

행정간행물 등록번호

11-1480523-000992-10

NIER-GP2016-366

<http://sodac.nier.go.kr>

2016 대기배출원조사

2016 Air Emission Source Survey

2016. 12



국립환경과학원

목 차

I. 서론	1
1.1 추진 배경 및 목적	1
1.2 주요 추진 일정	3
1.3 관련 법규	4
II. 조사내용 및 자료검증 방법	7
2.1 조사내용 및 방법	7
2.2 자료검증	10
III. 사업장 조사결과	13
3.1 조사대상 사업장	13
3.2 사업장 분포 현황	15
3.2.1 업종별 사업장 분포 현황	15
3.2.1.1 종 규모별, 업종별 분포 현황	15
3.2.1.2 지역별, 업종별 분포 현황	20
3.2.2 공업지역 내 사업장 분포 현황	24
3.2.3 굴뚝원격감시시스템(CleanSYS)부착 사업장 분포 현황	25
3.2.4 특정대기유해물질 배출사업장 현황	28
3.3 시설 분포 현황	30
3.3.1 지역별 시설 분포 현황	31
3.3.2 배출시설 현황	35
3.3.2.1 사업장 종 규모별 배출시설 현황	36
3.3.3 방지시설 현황	36
3.3.3.1 사업장 종 규모별 방지시설 현황	37

3.3.3.2 방지시설 분류체계 개선계획.....	39
3.3.4 배출구 현황.....	44
3.3.4.1 사업장 중 규모별 배출구 현황.....	44
3.4 연료 사용량 현황.....	46
3.4.1 연료 사용량 현황.....	46
3.4.2 중 규모별 연료 사용량 현황.....	49
3.4.3 지역별 연료 사용량 현황.....	50
3.4.4 업종별 연료 사용량 현황.....	53
3.4.5 월별 연료 사용량 현황.....	56
3.5 총 전기 사용량 현황.....	58
3.6 소각량 현황.....	62
IV. 연도별 비교.....	68
4.1 연도별 사업장 현황.....	68
4.1.1 수도권 및 수도권 외 지역의 공업지역 사업장 현황.....	69
4.2 연도별 시설 현황.....	70
4.2.1 수도권 및 수도권 외 지역의 공업지역 배출시설 현황.....	72
4.2.2 수도권 및 수도권 외 지역의 공업지역 방지시설 현황.....	73
4.2.3 수도권 및 수도권 외 지역의 공업지역 배출구 현황.....	74
4.3 연도별 연료 사용량 현황.....	76
4.3.1 수도권 및 수도권 외 지역의 공업지역 연료 사용량 현황.....	78
4.4 연도별 소각량 현황.....	80
V. 결론.....	81
VI. 향후계획.....	84
VII. 부록.....	85

표 차례

<표 2-1> 대기배출원조사 조사항목.....	8
<표 2-2> 대기배출원조사 검증 항목.....	11
<표 2-3> 지역별 미조사 사업장 현황.....	12
<표 2-4> 보고자료 오류현황.....	12
<표 3-1> 지역별 조사대상 사업장 현황.....	14
<표 3-2> 종 규모별, 업종별(1차) 사업장 분포 현황.....	16
<표 3-3> 제조업 내 종 규모별, 업종별(2차) 사업장 분포 현황.....	18
<표 3-4> 업종 분류코드(1차).....	20
<표 3-5> 지역별, 업종별(1차) 사업장 분포 현황.....	21
<표 3-6> 업종 분류코드(2차).....	22
<표 3-7> 지역별, 업종별(2차) 사업장 분포 현황.....	23
<표 3-8> 지역별 공업지역 분포 현황.....	25
<표 3-9> 사업장 종 규모별, 지역별 CleanSYS부착 사업장 현황.....	27
<표 3-10> 특정대기유해물질 배출사업장 현황.....	29
<표 3-11> 사업장 종 규모별 시설 현황.....	30
<표 3-12> 사업장 종 규모별, 지역별 배출시설 현황.....	32
<표 3-13> 사업장 종 규모별, 지역별 방지시설 현황.....	33
<표 3-14> 사업장 종 규모별, 지역별 배출구 현황.....	34
<표 3-15> 사업장 종 규모별 방지시설 현황.....	38
<표 3-16> 방지시설 현황.....	40
<표 3-17> 방지시설 분류체계에 따른 오류내용.....	42
<표 3-18> 종 규모별 배출구 현황.....	45
<표 3-19> 연료별 사업장 연료 사용량 현황.....	47
<표 3-20> 종 규모별 사업장의 월별 연료 사용량 현황.....	49
<표 3-21> 사업장의 지역별, 연료별 사용량 현황.....	51
<표 3-22> 지역별, 연료 종류별 사용량 현황.....	52

<표 3-23> 업종별(1차) 연료 사용량 현황.....	54
<표 3-24> 업종별(2차) 연료 사용량 현황.....	55
<표 3-25> 연료별 사업장의 월별 연료 사용량 현황.....	57
<표 3-26> 종 규모별, 지역별 전기 사용량 현황.....	58
<표 3-27> 종 규모별, 업종별(1차) 전기 사용량 현황.....	60
<표 3-28> 제조업 내 종 규모별, 업종별(2차) 전기 사용량 현황.....	61
<표 3-29> 지역별 소각시설 현황.....	63
<표 3-30> 지역별 생활폐기물 소각량 현황.....	64
<표 3-31> 지역별 일반사업장폐기물 소각량 현황.....	65
<표 3-32> 지역별 지정폐기물 소각량 현황.....	66
<표 3-33> 전국 소각량 현황.....	67
<표 4-1> 연도별 사업장 현황.....	68
<표 4-2> 공업지역 사업장 현황.....	70
<표 4-3> 연도별 시설 현황.....	71
<표 4-4> 공업지역 배출시설 현황.....	73
<표 4-5> 공업지역 방지시설 현황.....	74
<표 4-6> 공업지역 배출구 현황.....	75
<표 4-7> 연도별, 종류별 연료 사용량 현황.....	76
<표 4-8> 연도별, 연료 종류별 연료 사용량 현황.....	77
<표 4-9> 공업지역 연료 사용량 현황.....	79
<표 4-10> 연도별 사업장 소각량 현황.....	80

그림 차례

<그림 1-1> 대기배출원조사 주요 추진 일정.....	3
<그림 2-1> 대기배출원관리시스템 구성 체계.....	9
<그림 2-2> 대기배출원관리시스템 검증프로그램.....	10
<그림 3-1> 종 규모별, 업종별(1차) 사업장 분포 현황.....	17
<그림 3-2> 제조업 내 업종별(2차) 사업장 분포 현황.....	19
<그림 3-3> 주요 배출시설 현황.....	35
<그림 3-4> 주요 방지시설 현황.....	37
<그림 3-5> 방지시설 분포 현황.....	41
<그림 3-6> 처리물질별 방지시설 분포 현황.....	41
<그림 3-7> 방지시설 분류체계(안).....	43
<그림 3-8> 종 규모별 배출구 현황.....	45
<그림 3-9> 연료별 사업장 연료 사용량 현황.....	48
<그림 3-10> 종 규모별 사업장의 월별 연료 사용량 현황.....	50
<그림 3-11> 연료 종류별 사업장의 지역별 연료 사용량 현황.....	53
<그림 3-12> 연료 종류별 사업장의 월별 연료 사용량 현황.....	56
<그림 3-13> 종 규모별, 지역별 전기 사용량 현황.....	59
<그림 4-1> 연도별 사업장 현황.....	69
<그림 4-2> 연도별 시설 현황	72
<그림 4-3> 연도별 연료 사용량 현황	77
<그림 4-4> 연도별 소각량 현황.....	80

I. 서론

1.1 추진 배경 및 목적

최근 고농도 미세먼지 발생 일수가 증가하면서 국민이 실생활에서 체감하는 미세먼지 오염도가 악화되고, 국민적 관심과 우려가 심화되고 있다. 이에 정부는 향후 10년 내 수도권 미세먼지 오염도를 선진국 수준으로 개선시키기 위하여 관계부처 합동으로 「미세먼지 관리 특별대책(‘16.6.3)」을 수립하고, 대책의 실효성·신뢰성 제고를 위한 「미세먼지 특별대책 세부이행계획(‘16.7.1)」을 수립·발표하였다. 미세먼지 관리 특별대책은 국민의 안전과 건강을 위협하는 미세먼지 문제를 국가 최우선 해결과제로 설정하고, 실효성 있는 이행을 뒷받침하기 위하여 석탄화력발전소 기인 미세먼지 저감대책, 에너지 상대가격 조정방안 검토, 노후경유차 수도권 운행제한, 미세먼지 발생원 원인 규명 연구 등 구체적인 추진 방안을 마련하였다. 이러한 대기 오염물질 관리대책을 효과적으로 수립하고 이행하기 위해서는 오염 배출원에 대한 신뢰도 높은 기초자료의 확보가 반드시 필요하다. 대기배출원조사는 대기환경보전법 제17조(대기오염물질의 배출원 및 배출량 조사), 대기환경보전법 시행규칙 제16조(배출시설별 배출원과 배출량 조사), 제36조(배출시설 및 방지시설 운영기록 보존) 및 제52조(자가측정의 대상 및 방법 등)에 의거하여, 대기오염물질 배출원을 보다 과학적이고 체계적으로 관리하여 국가 대기보전 정책수립에 필요한 국가 대기오염물질 배출량을 산정하고, 관련연구(분야별 감축량 산정, 배출량 저감 시나리오 도출, 대기 모델링 분석, 대기질 개선효과 분석)에 필요한 기초자료를 확보하고 대기배출원에 관한 DataBase를 구축하기 위해 실시되고 있다. 이에 따라 대기배출사업장의 대기 오염물질 배출량 및 배출특성을 파악하기 위하여 1999년부터 전산 프로그램(SODAC/SODAM)을 개발하여 수행하였고 2007년에는 Web 기반의 on-line 체계로 운영되는 대기배출원관리시스템(Stack Emission Management System, 이하 SEMS*)을 개발하여 2008년부터 웹기반 대기배출원관리시스템을 통한 조사를 실시하여 왔다. 또한 2012년에는 대기환경보전법 시행규칙 제36조 및 제52조 개정에 따라 배출시설 및 방지시설의 운영기록과 자가측정에 관한 사항을 전산으로 기록·보존하기

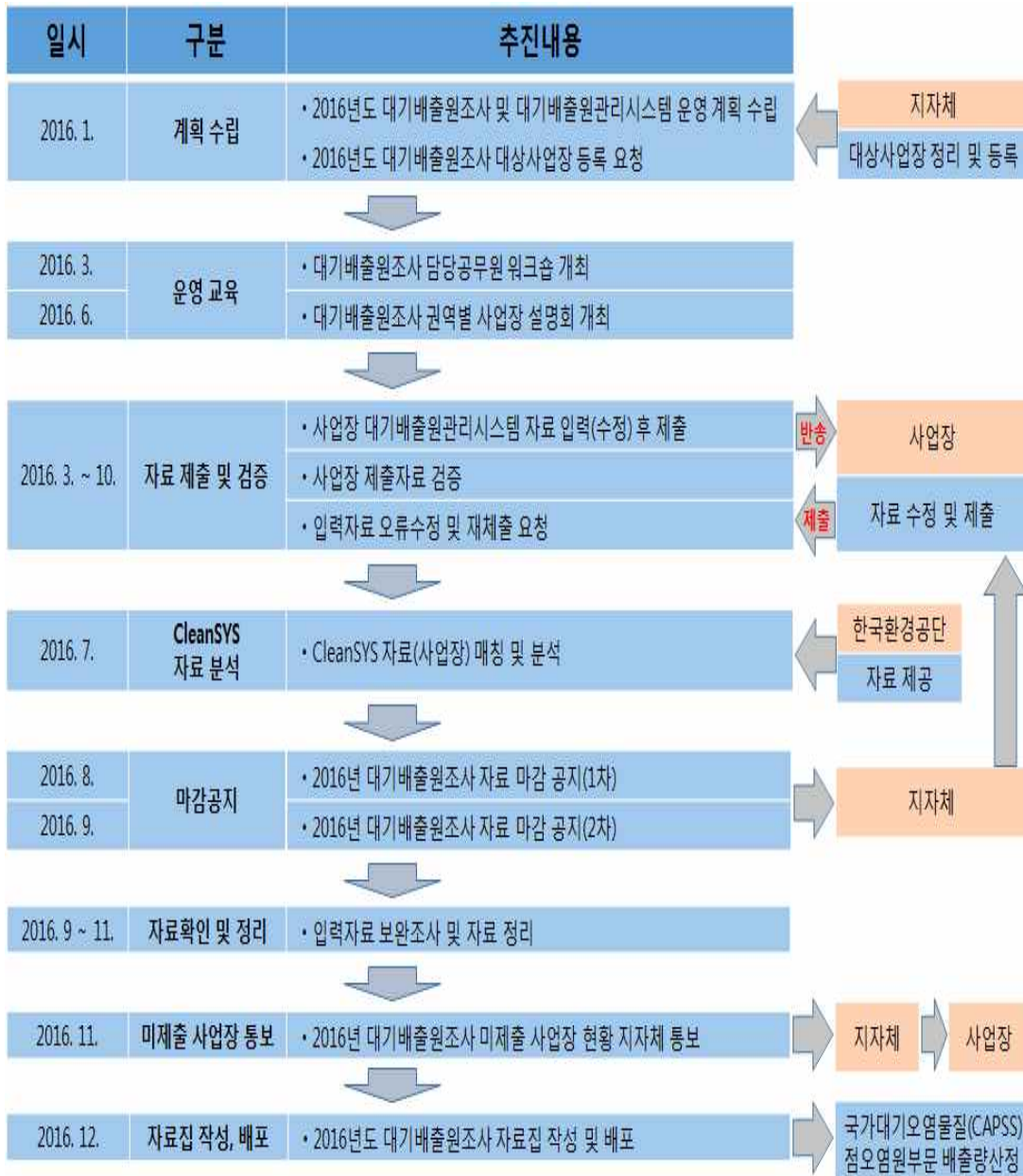
위한 방법을 국립환경과학원 고시('12.7.17)로 제정하고 “자가측정 및 시설운영보고 시스템” 구축·운영을 통하여 자가측정자료 및 시설운영자료를 실시간으로 수집, 관리하였으며, 2014년 및 2016년에는 운영기록 입력항목 및 입력주기 등에 대한 고시 내용을 보완·개정하였다.(국립환경과학원고시 제 2016-20호, '16.10.24)

2016년도 대기배출원조사는 대기오염물질 배출시설이 설치된 전국 1~3종 대기배출사업장을 대상으로 대기배출원관리시스템을 이용하여 실시하였으며, 사업장에서 시스템에 자료 입력 시 자체검증 프로그램을 도입하여 자료 입력에 대한 오류 및 누락률의 감소를 통해 조사 결과의 신뢰도를 높이고자 하였다.

본 보고서는 2015년 기준의 대기 1종~3종 규모의 전국 사업장에 대한 정보를 토대로 대기오염물질 배출시설 및 방지시설의 운영 현황, 연료, 원료 사용량 및 소각량 등을 분석하여 제시하였으며, 조사와 분석과정에서 도출된 조사방법 및 분석방법에 대한 개선 계획을 제시하였다.

* 대기배출원관리시스템(SEMS) : <http://sodac.nier.go.kr>

1.2 주요 추진 일정



<그림 1-1> 대기배출원조사 주요 추진 일정

1.3 관련 법규

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

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

③ 환경부장관 또는 시·도지사는 제1항이나 제2항에 따른 대기오염물질의 배출원 및 배출량 조사를 위하여 관계 기관의 장에게 필요한 자료의 제출이나 지원을 요청할 수 있다. 이 경우 요청을 받은 관계 기관의 장은 특별한 사유가 없으면 따라야 한다.

④ 제1항과 제2항에 따른 대기오염물질의 배출원과 배출량의 조사방법, 조사절차, 배출량의 산정방법 등에 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.

○ **대기환경보전법 제94조(과태료)** ① 제41조제3항을 위반하여 황함유기준을 초과하는 연료를 공급·판매하거나 사용한 자에게는 1천만원 이하의 과태료를 부과한다.

② 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게는 500만원 이하의 과태료를 부과한다.

1. 제39조제1항을 위반하여 오염물질을 측정하지 아니한 자 또는 측정결과를 거짓으로 기록하거나 기록·보존하지 아니한 자

2. 제76조의4제1항을 위반하여 자동차에 온실가스 배출량을 표시하지 아니하거나 거짓으로 표시한 자

③ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게는 300만원 이하의 과태료를 부과한다.

1. 제31조제2항을 위반하여 배출시설 등의 운영상황을 기록·보존하지 아니하거나 거짓으로 기록한 자

2. 제40조제1항을 위반하여 환경기술인을 임명하지 아니한 자

3. 제52조제3항에 따른 결함시정명령을 위반한 자

4. 제58조제1항에 따른 저공해자동차로의 전환 또는 개조 명령, 배출가스저감장치의

부착·교체 명령 또는 배출가스 관련 부품의 교체 명령, 저공해엔진(혼소엔진을 포함한다)으로의 개조 또는 교체 명령을 이행하지 아니한 자

○ **대기환경보전법 시행규칙 제16조(배출시설별 배출원과 배출량 조사)** ① 시·도지사, 유역환경청장, 지방환경청장 및 수도권대기환경청장은 법 제17조제2항에 따른 배출시설별 배출원과 배출량을 조사하고, 그 결과를 다음해 3월말까지 환경부장관에게 보고하여야 한다.

② 법 제17조제4항에 따른 배출원의 조사방법, 배출량의 조사방법과 산정방법(이하 "배출량 등 조사·산정방법"이라 한다)은 다음 각 호와 같다.

1. 영 제17조제1항제2호에 따른 굴뚝 자동측정기기(이하 "굴뚝 자동측정기기"라 한다)가 설치된 배출시설의 경우 : 영 제17조제1항제2호에 따른 굴뚝 자동측정기기의 측정에 따른 방법
2. 굴뚝 자동측정기기가 설치되지 아니한 배출시설의 경우 : 법 제39조제1항에 따른 자가측정에 따른 방법
3. 배출시설 외의 오염원의 경우 : 단위당 대기오염물질 배출량을 산출하는 배출계수에 따른 방법

③ 제1항 및 제2항 외에 배출량 조사·산정방법에 관하여 필요한 사항은 환경부장관이 정하여 고시한다.

○ **대기환경보전법 시행규칙 제36조(배출시설 및 방지시설의 운영기록 보존)** ① 영 별표 1에 따른 1종·2종·3종사업장을 설치·운영하는 사업자는 법 제31조제2항에 따라 배출시설 및 방지시설의 운영기간 중 다음 각 호의 사항을 국립환경과학원장이 정하여 고시하는 전산에 의한 방법으로 기록·보존하여야 한다. 다만, 굴뚝자동측정기기를 부착하여 모든 배출구에 대한 측정결과를 관제센터로 자동전송하는 사업장의 경우에는 해당 자료의 자동전송으로 이를 갈음할 수 있다.

1. 시설의 가동시간
2. 대기오염물질 배출량
3. 자가측정에 관한 사항
4. 시설관리 및 운영자
5. 그 밖에 시설운영에 관한 중요사항

○ **대기환경보전법 시행규칙 제52조(자가측정의 대상 및 방법 등)** ① 법 제39조제1항에 따라 사업자가 기록하고 보존하여야 하는 자가측정에 관한 기록은 영 별표 1에 따른 1종·2종·3종사업장의 경우에는 제36조제1항에 따른 전산에 의한 방법에 따르고, 4종·5종사업장의 경우에는 별지 제7호 서식에 따른다.

② 제1항에 따른 자가측정 시 사용한 여과지 및 시료채취기록지의 보존기간은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항제1호에 따른 환경오염공정시험기준에 따라 측정한 날부터 6개월로 한다.

③ 법 제39조제2항에 따른 자가측정의 대상·항목 및 방법은 별표 11과 같다.

○ **국립환경과학원 고시 제2016-20호(배출시설 및 방지시설의 운영과 자가측정에 대한 전산기록·보존에 관한 고시)**

- [부록 1]에 수록

II. 조사내용 및 자료검증 방법

2016년도 대기배출원조사는 대기 1종~3종 사업장에 대하여 대기배출원관리시스템을 이용하여 조사하였다. 조사 결과는 대기정책지원시스템(Clean Air Policy Support System, CAPSS)을 통해 국가 대기오염물질 배출량의 점오염원 및 면오염원 배출량을 산정하기 위한 기초 입력자료로 활용된다.

이번 조사에서는 지자체 담당 공무원 및 대기오염물질 배출사업장의 교육 및 설명회 등을 통하여 보다 신뢰성 있는 협조 체계를 구축하고자 하였으며, 사업장의 자료 제출 단계에서 자가검증 방법 및 절차를 개선하고, 제출된 자료의 정확한 검증을 통한 자료의 질적 향상에 중점을 두어 본 조사연구를 수행하였다.

자료검증은 전년도 조사결과와 비교·평가하여 수행하였으며 오류가 발생할 경우 사업장 확인을 통해 해당년도 뿐만 아니라 전년도 자료의 오류사항을 수정하였다.

