

특정감사

감사 보고서

- 산업시설 대기오염물질 배출관리 실태 -

2019. 3.

감사원

목 차

I. 감사실시 개요.....	1
1. 감사배경 및 목적.....	1
2. 감사중점 및 대상.....	3
3. 감사실시 과정.....	4
4. 감사결과 처리.....	5
II. 감사대상업무 현황 및 실태.....	6
III. 감사결과.....	27
1. 감사결과 총괄.....	27
2. 분야별 실태와 문제점.....	29
가. 제도 및 계획 수립 분야.....	29
나. 인허가 등 제도 운영 분야.....	46
다. 배출시설 관리 분야.....	54
라. 인프라 구축 및 운용 분야.....	126
[별표].....	144

표 목차

【표 1】	부문별 감축률	1
【표 2】	분야별 감사중점	3
【표 3】	우리나라 초미세먼지(PM _{2.5}) 배출 특성.....	11
【표 4】	초미세먼지(PM _{2.5}) 기여율 분석 현황.....	12
【표 5】	사업장 종별 구분 기준과 규제 수준.....	16
【표 6】	전국 대기오염물질배출시설 수(2017년 12월 말 기준).....	17
【표 7】	대기오염방지시설 설치 면제 사업장 현황(2017년 12월 말 기준).....	18
【표 8】	국내 대기오염물질 배출량(2015년).....	19
【표 9】	2015년 이후 대기 관련 계획 등 수립 현황.....	20
【표 10】	총량관리사업장 현황(2018년 6월 말 기준).....	21
【표 11】	대기오염측정망 설치 현황(2017년 12월 말 기준).....	25
【표 12】	배출허용기준 강화 주요 내용.....	26
【표 13】	분야별·기관별 지적사항.....	27
【표 14】	연도별 배출부과금 현황(2015~2017년).....	30
【표 15】	부생가스 등에 의한 누락 배출량(추산) 현황.....	39
【표 16】	도서지역 소규모 발전시설에 의한 대기오염물질 배출 현황.....	40
【표 17】	대기오염물질 지정 현황.....	55
【표 18】	○○ 대기오염물질배출시설 총량 할당.....	75
【표 19】	□□ 대기오염물질배출시설 총량 할당.....	75
【표 20】	충청남도 관내 대기오염물질 배출 사업장 현황(2018년 7월 말 기준).....	78
【표 21】	2017년 △△ 시안화수소 측정 결과(시료채취일 기준)	83
【표 22】	2018년 △△ 시안화수소 측정 결과(시료채취일 기준).....	84
【표 23】	◇◇ 가열시설측정 결과.....	86
【표 24】	2017. 12. 20. A팀 대기오염물질 측정 현황.....	93
【표 25】	♡♡의 대기분야 외 기술인력이 대기오염물질을 측정한 사례.....	94

【표 26】	☞☞의 출장기록을 확인할 수 없는 측정 현황	94
【표 27】	굴뚝먼지(TSP)자동측정기기의상관관계식,기울기의초기 설정 값및 운영 시 설정 범위 현황	104
【표 28】	상관관계식 기울기의 현재 설정 값과 초기 설정 값 및 설정 범위 간 비교 결과	105
【표 29】	현장 점검 사업장 굴뚝의 먼지(TSP) 농도 상대정확도 시험 결과	106
【표 30】	상대정확도 계산방법	109
【표 31】	배출허용기준을 잘못 적용한 상대정확도 시험 결과(결과보고 사본 내용)	111
【표 32】	현장적용계수 검사 미실시 사업장 굴뚝의 추가 검사 실시 현황(2016~2017년)	115
【표 33】	환경측정기기검사기관의 굴뚝 자동측정기기 정도검사실적 및 부적합 현황(2016~2017년)	126
【표 34】	SEMS와 CleanSYS의 입력 자료 등 내용 비교	128
【표 35】	지도·점검 시 시료채취 분석 결과와 SEMS에 입력된 자가측정 결과 비교	132
【표 36】	최근 3년간(2015~2017년) 대기질 측정망 자료 삭제 현황	138
【표 37】	등가성평가 실시 현황(2017년 12월 말 기준)	138
【표 38】	연도별 1~3종 사업장 중 SEMS 미입력 현황	142

그림 목차

【그림 1】 미세먼지의 생성 원인	11
【그림 2】 대기오염물질 배출관리 체계	13
【그림 3】 산업시설의 대기오염물질 배출관리 체계	14
【그림 4】 대기오염물질배출시설 인허가 및 운영 개요.....	15
【그림 5】 배출량 산정체계 및 대기정책지원시스템(CAPSS) 운용 개요.....	18
【그림 6】 대기오염물질 총량관리제의 개념.....	21
【그림 7】 사업장 대기오염물질 총량관리 업무 개요.....	22
【그림 8】 굴뚝원격감시 체계(CleanSYS) 운영 개요.....	23
【그림 9】 대기배출원관리시스템(SEMS) 운영 개요.....	24
【그림 10】 대기오염물질배출시설 인허가 업무 처리 절차.....	29
【그림 11】 강화된 배출허용기준 적용 업무 절차.....	56
【그림 12】 연도별 배출허용총량 할당 방법 개요.....	67
【그림 13】 굴뚝원격감시 체계(CleanSYS)의 측정항목별 상태정보 화면 일부.....	121

도표 목차

【도표 1】 이산화황(SO ₂)과 이산화질소(NO ₂)의 연평균 농도 분포.....	9
【도표 2】 미세먼지(PM ₁₀)와 초미세먼지(PM _{2.5})의 연평균 농도 분포.....	10

I . 감사실시 개요

1. 감사배경 및 목적

정부는 [표 1]과 같이 미세먼지 국내 배출량을 2022년까지 30%¹⁾ 감축(2014년 기준 연간 324,109톤 → 2022년 연간 220,836톤)하는 「미세먼지 관리 종합대책」(2017. 9. 26.)을 수립·추진하면서, 전체 미세먼지 배출량의 53%가 산업시설[발전부문, 산업부문(제조업 및 폐기물 처리시설)]에서 발생하고 있어 전체 감축 목표의 63%(65,302톤/년)를 산업시설에서 감축하기로 하는 등 미세먼지 배출 비중이 높은 산업시설의 관리를 강화하고 있다.

[표 1] 부문별 감축률

(단위: 톤, %)

부문	2014년(기준연도) 배출량 [배출량(A) (기여율)]	2022년 배출량 [배출량(B) (기여율)]	감축량 [(A-B) (기여율)]	감축률 [(A-B)/A × 100]
합계	324,109 (100)	220,836 (100)	△ 103,273 (100)	31.9
발전	49,350 (15)	36,839 (17)	△ 12,511 (12)	25
산업	123,284 (38)	70,493 (32)	△ 52,791 (51)	43
수송	90,361 (28)	61,377 (28)	△ 28,984 (28)	32
생활	61,114 (19)	52,127 (23)	△ 8,987 (9)	15

자료: 「미세먼지 관리 종합대책」(2017. 9. 26. 관계부처 합동)

그런데 산업시설에서 배출되는 대기오염물질의 점검은 배출구 단위로 이루어져야 하므로 대상 개소수가 많아 시료의 채취·분석이 어렵고, 대기오염물질이 눈에 잘 보이지 않는 데다 공기 중으로 쉽게 확산되어 불법행위에 대한 적발이 어렵다. 또한,

1) 「미세먼지 관리 종합대책」의 목표는 “2022년까지 국내 배출량 30% 감축”으로 되어 있으며, 실제 감축 계획은 2022년까지 31.9%로 계획

관리기관 등이 물질별, 시설별로 환경부와 국립환경과학원, 한국환경공단, 광역·기초자치단체로 분산되어 있어 관리체계가 복잡한 실정이어서 대기오염 저감대책이 효과적으로 추진되지 못할 우려가 있다.

그리고 대기오염을 저감시키는 것은 미세먼지 발생 원인 파악과 대책 수립의 어려움, 국외 영향²⁾ 등으로 인해 단기간 내 개선하는 데 한계가 있고, 국민이 즉시 체감할 수 있는 해결방안을 제시하기가 어려운 특성 등이 있어 우선 기존의 정책수단이 잘 이행될 수 있도록 관리하여 정책의 실효성을 높일 필요가 있다.

한편 2013년 9월 울산 1공단 내 폐기물 처리업체가 굴뚝 자동측정기기를 조작하여 8년간 유독가스인 염화수소를 배출허용기준 이상으로 배출하다가 적발되었고, 2016년 경기도 소재 대기분야 측정대행업자 등 15명이 허위 측정성적서를 발행하여 구속 기소되었으며, 2018. 6. 27.부터 같은 해 7. 9.까지 경기도 소재 52개 사업장이 미세먼지 원인물질[질소산화물(NOx), 휘발성유기화합물(VOCs) 등] 배출 사업장 환경관리 실태 단속에서 적발되는 등 산업시설의 대기오염물질 배출관리 부실 문제가 계속 제기되어 왔다.

이에 따라 감사원은 산업시설 대기오염물질 배출관리체계 전반을 현장 위주로 점검하고 문제점을 발굴·보완하여 대기오염물질 저감정책의 실효성을 제고하기 위하여 2018년 연간 감사계획에 반영하고 이번 감사를 실시하게 되었다.

2) 평상시 중국, 북한 등을 포함한 국외 영향은 연평균 30~50%, 고농도 시에는 60~80%로 추정[「미세먼지 관리 종합대책」(2017. 9. 26. 관계부처 합동)]

2. 감사중점 및 대상

이번 감사는 산업시설 대기오염물질 배출관리 실태 전반을 현장 위주로 점검하
 되, 특히 환경부가 적용을 확대하는 등 중점적으로 추진하는 정책수단과 국민의 관
 심사항인 미세먼지와 유해대기오염물질 등의 관리 적정성에 초점을 맞추어 감사를
 실시하고, 이와 관련한 제도개선 방안을 마련하기 위하여 [표 2]와 같이 4개 분야
 로 나누어 9개 감사중점을 두었다.

[표 2] 분야별 감사중점

제도 및 계획 수립 분야	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 대기오염방지시설 설치 면제나 배출부과금제 등 배출시설 관리 제도의 합리성 ▪ 미세먼지 대책 등에 반영된 대기오염물질 배출량의 정확성 등 저감대책의 실효성
인허가 등 제도 운영 분야	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 인허가 및 신고수리 등의 적정성 ▪ 배출허용기준 준수 등 사업장 지도·점검 체계의 적정성
배출시설 관리 분야	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 총량관리사업장 신고 및 배출허용총량 할당 등 관리의 적정성 ▪ 특정대기유해물질 배출관리 등의 적정성 ▪ 측정대행업자 및 굴뚝 자동측정기기 관리 등의 적정성
인프라 구축 및 운용 분야	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 대기오염도 측정망 구축·운용 등의 적정성 ▪ 배출시설 관리를 위한 시스템 구축·운용 등의 적정성

이를 위하여 법령 및 제도 등을 담당하는 환경부와 국립환경과학원, 배출시설
 관리시스템 운용 등을 담당하는 한국환경공단의 사업장 대기오염물질 배출관리 업
 무에 대하여 감사하였고, 2017년 기준 대기오염물질 배출량이 가장 많은 충청남도
 와 대기오염물질 배출 사업장 수가 가장 많은 경기도, 그리고 대기오염물질 배출량

증가율이 가장 높은 강원도를 대상³⁾으로 대기오염물질배출시설에 대한 인허가 및 지도·점검 등의 업무를 감사하였다.

3. 감사실시 과정

실지감사에 앞서 언론보도사항, 국회 논의사항 및 각종 연구보고서, 대상기관의 산업시설 대기오염물질 배출 관련 데이터베이스 자료(굴뚝 자동측정기기 측정 자료, 대기배출원관리시스템 입력 자료 등) 등을 수집·분석하였고, ☞☞ 등 관련 분야 전문가들의 의견을 청취하였으며, 2018. 8. 20.부터 같은 해 10. 26.까지 자료수집을 하고, 같은 해 11. 12.부터 같은 해 12. 6.까지 19일간 감사인력 10명을 투입하여 환경부, 수도권대기환경청, 국립환경과학원, 한국환경공단, 경기도, 충청남도, 강원도 등 7개 기관을 대상으로 감사를 실시하였다.

또한 산업시설의 대기오염물질 관리는 기술적 사항이 많아 전문성이 필요하므로 감사 과정에서 전문성과 객관성을 확보하고 선진국 사례 분석을 통한 개선방안 도출 등을 위해 ☞☞에 연구 용역을 실시하였다.

- 연구 수행기관(책임자): ☞☞(☆☆대학교 교수 B)
- 연구기간: 2018. 9. 1. ~ 12. 29.
- 연구 과제명 및 주요 연구 내용: 국내·외 산업시설 대기오염물질 관리 사례 연구
 - 선진국의 산업시설 대기오염물질 관리 사례와 우리나라 주요 산업시설 대기오염물질 관리 실태 분석
 - 산업시설 대기오염물질 관리의 주요 문제점과 개선 방향

3) 감사 시 자료확인 과정에서 불법행위 등이 확인된 사업장은 감사 대상 지방자치단체가 아니더라도 조치

4. 감사결과 처리

감사결과 위법·부당사항과 관련하여 2018. 12. 4. 환경부 대기환경정책관 등이 참석한 가운데 감사마감회의를 실시하고, 업무처리 경위 및 향후 처리대책 등에 대한 답변서를 받는 등 주요 지적사항에 대한 의견을 교환하였다. 이후 감사원에서는 감사마감회의에서 제시된 의견 등을 포함하여 지적사항에 대한 내부 검토를 거쳐 2019. 3. 28. 감사위원회회의의 의결로 감사결과를 최종 확정하였다.

Ⅱ. 감사대상업무 현황 및 실태⁴⁾

【 주요 용어 설명 】

이하 사용되는 주요 용어의 정의와 약어는 다음과 같다.

<대기오염물질>

- **대기오염물질:** 대기 중에 존재하는 물질 중 환경부의 심사·평가 결과 대기오염의 원인으로 인정된 가스·입자상 물질로 「대기환경보전법 시행규칙」 제2조 [별표 1]에 64종을 규정
- **특정대기유해물질:** 저농도에서도 장기적인 섭취나 노출에 의하여 사람의 건강이나 동식물의 생육에 직접 또는 간접으로 위해를 끼칠 수 있어 대기 배출에 대한 관리가 필요하다고 인정된 물질로서 「대기환경보전법 시행규칙」 제4조 [별표 2]에 35종을 규정
- **먼지:** 총먼지(TSP: Total Suspended Particles)의 농도로 나타내며, 물질이 파쇄·선별·퇴적·이적될 때, 그 밖에 기계적으로 처리되거나 연소·합성·분해될 때 발생하는 고체상 또는 액체상의 미세한 물질이 대기 중에 떠다니거나 흩날려 내려오는 것
- **미세먼지(PM₁₀):** 입자의 크기가 10 μ m 이하인 먼지 ① 생성: 자동차 배기가스나 발전소, 공장 등 배출되는 오염물질도 포함되나 주로 황사 입자 등 자연적 발생원에서 방출 ② 특성: 공기 중 체류시간이 짧아 상대적으로 오염 피해가 적음 ③ 인체유해성: 코보다 입으로 호흡할 때 심각한 영향, 호흡기 질환 등 유발
- **초미세먼지(PM_{2.5}):** 입자의 크기가 2.5 μ m 이하인 먼지 ① 생성: 화석연료의 연소, 자동차의 배출가스, 화학 물질의 제조과정 등 주로 인위적 발생원에서 방출, 황산화물(SO_x)이나 휘발성유기화합물(VOCs) 등이 화학반응과 응축과정을 거쳐 생성된 2차 생성으로 주로 만들어짐 ② 특성: 인간과 동물이 호흡할 때 깊숙히 흡입됨 ③ 인체유해성: 심폐기능 저하, 폐암 등 유발, PM_{2.5}의 인체유해성에 대해 연구가 진행 중
※ 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」 제2조 등의 법령상 용어와 일관성을 유지하면서 가독성을 높일 수 있도록 **미세먼지(PM₁₀)와 초미세먼지(PM_{2.5})로 표기함**
- **황산화물(SO_x):** ① 생성: 아황산가스 또는 이산화황(SO₂)으로 대표되며, 주로 석탄과 유류 등 화석연료를 사용할 때 연료에 포함된 황(S)성분의 연소에 의해 발생 ② 특성: 산성비와 초미세먼지(PM_{2.5}) 등 생성의 원인 물질 ③ 인체유해성: 호흡곤란, 기관지염, 폐수종, 폐렴 등 유발
- **질소산화물(NO_x):** ① 생성: 이산화질소(NO₂)로 대표되며, 자동차 엔진이나 화력발전 등 고온 연소조건에서 공기 중 질소와 산소가 결합하여 일산화질소(NO)를 형성하고, 일산화질소(NO)가 대기중에서 산화되어 이산화질소(NO₂)를 형성 ② 특성: 산성비와 광화학반응에 의한 오존(O₃), 초미세먼지(PM_{2.5}) 등을 생성하는 원인 물질, 특히 방지시설을 설치하지 않을 경우 저감하기 어려워 최근 중요하게 관리 대상이 되고 있는 물질 ③ 인체유해성: 눈, 코 등의 점막자극, 기관지 및 폐에 장해를 초래

4) 이 부분은 감사결과 지적된 문제점의 종합적인 이해를 돕기 위하여 감사대상 업무의 현황을 기술한 것으로, 감사대상 기관이 제출한 자료 등을 바탕으로 작성되었으며, 현장조사 등 감사의 방법으로 검증한 내용이 아님

【 주요 용어 설명(계속) 】

- **휘발성유기화합물(VOCs):** Volatile Organic Compounds, 탄화수소류 중 석유화학제품, 유기용제, 그 밖의 물질로서 환경부장관이 고시하는 물질(「대기환경보전법」 제2조 제10호) ① 생성: 유기용제 사용(세탁소, 페인트 등), 주유소, 자동차 등에서 배출되며 자연에서도 배출 ② 특성: 수 천종 이상의 화합물 형태로 존재, 질소산화물(NOx)과 햇빛 존재하에 광화학반응을 하여 오존(O₃), 초미세먼지(PM_{2.5}) 등을 생성 ③ 인체유해성: 종류에 따라 졸음, 의식불명, 통증, 현기증, 구토 등 유발

<대기오염 현상>

- **스모그(smog):** 연기(smoke)와 안개(fog)가 합쳐진 단어로 공장 굴뚝의 매연 등이 대기중 수분과 결합하여 유해성이 있는 오염물질로 형성되어 대기 중에 떠다니면서 가시거리 감소, 호흡기 질환 등 피해를 유발하는 현상
- **(미세먼지) 1차 발생:** 오염원(굴뚝, 자동차 등)으로부터 미세먼지가 먼지의 형태로 직접 배출되는 것
- **(미세먼지) 2차 생성:** 대기 중에 배출된 황산화물(SO_x), 질소산화물(NO_x), 휘발성유기화합물(VOCs) 등 가스상 오염물질이 광화학반응이나 응축 등 반응과정을 거쳐 미세먼지로 생성되는 것

<대기오염물질 배출관리>

- **대기오염물질배출시설:** 대기오염물질을 대기에 배출하는 시설물, 기계, 기구, 그 밖의 물체로 「대기환경보전법 시행규칙」 제5조 [별표 3]으로 정한 것
- **대기오염방지시설:** 대기오염물질배출시설로부터 나오는 대기오염물질을 연소조절에 의한 방법 등으로 없애거나 줄이는 시설로서 「대기환경보전법 시행규칙」 제6조 [별표 4]로 정한 것
- **대기정책지원시스템(CAPSS):** Clean Air Policy Support System, 국립환경과학원이 구축·운영하는 대기오염물질 배출량 산정을 위한 시스템. 본 보고서 II. 3. 다. 참조
- **대기배출원관리시스템(SEMS):** Stack Emission Management System, 국립환경과학원이 구축·운영하는 대기오염물질배출시설 및 방지시설 운영 현황 관리를 위한 시스템. 본 보고서 II. 4. 나. 2) 참조
- **굴뚝원격감시체계(CleanSYS):** Tele-Monitoring System(TMS)을 한국환경공단이 브랜드화한 것으로 사업장 굴뚝에 부착된 자동측정기기의 측정 자료를 실시간으로 인터넷 등으로 전송받아 원격 관리하기 위한 시스템. 본 보고서 II. 4. 나. 1) 참조
- **국가대기오염정보관리시스템(NAMIS):** National Ambient air Monitoring Information System, 환경부와 각 지방자치단체에서 구축·운영하는 대기오염측정망의 자료를 웹상에서 통합관리하기 위하여 한국환경공단이 구축·운영하는 시스템
- **등가성평가:** 자동측정장비로 측정한 미세먼지의 농도를 수동으로 직접 측정한 값과 비교하여 두 값의 차이가 허용오차범위 내에 있는지를 검증함으로써 기기 측정값의 신뢰도를 확보하기 위한 절차
- **상대정확도시험:** 굴뚝 자동측정기기의 측정 농도를 수동으로 직접 측정한 값과 비교하여 두 값의 차이가 허용오차범위 내에 있는지를 검증함으로써 적합 여부를 검증하는 절차

1. 대기오염 일반 현황

가. 대기오염의 역사

대기오염의 역사는 인간이 불을 사용하면서 시작되었다고 볼 수 있으나, 13세기부터 연료가 목재에서 석탄으로 급속히 전환되어 석탄 소비량이 증가함에 따라 본격적인 오염 피해가 나타나게 되었다.

대표적으로 1952. 12. 5.부터 같은 해 12. 9.까지 영국 런던에서 고기압이 정체된 상태에서 가정과 발전소 및 제철소의 석탄 연소에 의한 배출가스가 안개와 혼합되어 확산되지 않으면서 먼지와 황산화물(SO_x)의 농도가 높아져 4,000여 명이 사망한 ‘런던 스모그’ 사건이 있었다.

그리고 산업시설의 배기가스가 원인이었던 런던 스모그 사건과는 달리 1954년 7월부터 9월까지 미국 로스앤젤레스(LA)에서 자동차에서 배출되는 질소산화물(NO_x)과 탄화수소가 여름철 강한 자외선의 영향으로 광화학반응을 일으켜 오존과 미세먼지를 형성하여 시민의 약 57%가 눈·코·기도·폐 등의 점막에 자극을 느끼는 등 피해를 준 ‘LA 스모그’ 사건이 있었다. 이로 인해 미국은 세계 최초로 1962년 대기오염측정계획(CAMP: Continuous Air Monitoring Program)을 세우고, 황산화물(SO_x), 질소산화물(NO_x), 일산화탄소(CO) 등의 농도를 지속적으로 측정하여 대기오염방지를 위한 행정계획을 수립하는 기초자료로 활용하고 있다.

이상과 같이 대기오염의 주요 원인은 산업시설과 자동차에서 배출되는 배기가스로 볼 수 있는데, 오염원에서 배출되는 황산화물(SO_x)과 질소산화물(NO_x), 휘발

성유기화합물(VOCs), 그리고 배출된 이러한 물질들이 태양광의 자외선에 의해 반응을 일으켜(광화학반응) 2차적으로 생성되는 미세먼지 등이 문제가 되고 있다.

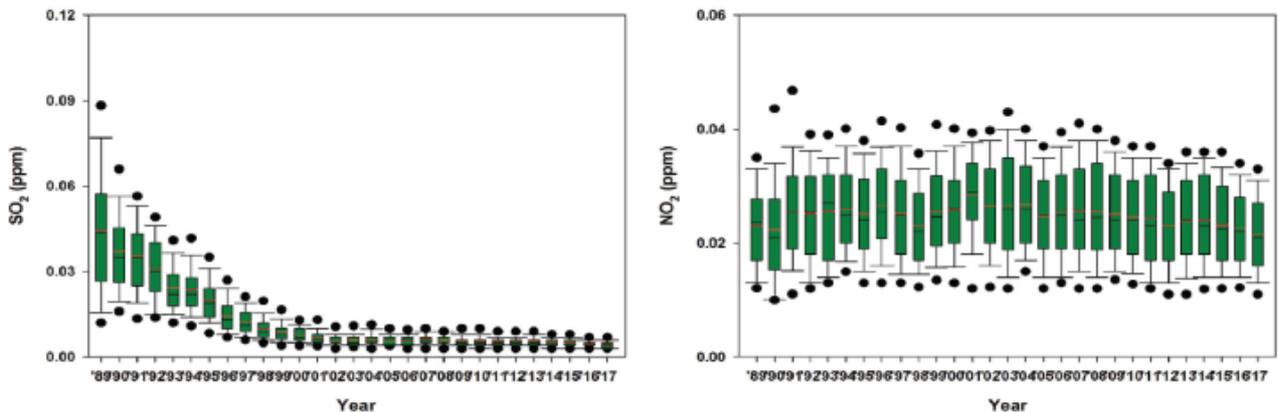
그런데 연료 중에 포함된 황에 의해 발생하는 황산화물(SO_x)은 저황연료 사용 정책 등으로 쉽게 줄일 수 있는 반면, 질소산화물(NO_x)은 연소 과정에서 불가피하게 대량 발생되고 제거도 쉽지 않아 최근에 중요한 문제로 대두⁵⁾되고 있다.

나. 우리나라 대기오염 일반 현황

1) 대기오염 현황

우리나라의 대기오염도 변화 추이를 항목별로 살펴보면, [도표 1]과 같이 황산화물(SO_x)을 대표하는 이산화황(SO₂)은 고체연료 사용금지 제도(1985년), 청정연료 사용 의무화 제도(1988년) 등의 시행으로 꾸준히 감소하여 2017년 기준 전국 연평균 농도가 0.004ppm으로 환경기준(연간 평균 0.02ppm)의 20% 수준에 불과한 것으로 나타나고 있다.

[도표 1] 이산화황(SO₂)과 이산화질소(NO₂)의 연평균 농도 분포



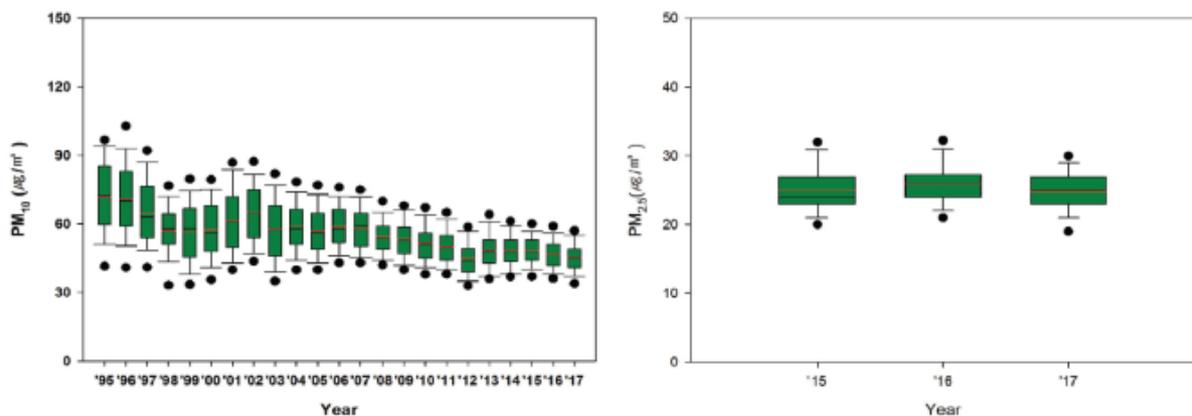
자료: 「대기환경연보 2017」(2018년 국립환경과학원)

5) 「미세먼지 관리 종합대책」(2017. 9. 26. 관계부처 합동)에 따르면 향후 산업부문에서 중점 추진할 과제의 하나로 ‘질소산화물 배출부과금 신설’을 제시(p.8)하고 있음

반면에 미세먼지의 원인물질인 질소산화물(NO_x)을 대표하는 이산화질소(NO₂)는 2017년 기준 전국 연평균 농도가 0.022ppm으로 환경기준(연간 평균 0.03ppm)에 근접한 상태에서 큰 변화를 보이지 않고 있는 것으로 나타났다.

그리고 [도표 2]와 같이 미세먼지(PM₁₀)는 측정을 시작한 1995년 이후 2012년까지 전반적으로 개선되는 추세였으나, 2012년(45 μ g/m³) 이후 약간 악화되었다가 거의 개선되지 않아 2017년 전국 연평균 농도가 45 μ g/m³였다. 2015년부터 측정한 초미세먼지(PM_{2.5})는 큰 변화 없이 2017년 전국 연평균 농도가 25 μ g/m³로 2015년 평균(26 μ g/m³)과 유사하였다. 또한 2016년 서울의 초미세먼지(PM_{2.5}) 평균 농도는 26 μ g/m³로 세계보건기구(WHO: World Health Organization) 권고기준인 연평균 10 μ g/m³ 및 도쿄(13.8 μ g/m³)나 런던(11 μ g/m³)의 연평균 농도 대비 2배 이상 높은 수준이며, 1~5월 사이 각 지방자치단체의 초미세먼지(PM_{2.5}) 주의보·경보 발령횟수는 2015년 72회에서 2017년 92회로 증가하여 초미세먼지(PM_{2.5})로 인한 국민 불안이 가중되고 있다.

[도표 2] 미세먼지(PM₁₀)와 초미세먼지(PM_{2.5})의 연평균 농도 분포



자료: 「대기환경연보 2017」(2018년 국립환경과학원)

2) 초미세먼지 배출량

미세먼지는 [그림 1]과 같이 오염원으로부터 직접 배출되는 것과 배출된 오염 물질이 태양광에 의해 광화학반응 등을 일으켜 발생하는 2차 생성으로 구분된다.

[그림 1] 미세먼지의 생성 원인



자료: 「미세먼지, 도대체 뭘까?」(2016년 4월 환경부)

국의 영향을 제외하고 2014년 기준 국내의 초미세먼지(PM_{2.5}) 발생량을 보면 [표 3]과 같이 연간 324,108톤 중 1차 배출(직접배출)량이 연간 91,460톤(28%)이며, 질소산화물(NO_x)과 황산화물(SO_x) 및 휘발성유기화합물(VOCs)의 배출량으로부터 초미세먼지(PM_{2.5})로 전환되는 2차 생성(간접배출)량이 연간 232,648톤(72%)으로 2차 생성량이 1차 배출량보다 2.5배가량 많다.

[표 3] 우리나라 초미세먼지(PM_{2.5}) 배출 특성

(단위: 톤/연, %)

구분	합계	1차배출 (직접배출)	2차생성(간접배출)			
			소계	질소산화물 (NO _x)	황산화물 (SO _x)	휘발성유기화합물 (VOCs)
전국 (비율)	324,108 (100)	91,460 (28)	232,648 (72)	90,416 (28)	118,418 (37)	23,814 (7)
수도권 (비율)	53,634 (100)	14,427 (27)	39,207 (73)	21,348 (40)	10,857 (20)	7,002 (13)

주: 전환계수(2차 생성량 = 1차 발생량 × 전환계수)는 질소산화물 0.079, 황산화물 0.345, 휘발성유기화합물 0.024

자료: 「미세먼지 관리 종합대책」(2017. 9. 26. 관계부처 합동)

한편 국내외 오염원의 우리나라 초미세먼지(PM_{2.5}) 오염에 대한 기여율은 [표 4]와 같이 국내 21~52%, 국외 48~79% 정도이고, 국외 오염원 중에는 중국의 기여율이 38~53% 정도로 가장 높다. 그리고 고농도 시에는 국외 기여율이 높고(국내 21%, 국외 79%), 여름철에는 국내 기여율이 높은(국내 52%, 국외 48%) 것으로 분석되었다.

[표 4] 초미세먼지(PM_{2.5}) 기여율 분석 현황

(단위: %)

구분	국내	국외		
		소계	중국	기타
2015년 국내 전체 연평균 기준	41	59	45	14
2015년 국내 전체 연평균(측정망 측정값 분석) 기준	46	54	38	16
2015. 2. 4.(고농도 발생일) 기준	21	79	53	26
2016. 5. 2.~6. 12. 기간 기준(한미 대기질 공동 연구)	52	48	-	-
서울 2015년 8월, 10월, 2016년 1월, 4월 평균	45	55	-	-
2015년 서울지역 연평균 기준	51	49	-	-
2015년 수도권지역 연평균 기준	43	57	-	-

자료: 「대기질 예보 권역에 대한 배출원별 지역 간 정량적 기여도 평가 연구(Ⅰ)」(2017년 국립환경과학원)

2. 대기오염물질 관리체계

환경부는 「대기환경보전법」 제2조 등에 따라 저농도에서 장기적인 섭취나 노출에 의해 사람의 건강이나 동식물의 생육에 직접 또는 간접으로 위해를 끼칠 수 있는 ‘특정대기유해물질’ 35종과 일반대기오염물질 29종 등 총 64종을 ‘대기오염물질’로 지정하여 관리하고 있다.

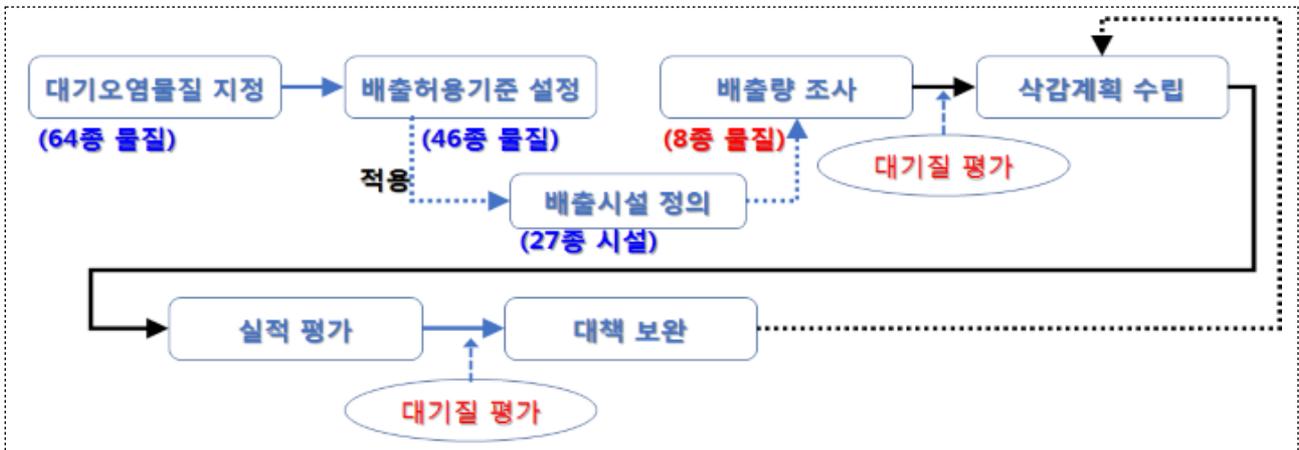
그리고 대기오염물질 64종 중 46종의 물질에 대하여 같은 법 시행규칙 제15조 [별표 8] 등⁶⁾에 배출허용기준을 설정하고 있고, 35종의 물질에 대하여는 「대기오

6) 「악취방지법」, 「잔류성유기오염물질 관리법」 등의 규정에도 대기오염물질의 배출허용기준을 설정

염공정시험기준」을 정하고 있다.

또한 [그림 2]와 같이 같은 법 시행규칙 제5조 [별표 3]에 27종의 시설을 대기오염물질배출시설로 정하고, 대기오염물질배출시설별로 배출되는 대기오염물질의 종류와 배출허용기준을 설정하여 이를 준수하도록 관리하고 있으며, 그중 8종의 대기오염물질에 대하여 매년 배출량을 조사하여 국가 통계로 공개하고 있다.

[그림 2] 대기오염물질 배출관리 체계



자료: 「대기환경보전법」 등 법령자료 재구성

한편 위와 같은 업무를 추진하기 위하여 [그림 3]과 같이 환경부가 「대기환경보전법」, 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」 등의 법령에 따라 대기환경 보전과 관련한 정책을 총괄하고, 소속기관인 수도권대기환경청이 수도권지역 대기개선과 관련한 집행 점검 등의 업무를 수행하고 있다.

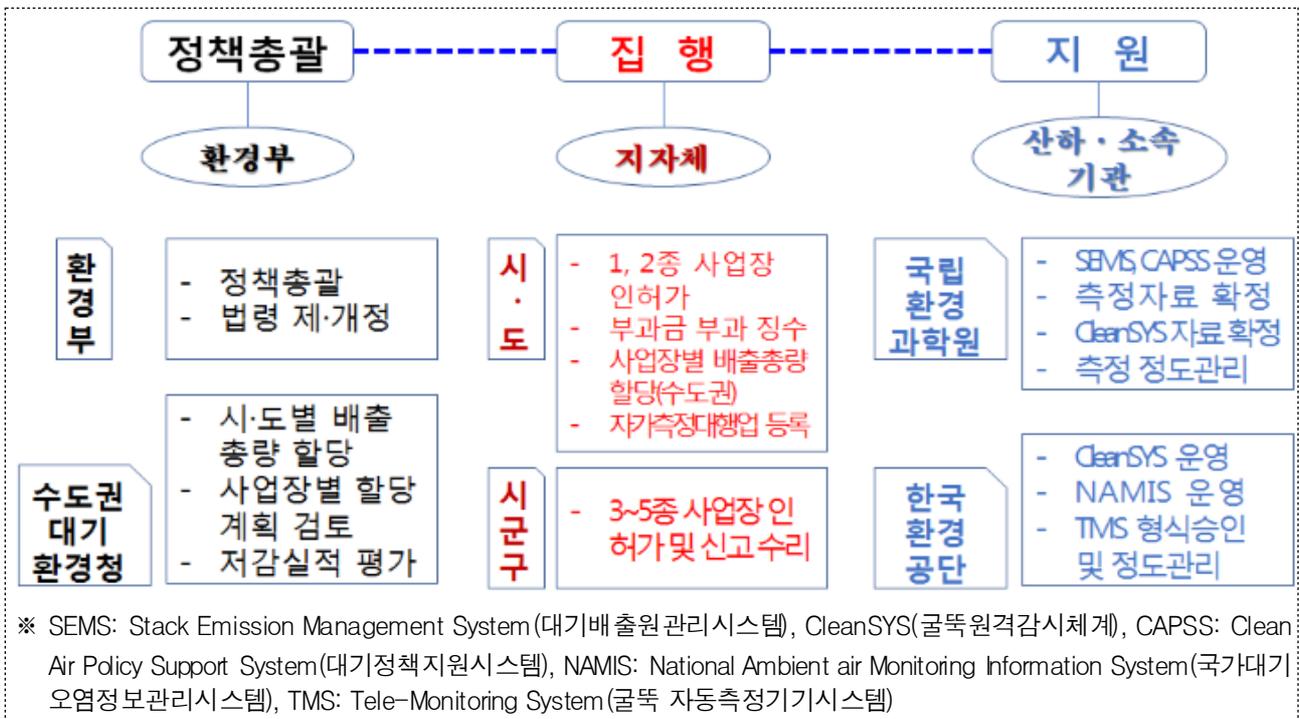
그리고 시·도 등 광역자치단체가 1, 2종⁷⁾ 사업장의 대기오염물질배출시설 인허가 및 지도·점검, 배출부과금 부과·징수 등의 업무를 담당하고, 서울특별시, 경기도, 인천광역시 등 수도권 광역자치단체는 위 업무 외에 총량관리사업장(1~3종)의 배

7) 대기오염방지시설을 통과하기 전의 먼지(TSP), 황산화물(SO_x) 및 질소산화물(NO_x)의 발생량을 산정한 합계를 기준으로 대기오염물질배출시설의 규모를 1종(대형)부터 5종(소형)까지로 구분하여 관리

출허용총량 할당, 총량초과 과징금의 부과·징수 업무를 담당하고 있으며, 시·군·구 등 기초자치단체에서는 3~5종 사업장의 대기오염물질배출시설 인허가 및 지도·점검, 배출부과금 부과·징수 등의 집행 업무를 담당하고 있다.

또한 국립환경과학원은 대기배출원관리시스템(SEMS), 대기정책지원시스템(CAPSS) 등을 구축·운영하고 대기오염 측정망과 굴뚝 자동측정기기의 설치·운영 등과 관련한 제반 규정의 제정, 측정자료의 확정·발표와 정도(精度)검사 관리 등의 업무를 담당하며, 한국환경공단은 굴뚝원격감시체계(CleanSYS), 국가대기오염정보관리시스템(NAMIS) 등의 구축·운영과 굴뚝원격감시체계(CleanSYS) 관제 등의 업무를 하면서 굴뚝원격감시체계(CleanSYS)에서 위법 사항이 발견될 경우 이를 관할 지방자치단체에 통보하는 등의 지원업무를 담당하고 있다.

[그림 3] 산업시설의 대기오염물질 배출관리 체제



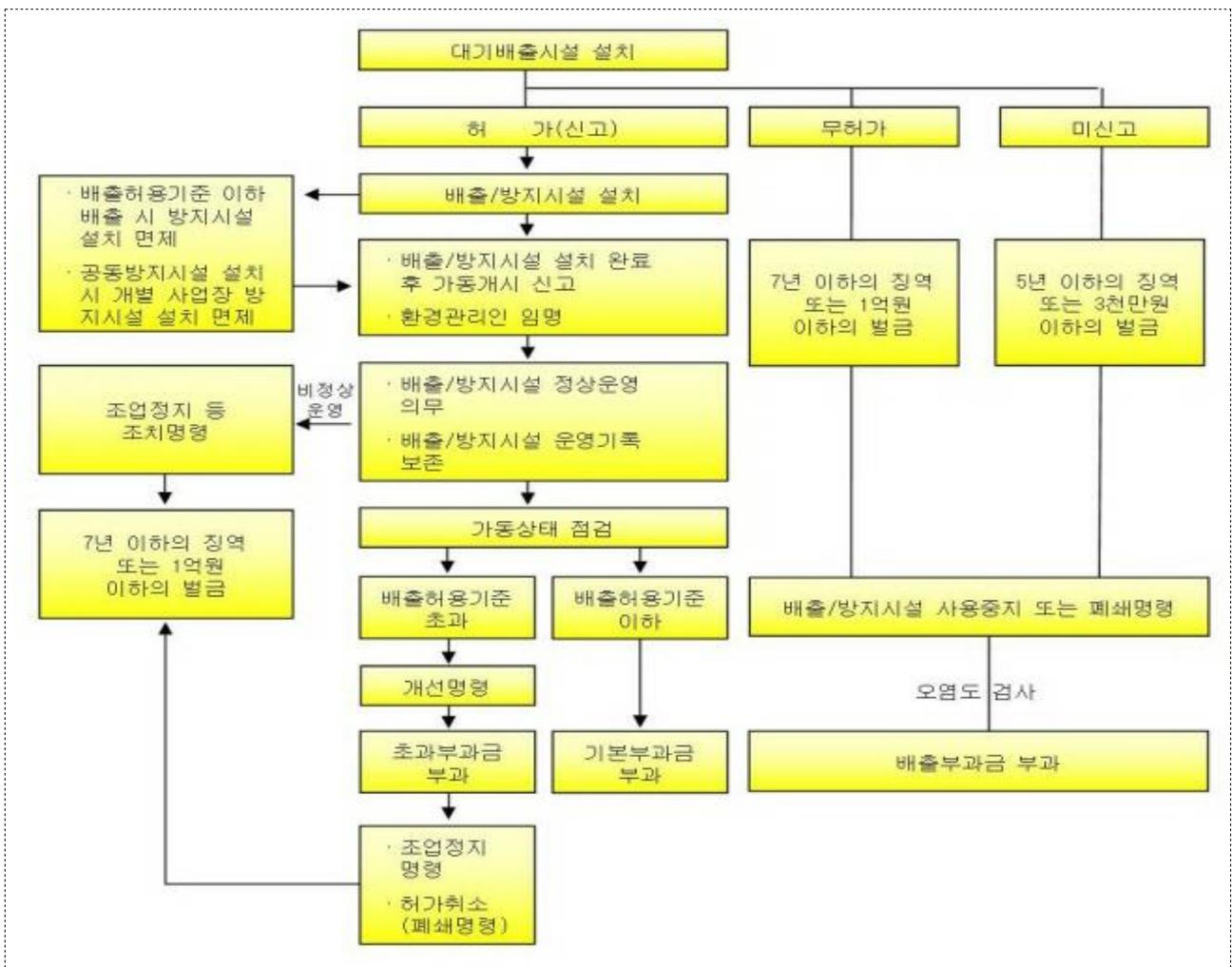
자료: 「대기환경보전법」 등 법령자료 재구성

3. 산업시설 대기오염물질 배출관리 제도 및 계획의 수립

가. 대기오염물질배출시설의 설치

대기오염물질을 배출하는 시설은 [그림 4]와 같이 인허가 또는 신고 등의 절차를 거쳐 ‘대기오염물질배출시설⁸⁾’로 관리되고 있다.

[그림 4] 대기오염물질배출시설인허가 및 운영 개요



자료: 「찾기 쉬운 생활법령정보」 “배출시설 설치·운영 개요”(법제처)

대기오염물질배출시설의 설치허가·변경허가를 받거나 신고·변경신고를 한 사업

8) 대기오염물질을 대기에 배출하는 시설물, 기계, 기구 그 밖의 물체로서 「대기환경보전법 시행규칙」 제5조 [별표 3]에서 정하고 있는 27종의 시설

자가 해당 배출시설을 설치하거나 변경할 때는 그 배출시설로부터 나오는 오염물질이 배출허용기준 이하로 나오게 하기 위하여 대기오염방지시설⁹⁾을 설치하여야 하고, 인허가 및 가동개시 신고를 한 후 정상가동과 운영기록 보존 등의 의무를 이행하여야 하며, 배출부과금 등을 납부하여야 한다.

그리고 배출시설의 기능이나 공정에서 오염물질이 항상 배출허용기준 이하로 배출되는 경우나 방지시설 설치 이외의 방법으로 오염물질의 적절한 처리가 가능한 경우에는 방지시설 설치를 면제하도록 되어 있다.

한편 대기오염물질배출시설은 대기오염물질 발생량¹⁰⁾에 따라 5종으로 구분하는데, [표 5]와 같이 종별로 각각 다른 자가측정 주기와 규제 수준을 적용하고 있고, 특히 소형 사업장인 4, 5종 사업장은 대형 사업장인 1, 2종 사업장에 비해 자가측정 주기, 배출부과금 및 총량관리제 적용 등을 면제받거나 완화된 기준을 적용받고 있다.

