KEI/1994
연구보고서

국가 대기오염물질 배출원자료체계 구축에 관한 연구 I

1994. 12

김용준

한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

序　　言

人間은 누구나 幸福하기를 원하고 그 幸福을 위해 一生을 바칩니다. 그러나 각자가 추구하는 幸福은 모두 다릅니다. 어떤 이는 물질적으로 풍요로울 때 幸福하지만 다른 이는 아름다운 靈魂을, 또다른 이는 명철한 智識를 가졌다고 느낄 때 幸福합니다. 또, 어떤 이는 權力과 名譽를 제일 중시하지만 다른 이는 淸潔하고 소박한 생활을 중요하게 여깁니다. 富와 찬란한 집, 풍성한 음식을 위해 一生을 바치는 이가 있는가 하면, 어떤 이는 고요한 아침 새소리에 잠이 깨고 저녁 노을을 뒤로 하는 산골짜기 草家에서 살기를 바랍니다. 어느 것이 진정한 幸福인지는 人間 스스로의 선택입니다. 그러나 대부분의 人間은 현재보다는 좀 더 배불리 먹고 좀 더 따뜻하게 옷 입으며 좀 더 편안한 잠자리에 들기를 원합니다. 우리도 예외는 아닙니다. 近代와 戰後에 배가 주릴 때는 실컷 먹어보기를 원했고 시베리아 살바람을 맞을 때에는 따뜻한 옷을 바랬었읍니다. 우리는 산골짜기 草家를 버리고, 도시로 몰려 공장을 짓고 더 많은 물건을 만들어 세계에 내다 팔았읍니다. 이제 우리는 기본생활의 充足이 아닌 더 풍요로운 삶을 즐기기 위해 多量 生産과 消費, 産業化와 都市化에 더욱 힘쓰고 있으며 어느 나라 국민이 부럽지 않을 정도의 물질적 풍요를 누리고 있읍니다.

그러나 우리는 또다른 幸福의 길을 잃었고 이제는 그 幸福을 찾을 수도 없게 되었읍니다. 工業化와 都市化로 우리 先祖가 사시던, 맑은 물이 흐르고 산새 지저귀는 산골짜기 草家는 헐리고, 이제 그 곳은 뿌연 하늘과 냄새나는 개천, 화학비료와 중금속에 오염된 땅에 자동차가 매스꺼운 가스를 내뿜으며 시끄럽게 달려갑니다. 크게 들이쉴 공기도, 마음껏 마실 물도 없는, 악취나는 쓰레기 더미와 시끄러운 소음 속에서 하루 하루를 살아가고 있읍니다. 물질적 풍요로 잠시 즐거움을 누리는 동안 우리의 몸과 生命 터전이 죽어가고 있었읍니다. 이제 우리는 어머니로부터 물려받아 後孫에게 물려주어야 할 터전의 회복을 위해 힘써야 하고 우리의 幸福觀을 다시 定立해야 할 때입니다.

環境破壞는 단지 우리 한국인 만이 겪는 문제가 아닙니다. 일찍 産業化되고 都市化된 국가일수록 그 심각함을 먼저 경험하였고, 環境保全의 필요성도 먼저 깨달았읍니다. 또한, 後發國에 대해 環境破壞의 위험성을 경고하고 地球環境保全을

위해 함께 일할 것을 강요하고 있읍니다. 따라서 우리는 민족의 생존과 人類共存을 위해서도 環境保全을 위해 힘써야 합니다.

늦게나마 環境의 중요성을 깨달아 破壞된 自然環境을 回復하기 위한 운동들이 요즈음 여기저기서 벌어지고 있읍니다. 정부도 環境處를 環境部로 승격시키고 環境規制를 강화하는 등 국민들에게 깨끗한 環境에서 살 權利를 보장해 주려고 노력하고 있읍니다. 우리 韓國環境技術開發院에서도 지탱가능한 개발과 環境保全을 함께 이룩하고 파괴된 환경을 가장 효율적으로 회복하기 위한 방안을 개발하기 위해 聰明하고 血氣 旺盛한 연구원들이 밤을 지새우고 있읍니다. 이들의 피땀어린 수고가 있기에 우리 環境은 조금씩 회복되어갈 것으로 믿습니다.

특히, 惡化된 대기질 개선을 위해서는 물론 기타 환경분야, 도시계획, 보건, 경제, 사회 분석 등 많은 분야에서 반드시 필요한 대기오염물질 배출원자료를 조사하고 정리하여 필요분야에 배포하는 국가 대기오염물질 배출원자료체계가 오래전에 구축되었어야 했읍니다. 늦은 감은 있지만, 개발원에서 배출원자료체계 구축을 위한 연구를 시작하여 참으로 다행스런 일입니다.

1차년도 연구보고서인 이 보고서에는 배출원자료체계의 정의, 구축목적과 과정을 서술하였고, 미국과 일본 등 우리보다 먼저 시작한 나라들의 배출원자료체계와 그 특징을 조사하였읍니다. 그리고 우리 배출원자료체계를 구축하기 위한 계획과 자료 조사, 분석, 배포 기법 등에 대한 연구결과도 다루었읍니다. 또한, 環境部와 開發院, 지방자치단체, 기타 정부기관과 연구소들이 자료체계 구축을 위해 해야 할 일들과 추진 계획도 제시하였읍니다. 이 연구가 2, 3, 4차년도에도 계속 진행됨에 따라 배출원자료체계가 구축되고 운영되어 대기환경분야는 물론 모든 관련분야에 배출원자료를 제공함으로써 대기질 개선을 포함한 우리 터전의 생명력이 회복될 것을 확신할 때 기대가 매우 큽니다.

