

융합

# Weekly TIP

Technology · Industry · Policy

미세먼지 정책 및 R&D 투자 분석

정미진 | 융합연구정책센터



Technology

Policy

Industry

## 미세먼지 정책 및 R&D 투자 분석

정미진 | 융합연구정책센터

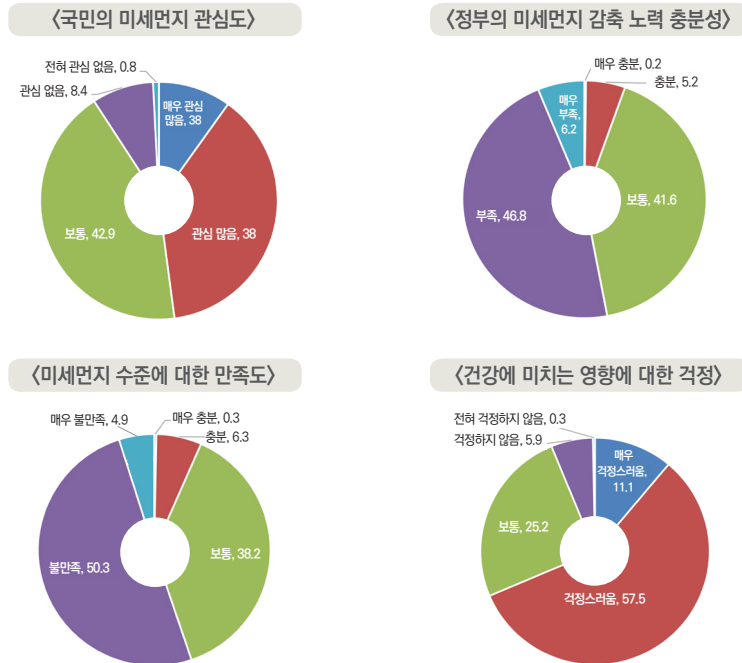
# 01

## 추진배경

- 최근 미세먼지, 온실가스 감축, 유해·화해사고 등 환경에 대한 국민적 관심이 고조되고 있음
  - 환경정책 수요 및 추진방향 수립을 위해 '국민환경 의식조사' 시행 결과, 미세먼지 관심도가 높으며(47.9%), 정부의 미세먼지 감축 노력이 충분하지 않다고 생각하고 있음(52.9%)
  - 또한, 국내 미세먼지 수준에 대해 불만족도는 55.2%이며, 미세먼지·초미세먼지가 건강에 미치는 영향에 대한 걱정 및 위협정도에 대해 응답자의 68.6%가 걱정한다고 응답함

※ 조사개요 : 전국 만 19-69세 성인 남녀 1,000명 대상으로 조사, 신뢰수준 95%(KEI, 2016)  
조사항목 : 환경의식 및 태도, 환경수요/정책, 기후변화, 미세먼지 등 총 7개 항목, 5점 척도

▶ 그림1. 미세먼지에 대한 국민환경의식조사



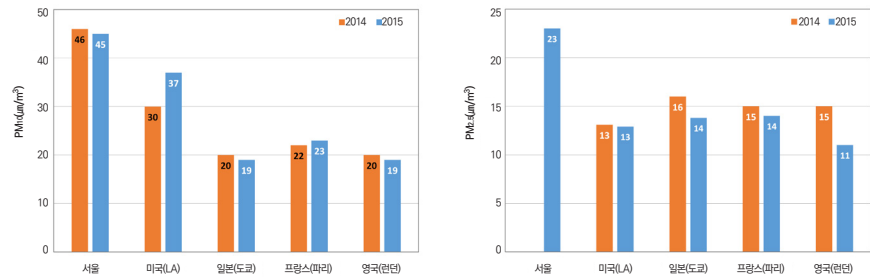
※ 출처 한국환경정책·평가연구원, 2016

● 우리나라 미세먼지는 선진국 대비 높은 수준임

- '15년부터 PM<sub>2.5</sub>\*를 규제하기 시작하였지만, 국제 권고 기준(WHO) 대비 잠정목표2로, 다소 느슨한 수준이며 점차 강화해 나갈 계획임

\* 미세먼지는 연소 작용에 의해 발생한 이온성분과 금속화합물, 탄소화합물 등의 유해물질로, 대기 중 부유하는 분진 중 직경이 10 $\mu$ m 이하인 먼지를 PM<sub>10</sub>, 2.5 $\mu$ m 보다 작은 먼지를 PM<sub>2.5</sub> 으로 표기(환경부, 2016)