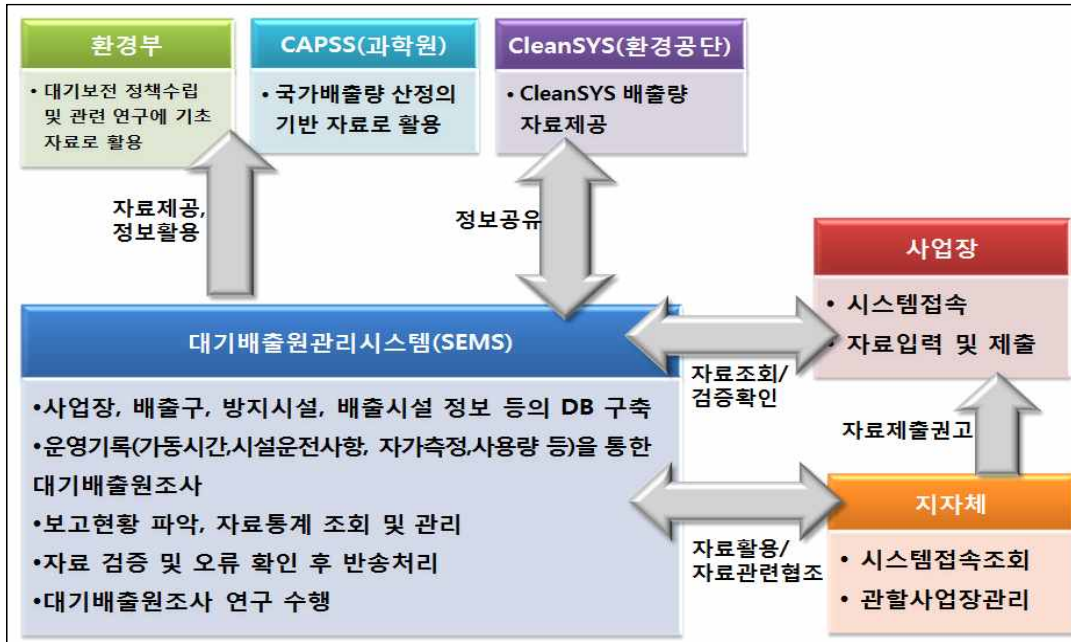
2.1 조사내용 및 방법

대기배출원조사의 조사항목은 크게 사업장 정보, 배출구 정보, 방지시설 정보, 배출 시설 정보, 활동도 정보로 구분된다. 세부 항목으로써 사업자 현황, 환경기술인, 시설 현황, 시설 가동시간, 시설운전사항, 시설보수사항, 자가측정사항, 연료(원료) 사용량 등으로 구분된다. 구분별 세부항목은 <표 2-1>에 나타내었다.

대기배출원조사의 절차는 <그림 1-1>에 나타낸 바와 같이, 조사대상 사업장에서 시스템을 통해 해당 자료를 입력하고, 1차로 자가 검증 절차를 거친 후 관할 지자체와 국립환경과학원에서 자료를 검증하고, 사업장에서 보완 및 재입력하여 최종 확정하게 된다. 이에 지자체는 관할 지역의 대상사업장의 등록, 사업장 협조, 조사결과 검증을 담당하며, 한국환경공단은 굴뚝 자동측정기기(이하 CleanSYS) 부착 대상 사업장(배출구)의 대기오염물질 전송 결과를 협조 한다. 대기배출원관리시스템의 구성 체계는 <그림 2-1>에 나타내었다.

<표 2-1> 대기배출원조사 조사항목

구분		조사항목	
사업장 및 시설 정보	사업자현황	일반현황	사업자등록번호, 사업장명, 허가번호, 행정구역, 대표자명, 업종코드, 대기종별, 업소형태, 종업원수, 환경관리부서 및 인원
		소재지	본사 및 사업장 주소, 사업장 전화번호, 지역구분(Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ지역), TM좌표, 공업지역명, 산업단지코드
		기타	전체 배출구 수, 특별법에서 정한 배출시설 수, CleanSYS 사업장 코드, CleanSYS 배출구 수
	환경기술인		환경기술인명, 직위, 자격등급, 연락처, E-mail, fax 번호, 측정대행업체 정보
	시설 현황	배출구 정보	배출구종류, 배출구이름 및 배출구번호, 오염물질 발생량, 배출구종별, 측정공 수량, 배출구높이 및 내경
		방지시설 정보	방지시설 명 및 번호, 방지시설코드, 처리물질, 처리용량(설계), 처리용량(실제), 처리효율(설계), 처리효율(실제), 설치년도, 설치비
배출시설 정보		배출시설구분(대분류-연소시설, 소각시설, 공정, 저장시설, 중분류, 소분류), 배출시설 명 및 번호, 시설구분에 따른 정보 (연소시설: 설치비, 설계용량, 평균운전용량, 보일러효율 등/ 소각시설: 설치비, 설계용량, 평균소각량, 소각로형식 및 종류, 소각물질 종류, 로내온도, 설치년도 등/ 공정: 공정명, 공정의 생산품, 용량/ 저장시설: 저장물질, 용량, 평균저장량)	
운영 기록	가동시간		배출구별 일 가동시간
	시설운전사항		방지시설별 일 전력사용량, 일 약품명 및 사용량
	시설보수사항		방지시설별 보수기간, 보수자, 보수명세
	자가 측정사항	기상현황	기상, 기온, 습도, 기압, 풍향, 풍속
		일자 및 배출가스 현황	측정일자, 측정방법, 가스속도, 가스온도, 수분함량, 실측산소농도, 표준산소농도, 가스유량
		오염물질 현황	오염물질종류, 측정농도, 배출허용기준농도
	사용량		배출시설별 월 연료 사용량, 월 소각량, 사업장별 월 원료사용량, 월 제품생산량, 월 전기 사용량



<그림 2-1> 대기배출원관리시스템 구성 체계

2.2 자료검증

사업장에서 제출한 자료의 검증은 단순 입력 여부 확인과 입력 자료에 대한 세부 검증 2가지 방법으로 수행한다. 시설 운영기록 및 자가측정자료에 대한 단순 입력 여부에 대한 확인은 매일 자동 수행되고 있어 사업장이 시스템에 접속할 때마다 자체적으로 확인하여 입력 오류를 확인할 수 있다. 또한, 매년 3월부터 전년도 입력 자료 전체에 대한 검증을 수행하며, <그림 2-2>은 시스템에서 사업장의 오류 내용을 확인할 수 있는 검증프로그램 화면을 나타낸 것이다.

사업장등록번호	구분	조사년도	2015	조회	사업장정보수정	SMS발송																					
상태	사업장명	클린시스 사업장코드	클린시스 클독수	산업단지 코드	산업단지명	지역	환경기술인명	전화	휴대폰																		
변경	<input type="radio"/> 반송 <input type="radio"/> 검증완료																										
적용	적용																										
1. 사업장정보 오류의 경우 - 환경기술인용 미입력한 경우 - 클린시스사업장인데 클린시스 사업장 코드를 미입력한 경우 - 클린시스사업장에서 클린시스 사업장 코드는 있지만 배출구가 없는 경우																											
사업장에 전달								저 장																			
비고																											
1.오염물질발생량검증 2.시설검증 3.가동시간/운전사항검증 4.자가측정사항검증 5.사용량검증																											
1) 오류인 경우 - 사업자종과 계산종이 일치 하지 않을 경우 - 배출구종과 계산종이 일치 하지 않는 경우 (표에 나온 모든 배출구)			2) 오류가 아닌 경우 - 사업자종과 계산종이 같을 경우 - 표가 빈칸인 경우			* 법적기준																					
※ 사업장종, 배출구종: 사업자현황과 시설현황에 입력한 종 - 계산종: 배출구에 입력한 오염물질 발생량의 합으로 산정 된 종 - 방지시설연제 배출구라도 허가종에 있는 오염물질 발생량과 종 입력			아래 내용 생략			<table border="1"> <thead> <tr> <th>종</th> <th>발생량</th> <th>측정횟수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>80톤/년 이상</td> <td>주 1회 측정</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>200이상 80톤/년 미만</td> <td>월 2회 측정</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>100이상 20톤/년 미만</td> <td>년 6회 측정</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>20이상 10톤/년 미만</td> <td>년 2회 측정</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2톤/년 미만</td> <td>년 2회 측정</td> </tr> </tbody> </table>				종	발생량	측정횟수	1	80톤/년 이상	주 1회 측정	2	200이상 80톤/년 미만	월 2회 측정	3	100이상 20톤/년 미만	년 6회 측정	4	20이상 10톤/년 미만	년 2회 측정	5	2톤/년 미만	년 2회 측정
종	발생량	측정횟수																									
1	80톤/년 이상	주 1회 측정																									
2	200이상 80톤/년 미만	월 2회 측정																									
3	100이상 20톤/년 미만	년 6회 측정																									
4	20이상 10톤/년 미만	년 2회 측정																									
5	2톤/년 미만	년 2회 측정																									

<그림 2-2> 대기배출원관리시스템 검증프로그램

사업장 입력 자료의 검증 항목은 <표 2-2>에 나타난 바와 같이 사업장 정보, 오염물질 발생량 검증, 시설 검증, 가동시간/운전사항 검증, 자가측정사항 검증, 사용량 검증으로 구분된다.

검증 프로그램을 통해서 확인되는 오류의 경우는 다음과 같다. 사업장 종 및 배출구 종의 오염물질 발생량(먼지, 질소산화물, 황산화물)이 법적기준과 일치 하지 않을 경우, 시설의 정보가 허가종의 정보와 일치하지 않은 경우, 배출가스 정보가 대기측정

기록부의 수치와 일치하지 않은 경우, 시설 운영정보 및 자가측정기록이 누락되어 있는 경우 등이 있으며, 오류로 확인된 내용을 사업장에서 상세하게 확인할 수 있는 페이지를 시스템 내에 구성하여 운영하고 있다.

<표 2-2> 대기배출원조사 검증 항목

구분	상세 검증항목
사업장 정보	사업자등록번호의 구분번호, 종 규모, 업종선택, 산업단지코드, 산업단지명, CleanSYS 부착배출구 수, CleanSYS사업장 코드, TM좌표, 환경기술인, 사업장 연락처 미입력 등
시설정보	시설구조, 배출구종류, 배출구내경, 사업장종 및 배출구종별 오염물질 발생량(법적기준 확인), 방지시설 종류, 배출시설 종류 등 시설정보 미입력 및 오기입
가동시간/ 시설운전사항 정보	가동시간, 시설운전사항 입력 여부
자가측정 정보	자가측정횟수, 측정일자, 측정방법, 오염물질 농도 및 배출허용기준, 배출구별 가스정보(가스유속, 가스온도, 수분량, 표준·실측 산소농도, 가스유량), 기상정보(기상, 기온, 습도, 기압, 풍향, 풍속) 등 미입력 및 오기입
사용량 정보	연료 사용량, 소각량, 원료사용량, 제품생산량, 전기 사용량의 미입력 및 오기입

2015년 12월 기준, 대기배출원관리시스템에 등록된 전체 1종~3종 사업장 4,315개소 중 휴폐업 및 미가동 사업장이 총 514개소로 보고되어 금번 조사 대상에서 제외되었다. 최종적으로 자료를 시스템에 보고한 사업장은 3,736개소이며, 이중 자료를 미제출한 사업장은 총 65개소로, 경기도 지역에 39개소, 경상북도 지역에 10개소 등으로 나타났다. 자료를 미제출한 사업장에 대하여 대기환경보전법 제94조에 의거, 과태료 대상이므로 관할 지자체에 관내 미제출 사업장 현황을 통보하였다.(2016.11.22.)

조사대상 3,736개소 자료의 검증 항목은 <표 2-2>에 제시하였으며, 각 항목들에 대한 보고자료 오류 현황은 <표 2-4>와 같다. 검증 오류내역 중 사용량 정보 항목이 48.6%(7,447개)로 가장 많은 비율을 차지하였으며, 자가측정 정보 항목에서 20.1%(3,072개)의 비율을 차지하여, 이 2개 항목이 전체 오류내역 중 68.7%를 차지하였다.

<표 2-3> 지역별 미조사 사업장 현황

(단위 : 개소)

시도	휴폐업·미가동	미제출
서울특별시	4	0
부산광역시	35	0
대구광역시	13	0
인천광역시	23	0
광주광역시	11	0
대전광역시	9	0
울산광역시	30	3
세종특별자치시	5	0
경기도	135	39
강원도	19	0
충청남도	38	1
충청북도	31	1
전라북도	19	2
전라남도	22	4
경상북도	53	10
경상남도	67	4
제주특별자치도	0	1
총합계	514	65

<표 2-4> 보고자료 오류현황

수정내용	자료현황	
	오류개수(개)	오류비율(%)
사업장 정보	982	6.4
시설정보	1,981	12.9
가동시간/ 시설운전사항 정보	1,828	11.9
자가측정 정보	3,072	20.1
사용량 정보	7,447	48.6
총 계	15,310	100

Ⅲ. 사업장 조사결과

3.1 조사대상 사업장

2016년 대기배출원조사는 2015년 12월 기준 가동 중인 대기 중 규모 1~3종 사업장을 대상으로 하였으며, 총 대상 사업장은 3,801개소 조사되었다. 전체 3,801개소의 대상 사업장 중 3,736개소(98.3%)의 사업장 자료가 보고되었으며, 전년도 사업장 수(3,619개소)보다 117개소(3.2%) 증가한 것으로 조사되었다. 대기환경보전법 시행규칙 별표 3(대기오염물질 배출시설) 개정에 따라, 2015년부터 가스 및 경질유 사용 연소시설이 신규 배출시설에 포함됨으로서 사업장 수와 배출시설 수에 기인하는 것으로 사료된다.(LNG 사용 보일러 1,091개 추가). 2015년 증가한 117개소 사업장을 살펴보면 3종 사업장이 70개소로 가장 많이 증가하였고, 다음으로 1종 사업장이 33개소 증가한 것으로 조사되었다. 1종 사업장 중 경기도에서 11개소가 증가한 것으로 나타났고, 지역별로 살펴보면 충청남도에서 22개소로 가장 많은 사업장이 증가하였으며, 업종별로 살펴보면 식료품 제조업에서 22개소, 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업에서 18개소 순으로 증가한 것으로 조사되었다. 2015년 증가한 사업장의 배출시설을 살펴보면 혼합시설 1,099개, 저장시설 1,027개, 건조시설 845개 순으로 배출시설이 신설된 것으로 나타났고, 연료 사용량을 살펴보면 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업에서 LNG를 2,198 천 TOE 사용하여 가장 많은 사용량을 나타내었다.

지역별 조사대상 사업장 현황은 <표 3-1>과 같다.

<표 3-1> 지역별 조사대상 사업장 현황

(단위 : 개소)

시도	대상사업장				보고사업장				취합률 (%)	미제출 사업장
	합계	1종	2종	3종	합계	1종	2종	3종		
합계	3,801	1,107	1,167	1,527	3,736	1,098	1,151	1,487	98.3	65
서울특별시	29	13	5	11	29	13	5	11	100	0
부산광역시	181	31	53	97	181	31	53	97	100	0
대구광역시	142	22	45	75	142	22	45	75	100	0
인천광역시	206	64	50	92	206	64	50	92	100	0
광주광역시	80	16	21	43	80	16	21	43	100	0
대전광역시	53	9	27	17	53	9	27	17	100	0
울산광역시	197	95	50	52	194	95	49	50	98.5	3
세종특별자치시	25	11	5	9	25	11	5	9	100	0
경기도	725	212	185	328	686	206	177	303	94.6	39
강원도	101	37	38	26	101	37	38	26	100	0
충청북도	253	54	108	91	252	54	108	90	99.6	1
충청남도	308	108	86	114	307	108	86	113	99.7	1
전라북도	245	77	90	78	243	76	90	77	99.2	2
전라남도	263	107	90	66	259	107	90	62	98.5	4
경상북도	470	119	137	214	460	118	130	212	97.9	10
경상남도	506	122	175	209	502	121	175	206	99.2	4
제주특별자치도	17	10	2	5	16	10	2	4	94.1	1

3.2 사업장 분포 현황

대기배출원관리시스템에 보고된 사업장 3,736개소에 대해 업종, 공업지역, CleanSYS, 특정대기유해물질 배출 사업장으로 분류하여 분석하였다. 업종별 사업장에 대해서는 오염원별 해상도를 높이기 위하여 현재 우리나라 표준산업분류에 따른 종 규모별, 지역별로 세분화하여 정리하였다. [부록 2]

3.2.1 업종별 사업장 분포 현황

본 조사에 사용된 한국표준산업분류는 통계청 고시 제 2007-53호(2007.12.28)로 확정·고시하고 2008년 2월 1일부터 시행된 우리나라 산업분류 체계이다. 가장 상위 분류인 1차 분류는 농업, 임업 및 어업(A)에서 국제 및 외국기관(U)까지 이며, 총 21개 분류로 나누어진다. 본 조사에서는 업종이 보다 세분화된 제조업(C)의 경우에는 2차 분류까지 파악하였으며, 나머지 업종은 1차 분류를 기준으로 각종 통계자료를 나타내었다.

3.2.1.1 종 규모별, 업종별 분포 현황

한국표준산업분류에 의거한 종 규모별, 업종별(1차) 사업장 분포 현황을 <표 3-2>와 <그림 3-1>에 나타내었다.

<표 3-2> 종 규모별, 업종별(1차) 사업장 분포 현황

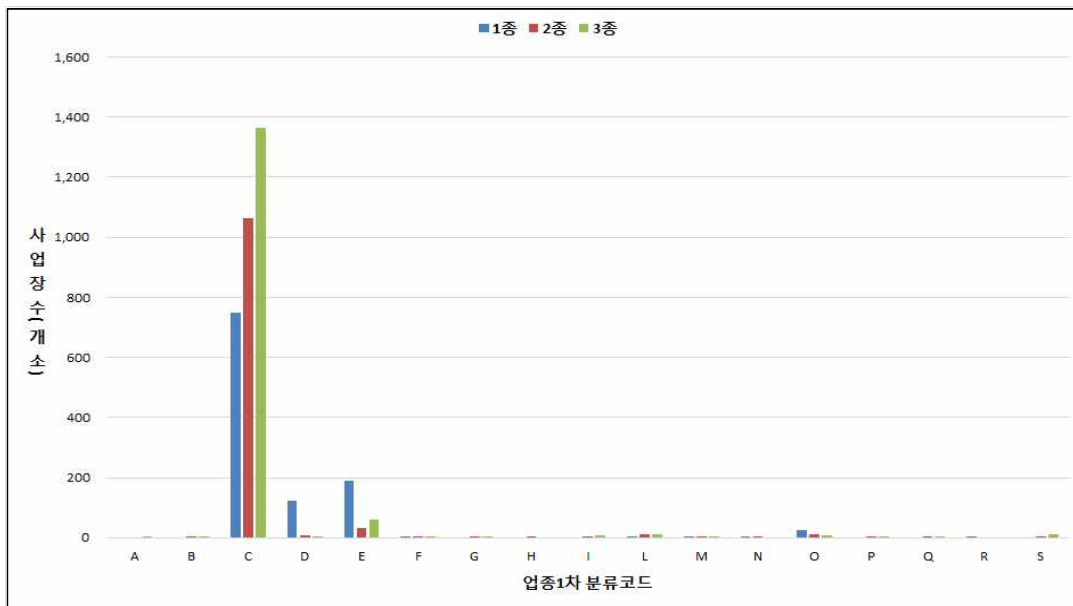
(단위 : 개소)

1차 분류코드	업종명	종 구분			합계
		1종	2종	3종	
A	농업, 임업 및 어업	-	-	5	5
B	광업	-	5	4	9
C	제조업	748	1,062	1,363	3,173
D	전기, 가스, 증기 및 수도사업	124	9	5	138
E	하수, 폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	191	32	60	283
F	건설업	1	1	1	3
G	도매 및 소매업	-	1	2	3
H	운수업	-	2	-	2
I	숙박 및 음식점업	-	1	8	9
L	부동산업 및 임대업	2	10	10	22
M	전문, 과학 및 기술 서비스업	2	3	1	6
N	사업시설관리 및 사업지원 서비스업	3	5	-	8
O	공공행정, 국방 및 사회보장 행정	26	13	7	46
P	교육 서비스업	-	1	3	4
Q	보건업 및 사회복지 서비스업	-	4	5	9
R	예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	1	-	-	1
S	협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	-	2	13	15
합계		1,098	1,151	1,487	3,736

<표 3-2>에 나타난 바와 같이 총 규모 1~3종 사업장 3,736개소 중 1종 사업장은 1,098개소이며, 이 중 제조업이 748개소(68%)로 가장 많은 부분을 차지하였고, 그 다음으로 하수, 폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업 191개소(17%), 전기, 가스, 증기 및 수도사업 124개소(11%) 순으로 조사되었다.

2종 사업장은 총 1,151개소로서 이 중 제조업이 1,062개소(92%)로 대부분을 차지하였고, 하수, 폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업 32개소(3%), 공공행정, 국방 및 사회보장 행정 13개소(1%) 순으로 조사되었다.

또한 3종 사업장은 총 1,487개소로서 이 중 제조업이 1,363개소(92%)로 대부분을 차지하였고, 하수, 폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업이 60개소(4%)로 그 뒤를 이은 것으로 조사되었다.



<그림 3-1> 종 규모별, 업종별(1차) 사업장 분포 현황

또한, 제조업 내 종 규모별, 업종별(2차) 분류를 <표 3-3>과 <그림 3-2>에 나타내었다.