[표 5] 사업장 종별 구분 기준과 규제 수준

구분	연간 오염물질 발생량기준	배출시설 및 방지시설 운영 기록 보존	굴뚝자동 측정기기 (TMS) 설치	배출구별 자가측정 주기	자가측정 결과보고	배출 부과금	총량관리 (수도권)	기술인력 배치
1종 사업장	80톤 이상	대기배출원 관리 시스템(SEMS) 입력 의무화	해당 시설 설치 의무화	매주 1회	대기배출원 관리 시스템 (SEMS) 입력 의무화	부과대상	적용 대상	대기환경기사1명
2종 사업장	20톤 이상 80톤 미만			매월 2회				대기환경산업기사 1명
3종 사업장	10톤 이상 20톤 미만			2개월 1회				환경기능사 또는 3년 이상경력자 1명
4종 사업장	2톤 이상 10톤 미만	운영기록부 매일 기록	면제	반기 1회	운영기록부 기록	감면	면제	피고용인 중 1명 임명
5종 사업장	2톤 미만							

자료: 「대기환경보전법」 내용 재구성

9) 대기오염물질배출시설로부터 나오는 대기오염물질을 연소조절에 의한 방법 등으로 없애거나 줄이는 시설로서 「대기환경보전법 시행규칙」 제6조 [별표 4]에서 정하고 있는 16종의 시설

10) 대기오염방지시설을 통과하기 전의 먼지(TSP), 황산화물(SOx) 및 질소산화물(NOx)의 발생량을 산정한 합계

나. 대기오염물질배출시설 현황

2017년 12월 말 기준 전국 대기오염물질배출시설은 [표 6]과 같이 총 58,932개소로 대형사업장인 1, 2종 사업장이 총 3,581개소(6.1%)이며, 소형 사업장인 4, 5종 사업장은 총 53,294개소로 전체의 90.4%를 차지한다.

[표 6] 전국 대기오염물질배출시설수(2017년 12월 말 기준)

(단위: 개소)

구분	계	1종	2종	3종	4종	5종
계	58,932	1,839	1,742	2,057	19,282	34,012
서울특별시	2,095	17	11	19	494	1,554
부산광역시	2,609	36	72	119	990	1,392
대구광역시	2,112	26	45	77	817	1,147
인천광역시	4,077	69	55	112	1464	2,377
대전광역시	677	13	28	34	225	377
광주광역시	874	18	30	41	338	447
울산광역시	1,165	106	54	69	385	551
세종특별자치시	441	27	23	22	106	263
경기도	19,108	251	233	434	5,813	12,377
강원도	1,425	41	44	39	454	847
충청북도	4,051	109	183	177	1,245	2,337
충청남도	3,598	134	117	145	1,198	2,004
전라북도	2,761	321	225	140	952	1,123
전라남도	2,599	264	171	90	905	1,169
경상북도	5,424	285	247	295	1,650	2,947
경상남도	5,542	112	202	237	2,110	2,881
제주특별자치도	374	10	2	7	136	219

자료: 환경부 환경통계포털 “대기오염 배출시설 관리현황”

그리고 [표 7]과 같이 전국 대기오염물질배출시설(58,932개소) 중 2017년 12월 말 현재 총 16,976개소(28.8%)가 모든 대기오염물질 항목 또는 일부 항목에 대해 대기오염방지시설 설치를 면제받고 있다.

[표 7] 대기오염방지시설 설치 면제 사업장 현황(2017년 12월 말 기준)

(단위: 개소)

구분	전체 면제 사업장 ¹⁾						일부 면제 사업장 ²⁾					
	계	1종	2종	3종	4종	5종	계	1종	2종	3종	4종	5종
사업장 수	8,095	41	50	82	1,301	6,621	8,881	538	539	509	3,412	3,883

주: 1. 전체 배출시설에 대하여 방지시설 설치 면제를 받은 사업장 수

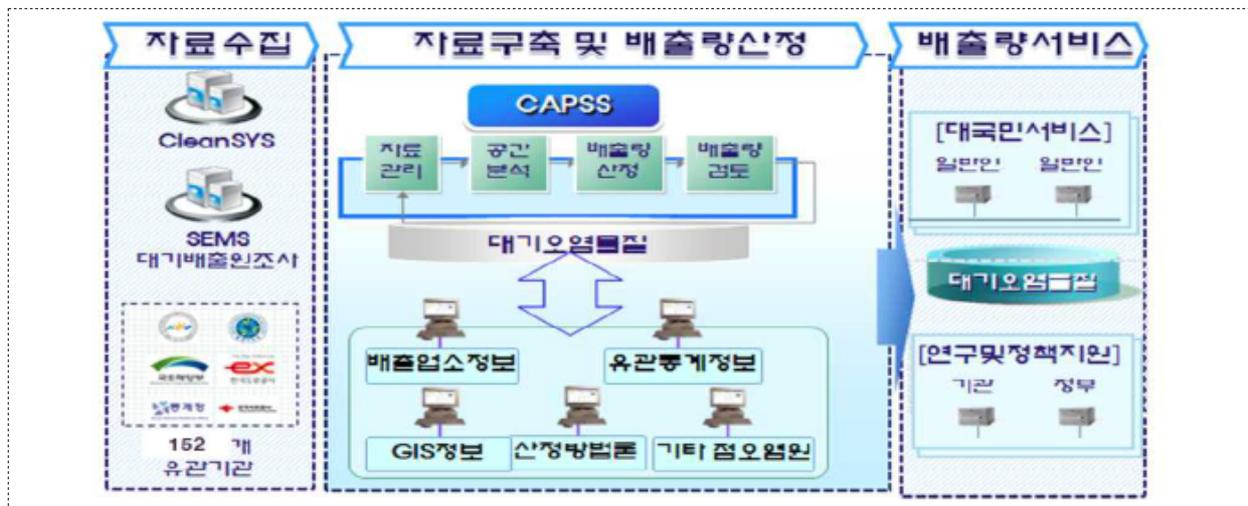
2. 일부 배출시설에 대하여 방지시설 설치 면제를 받은 사업장 수

자료: 환경부 제출자료 재구성

다. 대기오염물질 배출량 현황

환경부장관은 「대기환경보전법」 제17조 등에 따라 대기환경개선 종합계획, 수도권 대기환경관리 기본계획 등을 합리적으로 수립·시행하기 위하여 전국의 대기오염물질 배출원(排出源) 및 배출량을 조사하고 있다. 이를 위하여 국립환경과학원은 대기정책지원시스템(CAPSS)을 구축·운영하고 있는데, [그림 5]와 같이 굴뚝원격감시체계(CleanSYS), 대기배출원관리시스템(SEMS) 등의 자료를 받아 공간분석 등으로 처리하여 배출량을 산정하고 있다.

[그림 5] 배출량 산정체계 및 대기정책지원시스템(CAPSS) 운용 개요



자료: 국립환경과학원 제출자료

2015년 대기오염물질 배출량¹¹⁾은 [표 8]과 같이 질소산화물(NOx)이 연간 1,157,728톤(그 중 산업시설¹²⁾ 배출량은 연간 총 391,764톤)으로 가장 많고, 다른 오염물질들은 배출량이 매년 지속적으로 감소하고 있는 반면에 질소산화물(NOx)은 감소세가 뚜렷하지 않고, 휘발성유기화합물(VOCs)은 증가하는 추세이다.¹³⁾

[표 8] 국내 대기오염물질 배출량(2015년)

(단위: 톤/년)

배출원 대분류	질소산화물 (NOx)	황산화물 (SOx)	초미세먼지 (PM _{2.5})	휘발성 유기화합물(VOCs)
계	1,157,728	352,292	98,806	1,010,771
에너지산업 연소	150,818	91,243	3,607	7,464
비산업 연소	82,948	28,735	1,025	2,621
제조업 연소	169,139	85,098	36,317	3,101
생산공정	59,830	105,385	5,132	182,899
에너지수송 및 저장	-	-	-	29,137
유기용제 사용	-	-	-	555,359
도로이동오염원	369,585	209	8,817	46,145
비도로이동오염원	304,376	39,424	14,106	40,311
폐기물처리	11,977	2,119	209	57,074
농업	-	-	-	-
기타 면오염원	172	-	285	648
비산먼지	-	-	17,248	-
생물성 연소	8,883	79	12,060	86,012

주: 일산화탄소(CO), 먼지(TSP), 미세먼지(PM₁₀), 검댕(BC), 암모니아(NH₃)는 배출량 자료 생략

자료: 「2015 국가 대기오염물질 배출량」(2018년 7월 국립환경과학원)

라. 대기관리 대책의 수립

환경부 등은 위와 같은 대기오염물질 배출량 자료를 근거로 [표 9]와 같이 「대기환경보전법」 및 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」에 따른 법정 계획과 미세먼지 관리를 위한 대책 등을 수립하고 있다. 이에 따라 산업시설에 대한 관리 강화

- 11) 전년도 연료사용량 등의 기초자료를 수집하여 대기오염물질 배출량을 재계산하므로 2년 전의 배출량을 계산하게 됨
 12) 배출원 대분류 항목 중 에너지산업 연소 + 제조업 연소 + 생산공정 + 에너지수송 및 저장 + 폐기물처리
 13) 연간 질소산화물(NOx) 배출량은 1,122,844톤(2000년)→1,306,724톤(2005년)→1,061,210톤(2010년)→1,075,207톤(2012년)→1,135,743톤(2014년)→1,157,728톤(2015년)으로 증감을 거듭하고 있으며, 연간 휘발성유기화합물(VOCs) 배출량은 706,915톤(2000년)→756,421톤(2005년)→866,358톤(2010년)→911,323톤(2012년)→905,803톤(2014년) → 1,010,771톤(2015년)으로 전반적 증가 추세

와 노후 경유차 운행 제한 등에 중점을 둔 대책이 계속 발표되고 있고, 산업시설 대책은 배출부과금 강화(질소산화물 배출부과금 신설), 총량관리제 대상지역 확대, 굴뚝원격감시체계(CleanSYS) 확대·적용 등을 핵심 수단으로 하고 있다.

[표 9] 2015년 이후 대기 관련 계획 등 수립 현황

(단위: 조 원)

수립일	계획명	성격	소요예산	주요 내용
2015년 12월	제2차 대기환경 개선 종합계획	「대기환경보전법」에 따른 법정계획	10	- 통합 인허가제 도입, 생물성연소저감대책, 비산먼지 최소화, 악취저감 등 신규 대책 추가 - 한중 공동연구, 사업장 배출허용기준 및 VOCs 배출 규제, 저NOx 버너 확대, 주유소 유증기 회수설비 설치 강화 등 기존 대책 강화
2016. 6. 3.	미세먼지 관리 특별대책	일반계획	5	- 신규 석탄발전소 설치 중단 및 배출허용기준 강화, 노후 경유차 운행 제한, 전기차 보급 확대 등
2017. 5. 12.	제2차 수도권 대기 환경관리기본계획 변경계획	「수도권 대기환경 개선에 관한 특별법」에 따른 법정계획	4.5	- 경유차 저공해차 기준 강화, 고농도 미세먼지 발생 시 비상저감조치, 선박 연료기준 강화, 디젤기관차 배출기준 신설, 수도권 외 석탄화력발전소 관리 등
2017. 9. 26.	미세먼지 관리 종합 대책	일반계획	7.2	- 노후 화력발전소 보철 가동 중단 및 조기 폐지, 먼지 총량제 시행, 친환경차 협력금제 및 전기 이륜차 보급, 미세먼지 환경 기준 강화 등

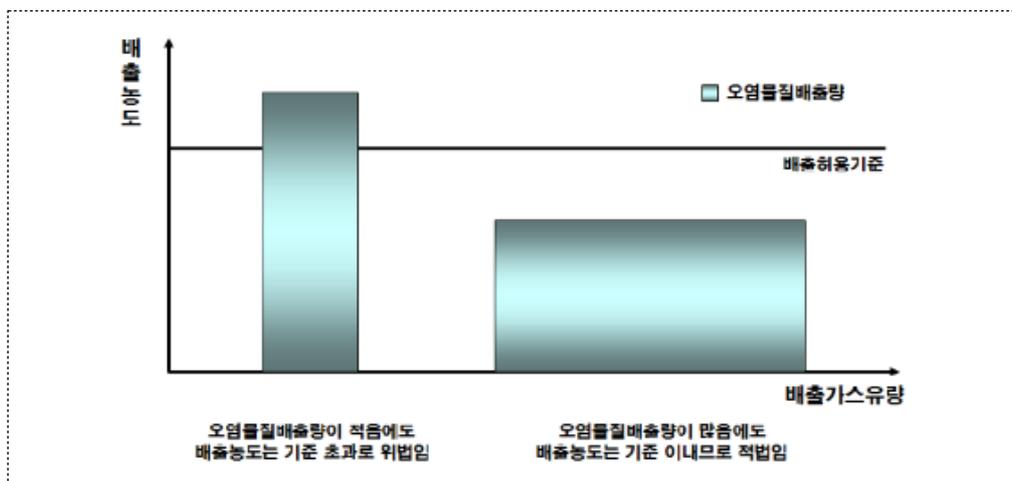
자료: 「제2차 대기환경개선 종합계획」 등 자료 재정리

4. 대기오염물질 배출관리의 주요 수단

가. 총량관리제

총량관리제는 [그림 6]과 같이 대형 사업장은 배출량이 많아 대기오염물질을 배출허용기준 미만으로 배출하더라도 대기오염물질 저감효과가 저하되는 한계를 보완하기 위해 대기오염물질의 배출허용총량을 할당하고 그 범위 내에서 배출하도록 하는 제도로, 환경부는 총량관리제 시행으로 대기오염물질 저감효과가 크다고 판단하고 이를 2019년 상반기까지 충청·동남·광양권으로 확대할 계획이다.

[그림 6] 대기오염물질 총량관리제의 개념



자료: 「수도권 사업장 대기오염물질 총량관리제 업무 편람」(2018년 1월 환경부 등)

「대기환경보전법」 제22조 등에 따르면 대기오염 상태가 환경기준을 초과하여 주민의 건강·재산이나 동식물의 생육에 심각한 피해를 끼칠 우려가 있다고 인정되는 구역 등에 총량규제를 적용하도록 되어 있으나, 현재는 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」 제14조 등에 따라 수도권(서울특별시, 경기도, 인천광역시)의 대기관리 권역(용진군, 연천군, 가평군, 양평군을 제외한 수도권 전역) 내에 있는 1~3종 사업장 중 일정 기준¹⁴⁾을 초과하여 대기오염물질을 배출하는 시설을 보유한 사업장을 총량관리사업장으로 관리하고 있다. 2018년 6월 말 현재 수도권에 위치한 총량관리 사업장은 [표 10]과 같이 총 398개소가 있다.

[표 10] 총량관리사업장 현황(2018년 6월 말 기준)

(단위: 개소)

구분	사업장개소	물질별			
		소계	황산화물(SOx) 대상	질소산화물(NOx) 대상	먼지(TSP) 대상
계	398	553	79	366	108
서울특별시	34	40	1	34	5
경기도	292	413	66	264	83
인천광역시	72	100	12	68	20

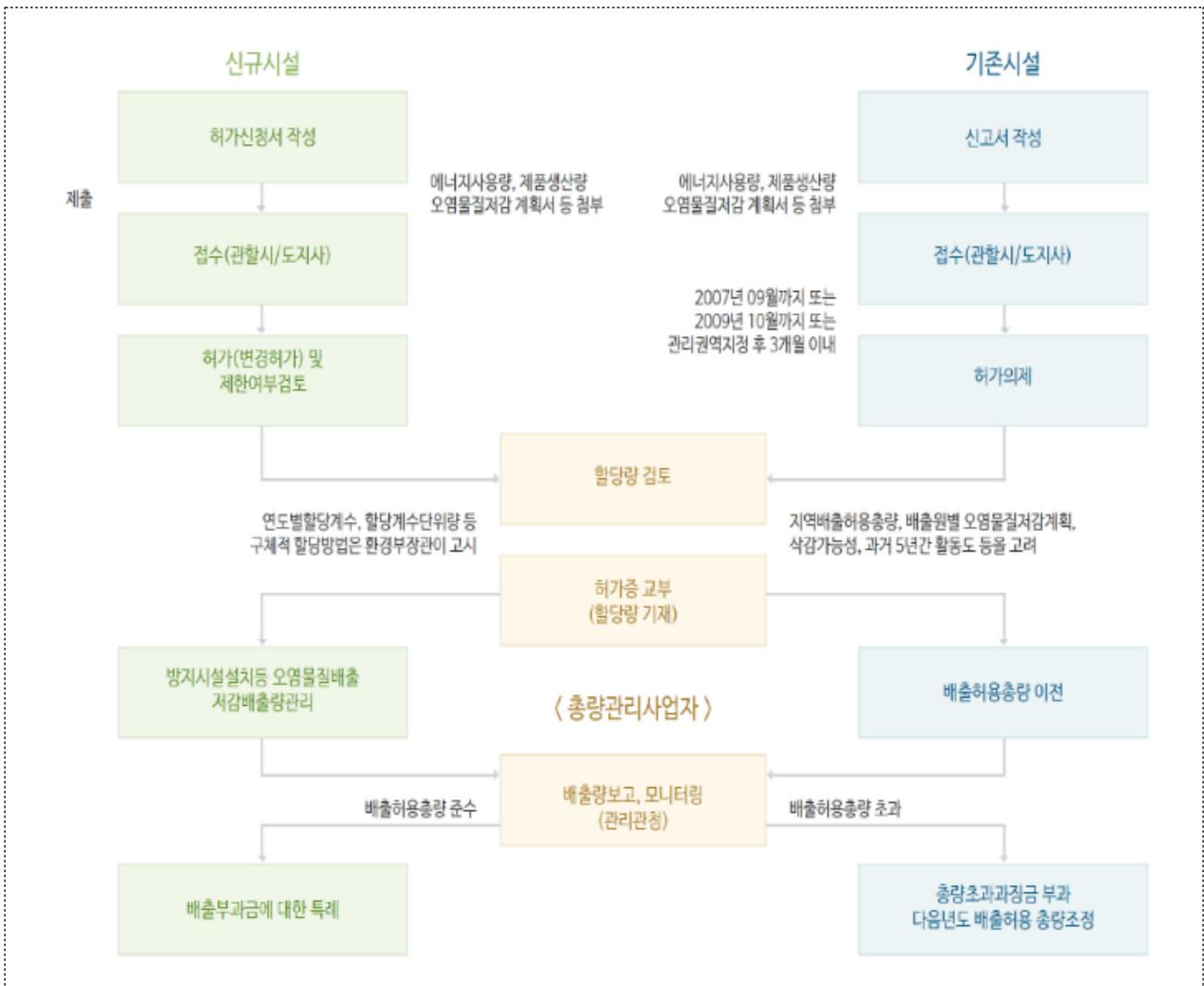
자료: 「제2차 대기환경개선 종합계획」 등 자료 재정리

14) 연간 먼지(TSP) 200kg 또는 질소산화물(NOx) 4톤 또는 황산화물(SOx) 4톤을 초과하여 배출

환경부(수도권대기환경청)는 5년 단위로 시·도별 대기오염물질 배출허용총량을 할당(지역배출허용총량 할당)하면서 시·도지사에게 할당된 지역배출허용총량 범위 내에서 총량관리사업자별 배출허용총량을 할당하도록 권한을 위임하였다.

이에 따라 시·도지사는 [그림 7]과 같이 총량관리사업자의 허가신청서와 신고서를 접수받아 할당량을 검토하고 허가증을 교부하며 배출량 모니터링 및 총량초과 과징금 부과 등의 업무를 수행하고 있다.

[그림 7] 사업장 대기오염물질 총량관리 업무 개요



자료: 「수도권 사업장 대기오염물질 총량관리제 업무 편람」(2018년 1월 환경부 등)

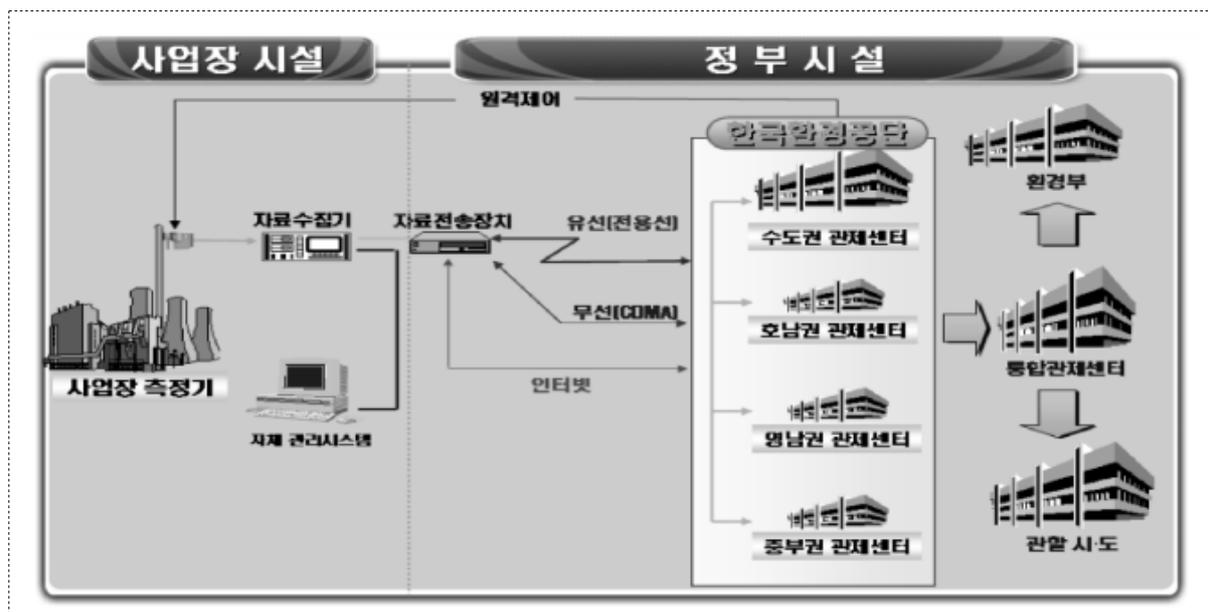
나. 측정기기 및 배출시설 등 관리

1) 굴뚝원격감시체계

환경부는 「대기환경보전법」 제32조 등에 따라 배출시설에서 나오는 오염물질이 배출허용기준에 맞는지를 확인하기 위하여 사업장 배출구에 측정기기를 부착하도록 하는 조치를 할 수 있고, 한국환경공단에 이를 모니터링하기 위한 굴뚝원격감시체계(CleanSYS)를 구축·운영하도록 하고 있다.

한국환경공단이 구축·운영 중인 굴뚝원격감시체계(CleanSYS)는 [그림 8]과 같이 사업장 배출구에 부착된 측정기기(굴뚝 자동측정기기)로부터 원격으로 측정 결과를 전송받아 모니터링하는 것으로, 2017년 말 기준 전국 1~3종 사업장 635개소에 총 1,696대의 굴뚝 자동측정기기가 부착되어 있으며, 한국환경공단이 운영하는 네 군데 권역별 관제센터에서 측정 결과를 실시간 모니터링하고 있다.

[그림 8] 굴뚝원격감시체계(CleanSYS) 운영 개요



자료: 「굴뚝 원격감시체계 업무편람」(2014년 12월 환경부 등)

2) 대기배출원관리시스템

국립환경과학원은 「대기환경보전법」 제17조 및 같은 법 시행규칙 제16조 등에 따라 체계적인 대기배출원 및 배출량 조사를 위하여 대기배출원관리시스템(SEMS)을 구축·운영하고 있다.

대기배출원관리시스템(SEMS)은 [그림 9]와 같이 웹 기반으로 사업장 기본정보, 굴뚝 정보, 배출시설 운영 정보, 방지시설 운영 정보 및 굴뚝별 오염물질 측정자료 데이터베이스를 구축하고 한국환경공단의 굴뚝원격감시체계(CleanSYS)의 자료를 연동하는 등의 방법으로 사업장의 배출량과 배출원 자료를 입력, 조회 및 통계자료로 가공할 수 있도록 구축되어 있다.

[그림 9] 대기배출원관리시스템(SEMS) 운영 개요



자료: 「대기배출원 관리시스템 사용자 지침서」(2012년 5월 국립환경과학원)

국립환경과학원은 대기배출원관리시스템(SEMS)을 통하여 매년 사업장별 연료 사용량, 대기오염물질 배출량 등의 통계정보를 생산하고, 자가측정 이행 여부, 배출 구별 대기오염물질의 배출 농도 등을 분석하는 기초자료로 활용하고 있다.

다. 대기오염측정망의 설치·운영

환경부와 시·도는 [표 11]과 같이 2017년 12월 말 기준 총 11개 종류, 533개소의 대기오염측정망을 111개 시·군에 설치·운영 중이며, 그중 2018년 11월 말 기준 초미세먼지(PM_{2.5}) 측정소는 총 429개소, 미세먼지(PM₁₀) 측정소는 총 439개소이다.

[표 11] 대기오염측정망설치 현황(2017년 12월 말 기준)

측정망	측정항목	측정목적	측정개소
도시대기	SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , PM _{2.5} , 풍향, 풍속, 온도, 상대습도	도시지역의 평균 대기질농도를 파악하여 환경 기준 달성 여부 판정	282
도로변대기	SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , PM _{2.5} , 풍향, 풍속, 온도	자동차통행량과 유동 인구가 많은 도로변 대기질을 파악	37
산성강하물	pH, 강수량, 전기 전도도, 이온농도	대기 중 오염물질의 건성 침착량 및 강우강설 등에 의한 오염물질의 습성 침착량 파악	41
국가배경농도	SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , PM _{2.5} , 풍향, 풍속, 온도	국가배경농도를 파악하고 외국으로부터의 오염물질 유입, 유출 상태 등을 파악	3
교외대기	SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , PM _{2.5} , 풍향, 풍속, 온도	도시를 둘러싼 교외 지역의 배경 농도를 파악	22
대기중금속	Pb, Cd, Cr, Cu, Mn, Fe, Ni	도시, 공단지역의 중금속 오염실태를 파악	55
유해대기물질	VOCs 13개, PAHs 7개 항목	VOCs, PAHs 등의 오염 실태 파악	32
광화학오염물질	VOCs 56개 항목	오존생성에 기여하는 VOCs에 대한 감시 및 효과적인 관리대책의 기초자료 파악	18
PM _{2.5} 성분 측정망	PM _{2.5} , 중금속, 음이온, 탄소성분 등	인체 위해도가 높은 PM _{2.5} 의 농도 및 성분 파악	36
지구대기	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, (CFCs)	지구 온난화물질의 대기 중 농도 파악	1
집중측정망	SO ₂ , CO, NO _x , PM ₁₀ , O ₃ , PM _{2.5} (탄소성분, 이온성분, 중금속), 풍향, 풍속, 온도, 습도	주요권역별 대기질 현황 및 유입·유출되는 오염물질 파악, 장거리 이동 대기오염물질을 분석하고 고농도 오염현상에 대한 원인 규명	6
총계(11개 종류)			533

자료: 「대기환경연보 2017」(2018년 국립환경과학원)

또한, 미세먼지(PM₁₀) 및 초미세먼지(PM_{2.5}) 측정기는 「대기오염공정시험기준」(국립환경과학원 고시) 등에 따라 연 1회 이상 정도(精度)검사 및 등가성(等價性)평가를 실시하여 적합하여야 측정값을 활용할 수 있다.

5. 국내외 규제 내용 분석 및 시사점

환경부는 「대기환경보전법 시행규칙」을 개정하여 2019. 1. 1.부터 [표 12]와 같이 발전소 및 제철소 등 대기오염물질 다량배출 업종의 배출허용기준을 2배 이상 강화하였다.

[표 12] 배출허용기준 강화 주요 내용

구분 (종전→강화)	먼지(TSP), $\mu\text{g}/\text{m}^3$	질소산화물(NO_2 로서), ppm	황산화물(SO_2 로서), ppm
화력발전소	20~25 → 10~12	70~140 → 50~70	80~100 → 50~60
제철업(소결로)	30 → 20	130~200 → 90~140	120~200 → 100~130
석유정제업(가열시설)	30 → 15	70~180 → 50~130	180 → 120
시멘트제조업(소성·냉각시설)	30 → 15	330 → 270	30 → 15

자료: 「대기환경보전법 시행규칙」 제15조 [별표 8] 개정 내용 재구성

한편 감사원이 에 연구용역을 의뢰한 결과에 따르면 우리나라의 산업시설 대기오염물질 배출허용기준 수준은 일본 등과 비교하여 큰 차이가 없었다.

그리고 위 이 국내외 산업시설 대기오염물질 배출규제의 특성 등을 분석한 결과, 우리나라는 전국적으로 농도 중심의 배출허용기준을 설정하면서 수도권 지역에만 총량제를 적용하는 것과는 달리, 미국, 유럽 등 선진국은 신뢰성 있는 기초 자료를 바탕으로 지역별, 사업장별로 각각 특성에 맞는 배출허용기준을 적용하고 배출허용기준 방식과 총량규제 방식을 동시에 적용하면서 배출권 거래제를 활성화 하는 등으로 대기오염물질 배출관리를 하고 있었다.

이에 따라 산업시설의 대기오염물질 배출관리의 실효성을 제고하기 위해서는 계획 수립과 기초 자료의 타당성, 향후 확대 적용이 예정된 총량규제와 굴뚝 측정기 등의 측정 신뢰도 관리 및 유해화학물질 관리 등을 제대로 할 필요가 있다.

Ⅲ. 감사결과

1. 감사결과 총괄

감사결과 [표 13]과 같이 환경부 및 지방자치단체를 대상으로 산업시설 대기오염물질 배출관리의 제도 및 계획 수립, 인허가 등 제도 운영, 배출시설의 관리, 인프라 구축 및 운용 등의 분야에서 총 35건의 위법·부당 및 제도 개선사항을 확인하였다.

[표 13] 분야별·기관별 지적사항

(단위: 건)

구분	계	환경부	대전광역시	경기도	충청남도	전라남도
계	35	18	1	12	5	1
제도 및 계획 수립	3	3				
인허가 등 제도 운영	10	2		5	2	1
배출시설 관리	19	10	1	5	3	
인프라 구축 및 운용	3	3				

감사결과 확인된 주요 문제점은 다음과 같다.

분야	주요 감사결과
제도 및 계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 방지시설 설치가 면제되면 자가측정과 굴뚝 자동측정기기 부착도 면제되도록 되어 있어 방지시설 설치를 면제받은 시설은 배출허용기준이 강화되더라도 신규 적용 대상인지 여부를 파악하기 어렵고 오염물질 배출량을 정확히 파악할 수 없어 배출부과금 징수도 불가하게 되어 있는 등 관리 사각 발생 ▶ 제철소 등에서 주로 사용하는 부생연료나 도서지역 소규모 발전시설 등은 배출계수 미개발 등으로 배출량 산정에서 누락되어 이를 근거로 수립된 「미세먼지 관리 종합대책」 등에서 제외 ▶ 자가측정 결과 배출허용기준을 초과하였더라도 행정처분을 받지 않거나 개선계획을 제출하지 않으면 초과부과금 산정 방법이 없어 미부과 ☞ 이로 인해 미세먼지의 가장 큰 원인 중 하나인 산업시설에서 배출되는 질소산화물의 60% 정도가 저감대책 대상에서 제외되는 등 대책에 사각이 발생하고 있고, 배출량 저감의 핵심 수단인 배출 부과금제도의 실효성 저하

분야	주요 감사결과
인허가 등 제도 운영	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 대기오염물질 발생량을 과소 산정하여 대기오염물질배출시설의규모를 축소 신고 ▶ 배출허용기준을 강화하고도 이에 대한 관리를 하지 않고 있는 등 사업장 관리 부실 ☞ 제도 운영 부실로 정책 실효성 저하
배출시설 관리	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 미신고 총량관리 대상사업장에 대해 신고하도록 조치하거나 행정조치하지 않은 채 방치 ▶ 사업장별 배출허용총량을 과다할당하여 대기오염물질 배출을 줄이기 위한 정책 실효성 저하 ☞ 총량관리제의 운영이 부실하여 정책 효과 저하 ▶ 유독성 시안화수소 등 특정대기유해물질을 불법 배출 ▶ 측정대행업자가 허위 성적서를 발급하는 등 자가측정 대행 부실 ☞ 대기오염물질을 확대 지정하고 있으나 실질적인 관리는 이루어지지 않아 정책 효과 저하 ▶ 굴뚝 자동측정기기 전송 값 모니터링 부실로 디지털화를 완료하고도 비정상 값 등을 미확인 ▶ 굴뚝 자동측정기기 상대정확도시험 수행, 정도검사 관리 부적정 및 상태정보 관리 미흡 ☞ 원거리 실시간 자동감시장비인 굴뚝 자동측정기기의 정확도 검증 소홀로 원격감시체계의 신뢰도 저하
인프라 구축 및 운용	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 대기배출원관리시스템 굴뚝원격감시체계 등 유사한 대기배출원 관리시스템간의 자료관리 체계가 달라 상호 비교 등을 통한 시스템 신뢰성과 활용성 제고에 한계 ▶ 등가성평가 부적합 여부를 제대로 파악하지 않은 채 부적합 측정소의 자료를 그대로 공표 ☞ 자료의 신뢰성 관리 미흡으로 대기오염 관리 체계의 신뢰도와 활용성 저하

이에 대하여 환경부장관에게 방지시설 설치 면제시설에 대해서도 자가측정을 실시하는 방안을 마련하도록 하는 등 24건을 통보[통보(시정완료) 3건 포함]하고, 한국환경공단 이사장에게 굴뚝 자동측정기기의 상대정확도시험을 철저히 하도록 하는 등 11건을 주의요구하였다.

2. 분야별 실태와 문제점

가. 제도 및 계획 수립 분야

실 태

「대기환경보전법」 제23조, 제26조 및 「대기오염물질배출시설 인허가 업무 가이드라인」 등에 따르면 [그림 10]과 같이 시·도지사가 인허가 신청서 서류검토 시 대기오염방지시설의 설치 면제 여부를 검토하도록 되어 있다.

[그림 10] 대기오염물질배출시설 인허가 업무처리 절차

단계		검토사항
1단계	인허가신청서 접수 (사업자)	▪ 인허가 신청서를 작성하여 구비서류와 함께 지방자치단체에접수
	▽	
2단계	서류의 검토(시·도지사)	▪ 공정별 검토(대기오염물질배출시설의확인), 배출시설 설치 제한 등 검토 ▪ 업종별 배출가능물질 및 적용가능 대기오염방지시설의적정성 ▪ 방지시설의 면제 검토 등
	▽	
3단계	허가신고수리 (시·도지사)	▪ 설치허가증(설치신고증명서) 교부
	▽	
4단계	대기오염방지시설의설치 (사업자)	▪ 대기오염방지시설공동방지시설의 설치
	▽	
5단계	가동개시신고 (사업자)	▪ 측정기기의 개선시간 및 환경기술인 임명 등
	▽	
6단계	대기오염물질배출시설및 대기오염방지시설의가동	▪ 대기오염물질배출시설및 대기오염방지시설의가동(사업자) ▪ 대기오염물질배출시설관리현황 제출(지방자치단체)

자료: 환경부 제출자료 재구성

그리고 같은 법 시행령 제17조 제5항 [별표 3] 제2호 가목 및 같은 법 시행규칙 제52조 제3항 [별표 11] 비고 2. 등에 따르면 같은 법 제26조 제1항 단서에 따라 대기오염방지시설의 설치를 면제받은 시설은 굴뚝 자동측정기기의 부착을 면제받고 자가측정을 생략할 수 있도록 되어 있어, 인허가 담당공무원의 전문성이 높지 않으면 사업자가 제출하는 인허가 서류의 정확성을 제대로 검토하지 못한 채 대기오

염방지시설의 설치를 면제할 수 있고, 이로 인해 굴뚝 자동측정기기의 부착이나 자가측정 등도 면제되어 실제 대기오염물질의 배출량이나 배출허용기준 준수여부를 감시할 수 없는 관리 사각이 발생할 우려가 있다.

그리고 앞 장에서 살펴본 바와 같이 대기관리 계획 수립을 위해 대기정책지원시스템(CAPSS)을 활용하고 있으나, 2016년 수행된 “한·미 대기질 공동연구(KORUS-AQ)”¹⁵⁾ 결과에 따르면, 대기정책지원시스템(CAPSS)의 자료에서 미세먼지의 원인 물질인 질소산화물(NOx)과 휘발성유기화합물(VOCs) 등의 배출량이 과소 산정된 것으로 나타나는 등 누락된 배출원이 존재할 가능성이 있다.

또한 대기 개선을 위한 핵심 수단인 배출부과금은 [표 14]와 같이 최근 3년(2015~2017년)간 기본배출부과금의 부과·징수액이 초과배출부과금의 6.9배에 달하여 초과배출부과금의 부과·징수 비중이 상대적으로 낮았다.

[표 14] 연도별 배출부과금 현황(2015~2017년)

(단위: 백만 원)

구분	합 계	2015년	2016년	2017년
기본배출부과금 ¹⁾	25,203	7,373	10,234	7,596
초과배출부과금 ²⁾	3,666	1,018	1,945	703

주: 1. 배출허용기준 이하로 배출하는 대기오염물질의 배출량 및 배출농도 등에 따라 부과하는 금액

2. 배출허용기준을 초과하여 배출하는 경우 대기오염물질의 배출량과 배출농도 등에 따라 부과하는 금액

자료: 환경부 제출자료 재구성

이에 따라 감사 과정에서 인허가 업무 처리 관련 제도, 대기개선계획 수립과정과 배출량 통계의 적용, 그리고 배출부과금 부과·징수 체계 등의 적정성을 점검한 결과 다음과 같은 문제점이 있었다.

15) KORUS-AQ: Korea-United States Air Quality Campaign, 한국의 대기질 악화에 영향을 미치는 원인들을 정확히 파악하기 위해 우리나라 국립환경과학원과 미국 항공우주국(NASA)이 공동으로 수행한 연구로 2016년 5월부터 6월 초까지 항공기, 지상 관측소, 선상에서 관측을 수행하여 2017년에 연구결과 예비종합보고서를 발표

문제점

- 대기오염방지시설 설치를 면제하면 자가측정과 굴뚝 자동측정기기 부착도 면제되도록 되어 있어 배출허용기준이 강화되더라도 신규 적용 대상인지 파악할 수 없고 배출부과금 징수도 불가
- 부생(副生)연료나 도서지역 소규모 발전시설의 대기오염물질 배출량을 누락하여 관련 대책이 대기개선 계획 등에서 제외
- 자가측정 결과 배출허용기준을 초과하였더라도 행정처분을 받지 않거나 개선계획을 제출하지 않으면 초과부과금 산정 방법이 없어 이를 미부과

가-1 대기오염방지시설 설치 면제시설의 자가측정 생략 등 불합리

1. 업무 개요

환경부는 「대기환경보전법」 제26조 제1항 단서조항에 따라 같은 법 시행령 제14조에 대기오염방지시설(이하 “방지시설”이라 한다) 설치 면제와 관련한 세부 규정을 정하면서 같은 법 시행령 제17조 제5항 [별표 3] 제2호 가목 및 같은 법 시행규칙 제52조 제3항 [별표 11] 비고 2. 등에 방지시설의 설치가 면제되면 굴뚝 자동측정기기의 설치를 면제하고 자가측정도 생략할 수 있도록 하고 있다.

그리고 각 시·도지사는 같은 법 제23조 등에 따라 사업자가 대기오염물질배출시설(이하 “배출시설”이라 한다)을 설치하기 위해서 제출하는 인허가 신청서를 접수·검토하여, 2017년 12월 말 기준 전국 16,976개 사업장의 일부 또는 전체 배출시설에 대해 방지시설 설치를 면제하였다.

2. 관계 법령 및 판단 기준

「대기환경보전법」 제26조 제1항 및 같은 법 시행규칙 제28조 등에 따르면 사업자가 배출시설을 설치할 때는 오염물질의 농도가 배출허용기준 이하로 나오게 하기 위하여 방지시설을 설치하여야 한다.

그리고 같은 법 제35조 및 제39조 등에 따르면 사업자는 배출시설을 운영할 때 나오는 오염물질을 자가측정하여 관리하도록 되어 있고, 오염물질의 배출량 및 배출농도 등에 따라 배출부과금을 부과받는다.

그러므로 방지시설의 설치를 면제받은 시설(이하 “면제시설”이라 한다)이라 하더라도 배출허용기준 초과 여부, 배출허용기준 강화에 따라 신규 규제대상으로 편입되는지 여부 및 방지시설 추가 설치 필요성 확인, 배출부과금 부과를 위한 배출농도와 배출량 산정 등을 위한 자료의 확보가 필요하다.¹⁶⁾

그리고 환경부는 오염물질이 항상 배출허용기준 이하로 배출되는 것을 증명¹⁷⁾할 수 있는 객관적 문헌이나 그 밖의 시험분석 자료를 제출하는 경우에 서류 검토를 통해 방지시설 설치를 면제할 수 있도록 「대기오염물질배출시설 인허가 업무 가이드라인」(2016년 환경부) 등에서 연료 및 원료 성분 또는 국립환경과학원장이 인정하는 배출계수 자료를 활용하여 계산하거나, 공인기관에서 실시한 오염도검사 자료

16) 감사기간 중 자가측정 결과 등을 점검하여 본 결과 실제 배출시설 중 면제시설에서 특정대기유해물질이 강화된 배출허용기준을 초과한 사례를 확인

17) 「대기환경보전법 시행규칙」 제28조에 따라 방지시설을 설치하지 아니하려는 경우에는 아래와 같은 서류를 시도지사에게 제출하여야 함

- 해당 배출시설의 기능·공정·사용원료(부원료를 포함) 및 연료의 특성에 관한 설명자료
- 배출시설에서 배출되는 대기오염물질이 항상 배출허용기준 이하로 배출된다는 것을 증명하는 객관적인 문헌이나 그 밖의 시험분석자료

18) 등을 근거로 배출시설에서 나오는 오염물질의 발생농도를 예상하도록 하고 있다.

그러나 먼지, 황산화물(SOx) 및 질소산화물(NOx)을 제외한 대부분의 오염물질은 국내 배출계수가 개발되어 있지 않고¹⁹⁾, 원료 또는 연료의 화학·연소반응 등을 명확하게 정의하지 못해 오염물질의 농도를 예측하기 어려운 실정이어서, 시·도지사는 배출농도 등이 객관적으로 입증되지 않았어도 배출시설 인허가 신청서류를 검토만하는 것으로 방지시설 설치 면제 여부를 결정하고 있다.

따라서 환경부는 방지시설 설치가 면제된 경우라도 면제시설에서 나오는 대기오염물질을 관리할 수 있도록 자가측정을 의무화할 필요가 있고, 시·도지사가 방지시설 설치를 면제하였다더라도 사후에 적정성을 검증할 수 있도록 배출시설 가동개시 신고 후 일정 기간 이내에는 대기오염물질 전 항목에 대한 오염도검사를 실시하여 배출되는 오염물질 항목과 농도를 확인하도록 할 필요가 있다.

3. 감사결과 확인된 문제점

이와 관련하여 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 충청남도 내 대기오염물질 다량배출 업종에 해당하는 한국서부발전주식회사 태안발전본부(충남 태안군) 등 3개 사업장²⁰⁾의 배출시설 설치 관련 인허가 서류를 확인한 결과, 위 사업자들은 객관적인 근거 없이 오염물질 발생을 예상하는 방법 등²¹⁾으로 일부 배출시설에 대

18) 해당 시설과 동종 시설에서 최대 부하로 운전할 때의 측정자료 등(방지시설 후단의 측정자료 및 자가측정자료 불인정)
19) 국내 배출계수는 황산화물(SOx), 질소산화물(NOx) 등을 위주로 일부 시설(화력발전소, 소각로 등)에 대해 개발되어 있어서 시안화수소 등 특정대기유해물질이나코크스로 등의 시설은 배출계수가 없어 배출량 산정을 못함
20) 2018. 7. 4. 환경부 보도자료에 따르면 발전업(46.5%), 시멘트제조업(21.5%), 제철제강업(16.4%), 석유화학제품업(10.1%) 순으로 대기오염물질 배출량이 많은 것으로 확인되어, 한국서부발전(주) 태안발전본부, △△(주), ◇◇(주)의 배출시설을 중점적으로 검토
21) 오염물질의 발생농도를 예상하기 어렵다는 사유로 출처를 알 수 없는 산식으로 계산한 예측자료를 첨부하거나 자가 측정 결과를 해당 시설에서 배출되는 최대 농도로 가정하고 계산한 자료를 첨부하여 방지시설 설치 면제를 신청, 증명자료의 타당성을 검증하여야 할 충청남도는 이를 그대로 수리하는 등 항상 배출허용기준을 만족한다는 사실을 입

해 방지시설 설치를 면제받았다.

그리고 위 사업자들이 배출시설을 운영하면서 자가측정²²⁾한 결과를 감사기간 중 확인한 결과²³⁾, 2017. 9. 5. 한국서부발전주식회사 태안발전본부 가스화시설의 불소화합물 농도가 2.27ppm(배출허용기준 2ppm), 2017. 2. 20.과 같은 해 3. 14. △△주식회사 ▲▲소의 열풍로와 가열로 등에서 시안화수소 농도가 3.321~17.345ppm(배출허용기준 3ppm)으로 측정²⁴⁾되는 등 배출허용기준을 초과한 사실이 있었으나 아래 사례와 같이 사업자에게 자가측정 및 보고 의무가 없어 충청남도도 이를 알지 못하고 있는 실정이다.

