

태안군 대기오염물질 및 비산먼지 배출사업장 미세먼지 교육을 위한 기초정보

김 중 범

충남연구원 기후변화대응연구센터 전임책임연구원
kjb0810@cni.re.kr

이 상 신

충남연구원 기후변화대응연구센터 전임책임연구원
sinslee@cni.re.kr

김 세 호

충남연구원 기후변화대응연구센터 연구원
seho0627@cni.re.kr

본 연구는 최근 증가하고 있는 미세먼지에 대한 국민적 이해와 대응 지식 습득을 위해 필요로 하는 기본적인 정보와 충청남도 및 태안군의 대기환경개선 대책, 그리고 최근 이슈가 되고 있는 대기오염물질 배출사업장과 비산먼지 발생 사업장의 종사자들을 위한 교육자료 개발을 목적으로 수행되었다.

CONTENTS

1. 연구개요
2. 미세먼지의 정의와 건강영향
3. 미세먼지 정보 알기
4. 태안의 미세먼지 현황
5. 대기오염물질 배출사업장 관리
6. 비산먼지 배출사업장 관리
7. 충청남도와 태안의 미세먼지 종합 대책

요약

- 재난수준의 미세먼지 증가로 미세먼지 관련 법률개정과 정부의 종합대책에 이어, 충청남도에서도 “깨끗한 공기, 푸른 하늘 더 행복한 충남”이란 비전 아래 8대전략 43개 과제가 포함된 대기환경개선 대책을 수립시행 중에 있음.
- 8대 전략은 주요 배출원인 에너지산업연소와 산업부문, 이동 배출원에 대한 관리와 과학적인 관리기반 구축, 대외협력을 통한 정책 개발 등과 더불어 주 수요처가 될 국민들의 건강보호, 생활환경 개선과 교육 방안 마련도 포함되어 있음.
- 미세먼지의 경우 다양한 원인과 경로를 통해 복합적으로 발생하므로 발생원인과 대응방안에 대해 과학적 기반의 정보가 제공되어야 하나 아직까지 이러한 수요를 충족시켜 줄 수 있는 양질의 정보가 많이 부족한 실정임.
- 본 연구에서는 주민들에게 미세먼지에 대한 정의와 발생원, 정보 전달 경로 등 다양한 정보제공을 위한 교육자료 개발을 목적으로 진행하였으며, 대기오염물질 배출사업장과 특히, 그 동안 관심 밖에서 배제되어 왔던 비산먼지 배출사업장과 공정에 대한 정보를 제공함으로써 관련 업종 종사자들이 활용할 수 있도록 하였음.

※ 별첨 : 미세먼지 교육자료(태안군 미세먼지 현황과 대응 이슈)는 연구책임자나 충청남도 태안군 환경산림과로 문의바랍니다.

01 연구 개요

1. 연구 배경

- 전국의 미세먼지 농도는 관측이 시작된 이래로 총부유먼지(TSP)와 미세먼지(PM₁₀), 초미세먼지(PM_{2.5})로 관리 규제가 강화되고 있으며, 농도수준은 2012년까지 지속적으로 개선되어 왔으나, 2013년을 기점으로 악화 또는 정체로 유지되고 있음.
- 2016년 전국의 PM₁₀ 평균농도는 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 이는 WHO 권고기준인 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 과 주요 선진국인 도쿄 13.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 런던 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 대비 2배 높은 수준임.
- 특히 PM₁₀보다 인체 위해성이 큰 것으로 알려져 있는 PM_{2.5}의 경우 연차를 거듭해 가며 고농도 발생 빈도수가 지속적으로 증가(주의보·경보 발령 횟수 : '15년 72회→'16년 66회→'17년도 92회)하고 있는 추세임.
- 나날이 증가하고 있는 미세먼지에 대한 국민적 불안과 걱정을 해결하기 위해 정부는 2017년 9월 국무조정실을 포함한 관계부처 합동으로 미세먼지 관리 종합대책을 수립 하였음.
- 국내의 영향에 대한 연구결과 대도시의 경우 경유차가 23%로 가장 높은 비율을 차지하였고, 건설기계·선박 등이 16%, 사업장이 14% 등으로 나타났으며, 전국적으로는 사업장이 38%, 건설기계·선박 등이 16%, 발전소가 15% 등으로 나타남.
- 국외 영향은 계절별, 기상조건에 따라 상이한 것으로 확인되었으나, 평상시 중국과 북한 등을 포함한 국외 영향이 30~50%, 고농도시에는 60~80% 정도로 추정되고 있음.
- 충청남도의 경우 주요 미세먼지 배출시설인 화력발전소가 전국 61기 중 30기가 위치하고 있고, 현대제철과 대산석유화학단지 등 대단위 배출시설이 밀집되어 있으며, 편서풍의 영향을 직접적으로 받는 서해안에 위치하고 있어, 타 지역에 비해 주민들의 건강염려와

피해가 클 것으로 판단 됨.

- 충청남도는 “깨끗한 공기, 푸른 하늘 더 행복한 충남”이란 비전 아래 대기환경개선 대책을 수립하였고, 여기서 8대 전략 43개 과제를 수립하여 2022년 PM₁₀과 PM_{2.5}의 농도수준을 각각 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 과 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 유지하는 것으로 목표로 진행하고 있음.
- 8대 전략은 주요 배출원인 에너지산업연소와 산업부문, 이동배출원에 대한 관리와 과학적인 관리기반 구축, 대외협력을 통한 정책 개발 등과 더불어 주 수요처가 될 국민들의 건강보호와 생활환경 개선과 더불어 교육 및 홍보 방안 마련도 포함되어 있음.
- 이에 본 연구에서는 주민들에게 미세먼지에 대한 정의와 발생원, 정보 전달 경로 등 다양한 정보제공을 위한 교육자료 개발을 목적으로 진행하였으며, 특히 그 동안 관심 밖에서 배제되어 왔던 비산먼지 배출 사업장과 공정에 대한 정보 제공하여 관련 업종 종사자들이 활용할 수 있도록 하였음.

