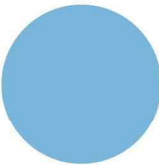


소형사업장 대기질(미세먼지) 영향분석 및 도장시설 관리 매뉴얼 개발

기후변화대응연구센터 / 충남녹색환경지원센터



충청남도 서해안기후환경연구소



2021. 10

소형사업장 대기질(미세먼지)
영향분석 및 도장시설 관리 매뉴얼
개발

2021. 10

Contents

목차	i
표목차	iii
그림목차	iv
 1장 연구개요	 3
1. 연구배경 및 목적	3
2. 연구활용 방안	6
 2장 대기오염물질 배출사업장 관리 현황	 9
1. 대기오염물질 배출사업장 분류	9
2. 대기오염물질 배출시설 및 방지시설 관리	11
3. 대기오염물질 배출시설 지도·점검	12
4. 전국의 대기오염물질 배출사업장 분포 현황	14
5. 충청남도의 소형사업장 분포 및 관리 현황	18
 3장 소형사업장 지원사업	 23
1. 환경부의 소형사업장 지원사업 현황	23
2. 충남지역 소형사업장 지원사업 현황	27
 4장 도장시설 최적 운영방안 제시	 33
1. 충남 도장시설 관리 현황	33
2. 도장시설 지원사업 및 개선방안 검토	37
3. 충남 서북부의 도장시설 지원사업 추진 현황	40
4. 도장시설 방지시설 운영관리 방안	43
5. 소규모 사업장 관리를 위한 제언	46
 참고문헌	 49

[부록]

A. 한국대기환경학회 2021년도 정기학술대회 발표자료 1	54
B. 한국대기환경학회 2021년도 정기학술대회 발표자료 2	57
C. 소규모 사업장 방지시설 설치 지원사업 참여 절차	59
D. 소규모 사업장 방지시설 설치 지원사업 참여 신청서	60
E. 방지시설 종류·시설용량별 설치비 및 보조금 지원액	61

표목차

[표 1-1] 연구 추진 체계와 정책적 활용 방안	6
[표 2-1] 대기오염물질 배출시설(2020년 1월 1일부터 적용)	9
[표 2-2] 대기오염배출 사업장 분류기준	11
[표 2-3] 대기오염배출 사업장 관리정보	11
[표 2-4] 관할 기관별 지도·점검 대상 사업장	12
[표 2-5] 지방유역환경청의 관할 구역	12
[표 2-6] 사·도의 관할 점검 구역	13
[표 2-7] 사·도의 정기 및 수시 지도·점검 관련 내용	13
[표 2-8] 전국의 대기오염물질 배출사업장 종별 현황	14
[표 2-9] 전국의 대기오염물질 배출사업장 사·도별 현황	15
[표 2-10] 대기오염물질 배출시설 분류체계 변화	17
[표 2-11] 충청남도의 대기오염물질 배출사업장 현황	18
[표 3-1] 방지시설 설치비 및 보조금 지원 한도	23
[표 3-2] 전국 소규모 사업장 방지시설 설치 현황	25
[표 3-3] 전국 소규모 사업장 방지시설 설치 현황	25
[표 3-4] 소규모 사업장 방지시설 우선 설치 대상	26
[표 3-5] 소규모 사업장 방지시설 지원 제외 대상	26
[표 3-6] 소규모 사업장 방지시설 사업 참여기군 및 사업장 선정	26
[표 3-7] 소규모 사업장 방지시설설치 지원사업 현황	29
[표 4-1] 도장시설 배출허용 기준	33
[표 4-2] 충청남도 내 도장시설 분포 현황	34
[표 4-3] 대기오염배출시설 관리체계 및 환경기술인 운영 현황	37
[표 4-4] 자동차 보수용 도료의 VOCs 함유 기준	37
[표 4-5] 4, 5종사업장 지원사업 현황	41

그림목차

[그림 1-1] 미세먼지 관리 종합계획(2020~2024)	4
[그림 1-2] 충청남도의 대기환경관리 시행계획	5
[그림 2-1] 전국과 충청남도의 종별 사업체 분류 현황	15
[그림 2-2] 충청남도의 시군 및 종별 사업체 분류	19
[그림 2-3] 충남 서북부 미세먼지 대응 행정협의회 선언문	20
[그림 3-1] 사업추진 세부 절차도	24
[그림 3-2] 충남지역 소규모사업장 방지사설 설치지원사업 현황(2019년도)	27
[그림 3-3] 충남지역 소규모사업장 방지사설 설치지원사업 현황(2020년도)	28
[그림 3-4] 충남지역 소규모사업장 방지사설 설치지원사업 현황(2021년도)	28
[그림 4-1] 도장시설 개략도	34
[그림 4-2] 도장시설 모습 예시	35
[그림 4-3] 도장시설용 방지사설 모습	36
[그림 4-4] 4, 5종 사업장 지원사업 현장 점검 모습	39
[그림 4-5] 충남 서북부 4개시의 4, 5종사업장 업종별 등록현황	41
[그림 4-6] 충남 서북부 도장시설 지원 및 방지사설 설치 현황	42
[그림 4-7] 도장시설의 구조 및 각 부분별 개략도	45

제 1 장

연구개요

1. 연구배경 및 목적
2. 연구활용 방안

연구개요



1. 연구배경 및 목적

2019년에 발생한 코로나19 사태 이전까지 대한민국에서 가장 핫한 이슈는 미세먼지였다. 2016년부터 급격히 증가한 고농도 미세먼지 현상은 대기오염에 대한 국민적 관심과 우려를 증가시켰고, 이는 어느 한 지역만의 문제가 아니라 대한민국 전체의 걱정거리로 확산되었다. 정부에서는 국민적 불안과 걱정을 해소하기 위해 미세먼지를 사회적 재난으로 지정하고, 관련 개선대책을 지속적으로 마련하고 있다.

2018년 관계부처 합동으로 미세먼지 관리 종합계획이 수립되었고, 이에 대한 세부시행을 위해 2019년 “미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법” 이, 2020년에는 “대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법” 이 제정되었다. 여기서 국가와 지방자치단체는 미세먼지가 국민에게 미치는 영향을 파악하고, 미세먼지로부터 국민의 건강과 생명을 보호하기 위한 시책을 수립·시행하도록 명시하고 있다. 이를 위해 국가는 5년 주기로 미세먼지 관리 종합계획을 수립하고, 지방자치단체는 이에 따른 시행계획을 수립해야 한다. 중국 등으로부터 유입되는 장거리 오염물질에 대한 현황을 파악하고, 시기에 따라 비상저감조치를 발령하거나 계절관리제를 추진하는 등 다양한 정책을 추진하고 있다. 2003년부터 수도권을 중심으로 추진된 “수도권 대기환경개선에 관한 특별법” 이 전국으로 확대되어 수도권을 포함한 중부권, 남부권, 동남권으로 개편하였고, 이와 더불어 미세먼지 오염이 심각하다고 인정되는 지역의 어린이나 노인 등 환경취약계층이 집중된 지역에 대해서는 미세먼지 집중관리구역으로 지정하여 운영하는 등 국민의 건강 보호와 환경개선을 위해 다방면의 노력을 기울이고 있다.

제3차 미세먼지특별대책위원회

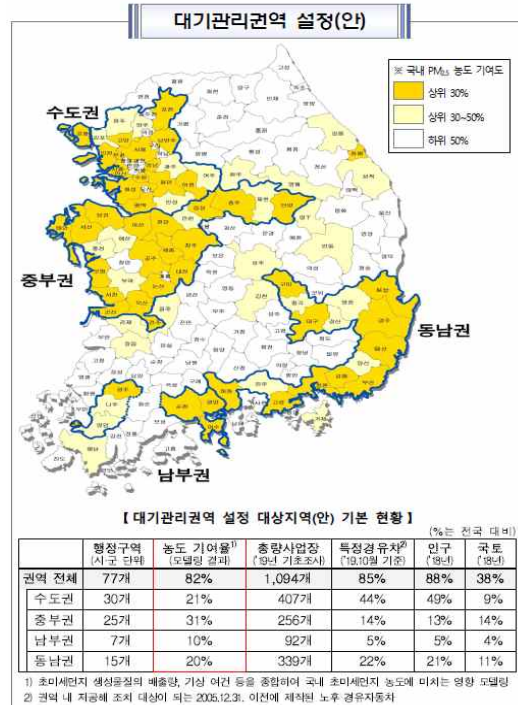
안전① 심의

미세먼지 관리 종합계획 (2020~2024)

2019. 11. 1



관계부처 합동



- 30 -

[그림 1-1] 미세먼지 관리 종합계획(2020~2024)

한편 충청남도는 대전광역시, 세종특별자치시, 충청북도, 전라북도와 함께 중부권에 편입되어 있으며, 금강유역환경청이 주관으로 수립한 “중부권 대기환경관리 기본계획”을 달성하기 위한 세부 시행계획을 수립하였다. 충청남도가 2020년부터 2024년까지 대기질 개선을 위해 수립한 “충청남도 대기환경관리 시행계획”에서 2024년까지 $PM_{2.5}$ 농도수준을 $16 \mu g/m^3$ 까지 감소시키겠다는 강한 의지를 표명하였다. 배출시설, 도로이동오염원, 비도로이동오염원, 생활오염원, 정책기반 강화 및 국민소통·참여 확대 등 5대 전략 14개 부문 60개의 과제를 제안하였다. 여기에는 충청남도의 주요 핵심인 대형배출사업장(발전소, 산업단지, 제철소 등)을 포함한 대기질 개선 계획이 포함되어 있으며, 사업장 배출허용 기준 강화, 4, 5종 사업장 배출 DB구축 및 환경관리자 교육 의무화 등 소규모 사업장에 대한 관리대책도 일부 포함되어 있다. 하지만 대부분의 계획이 발전소나 대형배출시설에 초점이 맞춰져 있어 소형사업장에 대한 관리방안이나 대책은 아직 미비한 실정이다. 2019년 기준 전국의 대기오염물질 배출사업장은 60,754 개소로 그 중 90.9%가 소규모 사업장이다. 대기오염물질 배출사업장은 연 배출량을 대상으로 1종부터 5종까지 구분되는데 총부유분진(TSP),

질소산화물(NOx), 황산화물(SOx)을 대상으로 연간 총 배출량이 10톤 이하인 경우 4, 5종 사업장으로 분류된다. 연간 배출량 10톤 이상의 1~3종 사업장은 TMS와 SEMS 등과 같은 실시간 측정자료를 통해 관리되고 있지만 그 이하의 4, 5종사업장은 별다른 관리없이 환경관리인에 의한 수기입력만이 진행되고 있다. 4, 5종 사업장의 경우 환경관리인이 전문적인 교육이나 기술을 가진 전문가라기보다는 사업주가 지정한 1인이 단기간의 연수를 받아 운영하는 곳이 대부분으로 그들이 작성한 일지나 관리장부에 대한 신뢰성은 부족할 수 밖에 없다. 대부분의 국가정책이 대형배출시설을 대상으로 수립되고 시행되다 보니 소형 사업장에 대한 관심과 관리 또한 부족한 실정이다. 이에 본 연구에서는 충청남도에 있는 소형사업장에 대한 관리 현황을 분석하고, 그 중 시설지원 현황이 높은 도장시설을 대상으로 관리 매뉴얼을 작성하였다. 그리고 이와 더불어 소형 사업장 관리의 문제점을 제기하고 개선하기 위한 정책적 방향 또한 제안하였다.

3. 충청남도 대기환경관리 시행계획

가) 시행계획 수립에 따른 비전 및 목표 설정

충청남도 대기환경관리 시행계획		
비전	깨끗한 공기, 푸른 하늘 더 행복한 충남!	
목표	PM _{2.5} 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM ₁₀ 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, NO ₂ 0.014 ppm, O ₃ 0.06 ppm	
5대 전략	14개 부문 60개 과제	
1. 배출시설	1.1	1.1.1 노후 석탄화력발전소 조기 폐쇄 1.1.2 노후 석탄화력발전소 가동중지 및 상한제한 1.1.3 석탄화력발전소 저탄소 및 친환경화 촉진
	1.2	1.2.1 사업장 종합관리제 도입 확대 (충청남도 내 145개 사업장) 1.2.2 사업장 배출허용기준 강화 및 NOx 배출관리 강화 1.2.3 대형배출시설 공방 주차시설 및 진동장 순환시스템 운영
	1.3	1.3.1 TMS 대상시설 확대와 부속의무화 1.3.2 이동측정차량, OGI, 드론 등을 활용한 집안관리시스템 구축
2. 도로이동 오염원	2.1	2.1.1 제철차 배출허용기준 강화 2.1.2 노후경유차 조기 폐차 2.1.3 중대형 화물차 조기 폐차 확대 2.1.4 이륜차 배출허용기준 강화 2.1.5 노후 경유차 운행 제한 2.1.6 LPG 차량 규제 완화 2.1.7 제철차 배출허용기준 추가 강화 2.1.8 도로 살수시스템(슬러스트) 구축 2.1.9 타이어 마모등급제 시행
	2.2	2.2.1 어린이 통학차량 LPG차 전환 2.2.2 전기 이륜차 보급 확대 2.2.3 진동장차량 인프라 구축 2.2.4 1톤 화물차 LPG 교체 지원 2.2.5 진동장차량차량 보급 확대 2.2.6 공공기관 진동장차량 의무구매 비율 상향
	2.3	2.3.1 대도시권 노선버스 LNG버스 교체 2.3.2 공공기관차 및 차량기 전동버스 확대 2.3.3 수소, 전기버스, 전기트럭 보급 확대 2.3.4 자동차 배기가스 규제지역(LED) 시행

3. 비도료 이동오염원	3.1	3.1.1 노후 건설기계 PM, NOx 통시제입장치 부착 3.1.2 노후 건설기계 ODP 부착 3.1.3 노후 건설기계 연연 교체 3.1.4 농기계 조기 폐차 3.1.5 농기계 대연제입장치(DDP) 부착지원
	3.2	3.2.1 선박 연료유 황함량기준 강화 3.2.2 황산화물 배출규제지역 지정 3.2.3 선박 황산화물 줄임장치 부착
4. 생활오염원	4.1	4.1.1 생활하수 재NOx 보충의 설치지원 및 관리 확대 4.1.2 육상농기계 지원 4.1.3 도로 VOCs 합량 제한 및 수성도료 사용 확대 4.1.4 나머지 정비사업 4.1.5 주유소 유류기 관리 4.1.6 도시생활소 및 생활길 조성
	4.2	4.2.1 도로정소차량 보급 확대 4.2.2 45톤 사업장 배출 OGI 구축 및 환경관리자 교육 의무화 4.2.3 45톤 사업장 배출 OGI 설치 지원 4.2.4 도로정소기 지원 및 생활관리도로 운영 4.2.5 도로 환경시설에 대한 방지시설 설치 의무화 4.2.6 축산시설 물분리 및 악취방지시설 지원
	4.3	4.3.1 건설현장 비산먼지 배출 저감 4.3.2 비산먼지 발생사업장 관리대상 확대 4.3.3 노면소각 방지 및 지도운영
5. 정책기반 강화 및 국민소통 참여 확대	5.1	5.1.1 참여가능 환경교육 활성화 5.1.2 대형배출시설 연계 환경행동협업 환경교육 개발 5.1.3 환경지킴이 육성 및 현장지원 조례 제언
	5.2	5.2.1 충청남도 미세먼지 대응회의 개최 5.2.2 도민참여 미세먼지 제거방안 콘서트 5.2.3 지역 민관합의단 운영 강화 5.2.4 대기질 개선위원회 대기환경소 운영회제 개발 및 시범운영
	5.3	5.3.1 국가무대 R&D 사업 유치 및 활용 5.3.2 대기환경 전문인력인력 유치 5.3.3 지역 거점 미세먼지 연구부진단 운영

[그림 1-2] 충청남도의 대기환경관리 시행계획



2. 연구활용 방안

본 연구는 최근 수행되고 있는 지역 미세먼지 개선사업 중 소외되어 있는 소규모 배출시설(4, 5종)에 대한 현황 파악 및 개선방안 마련을 위해 진행되었다. 전국에서 운영 중인 대기오염물질 배출시설 중 90%가 소규모 배출시설임에도 불구하고 적은 배출량과 영세한 규모, 인력 부족 등으로 그동안 관리의 사각지대에 놓여있었다. 하지만 최근 김순태 등(2020)이 보고한 연구에서 전국에 있는 석탄화력발전소를 없앤다 하더라도 전국 PM_{2.5} 농도의 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 도 개선되지 않는다는 연구결과가 보고되었고, 이선엽 등(2021) 또한 유사한 결과를 보고하였다. 어느 한 분야에 대한 집중적인 관리보다는 전반적인 관점에서 동시다발적으로 관리가 이루어져야만 개선 효과를 보일 수 있다는 것이다. 그동안 대중의 관심 밖 소규모 사업장에선 VOCs나 NOx, 악취 등을 배출하고 있으며, 이들은 광화학 반응에 의해 2차 에어로졸을 생성하거나 사람의 환경복지를 해하고 있다. 이에 본 연구에서는 다음과 같은 연구를 하여 정책적으로 활용하고자 한다.