끝으로, 이 연구를 맡아 수행한 金 容俊 선임연구원과 자료정리를 도와준 金 鍾久 연구원, 그리고 보고서 심사를 하신 李 明憲 박사, 韓 和眞 박사의 노고에 감사를 표합니다. 아울러 이 보고서의 내용은 개발원의 공식입장이 아니며 연구자 개인의 의견임을 밝혀둡니다.

1994년 12월

韓國環境技術開發院

院長 鄭 鎭勝

차 례

Ⅰ. 머리말 ····· 1
1. 연구 배경 ····· 1
2. 국내 배출원자료 현황 ····· 2
3. 연구 목적 ····· 3

Ⅱ. 대기오염물질 배출원자료체계 ····· 4
1. 대기오염물질 배출원자료 ····· 4
2. 배출원자료 이용분야 ····· 4
3. 대기오염물질 배출원의 분류 ····· 5
4. 배출원자료 항목 ····· 6
5. 자료체계 구축과정 ····· 6

Ⅲ. 미국의 배출원자료체계 ····· 8
1. 개요 ····· 8
2. 조사 목적 ····· 8
3. 조사 방법과 항목 ····· 10
3.1. 배출원 분류 ····· 10
3.2. 조사 오염물질 ····· 10
3.3. 자료 해상도 ····· 11
3.4. 조사 체계 ····· 11
3.5. 조사 항목 ····· 12
3.6. 배출량 산출 ····· 17
4. 미국 배출원자료체계의 특징과 응용 ····· 18

Ⅳ. 일본의 배출원자료체계 ····· 21

1. 개요 ····· 21
2. 조사 목적 ····· 21
3. 조사 방법과 항목 ····· 21
3.1. 배출원 분류 ····· 21
3.2. 조사 오염물질 ····· 22
3.3. 자료 해상도 ····· 22
3.4. 조사 체계 ····· 22
3.5. 조사 항목 ····· 25
3.6. 배출량 산출 ····· 26
4. 일본 배출원자료체계의 특징과 응용 ····· 32

Ⅴ. 국가 대기오염물질 배출원자료체계 구축 방안 ····· 34
1. 자료체계 구축목적 ····· 34
1.1. 배출원자료 이용분야 ····· 34
1.2. 자료체계 이용자 ····· 37
2. 자료체계 구축과정 ····· 37
2.1. 계획 ····· 37
2.2. 자료 수집 ····· 39
2.3. 자료 검색 ····· 45
2.4. 자료 정리 ····· 45
2.5. 자료 배포 ····· 45
3. 추진방법 ····· 45
3.1. 관련기관간 업무분담 ····· 45
3.2. 시범실시 ····· 48
3.3. 자료질 향상 추진 ····· 49
3.4. 자료체계의 효율적 운영 추진 ····· 50
4. 추진 계획 ····· 51

Ⅵ. 맺음말 ····· 53

참고문헌 ····· 56

부록 ····· 59

부록 Ⅰ. 미국 North Carolina 주의 점오염원 조사표 ····· 61

부록 Ⅱ. 일본의 고정배출원 조사표 ····· 105

표 차 례

표 Ⅱ-1. 대기오염물질 배출원의 분류 ····· 5
표 Ⅳ-1. 大氣汚染物質 排出量 總合調査表에 기인쇄된 항목 ····· 23
표 Ⅳ-2. a, b의 회귀계수 ····· 28
표 Ⅴ-1. 전국 및 서울, 인천, 울산지역 통계자료(1992) ····· 49

그 림 차 례

그림 Ⅳ-1. 고정발생원의 대기오염물질 배출원 조사과정 ····· 25
그림 Ⅳ-2. 매연처리시설이 있는 경우의 배출량 보정 흐름도 ····· 29
그림 Ⅴ-1. 점오염원의 자료수집 과정 ····· 41

Ⅰ. 머리말

1. 연구 배경

60년대 이후 공업화와 도시화로 우리 경제수준은 많이 나아졌지만 환경의 질이 악화되었다. 대기환경도 예외는 아니어서, 대기질 악화로 인한 건강 손상, 자연 파괴, 경제 및 사회적 피해를 경험해야 했다. 1980년에 환경청을 설립한 이후 대기환경보전과 개선을 위한 여러가지 정책을 실시한 결과 서울, 부산, 광주 등 대도시 지역 아황산가스와 먼지농도가 장기환경기준치를 만족하는 수준에까지 이르게 되었다. 그러나 스모그가 빈번히 발생하고 오존농도가 단기환경기준치를 자주 초과하며 실내 공기질이 악화되는 등 체감 대기오염도는 더욱 나빠지고 있다. 환경부로 승격된 현 시점에서, 현재의 대기질에 대해 정확하게 평가하고 개선해야 할 부분을 찾아야 한다. 악화된 부분의 개선을 위해서 현 대기환경정책에 대해 검토하고 더 효율적인 정책들을 개발하며 이 정책들을 효과적으로 시행하기 위한 기초작업들도 이루어져야 한다.