2. 연구 목적

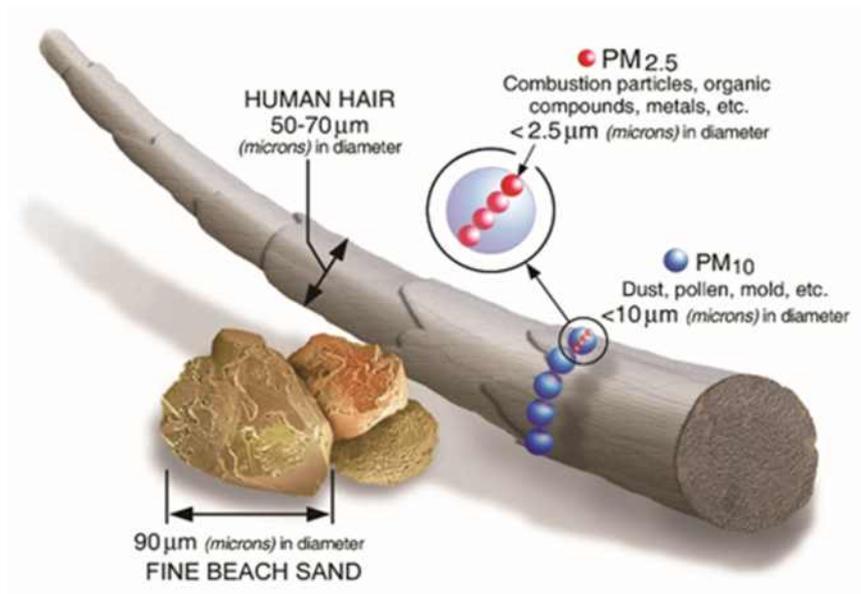
- 본 연구는 미세먼지에 대한 기본적인 지식전달과 비산먼지 배출 사업장 및 공정에서 종사하는 근로자들에게 현실적인 정보 제공을 위해 수행되었음.
- 1장에서는 대기오염물질의 정의와 입자상 오염물질에 포함되어 있는 미세먼지에 대한 분류 특성, 그리고 기본적인 기초이론과 발생원 분류에 대한 정보를, 2장에서는 대기오염의 중요성과 미세먼지 노출 경로에 따른 건강영향, 노출평가 방법에 대해 언급하였음.
- 3장에서는 정부차원에서 국민적 알권리 충족과 정책기반 마련을 위해 운영 중에 있는 대기측정망에 대해 설명하고, 각 측정소에서 얻어진 정보를 생활속에서 쉽게 접할 수 있는 경로를 소개하였고, 4장에서는 충청남도과 교육 주체인 태안군의 대기오염 현황에 대해 국가대기오염물질 배출량정보(CAPSS)와 측정소 자료를 기반으로 정보를 제공하였음.
- 5장에서는 비산먼지 배출사업장에 대한 정의와 분류, 관리 체계에 대해 언급하였고, 6장에서는 충청남도에서 현재 비산먼지 관리를 위해 추진 중인 전략과제에 대해 소개하였음.

02

미세먼지의 정의와 건강영향

1. 대기환경보전법상의 대기오염물질의 정의

- 대기오염물질 : 대기 중에 존재하는 물질 중 동법 제 7조에 따른 심사·평가결과 대기오염의 원인으로 인정된 가스·입자상 물질로 환경부령으로 정한 것으로 말함.
- 오염물질 분류
 - 대기오염물질 : 입자상 오염물질, 브롬 및 그 화합물, 알루미늄 등 그 화합물, 철 및 그 화합물 등 총 64개 항목
 - 유해성대기감시물질 : 카드뮴 및 그 화합물, 시안화수소, 납 및 그 화합물, 폴리염화비페닐, 크롬 및 그 화합물 등 총 43개 항목
 - 특정대기유해물질 : 카드뮴 및 그 화합물, 시안화수소, 납 및 그 화합물, 폴리염화비페닐, 크롬 및 그 화합물 등 총 35개 항목
 - 기후·생태계변화유발물질 : 염화불화탄소, 수소염화불화탄소
- 입자상 오염물질 : 물질이 파쇄·선별·퇴적·이적될 때, 그 밖에 기계적으로 처리되거나 연소·합성·분해될 때 발생하는 고체상 또는 액체상의 미세한 물질을 말함.
- 크기에 따른 입자상 오염물질의 분류
 - 총부유분진(total suspended particulate, TSP)
 - 미세먼지(particulate matter less than 10 μm , PM₁₀)
 - 초미세먼지(particulate matter less than 2.5 μm , PM_{2.5})
 - 극미세먼지(ultra-fineparticle, <100 nm)



[그림 1] 미세먼지(PM₁₀)의 크기(U.S. EPA)

● 미세먼지에 가해지는 힘

- 중력(Gravity, F_g) : 지구 중심을 향해 작용하는 힘
- 부력(Buoyancy, F_b) : 중력과 평행하게 작용하는 반대 힘
- 항력(Drag force, F_d) : 입자와 유체의 상대적으로 움직임에 의한 힘

● 먼지제거에 작용하는 힘

- 중력
- 관성력 (직접차단)
- 원심력
- 확산력
- 정전기력

● 미세먼지의 발생원

- 자연적 배출원 : 산불, 화산폭발, 해염입자, 황사,
- 인위적 배출원 : 점오염원(발전소), 선오염원(자동차, 배, 비행기), 면오염원(산업단지)

2. 미세먼지의 건강영향

● 공기오염의 중요성



[그림 2] 공기오염의 중요성 (미세먼지 범부처 프로젝트 사업단 교육자료)

● 위험성(Risk)

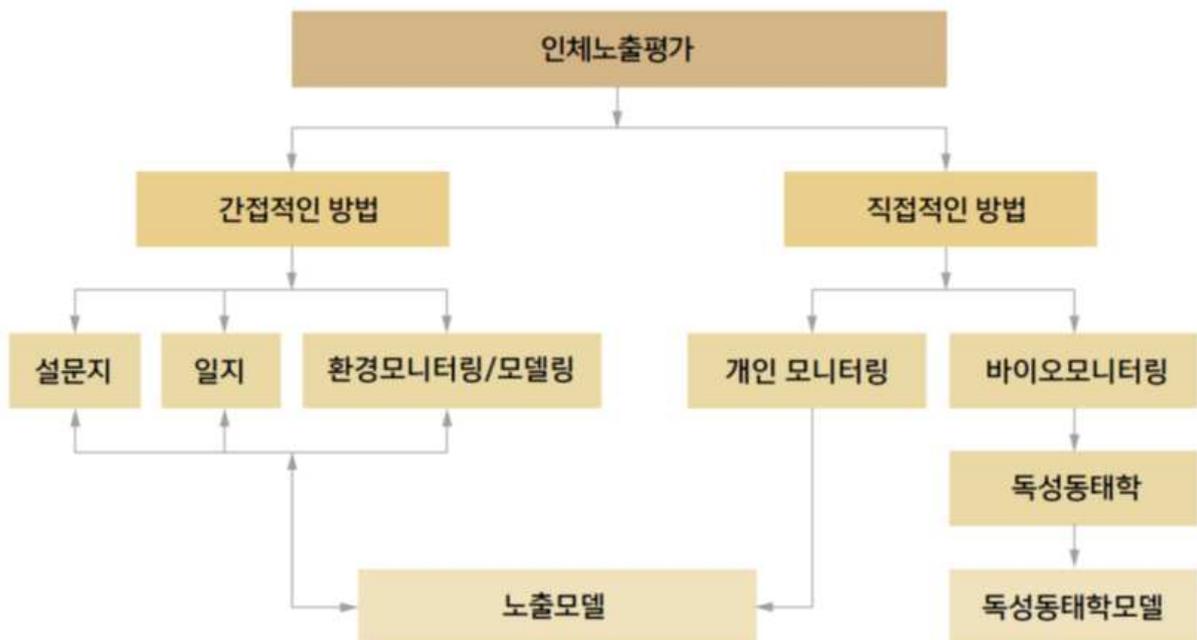
- 위험성 = 유해성(Hazardous) × 노출(Exposure)

● 미세먼지의 노출경로

- 호흡기 : 흡수경로 중 가장 많음, 입자크기가 작을수록 수용성이 낮을수록 폐속 깊숙이 축적됨.
- 피부 : 오염물질이 한선, 모공을 통해 흡수됨, 피부에 상처가 있을 때나 따듯할 때 흡수가 쉬움.
- 소화기 : 오염물질에 노출된 손으로 음식 섭취시 인체 내로 유입되며, 일차적으로 간에서 해독작용이 이루어져 독성감소가 나타남.

● 세계보건기구(WHO) 산하 국제암연구소(IARC)에서는 2013년 디젤입자에 대해 석면, 벤젠, 담배, 벤조피렌 등과 같은 발암물질(Group 1)로 규정.