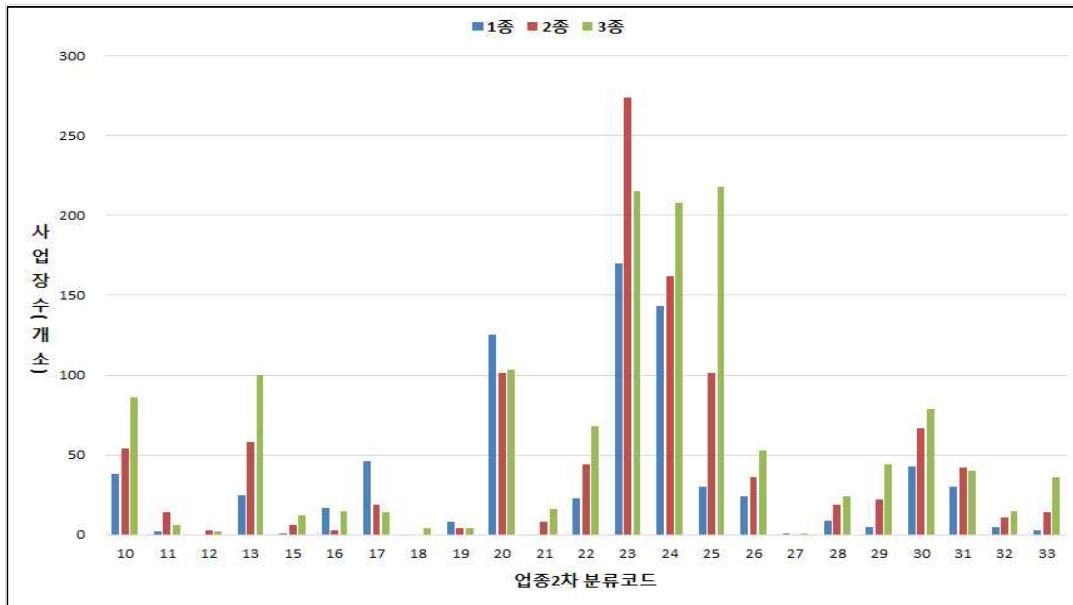
<표 3-3> 제조업 내 중 규모별, 업종별(2차) 사업장 분포 현황 (단위 : 개소)

2차 분류코드	업종명	중구분			합계
		1종	2종	3종	
10	식료품 제조업	38	54	86	178
11	음료 제조업	2	14	6	22
12	담배 제조업	-	3	2	5
13	섬유제품 제조업(의복제외)	25	58	100	183
15	가죽, 가방 및 신발 제조업	1	6	12	19
16	목재 및 나무제품 제조업(가구제외)	17	3	15	35
17	펄프, 종이 및 종이제품 제조업	46	19	14	79
18	인쇄 및 기록매체 복제업	-	-	4	4
19	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	8	4	4	16
20	화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외)	125	101	103	329
21	의료용 물질 및 의약품 제조업	-	8	16	24
22	고무제품 및 플라스틱제품 제조업	23	44	68	135
23	비금속 광물제품 제조업	170	274	215	659
24	1차 금속 제조업	143	162	208	513
25	금속가공제품 제조업(기계 및 가구 제외)	30	101	218	349
26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	24	36	53	113
27	의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	1	-	1	2
28	전기장비 제조업	9	19	24	52
29	기타 기계 및 장비 제조업	5	22	44	71
30	자동차 및 트레일러 제조업	43	67	79	189
31	기타 운송장비 제조업	30	42	40	112
32	가구 제조업	5	11	15	31
33	기타 제품 제조업	3	14	36	53
합계		748	1,062	1,363	3,173

제조업의 경우 1종 사업장에서는 비금속 광물제품 제조업이 170개소(23%)로 가장 많았으며, 그 다음으로 1차 금속 제조업 143개소(19%), 화학물질 및 화학제품 제조업 (의약품 제외) 125개소(17%) 순으로 조사되었다. 특히 화학물질 및 화학제품 제조업 (의약품 제외)과 펄프, 종이 및 종이제품 제조업 그리고 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업, 목재 및 나무제품 제조업(가구제외)의 경우에는 1종 사업장에 많이 분포되어 있는 것으로 조사되었다.

2종 사업장에서는 비금속 광물제품 제조업 274개소(26%), 1차 금속 제조업 162개소(15%), 금속가공제품 제조업(기계 및 가구 제외)과 화학물질 및 화학제품 제조업 (의약품 제외) 101개소(10%) 순으로 조사되었다. 비금속 광물제품 제조업, 음료 제조업, 담배 제조업, 기타 운송장비 제조업의 경우에는 2종 사업장에 많이 분포되어 있는 것으로 조사되었다.

3종 사업장에서는 금속가공제품 제조업(기계 및 가구 제외)이 218개소(16.0%)로 가장 많았으며, 비금속 광물제품 제조업 215개소(15.8%), 1차 금속 제조업 208개소 (15.3%) 순으로 조사되었다.



<그림 3-2> 제조업 내 업종별(2차) 사업장 분포 현황

3.2.1.2 지역별, 업종별 분포 현황

업종 분류 코드(1차)를 <표 3-4>에 나타내었고, 이에 대한 지역별, 업종별 사업장 분포는 <표 3-5>에 나타내었다.

<표 3-4> 업종 분류 코드(1차)

코드	업종명	코드	업종명
A	농업, 임업 및 어업	J	출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업
B	광업	L	부동산업 및 임대업
C	제조업	M	전문, 과학 및 기술 서비스업
D	전기, 가스, 증기 및 수도사업	N	사업시설관리 및 사업지원 서비스업
E	하수, 폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	O	공공행정, 국방 및 사회보장 행정
F	건설업	P	교육 서비스업
G	도매 및 소매업	Q	보건업 및 사회복지 서비스업
H	운수업	R	예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업
I	숙박 및 음식점업	S	협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업

서울특별시와 제주특별자치도를 제외한 모든 지역에서 제조업이 가장 많이 분포된 것으로 나타났고, 다음으로 하수, 폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업 또는 전기, 가스, 증기 및 수도사업이 많이 분포된 것으로 조사되었다. 공업지역의 수가 적은 서울특별시의 경우에는 전체사업장 29개소 중 하수, 폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업(9개소)과 전기, 가스, 증기 및 수도사업(8개소)이 타 업종에 비해 상대적으로 높게 나타났다.

<표 3-5> 지역별, 업종별(1차) 사업장 분포 현황

시도	1차 분류코드															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R
서울특별시	-	-	2	8	9	-	1	-	1	4	-	-	-	-	3	1
부산광역시	-	-	163	5	9	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-
대구광역시	-	-	124	7	6	-	-	-	-	4	-	1	-	-	-	-
인천광역시	-	-	177	12	13	-	-	1	-	-	-	-	3	-	-	-
광주광역시	-	-	67	2	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
대전광역시	-	1	35	3	3	-	-	-	-	7	2	2	-	-	-	-
울산광역시	-	-	177	5	9	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
세종특별자치시	-	-	18	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
경기도	1	1	572	37	62	-	-	1	-	2	1	2	1	-	1	-
강원도	-	1	73	4	12	-	-	-	3	-	-	-	5	1	1	-
충청북도	2	2	219	4	15	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-
충청남도	1	2	256	14	27	1	-	-	1	-	1	-	3	1	-	-
전라북도	-	-	210	9	18	-	1	-	-	-	-	1	3	-	1	-
전라남도	-	-	214	11	24	1	-	-	-	-	-	1	7	-	-	-
경상북도	-	2	405	4	34	-	-	-	-	-	-	1	8	1	1	-
경상남도	1	-	455	5	29	-	-	-	2	4	1	-	4	-	-	-
제주특별자치도	-	-	6	6	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
합계	5	9	3,173	138	283	3	3	2	9	22	6	8	46	4	9	1

업종 분류 코드(2차)는 <표 3-6>에 나타내었고, 제조업을 세분화하여 지역별로 살펴본 결과, <표 3-7>에 나타난 바와 같이 전체 사업장 수가 많은 경기도가 많은 부분을 차지하고 있었으며, 그 중 섬유제품 제조업(의복 제외)이 90개소로 섬유제조업 사업장이 많은 것으로 알려진 대구광역시(32개소) 보다 2.8배나 많았고 전국 섬유제품 제조업 중 경기도가 49%를 차지하고 있는 것으로 조사되었다. 경기도의 다른 업종 분포 정도는 비금속 광물제품 제조업 76개소, 화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외) 69개소, 1차 금속 제조업 및 금속가공제품 제조업(기계 및 가구 제외) 59개소 순으로 나타났다. 경기도 다음으로 제조업이 많이 분포된 지역은 경상남도로서, 1차 금속 제조업 91개소, 금속가공제품 제조업(기계 및 가구 제외) 88개소 순이며, 경상북도는 1차 금속 제조업 121개소, 비금속 광물제품 제조업 100개소 순으로 각 지역별로 특징적인 업종분포를 나타내고 있었다. 특히 경상북도는 1차 금속 제조업이 121개소로 다른 지역보다 많은 사업장이 분포되어 있었으며, 경상북도 제조업(405개소) 중 30%를 차지하는 것으로 조사되었다.

<표 3-6> 업종 분류 코드(2차)

코드	업종명	코드	업종명
10	식품 제조업	22	고무제품 및 플라스틱제품 제조업
11	음료 제조업	23	비금속 광물제품 제조업
12	담배 제조업	24	1차 금속 제조업
13	섬유제품 제조업(의복 제외)	25	금속가공제품 제조업(기계 및 가구 제외)
14	의복, 의복액세서리 및 모피제품제조업	26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업
15	가죽, 가방 및 신발 제조업	27	의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업
16	목재 및 나무제품 제조업(가구 제외)	28	전기장비 제조업
17	펄프, 종이 및 종이제품 제조업	29	기타 기계 및 장비 제조업
18	인쇄 및 기록매체 복제업	30	자동차 및 트레일러 제조업
19	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	31	기타 운송장비 제조업
20	화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외)	32	가구 제조업
21	의료용 물질 및 의약품 제조업	33	기타 제품 제조업

<표 3-7> 지역별, 업종별(2차) 사업장 분포 현황

시도	2차 분류코드																					
	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
서울특별시	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
부산광역시	7	-	-	15	5	1	-	-	1	7	-	3	9	43	35	2	-	3	6	6	14	-
대구광역시	4	1	-	32	-	1	5	-	1	2	-	6	8	19	14	5	-	2	4	18	-	-
인천광역시	15	-	-	-	-	16	-	-	1	13	1	7	27	52	10	13	1	1	3	7	2	4
광주광역시	4	3	-	7	-	-	-	-	-	1	-	6	1	5	13	3	-	6	4	13	-	-
대전광역시	1	-	2	3	-	-	3	-	-	4	-	1	5	4	2	-	-	1	1	6	1	-
울산광역시	4	-	-	1	-	1	2	-	4	66	-	3	9	28	18	1	-	2	2	19	14	-
세종특별자치시	1	-	-	-	-	-	2	-	-	3	1	3	6	-	1	1	-	-	-	-	-	-
경기도	33	4	-	90	12	5	26	2	2	69	10	17	76	59	59	41	1	9	8	26	-	15
강원도	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	52	3	3	1	-	1	-	1	-	-
충청북도	14	3	-	4	2	1	8	-	-	17	5	17	67	19	17	17	-	5	4	9	-	9
충청남도	20	-	-	5	-	1	6	1	2	24	7	12	75	38	18	9	-	3	4	23	-	-
전라북도	24	3	-	4	-	5	8	-	2	24	-	7	65	13	18	2	-	2	6	19	6	-
전라남도	9	-	-	1	-	1	2	-	3	50	-	6	82	18	13	-	-	-	2	-	24	-
경상북도	11	2	1	17	-	1	5	-	-	32	-	18	100	121	40	15	-	11	5	18	4	1
경상남도	24	4	2	3	-	2	10	1	-	17	-	26	75	91	88	2	-	6	22	24	47	2
제주특별자치도	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	178	22	5	183	19	35	79	4	16	329	24	135	659	513	349	113	2	52	71	189	112	31

3.2.2 공업지역 내 사업장 분포 현황

공업지역은 국토의 계획 및 이용에 관한 법 36조에 의거하여 국토의 용도지역 구분 중 도시지역에 해당하며, 공업의 편익을 증진하기 위하여 필요한 지역으로 규정한 지역으로서, 국가산업단지, 일반산업단지 등을 포함한다. 현재 전국적으로 237개의 산업단지가 조성되어 있는 것으로 나타났다. 이번 대기배출원조사에서 공업지역 내에 위치한 사업장은 총 1,874개소(50%)이며, 경기도에 367개소(19.6%)로 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 경상북도 238개소(12.7%), 경상남도 227개소(12.1%) 순으로 조사되었다. 공업지역에 소재하고 있는 사업장 중 3종 사업장이 731개소(39%)로 가장 많은 것으로 나타났으며, 1종 사업장 582개소(31%), 2종 사업장 561개소(30%) 순으로 조사되었다.(<표 3-8>, [부록 3])

사업장 종별로 공업지역 분포 현황을 살펴보면 1종 사업장 전체 582개소 중 경기도가 76개소(13.1%)로 가장 높은 비율을 나타냈으며, 전라남도는 75개소(12.9%), 울산광역시 74개소(12.7%) 순으로 나타났다. 2종 사업장은 경기도에 111개소(19.8%), 경상남도 75개소(13.4%), 경상북도 74개소(13.2%) 순으로 나타났으며, 3종 사업장은 경기도 180개소(24.6%), 경상북도 94개소(12.9%), 경상남도 92개소(12.6%) 순으로 조사되었다. 사업장 수가 많은 경기도에 반월특수지역(반월지구, 시화지구)을 비롯한 약 50여개의 공단이 있는 것으로 조사 되었다.

<표3-8> 지역별 공업지역 분포 현황

(단위 : 개소)

시도	1종	2종	3종	합계	비율(%)
서울특별시	1	1	1	3	0.2
부산광역시	14	26	60	100	5.3
대구광역시	18	24	47	89	4.7
인천광역시	33	29	55	117	6.2
광주광역시	9	12	28	49	2.6
대전광역시	5	19	7	31	1.7
울산광역시	74	35	32	141	7.5
세종특별자치시	4	2	5	11	0.6
경기도	76	111	180	367	19.6
강원도	7	7	6	20	1.1
충청북도	21	36	27	84	4.5
충청남도	50	28	29	107	5.7
전라북도	63	33	42	138	7.4
전라남도	75	49	26	150	8.0
경상북도	70	74	94	238	12.7
경상남도	60	75	92	227	12.1
제주특별자치도	2	-	-	2	0.1
총합계	582	561	731	1,874	100

3.2.3 굴뚝원격감시시스템(CleanSYS)부착 사업장 분포 현황

2015년 기준 CleanSYS부착 사업장은 총 555개소이며, 클린시스가 부착된 배출구는 1,481개로 조사되었다. 종 규모별로는 1종 사업장이 전체 555개소 중 503개소로 전체의 91%를 차지하는 것으로 조사되었고, 2종 사업장이 42개소, 3종 사업장 10개소 순으로 나타났다. 지역별로 살펴보면 경기도가 119개소의 사업장에 328개의 배출구로 제일 많은 것으로 나타났고, 충청남도가 54개소의 사업장에 186개, 전라남도가 57개소 사업장에 161개 순으로 조사되었다. 광주광역시가 4개소의 사업장에 5개의 배출구로 가장 적은 것으로 조사되었다. 항목별로 살펴보면 질소산화물이 1,108개의 배출구에서 측정

되었으며, 먼지 916개, 염화수소 632개 순으로 조사되었다.

한편, 광주광역시, 대전광역시, 세종특별자치시, 강원도는 1종 사업장에만 CleanSYS 부착 배출구가 있는 것으로 분석되었다.

사업장 중 규모별, 지역별 CleanSYS부착 사업장 현황과 배출구 현황을 <표 3-9>에 나타내었다.

<표 3-9> 사업장 중 규모별, 지역별 CleanSYS부착 사업장 현황

시도	CleanSYS부착 사업장 수(개소)				항목별 배출구 수(개)						
	1종	2종	3종	합계	먼지	질소산화물	황산화물	불소화합물	암모니아	염화수소	일
서울특별시	13	4	-	17	13	37	8	-	-	12	
부산광역시	14	2	-	16	19	19	9	-	-	16	
대구광역시	8	1	-	9	16	17	16	-	-	9	
인천광역시	37	2	-	39	46	112	31	-	-	20	
광주광역시	4	-	-	4	5	5	2	-	-	5	
대전광역시	5	-	-	5	9	10	7	-	-	6	
울산광역시	42	2	3	47	72	101	54	4	6	33	
세종특별자치시	6	-	-	6	8	10	4	-	-	7	
경기도	111	7	1	119	143	240	94	-	-	195	
강원도	20	-	-	20	74	45	8	-	-	31	
충청북도	26	3	-	29	69	54	26	-	-	51	
충청남도	49	4	1	54	118	130	57	-	3	63	
전라북도	28	1	-	29	57	55	29	-	-	36	
전라남도	55	2	-	57	104	120	58	4	2	50	
경상북도	40	4	-	44	80	83	35	1	2	42	
경상남도	40	9	5	54	72	59	46	-	-	51	
제주특별자치도	5	1	-	6	11	11	8	-	-	5	
합계	503	42	10	555	916	1,108	492	9	13	632	

3.2.4 특정대기유해물질 배출사업장 현황

2015년도 특정대기유해물질 배출사업장은 총 1,378개소로 1~3종 사업장 3,736개소의 37%를 차지하고 있으며, 1종 사업장이 691개소로 조사되었다. 특정대기유해물질 중 가장 많은 사업장에서 배출되는 항목은 염화수소로 조사되었으며, 크롬 및 그 화합물, 니켈 및 그 화합물 순으로 조사되었다. 1~3종 특정대기유해물질 배출사업장 현황을 <표 3-10>에 종별로 구분하여 나타내었다.

<표 3-10> 특정대기유해물질 배출사업장 현황

(단위: 개소)

구분		총계	1종	2종	3종	
특정대기유해물질	특정대기유해물질 사업장 수	1,378	691	389	298	
	1	염화수소	927	544	233	150
	2	크롬화합물	593	399	114	80
	3	니켈 및 그 화합물	587	377	109	101
	4	포름알데히드	579	360	123	96
	5	불소화합물	578	381	126	71
	6	납화합물	508	368	84	56
	7	페놀화합물	421	286	88	47
	8	벤젠	413	287	73	53
	9	시아나수소	354	259	47	48
	10	카드뮴화합물	345	288	30	27
	11	비소화합물	268	233	25	10
	12	수은화합물	246	228	11	7
	13	디클로로메탄	179	135	27	17
	14	염소	66	47	12	7
	15	염화비닐	32	23	8	1
	16	에틸벤젠	21	8	9	4
	17	클로로포름	21	11	7	3
	18	다이옥신	16	15	1	-
	19	아세트알데히드	13	9	3	1
	20	베릴륨 및 그 화합물	8	5	2	1
	21	스티렌	6	2	1	3
	22	1-3부타디엔	5	2	1	2
	23	트리클로로에틸렌	5	3	1	1
	24	사염화탄소	4	2	1	1
	25	폴리염화비페닐	4	3	1	-
	26	테트라클로로에틸렌	3	3	-	-
	27	1,2-디클로로에탄	2	2	-	-
	28	아닐린	2	1	1	-
	29	아크릴로니트릴	2	2	-	-
	30	이황화메틸	2	2	-	-
	31	프로필렌옥사이드	2	2	-	-
	32	벤지딘	1	1	-	-
	33	석면	1	1	-	-
	34	에틸렌옥사이드	1	1	-	-
35	히드라진	1	1	-	-	

3.3 시설 분포 현황

2015년도 조사된 사업장(3,736개소)의 자료에 대해 배출시설 현황, 방지시설 현황, 배출구 현황에 대해 지역별, 업종별, 종 규모별로 구분하여 분석하였다.

2015년도 대기배출원조사 결과 시설 현황을 살펴보면 배출시설 137,451개, 방지시설 51,302개, 배출구 49,526개로 조사되었다.

전체 배출구 중 CleanSYS 부착 배출구는 1,481개로 전체 배출구의 3.0%에 해당하였으며, 그 중 대부분은 1종 사업장의 배출구에 부착·운영되고 있는 것으로 나타났다. 자가측정 배출구의 경우 39,223개로 조사되었으며, 이는 전체 배출구의 79%에 해당된다. 또한, 방지시설 면제 허가를 받은 배출구가 8,822개로 조사되어 전체 배출구의 18%를 차지하는 것으로 나타났다.

사업장 종 규모별 시설 현황은 <표 3-11>에 나타내었다.

<표 3-11> 사업장 종 규모별 시설 현황

(단위 : 개)

종별	사업장 수	배출시설 수	방지시설 수	배출구 수			
				합계	CleanSYS	자가측정	방지시설면제
1종	1,098(29%)	66,972(49%)	27,156(53%)	26,173(53%)	1,376(2.8%)	19,120(39%)	5,677(11%)
2종	1,151(31%)	42,340(31%)	13,280(26%)	12,917(26%)	93(0.2%)	11,102(22%)	1,722(3%)
3종	1,487(40%)	28,139(20%)	10,866(21%)	10,436(21%)	12(0.02%)	9,001(18%)	1,423(3%)
합계	3,736 (100%)	137,451 (100%)	51,302 (100%)	49,526 (100%)	1,481 (3.0%)	39,223 (79%)	8,822 (18%)

3.3.1 지역별 시설 분포 현황

시설의 지역별 분포 현황 조사 결과, 배출시설의 경우, 경기도, 경상북도, 울산광역시 순으로 많은 배출시설이 운영되고 있는 것으로 나타났고, 방지시설은 경기도, 경상북도, 경상남도 등의 순으로 나타났다. 배출구는 경상남도, 경기도, 경상북도 등의 순으로 설치된 것으로 조사되었으며, 경기도의 경우 사업장은 가장 많았으나 배출구 수는 두 번째로 나타났는데 이는 배출구 수가 적은 3종 사업장이 많은 이유로 사료된다. 대부분의 배출시설과 방지시설, 배출구는 중 규모가 클수록 설치된 시설 수도 많은 것으로 조사되었다.

중 규모에 따른 지역별 배출시설 현황을 보면 부산광역시, 세종특별자치시는 1~2종 사업장 보다 3종 사업장에서 배출시설이 많았으며 경기도, 대구광역시, 대전광역시는 1종, 3종 사업장 보다 2종 사업장에서 배출시설이 많았고, 나머지 지역은 1종 사업장에서 배출시설이 많은 것으로 조사되었다.