현재 우리는 대기질에 관한 기초자료가 매우 부족한 상태에서 대기질 관리정책을 수립하여 시행하고 있다. 배출원자료, 대기오염농도자료, 기상자료, 오염물질의 수송, 화학변환 및 침적 자료, 인체, 환경 및 경제에 대한 영향 등 많은 자료가 필요하다. 그 중에서도 배출원자료와 오염농도자료, 기상자료는 필수적이다.

오염농도는 6개 기준오염물질(criteria pollutants; SO_2, NO_x, CO, O_3, TSP(Total Suspended Particles), Pb)에 대해 34개 도시 84개 측정소에서, 산성비는 32개 도시 45개 측정소에서 자동측정되어 온라인 전산망으로 처리되고 있다. 또한, 7대의 이동측정차량이 환경관리청에 배치되어 운영되고 있다. 그리고 1996년까지 47개 도시 112개소로 증설하며, 8년 이상된 노후장비는 교체하여 자료질을 향상하고 보조장비를 확보하여 가동률을 높일 계획이다(환경처, 1994a). 따라서 비록 결측률이 전국 평균 약 40%(1991년 현재)에 이르는 등(공해추방운동연합, 1992) 자료질에 문제가 있기는 하여도 우선 쓸 수가 있으며, 측정소가 확충되고 효율적으로 운영되면 더 좋은 질의 자료를 얻을 수 있을 것이다.

기상자료는 기상청의 전국 82개 유인 관측소와 측후소, 328개 무인자동관측시

스템, 그리고 환경부 자동대기오염측정망에서 관측되는 지상자료와 오산, 포항, 광주, 제주에서 관측되는 상층자료가 있다. 따라서 전국 규모와 같은 중규모 현상 용도에는 충분하다. 도시오염모델 模擬와 같은 미기상에는 적합하지 않은 수평 및 수직 규모의 자료이지만 모델을 이용한 同化資料로 가공하여 쓸 수 있다.

국내의 배출원자료 조사 및 관련 연구는 매우 미약하다. 그 현황과 문제점을 조사하였다.

2. 국내 배출원자료 현황

1980년부터 1982년까지 환경부 대기관리과에서 점오염원에 대한 배출원조사를 직접 실시하여 총무처 정부전자계산소에 전산처리를 의뢰하였으나 전산처리기술의 부족으로 자료축적이 이루어지지 않았다. 그 후 1983년부터 1992년까지 국립환경연구원(이후 '환경연'이라 함)에 의뢰하여 1-3종과 4-5종에 대하여 격년 조사를 실시하였다(환경부 대기관리과 개인면담). 그러나 설문조사 방법이 통일되지 않아 실시 시기마다 다른 조사서를 사용하였다. 또한, 연료사용, 굴뚝자료, 오염처리시설 등에 대해서 조사하였으나 발생원과 배출구 사이에 연계성을 찾기 어렵고, 공정과정, 폐기물 소각, 연료보관시설, 기타 장비 등에서 배출되는 배출량은 조사하지 않아 체계적 조사가 이루어지지 못했다. 더구나 배출업소 환경담당자가 작성한 조사서의 자료에 대한 검색이 없어 신뢰도가 매우 떨어졌다. 예를 들면, 1991년도 서울부근 수도권 지역에서 많은 대기오염물질을 배출한 업소는 당인리 발전소가 35만 7천 ton/yr으로 1위, 연세유가공사업소가 18만 1천 ton/yr으로 2위, 경원산업(주)가 15만 3천 ton/yr으로 3위를 기록하는 등 현실 배출량과는 다른 값을 보였다(박순웅 등, 1993). 또한, 과거 조사자료가 보관, 정리되지 않아 분실되었고 최근 자료도 전산입력되지 않아 활용되지 못하고 있다.

박순웅 등(1993)이 환경부의 배출업소 조사표와 에너지 사용량, 차량 등록대수와 도로율 등을 근거로 서울지역의 1991년 배출량을 산정하였다. 그러나 조사 방법과 기초 자료가 부실하여 자료 신뢰도를 확신할 수 없었고, 서울지역에 대한 한 번의 분석으로 끝나고 수정·보완 후의 추가 조사가 이루어지지 않아 공인받는 배출원조사체계로 발전되지 못했다.

환경부에서는 89년부터 매년 유류, 가스 및 석탄 소비량에 미국 환경보호청(US Environmental Protection Agency, 이후 'EPA'라 함)의 배출계수(AP-42, EPA, 1985a, 1985b, 1986, 1988, 1990, 1991a, 1991b, 1992a, 1993)와 국내에서 산출한 자동차 배출계수(조강래 등, 1991)를 곱하여 SO_2, NO_x, CO, O_3, TSP 등 5개 기준오염물질의 난방, 산업, 수송, 발전부문별 배출량을 6개 직할시와 9개 도 단위로 추정, 발표하고 있다(환경처, 1994b). 그러나 연료 사용량이 아닌 판매량을 근거로 하며 배출계수를 획일적으로 적용하는 등 추정 방법이 세세하지 못해 자료의 신뢰성이 높지 않다. 또한, 년간 배출량이고 직할시와 도단위이므로 시간 및 공간 해상도가 낮아 국제 수준에는 이용할 수 있지만 국내 수준에는 이용에 제한이 있다.

결론적으로 자료에 근거한 대기질 관리정책 수립과 시행, 대기질 평가, 연구 등에 이용할 만한 배출원자료가 없는 형편이다. 따라서 현재 국내 대기환경분야의 우선 과제는 이용할 만한 배출원자료를 시급히 마련하는 것이다.