방지시설 설치 면제시설의 배출허용기준 초과 사례

- 한국서부발전주식회사 태안발전본부는 사업장 내 가스화시설에 대하여 일부(불소화합물) 방지시설 설치를 면제받았으나, 2017. 9. 5. 불소화합물의 농도를 측정한 결과, 2.27ppm으로 배출허용기준(2ppm)을 초과한 것으로 확인되었고, 충청남도도 이와 같은 사실을 알지 못하고 있었음²⁵⁾
- ☞ 방지시설 면제시설은 자가측정을 생략할 수 있어 주기적으로 실시한 자가측정 결과를 대기배출원관리시스템(SEMS)에 입력하거나 측정결과를 보고하여야 할 의무가 없으므로 사업자가 오염물질 농도를 측정하여 배출허용기준을 초과하더라도 이를 신고하지 않을 경우 지도·점검기관은 이와 같은 사실을 알 수 없고, 관할 충청남도도 면제시설에 대한 오염도 검사도 실시하지 않고 있음²⁶⁾

그런데도 환경부는 방지시설 설치 면제시설에 대해서도 자가측정 및 그 결과를 신고하도록 하는 등의 관리방안을 마련하지 않고 있고, 방지시설 설치 면제의 적정

증하지 못하는 상황에서 방지시설 설치를 면제

- 22) ① 한국서부발전(주) 태안발전본부: 가스화시설의 오염물질에 대한 내부자료 활용 및 분석을 위해 자가측정 실시 ② △△(주) ▲▲소: 배출시설의 변경신고(오염물질 항목 추가)를 위해 2017년 2~3월 경 자가측정 실시
- 23) 의무는 없으나 자체 관리 목적으로 측정을 실시한 후 해당 결과를 대기배출원관리시스템에 입력하거나 측정대행업체가 보관하고 있는 것을 감사기간 중 확인
- 24) 세부사항은 다-2-1 “특정대기유해물질 불법 배출 관리 미흡” 건 참조
- 25) 한국서부발전주식회사태안발전본부는 측정대행업체에 측정 및 대기배출원관리시스템(SEMS)에 측정 결과를 입력 하는 업무 등을 맡기고 있는 등의 사유로 배출허용기준 초과사실을 즉시 인지하지 못함(다-2-3 “강화된 배출허용기준 적용 부적정” 건 참조)
- 26) 방지시설 설치 면제시설에는 측정공이나 안전사다리가 설치되어 있지 않다는 등의 사유로 오염도 검사를 실시하지 않고 있음

성을 사후 검증할 수 있는 방안도 마련하지 않고 있다.

그 결과 배출시설의 오염물질 배출농도를 객관적으로 정확하게 예측하지 못한 상태에서 서류검토만으로 방지시설 설치를 면제받고 있으면서도 면제시설에 대한 자가측정이 이루어지지 아니하여 예측치 이상의 오염물질이 나오는지 여부나 배출 허용기준이 강화되더라도 신규 적용 대상인지조차 확인하기 곤란하고, 오염물질 배출량을 정확히 파악할 수 없어 배출부과금을 징수할 수 없는 실정이다.

또한 2018. 6. 30. 기준 전국 방지시설 설치 면제 사업장에서 배출되는 질소산화물(NOx)²⁷⁾[연간 총발생량 196,125톤(2015년 국내 질소산화물(NOx) 배출량 대비 16.9%)으로 추정]²⁸⁾ 등이 배출허용기준 준수 여부를 확인할 수 없는 상태에서 아무런 규제 없이 계속 배출되고 있어 방지시설 설치 면제 사업장은 산업시설 대기오염물질 배출관리 대책의 사각지대에 놓여 있다.

관계기관 의견 환경부는 감사결과를 수용하면서 인허가 신청서 검토 시 대기오염물질 발생농도는 사용하는 원료, 연료 및 운영방법 등에 따라 크게 달라지기 때문에 구체적인 방안을 마련하기는 현실적으로 어렵고, 배출시설 가동개시 신고시점에서 오염도검사를 실시할 경우 지자체의 부담이 과도해지기 때문에 실시하지 않았으나, 방지시설 설치 면제시설에 대해서도 실제로 배출허용기준 이내로 배출하고 있

27) 방지시설이 없이는 처리가 어렵고 발생량이 많아 배출부과금을 별도로 신설할 예정[「미세먼지 관리 종합대책」(2017. 9. 26. 관계부처 합동)]으로 있는 등 관리 강화 대상임

28) 실제 배출량을 정확하게 산정할 수 없으므로 배출시설 허가서류를 기준으로 예상 배출량을 산정하였고, 2018년 현재 최신의 배출량 통계는 2015년 기준 자료이므로 2015년 자료와 비교(허가서류 기준의 추정 배출량)이므로 큰 변화 없을 것으로 판단)

는지 확인하기 위하여 자가측정을 의무화하고 해당 배출시설의 가동개시일로부터 1~2년 내 오염도검사를 실시할 수 있도록 「대기환경보전법」 등을 개정하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항 환경부장관은 대기오염방지시설의 설치가 면제된 시설에 대해서도 자가측정을 의무화하고, 대기오염방지시설 설치를 면제할 경우 가동개시 후 일정 기간 이내에 사업자가 대기오염물질 전 항목에 대한 오염도검사를 실시하여 대기오염물질이 항상 배출허용기준 이하로 배출된다는 사실을 입증하도록 하는 등 대기오염방지시설 설치 면제시설에 대한 오염물질 배출관리 방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)

가-2 산업시설 대기오염물질 배출량 산정 부적정

1. 업무 개요

국립환경과학원은 「대기환경보전법」 제11조, 제17조 제1항 등에 따라 「대기환경개선 종합계획」, 「환경보전중기종합계획」, 「수도권 대기환경관리기본계획」 및 미세먼지 대책의 수립 등에 활용하기 위하여 대기정책지원시스템(이하 “CAPSS”라 한다)을 구축하고, 이를 활용하여 오염원별로 배출되는 대기오염물질 8종[일산화탄소(CO), 질소산화물(NOx), 황산화물(SOx), 먼지(TSP), 미세먼지(PM₁₀), 초미세먼지

(PM_{2.5}), 휘발성유기화합물(VOCs), 암모니아(NH₃)]의 배출량을 매년 산정하여 발표하는 등의 업무를 하고 있다.

2. 판단 기준

CAPSS를 활용하여 산정하는 대기오염물질 배출량은 우리나라에서 배출되는 대기오염물질의 양을 지자체 단위로 산정하는 것으로, 대기환경개선 종합계획, 지자체 대기환경관리 시행계획 수립, 정책성과평가 및 대기질 예보 등에 기초자료로 활용하는 통계이다.

따라서 국립환경과학원이 배출량 자료에서 배출원과 배출량을 누락하게 되면 이를 적용하는 대기관리 대책 등에서 해당 배출원에 대한 대책도 누락될 수 있으므로 CAPSS에서 배출원별 배출량을 산정할 때는 관련된 모든 자료를 통합·활용하여 누락된 배출원과 배출량이 없도록 업무를 철저히 하여야 하고, 누락된 배출원이 확인될 경우 신속하게 보완·재산정하는 등 대책을 마련할 필요가 있다²⁹⁾.

3. 감사결과 확인된 문제점

이와 관련하여 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 CAPSS에서 산출한 2015년 기준 대기오염물질별, 오염원별 배출량 자료를 분석한 결과 부생(副生)가스³⁰⁾ 등³¹⁾ 일부 연료의 배출계수가 정해지지 않아 해당 연료를 사용하는 데 따른

29) 미국 등 선진국의 경우, 각국의 실정에 맞는 인벤토리 관리체계를 구축하고, 유관기관별 책임 및 역할을 명확히 지정하고 관리하며, 배출량 자료의 품질향상을 위해 모든 산출 단계에서 QA(Quality Assurance)/QC(Quality Control) 활동을 수행하는 등 엄격히 품질 관리를 하고 있음

30) 주로 철강의 생산 공정에서 발생되며, 공정 과정에 따라 코크스가스(coke oven gas), 고로가스(blast furnace gas), 진로가스(linze donawitz gas)가 있고, 각 제철소들은 발생한 부생가스를 회수하여 에너지원으로 재사용

31) 배출계수는 공정별, 연료별로 정해야 배출량 산정에 적용이 가능한데, 연료 중에는 목재, 전기, 정제유, 부생(副生)연료유, 부생가스, 바이오가스 등의 배출계수가 정해지지 않았고, 그 중 부생가스와 바이오가스의 사용량이 가장 많으며, 공정 중에는 용선로, 분쇄시설, 도정시설, 합금철 제조로(전기로), 유황회수시설 등의 배출계수가 정해지지 않음

대기오염물질 배출량[질소산화물(NO_x) 연간 106,615톤 등]이 누락되었고, 도서지역 소규모 발전시설은 「대기환경보전법 시행규칙」 제5조 [별표 3]에 배출시설로 지정·관리되지 않고 있어 배출량[질소산화물(NO_x) 연간 3,754톤 등]이 누락되어 있는 등으로 질소산화물(NO_x) 연간 110,369톤 등의 대기오염물질이 배출량에서 누락되어 해당 양만큼이 대기개선대책에서 제외되어 있는 등 아래와 같은 문제점이 확인되었다.

가. 부생연료 연소에 의한 대기오염물질 배출량 누락

우리나라 대기오염물질 배출량이 과소 산정되고 있다는 점은 「국가대기오염물질 배출량 평가방법 개발 및 로드맵 개선연구」(2018년 2월, ☞☞) 등 여러 연구보고서에서 지적되어 왔다. 그중 국립환경과학원에서 발주하여 한국대기환경학회 등이 수행한 「대기환경정책 수립 지원을 위한 차세대 CAPSS 구축 연구」(2014년 10월) 용역 결과에 따르면 2011년 기준 대기배출원관리시스템(SEMS)에서 1~3종 사업장 총 3,709개소(추정) 중 23%에 해당하는 822개소가 목재, 부생가스(코크스 가스, 고로가스, 석유정제 시 발생 가스), 바이오가스 등 배출계수가 정해지지 않은 연료를 사용하는 등의 사유로 오염물질 배출량이 산정되지 않고 있었다.

이에 따라 위 연구보고서는 배출계수가 없는 연료에 대하여 외국의 배출계수 등을 인용하거나 적용이 가능한 배출계수를 개발하여야 하고, 배출계수를 개발하기 어려운 경우에는 자가측정 자료를 이용하여 배출량을 산정하는 등 개선방안을 마련할 필요가 있다고 제안하였다.

이와 관련하여 감사원 감사기간 중 감사원에서 ☞☞에 자문하여 부생가스나 바

이오가스 등의 연소에 의한 대기오염물질 배출량을 추산한 결과, [표 15]와 같이 2015년 기준으로 우리나라 전체 질소산화물 배출량(연간 1,157,728톤)의 9.2% 수준인 연간 106,616톤이 CAPSS에서 누락³²⁾된 것으로 분석되었다.

[표 15] 부생가스 등에 의한 누락 배출량(추산) 현황

(단위: 톤/년, %)

구 분		일산화탄소 (CO)	질소산화물 (NOx)	황산화물 (SOx)	미세먼지 (PM ₁₀)	초미세먼지 (PM _{2.5})	휘발성유기 화합물(VOCs)
2015년 국가배출량(A)		792,776	1,157,728	352,292	233,177	98,806	1,010,771
누락배출량	공정가스(COG, 발생로가스) 배출량	41,034	104,707	948	1,104	1,104	32,544
	공정부생가스(BFG)	140	357	3	4	4	111
	바이오가스	608	1,552	14	16	16	482
	소계(B)	41,782	106,616	965	1,124	1,124	33,137
국가 배출량 대비 비율(B/A × 100)		5.3	9.2	0.3	0.5	1.1	3.3

자료: ♣♣

그런데 국립환경과학원은 인력과 연구비 부족 등의 사유로 부생가스인 코크스 가스 등의 연소 시 발생하는 오염물질에 대한 배출계수를 정하지 아니하여³³⁾ 2018. 11. 12. 감사원 감사일 현재까지 부생가스 등의 연소에 의한 오염물질 배출량을 CAPSS에서 누락하고 있었다.

나. 도서지역 소규모 발전시설 대기오염물질 배출량 누락

한국전력공사가 2018년 11월 작성한 「도서발전소 대기오염물질 자발적감축 계획(안)」에 따르면 [표 16]과 같이 도서지역 소규모 발전시설에서 배출되는 질소산화물(NOx)의 양이 2017년 기준으로 2015년 에너지산업 연소부문 배출량(연간

32) 국립환경과학원은 내부적으로 부생연료인 코크스 가스는 코크스로(爐)에서 발생되어 다시 연료로 사용될 수 있어서 코크스의 원료인 석탄 사용량에 이미 배출량이 포함된 것으로 검토하고 논의 한 바 있으나(구체적인 시기는 모름), 코크스를 사용하는 업종인 제철업이나 시멘트업의 코크스로에는 굴뚝 자동측정기기가 부착되어 있고, CAPSS에서 배출량 산정 시 굴뚝 자동측정기기가 부착된 시설은 굴뚝원격감시체계(CleanSYS) 자료를 그대로 적용하므로 현재와 같이 코크스 가스가 굴뚝으로 배출되지 않고 재순환하여 연료로 사용되는 부생가스의 배출가스 양은 누락된 것임

33) 외국 배출계수를 적용하거나 개발한 배출계수를 정리하여 「배출시설의 대기오염물질 배출계수 고시」(2015. 7. 28. 국립환경과학원 고시 제2015-9호)로 일부 배출계수를 개정하면서 코크스로의 대기오염물질 배출계수는 정한 바 있음

150,818톤)의 2.5%인 연간 3,754.0톤인 것으로 나타나고 있다.

[표 16] 도시지역 소규모 발전시설에 의한 대기오염물질 배출 현황

(단위: 톤, %)

구 분	질소산화물(NOx)	황산화물(SOx)	먼지(TSP)	초미세먼지(PM _{2.5})
2015년 에너지산업연소부문 배출량(A)	150,818	91,243	4,692	3,607
2017년 도시지역 발전시설 배출량(B)	3,754.0	36.6	123.1	390.4(2차 생성 포함)
비율(B/A × 100)	2.5	0.04	2.5	10.8

자료: 환경부 제출자료 재구성

그런데 국립환경과학원은 「대기환경보전법 시행규칙」 제5조 [별표 3]에 따르면 도시지역에 설치된 소규모 발전시설은 배출시설에 해당하지 않아 대기오염방지 시설을 갖추거나 자가측정을 하여야 할 의무가 없어 도시지역 소규모 발전시설에서 배출되는 대기오염물질의 양을 산정할 수 있는 근거자료가 없다는 사유로 CAPSS에 도시지역에 있는 소규모 발전시설 209개소(2017년 12월 말 기준)의 대기오염물질 배출량을 포함하지 않고 있어, CAPSS에 같은 양만큼의 질소산화물(NOx) 배출량이 누락되어 있다.

그 결과 환경부는 초미세먼지(PM_{2.5}) 생성의 원인으로 알려진 질소산화물(NOx)의 경우 2015년 기준 CAPSS상 국내 총발생량(연간 1,157,728톤)의 34%인 연간 391,764톤이 산업시설(에너지산업 연소, 제조업 연소, 생산공정, 폐기물처리 분야 포함)에서 배출되는 것으로 분석하고 이에 대한 개선대책을 추진 중에 있으나, 위 “가항”과 “나항”의 내용과 같이 연간 110,000여 톤의 산업시설 질소산화물(NOx) 배출량이 총발생량에서 누락되어 2017. 9. 26. 관계부처 합동으로 수립한 「미세먼지 관리

종합대책」 등에 누락 배출량만큼의 개선대책이 반영되지 못하는 등 관리에 사각³⁴⁾이 발생하여 미세먼지 개선대책의 실효성 저하가 우려된다.

관계기관 의견 국립환경과학원은 감사결과를 받아들이면서, 누락된 부생연료 등에 의한 배출량을 추가하기 위해 배출계수 개발 등 해당 부문 배출량 산정 방법론 구축 관련 연구를 추진하고, 그 결과를 국가 배출량 산정 시 반영하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항 국립환경과학원장은 산업시설의 대기오염물질 배출원과 배출량이 누락되지 않도록 부생가스 등에 대한 배출계수를 추가 보완하고, 대기정책지원시스템을 개선하여 도서지역 소규모 발전시설 배출량 등을 반영하는 방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)

34) 누락된 배출량을 감안하면 산업시설에서 발생하는 질소산화물(NOx)은 연간 총 50여만 톤(391,764톤/년 + 110,369톤/년=502,133톤/년)이며, 가-1 “대기오염방지시설 설치 면제시설의 자가측정 생략 등 불합리” 건 관련 방지시설 설치 면제사업장에서 배출되는 것으로 추정되는 양이 연간 196,125톤(인허가 서류상 발생량 기준)이므로 누락분과 방지시설 설치 면제 사업장 배출량 연간 총 30여만 톤(196,125톤/년 + 110,369톤/년=306,494톤/년)은 저감 대책이 없는 발생량으로 추산되고 있음. 이에 따라 산업시설에서 배출되는 질소산화물(NOx)의 60% 이상 (306,494 / 502,133 = 61%)이 관리 사각에 놓여 있는 것으로 추정됨. 다만 CAPSS에서 누락된 배출량과 방지시설 설치 면제시설의 발생량이 일부 중복될 수 있어 정확한 누락량 등은 추가 연구가 필요함

가-3 대기오염물질 초과배출부과금 산정 기준 미비

1. 업무 개요

「대기환경보전법」 제35조에 따르면 시·도지사는 대기오염물질로 인한 대기환경상의 피해를 방지하거나 줄이기 위하여 대기오염물질을 배출하는 사업자 등으로부터 배출허용기준 이하로 배출되는 먼지(TSP), 황산화물(SO_x)에 대하여는 기본배출부과금을 부과하고, 배출허용기준을 초과하는 먼지(TSP), 황산화물(SO_x), 암모니아, 황화수소, 이황화탄소, 불소화합물, 염화수소, 염소, 시안화수소 등 9개 물질에 대하여는 초과배출부과금을 부과하고 있다.

그리고 같은 법 시행령 제24조에 따르면 초과배출부과금은 사업자가 자발적으로 개선계획을 시·도지사에게 제출한 경우에는 오염물질 1kg당 부과금액, 배출허용기준 초과 오염물질 배출량, 지역별 부과계수, 연도별 부과금산정지수를 각각 곱하여 산정하고, 그 외의 경우에는 오염물질 1kg당 부과금액, 배출허용기준 초과 오염물질 배출량, 배출허용기준 초과율별 부과계수, 지역별 부과계수, 연도별 부과금산정지수, 위반횟수별 부과계수를 각각 곱하여 산정하도록 하고 있으며, 최근 3년(2015~2017년) 동안 전국적으로 36억 66백만 원의 초과배출부과금을 부과·징수하였다.

2. 관계 법령 및 판단 기준

환경부는 2008. 10. 2. 질의회신 자료에서 「대기환경보전법」 제39조에 따라 사업자가 자체적으로 실시하는 자가측정(측정 대행의 경우 포함) 결과를 근거로 초과

배출부과금을 부과하거나 행정처분을 할 수 없다는 입장이었으나, 2018년 1월 오염도검사³⁵⁾ 없이 배출시설 허가 당시 이론적 수치로 산정한 오염물질 배출농도 등을 적용하여 초과배출부과금 부과가 가능한지 여부를 묻는 경상북도의 질의에 대해 국립환경과학원 등 오염도 검사기관이 측정한 자료뿐 아니라 객관적인 자료 등으로 배출허용기준을 초과하였다는 것이 입증될 경우 해당 자료를 근거로 초과배출부과금 부과가 가능하다고 회신하는 등으로 오염도 검사결과뿐 아니라 자가측정 결과가 배출허용기준을 초과할 경우에도 초과배출부과금을 부과할 수 있다고 유권해석하였다.

그리고 같은 법 시행령 제24조와 제25조에 따르면 시·도지사가 초과배출부과금을 부과하기 위해 산정하는 배출허용기준 초과 오염물질 배출량은 사업자가 자발적으로 개선계획서를 제출하고 시설을 개선하는 경우에는 부적정 운영 개시일부터 개선기간 만료일까지의 기간 동안 배출된 오염물질량을 기준으로 산정하고, 그 외의 경우에는 오염물질이 배출되기 시작한 날³⁶⁾부터 개선명령, 조업정지명령, 사용중지명령 또는 폐쇄명령의 이행완료 예정일 또는 허가 취소일까지의 기간 동안 배출된 오염물질량에 따라 산정하도록 되어 있다.

한편 자가측정 결과 특정 시점에 배출허용기준을 초과하더라도 사업자가 해당 사업장을 관리하면서 배출허용기준이 변경되는 등으로 배출허용기준을 초과하였다는 사실을 인지하지 못하거나 자가측정 결과 오염물질이 배출허용기준을 초과하여

35) 「대기환경보전법 시행규칙」 제40조 제2항에 따라 오염도 검사 기관[국립환경과학원, 시·도 보건환경연구원, 유역(지방)환경청 및 수도권대기환경청, 한국환경공단]이 수행하는 대기시료 채취·검사

36) 배출되기 시작한 날을 알 수 없는 경우에는 배출허용기준 초과 여부를 검사하기 위한 오염물질 채취일

배출된다는 사실을 알고도 자발적으로 개선계획서를 제출하지 아니할 경우에는 시·도지사가 직접 배출된 대기오염물질 양을 산정하여야 한다. 그러나 배출허용기준을 초과한 기간의 시작 일자와 마지막 일자를 정하지 못해 시·도지사는 오염물질 초과배출량을 산정하지 못하고 초과배출부과금도 부과하지 못하는 실정이다.

따라서 배출시설을 설치·운영하는 사업자가 자발적으로 개선계획서를 제출하지 아니하거나 개선명령, 조업정지명령, 사용중지명령, 폐쇄명령, 허가취소 등 지방자치단체의 행정처분이 없더라도 배출허용기준 초과 시작 일자와 마지막 일자의 기준 시점을 정하여 초과 오염물질 배출량을 산정하는 등 초과배출부과금 부과가 가능하도록 관련 규정을 마련하는 것이 필요하다.

3. 감사결과 확인된 문제점

이에 대하여 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 사업자가 대기배출원 관리시스템(SEMS)에 입력한 자가측정 자료를 분석하여 강화된 배출허용기준이 제대로 적용되고 있는지 여부를 확인한 결과 [별표 1] “특정대기유해물질의 강화된 배출기준 초과 사례”와 같이 2015년부터 2017년까지 한국서부발전주식회사 태안발전본부 등 5개 사업장에서는 일시적으로 염화수소, 시안화수소, 불소화합물이 배출허용기준을 초과하여 배출되었고, 이로 인해 위 5개 사업장 모두 「대기환경보전법」 제35조에 따른 초과배출부과금 부과 대상이 되었다.

이와 같이 위 사업자들이 배출허용기준을 초과(1~3년)하였으면서도 자신의 사업장에서 염화수소 등이 배출허용기준을 초과하여 배출되었다는 사실을 인지하

지 못하는 등³⁷⁾의 사유로 개선계획서를 제출하지 아니함에 따라 시·도지사도 초과 배출부과금을 산정할 방법이 없어³⁸⁾ 이를 부과하지 못하고 있다.

그런데도 환경부는 사업자가 자발적으로 개선계획서를 제출하지 아니하거나 시·도지사가 개선명령, 조업정지명령, 사용중지명령, 폐쇄명령, 허가취소 등의 행정처분을 하지 아니한 경우에 배출허용기준 초과 기준 시점을 정하는 등의 초과배출부과금 산정 기준을 마련하지 않고 있다.

그 결과 대기오염물질로 인한 대기환경상의 피해를 방지하거나 줄이기 위하여 대기오염물질을 배출하는 사업자에게 부과하는 초과배출부과금 제도의 실효성이 저하되고 있다.

관계기관 의견 환경부는 감사결과를 받아들이면서, 사업자가 배출허용기준을 초과하여 오염물질을 배출하고서도 자체 개선계획을 제출하지 않거나 시·도지사가 행정처분을 하지 못한 경우에도 초과배출부과금을 산정할 수 있도록 관련 기준 개정을 적극 검토하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항 환경부장관은 배출허용기준을 초과하여 대기오염물질을 배출한 사업자가 자발적으로 개선계획을 제출하지 않거나 시·도지사가 행정처분을 하지

37) 대부분의 사업자는 자가측정을 측정대행업자에게 의뢰하면서 대기배출원관리시스템(SEMS)에 자가측정 결과를 입력하는 업무까지 측정대행업자에게 대행시키고 있음. 그런데 13종의 특정대기유해물질을 연간 10톤 이상 배출하는 경우 강화된 배출허용기준이 적용되고, 그 적용 사실은 사업자에게만 통보되므로 측정대행업자는 배출허용기준 강화 사실을 모른 채 종전 배출허용기준대로 입력하여 관리

38) 오염물질이 지도점검기관에 적발될 때까지 계속하여 배출허용기준을 초과하는 경우에는 적발된 시점에 행정처분이 가능하여 그 시점을 기준으로 개선이 완료될 때까지의 기간 동안 배출된 오염물질량 산정이 가능

못하고 지나간 경우에도 배출허용기준 초과 기간을 산정하는 방법을 명확히 정하여 초과배출부과금 산정이 가능하도록 방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)

나. 인허가 등 제도 운영 분야

실 태

「대기환경보전법」 제23조 제6항, 제25조 등에 따르면 사업장은 배출시설의 효율적 관리를 위하여 오염물질 발생량에 따라 1종부터 5종까지로 구분되는데, 특정 대기유해물질을 10톤 이상 배출하는 1, 2종 사업장의 경우 반경 1km 이내에 상주인구 2만 명 이상인 지역에는 설치가 제한될 수 있고, 「산지관리법 시행령」 제12조 제10항 등에 따르면 임업용 보전산지에는 특정대기유해물질 배출시설이나 4종 이상의 대기오염물질배출시설의 설치가 금지된다.

이와 관련하여 2018년 9월 감사원 감사연구원이 경기도와 충청남도를 대상으로 대기오염물질배출시설이 설치된 입지 조건을 전산으로 분석³⁹⁾한 결과, 경기도 포천시 및 김포시에서 4종 사업장 3개소⁴⁰⁾가 임업용 보전산지에 설치된 것으로 나타났다.

이와 같이 대기오염물질배출시설의 종별 구분에 따라 특정 입지에서는 배출시설의 설치가 제한되거나 굴뚝 자동측정기기 부착이 의무화되는 등 규제의 수준이 높고, 소형 사업장인 4, 5종 사업장의 경우 상대적으로 자가측정 주기가 길고 규제가 느슨하여 사업자는 발생량을 축소·신고하여 종별 등급을 낮게 받고자 하는 유인이 있다.

이에 따라 배출시설 종별 등급 산정의 적정성과 입지 규제 준수 여부 등을 점검한 결과, 다음과 같은 문제점이 있었다.

39) 「감사자료 분석시스템을 활용한 인허가 업무의 적정성 점검과 시스템 개선방안」(2018년 9월 감사연구원)

40) 감사기간 중 확인한 결과 3개소 중 2개소는 부지경계가 임업용보전산지와 일반공업지역에 걸쳐 있는 등으로 문제가 없었고, 1개소는 산지전용 허가를 잘못된 것으로 확인됨

문제점

- 경기도 등은 배출시설 가동시간 축소 신고 등의 방법으로 대기오염물질 발생량을 줄여 배출시설 규모를 과소 산정·신고하고 있는데도 이를 그대로 인정

나-1 대기오염물질배출시설의 대기오염물질 발생량 산정 부적정

1. 업무 개요

환경부는 「대기환경보전법」 제25조 및 같은 법 시행령 제13조 등에 따라 대기오염물질배출시설(이하 “배출시설”이라 한다)의 효율적인 설치 및 관리를 위하여 배출시설에서 나오는 오염물질 발생량별로 사업장을 1종부터 5종까지 분류하도록 하고 있고, 시·도지사는 같은 법 제23조에 따라 사업장에서 대기오염물질 발생량을 산정하여 1종에서 5종으로 구분하여 신고한 데 대하여 검토 후 허가(특정대기유해물질 배출시설, 특별대책지역에 설치하는 1~4종) 또는 신고(허가 외 시설) 수리하고 있다.

2. 관계 법령 및 판단 기준

「대기환경보전법 시행규칙」 제42조 및 제44조 등에 따르면 대기오염물질 발생량은 배출시설의 시간당 대기오염물질 발생량에 일일조업시간과 연간가동일수를 곱하여 산정하도록 되어 있고, 일일조업시간과 연간가동일수는 각각 24시간과 365일을 기준으로 산정하되, 신규 시설의 경우 난방용 보일러 등 일정 시간 또는 일정 기간만 가동한다고 시·도지사가 인정하는 시설에 한하여 예외적으로 일일조업예정

시간과 연간가동예정일수를 적용하도록 규정하고 있다.

또한 같은 법 시행규칙 제5조 [별표 3] 가목 ‘배출시설 적용기준’에 따르면 배출시설의 규모는 그 시설의 중량·면적·용적·열량·동력(kW) 등에 따른 최대시설규모로 정의하고 있으며, 나목 ‘배출시설의 분류’에서 일정 규모 이상의 시설을 배출시설로 규정하고 있다.

이는 배출시설의 가동률, 운전 방식 등 사업장 여건에 따라 배출시설에서 배출되는 대기오염물질 배출량이 유동적이기 때문에 배출시설 최대규모(최대 발생량)를 기준으로 설치허가(또는 신고수리)를 받도록 하는 데 그 목적이 있다.

한편, 사업장은 대기오염물질 발생량으로 구분되는 종별 등급이 상향되면 일부 용도지역(녹지·상업·계획관리·보전산지)에 대한 입지가 규제(1~4종)⁴¹⁾ 되고, 배출부과금 부과 및 총량관리 대상(1~3종)으로 분류되며, 의무적으로 자가측정을 하여야 하는 횟수가 많아질 뿐 아니라(반기 1회→분기 1회 이상) 환경기술인 선임 의무가 부여되는 등 규제가 강화된다.

따라서 시·도지사는 일일조업예정시간을 24시간 미만으로 신고한 사업장에 대하여 난방용 보일러와 같이 겨울철에만 가동할 것으로 인정되는 시설에 한해 일일조업예정시간을 인정하고, 향후 지도·점검 등을 통해 신고서상 일일조업예정시간에 따라 실제 조업하는지 여부를 점검⁴²⁾하는 등으로 사업장에서 대기오염물질 발생량

41) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제71조 제1항 등에 따라 1~3종 또는 1~4종 배출시설은 계획관리지역 등에 입지 불가

42) 일일조업예정시간 이외 조업 활동이 의심되는 경우 야간 점검을 하거나 사업장의 동의를 구하여 한국전력공사로부터 시간대별 전력사용 현황을 제출받아 확인하는 등의 방법으로 점검이 가능함

을 축소 신고하는 일이 없도록 관리를 철저히 하는 것이 필요하다.

그리고 환경부는 난방용 보일러와 같이 일일조업예정시간을 예외적으로 인정하도록 한 관련 규정을 명확히 하여 시·도지사로 하여금 예외 규정을 폭넓게 인정하는 일이 없도록 제도를 운용하여야 했고, 지도·감독 권한을 가진 시·도지사가 사업장의 실제 조업시간을 쉽게 확인할 수 있도록 배출시설 신고(또는 허가) 시 ‘전력사용량 정보 제공 동의서’를 제출하도록 의무화하는 등의 방안을 마련하여 제도를 운용할 필요가 있다.

또한 시·도지사는 배출시설 설치 허가 시 사업장에서 교대로 운전하는 시설⁴³⁾에서 발생하는 대기오염물질 발생량도 모두 포함하여 전체 배출시설의 최대 발생량을 기준으로 검토하여야 했다.

3. 감사결과 확인된 문제점

이에 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 경기도 및 충청남도 소재 사업장 26개소를 대상으로 2017년 실제 배출조업시간을 확인한 결과, 26개소 모두 신고서상 배출조업시간보다 실제 배출조업시간이 길어 오염물질 발생량을 축소 신고한 것으로 나타났고, 경기도 소재 사업장 중 발생량 합계가 8.5톤 이상인 4종 사업장 197개소의 2017년 대기오염물질 발생량을 확인한 결과 8.1%에 해당하는 16개 사업장이 교대운전 시설의 발생량을 제외하는 방법으로 발생량을 축소 신고하였고 그중 12개 사업장은 2종이나 3종으로 상향 조정되어야 하는 등 다음과 같은 문제점이 확인되었다.

43) 동일 또는 유사한 규모의 배출시설을 2대 설치하여 교대로 가동 및 휴지를 반복할 것으로 신고된 시설

가. 일일조업시간 변경신고 미이행

감사원 감사기간 중 한국전력공사의 시간대별 전력사용량 등의 자료를 분석하여 신고서상 배출조업시간보다 실제 배출조업시간이 많은 것으로 의심되는 경기도 관할 4종 사업장 13개소⁴⁴⁾와 충청남도 관할 3종 또는 4종 사업장 13개소⁴⁵⁾ 등 총 26개소를 선정하여 2017년도 실제조업시간을 표본 조사한 결과, [별표 2] “실제 일일조업시간이 신고서상 일일조업시간과 다른 시설 현황”과 같이 26개 사업장 모두 신고서상 일일조업시간보다 최소 4시간, 최대 16시간 더 많이 조업⁴⁶⁾하고 있으면서도 변경신고⁴⁷⁾를 하지 않고 있었고, 이 중 19개 사업장의 경우 실제 일일조업시간 기준으로 발생량 산정 시 2종 또는 3종 사업장으로 변경허가를 받아야 하는 사업장인 것으로 나타났다.

그런데도 관할 지방자치단체는 사업자가 조업예정시간을 8시간 등으로 신고하면 난방용 보일러와 같이 조업예정시간을 예외적으로 인정하도록 한 관련 규정을 폭넓게 해석하여 이를 그대로 인정해 주고 있을 뿐만 아니라, 지도·점검 시 점검 대상 사업장 수가 많고 업체의 실제조업시간을 확인할 수단이 없어 업체가 스스로 작

44) 경기도 관할 사업장 중 사업자번호와 조업시간 등 업체 정보를 정확히 기재하여 제출한 12,925개소 중 연간 대기오염물질 발생량이 5톤 이상이면서 배출조업시간을 8시간(일부 16시간) 이하로 신고한 442개소를 대상으로 한국전력공사에 2017년 시간대별 전력사용량을 조회한 결과, 24시간 중 피크시간대 전력사용량 대비 80% 이상의 전력을 사용하는 시간대를 조업이 이루어지고 있는 시간으로 가정할 때 16시간 이상 조업하는 것으로 추정되는 업체는 103개로, 약 25%가 심야시간 조업을 하고 있는 것으로 나타났으며, 이 중 안산시와 양주시 사업장 가운데 신고서상 조업시간과 2017년 한국전력공사의 전력사용량으로 추정된 일일조업시간과 차이가 큰 13개 사업장

45) 충청남도 관내 2종, 3종 사업장 247개 중 일일조업시간을 8시간으로 신고한 81개 사업장을 대상으로 설치 신고서상 조업시간과 대기배출원관리시스템(SEMS)에 입력한 조업시간을 비교하여 신고서상 일일조업시간을 초과하여 배출시설을 가동 중인 6개 사업장과 충청남도 관내 4종 사업장 1,198개 중 일일조업시간을 8시간으로 신고한 518개 사업장에 대해 시간대별 전력사용량 자료를 확인하여 24시간 사업장을 가동하고 있는 것으로 의심되는 13개 사업장을 현장 조사하고, 그 결과 24시간 가동하는 것으로 확인된 7개 사업장 등 총 13개 사업장

46) 현장 점검 시 사업주들의 진술에 따르면 섬유제품 제조업, 도금업, 금속 및 합성수지 압연·압출 관련 업종 등 열원을 주로 사용하는 업종의 경우 보일러 등 열원 공급시설 가동을 중단할 경우 재가열하는 데 따른 비용손실이 커 24시간 가동이 불가피함

47) 「대기환경보전법」 제23조 제2항, 제3항 및 같은 법 시행규칙 제27조 제1항 제7호에 따라 조업시간을 변경하기 전 변경신고를 하여야 하며, 변경신고 미이행 1회 적발 시 과태료 60만 원 부과 대상임

성하여 보관 중인 운영기록부를 점검하는 것 외에는 확인이 어렵다⁴⁸⁾는 사유로 사후관리도 제대로 하지 않고 있고, 환경부는 이에 대하여 관련 규정을 명확히 하는 등의 개선 방안을 마련하지 않고 있었다.

나. 교대운전 시설의 대기오염물질 발생량 미포함

또한 감사원 감사기간 중 경기도 내 4종 사업장으로 신고된 배출시설이 오염물질 배출량을 적정하게 산정하여 종별 등급 구분에 맞게 신고하였는지 확인하기 위해 경기도 광역환경관리사업소 및 안산시 관할 4종 사업장 중 연간 대기오염물질 [먼지(TSP), 질소산화물(NOx), 황산화물(SOx)] 발생량 합계가 8.5톤 이상⁴⁹⁾인 4종 사업장 197개소에 대하여 발생량 산정의 적정성을 검토한 결과, [별표 3] “교대운전 시설의 대기오염물질 발생량이 종 산정 시 누락된 시설 현황”과 같이 배출시설 종별 등급 산정 시 포함되어야 할 16개 사업장의 교대운전 시설이 누락되어 해당시설에서의 대기오염물질 발생량만큼이 과소 신고된 것으로 확인⁵⁰⁾되었고, 이 중 12개 사업장의 경우 3종 또는 2종으로 신고 수리되었어야 할 사업장이 4종으로 잘못 신고 수리된 것으로 확인되었다.

그런데도 관할 경기도에서는 사업자가 배출시설 신고 시 관리대상 사업장 수가 많고 담당인력이 부족하다는 등의 사유로 교대로 운전하는 시설의 발생량을 제외하고 대기오염물질 배출량을 산정하여 제출한 신고서를 그대로 수리하는 등으로 신고

48) 현장 점검 결과 대부분의 배출업소는 배출시설 운영기록부에 조업시간을 기재하면서 실제 조업시간이 아닌 신고서상 조업시간으로 허위 기재하고 있었음

49) 연간 대기오염물질 발생량 2톤 이상 10톤 미만 : 4종, 10톤 이상 20톤 미만 : 3종, 20톤 이상 80톤 미만 : 2종, 80톤 이상 : 1종

50) 위 4종 사업장 197개소 중 2개소는 “가항”의 내용과 같이 배출조업시간을 줄이는 방법으로 발생량을 축소하였고, 16개소는 교대운전 설비에서의 발생량을 누락하는 방법으로 발생량을 축소하여 총 9.1%에 해당하는 18개소의 발생량이 축소 신고되어 있음

서 검토 업무를 부실하게 수행하고 있었다.

위 “가항” 및 “나항”과 같이 각 사업장 배출시설 규모에 따른 적절한 배출시설 관리가 이루어지지 않고 있다.

관계기관 의견

① 환경부는 감사결과를 받아들이면서, 난방용 보일러와 같이 일일조업예정시간을 예외적으로 인정하도록 한 관련 규정을 명확히 하여 시·도지사로 하여금 예외 규정을 폭넓게 인정하는 일이 없도록 제도를 운용하며, 지도·감독 권한을 가진 시·도지사가 사업장의 실제 조업시간을 쉽게 확인할 수 있도록 배출시설 신고 시 ‘전력사용량 정보 제공 동의서’를 제출하도록 의무화하는 등의 방안을 마련하겠다는 의견을 제시하였다.

② 충청남도과 안산시, 양주시는 감사결과를 받아들이면서, 일일 조업시간을 변경 신고하지 아니한 사업장들에 대하여 과태료 부과 처분을 하고, 실제 일일조업시간으로 변경 신고하도록 조치하겠다는 의견을 제시하였다.

③ 경기도는 감사결과를 받아들이면서, 교대운전 시설의 오염물질 발생량을 포함하여 중 산정을 다시 하고 향후 교대운전 시설의 발생량을 누락하는 일이 없도록 업무를 철저히 하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항

환경부장관은 대기오염물질배출시설의 오염물질 발생량 산정 시일일조업예정시간

을 예외적으로 인정하도록 한 관련 규정을 명확히 하여 시·도지사가 예외 규정을 폭 넓게 인정하는 일이 없도록 개선하며, 시·도지사가 대기오염물질배출시설 사업장의 실제 조업시간을 쉽게 확인할 수 있도록 대기오염물질배출시설 신고 또는 허가 시 ‘전력사용량 정보 제공 동의서’ 를 제출받는 등의 방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)

충청남도지사, 안산시장, 양주시장은 대기오염물질배출시설의 일일조업시간 변경 신고를 하지 않은 사업장들에 대하여 과태료 부과 처분을 하고, 실제 일일조업시간으로 변경 신고하도록 조치하는 방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)

경기도지사는

- ① 교대운전 시설에서 발생하는 오염물질을 포함하여 대기오염물질배출시설의 종별 등급을 다시 산정하고(통보)
- ② 향후 교대운전 시설에서 발생하는 오염물질을 종별 등급 산정 시 제외하는 일이 없도록 대기오염물질배출시설 설치 신고 수리 업무를 철저히 하시기 바랍니다.(주의)

다. 배출시설 관리 분야

실 태

1) 총량관리사업장 관리

「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」 제2조, 제14조 등에 따르면 대기관리권역에서 연간 먼지(TSP) 200kg, 질소산화물(NO_x) 4톤, 황산화물(SO_x) 4톤 중 어느 하나를 초과하여 배출하는 1~3종 사업장은 시·도지사로부터 총량관리사업장 설치 허가를 받도록 되어 있고, 대기관리권역 설정 당시 이미 대기오염물질배출시설 설치 허가를 받은 사업장은 대기관리권역이 정해진 날로부터 3개월 이내에 시·도지사에게 총량관리사업장으로 신고하도록 되어 있다.

한편 대기관리권역은 2005. 1. 1. 서울특별시 전역과 경기도(연천군, 포천시, 가평군, 양평군, 광주시, 여주시, 안성시 제외), 인천광역시(옹진군 제외, 단, 옹진군 영흥면은 포함)로 설정되었다가, 2016. 1. 1.부터 경기도 포천시, 광주시, 여주시, 안성시도 포함하는 것으로 확대되었다.

또한 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」 제15조 등에 따르면 대기관리권역에서 사업장의 설치 또는 변경으로 인하여 지역배출허용총량의 범위를 초과하는 경우에는 총량관리사업장 설치허가를 할 수 없도록 되어 있는 등 총량관리제 적용으로 신규 시설의 설치나 증설이 제한된다.

그런데 환경부는 2017년 5월 「2차 수도권 대기환경관리 기본계획 변경계획」을 수립하면서 산업계 부담과 경기도 및 인천광역시로부터 요청이 있다는 사유로

2015년 굴뚝원격감시체계(CleanSYS) 자료상 수도권 총량관리사업장의 질소산화물(NOx) 배출량인 약 25,600톤의 두 배 가까운 42,062톤을 지역배출허용총량으로 결정⁵¹⁾하고 2024년까지 이를 30,312톤 이하로 줄이는 것으로 추진하고 있다.

이와 같이 사업자는 신규 증설 등을 제약하는 총량관리제 적용을 회피할 유인이 있고, 시·도에서는 실제 배출량보다 많이 할당된 지역배출허용총량의 범위 내에서 사업장별 배출허용총량을 할당하면서 적정 수준보다 과다하게 할당할 가능성이 있으며, 시·도에서 신규 확대된 대기관리권역 내에서 총량관리 대상 사업자를 부실하게 관리할 우려가 있어 점검이 필요하였다.

2) 유해물질 배출 등 관리

「대기환경보전법」 제2조 등에 따르면 대기오염의 원인으로 인정되어 대기오염 물질로 지정·관리하는 가스·입자상 오염물질은 [표 17]과 같이 1991년 47개 항목에서 2017년 64개 항목으로 늘어났다. 또한 저농도에서도 장기적인 섭취나 노출에 의하여 사람의 건강 등에 위해를 끼칠 수 있는 특정대기유해물질도 1991년 16개 항목에서 2006년 이후 35개 항목으로 확대되었다.

[표 17] 대기오염물질 지정 현황

(단위: 개)

구분	1991. 2. 2.	1998. 2. 21.	2006. 1. 1.	2017. 1. 26.
대기오염물질	47	52	61	64
특정대기유해물질	16	25	35	35
일반대기오염물질	31	27	26	29

자료: 「대기환경보전법 시행규칙」 내용 재구성

51) 환경부는 서울특별시, 경기도, 인천광역시에 각각 지역배출허용총량을 할당(「수도권 대기환경관리 기본계획」 수립 시 서울특별시 등 각 지방자치단체 의견을 들어 확정 및 반영)하고, 서울특별시 등 각 지방자치단체는 할당받은 지역 배출허용총량 범위 내에서 관할 사업장에 사업장별 배출허용총량을 할당

그리고 「대기환경보전법 시행규칙」 제15조 [별표 8]에 따르면 2015. 1. 1.부터 특정대기유해물질 중 벤젠 등 13종⁵²⁾을 배출하는 사업장은 소량을 배출하여도 위해의 우려가 있어 단일 물질을 연간 10톤 이상 배출 시 [그림 11]과 같이 사업장 통지 등을 거쳐 일반 배출허용기준 대비 최대 2.7배 강화된 배출허용기준을 적용⁵³⁾하는 등 엄격한 관리를 하도록 되어 있다.

[그림 11] 강화된 배출허용기준 적용 업무 절차



자료: 환경부 제출자료 재구성

그런데 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 조사한 결과, 대기오염물질의 지정 확대 및 배출허용기준 강화 추세와 달리 환경부는 지도·점검 시 대기오염물질 64개 항목 중 29개 항목만을 분석하고 있고, 절반이 넘는 35개 항목(특정대기유해물질 17개 항목 포함)은 분석하고 있지 않거나 시료채취장비 미보유 등으로 분석할 수 없는 것으로 나타나 대기오염물질의 측정·분석 능력이 미흡한 실정이다.

한편 「대기환경보전법」 제39조 등에 따르면 사업자는 배출시설을 운영할 때 나오는 대기오염물질을 자가측정하거나 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제16조

52) 염화수소, 불소화합물, 포름알데히드, 시안화수소, 벤젠, 페놀화합물, 수은, 비소화합물, 염화비닐, 카드뮴화합물, 납화합물, 크롬화합물, 니켈화합물

53) 「대기환경보전법 시행규칙」 제15조 [별표 8] 제2호 가목 2) 및 나목 2)에 따르면 특정대기유해물질을 10톤 이상 배출하는 사업장은 강화된 배출허용기준을 적용함. 예를 들어 그 밖의 배출시설(아크릴로니트릴 제조시설의 폐가스 소각 시설을 제외한 시설)에 대한 시안화수소의 배출허용기준은 5ppm 이하로 되어 있으나, 연간 10톤 이상 배출하는 그 밖의 배출시설은 3ppm 이하로 강화된 배출허용기준을 적용하고, 벤젠은 모든 배출시설의 배출허용기준이 10ppm 이하로 되어 있으나 10톤 이상 배출하는 모든 배출시설은 5ppm 이하로 강화된 배출허용기준을 적용(강화된 배출허용기준도 물질별, 시설별로 다르게 적용)

등에 따른 측정대행업자에게 의뢰하여 분석하도록 되어 있다.

