 예방에 관한 사항 7. 미세먼지 관련 국민 이해 증진 및 홍보·소통에 관한 사항 8. 미세먼지 문제와 관련된 기후변화 대책에 관한 사항 9. 그 밖에 국가기후환경회의의 기능과 관련하여 국가기후환경회의의 위원장이 필요하다고 인정하는 사항
위원	40명 이내 당연직 : 기획재정부장관, 교육부장관, 과학기술정보통신부장관, 외교부장관, 행정안전부장관, 문화체육관광부장관, 농림축산식품부장관, 산업통상자원부장관, 보건복지부장관, 환경부장관, 고용노동부장관, 국토교통부장관, 해양수산부장관, 중소벤처기업부장관, 국무조정실장, 산림청장, 기상청장 위촉직 : 미세먼지에 관한 지식과 경험이 풍부한 사람 중에서 위원장이 위촉하는 사람 ※ 위원장은 국무총리와 위촉위원 중 대통령이 지명하는 사람	50명 이내(임기 2년) 당연직 : 기획재정부장관, 과학기술정보통신부장관, 외교부장관, 산업통상자원부장관, 환경부장관, 국토교통부장관, 국무조정실장, 대통령비서실의 기후환경 정책을 보좌하는 수석비서관 위촉직 : 위원장(대통령이 지명), 「저탄소 녹색성장 기본법」에 따른 녹색성장위원회의 위원장(대통령이 지명), 국내외 기후환경 및 미세먼지 문제 해결에 관하여 경험과 학식이 풍부한 사람으로서 대통령이 위촉하는 사람
사무국	미세먼지개선기획단(국무총리 소속)	사무기구(대통령 소속)

법적 기능으로 보면 국가기후환경회의에서 대책을 제안하고, 행정부처가 대책을 수립하며, 미세먼지특별대책위원회에서 심의·의결하는 형태로 각 기구의 역할에 차이를 두고 있다.

그러나 현실적으로 미세먼지특별대책위원회와 국가기후환경회의의 모두 미세먼지 대책 마련의 정책 제안자로서의 위상을 가지고, 당연직 위원의 경우 유사한 정부부처로 구성되어 있다는 점에서 조직의 기능상 차이가 명확하지 않다.

따라서 미세먼지 대책 수립에 있어서 두 기구의 역할이 유사한 측면이 있으므로 각 기구의 역할과 컨트롤타워를 명확히 하고, 의사결정에 있어서 충돌이 발생하지 않도록 운영할 필요가 있다.

(3) 국내배출량 통계자료의 적시성 있는 생산 및 정확도 제고 필요

미세먼지 관리 대책의 성과 평가와 데이터에 기반한 합리적 정책 보안을 위해 현행 2년 이상 소요되는 국내배출량 통계자료 발간 시점을 앞당길 수 있도록 노력할 필요가 있고, 통계 자료의 정확도 제고를 위해 통계자료에서 누락되고 있는 배출원을 지속적으로 발굴할 필요가 있다.

미세먼지 대책의 성과는 국내 대기질 개선과 대기오염물질 국내배출량 감축으로 볼 수 있을 것이다. 정부도 미세먼지 관리 종합대책을 발표하면서 2022년까지 국내 배출량 30% 감축, 나쁨 이상 일수 감소, 미세먼지(PM2.5) 오염도(서울) 감소를 목표로 제시하였다.

[미세먼지 관리 종합대책(2017.9.26.)의 목표]

2022년까지 국내 배출량 30% 감축

* 나쁨 이상 일수(전국) : 2016년 258일 → 2022년 78일

* PM2.5 오염도(서울) : 2016년 $26\mu\text{g}/\text{m}^3$ → 2022년 $18\mu\text{g}/\text{m}^3$

주: 미세먼지 관리 종합대책의 목표로, 2018년 11월 비상·상시 강화대책을 발표하면서 국내배출량 감축 목표는 35.8%로 상향 조정됨

자료: 관계부처 합동, 「미세먼지 관리 종합대책」, 2017.9.26.

국내 대기질 개선 여부는 미세먼지 농도를 대기오염측정망에서 실시간으로 관측할 수 있어 연평균 농도, 미세먼지 나쁨 일수 등으로 성과를 측정할 수 있으며, 대기질 개선이라는 측면에서 볼 때, 최근 우리나라의 미세먼지 연평균 농도는 감소하여 대기질이 개선되었다고 볼 수 있다. 다만, 미세먼지의 연평균 농도는 풍속, 습도 등 당해연도 기상 상황 등의 영향을 받으므로 단기적으로 미세먼지 농도가 낮아졌다고 이를 바로 대기질이 개선되었다고 평가하기는 어려운 측면이 있다.

한편, 국내배출량 감축은 환경부에서 매년 질소산화물 등 8종의 대기오염물질에 대하여 시도별, 배출원별³²⁾로 구분하여 ‘국가 대기오염물질 배출량’을 발표하고 있어 배출량 통계자료를 통해 배출원별, 지역별 등 분야별로 미세먼지 대책에 대한 성과평가가 가능하다.

그러나 ‘국가 대기오염물질 배출량’ 통계는 2년이 지난 시점에서 발표되고 있어 적시성 있게 활용하기 어려운 구조이다. 예를 들면 ‘2015 국가 대기오염물질 배출량’은 2018년 6월에 발표되었고, ‘2016 국가 대기오염물질 배출량’은 2019년 6월에 발표되었다.

[국가 대기오염물질 배출량 발표 시점]

배출량 통계	업데이트 시점
2016 국가대기오염물질 배출량 통계	2019-06-04
2015 국가대기오염물질 배출량 통계	2018-06-29
2014 국가대기오염물질 배출량 통계	2017-09-15

주: 국립환경과학원 국가대기오염물질 배출량 서비스(<http://airemiss.nier.go.kr>)에 업데이트 시점임
 자료: 국립환경과학원 국가대기오염물질 배출량 서비스(<http://airemiss.nier.go.kr>) 배출량 통계 게시판

그 결과 미세먼지 관리 종합대책이 2017년 9월에 발표되었으나, 2019년 7월 기준으로 국가 대기오염물질 배출량은 2016년 자료가 최신자료로, 종합대책 발표 후 2년 간의 대책 이행에 따른 성과평가가 이루어지지 어려운 구조이다.

「대기환경보전법」은 전국의 대기오염물질 배출원 및 배출량 조사 목적으로 종합계획 또는 기본계획의 합리적 수립·시행을 위한 것임을 명시하고 있다.³³⁾ 그러나 현행과

32) 공공발전시설, 지역난방시설, 버스 택시, 철도, 폐기물소각, 도로재비산먼지 등

같이 2~3년 시차가 존재하는 ‘국가 대기오염물질 배출량’ 통계자료는 적시성이 낮아 기존 대책에 대한 평가를 통해 문제점을 분석하고 개선방안을 모색하여 새로운 대책을 수립하거나 보완 대책을 마련하는 데 제약이 될 우려가 있어 법에서 명시하고 있는 배출량 조사 목적 달성에 한계가 있다.³⁴⁾

따라서 환경부는 대기오염물질 배출원 및 배출량 조사가 종합계획 등의 합리적 수립·시행에 활용될 수 있도록 현행 2~3년 소요되는 국내배출량 통계자료 발표 시기를 가급적 앞당길 필요가 있다.

아울러 감사원 감사 결과³⁵⁾에 따르면, 대기오염물질 배출량 자료에는 철강생산 공정 등에서 발생하는 부생가스(코크스가스, 고로가스) 등이 연소하면서 배출되는 대기오염물질 배출량과 도서지역 소규모 발전시설(209개소)에서 배출되는 대기오염물질 배출량을 산정하지 않는 등 누락된 배출원이 상당수 있는 것으로 파악되므로, 통계자료의 정확성도 보다 제고할 필요가 있다.

(4) 실효성 검증을 위한 비상저감조치 결과보고서 공개 필요

환경부는 시·도지사가 환경부에 제출한 비상저감조치 결과 보고 자료를 국회나 민간에서도 실효성을 검증할 수 있도록 공개할 필요가 있다.

「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」에 따르면 시·도지사는 미세먼지의 예측 농도가 일정 기준³⁶⁾에 해당하는 경우 미세먼지를 줄이기 위해 비상저감조치를 발령할 수

33) 「대기환경보전법」

제17조(대기오염물질의 배출원 및 배출량 조사) ①환경부장관은 종합계획, 「환경정책기본법」 제17조에 따른 환경보전중기종합계획과 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」 제8조에 따른 수도권 대기환경관리기본계획을 합리적으로 수립·시행하기 위하여 전국의 대기오염물질 배출원(排出源) 및 배출량을 조사하여야 한다.

②시·도지사 및 지방 환경관서의 장은 환경부령으로 정하는 바에 따라 관할 구역의 배출시설 등 대기오염물질의 배출원 및 배출량을 조사하여야 한다.

34) 환경부는 국가 대기오염물질 배출량은 매년 새로이 발굴된 배출원 및 개선된 통계산정방식을 적용하므로, 목표시점의 배출량을 검증하기에는 무리가 있고, 이러한 이유로 대책별 목표 삭감량 달성여부는 목표연도 배출량 통계와의 비교가 아닌 대책을 통해 이루고자했던 목표(제도개선, 물량보급 여부 등)의 달성여부로 판단하고 있다고 설명하고 있다.

35) 감사원, 「산업시설 대기오염물질 배출관리 실태」, 2019.4.17.

36) 비상저감조치 발령기준(3개 중 1가지만 충족하면 발령 가능)

① 당일 0~16시 평균 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 및 내일 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 예상

② 당일 0~16시 해당 시·도 권역 주의보·경보 발령 및 내일 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 예상

③ 내일 $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과(매우나쁨) 예상

있다.

비상저감조치가 발령되면, 자동차의 운행 제한(영업용 제외), 석탄화력발전소 등 일부 대기오염물질배출시설 조업시간 변경 및 가동률 조정, 건설공사장의 공사시간 변경·조정 등의 조치가 시행된다.

2019년에는 3차례의 고농도 미세먼지 발생으로 총 12일의 비상저감조치가 시행되었으며, 1월에는 서울, 인천, 경기 등 3개 시·도에서 발령되었고, 2월에는 16개 시·도, 3월에는 15개 시·도에서 발령되었다.

[2019년 비상저감조치 시행 현황]

월	일자	발령지역
1월	13, 14, 15일	3개 시·도 서울, 인천, 경기
2월	22, 23일	16개 시·도 서울, 인천, 경기, 대전, 세종, 충남, 충북, 광주, 강원(영서), 부산, 대구, 울산, 전북, 전남, 경북, 경남
3월	1~7일	15개 시·도 서울, 인천, 경기, 대전, 세종, 충남, 충북, 광주, 전남, 전북, 대구, 경북, 경남, 강원, 제주

주: 1. 발령지역은 일자에 따라 다르나, 최대로 많이 발령된 일자를 기준으로 발령지역을 명기함

2. 1월은 시도별 발령기준이 상이하여 수도권만 포함

자료: 환경부

이러한 비상저감조치를 발령하고 나면, 시·도지사는 발령일부터 30일 이내에 1) 발령개요 및 현황, 2) 시행에 따른 참여 실적, 3) 시행에 따른 교통량 변화, 미세먼지 농도 변화 등에 관한 자료가 포함된 조치결과를 환경부장관에게 보고하여야 하고, 환경부장관은 보고받은 조치결과에 대하여 종합평가를 실시하고, 그 결과를 해당 시·도지사에게 통보하여야 한다.³⁷⁾

37) 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법 시행규칙」

제10조(비상저감조치 결과의 통보) ①시·도지사는 법 제20조제1항에 따라 다음 각 호의 사항을 포함한 조치결과를 유역환경청장, 지방환경청장 또는 수도권대기환경청장에게 통보해야 한다.

1. 비상저감조치 발령 개요 및 현황

2. 비상저감조치 시행에 따른 참여 실적

3. 비상저감조치 시행에 따른 교통량 변화, 미세먼지 농도 변화 등에 관한 자료

②제1항에 따른 통보는 비상저감조치 발령일(2일 이상 연속으로 비상저감조치를 발령한 경우에는 마지막 발령일)부터 30일 이내에 해야 한다.

비상저감조치의 발령 및 평가의 근거가 되는 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」 시행일이 2019년 2월 15일이므로, 2019년 2~3월에 발령된 비상저감조치에 대해서는 환경부에 결과보고를 하고, 환경부는 이에 대해 평가를 실시하여야 한다. 7월 현재 환경부는 제출받은 결과보고에 대해 평가를 시행중에 있다.

한편, 환경부는 시·도지사가 제출한 결과보고서에 대해 공개하지 않고 있다. 그러나 비상저감조치는 대국민을 상대로 발령한 것으로 공장 등 배출시설 조업시간 변경, 차량 운행 제한 등 국민의 입장에서는 불편함이 초래되고, 사회경제적 비용을 유발할 수 있는 조치이다. 따라서 비상저감조치의 실효성에 대한 검증이 필요하며, 이는 정부 뿐 아니라 국회나 민간에서도 검토할 수 있도록 자료를 공개할 필요가 있다.

가. 현황

(1) 주요 대책

종합대책과 강화대책에 따른 발전부문의 대책으로는 노후 석탄화력발전소 뫼철 가동중단 및 조기폐지, 운영 중인 석탄화력 등 발전소 관리 강화, 발전용 에너지 세제개편 등이 있으며, 산업부문 대책으로는 총량관리 대상 확대, 먼지총량제 도입, 질소산화물 배출부과금 신설, 소규모 사업자 관리·지원 강화 등이 있다.

[발전 및 산업 부문 미세먼지 대책]

부문	대책
발전부문	노후 석탄화력발전소 뫼철 가동중단 및 조기폐지 공정률 낮은 석탄화력발전소 원점 재검토 운영 중인 석탄화력 등 발전소 관리 강화 2030년까지 재생에너지 발전비중 20% 환경급전 및 발전용에너지 세제개편 등
산업부문	총량관리 대상 확대 먼지총량제 도입 질소산화물 배출부과금 신설 공장시설 배출관리 강화 소규모 사업장 관리·지원 강화

자료: 미세먼지 관리 종합대책(2017.9.26.), 비상·상시 미세먼지 관리 강화 대책(2018.11.8.) 자료를 바탕으로 정리

대책에 따른 세부과제를 중심으로 이행실적을 살펴보면, 발전부문에 있어서는 석탄 화력발전소 배출허용기준 강화(최대 2배), 제8차 전력수급기본계획 수립(친환경에너지 전환 포함), 공정률 낮은 석탄화력발전소 원점 재검토, 발전용 에너지 세율체계 조정 검토 과제가 이행 완료되었고, 산업부문에 있어서는 다량배출 사업장 배출허용기준 강화(최대 2배), 질소산화물 배출부과금 신설 과제가 이행 완료되었다.

[이행 완료한 과제]

부문	과제	소관	시기
발전부문	석탄화력발전소 배출허용기준 강화(최대 2배)	환경부	완료('18.6월)
	제8차 전력수급기본계획 수립(친환경 에너지 전환 포함)	산업부	완료('17.12월)
	공정률 낮은 석탄화력발전소 원점 재검토	산업부	완료('17.12월)
	발전용 에너지 세율체계 조정 검토('19.4월 시행)	기재부	완료('18.3월)
산업부문	다량배출 사업장 배출허용기준 강화(최대 2배)	환경부	완료('18.6월)
	질소산화물 배출부과금 신설	환경부	완료('18.12월)

자료: 국무조정실

(2) 재정사업 현황

발전부문의 재정사업으로는 과학기술정보통신부의 기후변화대응기술개발(R&D), 산업통상자원부의 신재생에너지보급지원 및 금융지원 사업, 환경부의 SRF³⁸⁾ 품질등급제 도입 및 품질검사체계 개선 사업 등이 있다.

2019년 추경기준 예산액은 6,875억원이며, 신재생에너지금융지원(용자)와 보급지원 사업이 5,440억원으로 발전부문 재정규모의 79.1%를 차지한다.

[국내배출량 감축분야 발전부문 재정사업 현황]

(단위: 백만원)

부처명	사업내용	2016 결산	2017 결산	2018 결산	2019 본예산	2019 추경
과기부	기후변화대응기술개발(R&D)	52,786	78,987	86,583	90,598	99,598
산업부	신재생에너지보급지원	110,704	100,000	226,730	267,000	277,000
	신재생에너지금융지원(용자)	97,000	85,000	176,000	234,000	267,000
	발전소 환경설비 투자 지원	0	0	0	0	29,760
	청정화력핵심기술개발(R&D)	8,512	5,762	9,062	9,867	9,867
	석탄발전 미세먼지 저감 친환경설비 혁신기술개발(R&D)	0	0	0	4,274	4,274
	에너지절약시설설치(용자)	0	0	20,000	0	0
환경부	SRF 품질등급제 도입 및 품질검사체계 개선(한국환경공단 출연)	5,770	5,770	5,770	0	0
소 계		274,772	275,519	524,145	605,739	687,499

주: 교육부의 지방교육재정교부금에서 지출된 예산은 제외(2018년 980억원, 2019년 1,330억원 추정)

자료: 각 부처 제출자료

38) SRF는 고형재생연료(Solid Refuse Fuel)로, 일반주민들이 배출한 쓰레기 종량제 봉투에서 재활용물질, 철 등 유가물질과 유해물질 등을 제거하고, 가연성 물질만을 분리한 뒤 파쇄 및 건조하여 연료화시킨 고형연료를 말한다.

산업부문 재정사업으로는 농림수산물식품부의 액비살포비 및 퇴액비유통전문조직 사업과 산업부의 제조분야 미세먼지 감축을 위한 공정맞춤형 실용화 기술개발 사업(R&D), 중소벤처기업부의 신용보증기금 및 기술보증기금 출연을 통한 미세먼지 대책 사업, 환경부의 소규모 영세사업장 방지시설 설치 시범사업, 미세먼지특화펀드조성 사업 등이 있다.

2019년도 추경기준 예산액은 2,896억원으로, 2019년 본예산은 532억원이었으나 2019년 추경에서 대폭 확대되었다.