[표 1-1] 연구 추진 체계와 정책적 활용 방안

연구 추진 목적	정책적 활용 방안
1. 대기오염물질 배출시설 현황	1. 전국 및 충청남도 소규모 사업장 현황 자료 구축
2. 대기오염물질 배출시설 관리 현황	2. 환경부 및 충청남도의 소규모 지원사업 지원정보 제공
3. 소형사업장 지원사업	3. 도장시설 지원사업 추진 현황 공유
4. 도장시설 관리 현황	4. 도장시설 최적 운영방안 제시
5. 충남지역 도장시설 지원 사업현황	5. 소규모 사업장 관리를 위한 제언

제2장

대기오염물질 배출사업장 관리 현황

1. 대기오염물질 배출사업장 분류
2. 대기오염물질 배출시설 및 방지시설 관리
3. 대기오염물질 배출시설 지도·점검
4. 전국의 대기오염물질 배출사업장 분포 현황
5. 충청남도의 소형사업장 분포 및 관리 현황

제2장

대기오염물질 배출사업장 관리 현황



1. 대기오염물질 배출사업장 분류

환경부는 대기오염물질을 배출하는 시설물, 기계, 기구, 그 밖에 물질에 대해 “대기오염물질 배출시설”로 규정하여 관리하고 있으며, 일정 규모 이상의 오염물질을 배출하는 시설은 대기오염물질을 연소조절에 의한 방법 등으로 없애거나 줄이는 시설인 “대기오염방지시설”을 설치·운영하도록 하고 있다.

[표 2-1] 대기오염물질 배출시설(2020년 1월 1일부터 적용)

- 1) 배출시설의 규모는 그 시설의 중량·면적·용적·열량·동력(킬로와트) 등으로 하되 최대시설규모를 말하고, 동일 사업장에 그 규모 미만의 동종 시설이 2개 이상 설치된 경우로서 그 시설의 총 규모가 나목의 대상 배출시설란에서 규정하고 있는 규모 이상인 경우에는 그 시설들을 배출시설에 포함한다. 다만, 나목의 대상 배출시설란에서 규정하고 있는 규모 미만의 다음의 시설은 시·도지사가 주변 환경여건을 고려하여 인정하는 경우에는 동종시설 총 규모 산정에서 제외할 수 있다.

가) 지름이 1밀리미터 이상인 고체입자상물질 저장시설

나) 영업을 목적으로 하지 않는 연구시설

다) 설비용량이 1.5메가와트 미만인 도서지방용 발전시설

라) 시간당 증발량이 0.1톤 미만이거나 열량이 61,900킬로칼로리 미만

인 보일러로서 「환경기술 및 환경산업 지원법」 제17조에 따른
환경표지 인증을 받은 보일러

- 2) 하나의 동력원에 2개 이상의 배출시설이 연결되어 동시에 가동되는 경우에는 각 배출시설의 동력 소요량에 비례하여 배출시설의 규모를 산출한다.
 - 3) 나목에도 불구하고 다음의 시설은 대기오염물질배출시설에서 제외한다.
 - 가) 전기만을 사용하는 간접가열시설
 - 나) 건조시설 중 옥내에서 태양열 등을 이용하여 자연 건조시키는 시설
 - 다) 용적이 5만세제곱미터 이상인 도장시설
 - 라) 선박건조공정의 야외구조물 및 선체외판 도장시설
 - 마) 수상구조물 제작공정의 도장시설
 - 바) 액체여과기 제조업 중 해수담수화설비 도장시설
 - 사) 금속조립구조물 제조업 중 교량제조 등 대형 야외구조물 완성품을 부분적으로 도장하는 야외도장시설
 - 아) 제품의 길이가 100미터 이상인 야외도장시설
 - 자) 붓 또는 롤러만을 사용하는 도장시설
 - 차) 습식시설로서 대기오염물질이 배출되지 않는 시설
 - 카) 밀폐, 차단시설 설치 등으로 대기오염물질이 배출되지 않는 시설로서 시·도지사가 인정하는 시설
 - 타) 이동식 시설(해당 시설이 해당 사업장의 부지경계선을 벗어나는 시설을 말한다)
 - 파) 환경부장관이 정하여 고시하는 밀폐된 진공기반의 용해시설로서 대기오염물질이 배출되지 않는 시설
-

대기오염물질 배출사업장을 대상으로 배출허용기준을 산정하여 운영하고 있으며, 인구 50만 이상의 대도시를 대상으로는 <대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법>에 따라 대기질에 대한 개선이 필요하다고 인정되면 배출허용기준보다 “강화된 배출허용기준”을 정해 관리할 수 있다. 또한 시도지사, 유역환경청장, 지방환경청장 및 수도권대기환경청장은 대기질 관리의 기초자료 수집을 위해 배출시설별 배출원과 배출량 조사를 매년 수행하여 보고하여야 한다.

한편 대기오염물질 배출사업장에 대한 배출시설의 효율적인 설치 및 관리를 위하여 그 배출시설에서 나오는 오염물질 발생량에 따라 사업장을 1종부터 5종까지로 분류하고 있다.

[표 2-2] 대기오염배출 사업장 분류기준

종별	오염물질 배출량 구분
1종 사업장	대기오염물질 발생량의 합계가 연간 80톤 이상인 사업장
2종 사업장	대기오염물질 발생량의 합계가 연간 20톤 이상 80톤 미만인 사업장
3종 사업장	대기오염물질 발생량의 합계가 연간 10톤 이상 20톤 미만인 사업장
4종 사업장	대기오염물질 발생량의 합계가 연간 2톤 이상 10톤 미만인 사업장
5종 사업장	대기오염물질 발생량의 합계가 연간 2톤 미만인 사업장



2. 대기오염물질 배출시설 및 방지시설 관리

대기환경보전법에 따라 분류되는 대기오염물질 배출사업장은 관련 시설의 배출시설과 방지시설의 운영 사실을 기록 보존해야 한다. 다만 1~3종 사업장은 대기배출원관리시스템에 전산등록함으로 같음할 수 있고, 4, 5종 사업장은 관련 사항을 운영기록부에 매일 기록하고 최종 기재한 날로부터 1년간 보존하여야 한다.

[표 2-3] 대기오염배출 사업장 관리정보

	1~3종사업장	4, 5종사업장
기록보관 방법	전산입력	수기입력
기록보관 항목	<ul style="list-style-type: none"> - 배출시설 및 방지시설 일 가동시간, 대기오염물질 배출량 - 방지시설 보수일, 일 전력사용량, 일 약품사용량, 원 제품생산량, 월 연료사용량, 월 소각량 - 자가측정에 관한 사항, 시설 및 운영자 - 그 밖에 시설운영에 관한 중요사항 	



3. 대기오염물질 배출시설 지도·점검

환경부장관은 환경오염물질의 관리를 위하여 특히 필요하다고 인정하는 때에는 자치단체의 관할 사업장에 대하여 환경관리실태를 소속지원이나 환경청장으로 하여금 점검·확인하게 할 수 있다.

[표 2-4] 관할 기관별 지도·점검 대상 사업장

관할기관	환경청장	시도지사	시장·군수·구청장
대기분야	1. 환경오염이 심각한 지역 내 사업장에 대한 특별단속 2. 환경법령을 반복하여 위반하는 사업장에 대한 특별단속	1. 모든사업장 - 시장·군수·구청장에게 권한을 위임한 사업장을 제외한 사업장	1. 시·도지사로부터 권한을 위임받은 사업장

사업장에 대한 지도·점검은 환경부장관으로부터 위탁받은 지방환경유역청과 광역지자체가 협동하여 실시하며, 관련 구역은 다음과 같다.

[표 2-5] 지방유역환경청의 관할 구역

점검기관	위치	관할구역
한강유역환경청	경기도 하남시	- 서울특별시, 인천광역시, 경기도
낙동강유역환경청	경상남도 창원시	- 부산광역시, 울산광역시, 경상남도(하동군 및 남해군 제외)
금강유역환경청	대전광역시	- 대전광역시, 충청북도(원주지방환경청의 관할구역 제외), 충청남도, 세종특별자치시
영산강유역환경청	광주광역시	- 광주광역시, 전라남도, 제주도, 경상남도 하동군 및 남해군
원주지방환경청	강원도 원주시	- 강원도, 충청북도 충주시·제천시·괴산군·음성군·단양군
대구지방환경청	대구광역시	대구광역시, 경상북도
새만금지방환경청	전라북도 전주시	전라북도

[표 2-6] 시·도의 관할 점검 구역

점검기관	관할구역	점검기관	관할구역
서울특별시	서울특별시 일원	강원도	강원도 일원
부산광역시	부산광역시 일원	충청북도	충청북도 일원
대구광역시	대구광역시 일원	충청남도	충청남도 일원
인천광역시	인천광역시 일원	전라북도	전라북도 일원
광주광역시	광주광역시 일원	전라남도	전라남도 일원
대전광역시	대전광역시 일원	경상북도	경상북도 일원
울산광역시	울산광역시 일원	경상남도	경상남도 일원
세종특별자치시	세종특별자치시 일원	제주도	제주도 일원
경기도	경기도 일원		

지방유역환경청장과 시·도지사는 정기지도·점검과 수시지도·점검으로 구분하여 사업장 점검을 실시하며, 시·도지사는 다음과 같이 정기 및 수시점검 시기를 설정하여 운영한다.

[표 2-7] 시·도의 정기 및 수시 지도점검 관련 내용

분류	내용					
정기지도·점검	등급	사업장규모별 점검횟수 (회/년)				
		1종	2종	3종	4종	5종
	우수관리	1	1/2년	1/2년	1/2년	1/2년
	일반관리	3	2	2	1	1
	중점관리	4	4	3	3	3
	1. 환경정책기본법 제22조에 따른 특별대책지역 및 대기환경보전법 제18조에 따른 대기환경규제지역의 중점관리등급에 해당하는 사업장, 특정대기유해물질을 배출하는 사업장에 대하여는 점검 횟수를 1회 이상 추가한다.					
	2. 한 사업장내에 대기오염물질배출시설과 폐수배출시설이 같이 설치되어 있는 경우에는 정기지도·점검 횟수가 많은 것을 적용하여 통합지도·점검을 실시하여야 한다.					
	3. 점검기관은 일반관리 또는 중점관리등급의 사업장으로서 상수원과 관련없는 지역에 위치한 사업장 중 일반오염물질만 배출하는 사업장 및 유기용제 또는 유해화학물질을 사용하지 아니하는 사업장에 대하여는 지도·점검 횟수를 하향조정할 수 있다.					
수시지도·점검	1. 가뭄, 장마철, 추석·설 연휴 등 환경오염 취약시기					
	2. 환경오염관련 민원 다발지역, 오염우심지역 및 취약지역					



4. 전국의 대기오염물질 배출사업장 분포 현황

2009년 기준 전국에는 41,650 개소의 대기오염물질 배출사업장이 운영되었고, 그 중 1종사업장 2.3%, 2종사업장 3.1%, 3종사업장 4.9%, 4종사업장 32.7%, 5종사업장 57.0%로 소규모사업장(4, 5종)이 전체 대기오염물질 배출사업장의 89.7%를 차지하는 것으로 나타났다. 2009년 41,650 개소였던 사업장은 2019년 60,754 개소로 45.9%나 증가하였다. 종별로는 1종사업장이 95.9%, 2종사업장 26.9%, 3종사업장 -0.1%, 4종사업장 47.1%, 5종사업장 48.2%로 1종사업장이 비율면으로는 가장 높은 증가율은 보였고, 3종 사업장은 유지상태인 것으로 확인되었다. 2019년 종별로는 1종사업장이 전체 사업장의 3.1%로 0.8% 증가하였고, 2종사업장이 2.7%로 0.4% 감소하였다. 3종사업장은 3.4%로 1.5% 감소, 4종사업장 32.9%로 0.2% 증가, 5종사업장 58.0%로 1.0% 증가한 것으로 나타났다. 2019년 소규모 사업장의 전체 대비 비율은 90.9%로 소폭 증가하였다.

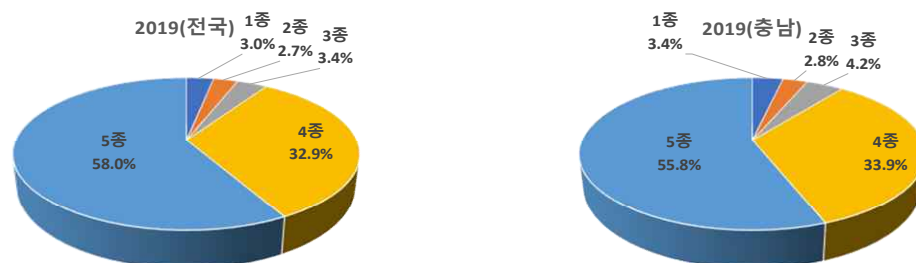
[표 2-8] 전국의 대기오염물질 배출사업장 종별 현황 (2019년 기준)

연도	1종	2종	3종	4종	5종	계
2009	946	1,299	2,048	13,602	23,755	41,650
2010	1,099	1,317	2,092	14,731	26,285	45,524
2011	1,155	1,272	2,034	15,068	27,187	46,176
2012	1,144	1,276	1,907	14,953	28,755	48,035
2013	1,147	1,268	1,870	15,765	28,565	48,615
2014	1,171	1,280	1,858	16,207	30,205	50,721
2015	1,218	1,410	1,978	18,137	31,904	54,647
2016	1,707	1,707	2,082	18,704	33,300	57,500
2017	1,839	1,742	2,057	19,282	34,012	58,932
2018	1,232	1,309	1,822	18,698	33,523	56,584
2019	1,853	1,649	2,046	20,003	35,203	60,754

표 2-10은 전국의 대기오염물질 배출시설을 지역별로 나타낸 것이다. 앞서 조사된 표 2-9와는 약간 상이한 부분이 있는데 이는 조사 기간 및 공표 시기가 틀리기 때문에 나타난 결과로 판단된다. 지역별로는 경기도가 19,210개소로 압도적으로 높은 수치를 보였고, 그 뒤를 이어 경상남도 5,719개소, 경상북도 5,075개소 순으로 나타났다. 충청남도는 3,887개소로 전국 17개 시군 중 6등으로 확인되었다.