그런데 2015년 감사원 감사⁵⁴⁾ 결과, 인천광역시 소재 측정대행업체 중 3개소가 대기오염물질배출시설을 가동하지 않고 대기오염방지시설만 가동한 상태에서 탄화수소(THC: Total Hydrocarbon)의 농도를 측정하는 등 부정한 방법으로 측정한 사실이 있었고, 2016년 의정부지방검찰청의 수사 결과, 경기북부지역 소재 측정대행업체 중 5개소가 먼지(TSP) 및 황산화물(SO_x)의 배출 농도를 측정하지 않은 채 허위 측정성적서를 관할 관청에 제출하는 등으로 측정대행업자 6명 등 15명이 구속 기소된 사실이 있었다.

더욱이 2018. 4. 11. 경기연구원의 연구⁵⁵⁾ 결과, 2011년 기준 자료로 경기도 북부지역의 경우 공장 17,357개소 중 4,302개소(24.8%)가 무등록 또는 불법 공장으로 추정되며, 공장을 등록하더라도 배출되는 오염물질 등을 신고하지 않은 채 운영하고 있어 관리가 곤란한데 이러한 문제는 전국적인 문제라고 하였다.

이와 같이 특정대기유해물질 등 대기오염물질 배출에 대한 지도·점검 및 측정·분석 등의 관리가 부실할 우려가 있고, 자가측정을 대행하는 측정대행업자의 허위 성적서 발급 등 허위 측정 문제가 아직도 남아 있을 수 있어 이에 대한 점검이 필요한 것으로 판단되었다.

3) 굴뚝 자동측정기기 등 관리

「대기환경보전법」 제32조 등에 따르면 사업자는 배출시설에서 나오는 오염물

54) 2015. 11. 26.부터 같은 해 12. 23.까지 실시감사를 실시하여 2016. 4. 15. 시행한 “수도권 대기환경 개선사업 추진실태” 감사

55) 「미세먼지 개선을 위해 시급한 사업장 배출시설 관리」(2018. 4. 11. 경기연구원)

질이 배출허용기준에 맞는지를 확인하기 위하여 전력적산계, 굴뚝 자동측정기기 등을 부착하여 방지시설이 적정하게 운영되도록 하여야 한다.

이에 따라 한국환경공단은 사업자가 설치한 굴뚝 자동측정기기의 측정 자료를 원격으로 감시하여 사업자의 위법행위를 적발하고 방지시설을 정상 가동할 수 있도록 하기 위하여 굴뚝 자동측정기기의 측정 자료를 인터넷 등을 통해 원격으로 수집·관리하는 굴뚝원격감시체계(CleanSYS)를 구축·운영하고 있다.

그런데 2013년 울산지방검찰청의 수사 결과, 폐기물 소각업체 임직원과 환경기술인 등이 8년간 372회에 걸쳐 굴뚝 자동측정기기를 조작하는 방법 등으로 유독가스인 염화수소를 대기에 방출한 사실이 확인되었다.

한편 한국환경공단은 이와 같은 굴뚝 자동측정기기 조작을 원천적으로 차단하기 위하여 2017년 12월까지 통신방식이 디지털화된 굴뚝 자동측정기기로 교체하거나 신규 부착하는 사업을 마무리하였다.

그러나 통신방식이 디지털화되더라도 전송되는 자료에 대한 충실한 모니터링이 이루어지지 않으면 사업자의 부적정한 굴뚝 자동측정기기 운용 실태를 제대로 적발할 수 없으므로 지속적인 실태 점검이 필요해 보인다.

전술한 바와 같이 총량관리 대상 사업장에 대한 관리, 사업장별 배출허용총량 할당, 총량사업장 신규 또는 증설 허가, 유해물질 배출관리, 측정대행업자에 대한 관리, 굴뚝 자동측정기기의 신뢰성을 확보하기 위한 모니터링과 상대정확도시험 수행 여부 등을 점검한 결과, 다음과 같은 문제점이 있었다.

문제점

다-1. 총량관리사업장 관리

- 경기도 등은 수도권 총량관리제를 운영하면서 미신고 총량관리 대상 사업장에 대하여 행정 처분이나 고발 등의 조치를 하지 않고 총량관리사업자로 관리하지 않는 등 업무에 소홀
- 경기도 등은 총량관리사업장에 배출허용총량을 할당하면서 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법 시행규칙」 등 관련 규정에 맞지 않게 과다 할당하여 수도권 대기개선 정책 효과가 반감
- 경기도는 대기관리권역 신규 편입지역 소재 배출시설의 증설 허가를 하면서 총량에 대한 협의 없이 배출시설 설치를 허가하는 등 업무를 부당하게 처리

다-1-1 미신고 총량관리사업장 관리 부실

1. 업무 개요

환경부는 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」(이하 “수도권대기법”이라 한다) 제14조에 따라 대기관리권역⁵⁶⁾에서 총량관리대상 오염물질[먼지(TSP), 질소산화물(NOx), 황산화물(SOx)]을 일정 기준(이하 “총량 기준”이라 한다)⁵⁷⁾ 초과 배출하는 1~3종 사업장(이하 “총량관리사업장”이라 한다)에 대하여 환경부장관에게 사업장 설치 허가(이하 “총량 허가”라 한다)를 받도록 하여 허가받은 할당량 이내로 오염물질을 배출하도록 하는 ‘사업장 대기오염물질 총량관리제도’를 운영하고 있다.

그리고 경기도지사 등⁵⁸⁾은 수도권대기법 시행령 제32조에 따라 환경부장관으

56) 수도권대기법 제2조 제2호에 따라 수도권지역 중 대기오염이 심각하다고 인정되는 지역과 수도권지역 중 해당 지역에서 배출되는 대기오염물질이 대기오염에 크게 영향을 미친다고 인정되는 지역을 같은 법 시행령 [별표 1]에 따라 대기관리권역으로 지정함

57) 연간 먼지(TSP) 200kg 또는 질소산화물(NOx) 4톤 또는 황산화물(SOx) 4톤을 초과하여 배출

58) 서울특별시, 경기도지사, 인천광역시

로부터 권한을 위임받아 관할 지역 내 총량관리사업장에 대한 대기오염물질배출시설(이하 “배출시설”이라 한다) 설치를 허가하거나 배출허용총량을 할당하고 있고, 「수도권 사업장 대기오염물질 총량관리제 업무 편람」 등의 규정에 따라 최근 2년간 배출시설의 대기오염물질 배출량을 조사하여 배출량이 총량 기준을 초과하였는데도 총량 허가를 받지 않은 사업장(이하 “미신고 총량관리사업장”이라 한다)에 대하여 같은 법 제40조 등⁵⁹⁾에 따라 고발하는 등 관리를 하고 있다.

한편 1~3종 배출시설은 국립환경과학원에서 운영하는 대기배출원관리시스템(이하 “SEMS”라 한다)에 매년 자가측정 데이터를 활용하여 연간 실제 배출량을 입력하고 있으므로 환경부와 경기도⁶⁰⁾ 등은 SEMS를 활용하여 각 사업장에서 배출하는 실제 연간 대기오염물질 배출량을 알 수 있다.

2. 관계 법령 및 판단 기준

「지방자치법」 제167조에 따르면 지방자치단체나 그 장이 위임받아 처리하는 국가 사무에 관하여 시·도는 주무부장관의 지도·감독을 받도록 되어 있고, 수도권대기법 제36조에 따르면 환경부장관은 사업자에게 같은 법에서 정한 의무사항을 준수하는지 확인하기 위하여 필요한 보고를 명하거나 자료를 제출하게 하는 등 검사를 할 수 있도록 되어 있다.

그리고 수도권대기법 시행령 제33조에 따르면 환경부장관은 총량관리사업장에

59) 수도권대기법 제14조 제1항에 따른 허가 또는 변경허가를 받지 아니하고 사업장을 설치하거나 변경한 자는 같은 법 제40조에 따라 7년 이하의 징역 또는 2억 원 이하의 벌금에 처하며, 제14조 제4항에 따른 신고를 하지 아니한 자는 같은 법 제43조에 따라 1년 이하의 징역 또는 1천만 원 이하의 벌금에 처함

60) 경기도는 국립환경과학원으로부터 SEMS 사용 권한을 부여받음

대한 배출시설 설치 허가 및 배출허용총량 할당 업무를 시·도지사에게 위임⁶¹⁾하였다. 더라도 총량관리사업장의 배출허용총량 준수 여부를 확인하기 위하여 총량관리사업장을 직접 검사하거나 수도권대기환경청으로 하여금 검사하게 할 수 있도록 되어 있다.

이에 따라 수도권대기환경청⁶²⁾은 매년 전년도까지 SEMS에 입력된 결과를 토대로 미신고 총량관리사업장으로 의심되는 대상 사업장을 경기도 등에 문서로 통보⁶³⁾하여 관할 지자체로 하여금 적절한 조치를 하고 그 결과를 회신하도록 하고 있다.

따라서 환경부는 지방자치단체에서 총량신고 대상 사업장 기준을 임의로 적용하는 일이 없도록 관련 규정을 명확히 하는 한편, 지방자치단체에서 총량관리사업장 관리를 소홀히 하고 있는데도 그대로 두는 일이 없도록 관련 업무를 철저히 하여야 하고, 경기도 등은 미신고 총량관리사업장에 대하여 고발 등 적법한 조치를 하고 SEMS 데이터를 활용하는 등의 방법으로 총량관리사업장 관리 업무를 철저히 하여야 한다.

3. 감사결과 확인된 문제점

이와 관련하여 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 경기도⁶⁴⁾에 있는 1~3종 사업장 중 총량관리 대상으로 관리되고 있지 않은 619개⁶⁵⁾ 사업장 가운데

61) 수도권대기법 시행령 제32조 제1항 제10호에 따라 환경부장관은 서울특별시, 경기도지사, 인천광역시장에게 사업장에 대하여 총량관리사업장 설치허가의 적정 여부 점검 등 9가지 사항에 대한 보고 및 검사에 관한 권한을 위임

62) 「환경부와 그 소속기관 직제 시행규칙」 제34조에 따라 수도권대기환경청 대기총량과에서 사업장 대기오염물질 총량관리제도를 운영하고 사업자의 배출허용총량 준수 여부 확인 및 점검 사무를 수행

63) 2015. 5. 1., 2017. 4. 18., 2018. 11. 2. 각각 통보함

64) 환경부 환경통계포털(stat.me.go.kr) 자료에 따르면 서울시는 1~3종 사업장이 2017년 기준 총 47개소(수도권 전체 1~3종 사업장 1,201개소의 3.9%)에 불과하고 그중 72%에 해당하는 34개소가 총량관리제 대상으로 미신고 총량관리사업장이 거의 없었고, 인천광역시는 50여 개소를 표본 조사하였으나 문제가 없어 제외하고 경기도를 중점 점검

65) 2017년 말 기준 경기도 내 1~3종 사업장 911개 중 292개는 총량관리사업장

2015년 1월부터 2017년 12월 사이에 SEMS에 기록된 배출량이 총량 기준을 초과한 이력이 있는 사업장 64개소를 대상으로 실제 연간 배출량을 조사한 결과, [별표 4] “미신고 총량관리사업장의 2015~2017년 배출량 현황”과 같이 64개소 중 주식회사 ■■ 등 38개⁶⁶⁾ 사업장(59.4%)에서 해당 기간 중 연간 배출량이 총량 기준을 초과한 것으로 나타났고, 이 중 주식회사 ●● 공장 등 25개 사업장의 경우 2016년 또는 2017년 배출량이 총량 기준을 초과하여 2017년 3월 또는 2018년 3월까지 총량 신고를 하여야 했던 사업장인 것으로 확인되었다.

그런데도 관할 경기도는 1~3종 사업장 중 SEMS에 입력된 연간 오염물질 배출량이 총량 기준을 초과하였으면서도 총량관리사업자로 허가를 받지 아니한 업체에 대하여 실제 배출량을 조사하여 총량관리사업자로 허가를 받도록 관리하지 않고 있었고⁶⁷⁾, 수도권대기환경청도 최근 3년(2015~2017년)간 경기도에서 총량 기준을 초과한 사업장에 대하여 조치 결과를 회신하지 않고 있는데도 이를 그대로 두고 있었다.

더욱이 환경부 유권해석(2018년 11월) 등에 따르면 수도권대기법 제14조 및 같은 법 시행령 제17조 [별표 2]에 따라 최근 2년 사이 한 해라도 연간 배출량이 총량 기준을 초과하면 즉시 총량관리사업장으로 신고하여야 한다. 그러나 경기도에서는 「2016년 대기오염물질 총량관리 신규 적용사업장을 위한 업무처리지침」(2015년 12월 환경부) 내용 중 ‘최근 2년간’을 2년 모두 기준을 초과하여야 총량관리사업

66) 64개 사업장 중 26개소는 SEMS 데이터 입력 오류 등으로 감사기간 중 해당 기간 실제 배출량을 조사한 결과 4톤 미만으로 확인됨

67) 수도권대기환경청의 지도·감독 및 회신 요구에 대하여 총량 기준 초과 여부를 조사하지 않고 회신도 하지 않음

장으로 신고하여야 한다고 해석⁶⁸⁾하여 2017년 9월에 2년 연속으로 총량을 초과한 사업장 1개소를 적발하여 고발 조치를 하였으며, 2015년 1월부터 2017년 12월 사이 총량 기준을 초과한 사업장 중 ▲▲ 등 13개 사업장은 2년 이상 연속으로 연간 배출량이 총량 기준을 초과하였는데도 현장점검 등으로 실제 배출량을 확인하지 않고 있었고, 다음 사례와 같이 주식회사 ●●의 경우 경기도 특별사법경찰단에서 미신고 총량관리사업장으로 고발까지 하였는데도 이를 관리하지 않고 있었다.

경기도가 미신고 총량관리사업장을 부실하게 관리한 사례

- 2016년 2월 기초자료를 제출하고 같은 해 3. 31. 총량관리사업장 설치 신고서를 제출한 주식회사 ●●의 경우 연간 질소산화물 배출량이 8~12톤으로 2016년 신규 총량관리사업장 허가대상에 해당되는데도 설치허가를 받도록 관리하지 않았고
 - 주식회사 ●●이 총량관리사업장 설치 신고서를 제출한 후 취하서를 제출⁶⁹⁾하자 이를 수리한 후 신고기한인 같은 해 3. 31.이 지났는데도 총량관리사업장 미신고로 고발도 하지 않은 채 방치
 - 더욱이 경기도 특별사법경찰단에서 2018년 7월경 주식회사 ●●에 대하여 2016년 SEMS 자료를 토대로 총량관리사업장 해당 여부를 조사하여 미신고 총량관리사업장으로 고발하였는데도 감사원 감사일 현재까지 총량관리사업장으로 관리하지 않고 있음

그 결과 미신고 총량관리사업장이 제대로 관리되지 아니하여 고발 등 제재도 받지 않은 채 해당 사업장에서 대기오염물질을 다량으로 배출할 우려가 있다.

관계기관 의견

68) 「수도권 사업장 대기오염물질 총량관리제 업무 편람」 Ⅱ. 2. 다. 1) 가)에는 “최근 2년간의 배출량이 시행령 [별표 2] 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업자는 다음년도 3월 31일까지 서울특별시 등에게 신고”라고 기술하여 사업장의 대기오염물질 배출량이 2년 연속으로 총량기준을 초과하여야 총량관리사업장으로 신고하는 것으로 오해될 여지가 있으나, 수도권대기법 제14조 제1항 및 같은 법 시행령 제17조 [별표 2]에 따르면 대기관리권역에 설치된 1~3종 사업장 중 연간 배출량 기준으로 질소산화물 4톤, 황산화물 4톤, 총먼지 200kg을 초과하여 배출하는 경우를 총량신고 대상으로 하고 있어서 매년 배출량을 기준으로 하도록 되어 있고, 환경부도 위 업무 편람에서 ‘2년간’의 의미는 직전년도 배출량이 기준 배출량을 초과하지 않은 경우로서 전전년도 배출량이 초과되었으나 신고가 누락된 사업장의 경우에도 신고하여 관리한다는 의미라고 답변하고 있으며, 환경부가 2012년 서울시 등에 보낸 유권해석에서 이미 동일하게 해석하였으므로 경기도의 업무처리가 맞지 않음. 다만, 위 업무 편람의 문구상 혼란을 막기 위하여 표현을 명확히 수정 하여야 할 필요가 있음

69) 2016. 5. 9. 특별한 사유 없이 취하서를 제출

① 환경부는 감사결과를 받아들이면서, 앞으로 지방자치단체에서 총량관리사업장 관리를 소홀히 하고 있는데도 그대로 두는 일이 없도록 위임 사무를 철저히 지도·감독하고, 이번 감사에서 드러난 미신고 총량관리사업장에 대하여 경기도 등 관할 지방자치단체로 하여금 총량 신고 및 고발하도록 조치하며, 지방자치단체에서 총량신고 대상 사업장 기준을 임의로 적용하는 일이 없도록 「수도권 사업장 대기오염물질 총량관리제 업무 편람」 등 관련 규정을 명확히 하는 등의 방안을 마련하겠다는 의견을 제시하였다.

② 경기도는 감사결과를 받아들이면서, 향후 미신고 총량관리사업장을 조사하지 않고 그대로 두는 일이 없도록 업무를 철저히 하고, 이번 감사에서 드러난 미신고 총량관리사업장에 대하여 고발 등 적절한 조치를 하며, 앞으로 매년 SEMS 자료를 활용하여 총량관리사업장 관리를 철저히 하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항

환경부장관은

① 지방자치단체에서 총량신고 대상 사업장 기준을 임의로 적용하는 일이 없도록 「수도권 사업장 대기오염물질 총량관리제 업무 편람」 등에 총량신고 대상 관련 기준을 명확히 하는 방안을 마련하고(통보)

② 앞으로 지방자치단체에서 환경부의 총량관리대상 여부 조사 요청 등에 대하여 조치 내용을 회신하지 않는데도 이를 그대로 두는 일이 없도록 지도·감독 업무를 철저히 하시기 바랍니다.(주의)

경기도지사는

- ① 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」 제14조 제4항을 위반하여 총량관리사업장으로 신고하지 않은 총량관리 대상 사업장에 대하여 고발 등 적법한 조치를 하고 총량관리사업장으로 신고하도록 지도·감독하며(통보)
- ② 앞으로 총량관리 대상 사업장이 신고를 하지 않는에도 고발 등 적법하게 조치하지 않고 그대로 두는 일이 없도록 대기배출원관리시스템(SEMS) 데이터를 활용하는 등의 방법으로 총량관리사업장 관리 업무를 철저히 하시기 바랍니다.(주의)

다-1-2 총량관리사업장 배출허용총량 할당량 산정 부적정

1. 업무 개요

환경부는 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」(이하 “수도권대기법”이라 한다)에 따라 대기오염물질 배출 사업장에서 오염물질이 다량으로 배출되지 않도록 일정 기준⁷⁰⁾을 초과하여 오염물질을 배출하는 1~3종 사업장에 대하여 연도별로 배출허용총량을 할당하고 할당량 이내로 오염물질을 배출하도록 관리하는 ‘사업장 대기오염물질 총량관리제도’를 운영하고 있다.

그리고 수도권대기법 제8조에 따라 10년마다 지역배출허용총량 할당 계획을 포함하는 「수도권 대기환경관리 기본계획」을 수립하여 수도권 대기질 관리 목표를

70) 연간 먼지(TSP) 200kg 또는 질소산화물(NOx) 4톤 또는 황산화물(SOx) 4톤을 초과하여 배출

설정하고 달성 여부를 관리하며, 이를 위하여 같은 법 시행규칙 제5조 등에 따라 기본계획 및 시행계획의 수립에 필요한 조사·연구 등의 수행을 위해 국립환경과학원에 수도권대기환경연구지원단(이하 “연구지원단”이라 한다)⁷¹⁾을 구성하여 운영하고 있다.

이에 따라 경기도 등⁷²⁾은 같은 법 제16조 등에 따라 사업장의 연도별 배출허용총량을 산정하고, 연구지원단에 자문한 후 검토의견에 따라 확정된 할당량을 사업장에 할당하며, 할당량을 초과하여 오염물질을 배출하는 사업장에 대하여 총량초과과징금을 부과하는 등의 방법으로 개별 사업장의 대기오염물질 배출부하를 관리하고 있다.

2. 관계 법령 및 판단 기준

수도권대기법 시행규칙 제12조 [별표 3]에 따르면 5년 동안의 연도별 배출허용총량할당 시 초기 연도의 배출허용총량은 과거 평균 배출량 수준으로 하되 직전 연도의 배출허용총량을 초과할 수 없도록 규정하고 있고, 최종 연도의 배출허용총량은 최적방지시설⁷³⁾ 설치 수준으로 하되 오염물질별 총량할당계수 및 할당계수단위량은 배출시설 종류와 설치 시기, 연료 사용량 등을 고려하여 산정하도록 되어 있다.

또한 중간 연도의 연도별 배출허용총량은 [그림 12]와 같이 초기 연도 및 최종

71) 「수도권대기환경연구지원단 운영 규정」(국립환경과학원 예규) 제4조에 따라 국립환경과학원 기후대기연구부장을 단장으로, 대기공학연구과장과 수도권대기환경청 기획과장, 환경부 대기관리과장을 당연직 단원으로 하며, 수도권 대기법 시행규칙 제5조 제2항에 따라 환경부장관이 지명하는 국립환경과학원 연구직 공무원 3명 및 대기관리 분야에 관한 전문지식과 경험이 풍부한 대학교수급 전문가 13명을 포함한 20명 이내로 구성

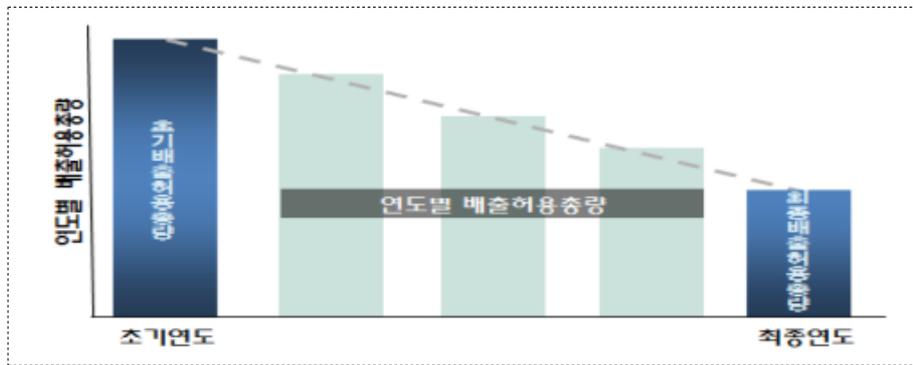
72) 서울특별시, 경기도, 인천광역시

73) BACT(Best Available Control Technology) 수준이라고도 하며, 현재 사용되고 있는 대기오염물질 저감 기술 중 저감 효율이 매우 우수한 기술을 적용한 시설로서 기술적·경제적으로 적용 가능한 수준을 말함

연도 배출허용총량 간 연도별 선형비례삭감 원칙으로 산정하되 해당 사업장의 오염물질 저감계획 등을 고려하여 ‘총량관리대상 오염물질별 총량할당계수’와 ‘할당계수단위량’의 곱으로 결정하도록 되어 있다.

그리고 연구지원단은 「수도권대기환경연구지원단 운영 규정」 제3조 제2호에 따라 지방자치단체의 배출허용총량 할당 및 사업장 총량관리에 관한 기술자문을 하도록 되어 있다.

[그림 12] 연도별 배출허용총량 할당 방법 개요



자료: 「수도권 사업장 대기오염물질 총량관리제 업무 편람」(2018년 1월 환경부 등)

이는 총량관리제도 도입 초기에는 사업장에서 과거 평균적으로 배출하던 배출량 수준으로 배출허용총량을 부여하되, 5년 후까지는 최적의 대기오염물질 저감 기술을 적용하여 삭감시킨 목표 배출량을 최종 연도 배출허용총량으로 설정하도록 한 후, 연차별로 목표 배출량까지 줄여나가도록 하는 데 그 목적이 있다.

따라서 경기도 등은 수도권대기법 시행규칙에 따라 초기 연도 및 최종 연도 배출허용총량을 적정히 산정하고, 연구지원단은 경기도 등에서 산정한 배출허용총량이 적정한 총량할당계수 및 할당계수단위량을 적용하여 산정되었는지 면밀히 검토하여 사업장별 배출허용총량이 과다하게 할당되어 기존 연도보다 다음 연도 대기오

염물질 배출량이 더 많아지는 등 대기오염 총량관리제도가 도입 취지와 다르게 운용되지 않도록 하여야 하며, 환경부는 지방자치단체의 배출허용총량 할당을 실효성 있게 검토하고 보완할 수 있도록 연구지원단의 기능을 강화하는 등의 방안을 마련할 필요가 있다.

3. 감사결과 확인된 문제점

이에 대하여 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 경기도 등⁷⁴⁾에서 관리 중인 총량관리대상 사업장 292개소 중 1차 연도의 배출허용총량이 직전 연도 배출허용총량보다 증가한 ■■ 등 22개소와 배출권 거래량이 많은 ►►공장 등 18개소 등 총 40개소를 표본으로 선정하여 배출허용총량이 적정하게 산정 및 할당되었는지 검토한 결과, 총량할당계수를 잘못 적용⁷⁵⁾하거나 할당계수단위량 산정 기준을 잘못 적용⁷⁶⁾하는 등으로 [별표 5] “배출허용총량 과다 할당 및 배출권 판매 현황”과 같이 사업장 40개소 중 27.5%에 해당하는 11개소⁷⁷⁾의 배출허용총량이 규정에 따라 산출한 것보다 과다 할당되었고, 다음 사례와 같이 ▼▼주식회사 등에서는 과다 할당된 배출량을 판매까지 하고 있었다.

74) 서울특별시, 경기도, 인천광역시 지역을 대상으로 배출권 거래량이 많거나 직전 연도 배출허용총량보다 증가한 서울특별시 소재 3개소와 인천광역시 소재 6개소를 표본조사하였으나 큰 문제가 없었고, 경기도 소재 31개소 중 11개소에서 할당량 산정 오류를 확인

75) 최적방지시설 기준농도를 적용하여 할당계수를 산정하거나 고시된 할당계수를 적용하여야 하나 최근 연도 단위배출량을 적용하는 등의 사유로 할당량이 늘어남

76) 규정상으로는 5년간의 평균 활동도(연료사용량이나 가동시간 등 공장 운전을 위해 투입되는 활동의 단위)를 적용하여야 하나 최대 활동도를 적용하는 등의 사유로 할당량이 늘어남

77) 총량할당계수 오류 5개, 할당계수단위량 오류 1개, 총량할당계수와 할당계수단위량 모두 오류 2개, 기타 오류 3개

과다 할당된 배출량을 판매까지 한 사례

- ▼▼주식회사의 경우 과다하게 할당받은 질소산화물(NOx) 배출허용총량 중 일부를 2017년 가동률이 증가하여 배출량이 늘어난 ▼▼주식회사에 kg당 230원에 21,000kg(총금액 4,830,000원)을 판매하는 등 2018년까지 4개 배출사업장에 69,000kg(총금액 17,865,000원)을 판매
- 정당 할당량으로 할당받았을 경우 2017년 기준 16,620kg만 판매 가능하였으나, 과다 할당된 103,253kg으로 25,380kg을 추가로 판매함

그런데도 경기도에서는 총량관리사업장의 배출허용총량을 규정보다 과다하게 산정하고 있었고, 경기도 등의 사업장별 배출허용총량 할당 내용을 검토하도록 되어 있는 연구지원단은 수도권 대기환경관리 기본계획 및 시행계획 관련 조사·연구 및 정책지원을 주요 기능으로 하고 있으며, 주로 외부 전문가 등을 위촉하여 구성⁷⁸⁾·운영하고 있어 사업장별 배출허용총량 할당량(안)에 대하여 할당계수 적용의 적정성 등 세부적인 사전검토 기능을 수행하기에는 한계가 있다는 등의 사유로 수도권 개별 총량사업장 420개소를 대상으로 매년 지자체에서 자문하는 배출허용총량 할당량(안)에 대해 세부적으로⁷⁹⁾ 검토하기에는 전문성과 역량이 부족하여 과다하게 산정된 배출허용총량을 바로잡지 못하고 있었다.

그 결과 총량관리사업장의 오염물질 배출량을 줄이지 못하는 등 총량관리제도의 실효성이 저하되고 있다.

78) 환경부 및 국립환경과학원 업무담당자 6명을 당연직 및 지명단원으로 하고, 환경부가 추천한 교수 등 전문가 5명, 국립환경과학원이 추천한 교수 등 전문가 5명과 서울특별시, 경기도, 인천광역시에서 추천한 각 1명 등 총 19명으로 구성되나, 배출허용총량 할당업무는 관련 규정과 업체별 변경이력 등을 모두 파악하여야 가능하므로 전문가 1명이 1개소를 검토하는 데 1~2일이 걸리므로 세부 내용을 파악하는 데 한계가 있는 당연직위의 공무원이나 외부전문가로 구성된 연구지원단에서 이를 검토하여 보완하기는 어려움

79) 개별 지방자치단체에서 자문하는 건을 연구지원단(국립환경과학원)에서 일정 주기(월 단위 또는 주 단위)별로 취합하여 자문위원 19명에게 동시에 검토를 의뢰하며, 시기별로 차이가 있으나 많게는 1회에 수십 개 사업장에 대해 자문 형태로 검토를 의뢰

관계기관 의견

① 환경부는 감사결과를 받아들이면서, 과다하게 할당된 배출허용총량을 다시 산정하여 할당하는 등 조치를 하고, 앞으로 관할 지자체에서 배출허용총량을 과다하게 산정하여 할당하는 일이 없도록 지도·감독하며, 수도권대기환경연구지원단의 총량할당량 검토 기능을 강화하는 방안을 마련하겠다는 의견을 제시하였다.

② 경기도는 감사결과를 받아들이면서, 과다하게 할당된 배출허용총량을 다시 산정하여 할당하는 등 조치를 하고, 앞으로 배출허용총량을 과다 산정하여 할당하는 일이 없도록 업무를 철저히 하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항

환경부장관은 앞으로 관할 지방자치단체에서 총량관리사업장의 배출허용총량을 과다 산정하여 할당하는 일이 없도록 지도·감독하며, 수도권대기환경연구지원단의 총량할당량 검토 기능을 강화하는 방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)

경기도지사는 앞으로 총량관리사업장의 배출허용총량 할당량 산정업무를 철저히 하고, 과다하게 할당된 11개 총량관리사업장의 배출허용총량을 다시 산정하여 할당하는 등 조치 방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)

다-1-3 총량관리사업장 대기오염물질배출시설 증설허가 및 총량관리 부적정

1. 업무 개요

경기도(북부환경관리사업소, 이하 “위 관서”라 한다)는 환경부로부터 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」(이하 “수도권대기법”이라 한다) 제39조 등에 따라 신규편입되는 총량관리사업장 설치(증설)허가 및 배출허용총량 할당, 미신고 총량관리사업장 관리 등을 위임받아 관리하면서, 경기도 포천시에 있는 <<(대표이사 C)와 같은 시에 있는 주식회사 □□(대표이사 D, 이하 “□□”이라 한다)이 각각 대기관리권역 지정일(2016. 1. 1.) 전후인 2015. 12. 31. 및 2016. 3. 8. 신청한 대기오염물질배출시설(이하 “배출시설”이라 한다) 증설허가 신청과 <<의 임차인인 ○○주식회사(대표이사 E, 이하 “○○”이라 한다)와 □□이 각각 2016. 3. 31. 신청한 총량관리사업장 신고서를 접수하여 처리하였다.

한편 환경부는 2015. 12. 31. 수도권대기법 시행령 제2조 [별표 1] 및 제17조 [별표 2]를 개정하여 2016. 1. 1.부터 경기도 포천시, 광주시, 안성시, 여주시(이하 “신규 대기관리권역”이라 한다)를 대기관리권역에 추가하고, 총량관리사업장 설치신고 대상을 1~2종 사업장에서 3종 사업장까지 확대하였다.

그런데 2016. 1. 1. 신규 대기관리권역으로 지정되기 전 <<는 대기오염물질인 질소산화물(NO_x)을 67.6톤 정도 배출하고 있었고, □□은 황산화물(SO_x)과 질소산화물(NO_x)을 각각 20톤, 31톤 배출하고 있었으므로 두 사업장은 모두 총량관리사

업장에 해당⁸⁰⁾된다.

2. 관계 법령 및 판단 기준

수도권대기법 제14조 제1항 및 제5항에 따르면 대기관리권역에서 총량관리대상 오염물질[먼지(TSP), 질소산화물(NO_x), 황산화물(SO_x)]의 배출량이 기준을 초과하는 사업장을 설치하거나 변경하려는 자는 총량관리사업장 설치허가를 받도록 되어 있고, 총량관리사업장 설치허가를 받은 자는 그 사업장의 배출시설에 관하여 「대기환경보전법」 제23조에 따른 배출시설 설치허가를 받은 것으로 보도록 되어 있으며, 총량관리사업장 설치신고 의무자는 ‘총량관리사업장을 설치하려는 자’로 되어 있으므로 배출시설을 임차하는 경우라도 해당시설의 허가·신고의 주체는 임차인이 아닌 임대인이다.

그리고 환경부는 「16년 대기오염물질 총량관리 신규 적용사업장을 위한 업무처리지침」(2015년 12월)에서 대기관리권역 지정 당시에 총량관리사업장 대상에 해당되는 사업장은 3개월 이내에 대기관리권역 지정 이전에 허가받은 배출시설로 대기오염물질 총량관리사업장 신고를 하여야 허가받은 것으로 간주할 수 있으며, 이때 할당받은 배출허용총량(이하 “최초 배출허용총량”이라 한다)은 대기관리권역 지정 이전에 허가받은 배출시설의 배출량으로 할당하되, 신규 대기관리권역 지정일(2016. 1. 1.) 이후에는 할당받은 최초 배출허용총량 범위 내에서 배출시설 설치(증설)허가를 하도록 하였다.

따라서 위 관서 배출시설 설치허가 담당자가 대기관리권역 내 사업장으로부

80) 연간 먼지(TSP) 200kg 또는 질소산화물(NO_x) 4톤 또는 황산화물(SO_x) 4톤을 초과하여 배출

터 배출시설 설치허가 신청을 접수하였을 때는 사업장 총량관리⁸¹⁾를 담당하는 자 (이하 “총량관리 담당자”이라 한다)와의 협의를 거쳐 총량관리사업장 설치허가를 받은 경우에만 배출시설 설치허가를 하여야 했고, 신규 대기관리권역 지정일(2016. 1. 1.) 이후 배출시설 증설허가 신청을 접수하였을 때는 임차인이 아닌 배출시설 설치허가를 받은 자에게 설치허가를 하되, 최초 배출허용총량 이외 추가로 배출허용총량을 확보(기존 할당받은 배출시설의 폐쇄, 배출권 거래를 통한 배출허용총량 추가 확보 등)한 경우에 한하여 배출시설 증설허가를 하여야 한다.

3. 감사결과 확인된 문제점

가. 배출시설 설치(증설)허가 관련

그런데 위 관서(●국 □과)의 배출시설 설치허가 담당 F는 2015. 12. 31.과 2016. 3. 8. 각각 배출시설 증설허가를 신청한 ◁◁와 □□⁸²⁾의 소각시설[고형연료(SRF: Solid Refused Fuel)를 사용하는 시설로 시간당 소각 용량이 ◁◁ 15.625톤, □□ 1.9톤] 추가 설치 신청업무를 처리하면서 위 업체들은 추가 배출허용총량 확보계획이 없어 배출시설 설치허가가 불가한데도 위 관서(●국 □과) 총량관리 담당자(G)와의 총량 협의도 거치지 않은 채⁸³⁾ 2016. 1. 6. 및 3. 14. 각각 배출시설 증설허가를 기안하여 배출시설 설치허가가 나가게 하였다.

나. 총량관리사업장 신고 관련

81) 수도권대기법상 총량관리사업장 설치허가 및 배출허용총량 할당, 미신고 총량관리사업장 관리 등

82) 최초 총량관리사업장 설치허가를 받지도 아니함

83) F는 배출시설 설치허가 가능 여부에 대하여 구두로 총량허가 담당자 G에게 물어보니 가능하다고 하여 허가하였다고 진술하나 문서로 협의한 자료는 없고, G는 협의요청을 하지 않아 협의를 하지 않았으며, 협의를 하였다면 검토문을 만들어 협의를 했을 것이나 검토문이 없었으므로 협의가 없었다고 진술

(1) 총량관리사업장 설치허가 부적정

그리고 위 총량관리 담당자 G는 <<가 허가받은 시설을 임차한 ○○과 □□에서 2016. 3. 31. 최초 총량관리사업장 신고를 한 데 대하여 이를 각각 처리하면서 수도권대기법 제14조 제4항 경과규정 등에 따라 대기관리권역 지정 이전 허가받은 배출시설의 배출량 내에서 배출허용총량을 할당하여야 함에도 “가항”에서 증설허가한 배출시설의 배출량을 포함하여 산정한 배출허용총량을 기준으로 같은 해 5. 23. “대기오염물질 총량관리사업장 설치허가 수리[♠♠(주) 등 27개 업체]” 문서를 작성⁸⁴⁾하여 총량관리사업장 신고가 되게 하였다.

(2) 임차인 총량관리사업장 설치허가 부적정

또한 “가항”과 같이 배출시설 설치를 허가받은 <<가 2018년 12월 감사원 감사일 현재까지 최초 총량관리사업장 설치 신고를 하지 않고 있는데도 그대로 두고 있고, 오히려 임차인인 ○○⁸⁵⁾이 “나항 (1)”과 같이 2016. 3. 31. 임차시설 중 <<가 증설허가받은 소각시설(시간당 고품연료 소각용량 15.625톤)에 대하여 최초 총량관리사업장 설치허가 신고를 하자 2016. 5. 23. ○○에게 최초 총량관리사업장 설치허가를 하면서 2016. 1. 6. <<가 증설허가받은 배출시설의 배출량(시간당 고품연료 소각용량 15.625톤)을 포함하여 질소산화물(NO_x) 77,921kg(2016년 할당량)을 할당하는 등 5년간 배출허용총량을 할당하였다.

그 결과 [표 18]과 같이 배출허용총량 할당 대상이 아닌 ○○에 질소산화물(NO_x)

84) G는 배출시설 설치허가를 한 상태에서 이 사건 배출시설에 대하여 최초 총량관리사업장 설치허가를 하지 않는 것은 모순이라고 임의로 판단함

85) 2016년 1월 경기도가 총량관리사업장으로 신고하도록 안내한 사업장은 <<이며 ○○은 포함되지 않았음

77,921kg(2016년 할당량)을 신규 할당하고, [표 19]와 같이 □□에 질소산화물(NOx) 15,712kg(2016년 할당량)을 신규 할당하는 등 5년간 질소산화물(NOx) 배출허용총량이 매년 적게는 66,588kg에서 많게는 93,633kg 과다하게 할당되었다.

[표 18] ○○ 대기오염물질배출시설 총량 할당

(단위: kg)

대기오염물질	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
황산화물(SOx)	-	-	-	-	-
질소산화물(NOx)	77,921	74,024	66,622	59,960	51,876

자료:○○ 총량검토서 재구성

[표 19] □□ 대기오염물질배출시설 총량 할당

(단위: kg)

배출구 번호	대기오염물질	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
#3	황산화물(SOx)	2,831	2,548	2,265	1,982	1,699
	질소산화물(NOx)	2,629	2,314	1,998	1,683	1,367
#4	황산화물(SOx)	5,595	5,036	4,476	3,917	3,357
	질소산화물(NOx)	5,195	4,736	4,276	3,817	3,357
#5 2016년 3월 증설시설 (고형연료1.9톤/시간)	질소산화물(NOx)	15,712	15,712	15,712	15,712	15,712
합계	황산화물(SOx)	8,426	7,584	6,741	5,899	5,056
	질소산화물(NOx)	23,536	22,762	21,986	21,212	20,436

자료: □□ 총량검토서 재구성

관계기관 의견 및 검토결과

① ‘배출시설 설치(증설)허가 관련’ 및 ‘총량관리사업장 설치허가 부적정’ 관련

위 관서는 ◁◁가 배출시설 증설허가(고형연료 시간당 15.625톤 소각 용량)를 신청하자 이를 접수한 날이 2015. 12. 31.이므로 그 당시에는 대기관리권역으로 지정되기 전이므로 총량관리사업장 설치허가 대상이 아니었으며 총량관리 담당자와의 총량협의 없이 허가한 것은 특혜가 아니라는 의견을 제시하였다.

그러나 이에 대하여 검토한 바, 이 건 수도권대기법 제14조 제4항은 2015. 7. 20. 신규로 제정되어 시행되었는데 경과규정에 따르면 대기관리권역 지정 이전 배출시설 설치를 허가한 건에 한해 신규 총량관리사업장 설치허가를 받은 것으로 간주하도록 규정하고 있다.

따라서 대기관리권역 지정 전 배출시설 허가건을 접수만 하고 아직 허가를 받지 아니한 배출시설 설치허가 신청 접수 중인 건에 대하여 대기관리권역 지정(2016. 1. 1.) 이후 총량허가 대상이 아니라고 해석하는 것은 잘못이므로 위 관서의 답변을 받아들이기 어렵다.

② “임차인 총량관리사업장 설치허가 부적정” 관련

그리고 위 관서는 수도권대기법상 배출허용총량 할당량을 임대할 수 있는 규정이 없어 효율적인 관리를 위해 임대받은 배출시설 실제 설치운영 예정자인 ○○이 같은 법 제14조 제4항의 경과규정에 따라 총량관리사업장 설치허가 신고를 하여 총량허가를 하였다는 의견을 제시하고 있다.

그러나 이에 대하여 검토한 바, 수도권대기법 제14조 제1항에 따라 총량관리사업장 설치신고 의무자는 ‘총량관리사업장을 설치하려는 자’인 배출시설 설치를 허가받은 자이고, 수도권대기법상 총량관리사업장을 임대할 수 있는 규정이 없으므로 총량관리사업장 일부를 임대받은 임차인이 총량관리사업장 설치허가를 신청할 수는 없으며, 할당받은 배출허용총량은 허가된 총량범위 내에서 임대가 아닌 배출권 매매를 통하여 주고받도록 규정하고 있으므로 위 관서의 답변을 인정하기 어렵다.

조치할 사항 경기도지사는

- ① 앞으로 신규 대기관리권역 지정 이후 총량관리사업장의 배출시설 설치허가 신청건을 총량관리 담당자와의 협의 없이 법령에 위배하여 허가하거나, 총량관리사업장 증설허가가 불가능한 대기오염물질배출시설을 포함하여 신규 총량관리사업장 설치허가를 하여 배출허용총량을 과다 할당하는 일이 없도록 하고, 총량관리사업장 허가를 대기오염물질배출시설 설치허가를 받은 자가 아닌 임차인에게 하는 일이 없도록 관련 업무를 철저히 하며
- ② 관련자에게 주의를 촉구하시기 바라고(주의)
- ③ 주식회사 □□에 과다 할당된 배출허용총량을 삭감하며, 임차인인 ○○주식회사의 총량관리사업장 설치허가를 취소하고 향후 허가를 받은 업체인 <<가 총량관리사업장에 해당된다고 판단될 경우 총량관리사업장 설치허가를 받도록 하는 등 총량관리사업장 관리를 적정하게 하는 방안을 강구하시기 바랍니다.(통보)

다-2. 유해물질 등 배출 관리

- 충청남도는 △△주식회사 ▲▲소가 유독성 특정대기유해물질인 시안화수소를 허가 받지 않고 방지시설도 갖추지 않은 채 배출허용기준 이상으로 불법 배출하고 이를 숨겼는데도 이를 몰라 지도·점검도 제대로 못하는 등 관리 부실
- 충청남도과 대전광역시는 대기 분야 측정대행업자를 등록받아 관리하면서 허위 성적서 발급 등 불법행위를 제대로 점검하지 못하여 관리 부실
- 환경부 등은 대기오염물질 배출량이 많아 강화된 배출허용기준을 적용하도록 되어 있는 사업장에 대해 지도·점검 시 배출허용기준 준수 여부를 확인하지 않는 등 관리에 소홀

다-2-1 특정대기유해물질 불법 배출 관리 미흡

1. 업무 개요

충청남도(관하 시·군 포함)는 2018년 7월 말 현재 [표 20]과 같이 3,599개 사업장에 대해 배출시설에서 나오는 연간 대기오염물질 발생량[먼지(TSP), 황산화물(SO_x), 질소산화물(NO_x)의 합]에 따라 대기오염물질배출시설(이하 “배출시설”이라 한다)을 1종부터 5종까지 구분하여 관리⁸⁶⁾하고 있다.

[표 20] 충청남도 관내 대기오염물질 배출 사업장 현황(2018년 7월 말 기준)

구분	합계	1종	2종	3종	4종	5종
사업장개수	3,599	134	118	145	1,198	2,004

자료: 충청남도 제출자료 재구성

그리고 「대기환경보전법」 제2조 제1호 및 같은 법 시행규칙 제2조 [별표 1]에 따르면 대기오염물질 64개 항목이 지정되어 있고, 같은 법 제2조 제9호 및 같은 법 시행규칙 제4조 [별표 2]에 따르면 대기오염물질 중 사람의 건강 등에 위해를 끼칠

86) 1종과 2종 사업장은 충청남도가, 3종부터 5종까지 사업장은 시·군이 관리하고 있음

수 있어 대기 배출에 대한 관리가 필요하다고 인정되는 시안화수소 등 35개 물질이 특정대기유해물질로 지정되어 있으며, 같은 법 제16조 제1항 및 같은 법 시행규칙 제15조 [별표 8]에 따르면 19개 유해물질은 배출허용기준이 설정되어 있고, 그중 특히 위해 우려가 큰 시안화수소 등 13개 유해물질⁸⁷⁾은 연간 10톤 이상 배출하는 사업장에 대하여 강화된 배출허용기준이 적용되고 있다.