3. 연구 목적

본 연구는 대기환경분야를 비롯한 관련 여러 분야에서 반드시 필요한 대기오염물질 배출원자료를 정확하게 조사하고 체계적으로 정리하여 정책수립, 관리, 연구분야 등 많은 분야에서 쉽게 이용할 수 있도록 데이타베이스(database)를 만드는 국가 대기오염물질 배출원자료체계(이후 '자료체계'라 함)를 구축하는데 목적이 있다. 그리고 이 보고서는 자료체계 구축을 위한 연구의 1차년도 최종보고서로 자료체계 구축방안 제시에 중점을 두었다.

2장에서는 대기오염물질 배출원자료체계에 대해 간단히 서술하였고, 3장과 4장에서는 미국과 일본의 자료체계 운영현황과 특징을 조사하였다. 그리고 5장에는 우리의 자료체계 구축방안을 제시하였으며, 6장에서는 연구결과를 요약하였다.

II. 대기오염물질 배출원자료체계

1. 대기오염물질 배출원자료

배출원자료(emission inventory)는 조사지역내에 존재하는 모든 대기오염물질 배출원에서 일정기간동안 배출한 배출량을 비롯한 배출원과 관련된 모든 자료를 말한다(EPA, 1981a).

자료체계는 배출원자료를 기록, 분석, 배포하는 데이타시스템(data system)을 지칭한다. 또는, 배출원자료체계의 계획에서부터 자료를 수집하여 정리하고 필요분야에 적합한 형태로 배포하는 전 과정을 말하기도 한다. 자료체계는 수작업 또는 자동화할 수 있으며 필요한 모든 정보를 다룰 수 있어야만 한다. 자료의 양과 분석 항목이 많거나 소요시간을 줄여야만 하는 경우에는 자동화한다. 특히 전산기를 최대한 이용하므로써 자료 검색, 분석 및 이용을 쉽게 할 수 있다.

2. 배출원자료 이용분야

배출원자료는 대기질 상태와 변화를 나타내는 지표(indicator)로 사용되며, 대기오염 측정망을 설계하며 대기관리정책을 수립하고 시행 효과를 파악하는 기초자료로 쓰인다. 특히, 지방자치단체의 지역 대기질 관리정책 수립과 배출원관리를 위해서는 배출원자료 조사가 먼저 이루어져야 한다. 각 배출시설에 총 배출량을 배정하고 배출량에 따라 배출 부과금을 부과하기 위해서도 배출시설의 배출량 자료가 필요하다. 또한, 기존 및 신규 배출시설로 인한 환경영향을 평가하는 기초자료로도 쓰이고, 대기오염모델 개발과 오염경보체계 운영을 위해서는 반드시 필요하다(Yokohama City, 1993).

지역내 및 지역간 또는 국가간 환경분쟁의 해결과 환경협약 도출을 위해서도 필요하며(NAPAP, 1990), 지구온난화 및 오존층 파괴 등 지구규모 대기환경문제

해결을 위한 국제협약에서도 원인물질의 국가 배출원자료가 요구된다.

배출원자료는 대기환경분야 외에도 토지이용계획, 도시계획, 보건, 경제, 통계 등 여러 분야에서 다양하게 사용될 수 있다. 따라서, 환경 관련자가 주 이용자가 될 것이나 계획, 건설, 보건, 경제분야 전문가와 일반인들까지도 이용한다.

미국과 일본의 배출원자료가 실제로 이용되는 분야를 3장 2절과 4장 2절에 자세히 나열하였으며 우리 배출원자료가 이용될 분야를 5장 1절에 제시하였다.

3. 대기오염물질 배출원의 분류

배출원은 배출 규모와 특성에 따라 여러가지로 세분된다. 자연발생원을 생물오염원(또는 배출원), 인간 활동에 의해 오염물질을 발생하는 배출원을 인공오염원(또는 배출원)이라 한다. 인공오염원은 배출원의 고정 여부에 따라 고정오염원과 이동오염원으로 세분된다. 또는, 굴뚝과 같이 오염물질이 여러 점에서 배출하는 점오염원과 고속도로와 같이 선상에서 배출하는 선오염원으로 세분하기도 한다. 그리고 점오염원 중에서 가정 난방과 같이 배출 규모가 적어 개개 배출시설을 관리할 수 없는 점오염원들은, 일정 면적내에 존재하는 작은 점오염원들을 하나의 점으로 다루어, 면오염원으로 분류한다. 이동오염원도 도로를 운행하는 도로차량(on-road)과 도로를 운행하지는 않지만 움직이는 비도로 배출원(off-road)으로 구분한다. 표 Ⅱ-1에는 일반적인 대기오염물질 배출원의 분류를 나타내었다.

표 Ⅱ-1. 대기오염물질 배출원의 분류

구분	분 류		배 출 원
인 공	고정 오염원	점오염원	발전소, 공장 등 일정규모 이상의 대형배출시설
		면오염원	가정 난방, 빌딩, 상가 등 소량 배출시설
	이동 오염원	도로	승용차, 트럭 등 도로를 운행하는 차량
		비도로	비행기, 철도, 선박, 건설장비, 놀이시설 등
자연	생물오염원		농작물, 쓰레기 등의 부패, 식물성장과정 등

미국에서는 점, 면, 이동 및 생물오염원으로 분류하고 있으나 일본은 고정 및 이동배출원으로 분류하는 등 국가에 따라 다르게 분류하고 있다. 따라서 배출원은 배출원자료의 이용분야와 자료체계 운영방식에 적합하게 분류한다.