[표 2-9] 전국의 대기오염물질 배출사업장 시·도별 현황 (2018년 기준)

지역	1종	2종	3종	4종	5종	계
서울특별시	11	12	12	528	1,539	2,102
부산광역시	29	55	112	920	1,315	2,431
대구광역시	24	40	58	825	1,154	2,101
인천광역시	72	65	109	1,488	2,471	4,205
대전광역시	10	27	24	211	376	648
광주광역시	18	25	35	343	496	917
울산광역시	102	50	65	413	541	1,171
세종특별자치시	25	25	11	114	242	417
경기도	230	219	392	5,868	12,501	19,210
강원도	40	44	37	458	837	1,416
충청북도	74	180	180	1,388	2,578	4,400
충청남도	133	107	162	1,317	2,168	3,887
전라북도	538	324	232	1,142	1,267	3,503
전라남도	268	124	116	1,087	1,446	3,041
경상북도	133	136	242	1,582	2,982	5,075
경상남도	118	206	247	2,139	3,009	5,719
제주특별자치도	6	2	4	133	223	368
합계	1,831	1,641	2,038	19,956	35,145	60,611



[그림 2-1] 전국과 충청남도의 종별 사업체 분류 현황

1990년 수립된 대기환경보전법에 근거하여 대기오염물질 배출사업장에 대한 관리가 시행되고 있으며, 이에 따른 행정적 대응은 아래와 같다.

1. 대기오염물질 배출시설 인허가 제도

특정대기유해물질을 일정 기준농도 이상으로 배출하거나 대기보전특별대책지역에 설치하는 배출시설은 허가를, 그 밖에 시설은 배출시설의 설치·운영 전에 신고를 득하도록 하고 있다.

2. 배출허용기준에 대한 단계적 강화

현재 배출허용기준이 설정되어 있는 물질은 먼지를 포함하여 36종으로 2020년 1월부터 강화된 배출허용기준이 적용되고 있으며, 3~5년 단위로 기준을 강화하여 추진하고 있다. 또한 2020년 4월 <대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법>이 발효되면서 전국이 관리 권역으로 지정되면서 더욱 강력해진 규제와 총량관리제로 관리되고 있다.

3. 사업장에 대한 지도·점검 강화

앞서 언급한 대기관리권역법에 의거 권역별로 대기환경 개선 기본계획이 수립되었고, 관리 주체가 각 지방유역청으로 이임됨에 따라 지역의 환경배출시설의 관리·감독을 목적으로 환경감시단이 운영되고 있다. 최근에는 이동측정차량이나 드론 등 최신기술을 활용한 점검을 진행 중에 있으며, 사업자의 배출시설 및 방지시설의 적정 운영을 유도하고 있다.

2020년부터는 2015년부터 운영해오고 있는 대기오염물질 배출시설 분류체계를 종전의 27개에서 37개로 세부로 분류하여 관리하고 있으며, 도시지역의 발전소, 업무용 빌딩 등에 설치되어 운영 중인 흡수식 냉·온수기 및 동물 화장실이 대기오염물질 배출시설로 추가되어 관리되고 있다.

[표 2-10] 대기오염물질 배출시설 분류체계 변화

종전 27개 시설('15~'19까지 적용)	개정 37개 시설('20년부터 적용)
1. 섬유제품 제조 시설	1. 섬유제품 제조 시설
2. 가죽, 모피가공 및 모피제품, 신발 제조시설	2. 가죽, 모피가공 및 모피제품, 신발 제조시설
3. 펄프, 종이 및 종이제품 제조시설과 인쇄 및 각종기록매체 제조(복제)시설	3. 펄프, 종이 및 판지 제조시설
	4. 기타 종이 및 판지 제품 제조시설
	5. 인쇄 및 각종 기록 매체 제조(복제)시설
4. 코크스 제조시설 및 관련제품 저장시설	6. 코크스 제조시설 및 관련제품 저장시설
5. 석유정제품 제조시설 및 관련 제품 저장시설	7. 석유정제품 제조시설 및 관련 제품 저장시설
6. 기초유기화합물제조시설 및 가스제조시설	8. 기초유기화합물 제조시설
	9. 가스 제조시설
7. 기초무기화합물 제조시설	10. 기초무기화합물 제조시설
8. 무기안료·염료·유연제·기타 착색제 제조시설	11. 무기안료 기타 금속산화물 제조시설
	12. 합성염료, 유연제 및 기타 착색제 제조시설
9. 화학비료 및 질소화합물 제조 시설	13. 비료 및 질소화합물 제조시설
10. 의약품 물질 및 의약품 제조 시설	14. 의약품 물질 및 의약품 제조시설
11. 기타 화학제품 제조 시설 및 탄화시설	15. 그 밖의 화학제품 제조시설
	16. 탄화시설
12. 화학섬유 제조시설	17. 화학섬유 제조시설
13. 고무 및 고무제품 제조시설	18. 고무 및 고무제품 제조시설
14. 합성고무, 플라스틱물질 및 플라스틱제품 제조시설	19. 합성고무 및 플라스틱물질 제조시설
	20. 플라스틱제품 제조시설
15. 비금속광물제품 제조시설	21. 비금속광물제품 제조시설
16. 제1차 금속 제조시설	22. 1차 철강 제조시설
	23. 1차 비철금속 제조시설
17. 금속가공제품·기계·기기·장비·운송장비·가구 제조시설	24. 금속가공제품·기계·기기·장비·운송장비·가구 제조시설
	25. 자동차 부품 제조시설
18. 전자부품·컴퓨터·영상·음향·통신장비 및 전기장비 제조시설	26. 컴퓨터·영상·음향·통신장비 및 전기장비 제조시설
	27. 전자부품 제조시설(반도체 제조시설은 제외한다)
	28. 반도체 제조시설
19. 발전시설(수력, 원자력 발전시설은 제외한다)	29. 발전시설(수력, 원자력 발전시설은 제외한다)
20. 폐수·폐기물·폐가스소각시설(소각 보일러를 포함한다)	30. 폐수·폐기물·폐가스소각시설·동물장묘시설(소각 보일러를 포함한다)
21. 폐수·폐기물처리시설	31. 폐수·폐기물 처리시설
22. 보일러	32. 보일러·흡수식 냉·온수기
23. 고형연료·기타연료 제품 제조·사용시설 및 관련시설	33. 고형연료·기타연료 제품 제조·사용시설 및 관련시설
24. 화장로 시설	34. 화장로 시설
25. 도장시설	35. 도장시설
26. 입자상물질 및 가스상물질 발생시설	36. 입자상물질 및 가스상물질 발생시설
27. 기타시설	37. 그 밖의 시설



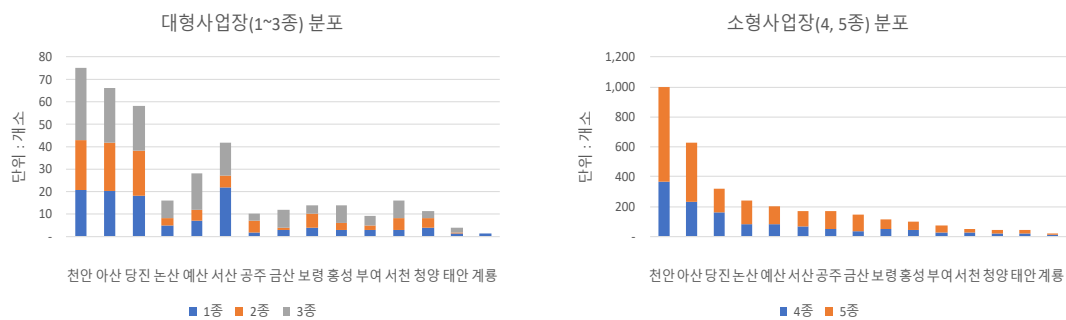
5. 충청남도의 소형사업장 분포 및 관리 현황

표 2-12는 2021년 기준 15개 시군 및 충청남도가 관리하고 있는 사업장 현황을 나타낸 것이다. 앞서 제시된 자료들과는 서로 상이한 결과를 보이는데, 이는 세 자료가 모두 각기 다른 연도에 작성된 자료이기 때문이다. 2021년 기준 충청남도에는 총 3,694 개소의 대기오염물질 배출사업장이 위치해 있고, 그 중 천안시에 가장 많은 29.1%(1,075개소)가 있다. 그 뒤로는 아산시 18.7% (691 개소), 당진시 10.3%, 논산시 6.9%, 예산군 6.3% 순으로 확인되었다. 충청남도 전체 대기오염물질 배출사업장 중 상위 5개 시군에 전체 사업장의 71.3%가 위치해 있으며, 반대로 하위 5개 시군(부여, 서천, 청양, 태안, 계룡)에는 7.3% 만이 위치해 있는 것으로 나타났다.

[표 2-11] 충청남도의 대기오염물질 배출사업장 현황 (2021년 기준)

지역	1종	2종	3종	4종	5종	계
천안	21	22	32	365	635	1,075
아산	20	22	24	231	394	691
당진	18	20	20	160	161	379
논산	5	3	8	85	155	256
예산	7	5	16	81	122	231
서산	22	5	15	69	98	209
공주	2	5	3	49	118	177
금산	3	1	8	37	107	156
보령	4	6	4	52	63	129
홍성	3	3	8	46	48	108
부여	3	2	4	28	46	83
서천	3	5	8	27	22	65
청양	4	4	3	17	25	53
태안	1	1	2	16	25	45
계룡	1	-	-	8	13	22
도			3	10	2	15
합계	117	104	158	1,281	2,034	3,694

현재 1, 2종 사업장의 경우 광역지자체(충청남도)가 주정부(환경부)로부터 위임받아 관리하고 있으며, 그 외 3~5종 사업장은 각 시군이 위탁받아 관리 중에 있다. 이 밖에 도에서 관리하는 사업 3~5종 사업장이 있는데 이는 통합관리가 시작되면서 대기 외에 수질 등의 배출량이 높은 경우 대기와 수질을 통합으로 도에서 관리하게 되는데 이렇게 역인 사업장은 대기오염물질 배출시설로서는 소형 사업장이지만 수질과 통합되어 관리된다.

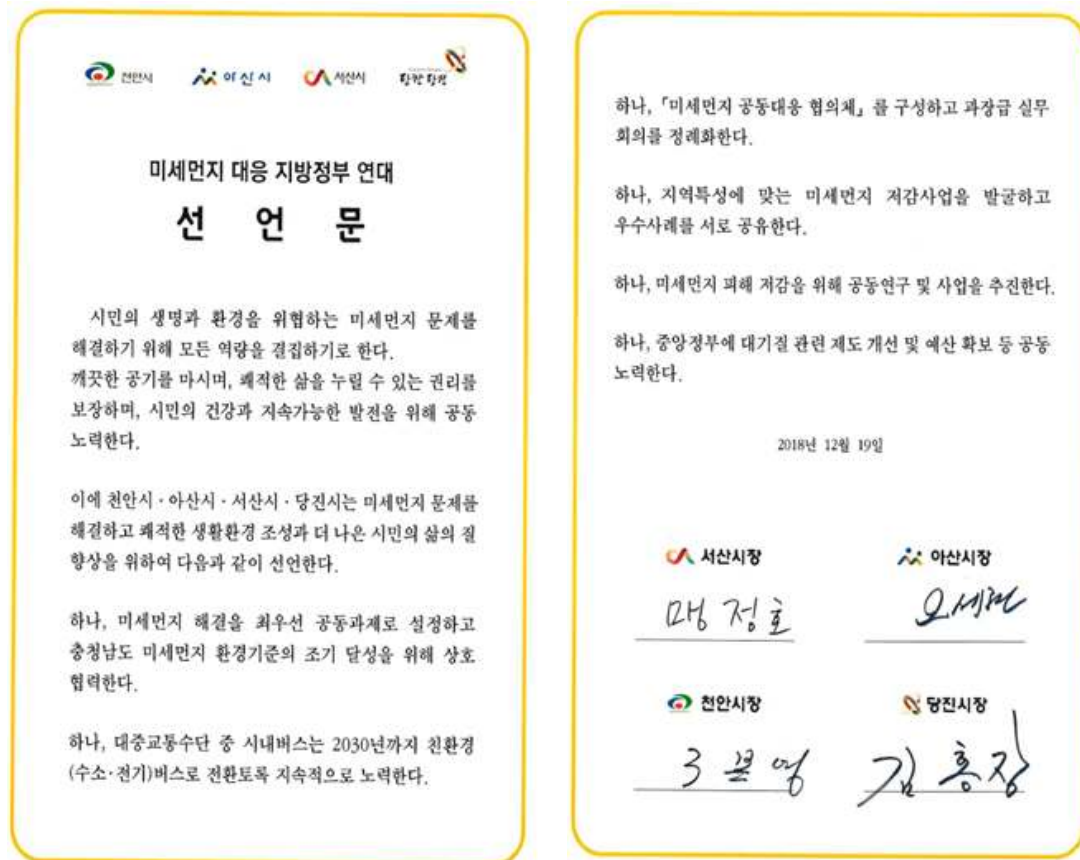


[그림 2-2] 충청남도의 시군 및 종별 사업체 분류

그림 2-2는 충청남도에 위치해 있는 소규모 사업장(4, 5종)과 그 외 대형사업장으로 분류한 것이다. 1~3종 사업장은 천안이 75개소로 가장 많이 위치해 있고, 아산시 66개소, 당진시 58개소, 서산시 42개소로 나타났다. 소규모 사업장 또한 천안시가 1,000개소로 압도적인 숫자를 보였고, 그 뒤를 안산시 691개소, 당진시 379개소, 논산시 256개소로 서산시와 논산시가 변동이 있을뿐 상위 3개 지역(천안, 아산, 당진)은 동일한 시군으로 확인되었다.

한편 대규모 사업장(1~3종)이 많이 분포하고 있는 천안-아산-당진-서산시는 2018년 대기정책지원시스템(CAPSS)을 기준으로 충청남도 내 총부유분진(TSP) 배출 1~4위 지역으로 4개 시에서 배출된 대기오염물질이 충청남도 전체 배출량의 64.4%를 차지할 만큼 많은 비중을 차지하고 있다. 이에 4개 시에서는 2018년 <미세먼지 대응 지방정부 연대>를 선언하고, “충남 서북부 미세먼지 대응 행정협의회”를 발족, 지역 대기환경 개선을 위한 공동 노력을 진행해 오고 있다. 행정협의회는 △미세먼지 정책추진의 필요성과 근거마련을 위한 공동연구 추진 △미세먼지 관련 법령 및 제도 개선 △미세먼지 저감 신규사업 발굴 및 우수사례 공유 △미세먼지 저감을 위한 홍보 및 교육 △대기질 개선을 위한 정책연대 활동 △중앙정부

및 광역 지자체로부터 예산확보 등 공동노력 등을 주요 목적으로 운영되고 있다.



[그림 2-3] 충남 서북부 미세먼지 대응 행정협의회 선언문

이외에도 2020년 4월에 시행된 <대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법>에 따라 “충청남도 대기환경관리 시행계획”이 수립하였다. 충청남도는 2024년까지 목표($PM_{2.5}$ $16 \mu g/m^3$, PM_{10} $34 \mu g/m^3$, NO_2 0.014 ppm, O_3 0.06 ppm) 달성을 위해 총 14개 부문 60개 과제를 제안하였다. 여기서 소규모 사업장관리를 포함한 개선대책을 제시하였는데 여기서 TMS 대상시설 증대와 부착 의무화, 사업장 총량관리제 권역 확대, 사업장 배출허용기준 강화 및 NO_x 배출관리 강화, 도료 VOCs 함량 제한 및 수성도료 사용 확대, 4, 5종사업장 배출 DB구축 및 환경관리자 교육 의무화, 4, 5종 사업장 배출저감시설 설치 지원, 축사시설 밀폐화 및 악취저감시설 지원, 건설현장 비산먼지 배출 저감 등을 포함하고 있다.