지역별 방지시설 현황을 살펴보면 대전광역시, 세종특별자치시, 충청북도가 2종 사업장에서 방지시설이 1종, 3종 사업장 보다 많은 것으로 나타났으며, 부산광역시, 대구광역시는 3종 사업장 방지시설이 1~2종 사업장 보다 많은 것으로 조사되었으나 그 외 다른 지역은 1종 사업장에서 방지시설이 많은 것으로 조사되었다.

또한, 지역별 배출구 현황을 보면 울산광역시를 선두로 경상도, 전라도, 충청도, 경기도, 인천광역시, 강원도, 부산광역시, 광주광역시, 서울특별시, 제주특별자치도 지역에서 공통적으로 2~3종 사업장 보다 1종 사업장에서 배출구가 많았으며 대구광역시, 대전광역시, 세종특별자치시가 2종 사업장의 배출구가 1종, 3종 사업장보다 많은 것으로 조사되었다.

사업장 중 규모별, 지역별 시설 분포 현황을 <표 3-12>, <표 3-13>, <표 3-14>에 나타내었다.

<표 3-12> 사업장 중 규모별, 지역별 배출시설 현황

(단위 : 개)

시도	배출시설 현황			
	1종 사업장	2종 사업장	3종 사업장	합계
서울특별시	44	43	38	125
부산광역시	1,727	1,320	1,993	5,040
대구광역시	912	1,864	1,191	3,967
인천광역시	2,058	1,367	1,906	5,331
광주광역시	638	412	595	1,645
대전광역시	273	351	163	787
울산광역시	10,340	3,790	858	14,988
세종특별자치시	148	159	273	580
경기도	11,191	12,605	8,209	32,005
강원도	1,108	761	241	2,110
충청북도	4,238	3,942	2,327	10,507
충청남도	7,384	2,873	1,784	12,041
전라북도	4,078	1,367	1,121	6,566
전라남도	10,133	1,785	693	12,611
경상북도	7,699	5,119	3,115	15,933
경상남도	4,973	4,579	3,623	13,175
제주특별자치도	28	3	9	40
합계	66,972	42,340	28,139	137,451

<표 3-13> 사업장 중 규모별, 지역별 방지사설 현황

(단위 : 개)

시도	방지사설 현황			
	1종 사업장	2종 사업장	3종 사업장	합계
서울특별시	88	5	12	105
부산광역시	658	534	731	1,923
대구광역시	378	410	534	1,322
인천광역시	1,230	559	659	2,448
광주광역시	352	234	289	875
대전광역시	163	167	111	441
울산광역시	3,866	723	397	4,986
세종특별자치시	100	142	72	314
경기도	4,819	2,489	2,272	9,580
강원도	891	326	184	1,401
충청북도	1,349	1,362	694	3,405
충청남도	2,552	973	833	4,358
전라북도	2,180	633	511	3,324
전라남도	3,004	701	317	4,022
경상북도	3,060	1,754	1,643	6,457
경상남도	2,425	2,262	1,600	6,287
제주특별자치도	41	6	7	54
합계	27,156	13,280	10,866	51,302

<표 3-14> 사업장 중 규모별, 지역별 배출구 현황

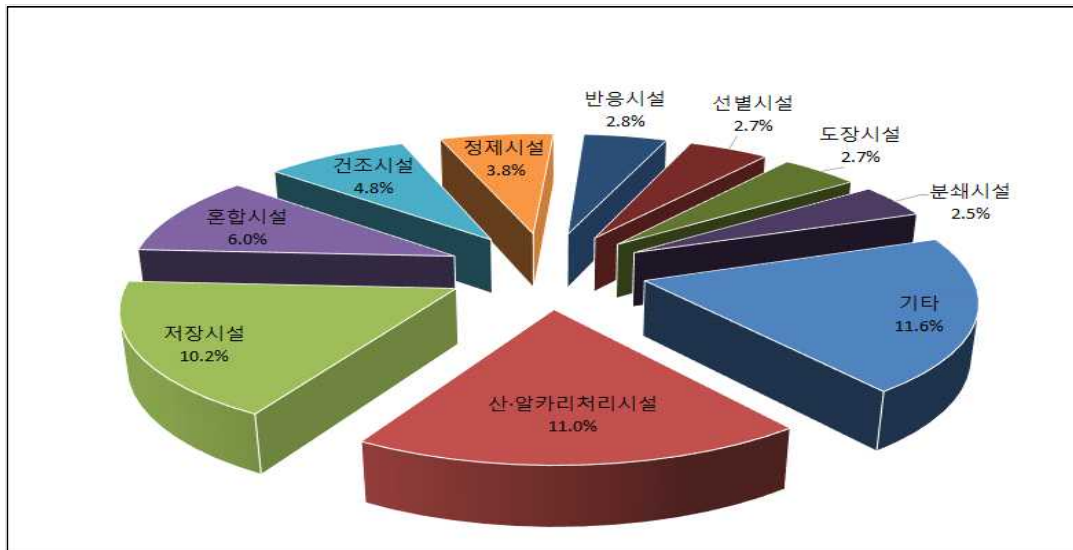
(단위 : 개)

시도	배출구 현황			
	1종 사업장	2종 사업장	3종 사업장	합계
서울특별시	43	14	20	77
부산광역시	741	524	705	1,970
대구광역시	301	498	423	1,222
인천광역시	1,099	530	637	2,266
광주광역시	325	226	256	807
대전광역시	114	167	91	372
울산광역시	4,804	632	424	5,860
세종특별자치시	72	148	85	305
경기도	2,302	2,018	2,119	6,439
강원도	797	290	167	1,254
충청북도	1,819	1,544	791	4,154
충청남도	2,389	881	795	4,065
전라북도	1,944	508	494	2,946
전라남도	3,365	751	289	4,405
경상북도	3,173	1,699	1,521	6,393
경상남도	2,859	2,484	1,614	6,957
제주특별자치도	26	3	5	34
합계	26,173	12,917	10,436	49,526

3.3.2 배출시설 현황

대기오염물질 배출시설은 총 137,451개로 조사되었다. 시설 종류별로는 산·알카리 처리시설 15,077개(11.0%), 저장시설 13,985개(10.2%), 혼합시설 8,239개(6.0%), 건조시설 6,630개(4.8%), 정제시설이 5,244개(3.8%)순으로 나타났다. 등록되어 있는 배출시설 중 상위 5개 종류의 시설이 기타를 제외한 전체 시설(121,500개) 중 49,175개로 약 40.5%를 차지하고 있는 것으로 분석되었다. 전년도 조사결과와 비교하면 배출시설의 수는 19,936개(17%) 증가한 것으로 조사되었으며, 시설 종류별로는 저장시설이 2,294개(11.5%)로 가장 많이 증가했고, 기타시설 2,144개(10.8%), 혼합시설 1,517개(7.6%), 정제시설 1,219개(6.1%)순으로 나타났다

주요 배출시설 현황을 <그림 3-3>에 나타내었다.



<그림 3-3> 주요 배출시설 현황

3.3.2.1 사업장 중 규모별 배출시설 현황

2015년도 대기배출원조사 보고 사업장의 배출시설 현황을 [부록 4]에 나타냈으며, 중 규모별 배출시설 현황을 살펴보면 다음과 같다. 1종 사업장의 배출시설은 총 66,972개 중 저장시설 7,852개(11.7%), 산·알카리처리시설 7,420개(11.1%), 정제시설 3,438개(5.1%) 순으로 조사되었으며, 2종 사업장의 배출시설은 총 42,340개 중 산·알카리처리시설 5,727개(13.5%), 저장시설 3,918개(9.3%), 혼합시설 3,004개(7.1%) 순으로 조사되었다. 3종 사업장의 배출시설은 총 28,139개 중 저장시설 2,215개(7.9%), 혼합시설 2,012개(7.2%), 산·알카리처리시설 1,930개(6.9%) 순으로 조사되었다.

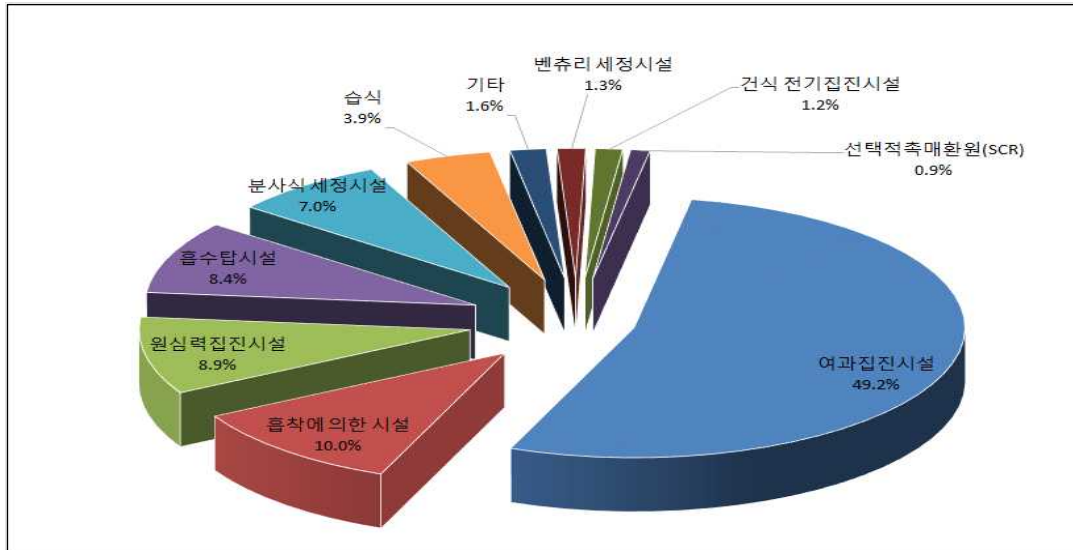
위에서 기술한 바와 같이 1종 사업장에 설치 되어있는 배출시설은 총 66,972개로, 1~3종 사업장 전체 배출시설 137,451개 중 49%를 차지하고 있는 것으로 분석되었다.

3.3.3 방지시설 현황

2015년도 대기배출원조사 결과 방지시설은 총 51,302개로서 전년도의 48,499개보다 2,803개(6%) 증가한 것으로 나타났다. 방지시설 종류별로는 여과집진시설이 1,361개(48.6%)로 가장 많이 증가하였고, 저녹스(NO_x)버너가 341개(12.2%)로 그 다음으로 많이 증가한 것으로 조사되었다. 저녹스(NO_x)버너의 경우 가스 또는 경질유만 사용하는 보일러 배출시설이 증가하면서 함께 증가한 것으로 사료된다.

2015년 방지시설 현황을 살펴보면 51,302개 중 여과집진시설 25,263개(49.2%), 흡착에 의한 시설 5,155개(10.0%), 원심력집진시설 4,550개(8.9%), 흡수탑시설 4,290개(8.4%), 분사식 세정시설이 3,573개(7.0%)순으로 조사되었다. 대기배출원 관리시스템에 등록 되어있는 방지시설 종류 35개 시설 중 이 5개의 시설이 총 42,831개로 전체 방지시설의 약 83%를 차지하고 있는 것으로 분석되었다.

주요 방지시설 분포는 <그림 3-4>와 같다.



<그림 3-4> 주요 방지시설 현황

3.3.3.1 사업장 중 규모별 방지시설 현황

2015년 대기배출원조사 보고 사업장의 중 규모별 방지시설 현황을 살펴보면 <표 3-15>과 같다.

1종 사업장의 경우 전체 방지시설 27,156개 중 여과집진시설 12,791개(47.1%), 흡수탑시설 2,337개(8.6%), 원심력집진시설 2,088개(7.7%) 순으로 설치되어 있는 것으로 조사되었다. 2종 사업장의 경우는 여과집진시설이 6,911개(52.0%)로 1종 사업장과 마찬가지로 가장 많이 설치되어 있었으며, 다음으로 흡착에 의한 시설 1,612개(12.1%), 원심력집진시설 1,243개(9.4%) 순으로 설치되어 있었다. 3종 사업장의 경우 역시 여과집진시설이 5,561개(51.2%)로 다른 시설보다 많이 설치되어 있었고, 다음으로는 흡착에 의한 시설 1,738개(16.0%), 원심력집진시설 1,219개(11.2%) 순으로 설치되어 있는 것으로 조사되었다.

<표 3-15> 사업장 중 규모별 방지시설 현황

(단위 : 개)

방지시설 명	종 규모			합계
	1종	2종	3종	
중력집진시설	169	39	15	223
관성력집진시설	56	22	15	93
원심력집진시설	2,088	1,243	1,219	4,550
음파집진시설	1	1	2	4
건식 전기집진시설	577	18	40	635
습식 전기집진시설	125	21	15	161
여과집진시설	12,791	6,911	5,561	25,263
원심력세정시설	96	48	51	195
분사식 세정시설	1,945	901	727	3,573
벤츄리 세정시설	477	118	63	658
분무탑시설	159	50	31	240
흡수탑시설	2,337	1,109	844	4,290
미스트제거시설	54	16	6	76
흡착에 의한 시설	1,805	1,612	1,738	5,155
배출구연소시설	201	109	18	328
재연소시설	103	14	-	117
선택적촉매환원(SCR)	414	24	9	447
축열식촉매산화(RCO)	24	5	1	30
기타촉매반응시설	80	25	98	203
응축기	154	34	32	220
오존산화시설	2	4	-	6
습식	1,570	374	42	1,986
건식	110	9	17	136
반건식	308	31	16	355
황산설비	14	-	-	14
토양미생물을 이용한 처리시설	7	4	-	11
탈질시설	130	7	1	138
자화식 연소보조장치	2	1	2	5
유화식 연소보조장치	14	15	18	47
연소조건조절	116	57	10	183
기타	441	224	170	835
선택적비촉매환원(SNCR)	342	33	6	381
축열식산화(RTO)	241	108	46	395
Bio Filter	2	4	2	8
저녹스(NOx)버너	201	89	51	341
합계	27,156	13,280	10,866	51,302

3.3.3.2 방지시설 분류체계 개선계획

대기배출원관리시스템에 등록 가능한 방지시설 종류는 35종이며, 대기환경보전법에 명시된 방지시설 종류는 16종으로 종이 서로 상이하다. 또한 사업장에서 입력한 방지시설과 실제 방지시설이 달라 시설별 통계 분석에 있어 오류가 발생한다. 따라서 방지시설 분류체계의 개선이 필요하며, 2017년도에 방지시설 정보 재분류 및 사업장 입력자료 재등록을 통해 방지시설 정보의 신뢰도를 제고할 계획이다.

2015년 방지시설의 현황을 살펴보면 여과집진시설 등 면제시설 11,139개를 포함하여 총 53,782개의 방지시설이 있으며, 각 방지시설 당 개수는 <표 3-16>에 나타내었다.¹⁾

방지시설의 수는 여과집진시설, 흡착시설, 원심력집진시설 순으로 조사되었으며, 업종별 방지시설 수의 분포는 1차 철강제조업, 기타 화학제품 제조업 순으로 조사되었다. 1차 처리물질별 방지시설 수는 먼지의 경우 여과집진시설(60%) 등 43,231개, 황산화물의 경우 흡착시설(45%) 등 5,642개, 질소산화물의 경우 선택적촉매환원(SCR)시설(30%) 등 1,434개로 조사되었다.

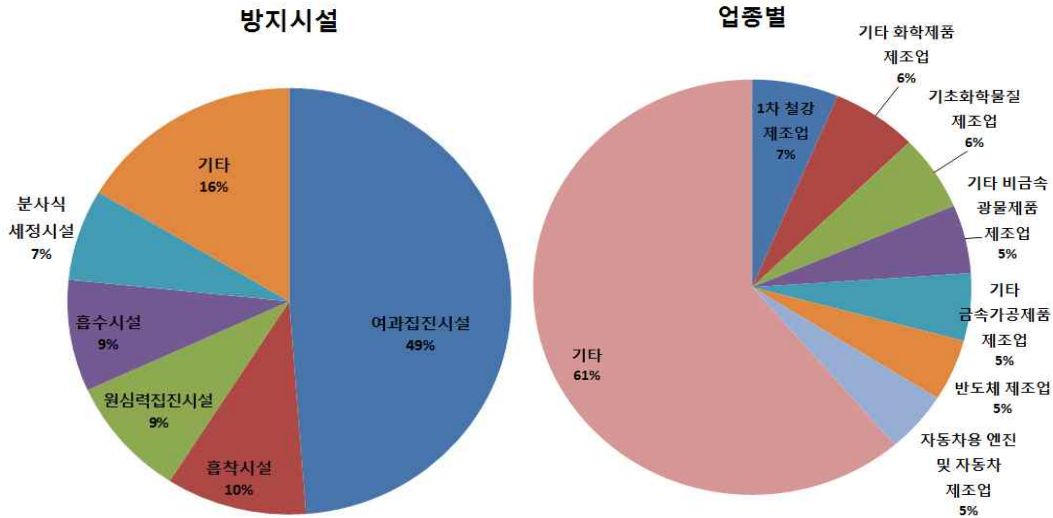
<그림 3-5>는 방지시설 분포이며, <그림 3-6>은 처리물질별 방지시설 분포이다.

1) 개선계획의 방지시설 현황 값은 개선계획을 위해 미리 확인한 확정 전 데이터(2015.9.8. 기준)로, 분석시기의 차이로 인해 3.3.3 방지시설 현황 값과 차이가 있다.

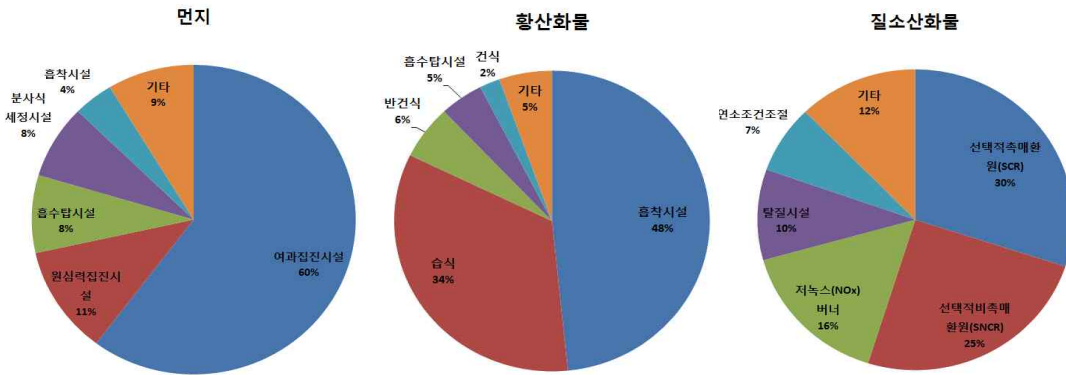
<표 3-16> 방지사설 현황

(단위 : 개)

방지사설	개수
여과집진시설	26,250
흡착기시설	5,515
원심력집진시설	4,896
흡수탑시설	4,549
분사식 세정시설	3,723
습식	2,022
기타	868
벤츄리 세정시설	706
건식 전기집진시설	677
SCR	461
RTO	405
SNCR	391
반건식	366
저녹스(NOx)버너	360
배출구연소시설	340
분무탑시설	253
중력집진시설	229
응축기	224
기타촉매반응시설	223
원심력세정시설	207
연소조건조절	191
습식 전기집진시설	168
탈질시설	141
건식	140
재연소시설	139
관성력집진시설	112
미스트제거시설	91
유화식 연소보조장치	51
축열식촉매산화(RCO)	29
Bio Filter	14
황산설비	14
토양미생물을 이용한 처리시설	11
오존산화시설	6
음파집진시설	5
자화식 연소보조장치	5
합계	53,782



<그림 3-5> 방지시설 분포 현황



<그림 3-6> 처리물질별 방지시설 분포 현황

사업장에서는 대기배출원관리시스템에 방지시설 코드와 방지시설 명을 모두 입력할 수 있으므로, 사업장에서 운영 중인 방지시설이 시스템의 방지시설 종류와 부합하지 않은 경우 방지시설 명을 입력하고 별도로 입력하고 있다. 현재 시스템에 등록된 방지시설 코드는 35개, 방지시설 명의 종류는 23,122개로 사업장 별로 다양한 방지시설 명을 사용하고 있는 것으로 조사되었다. 따라서 현재 방지시설 분류체계에 따른 오류내용은 <표 3-17>에 정리하였다.

<표 3-17> 방지사설 분류체계에 따른 오류내용

현 분류체계의 오류 내용	예시
동일한 방지사설 코드에서도 방지사설 명이 상이	코드(건식)-방지사설 명(건식반응기, 건식세정시설, 건식세정집진, 건식탈황시설, 여과집진시설, 흡착에 의한 시설 등)
방지사설 코드는 제대로 입력하였으나 방지사설 명에는 배출시설을 표시하는 경우	코드(관성력집진시설)-방지사설 명(연마시설), 코드(관성력집진시설)-방지사설 명(수처리설비) 등
동일한 방지사설이 다른 코드로 분류되는 경우	미스트제거시설(MIST separator)이 세정시설, 관성력집진시설, 흡착시설, 여과시설 등의 코드로 분류
방지사설 명만으로는 방지사설 코드를 제대로 선택했는지 확인이 불가능한 경우	코드(여과집진시설)-방지사설 명(#7 CAL 믹싱, COKE ECS #1, FT-4392, 40m ³ /min 등)
방지사설 명을 오기한 경우	방지사설 명으로 폐수처리장, 전기동 3호, 화학동, 금도금, 공장용해, 염산저장탱크 등 표시
방지사설 명을 약칭으로 표시한 경우	방지사설 명으로 S-5, SR-5301, PS-A101, D-31, 알카리Sc, 산1s, 등 표시
배출구는 방지사설면제이나 방지사설코드와 방지사설 명을 입력한 경우	배출구종류(방지사설 면제)-코드, 방지사설 명(여과집진시설)
처리오염물질과 방지사설이 맞지 않는 경우	선택적비촉매환원(SNCR)의 주처리물질로 먼지, 황산화물, 염화수소, 암모니아 등을 선택
처리물질이 표시되어 있지 않는 경우	처리물질 없음
방지사설 명만으로는 어떤 종류의 방지사설인지 분류 곤란한 경우	사업장에서 방지사설 명을 대부분 기타로 분류하여 시설 명으로 어떤 종류의 방지사설인지 분류가 어려움
배출구 없음으로 표시한 곳에 방지사설 코드 입력한 경우	배출구종류(배출구없음)-방지사설 명(여과집진시설)
방지사설 명에 2개 이상을 혼합해서 적는 경우	원심력집진기+여과집진기, 원심력집진기+흡수시설

따라서 방지시설 분류코드를 재설정하고, 기 입력된 시설 종류를 재분류하기 위하여, 차년도에는 방지시설 코드를 기존 35종에서 대분류·소분류의 2단계로 재분류 할 계획이며, 재분류된 방지시설 코드 중 기타로 분류된 방지시설은 방지시설 명을 기준으로 세분화하여 재분류할 계획이다. <그림 3-7>은 기존 방지시설 분류체계와 신규 방지시설 분류체계(안)를 나타내었다.