- 인체에 침투한 입자상 오염물질은 크기에 따라 다양한 경로에서 제거되거나 영향을 끼침.
 - 5~10 μm : 코나 비강에서 제거
 - 1~5 μm : 상기도에서 제거
 - 1~0.1 μm : 하기도나 폐까지 침투
 - 0.1 μm 이하 : 폐포나 혈관을 타고 심혈관계까지 도달
- 인체영향
 - 눈 : 알레르기성 결막염, 각막염
 - 코 : 알레르기성 비염
 - 기관지 : 기관지염, 폐기종, 천식
 - 폐 : 폐포 손상 유발, 폐암
 - 기타 : 천식, 호흡기 질환(폐렴, 폐암, 만성폐질환), 심혈관계 질환(협심증, 뇌졸중) 등
- 인체노출평가 방법



[그림 3] 환경부, 환경유해인자 노출과 알레르기질환의 연관성 규명 연구 가이드라인

03 미세먼지 정보 알기

● 대기오염측정망 설치 및 운영

- 관련근거 : 대기환경보전법 제3조 및 동법 시행규칙 제11조
- 관리주체 : 환경부장관 및 특별시, 광역시 또는 도지사
- 측정항목 : SO₂, CO, NO₂, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}
- 설치목적 : 주민 건강보호, 상시 모니터링, 정책 정보제공



[그림 4] 국립환경과학원, 대기오염측정망 설치·운영지침

[표 1] 일반대기오염측정망

분류	정의	측정항목
도시대기측정망	도심(주거)지역의 평균대기질농도 측정	SO ₂ , CO, NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2.5} 등
교외대기측정망	도시를 둘러싼 교외 지역의 배경농도 측정	SO ₂ , CO, NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2.5} 등
국가배경농도측정망	국가의 배경농도를 파악하고 외국으로의 오염물질의 유입, 유출상태 등을 파악	SO ₂ , CO, NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2.5} 등
도로변대기측정망	자동차 통행량과 유동인구가 많은 도로변 대기농도 측정	SO ₂ , CO, NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , Pb, HC, 교통량 등

[표 2] 특수대기오염측정망

분류	정의	측정항목
유해대기물질	도시지역, 주요 산단, 배경농도지역에서 특정대기유해물질에 의한 오염실태 파악	VOCs 16종, PAHs 16종
대기중금속	도시지역 또는 산단 인근지역에서 중금속에 의한 오염실태 파악	Pb, Cd, Cr, Cu, Mn, Fe, Ni, As, Be, Al, Ca, Mg
광화학대기오염물질	도시지역의 오존생성의 원인물질인 VOCs의 농도를 파악하여 오존오염현상을 규명하고 오존예보 등을 위한 기초자료로 활용	NO _x , NO _y , PM ₁₀ , PM _{2.5} , O ₃ , CO, VOCs(ethane 등 56종), 풍향, 풍속, 온도, 습도, 일사량, 자외선량, 강수량, 기압, 카르보닐화합물
산성강하물	대기로부터 오염물질의 건성침착량 및 강우·강설에 의한 오염물질의 습성침착량 파악	건성 : PM _{2.5} 질량, PM _{2.5} 중 이온성분(Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , NH ₄ ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺), 가스상(HNO ₃ , NH ₃) 습성 : pH, 이온성분(Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , NH ₄ ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺), 전기전도도, 강우(설)량 수은 : 총가스상 수은, 중별수은, 습성침착량
지구대기	지구온난화물질, 오존층파괴물질의 대기 중 농도 파악	CO ₂ , CFC(-11, -12, -113), N ₂ O, CH ₄
초미세먼지(PM _{2.5}) 성분	인체위해도가 높은 PM _{2.5} 의 농도파악 및 성분분석을 통한 배출원 규명	PM _{2.5} 질량, 탄소성분(OC, EC), PM _{2.5} 중 이온성분(Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , NH ₄ ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺), 중금속성분(Pb, Cd, Cr, Cu, Mn, Fe, Ni, As, Be)



[그림 5] 환경공단, 국가 대기측정망 자료 공개 경로

● 미세먼지 측정방법



[그림 6] 권순박, 융합연구리뷰

- 중량법 : 사이클론이나 임팩터 등을 활용하여 여지에 포집 후 무게를 측정.

- 장점 : 가장 정확한 측정법.
- 단점 : 단위시간(8시간 혹은 24시간)에 대한 단일 평균농도만 획득이 가능.
- 베타선흡수법 : 여지에 베타선을 조사하여 초기값과 펌프를 연결하여 포집 후 조사된 베타선에서 초기 대비 감쇄된 레이저값을 농도로 환산하여 나타내는 방법.
 - 장점 : 현재 대기측정소에서 공정시험방법으로 사용 중, 비교적 단시간(1시간)에 대한 농도변화를 확인할 수 있음.
 - 단점 : 간접법이다 보니 주기적인 레이저 및 주변장치에 대한 검교정이 필요함, 중량법에 비해 상대적으로 고가임.
- 광산란법 : 조사되고 있는 광학부에 입자를 통과시켜 그대 반사각에 따라 농도값을 환산해주는 방법.
 - 장점 : 비교적 측정이 간단하고, 실시간(수초~수분)에 대한 정보를 얻을 수 있음, 정확한 농도보다는 실시간 변화패턴을 분석하는 연구용으로 많이 사용 됨.
 - 단점 : 중량법이나 베타선흡수법에 비해 측정값에 대한 신뢰도가 떨어짐.
- 간이센서법 : 저가의 환경센서를 활용하여 미세먼지를 측정하는 방법.
 - 장점 : 가격이 매우 저렴하고, 비전문가가 손쉽게 사용할 수 있음.
 - 단점 : 신뢰도가 많이 떨어져 정확한 농도값 보다는 국소지역의 농도변화 특성 관찰에 많이 사용됨.
- 고농도 미세먼지 비상저감조치
 - 관련근거 : 미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법 제18조
 - 시행시기 : 2019년 2월 15일
 - 발령주체 : 광역시 및 도지사
- 시·도시사는 환경부장관이 정하는 기간 동안 초미세먼지 예측 농도가 환경부령으로 정하는 기준에 해당하는 경우 미세먼지를 줄이기 위한 다음 각 호의 비상저감조치를 시행할 수 있음
- 발령기준 (전일 17시 10분 도지사 결정)
 - 당일(D-1) PM_{2.5} 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 (0시~16시 평균)

내일(D일) PM2.5 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 예보

- 당일 (D-1일) 주의보·경보 발령(0시~16시, 1개 이상 경보권역)

내일(D일) PM_{2.5} 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과(예보)

- 내일(D일) PM_{2.5} 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과(예보)

● 시행단계

- 발령결정 : 발령조건 검토 및 시행여부 결정(당일 17:00~17:15)

- 전파 : 비상저감조치 발표 및 전파(당일 17:15 이후)

참여기관 담당자 문자 송신

재난문자 발송, 전광판 및 자막방송 송출

- 조치시행 : 비상저감조치 시행(다음날 6시~21시)

▶ 참여방안(예시)

① 운영시간 단축(번정)	② 대기오염방지시설 효율 개선(예: 역풍 추가 투입 등)
③ 가동률 또는 부하율 조정	④ 비산먼지 발생 저감
⑤ 원료 선별 강화	