제 3 장

소형사업장 지원사업

1. 환경부의 소형사업장 지원사업 현황
2. 충남지역 소형사업장 지원사업 현황

제3장

소형사업장 지원 사업



1. 환경부의 소형사업장 지원사업 현황

환경부는 나날이 증가하고 있는 미세먼지의 위협으로부터 국민의 건강과 대기질 개선을 위해 다양한 환경개선 사업을 추진 중에 있으며, 그 중 소규모 영세사업장(4, 5종)의 노후 방지시설 개선 및 신규 설치비용을 지원하여 배출허용기준 강화 등에 따른 부담을 완화시키고자 하였다. 사업은 2020년부터 전국 52,004개의 4, 5종사업장 중 7,200개 사업장을 지원하는 것을 목표로 설정하여, 3년간 총 1조 4,400억원(국비 5,760억원)을 투입하기로 계획 중이다. 사업 초기에는 4, 5종사업장만을 대상으로 하였으나 2020년 개선되어 중소기업 기본법상 중소기업이나 중소기업협동조합에 등록되어 있는 1~5종 사업장으로 범위를 확대하였으며, 부가가치세법에 따른 사업장에 해당되지 않으나 대기배출시설(보일러, 냉온수기, 건조시설 등)을 운영하는 사업자도 포함시켰다. 지원을 받은 사업자는 방지시설을 3년 이상 운영해야 하고, 관련 시설에 사물인터넷을 부착하여 관련 정보를 환경공단에 전송해야 된다는 조건이 붙는다. 지원금은 지원 한도 내에서 방지시설 설치 비용의 90%를 지원(50% 국고, 40% 시군비, 자부담금 10%)해주며, 사물인터넷 설치비 또한 90% 지원해 준다.

[표 3-1] 방지시설 설치비 및 보조금 지원 한도

구분	입자상물질 방지시설	가스상물질 방지시설		중소기업 협동조합 및 공동방지시설
		일반	RTO, RCO, SCR, EP	
지원금	최대 2.7억원	최대 2.7억원	최대 4.5억원	최대 7.2억원

추진 절차	주체	기간	방법
① 방지시설 설치 지원 사업장 선정	지자체	'18.11월	- 공모 및 지자체 여건 고려 선정 등
↓			
② 현장진단	선정심사위원회	'18.12월	- 지자체 주관 환경공단 및 지역녹색환경지원센터 등 전문가 협조
↓			
③ 방지시설 설치 업체 공모	지자체	'18.12월	- 선정된 사업장에 적합한 방지시설 업체 공모
↓			
④ 방지시설 설치 업체 선정	선정심사위원회	'18.12월	- 지자체 주관 환경공단 및 지역녹색환경지원센터 등 전문가 협조
↓			
⑤ 방지시설 설치 계약	사업장, 설치업체	'18.12월	- 사업장에서 방지시설 설치 업체와 직접 계약
↓			
⑥ 방지시설 설치	설치 업체	'18.1~2월	- 시공계획서와 동일하게 공사 시행
↓			
⑦ 사후관리	사업장, 지자체, 환경부	'18.3월~	- 설치 전 배출농도 확인 - 설치 후 저감효과 확인 (최소 3년간 배출수준 관리 및 모니터링)

[그림 3-1] 사업추진 세부 절차도

전국의 4, 5종 사업장에 설치된 대기오염물질 방지시설은 여과집진시설이 39.6%로 가장 많이 설치되어 운영되고 있었고, 흡착시설 30.2%, 원심력집진장치 12.2%, 흡수시설 9.2%, 세정집진장치 4.1%로 나타났다.

[표 3-2] 전국 소규모 사업장 방지시설 설치 현황

구분	계	여과시설	흡착시설	원심력	흡수시설	세정시설	기타
개수	84,165	33,336	25,417	10,273	7,720	3,453	3,966
비율	100%	39.6%	30.2%	12.2%	9.2%	4.1%	4.7%

2021년을 기준으로 환경부에서는 소규모 배출시설 지원사업을 위해 총 299,300백만원을 책정(국비 149,650백만원, 지방비 119,720백만원, 자부담 29,930백만원)하였다. 사업의 추진방향 설정과 사업관리 및 예산편성을 환경부에서 주관하며, 보조금 교부, 집행사항 관리 및 정산은 유역 및 지방환경청이, 소요조사, 예산 및 보조금 신청, 예산집행, 사업 추진사항 관리, 정산자료 제출은 지자체에서 맡기로 하였다. 지자체의 업무는 지역녹색환경지원센테에 위임하여 추진 중에 있다.

[표 3-3] 전국 소규모 사업장 방지시설 설치 현황 (단위 : 백만원)

사·도	국비	지방비	사·도	국비	지방비
계	149,650	119,720	경기	58,045	46,436
서울	5,630	4,504	강원	3,700	2,960
부산	7,000	5,600	충북	4,975	3,980
대구	9,300	7,440	충남	4,745	3,796
인천	13,175	10,540	전북	3,420	2,736
광주	3,000	2,400	전남	6,000	4,800
대전	500	400	경북	13,000	10,400
울산	2,000	1,600	경남	13,500	10,800
세종	500	400	제주	1,160	928

표 3-4는 방지사설 설치 지원 시 우선적으로 지원이 가능한 사업장으로 사업장은 1개 배출구에 연결된 방지사설 설치 지원을 원칙으로 하며, 사업 예산이 충분한 경우 추가지원이 가능하도록 되어 있다.

[표 3-4] 소규모 사업장 방지사설 우선 설치 대상

-
- 미세먼지 발생 및 원인물질(먼지, SOx, NOx), 특정대기유해물질 배출 사업장
 - 10년 이상 노후 방지사설 운영 사업장
 - 주거지 등 인근에 위치한 민원 유발 사업장
 - 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」에 따른 대기관리권역에 위치한 사업장
 - 산업단지 등 사업장 밀집지역에 소재한 사업장
 - 공동 방지사설을 설치하는 사업장
 - 2020년 배출허용기준 강화에 따라 방지사설 개선이 필요한 사업장
 - 「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」에 따라 강화된 허가배출기준을 적용 받아, 이를 준수하기 위해 방지사설 개선이 필요한 사업장 등
 - 「악취방지법」에 따라 악취관리지역이나 악취실태조사를 수행한 지역 중 해당지 자체장이 지역단위 악취개선 시범사업을 신청한 지역 내 악취배출시설
-

[표 3-5] 소규모 사업장 방지사설 지원 제외 대상

-
- 공공기관 및 공공시설에 설치하는 방지사설
 - 3년 이내 설치한 방지사설과 5년 이내에 정부(중앙, 지방)로부터 지원 받은 방지사설*(지원 받은 방지사설에 한해 중복 지원 불가)
 - ※ 저녹스버너 설치지원 사업 등
-

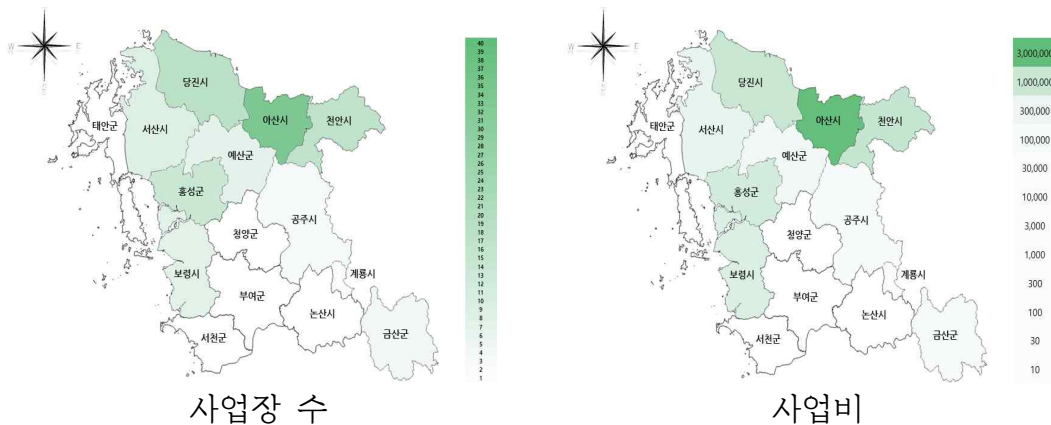
[표 3-6] 소규모 사업장 방지사설 사업 참여기준 및 사업장 선정

-
- (사업 참여기준)** 「환경기술 및 환경산업 지원법」 제15조의 규정에 따른 대기분야 환경전문공사에 등록된 업체
- 사물인터넷(IoT) 측정기기는 환경전문공사에서 직접 설치 또는 관련업체에 의뢰하여 설치
 - ※ 연소조절에 의한 시설은 환경전문공사 등록을 하지 아니한 업체 참여 가능
- (사업장 선정)** 지원 사업장에서 환경전문공사업체를 직접 선정하여 지자체장에게 제출
- 지원 사업장은 방지사설 견적서 등과 함께 해당 지자체에 보조금을 신청하고, 지자체(심사위원회)*는 서류 검토 및 현장점검 등을 통하여 승인
-



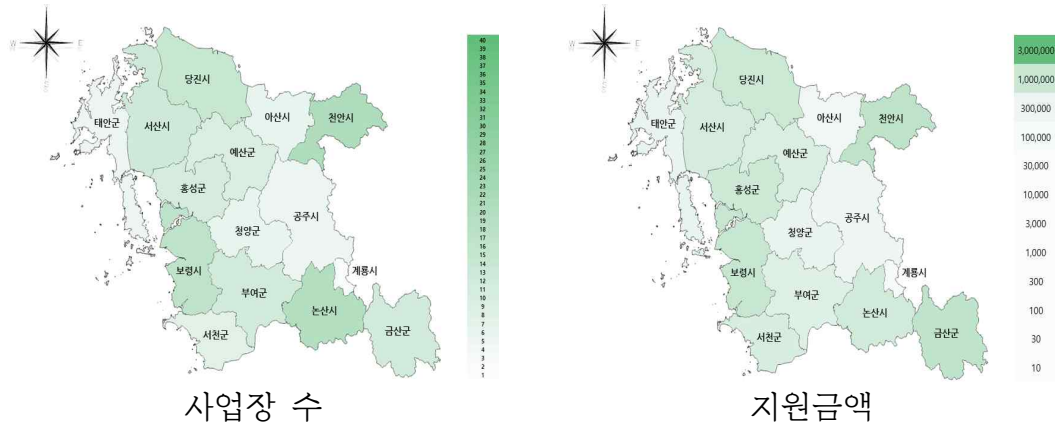
2. 충남지역 소형사업장 지원사업 현황

충청남도 소형사업장 대기오염 방지시설 설치지원사업은 2019년 기준 106개 사업장을 대상으로 사업비 7,356백만원을 지원하였으며, 2020년 148개 사업장에 10,143백만원, 2021년 95개 사업장에 총 7,590백만원을 지원하였다. 2019년 대비 2020년에 지원한 사업장의 수는 40%가량 증가하였고, 총사업비는 37% 증가하였다. 2020년 대비 2021년은 사업장 수에서 30%, 총사업비에서 25% 감소한 것으로 나타났다. 2022년 지원계획 사업장은 52개소이고, 계획예산도 4,960백만원으로, 2021년 대비 지자체별로 비교하여 보면 적게는 20%, 많게는 100% 감소하여 이제는 방지시설의 설치·보완의 목적이 아닌 관리의 개념에서 기존에 지원했던 사업장의 방지시설 관리에 대한 컨설팅을 점차 늘려나가고 있는 추세이다. 그림 3-2, 표 3-5 충청남도 2019년~2021년까지의 실제 소형사업장 대기오염방지시설 설치지원사업 현황과 2022년 사업계획을 나타내고 있다.



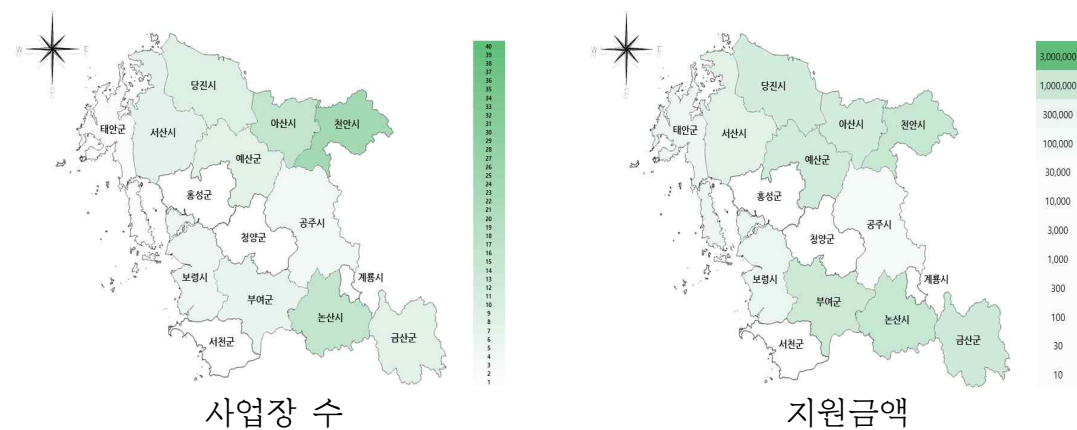
[그림 3-2] 충남지역 소규모사업장 방지시설 설치지원사업 현황(2019년도)

2019년 충청남도 소규모 사업장 설치지원사업의 지역별 현황은 아산시에서 33개 사업장에 2,962백만원으로 가장 많은 지원을 받았으며, 전체 예산의 약 40%를 지원받았다.



[그림 3-5] 충남지역 소규모사업장 방지사설 설치지원사업 현황(2020년도)

2020년 지역별 현황은 천안시에서 20개 사업장에 1,086백만원으로 가장 많이 지원받았으며, 논산시에서 19개 사업장에 824백만원, 보령시에서 16개 사업장에 1,025백만원을 지원받았다.



[그림 3-8] 충남지역 소규모사업장 방지사설 설치지원사업 현황(2021년도)

2021년 역시 천안시에서 23개 사업장으로 가장 많은 사업장이 지원받았으나, 논산시에서 15개 사업장에 1,022백만원을 지원함으로써, 1,000백만원을 지원받은 천안시와 큰 차이는 없었다.

2019년부터 현재까지 가장 많이 지원받은 지자체는 59개 사업장으로 천안시이며, 가장 큰 예산이 투입된 지자체는 4,019백만원을 지원받은 아산시로 나타났다.

[표 3-7] 소규모 사업장 방지시설설치 지원사업 현황

(단위 : 천원, 개소)

시 군	2019년 사업비		2020년 사업비		2021년 사업비		2022년 사업비	
	대상	총사업비	대상	총사업비	대상	총사업비	대상	총사업비
총 계	106	7,356,086	148	10,100,143	94	7,589,923	52	4,960,000
천안시	16	1,086,000	20	1,190,000	23	1,000,000	14	1,414,000
공주시	2	96,550	4	271,980	3	133,200	2	146,000
보령시	7	632,972	16	1,025,170	4	335,200	0	0
아산시	33	2,962,000	5	247,000	15	810,000	20	1,080,000
서산시	8	385,584	12	760,439	6	515,810	0	0
논산시	0	0	19	824,718	15	1,022,923	1	120,000
계룡시	1	42,140	1	81,500	0		0	0
당진시	17	1,018,000	14	943,000	8	791,000	0	0
금산군	3	114,300	11	1,170,000	7	900,000	10	900,000
부여군	0	0	11	576,860	5	934,440	0	0
서천군	0	0	7	718,740	0	0	0	0
청양군	0	0	5	360,000	0	0	3	300,000
홍성군	13	792,340	10	912,930	0	0	0	0
예산군	6	226,200	9	654,350	7	853,350	10	1,000,000
태안군	0	0	4	363,456	1	294,000	0	0

*2021년 12월 지자체 담당자 회신자료(실제 집행금액과 다소 차이가 있을 수 있음)

제4장

도장시설 최적 운영방안 제시

1. 충남 도장시설 관리 현황
2. 도장시설 지원사업 및 개선방안 검토
3. 충남 서북부의 도장시설 지원사업 추진 현황
4. 도장시설 방지시설 운영관리 방안
5. 소규모 사업장 관리를 위한 제언

제4장

도장시설 최적 운영방안 제시



1. 충남 도장시설 관리 현황

대기환경보전법 제2조의 11항에서 “대기오염배출시설”이란 “대기오염물질을 대기에 배출하는 시설물, 기계, 기구, 그 밖의 물체로서 환경부령으로 정하는 것”이라고 명시되어 있다. 또한 환경부령에 따르면 대기환경보전법 시행규칙 별표 3에 따라 배출시설의 하나로 도장시설을 규정하고 있으며, 대상시설은 용적이 5 m³ 이상이거나 동력이 2.25 kW 이상인 도장시설(분무·분체·침지도장시설, 건조시설을 포함한다)로 정의하고 있다. 2020년 1월 기준 도장시설에서는 탄화수소와 먼지가 규제항목으로 관리되고 있다. 충청남도는 15개 시군에 총 1,696개소의 자동차 정비사업소가 운영 중에 있으며, 그 중 천안시에 519개소로 가장 많이 분포하고 있다. 그 뒤를 이어 아산시 186개소, 당진시 162개소, 서산시 137개소, 논산시 121개소 등 대부분이 천안-아산-당진-서산의 충남 서북부지역에 밀집되어 있다.