2. 관계 법령 및 판단 기준

「대기환경보전법」 제26조 제1항에 따르면 배출시설 설치를 위한 허가·변경허가를 받은 자 또는 신고·변경신고를 한 자가 해당 배출시설을 설치하거나 변경할 때는 그 배출시설로부터 나오는 오염물질이 같은 법 제16조의 배출허용기준 이하로 나오게 하기 위하여 대기오염방지시설(이하 “방지시설”이라 한다)을 설치하도록 하고 있고, 같은 법 시행령 제14조에 따라 배출시설의 기능이나 공정에서 오염물질이 항상 같은 법 제16조에서 정한 배출허용기준 이하로 배출되는 경우나 그 밖에 방지시설의 설치 외의 방법으로 오염물질의 적정처리가 가능한 경우에는 방지시설 설치를 면제⁸⁸⁾할 수 있도록 되어 있다.

그리고 같은 법 제26조 제2항 제2호 및 같은 법 시행규칙 제29조 제3호에 따르면 방지시설설치를 면제받은 배출시설을 설치·운영하는 자는 배출시설의 설치허가·변경허가 또는 설치신고나 변경신고⁸⁹⁾ 이후 배출시설에서 새로운 대기오염물질의

87) 염화수소, 불소화합물, 포름알데히드, 시안화수소, 벤젠, 페놀화합물, 수은, 비소화합물, 염화비닐, 카드뮴화합물, 납 화합물, 크롬화합물, 니켈화합물

88) 방지시설 설치를 면제받은 시설은 자가측정을 생략(같은 법 시행규칙 제52조 [별표 11])할 수 있고, 환경부와 각 지방자치단체가 대기오염물질 배출 사업장을 지도·점검할 때 방지시설 설치가 면제된 배출시설에 대해서는 측정구나 안전사다리 미설치 등의 사유로 오염도 검사를 실시하지 않고 있음

89) 사업자가 방지시설 설치가 면제된 배출시설에서 자가측정을 실시하여 오염물질이 배출허용기준을 초과하여 배출될

배출로 인하여 배출허용기준을 초과할 우려가 있는 경우에는 방지시설을 설치하도록 되어 있다.

또한 같은 법 제23조 제1항 및 같은 법 시행령 제11조 제3항에 따르면 배출시설 설치허가를 받거나 설치신고를 하려는 자는 배출시설 설치허가신청서 또는 배출시설 설치신고서에 원료와 연료의 사용량 및 제품 생산량과 오염물질 등의 배출량을 예측한 명세서 등을 첨부하여 시·도지사에게 제출하도록 하고 있으며, 같은 법 제23조 제2항, 같은 법 시행규칙 제27조 제1항 제2호 및 제2항에 따르면 배출시설 설치허가를 받은 자가 배출시설에서 허가받은 오염물질 외의 새로운 대기오염물질이 배출되는 것을 확인한 경우에는 그 배출이 확인된 날로부터 30일 이내에 시·도지사에게 변경신고를 하도록 되어 있다.

한편 같은 법 제36조 제3호 및 제4호에 따르면 같은 법 제23조 제2항 또는 제3항에 따른 변경허가나 변경신고를 하지 아니하거나, 같은 법 제26조 제2항에 따른 방지시설을 설치하지 아니하고 배출시설을 설치·운영한 경우 배출시설의 설치허가 또는 변경허가를 취소하거나 배출시설의 폐쇄를 명하거나 6개월 이내의 기간을 정하여 배출시설 조업정지를 명할 수 있도록 되어 있고, 같은 법 제89조 제2호에 따르면 같은 법 제26조 제2항에 따른 방지시설을 설치하지 아니하고 배출시설을 설치·운영한 자는 7년 이하의 징역이나 1억 원 이하의 벌금에 처하도록 되어 있으며, 같은 법 제94조 제5항 제1의2호에 따르면 같은 법 제23조 제2항에 따른 변경신고를

우려가 있다고 인허가 관청에 신고할 경우 해당 시설에는 방지시설을 새로이 설치하여야 하고, 「대기환경보전법」 제39조와 같은 법 시행규칙 제52조 등에 따라 주기적으로 자가측정을 실시하여야 할 의무가 발생

하지 아니한 자에게는 100만 원 이하의 과태료를 부과하도록 되어 있다.

3. 감사결과 확인된 문제점

이에 이번 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 충청남도에 소재한 발전업, 제철제강업 및 석유화학제품업의 1종 사업장 중 동종 사업장과 비교하여 특정 대기유해물질이 배출될 우려가 있는데도 배출신고가 되어 있지 않거나 방지시설 설치를 면제받은 2개소를 선정하여 점검한 결과, △△주식회사 ▲▲소(충청남도 당진시, 이하 “△△”이라 한다)는 사업장 내 3고로 열풍로 등 방지시설 설치 면제시설에서 2017년 2월 특정대기유해물질인 시안화수소가 배출허용기준(3ppm)을 초과하여 최대 17.345ppm까지 측정되는 등 배출허용기준을 초과할 우려가 있다는 사실을 인지하고서도 2018년 10월 감사원에서 대기오염도 검사를 할 때까지 변경신고나 방지시설 설치를 하지 않은 채 시설을 운영하는 등 2개소 모두 특정대기유해물질을 불법배출하고 있는데도 관할 충청남도는 이를 모르고 있는 등 다음과 같은 문제가 확인되었다.

가. △△의 경우

△△의 사업장 내 배출시설 중 3고로 열풍로 등 부생가스를 연료로 사용하는 배출시설은 2009년경 최초 설치 때부터 오염물질이 항상 배출허용기준 이내로 배출될 것으로 인정되어 「대기환경보전법 시행령」 제14조에 따라 방지시설 설치가 면제되었고, 방지시설 설치가 면제됨에 따라 해당 배출시설에 대한 자가측정 의무도 생략되어 왔다.

그리고 2017년 2월(날짜 모름) △△은 사업장 내 부생가스를 연료로 사용하는 배출시설에서 허가받은 물질 외 특정대기유해물질이 배출되는지 여부를 확인하여 해당 오염물질을 배출 항목에 추가하기 위해 측정대행업체인 주식회사 ●●(대표이사 H, 대전광역시 동구, 이하 “●●”이라 한다)에 대기오염물질 측정을 의뢰하였다.

이에 따라 ●●은 2017. 2. 20.과 2. 23.⁹⁰⁾ △△ 사업장의 3고로 열풍로 등에서 시료를 채취하여 시안화수소 등 28개 항목을 분석한 결과, [표 21]과 같이 3고로 열풍로, 후판 가열로 #3, 철근공장 가열로 배출구에서 시안화수소 농도가 각각 17.345ppm, 7.618ppm, 1.952ppm으로 측정⁹¹⁾되었고, 시안화수소의 농도가 너무 높게 측정됨에 따라 같은 해 3. 14. 시안화수소를 재측정한 결과에서도 3고로 열풍로, 후판 가열로 #3, 철근공장 가열로 배출구에서 각각 3.702ppm, 2.367ppm, 3.321ppm으로 측정됨에 따라 이 결과를 △△에 통보하였다.

이에 대하여 △△은 ●●의 시안화수소 측정값이 너무 높거나 낮아 신뢰할 수 없다고 판단하여 ●●으로 하여금 다른 업체에 시안화수소 분석을 의뢰해 보도록 요청함에 따라 ●●이 3고로 열풍로 등 3개 배출구에서 시료를 채취하여 2017. 3. 28. 주식회사 ♥♥(대표이사 I, 대전광역시 대덕구, 이하 “♥♥”라 한다)에 시안화수소의 분석을 의뢰한 결과, 3고로 열풍로 등 3개 시설에서 배출허용기준(3ppm)보다 약

90) 철근공장 가열로는 2017. 2. 23. 대기오염물질을 측정하였고, 대기측정기록부는 2017. 3. 9. 같이 발행을 하였으나 작성 편의를 위해 2017. 2. 20. 측정된 것으로 통일하여 기술함

91) ●●은 3고로 열풍로와 후판 가열로 #3의 시안화수소 농도가 17.345ppm, 7.618ppm로 확인되자 시안화수소 농도가 너무 높다고 판단하여 첫 번째 분석 후 2시간여가 경과한 시점에 다시 분석을 실시하여 3고로 열풍로, 후판 가열로 #3에서 시안화수소가 불검출 되었다고 주장. ●●은 이와 같은 분석 내용을 △△에 통지하였고, △△이 시안화수소가 검출된 대기측정기록부와 불검출된 대기측정기록부를 모두 제출하도록 지시함에 따라 2017. 3. 9. ●●이 시안화수소 농도가 기재된 대기측정기록부와 불검출로 기재된 대기측정기록부를 각각 발행하였음

간 낮은 수준(2.06~2.18ppm)으로 검출되는 것을 확인함으로써 3고로 열풍로 등에서 시안화수소가 배출된다는 사실뿐만 아니라 배출허용기준을 초과할 가능성도 있음을 인지하였다.

[표 21] 2017년 △△ 시안화수소 측정 결과(시료채취일 기준)

(단위: ppm)

구분	2017. 2. 20.		2017. 3. 14. (●●)	2017. 3. 28. (♡♡)	비고 (배출허용기준 ⁹²⁾)
	(●●①)	(●●②)			
3고로 열풍로	17.345	불검출	3.702	2.18	3
후판가열로 #3	7.618	불검출	2.367	2.06	3
철근공장가열로	1.952	-	3.321	2.18	3

주: △△의 시안화수소 배출허용기준은 「대기환경보전법 시행규칙」 제15조 [별표 8]에 따라 2015. 5. 1.부터 5ppm에서 3ppm으로 강화 적용되고 있음

자료: 대기분야 측정대행업자인 ●●, ♡♡의 측정결과 재구성

그런데도 △△은 ●●의 시안화수소 측정 결과가 너무 높거나 낮아 신뢰할 수 없다는 사유를 들어 2017. 3. 9. ●●이 발행한 2개의 대기측정기록부 중 시안화수소가 “불검출”로 기재된 대기측정기록부만 첨부하여 2017. 6. 12. 시안화수소는 제외한 채 폐놀 등 16개 물질만 배출항목에 추가하여 충청남도에 변경신고서를 제출하였고, 2018년 11월 감사원 감사일 현재까지 방지시설 설치 등 항상 배출허용기준 이하로 배출되도록 개선하지 않은 채 배출시설을 운영하고 있다.⁹²⁾

한편 △△은 2017. 6. 12. 충청남도에 변경신고서를 제출할 때 3고로 열풍로 등에서 시안화수소가 배출된다는 사실 자체를 신고하지 않은 채 배출시설을 운영하다가, 감사원이 이번 감사 준비기간 중 환경부(국립환경과학원)에 △△의 3고로 열풍로 등 4개 배출구에 대해 시안화수소 배출 여부를 확인하도록 요청하여 환경부가

92) 감사원은 감사 자료수집 과정에서 △△의 3고로 열풍로 등 배출시설에서 시안화수소가 배출허용기준을 초과한 2017년 3월 자가측정 결과를 입수하였고, 지역 주민들의 생활환경 보호 등을 위하여 「대기환경보전법」에 따라 방지시설 설치 등의 조치가 필요하다고 판단될 경우 해당 조치를 할 수 있도록 2018. 11. 7. 관련 내용을 충청남도에 통보하였음

2018. 10. 1.부터 10. 8. 사이에 △△ 사업장을 방문하여 3고로 열풍로 등 4개 배출구에 대해 오염도검사를 실시하자, 2017년 2월과 3월에 이미 3고로 열풍로 등 3개 배출구에 대해 시안화수소 배출 농도를 측정 한 자료를 보유하고 있었음에도 환경부의 오염도검사 직후 [표 22]와 같이 3고로 열풍로 등 4개 배출구에 대해 시안화수소 배출 농도를 다시 측정(2018. 10. 10. 측정대행업체인 ●●이 측정)한 후 2018. 10. 11. ●●이 발행한 대기측정기록부를 첨부하여 2018. 10. 12. 부생가스를 연료로 사용하는 3고로 열풍로 등 38개 배출시설에서 허가받지 않은 오염물질인 시안화수소가 배출된다고 충청남도예 변경신고서를 제출⁹³⁾하였다.⁹⁴⁾

[표 22] 2018년 △△ 시안화수소 측정 결과(시료채취일 기준)

(단위: ppm)

구분	환경부(국립환경과학원)		△△(●●)		비고 (배출허용기준)
	시료채취일	측정결과	시료채취일	측정결과	
1고로 열풍로	2018. 10. 4.	0.204	2018. 10. 10.	0.255	3
3고로 열풍로	2018. 10. 2.	0.352	2018. 10. 10.	0.364	3
후판 가열로 #1	2018. 10. 1.	0.009	2018. 10. 10.	0.728	3
C열연 가열로 #1	2018. 10. 8.	0.035	-	-	3
C열연 가열로 #3	-	-	2018. 10. 10.	불검출	

자료: 환경부, ●● 측정자료 재구성

그런데 감사기간 중 △△은 2017년 3월 자가측정 결과 시안화수소가 배출허용 기준을 초과할 수도 있다는 것을 인지하고도 해당 배출시설에서 시안화수소가 항상 배출허용기준 이하로 배출되도록 조치한 사실이 확인되지 않았고,⁹⁵⁾ 2017년 3월

93) 해당 시설에서 시안화수소가 배출된다고 신고는 했지만 방지시설 설치가 면제되어 자가측정은 계속 생략할 수 있음
 94) 측정대행업체인 ●●의 업무 적정성 및 그 처분요구는 다-2-2 “측정대행업자 관리 등 부적정” 건 참조
 95) 2018. 10. 12. △△은 부생가스를 연료로 사용하는 3고로 열풍로 등 38개 배출시설에서 시안화수소가 배출된다는 사실을 신고하였으면서도 감사 기간 중 감사원이 해당 배출시설에서 시안화수소가 배출되는 정확한 원인과 방지시설 설치 외에 공정개선 등을 통하여 시안화수소가 항상 배출허용기준 이하로 배출된다는 것 등을 객관적으로 입증하도록 요구한데 대하여 소명하지 못함

배출허용기준을 초과한 사유와 그 이후 시안화수소가 배출허용기준 이내로 낮아진 원인도 규명되지 않고 있는 등 여전히 해당 배출시설에서 시안화수소가 배출허용기준을 초과할 우려가 해소되지 않고 있는 실정이다.⁹⁶⁾

그 결과 △△이 설치한 배출시설 중 부생가스를 사용하는 3고로 열풍로 등 시설에서 시안화수소가 2017. 2. 20. 및 같은 해 3. 14. 배출허용기준을 초과하여 검출된 전력이 있어 앞으로도 시안화수소가 배출허용기준을 초과하여 배출될 우려가 있는데도 방지시설을 설치하지 않고 있으며, 방지시설 설치 면제가 유지되어 자가측정도 생략할 수 있는 등으로 오염물질 관리가 제대로 이루어지지 않고 있어 해당지역 대기질 오염을 악화시키는 요인으로 작용할 우려가 있다.

나. ◇◇주식회사의 경우

◇◇주식회사(충청남도 서산시, 이하 “◇◇”라 한다)가 충청남도에 제출한 배출시설 설치 허가서에 따르면 가열시설(40.24MM kcal/hr⁹⁷⁾)에서는 먼지(TSP), 황산화물(SO_x), 질소산화물(NO_x) 등 3개 오염물질만 배출되는 것으로 신고되어 있고, 특정 대기유해물질로 분류되는 크롬(Cr)은 위 가열시설에서 배출되는 오염물질 항목에서 빠져 있었다.

그런데 감사원이 환경부(한국환경공단)에 의뢰하여 2018. 10. 8. ◇◇주식회사의 가열시설에 대해 중금속 배출 농도를 측정한 결과, [표 23]과 같이 ◇◇주식회사

96) △△이 2017년 6월 3고로 열풍로 등 배출시설에서 시안화수소가 배출허용기준을 초과하여 배출될 우려를 신고하였다면 2017년 6월경부터 「대기환경보전법」 제39조에 따라 월 2회 이상 자가측정을 실시하여 시안화수소 배출 농도를 모니터링할 수 있었으나 해당 배출시설에서 시안화수소의 배출된다는 사실을 신고하지 아니하였기 때문에 자가측정 데이터가 누락되어 있지 않아 배출허용기준 이내로 배출된다는 사실이 확인되지 않음

97) 석유화학 플랜트에서 가열시설 등의 용량을 표현하는 단위로 1MM kcal/hr는 시간당 10⁶ kcal와 같은 의미임

에서 허가받은 오염물질 외 물질인 크롬(Cr)이 0.08mg/Sm³의 농도로 배출(배출허용 기준 0.5mg/Sm³)되고 있는데도 위 사업장에 대한 지도·점검 업무를 담당하는 충청남도는 이와 같은 사실을 알지 못하고 있었다.

[표 23] ◇◇ 가열시설 측정 결과

오염물질	한국환경공단		비 고 (배출허용기준)
	시료채취일	측정결과	
먼지(TSP)	2018. 10. 8.	1.1mg/Sm ³	30
황산화물(SOx)		36.5ppm	180
질소산화물(NOx)		26.0ppm	100
카드뮴(Cd)		불검출	0.5
납(Pb)		불검출	1
크롬(Cr)		0.08mg/Sm ³	0.5

자료: 한국환경공단 측정자료

그 결과 ◇◇의 가열시설에서 배출되는 오염물질 관리가 제대로 이루어지지 않고 있어 해당지역의 대기질 오염을 악화시키는 요인으로 작용할 우려가 있다.

관계기관 의견 및 검토결과 충청남도는 △△과 ◇◇주식회사가 허가받은 물질 외 특정대기유해물질(시안화수소, 크롬)이 배출된다는 사실을 신고하지 아니한 사항에 대해서는 변경신고 미이행으로 행정처분(과태료 부과)을 하겠다고 답변하면서도 △△의 3고로 열풍로 등 시안화수소가 배출허용기준을 초과할 우려가 있는 시설에 개선명령 등 행정처분을 할 필요성이 있다는 지적에 대해서는 다음과 같이 이견을 제기하였다.

첫째, 자가측정 결과를 근거로 초과배출부과금 부과, 개선명령 등 행정처분을 할 수 없다는 2008년 환경부 질의회신 사례에 따르면 사업자가 자체적으로 실시한

자가측정 결과가 배출허용기준을 초과하였다고 해서 이를 근거로 행정처분을 할 수 없으므로 충청남도보건환경연구원으로 하여금 지속적으로 오염도 검사를 실시⁹⁸⁾ 하도록 하여 배출허용기준을 초과하는 것이 객관적으로 입증되면 방지시설 설치 등 행정처분을 하겠다고 답변하였다.

그러나 2018년 12월 충청남도에서 사업자의 자가측정 결과 배출허용기준을 초과할 경우 해당 시설은 배출허용기준을 초과할 우려가 있는 배출시설로 인정하여 방지시설을 설치하도록 하여야 하는지를 환경부에 질의하자, 환경부는 방지시설 설치가 면제된 배출시설에서 자가측정을 실시하여 허가받지 않은 새로운 오염물질이 배출허용기준을 초과하였을 경우, 해당 시설은 배출허용기준을 초과할 우려가 있는 배출시설로 판단되며, 해당 배출시설에 방지시설을 설치하지 아니하고 운영한 사업자는 「대기환경보전법」 제26조 제2항 위반으로 행정처분이 가능하다고 유권해석 회신을 하였다.

둘째, 측정대행업체인 ●●이 측정한 값은 측정할 때마다 시안화수소의 농도가 큰 차이를 보이고 있어 신뢰성이 결여되는 것으로 판단되므로 해당 대기측정기록부를 근거로 행정처분을 하기는 곤란하다고 답변하였다.

그러나 △△의 자가측정을 대행하고 있는 ●●은 국립환경과학원이 실시하는 대기분야 숙련도 시험 결과 합격 판정을 받은 업체이고, 2017. 3. 14. ●●이 시안화수소 농도를 재차 확인했을 때(2차 측정)에도 3고로 열풍로와 철근공장 가열로의

98) 충청남도가 2018. 11. 29. 충청남도보건환경연구원에 의뢰하여 △△의 3고로 열풍로 등에 대한 시안화수소를 측정 한 결과 불검출~0.016ppm의 낮은 농도로 검출되었다고 답변하였으나, 충청남도보건환경연구원이 사용한 시료채취 방법 등을 확인하여 국립환경과학원에 검토하도록 한 결과 「대기오염공정시험기준을 따르지 않는 등 낮은 농도로 측정될 우려가 있는 방법을 사용한 것으로 확인되어 인정될 수 없는 측정 값임

시안화수소의 농도가 배출허용기준을 초과하였으며, 이와 비슷한 시기에 다른 측정 대행업체(♡♡)가 분석한 결과에서도 ●●이 2차로 측정한 값과 큰 차이는 보이지 않고 있어 측정의 신뢰성이 결여된다고 보기 어렵다.

그리고 △△의 주장과 같이 ●●이 시안화수소의 농도를 제대로 측정할 능력이 없다고 판단하였다면 자가측정을 성실하게 수행할 의무가 있는 △△은 2017. 6. 12.(변경신고서를 충청남도예 제출한 시점) 이후에는 시안화수소를 제대로 측정할 수 있는 업체를 측정대행업자로 교체하는 등의 조치를 했어야 마땅한데도 2018년 11월 현재까지도 ●●과 자가측정 대행계약을 유지하고 있고, 2017. 7. 1.부터 2018. 11. 30.까지 ●●으로 하여금 시안화수소가 배출되는 또 다른 배출구 78개에 대하여 매월 2회 이상 2,423회 시안화수소를 측정하게 하여 그 결과 값을 대기배출원관리시스템(SEMS)⁹⁹⁾에 입력하게 하고 있다.

또한 △△이 2017. 6. 12. 폐놀 등 16개 물질을 새로운 오염물질로 신고할 때와 2018. 10. 12. 시안화수소를 새로운 오염물질로 신고할 때 각각 ●●이 발행한 대기측정기록부를 첨부하여 변경신고서를 충청남도예 제출하였는데, 유독 2017년 2월과 3월에 ●●에서 측정한 시안화수소 측정 결과치만을 믿지 못하겠다고 주장하는 것은 일관성이 없는 주장이다.

특히 △△이 2018. 10. 12. 3고로 열풍로 등에서 새로운 오염물질인 시안화수소가 배출된다는 사실을 신고할 때는 해당 배출시설에서 배출되는 시안화수소의 최

99) 「대기환경보전법 시행규칙」 제36조에 따라 사업자가 배출시설의 가동시간, 대기오염물질 배출량, 자가측정에 관한 사항, 시설관리 및 운영자 정보 등 대기오염물질배출시설의 운영에 관한 사항을 기록할 수 있도록 구축된 전산시스템

대 농도 예측이 곤란하다는 사유로 같은 해 10. 10. ●●이 측정한 값에 맞춰 시안화수소 최대 배출농도를 계산한 변경신고서를 충청남도에 제출하는 등 ●● 측정결과를 계속 신뢰하고 있다.

더욱이 각종 문헌¹⁰⁰⁾이나 동종 업체인 주식회사 ▷▷의 사례 등을 확인해 보면 제철과정에서 시안화수소가 배출될 수 있다는 것을 확인할 수 있었으므로 △△은 2017. 6. 12. 오염물질 항목을 추가하는 변경신고서를 제출할 때 해당 시설에서 시안화수소가 배출된다는 사실을 신고하여야 했는데도 이를 충청남도에 신고하지 아니하였으므로 충청남도의 답변을 받아들이기 어렵다.

조치할 사항 ① 위 감사결과 지적내용에 대하여 충청남도가 「대기환경보전법」 제23조 제2항을 위반한 ◇◇주식회사에 대하여 2018. 12. 13., △△주식회사 ▲▲소에 대하여 2018. 12. 20., 각각 같은 법 제36조 제3호 및 제84조에 따라 경고처분하고, 같은 법 제94조 제4항 제1의2호에 따라 ◇◇주식회사에 과태료 480,000원, △△주식회사 ▲▲소에 과태료 600,000원을 각각 부과함에 따라 시정이 완료되었으나, 향후 유사 사례 재발 방지를 위하여 그 내용을 통보하오니 충청남도지사는 관련 업무에 참고하시고[통보(시정완료)]

100) △△은 완전연소 조건에서 시안화수소가 질소산화물(NO_x) 또는 질소(N₂)로 전환되어 완전히 소멸되므로 이론적으로는 시안화수소가 검출되지 않아야 하는데 ●●이 측정한 결과에서는 시안화수소가 검출되었기 때문에 ●●의 측정값을 신뢰하지 않았다고 주장하고 있으나 Yu. P. Luzin, 등이 2012년에 발표한 “Removal of Cyanides from Blast Furnace Gas and Wastewater”(Steel in Translation, Vol. 42, No. 7, 606-610pp.) 등의 논문에 따르면 일반적으로 고온(2,000~2,500℃)에서 탄소(C)와 질소(N) 및 수소(H)가 존재하면 시안화수소가 생성되고, 산소(O₂)가 존재할 경우 상대적으로 낮은 온도(600℃)에서도 시안화수소가 생성될 수 있다고 보고되는 등 제철 공정에서 사용되는 연료(BFG, COG) 성상(C, H, N 등 함유)과 연소 온도조건에 따라 시안화수소가 생성될 수 있음

② 충청남도지사는 △△주식회사 ▲▲소에 대하여 2017년 3월 특정대기유해물질인 시안화수소의 배출허용기준 초과 사유 및 그 이후 농도가 낮아진 사유를 조사하여 시안화수소가 배출허용기준(3ppm)을 초과할 우려가 명확히 해소되지 않았는데도 「대기환경보전법」 제26조 제2항에 따른 대기오염방지시설을 설치하지 아니하고 배출시설을 운영하고 있을 경우 같은 법 제36조 제4호, 제89조 제2호에 따라 조업정지 등 행정처분 및 고발을 하는 방안을 강구하시기 바랍니다.(통보)

다-2-2 측정대행업체 관리 등 부적정

1. 업무 개요

「대기환경보전법」 제39조, 같은 법 시행규칙 제52조 등에 따르면 사업자가 배출시설을 운영할 때는 사업장 내 각 배출구의 종¹⁰¹⁾별 구분에 따라 정해진 측정주기에 자가측정을 실시¹⁰²⁾하도록 되어 있고, 자가측정은 사업자가 직접 실시하거나 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제16조에 따른 측정대행업체에 의뢰하여 실시할 수 있게 되어 있으며, 대기분야 측정대행업체는 2018년 6월말 현재 전국적으로 183개소가 시·도에 등록하여 영업을 하고 있고, 각 시·도는 등록된 측정대행업체에 대하여 지도·점검 등 관리를 하고 있다.

101) 사업장의 종 구분과 동일한 기준으로 한 사업장에 여러 개의 배출구가 있을 경우 배출구별 대기오염물질 발생량을 산정하여 배출구별 종을 산정하고, 배출구 종에 따라 자가측정 주기 및 굴뚝 자동측정기기 부착 기준 등을 적용 (단일한 사업장에서도 배출구별로 자가측정 주기 및 굴뚝 자동측정기기 부착 여부가 다르게 적용됨)

102) 기본적으로 모든 사업장은 자가측정을 하여야 하나, 대기오염방지시설 설치 면제사업장은 자가측정을 생략

2. 관계 법령 및 판단 기준

「대기환경보전법」 제39조 제1항에 따르면 자가측정은 정확히 실시하여야 하고, 그 결과는 사실대로 기록·보관하여야 하며, 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제18조 제1항, 제2항 및 같은 법 시행규칙 제17조 제2항 [별표 11] 등에 따르면 측정대행업자는 측정분석 결과를 사실대로 기록하고 그 결과를 최종 기록한 날부터 3년 동안 이를 보존하여야 하며, 시험항목, 일자, 시험방법, 계산식 등 기초 시험자료, 검정곡선¹⁰³⁾, 전처리 사항 등 분석과정과 그 결과를 확인할 수 있는 시험기록부 및 시약 소모대장 등을 3년 동안 보관하도록 의무화되어 있다.

그리고 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제16조 제2항, 제18조 제2항, 같은 법 시행령 제12조 제1항 및 제17조 제2항 [별표 11] 등에 따르면 환경분야 측정대행은 대기, 수질, 소음·진동, 실내공기질, 악취 등 5개 분야로 구분되고, 등록된 기술인력을 다른 분야·업종의 기술인력으로 근무하게 하여서는 아니되며, 시료 채취 및 측정·분석은 해당 분야에 등록된 기술인력이 하도록 되어 있다.

또한 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제17조 제1항 제3호 및 제7호 등에 따르면 시·도지사는 고의 또는 중대한 과실로 측정결과를 거짓으로 산출한 경우나 같은 법 제18조의 규정에 따른 준수사항을 위반한 경우에는 영업의 전부 또는 일부에 대한 정지처분을 명할 수 있으며, 같은 법 제33조 제7호에 따르면 측정분석 결과를 기록·보존하지 아니하거나 거짓으로 기록한 자에게는 1년 이하의 징역 또는 1천

103) 검정곡선(Calibration curve): 표준물질의 농도를 측정하였을 때 측정기기의 신호 값(흡광도, 전압 등)과 오염물질의 농도와의 상관관계를 나타낸 것으로 보통 1차나 2차 함수식으로 표현됨

만 원 이하의 벌금에 처하도록 되어 있다.

한편 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제28조 제1항, 「측정대행업소 지도·점검에 관한 규정」(2008. 2. 26. 환경부 훈령 제761호) 제6조 제2항 및 제8조 등에 따르면 시·도지사는 대기, 수질, 소음·진동 등 측정대행업의 분야별로 1개 측정조의 일·월간 업무수행 능력을 조사하여 지도·점검시 이를 활용하도록 되어 있다.

3. 감사결과 확인된 문제점

이에 이번 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 대전광역시와 충청남도 소재의 대기분야 측정대행업체 중 매출액 상위인 3개소(대전광역시 2개, 충청남도 1개)를 대상으로 대기오염물질 측정업무를 적정하게 수행하고 있는지를 확인한 결과, 대전광역시 소재 1개소와 충청남도 소재 1개소가 실제로 측정하지 아니한 채 대기 측정기록부를 발행하였고, 대전광역시 소재 1개소는 대기분야 기술인력이 부족하다는 사유로 수질 등 다른분야에 등록된 기술인력을 투입하고 있는 등 3개소 모두에서 문제가 있었다. 그러나 관할 대전광역시나 충청남도는 이러한 사실을 알지 못하고 있는 등 다음과 같은 문제점이 발견되었다.

가. 대전광역시의 경우

대전광역시에 있는 주식회사 ●●(대표이사 H, 이하 “●●”이라 한다)이 발급한 대기측정기록부에 따르면 ●● 소속 대기분야 기술인력 A과 J(이하 “A팀”이라 한다)는 2017. 12. 20. 하루 동안 주식회사 ◀◀공장 등 7개 사업장을 방문하여 대기오염물질을 측정한 것으로 작성되어 있다.

그러나 [표 24]와 같이 A팀은 2017. 12. 20. 주식회사 ◀◀공장과 주식회사 ■■만 대기오염물질을 실제로 측정하였고, ◎◎ 등 나머지 5개 사업장¹⁰⁴⁾은 대기오염물질을 실제로는 측정하지 아니한 채 기존에 측정한 자료를 참고하여 임의로 측정값을 기재한 후 같은 해 12. 27. 대기측정기록부를 발행한 것으로 확인되었다.

[표 24] 2017. 12. 20. A팀 대기오염물질 측정 현황

사업장명	소재지	대기측정기록부				실측 여부
		배출구 수	측정항목	작업시간	발행일	
(주)◀◀공장	금산군	1	먼지	09:50~11:10 ^{주)}	2017. 12. 27.	측정
(주)■■■	영동군	4	먼지	09:30~15:50	2017. 12. 27.	측정
◎◎	옥천군	5	먼지	09:10~16:00	2017. 12. 27.	미측정
-	아산시	5	먼지, 황산화물, 질소산화물	09:30~17:00	2017. 12. 27.	미측정
-	대전 대덕구	4	먼지	09:30~17:40	2017. 12. 27.	미측정
-	천안시	5	먼지	09:00~18:30	2017. 12. 27.	미측정
-	홍성군	5	먼지	09:30~17:30	2017. 12. 27.	미측정

주: ●●은 주식회사 ◀◀공장의 시료채취 시각이 17:10부터 시작되었으나 시료채취 시각을 기재하는 과정에서 오류가 있었다고 진술

자료: ●●제출자료 재구성

또한 대전광역시에 있는 주식회사 ♡♡(대표이사 I, 이하 “♡♡”라 한다)는 대기분야 기술인력이 부족하다는 사유로 [표 25]와 같이 수질분야와 악취분야에 등록된 기술인력을 투입하여 대기오염물질 측정업무를 수행하도록 하고서도 마치 대기분야 기술인력이 측정할 것처럼 대기분야에 등록된 기술인력을 측정자로 기재하여 대기측정기록부를 작성하였는데도 이를 지도·점검하여야 할 대전광역시는 이와 같은 사실을 알지 못하고 있었다.

104) -, -, -, -

[표 25] ♡♡의 대기분야 외 기술인력이 대기오염물질을 측정한 사례

사업장명	소재지	측정일자	대기측정기록부		실제 측정	
			측정자①	측정자②	측정자①	측정자②
-	안성시	2017. 6. 12.	-	-	-(수질)	-(악취)
-	청주시	2017. 6. 30.	-	-	-(수질)	-(악취)
-	청주시	2017. 6. 30.	-	-	-(수질)	-(악취)
-	청주시	2017. 6. 30.	-	-	-(수질)	-(악취)
-	청주시	2017.12. 29.	-	-	-(수질)	-(악취)

자료: 주식회사 ♡♡ 제출자료 재구성

나. 충청남도의 경우

충청남도에 있는 ♣♣주식회사(대표이사 K, 이하 “♣♣”이라 한다)는 [표 26]과 같이 2017. 10. 25.과 같은 해 11. 30. 직원 L과 M을 각각 주식회사 ★★(대표이사 N, 이하 “★★”라 한다)와 주식회사 ◎◎(대표이사 V, 이하 “◎◎”이라 한다)에 보내어 대기오염물질을 측정한 것으로 대기측정기록부를 작성하였다.

[표 26] ♣♣의 출장기록을 확인할 수 없는 측정 현황

사업장명	소재지	측정일자	오염물질 항목	측정자	대기측정기록부 발행일
★★	예산군	2017. 10. 25.	염화수소, 포름알데히드	L	2017. 10. 31.
◎◎	당진시	2017. 11. 30.	먼지, 황산화물, 질소산화물, 구리	M	2017. 12. 6.

자료: ♣♣ 제출자료 재구성

그러나 ♣♣의 업무일지와 차량운행 일지 등에는 L은 2017. 10. 25. 9:30부터 18:00까지 주식회사 ♠♠에서 측정업무를 수행하고 있었고, M은 2017. 11. 28.부터 11. 30.까지 한국환경보전협회가 주관하는 교육에 참석하고 있었으므로 위 두

사람은 각각 ★★와 ●●을 방문하지 않은 것으로 확인되었다.¹⁰⁵⁾

더구나 ♣♣은 ★★와 ●●을 방문하여 오염물질을 실제로 측정하였다면 분석 과정과 그 결과를 확인할 수 있는 시험기록부 등을 보관하고 있어야 하는데도 2017. 10. 25. 직원 L이 주식회사 ♠♠와 ★★를 직접 방문하여 오염물질을 측정하였다고 주장하면서도 주식회사 ♠♠의 시험기록부 등은 보관하고 있는 반면, ★★의 시험 기록부 등은 컴퓨터 하드디스크가 손상되어 자료가 보관되어 있지 않다고 주장하고 있다.¹⁰⁶⁾

그 결과 대기오염물질 배출사업장의 자가측정이 부실하게 수행되어 대기질 오염을 악화시키는 요인으로 작용할 우려가 있다.

관계기관 의견 대전광역시와 충청남도는 감사결과를 받아들이면서, ●●, ♥♥, ♣♣이 측정대행 업무를 부당하게 수행한 것이 확인되면 영업정지, 경고 등 행정처분과 함께 고발 조치하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항

대전광역시장은 배출시설에서 배출되는 오염물질을 실제 측정하지 않고서도 대기 측정기록부를 거짓으로 기재·발행한 주식회사 ●●을 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제17조 제1항 제3호 및 제33조 제7호 등에 따라 행정처분 및 고발하고,

105) 2018. 12. 3. ♣♣은 L이 2017. 10. 25. ★★를, M이 2017. 11. 30. ●●을 각각 방문한 사실이 없음을 시인하였다가 같은 해 12. 14. L이 측정하였다고 번복(배출사업장의 출입사실 확인서 첨부)

106) 실제로 측정하지 아니하고 대기측정기록부를 거짓으로 발행한 경우에는 행정처분 기준이 “영업정지 3개월”인 데 반해 시험기록부 등 보관 의무를 위반한 경우에는 행정처분 기준이 “경고”이므로 이렇게 대응하는 것으로 판단

주식회사 ♡♡를 같은 법 제17조 제1항 제7호 등에 따라 행정처분하는 등의 방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)

충청남도지사는 ♠♠주식회사에 대하여 배출시설에서 배출되는 오염물질을 실제 측정하지 않고서도 대기측정기록부를 거짓으로 기재·발행하였는지 여부를 조사하여 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제17조 제1항 제3호 및 제33조 제7호에 따라 행정처분 및 고발하는 등의 방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)

다-2-3 강화된 배출허용기준 적용 부적정

1. 업무 개요

환경부는 「대기환경보전법」 제82조 및 「환경오염물질배출시설 등에 관한 통합 지도·점검규정」(환경부 훈령) 제4조 등에 따라 대기오염물질배출시설을 운영하는 사업장(이하 “사업장”이라 한다)에 대해 지도·점검을 하여 배출허용기준 준수 여부를 확인하고 있다.

그리고 같은 법 제2조에 따르면 대기오염의 원인으로 인정된 대기오염물질 64개 항목 중 저농도에서도 장기적인 섭취나 노출에 의하여 사람의 건강에 위해를 끼칠 수 있는 시안화수소 등 35개 물질을 특정대기유해물질(이하 “유해물질”이라 한다)로 지정하여 관리하도록 되어 있고, 같은 법 시행규칙 제15조 [별표 8]에 19개 유

해물질에 대하여 배출허용기준을 설정¹⁰⁷⁾하면서, 그중 소량으로도 위해 우려가 큰 13개 유해물질¹⁰⁸⁾은 이를 연간 10톤 이상 배출하는 사업장에 대하여 강화된 배출 허용기준(이하 “강화된 배출기준”이라 한다)을 적용¹⁰⁹⁾하도록 하였다.

2. 관계 법령 및 판단 기준

환경부는 2014. 2. 6. 「대기환경보전법 시행규칙」 제15조 [별표 8]을 개정하여 2015. 1. 1.부터 시안화수소 등 13개 물질에 대하여 강화된 배출기준을 적용하도록 하면서 같은 법 시행규칙 제36조 제1항에 따라 사업자가 입력하는 대기배출 원관리시스템(이하 “SEMS”라 한다)의 자가측정¹¹⁰⁾ 자료¹¹¹⁾로 전년도 유해물질 배출량을 산정한 후 강화된 배출기준 적용 사업장(13개 물질 중 단일 유해물질을 연간 10톤 이상 배출하는 사업장)을 예비선정하여 지방자치단체에 통지하고, 지방자치단체는 해당 사업장의 의견을 들어 대상을 확정된 후 해당 연도 3월 말까지 환경부 및 해당 사업장에 통보하여 해당 연도 4월부터 다음 해 3월까지 강화된 배출기준을 적용하도록 하는 방법으로 [별표 6] “강화된 배출기준 적용 사업장 현황”과 같이 2015년부터 매년 사업장을 선정하여 강화된 배출기준을 적용하고 있다.

또한 환경부장관과 시·도지사는 「대기환경보전법」 제82조 및 「환경오염물질배

107) 특정대기유해물질 35개 중 16개는 현재 기준 설정을 위한 연구 용역 등을 진행 중(8개)이거나, 2020. 1. 1.부터 배출 허용기준을 적용(8개)하는 것으로 추진 중

108) 배출허용기준이 설정된 19개 중 「석면안전관리법」, 「잔류성유기오염물질 관리법」 등에 배출허용기준이 설정된 3개와 최근에 배출허용기준이 설정된 3개를 제외한 13개

109) 단일한 유해물질을 연간 10톤 이상 배출하는 사업장은 해당 물질에 대하여 해당 연도 4월부터 다음 해 3월까지 강화된 배출기준을 적용

110) 오염물질을 사업자 스스로 측정하여 배출허용기준 초과 여부를 확인 후 적절한 대책을 강구하도록 하는 등 환경오염 요인을 예방하기 위한 기술 및 제도

111) 「대기환경보전법 시행규칙」 제36조에 따라 1~3종 사업장을 설치·운영하는 사업자는 대기오염물질 배출농도를 자가측정하여 SEMS에 입력하도록 되어 있음

출시설 등에 관한 통합지도·점검규정」 제4조 등에 따라 대기오염물질배출시설(이하 “배출시설”이라 한다)을 운영하는 사업장에 대해 지도·점검하고 있으며, 지도·점검 시 자가측정 결과 등을 확인하여 배출허용기준 준수 여부 등을 확인하고 있다.

한편 같은 법 제26조, 제33조, 제34조, 제35조, 제89조 등에 따르면 시·도지사는 배출허용기준을 초과하여 대기오염물질을 배출하는 사업자에게 개선명령, 초과 부과금 부과, 조업정지 등의 행정처분과 고발 등의 조치를 하도록 되어 있다.

따라서 환경부(유역환경청을 포함)와 관할 지방자치단체는 배출시설을 지도·점검할 때 강화된 배출기준 적용 대상 사업장 목록과 사업자가 실시한 자가측정 결과를 확인하여 유해물질의 배출허용기준을 준수하는지 여부를 검토하는 등 오염물질이 배출허용기준 이하로 배출되도록 관리하여야 한다.

3. 감사결과 확인된 문제점

이와 관련하여 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 유해물질의 강화된 배출기준이 최초 적용된 2015년 4월부터 2018년 3월까지 전국 사업장의 자가측정 기록을 확인한 결과, 2015년 4월부터 2018년 현재까지 시안화수소 등의 강화된 배출기준 적용 대상인 △△주식회사 ▲▲소는 자가측정을 대행한 주식회사 ●●에게 자가측정 결과를 SEMS에 입력하도록 위탁¹¹²⁾하면서 시안화수소의 배출허용기준이 강화(5ppm → 3ppm)된 사실을 알리지 않아¹¹³⁾ 강화된 배출기준 설정 이전의 기

112) 「배출시설 및 방지시설의 운영과 자가측정에 대한 전산기록·보존에 관한 고시」 제4조 제2항에 따라 사업자는 자가측정 결과의 전산입력을 자가측정대행업자에게 위탁하는 것이 가능

113) △△주식회사 ▲▲소는 주식회사 ●●에 자가측정 및 SEMS에 자가측정 결과를 입력하는 업무까지 대행을 의뢰. 그런데 충청남도는 강화된 배출기준이 적용된다는 사실을 △△주식회사 ▲▲소에만 통보하므로 △△주식회사 ▲▲소가 주식회사 ●●에 이 사실을 알려야 함

준(5ppm)으로 배출시설을 관리¹¹⁴⁾하는 등 [별표 1] “자가측정 결과 특정대기유해 물질의 강화된 배출기준 초과 사례”와 같이 경기도, 충청남도 및 전라남도 소재 5개 사업장 21개 배출시설(배출구)에서 유해물질의 농도가 강화된 배출기준을 초과하였는데도 사업자들이 강화되기 이전의 기준으로 잘못 관리하여 배출허용기준 초과 사실을 알지 못하고 있는 것으로 나타났다.

그런데도 지도·점검 시 강화된 배출기준 적용 대상 사업장인지 여부와 배출허용 기준 준수 여부를 확인할 의무가 있는 환경부(유역환경청을 포함)와 관할 지방자치 단체는 강화된 배출기준 적용 사업장 현황을 알고 있으면서도 [별표 7] “자가측정 결과 배출허용기준을 초과한 사업장에 대한 지도·점검 현황”과 같이 2015년부터 강화된 배출기준을 적용받는 사업장을 지도·점검하면서 강화 배출기준의 적용 대상 사업장인지 및 기준 준수 여부를 제대로 확인하지 아니하였다.

그 결과 일부 사업장에서 배출하는 유해물질이 강화된 배출기준을 초과하는데도 그 사실을 알지 못하고 계속 유해물질을 과다 배출하여 대기환경을 악화시키고 있었다.

관계기관 의견

① 환경부는 감사결과를 받아들이면서 「환경오염물질배출시설 등에 관한 통합지도·점검규정」(환경부 훈령)에 대기오염물질 배출 사업장 지도·점검 시 해당 사업장의

114) △△주식회사 ▲▲소의 시안화수소 배출 등 관련 세부사항은 다-2-1 “특정대기유해물질 불법 배출 관리 미흡” 건 참조

SEMS 입력사항을 확인하도록 규정하고, 강화된 배출기준을 적용받는 사업장을 쉽게 인식할 수 있도록 SEMS에 일반사업장과 구분하여 표시하는 등 강화된 배출기준 적용 사업장에 대한 관리·감독을 철저히 하겠다는 의견을 제시하였다.

② 경기도, 충청남도, 전라남도는 감사결과를 받아들이면서 앞으로 SEMS를 사전에 확인하고 자가측정 결과가 배출허용기준을 초과할 경우 오염도검사를 실시하는 등 지도·점검에 만전을 기하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항 환경부장관, 경기도지사, 충청남도지사, 전라남도지사는 특정대기 유해물질의 강화된 배출기준을 적용받는 대기오염물질배출사업장에 대한 지도·점검 시 대기배출원관리시스템(SEMS)을 통해 강화된 배출기준 적용 여부를 확인하고, 자가측정 결과가 배출허용기준을 초과하였을 경우 오염도 검사를 수행하여 배출허용기준 준수 여부를 확인하는 등 대기오염물질배출시설 관리업무를 철저히 하시기 바랍니다.(주의)

다-3. 굴뚝 자동측정기기 관리

- 한국환경공단은 디지털화가 완료된 굴뚝 먼지 자동측정기기에서 필요한 상태정보 값을 전송하도록 하지 않고 이력도 관리하지 않아 측정값의 신뢰도 저하
- 한국환경공단은 굴뚝 자동측정기기 상대정확도 시험을 하면서 상대정확도 계산을 잘못하여 부적합한 측정기를 적합한 것으로 판정
- 국립환경과학원은 굴뚝 자동측정기기 정도검사 시 현장적용계수 시험을 추후 실시하는 것으로 조건부 적합 판정을 한 측정기에 대하여 사후관리를 미 실시
- 한국환경공단은 굴뚝 자동측정기기 전송 값이 0으로 표시되는 배출시설의 가동중지기간을 임의대로 설정하여 가동 중인 시설이 가동중지로 처리되어 측정값이 0으로 전송
- 한국환경공단은 굴뚝 자동측정기기에서 전송되는 상태정보 값을 제대로 모니터링하지 않아 비정상 상태의 굴뚝 자동측정기기를 확인하지 못하는 등 관리 부실

다-3-1 굴뚝 자동측정기기 측정자료 신뢰도 관리 미흡

1. 업무 개요

한국환경공단은 「대기환경보전법」 제32조 제7항 및 같은 법 시행령 제66조 제1항 등에 따라 대기오염물질배출시설에 부착된 굴뚝 자동측정기기의 측정결과를 전송받아 처리하는 전산망 운영 업무를 환경부로부터 위탁받아 담당¹¹⁵⁾하고 있고, 이를 위해 같은 법 시행령 제19조에 따른 굴뚝원격감시체계(CleanSYS) 관제센터(이하 “관제센터”라 한다)를 설치·운영하고 있다.