4. 배출원자료 항목

배출원자료에는 기본적으로 대기오염물질의 배출량 자료가 포함되어 있다. 배출량 조사 오염물질은 자료체계의 이용분야에 따라 다르다. 대기환경기준치가 설정되어 있는 기준오염물질(SO_2, NO_x, HC, CO, TSP, PM(Particulate Matter)-10, Pb 등)과 비기준오염물질(유해 대기오염물질(hazardous air pollutants) 등), 오존층 파괴물질(CFCs, halon 등), 지구온실가스(CO_2, N_2O, CH_4) 등이 포함될 수 있다.

배출원자료에는 배출량 외에도 배출시설과 관련된 기타 항목들이 많이 포함될 수 있으며, 포함된 항목이 많을수록 이용분야가 넓다. 점오염원의 경우 배출시설 이름, 주소, 위치, 종업원수, 배출 형태, 기록연도, 기타 참고 사항 등 일반사항, 작업시간, 작업률, 오염물 처리시설과 효율 등 배출관련 자료, UTM(Universal Transverse Mercator)좌표, 굴뚝 높이와 반지름, 형태, 배출가스온도와 속도 등 모델링 자료, 시설 크기, 환경투자현황, 사용 원료와 생산품, 생산량, 배출부과금 부과현황, 배출규정 준수 또는 위반 사례 등 시설 관리자료 등이 필요하다. 면오염원(이동오염원)도 지역 이름과 위치, 인구수(차량수), 면적(도로율)과 같은 일반사항, 연료 종류와 사용량(차량운행거리) 등과 같은 활동도(activity) 등이 필요하다.

미국과 일본 자료체계에 포함되어 있는 항목은 3장 3절과 4장 3절에, 그리고 우리 자료체계에 포함되어야 할 항목은 5장 2절에 자세히 나타내었다.

5. 자료체계 구축과정

자료체계는 조사 목적과 규모에 따라 여러 방법으로 구축할 수 있으나 일반적

으로 다음과 같은 과정에 의해 이루어진다.

우선 배출원자료 사용분야, 조사지역, 조사 항목과 범위, 조사 방법, 정리 및 배포 방법, 관련기관 간의 업무분담, 기간, 예산 확보방안 등 세세한 사항까지 계획한다. 계획에 따라 점, 면, 이동 및 생물오염원으로부터 기초자료를 조사하고 수집하여 자료의 오류를 검색한다. 검색이 끝난 자료는 전산입력하여 배출량 계산 및 분석하여 데이타베이스로 만든다. 데이타베이스화된 배출원자료는 자료체계 목적 및 사용자 요구에 따라 온라인(on-line) 전산망, 문서 또는 디스켓 등을 이용하여 수치, 표, 그림 등 다양한 형태로 사용자에게 제공한다. 자료체계 규모가 작은 경우에는 수작업으로 할 수 도 있다.

우리 자료체계 구축과정 계획을 5장 2절에 자세히 나타내었다.

Ⅲ. 미국의 배출원자료체계

1. 개요

1960년대 초반부터 연방정부에서 배출원자료 조사와 자료체계 구축을 시작하여 1970년대 후반에는 대부분의 주에서 완전한 자료체계를 갖추었다. 현재는 매년 조사되고 언제, 어디서나 누구든지 배출원자료를 쉽게 이용할 수 있는 자동화된 시스템을 운영한다. 지방자치가 잘 이루어져 연방정부기관인 EPA는 대기정화법 개정안(Clean Air Act Amendment, 이후 'CAAA'라 함)에 의해 각 주에 조사 명령을 내리고 지침서(EPA, 1981a, 1981b, 1981c, 1992b), 배출계수 등 관련 자료와 기술을 제공하며 담당자 교육을 실시한다. 지방정부인 주정부에서는 EPA의 지침서 또는 자체 개발한 방법에 따라 자료를 수집, 정리 및 이용하며, 정리된 자료를 EPA의 자료 전산망인 Aerometric Information Retrieval System (이후 'AIRS'라 함)에 입력한다. 또한, 모든 배출원자료는 각 주 시스템 또는 AIRS에서 전산망을 통해 누구든지 검색, 이용할 수 있다.

주마다 다른 체계로 배출원자료를 수집, 정리, 배포하므로 미국 자료체계를 획일적으로 말할 수는 없다. 여기에서는 EPA의 지침서와 California(California Air Resources Board, 1994a, 1994b, 1991) 및 North Carolina 주(부록 1 참고)의 자료체계를 중심으로 미국의 배출원자료체계를 소개하였다.

2. 조사 목적

미국은 대기오염물질 배출원자료를 아래에 나열한 것과 같은 다양한 용도로 사용할 수 있도록 자료체계를 설계하였다.

2.1. 주이행계획과 정책개발

오존, 일산화탄소, 먼지 등의 대기오염물질 농도가 국가대기환경기준치(NAAQS; National Ambient Air Quality Standard)를 초과하는 비달성지역(non- attainment area)의 대기오염도를 환경기준치 이하로 낮추기 위한 주이행계획(SIP; State Implementation Plan)을 준비하고 검토하기 위해서 각 주는 비달성지역내 배출원자료를 조사한다. 또한, 배출원자료는 대기환경정책과 수치모델 등을 개발하고 정책효과를 평가하며 RFP(Reasonable Further Progress) 등에 사용된다.