▼ 그림2. 국내·외 주요국 미세먼지 현황



※ 서울은 2015년부터 PM<sub>2.5</sub> 측정

※ 출처 '14-'15, 한국환경공단 통계정보

▼ 표1. 국내의 주요국별 WHO 권고 기준과 잠정목표

구분	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu$ m/ $m^3$ )		PM <sub>10</sub> ( $\mu$ m/ $m^3$ )		주요 해당국 (PM <sub>2.5</sub> 일평균 기준)	각 단계별 연평균 기준 설정시 건강영향
	연평균	일평균	연평균	일평균		
잠정목표1	35	75	70	150	홍콩, 중국	권고기준에 비해 사망 위험률이 약 15% 증가 수준
잠정목표2	25	50	50	100	한국	잠정목표 1보다 약 6%(2~11%) 사망위험률 감소
잠정목표3	15	37.5	30	75	미국, 일본	잠정목표 2보다 약 6%(2~11%)의 사망위험률 감소
권고기준	10	25	20	50	호주	심폐질환과 폐암에 의한 사망률 증가가 최저 수준

※ 출처 환경부, 2016

● 이에, 국내외 미세먼지 관련 정책 동향 및 투자 현황에 대해 살펴보고, 앞으로 나아가야 할 방향에 대한 시사점을 도출하고자 함

## 02

## 해외 정책 동향

- **위해성 중심의 대기환경 정책으로 규제 기준 강화**
  - 미세먼지(PM<sub>10</sub>)에서 위해성이 큰 초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>)의 규제 기준 강화 및 자국 대기 환경에 특화된 원인 규명 등을 적극 추진
    - ※ (미국) 초미세먼지의 연평균 기준을 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 강화('13)
    - (중국) 초미세먼지의 환경기준을 설정하여 113개 도시에 적용('13~), '16년부터 전 지역으로 확대 예정
- **오염원의 형태를 이동/고정으로 구분하여 규제하며, 특히 자동차(경유차량) 배출가스 규제 강화**
  - 런던은 공해차량제한구역 지정(Low Emission Zone, LEZ) 및 친환경교통 이용활성화를 장려하는 정책 추진
  - 그 외 미국, 중국 등 해외 주요 국가에서는 노후 경유차 운행 제한 및 전기차 보급 목표 설정

## 03

## 국내 정책 동향

- **제2차 수도권 대기환경관리 기본계획('15-'24) 수립(환경부, '13.12)**
  - PM<sub>2.5</sub>, O<sub>3</sub>를 관리 대상 오염물질에 신설, 정책 방향을 인체 위해성 중심으로 전환
  - 1차 관리 대상 물질(PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, VOCs)중 PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>의 대기개선 목표 강화
    - ※ 대기개선 목표도 : PM<sub>10</sub> 40 → 30  $\mu\text{m}/\text{m}^3$ , NO<sub>2</sub> 22 → 21 ppb
- **미세먼지 국가전략프로젝트 선정(미래부, '16.09)**
  - 「과학기술기반 미세먼지 대응전략」 발표 및 범부처 단일사업단을 구축하여 구체적인 세부 이행계획 수립('17년 ~ '23년)
  - 미세먼지 대응 중점기술 개발, 기술사업화 및 글로벌 협력, 정부R&D 중장기 투자전략의 3대 부문으로 구성
- **'18년도 정부연구개발 9대 중점투자방향 발표(미래부, '17.02)**
  - 미세먼지, 탄소자원화 분야 등을 포함하여 과학기술을 기반으로 기존 기술의 패키지와·공백기술 확보 및 기술실증 등 가시적 성과 창출을 위한 전략적 지원
  - (초)미세먼지 생성 원인 규명과 핵심 대응기술 조기 확보 등 국민 삶의 질 향상을 위해 중점 지원

● **새정부 미세먼지 저감 대책 발표('17.06)**

- 석탄화력발전소 섯다운(일시 가동 중지), 노후 석탄발전소 폐쇄 및 신규 석탄발전소 건설 중단 등을 발표하였으며, 별도의 미세먼지 대책기구 설치 지시