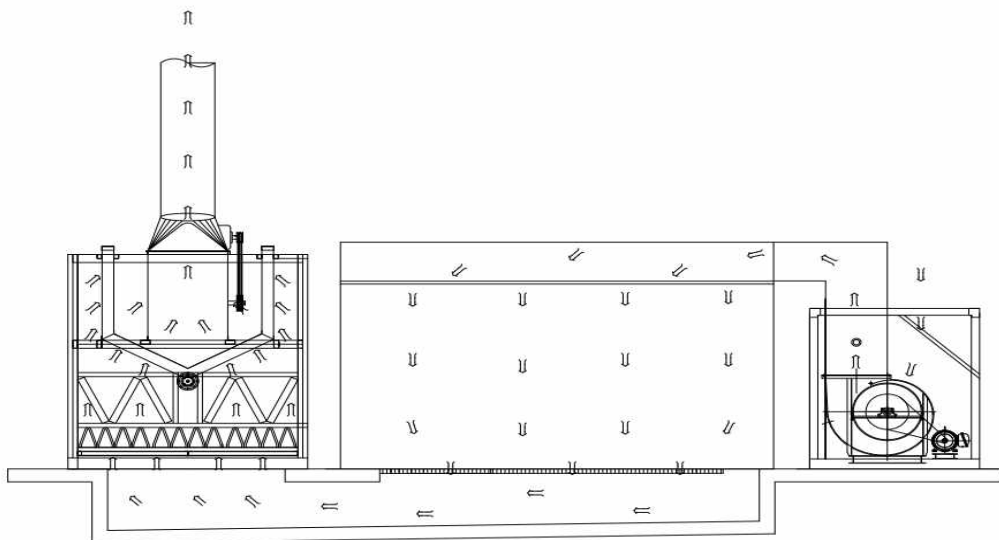
[표 4-1] 도장시설 배출허용 기준

대기오염물질	배출시설	배출허용기준
탄화수소 (THC)	연속식 도장시설(건조시설과 분무·분체·침지도장시설을 포함)	40 ppm 이하
	비연속식 도장시설(건조시설과 분무·분체·침지도장시설을 포함)	110 ppm 이하
먼지	도장시설(분무·분체·침지도장시설, 도장의 경우 동력을 이용한 연마시설을 포함) 및 부속 건조시설	30 mg/m ³ 이하

[표 4-2] 충청남도 내 도장시설 분포 현황

시·군	개소수	시·군	개소수
천안	519	금산	41
공주	77	부여	59
보령	100	서천	45
아산	186	청양	33
서산	137	홍성	79
논산	121	예산	68
계룡	21	태안	48
당진	162	충청남도	1,696

도장시설은 페인트, 니스 등 도료를 사용하여 피도장체를 도포하거나 전기절연·압출, 분무 등을 통해 물체표면을 피막으로 쌓는 시설을 말하며, 주로 제품 입고 → 도포/분사 → 건조 → 제품 출하의 공정을 거친다. 주로 대기오염물질은 밀폐된 도장부스 내에서 도포/분사하는 과정에서 발생되며, 여기서 발생한 오염물질들은 후단의 방지시설을 통해 배출되게 된다.



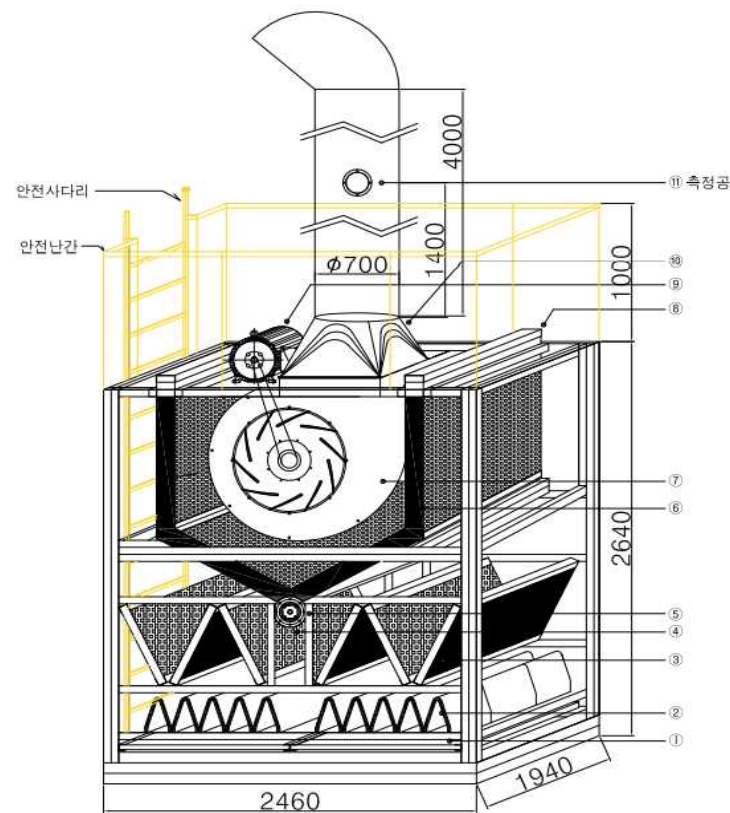
[그림 4-1] 도장시설 개략도



[그림 4-2] 도장시설 모습 예시

도장시설은 사고나 차량훼손 등에 의해 손상된 차량을 수리한 뒤 기존 차량과 유사한 색상으로 도포하는 작업을 수행하며, 대부분 VOCs 계열의 도료를 이용한 표면코팅 과정에서 총 탄화수소(THC)와 먼지 성분이 발생하게 된다. 초기 입고된 차량은 외관검사 후 밀폐된 도장부스에서 도포작업을 수행하게 되며, 이때 원활한 공기 순환을 위해 급기팬이 운영되며, 여기에 대기 중 입자의 오염방지를 위해 전처리 필터가 장착되어 운영된다. 1차 공급된 공기와 도포과정에서 발생한 도료들이 혼합되어 도장부스 하부의 배기구를 통해 후단 방지시설 이동하는데 이 과정에서도 또한 전처리 필터를 거쳐 나가게 된다. 1차 전처리 필터의 경우 외부에서 유입되는 공기에 포함된 입자상 오염물질의 제거가 목적이라면, 2차 전처리 필터는 후단 설비로 가기 전 조대입자나 작업장 내 부유물질의 방지시설 차단을 목적으로 설치·운영된다. 이렇게 처리된 배기가스는 후단 방지시설로 이동하게 되는데 대부분의 방지시설은 필터+활성탄의 구조를 가지고 있다. 그림 4-3은 일반적으로 사용되는 방지시설의 세부내역을 나타낸 것이다. 도장부스에서 넘어온 오염된 가스는 방지시설 하단으로 유입되고, 일차적으로 유해가스 중에 포함되어 있는 입자상 오염물질을 걸러준다. 유해가스 중에 포함된 입자상 오염물질은 2차 처리장치인 활성탄층에 유입 시

공극 막힘을 유발하여 활성탄의 수명을 단축시킬 수 있으며, 유속이 빠를 경우 활성탄의 반응시간을 단축시켜 포집효과를 감소시킬 수 있다. 이렇게 1, 2차로 처리된 가스는 상부 배기팬에 의해 배출구로 배출되게 된다.



[그림 4-3] 도장시설용 방지시설 모습

국가에서는 대기오염물질 배출시설에 대해 연간 배출량에 따라 1종에서 5종 사업장으로 구분하여 관리하고 있다. 1, 2종 사업장의 경우 대부분 환경부나 광역지자체가 관리하고 있으며, 그 이하 3~5종의 경우 기초지자체에서 관리하고 있다. 또한 1~3종 사업장의 경우 환경기술인이 상주하며 방지시설 및 관련 설비에 대해 운영·관리하고 있지만 4, 5종 사업장의 경우 사업주가 지정한 1인이 관련 교육을 이수한 후 운영하게 되어 있다. 이러한 경우 환경방지시설에 대한 전문적인 지식이 전무하여 시설운영에 문제가 발생할 수 있으며, 정기적으로 수행되는 배출량 조사 시에도 정보의 누락이나 오기를 할 수 있어 관리 운영에 있어 문제점으로 대두되고 있다.

[표 4-3] 대기오염배출시설 관리체계 및 환경기술인 운영 현황

	대기오염물질 배출량	관리주체	환경기술인 자격
1종	연간배출량 80톤 이상	광역시자체	대기환경기사 이상의 기술자 1명 이상
2종	연간배출량 20톤 이상 80톤 미만	광역시자체	대기환경산업기사 이상의 기술자 1명 이상
3종	연간배출량 10톤 이상 20톤 미만	기초지자체	대기환경산업기사 이상의 기술자 또는 3년 이상의 대기환경분야 업무에 종사한 사람 1명 이상
4종	연간배출량 2톤 이상 10톤 미만	기초지자체	사업주가 임명한 사람 1명
5종	연간배출량 2톤 미만	기초지자체	



2. 도장시설 지원사업 및 개선방안 검토

환경부에서는 도장시설에서 배출되는 대기오염물질 관리를 위해 2005년부터 도료에 포함된 VOCs에 대해 용도별, 단계별로 기준 강화를 실시하고 있으며, 2019년 수정, 강화된 대기환경보전법 시행규칙 별표 16의 2에 따라 2020년 1월부터 강화된 페인트 VOCs 함유기준을 적용하고 있다

[표 4-4] 자동차 보수용 도료의 VOCs 함유 기준

용도분류	휘발성유기화합물 함유기준(g/l)	
	2019.12.31.까지	2020.01.01부터
워시프라이머	780 이하	660 이하
프라이머/서페이서	540 이하	450 이하
상도-single	450 이하	420 이하
상도-basecoat	450 이하	200 이하
상도-topcoat	450 이하	420 이하
특수기능도료	800 이하	680 이하
기타	-	250 이하

이와 더불어 2019년부터는 “대기환경보전법 제81조를 근거로 “소규모 사업장 방지시설 설치지원” 사업을 추진하고 있다.

□ 「대기환경보전법」 제81조(재정·기술적 지원)

- ◇ (제1항) 국가 또는 지방자치단체는 대기환경개선을 위하여 다음 각 호의 사업을 추진하는 지방자치단체나 사업자 등에게 필요한 재정적·기술적 지원을 할 수 있다.
1. 제32조제1항 및 제4항에 따른 측정기기 부착 및 운영·관리
 2. 그 밖에 대기환경을 개선하기 위하여 환경부장관이 필요하다고 인정하는 사업

사업지원대상은 “중소기업기본법” 시행령 제3조의 제1항에 따른 4, 5종 사업장을 대상(예산 여건에 따라 1~3종 중 중소기업 지원 가능)으로 사업장당 1개 배출구에 연결된 방지시설의 설치지원을 원칙으로 하며, 아래에 해당하는 경우 우선적으로 지원하도록 되어 있다.

- 미세먼지 발생 및 원인 물질(먼지, SO_x, NO_x), 특정대기유해물질 배출 사업장
- 10년 이상 노후 방지시설 운영 사업장
- 주거지 등 인근에 위치한 민원 유발 사업장
- 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」에 따른 대기관리권역에 위치한 사업장
- 산업단지 등 사업장 밀집 지역에 소재한 사업장
- 공동 방지시설을 설치하는 사업장
- 2020년 배출허용기준 강화에 따라 방지시설 개선이 필요한 사업장
- 「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」에 따라 강화된 허가배출기준을 적용받아, 이를 준수하기 위해 방지시설 개선이 필요한 사업장 등
- 「악취방지법」에 따라 악취관리지역이나 악취실태조사를 수행한 지역 중 해당 지자체장이 지역단위 악취개선 시범사업을 신청한 지역 내 악취배출시설

단 해당 지원을 받은 사업장은 방지사설을 3년 이상 운영하여야 하며, 보조금을 받아 설치된 방지사설에는 사물인터넷(IoT) 측정기기를 부착하여 지원시설의 운영 관련 정보를 “소규모 대기배출시설 관리시스템”으로 자료를 전송하도록 하고 있다.

한편 환경부에서는 각 지자체별로 운영 중인 녹색환경지원센터에 관련 업무를 위탁하여 운영 중에 있으며, 충청남도는 충남환경녹색환경지원센터에서 해당 업무를 담당하여 추진 중에 있다. 충남녹색환경지원센터는 2020년 4월 환경부로부터 지정되어 2년째 본 사업을 추진 중에 있으며, 2020년에는 국비 12,010백만원, 지방비 9,608백만원을, 2021년에는 4,745백만원, 지방비 3,796백만원을 할당받아 관련 사업을 추진 중에 있다.