굴뚝 자동측정기기 중 먼지(TSP) 자동측정기기는 굴뚝 배출가스 중 입자상 물질인 먼지를 연속적으로 자동측정하는 장치로 총 469개 사업장의 970개 굴뚝

115) 서울특별시, 경기도, 인천광역시 지역의 배출허용총량을 할당받은 사업장에 대해서는 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」 제16조 제8항 및 같은 법 시행령 제32조 제4항에 따라 굴뚝 자동측정기기 측정결과와 전산망 운영 업무를 담당함

(2018년 9월 기준)에 설치되어 있고, 그중 광투과법 자동측정기기¹¹⁶⁾가 456개 사업장의 926개 굴뚝에 사용되고 있어 대부분을 차지하고 있다.

한편 한국환경공단은 굴뚝 자동측정기기 측정자료의 신뢰도 제고를 위하여 2011. 3. 28. ♥♥주식회사 및 서울시립대학교 산학협력단과 계약을 맺고 2012. 2. 20. 준공한 “굴뚝 자동측정기기 통신방식 디지털화 및 QA 프로그램 개발” 용역(계약금액: 450,863,640원)을 통해 굴뚝 자동측정기기 통신방식을 아날로그 방식에서 디지털 방식으로 개선하고 측정자료 외에 상관관계식¹¹⁷⁾과 같은 측정기기의 상태 정보¹¹⁸⁾를 전송 및 관리 대상 항목으로 선정하였다.

그리고 환경부는 위 용역 결과를 그대로 반영하여 2012. 10. 17. 「대기오염공정시험기준」을 개정하면서 굴뚝 자동측정기기에서 전송이 필요한 상태정보를 정하였고, 2017. 10. 16.까지 굴뚝 자동측정기기 부착 대상 사업장의 99.8%¹¹⁹⁾가 디지털 자동측정기기를 신규로 부착하거나 교체하였다.

2. 관계 법령 및 판단 기준

「굴뚝 원격감시체계 관제센터의 기능 및 운영 등에 관한 규정」(환경부 고시) 제 4조에 따르면 관제센터는 굴뚝 자동측정기기 측정자료의 분석 및 확정 등을 통해 자동측정자료를 관리하고, 배출허용기준 초과 자료 내역, 대기오염물질의 종류·농

116) 「대기오염공정시험기준」(국립환경과학원 고시) ES 01903.1에 따르면 먼지(TSP) 자동측정기기의 측정방식은 광투과법[굴뚝 배출가스에 일정한 광량의 빛을 투과시켜 통과한 빛의 강도 변화를 구하여 먼지(TSP) 농도를 측정], 광산란적분법[굴뚝 배출가스에 빛을 비추어 먼지로부터 발생하는 산란광의 강도 변화를 구하여 먼지(TSP) 농도를 측정], 베타(β)선 흡수법[굴뚝 배출가스에서 먼지를 채취한 후 β 선을 비추어 먼지에 흡수된 β 선 흡수량을 구하여 먼지(TSP) 농도를 측정]이 있음

117) 측정기기의 출력신호(측정값)와 먼지(TSP) 농도 간의 관계를 나타내는 식

118) 측정값을 산출하는데 사용되는 인자 값

119) 2017. 10. 16. 당시 굴뚝 자동측정기기 부착사업장 중 3개 사업장(3개 굴뚝)이 미전환

도·배출량 등에 대한 자료, 기본부과금 및 초과부과금 산정 자료 등을 관할 행정기관에 제공¹²⁰⁾하도록 되어 있다.

그리고 「대기오염공정시험기준」 ES 01903.1.에 따르면 광투과 방식의 굴뚝 먼지(TSP) 자동측정기기의 경우 해당 굴뚝 먼지(TSP) 측정기에 내장되어 있는 상관관계식에 측정값(광투과율¹²¹⁾)을 대입하여 먼지(TSP) 농도를 연속적으로 측정하는 것으로 되어 있어서 같은 측정값(광투과율)이라 하더라도 상관관계식에 따라 먼지(TSP) 농도가 달라질 수 있다.

그런데 [별표 8] “먼지(TSP)와 기체상 오염물질(SO₂, NO_x 등) 간 굴뚝 자동측정기기 측정값의 검증 방법 비교”와 같이 기체상 오염물질 자동측정기기는 상대정확도 시험, 현장적용계수, 원격검색, 상관관계식 전송 등의 방법으로 측정값을 검증하고 있는 것과 달리, 먼지(TSP) 자동측정기기는 표준물질¹²²⁾이 없으므로 측정값 검증 방법으로 신규 설치 등에 한해 상대정확도 검사만 실시하고 매년 정도(精度) 검사 시 실시하는 현장적용계수 검사와 수시 원격검색을 할 수가 없어서 농도를 결정하는 상관관계식 전송 이외에는 평상시 측정기기의 이상 여부 등 측정자료의 신뢰도를 검증할 수 있는 방법이 부족한 상황이다.

그러므로 굴뚝 먼지(TSP) 측정 자료의 신뢰성을 확보하기 위해서는 굴뚝 먼지

120) 「굴뚝 원격감시체계 관제센터의 기능 및 운영 등에 관한 규정」 제5조에 따르면 한국환경공단이 관제센터의 기능을 하도록 되어 있고, 「대기환경보전법」 제23조 제1항에 따르면 사업장에 대한 인허가 등은 시·도 지사가 하도록 되어 있음에 따라 관제센터(한국환경공단)는 위반행위에 대한 행정처분 등의 권한이 없으므로 위반행위 등 확인 시 행정처분 권한이 있는 관할 시·도에 위반사실을 통보하여야 함

121) 측정값: 광투과율(%) = (굴뚝 배출가스를 통과한 빛의 세기/굴뚝 배출가스를 통과하기 전 빛의 세기) × 100

122) 비교검증을 위하여 미리 농도를 맞추어 제조한 물질, 가스상오염물질(SO₂, NO_x)은 표준물질 제조가 가능하므로 굴뚝 자동측정기기에 표준물질을 주입하여 정해진 농도 값이 표출되는지 검증가능하나, 먼지(TSP)는 표준물질이 없으므로 현장에서 굴뚝 자동측정기기와 수동 측정방법으로 측정하는 값을 비교하는 방법 외에는 검증이 불가능

(TSP) 자동측정기기에서 농도를 결정하는 상관관계식을 임의로 변경하지 못하도록 하고, 변경 이력이 남도록 하는 등의 방법으로 관리할 필요가 있다.

한편 [표 27]과 같이 ●● 등 주요 4개 측정기기 제조회사 제품의 상관관계식은 1차 함수식($y=ax+b$)의 형태여서 기울기(a) 값에 따라 측정값에 대한 먼지(TSP) 농도가 달라지고, ●● 제품의 경우 기울기(a)의 초기 설정 값 및 운영 시 통상적인 설정 범위¹²³⁾를 각각 1과 0.1~10으로 하고 있는 등 제조회사별로 고유의 초기 값 및 설정 범위를 갖고 있다.

[표 27] 굴뚝 먼지(TSP) 자동측정기기의 상관관계식, 기울기의 초기 설정 값 및 운영 시 설정 범위 현황

제조회사	상관관계식			기울기(a)	
	형태	x	y	초기 설정 값	통상 설정 범위
●●	$y=ax+b$	◦ 광투과율 값으로 측정기기에서 자체 산출한 먼지 농도	◦ 최종 먼지 농도 측정값	1	0.1~10
-	$y=ax$			0.280	0.200~0.400
●○	$y=ax+b$	◦ 광투과율 값으로 산출한 빛의 소멸값	◦ 최종 먼지 농도 측정값	1	1~300
-	$y=ax$			100	50~300

주: ●○ 제품의 경우 상관관계식은 $y=a'x^2+ax+b$ 로 2차 함수식이나 a'값을 보통 0으로 설정함

자료: 한국환경공단 제출자료 재구성

따라서 한국환경공단은 행정자료로 활용되는 먼지(TSP) 측정자료의 신뢰도 향상을 위하여 사업장에서 임의로 상관관계식을 바꾸지 못하도록 측정기기별 상관관계식의 현황 및 변경 이력 등을 관리하는 것이 필요하다.

3. 감사결과 확인된 문제점

이에 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 광투과 방식의 굴뚝 먼지(TSP) 자동측정기기에서 현재 설정된 상관관계식의 기울기 값 현황을 조사한 결과, 조사

123) 광투과율은 먼지의 크기와 관련된 값인데 반해 먼지(TSP) 농도는 먼지의 무게와 관련되어 있어 같은 광투과율이라도 배출 및 방지시설 특성 등에 따라 먼지 농도가 다를 수 있으며, 사업장에서 굴뚝별로 광투과율과 「대기오염공정시험기준」에 의한 방법으로 측정된 먼지(TSP)농도를 비교하여 측정기기에서 기울기 등을 설정하고 상대정확도 검사 후 운영함

에 응한 사업장 굴뚝(354개 사업장, 756개 굴뚝) 중 ●●를 제외한¹²⁴⁾ 위 3개 제조회사 제품이 설치된 사업장 굴뚝(281개 사업장, 550개 굴뚝)의 현재 기율기 값을 [표 27]의 제조회사별 초기 설정 값 및 설정 범위와 비교하면, [표 28]과 같이 기율기 값이 초기 설정 값과 비슷한($\pm 10\%$ 범위 이내) 경우가 59.2~70.9%이고 통상적인 설정 범위 이하로 작게 설정된 경우가 4.5~22.6%인 것으로 나타났다.

[표 28] 상관관계식 기율기의 현재 설정 값과 초기 설정 값 및 설정 범위 간 비교 결과

(단위: 개, %)

비교 방법		제조회사별 해당 굴뚝 수 (제조회사별 조사대상 굴뚝 중 차지하는 비율)		
기준	조건	●●	-	-
초기 설정 값	현재 설정 값 = 초기 설정 값	196 (67.1)	3 (2.3)	74 (59.2)
	현재 설정 값이 초기 설정 값 $\pm 10\%$ 이내	207 (70.9)	80 (60.2)	74 (59.2)
설정 범위	현재 설정 값 \geq 설정 범위 상한	2 (0.7)	3 (2.3)	0 (0)
	현재 설정 값 \leq 설정 범위 하한	13 (4.5)	30 (22.6)	22 (17.6)

주: 총 550개 조사 대상 굴뚝 중 ●● 제품을 설치한 굴뚝 수는 292개, 켄비텍의 경우 133개, DURAG의 경우 125개임
 자료: 한국환경공단 제출자료 재구성

그리고 [표 28]의 굴뚝 먼지(TSP) 자동측정기기 기율기 값의 분석 결과와 기존 행정처분 자료 등을 검토하여 현재 기율기 값이 통상적인 설정 범위를 벗어나 있거나 같은 조건(사용 연료, 설비 종류, 연식 등)의 동일 사업장 내 다른 굴뚝의 값보다 작은 경우, 최근에 먼지(TSP) 농도 관련 행정처분을 받은 경우 등에 해당하는 4개 사업장의 5개 굴뚝을 선정하여 굴뚝 먼지(TSP) 자동측정기기로 측정 한 농도의 정확도를 확인하는 상대정확도 시험을 실시하였다.

그 결과 [표 29]와 같이 ●●주식회사(2번 굴뚝)와 같이 기율기 값이 설정 범위 하한을 크게 벗어나는 등 작게 설정된 사업장의 굴뚝(3개 사업장, 3개 굴뚝)에서 먼

124) ●● 제품의 경우 수입업체에서 기율기 값의 통상적인 설정 범위를 1~300으로 광범위하게 답변하여 현재 측정기기 설정 값의 과소 여부를 판단하기 어려워 분석 대상에서 제외함

지(TSP) 자동측정기기로 측정한 농도가 「대기오염공정시험기준」에 따른 상대정확도 시험으로 측정한 수동분석 농도에 비해 허용 오차를 벗어날 정도로 작아 부적합¹²⁵⁾한 것으로 드러났다.

[표 29] 현장 점검 사업장 굴뚝의 먼지(TSP) 농도 상대정확도 시험 결과

(단위: mg/Sm³)

점검 대상 선정 기준	점검 대상		기울기		측정농도		판정 결과
	사업장명 (제조회사)	굴뚝 번호	현재 설정 값	설정 범위 또는 다른굴뚝기울기	자동측정기기	상대정확도 시험	
기울기 값 < 설정 범위 하한	○○(주)	2	<u>0.002</u>	<u>0.1~10</u>	0.589	2.433	부적합
	○○(주)	7	<u>0.147</u>	<u>0.2~0.4</u>	3.33	20.31	부적합
기울기 값 < 동일사업장유사시설 굴뚝의 기울기 값	한국남동발전주 영흥발전본부 ○○	2	<u>0.5</u>	<u>해당사업장 1번 굴뚝의 기울기 값1.0</u>	2.875	7.154	부적합
행정처분 이력	-	2	1.1	0.1~10	3.822	1.437	적합
	○○	3	5.48	0.1~10	6.101	7.271	적합

주: -는 2, 3번 굴뚝에서 2017. 7. 20.~21. 한국환경공단에서 실시한 먼지 상대정확도 시험 결과 부적합 판정을 받아 행정처분(경고, 1차)을 받음

자료: 한국환경공단 제출자료 재구성

그런데도 한국환경공단은 먼지(TSP) 항목의 자동측정기기 전송대상 상태정보에 평상시 먼지(TSP) 측정자료의 신뢰도를 검증할 수 있는 중요한 상태정보인 상관관계식의 기울기 값을 포함한 상관관계식을 추가로 포함시키지 않아 상관관계식의 현황 및 변경 이력 등을 별도로 관리하지 않고 있다.

그 결과 굴뚝 먼지(TSP) 자동측정기기에 대하여 관제센터에서 상관관계식의 현황을 통한 자동측정기기의 이상 여부나 변경 이력을 통한 사업장에서 임의 변경 여부 등을 확인할 수 없어서 먼지(TSP) 측정자료의 신뢰성을 담보할 수 없는 문제

125) 상관관계식 기울기 값의 변경 이력이 관리되지 않아 사업장에서 기울기 값의 임의 변경 여부 등을 입증할 수 없었음

점이 있었다.

관계기관 의견 한국환경공단은 감사결과를 받아들이면서 현장 점검 시 먼지(TSP) 농도의 상대정확도 시험에서 부적합 판정을 받은 ○○주식회사 등 3개 업체에 대해서는 소관 지방자치단체장에게 위반 사실을 통보하였고, 앞으로 광투과 방식 먼지(TSP) 측정기기별 상관관계식의 현황 및 변경 이력을 관리하는 방안을 마련하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항 ① 위 감사결과 지적 내용에 대하여 한국환경공단은 먼지(TSP) 농도의 상대정확도 시험에서 부적합 판정을 받아 「대기환경보전법」 제32조 제4항을 위반한 ○○주식회사를 2018. 11. 6., ○○○주식회사를 2018. 11. 28. 경기도에, ¹²⁶⁾ 한국남동발전주식회사 영흥발전본부를 2018. 11. 7. 인천광역시 옹진군에 각각 위반사실을 통보하는 내용으로 조치함에 따라 시정이 완료되었으나, 향후 유사 사례 등 재발 방지를 위하여 그 내용을 통보하오니 **한국환경공단 이사장은** 관련 업무에 참고하시고[통보(시정완료)]

② **한국환경공단 이사장은** 굴뚝 먼지(TSP) 자동측정기기 측정자료의 신뢰도 향상을 위하여 측정기기별 상관관계식의 현황 및 변경 이력 등을 관리하는 방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)

126) 경기도는 2018. 11. 22. ○○주식회사, 2018. 12. 11. ○○○주식회사에 각각 경고 처분 및 과태료 1,600,000원 부과

다-3-2 굴뚝 자동측정기기 상대정확도 시험 업무 부적정

1. 업무 개요

한국환경공단은 사업장의 굴뚝 자동측정시스템(TMS)¹²⁷⁾ 설치·운영과 관련하여 「굴뚝 원격감시체계 관제센터의 기능 및 운영 등에 관한 규정」(환경부 고시) 제6조에 따라 사업자가 이행한 굴뚝 자동측정시스템의 설치완료 또는 개선완료 상태를 확인하기 위해 시·도지사가 요청한 경우 등에 상대정확도 시험¹²⁸⁾을 실시하고 있다.

이에 따라 위 공단 본부 ▲처는 ○○○주식회사(대표이사 N, 이하 “○○○”이라 한다)가 7번 배출구에 설치된 굴뚝 자동측정기기의 디지털화를 2016. 8. 18. 시작하여 2017. 1. 4. 완료함에 따라 2017. 3. 23.부터 같은 해 3. 24.까지 먼지(TSP)를 포함한 7개 측정항목¹²⁹⁾에 대한 상대정확도 시험을 실시하였다.

2. 관계 법령 및 판단 기준

「대기환경보전법」 제16조 제1항 및 같은 법 시행규칙 제15조 [별표 8]에 따르면 대기오염물질별로 배출시설 종류 등에 따라 배출허용기준이 다르게 적용되도록 상세히 구분되어 있다.

그리고 「대기오염공정시험기준」(환경부 고시) ES01910.1.에 따르면 [표 30]과 같이 굴뚝 먼지(TSP) 자동측정기기의 상대정확도 시험 시 주시험법¹³⁰⁾으로 측정한다.

127) 굴뚝에서 배출되는 오염물질의 농도, 유량 및 온도 등을 측정·전송하기 위한 굴뚝 자동측정기기, 전송장비, 전처리장치 등의 설비

128) 자동측정자료와 「대기오염공정시험기준」(국립환경과학원 고시) ES 01910.1. 부록 1 및 ES 01911.1. 부록 2의 상대정확도 시험방법에 따라 측정된 자료 간의 오차율 등을 비교하여 정확성을 확인하는 시험

129) 먼지(TSP), 질소산화물(NO_x), 이산화황(SO₂), 염화수소(HCl), 일산화탄소(CO), 산소(O₂), 유량

130) 반자동식 측정법이 주시험법으로 공기를 여과지에 걸러 걸러진 먼지(TSP)의 무게를 측정하는 방법

먼지(TSP)의 농도가 배출허용기준의 50% 이하인 경우에는, 배출허용기준에 의한 상대정확도 계산방법을 적용하여 계산한 상대정확도가 15% 이하이면 적합 판정을 내리고, 15% 초과이면 부적합 판정을 내리도록 되어 있다.

[표 30] 상대정확도 계산방법

주시험법으로 측정된 먼지의 농도	계산 방법	적합 판정기준
배출허용기준의 50% 이상	○ 주시험법에 의한 상대정확도 계산방법 적용 $\text{상대정확도}(\%) = \frac{ \bar{d} + C.L_{.95}}{\text{주시험법으로 구한 평균 먼지농도}} \times 100$	20% 이하
배출허용기준의 50% 이하	○ 배출허용기준에 의한 상대정확도 계산방법 적용 $\text{상대정확도}(\%) = \frac{ \bar{d} + C.L_{.95}}{\text{배출허용기준}} \times 100$	15% 이하

주: $|\bar{d}|$ 는 측정오차(연속자동측정기기에 의한 측정값-주시험법에 의한 측정값)의 평균, $C.L_{.95}$ 는 95% 신뢰구간을 말함
 자료: 「대기오염공정시험기준」 ES 01910.1.

한편 ○○의 7번 배출구가 설치된 시설은 2014. 12. 31. 이전 설치된 소각용량이 시간당 2톤 이상인 일반소각시설로서 「대기환경보전법」 제16조 제1항 및 같은 법 시행규칙 제15조 [별표 8]에 따라 먼지(TSP)의 2017년 배출허용기준은 20mg/S^m이며, 상대정확도 시험 일자인 2017. 3. 24. 주시험법으로 측정된 먼지(TSP) 평균 농도는 7.398mg/S^m로 배출허용기준(20mg/S^m)의 50% 이하에 해당한다.

따라서 위 공단이 ○○의 7번 배출구에 설치된 굴뚝 먼지(TSP) 자동측정기기의 상대정확도를 계산할 때는 배출허용기준(2017년 배출허용기준: 20mg/S^m)에 의한 상대정확도 계산방법을 적용하여 계산하여야 했고, 배출허용기준에 따라 계산하면 상대정확도가 34.51%로 적합 판정기준인 15%를 19.51%p나 초과하므로 위 기기는 상대정확도 부적합 판정을 내려야 했다.

3. 감사결과 확인된 문제점

그런데 상대정확도 시험 업무를 담당한 위 공단 ▶본부 ▲처 대리 P은 배출허용 기준에 의한 상대정확도 계산방법을 적용하면서 해당 배출허용기준인 20mg/Sm³을 적용하지 않고 굴뚝 먼지(TSP) 자동측정기기의 최대 측정범위인 50mg/Sm³으로 잘못 적용하여, [표 31]과 같이 계산한 상대정확도 값이 적합 판정기준(15% 이하)인 13.80%로 나오자 2017. 3. 29. 상대정확도 적합 판정으로 “통합 및 정도확인시험 결과보고[○○(주)]” 문서를 작성하여 그 다음 날인 2017. 3. 30. 같은 팀 차장 Q¹³¹⁾ 및 팀장 R¹³²⁾에게 결재를 요청하였으며, 차장 Q 및 팀장 R은 같은 날 위 문서를 상세히 검토하지 않은 채 그대로 결재하였다.

[표 31] 배출허용기준을 잘못 적용한 상대정확도시험 결과(결과보고 사본 내용)

사업장명	○○(주)	굴뚝번호	#7	측정 항목	먼지	측정일시	2017년 3월 24일	단위 (ppm)	
상대 정확도	회수 (n)	전송DATA값 에서 구한농도 (A)	주시험법으로 구한농도 (B)	측정오차 (d, A-B)	d	평균농도	t _{.975}	C.I. _{.95}	상대정확도 결과(%)
	1	2.045	6.908	4.863	5.593	7.398	2.776	1.308	13.80
	2	1.939	9.074	7.135	※ 배출허용기준에 의한 상대정확도(%)				
	3	1.604	6.600	4.996	- 상대정확도 기준 : 15%				
	4	1.710	7.955	6.245	- 산소보정 여부 : 보정				
	5	1.724	6.451	4.727	- 배출허용기준 : 50				
	평균	1.804	7.398	5.593	★ 최종 판정 : 적합(배출허용기준)				

자료: 한국환경공단 제출자료 재구성

131) P은 업무분장상 과장 W의 조원이었으나 당시 과장 W이 출장 중이었으므로 Q에게 결재를 요청하였고, Q는 2014년 12월부터 상대정확도 시험결과 문서 등을 포함한 대내외 문서를 검토·관리하여 관련 분야에 경험과 전문성이 있었으므로 배출허용기준을 잘못 적용한 사실을 쉽게 알 수 있었음

132) R은 2016. 9. 28.부터 상대정확도 시험결과 문서 등을 검토·결재해 왔으며, 문서 결재 과정에서 배출허용기준을 제대로 적용하였는지 쉽게 알 수 있었고, 2017년도의 경우 굴뚝 자동측정기기 디지털화를 완료해야 하는 시기였으므로 팀원들을 상대로 시험 등 업무 제반에 대해 주의하도록 지시하고도 본인은 검토를 소홀히 함

이후 대리 P은 2017. 3. 31. “통합 및 정도확인시험 결과보고[○○○(주)]” 문서를 요약한 “통합 및 정도확인시험 결과 알림[○○○(주)]” 전자문서를 기안한 후 같은 날 차장 Q 및 팀장 R의 결재를 받아 관할 행정기관인 경기도에 송부하였다.

한편 감사원 감사기간인 2018. 11. 20. 7번 배출구에 설치된 굴뚝 먼지(TSP) 자동측정기기에 대한 상대정확도 시험을 다시 실시한 결과, 주시험방법에 의한 상대정확도가 106.41%¹³³⁾로 여전히 상대정확도가 부적합한 상태로 운용되고 있었다.

그 결과 ○○○은 측정기기의 부착·운영 등과 관련된 행정처분¹³⁴⁾이 이루어지지 않았고, 2017. 3. 24.부터 2018. 11. 20. 감사일 현재까지 7번 배출구에 부적합한 굴뚝 먼지(TSP) 자동측정기기를 운영하고 있으며, 위 공단 등에서는 신뢰할 수 없는 먼지(TSP) 측정자료를 수집·분석하고 이를 행정자료¹³⁵⁾로 사용하고 있었다.

관계기관 등 의견

① 관련자 주장 및 판단

이 건 관련자 중 P은 감사결과에 별다른 이견을 제기하지 않으면서 앞으로 동일한 사례가 나오지 않도록 업무를 철저히 하겠다는 의견을 제시하였고, Q와 R 또

133) 「대기오염공정시험기준」(국립환경과학원 고시 제2017-51호) 중 “부록 1 먼지 - 굴뚝배출가스에서 연속자동측정 방법”에 따르면 측정값이 해당 배출허용기준의 50%를 초과하는 경우 먼지(TSP) 자동측정기기에 대한 상대정확도 시험을 할때는 상대정확도 값이 주시험법의 20% 이하일 경우 적합 판정을 내리고, 20% 초과일 경우 부적합 판정을 내리도록 되어 있으며, 2018년 ○○○의 7번 배출구 먼지(TSP)의 배출허용기준은 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법 시행규칙」 제16조에 따라 26mg/Sm³이고, 2018. 11. 20. 측정값은 20.31mg/Sm³이므로 “주시험법에 의한 상대정확도 계산 방법”을 적용함

134) 「대기환경보전법」 제84조, 같은 법 시행규칙 제134조 [별표 36]에 따라 굴뚝 자동측정기기가 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조 제1항에 따른 환경오염공정시험기준에 부합하지 아니하도록 한 경우(「대기환경보전법」 제32조 제4항에 따른 운영·관리 기준을 준수하지 아니하는 경우): 경고(1차 위반)
- 「대기환경보전법」 제94조 제3항 제4호에 따라 제32조 제4항을 위반하여 측정기기의 운영·관리기준을 지키지 아니한 자에게는 과태료 200만 원 부과

135) 배출허용기준 초과 자료 내역, 먼지(TSP) 농도와 배출량 등에 대한 자료 등

한 감사결과에 별다른 이견을 제기하지 않았다.

② 관계기관 의견

한국환경공단은 감사결과를 받아들이면서 앞으로 직원 직무역량 강화 교육 등 세부적인 개선대책을 마련하여 정확한 상대정확도 결과를 산정할 수 있도록 하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항 한국환경공단 이사장은

- ① 앞으로 굴뚝 자동측정기기 상대정확도 시험을 할 때 배출허용기준 등을 달리 적용하는 일이 없도록 관련 업무를 철저히 하고
- ② 관련자에게는 주의를 촉구하시기 바랍니다.(주의)

다-3-3 굴뚝 자동측정기기의 정도검사 적정 이행 여부 관리 미흡

1. 업무 개요

국립환경과학원은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」(이하 “환경시험검사법”이라 한다) 제11조 제1항 및 같은 법 시행령 제17조 제3항에 따라 측정기기의 정도(精度)검사에 관한 권한을 환경부로부터 위임받아 환경시험검사법 및 같은 법 시행규칙에 따른 정도검사의 기준·주기·방법 및 절차 등 필요한 사항을 세부적으로 정하기 위하여 「환경측정기기의 형식승인·정도검사 등에 관한 고시」를 제정·운영하고 있다.

2. 관계 법령 및 판단 기준

「대기환경보전법」 제32조 제4항 및 같은 법 시행규칙 제37조 [별표 9]와 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법 시행령」 제18조 제2항 [별표 2의2] 등에 따르면 굴뚝 자동측정기기를 부착한 사업자는 측정기기로 측정된 결과의 신뢰도와 정확도를 지속적으로 유지할 수 있도록 측정기기의 운영·관리기준을 지켜야 하고, 이를 위해 환경시험검사법 제11조에 따른 측정기기의 정도검사를 받도록 되어 있다.

그리고 「환경측정기기의 형식승인·정도검사 등에 관한 고시」(국립환경과학원 고시) [별표 1-1]에 따르면 이산화황(SO₂) 등¹³⁶⁾을 측정하는 굴뚝 자동측정기기에 대한 정도검사¹³⁷⁾를 할 때 실시하는 성능 확인 검사항목 6개¹³⁸⁾ 중 현장적용계수

136) 이산화황(SO₂), 질소산화물(NO_x), 일산화탄소(CO), 염화수소(HCl), 불화수소(HF), 암모니아(NH₃), 산소(O₂)

137) 구조 확인 5개 항목과 성능 확인 6개 항목[이산화질소(NO₂)는 7개 항목]을 검사

138) 제로드리프트, 스팬드리프트, 반복성, 현장적용계수, 직선성, 응답시간[이산화질소(NO₂)는 효율 항목 추가]

항목은 대기오염물질배출시설 가동 중에 굴뚝 자동측정기기의 측정값과 「대기오염 공정시험기준」(국립환경과학원 고시)의 주시험방법¹³⁹⁾에 의한 측정값 간의 차이를 검사하도록 되어 있다.

이에 굴뚝 자동측정기기 정도검사 시 설비 점검이나 고장 등의 사유로 배출시설 가동이 중지되면 현장적용계수 항목 검사를 할 수 없으므로 2013. 6. 10. 정도검사 업무를 대행하는 한국환경공단 등 환경측정기기 검사기관¹⁴⁰⁾은 배출시설 가동이 중지되면 현장적용계수 외 항목만 검사하여 적합한 것으로 인정하는 정도검사 증명서를 발행하고, 추후 배출시설이 재가동되면 검사기관에 현장적용계수 항목 검사를 신청하여 검사를 받도록 기관 간에 협의하였으며,¹⁴¹⁾ 국립환경과학원은 이와 같은 회의 결과를 검사기관으로부터 통보받아 알고 있었다.

따라서 국립환경과학원은 환경측정기기 검사기관에서 굴뚝 자동측정기기의 정도검사를 수행하면서 구조 확인과 성능 확인 등 항목별로 빠짐없이 검사하는지 관리·감독하고, 배출시설 가동이 중지되어 일부 항목에 대한 검사가 제대로 이루어지지 않을 경우 이에 대한 추가 검사 방안을 마련하여야 했다.

3. 감사결과 확인된 문제점

이에 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 2016년부터 2017년까지 2년간 정도검사 시 배출시설 가동중지¹⁴²⁾로 인해 현장적용계수 검사를 받지 않은 사업

139) 「대기오염공정시험기준」의 시료채취 방법에 따라 굴뚝에서 시료를 채취하여 굴뚝 자동측정기기에 의한 측정방법이 아닌 위의 해당 항목 측정방법에 따라 시험하는 방법

140) 한국환경공단, 한국산업기술시험원, 한국표준과학연구원

141) 검사기관들이 2013. 6. 10. “환경측정기기 검사기관 유관회의”를 개최하여 결정함

142) 사업장에서 제출한 배출시설 가동중지 사유는 주로 설비 점검, 급전계획에 따른 설비 가동대기 등이었음

장에 대하여 사후 현장적용계수 검사 실시 여부를 조사한 결과, [표 32]와 같이 대상 사업장의 굴뚝 중 2016년 70.5%, 2017년 81.0%가 추후에도 현장적용계수 검사를 받지 않은 것으로 나타났으며, 사업장 정도검사 결과를 보고받는¹⁴³⁾ 굴뚝 원격감시체계 관제센터와 사업장 정도검사 이행에 대한 관리·감독 권한을 가진¹⁴⁴⁾ 지방자치단체는 이러한 사실을 알지 못한 채 정도검사 증명서를 근거로 해당 사업장이 정도검사를 이행한 것으로 처리하고 있었다.

[표 32] 현장적용계수 검사 미실시 사업장 굴뚝의 추가 검사 실시 현황(2016~2017년)

(단위: 개, %)

연도	정도검사시행 굴뚝 수	현장적용계수검사 미실시 굴뚝 수(A)	추후 현장적용계수검사 실시 여부		
			실시	미실시(B)	미실시 비율(B/A × 100)
2016	1,674	149	44	105	70.5
2017	1,682	142	27	115	81.0

자료: 한국환경공단, 한국산업기술시험원, 한국표준과학연구원 제출자료 재구성

그리고 한국환경공단 등 환경측정기기 검사기관은 배출시설 가동이 중지되어 현장적용계수 항목을 제외하고 정도검사를 실시하고 정도검사 증명서를 발행한 사업장 중에서 나중에 검사를 신청한 사업장에 대해서만 현장적용계수 검사를 실시하였으며, 검사를 신청하지 않은 사업장에 대해서는 이행 권한이 없다는 등의 사유로 별다른 조치를 하지 않고 있었다.

한편 굴뚝 자동측정기기의 정도검사 시 부적합 발생 건수 및 사유를 조사한 결과, [표 33]과 같이 현장적용계수 부적합이 정도검사 결과 부적합 사유 중에서 2016년 55.9%, 2017년 65.9%를 차지하는 등 주요 부적합 사유에 해당하는 것으로 나타났다.

143) 「대기환경보전법 시행규칙」 제37조 [별표 9]와 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법 시행령」 제18조 제2항 [별표 2 의2] 등에 의함

144) 「대기환경보전법」 제32조 제5항 등에 의함

[표 33] 환경측정기기 검사기관의 굴뚝 자동측정기기 정도검사 실적 및 부적합 현황(2016~2017년)

(단위: 개, %)

연도	정도검사시행 굴뚝 수	정도검사부적합 굴뚝 수(A)	현장적용계수 항목 부적합 굴뚝 수	
			굴뚝 수(B)	부적합시유중 차지하는비율(B/A×100)
2016	1,674	66	38	55.9
2017	1,682	44	29	65.9

자료: 한국환경공단, 한국산업기술시험원, 한국표준과학연구원 제출자료 재구성

그런데도 국립환경과학원은 정도검사 증명서를 받은 후에 별도로 현장적용계수 검사를 받지 않은 사업장에 대한 현황조사 및 추가 검사방안 등을 마련하지 않고 있다.

그 결과 굴뚝 자동측정기기가 최초 승인받은 대로 구조와 성능이 유지되는지 검사하기 위한 정도검사가 제대로 이루어지지 않아 사업장에 설치되어 운영 중인 굴뚝 자동측정기기의 측정값에 대한 신뢰도와 정확도를 지속적으로 확보하지 못할 우려가 있다.

관계기관 의견 국립환경과학원은 감사결과를 받아들이면서 앞으로 장기간 시설 미가동 등 불가피한 사유를 제외하고는 현장적용계수 검사를 받도록 보완방안을 마련하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항 국립환경과학원장은 굴뚝 자동측정기기의 정도검사 시 배출시설 가동중지로 현장적용계수 검사를 받지 않은 사업장에 대하여 장기간 시설 미가동 등 불가피한 사유가 아니면 추후에 현장적용계수 검사를 받도록 보완방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)

다-3-4 대기오염물질배출시설의 가동중지기간 인정 부적정

1. 업무 개요

한국환경공단은 환경부로부터 「대기환경보전법」 제32조 제7항 및 같은 법 시행령 제66조 제1항 등에 따라 대기오염물질배출시설에 부착된 굴뚝 자동측정기기의 측정결과를 전송받아 처리하는 전산망 운영 업무를 위탁받아 수행하면서 굴뚝원격감시체계(CleanSYS)와 사업장 대기오염물질 관리시스템을 구축¹⁴⁵⁾하였으며 같은 법 시행령 제19조에 따라 전산망을 효율적으로 관리하기 위하여 굴뚝원격감시체계 관제센터(이하 “관제센터”라 한다)를 설치·운영하고 있다.

2. 관계 법령 및 판단 기준

「굴뚝 원격감시체계 관제센터의 기능 및 운영 등에 관한 규정」(환경부 고시) 제4조에 따르면 관제센터의 업무는 자동측정자료의 관리를 위한 측정자료의 분석 및 확정으로 되어 있고, 같은 규정 제7조 [별표 1]에 따르면 이를 위해 관제센터는 자동측정자료 중 측정기기의 이상 또는 점검 등으로 인하여 측정값으로서 신뢰하기 곤란하다고 인정되는 자료는 “무효자료 선별기준 및 대체자료 생성기준”에 따라 관리하도록 되어 있으며, 특히 사업장에서 배출시설 가동을 중지하였다고 확인한 경우 위 기준에 따라 해당 기간의 자료는 무효로 하여 0으로 처리하도록 되어 있다.

따라서 한국환경공단은 굴뚝 자동측정기기의 측정결과를 관리하면서 배출시설

145) 한국환경공단은 서울특별시, 인천광역시, 경기도 지역의 배출허용총량을 할당받은 사업장에 대해서는 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」 제16조 제8항 및 같은 법 시행령 제32조 제4항 등에 따라 굴뚝 자동측정기기 측정결과의 전산망 운영 업무를 담당함

가동중지기간으로 인정하여 해당 기간 오염물질의 농도 및 배출량을 0으로 처리하는 경우 사업장 운영 현황 등을 확인하여 실제 배출시설이 정상가동 중인데도 가동을 중지한 것으로 인정하는 일이 없도록 하여야 한다.

3. 감사결과 확인된 문제점

그런데 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 경기도, 강원도, 충청남도 소재의 발전소, 시멘트 제조업체 등 73개 주요 대기오염물질 배출사업장에 대하여 한국환경공단이 2017년 1월부터 2018년 7월까지 가동중지기간으로 인정한 내역이 적정한지 점검한 결과, [별표 9] “배출시설의 가동중지기간 인정 부적정 현황(2017년 1월~2018년 7월)”과 같이 △△공장 9번 굴뚝에서 2017. 5. 1.부터 같은 해 5. 25.까지 배출시설을 가동하였는데도 해당 기간을 가동중지기간으로 인정하는 등 19개 배출사업장에 대해서 배출시설의 가동 여부를 제대로 확인하지 않거나, 가동개시 보고를 접수하고도 이를 당시에 인지하지 못하였다는 등의 사유로 실제 배출시설이 정상가동 중인데도 가동중지기간으로 잘못 인정하여 사업장의 먼지(TSP), 질소산화물(NOx) 등 대기오염물질 측정자료를 무효로 하고 배출량을 0으로 처리하여 대기오염물질 배출량 약 40톤을 누락하였다.

그 결과 배출시설이 정상가동 중인데도 가동중지 상태로 하여 해당 기간의 대기오염물질 배출량을 누락하는 등 행정자료로 활용되는 측정자료의 신뢰성을 낮추는 결과를 초래하였다.

관계기관 의견 한국환경공단은 감사결과를 받아들이면서 앞으로 배출시설이 정

상가동 중인데도 가동중지 상태로 잘못 인정하는 일이 없도록 업무프로세스 개선, 직무교육 강화 등의 개선대책을 마련하여 추진하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항 한국환경공단 이사장은 굴뚝 자동측정기기의 측정자료를 관리하면서 배출시설이 실제 정상가동 중인데도 가동중지기간에 포함하는 일이 없도록 굴뚝 자동측정자료 관리 업무를 철저히 하시기 바랍니다.(주의)

다-3-5 굴뚝 자동측정기기 디지털 상태정보 관리 미흡

1. 업무 개요

한국환경공단은 굴뚝 자동측정기기의 측정값 조작 가능성을 배제하고 비정상 측정 자료를 실시간으로 검증하여 사업장 시설 개선을 유도하는 등 굴뚝원격감시체계의 지속적 발전을 위하여 2012. 10. 17.부터 2017. 10. 16.까지 굴뚝 자동측정기기의 통신 방식을 기존 아날로그 방식에서 디지털 방식으로 개선¹⁴⁶⁾하고 굴뚝 자동측정기기에서 측정된 자동측정 자료를 굴뚝원격감시체계(CleanSYS)를 통하여 실시간으로 모니터링 하고 있다.

2. 관계 법령 및 판단 기준

「굴뚝 원격감시체계 관제센터의 기능 및 운영 등에 관한 규정」(환경부 고시 제

146) 「대기오염공정시험기준」을 개정하여 굴뚝 자동측정기기의 통신 방식을 디지털 방식으로 정하고 부착 대상 사업장에서 규정에 맞는 자동측정기기를 구매하여 부착 및 승인받도록 함

2016-159호) 제4조에 따르면 한국환경공단 권역별 관제센터¹⁴⁷⁾는 굴뚝 자동측정 시스템(TMS)¹⁴⁸⁾에서 측정된 자동측정 자료를 실시간으로 수집·저장·분석·확정하는 등의 업무를 수행하도록 되어 있고, 이를 통해 관할 행정기관에 배출허용기준 초과 자료, 대기오염물질의 종류·농도·배출량 등에 대한 자료, 기본부과금 및 초과부과금 산정자료 등의 자료제공 업무도 수행하도록 되어 있다.

그리고 2012. 2. 20. “굴뚝 자동측정기기 통신방식 디지털화 및 QA¹⁴⁹⁾ 프로그램 개발 준공보고서”에 따르면 굴뚝 자동측정기기 통신방식을 디지털로 전환하는 목적은 사업장의 측정값 조작을 방지하는 것으로 되어 있다.

이에 따라 한국환경공단은 굴뚝자동측정시스템(TMS)의 측정값 임의 변경 방지, 사업장 운영실태 확인 등 측정 자료의 신뢰성 제고를 위해 [별표 10] “아날로그 방식과 디지털 방식의 측정기기 상태정보 비교 및 상태정보 정의”와 같이 디지털 측정기기 상태정보 관리항목을 기존 아날로그 방식의 4개 항목(전원단절 상태, 교정 상태, 동작불량 상태, 보수 중 상태)에서 광투과율, 교정곡선 기울기, 스팬값 등 측정값에 영향을 줄 수 있는 항목을 포함하여 22개 항목으로 확대하였고, 환경부는 이를 반영하여 2012. 10. 17. 「대기오염공정시험기준」을 개정하였다.

또한 한국환경공단 권역별 관제센터에서는 [그림 13]과 같이 굴뚝원격감시체계(CleanSYS)를 통해 실시간으로 디지털 측정기기 상태정보를 모니터링할 수 있다.

147) 「대기환경보전법」 제32조 제7항에 따라 사업장의 굴뚝 자동측정기기에서 측정된 결과를 전산처리할 전산망을 효율적으로 관리하기 위하여 설치한 센터를 말함

148) 굴뚝에서 배출되는 오염물질의 농도, 유량 및 온도 등을 측정·전송하기 위한 굴뚝 자동측정기기, 전송장비, 전처리장치 등의 설비를 말함

149) 자료품질관리(QA: Quality Assurance)를 뜻하며 측정 자료를 통계적 방법 등으로 처리하여 유효한 측정값을 확정함으로써 자료의 신뢰도를 높이기 위한 과정을 의미함

[그림 13] 굴뚝원격감시체계(CleanSYS)의 측정 항목별 상태정보 화면 일부

배출구	측정일시	측정항목	측정범위(최대)	측정범위(최소)	량투과율	검량곡선	오프셋	스팬값	제로값	교정계수
1	2018-11-20 12:00	TSP	100	0	96.48	-	-	95	0	-
1	2018-11-20 12:00	SOx	100	0	-	.92	-3	87.40000000C	0	1.3
1	2018-11-20 12:00	NOx	250	0	-	.98	-1.1	221.6	0	2.51
1	2018-11-20 12:00	HCl	50	0	-	1.19	-25	43.3	0	.93
1	2018-11-20 12:00	CO	250	0	-	.88	-1.7	218.7	0	3.4

자료: 굴뚝원격감시체계(CleanSYS) 화면

한편 「대기오염공정시험기준」(국립환경과학원 고시 제2017-51호) ES 01901.2.에 따르면 전송하도록 규정된 상태정보가 없는 측정기기의 경우 측정값에 영향을 미칠 수 있는 다른 유사한 상태정보로 대체할 수 있는 것으로 되어 있다.

따라서 한국환경공단은 자동측정 자료가 신뢰성 있게 측정되었는지 확인하기 위하여 측정값에 영향을 줄 수 있는 굴뚝 자동측정기기 상태정보를 주기적으로 모니터링하여야 하고, 유사한 상태정보로 대체한 굴뚝 자동측정기기를 사용하는 사업장의 경우 유사 상태정보의 종류와 고유 특성 및 유사한 상태정보가 자동 측정값에 어떠한 영향을 미치는지 등을 확인하고 이를 모니터링하여야 하며, 기기고장 방치 등 위반행위 확인 시 이를 관할 행정기관에 통보하여 적절한 조치가 이루어지도록 하는 등 관리를 하여야 한다.

3. 감사결과 확인된 문제점

그런데 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 굴뚝원격감시체계(CleanSYS)를 통해 굴뚝 자동측정기기가 부착된 전국 621개 사업장¹⁵⁰⁾의 2018년 10월에서 11월 사이의 측정 항목별 디지털 굴뚝 자동측정기기 상태정보를 검토·분

150) 2018년 10월 말 기준

석한 결과 28개 사업장은 이상값을 전송하고 있고, 8개 사업장은 상태정보를 전송하지 않고 있으며, 187개 사업장(460개 배출구)은 「대기오염공정시험기준」에서 정한 상태정보가 아니라 유사한 대체정보를 전송하고 있는 등 조사대상 사업장의 35.9%에 해당하는 223개 사업장이 상태정보에 이상이 있거나 확인이 필요한데도 한국환경공단은 이를 확인하지 않고 있는 등 아래와 같은 문제점이 있었다.