[국내배출량 감축분야 산업부문 재정사업 현황]

(단위: 백만원)

부처명	사업내용	2016 결산	2017 결산	2018 결산	2019 본예산	2019 추경
농림부	액비살포비 / 퇴액비유통전문조직 (가축분뇨처리지원)	9,889	9,734	9,734	8,840	20,080
농진청	농축산 미세먼지발생 실태 및 저감기술 개발	0	0	0	4,312	4,312
산업부	제조분야 미세먼지 감축을 위한 공정맞춤형 실용화 기술 개발 사업(R&D)	0	0	0	3,000	6,000
	생태산업개발을 통한 미세먼지 및 온실가스 감축	0	1,868	2,668	3,604	3,604
	비축기지유지보수(석유비축사업출자)	0	0	0	0	2,200
중기부	미세먼지대책(신용보증기금출연)	0	0	0	0	28,000
	미세먼지대책(기술보증기금출연)	0	0	0	0	19,200
환경부	소규모 영세사업장 방지시설 설치 시범사업	0	0	0	8,000	109,835
	미세먼지특화펀드조성	0	20,000	13,000	13,000	28,000
	차세대 원격감시장비 도입	0	0	0	0	7,279
	굴뚝자동측정기기 부착지원(중소기업)	891	2,062	1,070	1,219	19,528
	미세먼지 배출원 3차원 추적관리	0	0	0	2,098	11,580
	미세먼지불법배출원 조사 및 감시	0	0	0	0	8,600
	미세먼지저감 스마트설비 사업화 지원	0	0	0	0	6,300
	사업장 미세먼지 생성물질 분석장비 도입	0	0	0	0	5,920
	환경개선자금(용자)	2,404	3,680	4,787	5,615	5,615
	소규모 사업장 IOT 부착지원	0	0	900	3,500	3,500
소 계		13,184	37,344	32,159	53,188	289,553

주: 교육부의 지방교육재정교부금에서 지출된 예산은 제외(2018년 980억원, 2019년 1,330억원 추정)

자료: 각 부처 제출자료

나. 분석의견

(1) 미세먼지 대책의 목표 달성을 위한 사업장 총량관리제 운영 개선 필요

미세먼지 배출량 감축목표량의 가장 큰 비중을 차지하는 ‘사업장 총량관리 대상 확대’는 단순히 지역 확대만으로 그 효과를 기대할 수 없으며, 사업장의 미세먼지 배출량 저감으로 이어질 수 있도록 적정 할당량을 부과할 필요가 있다.

정부의 미세먼지 배출량 감축목표량은 발전·산업·수송·생활 4개 부문 중 산업부문에서 가장 높게 나타나고 있다. 정부는 2022년까지 미세먼지 발생량 11.6만톤을 감축하여 2014년 발생량의 35.8%를 감축하겠다는 목표를 세우고 있으며, 부문별 감축량을 보면, 발전부문에서 1.2만톤, 산업부문에서 6.2만톤, 수송부문에서 3.2만톤, 생활부문에서 1만톤으로 산업부문에서 가장 많이 감축하는 것으로 계획하고 있다.

산업부문에서도 각종 대책 중 ‘총량관리 대상 확대’를 통해 미세먼지 배출량 감축량이 가장 크게 나타나는데, 2022년까지 4.2만톤 감축으로 전체 감축목표량 11.6만톤의 35.9%를 차지한다.

[국내 미세먼지 배출량 감축목표량]

(단위: 톤, %)

분야	감축 대책	2014 배출량(톤)	연도별 감축목표량(톤)			
			2019	2020	2021	2022
전체		324,109 (100%)	40,668 (12.5%)	77,201 (23.8%)	96,382 (29.7%)	116,115 (35.8%)
발전	소 계	49,350	6,807	9,585	10,730	11,681
	노후 석탄화력발전소 봉철 가동중단 및 조기폐지	49,350	2,553	2,553	3,628	5,398
	공정률 낮은 석탄화력발전소 원점 재검토		-	-389*	-1,199*	-2,200*
	운영 중인 석탄화력 등 발전소 관리 강화		2,372	3,279	3,746	4,209
	2030년까지 재생에너지 발전비중 20%		1,239	1,652	2,065	2,478
	환경급전 및 발전용에너지 세제 개편 등		643	2,490	2,490	1,796
산업	소 계	123,284	18,390	40,604	51,472	62,400
	총량관리 대상 확대	123,284	1,261	24,504	33,149	41,710
	먼지총량제 도입		-	3,663	3,663	3,663
	공장시설 배출관리 강화		16,710	4,952	4,952	7,418
	소규모 사업장, 석유화학시설 관리 강화 등		419	7,485	9,708	9,609
수송	소 계	90,361	10,176	19,083	24,964	32,360
	노후경유차 관리 강화 및 운행제한 확대	39,005	3,007	4,319	6,029	7,562
	경유차 제작·운행단계 질소산화물 배출허용기준 강화		2,704	3,605	4,506	5,407
	친환경차 보급 확대		429	740	1,099	1,432
	공공기관 친환경차 의무구매 비율 상향		2	3	4	5
	대도시 노선버스를 CNG 버스로 전면 교체		434	615	780	953
	이륜차 관리 강화 및 전기이륜차 보급 확대		2	4	6	8
	LPG 차량 규제 완화		-	56	111	167
	자동차 친환경등급제 등		653	2,123	2,398	5,282
	건설장비 배출저감	19,633	2,650	3,565	4,480	5,392
	선박·항만 미세먼지 저감	31,722	295	4,054	5,552	6,151
생활	소 계	61,114	5,294	7,929	9,216	9,675
	도로 재비산먼지 저감	45,086	921	1,364	1,806	1,855
	생활주변 오염원 관리 강화		1,428	3,465	4,002	4,187
	공사장, 불법소각 등 집중 점검		2,654	2,750	2,847	2,945
	저NOx보일러·버너 보급 확대 등	16,028	291	350	560	688

주: (-)는 석탄화력발전소 신규 건설에 따른 미세먼지 배출량 증가분임

자료: 환경부

‘총량관리 대상 확대’ 대책은 사업장 총량관리제 적용 지역을 기존 수도권에서 전국으로 확대하여 배출량을 감축한다는 계획이다.³⁹⁾

사업장 총량관리제는 사업장에게 연도별(5년간)로 배출할 수 있는 오염물질 양(배출 허용총량)을 할당하고, 할당량 이내로 오염물질 배출을 허용하는 제도로, 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」에 따라 수도권 지역에 한정되어 실시되고 있으나, 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」 제정으로 2020년부터는 전국단위로 시행될 예정이다.

사업장 총량관리제에서 관리하는 대기오염물질은 질소산화물(NO_x)과 황산화물(SO_x), 먼지(TSP) 등 3가지이며, 질소산화물(NO_x)과 황산화물(SO_x)은 미세먼지의 전구물질로 이들 물질의 배출을 관리하는 것은 미세먼지 발생을 억제하는 효과가 있다.⁴⁰⁾

또한 사업장에서 배출되는 질소산화물과 황산화물의 배출량을 보면, 발전·산업·수송·생활 등 4개 부문 중 발전과 산업부문에 해당하며, 두 부문의 배출량 비중은 질소산화물의 경우 31.3%, 황산화물의 경우 81.6%로, 황산화물의 경우 상당한 비중을 차지하고 있어 사업장의 대기오염물질 배출량 관리는 미세먼지 저감 효과가 높을 것으로 예상된다.

39) 대상오염물질은 질소산화물(NO_x)과 황산화물(SO_x), 먼지(TSP) 등 3가지이며, 대상사업장은 대기관리권역 내 연간 배출량이 질소산화물 및 황산화물 4톤, 먼지 0.2톤을 초과하는 1~3종 사업장이다. (대기관리권역 : 대기오염이 심각하다고 인정되는 지역 또는 해당 지역에서 배출되는 대기오염물질이 지역의 대기오염에 크게 영향을 미친다고 인정되는 지역)

40) 미세먼지(PM_{2.5})의 생성물질을 보면, 질소산화물(NO_x)과 황산화물(SO_x), 휘발성유기화합물(VOCs)로부터 생성되는 비중이 70%가 넘는다.

[미세먼지(PM_{2.5}) 생성물질]

구분	합계	직접배출 (1차 배출)	간접배출(2차 생성)			
			소계	NO _x	SO _x	VOCs
전 국	327,279톤 (100.0%)	100,247톤 (28.9%)	247,031톤 (71.1%)	98,616톤 (28.4%)	128,838톤 (35.7%)	24,577톤 (7.1%)
수도권	59,843톤 (100.0%)	15,897톤 (27%)	43,946톤 (73.4%)	25,761톤 (43.0%)	10,979톤 (18.3%)	7,206톤 (12.0%)

주: 1. 2016년도 기준

2. NO_x(질소산화물), SO_x(황산화물), VOCs(휘발성유기화합물)

자료: 환경부

[2016년도 부문별 질소산화물 배출량]

(단위: 톤, %)

구분	전국		수도권	
		(비중)		(비중)
발 전	145,445	11.7	18,585	5.7
산 업	244,834	19.6	15,959	4.9
수 송	762,981	61.1	248,765	76.3
생 활	95,050	7.6	42,776	13.1
합 계	1,248,310	100.0	326,086	100.0

자료: 환경부

[2016년도 부문별 황산화물 배출량]

(단위: 톤, %)

구분	전국		수도권	
		(비중)		(비중)
발 전	91,696	25.5	9,175	28.8
산 업	201,488	56.1	11,398	35.8
수 송	41,674	11.6	4,440	14.0
생 활	24,093	6.7	6,810	21.4
합 계	358,951	100.0	31,822	100.0

자료: 환경부

그러나 사업장 총량제의 운영실태를 보면 실제 배출량에 비해 할당량을 과다하게 부과함으로써 대기오염물질 관리 제도로서의 실효성이 낮은 것으로 판단된다.

제도가 처음 시행된 2008년부터 2018년까지 할당량 대비 배출량을 보면 질소산화물의 경우 평균 60.9%, 황산화물은 평균 62.2%에 불과하다. 또한 2018년부터 3차 할당 구간이 시작되는데 2018년 할당량 대비 배출량은 질소산화물 69.0%, 황산화물 70.1%로 여전히 실제 배출량보다 할당량이 높게 산정되었다.

[사업장 총량제 배출허용총량 할당량과 배출량 : 질소산화물]

(단위: 톤, %)

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	합계
할당량(A)	65,308	61,063	56,278	49,428	40,499	36,565	36,524	36,778	43,454	43,147	37,178	506,222
배출량(B)	28,080	26,229	32,982	31,297	31,832	31,321	24,755	22,937	27,656	25,703	25,670	308,462
할당량 대비 배출량(B/A)	43.0	43.0	58.6	63.3	78.6	85.7	67.8	62.4	63.6	59.6	69.0	60.9

자료: 환경부

[사업장 총량제 배출허용총량 할당량과 배출량 : 황산화물]

(단위: 톤, %)

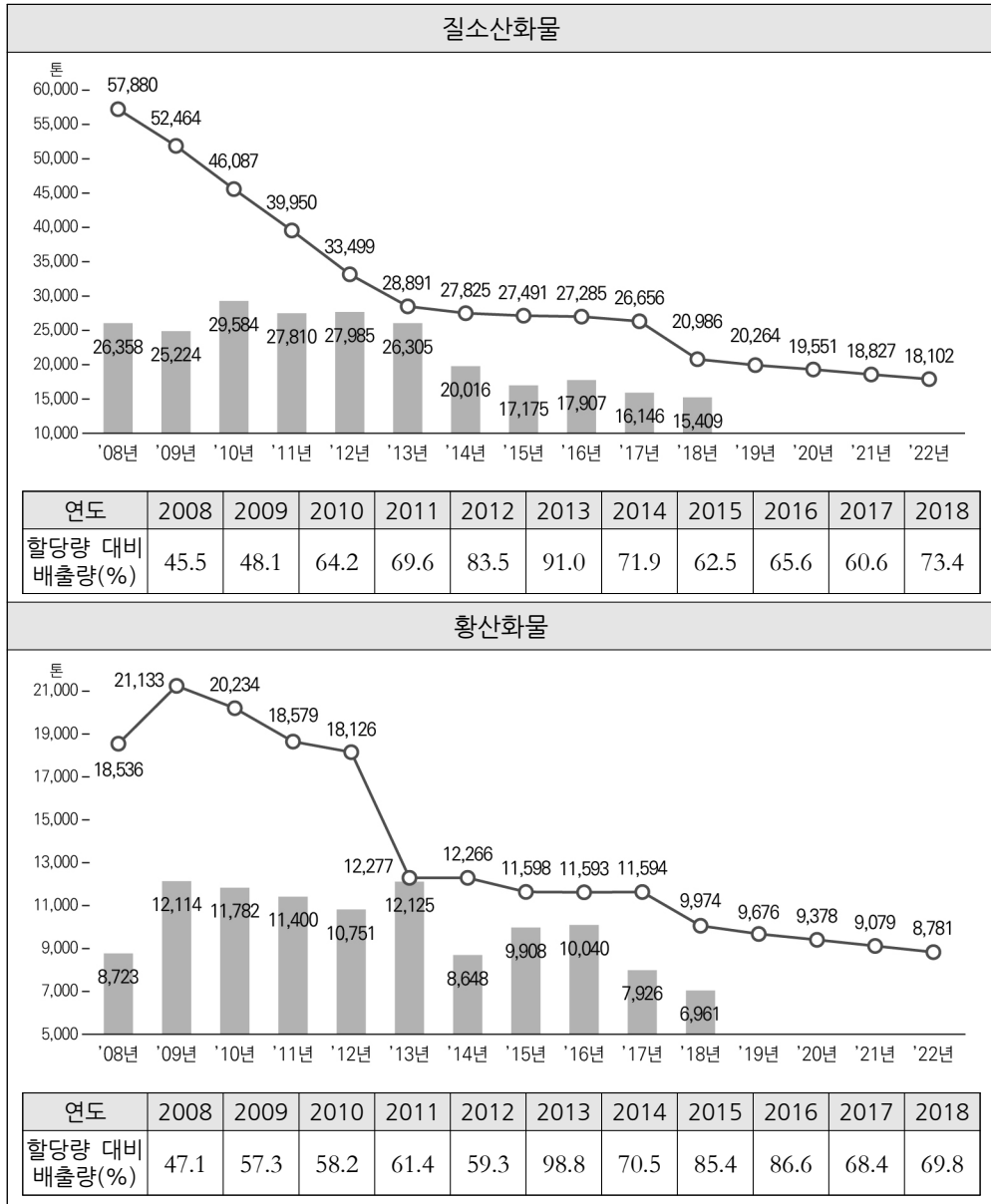
구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	합계
할당량(A)	22,809	25,512	25,494	23,679	21,810	14,681	14,098	13,211	14,207	14,823	13,023	203,347
배출량(B)	10,418	13,672	13,722	12,838	11,711	12,737	9,134	10,266	12,713	10,238	9,134	126,583
할당량 대비 배출량(B/A)	45.7	53.6	53.8	54.2	53.7	86.8	64.8	77.7	89.5	69.1	70.1	62.2

자료: 환경부

또한 사업장 총량제가 처음 적용된 2008년부터 현재까지 적용중인 사업장을 대상으로 살펴보면, 이들 사업장들의 할당량 대비 배출량 비율은 2008년 질소산화물 45.5%, 황산화물 47.1%에서 2018년 질소산화물 73.4%, 황산화물 69.8%로 개선되긴 하였으나 여전히 할당량이 배출량에 비해 높은 편이다.⁴¹⁾

41) 배출량이 변동이 큰 해는 주로 배출량 비율이 큰 발전소의 가동률이 하락하거나 증가하여 발생하였다.

[질소산화물과 황산화물의 할당량 및 배출량 비교]



주: 1차 할당기간부터 시행중인 사업장(질소산화물 86개, 황산화물 21개)을 대상으로 분석한 결과
자료: 환경부

이와 같이 실제 배출량에 비해 할당량 과다하게 산정함으로써 사업장 입장에서는 대기오염물질 배출량 감축의 유인이 없다.

사업장 총량제도는 서울시, 경기도, 경기도(28개시), 인천시 등 수도권 지역에만 적용되고 있으나, 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」의 제정(2019.4)으로 2020년 4월부터는 전국으로 확대(중부권, 동남권, 남부권)될 예정이다. 그러나 현재 수도권 사업장 총량관리제도 운영 방식과 같이 실제 배출량에 비하여 할당량을 높게 부과할 경우 대상지역 확대에도 불구하고 감축 효과가 발생하지 않을 가능성이 있으며, 따라서 환경부는 적정 수준의 할당량을 설정하여 대기오염물질 배출량 감축 효과가 실효성 있게 발현될 수 있도록 관리할 필요가 있다.

(2) 배출관리 사각지대 관리 방안 마련 필요

첫째, 사업장 배출구(굴뚝)로부터 배출되는 대기오염물질 배출량을 대부분 자가측정을 통해 조사하고 있고 2019년 감사에서 드러난 바와 같이 측정대행업체를 통한 배출량 조작이 다수 적발되었으며, 대기오염물질 배출량에서 누락되는 무등록사업장이 많은 등 배출량 관리의 사각지대가 존재하고 있으므로 개선방안을 마련할 필요가 있다.

각 사업장 및 배출구(굴뚝)에서 배출되는 대기오염물질의 배출량 조사 방법은 굴뚝 자동측정기기(TMS)⁴²⁾에 의한 방법, 사업장이 자가측정하여 국립환경과학원에서 운영하는 대기배출원관리시스템에 입력하는 방법이 있다. 다만, 방지시설설치 면제사업장⁴³⁾은 자가측정을 생략할 수 있다.⁴⁴⁾

사업장 시설 현황을 보면, 전체 배출구 167,514개 중 굴뚝자동측정기기가 설치된 배출구는 1,624개로 1% 수준이고, 자가측정이 145,056개로 87%를 차지하며, 자가측정이 면제된 배출구도 20,833개로 12%이다. 특히 4~5종 사업장⁴⁵⁾은 대부분이 자가측정이거나 측정이 면제된 사업장 또는 배출구이다.

42) 굴뚝자동측정기기(TMS)는 상시 측정하고 이를 관제센터와 연결하여 오염물질 배출상황을 24시간 관리하는 방법을 말한다.

43) 방지시설설치 면제 요건은 「대기환경보전법 시행령」 제14조에서 정하고 있으며, 1) 배출시설의 기능이나 공정에서 오염물질이 항상 법 제16조에 따른 배출허용기준 이하로 배출되는 경우, 2) 그 밖에 방지시설의 설치 외의 방법으로 오염물질의 적정처리가 가능한 경우이다.

44) 「대기환경보전법 시행규칙」 별표 11

비고 2. 방지시설설치 면제사업장은 해당 시설에 대한 자가측정을 생략할 수 있다.