2.2. 신규 배출원 평가

신규 배출원 건설에 의해 지역 대기질이 심각하게 악화되는 것을 방지하고 배출상쇄(emission offset) 및 환경영향평가를 위한 기초자료로 사용하기 위해 배출원자료를 조사한다.

2.3. 대기오염농도 측정망 설계와 경보체계 운영

대기오염농도 측정망을 설계할 때 지역내 배출 특성을 파악하므로써 측정소를 합리적으로 배치한다. 그리고 많은 비달성지역에서 대기오염경보체계를 운영하고 있는데 오염농도예측 및 배출량 감소대책 시행의 기초자료로도 사용된다.

2.4. 규칙 이행여부 판단

점, 면 및 이동오염원에서의 배출량을 규제하고 각 배출원이 규칙을 준수하는지 판단하기 위해서 배출원자료를 조사한다.

2.5. 기타 특별연구

과거 및 미래의 배출량 추세를 분석하여 배출량 저감정책, 산업방향 결정, 에너지 정책 등을 수립하고 국가간 또는 주 사이 환경분쟁 조정, 토지이용 계획 및

기타 많은 연구를 위해 배출원자료를 조사한다.

3. 조사 방법과 항목

3.1. 배출원 분류

배출원을 점, 면, 이동 및 생물오염원으로 세분하고 있다. 생물오염원에 대한 조사가 이루어지고 AIRS에 생물오염원 배출원자료가 포함되어 있지만, 조사 방법이 아직은 초보단계로 연구가 진행 중이며 공식 지침서도 제공되지 않았다.

다량 배출시설들을 점오염원으로 분류하여 관리하고 주유소, 세탁소, 쇼핑센타와 같이 적은 오염물질을 배출하는 오염원들을 면오염원으로 분류하여 처리하고 있다. 그런데 점오염원과 면오염원의 분류 한계가 뚜렷하지 않으며 주마다, 그리고 사용분야에 따라 다르다. 참고로, Tilte 40 of the Code of Federal Regulations, Part 51(40 CFR 51)에는 다음과 같이 규정되어 있다.

SO_2, NO_x, PM, HC : 100 ton/yr 이상 배출시설
CO : 1000 ton/yr 이상 배출시설
Pb : 5 ton/yr 이상 배출시설

또한 다음과 같은 배출점이 있는 배출시설도 점오염원으로 분류된다.

SO_2, NO_x, PM, HC : 25 ton/yr 이상
CO : 250 ton/yr 이상
Pb : 5 ton/yr 이상

이동오염원은 도로를 운행하는 도로 차량과 건설장비, 잔디깎기, 항공기, 철도, 선박과 같이 움직이지만 도로를 운행하지 않는 비도로 배출원으로 세분한다.

3.2. 조사 오염물질

일반적으로, 기준오염물질(SO_2, NO_x, PM, HC, CO, Pb)과 유해 대기오염물질(189종)을 조사하며, 사용 목적에 따라 추가 오염물질을 조사하기도 한다. 따라서 조사되어 데이타베이스로 만들어진 오염물질 종류가 매우 많다.

3.3. 자료 해상도

모든 점오염원은 배출시설에서 배출되는 총량과 각 굴뚝 및 공정에서 발생하는 양을 보고한다. 면오염원 및 이동오염원은 County단위로 보고한다.

매년 조사를 실시하여 기존 자료를 수정한다. 그러나 자료체계에 기록된 기존 배출량과 비교하여 그 변화가 5% 이상인 오염원은 자료수정을 하지만, 배출량 변화가 5% 이내인 오염원은 보고년도만 수정한다. 신규 오염원은 배출하기 시작한 해에 데이타베이스에 추가한다.

대기오염경보체계를 운영하기 위해서는 더 상세한 공간 및 시간 자료가 필요하다. 인구수, 토지사용도 또는 특별조사에 의해 격자점(grid)과 매 시간단위 배출량을 산출하여 사용한다.

3.4. 조사 체계

CAAA 법령에 의해 각 주는 매년 배출원자료를 조사하여 보고해야 한다. 주정부는 배출원자료 조사계획서와 지침서를 County 정부에 보내고 County 정부는 지침서에 따라 배출원 조사를 시작한다.

County 정부는 점오염원, 즉 배출시설에 배출원 조사 안내서와 조사표(부록 Ⅰ 참고)를 우송하며, 배출시설의 환경 담당자 또는 관리인은 작성요령에 따라 조사표를 작성한 후 County 정부에 우송한다. County 정부는 배출시설에서 보낸 조사표를 수집한 후 1차 오류검색한다. 오류검색은 누락되었거나 중복된 배출시설이 있는지, 배출시설 및 배출점 위치가 잘못 기록되었는지, 고의 누락 또는 거짓으로 기록된 자료가 있는지, 단위, 변환함수 등이 잘못 기록된 자료가 있는지 등에 대해서 점검하는 것을 말한다. 오류검색과정에서 누락된 배출시설은 추가조사하고 이상이 발견된 조사표는 배출시설에 다시 보내 재작성케 한 후, 오류검색

이 끝난 모든 조사표를 주정부에 보낸다. 주정부에서는 각 County 정부에서 보낸 조사표를 전산입력하여 기존자료와 비교하여 새로 조사된 자료가 타당한지를 판단한 후, 타당성이 인정된 자료는 기존자료를 대치하지만 타당성이 인정되지 않는 자료는 County 정부에 재조사를 요구한다. California(California Air Resources Board, 1994b)나 Minnesota 주와 같이 전산화가 잘되어 있는 주에서는 각 배출시설에 조사표를 우송하지 않고, 각 배출시설에서 온라인 전산망을 통해 주정부의 배출원자료 데이타베이스(예, California Air Resources Board의 CEIDARS)에 직접 입력하며 주정부 전산기는 새로 입력된 자료를 검색한 후 기존자료를 자동 수정한다.