가. 이상값 전송에 대한 모니터링 미흡

●●주식회사(대표이사 S, 경기도 동두천시, 이하 “●●”라 한다) 및 ●●의 디지털 굴뚝 자동측정기기 유지보수 업체인 ●●(대표이사 T, 경기도 고양시)는 2018. 1. 1. 부터 1번 배출구에 설치된 굴뚝 먼지(TSP) 자동측정기기의 기기보드를 고장난 상태로 방치하고 있었고,¹⁵¹⁾ 상태정보인 광투과율이 2018. 1. 1.부터 같은 해 10. 18. 까지 정상 전송 범위인 0 ~ 100 사이를 크게 초과한 199.9로 전송되고 있었다.

그런데도 한국환경공단은 이를 모니터링하지 않아 고장 난 사실을 모르고 있는 등 [별표 11] “상태정보 모니터링 미흡 명세”와 같이 총 28개 사업장(연번 1~28)에서 광투과율, 검량곡선, 스캔값 등 상태정보로 이상값이 전송되고 있었으나 위 공단은 이를 모르고 있었다.

나. 미전송에 대한 모니터링 미흡

◇◇주식회사(대표이사 U)는 8번 배출구에 설치된 굴뚝 먼지(TSP) 자동측정기기의 측정방식이 광투과법¹⁵²⁾임에도 2016. 3. 18. 자료수집장치(D/L: Data Logger)

151) 「대기환경보전법」 제32조 제3항 제2호 및 제32조의2 제5항 등에 따라 고장나거나 훼손되어 정상적으로 작동하지 않는 측정기기를 정당한 사유 없이 방치하여서는 아니 됨

152) 광투과법: 먼지를 포함하는 굴뚝배출가스에 일정한 양의 빛을 투과하여 얻어진 투과된 빛의 강도변화를 측정하여 굴뚝에서 미리 구한 먼지농도와 투과도의 상관관계식에 측정된 투과도를 대입하여 먼지의 상대농도를 연속적으로 측

153)에 광투과율을 전송항목으로 설정하지 않아 상태정보인 광투과율이 같은 날부터 전송되지 않고 있었다.

그런데도 한국환경공단은 이를 모니터링하지 않아 먼지(TSP) 자동 측정값이 어떠한 상태에서 측정되었는지를 모르는 등, [별표 11] “상태정보 모니터링 미흡 명세”와 같이 총 8개 사업장(연번 29~36)에서 광투과율, 스핀값, 제로값 등의 상태 정보를 전송하지 않고 있었으나 위 공단은 이를 모르고 있었다.

다. 일부 굴뚝 자동측정기기의 유사 상태정보 관리 미흡

자외선 흡수법¹⁵⁴⁾으로 황산화물(SO_x)을 측정하는 ●●사 ㄴ 모델은 전송이 필요한 상태정보인 램프강도 대신 유사한 상태정보인 램프에서 나오는 빛의 온도를 전송하고 있는 등 [별표 12] “유사 상태정보 전송 측정기기 및 사용 사업장(배출구)”과 같이 7개 제조사의 14개 굴뚝 자동측정기기는 램프강도, 램프전압, 시료기체 유량 등 전송이 필요한 상태정보 대신 이와 유사한 상태정보를 전송¹⁵⁵⁾하고 있었고, 한국남동발전주식회사 영흥발전본부는 5, 6번 배출구(CleanSYS 배출구 번호)에 ㄴ 측정기기를 사용하여 황산화물(SO_x)을 자동측정하는 등 187개 사업장(460개 배출구)에서 유사한 상태정보를 전송하고 있는 굴뚝 자동측정기기를 사용하고 있다.

정하는 방법[「대기오염공정시험기준(국립환경과학원 고시 제2017-51호) ES 01903.1.]

153) 자료수집장치(D/L: Data Logger): 측정기에서 측정되는 자료를 수집, 분석 및 저장하여 실시간으로 주 컴퓨터에 보내고 필요시 주 컴퓨터의 원격제어에 의하여 각종 측정기의 동작상태 및 교정 등이 가능하며 측정자료를 수집할 수 있는 기기[「대기오염공정시험기준(국립환경과학원 고시 제2017-51호) ES 01912.1. 부록 3. 굴뚝 자동감시체계 구성]

154) 자외선 흡수법: 자외선 흡수분석계를 사용하여 자외선 영역(280~320nm)에서 시료 중 이산화황(SO₂)의 광흡수도를 측정하는 방법[「대기오염공정시험기준(국립환경과학원 고시 제2017-51호) ES 01307.a]

155) 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 한국환경공단으로 하여금 유사 상태정보 전송 실태를 조사하도록 하였으나 -, -사의 경우 한국환경공단에서 최초 통화 시 전송하는 상태정보 정의에 대해 잘 모른다고 답변하였고, 그 이후 통화 연결을 몇 번 시도하였으나 통화 불가하여 전송필요 상태정보를 전송하는지 또는 유사 상태정보를 전송하는지 알 수 없음

그런데도 한국환경공단은 굴뚝 자동측정기기 디지털화가 완료(2017. 10. 16.)된 지 1년여가 지난 2018. 11. 12. 감사일 현재까지 굴뚝 자동측정기기에서 전송되는 유사 상태정보의 종류와 해당 유사 상태정보가 측정값에 어떠한 영향을 미치는지 등을 관리하지 않고 있었다.

그 결과, 자동측정 자료의 신뢰성이 확보되지 못하는 등 굴뚝 자동측정시스템 디지털화의 효과가 저하될 우려가 있다.

관계기관 의견 한국환경공단은 감사결과를 받아들이면서 앞으로 디지털 측정기기 상태정보 관리를 위해 표준화된 업무지침을 마련하고 시스템 기능개선 등 세부적인 개선대책을 마련하여 주기적인 모니터링이 이루어질 수 있도록 하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항 ① 위 감사결과 지적내용에 대하여 한국환경공단은 고장난 굴뚝 먼지(TSP) 자동측정기기를 방치하여 「대기환경보전법」 제32조 제3항 제2호를 위반한 ○●주식회사를 2018. 10. 26. 경기도에, 같은 법 제32조의2 제5항을 위반한 ●●를 2018. 10. 30. 수도권대기환경청에 각각 위반사실을 통보하는 내용으로 조치¹⁵⁶⁾함에 따라 시정이 완료되었으나, 향후 유사 사례 등 재발 방지를 위하여 그 내용을 통보하오니 **한국환경공단 이사장은** 관련 업무에 참고하시고[통보(시정완료)]

156)경기도가 2018. 11. 「대기환경보전법」 제32조 제3항 제2호를 위반한 ○●주식회사에 대하여 경고처분 및 과태료 1,600,000원을 부과하였고, 수도권대기환경청이 2018. 11. 26. 「대기환경보전법」 제32조의2 제5항을 위반한 ●●에 대하여 경고처분을 완료

② 한국환경공단 이사장은 앞으로 자동측정 자료가 신뢰성 있게 측정되었는지 여부를 확인하기 위하여 측정값에 영향을 줄 수 있는 굴뚝 자동측정기기 상태정보 관리 업무를 철저히 하시기 바랍니다.(주의)

라. 인프라 구축 및 운영 분야

실 태

환경부는 대기오염물질배출시설을 관리하기 위하여 국립환경과학원과 한국환경공단으로 하여금 대기배출원관리시스템(SEMS), 굴뚝원격감시체계(CleanSYS) 등을 구축·운영하도록 하고 있다.

대기배출원관리시스템(SEMS)에는 사업자가 자가측정하거나 측정대행업자에게 의뢰하여 측정한 대기오염물질 배출 농도나 유량 등의 정보가 포함되어 있고, 굴뚝원격감시체계(CleanSYS)에는 굴뚝 자동측정기기에서 측정한 대기오염물질의 농도가 실시간으로 전송되어 저장되므로 두 시스템에 저장된 정보를 비교하면 자가측정의 정확성이나 굴뚝 자동측정기기의 이상 유무 등 많은 정보를 알아낼 수 있어 자료의 신뢰성과 활용도를 높일 수 있다.

한편 환경부는 한국환경공단으로 하여금 환경부 및 전국 지방자치단체가 설치한 대기오염 측정망의 자료를 관리하기 위하여 각 지방자치단체의 측정 자료를 통합 관리할 수 있는 국가대기오염정보관리시스템(NAMIS)을 구축·운영하면서 각 지방자치단체 등에 자료 입력을 요구하고 있다.

그러나 실시간 측정 결과 외에 측정자료의 품질을 관리하는 데 필요한 등가성평가 결과나 정도검사 결과 등은 제대로 입력·관리되지 않고 있는 실정이다.

이에 따라 국립환경과학원과 한국환경공단이 구축·운영하고 있는 배출시설 관리 시스템과 대기오염측정망 자료관리 체계 등의 적정성을 점검한 결과, 다음과 같은 문제점이 있었다.

문제점

- 유사 자료를 포함하고 있는 대기배출원관리시스템과 굴뚝원격감시체계 등의 자료 입력·관리 체계가 달라 시스템 자료 간 비교 분석 등 신뢰성과 활용도 제고에 제한
- 등가성평가 부적합 측정소의 관련 정보도 제대로 관리되지 않는 등 대기오염측정망 자료의 품질관리가 제대로 이루어지지 않아 국가 대기질 측정 자료의 신뢰성 저하
- 사업자가 입력하여야 하는 대기배출원관리시스템의 입력 여부 등에 대한 관리가 미흡

라-1 대기오염물질배출시설 관리 시스템간 연계활용 등 미흡

1. 업무 개요

환경부는 국립환경과학원으로 하여금 「대기환경보전법」 제31조 제2항, 제39조 제1항, 같은 법 시행규칙 제36조 제1항 및 제52조 등에 따라 사업장에서 배출되는 대기오염물질의 종류 및 배출시설과 방지시설의 운영 기록, 자가측정 자료 관리 등을 위해 대기배출원관리시스템(이하 “SEMS”라 한다)을 구축·운영하도록 하고 있다.

그리고 한국환경공단으로 하여금 같은 법 제32조 및 같은 법 시행령 제17조 등에 따라 굴뚝에서 배출되는 대기오염물질의 배출허용기준 준수 여부 등을 실시간으로 감시, 모니터링하기 위해 굴뚝원격감시체계(이하 “CleanSYS”라 한다)를 구축·운영하도록 하고 있다.

또한 환경부와 각 지방자치단체는 대기오염물질배출시설(이하 “배출시설”이라 한다)에 대한 지도·점검 시 굴뚝에서 대기 시료를 채취하여 분석하는 대기오염도 검

사를 하고 있다.

한편 SEMS와 CleanSYS에는 [표 34]와 같이 대기오염방지시설 운영정보와 대기오염물질 측정 정보 등 유사한 정보가 각각 입력·관리되고 있다.

[표 34] SEMS와 CleanSYS의 입력 자료 등 내용 비교

구분	SEMS	CleanSYS	비고
운영 근거	「대기환경보전법」 제31조 및 같은 법 시행규칙 제36조	「대기환경보전법」 제32조 및 같은 법 시행령 제17조	-
구축연도	2007년	2002년	시범사업 기간 제외
구축·운영 기관	국립환경과학원	한국환경공단	CleanSYS 측정자료의 검토 및 확정은 국립환경과학원에서 담당
자료 입력 주체	사업자(1~3종 사업장은 의무 입력)	사업자(1~3종 사업장 중 대기오염 물질을 일정규모 이상 배출하는 경우)	4~5종 사업장은 선택
자료 입력 내용	- 배출시설 및 방지시설 운영 - 자가측정 - 연료 및 원료 사용량, 전기사용량	- 배출시설 정보 - 방지시설 정보 및 운영 현황	-
오염물질 측정 정보	기상, 유량, 온도, 산소농도, 오염물질 종류 및 농도, 배출허용기준 등 자가 측정 정보	- 오염물질[먼지(TSP), 황산화물(SO _x), 질소산화물(NO _x), 염화수소(HCl), 불화수소(HF), 암모니아(NH ₃), 일산화탄소(CO) 중 사업장별 해당 항목] - 보정항목(온도, 유량, 산소농도)	굴뚝 자동측정기를 설치한 경우 해당 항목의 자가측정 결과는 굴뚝 자동측정 기기 측정값으로 대체 가능

자료: 「CleanSYS(리플릿)」(환경부 등), 「굴뚝원격감시체계 업무편람」(2014년 12월 환경부), 「2016 대기배출원조사」(2016년 12월 국립환경과학원) 등 재구성

2. 판단 기준

국립환경과학원이 구축·운영하는 SEMS에 입력된 1~3종 사업장의 배출시설 및 대기오염방지시설의 운영기록, 자가측정 기록 등의 자료와 한국환경공단이 구축·운영하는 CleanSYS에 입력된 대기오염물질의 실시간 측정 자료는 국가 대기오염 물질 배출량 산정, 배출부과금 부과, 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」 제2조

등에 따른 대기 관리권역에서 배출허용총량 할당 등 정책 기초자료로 활용하고 있으므로 자료의 정확성과 신뢰성 확보가 중요하다.

그러나 자료 입력 책임이 사업장에 있는 SEMS에 입력된 1~3종 사업장의 배출 구별 자가측정 건수는 연간 총 424,568건에 달하는 등 자료가 방대하고, CleanSYS에 입력되는 자료도 굴뚝 자동측정기기의 상대정확도 등이 제대로 관리되지 않으면 신뢰성이 떨어지나 2017년 말 기준으로 전국 사업장 635개소에 1,696대의 굴뚝 자동측정기기가 설치되어 있어 모든 굴뚝 자동측정기기를 대상으로 매년 상대정확도 시험을 실시하는 것이 쉽지 않으며, 유량·먼지(TSP) 등 일부 항목은 원격검색도 불가능한 등 자료의 신뢰성 확보를 위한 검증 등이 용이하지 않은 실정이다.

한편, SEMS와 CleanSYS의 자료는 각각 별개의 과정을 거쳐 수집되지만 서로 연계성이 있으므로 CleanSYS와 SEMS 및 각 지방자치단체의 지도·점검 시 대기오염도 검사자료 등을 비교·분석하는 것은 자가측정의 정확성 및 SEMS 입력자료의 신뢰성을 높이고, 굴뚝 자동측정기기 상대정확도 확인 등에 유용한 기초 자료를 제공할 수 있다.

따라서 환경부는 SEMS에 입력된 방지시설 운영 및 자가측정 자료, CleanSYS에 입력된 실시간 측정자료, 각 지방자치단체에서 지도·점검 시 실시한 대기오염도 검사자료 등을 비교·분석할 수 있도록 시스템을 구축하여 통합 관리함으로써 측정 자료의 신뢰성 검증, 계측기의 상대정확도 검증 대상 선정 등에 활용하는 등 시스템에 입력되는 자료의 정확성과 활용도를 제고할 필요가 있다.

3. 감사결과 확인된 문제점

이와 관련하여 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 각 시스템 자료를 비교·분석한 결과 국립환경과학원과 한국환경공단이 각각 구축·운영하고 있는 SEMS와 CleanSYS는 배출구 관리 체계가 서로 달라 아래 사례와 같이 배출구가 여러 개 있는 사업장의 경우 동일한 배출구에 부여하는 일련번호가 서로 달랐으며, 지도·점검 시 측정된 자료는 시료를 채취한 배출구의 위치와 일시 등을 정확히 기록·관리하지 않아 시스템간 자료를 상호 비교하기 매우 어려운 등 아래와 같은 문제점이 확인되었다.

SEMS와 CleanSYS의 배출구 번호가 다른 사례

- ■■■공장의 경우 SEMS에서 15, 32, 33, 100번 골뚝으로 관리하고 있는 배출구를 CleanSYS에서는 각각 1, 2, 3, 4번 배출구로 다르게 관리
- ☞ 골뚝 자동측정기기가 부착된 배출구와 부착되지 않은 배출구가 여러 개 있는 대형 사업장의 경우 SEMS와 CleanSYS의 배출구분류체계가 상이

가. SEMS와 CleanSYS의 자료 비교 곤란

감사원에서 이번 감사의 자료수집기간 중인 2018. 7. 27. 한국환경공단과 국립환경과학원에 SEMS에서 경기도, 충청남도, 강원도 소재의 골뚝 자동측정기기가 부착된 배출시설이 있는 사업장에서 입력한 2016년 1년 동안의 자가측정 유량 값을 추출한 후 이 값을 같은 날짜에 측정된 CleanSYS의 유량 일평균값과 비교¹⁵⁷⁾하여 오차 등을 산출하도록 한 결과, 비교 가능한 총 458개 배출구 9,431건의 측정값 중 두 값의 오차가 40%¹⁵⁸⁾ 이상인 건수가 19.3%에 해당하는 1,818건¹⁵⁹⁾으로 나타

157) SEMS에 입력된 자가측정 자료와 CleanSYS의 골뚝 자동측정기기로 측정한 동일한 날짜의 유량 일평균 값을 비교

158) 「환경측정기기의 형식승인·정도검사 등에 관한 고시」(국립환경과학원 고시) [별표 1의1] QS 0202.9.에 따르면 유량을 측정하기 위한 유속계(유량 = 유속계가 설치된 위치의 골뚝 단면적 × 측정된 유속)의 현장적용계수는 주시험법

났다.

그리고 40% 이상 오차가 나는 자료 중 아래 사례와 같이 주식회사 △△공장 5번 배출구의 경우 2016. 8. 26.부터 같은 해 12. 28.까지 자가측정 유량값이 굴뚝 자동측정기기 유량값에 비해 작게는 2배에서 많게는 4.3배까지 더 크게 기재되어 있어 이번 감사의 자료수집기간 중 상대정확도 시험을 실시한 결과 부적합으로 확인되었다. 이와 같이 CleanSYS에 입력된 굴뚝 자동측정기기의 측정값과 SEMS에 입력된 자가측정 자료의 오차가 커 신뢰성을 검증할 필요가 있는 것으로 나타났다.

SEMS와 CleanSYS의 측정값 비교 사례

- 주식회사 △△공장의 5번 배출구(CleanSYS로는 6번 굴뚝)에서 2016. 8. 26.부터 같은 해 12. 28. 사이에 총 8회 자가측정한 자료(SEMS 추출)를 같은 날짜의 CleanSYS 일평균 유량과 비교한 결과, 적게는 2배(2016. 11. 29. SEMS 5,778m³/min, CleanSYS 2,582m³/min)에서 많게는 4.3배(2016. 10. 19. SEMS 10,692m³/min, CleanSYS 2,457 m³/min) 차이
- 이에 2018. 10. 4. 상대정확도 시험을 실시한 결과 주시험법 30분 평균 측정값 5,015.78m³/5min(=1,003.16m³/min), 같은 시간대 CleanSYS 측정값 6,800.50m³/5min(=1,360.1m³/min)으로 상대정확도가 적합기준(20% 이내)을 초과한 37.63%로 나타나 부적합
- ※ 자가측정 값과 굴뚝 자동측정기기 값이 모두 허용오차를 벗어나 크게 측정된 것으로 판단되나, 고의성 유무 등은 확인하지 못함

그러나 이러한 비교를 위해 국립환경과학원은 SEMS에서 458개 배출구의 2016년 측정자료 11,000건을 추출하여 2018. 8. 7. 한국환경공단에 제공하였으나, 한국환경공단은 SEMS와 CleanSYS의 배출구 관리 체계가 서로 달라 전산으로 대조 하지 못하고 각 배출구 정보를 직접 찾아 수작업으로 비교할 수밖에 없었으며,

측정값(피토관 측정법) 평균의 20.0% 이하이어야 함. 그러나 CleanSYS의 일평균 값과 주로 낮에 측정하는 SEMS의 자가측정 값을 비교하였으므로 야간이나 주간에 조업이 중단되는 경우(예: 도심의 열병합 발전)가 있어 자료 비교 시에 허용 오차범위의 2배를 기준으로 평가하였음
159) 유속계 허용오차범위인 20.0% 이내로 평가할 경우 45.4%에 해당하는 4,282건임

일부 배출구 정보의 불일치 등으로 제공 자료 중 85.7%인 9,431건만 비교가 가능하였고, 비교·검토에 상당한 시간이 소요되었다.

나. 지도·점검 시 대기오염도 검사자료와 SEMS, CleanSYS 자료 비교 곤란

또한 2018. 8. 20. 경기도, 충청남도, 강원도가 2016년에 지도·점검을 하면서 실시한 대기오염도 검사자료¹⁶⁰⁾(총 506건)를 국립환경과학원의 SEMS 및 한국환경공단의 CleanSYS 자료와 각각 비교하도록 한 결과, SEMS의 자가측정 자료와 시·도의 대기오염도 검사자료¹⁶¹⁾ 중 한 항목 이상에서 60%¹⁶²⁾ 이상의 오차가 발생한 경우는 [표 35]와 같이 비교 가능한 182건 중 67%인 122건으로 나타났다.

[표 35] 지도·점검 시 시료채취 분석 결과와 SEMS에 입력된 자가측정 결과 비교

(단위: 건)

구 분	강원도	경기도 본청	경기도 북부	충청남도	계
시료채취 총건수(2016년 기준)	144	156	119	87	506
비교자료 추출 불가	41	141	104	38	324
비교 가능	103	15	15	49	182
비교 가능 자료 중 한 항목 이상의 오차가 60% 이상인 건수	70	11	14	27	122
비교	유량, 먼지, 황산화물비교	유량, 먼지, 질소산화물비교	먼지, 황산화물, 질소산화물비교	유량, 먼지비교	-

자료: 국립환경과학원 자료

그리고 SEMS에 입력된 자가측정 자료와 대기오염도 검사자료의 오차가 큰 사업장 중 아래 사례와 같이 **■■■**주식회사의 경우 2016. 3. 9. 지도·점검 시 대기오염

160) 환경부, 경기도, 강원도, 충청남도가 2015년부터 2018년 6월 말까지 실시한 대기오염도 검사자료 2,245건을 제출 받았으나, 환경부의 대기오염도 검사자료는 시료 채취 배출구 정보가 없어 비교가 불가능하였고, 전산시스템으로 비교가 불가능하여 감사기간 중 분석시간이 부족함에 따라 2016년 자료만 비교함

161) 시·도의 대기오염도 검사 시료채취 일자로부터 가장 근접한 자가측정 일자의 자료를 비교함. 대부분 7일 이내이며, 사업장 중별로 최대 6개월임

162) 국립환경과학원이 측정대행업체들을 대상으로 실시하는 '숙련도시험'의 '만족' 기준은 오차율 30% 이내로 되어 있으나, SEMS에서 자료와 대기오염도 검사자료의 시료 채취일에 차이가 있음을 감안하여 만족 오차율의 두 배인 60%를 기준으로 자료를 분석함. 다만, 같은 날 같은 시간에 시료를 채취한 경우가 아니므로 오차가 발생하였더라도 자가측정이 잘못되었다고 보기는 어려우며, 점검 대상을 선정하는 기준이 될 수는 있음

도 검사를 위한 시료를 채취하고 같은 해 3. 14. 분석하여 질소산화물(NO_x)의 농도가 103.7ppm으로 나타났으나, 대기오염도 검사 시료 채취일 다음 날인 같은 해 3. 10. 실시한 자가측정 결과로는 질소산화물(NO_x)의 농도가 43.85ppm으로 나타나 자가측정 자료의 신뢰성 검증이 필요한 것으로 나타났다.

SEMS와 지도·점검 대기오염도 검사 자료 비교 사례

- ■■■주식회사에 대하여 경기도 보건환경연구원 북부지원은 2016. 3. 9. 대기시료를 채취하여 같은 해 3. 14. 분석한 결과 먼지(TSP) 9.56mg/Sm³, 질소산화물(NO_x) 103.7ppm, 황산화물(SO_x) 17.3ppm으로 측정 - 그러나 SEMS에 입력된 자료 중 대기오염도 검사 시료 채취 다음 날인 같은 해 3. 10. 자가측정 결과는 먼지(TSP) 7.6mg/Sm³, 질소산화물(NO_x) 43.85ppm, 황산화물(SO_x) 9.55ppm으로 대기오염도 검사결과 대비 25.8~136.5% 낮게 측정
- ※ ■■■주식회사는 대기오염도 검사결과 일산화탄소(CO)가 447.0ppm으로 측정되어 배출허용기준(200ppm)을 초과하여 개선 명령(4차)을 받았으며, 측정대행업체 정보가 SEMS에 없어 자가측정의 적정성 등은 미검증

한편 2015년부터 2018년 상반기까지 측정한 대기오염도 검사자료 중 CleanSYS의 유량자료와 비교 가능한 18개 업체의 자료 27건¹⁶³⁾ 중 유량 측정값이 40% 이상 오차가 나는 경우는 6건¹⁶⁴⁾(22.2%)으로 나타나는 등 SEMS와 CleanSYS 자료 비교와 마찬가지로 지도·점검 시 대기오염도 검사자료와 SEMS의 자가측정자료, CleanSYS의 굴뚝 자동측정기기 자료를 각각 비교하여 자가측정 자료 및 굴뚝 자동측정기기의 신뢰성 검증을 위한 대상 선정 등에 활용할 필요가 있는 것으로 나타났다.

163) 감사 과정에서 환경부, 경기도, 강원도, 충청남도로부터 제출받은 자료는 2015년부터 2018년 상반기까지 측정한 대기오염도 검사자료로 환경부 521건, 경기도 840건, 강원도 510건, 충청남도 374건 등 총 2,245건이었으나, 굴뚝 자동측정기기가 부착된 사업장은 지도·점검 시 대기오염도 검사를 거의 하지 않고 있고, 시료를 채취한 배출구 정보 부족 등으로 비교에 한계가 있었음

164) 2016. 5. 20.부터 같은 해 11. 21. 사이에 총 6회의 대기오염도 검사 유량 측정값 중 1회만 40% 이상 오차(오차 56%)를 보인 주식회사 ■■■의 경우 이번 감사의 자료수집기간 중 상대정확도 시험을 실시한 결과 적합한 것으로 나타나는 등 전반적으로 오차가 크지 않을 경우 굴뚝 자동측정기기에 큰 문제가 없는 경우도 있음

그러나 환경부나 지방자치단체의 대기오염도 검사자료도 SEMS나 CleanSYS의 자료와 마찬가지로 정확한 시료채취 배출구 위치 등 비교 가능한 기초 정보가 부족하여 2016년 대기오염도 검사자료 506건 중 36%인 182건만 비교(SEMS 자료 기준)가 가능¹⁶⁵⁾하였고, 전산을 이용한 대조가 불가능하여 수작업으로 자료를 추출할 수밖에 없어서 효율적이고 정확한 비교에 한계가 있었다.¹⁶⁶⁾

“가항” 및 “나항”과 같은데도 환경부는 SEMS와 CleanSYS의 배출구 분류 체계와 자료 관리체계, 지도·점검 시 실시하는 대기오염도 검사자료 등을 통합적으로 관리하지 않아 자료 비교를 통해 굴뚝 자동측정기기의 상대정확도 시험 대상을 선정하거나 자가측정의 정확성을 검증하는 등으로 자료의 신뢰성과 활용도를 제고할 방안을 마련하지 않고 있다.

그 결과 SEMS와 CleanSYS, 환경부 및 각 지방자치단체가 지도·점검 시 실시하는 대기오염도 검사자료 등의 비교·분석을 통해 측정 자료의 정확성을 검증하기 곤란하고 시스템의 활용도를 높이는 데 한계가 있다.

관계기관 의견 환경부는 감사결과를 받아들이면서 SEMS와 CleanSYS상의 배출구 일련번호 등을 연계 관리할 수 있도록 개선하고, 시·도지사 등이 배출시설 오염도 검사 시 시료채취 확인서 등에 SEMS상 배출구 번호를 기재하도록 하는 등 시스

165) 굴뚝 자동측정기기가 부착된 사업장의 경우 각 지방자치단체가 지도·점검 시 해당 항목에 대한 시료 채취 및 대기오염도 검사를 거의 하지 않아 비교 가능한 경우가 극히 적었음

166) 감사 과정에서 환경부, 경기도, 강원도, 충청남도로부터 제출받은 대기오염도 검사자료는 2015년부터 2018년 상반기까지 측정된 자료로 총 2,245건이었으나 시료채취구 정보 확인 등이 곤란하여 경기도, 강원도, 충청남도의 2016년 측정자료(506건)만 SEMS 추출자료와 비교하였음

템 개선을 위한 관련 규정을 검토하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항 환경부장관은 유사한 자료를 쉽게 비교·분석하여 시스템에 입력된 자료의 신뢰성과 활용도를 제고할 수 있도록 대기배출원관리시스템(SEMS), 굴뚝 원격감시체계(CleanSYS) 및 환경부와 지방자치단체가 지도·점검 시 실시한 대기오염도 검사자료를 통합 관리하고 대기오염물질배출시설의 배출구별 관리체계를 통일하며, 비교·분석 결과를 자가측정의 정확성 검증 및 굴뚝 자동측정기기 상대정확도 점검 대상 선정 등에 활용하는 등의 방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)

라-2 대기오염측정망 운영·관리 부적정

1. 업무 개요

국립환경과학원은 「대기환경보전법」 제3조 및 같은 법 시행령 제63조 제3항 등에 따라 환경부의 위임을 받아 국가의 대기질 상시측정, 지방자치단체의 상시측정 자료 보고 접수 등의 업무를 하면서, 「대기오염측정망 설치·운영지침」 및 「대기오염공정시험기준」 등의 규정 제정·개정 및 운용, 대기질 자동측정망에 대한 정도검사와 등가성평가 등의 자료 확인, 대기환경월보·연보 작성 등 대기오염측정망 자료의 신뢰성 확보를 위한 관리 업무를 수행하고 있다.

2. 관계 법령 및 판단 기준

「대기오염공정시험기준」 ES 01606.2. 5.4. 및 5.5., 「대기오염측정망 설치·운영 지침」 Ⅱ. 제2장 1. 사. 2) 나), Ⅲ. 제3장 3. 다. 및 [별표 22] 제7호 등에 따르면 국립환경과학원은 대기오염측정망 자료에 대하여 대기환경월보·연보를 작성하여 자체적으로 발표한 후 환경부에 보고하도록 되어 있고, 측정망 자료의 확정 작업 시 명백한 측정기 이상 및 이상값으로 규명되었을 경우 외에는 자료를 삭제하지 않도록 되어 있다.

또한 미세먼지(PM₁₀)와 초미세먼지(PM_{2.5}) 자동측정기를 운용할 때는 증량농도법과 비교측정을 통해 측정되는 농도의 등가성(等價性)을 확인(등가성평가)¹⁶⁷⁾하여 기준을 만족하는 측정소의 자료를 대기환경 평가 자료로 활용하도록 되어 있다.

한편, 미국 등 선진국은 측정 이상값을 판단하고 삭제할 때 현장 기록 확인 및 통계 분석 등 엄격한 절차를 거치도록 하고 있다.

따라서 국립환경과학원은 대기오염측정망 자료의 신뢰성을 확보할 수 있도록 자료의 검토·확정 작업 시 이상값의 판단 기준과 삭제·수정 등의 절차를 구체적으로 정하고, 정도검사와 등가성평가에서 부적합한 것으로 나타난 측정소의 측정값이 대기환경월보·연보에 그대로 게재되어 대기환경기준 충족 여부를 판단하는 근거자료로 활용되지 않도록 등가성평가 제도를 철저히 운영하는 등 대기오염측정망 자료의 품질관리를 강화하는 방안을 마련할 필요가 있다.

3. 감사결과 확인된 문제

167) 수동 분석법인 증량농도법[필터에 걸러진 미세먼지(PM₁₀)와 초미세먼지(PM_{2.5})의 무게를 저울로 직접 측정하는 방법]으로 측정된 농도값과 베타선탄수법으로 측정하는 자동측정기의 농도 표시값을 비교하여 자동측정기의 측정 신뢰도를 확인하는 절차

그런데 국립환경과학원은 대기오염측정망 자료의 품질관리에 관한 구체적인 절차 규정 등을 마련하지 않고 검토·확정 작업 시 측정값 중 현저히 이상하거나 측정값 중 분류표식(Flag¹⁶⁸)이 별도로 붙어 있는 값에 대한 이상 유무 정도만 관할 지방자치단체에 구두로 문의하는 등의 방법으로 처리하고 있었고, 자료 처리 시에도 등가성평거나 정도검사 결과 등을 반영하지 않은 채 대기환경월보·연보를 작성하고 있었다.

이와 관련하여 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 국립환경과학원이 최근 3년간(2015~2017년) 대기환경월보 등에 게재할 확정 자료의 생산을 위해 측정자료 품질관리를 실시한 현황을 확인한 결과, [표 36]과 같이 삭제한 59,972건 중 41.2%인 24,720건이 원인이 불명확한 동작불량으로 되어 있으므로 원인을 파악하여 구체적이고 명백한 측정기 이상 유무 등을 확인한 후 삭제하여야 하는데도 담당인력 부족¹⁶⁹ 등을 사유로 확인 없이 자료를 삭제·변경한 것으로 나타났다.

168) 각 측정소에서 측정된 값은 국가대기오염정보관리시스템(NAMIS)를 통해 전송되어 국립환경과학원이 통합·관리하는데, 이때 이상값에 대한 분류표식(Flag)을 코드화하여 함께 전송함

169) 국립환경과학원은 연구사 1명이 모든 데이터 관리 업무를 담당함

[표 36] 최근 3년간(2015~2017년) 대기질 측정망 자료 삭제 현황

(단위: 건)

연도	삭제 자료 건수	자료 삭제·변경 유형별 건수				
		동작불량	교정	지자체 확인 후 삭제	장비점검	기타
2015	27,842	6,980	3,755	6,789	2,244	8,074
2016	24,620	13,963	2,571	3,229	973	3,884
2017	7,510	3,777	2,181	882	235	435
계	59,972	24,720	8,507	10,900	3,452	12,393

자료: 국립환경과학원 제출자료 재구성

그리고 [표 37]과 같이 2017년 12월 말 기준 전국 미세먼지(PM₁₀) 측정소 361개소 중 43.8%인 158개소와 초미세먼지(PM_{2.5}) 측정소 285개소 중 39.6%인 113개소가 각각 등가성평가 대상인데도 평가를 받지 않았거나 평가 결과 부적합한 것으로 나타났는데도, 2017년 대기환경월보 및 대기환경연보에는 이에 대한 아무런 언급 없이 모든 측정소의 측정값을 그대로 게재하고 있었다.

[표 37] 등가성평가 실시 현황(2017년 12월 말 기준)

(단위: 개소, %)

구 분		미세먼지(PM ₁₀)		초미세먼지(PM _{2.5})	
		측정소수	비율	측정소수	비율
총 평가대상		361	100	285	100
실시	소계	218	60.4	252	88.4
	적합	203	93.1	172	68.3
	부적합	15	6.9	80	31.7
미실시		143	39.6	33	11.6

자료: 국립환경과학원 제출자료 재구성

또한 감사원 감사기간 중 국립환경과학원에 최근 3년간(2015~2017년) 대기환

경연보 자료의 분석을 요청한 결과, 고농도 상태($50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상)에서도 미세먼지(PM_{10}) 측정값이 초미세먼지($\text{PM}_{2.5}$) 측정값보다 낮은¹⁷⁰⁾ ‘역전현상’이 3년 연속으로 나타난 부산광역시 광복동 등 17개 측정소 중 13개소가 2017년 기준으로 등가성평가를 받지 않았거나 평가 결과 부적합한 것으로 나타났는데도 이에 대한 아무런 추가 정보 없이 대기환경연보에 그 측정값이 그대로 게재되어 있었다.

그 결과, 측정 자료의 품질 저하로 대기오염 측정망 운영에 따른 대기질의 평가 등 국가 대기질 측정 자료의 신뢰성이 저하될 우려가 있다.

관계기관 의견 국립환경과학원은 감사결과를 받아들이면서 등가성평가제도의 철저한 운영을 위해 「대기오염측정망 설치·운영지침」의 개정을 추진하고, 「대기오염측정망 데이터 처리 지침(안)」을 조속히 마련하여 측정망 자료의 품질관리 절차를 정립하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항 국립환경과학원장은 대기오염측정망 측정자료의 품질을 관리할 수 있도록 측정자료의 품질관리 절차를 정립하고 등가성평가 제도를 철저히 운영하는 등의 방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)

170)미세먼지(PM_{10})는 초미세먼지($\text{PM}_{2.5}$)를 포함하므로 미세먼지(PM_{10}) 측정값은 항상 초미세먼지($\text{PM}_{2.5}$) 측정값보다 커야 함

라-3 대기배출원관리시스템 자료 입력 관리 부적정

1. 업무 개요

환경부는 「대기환경보전법 시행규칙」 제36조 제1항 등에 따라 대기오염물질배출시설(이하 “배출시설”이라 한다) 중 1~3종에 해당하는 사업장의 경우에는 국립환경과학원에서 운영하는 대기배출원관리시스템(이하 “SEMS”라 한다)에 대기오염방지시설의 가동시간, 자가측정 결과 등을 기록·보존하도록 하고 있고, 「환경오염물질배출시설 등에 관한 통합지도·점검규정」(2017. 12. 27. 환경부 훈령 제1288호, 이하 “지도·점검 규정”이라 한다)을 정하여 시·도 등이 배출시설 지도·점검 시 방지시설별 가동실태 및 운영실적 등을 중점 점검하도록 하고 있다.

2. 관계 법령 및 판단 기준

「대기환경보전법」 제31조 제2항, 제39조 제1항, 제94조, 같은 법 시행규칙 제36조 제1항 및 「배출시설 및 방지시설의 운영과 자가측정에 대한 전산기록·보존에 관한 고시」(국립환경과학원 고시) 제6조 등에 따르면 1~3종 사업장을 운영하는 사업자는 시설의 신설, 가동개시, 변경, 폐쇄 등은 발생일 다음 날까지, 배출시설 및 방지시설의 운영기록 및 자가측정에 관련된 사항은 다음 달까지 SEMS에 입력하도록 되어 있고, 이를 위반할 경우 과태료 부과 등 처분을 받도록 되어 있다.

따라서 환경부는 각 시·도에서 관할 사업자를 지도·점검할 때 사업자가 SEMS에 가동시간 및 운영기록부 등을 사실대로 제때 기록·보존하고 있는지 확인하도록 지도·점검 규정을 명확히 하여 지방자치단체에서 SEMS 입력 관리를 하도록 할 필

요가 있다.

3. 감사결과 확인된 문제점

이와 관련하여 감사원 감사기간(2018. 11. 12. ~ 12. 6.) 중 2017년을 기준으로 각 지방자치단체별 관할 1~3종 사업장의 SEMS 입력 관리 현황을 분석하여 본 결과, [별표 13] “지방자치단체별 SEMS 미입력 사업자 관리 현황(2017년 기준)”과 같이 미가동 및 휴업 사업장을 제외하고 전국 사업장의 SEMS 자료 미입력률이 8.4%로 나타났으며, 경기도에 SEMS 미입력 사업장이 가장 많이 분포되어 있었다.

이에 경기도와 충청남도를 대상으로 2017년 SEMS 미입력 사업장에 대한 지도·점검 실태 등을 확인한 결과, SEMS 입력 여부 점검에 관한 지도·점검 규정 미흡 등의 사유로 사업자가 SEMS에 자료를 규정된 기간 내에 정확히 입력하고 있는지 확인하지 않은 채 출력된 자가측정 기록부와 운영기록부 등만 점검하고 있었다.

그리고 감사원 감사기간 중 국립환경과학원을 통하여 각 시·도에서 지도·점검 시 사업자의 SEMS 자료 입력 여부를 현장에서 확인하는지 여부와 확인하지 않고 있을 경우 그 사유 등을 조사한 결과, 전국 광역지방자치단체 중 서울특별시 등 6개 시·도에서 지도·점검 규정이 미흡하거나 현장에서 입력하도록 안내하고 있다는 사유 등으로 SEMS에 제때 입력했는지를 현장에서 확인하지 않고 있었다.

그런데도 환경부는 지도·점검 규정에 환경부 및 지방자치단체가 지도·점검 시 사업자의 SEMS 자료 입력 여부 등을 확인하도록 명확히 정하지 않고 있다.

그 결과 [표 38]과 같이 2014년부터 2017년¹⁷¹⁾까지 최근 4년간 평균 5.9% 이

171) 1~3종 사업장에 SEMS 입력이 의무화된 것은 2010. 12. 31. 「대기환경보전법 시행규칙」 제36조가 일부 개정된 이후

상의 1~3종 사업자가 SEMS에 자료를 입력하지 않은 것으로 나타나 SEMS를 통한 배출량 조사 및 규제 등의 실효성이 떨어질 우려가 있다.

[표 38] 연도별 1~3종 사업장 중 SEMS 미입력 현황

(단위: 개소, %)

구분	2014년	2015년	2016년	2017년
1~3종 사업장계	3,422	3,798	4,154	4,594
미입력 사업장	266	187	99	383
미입력률	7.8	4.9	2.4	8.3

자료: 국립환경과학원 제출자료 재구성

더욱이 2017년 감사원 감사¹⁷²⁾ 시 2015년까지 입력한 현황을 점검하고 자료 출력시스템을 개선하여 미입력 사업장을 관리하는 방안을 마련하도록 통보하였음¹⁷³⁾에도 2018년 8월까지 SEMS에 자료를 입력하지 않고 있는 사업장이 총 676개소(전체 대상 사업장 4,682개소의 14.44%)에 달하는 등 SEMS 자료 입력 관리가 여전히 부실한 것으로 나타났다.

관계기관 의견 환경부는 감사결과를 받아들이면서 SEMS 활용과 관련하여 지자체의 대기배출원조사 담당자를 대상으로 SEMS 사용방법 및 관리사항에 대

이며, 그 후 국립환경과학원이 SEMS를 개선하여 2013년에 처음 적용함에 따라 운영 첫해인 2013년을 제외하고 최근 4년간만 평가함

172) 2017. 3. 6.부터 같은 해 4. 7.까지 실지감사를 실시하여 같은 해 9. 6. 시행한 “국토·환경분야 정보시스템 구축 및 활용실태” 감사

173) “대기배출원관리시스템 구축 및 활용 부적정”(2017. 9. 6. 시행)으로 국립환경과학원장에게 2015년까지 미입력 사업장에 대한 행정처분을 하고, 미입력 사업장 및 입력이력 관리 기능을 마련하도록 통보하였으며, 국립환경과학원은 지적된 사항에 대하여 2015년까지 미입력 사업장에 대해 행정처분할 수 있도록 지방자치단체에 목록을 통보하는 한편 전체 시스템 개선을 추진 중임

한 교육을 실시하고, 지방자치단체에서 사업장 지도·점검 시 해당 사업장의 SEMS 입력사항을 확인하도록 「환경오염물질배출시설 등에 관한 통합지도·점검규정」을 개정하겠다는 의견을 제시하였다.