*가동시간 감소 또는 가동률 10%이상 감축 조정

▶ 대상

① 고체연료 사용 발전시설	② 제1차 금속제조업의 소결로, 배스로 등
③ 석유정제품 제조업 및 기초유기화합물 제조업의 가열시설	
④ 시멘트제조업의 소성시설	⑤ 그 밖의 환경부장관이 고시하는 시설

※ 미 이행시 과태료 200만원

▶ 참여방안(예시)

① 비산먼지 발생 억제 강화	• 살수량 증대
• 작업 중 야적물질 방진덮개 설치	• 공사장 내 통행도로 살수 강화
• 덤프트럭 덮개 밀폐화	• 공사장 인근 도로 물청소
• 공사장 내 통행차량 속도 감소	• 비산먼지 다량 발생공정 자체
• 공사시간 단축·조정(예: 출·퇴근시간 실내작업)	• 비산먼지 다량 발생공정 자체

*공사시간 단축·조정은 터미기, 기초공사 등 비산먼지 다량발생 공정이 진행중인 공사장(건축물 축조, 해체공사, 토목공사, 토공사 및 정지공사 등)

② 건설기계

• 최신 건설기계 우선 사용	• 노후 건설기계 운영 자제
• 저공해 조치된 건설기계 사용	

▶ 대상

비산먼지 발생 신고 사업장 중 건설공사장

※ 미 이행시 과태료 1차 100만원, 2·3차 위반 200만원



노후경유차 운행제한 단속(광시)

대 상 2005년 이전 등록된 경유차 중
1. 종합검사 불합격차량
2. 2.5톤이상으로, 시에서 저공해 조치명령을 받고 이행하지 아니한 차량
3. 수도권 외(가평, 연천, 양평 포함)에 등록된 사업용 경유차 중 수도권에 60일 이상 운행하는 차량

제외차량 배출가스 저감장치 부착차량

대상지역 수도권 대기관리구역(서울시, 경기도 28개시, 인천시)

시행일 2018년 하반기(경기도 17개시, 서울, 인천)
- 수원, 고양, 성남, 부천, 안산, 남양주, 인양, 의정부, 시흥, 김포, 광명, 군포, 하남, 양주, 구리, 의왕, 과천시
2020. 1. (경기도 11개시)
- 용인, 화성, 평택, 파주, 광주, 이천, 오산, 안성, 포천, 여주, 동두천

벌 칙 1회 경고, 2회부터 과태료 20만원(월 1회 한정)

차량등급제에 따른 운행제한 단속 (미세먼지 비상저감조치 발령시)

대 상 5등급 차량
1. 2005.12.31. 이전 기준으로 제작된 노후경유차
2. 1987년 이전 기준으로 제작된 휘발유·LPG자동차

시행시기 미세먼지가 심하여 비상저감조치 발령시 06~21시(주말 미시행)

제외차량 배출가스 저감장치 부착차량

대상지역 전국 시행(차량 등급제, 차량 5부제, 차량 2부제 등 선택 가능)

시행일 2019. 2. 15. 이후 - 차량 등급제 단속시스템 구축 후 단속

벌 칙 10만원 과태료(적발시)

노후건설장비 사용 제한(예령)

배 경 경기도 미세먼지 배출량 1위는 건설기계 발생 초미세먼지(15년 기준, 국립환경과학원)

대 상 서울·경기·인천 내 총 공사비 100억이상 관급공사에 한하여 저공해 조치가 완료된 건설기계 사용
- 2004년 이전 등록된 노후 건설장비(지게차, 굴삭기) 및 2005년 이전 등록된 도로형 3중 건설장비(덤프, 콘크리트 믹서, 콘크리트 펌프)의 사용 제한

시행시기 관련규정 개정 중

[그림 7] 고농도 미세먼지 비상저감조치 예시 (경기도)

● 대기질 정보제공 사이트 이용 방법

검색된 지역에서 관심 측정소 위치 설정

설정된 기간에 대해 시간대별 자료검색 가능 (그래프, 테이블로 다운로드 가능)

우리동네 대기정보

이원면 (중남) 중남으로 측정된 대기질 정보

2019년 11월 05일 16시
초미세먼지(PM_{2.5})
* 24시간 : 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

항목	등급	측정값	항목	등급	측정값
초미세먼지 (PM _{2.5})	●	17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1h) 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24h)	미세먼지 (PM ₁₀)	●	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1h) 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24h)
이산화질소	●	0.008ppm	일산화탄소	●	0.5ppm
오존	●	0.054ppm	아황산가스	●	0.006ppm

측정소명	이원면 측정소 (도시대기)
운영기관	충청남도보건환경연구원
주소	충남 태안군 이원면 분지길 14 (이원면사무소 1층 나동 옥상)
설치년도	2017
측정항목	SO ₂ CO ₃ NO ₂ PM ₁₀ PM _{2.5}

[그림 8] 대기질 정보제공 사이트 (에어코리아 : <https://www.airkorea.or.kr/web>)

04

태안의 미세먼지 현황

● 충청남도의 대기오염 현황 분석

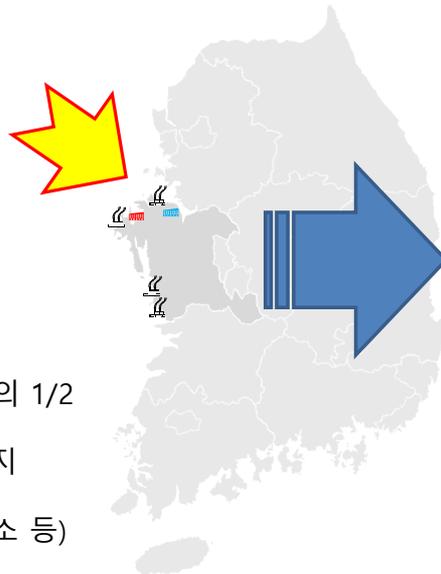
- 충청남도 대기오염물질 총배출량, 1인당 배출량, 배출업소별 배출량 등 모든 항목 상위에 위치
- 대기오염관리 정책 대규모 배출시설 우선 추진 필요(배출량 저감, 영향분석 등)

1. 지리적 영향

- ✓ 편서풍 지대
- ✓ 월경성 대기오염물질
- ✓ 중국발 황사 등 영향

2. 환경적 영향

- ✓ 전국 석탄화력발전소의 1/2
- ✓ 전국 3대 석유화학단지
- ✓ 대량배출사업장(제철소 등)



1. 직접 영향

- 화력발전소(태안)

2. 간접 영향

- 석유화학단지(서산)
- 화력발전소(당진)
- 제철소(당진)
- 월경성(중국 등)



[그림 9] 충청남도의 대기질을 결정하는 지리 및 환경적 영향

● 태안의 일반 현황

- 행정구역상 2개읍과 6개면으로 구성
- 충청남도 전체 면적의 6.3%에 충청남도 전체 도민의 3.4%가 거주
- 행정구역상 면적은 태안읍(17.0%), 원북면(14.8%), 소원면(13.5%) 순서임.

- 전체면적의 45.4%가 임야로 구성되어 있음.
- 지난 5년(2013~2017)간 강수량은 감소, 온도는 소폭 증가.
- 인구수는 증가하다가 감소추세이나, 세대수는 증가 추세임. (단독세대 증가)
- 대부분 단독주택(67.3%)과 아파트(18.4%)에 거주.
- 자동차 등록대수는 꾸준히 증가 중에 있으며, 승용차의 비율이 압도적으로 높음.
- 숙박 및 도소매업에 많은 인구가 종사하고 있음.