▼ 표2. 주요국의 미세먼지 대응 정책·법·규제 동향

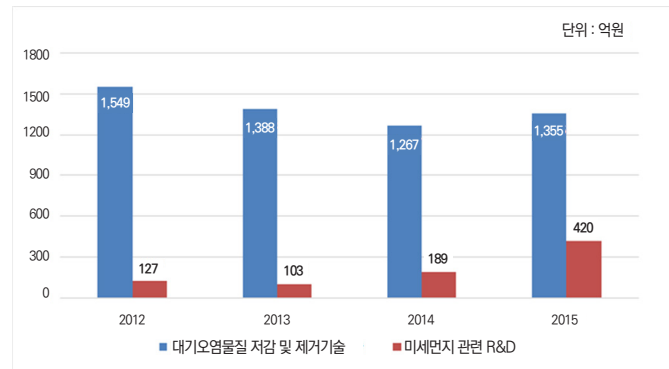
국가	주요 내용	
	관련 법 · 규제	저감 정책 동향
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대기오염방지 행동계획</li> <li>• 대기오염방지법</li> <li>• 전기차 육성 정책</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• '12년 대비 PM10 10% 이상 감축, PM2.5 최대 25% 감축</li> <li>• 자동차 관리 및 석탄연료 감축을 통한 대기오염 개선 강화</li> <li>• 전기차 500만대 보급(~'20) 및 1만개 전기차 충전소 보급 목표(~'17)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 청정대기법</li> <li>• Multi-State ZEV Action Plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 오염원에 대한 포괄적인 규제권한을 환경청에 부여하는 근거로, 승용차, 소형트럭, 석탄화력발전소 온실가스 배출기준 등 규제·관리</li> <li>• 전기차 세액 공제 및 330만대 무공해 자동차 보급 발표(~'25)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대기오염방지법</li> <li>• 특정특수 자동차배출가스 규제법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고정(시설 등)과 이동(차 등) 오염원으로 구분, 지속적 규정 개정</li> <li>• 노후 경유차 수도권 운행제한(LEZ, Low Emssison Zone) 시행 ('08년~)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 저탄소 산업 전략</li> <li>• 공해차량 운전제한지역(LEZ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탄소배출량 저감 '20년까지 26%, '50년까지 80% 감축</li> <li>• ULEZ 시행 발표('08년부터 시행된 LEZ를 강화한 규제)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수도권 대기환경 관리 기본법</li> <li>• 대기환경보전법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배출허용기준 및 친환경·저공해 자동차관리 및 규제</li> <li>• 장거리 이동 대기오염물질(황사, 먼지 등)을 규정, 이에 대한 피해 방지종합대책 수립, 위원회 및 국제협력 추진 등</li> </ul>

# 04

## R&D 투자 실적 및 계획

● 대기오염물질 관련 R&D 투자는 정체 중이나 미세먼지 대응기술에 대한 투자는 지속적으로 증가하는 추세

▶ 그림3. '15년 대기환경분야 투자 동향



※ 출처 환경부, 2016

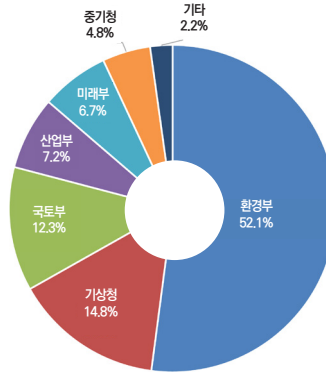
### [참고] 미세먼지 대응기술 개념

- 미세먼지대응기술 정의: 미세먼지, 초미세먼지 및 관련 원인물질 등을 대상으로 피해 예방 또는 후속 대응을 주목적으로 하는 기술
- 미세먼지대응기술 수준: 최고기술 보유국 대비 평균 70.5%, 기술격차 7.5년
- 기술분류체계: R&D 현황 관리 및 성과연계, 투자전략 수립 등의 기반이 될 수 있도록 미세먼지대응기술 개념을 정립, 대분류 3개, 중분류 10개, 세부기술 25개로 분류

- 부처별 투자 규모는 환경부의 비중이 가장 높고(52.1%), 그 다음으로 기상청(14.8%), 국토부(12.3%) 순임

※ 부처별 투자 규모를 참고하고자 NTIS에서 미세먼지, PM, 대기입자 등의 키워드 검색을 이용하여 수행 과제를 추출, 전체 393억원 수준 추정규모로 다소 정확도가 떨어질 수 있음