방지시설코드	방지시설코드 (대분류)	방지시설코드 (소분류)
여과집진시설	중력집진시설	중력집진기
흡착기시설	관성력집진시설	중용식 집진장치 반전식 집진장치
원심력집진시설	원심력집진시설	중류 사이클론 난류 사이클론
흡수탑시설	세정집진시설	유수식 세정집진시설 가압수식 세정집진시설 회전식 세정집진시설 원심력 세정집진시설 벤츨리 세정집진시설
분사식 세정시설		
세정시설		
기타		
벤츨리 세정시설	여과집진시설	여과집진장치
건식 전기집진시설	전기집진시설	건식 전기집진장치 습식 전기집진장치
선택적촉매환원(SCR)	음파집진시설	음파집진시설
죽열식산화(RTO)	흡수에 의한 시설	흡수탑 스프레이탑 충전탑 배연탈황장치
선택적비촉매환원(SNCR)		
반전식흡수시설	흡착에 의한 시설	흡착탑 연속 흡착장치 고정층 흡착장치 충전탑
응축기		
기타촉매반응시설	직접연소에 의한 시설	열소각장치 촉매식 소각장치 촉매연소법(RCO) 죽열식연소법(RTO)
연소조절장치		
습식 전기집진시설		
흡수시설	촉매반응을 이용하는 시설	촉매연소법(RCO) 죽열식연소법(RTO) 배연탈황장치 선택적촉매환원법(SCR)
재연소시설		
관성력집진시설	응축에 의한 시설	응축에 의한 시설
유화식 연소보조장치	산화환원에 의한 시설	충전탑 선택적비촉매환원법(SNCR)
죽열식촉매산화(RCO)	탈황시설	
토양미생물을 이용한 처리시설	전기집진시설	충전탑
배연탈황시설	자화식 연소보조장치	저녹스버너
플레어스택		
산화환원에 의한시설		
직접연소에 의한시설		
탈황시설		
전기집진시설		
자화식 연소보조장치		

<그림 3-7> 방지시설 분류체계(안)

3.3.4 배출구 현황

2015년도 대기배출원조사 결과 배출구 수는 총 49,526개로 전년도의 45,978개보다 3,548개(8%) 증가한 것으로 나타났다.

배출구 종류로는 원형배출구, 사각배출구, 기타배출구, 배출구없음, 방지시설면제, CleanSYS 부착 배출구가 있으며, 배출구의 현황은 원형배출구가 33,116개(67%), 사각배출구가 4,141개(8%)로 조사되었으며, 방지시설 면제 배출구는 8,822개(18%)로 나타났다.

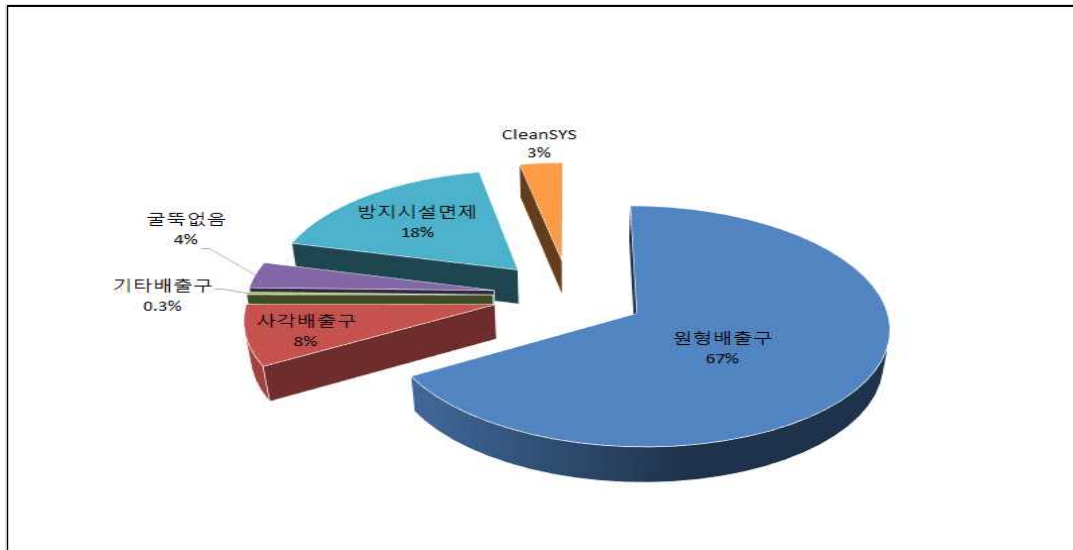
3.3.4.1 사업장 종 규모별 배출구 현황

조사된 자료를 종별로 분석하면 1종 사업장의 경우에 사업장 수는 적으나 대규모 사업장인 만큼 2~3종 사업장 보다 종류별 배출구 수가 더 많은 것으로 분석되었다. 그 중에서도 사업장 오염물질 측정 농도가 자동으로 전송되는 CleanSYS 부착 배출구는 전년도의 배출구 수 1,417개보다 64개 증가한 것으로 나타났다. 종 규모별 배출구 시설 현황은 <표 3-18>, <그림 3-8>에 나타내었다.

<표 3-18> 종 규모별 배출구 현황

(단위 : 개)

배출구종류	종 규모			합계
	1종	2종	3종	
원형배출구	16,030	9,369	7,717	33,116
사각배출구	1,911	1,125	1,105	4,141
기타배출구	142	9	18	169
배출구없음	1,037	599	161	1,797
방지시설면제	5,677	1,722	1,423	8,822
CleanSYS부착배출구	1,376	93	12	1,481
합계	26,173	12,917	10,436	49,526



<그림 3-8> 종 규모별 배출구 현황

3.4 연료 사용량 현황

2015년도 대기배출원조사 결과, 전국 1~3종 사업장의 연료 사용량 현황을 연료 종류별, 종 규모별, 지역별, 업종별, 월별로 분석하였다.

3.4.1 연료 사용량 현황

사업장의 사용 연료 중 일반 연료(유연탄 등 고체연료, B-C유 등 액체연료, LNG 등 기체연료)를 사용하는 사업장의 연료 사용량을 <표 3-19> 및 <그림 3-9>에 나타내었다.

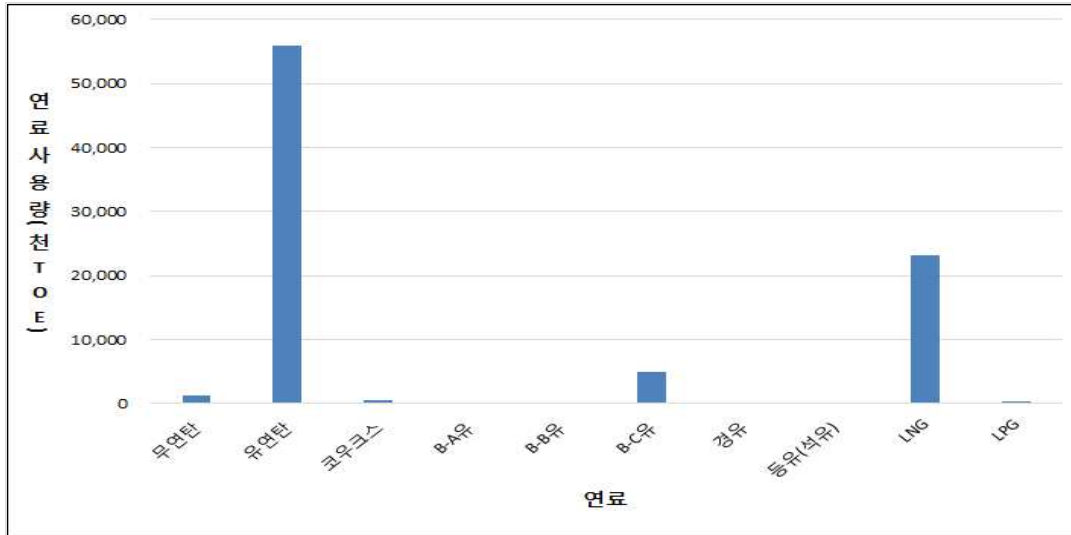
2015년 사업장에서 사용된 연간 일반 연료 사용량(TOE 환산량)은 총 85,993 천 TOE로 조사되었다. 연료 사용량을 살펴보면 고체 연료가 57,531 천 TOE(66.9%)로 가장 많이 사용되었으며, 기체연료 23,469 천TOE(27.3%), 액체연료 4,993 천 TOE(5.8%)순으로 조사되었다. 고체연료에서는 유연탄이 가장 많이 사용되었으며, 기체연료에서는 LNG, 액체연료에서는 B-C유(황함량 0.3%)를 많이 사용한 것으로 조사되었다.

연료 종류별로는 유연탄이 55,899 천TOE 로 전체 연료 사용량의 65%를 차지하였고, 그 다음은 LNG 23,217 천TOE, B-C유(황함량 0.3%) 2,699 천TOE 순으로 많은 것으로 나타났다. 이 3개 종류의 연료 사용량은 총 81,816 천TOE로 전체 연료 사용량의 95%에 해당하는 것으로 조사되었다. 전년도의 연료 사용량 자료와 비교하면, 석탄 사용량은 증가하였고(유연탄 933 천TOE, 무연탄 294 천TOE 증가), LNG 사용량은 감소하는 것으로 나타나 전체 연료 사용량은 632 천TOE 감소한 것으로 조사되었다. 업종별로는 화력발전업의 유연탄 사용량이 545 천TOE로 가장 많이 증가하였고, B-C유 사용량도 268 천TOE 증가한 것으로 조사되었다. 발전업의 LNG 사용량은 전년도 대비 3,262 천TOE, 약 16% 감소한 것으로 나타났다. 원유 정제처리업에서는 B-C유가 전년도 대비 441 천TOE 증가한 것으로 조사되었다.

<표 3-19> 연료별 사업장 연료 사용량 현황

(단위 : 천TOE)

종류	연료명	사용량(천TOE)	사업장 수(시설)
고체연료	무연탄	1,161	29(91)
	유연탄	55,899	47(146)
	코우크스	471	29(52)
액체연료	B-A유	5.7	22(32)
	B-B유	4.0	9(14)
	B-C유(0.3%)	2,699	266(455)
	B-C유(0.5%)	551	287(361)
	B-C유(1.0%)	129	8(15)
	B-C유(1.6%)	0.04	1(2)
	B-C유(2.5%)	1,432	7(12)
	B-C유(황함량 3.8%이상)	137	9(21)
	경유(0.1%)	24	185(247)
	경유(0.2%)	0.6	19(25)
	경유(0.4%)	0.5	17(21)
	경유(1.0%)	0.3	16(19)
	등유(석유)	10.5	79(157)
	기체연료	LNG	23,217
LPG		251	173(453)
합계		85,993	2,576(8,087)



<그림 3-9> 연료별 사업장 연료 사용량 현황

<표 3-19>에 나타난 일반 연료 외에 고형연료, 공정 부생가스 등 분류되지 않은 기타 연료를 사용하는 사업장은 약 1,511개소로 조사되었다.

대기배출원관리시스템에 기타연료에 대한 사용량 정보는 사업장이 직접 연료명과 단위를 입력하고 있어 기타 연료의 종류와 사용량을 구분하여 통계화 및 정량화하기 어려운 실정이다. 2015년에 수집된 기타 연료를 살펴보면 총 167종으로 조사 되었으며, 해마다 사용량이 증가하고 있는 것으로 확인된다.

따라서 차년도에는 기타 연료에 대하여 대기환경보전법의 연료 분류, 배출시설의 대기오염물질 배출계수 고시, 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률, 주요 업종의 고형연료 배출계수 개발 연구 결과 등을 활용하여 분류체계를 마련함으로써, 수집된 기타자료의 정량적 결과의 활용도를 제고할 계획이다.

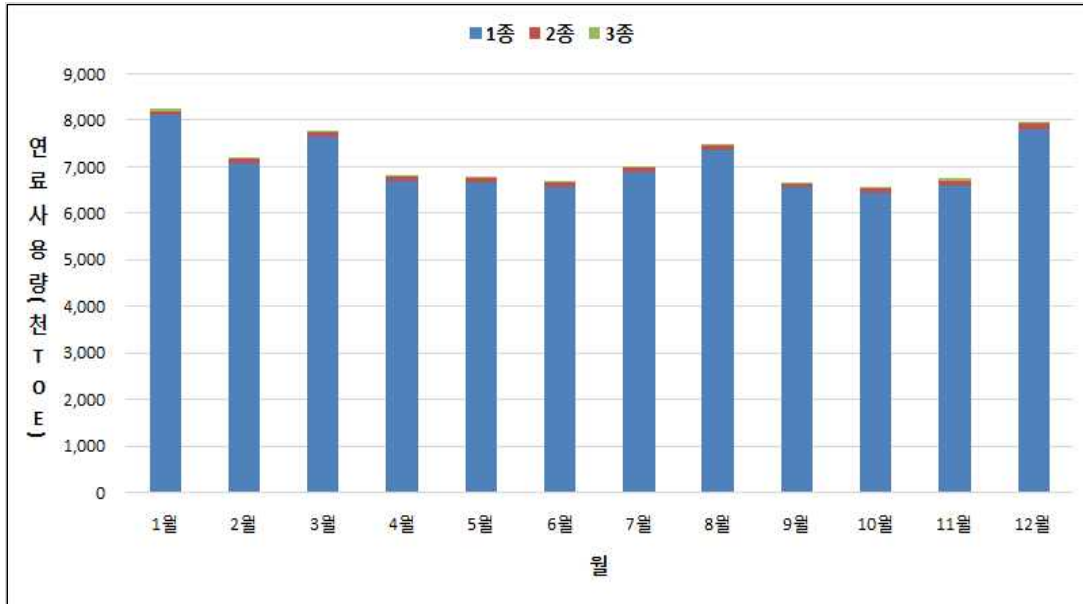
3.4.2 중 규모별 연료 사용량 현황

사업장의 중 규모별 연료 사용량을 <표 3-20>과 <그림 3-10>에 나타내었다.

<표 3-20> 중 규모별 사업장의 월별 연료 사용량 현황 (단위 : 천TOE)

월별	중 규모			합계
	1종	2종	3종	
1월	8,112	92	44	8,248
2월	7,083	83	35	7,200
3월	7,645	97	46	7,788
4월	6,681	94	47	6,822
5월	6,656	87	41	6,784
6월	6,559	89	43	6,691
7월	6,898	87	35	7,019
8월	7,367	79	35	7,481
9월	6,552	83	35	6,670
10월	6,428	93	40	6,561
11월	6,610	95	48	6,753
12월	7,822	106	46	7,975
합계	84,414	1,085	494	85,993

1종 사업장에서의 연료 사용량이 전체의 98%(약 84,414 천TOE)를 차지하였으며, 월별 연료 사용량은 다른 계절보다 겨울철(1월, 12월, 3월)에 높게 나타났으나, 월별 큰 차이를 보이지는 않았다.



<그림 3-10> 중 규모별 사업장의 월별 연료 사용량 현황

3.4.3 지역별 연료 사용량 현황

지역별 연료 사용량 현황 분석 결과 충청남도 25,130 천TOE(29.2%), 경상남도 14,381 천TOE(16.7%), 인천광역시 14,022 천TOE(16.3%) 순으로 연료를 많이 사용한 것으로 나타났다. 충청남도, 경상남도, 인천광역시의 연료 사용량이 높은 이유는 발전시설과 같은 대규모 사업장들이 연료소비량에 기인하는 것으로 분석되었다.

사업장의 지역별, 연료별 사용량을 <표 3-21>에 나타내었다.

<표 3-21> 사업장의 지역별, 연료별 사용량 현황

시도명	무연탄	유연탄	코우크스	B-A유	B-B유	B-C유 (0.3%)	B-C유 (0.5%)	B-C유 (1.0%)	B-C유 (1.6%)	B-C유 (2.5%)	B-C유 (황함량 3.8% 이상)	경유 (0.1%)	경유 (0.2%)	경유 (0.4%)	경유 (1.0%)	등유 (석유)	LNG
서울특별시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-	-	289
부산광역시	-	47	10	-	-	13	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	0.6	1,326
대구광역시	-	219	0.04	-	-	16	-	53	-	-	-	0.1	-	-	-	-	521
인천광역시	-	9,492	5.9	-	-	72	-	-	-	-	-	0.2	0.01	0.004	-	-	4,452
광주광역시	-	-	-	-	-	8.2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.02	116
대전광역시	-	-	-	-	-	82	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03	59
울산광역시	-	520	-	-	-	1,601	-	-	-	655	13	0.1	-	-	-	0.2	1,645
세종특별자치시	-	-	-	0.01	-	0.4	5.5	-	-	-	-	0.01	0.01	0.02	-	0.01	590
경기도	-	262	16	0.063	0.1	54	174	-	-	774	1.5	8.7	0.03	0.3	0.1	1.3	7,406
강원도	593	2,308	242	-	-	11	5.6	-	-	-	-	0.6	0.003	0.03	-	0.1	252
충청북도	40	958	26	0.36	0.1	3.2	17	65	-	-	-	0.5	0.5	0.01	0.004	0.1	101
충청남도	518	23,035	34	0.18	-	102	29	1.4	-	0.5	44	1.8	0.02	0.1	0.1	6.1	1,313
전라북도	0.2	968	101	-	-	38	73	-	-	-	-	0.2	-	-	0.03	0.04	619
전라남도	-	3,732	-	0.35	-	430	24	0.3	-	-	0.3	6.0	0.01	0.01	-	0.3	2,755
경상북도	4.7	459	7.5	0.181	0.1	76	42	8.6	-	1.4	11	0.5	0.03	0.01	0.01	1.2	1,445
경상남도	4.7	13,900	27	3.68	0.8	17	14	0.1	0.04	0.6	67	4.0	0.03	-	0.02	0.4	328
제주특별자치도	-	-	-	0.91	2.9	175	167	-	-	-	-	1.0	0.004	-	-	0.2	-
합계	1,161	55,899	471	5.7	4.0	2,699	551	129	0.04	1,432	137	24	0.6	0.5	0.3	10.5	23,217

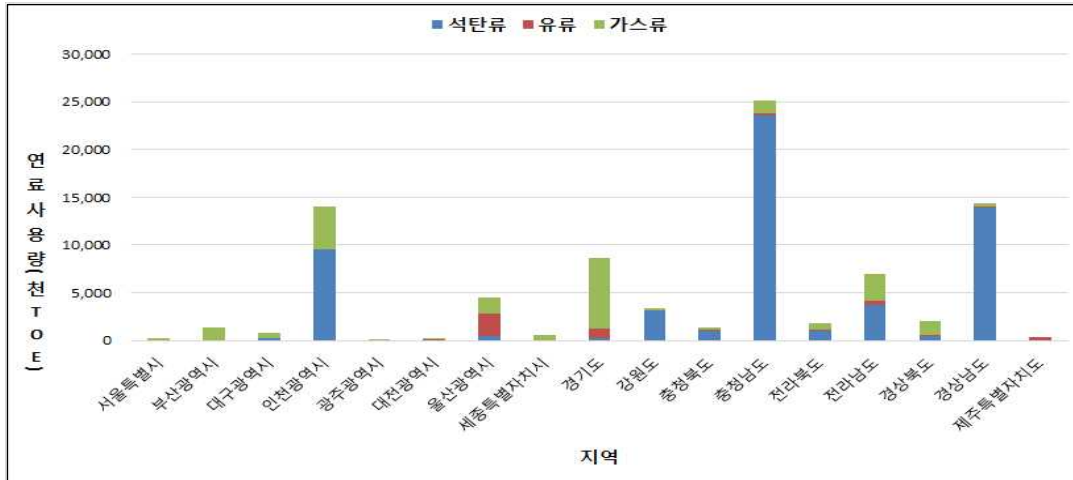
주) B-C유와 경유의 %는 황 함량임

사업장의 지역별, 연료 종류별 사용량을 <표 3-22>, <그림 3-11>에 나타내었다. 충청남도, 경상남도, 인천광역시, 강원도 등은 석탄 사용량이 다른 연료에 비해 높게 나타났으며, 울산광역시와 제주특별자치도의 경우 유류의 사용비율이 높게 나타났다. 한편, 경기도, 경상북도, 부산광역시, 세종특별자치시, 서울특별시 등은 다른 종류의 연료보다 가스류의 사용비율이 높게 나타났다. 지역별 연료 사용량 현황은 [부록 7]에 나타내었다.