45) 「대기환경보전법」은 오염물질 발생량에 따라 사업장을 1종부터 5종까지로 분류하도록 규정하고 있으며, 「대기환경보전법 시행령」 [별표 1의3]은 대기오염물질발생량 연간 80톤 이상인 사업장부터 연간 2톤 미만 사업장까지 단계적으로 구분하여 1~5종 사업장으로 분류하고 있다.

[사업장 시설 현황]

(단위: 개)

구분	사업장 수	배출구 수			
		합계	TMS	자가측정	자가측정 면제
1종	1,156 (2%)	30,535 (18%)	1,539 (1%)	21,900 (13%)	7,096 (4%)
2종	1,278 (2%)	15,388 (9%)	68 (0.04%)	12,391 (7%)	2,929 (2%)
3종	1,655 (3%)	13,329 (8%)	17 (0.01%)	10,617 (6%)	2,695 (2%)
4종	17,186 (33%)	55,680 (33%)	-	48,031 (32%)	1,370 (1%)
5종	30,033 (59%)	52,581 (31%)	-	39,271 (27%)	6,743 (4%)
합 계	51,308 (100%)	167,513 (100%)	1,624 (1%)	145,056 (87%)	20,833 (12%)

주 : 2017년 기준

자료: 환경부

2019년 환경부 감사 및 감사원 감사에서 사업장의 측정대행업체를 통한 대기오염 물질 측정값 조작, 불법 배출행위 등이 적발되었고, 이는 전국적으로 행해지고 있는 것으로 파악된다. 감사원이 15개 지자체의 감독을 받는 ‘오염물질 측정대행업체’ 일부를 조사한 결과 8만 3천여건의 ‘대기측정기록부’가 위법, 조작, 허위발생된 것으로 나타났다.

[사업장 분류 기준]

종별	오염물질발생량 구분
1종사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 80톤 이상인 사업장
2종사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 20톤 이상 80톤 미만인 사업장
3종사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 10톤 이상 20톤 미만인 사업장
4종사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 2톤 이상 10톤 미만인 사업장
5종사업장	대기오염물질발생량의 합계가 연간 2톤 미만인 사업장

주: "대기오염물질발생량"이란 방지시설을 통과하기 전의 먼지, 황산화물 및 질소산화물의 발생량을 환경부령으로 정하는 방법에 따라 산정한 양을 말함

자료: 「대기환경보전법 시행령」 [별표 1의3]

또한 2018년 하반기 환경부(환경청), 지자체 합동으로 실시한 ‘미세먼지 핵심 현장 점검 결과’⁴⁶⁾에 따르면, 액체연료(병커C유, 경유 등) 사용 업체, 주거지 인근 소규모 대기배출사업장 등을 대상으로 점검한 결과 배출시설 설치허가·신고 미이행 사업장 69개소가 적발되었다. 이는 2017년 하반기와 2018년 상반기 합동점검 시 배출시설 설치신고 미이행 사업장이 각각 10개소, 8개소에 비하여 크게 확대되었는데, 점검 사업장 수가 5배 가량 증가하였고, 점검 대상 범위를 기존 액체연료 사용 사업장에서 소규모 대기배출 사업장으로 확대한 결과로 해석된다.

[생활주변 대기배출사업장 점검 결과]

구분	2017하반기	2018상반기	2018하반기
점검	1,268개소	1,327개소	6,307개소
위반 (적발률)	43개소 (3.4%)	39개소 (2.9%)	594개소 (9.4%)
위반내역			
- 황 함유기준 초과 연료 사용	7	7	5
- 배출시설 설치허가·신고 미이행	10	8	69
- 자가측정 미이행	4	2	105
- 운영일지 미작성	4	7	102
- 변경신고 미이행 등	18	15	313
조치내역			
- 연료 사용금지	7	7	5
- 경고	19	18	430
- 무허가·미신고 시설 폐쇄·사용중지	0	5	69
- 조업정지 등	17	6	90

자료: 환경부 보도자료, 「미세먼지 배출 핵심현장 특별점검...265건 고발」, 2019.1.16.

이상에서 살펴본바와 같이 대기오염물질 배출량에 대한 자가측정 사업장의 불법행위, 배출량 측정이 면제된 사업장에 대한 관리 필요성, 무등록 사업장 존재 등 배출량 관리의 사각지대가 존재하고 있는 것으로 파악되며, 따라서 이들 사업장에 대한 관리방

46) [생활주변 대기배출사업장 점검]

1) (점검기간) 2018.10.25. ~ 12.14.

2) (점검대상) 액체연료(병커C유, 경유 등) 사용 업체, 주거지 인근 소규모 대기배출사업장 등

3) (점검기관) 환경청(환경오염 우려지역), 지자체(관할구역)

4) (점검내용) 연료 황 함유량 기준 준수, 인·허가 사항 및 배출허용기준 준수, 방지시설 적정 운영 여부 등

안이 모색될 필요가 있다. 측정방식의 대부분을 차지하는 ‘자가측정’ 업체에 대해서는 배출량 측정 자료가 위법하지 않게 제출(입력)될 수 있도록 정부나 공공기관이 정기적으로 점검하거나 주기적으로 전수조사(또는 실태조사)를 실시하는 등의 개선방안을 모색할 필요가 있고, 자가측정 면제시설에 대해서는 정기적으로 점검하거나 연 1회 이상 자가측정 의무화를 통해 대기오염물질 배출량 관리의 사각지대를 최소화 할 필요가 있으며, 배출 시설 설치 허가 신고를 하지 않음으로써 대기오염물질 배출량 통계에 포함되지 않는 무등록 사업장이 다수 있는 것으로 보이므로 점검 대상 등을 확대하여 대기오염물질 배출량 관리를 강화할 필요가 있다.⁴⁷⁾

둘째, 굴뚝자동측정기기(TMS) 설치 및 운영관리비 지원 시 대기오염물질 방지시설 구축과 연계하여 예산을 지원함으로써 대기오염물질 저감 효과를 제고할 필요가 있다.

환경부는 대기오염물질 상시 관리를 위하여 굴뚝자동측정기기(TMS)를 설치하는 사업장에게 설치비와 관리운영비를 지원하고 있다. 한편, 2019년 4월 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」 제정으로 2020년 4월부터 기존 수도권 지역에 한하여 시행 중인 대기관리권역 지정제도 및 사업장 총량관리제도의 적용 대상이 수도권 지역 외 지역에게까지 확대되고 총량대상사업장(1~3종)에는 굴뚝자동측정기기 부착이 의무화될 예정이다.

이에 따라 환경부는 사업장 총량관리제 대상 지역의 주요 산업단지지역(수도권, 울산, 여천, 대산 등)에 위치한 중소사업장에 굴뚝자동측정기기 설치비와 관리운영비를 지원하기 위한 예산 183억원을 2019년도 추가경정예산을 통해 추가로 편성하였으며,⁴⁸⁾ 지원을 또한 국가와 지자체, 자부담 비율을 기존 40:20:40에서 60:20:20으로 국가부담을 상향시키고 자부담비율을 하향조정하였다.

47) 환경부는 ① 사업장 관리제도 개선, ② 오염물질 측정 관리체계 전면 개편, ③ 촘촘한 사업장 감시 실시 등을 내용으로 하는 대기오염물질 배출사업장 관리 개선대책을 마련(2019.6.28.)하였으나 방지시설 설치 면제로 배출량 측정 자체가 면제된 시설(자가측정 면제)과 무등록 사업장에 대해서는 여전히 대기오염물질 배출량 관리가 미흡한 측면이 있고, 이동측정차량 및 드론, 사물인터넷(IOT)을 통한 배출원을 상시 감시하는 체계를 구축하고자 2019년부터 예산을 편성하고 시범사업을 실시하고 있으나, 장비구축 등에 시일이 소요되고 이러한 원격감시 장비를 통한 측정값에 대한 신뢰도를 보장하기 어려워 이를 보완하기 위해서도 시일이 소요될 것으로 예상된다.

48) 주요 산업단지지역(수도권, 울산, 여천, 대산 등)에 위치한 중소사업장 347개소 중 194개소(굴뚝수 544개)에 대하여 지원

[굴뚝자동측정기기 설치·운영관리비 지원 예산 현황]

(단위: 백만원)

구분	2018결산	2019본예산 (A)	2019추경 (B)	증감 (B-A)
예산	1,070	1,219	19,528	18,309
지원물량	114개소	113개소	307개소	194개소

자료: 환경부

「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」에 따라 대기오염물질 총량관리대상 사업장은 굴뚝자동측정기기 설치가 의무 사항이고, 정부의 예산 지원은 대기오염물질 배출 저감을 유도할 수 있는 방향으로 집행함으로써 예산 지원의 효율성을 제고할 필요가 있다. 이러한 점을 고려할 때, 대기오염물질 방지시설 설치 등을 구축한 업체에 인센티브를 부여하는 등 방지시설 설치와 굴뚝자동측정기기 설치비 지원 예산을 연계하는 방안을 검토할 필요가 있다.

(3) 석탄화력발전소 배출허용기준 강화의 실효성

발전부문의 미세먼지 배출량 감축을 위해 석탄화력발전소 배출허용기준을 1.4~2배 강화(2019.1.1.시행)하였으나, 석탄화력발전소의 배출농도를 볼 때 미세먼지 감축 효과는 크지 않을 것으로 예상되므로 환경설비 투자 확대를 유도함으로써 미세먼지 감축 효과를 제고할 필요가 있다.

환경부는 2018년 6월 석탄화력발전소 등 미세먼지 다량배출사업장 배출허용기준을 최대 2배로 강화하는 내용으로 「대기환경보전법 시행규칙」 [별표 8] 배출허용기준을 개정하였다. 미세먼지를 발생시키는 총먼지, 질소산화물, 황산화물 등 3종에 대하여 배출허용기준을 강화하였으며, 석탄화력발전소 설치 시기에 따라 배출허용농도를 달리 정하고 있으며, 먼지 20~25mg/Sm³에서 10~12mg/Sm³으로, 황산화물(SOx)은 80~100ppm에서 50~60ppm으로, 질소산화물(NOx)은 70~140ppm에서 50~70ppm으로 강화하였다.

[석탄화력발전소 대기오염물질 배출허용기준 개정 내용]

대기오염물질	발전기 설치 시점	현행	강화
먼지(mg/Sm ³)	2001.7 이후	20	10
	2001.6 이전	25	12
SOx(ppm)	1996.7 이후	80	50
	1996.6 이전	100	60
NOx(ppm)	1996.7 이후	70	50
	1996.6 이전	140	70

자료: 환경부

그러나 각 석탄화력발전기별로 2018년 배출농도를 보면, 대부분 발전소의 배출농도는 이미 강화된 배출허용기준 보다 낮은 것으로 나타나고 있으며, 일부 발전소들은 예외 규정을 두거나 적용시기를 유예해주고 있어 단기적으로 배출허용기준 강화 효과는 높지 않을 것으로 보인다.

2018년도 공공기관에서 운영하는 석탄화력발전소 58기의 2018년 실제 배출농도와 강화된 배출허용기준을 비교해보면, 배출허용기준 대비 실제 배출농도는 평균적으로 황산화물은 48.8%, 질소산화물은 38.5%로 조사되었다. 발전소별로 보면 황산화물의 경우 모든 발전소에서 실제 배출농도는 강화된 배출기준의 70% 이하이고, 질소산화물의 경우 실제 배출농도가 배출허용기준의 70% 이하 발전소는 50개, 70% 초과 발전소가 8개로 조사되었다.

[강화된 배출허용기준 대비 실제 배출농도]

(단위: 기)

구분	50% 이하	60% 이하	70%이하	70% 초과	소계
황산화물	44	10	4	0	58
질소산화물	36	8	6	8	58

주: 배출허용기준은 개정 후 배출허용기준이며, 실제 배출농도는 2018년도 기준임

자료: 산업통상자원부 제출자료를 바탕으로 재구성

배출농도가 배출허용기준의 70%를 초과하는 발전소 8기를 보면, 하동화력발전소 6,7기와, 호남화력발전소 1기, 영흥화력발전소 3~6기, 삼천포화력발전소 3기이다. 이 중

영흥화력발전소 3,4,5,6기는 수도권에 위치하고, 인천광역시 조례를 추가 적용받아 실제 배출허용농도가 15ppm으로 매우 낮은 수준이고, 호남화력발전소 1기는 2021년 폐기예정이며, 삼천포화력발전소 3기는 2024년부터 연료전환 예정인 발전소이다.

[강화된 배출허용기준 대비 실제 배출농도 70% 초과 발전소 : 질소산화물]

(단위: ppm, %)

발전소	배출허용기준		실제 배출농도 ¹⁾ (B)	배출허용기준 대비 배출농도 (B/A)	비고
	개정전	개정후 (A)			
하동#6	140	70	49.1	70.1	
하동#7	70	50	36.2	72.4	
호남#1	140	140	102	72.9	2021.01년 폐기예정
영흥#5	15	15	11	73.3	배출허용기준 인천시 조례 적용
영흥#6	15	15	11	73.3	
영흥#3	15	15	12	80.0	
영흥#4	15	15	12	80.0	
삼천포#3	140	70	59	84.3	2024년 연료전환

주 1) 실제 배출농도는 2018년 기준

자료: 산업통상자원부 제출자료를 바탕으로 재구성

이상에서 살펴본 바와 같이 이미 발전소별로 강화된 배출허용기준을 하회하는 수준으로 운영하고 있어 배출허용기준 강화 효과는 크지 않을 것으로 예상되므로 환경설비 투자 확대 등 다른 대안 마련을 통해 미세먼지 감축 효과를 제고할 필요가 있다.

가. 현황

(1) 주요 대책

종합대책과 강화대책에 따른 수송부문의 대책으로는 노후경유차 관리 강화 및 운행 제한 확대, 친환경차 보급 확대, 대도시 노선버스를 CNG버스로 전면 교체 등이 있으며, 생활부문 대책으로는 도로 재비산먼지 저감, 생활주변 오염원 관리 강화, 저녹스(NO_x) 보일러·버너 보급 확대 등이 있다.

[수송 및 생활 부문 미세먼지 주요 대책]

부문	대책
수송부문	노후경유차 관리 강화 및 운행제한 확대 경유차 제작·운행단계 질소산화물 배출허용기준 강화 친환경차 보급 확대 공공기관 친환경차 의무구매 비율 상향 대도시 노선버스를 CNG 버스로 전면 교체 이륜차 관리 강화 및 전기이륜차 보급 확대 LPG 차량 규제 완화 건설장비 배출저감 선박·항만 미세먼지 저감 자동차 친환경등급제 등
생활부문	도로 재비산먼지 저감 생활주변 오염원 관리 강화 공사장, 불법소각 등 집중 점검 미세먼지 저감을 위한 도시숲 확대 저녹스(NO _x) 보일러·버너 보급 확대

자료: 미세먼지 관리 종합대책(2017.9.26.), 비상·상시 미세먼지 관리 강화 대책(2018.11.8.) 자료를 바탕으로 정리

대책에 따른 세부과제를 중심으로 이행실적을 살펴보면, 수송부문에 있어서는 중대형 화물차 조기폐차 보조금 산정기준 개정(최대 3배), 클린디젤 정책 공식 폐기, LPG 차량 규제 완화 등이 이행되었고, 생활부문에 있어서는 가정용 저녹스 보일러 유통 판매 의무화⁴⁹⁾가 이행되었다.

[이행 완료한 과제]

부문	과제	소관	시기
수송부문	중대형 화물차 조기폐차 보조금 산정기준 개정(최대 3배)	환경부	완료('18.12월)
	클린디젤 정책 공식 폐기	환경부	완료('19.3월)
	LPG 차량 규제 완화	산업부	완료('19.3월)
	3.5톤 미만 경유차 질소산화물 실효로조건 인증 기준 신설	환경부	완료('17.9월)
	운행 경유차 매연 배출허용기준 신설	환경부	완료('18.3월)
	대형버스 배출가스 검사기관 일원화	국토부	완료('18.1월)
	배출가스 관련부품 임의설정 또는 파손시 처벌	환경부	완료('19.3월)
	녹색교통특별대책지역 지정 활성화(지정권한 지방이양)	국토부	완료('18.8월)
	건설기계 저공해조치명령 및 예산지원 근거 마련	환경부	완료('19.3월)
생활부문	가정용 저녹스 보일러 유통·판매 의무화	환경부	완료('19.3월)

자료: 국무조정실

(2) 재정사업 현황

수송부문 재정사업은 경찰청 노후경유차 교체와 국토교통부 전기저상버스 도입 보조, 산업통상자원부의 전기차 충전서비스 산업 육성, 해양수산부의 대형선박 육상전력공급설비 구축, 환경부의 노후경유차 조기폐차 및 저감장치 부착 지원, 전기차·수소차·LPG 화물차·CNG버스 등 친환경차량 보급 사업 등이 있다.

2019년 추경 기준 예산액은 1조 7,454억원이며, 전기차 보급 사업 6,330억원, 노후 경유차 조기폐차 3,618억원, 수소차 보급 사업 2,265억원, 노후경유차 DPF(저감장치) 부착 1,407억원, 노후건설기계 엔진교체 1,040억원 등 5개 사업이 수송부문 재정규모의 84.0%를 차지한다.

49) 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」 제정(2019.4)에 따른 것으로 2020년부터 시행될 예정이다.

2019년도 추가경정예산에서는 노후경유차 조기폐차(2,412억원 증), 노후경유차 DPF 부착(1,185억원 증), 전기차 보급사업(927억원 증), 노후건설기계 엔진교체(927억원 증), 수소차 보급사업(844억원 증) 등의 예산이 크게 증액되었다.