면오염원과 이동오염원은 County 정부의 측정자료와 연방 및 주정부 자료를 기초로 County 정부에서 작성하여 주정부에 보내고 주정부는 자료를 전산입력한다.

주정부는 관할지역내 점, 면, 이동 및 생물오염원의 배출원자료가 조사되어 정리되면 자료를 AIRS에 맞는 형식으로 관할 지방환경보호청(Regional EPA)에 보내고 지방환경보호청은 자료를 연방 EPA에 보내 AIRS 데이타베이스를 최신화(update)하도록 한다.

3.5. 조사 항목

3.5.1. 점오염원

1) 배출시설의 일반사항

- 주, County, 대기질통제지역(AQCR; Air Quality Control Region) 번호
- 배출시설번호,
- 배출점(굴뚝, 환기통 또는 배출되는 점 등) 번호
- 기록 연도
- 시설이름과 주소
- 환경 담당자 이름, 주소, 전화번호
- 시설 운영자 이름
- 확인란

- SCC(Source Classification Code)
- SIC(Source Identification Code)

2) 연료사용 자료
- 사용량
- 황 함량
- 회분(ash) 함량
- 열용량

3) 고형 폐기물 소각 자료
- 소각량
- 열량

4) 공정 손실 자료

생산공정과정에서 발생하는 오염물질의 종류와 양, 발생과정 등에 관한 자료를 적합한 SCC에 따라 기록한다.

5) 증발 손실 자료

휘발성물질을 저장해 놓은 탱크에서 발생되는 오염물질에 대한 배출원자료로 증기압, 탱크 형태와 크기, 저장 조건 등의 자료를 기록한다.

6) 기타 배출자료
- 계절별, 요일별, 시간별 발생률
- 난방용 연료 사용량

7) 배출량 산출방법

배출량 산출시 직접 측정, 질량수지(mass balance), 배출계수(emission factor) 또는 대충계산 등 어느 방법을 사용하였는지를 명시한다.

8) 수치모델 자료

- 배출점 좌표: UTM 또는 위도, 경도
- 굴뚝 높이
- 굴뚝 해발고도
- 굴뚝 지름, 배출구 모양
- 배출가스 온도
- 배출률
- 연기 상승(plume rise)

9) 오염처리시설 자료

각 배출점에 설치되어 있는 오염물질 처리시설에 대한 자료로 처리오염물질과 처리효율, 가동시간 등을 기록한다.

10) compliance 자료
- 최대 가능배출량
- compliance 상태
- 적용가능한 규정
- 비상시 행동계획

11) 작업 및 지형 자료
- 작업시간/일
- 작업 일/주
- 작업 주/년
- 종업원수
- 시설면적

12) 자료 정확도 확인란

배출원 관리기관 또는 측정대행업소로부터 배출원과 관련되어 법적 확인을 받은 사실이 있으면 기록한다.

3.5.2. 면오염원

1) 연료연소 배출원
- 주거용
- 공공기관용
- 상업용
- 공업용
- 고정 엔진용
- 기타 발생원

2) 고형 폐기물 소각 배출원
- 주거용
-공공기관용
- 상업용
- 공업용
- 농업/산림 부산물 소각
- 산불
- 화재
- 기타 발생원

3) 비산먼지
- 포장 및 비포장 도로
- 건축 및 토목 현장
- 농산물 수확
- 곡물 저장 및 운송
- 농약 살포
- 기타 발생원

4) 휘발성유기화합물(VOC; Volatile Organic Compounds)
- 용매 사용(상품)
- 주유소

- 도장업
- 인쇄소
- 세탁소
- 차량정비업소
- 도로포장
- 천연가스와 석유 사용 작업장
- 농약살포
- 기타 발생원

3.5.3. 이동오염원

1) 도로 운행 차량
- LDGV(Light Duty Gasoline Vehicles): 가솔린 승용차
- LDGT1(Light Duty Gasoline Trucks 1): 0 ~ 6000 pound의 픽업트럭, 밴 등
- LDGT2(Light Duty Gasoline Trucks 2): 6001 ~ 8500 pound의 밴, 소형 트럭 등
- LDDV(Light Duty Diesel Vehicles): 디젤 승용차
- LDDT(Light Duty Diesel Trucks): 0 ~ 8500 pound의 소형 디젤 트럭
- HDGV(Heavy Duty Gasoline Vehicles): 8500 pound 이상의 대형 가솔린 차량
- HDDV(Heavy Duty Diesel Vehicles): 8500 pound 이상의 대형 디젤 차량
- MC(Motorcycles): 이륜차

2) 비도로 배출원
- 잔디 및 정원용 기계
- 공업용 장비
- 공항용 장비
- 건설 장비
- 유원지 장비

- 농업용 기계
- 선박
- 상업용 장비
- 벌채 장비

3) 항공기

4) 철도

3.6. 배출량 산출

3.6.1. 점오염원과 면오염원

배출원 측정자료, 질량수지 또는 배출계수를 사용하여 각 오염원에서 배출되는 배출량을 산출할 수 있으며, 배출계수를 많이 이용한다. 배출량 계산식은 다음과 같다.

$$E = R \times EF \times (1 - C/100)$$

여기서,

E : 배출량

R : 활동도(activity level)

EF : 배출계수

C : 처리시설 효율(%)

이다.