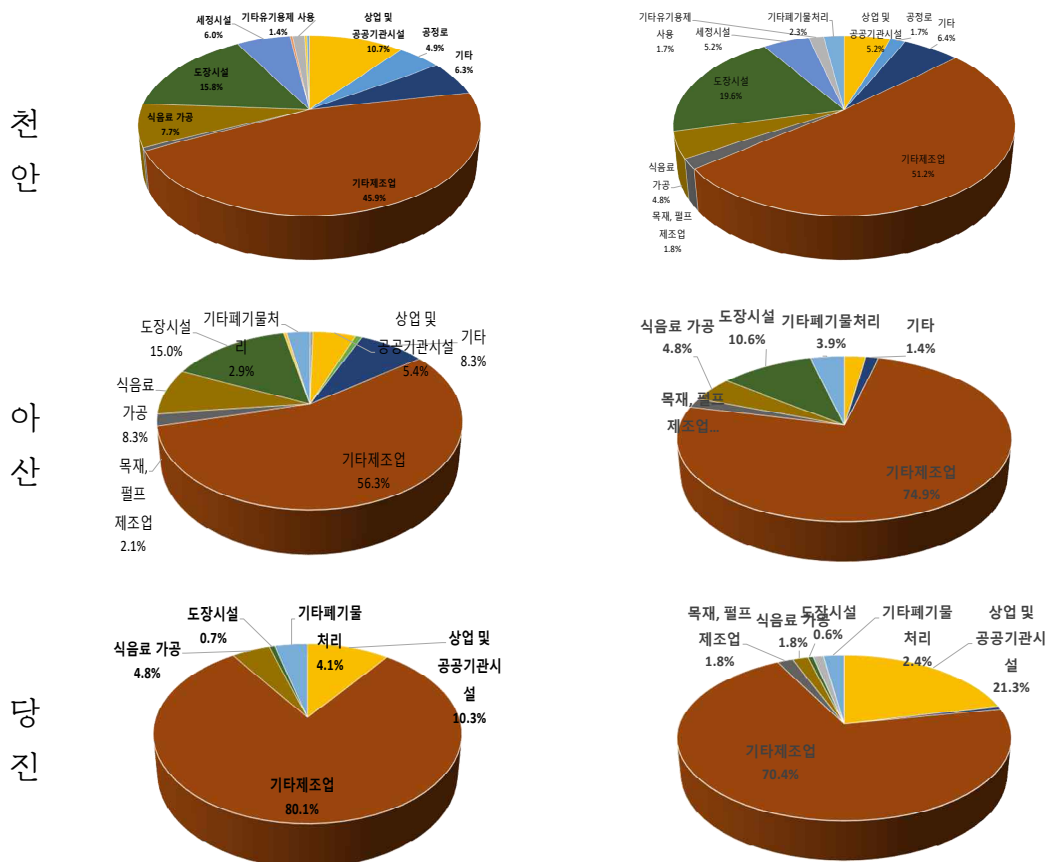


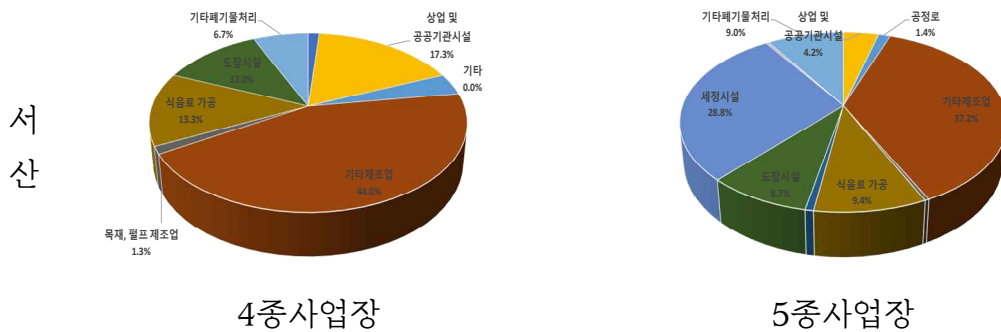
[그림 4-4] 4, 5종 사업장 지원사업 현장 점검 모습



3. 충남 서북부의 도장시설 지원사업 추진 현황

그림 4-5는 충남 서북부 4개 시에 등록된 4, 5종사업장에 대해 업종별로 분류한 것이다. 업종별로는 제조업이 전체 비율의 45.9~80.1%로 가장 높은 비율을 차지하고 있었고, 도장시설은 천안시 2위(15.78~19.6%), 아산시 2위(10.6~15.0%), 서산시 4위(8.7~12.0%), 당진시 5위(0.6~0.7%)로 나타났다. 비교적 대도시로 속하는 천안과 아산의 경우 도장시설이 많이 밀집되어 있었으나, 대산 석유화학단지나 현대제철을 포함한 철강단지가 위치하고 있는 서산과 당진시의 경우 상업 및 공공기관시설, 기타 폐기물 처리, 식음료 가공 등의 비율이 높게 나타났다.





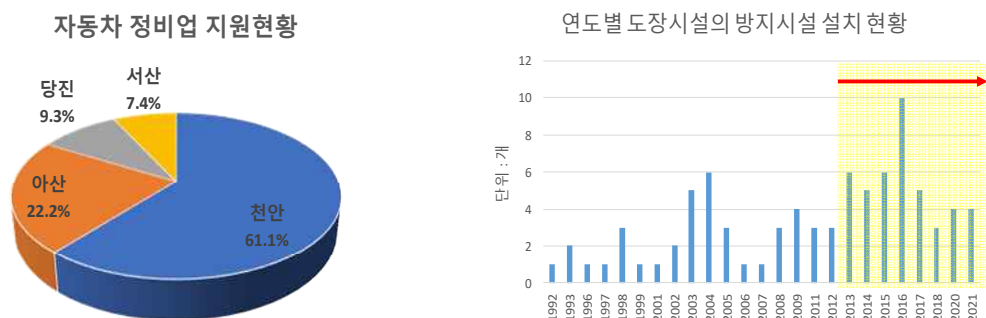
[그림 4-5] 충남 서북부 4개시의 4, 5종사업장 업종별 등록현황

앞서 충청남도 내 자동차 정비사업소를 조사한 결과 총 1,696개소 중 충남 서북부 4개 시에 59.2%(1,004개소)가 운영 중인 것으로 확인되었다. 표 4-5는 충남녹색환경지원센터에서 2021년에 수행한 4, 5종사업장 지원사업에 대해 업종별로 분류한 결과이다. 1년간 수행된 총 86건 중 자동차 관련 업종이 63개소로 가장 73.3%를 차지하였고, 그 뒤로 기타 제조업(11.6%), 플라스틱 제조업(8.1%)으로 나타났다. 전반적으로 기타 제조업의 비율이 높은 반면 실질적으로 지원센터에 지원요청을 해온 사업장은 전체 지원건수의 11.6%로 저조한 편이었는데 이는 도장시설이 타 시설에 비해 모듈화되어 있고, 운영관리가 편하다 보니 사업주와 시설업체에서 선도적으로 지원을 추진한 결과가 반영된 것으로 판단된다.

[표 4-5] 4, 5종사업장 지원사업 현황

업종	지원개소수	비율(%)
자동차 정비업	54	62.8
자동차 부품제조업	4	4.7
도장 및 기타 피막처리업	5	5.8
도금업	2	2.3
플라스틱 제품 제조업	7	8.1
기타 제조업	10	11.6
알루미늄 합금 제조업	2	2.3
산업고무 로라제품	1	1.2
폐기물 활용 퇴비생산	1	1.2
합계	86	100

충남 서북부지역에서 지원사업이 추진된 도장시설은 총 54개소로 천안시가 61.1%(33건)로 가장 높은 비율을 차지하였고, 아산시 22.2%(12건), 당진시 9.3%(5건), 서산시 7.4%(4건)로 확인되었다. 설치 지원된 시설은 여과 및 흡착에 의한 시설로 기존 시설에 대한 조사 결과 평균 운행 시간은 2,252 시간으로 최대 오래 운영된 시설은 3,000시간, 최소 운영시설은 900시간으로 확인되었다. 도장시설에서 설치·운영 중인 방지시설 84개 중 절반(43개) 이상이 2013년 이후 설치된 것으로 비교적 10년 이내의 설비가 많았다. 특이한 점은 지원사업 추진과정에서 신고필증(인허가 서류)와 실제 배출사업장의 현황이 상이한 것이 다수 발견(용량, 방지시설 현황, 배출량 등)되었는데 이는 과거부터 진행되고 있는 인허가 업무가 얼마나 허술하게 진행되고 있는지에 대한 반증이라 할 수 있다. 김동영 등(2021)이 보고한 자료에 의하면 현재 수행되고 있는 인허가 제도는 중앙정부와 지자체의 담당업무 분리로 인해 업무 책임의 모호함과 업무처리의 불편함을 야기하고 있으며, 짧은 법정 처리기간, 만성적인 관리인력 부족으로 많은 애로사항을 겪고 있다. 또한 경기도 역시 우리와 동일하게 인허가 자료와 현장 설비의 정보가 상이한 사례가 53.3%로 적지 않은 것으로 나타나면서 이러한 문제가 어느 한 지역에 국한된 문제가 아니라는 것을 확인할 수 있었다. 하지만 아직까지 소규모 사업장에 대한 정보는 배출시설 인허가 자료에 의존하고 있어 배출시설에 대한 정보 자체에 대한 신뢰성이 낮은 상태이다. 추후 이러한 문제들은 개선되어야 할 것으로 판단된다.



[그림 4-6] 충남 서북부 도장시설 지원 및 방지시설 설치 현황



4. 도장시설 방지시설 운영관리 방안

도장시설은 타 시설에 비해 구조가 간단하고 배출되는 오염물질의 성상 및 특성이 간단하여 관리가 쉬운 편이다. 하지만 앞서 언급한 것처럼 대부분의 도장시설이 4, 5종 사업장으로 환경관리인이 전문적이지 못하고, 사업주의 관심 여부에 따라 방지시설의 운영·관리 편차가 크게 나기 때문에 실질적인 관리는 잘 이루어지지 않고 있는 실정이다. 이에 본 연구에서는 기존의 현장 경험과 시설운영 규정을 기반으로 다음과 같이 방지시설 운영관리를 제안한다. 그림 4-7은 기본적인 도장시설의 구조를 나타낸 것으로 총 4개 구간으로 분류하였다. 1번은 청정공기 유입부, 2번은 도장부스 내부, 3번은 후단 방지시설, 4번은 후단 배출구로 구분하였고, 각 구역별 운영관리사항은 다음과 같다.

1. 청정공기 유입부

- 상부 Pre-filter 부분의 막힘, 폐색 현상 검토 : 필터가 막힐 시 펌프의 압력이 증가되고 도장부스 내 부압생성
- Fan의 정상가동 여부 확인 : Fan이 성능곡선 내에서 운영되는지 확인이 필요, 미비 조건을 확인하여 수리, 대체 판단

2. 도장부스 내부

- 도장부스 내 외부공기 유입(누기) 확인 : 누기 유입 시 분사된 페인트와 반응하여 입자생성, 작업장 내 방이기류 형성
- 천장과 하부의 pre-filter 설치 및 압력(폐색,구멍)확인 : 후단으로 넘어가는 원료 과대 유출 발생, 후단 방지시설 효율감소
- 도장시설 내 기류속도 확인 : 기류속도 너무 빠르면 원료 사용량 증대, 느리면 외배출이 차단되고 내부 잔류량 증대

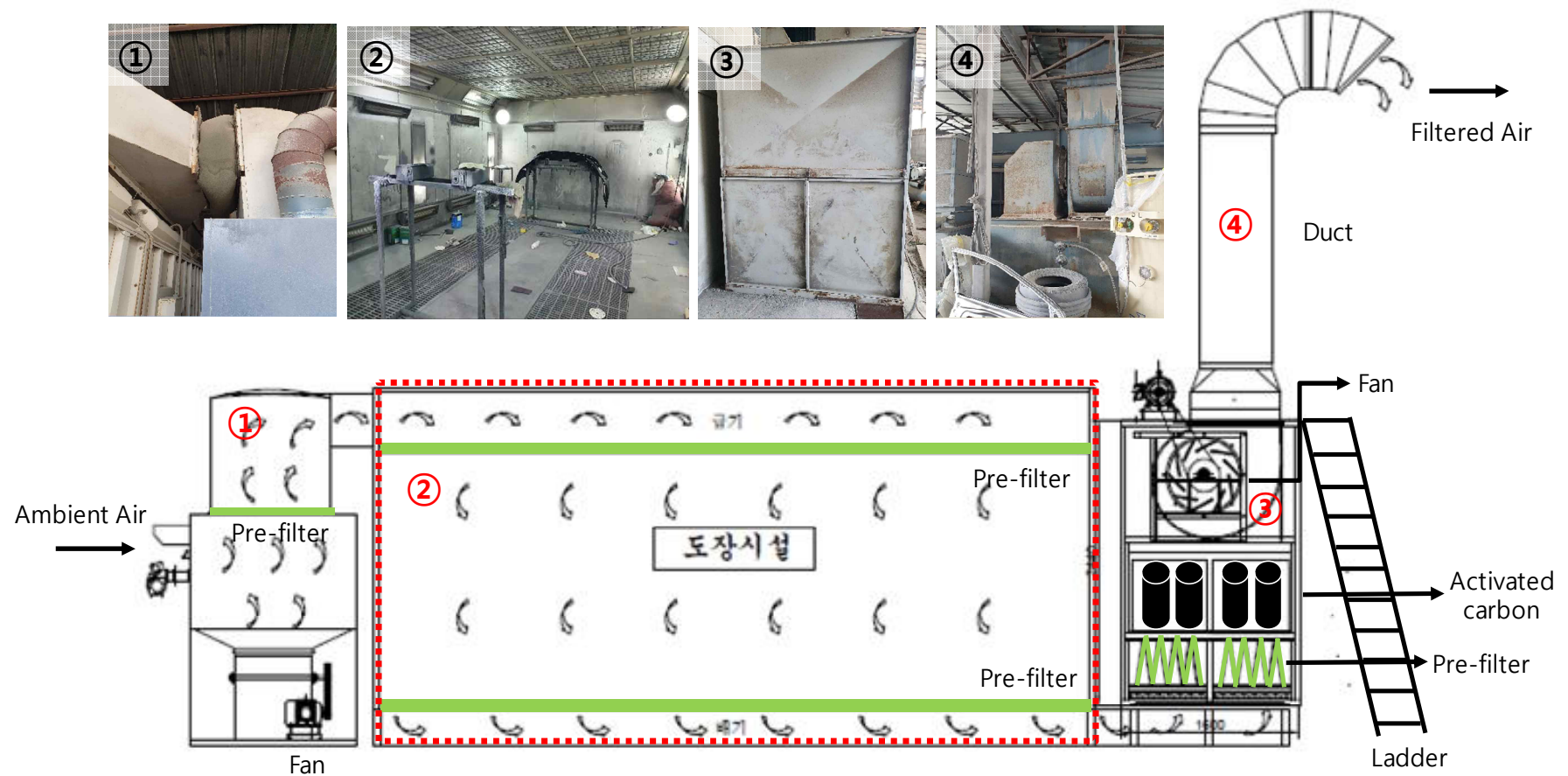
3. 후단 방지시설

- 후단 필터 및 활성탄층의 차압 확인 : 파과시의 차압을 기입하여 일정이상 차압 증가 시 교체 필요

- 조업시간을 고려한 활성탄 교체주기 확인 : 이론적 교체주기와 장비활용기간을 고려한 교체주기 확인 필요
- 활성탄 내 통과 시간 체크 : 활성탄 교체 시 이론적으로 VOCs 처리에 필요한 반응시간 확인 필요
- Fan의 정상가동 여부 확인 : Fan이 성능곡선 내에서 운영되는지 확인이 필요, 미비 조건을 확인하여 수리, 대체 판단
- 사다리의 부식 여부 확인 : 장비점검 및 측정을 위해 필요한 사다리에 대한 부식이나 안전성 여부 확인 필요
- 방지시설 내 적정압력 체크 : 압력이 떨어질 경우 장비 내 누수가 발생하여 효율이 감소할 수 있으며, 주변 누출 위험이 있음
- IoT 시설 및 배전반 정상가동 여부 체크 : 장비 운영정보를 전송해주는 IoT 시설 및 기타 메인 패널의 정상 가동 여부 확인

4. 후단 배출구

- 덕트 부분의 이음새나 측정공을 통한 누수 여부 확인 : 누수발생시 주변 작업자 및 주민들에 대한 노출 위험 높음
- 덕트 배관의 부식 여부 확인 : 전체적인 배관의 부식여부 체크 필요, 누수 우려서 보수나 교체 필요함



[그림 4-7] 도장시설의 구조 및 각 부분별 개략도



5. 소규모 사업장 관리를 위한 제언

전국의 대기오염물질 배출사업장은 총 57,621개소 그 중 소규모 사업장(4, 5종)은 92.3%를 차지하고 있으며, 충청남도 또한 3,711개소의 대기오염물질 배출사업장 중 89.3%(3,313개소)가 소규모 사업장인 만큼 소규모사업장의 비율은 매우 높은 편이다. 하지만 대형 사업장에 비해 배출량이 적고, 전국적으로 산재되어 있으며, 관리 인력의 부족으로 항상 관리 및 관심 밖에 있었다. 하지만 최근 보고되고 있는 연구 결과에서 대형 사업장 중심의 배출규제와 더불어 다양한 전구물질로 작용하고 있는 소규모 사업장에 대한 관리대책 마련이 필요한 것으로 나타나고 있다. 국립환경과학원에서 일임하던 국가 배출량 정보수집과 산정업무가 국가미세먼지정보센터가 신설되면서 이관되어 4, 5종 사업장까지 촘촘한 배출량 산정을 예고하였다. 하지만 이 또한 초기 단계로 언제 제대로 된 효과가 나타날 수 있을지 미지수인 상황이다.