[국내배출량 감축분야 수송부문 재정사업 현황]

(단위: 백만원)

부처명	사업내용	2016 결산	2017 결산	2018 결산	2019 본예산	2019 추경
경찰청	노후경유차교체(경찰기동력강화)	49,431	79,809	74,689	78,394	82,177
	경찰버스 전기공급장치(경비경찰활동)	0	0	0	0	4,216
국토부	저상버스도입보조(전기저상버스)	33,995	31,973	33,965	37,550	46,698
	고속도로 수소충전소 구축	0	0	0	7,500	9,750
	녹색물류전환사업	1,450	1,220	1,152	1,012	2,212
산업부	전기차 충전서비스 산업 육성	0	4,000	4,000	5,000	9,000
	수송분야 비배기관 미세먼지 저감 사업(R&D)	0	0	0	3,000	3,000
	ICT융합전기추진 스마트선박 건조 및 실증	0	0	0	0	1,500
해수부	대형선박 육상전력공급설비(AMP) 구축	0	0	8,843	0	3,400
	LNG병커링 핵심기술개발 및 체계구축	0	0	3,100	5,480	5,480
	관공선 건조사업(관공선 건조 및 운영)	9,312	27,045	13,287	0	4,388
	규제 대응형 선도기술 개발	0	0	800	2,784	2,784
	선박배출 미세먼지 통합저감 기술개발(R&D)	0	0	0	2,500	2,500
	항만구역내 환경실태조사	0	240	240	1,200	1,200
	항만 YT 친환경 LNG연료 전환사업	360	360	1,025	1,200	1,200
	선박온실가스관리시스템 운영	1,750	1,924	850	600	600
	선제적 규제 창출형 자유공모	0	0	200	0	0
	노후경유차 조기폐차	38,553	66,852	86,127	120,634	361,834
환경부	노후경유차 DPF 부착	30,371	24,173	43,458	22,212	140,732
	노후경유차 PM-Nox 동시저감장치 부착	1,500	3,615	4,485	18,500	18,500
	노후경유차 LPG 엔진 개조	992	499	471	839	839
	노후건설기계 DPF 부착	170	4,945	5,860	9,475	33,000
	노후건설기계 엔진교체	1,725	7,575	13,885	11,250	103,950
	운행제한 시스템 구축(감시카메라 설치)	400	1,234	5,684	3,253	12,883
	전기차 보급사업(충전기 포함)	212,844	288,282	447,526	540,256	632,976
	수소차 보급사업(충전소 포함)	8,228	17,075	29,835	142,050	226,458
	시내버스 CNG버스로 전면 교체	14,090	15,158	19,518	17,566	17,566

(단위: 백만원)

부처명	사업내용	2016 결산	2017 결산	2018 결산	2019 본예산	2019 추경
	LPG화물차 신차구입 지원	0	0	0	1,900	10,000
	자동차 배출가스 관리 시스템 운영(자동차 등급제)	0	0	0	3,000	3,000
	보증기간 경과장치 성능유지 관리(DPF클리닝)	1,209	1,209	1,209	2,422	2,422
	자동차 배출가스 검사장비 확충 (실도로조건 인증기준을 위한 시설장비)	1,232	7,112	0	1,150	1,150
	운행경유차 질소산화물 기준 신설	1,256	300	0	0	0
	제도설계및시행(안)확정	100	150	0	0	0
	수소충전소(울산)	1,500	0	0	0	0
	하이브리드차 보급사업	46,392	52,492	32,490	0	0
	소 계	456,860	637,242	832,699	1,040,727	1,745,415

주: 교육부의 지방교육재정교부금에서 지출된 예산은 제외(2018년 980억원, 2019년 1,330억원 추정)

자료: 각 부처 제출자료

생활부문의 재정사업으로는 과학기술정보통신부와 교육부의 에너지환경통합형 학교 미세먼지관리기술개발 사업과 국토교통부의 교통물류연구, 산림청의 도시숲 조성 사업, 산업통상자원부의 먼지날림방지사업, 환경부의 지하역사 미세먼지 개선 사업, 도로재비 산면지 저감 사업 등이 있다.

2019년 추경기준 예산액은 3,967억원으로 2019년도 본예산 대비 98.9% 증가하였다. 환경부의 지하역사 미세먼지 개선사업(650억원 증)과 폐기물처리 행정대집행(437억원 증), 가정용 저녹스보일러 보급 사업(336억원 증), 도로재비산면지 저감 사업(266억원 증)이 큰 폭으로 증액되었다.

[국내배출량 감축분야 생활부문 재정사업 현황]

(단위: 백만원)

부처명	사업내용(세부사업명)	2016 결산	2017 결산	2018 결산	2019 본예산	2019 추경
과기부	에너지환경통합형학교미세먼지관리기술 개발	0	0	0	4,015	4,015
교육부	에너지환경통합형학교미세먼지관리기술 개발	0	0	0	636	636
국토부	교통물류연구(R&D)	0	0	0	1,920	1,920

(단위: 백만원)

부처명	사업내용(세부사업명)	2016 결산	2017 결산	2018 결산	2019 본예산	2019 추경
산림청	지자체도시숲 조성(자율)	54,965	66,671	60,830	65,932	65,932
	지자체도시숲 조성(제주)	1,370	1,620	1,120	1,480	1,480
	지자체도시숲 조성(세종)	0	240	135	135	135
	미세먼지 저감 도시숲 조성관리	0	0	0	40,188	55,188
	미세먼지 대응 도시숲 연구(R&D)	0	0	0	4,050	4,050
산업부	먼지날림방지사업(광해관리공단출연)	5,956	6,491	5,458	5,969	10,572
	가스냉방(저녹스버너)(전력효율향상)	7,580	7,049	7,049	6,695	10,500
환경부	지하역사 미세먼지 개선 사업	0	0	0	19,998	85,013
	도로재비산먼지 저감사업	3,840	19,440	16,440	21,600	48,150
	폐기물처리 행정대집행	0	0	125	5,854	49,545
	가정용저녹스 보일러 보급사업	0	1,000	1,000	2,400	36,000
	저녹스버너 보일러 설치 지원	8,246	8,246	8,250	8,246	8,246
	재활용시설설치 및 공동집하장 확충지원	7,911	7,651	5,590	8,041	8,041
	쿨링&클린로드 구축사업	0	0	0	0	4,950
	미세먼지 홍보사업	270	370	370	345	345
	재활용 동네마당 (분리배출 취약지역 배출환경개선사업)	16,382	1,382	1,430	1,287	1,287
	친환경자동차기술개발사업단 (미세먼지 및 CO2 저감글로벌탑 저마모-저탄소타이어 개발)	700	700	700	700	700
소 계		107,220	120,860	108,497	199,491	396,705

주: 교육부의 지방교육재정교부금에서 지출된 예산은 제외(2018년 980억원, 2019년 1,330억원 추정)

자료: 각 부처 제출자료

나. 분석의견

(1) 친환경차 보급 사업의 지속가능성 확보를 위한 비재정적 수단의 실효성 확보 방안 마련

구매보조금 지원을 통한 친환경차 보급 확대는 사업의 지속가능성에 한계가 있으므로 비재정적 수단의 도입이 필요하며, 비재정적 수단 중 하나로 도입된 저공해차 보급목표제는 실효성 확보를 위한 방안을 조속히 마련될 필요가 있다.

정부는 경유차 등 자동차에서 배출되는 오염물질 저감을 위하여 전기자동차와 수소연료전지차 등 친환경차량 구매 시 보조금을 지급하고, 충전소 구축을 지원하는 친환경차량 보급 지원 사업을 실시하고 있다.

친환경차량 종류별로 구매보조금은 국비와 지방비를 포함하여 승용차의 경우 전기차 최대 1,900만원, 수소연료전지차 3,600만원, 플러그인 하이브리드차 500만원이다. 구매보조금과 별도로 친환경차량 구매 시 개별소비세, 교육세, 취득세 등 세금감경 혜택을 추가로 받을 수 있으며, 전기차는 최대 530만원, 수소차 최대 660만원, 플러그인 하이브리드차는 최대 270만원의 세제혜택을 받을 수 있다.⁵⁰⁾

[친환경자동차 지원제도]

(단위: 만원)

구분		전기자동차	수소자동차	플러그인 하이브리드차	전기이륜차
보조금	소계	최대 1,900	최대 3,600	500	최대 350
	국비	최대 900	2,250	500	최대 175
	지방비	최대 1,000	최대 1,350	-	최대 175
세금감경	소계	최대 530	최대 660	최대 270	-
	개별소비세·교육세	최대 390	최대 520	최대 130	-
	취득세	최대 140	최대 140	최대 140	-

자료: 환경부 보도자료, 「환경부, 2019년 친환경자동차 보급정책 설명회 개최」, 2019.1.18.

이와같은 정부의 친환경차량 보급 확대 정책으로 우리나라 친환경차 보급은 지속적으로 확대되고 있다. 전기차는 신규등록 차량이 2012년 469대에서 2018년 30,987대로 증가하였고, 수소차도 2014년 6대에서 2018년 727대로 증가하였다.

50) 충전소 설치: 급속전기충전기 5,000만원, 완속전기충전기 300만원을 국고에서 지원하며, 수소충전소는 개소당 30억원(국비 15억원, 지방비 15억원)을 지원한다.

[차량종류별 신규 등록 현황]

(단위: 대)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
전 체 판매차량	1,425,656	1,453,284	1,595,142	1,783,159	1,791,432	1,809,082	1,814,142
휘발유차	694,760 (48.7%)	634,831 (43.7%)	645,769 (40.5%)	669,236 (37.5%)	741,417 (41.4%)	757,025 (41.8%)	778,202 (42.9%)
경 유 차	561,960 (39.4%)	644,926 (44.4%)	781,335 (49.0%)	939,694 (52.7%)	860,713 (48.0%)	813,599 (45.0%)	789,603 (43.5%)
전 기 차	469 (0.03%)	537 (0.04%)	1,242 (0.08%)	2,838 (0.16%)	4,861 (0.27%)	14,155 (0.78%)	30,987 (1.71%)
수 소 차	0 (0.00%)	0 (0.00%)	6 (0.00%)	42 (0.00%)	47 (0.00%)	83 (0.00%)	727 (0.04%)
하이브리드차	32,728 (2.3%)	26,424 (1.8%)	33,406 (2.1%)	38,298 (2.1%)	61,520 (3.4%)	84,210 (4.7%)	93,106 (5.1%)
가스차	135,739 (9.5%)	146,566 (10.1%)	133,384 (8.4%)	133,051 (7.5%)	122,874 (6.9%)	140,010 (7.7%)	121,517 (6.7%)

자료: 환경부

친환경차량과 내연기관차량(휘발유, 경유)의 차량가격은 약 2,000~3,000만원 차액이 발생하고 있어, 정부지원금 없이는 가격 경쟁력이 있다고 보기 어렵다. 그러나 구매 보조금의 경우 친환경차량 보급 대수가 증가할수록 지원금 규모도 증가하여 정부 재정에 부담이 되며 시장의 성장과 보급 확대에도 한계가 있으므로 지속가능한 정책으로 보기 어려운 측면이 있다. 국회에서도 2017회계연도 결산 심사에서 친환경차 의무판매제 등의 제도를 도입을 통한 보급 확대 대책을 마련할 것을 요구한 바 있고, 외국의 경우도 친환경차 보조금 비율을 점진적으로 인하하거나 보조금 지급 시한을 정하고 있다.⁵¹⁾

51) 독일의 경우 보조금 지급 시한(2020년 또는 전기자동차 보급대수 40만대 도달시)을 정하고 있고, 중국도 단계적으로 보조금을 인하하고, 2020년 이후에는 폐지하는 것으로 계획하고 있다.

[친환경차량 보급 관련 국회 시정요구사항]

구분	시정요구사항
국회예산결산 특별위원회 2017회계연도 결산 심사	(시정요구사항) 전기차 확대보급을 위한 대책 마련 필요 - 환경부는 지자체 마다 상이한 전기차 구매 보조금 지급에 대한 정부차원의 합리적 대책을 마련하고, 중장기적으로 전기차 확대보급 시 보조금 삭감이 예상되는 바, 보조금 삭감 이후에도 전기차 확대보급을 위한 대책을 마련할 것

자료: 국회예산결산특별위원회, 「2017회계연도 결산 심사보고서」, 2018.12.

미세먼지 관리 종합대책(2017.9.26.)은 온실가스 대상 ‘저탄소차협력금제도(2013년 법 개정, 2020년까지 시행 유예)’⁵²⁾를 대기오염물질까지 포괄하는 ‘친환경차협력금제도⁵³⁾’로 확대·개편하고, 2019년까지 관계부처 공동으로 제도를 설계하는 것을 계획하고 있고, 비상·상시 미세먼지 관리 강화대책(2018.11.8.)에서는 친환경차 의무판매제도(보급 목표제) 등 비재정적 친환경차 시장 조성 수단 도입을 검토하는 것으로 계획하고 있다.

이러한 계획 등에 따라 2019년 4월 「대기환경보전법」 개정⁵⁴⁾으로 저공해차 보급목표제 전국 시행⁵⁵⁾을 위한 근거가 마련되었고, 현재 정부는 하위법령 등 세부적인 사항을

52) 「대기환경보전법」에 저탄소차협력금제도 도입이 규정되어 있으며 시행일은 2021년 1월 1일부터이다.

53) 친환경차 협력금제도는 온실가스 및 대기오염물질을 상대적으로 많이 배출하는 자동차에게는 부과금을 (차등)부과하는 반면, 이들 물질을 상대적으로 적게 배출하는 자동차에게는 보조금을 (차등)지급하는 제도이다.

54) 「대기환경보전법」

제58조의2(저공해자동차의 보급) ① 환경부장관은 자동차를 제작하거나 수입하여 대통령령으로 정하는 수량 이상을 판매(위탁 등을 하여 판매하는 경우를 포함한다)하는 자(이하 "자동차판매자"라 한다)가 연간 보급하여야 할 저공해자동차에 관한 목표(이하 "연간 저공해자동차 보급목표"라 한다)를 매년 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 정하고 이를 고시하여야 한다.

② 환경부장관은 저공해자동차 중에서 대기오염물질의 배출이 없는 자동차로서 대통령령으로 정하는 자동차(이하 "무공해자동차"라 한다)의 보급 촉진을 위하여 제1항에 따라 연간 저공해자동차 보급목표를 정할 때 자동차판매자가 연간 보급하여야 할 무공해자동차에 관한 목표를 별도로 정할 수 있다.

③ 환경부장관은 제1항 및 제2항에 따라 연간 저공해자동차 보급목표를 정할 때에는 저공해자동차의 개발현황, 자동차판매량 등을 고려하여야 한다.

④ 자동차판매자는 연간 저공해자동차 보급목표에 따라 매년 저공해자동차 보급계획서를 작성하여 환경부장관의 승인을 받아야 한다.

⑤ 자동차판매자는 제4항에 따라 승인을 받은 저공해자동차 보급계획서에 따라 저공해자동차를 보급하고 그 실적을 환경부장관에게 제출하여야 한다.

⑥ 제4항과 제5항에 따른 저공해자동차 보급계획서의 작성방법·승인절차 및 보급실적의 제출에 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.

55) 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」에 따라 수도권에 대해서는 저공해차 보급목표제와 유사한 저

마련 중에 있다.

그러나 저공해차 보급 목표제는 목표 달성에 대한 인센티브나 미달성에 대한 불이익이 없어 판매사 입장에서 보급기준을 달성할 유인이 없는 구조이다. 수도권 경우 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」에 따라 2005년부터 저공해자동차 보급제도가 시행되어 왔으나, 2016년의 경우 보급대상 판매사 15개 중 보급기준을 미달성 판매사가 7개였고, 2018년의 경우 보급대상 판매사 19개 중 미달성 판매사가 7개로 미달성 판매사가 약 40% 발생하였다.⁵⁶⁾ 국회에서도 저공해 자동차 보급목표제의 실효성 확보를 위해 「대기환경보전법」 개정 시 위해 저공해자동차 보급목표 미달성기업에 대한 조치방안을 국회에 보고할 것을 부대의견으로 첨부하였다.⁵⁷⁾

따라서 보조금 지원의 한계, 비재정적 수단 도입에 대한 대내외적 요구와 여건 등을 고려할 때는 보조금 지원 정비 및 비재정적 수단 도입이 이루어질 필요가 있으며, 정부는 비재정적 수단으로 도입된 저공해차 보급목표제에 대한 실효성 방안을 조속히 마련하여 친환경차 보급 사업의 예측가능성과 지속가능성을 확보할 필요가 있다.

(2) 친환경버스 보급 확대 사업의 실효성 제고 필요

첫째, 정부는 CNG⁵⁸⁾버스(천연가스버스) 확대를 대중교통수단의 친환경성을 제고하고자 하나, 보조금 지원에도 CNG버스 비중은 확대되지 못하고 있다.

차종별 대당 미세먼지 배출량을 보면, 승용차는 1대당 연간 0.30kg의 미세먼지를 배출하고, 승합은 2.34kg/년·대, 버스 39.53kg/년·대, 화물 8.13kg/년·대, 특수차량 13.60kg/년·대, RV⁵⁹⁾ 2.25kg/년·대로 버스가 가장 많은 것으로 나타난다. 이는 버스의 경우 다른 차종에 비해 주행거리가 길기 때문에 대당 배출량이 크게 나타나며 따라서

공해차 의무보급제도가 2005년부터 도입되어 운영 중에 있다.

56) 환경부 보도 해명자료(2019.3.13.), 수도권 저공해차 의무보급제도 운영결과, 2018년 경우 19개 판매사 중 12개사가 보급목표 달성

57) 대기환경보전법 일부개정법률안(대안)

4. 부대의견

환경부는 2019년 6월까지 저공해자동차 보급목표 미달성 기업에 대한 조치방안을 관계기관과 협의하여 국회에 보고하도록 하고, 저공해자동차 보급목표 미달성기업에 대한 조치방안을 명명(命名)함에 있어 과징금이라는 명칭 역시 재검토하도록 할 것.

58) CNG(Compressed Natural Gas, 압축천연가스)

59) Recreational Vehicle의 약자로, 미니밴(7~9인승 승합차), 지프(SUV), 왜건 등이 있다.

버스를 친환경차량으로 전환하는 것은 다른 차종에 비하여 차량 1대당 미세먼지 저감효과가 상대적으로 높다.

[차종별 도로이동오염원 대당 미세먼지 배출량]

(단위: kg/년·대)

구분	승용	승합	버스	화물	특수	RV
대당 미세먼지 배출량	0.30	2.34	39.53	8.13	13.60	2.25

주: 1. 직접배출 및 2차생성 포함

2. 버스 대당 배출량이 큰 이유는 타 차종 대비 주행거리가 길기 때문임 (예. 중형승용 휘발유 11.3천km, CNG 시내버스 89.5천km)

자료: 환경부

시내버스 기준으로 경유버스와 시내버스 미세먼지 배출량을 비교해보면, 2011년 이후 등록된 차량은 경유버스 27.5kg/년·대, CNG버스 23.9kg/년·대로 큰 차이가 없으나, 2006~2010년에 등록한 차량은 경유버스 63.2kg/년·대, CNG버스 38.5kg/년·대이고, 2005년 이전 등록 차량은 경유버스 104.1kg/년·대, CNG버스 51.7kg/년·대로 연식이 오래될수록 미세먼지 배출량 차이는 2배 가까이 차이난다.