● 충청남도의 오염물질 배출 현황 (CAPSS 자료, 2016년도 기준)

- 전국의 대기오염물질 배출량은 2007년 이후 감소 추세에 있는 것에 반해 충청남도는 꾸준히 증가하고 있음(SO_x, CO, NO_x, VOCs 모두 증가).
- 시·군별로는 당진시가 모든 오염물질에서 가장 많은 배출량을 보였고, 발전소·산업단지가 위치하고 있는 당진시, 서산시, 보령시가 1~3위를, 충청남도의 대표적인 도시지역인 천안과 아산이 각각 4등과 6등의 배출량을 보임.
- 태안군은 충청남도 내 배출순위 5위를 차지함.
- 오염물질별로는 NO_x가 27.5%로 가장 높고, 그 뒤로 SO_x 16.7%, VOCs 14.9% 순임.
- 부문별로는 생산공정이 22.9%로 가장 높았고, 에너지산업연소 19.6%, 제조업 연소 10.7% 순으로 나타나 충청남도 내 주요 오염원은 대규모 사업장인 것으로 확인 됨.

● 충청남도 대기오염 농도 수준

- 2019년 현재 31개의 도시대기측정소(도로변 1개 포함)가 운영 중에 있음.
- NO₂의 경우 충청남도 연평균 기준이 0.02 ppm이고, 가장 높게 나타난 천안시(0.023 ppm)을 제외하고는 기준치를 만족하는 것으로 나타남.
- SO₂의 경우 충청남도 연평균 기준이 0.01 ppm이고, 모든 지역에서 기준을 만족하였음.
- PM₁₀의 경우 충청남도 연평균 기준이 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 적용했을 때 15개 시·군 중 7개 시군에서 기준치를 초과하는 것으로 나타났으며, 당진시 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 아산시 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 천안시 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 순서임.
- PM_{2.5}의 경우 충청남도 연평균 기준인 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 적용시 15개 시·군 중 대부분인 12개 시군에서 기준 초과가 확인되었으며, PM₁₀에 이어 당진시가 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 가장 높게

나타났고, 천안시, 아산시가 $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 청양군과 홍성군이 $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 그 뒤를 이었음.

- CO의 경우 충청남도의 8시간 기준이 5 ppm으로, 대부분의 지역에서 그 1/10 수준인 0.6~0.4 ppm으로 확인되었음.
- O₃의 경우 충청남도의 8시간 기준이 0.06 ppm으로, 대부분의 지역에서 그 1/2 수준인 0.026~0.035 ppm 수준으로 확인되었음.

05

대기오염물질 배출사업장 관리

● 대기오염물질 배출시설의 정의

➤ **대기오염물질 배출시설** : 대기오염물질을 대기에 배출하는 시설물, 기계, 기구, 그 밖의 물체로서 환경부령으로 정한 것을 말한다.

○ 대기오염물질 배출시설 (2020년 1월 1일부터 적용)

1. 섬유제품 제조시설
2. 가죽·모피가공시설 및 모피제품·신발 제조시설
3. 펄프, 종이 및 종이 제품 제조시설과 인쇄 및 각종 기록매체 제조시설
4. 코크스 제조시설 및 관련제품 저장시설
5. 석유정제품 제조시설 및 관련 제품 저장시설
6. 기초유기화학물질제조시설 및 가스 제조시설
7. 기초무기화합물 제조시설
8. 무기안료·염료·유연제 제조시설 및 기타 착색제 제조시설
9. 화학비료 및 질소화합물 제조시설
10. 의료용 물질 및 의약품 제조시설
11. 기타 화학제품 제조시설 및 탄화시설
12. 화학섬유 제조시설
13. 고무 및 고무제품 제조시설 등 **총 37개 시설**

[그림 10] 대기오염물질 배출시설의 정의와 시설 리스트

● 대기오염물질의 배출허용 기준

- 2020년 1월 1일부터 적용되는 대기오염물질 배출허용 기준은 가스형태의 물질과 입자형태의 물질로 구분됨
- 가스형태의 물질은 암모니아와 일산화탄소를 포함하여 총 37개 물질이 있으며, 그 중

염화수소나 포름알데히드를 포함한 19개 물질에 대해서는 연간 10톤 이상 배출하는 사업장은 강화된 기준을 적용 받음

- 입자형태의 물질은 먼지를 포함하여 총 10개 물질이 있으며, 입자형태의 물질 또한 가스형태의 물질과 마찬가지로 5개 물질에 대해서는 연간 10톤 이상 배출하는 사업장을 대상으로 강화된 기준을 적용할 수 있음

● 배출시설별 배출원과 배출량 조사

- 시도지사, 유역환경청장, 지방환경청장 및 수도권대기환경청장은 법 제17조 제2항에 따른 배출시설별 배출원과 배출량을 조사하고, 그 결과를 다음해 3월말까지 환경부장관에게 보고해야 함

● 배출원의 조사방법, 배출량의 조사방법과 산정 방법

- 굴뚝 자동측정기기가 설치된 배출시설의 경우 : 굴뚝 자동측정기기의 측정에 따른 방법
- 굴뚝 자동측정기기가 설치되지 아니한 배출시설의 경우 : 자기측정에 따른 방법
- 배출시설 외의 오염원의 경우 : 단위당 대기오염물질 배출량을 산출하는 배출계수에 따른 방법

● 대기환경 규제지역의 지정

- 대기환경보전법 제18조 제3항에 의거 환경부장관은 환경기준을 초과하였거나 초과할 우려가 있는 지역으로써 대기질의 개선이 필요하다고 인정되는 지역을 대기환경규제 지역으로 지정·고시 할 수 있음

● 대기환경규제지역의 지정대상 지역

- 상시측정결과 대기오염도가 설정된 환경기준을 초과한 지역
- 상시측정을 하지 아니하는 지역 중 조사된 대기오염물질배출량을 기초로 산정한 대기오염도가 환경기준의 80% 이상인 지역

● 대기환경규제지역의 지정 및 실천계획 수립 등에 관한 규정

- 대기환경규제지역의 지정 대상지역 범위는 서울특별시 및 광역시와 시 또는 군으로 하며, 상시 측정결과는 최근 3년간 측정치로 함

● 대기관리권역법 실시에 따른 사업장 총량관리제

- 대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법(2020년 4월 3일 시행 예정)
- 대기관리권역의 확대 : 대기관리권역을 현 수도권에서 전국 오염우려지역으로 확대
- 대기관리권역의 확대(안) : 수도권, 중부권, 동남권, 남부권

권역	시·군	시·군·구
수도권	서울	전역
	인천	전역(옹진군은 영흥면남 포함)
	경기	수원, 고양, 성남, 용인, 부천, 안산, 남양주, 안양, 화성, 평택, 의정부, 시흥, 파주, 김포, 광명, 광주, 군포, 오산, 이천, 양주, 안성, 구리, 포천, 의왕, 하남, 여주, 동두천, 과천
중부권	대전	전역
	세종	전역
	충북	청주, 충주, 진천, 음성
	충남	태안 , 천안, 공주, 보령, 아산, 서산, 논산, 계룡, 당진, 부여, 서천, 청양, 홍성, 예산
동부권	부산	전역
	대구	전역
	울산	전역
	경북	포항, 경주, 구미, 영천, 경산, 청도, 칠곡
	경남	창원, 진주, 사천, 김해, 밀양, 양산, 고성, 하동
	광주	전역
남부권	광주	전역
	전남	목포, 여수, 순천, 나주, 광양, 화순, 영암