본 연구에서는 전국 및 충청남도를 대상으로 소규모 사업장의 분포 및 관리 현황에 대해 조사하였고, 그 중 소규모 사업장 지원사업이 가장 활발히 진행 중인 도장시설을 대상으로 관리방안에 대해 논의하였다. 하지만 이와 더불어 소규모 사업장 전체에 대한 추가적인 정책개발과 지원이 필요한 것으로 나타났다. 다음과 같은 정책 제언을 추가하는 바이다.

□ 소형사업장 관리 DB시스템 구축

- 현재 1~3종 사업장은 사업장에 대한 정보와 배출량 자료를 TMS나 SEMS를 통해 실시간 혹은 주기적으로 축적하고 있으나 소규모 사업장은 대부분을 초기 인허가 정보에 의존하고 있음
- 충청남도 소규모 사업장 지원사업 추진과정과 김동영 등(2021)이 보고한 경기도 사례에 비추어 인허가 정보가 현장과 맞지 않는 사례가 다수 있으며, 이러한 자료들은 정보의 불확실성을 키워 정부의 공식자료에 신뢰성을 약화시키는 원인으로 작용할 수 있음
- 소규모 사업장 지원사업 또한 정보DB를 기반으로 하여 그 지역에 꼭 필요하거나 우선순위가 높은 사업장이 아닌 사업주와 방지시설 업체의 주도로

- 이루어지다 보니 적재적소에 비용이 사용되고 있는지에 대한 의구심이 남음
- 현재 Print-out 상태로 보관 중인 소규모 사업장에 대한 인허가 서류를 전부 전산화하고, 관련 정보(시설정보, 면적, 용량, 방지시설 현황, 운영 정보, 배출오염물질 정보 등)을 최신화하여 정책적으로 활용할 수 있는 체계를 구축해야 할 것임

□ 소형사업장 자가측정데이터의 신뢰성 확보

- 일부 사업장을 대상으로 현장 점검 결과 대부분의 도장시설에서 방지시설이 제대로 가동되지 못하거나 누락된채로 운영되고 있는 것을 확인할 수 있었음
- 하지만 지원사업에 지원한 사업장 자가측정결과는 모두 기준치 이내로 확인되었으며, 만약 그 측정결과가 설비가 정상가동 될 때 의 값이라 하더라도 연중 측정 일시를 제외하고는 방지시설을 제대로 돌리지 않아 지역 주민들은 상시 처리되지 않은 오염물질에 노출되어 있을 가능성이 높음
- 최근 지원사업으로 설치된 방지시설의 경우 IoT를 이용하여 방지시설의 운영 여부를 환경공단에 전송하는 시스템을 구축하였으나 아직까지는 관련 농도값보다는 단순 운전여부와 기초정보(온도, 습도, 유량, pH등)만을 수집하는 것에 불과해 실효성이 떨어짐
- 추후에는 정부차원의 투자와 기술개발을 통해 이들 시설들에 대한 농도관리를 진행할 수 있는 방법이 모색되어야 할 것임

□ 업종별 배출량 산정

- 현재 국가차원에서 진행 중인 배출량 정보는 시군별, 부문별, 오염물질별만 산정하고 있어 종별 배출현황은 확인하기 어려움
- 과거에는 대형배출업장 위주의 관리대책이 추진되었기 때문에 이들 CAPSS 자료와 TMSS 및 SEMS 자료를 활용하면 개선대책에 대한 정책추진 결과를 확인할 수 있었음
- 하지만 최근에는 이들 외에 소규모 사업장에 대한 관리와 정책추진 결과 해석이 필요해진 만큼 향후에는 소규모 사업장에 대한 배출량 최신화 노력과 함께 배출량 산정시 종별 배출량 산정이 진행되어야 할 것으로 판단됨



참고문헌

- 경기연구원 (2021) 경기도 사업장 미세먼지 배출시설 인허가 제도 개선방안 연구
- 경기연구원 (2019) 미세먼지 개선을 위한 중앙·지방간 사업장 관리체계 개편방안
- 국가미세먼지정보센터 (2020) 국가 대기오염물질 배출량 산정방법 편람(Ⅳ)
- 국가미세먼지정보센터 (2021) 2021년 소규모 사업장(4, 5종) 대기배출원 조사표
- 국립환경과학원 (2015) 대기배출사업장 운영 관리 가이드라인 마련 연구(Ⅰ)
- 국립환경과학원 (2019) 소규모 대기배출사업장(4,5종) 배출원 조사
- 관계부처 합동 (2019) 미세먼지 관리 종합계획(2020~2024)
- 당진시 (2020) 제60회 당진 통계연보
- 대구지방환경관리청 (1999) 대기오염방지시설 설계실무편람
- 배민아, 유철, 김순태 (2020) 노후 석탄발전 가동 중단에 따른 PM_{2.5} 및 성분농도 개선 효과 분석, 한국대기환경학회지 36(1), 48-63
- 서산시 (2020) 제26회 서산 통계연보
- 서울기술연구원 (2020) 소규모 도장시설 배출 VOCs 관리 방안
- 아산시 (2020) 아산 통계연보
- 이선엽, 홍현수, 김창혁, 황은영, 윤수향, 이상신, 노수진, 김종범 (2021) 충남 서북부지역 대형배출시설 배출량 저감에 따른 도시대기농도 영향 분석, 한국대기환경학회지 37(4), 561-577
- 천안시 (2020) 제58회 천안 통계연보
- 충남녹색환경지원센터 (2021) 2021년 충남녹색환경지원센터 기술지원 실시 안내
- 충청남도 (2020) 충청남도 대기환경관리 시행계획
- 충청남도 (2020) 제60회 충남 통계연보
- 한국대기환경학회 제64회 정기학술대회 초록집 p 215
- 한국환경공단 (2021) CleanSYS 굴뚝자동측정기기(TMS) 측정결과 공개, <https://cleansys.or.kr/index.do>
- 환경부 (2013) 대기오염물질 배출시설 해설집
- 환경부 (2014) 대기오염물질 배출시설 인·허가업무 가이드라인
- 환경부 (2021) 2020 환경통계연감

- 환경부 (2021) 대기환경보전법
- 환경부 (2021) 대기환경보전법 시행규칙 별표 3, 대기오염물질 배출시설
- 환경부 (2021) 대기환경보전법 시행규칙 별표 8, 대기오염물질의 배출허용 기준
- 환경부 (2018) 대기환경보전법 시행령 별표 10, 사업장별 환경기술인의 자격 기준
- 환경부 (2018) 소규모사업장 방지시설 설치 지원사업 업무 메뉴얼
- 환경부 (2019) 미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법
- 환경부 (2020) 환경백서
- 환경부 (2020) 대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법
- 환경부 (2020) 중부권 대기환경관리 기본계획(2020~2024)
- 환경부 (2021) '21년 소규모 사업장 방지시설 설치지원 국고보조금 업무처리 지침



부록

- A. 한국대기환경학회 2021년도 정기 학술대회 발표자료 1
- B. 한국대기환경학회 2021년도 정기 학술대회 발표자료 2
- C. 소규모 사업장 방지시설 설치 지원사업 참여 절차
- D. 소규모 사업장 방지시설 설치 지원사업 참여 신청서
- E. 방지시설 종류·시설용량별 설치비 및 보조금 지원액

A. 한국대기환경학회 2021년도 정기학술대회 발표자료 1



1. 연구배경 및 목적

미세먼지 제원으로 규정

- 다다람연진 입자 1급 발암물질 규정(IARC, 2013) / 미세먼지를 국가차원의 제원으로 규정(대한민국 정부, 2019)
- 2016년 이후 고농도 미세먼지 발생 사례 증가 → 국민적 관심과 우려 발생

문재인 대통령 "미세먼지, 국민 지킬 국경과계...제논 내해 대차" **조영래 환경장관 "중국발 미세먼지 우리 전일, 양국 협력 강화"**

국립환경연구원, "미세먼지 관리 종합계획 수립"을 위한 충청남도 세부사항 계획 수립이 요구됨

국립환경연구원, "미세먼지 관리 종합계획 수립"을 위한 충청남도 세부사항 계획 수립이 요구됨

국립환경연구원, "미세먼지 관리 종합계획 수립"을 위한 충청남도 세부사항 계획 수립이 요구됨



1. 연구배경 및 목적

국가 미세먼지 관리 종합계획 수립

- 국립환경연구원, "미세먼지 관리 종합계획 수립"을 위한 충청남도 세부사항 계획 수립이 요구됨
- 국립환경연구원, "미세먼지 관리 종합계획 수립"을 위한 충청남도 세부사항 계획 수립이 요구됨
- 국립환경연구원, "미세먼지 관리 종합계획 수립"을 위한 충청남도 세부사항 계획 수립이 요구됨

1. 연구배경 및 목적

국가정책에 따른 지역 맞춤형 정책 개발 필요

- 미세먼지 특별법 시행에 따라 국가 미세먼지 관리 종합계획 수립을 위한 충청남도 세부사항 계획 수립이 요구됨
- 2020년 4월 시행된 **국립환경연구원, "미세먼지 관리 종합계획 수립"을 위한 충청남도 세부사항 계획 수립이 요구됨**

충청남도 지역별 미세먼지 관리 현황

충청남도 지역별 미세먼지 관리 현황

충청남도 지역별 미세먼지 관리 현황

1. 연구배경 및 목적

정부 및 지자체의 미세먼지 대응 노력

- 환경부 주도의 고농도 미세먼지 대응 전략 수립
- 각 지자체별 지역 맞춤형 대응정책 수립하여 홍보·추진 중

충청남도 지역별 미세먼지 관리 현황

충청남도 지역별 미세먼지 관리 현황

충청남도 지역별 미세먼지 관리 현황

1. 연구배경 및 목적

소형사업장(4, 5종)에 대한 관리강화 및 지원 확대

- 2018년부터 환경부 주도 소규모(4, 5종) 사업장에 대한 관리시설 설치지원 사업 추진 중
- 국비 50% + 지방비 40% + 자부담 10%

충청남도 지역별 미세먼지 관리 현황

충청남도 지역별 미세먼지 관리 현황

충청남도 지역별 미세먼지 관리 현황

1. 연구배경 및 목적

소형사업장(4, 5종)에 대한 지원사업 추진

- 소규모 사업장에 대한 기술지원 + 노후 방지시설에 대한 교체 지원 + 지속적인 사후관리
- 사업주(영지사업장)가 녹색환경지원센터에 지원 후 센터(충청도)와 시군 담당자 협력하여 지원 여부 결정

충청남도 지역별 미세먼지 관리 현황

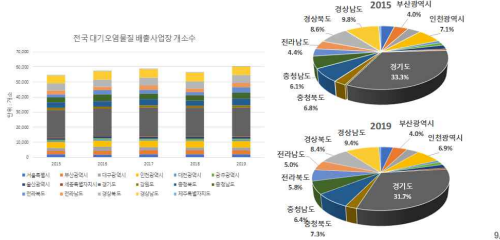
충청남도 지역별 미세먼지 관리 현황

충청남도 지역별 미세먼지 관리 현황

2. 충청남도의 대기 현황

1. 전국의 대기오염물질 배출사업장 현황

- 전국 대기오염물질 배출사업장 개수 추이 (2015년 54,647개소 → 2019년 60,611개소, 10.9% 증가)
- 2019년 기준 사업장 위치 순위: 1위 경기도(31.7%), 2위 경상북도(8.4%) / 충청남도 6위

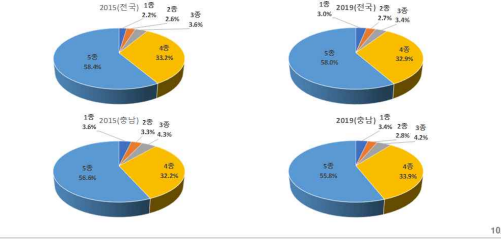


9/21

2. 충청남도의 대기 현황

1. 전국의 대기오염물질 배출사업장 현황

- 배출량 관련 사업장 비율: 5종 > 4종 > 3종 / 전국은 2015년 대비 1종 사업장 비율 증가, 충남은 감소
- 전체 사업장 대비 소형사업장(4, 5종)의 비율 88.8~91.6% 차지

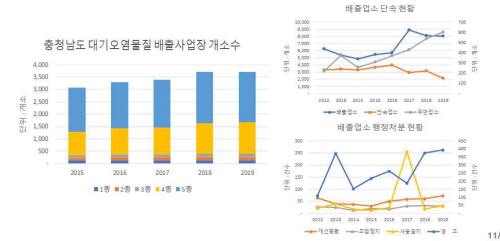


10/21

2. 충청남도의 대기 현황

1. 전국의 대기오염물질 배출사업장 현황

- 충청남도의 대기오염물질 배출사업장 개수 추이: 2015년 3,081개소 → 2019년 3,711개소 (20.4% 증가)
- 환경관련 사업장들의 단속건수 및 행정처분 건수도 지속적으로 증가 추세임. 서산 등 대형사업장 위주 시진과도 다수 발생

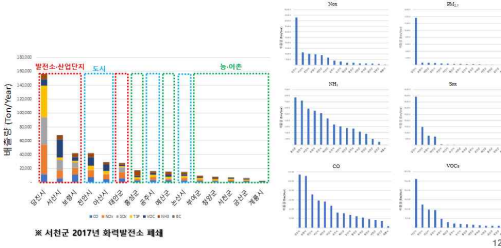


11/21

2. 충청남도의 대기 현황

1. 대기오염물질 배출 (CAPSS, 2018)

- 충청남도 전체 대기오염물질 배출량: 용접(34.1%), 서산시(14.8%), 보령시(9.1%), 아산시(6.4%)
- 충남 배출량에 대한 점유율: $PM_{2.5}$ (75.2%), SO_2 (56.1%), NO_2 (39.9%), CO(17.5%)

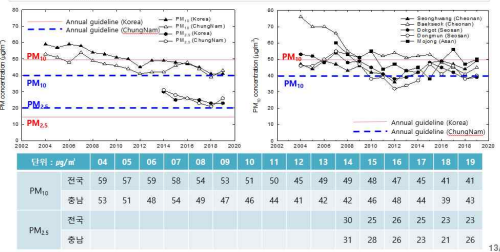


12/21

2. 충청남도의 대기 현황

1. 대기오염도

- 입자상 오염물질에 대한 전국과 충청남도의 미세먼지(초미세먼지) 농도는 감소 추세
- 추이특성(성황률, 동분율) 측면으로 보면 충남 주요 축원소의 미세먼지 농도 감소 추세

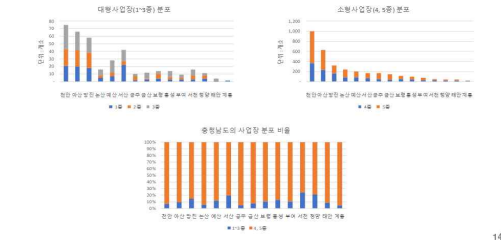


13/21

3. 충청남도의 소형사업장 관리 현황

1. 충청남도 시군별 사업장 분포 현황

- 대형(1~3종) 사업장 분포: 천안(아산)당진(서산)예산 / 소형(4, 5종) 사업장 분포: 천안(아산)당진(서산)예산
- 소형사업장/전체 비율: 계통(95.5%), 공주(94.4%), 논산(93.8%), 천안(93.0%)



14/21

4. 충청남도의 소형사업장 개선 사업

1. 충남 서북부(천안, 아산, 당진, 서산) 지역 소형 사업장 지원사업 현황

시군	소형사업장 수 (4,5종)	기술지원 수	비율	사진
1 천안	1,000	52(48)	5.2%	
2 아산	625	27(22)	4.3%	
3 당진	167	12(8)	6.6%	
4 서산	321	11(8)	3.7%	
합계	2,113	102(86)	4.8%	