[경유버스, CNG버스의 미세먼지 배출량(시내버스)]

(단위: kg/년·대)

등록연도	2005년 이전	2006-2010년	2011년 이후
경유버스	104.1	63.2	27.5
CNG버스	51.7	38.5	23.9

주: 2016년 배출량 기준

자료: 환경부

정부는 버스의 미세먼지 배출량 감축을 위하여 경유버스를 CNG 전기, 수소 등 친환경버스로 전환하는 사업을 실시하고 있으며, 친환경버스 구매 시 구매보조금과 충전소(충전기) 구축 비용을 지원하고 있다.

구매보조금의 경우 CNG버스는 2000년부터, 전기버스는 2011년부터, 수소버스는 2019년부터 지원하고 있다. 각 버스의 가격은 1억 2,000만원(경유버스)에서 8억 3,000만원(수소버스)으로 다양하고, 보조금은 전기, 수소, CNG버스 각각 다르나, 운수사 입장에

서 버스 구매 시 자부담금은 정부보조금과 지자체보조금, 제작사 보조금 등을 포함할 경우 1억원에서 1억 5천만원 수준으로 비슷하다.

[친환경버스 구매시 보조금과 본인부담금 현황]

(단위: 백만원)

구분	버스가격	환경부 보조금	국토부 보조금	기타 (제작사)	본인부담금 (운수사)	비고 (모델명)
전기버스	440	200~250	92(저상)		100~150	일렉시티
수소버스	830	400	92(저상)	200	140	
CNG버스	220	12	92(저상)		120	슈퍼 에어로시티
CNG 하이브리드 버스	280	60	92(저상)		130	슈퍼 에어로시티
경유버스	120(고상) 210(저상)	0	79(저상)		120(고상) 130(저상)	

주: 1. 환경부, 국토교통부 보조금에는 지자체부담금 포함(국고보조율 50%)

2. 환경부는 친환경차량 구매보조금, 국토교통부는 교통약자를 위한 저상버스 구입시 보조금임

3. 모델 종류는 여러 가지이나 대표 모델로 제시함

자료: 국토교통부

전기버스나 수소버스는 최근에 도입되고 있는 버스이고, 정부는 주로 CNG버스 보급을 확대하고자 예산을 지원하여 왔다. 그러나 정부의 대중교통 친환경차량 보급 확대 정책에도 시내버스 CNG버스 보급 현황을 보면 2016년에 비해 2018년에 크게 확대되지 못하고 있다. 제주를 제외한 지역의 시내버스 보유 대수 대비 CNG버스 비중은 2016년 79.3%에서 2018년 80.2%로 0.9%p 증가하였다. 각 지역별로도 2016년과 2018년의 시내버스 중 CNG버스 비중은 비슷한 수준을 보이고 있으며, 크게 확대된 지역은 없는 것으로 보인다. 경남 지역의 경우 2016년 69.4%에서 2018년 65.9%로 감소하였다.

[시도별 CNG버스 보급현황(2016년 2018년 비교)]

(단위: 대, %)

시도	2016			2018		
	시내버스 보유 대수(A)	CNG버스 (B)	비중 (B/A*100)	시내버스 보유 대수(A)	CNG버스 (B)	비중 (B/A*100)
서울	7,421	7,412	99.9	7,405	7,375	99.6
부산	2,511	2,425	96.6	2,511	2,422	96.5
대구	1,521	1,521	100.0	1,521	1,521	100.0
인천	2,288	2,036	89.0	2,361	2,167	91.8
광주	998	998	100.0	1,041	1,040	99.9
대전	965	965	100.0	1,016	1,014	99.8
울산	729	729	100.0	740	739	99.9
경기	10,575	6,363	60.2	10,699	6,820	63.7
강원	563	332	59.0	550	323	58.7
충북	580	391	67.4	585	392	67.0
충남	943	363	38.5	1,119	447	39.9
전북	825	597	72.4	848	612	72.2
전남	720	667	92.6	722	681	94.3
경북	1,204	600	49.8	1,212	610	50.3
경남	1,657	1,150	69.4	1,715	1,130	65.9
합계	33,500	26,549	79.3	34,045	27,293	80.2

주: 2016년 자료에 제주가 제외되어 있어 제외함(2018년 기준 제주의 시내버스 보유대수는 804대로 친환경버스는 없음)

자료: 1. 2018년 통계자료: 환경부(전국버스운송사업조합연합회(전세버스 외 2018.12월 기준), 국토교통부(전세버스, 2019.1월 기준))

2. 2016년 시내버스 보급률: 관계부처 합동, 「미세먼지 관리 종합대책」, 2017.9.26.

CNG버스 보조금 지원 현황과 비교해보면, 2017~2018년 동안 정부가 CNG버스 보조금 지급을 약 3,000대 이상 하였으나, 실제 CNG버스의 순증가분은 744대⁶⁰⁾로 대부분 노후된 CNG버스 교체 시 보조금을 활용하고, CNG버스 확대에 이르지 못하고 있다. 전기버스 증가분 227대를 고려하더라도 친환경버스 비중 확대는 크지 않다.

60) 2018년 CNG버스 보유 대수 27,293대 - 2016년 CNG버스 보유 대수 26,549대

[2015~2018년 친환경버스 보급 실적]

(단위: 대)

차종	2015	2016	2017	2018
전기버스 ¹⁾	2	30	89	138
CNG버스 ²⁾	843	798	1,510	1,569

주: 1) 전기버스는 국토교통부 등록기준 자료 활용

2) CNG버스 보조금 집행 기준으로 작성

자료 : 환경부

이상에서 살펴본 바와 같이 버스의 경우 다른 차종에 비하여 차량 1대당 미세먼지 배출량이 많고 따라서 친환경차량으로 전환하는 것은 미세먼지 저감효과가 상대적으로 높으므로 정부는 친환경버스 확대 정책이 실효성 있게 발현될 수 있도록 대책을 보완할 필요가 있다. 기존에는 친환경버스가 CNG버스 밖에 없었으나, 현재 전기버스, 수소버스 등 선택할 수 있는 종류가 다양해졌고, 각 차종별로 운영 특성이 다르므로 친환경버스 보급이 저조한 지역을 중심으로 지역의 특성에 맞추어 친환경버스 보급이 확대될 수 있도록 지원 대책을 마련할 필요가 있다.

둘째, 차량가격이나 연간 연료비 등을 고려할 때 경유버스에 비하여 CNG버스의 경쟁력은 높지 않은 것으로 판단된다.

CNG버스와 경유버스의 연간 연료비(시내버스 기준)를 비교해보면, CNG버스는 2,916만원, 경유버스는 3,063만원으로, CNG버스와 경유버스 간의 연료비 차이가 크지 않다.

[CNG버스와 경유버스 연간 연료비 비교]

구분	연료비 공급가 (A)	유가보조금 (B)	연비 (B)	km당 연료비 (D=(A-B)×C)	연간 연료비
CNG버스	746원/Nm³	63.29원/Nm³	2.02km/m³	338원/km	2,916만원
경유버스	1,352.6원/ℓ	339.76원/ℓ	2.85km/ℓ	355원/km	3,063만원

- 주: 1. 유가보조금은 노선버스 기준
 2. 경유버스 연료비 공급가는 2019.7.10. 전국 평균 유가 기준(오피넷, 5시)
 3. 연간 운행거리는 8.6만km(236.4km × 365일)로 국토교통부 통계누리의 사업용 대형 승합차 일평균주행거리 반영(2017년)
 4. 차종별 연비는 인천연구원 연구보고서 자료 활용(동 보고서에 따르면 노선별 운행거리와 공차거리를 합한 주행거리를 연료사용량으로 나누어 산정)
 자료: 환경부, 국토교통부 제출자료
 인천연구원, 「인천광역시 전기버스 운행체계 기초연구」, 2018.

앞서 살펴본 차량구입을 위한 실부담액은 CNG버스, 경유버스 가격이 거의 유사하고, 연간 연료비도 큰 차이가 없다. 그러나 CNG버스의 경우 충전소⁶¹⁾가 많지 않아 충전 등의 이용이 불편한 점을 감안하면 경유버스에 비해 CNG 버스의 경쟁력은 높지 않은 것으로 판단된다.

따라서 CNG버스 활성화를 위해서는 비용이나 편리성 등을 제고할 수 있는 방안이 모색될 필요가 있다.

(3) 노후경유차 및 노후건설기계 배출가스 저감 사업의 집행실적 제고 필요

미세먼지 해결에 대한 국민들의 요구 증대 등으로 미세먼지 대응 사업들의 예산규모가 확대되고 있으나, 실제 집행에 있어서 부진한 사업들이 일부 있으므로 적극적인 사업관리가 필요하다.

미세먼지 대응 예산은 매년 20% 이상씩 증가하였고, 2019년에는 미세먼지 대응 등을 위해 추가경정예산이 편성되었고, 2019년도 추가경정예산 기준 미세먼지 대응 예산은 본예산 2조원 대비 1.4조원이 증가한 3.4조원에 이른다.

이와 같이 미세먼지 대응을 위한 재정규모는 매년 빠르게 증가하고 있으나, 일부 사업들은 집행실적이 저조하여 당초 계획한 목표를 달성하지 못하고 있다.

61) CNG충전소는 2017.10.25 기준 전국 212개소가 있으며, 강원 8, 경기 68, 경남 13, 경북 7, 광주 6, 대구 9, 대전 6, 부산 15, 서울 32, 울산 6, 인천 19, 전남 6, 전북 9, 충남 2, 충북 5개소이다. (출처 : 공공데이터포털)

특히 노후경유차와 노후건설기계 배출가스 저감을 위한 노후경유차 LPG엔진 개조, 노후경유차 PM-NO_x 저감장치, 노후건설기계 DPF⁶²⁾ 부착 사업 등은 집행률이 70%에 미치지 못하는 것으로 조사되었는데, 2018회계연도 실적집행실적을 보면, 각각 54.1%, 19.9%, 61.8%로 조사되었다.⁶³⁾

[운행차 배출가스 저감 사업 2018년도 실적집행 실적]

(단위: 백만원, %)

사업명	예산	결산 (실집행)	집행률 (실집행률)	집행부진 사유
노후 경유차 LPG엔진 개조	870	870 (471)	100.0 (54.1)	부착 차종이 제한적이며, 출력 저하 우려로 수요 부족
노후경유차 PM-NO _x 저감장치 부착	22,500	22,500 (4,485)	100.0 (19.9)	사업운영실태조사 기간 중 일시 보류(약 3개월)로 집행실적 저조
노후 건설기계 DPF 부착	9,475	9,475 (5,860)	100.0 (61.8)	높은 자부담, 출력 하락 우려 등으로 수요 부족

주: 보조사업의 경우 실적집행실적

자료: 각부처 제출자료

실집행실적이 저조한 사유는 자부담 문제와 배출가스 저감장치 부착 시 출력 저하 등의 우려로 엔진개조나 저감장치 부착에 대한 수요가 부족하기 때문인 것으로 파악된다. 이들 사업들은 2017년에도 실적이 저조한 것으로 나타내는데, 당초 계획 대비 실제 보급 실적을 보면, 노후경유차 LPG 엔진 개조는 2017년 19.5%, 2018년 42.8%이고, 노후경유차 PM-NO_x 저감장치 사업은 2017년 51.7%, 2018년 18.5%, 노후건설기계 DPF 부착 사업은 2017년 83.6%, 2018년 64.5%이다.

62) DPF(Diesel Particulate Filter, 매연저감장치)는 배출가스 중 입자상물질(PM)을 주로 제거하는 장치이고, PM-NO_x 저감장치는 입자상물질(PM)과 질소산화물(NO_x)까지 동시에 저감할 수 있는 장치를 말한다.

63) 노후경유차 배출가스 저감을 위한 사업으로는 ①조기폐차, ②DPF 부착, ③LPG 엔진 개조, ④PM-Nox 저감장치 부착 사업이 있으며, 노후건설기계의 배출가스 저감을 위한 사업으로는 ①DPF부착, ②엔진 교체 사업이 있다.

[운행차 배출가스 저감사업 계획 대비 보급 실적]

(단위: 대, %)

구분	2017			2018		
	계획	보급	달성률	계획	보급	달성률
노후경유차 LPG엔진 개조	287	56	19.5	500	214	42.8
노후경유차 PM-NOx 저감장치 부착	482	249	51.7	3,000	554	18.5
노후건설기계 DPF 부착	989	827	83.6	1,895	1,223	64.5

주: 실적행률은 예산현액 대비 집행실적

자료: 각부처 제출자료

노후경유차나 노후건설기계는 국민들의 일상생활 주변에서 대기오염물질을 배출하므로 보다 집중적으로 관리될 필요가 있다. 특히 노후건설기계 DPF 부착 사업은 대당 미세먼지 저감 효과가 15.82kg/년·대로, 노후경유차 조기폐차(11.05kg/년·대), 노후경유차 DPF 부착(2.92kg/년·대), LPG 화물차 신차전환(2.10kg/년·대) 등의 대책보다 1대 교체(전환) 시 미세먼지 저감효과가 높다는 점에서 집행실적을 개선하여 미세먼지 저감효과를 제고할 필요가 있다.⁶⁴⁾

[1대(개소) 지원당 미세먼지 저감효과]

구분	1대(개소) 당 미세먼지 저감효과	보조금 지원단가 (국비+지방비)
노후경유차 조기폐차 지원	11.05kg/년·대	165~3,000만원
노후경유차 DPF 부착	2.92kg/년·대	336~516만원
건설기계 DPF	15.82kg/년·대	666~935만원
건설기계 엔진교체	21.37kg/년·대	1,157~2,527만원
LPG 화물차 신차전환	2.10kg/년·대	400만원
가정용 보일러	7.12kg/년·대	16만원
가스냉방 저녹스버너 교체	36.59kg/년·대	870만원

자료: 환경부

64) 노후건설기계 DPF 부착 사업은 2019년도 추가경정예산에서 본예산 95억원 대비 235억원 증액된 330억원으로 확정됨에 따라 보다 적극적으로 사업을 추진할 필요가 있다.

(4) 도로재비산먼지 저감 사업의 지역별 적정 배분 필요

첫째, 자치단체에서 도로청소차량 구매 시 보조금을 지원하는 도로재비산먼지 저감 사업은 보조금 지원실적이 수도권에 집중된 측면이 있으므로 지역별 청소차량 보유 현황을 고려하여 보조금을 배분할 필요가 있다.

비산(날림)먼지는 재비산먼지와 건설공사, 농업활동, 폐기물 처리 등에서 발생하며, 이 중 도로재비산먼지는 자동차 배기가스, 타이어나 브레이크 패드 마모 등으로 생성된 먼지가 차량의 이동에 의해 대기중으로 재 비산되는 먼지를 말한다. 비산먼지는 초미세먼지(PM2.5) 배출량의 17.2%로 높지 않으나, 미세먼지(PM10) 배출량의 46.2%로 높은 비중을 차지하고 있다. 그리고 재비산먼지(포장+비포장)는 미세먼지(PM10)의 경우 전체 배출량 23만톤의 16.5%를 차지하며, 초미세먼지(PM2.5)의 경우는 8.0%를 차지한다.

[전체 미세먼지 배출량 중 도로재비산먼지 비중]

(단위: 톤, %)

구분		PM10	(비중)	PM2.5	(비중)
배출량 전체		233,085	100.0	100,247	100.0
비산 먼지	소 계	107,735	46.2	17,286	17.2
	재비산먼지(포장)	29,291	12.6	7,087	7.1
	재비산먼지(비포장)	9,137	3.9	914	0.9
	건설공사	34,990	15.0	3,499	3.5
	나대지	9,638	4.1	1,446	1.4
	하역 및 야적	9	0.0	1	0.0
	농업활동	9,791	4.2	1,958	2.0
	축산활동	10,658	4.6	1,960	2.0
	폐기물처리	4,220	1.8	422	0.4

자료: 국립환경과학원 국가대기오염물질배출량서비스(<http://airemiss.nier.go.kr/>)

정부는 도로재비산먼지의 저감을 위하여 지자체에 도로청소차량⁶⁵⁾ 구입 시 보조금을 지원하고 있다. 2015년까지는 1억원을 지원하였으나, 2016년부터는 지원금액을 상향하여 1억 2,000만원을 지원하고 있으며, 지원물량도 2015년에는 24대에 불과하였으나 매년 지원물량을 증가하여 2019년에는 180대를 지원하고 있다.

65) 분진흡입차, 고압살수차, 노면청소차

[연도별 도로청소차량 지원단가 및 보급물량 현황]

(단위: 백만원, 대)

구분	2015	2016	2017	2018	2019
지원단가	100	120	120	120	120
보급 물량	24	36	166	140	180 (집행중)

자료: 환경부

최근 5년 지원실적을 보면, 2019년을 제외하고 수도권(서울, 인천, 경기)에 집중 지원되고 있는데, 2015년에는 58.3%, 2016년 50.0%, 2017년 68.1%, 2018년 63.6%가 수도권 지역에 지원되었고, 2019년은 31.7%를 수도권 지역에 지원할 예정이다.

[지역별·연도별 도로청소차량 지원 현황]

(단위: 대, %)

지역	2015	2016	2017	2018	2019 (집행중)
총 합계(A)	24	36	166	140	180
수도권 합계(B)	14	18	113	89	57
수도권 비중(B/A)	58.3	50.0	68.1	63.6	31.7
서울	4	8	42	28	25
인천	2	2	14	13	11
경기	8	8	57	48	21
강원	0	1	2	5	4
경남	0	0	1	17	7
경북	0	2	0	1	2
광주	2	1	4	6	2
대구	2	2	4	3	22
대전	3	2	3	3	8
부산	0	3	20	1	16
울산	2	3	5	5	4
전남	0	0	0	0	6
전북	1	2	2	1	4
제주	0	0	0	0	39
충남	0	0	0	0	1
충북	0	2	9	9	6
세종	0	0	3	0	2

자료: 환경부

그 결과 지역별 도로청소차량 현황을 보면 전국 도로청소차량 1,154대 중 수도권지

역에 742대가 분포하여 64.3%가 수도권에 집중되어 있다. 반면 도로재비산먼지(포장) 배출량은 수도권이 38.6%로 차이가 있다. 지역별로 보면, 서울의 경우 도로재비산먼지 배출량은 전국 배출량의 8.2%이나, 도로청소차량 보급은 32.3%로 가장 많은 청소차량을 보유하고 있고, 경북, 경남은 9.4%, 8.9%로 미세먼지 배출량이 경기(24.3%) 다음으로 많으나, 청소차량 보유 비중은 2.2%, 3.8%로 나타났다.