[그림 11] 대기관리권역법 실시에 따른 대기관리권역(안)

● 총량관리 관련 : 권역 내 일정 배출량 이상 사업장에 대해 오염물질 총량관리 시행

- 수도권 기준 1~3종 대기배출사업장 중 연간 NOx 4톤, SOx 4톤, TSP 0.2톤 초과 배출 사업장

06

비산먼지 배출사업장 관리

● 대기오염물질 배출량 체계

SCC	배출원 대분류	
01	에너지산업 연소	연료 연소 : - 점오염원 : SEMS 기반 상향식 방법으로 배출량 산정 - 면오염원 : 석유공사, 석탄협회, 도시가스회사 통계자료 활용
02	비산업 연소	
03	제조업 연소	
04	생산공정	→ 제품생산량이나 원료투입량 기반으로 산정
05	에너지수송 및 저장	→ 정유공장, 저장탱크 등의 화석연료, 특히 VOCs의 배출량 산정
06	유기용제 사용	→ 산업시설 도장, 건축물 도장, 세정, 세탁, 인쇄, 가정, 아스팔트
07	도로이동오염원	→ 도로이동오염원(승용, 승합, 화물, 특수, 이륜→대중소경형 구분
08	비도로이동오염원	→ 도로이동오염원을 제외한 선박, 항공기, 건설장비, 농기계
09	폐기물처리	→ 폐기물소각, 폐수처리, 매립, 퇴비화 등
10	농업	→ 가축 분뇨관리 및 비료사용으로 인한 암모니아
11	기타 면오염원	→ 식생, 습지나 토양, 산불 및 화재
12	비산먼지	→ 건설공사, 나대지, 하역/야적, 농업활동, 축산활동, 건설폐기물
13	생물성 연소(2011년)	→ 고기 및 생선구이, 노천소각, 농업잔재물 소각, 아궁이, 숯가마

[그림 12] 국가배출량 분류체계

● 비산먼지의 정의(대기환경보전법 제2조 제6호 및 제43조 제1항)와 분류

- 대기 중에 떠다니거나 흩날려 내려오는 입자상 물질을 말하며, 일정한 배출구 없이 대기 중에 직접 배출되는 경우 '비산먼지'라고 총칭 함.
- 비산먼지, 날림먼지라고도 하며, 주로 건설업, 시멘트·토사·골재공장 등에서 발생함.

● 비산먼지 발생량 현황(CAPSS, 2016년도 기준)

- 충청남도 : 도로재비산(23.65)>축산활동(22.5%)>건설공사(22.0%)>농업활동(15.0%)
- 태안군 : 농협활동(46.3%)>도로재비산(27.75)>비포장도로재비산(13.8%)>나대지(5.1%)

● 비산먼지의 적용 범위

- 비산먼지 발생 사업장

[별표 13] 비산먼지 발생 사업	
(1) 시멘트·석회·플라스터 및 시멘트 관련 제품의 제조업 및 가공업	(6) 시멘트, 석탄, 토사, 사료, 곡물 및 고철의 운송업
(2) 비금속물질의 채취업, 제조업 및 가공업	(7) 운송장비 제조업
(3) 제1차 금속 제조업	(8) 저탄시설(貯炭施設)의 설치가 필요한 사업
(4) 비료 및 사료제품의 제조업	(9) 고철, 곡물, 사료, 목재 및 광석의 하역업 또는 보관업
(5) 건설업(지반 조성공사, 건축물 축조 및 토목공사, 조경공사로 한정한다)	(10) 금속제품의 제조업 및 가공업
	(11) 폐기물 매립시설 설치·운영 사업(2015.07.20 개정)

- 비산먼지 배출공정

[별표 14] 비산먼지 발생 억제시설 설치 및 필요한 조치에 관한 기준		[별표 15] 비산먼지 발생 억제시설 설치 및 필요한 조치에 관한 엄격한 기준
(1) 야적	(6) 조쇄 및 분쇄	(1) 야적
(2) 싣기 및 내리기	(7) 야외 절단	(2) 싣기 및 내리기
(3) 수송	(8) 야외 탈청	(3) 수송
(4) 이송	(9) 야외 연마	
(5) 채광 및 채취	(10) 야외 도장	
	(11) 그 밖의 공정	

- 비신고대상 (건설공사현장 4개소)

비신고대상 건설공사장			
(1) 소규모 건설공사장	(2) 대수선 공사	(3) 도장공사	(4) 농지조성 및 농지정리 공사

● 비산먼지 발생사업장

- 전국 비산먼지 발생사업장은 전국 40,613개소가 있으며, 건설업이 84%를 차지.
- 비산먼지 발생사업장 관련 전국 민원발생건수는 지속적으로 증가추세임.
- 현재 충청남도 태안군에는 비산먼지 발생사업장 220개소(전국의 0.54%)가 위치.
- 대기환경보전법에 따라 비산먼지 발생사업(11개업종 35개 대상사업)에서 발생하는 비산먼지로 인한 피해를 최소화하기 위해 비산먼지 발생 억제시설 및 필요조치 후 사업을 수행하도록 규제하고 있음.

● 비산먼지 배출사업장 관리 매뉴얼 (환경부)

- 비산먼지로 인한 국민건강 및 환경위해를 예방하고, 지속가능한 대기환경자원 보전을 위해 2017년 환경부에서 고시.



- I. 개요
- II. 비산먼지 관리 규정
- III. 사업별 비산먼지 관리**
- IV. 공정별 비산먼지 관리**
- V. 비신고대상 건설공사장의 비산먼지 관리**
- VI. 비산먼지 관리 체크리스트
- VII. 부록

[그림 13] 비산먼지 관리 매뉴얼(환경부)

● 사업장 관리 체계 : 굴뚝 원격감시 체계

- 사업장 굴뚝에서 배출되는 대기오염물질 배출현황을 원격으로 상시 감시
- 대상사업장 : 연간 배출량 10톤 이상(1~3종) 사업장 중 부착기준 해당 시설
- 측정항목 : 오염물질 7개(먼지, 황산화물, 질소산화물, 염화수소, 불화수소, 암모니아, 일산화탄소) 및 보정항목 3개(산소, 온도, 유량)

● HAPs 비산배출시설 관리제도

- 벤젠 등 415종의 유해화학물질(HAPs)이 연간 약 54,000 톤정도가 대기 중으로 배출되고 있으며, 그 중 약 61%인 60,600 톤이 굴뚝이 아닌 시설·공정 등에서 비산 배출되고 있음.
- 비산배출시설 관리 감독 강화(2018년도) : 원료투입부터 배출까지 공정 전 과정에 대한 관리방안 마련
- 비산배출 저감 대상 업종(31개) : 원유정제처리업, 석유화학계 기초화학물질 제조업, 합성고무 제조업 등
- 배출시설에 대한 점(굴뚝) 및 비산시설에 대한 배출량 조사 및 후처리시설에 대한 현황 조사 필요



[그림 14] 연도별 화학물질 배출량 추이 (환경부)