※ 본 자료는 2019년 충남녹색환경지원센터 개소 이후 추진된 결과임
※ 괄호 안 숫자는 2021년도 추진 실적임

15/21

4. 충청남도의 소형사업장 개선 사업

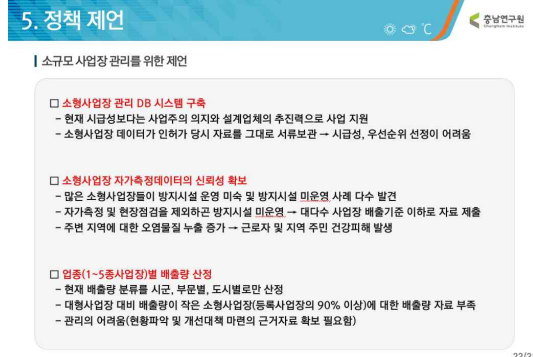
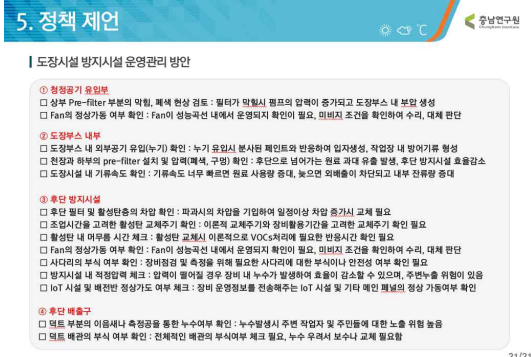
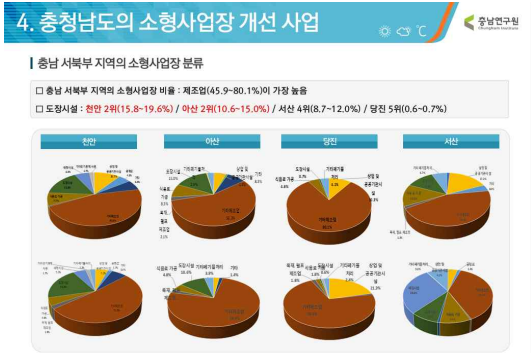
1. 소형사업장 지원사업 추진 현황

- 자동차 정비업(62.8%), 기타 제조업(11.6%), 플라스틱 제조업(8.1%)
- 자동차관련 사업장에 대한 지원이 압도적으로 높음(73.3%)



※ 본 자료는 2021년도 지원사업 대상사업장에 대한 통계자료임

16/21



◀ B. 한국대기환경학회 2021년도 정기학술대회 발표자료 2

Session 6F [특별세션 Ⅱ] 충청남도 사업장 대기질관리 현황

한국대기환경학회

소규모사업장 대기오염방지시설 설치 지원사업의 현장진단 사례 (환경폴닥터 시점에서)

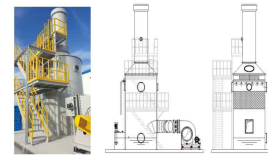
김정호, 장수임¹⁾, 김종범²⁾, 김정훈³⁾¹⁾위미세먼지연구소, ²⁾충남녹색환경지원센터, ³⁾충남연구원 서해안기후환경연구소, ⁴⁾국립환경과학원 기후대기연구부

Session 6F [특별세션 Ⅱ] 충청남도 사업장 대기질관리 현황

한국대기환경학회

순서

1. 사업 개요
2. 기술진단 진행 및 절차
3. 현장진단사례
4. 맺음말



Session 6F [특별세션 Ⅱ] 충청남도 사업장 대기질관리 현황

한국대기환경학회

1. 사업 개요

[대기환경보전법] 제 81조 규정
"미세먼지 등 대기환경개선을 위하여 추진"

사업신청	서류검토, 현장조사	사업승인 세부 정보
배출업체 → 지자체	지자체 또는 녹색환경센터 등 전문기관	지자체 → 배출업체
배출시설 허가(신고) 및 산업 신청	방지시설 및 IoT 계측기 등 설치	보조금(장려) 지급
배출업체(허가·신고, 환경영향평가서(환경) → 지자체)	환경영향평가서(환경) → 지자체	지자체 → 환경영향평가서

○ 대상 : 중소기업기본법상 중소기업, 중소기업협동조합
○ 지원조건 : 지원조건(방지시설 3년 이상 운영, IoT 부착 의무)
○ 지원금액 : 설치비용의 90% 지원, 10%는 사업자부담

사업기간 : 2019 ~ 2025

2021년 소규모 사업장 방지시설 설치 지원 사·도별 사업예산

○ 총사업액 : 299,300 백만원
○ 국비 : 149,650백만원, 지방비 : 119,720백만원, 지방도 : 29,930백만원

사업	국비	지방비	사업	국비	지방비
계	149,650	119,720	합계	58,045	46,446
서울	5,630	4,504	강원	3,700	2,960
부산	7,800	5,600	충청	4,975	3,980
대구	9,300	7,440	충남	4,745	3,796
인천	13,379	10,540	전북	3,420	2,736
광주	3,000	2,400	전남	6,000	4,800
대전	500	400	경북	13,000	10,400
울산	2,000	1,600	경남	13,500	10,800
세종	500	400	제주	1,560	938

연도	2019년	2020년	2021년
총사업액	219,670	440,000	299,300

Session 6F [특별세션 Ⅱ] 충청남도 사업장 대기질관리 현황

한국대기환경학회

2. 기술진단(홈닥터)의 진행 및 절차

I. 서류지원사항

1. 지원서류 사전검토

- 1) 업종, 원료, 제품, 공정
- 2) 오염물질배출량 산정 검토
- 3) 국소환기시설 설계 검토
- 4) 방지시설 종류 설계(도면) 인자, 용량 검토

2. 현장방문확인

- 1) 사업장 방지시설 관련 문제 확인(개선의지)
- 2) 시공사(사업장) 설계사항 확인
- 3) 사업장 운영확인
- 4) 현장지시사항 상태 확인

3. 기술검토서 제시

- 1) 설계(도면) 및 서류 보완 필요사항
- 2) 최종의견

4. 보완서류 검토

- 1) 보완사항에 대한 보완여부
- 2) 최종의견

II. 준공사항

1. 준공도서 검토

- 1) 대기배출량계측
- 2) 대기온도계측
- 3) 자가측정기록부

2. 현장방문 확인

- 1) 배출시설
- 2) 방지시설
- 사업장 준공도 현장 배치도확인
- 방지시설 규격 확인
- 부속품의 적정 사용여부 확인
- 3) IoT 상태 확인

3. 준공검토서 제시

- 1) 보완사항
- 2) 최종의견

III. 사후관리(3년)

1. 사업장방문 서류검토

- 1) 대기배출량계측
- 2) 대기온도계측
- 3) 자가측정기록부

2. 사업장방문 현장관리

- 1) 배출시설
- 2) 방지시설 운영상태

3. 사후관리보고서 제시

- 1) 정지기 개선방안
- 2) 최종의견

Session 6F [특별세션 Ⅱ] 충청남도 사업장 대기질관리 현황

한국대기환경학회

3. 현장진단사례

1)도장공정(자동차도장 부스)

주요적 : 방지시설 노후 개선 사례



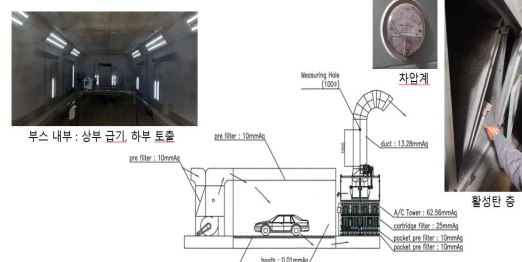
Session 6F [특별세션 Ⅱ] 충청남도 사업장 대기질관리 현황

한국대기환경학회

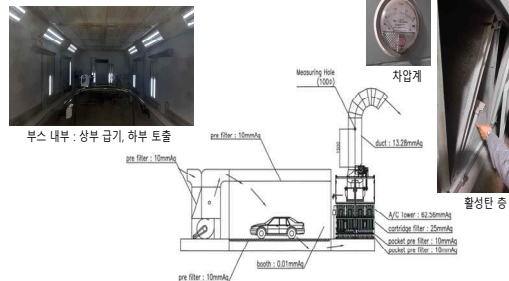
Session 6F [특별세션 Ⅱ] 충청남도 사업장 대기질관리 현황

한국대기환경학회

자동차 도장부스의 급·배기 계통



자동차 도장부스의 급·배기 계통



Session 6F [특별세션 Ⅱ] 충청남도 사업장 대기질관리 현황

한국대기환경학회

방지시설 제작 - 시공 - 검사 사진자료



《 C. 소규모 사업장 방지시설 설치 지원사업 참여 절차



D. 소규모 사업장 방지시설 설치 지원사업 참여 신청서

신청인	① 상호(사업장 명칭)					
	② 성명(대표자)					
	③ 주 소		(전화번호:)			
사업장 현황	④ 사업장소재지		(전화번호:)			
	⑤ 업 종		⑥ 주생산품명			
	⑦ 대기배출시설 현황					
	배출시설명	규 격	수 량	대기오염물질 종류	발생량 (톤/년)	최근 자가측정 결과(측정일)
설치 및 개선대상	⑧ 설치대상 방지시설					
	관련 배출시설	설치예정 방지시설				
		방지시설 종류	규 격	수 량	처리대상 오염물질	
	착 공 예정일				준 공 예정일	
예상 소요 사업비	원 (국비 : 지방비 : 자부담 :)			예상 보조금 신청액	원	
위와 같이 소규모 사업장 대기오염방지시설 설치 시범사업을 신청합니다.						
<div style="text-align: right;"> 년 월 일 신청인 (서명 또는 인) </div>						
○○시장·군수·구청장 귀하 ※ 구비서류 1. 대기오염방지시설 설치계획서(사업계획서, 사업비 산출내역, 환경전문공사업체 등록증 사본 등 포함) 1부 2. 대기배출시설 설치 허가(신고)증 사본 1부. 3. 사업장 위치도 1부 4. 사업자 등록증 사본 1부 5. 최근 자가측정결과 사본 1부 6. 중소기업확인증(중소벤처기업부 발행) 1부 7. 개인정보 수집·이용 및 제3자 위탁·제공 동의서 1부. 8. 자체 방지시설 투자계획(해당시) 1부						

《 E. 방지시설 종류·시설용량별 설치비 및 보조금 지원액

(단위: 만원)

구 분		시설용량	방지시설 설치비	보조금 지원액		
				계	국비	지방비
여과집진시설		100㎥/분	3,307	2,977	1,654	1,323
		200㎥/분	4,791	4,312	2,396	1,916
		300㎥/분	6,028	5,425	3,014	2,411
		400㎥/분	7,593	6,834	3,797	3,037
		500㎥/분	8,690	7,821	4,345	3,476
원심력집진시설		100㎥/분	1,300	1,170	650	520
		200㎥/분	2,400	2,160	1,200	960
		300㎥/분	2,800	2,520	1,400	1,120
		400㎥/분	3,900	3,510	1,950	1,560
		500㎥/분	4,700	4,230	2,350	1,880
흡수에의 한 시설	먼지 용	100㎥/분	3,508	3,157	1,754	1,403
		200㎥/분	4,568	4,111	2,284	1,827
		300㎥/분	5,629	5,066	2,815	2,251
		400㎥/분	7,391	6,652	3,696	2,956
		500㎥/분	9,250	8,325	4,625	3,700
	가스 용	100㎥/분	3,659	3,294	1,830	1,464
		200㎥/분	4,846	4,361	2,423	1,938
		300㎥/분	5,929	5,337	2,965	2,372
		400㎥/분	7,640	6,876	3,820	3,056
		500㎥/분	9,586	8,627	4,793	3,834
흡착에의한 시설		100㎥/분	1,706	1,535	853	682
		200㎥/분	3,034	2,731	1,517	1,214
		300㎥/분	3,544	3,190	1,772	1,418
		400㎥/분	4,667	4,201	2,334	1,867
		500㎥/분	5,612	5,051	2,806	2,245
RTO		100㎥/분	13,400	12,060	6,700	5,360
		200㎥/분	18,760	16,884	9,380	7,504
		300㎥/분	25,320	22,788	12,660	10,128
		400㎥/분	32,916	29,624	16,458	13,166
		500㎥/분	41,145	37,031	20,573	16,458
RCO		100㎥/분	20,000	18,000	10,000	8,000
		200㎥/분	30,000	27,000	15,000	12,000
		300㎥/분	43,900	39,510	21,950	17,560
		400㎥/분	52,000	46,800	26,000	20,800
		500㎥/분	60,000	54,000	30,000	24,000
SCR		100㎥/분	24,000	21,600	12,000	9,600
		200㎥/분	28,000	25,200	14,000	11,200
		300㎥/분	31,500	28,350	15,750	12,600

	400m³/분	36,500	32,850	18,250	14,600
	500m³/분	42,000	37,800	21,000	16,800
연소조절에 의한 시설 (저녹스버너 등)	0.1톤이상 0.3톤미만	2,760천 원	2,484천 원	1,380천 원	1,104천 원
	0.3톤이상 0.5톤미만	4,823천 원	4,341천 원	2,412천 원	1,929천 원
	0.5톤이상 0.7톤미만	6,549천 원	5,894천 원	3,274천 원	2,620천 원
	0.7톤이상 1톤미만	7,406천 원	6,665천 원	3,703천 원	2,962천 원
	1톤이상 2톤미만	8,014천 원	7,213천 원	4,007천 원	3,206천 원
	2톤이상 3톤미만	8,494천 원	7,645천 원	4,247천 원	3,398천 원
	3톤이상 4톤미만	10,536천 원	9,482천 원	5,268천 원	4,214천 원
	4톤이상 5톤미만	11,247천 원	10,122천 원	5,623천 원	4,499천 원
	5톤이상 6톤미만	12,397천 원	11,157천 원	6,198천 원	4,959천 원
	6톤이상 7톤미만	13,120천 원	11,808천 원	6,560천 원	5,248천 원
	7톤이상 8톤미만	14,102천 원	12,692천 원	7,051천 원	5,641천 원
	8톤이상 10톤미만	15,627천 원	14,064천 원	7,813천 원	6,251천 원
	10톤이상	16,896천 원	15,206천 원	8,448천 원	6,758천 원
전기집진시설	100m³/분	20,000	18,000	10,000	8,000
	200m³/분	30,000	27,000	15,000	12,000
	300m³/분	43,900	39,510	21,950	17,560
	400m³/분	52,000	46,800	26,000	20,800
	500m³/분	60,000	54,000	30,000	24,000
기타시설	100m³/분	2,697	2,427	1,349	1,079
	200m³/분	3,928	3,535	1,964	1,571
	300m³/분	4,787	4,308	2,394	1,915
	400m³/분	6,239	5,615	3,120	2,496
	500m³/분	7,568	6,811	3,784	3,027

연구책임	김종범 기후변화대응연구센터 책임연구원
연구참여	이선엽 기후변화대응연구센터 연구원
	윤수향 기후변화대응연구센터 연구원
	장수임 충남녹색환경지원센터 연구원
	김영준 충남녹색환경지원센터 연구원

본 보고서는 충청남도 아산시의 요청으로 충남연구원 서해안기후환경연구소와 충남녹색환경지원센터가 공동으로 수행한 정책지원과제(21DE020)의 연구 결과입니다.

정책지원과제 2021-07
소형사업장 대기질(미세먼지) 영향분석 및 도장시설 관리
매뉴얼 개발

발행일 : 2021년 10월

발행인 : 충남연구원장 / 충남녹색환경지원센터장

발행처 : 충남연구원 서해안기후환경연구소 / 충남녹색환경지원센터
(32258) 충청남도 홍성군 홍북읍 홍예로 360

홈페이지 <http://www.shari.re.kr> / <http://www.cngec.or.kr>

발간등록번호 : -