[지역별 도로청소차량 보급 현황]

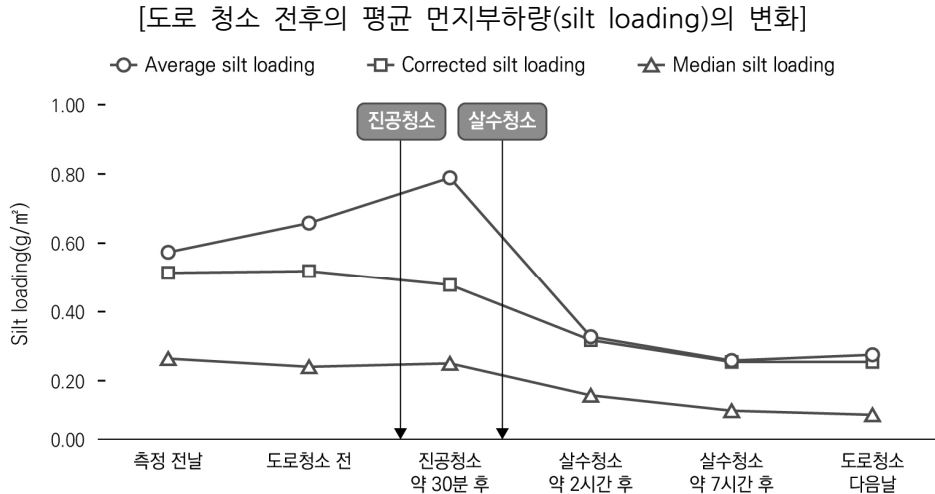
(단위: 대, 톤, %)

구분	도로청소차량					도로재비산먼지 (포장)	
	분진흡입	살수	진공노면	총합계	비중	배출량	비중
총합계(A)	145	257	752	1,154	100.0	29,291	100.0
수도권 합계(B)	109	219	414	742	64.3	11,312	38.6
서울	90	158	125	373	32.3	2,401	8.2
인천	10	21	55	86	7.5	1,797	6.1
경기	9	40	234	283	24.5	7,114	24.3
강원	0	3	23	26	2.3	1,178	4.0
경남	1	3	40	44	3.8	2,595	8.9
경북	2	1	22	25	2.2	2,766	9.4
광주	2	0	21	23	2.0	538	1.8
대구	0	8	44	52	4.5	1,043	3.6
대전	0	2	11	13	1.1	560	1.9
부산	31	13	30	74	6.4	1,104	3.8
울산	0	0	22	22	1.9	577	2.0
전남	0	1	11	12	1.0	1,496	5.1
전북	0	0	42	42	3.6	1,506	5.1
제주	0	2	16	18	1.6	685	2.3
충남	0	0	21	21	1.8	2,035	6.9
충북	0	5	26	31	2.7	1,753	6.0
세종	0	0	9	9	0.8	143	0.5

자료: 1. 환경부

2. 국립환경과학원 국가대기오염물질배출량서비스(<http://airemiss.nier.go.kr/>)

연구보고서⁶⁶⁾에 따르면 살수차량 운행 시 44%의 저감효과가, 진공청소차량 운행시 15.7%, 진공차량 운행 후 살수차량 운행 시 52.8%의 먼지 저감효과를 보이는 등 도로 청소차량 운영 시 미세먼지 저감에 효과가 있는 것으로 나타난다.



주: 청소 직후 먼지부하량

자료: 환경부, 「도로재비산먼지 저감 시범사업 타당성 조사 연구」, 2008.9.

도로청소차량 구입 주체가 지자체이고, 지자체의 재정 여건이나 포장도로 길이 등에 따라 수요가 결정되는 것이나, 이와 같이 도로청소차량의 운행 효과를 고려할 때, 정부는 청소차량을 특정지역에 집중하여 지원하기 보다는 지역별 청소차량 보유 현황 등을 고려하여 청소차량이 부족한 지역을 중심으로 보급을 활성화할 필요가 있다.

둘째, 보급된 도로청소차량의 경우 경유차량 비중이 높으므로 친환경차량 중심으로 보급할 수 있도록 우선순위를 두는 등 개선방안을 모색할 필요가 있다.

도로청소차량의 유종별로 보급현황을 보면, 전체 1,154대 중 CNG차량이 235대(20.4%), 휘발유차량 8대(0.7%), 경유차량 906대(78.5%), 전기차량 5대(0.4%)로 경유차량 비중이 가장 높은 것으로 나타났다.

66) 환경부, 「도로재비산먼지 저감 시범사업 타당성 조사 연구」, 2008.9

[유종별 도로청소차량 보급 현황]

(단위: 대, %)

구분	청소차량						CNG버스 보급률
	CNG	(비중)	휘발유	경유	전기	총합계	
합계	235	20.4	8	906	5	1,154	80.2
서울	141	37.8	0	231	1	373	99.6
인천	12	14.0	0	74	0	86	91.8
경기	25	8.8	1	257	0	283	63.7
강원	4	15.4	0	22	0	26	58.7
경남	11	25.0	2	31	0	44	65.9
경북	4	16.0	0	21	0	25	50.3
광주	3	13.0	5	15	0	23	99.9
대구	21	40.4	0	31	0	52	100.0
대전	0	0.0	0	13	0	13	99.8
부산	13	17.6	0	61	0	74	96.5
울산	0	0.0	0	22	0	22	99.9
전남	1	8.3	0	11	0	12	94.3
전북	0	0.0	0	42	0	42	72.2
제주	0	0.0	0	18	0	18	0.0
충남	0	0.0	0	21	0	21	39.9
충북	0	0.0	0	31	0	31	67.0
세종	0	0.0	0	5	4	9	0.0

주: 1. 2018년말 기준

2. CNG버스 보급률은 시내버스 기준(시내버스 보유 대수 중 CNG버스 비중)

자료: 환경부

환경부는 도로청소차량 보조금 지원 시 친환경차량으로 한정하지 않고 지역별 특성을 고려하여 적합한 차량을 지자체가 선택하도록 하고 있다. 예를 들어 CNG차량의 경우 충전소 인프라가 수도권 및 일부 광역시에 집중되어 있어 지역별 특성을 고려할 수 밖에 없다는 입장이다.

그러나 일부 지역은 CNG차량이 운영 가능함에도 경유차량 중심으로 운영하고 있는 것으로 조사되었다. 시내버스의 경우 CNG버스 보급률이 높은 편인데, 2016년말 기준으로 전국 79.0%에 이른다. CNG청소차량 보급과 CNG버스보급률을 비교해보면 대전광역시와, 울산광역시의 경우 CNG 버스 보급률이 거의 100%에 가까운데 청소차량은 모두 경유차량으로 운영하고 있다.

버스는 버스차고지를 기점으로 운행하므로 차고지에 CNG 충전소를 설치하면 보급이 가능하나, 도로청소차는 관할 지역 내에서만 운행하므로, 관할 지역 내 CNG 충전소가 없는 경우에는 연료 충전을 위해 원거리 충전소까지 상당한 거리를 이동해야 하므로 버스보다는 CNG 차량의 운영에 어려움이 있을 수 있다.

그럼에도 불구하고 청소차량의 상당수가 경유차량으로 운영되고 있고, 도로 미세먼지 저감에 기여한다는 측면에서 가급적 CNG, 전기 등 친환경차량을 중심으로 보급될 수 있도록 개선방안을 모색할 필요가 있다.

가. 현황

(1) 주요 대책

종합대책과 강화대책에 따른 국제협력 분야 대책으로는 한중 미세먼지 공동연구, 한중 공동 미세먼지 저감 환경기술 실증 협력 사업, 동북아 대기질 개선 국제 공동 연구 등이 있으며, 민감계층보호 분야 대책으로는 아이들을 위한 실내기준 마련, 미세먼지 대기환경기준 강화, 어린이 통학차량에 대한 LPG차 전환 지원 사업 추진 등이 있다. 정책기반 분야 대책으로는 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」 제정, 「수도권 등 대기관리권역 대기질개선에 관한 특별법」 제정, 미세먼지 예보시스템 강화 등이 있다.

[국제협력·민감계층보호·정책기반 분야]

분야	대책
국제협력	한·중 정상의제 격상을 통한 미세먼지 협력 의지 공동선언 한·중 미세먼지 공동연구 한·중 공동 미세먼지 저감 환경기술 실증 협력사업 한·중 환경협력 인프라 구축 동아시아 미세먼지 저감 협약 체결 검토 동북아 역내 미세먼지 공동 대응 협력체(NEACAP) 구축 동북아 대기질 개선 국제 공동연구
민감계층 보호	아이들을 위한 실내기준 마련 건강 민감계층 보호를 위한 제도 정비 어린이집, 유치원, 학교주변에 미세먼지 측정망 우선 설치 석탄발전 미세먼지 측정소 확대 고농도시 비상저감조치 강화 미세먼지 대기환경기준 강화 민감계층 마스크 지원 어린이 통학차량에 대한 LPG차 전환 지원 사업 추진 미세먼지로부터 안전한 학교환경 조성

분야	대책
정책기반	「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」 제정 「수도권 등 대기관리권역 대기질개선에 관한 특별법」 제정 한·미 공동조사연구(KORUS-AQ) 위성 등 전방위 미세먼지 측정 강화 미세먼지 예보시스템 강화 대기질 영향 예측 시스템 개발(K-MEMs) 개발 미세먼지 배출정보 관리체계 구축 미세먼지 국가전략프로젝트 추진

자료: 미세먼지 관리 종합대책(2017.9.26.), 비상·상시 미세먼지 관리 강화 대책(2018.11.8.) 자료를 바탕으로 정리

이행완료한 과제들을 살펴보면, 국제협력 분야에 있어서는 한·중 환경협력 인프라 구축(환경협력센터 개소), 동북아 청정대기파트너십(NEACAP)⁶⁷⁾ 출범이 이행완료 되었고, 민감계층보호 분야에서는 아이들을 위한 실내기준 마련, 미세먼지 대기환경기준 강화 등이, 정책기반 분야에서는 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」 제정과 「수도권 등 대기관리권역 대기질개선에 관한 특별법」 제정이 완료되었다.

[이행 완료한 과제]

부문	과제	소관	시기
국제협력	한·중 환경협력 인프라 구축(환경협력센터 개소)	환경부	완료('18.6월)
	동북아 청정대기파트너십(NEACAP) 출범	외교부	완료('18.10월)
민감계층 보호	학교 활용자료 제작·보급	교육부	완료('17.7월)
	아이들을 위한 실내기준 마련	환경부 교육부	완료('18.3월)
	미세먼지 대기환경기준 강화	환경부	완료('18.3월)
	비상저감조치 요건 보완 및 예비저감조치 도입	환경부	완료('18.11월)
정책기반	「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」 제정	환경부	완료('18.8월)
	「수도권 등 대기관리권역 대기질개선에 관한 특별법」 제정	환경부	완료('19.3월)

자료: 국무조정실

67) 청정대기파트너십(NEACAP; North-East Asia Clean Air Partnership)는 한·중·일·러·몽·북 6개 회원국 간 동북아시아 내 환경협력 증진을 위한 협력체를 말한다.

(2) 재정사업 현황

국제협력분야 재정사업으로는 기상청의 기상업무지원 기술개발 연구와 외교부의 동북아 환경협력계획(NEASPEC), 환경부의 한·중 공동 미세먼지 저감 환경기술 실증 협력사업, 한·중 공동연구단 운영, 한·미 공동조사연구 등이 있다.

2019년 추경기준 예산액은 206억원으로, 한·중 공동 미세먼지 저감 환경기술 실증 협력사업이 국제협력분야 재정규모의 48.4%를 차지한다.

[국제협력 분야 재정사업 현황]

(단위: 백만원)

부처명	사업내용	2016 결산	2017 결산	2018 결산	2019 본예산	2019 추경
기상청	기상업무지원 기술개발연구(R&D) (인공강우 공동연구 및 인프라 구축 등)	0	0	0	0	1,800
외교부	동북아 환경협력계획(NEASPEC) (국제기구 사업분담금 납부)	208	115	113	220	220
환경부	한·중 공동 미세먼지 저감 환경기술 실증 협력사업	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
	한·중 공동연구단 운영 등	570	600	1,100	2,916	3,899
	한·중 환경협력센터 설치	0	0	0	3,429	3,429
	공동예보시스템 구축	0	0	0	0	700
	한·미 공동조사연구	761	860	1,200	600	600
소 계		11,539	11,575	12,413	17,165	20,648

주: 교육부의 지방교육재정교부금에서 지출된 예산은 제외(2018년 980억원, 2019년 1,330억원 추정)

자료: 각 부처 제출자료

민감계층보호 분야 재정사업으로는 경찰청과 국방부, 고용노동부의 미세먼지 마스크 보급 사업과 교육부의 공기정화장치 설치 사업, 국방부, 보건복지부, 여성가족부의 공기청정기 보급 사업, 국토교통부의 공조기 개량 사업, 환경부의 어린이 통학차량 LPG차 전환 지원사업 등이 있다.

2019년 추경기준 예산액은 1,887억원으로, 2019년도 본예산은 730억원이었으나 2019년도 추가경정예산에서 1,157억원 증액되었다.

[민감계층 보호 분야 재정사업 현황]

(단위: 백만원)

부처명	사업내용	2016 결산	2017 결산	2018 결산	2019 본예산	2019 추경
경찰청	순찰경찰 대상 미세먼지 마스크 보급	293	372	701	701	701
	교통외근용미세먼지 마스크(교통안전활동)	143	285	285	285	285
	상설부대 및 112타격대원(재난안전관리)	0	82	82	82	82
고용부	영세사업장 옥외근로자 마스크 지원 (근로자건강보호)	0	0	0	0	5,729
교육부	학교 공기정화장치 설치 (초등돌봄교실 시설확충)	0	0	0	0	8,013
	학교 공기정화장치 설치 (국립 부설학교 학력증진 지원)	0	0	0	0	1,990
	학교 공기정화장치 설치 (초등학교 공기정화장치 설치 시범사업)	0	8,879	112	0	0
국방부	공기청정기 보급(병참물자)	0	0	439	36,707	36,707
	미세먼지 방지마스크 보급(의무물자확보)	466	1,863	5,619	6,737	6,737
	교육시설 비산먼지 저감(훈련장 및 일반교육시설)	0	0	1,823	1,591	1,591
	실내공기질 측정(시설유지관리)	157	256	624	856	856
	유해환경 작업장 개선(환경보전시설)	1,044	371	1,142	731	731
	공기청정기 보급(의무물자확보)	0	0	0	319	319
	공조설비 필터류 교체(시설유지관리)	414	244	464	603	603
	대기오염방지시설 보수(시설유지관리)	316	295	349	403	403
	미세먼지 방지마스크 보급(동원훈련)	0	0	45	320	320
	공기청정기 보급(국군수도병원, 국군대전병원)	0	0	0	144	144
국토부	공조기 전면개량(일반철도안전 및 시설개량)	0	0	0	0	40,500
	공조기 부분개량(일반철도안전 및 시설개량)	0	0	0	0	23,077
	자동측정망 설치(일반철도안전 및 시설개량)	0	0	0	0	3,050
	공기정화시설 설치(일반철도안전 및 시설개량)	0	0	0	0	2,416
복지부	저소득층 미세먼지 마스크 보급	0	0	0	0	19,375
	노인요양시설 공기정화장치 지원	0	0	0	0	4,868
	미세먼지 기인 질병대응연구	0	0	0	3,250	3,250
	지역아동센터 공기청정기 지원	0	0	0	0	809
	미세먼지 건강 취약계층 보호 가이드라인 제작	0	0	200	200	200
	장애인복지시설 공기정화장치 설치 지원	0	0	0	0	110
	미세먼지 건강피해 대응 방안 연구	0	50	100	100	100
	미세먼지 건강피해 감시체계 구축 및 운영	0	0	100	100	100

(단위: 백만원)

부처명	사업내용	2016 결산	2017 결산	2018 결산	2019 본예산	2019 추경
	자활센터 공기청정기 설치(자활사업)	0	0	0	0	81
	경로당 공기청정기 보급사업	0	0	31,400	0	0
	어린이집 공기청정기 보급	0	0	19,906	0	0
식약처	보건용 마스크 시험검사 장비 구입 및 정보제공	0	0	0	0	1,408
여가부	공기청정기 지급(청소년쉼터 운영지원)	0	0	0	0	576
	공기청정기 지급(건강가정 및 다문화가족지원)	0	0	0	0	479
	공기청정기 지급(가정폭력 피해자 지원)	0	0	0	0	241
중기부	시장환경개선(시장경영혁신지원)	0	0	0	0	2,948
환경부	생활공감 환경보건 기술개발 사업(R&D)	2,850	2,990	5,257	5,710	5,710
	어린이 통학차량 LPG차 전환 지원사업	0	2,000	4,516	5,700	5,700
	도시대기측정망 확충	5,511	8,550	2,633	4,950	4,950
	대상별 맞춤형 미세먼지 교육	2,828	3,100	3,100	3,100	3,100
	대기오염이동 측정차량	0	0	0	293	293
	미세먼지에 의한 건강피해 저감사업	0	0	0	150	150
소 계		14,022	29,337	78,897	73,032	188,702

주: 교육부의 지방교육재정교부금에서 지출된 예산은 제외(2018년 980억원, 2019년 1,330억원 추정)
 자료: 각 부처 제출자료

정책기반분야 재정사업으로는 과학기술정보통신부·보건복지부·환경부 공동 미세먼지범부처프로젝트(R&D) 사업과 환경부의 국가측정망 및 지자체 측정망 구축 운영 사업, 국가 미세먼지정보센터 운영 등이 있다. 2019년 추경기준 예산액은 869억원이다.