● 업종별 적용물질

구분	업종	업종별 적용물질
I 업종	1. 원유 정제처리업 2. 파이프라인 운송업 3. 위험물품 보관업	메탄올, 메틸에틸케톤, 엠티비이(MTBE), 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함)
	4. 석유화학계 기초화학물질 제조업 5. 합성고무 제조업 6. 합성수지 및 기타 플라스틱물질 제조업	톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함), 나프탈렌
II 업종	1. 제철업 2. 제강업	입자상물질(먼지), 망간화합물, 톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함)
III 업종	1. 집합재 및 젤라틴 제조업	톨루엔, n-헥산, 이소프로필 알콜, 메탄올, 아크릴산 에틸, 메틸에틸케톤
	2. 그외 기타 고무제품 제조업 3. 플라스틱 필름, 시트 및 판 제조업 4. 벽 및 바닥 피복용 플라스틱 제품 제조업 5. 플라스틱 모대, 봉투 및 유사제품 제조업 6. 플라스틱 적층, 도포 및 기타 표면처리 제품 제조업 7. 그외 기타 플라스틱 제품 제조업 8. 적층, 합성 및 특수표면처리 종이 제조업 9. 벽지 및 장판지 제조업	톨루엔, 메틸에틸케톤, 자일렌(o-, m-, p- 포함)
	10. 축전지 제조업 11. 기타 절연선 및 케이블 제조업	톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함)
	12. 직물 및 편조원단 염색 가공업 13. 그외 기타 전자부품 제조업	메틸에틸케톤, 톨루엔
	14. 냉간 압연 및 압출 제품 제조업 15. 알루미늄 압연, 압출 및 연신제품 제조업 16. 강관 제조업 17. 도장 및 기타 피막처리업 18. 그외 기타 분류안된 금속가공제품 제조업 19. 그외 기타 자동차 부품 제조업 20. 자동차용 동력전달장치 제조업	톨루엔, 자일렌(o-, m-, p- 포함), 메탄올
	IV 업종	1. 강선 건조업 2. 선박 구성부분품 제조업 3. 기타 선박 건조업

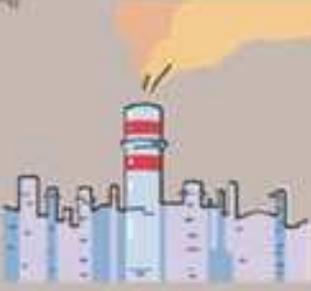
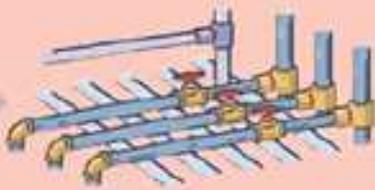
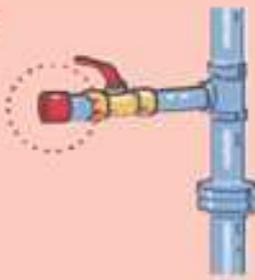
● 업종별 신고대상 및 신고방법



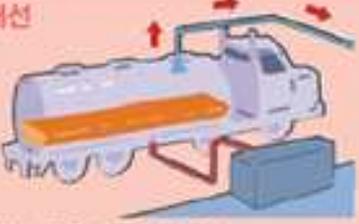
● 비산배출 사업장의 이행계획

- 비산배출시설을 관할 환경청장에게 신고
- 비산배출 저감을 위한 시설관리기준 준수
- 최초(연간) 점검보고서를 관할 환경청장에게 보고
- 3년마다 정기점검 기관으로부터 정기점검 시행

● 비산배출시설 관리 계획

<p>목적</p>	<p>현재</p>  <p>굴뚝 등 점 배출원 위주의 오염물질 관리</p>	<p>개선</p>  <p>점 배출원뿐만 아니라 시설·공정등 에서 비산배출되는 오염물질 관리</p>
<p>공정배출시설 (혼합/반응시설 등)</p>	<p>현재</p>  <p>부적정한 관리(개방) 또는 주요 시설(공정)만 관리</p>	<p>개선</p>  <p>밀폐공간 내 설치 또는 포집시설 설치 (포집유속 0.5m/s 이상) ※ 밀폐공간 : 6면이 막힌 공간으로 정상조업중 에는 개방면 없이 외기로 노출되지 않고, 내부 배출가스는 상단의 포집시설을 통해 방지 시설로 전량 포집·처리되는 공간을 의미</p>
<p>비산누출시설 (밸브, 펌프 등)</p>	<p>현재</p>  <p>비산누출시설 관리기준 미비 (ex: 개방식라인 개방)</p>	<p>개선</p>  <p>비산누출시설 관리기준 준수 (ex: 개방식라인 밀폐·상시봉인)</p>

● 비산배출시설 관리 계획 (계속)

<p>비산누출시설 (밸브, 펌프 등)</p>	<p>현재</p>  <p>관리 사각지대 존재</p>	<p>개선</p>  <p>주기적 누출점검</p>
<p>저장/출하</p>	<p>현재</p>  <p>저장시설의 시설관리 미흡</p>	<p>개선</p>  <p>저장시설의 시설관리기준 강화, 방지시설 연결처리 등</p>
	<p>현재</p>  <p>상부적하방식의 출하</p>	<p>개선</p>  <p>하부적하방식의 출하 (출하과정에서 배출되는 관리대상 물질의 회수 또는 방지시설 연결처리)</p>
<p>운영/관리</p>	<p>현재</p> <ul style="list-style-type: none"> • 형식적, 일회성 관리 	<p>개선</p> <ul style="list-style-type: none"> • 사업장 자체 관리 강화 • 주기적(3년) 점검 수검 (연간점검보고서 제출 등)

07

충청남도와 태안의 미세먼지 종합 대책

● 충청남도 대기환경개선대책 수립

- 비전 : 깨끗한 공기, 푸른 하늘 더 행복한 충남!
- 목표 : 2022년 대기질 PM₁₀ 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM_{2.5} 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 달성
- 대기오염물질 배출원별 효율적 관리로 2015년 배출량(279,543톤) 대비 2022년 대기오염물질(NO_x, SO_x, 먼지) 35.3% 감축(98,571톤)



[그림 15] 충청남도 대기환경개선 대책 세부 사항(8대 전략, 43개 과제)

● 역점사업 연차별 소요예산

- 재원별 2,165억원(국 830, 도 543, 시군 473, 기타 319)
- 2020년까지 민간 3조1,160억(발전3사 2조2,878억, 자발적 협약 12개사 8,282억)

[표 3] 충청남도의 연차별 소요예산

구분	계	투자계획				
		2018	2019	2020	2021	2022
계	2,165	443	287	358	531	548
국비	830	130	109	147	218	226
도비	543	124	84	103	123	110
시·군비	473	111	76	87	94	105
기타	319	78	19	19	97	107