▶ 그림4. '15년 부처별 미세먼지 대응기술R&D 투자 비중



※ 출처 NTIS

- 미세먼지 국가전략프로젝트 정책사업을 시행, 사업기간 3년간 497억원 투자 계획('17-'19)
    - 미세먼지 대응을 위한 발생·유입, 측정·예보, 집진·저감, 보호·대응의 4개 분야 기술개발 및 실증
    - 본 사업을 통해 '23년 초미세먼지 농도  $20\mu\text{m}/\text{m}^3$ , 초미세먼지배출량\* 85만톤 수준 기대
- \* 초미세먼지 배출저감 목표 : 사업장 PM, NOx, SOx, VOCs 총 배출량 기준

▶ 표3. 분야별 투자방향(안)

미세먼지 대응기술 분류체계		주요 내용	중점 투자분야(예시)
대분류	중분류		
현상규명 및 예측	원인규명	발생·유입	• 분산된 연구역량 결집
	현상진단 및 측정·조사	발생·유입	• 실시간 성분·농도 측정 원천기술 개발
	대기질 모델링	측정·예보	• 예보 정확도 제고 등 정책현안 해결
미세먼지 배출저감	고정오염원	집진·저감	• 초미세먼지 고효율 저감기술 확보
	도로 이동오염원(자동차, 이륜차 등)	집진·저감	• 초미세먼지 원인물질 저감 핵심소재·부품 국산화
	비도로 이동오염원(선박, 항공, 철도 등)	집진·저감	• 소형(연안)선박 배출현황 조사 및 저감기술 개발
	비산먼지	집진·저감	• 도로비산먼지 저감수단 확보(현재는 살수차 수준)
국민생활 보호	건강영향평가	보호·대응	• 미세먼지 노출·독성·위해성 평가 장기
	미세먼지 노출저감 기술	보호·대응	• 신소재 필터 및 핵심부품(고감도 센서 등) 개발
	정책 및 정보 서비스	보호·대응	• 미세먼지 정보 공개 확대

※ 출처 '16, 환경부

## 04

## 결론 및 시사점

- 국내 미세먼지 농도는 해외 주요국 대비 1.3배에서 2배가 높으며 적극적인 개선대책이 요구되는 상황임

  - 특히 초미세먼지( $2.5\mu\text{m}/\text{m}^3$  미만)는 호흡기를 통해 인체 내에 유입, 천식이나 폐질환의 유병률 및 조기 사망률 증가에 영향을 줄 수 있음
  - 영유아, 임산부, 어르신 등 건강취약계층이 생활하는 공간의 실내 대기질 특별 관리 필요
- 발생 원인별 규제 방안, 우선저감 대상 선정 등 국민 체감도를 고려한 정책 실효성 제고

  - 경유차 대기오염, 고농도 스모그, 석탄화력 대기 오염, 실내 오염 등 국내 발생·해외 유입 구분 및 배출 관리 강화 필요
  - 노후 경유차 운행 제한, 예·경보 시스템 등 국민 체감도가 높은 정책 우선 추진 고려
- 부처별 R&D투자 사업의 모순·유사·중복성, 사업별 비용-효과 분석 등 효율적 투자 및 부처 통합 로드맵 구축 필요

  - 미세먼지는 다양한 원인 및 복합적 화학반응에 기인하므로, 기술의 연관성 및 사업의 유사·중복을 검토할 필요가 있음
  - 온실가스 감축을 위해 추진하였던 클린디젤의 보급은 경유차 급증 및 미세먼지를 증가하는 결과를 초래한 정책적 모순이 발생, 환경을 종합적으로 고려하는 장기적인 로드맵 설정이 필요
- 미세먼지가 새로운 환경문제로 인식, 현안해결을 위해서는 정확한 데이터 측정 및 분석이 반드시 선행되어야 함





## 참고자료



1. 국립환경과학원(2016), 대기환경연보 2015
2. 국토연구원(2015), 런던의 공해차량 LEZ 정책강화와 시사점, 도로정책브리프 6월호
3. 국가과학기술지식정보(NTIS) 홈페이지
4. 국립환경과학원 홈페이지
5. 미래부(2017), 2018년도 정부연구개발 투자방향 및 기준
6. 포스코경영연구원(2016), 심각해진 미세먼지, 정부의 대책은?
7. 에어코리아 홈페이지
8. 한국환경정책·평가연구원(2016), 2016 국민환경의식조사 연구
9. 환경부(2013), 2차 수도권 대기환경관리 기본계획
10. 환경부(2016), 미세먼지, 도대체 뭘까?
11. KISTEP(2017), 2015년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서
12. STEPI(2016), 미세먼지, 그 실체와 저감 대책 방향, 과학기술정책 218호