[정책기반강화 분야 재정사업 현황]

(단위: 백만원)

부처명	사업내용(세부사업명)	2016 결산	2017 결산	2018 결산	2019 본예산	2019 추경
과기부	미세먼지범부처프로젝트(R&D)	0	7,800	8,403	8,664	8,664
복지부	미세먼지범부처프로젝트(R&D)	0	300	300	0	0
조달청	공공혁신조달사업(테스트베드)	0	0	0	0	1,200
환경부	국가측정망 구축운영	9,066	12,622	15,993	16,904	30,379
	정지궤도 복합위성 개발사업(R&D)	21,542	19,370	16,392	12,672	12,672

(단위: 백만원)

부처명	사업내용(세부사업명)	2016 결산	2017 결산	2018 결산	2019 본예산	2019 추경
	지자체측정망 구축운영	3,503	12,053	5,140	7,205	10,055
	미세먼지범부처프로젝트(R&D)	0	3,900	3,900	7,160	7,160
	2단계 국가 대기오염물질 배출량 산정시스템 개발	0	0	0	300	5,799
	국가 미세먼지정보센터 운영	0	0	0	0	2,275
	정도관리센터 구축	0	0	0	2,406	2,406
	환경측정·분석 정보관리시스템 구축	0	0	0	0	1,712
	인공지능을 활용한 예보시스템 구축	1,160	450	1,500	1,500	1,500
	간이측정기 성능평가 기반 구축사업	0	0	0	480	1,350
	국가환경위성센터건립및운영(R&D)	2,359	10,580	6,050	700	700
	수도권 외 3개 대기환경관리 기본계획	0	0	0	500	500
	서해안 미세먼지 선박관측	0	0	0	0	300
	국립환경과학원연구사업(R&D)	300	300	172	250	250
	소 계	37,930	67,375	57,850	58,741	86,922

주: 교육부의 지방교육재정교부금에서 지출된 예산은 제외(2018년 980억원, 2019년 1,330억원 추정)

자료: 각 부처 제출자료

나. 분석의견

(1) 국제협력 사업 실효성 제고를 위한 국제공조 강화 필요

미세먼지 발생의 국외영향에 대한 과학적 근거를 확보하고 중국 내 미세먼지 저감을 위한 국제협력 사업들이 다소 부진한 측면이 있으므로 국제적 공조를 강화할 필요가 있다.

정부는 미세먼지 발생 원인규명과 공동연구, 국내로 유입되는 미세먼지를 저감하기 위해 한중 대기질 공동연구단(청천 프로젝트), 동북아장거리이동 대기오염물질 공동조사사업(LTP)⁶⁸⁾, 동북아 청정대기 파트너십(NEACAP), 한중 공동 미세먼지저감 환경기술 실증 협력사업 등 다양한 국제협력사업을 실시하고 있다.⁶⁹⁾

[대기질 개선을 위한 국제협력사업]

구분	한중 대기질 공동연구단 (청천 프로젝트)	동북아장거리이동 대기오염물질 공동조사사업(LTP)	동북아 청정대기 파트너십 (NEACAP)	한중 공동 미세먼지 저감 환경기술 실증 협력사업
목적	중국 주요 지역의 대기질 조사를 통한 대기오염물질 발생 원인규명 및 대기질 예보 모델 개선을 위해 한·중 공동연구	동북아 장거리이동 대기오염물질 조사와 대책 마련을 위해 한·중·일 공동연구 진행	동북아지역 내 환경협력 증진을 위한 정보공유, 과학·기술·정책 분야 공조 (한·중·일·러·몽·북 6개국)	중국내 미세먼지 저감과 국내기업 수출확대
연혁	- MOU 체결('15.12) - 한중 공동연구단 사무실 개소('16.6, 베이징) - 한·중 공동연구 '청천 프로젝트' 착수('17.5~)	- 공동연구 및 워크숍 개최에 합의('95) - '00년부터 주요 오염물질에 대한 단계별 공동연구 추진	- 제22차 NEASPEC 고위관리회의 계기 NEACAP 출범('18.10)	- 한·중 정부간 실증사업 추진 합의('14.7, 한중 정상회담) - 5건 650억원 계약 체결('16) - 8건 190억원 계약 체결('18)
사업 내용	중국 주요도시(베이징 등 4개 도시) PM2.5 지상측정 및 분석, 대기질 예보모델 비교 등	대기오염물질의 관측 및 지역 간 상호 영향 분석	대기오염 저감 기술 등에 대한 정보 교류, 국가별 환경정책 관련 정보 등 공유	국내 대기오염 방지기술을 중국내 제철·발전소·중형보일러 등에 적용

68) LTP : Long-range Transboundary air Pollutants research project

69) 이 외에도 미세먼지 등 대기오염 발생 원인규명과 예보 정확도 개선을 위해 미국 NASA와 공동조사를 실시하는 '한미 공동조사연구'도 실시하고 있다.

구분	한중 대기질 공동연구단 (청천 프로젝트)	동북아장거리이동 대기오염물질 공동조사사업(LTP)	동북아 청정대기 파트너십 (NEACAP)	한중 공동 미세먼지 저감 환경기술 실증 협력사업
추진 체계	한국 국립환경과학원 (환경부)과 중국 환경 과학연구원 대기오염 방지연구소간 공동연 구 추진	각국 과학원을 사무국 으로 지정하여 연구 추진	UNESCAP 동북아 지역사무소를 사무국 으로 하여 협력사업 추진 (외교부 주관)	한국 환경부(환경산업 기술원)- 중국 지방 정부(대외합작센터) 등 공동 추진
차이점	- 한·중 양자 협력 - 중국 주요도시 대기 질 관측, 대기오염 원 인규명 등 연구	- 한·중·일 협력 - 미세먼지 등 장거리 이동 대기오염물질에 대한 지역간 상호 영 향 분석	- 한·중·일·러·몽·북 6 개국 협력 - 정책, 기술 교류 등 동북아 지역내 대 기오염 저감 공조	- 한·중 양자 협력 - 국내 기술을 중국 현 지 사업장에 적용하 여 미세먼지를 실질 적으로 저감
예산	2017년 : 591백만원 2018년 : 1,100백만원 2019년 : 2,916백만원	2017년 : 215백만원 2018년 : 178백만원 2019년 : 218백만원	2017년 : 115백만원 2018년 : 113백만원 2019년 : 220백만원	2017년 : 10,000백만원 2018년 : 10,000백만원 2019년 : 10,000백만원
성과 (‘17~ ‘18)	- 중국 주요도시 집중 관측 연구 착수(‘17.5~) - 2차년도 연구사업 추진(‘18.4~‘19.3) - ‘18년 공동연구 결과 보고서 발간(‘18.12)	- 17차, 18차 연차보고 서 발간(‘17.6, ‘18.11) - 제20차, 21차 LTP 전문가회의 개최 (‘17.10, ‘18.11)	- NEACAP 출범 (‘18.10)	- (‘17) 한·중 관계 영 향으로 성과 없음 - (‘18) 한·중 기입간 8 건 190억원 규모 계 약 체결

주: 1. LTP : Long-range Transboundary air Pollutants research project
2. TEMM(Tripartite Environment Ministers Meeting, 한중일 환경장관회의)

자료: 환경부

대기오염물질은 국가간 상호 영향을 미치기 때문에 국가간 공동연구 및 협력 사업은 대기질 측정자료와 원인분석에 대한 연구결과 등을 공유함으로써 대기질 개선과 예보 정확도 제고, 실질적 오염도 개선 등에 기여할 수 있다. 또한 인접국의 영향에 대한 과학적 근거를 확보하는 등 양국이 인정하는 객관적인 자료를 생산하기 위한 기초연구로서의 기능도 가진다.

그러나 다양한 국가간 공동연구 및 국제협력 사업을 추진하고 있으나 일부 사업에서 계획대로 이행되지 못하거나 연구결과 보고가 지연되는 등 성과가 미흡한 측면이 있다.

한중 대기질 공동연구단(청천 프로젝트)은 대기오염 원인규명 연구 및 대기질 예보 모델 비교를 목적으로 중국 및 한국 주요도시의 미세먼지 측정 자료를 공유하는 사업이

다. 종합대책에서는 대기질 측정자료 공유 도시를 기존 한국 3개 도시, 중국 35개 도시에서 한국 17개 도시, 중국 74개 도시로 확대하고자 하였으나, 중국 정부의 부정적 입장으로 확대되지 못하고, 한중 대기질 예보정보 교류사업으로 전환하여 추진 중에 있다.

동북아장거리이동 대기오염물질 공동조사사업(LTP)은 황산화물, 질소산화물 등 장거리이동 대기오염물질의 모니터링과 대기오염물질이 발생원으로부터 배출되어 장거리이동한 경우 수용지의 농도가 정량적으로 어느 지역으로부터 얼마나 영향을 받았는지를 분석(배출원-수용지(source-receptor) 영향분석)하여 연구결과를 공유하는 국제 공동연구사업으로, 1995년 한중일 3국 공동연구에 관한 합의 후 2000년~2017년 4단계⁷⁰⁾에 걸쳐 연구를 수행하였다.

그러나 4단계 연구종료 후 2018년에 보고서를 발간하고 한중일 환경장관회의(TEMM)⁷¹⁾에서 보고하기로 합의(2017년)하였으나, 중국의 반대로 요약보고서를 수정하여 2019년 11월(잠정)에 발간하기로 변경되는 등 사업추진이 원활하지 못한 측면이 있다.

[LTP 요약보고서 쟁점 및 조치사항]

- (쟁점) TEMM19(2017년) 공동합의문에 따라 TEMM20(2018년)까지 4단계 연구에 대해 정책결정자를 위한 요약보고서를 발간해야 했으나, TEMM20 직전 협의 과정에서 중국측의 반대*로 연기
 - * 중국측의 반대 이유 : 오래된 데이터(중국 배출량 2008·2010년 자료, 한국·일본 2013년 자료)를 사용하여 연구결과 불확실성이 크며, 현재 상황과 맞지 않음(중국의 최근 대기질 개선 성과 강조)
- (합의사항) 요약보고서를 수정하여 TEMM21(2019.11 잠정, 일본) 전까지 발간 지원하기로 합의(2018.6.24, TEMM20 3국 공동합의문)

주: TEMM(Tripartite Environment Ministers Meeting, 한중일 환경장관회의)
자료: 환경부

한중 공동 미세먼지 저감 환경기술 실증 협력사업은 중국내 미세먼지 저감과 국내

70) 1단계(2000년~2004년) 대기 모델링 시스템 구축 등 공동 연구 기반 마련, 2-3단계(2005년~2007년, 2008년~2012년) 황산화물, 질소산화물에 대한 배출원-수용지 관계 분석 연구, 4단계(2013년~2017년) 미세먼지의 국가 간 상호 영향평가

71) 한중일 환경장관회의(TEMM ; Tripartite Environment Ministers Meeting)

기업 수출확대를 목적으로 국내 대기오염 방지기술을 중국내 제철·발전소·중형보일러 등에 적용하는 사업이다. 중국기업이 우리나라 환경기술을 이용하여 대기오염방지시설을 설치할 경우 우리나라 정부가 20%, 중국정부 및 중국 기업이 80% 부담하는 구조이다. 2016년에 5건 650억원의 계약을 체결하였으나, 2017년에는 실적이 없고, 2018년에는 8건 190억원 계약 체결로 축소되는 등 당초 계획한 성과가 나타나지 못하고 있다.

2018년 동북아 지역 내 대기오염 저감을 위한 공동 협력체제인 ‘동북아청정대기파트너십(NEACAP)’을 공식 출범하기로 합의하는 등 동아시아 차원의 국제 협력은 사업이 진척되고 있다. 그러나 미세먼지 발생의 국외영향과 관련하여 과학적 근거 등 양국이 인정하는 객관적인 자료를 확보하는 것이 중요하나, 일부 사업들에서 사업추진이 원활하지 않은 사례가 있으므로 국제적 공조를 강화하여 미세먼지 발생에 대한 원인분석과 예보모델의 개선, 국외영향 분석, 주변국의 미세먼지 개선 등에 기여할 수 있도록 하여야 할 것이다.

(2) 국가미세먼지정보센터, 온실가스종합정보센터, 국립환경과학원 간 협조체계 강화

미세먼지, 대기오염물질, 온실가스 관리를 위한 물질들이 일부 중복되고, 통계관리, 배출계수 개발, 배출량 산정 등 업무내용이 유사하므로 각 기관의 역할을 명확히하고, 아울러 상호 업무협조를 통해 시너지를 제고할 필요가 있다.

환경부는 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」에 따라 국가미세먼지정보센터를 설치할 계획이며, 2019년도 추가경정예산에 22억 7,500만원을 편성하였다.

「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」에 따른 국가미세먼지정보센터의 역할은 배출량 산정을 위한 자료 수집 및 분석, 통계관리, 미세먼지 배출원 발굴, 미세먼지 등 배출량 산정방법 개발, 국내외 미세먼지 배출원별 기여도 분석, 정책효과 분석 등이며, 환경부는 환경부 소속 별도 독립기관으로 운영할 계획이며 행정안전부와 직제 협의 결과 19명 내외의 인력으로 운영할 계획이다.

한편, 환경부는 「저탄소 녹색성장 기본법」에 따라 온실가스종합정보센터를 별도 조직으로 운영하고 있으며, 온실가스종합정보센터는 국가 및 부문별 온실가스 감축 목표 설정의 지원, 국가 온실가스 종합정보관리체계 운영, 국내외 온실가스 감축 지원을 위한 조사·연구, 국가 온실가스 배출계수 검증·관리, 배출량 산정방법 개선 등 온실가스 배

출량 산정·보고에 관한 사항 등을 담당한다.

또한 환경부는 국가환경연구와 정책수립 지원을 위하여 환경부 소속기관으로 국립 환경과학원을 두고 있으며, 국립환경과학원 기후대기연구부는 대기오염물질 배출원의 배출특성 및 방지기술에 관한 조사·연구를 비롯하여 대기오염 총량관리 및 배출허용기준에 관한 조사·연구, 온실가스 등 기후변화 유발물질에 대한 측정 및 조사·연구, 온실가스 및 대기오염물질 통합시스템 운영 등의 업무를 소관한다.

[미세먼지 관련 조직 현황]

조직	역할	근거법률
국가 미세먼지 정보센터	·배출량 산정을 위한 자료 수집 및 분석 ·미세먼지 배출원 발굴 ·미세먼지 등 배출량 산정방법 개발 ·국내외 미세먼지 배출원별 기여도 분석 ·통계관리 및 정책효과 분석	미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법 제17조
온실가스 종합정보 센터 (환경부)	·국가 및 부문별 온실가스 감축 목표 설정의 지원 ·국제기준에 따른 국가 온실가스 종합정보관리체계 운영 ·온실가스·에너지 목표관리 관련 업무협조 지원 및 관계 중앙행정기관에 대한 정보 제공 ·<u>국내외 온실가스 감축 지원을 위한 조사·연구</u> ·<u>국가 온실가스 배출계수 검증·관리, 배출량 산정방법 개선 등 온실가스 배출량 산정·보고에 관한 사항</u>	저탄소 녹색성장 기본법 제45조 및 동법 시행령 36조
국립환경 과학원 (기후대기 연구부)	·대기환경기준의 설정 및 대기오염물질의 예보제·경보제에 관한 조사·연구 ·대기 중 입자상(粒子狀), 가스상, 악취 및 산성강하물질(酸性降下物質)의 측정·분석에 관한 업무 ·대기오염 측정망 및 국가대기환경데이터센터 운영·관리 ·<u>대기오염물질 배출원의 배출특성 및 방지기술, 배출계수에 관한 조사·연구</u> ·기후·대기 통합모델 개발 및 운영에 관한 연구 ·대기오염 총량관리 및 배출허용기준에 관한 조사·연구 ·<u>온실가스 등 기후변화 유발물질에 대한 측정 및 조사·연구</u> ·<u>온실가스 및 대기오염물질 통합시스템 운영, 배출계수 개발 및 배출량 산정(배출계수 개발 및 배출량 산정에 관하여 관계 법령에 별도로 규정하고 있는 경우에는 그에 따른다)</u> ·전국 권역별 대기오염물질 감시를 위한 대기오염 집중측정소 운영·관리 ·대기오염물질 예보제의 운영 및 관리에 관한 사항	환경부와 그 소속기관 직제

미세먼지는 대기오염물질 중 하나로 다른 대기오염물질로부터 2차 생성되는 등 다른 대기오염물질과 종합적으로 관리될 필요가 있다.

앞서 살펴본 국가미세먼지정보센터, 온실가스종합정보센터, 국립환경과학원 3개 기관에서 미세먼지, 온실가스, 대기오염물질을 구분하여 통계관리, 배출원 조사, 배출계수 산정 등의 업무를 수행할 계획이나, 미세먼지와 온실가스는 대기오염물질 중 하나이며, 실제 관리물질들을 보면 미세먼지는 모두 대기오염물질에 포함되며 이 중 이산화질소는 미세먼지, 온실가스, 대기오염물질에 모두 포함된다.

[미세먼지와 대기오염물질, 온실가스 물질 비교]

구분	관리물질	관련조직
미세먼지	초미세먼지(PM2.5), 미세먼지(PM10), 질소산화물(NO _x), 황산화물(SO _x), 휘발성유기화합물(VOCs)	국가미세먼지 정보센터
온실가스	이산화탄소(CO ₂), 메탄(CH ₄), 아산화질소(N ₂ O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF ₆)	온실가스종합정보 센터
대기오염 물질	초미세먼지(PM2.5), 미세먼지(PM10), 질소산화물(NO _x), 황산화물(SO _x), 휘발성유기화합물(VOCs), 총먼지(TSP), 일산화탄소(CO), 암모니아(NH ₃)	국립환경과학원

따라서 관리물질이 중복되고 업무 또한 정보수집, 통계관리, 배출계수 산정 등 유사하므로 업무역할을 명확히 하여 각 기관의 기능을 차별화할 필요가 있으며, 상호 업무협조를 통해 시너지 효과가 발생할 수 있도록 운영할 필요가 있다.

(3) 미세먼지 범부처 프로젝트(R&D) 사업의 다른 사업과 연계방안 모색 필요

과학기술정보통신부, 환경부, 보건복지부는 미세먼지의 과학적 관리기반을 구축하고 근본적인 미세먼지 문제 해결을 위해 범부처 단일 사업단을 구성(2017)하고, ‘미세먼지 범부처 프로젝트(R&D)’ 사업을 추진하고 있다. 사업기간은 2017~2019년(2020.5월 종료 예정)이며, 총사업비는 457억원이다.