추진과제명	계	2018	2019	2020	2021	2022
총계	2,165.13	442.80	287.18	355.75	530.98	548.42
소계 (에너지산업연소 관리)	7.80	-	3.90	3.90	-	-
1. 석탄화력발전소 노후기준 단축으로 조기폐기	비예산	-	-	-	-	-
2. 배출허용기준 강화에 따른 대기오염물질 감축	비예산	-	-	-	-	-
3. 봄철 노후석탄화력 일시 가동 중단	비예산	-	-	-	-	-
4. 고농도 미세먼지 발생시 화력발전 상한 제약	비예산	-	-	-	-	-
5. 석탄화력 발전연료를 저유황탄으로 전환	비예산	-	-	-	-	-
6. 옥외 저장장 실시간 비산먼지 관리(신규)	7.80	-	3.90	3.90	-	-
소계 (산업부문 저감대책)	32.56	0.32	8.40	9.20	13.82	0.82
1. 대기오염물질 배출사업장 자발적 감축 이행 및 감축대상 확대	비예산	-	-	-	-	-
2. 사업장 대기오염물질 배출허용기준 강화	비예산	-	-	-	-	-
3. IoT 기반의 청정(dan) 산업단지 프락트 추진(신규)	19.00	-	6.50	6.50	5.50	0.50
4. 저녹스버너 지원 및 컨설팅을 통한 배출량 개선	1.56	0.32	0.30	0.30	0.32	0.32
5. 지역별 배출량 산정을 위한 인벤토리 시스템 구축(신규)	12.0	-	1.60	2.40	8.00	-
6. 굴뚝자동추정기기(TMS) 관리 강화	비예산	-	-	-	-	-
7. 대기배출시설 사업장 등 지도점검 등 관리 강화	비예산	-	-	-	-	-

추진과제명	총액	2018	2019	2020	2021	2022
소계 (이동배출원 관리)	1,042.85	174.31	181.00	226.17	226.00	235.37
1. 친환경차 및 인프라 시설 보급 추진	561.00	121.20	115.20	118.20	118.20	88.20
2. 경유버스를 친환경버스로 대전환	295.54	10.14	34.10	68.10	70.10	113.10
3. 도로분진 흡입차량 보급	43.20	-	14.40	12.00	9.60	7.20
4. 노후경유차 순차적 폐차	106.25	41.97	16.07	16.07	16.07	16.07
5. IoT 기반의 이동배출원 미세먼지 발생 관리(신규)	0.46	-	0.23	-	0.23	-
6. 석탄화력발전 부두 및 선박에 육상전력 공급장치 (Alternative Maritime Power, AMP) 보급(신규)	32.40	-	-	10.80	10.80	10.80
7. 대형 건설차량 매연저감장치 부착	4.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
8. 황만 정박지 선박관리 조례 제정	비예산	-	-	-	-	-
소계 (대기오염 총량관리제 도입)	426.00	-	-	2.00	200.00	224.00
1. 총량제 체계관리 Task Force(T/F) 운영	비예산	-	-	-	-	-
2. 대기오염물질 총량관리제 도입(신규)	426.00	-	-	2.00	200.00	224.00
소계 (과학적 관리기반 구축)	188.82	48.30	28.13	49.63	32.63	30.13
1. 공공 및 민간 측정소 통합관리와 효율적 운영(신규)	72.60	4.60	17.00	17.00	17.00	17.00
2. 충남형 대기질 분석·진단 시스템 운영	7.62	3.30	0.33	3.33	0.33	0.33
3. 미세먼지 경보제 3개권역 확대 운영	34	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
4. 대기오염측정소 확충	39.60	3.60	4.00	20.00	6.00	6.00
5. 집중측정소 및 종합대기측정소 설치	30.00	30.00	-	-	-	-
6. 도시지역에 미세먼지 장거리이동측정소 설치(신규)	5.00	-	-	2.50	2.50	-
소계 (건강보호 등 생활환경 관리)	438.6	219.37	57.05	57.75	52.43	52.00
1. 환경민감지역 주민건강영향조사	9.00	3.00	3.00	3.00	-	-
2. 환경민감계층 실시간 실내공기 측정기 운영	1.23	-	0.05	0.75	0.43	-
3. 실내공기질 관리 및 환경성 예방사업 추진	218.92	214.92	2.00	2.00	-	-
4. 민감계층 대상 미세먼지 마스크 보급사업(신규)	73.45	1.45	1.8	1.8	1.8	1.8
5. 고농도 미세먼지 비상저감조치 시행	비예산	-	-	-	-	-
6. 미세먼지 저감 도시숲 조성(신규)	136	-	34	34	34	34

[그림 16] 충청남도 대기환경개선 대책

● 태안군의 미세먼지 종합대책 추진 계획

대외협력 강화	· 경기도 남부권과 충남 환황해권 공동대응 협의체 구성
교육 및 홍보	· 대기질 홍보 전광판 운영, 미세먼지 알리미 설치 운영
산업부문	· 방지사설교체 지원, 저녹스버너 설치 지원, 도로용 3종 건설기계 폐차 지원 · 고농도 미세먼지 발령시 발전시설 운영시간 조정 및 건설공사장시간 단축 운영
수송부문	· 노후경유차 조기폐차 지원, LPG 차량 구입 지원, 경유자동차 매연저감장치 설치 지원 등
생활부문	· 가정용 저녹스버너 교체 지원, 미세먼지저감 조임사업 조성 · 고농도 미세먼지 발령시 살수차 운영, 쓰레기 무단소각 집중 단속
민계계층 보호 인프라 구축	· 어린이 통학차량 LPG 전환 지원
정책기반	· 미세먼지관리 기본계획 수립, 대기질 측정소 설치

[그림 17] 충청남도 대기환경개선 대책 중 비산먼지 관련 과제

참고자료

- 국립환경과학원. SEMS 대기배출원관리시스템. URL:<http://sodac.nier.go.kr/main/intro.jsp>
- 국립환경과학원. 국가대기오염물질배출량서비스. URL:<http://airemiss.nier.go.kr>
- 국립환경과학원. 2018. 대기오염측정망 설치·운영지침.
- 국제신문. 2015. 부산형 미세먼지 주범은 선박매연...갈수록 느는데 규제장치 없어.
- 기상청. 기상청 날씨누리. URL:<http://www.kma.go.kr>
- 서울신문. 2013. 황사가 몰려온다. 물과 과일 챙겨라.
- 연합뉴스. 2017. 정부, 미세먼지 저감 위해 '디젤 철도차량' 배출가스 규제.
- 융합연구정책센터. 2019. 융합정책리뷰.
- 중앙일보. 2013. 천안 외곽 숲가마 찜질방 가보니.
- 충남연구원. 2019. 충남기후정보브리핑, 2018년 충청남도 미세먼지 일지.
- 충청남도. 2019. 2018 제58회 충남통계연보.
- 태안군. 2019. 2018년도 태안 통계연보.
- 한국일보. 2017. 강릉삼척 대형 산불 이틀째, '바람과의 전쟁'
- 한계레. 2017. 화산폭발 발리 전세기 비용은 누가 부담하나.
- 한국환경공단. 실내공기질자료공개서비스. URL:<https://icis.me.go.kr>
- 한국환경공단. Airkorea. URL:<http://www.airkorea.or.kr/web>
- 화학물질안전원. 화학물질종합정보시스템. URL:<https://icis.me.go.kr>
- 환경부. 대기환경보전법.
- 환경부. 환경정책기본법.
- 환경부. 사업장대기오염물질관리시스템. URL:<https://www.stacknsky.or.kr>
- 환경부. 2016. 바로 알면 보인다. 미세먼지, 도대체 뭘까?

환경부. 2016. 환경유해인자 노출과 알레르기질환의 연관성 규명 연구 가이드라인.

환경부. 2017. 비산먼지 관리 매뉴얼.

환경부. 2017. HAPs 비산배출시설 관리제도.

환경부 금강유역환경청. 2018. '18년 비산배출시설 관리제도 설명회.

SBS. 2009. 연기에 악취 숲가마 찌질방 대강오염 심각.

Slownews. 초미세먼지 입자크기 비교 및 인체 침투 경로. URL:<http://slownews.kr>

U.S. EPA. What is PM, and how does it get into the air?