<표 3-22> 지역별, 연료 종류별 사용량 현황

(단위 : 천TOE)

시도	석탄류	유류	가스류	합계
서울특별시	-	0.02	289	289
부산광역시	57	14	1,326	1,397
대구광역시	219	69	521	810
인천광역시	9,498	72	4,452	14,022
광주광역시	-	8	116	124
대전광역시	-	82	59	141
울산광역시	520	2,270	1,678	4,468
세종특별자치시	-	6	591	597
경기도	278	1,014	7,414	8,706
강원도	3,143	18	252	3,413
충청북도	1,024	87	229	1,340
충청남도	23,587	186	1,357	25,130
전라북도	1,070	111	630	1,810
전라남도	3,732	461	2,763	6,956
경상북도	471	140	1,451	2,062
경상남도	13,932	108	341	14,381
제주특별자치도	-	346	-	346
합계	57,531	4,993	23,469	85,993



<그림 3-11> 연료 종류별 사업장의 지역별 연료 사용량 현황

3.4.4 업종별 연료 사용량 현황

사업장의 업종별 연료 사용량은 한국표준산업분류에 의한 업종별(1차) 연료 사용량을 <표 3-23>에 나타내었다.

업종별(1차) 연료 사용량을 살펴보면 전기, 가스, 증기 및 수도사업 사업장에서 74,109 천TOE, 제조업 11,536 천TOE 순으로 사용했던 것으로 나타났으며, 이는 전체 업종 사용량의 99.6%로 2개 업종에서 대부분의 연료를 사용한 것으로 조사되었다.

한국표준산업분류에 의한 제조업 내 업종별(2차) 연료 사용량을 <표 3-24>에 나타내었다.

<표 3-24>에서 볼 수 있듯이 업종별(2차) 연료 사용량 현황을 보면 비금속 광물 제품 제조업 4,017 천TOE, 1차 금속 제조업 2,529 천TOE, 코크스 연탄 및 석유정제품 제조업 2,135 천TOE, 화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외) 1,291 천TOE 순으로 많이 사용하였으며, 이 4개 업종의 사용량이 전체 연료 사용량의 86%에 해당된다.

비금속 광물제품 제조업 경우 유연탄의 사용량이 2,710 천TOE로 가장 많았고 이는 전체 업종 사용량 3,546 천TOE 의 76%를 차지하는 것으로 조사되었다.

<표 3-23> 업종별(1차) 연료 사용량 현황

업종명	무연탄	유연탄	코우크스	B-A유	B-B유	B-C유 (0.3%)	B-C유 (0.5%)	B-C유 (1.0%)	B-C유 (1.6%)	B-C유 (2.5%)	B-C유 (3.8% 이상)	경유 (0.1%)	경유 (0.2%)	경유 (0.4%)	경유 (1.0%)	등유 (석유)	LNG
농업, 임업 및 어업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-
광업	6.2	-	-	-	-	0.5	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2
제조업	88	3,546	391	3.5	2.1	2,370	382	9.1	0.04	1.9	24	10	0.1	0.4	0.1	3.5	4,470
전기, 가스, 증기 및 수도사업	1,067	52,354	77	0.35	-	323	167	120	-	1,429	113	3.2	0.01	-	-	5.3	18,443
하수, 폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	-	-	2.9	1.4	-	1.0	-	-	-	-	-	10	0.1	0.1	0.1	0.8	85
건설업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
도매 및 소매업	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0
운수업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5
숙박 및 음식점업	-	-	-	-	1.8	0.7	0.7	-	-	-	-	0.1	-	-	-	0.001	1.8
부동산업 및 임대업	-	-	-	0.5	-	0.6	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	10
전문, 과학 및 기술 서비스업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.8
사업시설관리 및 사업지원 서비스업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4
공공행정, 국방 및 사회보장 행정	-	-	-	-	-	1.4	-	-	-	-	-	0.6	0.4	0.001	-	0.1	13
교육 서비스업	-	-	-	0.01	-	0.6	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.1	0.1
보건업 및 사회복지 서비스업	-	-	-	-	-	-	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	5.0
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	-	-	-	-	-	1.1	0.2	-	-	0.6	-	-	-	-	-	0.6	164
합계	1,161	55,899	471	5.7	4.0	2,699	551	129	0.04	1,432	137	24	0.6	0.5	0.3	10	23,217

주) B-C유와 경유의 %는 황 함량임

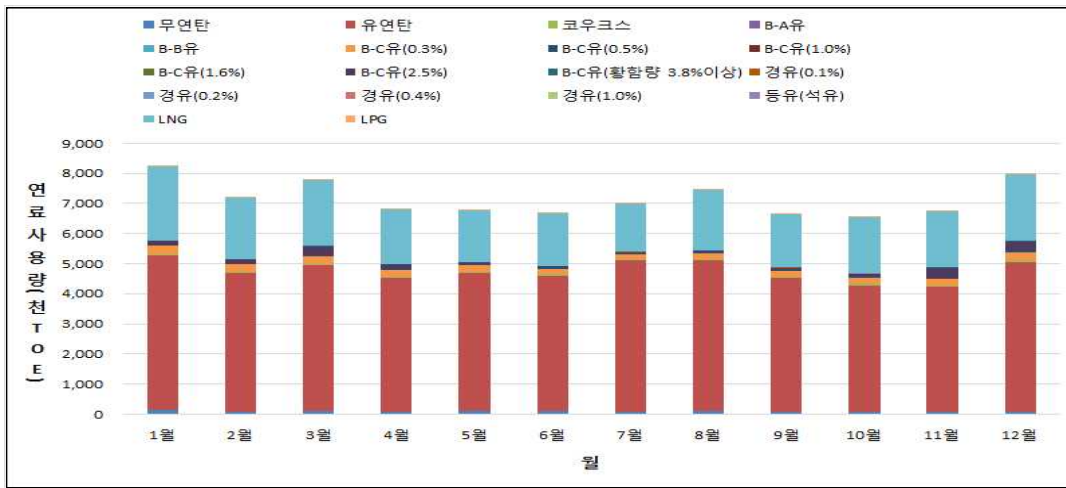
<표 3-24> 제조업 내 업종별(2차) 연료 사용량 현황

업종명	무연탄	유연탄	코우크스	B-A유	B-B유	B-C유 (0.3%)	B-C유 (0.5%)	B-C유 (1.0%)	B-C유 (1.6%)	B-C유 (2.5%)	B-C유 (광합량 3.8% 이상)	경유 (0.1%)	경유 (0.2%)	경유 (0.4%)	경유 (1.0%)	등유 (석유)	LNG
식료품 제조업	-	33	13	-	0.8	19	12	-	-	0.5	-	5.2	-	-	0.03	0.3	184
음료 제조업	-	-	-	-	-	-	1.0	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	28
담배 제조업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8
섬유제품 제조업; 의복제외	-	-	-	0.06	0.1	23	9.0	-	-	-	-	0.2	-	-	0.005	0.02	93
가죽, 가방 및 신발 제조업	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7
목재 및 나무제품 제조업;가구제외	-	-	-	-	-	2.4	-	-	-	-	-	0.004	-	-	0.003	-	16
펄프, 종이 및 종이제품 제조업	-	53	17	-	-	12	4.9	-	-	-	0.1	0.2	0.004	-	0.02	0.1	63
인쇄 및 기록매체 복제업	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	-	-	34	-	-	2,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101
화학물질 및 화학제품 제조업;의약품 제외	1.6	429	5.9	0.21	-	163	10	-	-	-	1.3	0.1	0.03	-	-	2.2	607
의료용 물질 및 의약품 제조업	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	0.002	-	-	-	-	4.9
고무제품 및 플라스틱제품 제조업	-	-	-	0.04	0.3	28	2.9	-	-	-	-	0.0002	-	-	-	-	68
비금속 광물제품 제조업	81	2,710	302	1.1	0.001	89	334	0.8	0.04	1.4	11	1.2	0.05	0.004	0.1	0.6	473
1차 금속 제조업	4.7	321	20	0.33	0.9	31	6.2	6.3	-	-	12	3.5	-	0.3	-	0.1	2,112
금속가공제품 제조업;기계 및 가구 제외	-	-	-	0.28	-	1.7	0.2	-	-	-	-	0.02	-	-	-	0.1	215
전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	-	-	-	-	148
의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3
전기장비 제조업	-	-	-	0.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55
기타 기계 및 장비 제조업	-	-	-	0.03	-	-	-	-	-	-	-	0.004	-	0.02	0.004	-	13
자동차 및 트레일러 제조업	-	-	-	-	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	225
기타 운송장비 제조업	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	0.0004	-	-	-	0.01	41
가구 제조업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001	0.001	0.03	-	0.01	1.5
기타 제품 제조업	-	-	-	-	-	0.2	1.9	-	-	-	-	-	-	0.03	-	0.01	7.3
합계	88	3,546	391	3.5	2.1	2,370	382	9.1	0.04	1.9	24	10	0.1	0.4	0.1	3.5	4,470

3.4.5 월별 연료 사용량 현황

2015년도 대기배출원조사 보고 사업장의 월별 연료 사용량을 <표 3-25> 및 <그림 3-12>에 나타내었다.

월별 연료 사용량을 살펴보면 1월(8,248 천TOE)이 연료 사용량이 가장 높게 나타났고, 12월(7,975 천TOE)이 다음으로 높게 나왔으며, 10월(6,561 천TOE)의 연료 사용량이 가장 낮게 나타났다.



<그림 3-12> 연료 종류별 사업장의 월별 연료 사용량 현황

<표 3-25> 연료별 사업장의 월별 연료 사용량 현황

월별	무연탄	유연탄	코우크스	B-A유	B-B유	B-C유 (0.3%)	B-C유 (0.5%)	B-C유 (1.0%)	B-C유 (1.6%)	B-C유 (2.5%)	B-C유 (황합량 3.8% 이상)	경유 (0.1%)	경유 (0.2%)	경유 (0.4%)	경유 (1.0%)	등유 (석유)	LNG	LP
1월	134	5,150	38	0.7	0.7	282	41	28	0.001	81	12	1.4	0.05	0.05	0.02	1.0	2,456	21
2월	82	4,617	35	0.6	0.5	250	37	23	0.003	98	12	1.0	0.04	0.05	0.02	0.6	2,024	18
3월	112	4,842	38	0.6	0.4	246	43	18	0.004	283	11	3.7	0.1	0.1	0.02	1.2	2,165	24
4월	93	4,432	37	0.5	0.3	237	41	9.4	0.003	128	9.4	2.1	0.1	0.1	0.03	1.0	1,805	27
5월	106	4,574	41	0.5	0.2	228	43	4.6	0.004	47	10	1.6	0.04	0.05	0.02	0.8	1,707	20
6월	105	4,501	40	0.4	0.2	186	49	1.7	0.002	21	11	2.2	0.1	0.1	0.02	0.7	1,750	23
7월	83	5,018	37	0.4	0.2	182	48	1.7	0.002	7.3	12	1.1	0.1	0.05	0.02	0.5	1,612	16
8월	106	5,010	38	0.3	0.1	194	47	1.3	0.003	41	12	0.9	0.04	0.05	0.02	0.7	2,013	18
9월	85	4,447	38	0.3	0.2	199	48	1.3	0.003	41	10	1.9	0.04	0.04	0.02	0.8	1,779	17
10월	77	4,203	40	0.4	0.3	210	51	3.7	0.003	76	11	3.4	0.04	0.01	0.02	1.2	1,863	22
11월	89	4,140	47	0.4	0.4	215	49	12	0.005	312	13	1.8	0.1	0.02	0.02	0.9	1,847	26
12월	89	4,967	43	0.5	0.6	270	54	24	0.008	295	13	2.9	0.1	0.03	0.02	1.0	2,196	18
합계	1,161	55,899	471	5.7	4.0	2,699	551	129	0.04	1,432	137	24	0.6	0.5	0.3	10	23,217	25

주) B-C유와 경유의 %는 황 함량임

3.5 총 전기 사용량 현황

2015년 대기배출원조사 보고 사업장의 총 전기 사용량은 1년 동안 총 188,211,643 MWh로 나타났는데 전년(2014년 자료) 173,186,026 MWh에 비해 15,025,617 MWh 증가한 것으로 나타났으며, 이는 전년대비 2, 3종 사업장의 사용량이 감소했음에도 불구하고 1종 사업장의 사용량이 24,032,592 MWh 증가하여 나타난 결과로 분석되었다.

지역별 전기 사용량을 살펴보면 전라남도 31,206,550 MWh(16.6%), 경상북도 26,524,698 MWh(14.1%), 충청남도 26,484,756 MWh(14.1%), 순으로 나타났다.

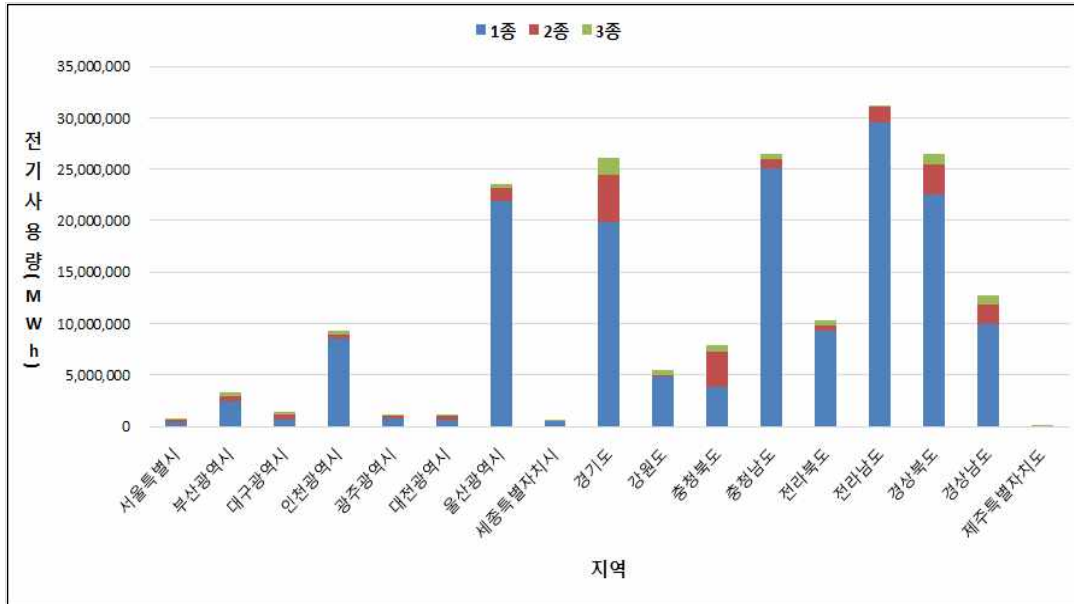
종별 전기 사용량은 1종 사업장이 161,254,985 MWh(85.7%)로 사용량의 대부분을 차지하였으며, 2종 사업장(19,064,833 MWh), 3종 사업장(7,891,824 MWh) 순으로 사용한 것으로 나타났다.

종 규모별, 지역별 전기 사용량 현황을 <표 3-26>, <그림 3-13>에 나타내었다.

<표 3-26> 종 규모별, 지역별 전기 사용량 현황

(단위 : MWh)

시도	종 규모			합계
	1종	2종	3종	
서울특별시	380,701	239,846	211,164	831,712
부산광역시	2,479,315	509,785	373,422	3,362,522
대구광역시	699,344	503,892	277,270	1,480,506
인천광역시	8,596,758	295,772	413,247	9,305,777
광주광역시	738,487	251,567	155,641	1,145,695
대전광역시	712,876	334,357	55,698	1,102,931
울산광역시	21,890,930	1,283,409	320,455	23,494,794
세종특별자치시	498,509	86,064	47,213	631,786
경기도	19,851,850	4,558,120	1,750,818	26,160,787
강원도	4,904,228	138,444	397,636	5,440,308
충청북도	3,889,937	3,399,165	581,656	7,870,758
충청남도	25,141,849	801,189	541,718	26,484,756
전라북도	9,373,841	413,424	506,991	10,294,256
전라남도	29,593,303	1,431,918	181,329	31,206,550
경상북도	22,554,625	2,850,437	1,119,637	26,524,698
경상남도	9,904,128	1,964,290	933,335	12,801,753
제주특별자치도	44,305	3,155	24,594	72,054
합계	161,254,985	19,064,833	7,891,824	188,211,643



<그림 3-13> 종 규모별, 지역별 전기 사용량 현황

업종별(1차) 전기 사용량 현황을 살펴보면 사업장이 많은 제조업이 174,155,469 MWh 로 전체사용량(188,211,643 MWh)의 92.5%를 차지하고 있었으며, 그 다음으로 전기, 가스, 증기 및 수도사업 11,722,403 MWh(6.2%), 하수, 폐기물 처리, 원료 재생 및 환경복원업(0.8%) 순으로 나타났다.

종 규모별, 업종별(1차) 전기 사용량 현황을 <표 3-27>에 나타내었다.

<표 3-27> 종 규모별, 업종별(1차) 전기 사용량 현황

(단위 : MWh)

업종명	종 규모			합계
	1종	2종	3종	
농업, 임업 및 어업	-	-	4,096	4,096
광업	-	9,027	2,673	11,700
제조업	148,181,377	18,548,271	7,425,821	174,155,469
전기, 가스, 증기 및 수도사업	11,682,992	39,281	129	11,722,403
하수, 폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	1,214,637	145,751	221,175	1,581,562
건설업	4,547	2	1,669	6,218
도매 및 소매업	-	24,031	47,142	71,174
운수업	-	14,332	-	14,332
숙박 및 음식점업	-	5,376	47,393	52,769
부동산업 및 임대업	5,002	30,162	83,821	118,985
전문, 과학 및 기술 서비스업	2,731	50,146	3,298	56,175
사업시설관리 및 사업지원 서비스업	25,366	6,086	-	31,452
공공행정, 국방 및 사회보장 행정	44,321	8,394	14,238	66,954
교육 서비스업	-	13,011	19,674	32,685
보건업 및 사회복지 서비스업	-	168,216	14,855	183,071
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	94,012	-	-	94,012
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	-	2,748	5,839	8,587
합계	161,254,985	19,064,833	7,891,824	188,211,643

업종별(2차) 전기 사용량은 1차 금속 제조업이 60,158,750 MWh(34.5%)로 가장 높은 것으로 조사되었으며, 화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외)이 32,274,653 MWh(18.5%), 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업이 30,273,134 MWh(17.4%) 순으로 나타났다.

제조업 내 종 규모별, 업종별(2차) 전기 사용량 현황을 <표 3-28>에 나타내었다.

<표 3-28> 제조업 내 종 규모별, 업종별(2차) 전기 사용량 현황 (단위 : MWh)

업종명	종 규모			합계
	1종	2종	3종	
식료품 제조업	1,480,596	630,070	531,675	2,642,341
음료 제조업	52,593	218,002	64,490	335,085
담배 제조업	-	14,811	19,081	33,892
섬유제품 제조업(의복제외)	1,104,586	686,998	416,224	2,207,807
가죽, 가방 및 신발 제조업	26,948	28,062	33,301	88,311
목재 및 나무제품 제조업(가구제외)	743,390	6,492	18,158	768,041
펄프, 종이 및 종이제품 제조업	5,696,599	577,855	260,708	6,535,162
인쇄 및 기록매체 복제업	-	-	18,258	18,258
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	10,964,606	13,365	4,510	10,982,482
화학물질 및 화학제품 제조업 (의약품 제외)	28,800,371	2,922,668	524,614	32,247,653
의료용 물질 및 의약품 제조업	-	180,466	100,919	281,385
고무제품 및 플라스틱제품 제조업	1,830,762	745,664	370,016	2,946,442
비금속 광물제품 제조업	8,761,392	987,121	711,591	10,460,104
1차 금속 제조업	57,437,255	1,691,980	1,029,516	60,158,750
금속가공제품 제조업 (기계 및 가구 제외)	578,358	868,400	640,389	2,087,147
전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	22,724,153	6,477,637	1,071,343	30,273,134
의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	33,687	-	4	33,692
전기장비 제조업	719,680	499,541	229,117	1,448,338
기타 기계 및 장비 제조업	208,235	385,129	288,270	881,634
자동차 및 트레일러 제조업	3,551,691	1,172,571	847,248	5,571,510
기타 운송장비 제조업	3,418,446	380,895	160,214	3,959,555
가구 제조업	32,616	23,685	12,337	68,639
기타 제품 제조업	15,413	36,857	73,836	126,106
합계	148,181,377	18,548,271	7,425,821	174,155,469

3.6 소각량 현황

2015년 대기배출원조사 보고 사업장의 소각량 자료를 소각물질 종류(생활폐기물, 일반사업장폐기물, 지정폐기물)에 따라 구분하고 이에 대한 지역별 소각시설 현황과 소각량을 <표 3-29>, <표 3-30>, <표 3-31>, <표 3-32>에 나타내었다. 지역별 소각량 현황은 [부록 8]에 나타내었다.

2015년 대기배출원조사 결과, 총 360개 사업장, 486개 소각시설이 설치되어있는 것으로 조사되었다. 경기도가 88개소 사업장에 122개(25%), 경상남도 42개소 사업장에 57개(12%), 경상북도가 36개소 사업장에 46개(9%) 순으로 소각시설이 설치되어 있는 것으로 조사되었다. 소각물질별로 살펴보면 일반사업장폐기물 소각시설이 277개로 가장 많았으며, 다음으로 생활폐기물 소각시설185개, 지정폐기물 소각시설 108개 순으로 조사되었다.