조치할 사항 환경부장관은 지방자치단체에서 지도·점검 시 대기배출원관리시스템(SEMS) 입력사항을 확인할 수 있도록 「환경오염물질배출시설 등에 관한 통합지도·점검규정」을 명확하게 개정하는 등 대기배출원관리시스템(SEMS) 입력 관리를 적정하게 할 수 있는 방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)

별표 목차

【별표 1】 특정대기유해물질의 강화된 배출기준 초과 사례	145
【별표 2】 실제 일일조업시간이 신고서상 일일조업시간과 다른 시설 현황	146
【별표 3】 교대운전 시설의 대기오염물질 발생량이 종 산정 시 누락된 시설 현황 ..	147
【별표 4】 미신고 총량관리사업장의 2015~2017년 배출량 현황	148
【별표 5】 배출허용총량 과다 할당 및 배출권 판매 현황	150
【별표 6】 강화된 배출기준 적용 사업장 현황	151
【별표 7】 자가측정 결과 배출허용기준을 초과한 사업장에 대한 지도·점검 현황	152
【별표 8】 먼지(TSP)와기체상오염물질(SO ₂ ,NO _x 등)간굴뚝자동측정기기측정값의 검증방법비교...	153
【별표 9】 배출시설의 가동중지기간 인정 부적정 현황(2017년 1월~2018년 7월).....	154
【별표 10】 아날로그 방식과 디지털 방식의 측정기기 상태정보 비교 및 상태정보 정의	157
【별표 11】 상태정보 모니터링 미흡 명세	160
【별표 12】 유사 상태정보 전송 측정기기 및 사용 사업장(배출구)	163
【별표 13】 지방자치단체별 SEMS 미입력 사업자 관리 현황(2017년 기준)	165

[별표 1]

특정대기유해물질의 강화된 배출기준 초과 사례

(단위: ppm)

적용 연도 ¹⁾	지역	업체명	배출시설구분 ²⁾	배출구 번호 ³⁾	오염물질	측정일자	입력 기준 ⁴⁾	허용 기준 ⁴⁾	농도
2015	충남	한국서부발전주 태안발전본부	유무기산 저장시설	42	염화수소	2016. 1. 6.	6	5	5.69
		한국서부발전주 태안발전본부	염산저장탱크	53	염화수소	2015. 12. 28.	6	5	5.02
		한국서부발전주 태안발전본부	염산저장탱크	55	염화수소	2015. 12. 28.	6	5	5.28
		한국서부발전주 태안발전본부	염산저장탱크	56	염화수소	2015. 12. 28.	6	5	5.81
		한국서부발전주 태안발전본부	염산저장탱크	58	염화수소	2015. 12. 28.	6	5	5.72
		한국서부발전주 태안발전본부	염산저장탱크	68	염화수소	2015. 12. 28.	6	5	5.21
		한국서부발전주 태안발전본부	염산주입탱크	69	염화수소	2015. 12. 29.	6	5	5.17
		한국서부발전주 태안발전본부	염산주입탱크	70	염화수소	2015. 12. 29.	6	5	5.08
		한국서부발전주 태안발전본부	염산저장탱크	71	염화수소	2015. 12. 28.	6	5	5.36
		한국서부발전주 태안발전본부	염산주입탱크	79	염화수소	2015. 12. 29.	6	5	5.68
		한국서부발전주 태안발전본부	염산주입탱크	80	염화수소	2015. 12. 29.	6	5	5.02
		△△(주) ▲▲소	포장시설	237	시안화수소	2015. 9. 16.	5	3	3.12
		△△(주) ▲▲소	포장시설	237	시안화수소	2015. 10. 7.	5	3	4.44
		△△(주) ▲▲소	포장시설	237	시안화수소	2015. 10. 21.	5	3	3.29
△△(주) ▲▲소	포장시설	237	시안화수소	2015. 11. 18.	5	3	3.37		
2016	경기	-	소각시설 등	8	염화수소	2016. 4. 26.	15	3	7.15
		-	소각시설 등	14	염화수소	2016. 10. 24.	15	3	3.15
		-	탈지시설 등	23	염화수소	2016. 11. 11.	5	3	4.73
2016	전남	한국남동발전주 여수발전본부	염산공급설비	29	염화수소	2017. 3. 29.	6	5	5.22
2017	충남	한국서부발전주 태안발전본부	건조시설	31	불소화합물	2017. 8. 16.	3	2	2.27
		한국서부발전주 태안발전본부	가스화시설	30	불소화합물	2017. 9. 5.	3	2	2.27
		한국서부발전주 태안발전본부	건조시설	31	불소화합물	2017. 9. 25.	3	2	2.38
	전남	-	열병합발전시설	2	시안화수소	2017. 5. 10.	5	3	3.03
		-	열병합발전시설	15	염화수소	2017. 9. 27.	6	5	5.88
		-	열병합발전시설	31	시안화수소	2017. 11. 22.	5	3	3.50

- 주: 1. 해당 연도 4월부터 다음 해 3월까지 적용
 2. 대기배출원관리시스템에 입력된 배출시설 구분 및 배출구 번호 기준
 3. 사업자가 대기배출원관리시스템에 입력한 배출허용기준
 4. 「대기환경보전법」 [별표 8]의 특정대기유해물질 강화기준 적용

자료: 국립환경과학원 및 관할 지자체 제출자료 재구성

[별표 2]

실제 일일조업시간이 신고서상 일일조업시간과 다른 시설 현황

(단위: 톤, kg)

관할 기관	사업장명	업종	신고서상시설 현황			실제 시설 운영 현황						
			조업 시간	발생량 (톤)	종	조업 시간	발생량 (톤)	종	2017년 실제 배출량(kg)			
									총계	먼지	NOx	SOx
안산시	-	금속열처리 및 동압연	12	7.77	4	16	11.61	3	686.64	686.64	-	-
	-	적층, 합성 및 특수표면 처리 종이 제조업 외	8	7.60	4	24	22.81	2	2,917.93	2,261.50	7.31	649.13
	-	도장 및 기타피막처리업	8	6.00	4	20	15.00	3	1,289.20	1,289.20	-	-
	-	도금업 외	12	8.61	4	24	17.22	3	6,330.42	6,330.42	-	-
	-	기타 자동차부품 제조업	16	8.96	4	24	13.44	3	1,377.55	304.31	77.27	995.97
	-	기타 건축용 플라스틱 조립 제품 제조업	8	6.66	4	12	7.81	4	1,170.40	1,170.40	-	-
	-	그 외 기타 분류 안 된 화학제품 제조업	8	7.21	4	24	21.63	2	6,774.92	5,834.17	604.64	336.11
양주시	-	기타 섬유제품염색, 정리 및 마무리 가공업	8	9.86	4	24	29.55	2	2,568.58	356.44	-	2,212.14
	-	직물 및 편조원단 염색 가공업	8	8.53	4	24	25.58	2	1,002.54	225.81	7.66	769.07
	-	그 외 기타 분류 안 된 섬유제품 제조업	8	9.75	4	20	24.37	2	25.11	25.11	-	-
	-	기타 섬유제품염색, 정리 및 마무리 가공업	8	7.10	4	24	21.30	2	7,834.35	426.54	2,802.16	4,605.65
	-	플라스틱 필름, 시트 및 판 제조업	8	5.04	4	24	15.11	3	883.41	-	557.08	326.33
	-	합성수지 및 기타 플라스틱 물질 제조업	8	6.00	4	24	18.00	3	1,506.13	1506.13	-	-
충청남도	-	기타	8	16.38	3	24	36.66	2	-	-	-	-
	-	기타	8	10.74	3	24	33.31	2	-	-	-	-
	-	가공금속제조	8	18.94	3	24	19.41	3	-	-	-	-
	-	기타	8	10.95	3	12	18.54	3	-	-	-	-
	-	가공금속제조	8	19.82	3	22	27.29	2	-	-	-	-
	-	기타	8	19.96	3	15	42.09	2	-	-	-	-
	-	기타	8	8.49	4	24	41.39	2	-	-	-	-
	-	비금속광물	8	9.74	4	24	29.22	2	-	-	-	-
	-	기타	8	6.92	4	24	18.31	3	-	-	-	-
	-	기타	8	2.04	4	24	6.13	4	-	-	-	-
	-	기타	8	7.76	4	24	9.86	4	-	-	-	-
	-	기타	8	9.8	4	24	9.42	4	-	-	-	-
	-	기타	8	3.84	4	24	1.57	5	-	-	-	-

자료: 안산시, 양주시, 충청남도 제출자료 재구성

[별표 3]

교대운전 시설의 대기오염물질 발생량이 종 산정 시 누락된 시설 현황

(단위: 톤)

관할 기관	사업장명	업종	신고서상시설 현황					발생량 산정 시 누락된 교대운전 시설 현황					실제 발생량	총
			종	총계	먼지	NOx	SOx	시설종류	총계	먼지	NOx	SOx		
안산시 주)	-	동물용약제품 제조업, 사료 제조업	4	9.88	9.76	-	0.12	혼합시설	0.29	0.29	-	-	10.17	3
	-	도금업 외	4	9.85	7.77	1.63	0.45	도금시설	0.17	-	-	0.17	10.02	3
	-	가구 제조업	4	9.88	9.88	-	-	목재가공연마 시설 3기	2.11	2.11	-	-	11.99	3
	-	강주물주조업, 산업용오븐, 로 및 노용버너 제조업 등	4	9.1	8.61	-	0.49	전기아크로	0.21	0.21	-	-	9.31	4
경기도	-	원피 가공업	4	9.19	9.19	-	-	도장시설	0.34	0.34	-	-	9.53	4
	-	인쇄잉크제조업	4	8.89	8.89	-	-	혼합시설 (각4기 교호)	2.40	2.40	-	-	11.29	3
	-	그 외 기타 금속가공업	4	9.99	9.36	-	0.63	분체도장 시설	3.74	3.74	-	-	13.73	3
	-	도장 및 기타 피막처리업	4	9.75	9.11	-	0.64	분체도장 시설	1.05	1.05	-	-	10.8	3
	-	전자집적회로 제조업	4	9.67	0.79	0.37	8.51	보일러(2기)	6.76	0.06	0.02	6.68	16.43	3
	-	기타유기화합물 제조업	4	8.78	2.43	3.42	2.93	포장시설	0.5	0.5	-	-	9.28	4
	-	의약품, 의료용 화합물 및 생약 제조	4	8.53	7.96	0.57	-	보일러	0.59	0.01	0.57	0.01	9.12	4
	-	빵, 곡분, 과자 제조	4	8.95	4.25	0.01	4.69	보일러(2기)	18.96	0.15	0.05	18.76	27.91	2
	-	기타수산물 가공 및 저장 처리업 외	4	8.67	0.06	0.03	8.58	보일러(2기)	5.72	0.04	0.02	5.66	14.39	3
	-	강주물주조업	4	9.70	9.70	-	-	전기유도로	0.34	0.34	-	-	10.04	3
	-	기어 및 동력 전달장치제조업	4	8.70	8.70	-	-	연마시설	1.95	1.95	-	-	10.65	3
	-	도장 및 기타 피막처리업	4	8.70	8.34	0	0.36	분체도장 시설	3	3	-	-	11.7	3

주: 안산시 관할 4건의 경우 당초 경기도 광역환경 관리사업소(구 경기도 공단환경 관리사업소)에서 인허가 또는 신고수리를 받은 후 2016. 3. 1. ㄷ공단 내 4·5종 사업장에 한하여 안산시에서 직접 관리하도록 관리 주체만 변경됨

자료: 경기도, 안산시 제출자료 재구성

[별표 4]

미신고 총량관리사업장의 2015~2017년 배출량 현황

(단위: kg)

경기도 관할부서	사업장명	2015년		2016년		2017년		2년 이상 총량 기준 초과 연도	총량 신고 대상 해당 여부(주)
		NOx	SOx	NOx	SOx	NOx	SOx		
환경안전 관리과	(주)○○○공장	-	-	-	-	4,323	-		대상
	(주)□□□	5,550	-	1,097	-	456	-		비대상
	-	-	7,225	-	-	-	-		비대상
	-	-	4,561	-	4,858	-	273	2015~2016	대상
광역환경 관리사업소	▲▲	7,955	12,635	2,012	1,936	4,521	3,800	2015~2017	대상
	-	2,887	-	5,165	544	6,823	-	2016~2017	대상
	-	42,668	7,166	38,532	7,060	34,951	-	2015~2017	대상
	-	-	969	1,304	1,310	4,296	6,809		대상
	-	6,819	-	19,062	-	6,819	-	2015~2017	대상
	-	-	-	10,491	-	8,811	-	2016~2017	대상
	-	-	-	1,933	-	9,431	-		대상
	-	-	-	6,167	-	8,706	-	2016~2017	대상
	-	-	-	-	-	4,873	-		대상
	-	-	-	-	-	5,870	-		대상
	-	-	-	840	643	43,855	13,014		대상
	-	5,699	-	3,983	-	642	-		비대상
	-	15,697	-	107	-	87	-		비대상
	-	8,635	-	925	-	2,698	-		비대상
	-	-	4,630	-	3,871	-	2,970		비대상
	-	5,015	4,219	2,635	3,619	1,959	1,843		비대상
	-	-	4,813	-	3,795	-	3,035		비대상
-	-	2,982	-	4,897	-	256		대상	

경기도 관할부서	사업장명	2015년		2016년		2017년		2년 이상 총량 기준 초과연도	총량 신고 대상 해당 여부(주)
		NOx	SOx	NOx	SOx	NOx	SOx		
북부환경 관리과	-	2,111	1,588	2,262	74	5,971	1,923		대상
	-	537	38	817	16	7,601	21		대상
	-	6,723	889	18,995	2,502	22,664	3,657	2015~2017	대상
	-	-	-	-	-	23,500	2,603		대상
	-	2,962	-	4,515	-	6,312	-	2016~2017	대상
	-	4,700	2,539	9,701	5,009	9,673	1,655	2015~2017	대상
	-	9,603	2,430	10,255	4,419	7,537	2,838	2015~2017	대상
	-	-	-	3,567	273	6,740	-		대상
	-	1,989	-	4,947	310	3,037	666		대상
	(주)○○○	10,004	3,033	6,095	2,354	3,206	883	2015~2016	대상
	-	7,156	4,378	-	-	2,404	-		비대상
	-	7,861	5,019	2,179	1,411	477	68		비대상
	-	4,134	6,808	1,888	2,464	-	-		비대상
	-	15,286	18,240	3,768	3,014	1,713	45		비대상
	-	3,034	5,577	-	-	-	-		비대상
	-	9,923	6,639	10,086	9,602	-	-	2015~2016	대상
계		22개소 초과		14개소 초과		20개소 초과		13개소	25개소

주: 감사일 현재 기준 최근 2년간 총량 기준 초과 배출로 수도권대기법 제14조 제1항에 따른 총량 신고 대상인지 여부를 의미하며, (주)○○○과 -는 같은 법 제14조 제4항 후단에 따른 신고를 하지 아니한 자에 해당함

자료: 경기도 배출자료 재구성

[별표 5]

배출허용총량 과다 할당 및 배출권 판매 현황

(단위: kg, 천 원)

경기도 관할 부서	사업장명	할당 기간(연도)					과다 할당량 소계	배출권 판매 실적			
		과다 할당량						판매 횟수(연도)	판매량	금액	
환경안전 관리과	-	2014	2015	2016	2017	2018	82,706	4회(2017)	4,700	940	
					41,353	41,353					
	-	2012	2013	2014	2015	2016	9,552				
						9,552					
	-	2016	2017	2018	2019	2020	6,860	2회(2017)	2,000	-주)	
			829	1,715	1,872	2,444					
	▼▼(주)	2015	2016	2017	2018	2019	309,678	4회 (2017~2018)	69,000	17,865	
				103,253	103,226	103,199					
	-	2016	2017	2018	2019	2020	84,155				
		-6,875	22,678	22,731	22,784	22,837					
-	2018	2019	2020	2021	2022	2,075					
	377	395	415	434	454						
-	2018	2019	2020	2021	2022	215					
	21	32	43	54	65						
광역환경 관리 사업소		2016	2017	2018	2019	2020	2,053				
		843	210	292	333	375					
	한국서부발전 평택발전본부	2018	2019	2020	2021	2022	소계				
		NOx	173,338	127,085	80,837	34,584	-11,665				404,179
		SOx	505,060	457,981	342,941	227,899	112,858				1,646,739
□	-	2012	2013	2014	2015	2016	33,335	7회 (2015~2016)	134,378	18,752	
					14,942	18,393					
	-	2010	2011	2012	2013	2014	10,989				
				-2	3,921	7,070					

주: 계열사 간 배출권 양도로 거래대금은 없음

자료: 환경부 및 경기도 제출자료 재구성

[별표 6]

강화된 배출기준 적용 사업장 현황

사도	2015년	2016년	2017년
경기	-	-	-
인천	-	-	-
강원	-	-	-
충남	- - - - △△(주) ▲▲소	- - - - △△(주) ▲▲소	- - - - △△(주) ▲▲소
충북	-	-	-
대전	-	-	-
경남	-	-	-
경북	- (주)▷▷ (주)▷▷	(주)▷▷ - △△(주) 공장	- (주)▷▷ - △△(주) 공장
부산	-	-	-
울산	-	-	-
전남	-	-	-
전북	-	-	-
제주	-	-	-
계	24개소	31개소	36개소

자료: 환경부 제출자료 재구성

[별표 7]

자가측정 결과 배출허용기준을 초과한 사업장에 대한 지도·점검 현황

지역	사업장명	자가측정 일시 및 초과 항목 ¹⁾	점검기관	점검일시 ²⁾	초과시설에 대한 오염도검사 실시 내역 ³⁾
충남	한국서부발전(주) 태안발전본부	2015년 12월 ~ 2017년 9월 (염화수소, 불소화합물 초과)	환경부(금강유역환경청)	2017. 4. 13.	없음
				2017. 6. 8.	없음
				2018. 3. 19.	없음
			충청남도	2017. 3. 29.	없음
				2017. 4. 11.	없음
				2017. 6. 29.	없음
				2018. 3. 19.	없음
				2018. 4. 27.	없음
	△△(주) ▲▲소	2015년 9월 ~ 2015년 11월 (시안화수소 초과)	환경부(금강유역환경청)	2016. 5. 25.	없음
				2017. 5. 18.	없음
				2017. 5. 24.	없음
				2017. 10. 24.	없음
				2018. 3. 27.	없음
			충청남도	2016. 4. 21.	없음
				2017. 5. 25.	없음
				2017. 10. 24.	없음
				2018. 1. 26.	없음
				2018. 2. 23.	없음
경기	-	2016년 4 ~ 11월 (염화수소 초과)	환경부(한강유역환경청)	2017. 5. 29.	없음
			경기도	2017. 3. 30.	없음
				2018. 3. 23.	없음
전남	한국남동발전(주) 여수발전본부	2017년 3월 (염화수소 초과)	점검실적 없음		
	-	2017년 5 ~ 11월 (시안화수소, 염화수소 초과)	점검실적 없음		

주: 1. 기간 중에 사업장별 1~14회 초과

2. 해당 사업장에서 배출되는 특정대기유해물질의 강화기준 초과 이후 지도·점검 일시

3. 자가측정 결과 강화기준을 초과한 오염물질 및 배출시설에 대한 오염도검사 실시 내역

자료: 환경부 및 지방자치단체 제출자료 재구성

[별표 8]

먼지(TSP)와 기체상 오염물질(SO₂, NO_x 등) 간 굴뚝 자동측정기기 측정값의 검증 방법 비교

구분	실시 시기	실시 방법	실시 여부	
			먼지(TSP)	기체상 오염물질
상대정확도 시험	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 사업장에서 자동측정기기 신규 설치, 교체, 개선완료 등에 따른 통합시험 또는 정도확인시험 시 실시 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 자동측정기기의 측정값과 「대기오염공정시험기준」에 따른 상대정확도 시험방법에 의한 측정값의 차이 비교 	실시	실시
현장적용계수	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 사업장에서 일정 주기(1년 또는 2년) 마다 받아야 하는 측정기기 정도검사 실시 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 자동측정기기의 측정값과 「환경측정기기의 형식승인정도검사 등에 관한 고시」에 따른 현장적용계수 시험방법에 의한 측정값의 차이 비교 	미실시	실시
원격검색	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 수시로 실시 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 관제센터에서 원격으로 농도를 알고 있는 교정용 기준물질을 자동측정기기에 주입하여 측정값과 기준물질 농도 차이 비교 	미실시	실시
상관관계식 전송 여부	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 실시간 전송 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 자동측정기기에서 관제센터로 전송 	미실시	실시

주: 1. 광투과 방식 먼지(TSP) 자동측정기기는 「환경측정기기의 형식승인정도검사 등에 관한 고시」에서 현장적용계수 대신 광학배열상태 또는 교정편차 점검 등으로 대체할 수 있도록 하였으며, 광산란 적분과 β선 흡수 방식은 현장 적용계수 검사를 실시함

2. 먼지(TSP)의 경우 농도를 알고 있는 교정용 기준물질이 없어 원격검색 실시가 불가함

자료: 한국환경공단 제출자료 재구성

[별표 9]

배출시설의 가동중지기간 인정 부적정 현황(2017년 1월~2018년 7월)

(단위: 일, kg)

지역	사업장명	굴뚝 번호	가동중지기간인정 부적정 기간			대기오염물질 측정항목	누락된 대기오염물질 배출량	가동중지기간인정 부적정 사유
			시작일	종료일	기간			
강원도	△△	9	2017. 5. 1.	2017. 5. 25.	25	TSP NOx	320.5 29,707.0	가동중지 여부 미확인
	한국남부발전 영월발전본부	3	2017. 7. 4. 06:00	2017. 7. 4. 18:00	0.5	NOx	687.7	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간인정 시 이를 인지하지 못함
경기도	-	1	2017. 10. 23. 08:00	2017. 10. 23. 24:00	0.67	NOx	778.6	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간인정 시 이를 인지하지 못함
	-		2018. 3. 12. 06:00	2017. 3. 12. 24:00	0.75	NOx	796.1	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간인정 시 이를 인지하지 못함
	-	2	2017. 2. 28. 05:00	2017. 2. 28. 24:00	0.79	NOx	525.6	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간인정 시 이를 인지하지 못함
	-	47	2017. 7. 9.	2017. 7. 17.	9	NOx	315.5	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간인정 시 이를 인지하지 못함
	한국남동발전 분당발전본부	6	2017. 8. 13. 17:00	2017. 8. 13. 21:00	0.17	NOx	133.0	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간인정 시 이를 인지하지 못함
	한국동서발전 일산화력본부	1	2017. 7. 11. 10:30	2017. 7. 11. 14:00	0.15	NOx	200.6	재가동 여부를 인지하지 못함
			2017. 12. 12. 11:00	2017. 12. 12. 15:30	0.19	NOx	81.7	재가동 여부를 인지하지 못함
			2018. 1. 27. 03:00	2018. 1. 27. 09:00	0.25	NOx	83.7	재가동 여부를 인지하지 못함
			2018. 5. 29. 12:00	2018. 5. 29. 17:00	0.21	NOx	229.8	재가동 여부를 인지하지 못함
			2018. 7. 3. 11:30	2018. 7. 3. 16:00	0.19	NOx	86.2	재가동 여부를 인지하지 못함
		2	2017. 7. 11. 11:30	2017. 7. 11. 14:00	0.10	NOx	162.3	재가동 여부를 인지하지 못함
2017. 12. 12. 11:00			2017. 12. 12. 15:30	0.19	NOx	291.8	재가동 여부를 인지하지 못함	
2018. 7. 3. 13:30	2018. 7. 3. 16:00	0.10	NOx	120.4	재가동 여부를 인지하지 못함			

지역	사업장명	굴뚝 번호	가동중지기간인정 부적정 기간			대기오염물질 측정항목	누락된 대기오염물질 배출량	가동중지기간인정 부적정 사유
			시작일	종료일	기간			
경기도	한국동서발전 일산화력본부	3	2018. 7. 3. 14:00	2018. 7. 3. 16:30	0.10	NOx	82.5	재가동 여부를 인지하지 못함
		4	2017. 12. 12. 11:30	2017. 12. 12. 14:00	0.10	NOx	148.8	재가동 여부를 인지하지 못함
			2018. 7. 3. 14:00	2018. 7. 3. 16:30	0.10	NOx	207.0	재가동 여부를 인지하지 못함
		5	2017. 7. 11. 11:30	2017. 7. 11. 14:00	0.10	NOx	150.6	재가동 여부를 인지하지 못함
			2017. 7. 21. 13:00	2017. 7. 21. 18:00	0.21	NOx	113.7	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간인정 시 이를 인지하지 못함
		6	2017. 7. 11. 10:00	2017. 7. 11. 14:00	0.17	NOx	93.2	재가동 여부를 인지하지 못함
	한국지역난방공사 광고지사	1	2017. 8. 28. 16:00	2017. 8. 28. 23:00	0.29	NOx	133.2	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간인정 시 이를 인지하지 못함
	한국지역난방공사 수원지사	2	2018. 1. 11. 00:00	2018. 1. 11. 08:30	0.35	TSP	0.9	재가동 여부를 인지하지 못함
	SOx					210.8		
	NOx					233.6		
	한국지역난방공사 중앙지사	1	2017. 1. 23. 16:00	2017. 1. 24. 13:30	0.90	NOx	9.7	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간인정 시 이를 인지하지 못함
			2017. 3. 14. 10:30	2017. 3. 14. 13:00	0.10	NOx	4.1	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간인정 시 이를 인지하지 못함
	한국지역난방공사 파주지사	1	2018. 6. 17. 21:00	2018. 6. 18. 01:30	0.19	NOx	137.2	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간인정 시 이를 인지하지 못함
충청남도	-	1	2017. 9. 1. 00:00	2017. 9. 2. 06:00	1.30	NOx	43.6	가동중지 여부 미확인
		2	2017. 9. 1. 00:00	2017. 9. 2. 06:00	1.30	NOx	71.5	가동중지 여부 미확인
		3	2017. 9. 1. 00:00	2017. 9. 2. 06:00	1.30	NOx	3.7	가동중지 여부 미확인
			2018. 4. 28. 15:00	2018. 4. 28. 24:00	0.38	NOx	5.4	가동중지 여부 미확인
		4	2017. 9. 1. 00:00	2017. 9. 2. 06:00	1.30	NOx	40.0	가동중지 여부 미확인

지역	사업장명	굴뚝 번호	가동중지기간인정 부적정 기간			대기오염물질 측정항목	누락된 대기오염물질 배출량	가동중지기간 인정 부 적정 사유
			시작일	종료일	기간			
충 청 도	-	1	2018. 6. 4. 06:00	2018. 6. 4. 23:00	0.71	NOx	678.2	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간 인정 시 이를 인지하지 못함
	-	1	2017. 1. 1.	2017. 1. 31.	31	HCl	17.5	가동중지 여부 미확인
	-	2	2017. 3. 8. 17:00	2017. 3. 8. 23:00	0.25	NOx	34.2	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간 인정 시 이를 인지하지 못함
	한국동서발전 당진화력본부	8	2018. 5. 10. 06:30	2018. 5. 10. 21:30	0.63	TSP	58.5	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간 인정 시 이를 인지하지 못함
						SOx	313.0	
						NOx	1,504.1	
	한국중부발전 보령화력발전본부	7	2017. 6. 7. 11:30	2017. 6. 7. 16:00	0.19	NOx	102.9	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간 인정 시 이를 인지하지 못함
		8	2017. 8. 23. 11:30	2017. 8. 23. 18:00	0.27	NOx	340.2	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간 인정 시 이를 인지하지 못함
	-	6	2017. 4. 24. 22:00	2017. 4. 25. 15:00	0.71	NOx	218.6	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간 인정 시 이를 인지하지 못함
	△△	13	2017. 4. 20. 09:00	2017. 4. 20. 17:00	0.33	TSP	2.7	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간 인정 시 이를 인지하지 못함
25		2018. 1. 11. 05:30	2018. 1. 11. 15:30	0.42	TSP	52.1	가동개시 보고를 접수하였으나 가동중지기간 인정 시 이를 인지하지 못함	
계	-	-	-	-	-	TSP	434.7	-
						SOx	523.8	
						NOx	38,556.0	
						HCl	17.5	
						총배출량	39,532.0	

자료: 한국환경공단 제출자료 재구성

[별표 10]

아날로그 방식과 디지털 방식의 측정기기 상태정보 비교 및 상태정보 정의

아날로그 통신방식 상태정보 (기존, 4개)	디지털 통신방식 상태정보 (신규, 22개)		
전원단절 상태	측정범위값(최대, 최소)	챔버 온도값	샘플 유량값
	측정값 초과 알람	챔버 온도 알람	샘플 유량 알람
교정 상태	교정곡선 기울기	챔버 압력값	샘플 압력값
	교정계수값	챔버 압력 알람	샘플 압력 알람
동작불량 상태	스팬값	램프 강도값	샘플 온도값
	영점값	램프 강도 알람	샘플 온도 알람
보수 중 상태	상쇄값	램프 전압값	
	광투과율	램프 전압 알람	
디지털방식의 측정기기 상태정보 정의			
측정범위(최대)	<ul style="list-style-type: none"> · 정의: 측정범위 상한치(최대) · 적용이유: 운영 중인 측정기기에 저장된 측정범위 확인. 측정범위 변경을 통한 측정값 변경 예방 		
측정범위(최소)	<ul style="list-style-type: none"> · 정의: 측정범위 하한치(최소) · 적용이유: 운영 중인 측정기기에 저장된 측정범위 확인. 측정범위 변경을 통한 측정값 변경 예방 		
광투과율	<ul style="list-style-type: none"> · 정의: 가스상 시료에 입사된 광이 투과된 분율 · 적용이유: TSP 측정기기에 대해 광투과율을 이용하여 측정값의 신뢰도 평가 		
교정곡선 기울기 (Slope)	<ul style="list-style-type: none"> · 정의: 정량분석에 사용되는 선도로 분석기기의 지시도를 농도로 변환하는 기울기. $y = ax + b$의 1차 방정식으로 나타낼 때 기울기에 해당하며 변경에 따라 측정값이 변화 · 적용이유: 시료의 농도를 알려면 미지시료를 기기에 걸어 지시도를 보고 검량선과 비교를 수행해야 함. 교정계수를 변경할 경우 측정값이 직접적으로 변동하게 됨 		

디지털방식의 측정기기 상태정보 정의

램프강도	<ul style="list-style-type: none"> 정의: 램프의 강도 적용이유: 측정기기에 이용되는 램프의 강도변화 확인을 통해 램프의 수명을 파악하여 측정값 신뢰도 확보
램프전압	<ul style="list-style-type: none"> 정의: 램프의 전압 적용이유: 측정기기에 이용되는 램프의 전압변화 확인을 통해 램프의 수명 및 측정값 신뢰도 확보
챔버온도	<ul style="list-style-type: none"> 정의: 측정기기 내부 챔버의 온도 적용이유: 화학발광법 및 비분산적외선법 등에서 온도로 인한 알람발생 여부 확인 가능
교정계수	<ul style="list-style-type: none"> 정의: 측정기기 교정 시 교정을 보완해주기 위한 인자값 적용이유: 온라인(On-line) 측정 장비의 경우 측정기기의 교정 및 운영 시 측정값 방해요인에 대한 제어를 위해 계수(측정값 방해요인에 대한 교정 계수)를 사용하며, 이 값의 변화에 따라 측정값이 변동하게 됨
챔버압력	<ul style="list-style-type: none"> 정의: 측정기기 내부 챔버의 압력 적용이유: 화학발광법 및 비분산적외선법 등에서 압력으로 인한 알람발생 여부 확인 가능
샘플유량	<ul style="list-style-type: none"> 정의: 측정될 샘플의 유량 적용이유: 샘플 노즐 막힘 등의 문제로 발생하는 측정값의 오차를 방지하기 위해서 적용. 샘플링 라인 변경을 통한 측정값의 변경 예방. 화학발광법이나 자외선흡광광도법(UV Photometric Methods), 자외선발광법(UV Fluorescence Method)을 이용할 경우 단위 정량의 샘플 부피와 측정값의 연관성이 크기 때문에 정량의 유량이 중요시됨
샘플압력	<ul style="list-style-type: none"> 정의: 측정될 샘플의 압력 적용이유: 샘플 노즐 막힘 등의 문제로 인한 측정값의 오차 확인. 샘플링 라인 변경을 통한 측정값 변경 예방. 화학발광법이나 자외선흡광광도법(UV Photometric Methods), 자외선발광법(UV Fluorescence Method)을 이용할 경우 단위 정량의 샘플 부피와 측정값의 연관성이 크기 때문에 샘플의 압력이 중요시됨
샘플온도	<ul style="list-style-type: none"> 정의: 측정될 샘플의 온도 적용이유: 샘플 온도로 인한 측정값 변동확인(샘플 온도가 낮을 경우 염화수소(HCl)와 황산화물(SOx)이 샘플라인에 응축됨)
오프셋	<ul style="list-style-type: none"> 정의: 오차, 혹은 전이된 값(기준값과의 차이, 혹은 차이값) 적용이유: $y = ax + b$의 1차 방정식으로 나타낼 때 절편에 해당하며 변경에 따라 측정값이 변화
스팬값	<ul style="list-style-type: none"> 정의: 분석계의 최고 눈금값을 계정하기 위한 값 적용이유: 스팬값의 변경시 교정곡선에 영향을 주어 측정값에 큰 변동을 유발할 수 있음. 농도가 한국환경공단으로 신고되는 항목이며, 일종의 교정을 위한 항목으로 측정값 변경에 이용되고 있음
제로값	<ul style="list-style-type: none"> 정의: 분석계의 최저 눈금값을 계정하기 위한 값 적용이유: 제로값 변경 시 교정곡선에 영향을 주어 측정값에 큰 변동이 발생. 농도가 한국환경공단으로 신고되는 항목이며, 일종의 교정을 위한 항목으로 측정값 변경에 이용되고 있음

디지털방식의 측정기기 상태정보 정의	
측정값 초과 알람	<ul style="list-style-type: none"> · 정의: 측정기기의 농도 측정값이 측정범위를 벗어날 경우 경보 발생 · 적용이유: 측정범위를 좁게 적용하여 측정값을 변경하는 사례 방지. 이러한 변경방식을 적용할 경우 측정기기는 실제값이 아닌 설정된 최대 측정값만을 전송
램프강도 알람	<ul style="list-style-type: none"> · 정의: 램프의 강도-램프의 강도에 이상이 발생할시 경보 발생 · 적용이유: 측정기기에서 이용되는 램프의 강도변화 확인을 통해 램프의 수명을 파악하여 측정값 신뢰도 확보
램프전압 알람	<ul style="list-style-type: none"> · 정의: 램프의 전압-램프의 전압에 이상이 발생할시 알람 발생 · 적용이유: 측정기기에서 이용되는 램프의 전압변화 확인을 통해 램프의 수명 및 측정값의 신뢰도 확보
챔버온도 알람	<ul style="list-style-type: none"> · 정의: 측정기기 내부 챔버의 온도-챔버 온도에 이상이 발생할시 알람 발생 · 적용이유: 화학발광법 및 비분산적외선법 등에서 온도로 인한 알람발생 여부 확인 가능
샘플유량 알람	<ul style="list-style-type: none"> · 정의: 측정될 샘플의 유량-샘플 유량에 문제가 발생할시 알람 발생 · 적용이유: 샘플 노즐 막힘 등의 문제로 발생하는 측정값의 오차를 방지하기 위해서 적용. 샘플링 라인 변경을 통한 측정값의 변경을 예방할 수 있음
샘플압력 알람	<ul style="list-style-type: none"> · 정의: 측정될 샘플의 압력-샘플압력에 문제가 발생할시 알람 발생 · 적용이유: 샘플 노즐 막힘 등의 문제로 인한 측정값의 오차 확인. 샘플링 라인 변경을 통한 측정값의 변경을 예방할 수 있음
샘플온도 알람	<ul style="list-style-type: none"> · 정의: 측정될 샘플의 온도-샘플 온도에 문제가 발생할시 알람 발생 · 적용이유: 샘플 온도로 인한 측정값의 변동 확인(샘플 온도가 낮을 경우 염화수소(HCl)와 황산화물(SOx)이 샘플라인에 응축됨)
챔버압력 알람	<ul style="list-style-type: none"> · 정의: 측정기기 내부 챔버의 압력-챔버 압력에 문제가 발생할시 알람 발생 · 적용이유: 화학발광법 및 비분산적외선법 등에서 압력으로 인한 알람발생 여부 확인 가능

자료: 한국환경공단 제출자료 재구성

[별표 11]

상태정보 모니터링 미흡 명세

연번	사업장명	배출구 번호 ¹⁾	측정 항목	유형	이상값	이상값 최초발생일	이상값 원인
1	○○(주)	1	TSP	광투과율이상값 전송	199.9	2018. 1. 1.	메인보드 고장
2	인천환경공단 송도사업소	1	TSP	광투과율이상값 전송	120~122	2018. 7. 25.	측정기기 수리 후 교정 미 실시
		2				2018. 7. 23.	
3	해남군생활 폐기물처리시설	1	TSP	광투과율 이상값 전송	0	2017. 10. 18.	소프트웨어 구버전 사용 ○ 광투과율대신 흡광도 전송
4	-	10	TSP	스팬값이상값 전송	0	2018. 7. 31.	전원단절 등으로 저장된 스윙 디스크 체크값 지워짐 ²⁾
		11				2017. 11. 23.	
		12				2017. 9. 12.	
5	한국남동발전(주) 영동에코발전본부	1	TSP	스팬값이상값 전송	0	2018. 5. 8.	사업장 자체점검 시 스윙 디스크 체크값 지워짐
6	■■(주)	1	TSP	스팬값이상값 전송	0	2018. 9. 20.	전원단절 등으로 저장된 스윙 디스크 체크값 지워짐
		4					
		5					
		6					
		7				2018. 7. 23.	
7	-	1	TSP	광투과율이상값 전송	0	2017. 9. 16.	소프트웨어 구버전 사용 ○ 광투과율대신 흡광도 전송
		2					
8	-	4	TSP	스팬값이상값 전송	0	2018. 8. 16.	전원단절 등으로 저장된 스윙 디스크 체크값 지워짐
		6					
9	-	1	TSP	스팬값이상값 전송	0	2018. 10. 23.	전원단절 등으로 저장된 스윙 디스크 체크값 지워짐
10	-	1	TSP	스팬값이상값 전송	0	2018. 8. 16.	측정기 센서 메모리 에러로 스펬값 초기화

연 번	사업장명	배출구 번호 ¹⁾	측정 항목	유형	이상값	이상값 최초발생일	이상값 원인
11	-	2	TSP	스팬값이상값 전송	0	2018. 8. 3.	측정기 센서 메모리 에러로 스팬값 초기화
12	남동발전 삼천포 발전본부	3	TSP	스팬값이상값 전송	0	2018. 7. 10.	측정기 점검 시 초기화 ○스팬값 재설정 누락
		5				2017. 12. 11.	
13	-	1	TSP	스팬값이상값 전송	0	2018. 8. 2.	전원단절 등으로 저장된 스윙 디스크 체크값 지워짐
14	한국지역난방공사 대구지사	1	TSP	스팬값이상값 전송	0	2017. 9. 18.	스팬값 설정 누락
		2					
15	-	1	TSP	스팬값이상값 전송	0	2017. 7. 19.	스팬값 설정 누락
16	-	1	TSP	스팬값이상값 전송	0	2018. 9. 17.	전원단절 등으로 저장된 스윙 디스크 체크값 지워짐
17	-	3	TSP	스팬값이상값 전송	0	2017. 6. 24.	스팬값 설정 누락
18	-	2	TSP	스팬값이상값 전송	0	2018. 5. 25.	펌웨어 업그레이드 과정에서 스팬값 표시 기능 지워짐
19	-	1	NOx	검량곡선, 오프셋, 스 팬값, 제로값, 램프강 도 이상값 전송	0	2017. 4. 25.	측정기기전송채널을잘못 설정
20	-	1	SOx	오프셋값이상값 전송 (값 변동 과다)	9,999,999	2017. 9. 14.	D/D 컨버터 레지스트리 프로그램 코딩 오류 ³⁾
21	-	5	NOx	검량곡선이상값 전송	-217.49	2018. 8. 17.	일시적인 프로그램 오류
22	한국남부발전(주) 삼척발전본부	1	SOx NOx	스팬값이상값 전송	0	2018. 8. 2.	자동 체크주기 해제로 0값 전송
		3	NOx		0	2017. 11. 28.	
		4	NOx		0	2017. 11. 23.	
23	-	2	NOx CO	검량곡선이상값 전송	0	2018. 6. 4.	설정 오류(0값 수동설정)
		3	CO		0	2018. 4. 2.	
24	-	1	SOx	검량곡선이상값 전송	0	2018. 3. 14.	검량곡선값설정 오류 ○1 → 0으로 설정 오류
			CO		0	2018. 7. 6.	

연 번	사업장명	배출구 번호 ¹⁾	측정 항목	유형	이상값	이상값 최초발생일	이상값 원인
25	-	1	HCl	검량곡선 이상값 전송	0	2018. 6. 20.	검량곡선값설정오류 ○ 1 → 0으로 설정 오류
26	-	4	HCl	스팬값 이상값 전송 (최대 측정범위 45 초과)	66.81	2018. 3. 13.	스팬가스교체 후 인자미교정
27	-	2	CO	스팬값, 제로값 이상값 전송 (스팬값 최대 측정범위 200의 10%)	스팬값 20 제로값 181	2017. 2. 14.	메인 메뉴 프로그램 오류 ○ 제로값 및 스펠값 설정 오류
28	-	1	NOx	스팬값 이상값 전송 (스팬값 최대 측정범위 200 전송)	200	2016. 4. 1.	측정기기 스펠값 설정 오류
29	◇◇(주)	8	TSP	광투과율 미전송	-	2016. 3. 18.	자료수집기(D/L)에 전송 항목 으로 미설정
30	-	4	TSP	광투과율, 스펠값, 제로 값 미전송	-	2017. 7. 1.	자료수집기(D/L)에 측정기 측정 방법 미설정
31	상주시소각장	1	TSP	광투과율 미전송	-	2017. 10. 17.	자료수집기(D/L) 설정 오류 ○ 측정방법을 적외선으로 설정
32	-	1	TSP	광투과율 미전송	-	2017. 9. 2.	자료수집기(D/L) 설정 오류 ○ 측정방법을 광산란으로 설정
33	한국지역난방공사 수원지사	1	TSP	광투과율 미전송	-	2017. 8. 31.	측정기 프로그램 업그레이드 안됨
		2					
34	-	1	TSP	광투과율 미전송	-	2016. 10. 21.	자료수집기(D/L) 설정 오류 ○ 측정방법을 광산란으로 설정
		8				2016. 5. 10.	
35	양천자원회수시설	1	TSP	광투과율 미전송	-	2016. 4. 27.	자료수집기(D/L)에 전송 항 목으로 미설정
		2					
36	한국서부발전(주) 태안화력본부	7	TSP	광투과율 미전송	-	2018. 9. 13.	자료수집기(D/L)에 전송 항 목으로 미설정
		8					

주: 1. CleanSYS 배출구 번호

2. 스윙디스크 체크: 사업장에서 IR Source 이상 유무 판단을 위해 수행하는 사항

3. D/D 컨버터: 측정기기에서 생성된 데이터를 자료수집기의 통신규격에 맞게 변환하여 전송하는 장비

자료: 한국환경공단 제출자료 재구성

[별표 12]

유사 상태정보 전송 측정기기 및 사용 사업장(배출구)

연번	제조사	모델명	측정 방법	측정 항목	전송필요 상태정보	유사 상태정보	사용 사업장 및 CleanSYS 배출구
1	●●	┌	자외선 흡수법	SOx	램프강도	○ 램프에서 나오는 빛의 온도 ◦ 온도저하 → 수명확보 ◦ 45~60°	▪ 한국남동발전주 영흥 발전본부 5, 6번배출구
2		-	자외선 흡수법	NOx SOx	램프강도	○ 램프전압, 램프강도 상호작용 ◦ 100~800ms ◦ 램프전압대비 램프강도는 100~800ms을 지속적으로 오가며, 빛의 밝기를 유지	▪ 2번 배출구 등 29개 사업장 70개 배출구
					램프전압	○ 램프전압, 램프강도 상호작용 ◦ 0.1~1,000mA ◦ mA: 램프수명, 시간이 갈수록 상승	
					시료기체 유량	○ 프로브 앞단 압력 ◦ 900~1,500hpa	
3	●●	-	자외선 흡수법	NOx	램프강도	○ 램프전압, 램프강도 상호작용 ◦ 100~800ms ◦ 램프전압대비 램프강도는 100~800ms을 지속적으로 오가며, 빛의 밝기를 유지	▪ 1, 2, 3, 4번 배출구
					램프전압	○ 램프전압, 램프강도 상호작용 ◦ 0.1~1,000mA ◦ mA: 램프수명, 시간이 갈수록 상승	
					시료기체 유량	○ 프로브 앞단 압력 측정 ◦ 900~1,500hpa	
4		-	자외선 흡수법	NOx SOx	램프강도	○ 램프전압, 램프강도 상호작용 ◦ 0~800ms ◦ 램프전압대비 램프강도는 0~800ms을 지속적으로 오가며, 빛의 밝기를 유지	▪ 1번 배출구 등 2개 사업장 3개 배출구
					램프전압	○ 램프전압, 램프강도 상호작용 ◦ 0.1~1,000mA ◦ mA: 램프수명, 시간이 갈수록 상승	
5	-	-	자외선 흡수법	SOx NOx	램프강도	○ 노출시간(카메라와 유사) ◦ 10~250ms ◦ 램프 성능이 좋으면 노출시간 짧아짐	▪ 지역난방공사대구지사 1번 배출구 등 16개 사업장 32개 배출구
					램프전압	○ 노출시간(카메라와 유사) ◦ 10~250ms ◦ 램프 성능이 좋으면 노출시간 짧아짐	
					챔버온도	○ 메인보드에서 측정되는 온도 ◦ 0~50°	

연번	제조사	모델명	측정 방법	측정 항목	전송필요 상태정보	유사 상태정보	사용 사업장 및 CleanSYS 배출구
6	-	-	자외선 흡수법	SOx NOx	램프강도 램프전압 챔버온도	○노출시간(카메라와 유사) ◦ 10~250ms ◦ 램프 성능이 좋으면 노출시간 짧아짐 ○노출시간(카메라와 유사) ◦ 10~250ms ◦ 램프 성능이 좋으면 노출시간 짧아짐 ○메인보드에서 측정되는 온도 ◦ 0~50°	▪ - 공장 5번 배출구 등 14개 사업장 23개 배출구
7	-	-	비분산 적외선법	HCl	챔버온도	○메인보드에서 측정되는 온도 ◦ 0~50°	▪ 해남군생활폐기물 처리시설 1번 배출구 등 7개 사업장 9개 배출구
8	-	-	적외선 흡수법	CO	챔버온도	○메인보드에서 측정되는 온도 ◦ 0~50°	▪ -2번 배출구 등 8개 사업장 11개 배출구
9	-	-	광투과법	TSP	광투과율	○광원 오염도 ◦ 3~120% ◦ 120%에 가까울수록 광원 오염도 저하	▪ -공장 4번 배출구 등 98개 사업장 155개 배출구
10	-	-	자외선 흡수법	SOx	램프강도 램프전압	○기압계 압력값 ◦ 1,000~1,500hpa ○기압계 압력값 ◦ 1,000~1,500hpa	▪ - 1번 배출구 등 5개 사업장 32개 배출구
11	-	-	자외선 흡수법	SOx	램프강도 램프전압	○램프에 공급되는 전류값 ◦ 700~1,200mA ○램프에 공급되는 전류값 ◦ 700~1,200mA	▪ - 3번 배출구 등 5개 사업장 11개 배출구
12	-	-	화학 발광법	NOx	시료기 체 압력 시료기 체 온도	○챔버압력과 동일 ○챔버온도와 동일	▪ -1번 배출구 등 4개 사업장 9개 배출구
13	-	-	비분산 적외선 흡수법	HCl CO NOx SOx	검정곡선 기울기 교정계수	○NOx: NO ₂ 교정계수 ◦ 초기값 1이나 교정할 때마다 달라짐 ○HCl, CO, SOx: 항목별 교정계수 ○NOx: NO 교정계수 ◦ 초기값이 1이나 교정할 때마다 달라짐 ○HCl, CO, SOx: 항목별 교정계수	▪ - 2번 배출구 등 83개 사업장 127개 배출구
14	-	-	이온 크로마토그래피 분석법	HCl	오프셋	○측정기 반응 시간 ◦ 1분 30초(1.5분)	▪ - 111번 배출구 등 3개 사업장 103개 배출구
총계	7개 제조사	14개 모델					▪ 187개 사업장 (460개 배출구) (측정기기별 중복 사업장·중복 배출구 제외)

주: 측정기기 모델별 상태정보는 한국환경공단이 제조사(해외 제조사의 경우 한국지사)를 상대로 유선 조사하여 작성
자료: 한국환경공단 제출자료 재구성

[별표 13]

지방자치단체별 SEMS 미입력 사업자 관리 현황(2017년 기준)

(단위: 개소, %)

구분	대상사업장(1~3종) (A)	미입력 사업장 (B)	미가동 및 휴업 사업장 (C)	미입력률 (B - C) / A x 100
서울특별시	48	12	0	25.0
경기도	905	164	13	16.7
인천광역시	243	29	4	10.3
강원도	129	3	0	2.3
대전광역시	73	5	1	5.5
충청남도	405	41	12	7.2
충청북도	350	25	9	4.6
광주광역시	90	5	1	4.4
전라남도	306	42	7	11.4
전라북도	305	16	0	5.2
부산광역시	218	10	1	4.1
울산광역시	232	14	3	4.7
대구광역시	149	10	3	4.7
경상남도	594	48	9	6.6
경상북도	528	45	24	4.0
제주특별자치도	19	3	2	5.3
계	4,594	472	89	8.3

자료: 국립환경과학원 제출자료 재구성