[미세먼지 범부처 프로젝트(R&D) 연도별·부처별 투자계획]

(단위: 백만원)

연 도	2017	2018	2019	2020	계
과기부	7,800	8,403	8,664	2,889	27,756
환경부	3,900	3,900	7,160	2,387	17,347
복지부	300	300	-	-	600
합 계	12,000	12,603	15,824	5,276	45,703

자료: 각 부처 제출자료

미세먼지 범부처 프로젝트(R&D)는 발생·유입, 측정·예보, 집진·저감, 보호·대응 등 4대 분야로 구성되어 있다. ①발생·유입 분야는 미세먼지 생성기작 규명, 발생원인 및 기여도 추정 등을 위한 연구를 수행하고, ②측정·예보 분야는 실시간 입체 관측자료 통합시스템 구축, 한국형 대기질 예보 모델 개발, ③집진·저감 분야는 사업장의 질소산화물(NO_x), 황산화물(SO_x) 저감 기술 개발, ④보호·대응 분야는 미세먼지 건강영향평가, 생활환경 미세먼지 노출저감 기술 개발 등을 수행하고 있으며, 총 15개 과제가 선정되어 연구 중에 있다.

[미세먼지 범부처 프로젝트(R&D) 4대 분야 및 주요 내용]

분야	주요 내용
발생·유입	미세먼지 생성을 유발하는 메커니즘 규명 미세먼지 발생원인 및 기여도 추정
측정·예보	실시간 입체 관측자료 통합 시스템 구축 한국형 대기질 모델링 시스템 개발
집진·저감	사업장 미세먼지 및 원인 물질인 SO _x , NO _x 저감·활용 관련 연구 수행
보호·대응	미세먼지 건강영향 평가 생활환경 미세먼지 통합관리 기술 및 생활환경 미세먼지 노출저감 기술 개발

자료: 과학기술정보통신부

[미세먼지 범부처 프로젝트(R&D) 과제현황]

(단위: 백만원)

과제명		총예산	연구기간	과제 내용
발생 유입	스모그 챔버를 이용한 동북아 미세먼지 생성 기작 규명	4,800	'17.9~'20.5	동북아 스모그 생성기작 가설 및 정 체에 의한 생성 모델링 데이터 확보, 중형 스모그 챔버 구축 추진
	미세먼지 입체감시를 위한 항 공측정 시스템 구축	2,352	'17.9~'19.4	중형항공기를 이용한 항공측정 시스 템 구축 추진
	현안이슈 대응을 위한 미세먼 지 발생원인 및 정량적 기여 도 규명	7,521	'17.9~'20.5	권역별 집중 측정소 관측 데이터 및 지표 유기물 성분을 활용한 권역별 오염원 기여도 분석 및 세분화 추진
	동북아 미세먼지 이동 규명을 위한 국제공동 관측 연구	3,400	'17.9~'20.5	한·중 주요 지점 공동 관측 실시 및 유기성분, 지표 물질, 동위 원소 비율 등 분석 추진
측정 예보	한국형 통합 대기질 측정·예 보시스템 개발	8,600	'17.9~'20.5	지상관측, 원격관측, 위성관측 자료 3 차원 입체관측 플랫폼 구축, 자료동 화 기술을 활용한 3차원 자료와 연계 성 확보를 통해 한국형 대기질 예보 모델링 시스템 개발 추진
	이동형 저고도 미세먼지 관측 시스템 개발	1,200	'17.11~'18.11	이동형 저고도 미세먼지 관측 시스템 개발 및 탑재 미세먼지 측정기 신뢰 성 검증과 고도별 미세먼지 프로파일 및 기상인자 데이터 제시
집진 저감	저비용 고성능 Long Bag Filter 실규모 실증	2,900	'17.9~'20.5	성능 시험 및 실규모 실증설비 설계 추진
	제철소 소결로용 건식 탈황 및 저온 SCR 탈질촉매 연계 기술개발 및 실증	3,400	'17.9~'20.5	건식탈황제 및 저온 SCR 탈질촉매 제조, 포스코 광양 제철소 배가스 대 상 Pilot Test 추진
	중소사업장 SOx, NOx 입자 전환 및 고점도 입자상물질 여과집진시스템 개발	1,200	'17.9~'20.5	SOx, NOx 입자화 제거 초발수/초 발유 필터 제조기술 개발 추진
	미세먼지 저감을 위한 선택적 SO2 분리 공정기술 개발	800	'17.9~'20.5	사업장 미세먼지 저감을 위한 선택적 SO2 흡수제 합성 추진
보호 대응	주택 실환경 미세먼지 통합관 리기술 및 실환경 평가 인증 규격 개발	1,300	'17.9~'20.5	주택 공기청정기 실환경 인증 규격 (안) 구성, 공기청정기 및 환기장치의 주택 실환경 평가방법 등 개발 추진
	미세먼지 저감 필터소재 및 생활보호제품 개발	2,500	'17.9~'20.5	실험실 규모 유분 집진장치 성능평가 수행 및 고기능성 필터소재 합성, 소 비전력·오존 저감 기술 개발
	미세먼지 인체건강영향 평가	2,100	'17.9~'20.5	취약계층 건강영향 평가를 위한 코호 트 구축(가정주부, 어린이 패널, 어르 신 패널) 및 건강영향평가 연구 집단 단위 추적 관찰

(단위: 백만원)

과제명	총예산	연구기간	과제 내용
우리나라 미세먼지 등 대기오염 건강영향 연구 및 건강영향 지도 구축	500	'17.9~'19.2	연도별 시군구별 미세먼지 농도에 따른 건강영향지도 작성
미세먼지·황사 건강피해 예방 관리 및 보건용 마스크 효용성 연구	100	'17.9~'18.5	계층별 건강피해 예방·관리방안/수칙 제시 및 취약계층에 대한 보건용 마스크의 효용성 혹은 유해성 제시

자료: 과학기술정보통신부

그러나 선정된 과제를 보면 환경부나 보건복지부에서 수행하였던 과제(또는 사업)나 수행하고 있는 과제(또는 사업)와 유사한 측면이 있어 사업간 연계를 강화할 필요가 있다.

국립환경과학원(환경부)은 미세먼지 예보, 발생원인 규명, 한반도 대기오염 공간지도 작성, 원격관측을 통한 국외유입 미세먼지 실시간 감시 등의 연구 및 사업을 추진해 왔다. 2019년도 국립환경과학원 예산 편성 현황을 보면, 미세먼지 예보연구, 동북아 공동연구, 입체관측 기반 연구(한반도 대기오염 공간지도 작성연구, 원격관측을 통한 국외 유입 미세먼지 실시간 감시 등), 미세먼지 발생 메카니즘 규명 등의 사업 및 연구를 위한 예산 140억원을 편성하고 있다.

[국립환경과학원(환경부) 미세먼지 및 기후대기환경 연구(사업) 현황]

(단위: 백만원)

사업내용	2019년 예산
미세먼지 예보 연구	4,335
미세먼지 동북아 공동연구	218
미세먼지 입체관측 기반 연구 - 한반도 대기오염 공간지도 작성연구, 원격관측을 통한 국외 유입 미세먼지 실시간 감시 등	1,561
사업장 미세먼지 배출인벤토리 및 발생 메카니즘 규명	860
대기오염물질배출량 산정 및 검증	2,300
실내 미세먼지 오염원 기여도 및 생물학적 특성연구	110
대기오염감시체계구축(장거리이동 오염물질 종합대책 추진)	680
사업장 배출 오염원 최적 관리 및 청정기술 연구	1,244

(단위: 백만원)

사업내용	2019년 예산
지구환경조사연구 - 기후변화 및 대기오염물질 동시 저감을 위한 시나리오 기반 정책 연구, 한중 일 감축 시나리오에 따른 기후 및 대기질 모델링 전망 연구 등	688
교통환경조사연구 - 교통환경분야 미량유해물질 배출특성조사 및 적정관리방안 연구, 수송부문 국가대기오염물질 통계구축 등	618
합 계	14,015

2018~2019년 국립환경과학원의 연구용역 실시 현황을 보면, 예보시스템 구축, 예측모델 개발, 국가간 상호영향 공동 연구, 권역별 대기배출량 구축, 건강영향평가 등을 실시하고 있어, 미세먼지 범부처 프로젝트(R&D)에서 실시하고 있는 발생·유입, 보호·대응 분야의 과제와 유사한 측면이 있다.

[국립환경과학원 대기질 또는 대기오염물질 관련 연구과제 현황]

(단위: 백만원)

과제명	연구기간	연구비
관측기반 대기질 모델 개선 체계 구축(Ⅲ)	2018.06~2019.01	245
대기질-기상 상호작용 예보시스템 구축(Ⅲ)	2019.04~2019.12	356
대기오염물질 배출량 신뢰도 및 정확도 개선 연구(‘18) - 암모니아 배출량 개선을 중심으로 -	2018.08~2019.06	372
대기질 장기예측 모델 개발(예측인자 개발)	2019.03~2019.11	147
도시지역 유해대기오염물질 모니터링(V)	2018.08~2019.08	187
동북아 장거리이동 대기오염물질 국가간 상호영향 공동연구(VI)	2018.05~2018.12	109
실시간 대기현상을 반영하는 대화형 모델링 연구(Ⅲ)	2018.05~2018.12	192
예보권역별 맞춤형 상세 대기배출량 구축(Ⅲ)	2019.06~2020.04	420
예보권역별 맞춤형 상세 대기질 모델 구축(Ⅲ)	2019.06~2020.04	519
원격측정기법을이용한대기오염물질공간농도산출(Ⅱ)	2018.05~2018.11	99
입체관측을 통한 유기미세입자 및 주요 2차입자상물질의 국가간 이동파악을 위한 항공관측(Ⅱ)	2018.12~2020.03	1,075
한·중·일 감축 시나리오에 따른 기후 및 대기질 모델링 전망 연구(Ⅳ)	2019.03~2019.11	148
산단지역 유해대기오염물질 모니터링 및 건강영향평가(Ⅱ)	2019.06~2019.12	271

자료: 환경부

또한 미세먼지 범부처 프로젝트(R&D)의 보호·대응분야 과제 중 ‘미세먼지 인체건강영향 평가’는 취약계층 건강영향 평가를 위한 코호트 구축(가정주부, 어린이 패널, 어르신 패널) 및 건강영향평가 연구 집단 단위 추적 관찰을 주요 내용으로 하는 연구과제인데, 보건복지부(질병관리본부)의 ‘미세먼지 기인 질병대응연구(R&D)’와 유사하다. 보건복지부의 ‘미세먼지 기인 질병대응 연구(R&D)’는 중증질환자, 취약계층(임신부, 노인)을 대상으로 미세먼지로 인한 질환발생 원인규명 및 이를 통한 예방 관리 기술의 개발, 미세먼지 노출인구 집단 분석 및 연구인프라 구축 등을 주요 내용으로 한다.

[미세먼지에 의한 건강영향평가 사업/과제 비교]

과제명 / 사업명 (소관)	총예산	연구기간	과제 내용
미세먼지 인체건강영향 평가 (미세먼지 범부처 프로젝트 사업단)	21억원	2017~2020	취약계층 건강영향 평가를 위한 코호트 구축(가정주부, 어린이 패널, 어르신 패널) 및 건강영향평가 연구 집단 단위 추적 관찰
미세먼지 기인 질병대응 연구 (보건복지부 질병관리본부)	250억원	2019~2023	· 심혈관질환 고위험군 및 중증심혈관질환자의 미세먼지로 인한 질환발생의 원인규명 및 예방 관리 기술 개발 · 영유아 등 취약계층의 건강영향 평가 · 미세먼지에 의한 인체 영향평가 및 분석 기반 구축 등

이와같이 ‘미세먼지 범부처 프로젝트’ 사업은 타 사업에서 기존에 연구되었거나 현재 연구 중인 과제(또는 사업)와 유사한 내용을 포함하고 있으므로, 기존의 연구를 토대로 보다 향상된 연구결과를 산출하여야 할 것이며, 2020년 사업이 종료될 예정이므로 연구결과가 활용될 수 있도록 현재 진행중이거나 향후 진행예정인 과제와 연계성 및 활용방안을 확보할 필요가 있다.

정부는 미세먼지 문제에 대응하기 위하여 매년 추가 대책을 발표하고 있고, 국민 아이디어 공모 등 국민들의 수준에 맞추기 위해 노력하고 있다. 또한 예산측면에서도 신규 사업 발굴, 기존 사업 지원 확대 등 다방면으로 노력하고 있다.

그러나 미세먼지 문제는 해소되지 않고 있고, 정부정책에 대한 대국민 여론조사 결과 낮은 만족도를 보이는 등 국민들의 정책 만족도는 낮은 상황이다.

동 보고서는 미세먼지 대책의 효과 제고와 재정사업의 효율적 운영을 위한 개선과제 도출을 중심으로 분석하였으며, 분석결과 다음과 같은 점들이 개선·보완될 필요가 있다.

첫째, 재정 측면에서는 각 사업의 효율성을 고려하여 재원 배분을 검토할 필요가 있다. 현재의 미세먼지 대응 사업은 친환경차량 보급지원에 집중되어 있으나, 친환경차량 보급 지원은 재원투입 당 미세먼지 감축 효과가 다른 사업들에 비하여 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 따라서 한정된 재원의 효율적 사용을 위해 재원투입당 사업 효과 등을 평가하여 이를 바탕으로 재원배분의 조정이 필요할 것으로 생각된다.

둘째, 조직 측면에서 유사한 기능이 있는 조직 간에 업무를 명확히 하여 차별성 있게 운영할 필요가 있다. 국무조정실 소속의 미세먼지특별대책위원회와 대통령소속의 국가기후환경회의 간 기능적으로 중복된 측면이 있고, 미세먼지 정보 수집 및 분석을 위한 국가미세먼지정보센터는 국립환경과학원·온실가스종합정보센터와 관리물질 및 업무 내용이 유사하므로 협력체계를 구축하여 운영할 필요가 있다.

셋째, 성과관리 측면에서 적시성 있게 통계자료를 생산하는 한편, 비상저감조치 등 대책 이행에 따른 결과보고서를 공개할 필요가 있다. 국내배출량 통계자료 생산에 2년 반 가량 소요되어 미세먼지 관리 대책의 성과평가와 데이터에 기반한 합리적 정책을 수립·시행하는데 제약이 될 우려가 있으므로 가급적 통계자료 생산시기를 앞당길 수 있도록 노력할 필요가 있다. 고농도 미세먼지 발생 시 발령되는 비상저감조치는 국민 생활에 불편함을 야기하고 사회 경제적 비용을 유발할 수 있는 조치이므로 실효성 검증이 필요하며, 이를 위해 환경부는 국회나 민간에서 이를 검증할 수 있도록 시·도지사가 제출한

결과보고 자료를 공개할 필요가 있다.

넷째, 정부는 2022년까지 11.6만톤(2014년 미세먼지 발생량의 35.8%)의 미세먼지 배출량 감축을 목표로 세우고 있으나, 목표 달성을 위해서는 사업관리 강화 및 제도개선이 이루어질 필요가 있다. 배출량 감축 목표량 11.6만톤의 36%(4.2만톤)를 차지하는 사업장 총량관리제는 적정 수준의 할당량을 설정하여 대기오염물질 배출량 감축 효과가 실효성 있게 발현될 수 있도록 운영할 필요가 있으며, 친환경차 보급 지원 사업은 비재정적 수단의 실효성 확보를 통해 지속가능성을 제고할 필요가 있다. 또한 차량 1대당 미세먼지 저감효과가 상대적으로 높은 친환경버스의 경우 경유버스 대비 가격경쟁력을 가질 수 있도록 면밀한 제도 설계가 필요하며, 도로재비산먼지 저감을 위한 도로청소차 보급 지원은 지역별 청소차 보유 현황을 고려하여 보조금을 배분하고 친환경차량 중심으로 보급될 수 있도록 개선할 필요가 있다.

다섯째, 미세먼지 발생원인 규명 및 국외유입 영향 축소를 위해 국제협력을 강화할 필요가 있다. 미세먼지 발생의 국외영향과 관련하여 국가간 인정하는 객관적인 자료를 확보하는 것이 중요하나, 한중 간 대기질 측정 지역 확대 부진·대기질 측정자료 비공개, 한중일 공동연구 결과 보고 지연 등의 사유로 사업의 추진이 원활하지 못한 측면이 있다. 공동 연구 및 기술 교류 확대를 통해 양국이 인정하는 미세먼지 발생원 및 이동에 대해 과학적으로 규명하고, 장기적으로 유럽 등의 선진사례(유럽 월경성 장거리 대기오염에 관한 협약)를 바탕으로 동북아 차원의 대기질 개선 협약 체결이 이루어질 수 있도록 노력할 필요가 있다.

여섯째, 미세먼지 범부처 프로젝트 사업단에서 진행 중인 연구과제는 연구결과가 활용될 수 있도록 각 부처 사업과 연계방안을 모색할 필요가 있다. 미세먼지 발생원과 이동에 대해 과학적으로 규명하고, 저감기술 확보를 위해 과학기술정보통신부·환경부·보건복지부 공동으로 미세먼지 범부처 프로젝트 사업단을 운영하고 있으나, 각 부처 사업에서 기존에 연구되었거나 현재 연구 중인 과제(또는 사업)도 포함하고 있으므로, 기존의 연구를 토대로 보다 향상된 연구결과를 산출하여야 할 것이며, 현재 진행중이거나 향후 진행예정인 과제와 연계성 및 활용방안을 확보할 필요가 있다.

미세먼지는 단기간에 해소하기 어렵고 미세먼지 발생 자체가 산업발전과 관련이 높아 대책 마련 및 이행이 어려운 측면이 있다. 그럼에도 국민의 건강을 위해 미세먼지 해소를 위한 범국가적 노력은 필요하며, 정부는 수립한 대책들이 대기질 개선에 효과가 발현될 수 있도록 문제점들을 보완하면서 추진할 필요가 있다.

집 필

총괄 | 김 일 권 예산분석실장

심 의 | 서 세 옥 사업평가심의관
정 승 환 예산분석총괄과장
공 춘 택 산업예산분석과장
이 동 훈 사회예산분석과장
이 종 구 행정예산분석과장
전 용 수 경제산업사업평가과장
신 은 호 사회행정사업평가과장
박 흥 업 공공기관평가과장

작성 | 김 태 은 예산분석관

지원 | 양 희 열 행정실무원
박 희 선 자료분석지원요원

미세먼지 대응 사업 분석

발간일	2019년 9월
발행인	이종후 국회예산정책처장
편 집	예산분석실 사회행정사업평가과
발행처	국회예산정책처 서울특별시 영등포구 의사당대로 1 (tel 02·2070·3114)
인쇄처	경성문화사

이 책은 국회예산정책처 홈페이지(www.nabo.go.kr)에서 보실 수 있습니다.

ISBN 978-89-6073-206-3 93350

© 국회예산정책처, 2019

건전한 재정
희망찬 미래