<표 3-29> 지역별 소각시설 현황

(단위 : 개)

시도	사업장 수	배출시설 수	소각물질별 소각시설 수		
			생활폐기물	일반사업장폐기물	지정폐기물
서울특별시	5	11	11	-	-
부산광역시	9	11	3	7	4
대구광역시	5	7	3	4	-
인천광역시	20	26	8	19	7
광주광역시	4	5	2	2	1
대전광역시	3	6	3	4	3
울산광역시	14	23	3	17	14
세종특별자치시	4	6	1	5	-
경기도	88	122	43	72	20
강원도	15	15	15	1	-
충청북도	30	42	13	28	4
충청남도	22	26	10	16	5
전라북도	28	43	9	36	13
전라남도	32	36	15	17	10
경상북도	36	46	22	18	16
경상남도	42	57	21	30	11
제주특별자치도	3	4	3	1	-
합계	360	486	185	277	108

<표 3-30> 지역별 생활폐기물 소각량 현황

(단위 : 톤)

시도	생활폐기물			
	1종	2종	3종	합계
서울특별시	758,912	-	-	758,912
부산광역시	163,889	-	-	163,889
대구광역시	132,119	-	-	132,119
인천광역시	279,100	1,100	152	280,352
광주광역시	87,503	-	-	87,503
대전광역시	96,816	-	-	96,816
울산광역시	190,420	-	-	190,420
세종특별자치시	11,257	-	-	11,257
경기도	1,239,483	-	-	1,239,483
강원도	150,780	-	-	150,780
충청북도	172,306	213	8	172,528
충청남도	223,783	-	-	223,783
전라북도	234,588	4,045	-	238,633
전라남도	109,451	-	288	109,739
경상북도	230,610	2,561	-	233,172
경상남도	398,906	3,604	-	402,511
제주특별자치도	68,625	-	-	68,625
합계	4,548,550	11,524	448	4,560,521

<표 3-31> 지역별 일반사업장폐기물 소각량 현황

(단위 : 톤)

시도	일반사업장폐기물			
	1종	2종	3종	합계
서울특별시	-	-	-	-
부산광역시	65,419	128	-	65,548
대구광역시	85,103	4,306	-	89,409
인천광역시	169,429	27,120	533	197,082
광주광역시	28,841	-	-	28,841
대전광역시	234,108	-	-	234,108
울산광역시	323,473	-	54	323,527
세종특별자치시	138,566	-	-	138,566
경기도	1,158,103	31,760	304,870	1,494,733
강원도	3,319	-	-	3,319
충청북도	609,185	5,254	735	615,174
충청남도	235,309	-	1,839	237,148
전라북도	916,604	15,407	4,747	936,758
전라남도	233,065	1,499	1,568	236,132
경상북도	292,961	537	1,495	294,993
경상남도	322,271	3,048	7	325,326
제주특별자치도	7,272	-	-	7,272
합계	4,823,028	89,059	315,849	5,227,935

<표 3-32> 지역별 지정폐기물 소각량 현황

(단위 : 톤)

시도	지정폐기물			
	1종	2종	3종	합계
서울특별시	-	-	-	-
부산광역시	21,674	2,065	-	23,739
대구광역시	-	-	-	-
인천광역시	32,000	-	-	32,000
광주광역시	5,099	-	-	5,099
대전광역시	30,066	-	-	30,066
울산광역시	115,444	-	-	115,444
세종특별자치시	-	-	-	-
경기도	195,927	-	2	195,929
강원도	-	-	-	-
충청북도	25,655	-	-	25,655
충청남도	13,275	-	4,475	17,750
전라북도	36,991	0	-	36,991
전라남도	116,236	-	-	116,236
경상북도	131,444	3,498	-	134,942
경상남도	20,397	-	1,625	22,022
제주특별자치도	-	-	-	-
합계	744,206	5,563	6,102	755,871

조사대상 전체 사업장의 소각량을 살펴보면 총 10,544,327톤으로 전년(2014년 자료) 9,591,699톤 보다 952,629톤 증가한 것으로 조사되었다.

전체 소각량 중 일반사업장폐기물 5,227,935톤, 생활폐기물 4,560,521톤, 지정폐기물 755,871톤 순으로 나타났으며, 소각량이 많은 일반사업장폐기물의 경우 지역별로 살펴보면 경기도 1,494,733톤(29%), 전라북도 936,758톤(18%) 순으로 조사되었다. 생활폐기물의 경우에는 경기도 1,239,483톤(27%), 서울특별시 758,912톤(17%) 순으로 조사되었으며, 지정폐기물의 경우에는 경기도 195,929톤(26%), 경상북도 134,942톤(18%) 순으로 나타났다.

전국 폐기물 통계 연보 자료²⁾에 집계된 소각량 자료와 대기배출원조사에서 조사된 소각량을 비교하고자 하였다. 폐기물 통계는 최신 년도가 2014년도 자료이므로, 2014년 자료를 기준으로 비교하였다. 시설 수를 비교한 결과, 전국 생활 및 사업장 폐기물 소각시설은 478개로 조사되었고, 2014년 대기배출원조사에서 조사된 소각량(생활+일반사업장 폐기물)이 입력된 소각시설은 461개(1~3종)로 나타났다.

2014년 대기배출원조사 자료와 2014년 전국 소각량 통계자료를 비교해 보면 생활 폐기물의 경우 전국 소각량 4,616,520톤 중 대기배출원관리시스템에 입력된 소각량은 4,035,310 톤(87%)으로 나타났고, 지정폐기물의 경우 전국 소각량 769,577 톤 중 대기배출원관리시스템에 입력된 소각량은 668,638 톤(87%)으로 조사되었다.

일반사업장폐기물의 경우는 전국 소각량보다 대기배출원관리시스템에 입력된 소각량이 1,320,606 톤 많은 것으로 나타나 부문별 통계 간 차이를 보이고 있어 내년도 조사시 차이나는 부문에 대한 검증이 좀 더 필요할 것으로 사료된다.

전국 소각량 자료는 <표 3-33>에 나타내었다.

<표 3-33> 전국 소각량 현황 (단위 : 톤)

소각물질	2014년 소각량 (전국)	2014년 소각량 (SEMS)	비율(%)
생활폐기물	4,616,520	4,035,310	87
일반사업장폐기물	3,567,145	4,887,751	137
지정폐기물	769,577	668,638	87
합계	8,953,242	9,591,699	107

2) 출처 : 전국폐기물 발생 및 처리현황(2014년) - 환경부, 한국환경공단

IV. 연도별 비교

대기배출원조사는 대기환경보전법 제 17조 및 동법 시행규칙 제 16조에 의거 대기배출사업장 중 규모에 따라 단계별로 이루어지고 있는데, 시설규모가 크고 오염물질 발생량이 연간 10톤 이상인 1~3종 사업장은 매년 조사가 실시되고 시설규모가 작고 사업장 수가 많은 4, 5종 사업장은 4년 마다 실시되고 있다.

1~3종 사업장에 대한 사업장 및 시설 현황, 연료 사용량, 소각량에 대한 내용을 연도별로 비교 분석하였다.

4.1 연도별 사업장 현황

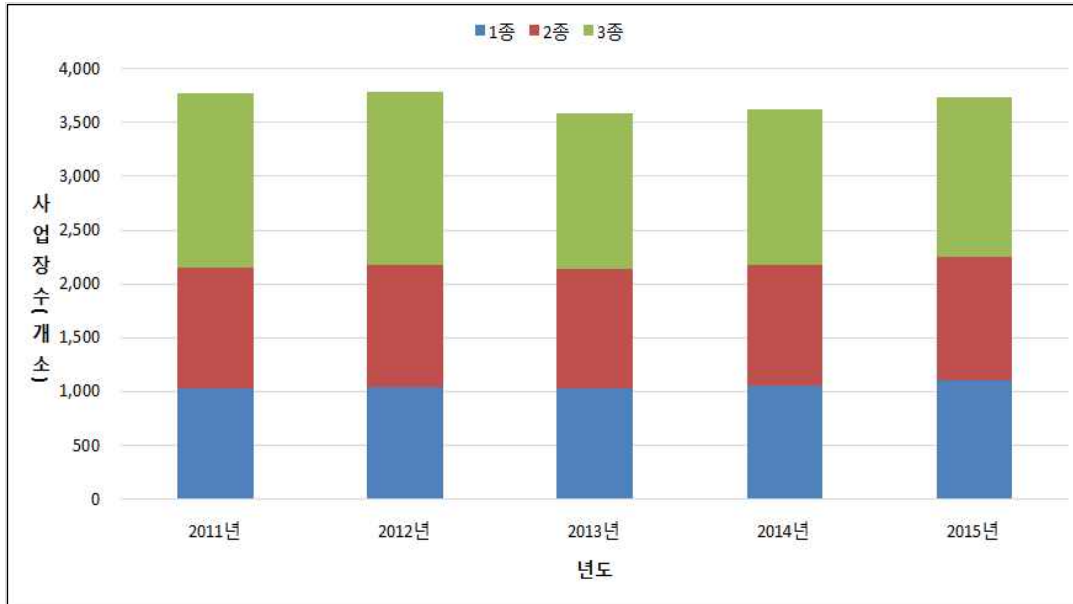
1~3종에 대한 연도별 사업장 현황은 <표 4-1>과 <그림 4-1>에 나타내었다.

<표 4-1> 연도별 사업장 현황

(단위 : 개소)

구분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
1종	1,024	1,043	1,032	1,047	1,098
2종	1,132	1,133	1,112	1,123	1,151
3종	1,617	1,616	1,439	1,449	1,487
합계	3,773	3,792	3,583	3,619	3,736

연도별 1~3종 사업장 등록현황을 살펴보면 2013년도에 감소하였다가 2015년도 까지 1~ 3종 사업장 모두 다시 조금씩 증가하는 것으로 나타났다.



<그림 4-1> 연도별 사업장 현황

4.1.1 수도권 및 수도권 외 지역의 공업지역 사업장 현황

서울, 인천, 경기 수도권지역에는 총 921개소(25%) 사업장이 조사되었으며, 수도권 외 지역은 2,815개소(75%) 사업장이 분포되어 있는 것으로 나타났다. 수도권 지역에는 1종 사업장이 283개소, 2종 사업장이 232개소, 3종 사업장이 406개소로 조사되었으며, 수도권 외 지역에서는 1종 사업장이 815개소, 2종 사업장이 919개소, 3종 사업장이 1,081개소가 있는 것으로 분석되었다. 또한 공업지역 사업장현황을 살펴보면, 수도권지역에서는 공업지역의 1종 사업장이 110개소로, 공업지역 외 지역의 173개소보다 적었지만 2종, 3종 사업장의 경우에는 공업지역에 속해있는 사업장이 비 공업지역보다 많은 것으로 나타났다. 수도권 외 지역은 1종 사업장의 경우 공업지역에 속해있는 사업장이 472개소로 공업지역 외 지역의 343개소 보다 많았으며, 2종, 3종 사업장의 경우는 비 공업지역에 속해있는 사업장이 공업지역보다 많은 것으로 나타났다.

전년(2014년 자료)과 비교하면 수도권지역의 경우 공업지역에서는 1종, 2종 사업장은 약간 증가하거나 같았으며, 3종 사업장은 소폭 감소하였다. 공업지역 외 지역

에서는 1종, 2종 사업장은 증가하였지만 3종 사업장은 감소한 것으로 조사되었다. 수도권 외 지역의 경우에는 공업지역에서는 1~3종 사업장이 모두 증가하였고, 공업 지역 외 지역에서는 1종, 3종 사업장은 증가하였으며, 2종 사업장은 감소한 것으로 조사되었다.

수도권 및 수도권 외 지역의 공업지역 사업장현황을 <표 4-2>에 나타내었다.

<표 4-2> 공업지역 사업장 현황

(단위: 개소)

지역구분		1종			2종			3종			총합계		
		2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년
수도권 지역	공업지역	108	107	110	139	141	141	250	238	236	497	486	487
	공업지역 외 지역	160	162	173	106	89	91	186	175	170	452	426	434
합계		268	269	283	245	230	232	436	413	406	949	912	921
수도권 외 지역	공업지역	436	446	472	361	393	420	436	470	495	1,233	1,309	1,387
	공업지역 외 지역	328	332	343	506	500	499	567	566	586	1,401	1,398	1,428
합계		764	778	815	867	893	919	1,003	1,036	1,081	2,634	2,707	2,815
총합계		1,032	1,047	1,098	1,112	1,123	1,151	1,439	1,449	1,487	3,583	3,619	3,736

4.2 연도별 시설 현황

1~3종 사업장에 대한 배출시설, 방지시설, 배출구의 연도별 현황을 <표 4-3>과 <그림 4-2>에 나타내었다.

<표 4-3> 연도별 시설 현황

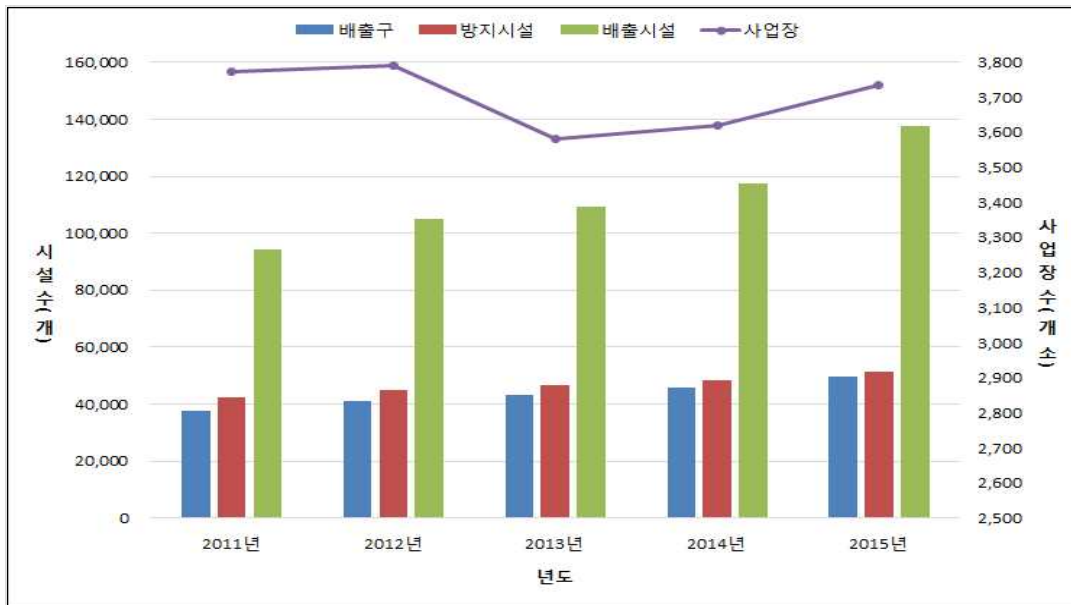
(단위: 개)

구분		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
1종	배출구	18,391	20,084	22,138	23,665	26,173
	방지시설	19,220	20,661	22,216	23,003	27,156
	배출시설	36,505	40,485	45,194	48,411	66,972
	사업장	1,024	1,043	1,032	1,047	1,098
2종	배출구	9,999	11,031	11,495	12,096	12,917
	방지시설	13,151	13,804	14,139	14,671	13,280
	배출시설	36,795	40,883	40,746	44,381	42,340
	사업장	1,132	1,133	1,112	1,123	1,151
3종	배출구	9,244	10,056	9,546	10,217	10,436
	방지시설	9,946	10,578	10,264	10,825	10,866
	배출시설	20,884	23,486	23,391	24,723	28,139
	사업장	1,617	1,616	1,439	1,449	1,487

연도별 시설 현황을 살펴보면 1종 및 3종 사업장은 배출구와 방지시설, 배출시설 모두 2011년부터 2015년까지 매년 증가하는 추세를 보이는 것으로 나타났고, 2종 사업장의 경우 2014년까지 배출구와 방지시설, 배출시설은 증가하였지만 2015년에 방지시설과 배출시설이 감소한 것으로 조사되었다. 그러나 1~3종 사업장 전체로 보면 배출구와 방지시설, 배출시설 모두 2011년부터 2015년까지 증가한 것으로 나타났다.

1~3종 전체 사업장 수는 2013년도에 큰 폭으로 감소하였으며, 이후 2015년까지 차츰 증가하는 추세를 보이고 있다.

2015 년도에는 사업장 수가 전년대비(2014년 자료) 117개소가 증가하였고 이에 비례하여 배출구와 방지시설, 배출시설에서도 모두 증가한 것으로 나타났다.



<그림 4-2> 연도별 시설 현황

4.2.1 수도권 및 수도권 외 지역의 공업지역 배출시설 현황

수도권지역에는 총 37,461개(27%) 배출시설이 운영되고 있으며, 수도권 외 지역은 99,990개(73%) 배출시설이 설치되어 있는 것으로 나타났다. 수도권지역에는 1종 사업장이 13,293개, 2종 사업장이 14,015개, 3종 사업장이 10,153개로 2종 사업장이 배출시설을 가장 많이 가지고 있는 것으로 조사되었다. 수도권 외 지역에서는 1종 사업장이 53,679개, 2종 사업장이 28,325개, 3종 사업장이 17,986개로 1종 사업장이 배출시설을 가장 많이 가지고 있는 것으로 분석되었다.

또한 공업지역 배출시설 현황을 살펴보면 수도권지역 및 수도권 외 지역 모두 종별 구분 없이 공업지역에 배출시설이 많이 설치되어있는 것으로 조사되었다. 특히, 수도권지역의 1종 사업장과 수도권 외 지역의 2종, 3종 사업장의 경우에는 사업장 수가 적었던 공업지역에 배출시설이 많이 설치되어 있는 것으로 조사되었다.

전년도 조사결과 대비 금년도 조사결과 수도권지역에서는 공업지역이 1종, 3종 사업장은 증가하고 2종 사업장은 감소한 것으로 조사되었으며, 공업지역 외 지역에서는 1종, 2종 사업장은 증가하였으나 3종 사업장은 감소한 것으로 조사되었다. 수도권 외

지역의 경우는 공업지역에서 1종, 3종 사업장은 증가하고 2종 사업장은 감소한 것으로 조사되었으며, 공업지역 외 지역은 1~3종 사업장 모두 증가한 것으로 조사되었다.

수도권 및 수도권 외 지역의 공업지역 배출시설 현황을 <표 4-4>에 나타내었다.

<표 4-4> 공업지역 배출시설 현황

(단위: 개)

지역구분		1종			2종			3종			합계		
		2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년
수도권 지역	공업지역	4,245	4,652	10,339	10,068	11,639	7,506	6,873	6,430	7,821	21,186	22,721	25,666
	공업지역 외 지역	2,388	2,478	2,954	6,781	5,666	6,509	2,823	2,640	2,332	11,992	10,784	11,795
합계		6,633	7,130	13,293	16,849	17,305	14,015	9,696	9,070	10,153	33,178	33,505	37,461
수도권 외 지역	공업지역	26,779	29,716	41,429	16,233	18,438	18,392	7,598	9,116	10,827	50,610	57,270	70,648
	공업지역 외 지역	11,782	11,565	12,250	7,664	8,638	9,933	6,097	6,537	7,159	25,543	26,740	29,342
합계		38,561	41,281	53,679	23,897	27,076	28,325	13,695	15,653	17,986	76,153	84,010	99,990
총합계		45,194	48,411	66,972	40,746	44,381	42,340	23,391	24,723	28,139	109,331	117,516	137,451

4.2.2 수도권 및 수도권 외 지역의 공업지역 방지시설 현황

수도권지역에는 총 12,133개(24%) 방지시설이 운영되고 있었으며 수도권 외 지역은 39,169개(76%) 방지시설이 설치되어 있는 것으로 나타났다. 수도권지역에는 1종 사업장 6,137개, 2종 사업장이 3,053개, 3종 사업장이 2,943개로 1종 사업장이 방지시설을 가장 많이 가지고 있는 것으로 조사되었다. 수도권 외 지역에서는 1종 사업장이 21,019개, 2종 사업장이 10,227개, 3종 사업장이 7,923개로 1종 사업장이 방지시설을 가장 많이 가지고 있는 것으로 조사되었다.

또한 공업지역 방지시설 현황을 살펴보면 수도권지역의 경우 1~3종 사업장 모두 공업지역에 방지시설이 많은 것으로 나타났으며, 수도권 외 지역의 경우는 1, 2종 사업장이 공업지역에 방지시설이 많이 설치 된 것으로 나타났다.

전년(2014년 자료)과 비교하면 수도권지역의 경우 공업지역에서 1종 사업장은 증가하였고 2종, 3종 사업장은 감소하였으며, 공업지역 외 지역은 1종, 2종 사업장은 증가

하였고 3종 사업장은 감소하였다. 수도권 외 지역의 경우에는 공업지역에서 1종 사업장은 증가하였고 2종, 3종 사업장은 감소하였으며, 공업지역 외 지역에서는 1~3종 사업장 모두 증가한 것으로 나타났다.

수도권 및 수도권 외 지역의 공업지역 방지사설 현황을 <표 4-5>에 나타내었다.

<표 4-5> 공업지역 방지사설 현황

(단위: 개)

지역구분		1종			2종			3종			합계		
		2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년
수도권 지역	공업지역	1,780	1,892	4,106	3,508	3,589	1,666	1,888	1,916	1,881	7,176	7,397	7,653
	공업지역 외 지역	1,825	1,852	2,031	1,486	1,172	1,387	1,230	1,153	1,062	4,541	4,177	4,480
합계		3,605	3,744	6,137	4,994	4,761	3,053	3,118	3,069	2,943	11,717	11,574	12,133
수도권 외 지역	공업지역	11,820	12,611	14,288	4,897	5,517	5,515	3,534	3,955	3,951	20,251	22,083	23,754
	공업지역 외 지역	6,791	6,648	6,731	4,248	4,393	4,712	3,612	3,801	3,972	14,651	14,842	15,415
합계		18,611	19,259	21,019	9,145	9,910	10,227	7,146	7,756	7,923	34,902	36,925	39,169
총합계		22,216	23,003	27,156	14,139	14,671	13,280	10,264	10,825	10,866	46,619	48,499	51,302

4.2.3 수도권 및 수도권 외 지역의 공업지역 배출구 현황

수도권지역에는 총 8,782개(18%) 배출구가 분포되어 있으며 수도권 외 지역은 40,774개(82%) 배출구가 분포되어 있는 것으로 나타났다. 수도권지역에는 1종 사업장이 3,444개, 2종 사업장이 2,562개, 3종 사업장이 2,776개로 1종 사업장이 배출구 수가 가장 많은 것으로 조사되었으며, 수도권 외 지역에서는 1종 사업장이 22,729개, 2종 사업장이 10,355개, 3종 사업장이 7,660개로 1종 사업장이 배출구가 가장 많은 것으로 조사되었다. 이를 종합하면 수도권 외 지역의 공업지역에 속해 있는 1종 사업장의 경우에 배출시설, 방지사설, 배출구를 가장 많이 운영하고 있는 것으로 분석되었다.

또한 공업지역 배출구 현황을 살펴보면 수도권지역 및 수도권 외 지역 모두 종별 구분 없이 공업지역에 배출구가 많이 설치되어있는 것으로 나타났다.

전년(2014년 자료)과 비교하면 수도권지역 중 공업지역의 경우 1종 사업장은 증가하였고, 2종, 3종 사업장은 감소하였다. 공업지역 외 지역의 경우는 1종, 2종 사업장은 증가하였으나 3종 사업장의 경우는 감소한 것으로 조사되었다. 수도권 외 지역의 경우 공업지역, 공업지역 외 지역 모두 1~3종 사업장이 증가 한 것으로 조사 되었다.

수도권 및 수도권 외 지역의 공업지역 배출구 현황을 <표 4-6>에 나타내었다.

<표 4-6> 공업지역 배출구 현황

(단위: 개)

지역구분		1종			2종			3종			합계		
		2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년
수도권 지역	공업지역	1,498	1,532	1,927	1,679	1,757	1,601	1,749	1,773	1,740	4,926	5,062	5,268
	공업지역 외 지역	1,345	1,352	1,517	930	757	961	1,152	1,111	1,036	3,427	3,220	3,514
합계		2,843	2,884	3,444	2,609	2,514	2,562	2,901	2,884	2,776	8,353	8,282	8,782
수도권 외 지역	공업지역	12,206	13,555	15,237	5,113	5,720	6,103	3,419	3,898	3,936	20,738	23,173	25,276
	공업지역 외 지역	7,089	7,226	7,492	3,773	3,862	4,252	3,226	3,435	3,724	14,088	14,523	15,468
합계		19,295	20,781	22,729	8,886	9,582	10,355	6,645	7,333	7,660	34,826	37,696	40,744
총합계		22,138	23,665	26,173	11,495	12,096	12,917	9,546	10,217	10,436	43,179	45,978	49,526

4.3 연도별 연료 사용량 현황

연도별, 종류별 연료 사용량 현황은 <표 4-7>, <표 4-8>, <그림 4-3>에 나타내었다.

<표 4-7> 연도별, 종류별 연료 사용량 현황 (단위 : 천TOE)

연료명	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
무연탄	857	758	684	867	1,161
유연탄	56,719	56,759	55,941	54,966	55,899
코우크스	342	597	406	402	471
B-A유	7	8	7	8	6
B-B유	9	6	5	5	4
B-C유(0.3%)	3,784	3,124	2,821	2,248	2,699
B-C유(0.5%)	833	510	663	577	551
B-C유(1.0%)	473	258	184	60	129
B-C유(1.6%)	-	-	-	0.2	0.04
B-C유(2.5%)	1,256	2,130	2,218	1,030	1,432
B-C유(3.8%이상)	294	192	146	136	137
경유(0.1%)	101	100	90	25	24
경유(0.2%)	0.6	4	1	1	0.6
경유(0.4%)	5	30	1	3	0.5
경유(1.0%)	0.3	0.1	0.2	1	0.3
등유(석유)	51	95	47	35	10.5
LNG	23,692	27,022	30,020	26,037	23,217
LPG	142	199	143	223	251
합계	88,565	91,790	93,375	86,625	85,993

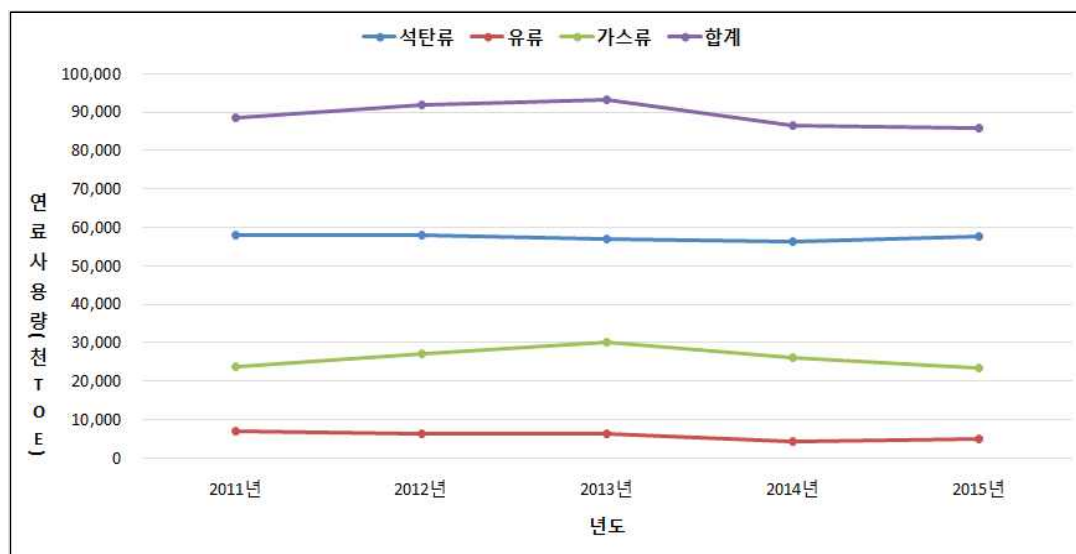
주1) B-C유와 경유의 %는 황 함량임

<표 4-8> 연도별, 연료 종류별 연료 사용량 현황

(단위 : 천TOE)

구분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
석탄류	57,917	58,113	57,031	56,235	57,531
유류	6,814	6,455	6,182	4,130	4,993
가스류	23,834	27,221	30,162	26,261	23,469
합계	88,565	91,790	93,375	86,625	85,993

연도별 사용량 현황을 살펴보면 전체 연료 사용량은 2013년까지 증가하였지만 2014년부터 다시 감소한 것으로 나타났다. 연료 중 많은 부분을 차지하는 석탄류의 경우에는 2012년부터 2014년까지 계속 감소하다가 2015년에 증가한 것으로 나타났으며, 유류도 석탄류와 마찬가지로 2014년까지 계속 감소하였으며, 2015년에 증가한 것으로 나타났다. 가스류는 2013년까지는 증가하였지만 2014년부터 2015년까지 감소한 것으로 분석되었다.



<그림 4-3> 연도별 연료 사용량 현황

4.3.1 수도권 및 수도권 외 지역의 공업지역 연료 사용량 현황

2015년 총 연료 사용량은 85,993 천TOE로 조사되었으며 그 중 유연탄, B-C유, LNG 사용량이 총 84,064 천TOE로 약 98%를 차지하는 것으로 나타났다. 따라서 이 세 가지 연료를 기준으로 수도권지역의 연료 사용량을 살펴보면 22,976 천TOE를 (27%) 사용한 것으로 집계되었으며, 수도권 외 지역은 61,089 천TOE(73%)를 사용한 것으로 나타났다. 또한, 수도권 내·외 지역의 1종 사업장의 연료 사용량을 보면 총 82,711 천TOE로 전체사용량의 98%를 차지하는 것으로 조사되었고 수도권 내·외 지역의 공업지역에서 총 58,122 천TOE(69%)의 연료를 사용한 것으로 분석되었다.

전년도 조사결과 대비 금년도에는 전체적으로 유연탄, B-C유의 사용량은 증가하였지만, LNG의 경우 감소한 것으로 나타났다. 수도권지역에서는 1종 사업장의 경우 공업지역에서 유연탄과 B-C유는 증가하였고 LNG는 감소하였으며, 공업지역 외 지역은 B-C유와 LNG는 증가하였고, 유연탄은 감소한 것으로 조사되었다. 수도권 외 지역의 경우에는 공업지역의 1종 사업장에서 유연탄과 LNG는 감소하였고 B-C유의 경우에는 증가한 것으로 나타났으며, 공업지역 외 지역은 1종 사업장의 경우에 유연탄과 B-C유, LNG 모두 감소한 것으로 조사되었다.

수도권 및 수도권 외 지역의 공업지역 연료 사용량 현황을 <표 4-9>에 나타내었다.

<표 4-9> 공업지역 연료 사용량 현황

(단위: 천TOE)

지역구분		유연탄											
		1종			2종			3종			합계		
		2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년
수도권 지역	공업지역	6,613	7,774	9,720	-	-	-	-	-	-	6,613	7,774	9,720
	공업지역 외 지역	37	35	34	-	-	-	-	-	-	37	35	34
합계		6,650	7,809	9,754	-	-	-	-	-	-	6,650	7,809	9,754
수도권 외 지역	공업지역	37,755	36,379	35,883	-	-	-	-	-	-	37,755	36,379	35,883
	공업지역 외 지역	11,536	10,778	10,262	-	-	-	-	-	-	11,536	10,778	10,262
합계		49,291	47,157	46,146	-	-	-	-	-	-	49,291	47,157	46,146
총합계		55,941	54,966	55,899	-	-	-	-	-	-	55,941	54,966	55,899

지역구분		B-C유											
		1종			2종			3종			합계		
		2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년
수도권 지역	공업지역	908	510	889	4	3	3	2	1	1	915	514	893
	공업지역 외 지역	116	128	168	11	5	5	11	10	9	138	143	182
합계		1,024	638	1,057	16	7	8	13	11	10	1,053	657	1,075
수도권 외 지역	공업지역	3,391	2,103	2,694	21	19	19	10	7	11	3,421	2,128	2,723
	공업지역 외 지역	1,407	1,143	1,028	101	81	79	50	42	42	1,558	1,266	1,150
합계		4,798	3,246	3,722	121	99	98	60	49	53	4,979	3,394	3,872
총합계		5,822	3,884	4,779	137	107	106	73	60	62	6,032	4,052	4,948

지역구분		LNG											
		1종			2종			3종			합계		
		2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년	2013년	2014년	2015년
수도권 지역	공업지역	5,237	2,622	2,052	90	79	101	245	68	68	5,572	2,769	2,221
	공업지역 외 지역	11,539	9,261	9,795	74	55	96	26	23	35	11,638	9,339	9,926
합계		16,776	11,883	11,847	164	134	197	271	91	103	17,211	12,108	12,147
수도권 외 지역	공업지역	7,069	8,377	6,508	259	290	301	107	97	106	7,436	8,764	6,915
	공업지역 외 지역	5,088	4,730	3,677	211	369	407	75	66	71	5,373	5,165	4,156
합계		12,157	13,108	10,185	470	659	708	182	162	177	12,809	13,929	11,071
총합계		28,933	24,991	22,032	634	793	905	453	253	280	30,020	26,037	23,217

4.4 연도별 소각량 현황

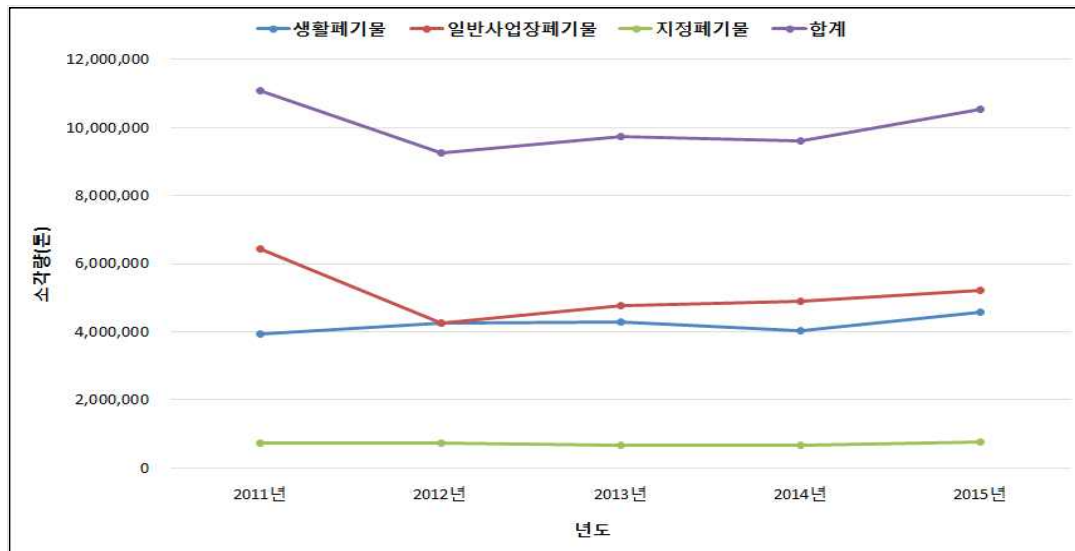
연도별 소각량 현황은 <표 4-10>, <그림 4-4>에 나타내었다.

<표 4-10> 연도별 사업장 소각량 현황

(단위 : 톤)

구분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
생활폐기물	3,931,456	4,268,568	4,292,823	4,035,310	4,560,521
일반사업장폐기물	6,441,373	4,256,608	4,767,058	4,887,751	5,227,935
지정폐기물	721,648	735,764	662,076	668,638	755,871
합계	11,094,478	9,260,940	9,721,957	9,591,699	10,544,327

전체 소각량을 살펴보면 2012년도는 전년대비 큰 폭으로 감소하였고, 2014년도는 2013년 보다 소폭 감소하였으나 2015년은 2014년 보다 증가하였다. 생활폐기물, 일반사업장폐기물, 지정폐기물 모두 전년(2014년 자료)보다 각각 525,211톤, 340,184톤, 87,234톤 증가한 것으로 조사되었다.



<그림 4-4> 연도별 소각량 현황

V. 결론

2015년 기준 대기배출원관리시스템에 보고된 대기 중 규모 1~3종 대기배출사업장을 대상으로 사업장현황, 시설 현황, 연료 사용량 현황, 소각량 현황 등을 조사한 결과는 다음과 같다.

- (1) 대기배출원관리시스템에 등록된 전체 4,315개소 사업장 중 휴폐업 사업장 267개소, 미가동 사업장 247개소 총 514개소의 사업장이 본 조사 대상에서 제외되었으며, 총 대상 사업장 수는 3,801개소로 나타났다. 그중 최종적으로 3,736개소 사업장에서 전산으로 자료를 제출하였으며 취합률(제출률)은 98.3%를 나타내었다.
- (2) 지역별 사업장 분포를 살펴보면 총 3,736개소 사업장 중 경기도가 686개소(18.4%)로 가장 많이 분포되어 있었으며, 종 규모별 현황을 살펴보면 3종 사업장이 1,487개소로 전체 사업장의 40%를 차지하였고 다음은 2종 사업장이 1,151개소, 1종 사업장이 1,098개소 순으로 조사되었다. 한편, 울산광역시, 전라남도, 서울특별시, 세종특별자치시는 규모가 큰 1종 사업장이 2~3종 사업장보다 많은 것으로 분석되었다.
- (3) 업종별 사업장 분포 현황은 보고 사업장 3,736개소 중 제조업이 3,173개소(85%)로 대부분을 차지하였다. 종별로 보면 1종 사업장은 1,098개소 중 제조업이 748개소(68%)로 가장 많은 부분을 차지하였고, 2종 사업장의 경우 총 1,151개소 중 제조업이 1,062개소(92%)로 대부분을 차지하였고, 3종 사업장은 1,487개소 중 제조업이 1,363개소(92%)로 대부분을 차지한 것으로 조사되었다.
- (4) 대기 사업장 시설 현황을 살펴보면 배출구 49,526개, 방지시설 51,302개, 배출시설 137,451개로 나타났으며 사업장 수와 비례하여 경기도가 방지시설과

배출시설이 가장 많은 것으로 조사되었다. 전체적으로 사업장의 배출구와 방지시설, 배출시설의 경우 2014년 대비 2015년에 증가한 것으로 조사되었다. 종 규모별, 지역별 배출구 현황을 보면 대구광역시, 대전광역시, 세종특별자치시를 제외한 나머지 지역에서 2~3종 사업장 보다 1종 사업장에서 배출구가 많은 것으로 조사되었다.

지역별 방지시설 현황을 살펴보면 대전광역시, 세종특별자치시, 충청북도가 2종 사업장에서 방지시설이 1종, 3종 사업장 보다 많은 것으로 나타났으며, 부산광역시, 대구광역시는 3종 사업장 방지시설이 1~2종 사업장 보다 많은 것으로 조사되었으나 그 외 다른 지역은 1종 사업장에서 방지시설이 많은 것으로 조사되었다.

또한, 지역별 배출시설 현황을 살펴보면 부산광역시, 세종특별자치시는 1~2종 사업장 보다 3종 사업장에서 배출시설이 많았으며 경기도, 대구광역시, 대전광역시는 1종, 3종 사업장 보다 2종 사업장에서 배출시설이 많았고, 나머지 지역은 1종 사업장에서 배출시설이 많은 것으로 조사되었다.

(5) 대기 사업장의 연료 사용량은 총 85,993 천TOE 로 전년(2014년도 자료)의 86,625 천TOE 보다 632 천TOE 감소한 것으로 나타났다. 연료별로 사용량을 살펴보면 유연탄이 55,899 천TOE 로 전체 연료 사용량의 65%를 차지하였고 전년보다 933 천TOE 증가한 것으로 조사되었다. 그 다음은 LNG 23,217 천TOE, B-C유(황함량 0.3%) 2,699 천TOE 순으로 많은 것으로 나타났다. 이 3개 연료 사용량은 총 81,816 천TOE 로 전체 연료 사용량의 95%에 해당하는 것으로 조사되었다. 월별 연료 사용량을 살펴보면 1월(8,248 천TOE)이 연료 사용량이 가장 높게 나타났고, 12월(7,975 천TOE)이 다음으로 높게 나왔으며, 10월(6,561 천TOE)의 연료 사용량이 가장 낮게 나타났다.

(6) 대기 사업장에서 1년 동안 사용한 총 전기 사용량은 188,211,643 MWh로 나타났으며, 전년(2014년 자료) 173,186,026 MWh에 비해 15,025,617 MWh 증가한 것으로 나타났다.

지역별 전기 사용량을 살펴보면 전라남도 31,206,550 MWh(16.6%), 경상북도

26,524,698 MWh(14.1%), 충청남도 26,484,756 MWh(14.1%), 순으로 나타났다. 종별 전기 사용량은 1종 사업장이 161,254,985 MWh(85.7%)로 사용량의 대부분을 차지하였으며, 2종 사업장(19,064,833 MWh), 3종(7,891,824 MWh) 순으로 사용한 것으로 나타났다.

(7) 조사대상 전체 사업장의 소각량을 살펴보면 총 10,544,327톤으로 전년(2014년 자료) 9,591,699톤 보다 952,629톤 증가한 것으로 조사되었다.

전체 소각량 중 일반사업장폐기물 5,227,935톤, 생활폐기물 4,560,521톤, 지정폐기물 755,871톤 순으로 나타났으며, 소각량이 많은 일반사업장폐기물의 경우 지역별로 살펴보면 경기도 1,494,733톤(29%), 전라북도 936,758톤(18%) 순으로 조사되었다. 생활폐기물의 경우에는 경기도 1,239,483톤(27%), 서울특별시 758,912톤(17%) 순으로 조사되었으며, 지정폐기물의 경우에는 경기도 195,929톤(26%), 경상북도 134,942톤(18%) 순으로 나타났다.

본 조사는 사업장에서 정확한 자료를 대기배출원관리시스템에 입력하도록 담당 공무원 및 사업장 환경기술인에 대한 교육 및 설명회를 실시하였고, 사업장에서 측정된 자가측정결과의 검증을 위해, 측정배출구 직경, 측정 유량, 농도, 오염물질 배출량 등을 확인하고 수정하는 세밀한 검증을 실시하여 해당 사업장 운영기록자료의 정확도를 높이고자 하였다.

조사 결과는 대기배출원관리시스템에 구축되어 국가대기오염물질 배출량 산정자료로써 국가 대기오염물질 배출량 산정 및 평가에 활용되는 한편 대기보전 정책수립과 대기 모델링 분석 등 관련연구에 필요한 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

VI. 향후계획

○ 2017년도 대기배출원조사 수행

- 2017년 사업장 시설 운영기록 및 자가측정정보 수집·관리
- 2016년 사업장 시설 운영기록 및 자가측정정보 검증·확정
- 2016년 대기배출원조사 결과 DB구축 및 통계자료집 발간

○ 방지시설 분류체계 개선

- 방지시설 분류체계 개선 및 과거 사업장 등록자료 재분류

○ 연료 분류체계 개선

- 기타연료(고형연료, 부생가스 등) 분류체계 마련 및 과거 사업장 등록자료 재분류

○ 대기배출원관리시스템 개선

- 굴뚝위치정보 관리 기능, 시설 및 배출정도 통계처리 기능 개선 등

○ 담당자 교육 및 설명회

- 대기배출원조사 담당 공무원 및 사업장 환경기술인 워크숍·설명회 개최

2016 대기배출원조사

국립환경과학원 기후대기연구부
대기공학연구과 : 이 상 보 과 장
 강 대 일 연구관
 이 수 빈 연구사
 이 영 아 연구원
 최 상 민 연구원
 김 혜 리 연구원

인천광역시 서구 경서동 종합환경관리연구단지내 국립환경과학원
전화 : 032-560-7331
 032-560-7332
 032-560-7315
 032-560-7316
 032-560-7671
팩스 : 032-560-7969
E-mail : cyann@korea.kr
Homepage : <http://www.nier.go.kr>