활동도는 보일러나 산업공정에서 사용된 연료나 원료량(gal/hr, bbl/hr, ton/day 단위) 또는 작업률, 종업원수, 생산량 등 오염원의 배출활동을 나타낼 수 있는 변수이다. 각 오염원의 조사자료에 이 값들이 포함되어 있다.

배출계수는 EPA에서 발행하는 AP-42, *"Compilation of Air Pollutant Emission Factors(EPA, 1985a, 1985b, 1986, 1988, 1990, 1991a, 1991b, 1992a,*

*1993)"*에 있는 값을 사용한다. EPA는 배출계수 값을 책(AP-42), PC 프로그램(FIRE, SPECIATE, SIMS, AFSEF at AIRS, TANKS 등), 또는 전산망(CHIEF at BBS TTN; ClearingHouse for Inventories and Emission Factors at Bulletin Board System of Technology Transfer Network), Fax(AIR FAX), 전화, CD-ROM(Air CHIEF) 등 여러가지 방법으로 각 오염원 관리자들에게 제공하고 있다.

처리시설 효율은 측정에 의하거나 설치회사에 문의 또는 AP-42(EPA, 1985a, 1985b, 1986, 1988, 1990, 1991a, 1991b, 1992a, 1993)에서 알 수 있다.

3.6.2. 이동오염원

Federal Highway Administration에서 개발한 교통수요예측모델(TDFM; Travel Demand Forecasting Model)로 조사지역내 교통량을 산출하고, EPA에서 개발한 Mobile5a와 Part5a로 NO_x, CO, HC와 PM-10의 배출계수를 구한다. California 주는 자체 개발한 EMFACT7F로 배출계수를 구한다. 그래서 교통량 자료와 배출계수를 곱하여 도로 차량으로 인한 배출량을 산출한다(National Highway Institute, 1994).

비도로 이동오염원에 의한 배출량은 선박의 입출항 자료, 철도운행량, 항공기별 이착륙 회수, 기타 배출원의 활동도에 배출계수를 곱하여 계산한다.

4. 미국 배출원자료체계의 특징과 응용

미국 배출원자료체계는 다음과 같은 특징이 있다.

첫째, 배출원자료 항목이 다양하고 정확하게 조사, 정리되어 있으며 모든 체계가 전산화되었다. 매년 EPA, 주 및 County 정부 공무원과 연방 및 주 연구소, 많은 사설연구소, consulting 회사의 많은 연구원들이 배출원 조사와 검색, 정리를 위해 일한다. 대부분의 담당자들이 수 년에서 수 십년동안 배출원자료 업무를 담당한 전문가들로, 배출원자료의 조사 목적과 방법을 잘 알고 업무 기술이 뛰어

나 정확하면서도 효과적으로 조사한다. 또한, 모든 배출원자료는 AIRS와 각 주정부 전산시스템에 데이타베이스로 만들어지고 전산망을 통해 자료를 검색, 이용할 수 있다. 그리고 데이타베이스에는 배출원자료 뿐만 아니라 기상, 지형, 오염농도 자료 등이 함께 전산입력되어 있어 모든 대기 관련자료를 한 시스템에서 쉽게 이용할 수 있다.

둘째, 배출원자료의 조사, 정리, 배포 업무가 효율적으로 이루어진다. EPA와 주 및 County 정부의 역할분담이 잘 되어 있다. EPA는 주정부에 배출원자료 조사 및 보고를 명령하고 필요한 지침서와 기술 및 자료를 지원하며, 주정부는 EPA의 지침서 또는 자체 개발한 방법에 따라 자료를 수집, 정리, 이용하고 조사된 자료를 EPA의 AIRS에 입력한다. County 정부는 실제 자료조사를 하며 배출원을 관리한다. 관련 부처간에도 업무 협조가 잘 된다. 배출원자료체계는 EPA에서 주관하여 운영하지만 Department of Industry, Department of Commerce, Department of Energy, Department of Transportation, Department of Interior, Department of Agriculture, Department of Military 등 관련 부처에서 필요한 기초자료를 잘 조사, 정리하여 제공하고 배출원자료를 함께 이용한다. 그리고 많은 수의 연방 및 주 연구소, 사설연구소, consulting 회사들이 각 기관과 역할분담하여 함께 일하므로써 배출원을 정확하게 조사하고 일을 효율적으로 처리하고 있다.

셋째, 배출원자료 체계가 다양하고 자료 이용에 제한이 없다. EPA에서 지침서와 자료, 기술을 제공하지만 각 주마다 다른 배출원자료체계를 개발하여 운영하고 있다. 그래서 배출시설에 따라 다른 조사표를 사용하고 점과 면오염원 구분한계가 서로 다른 점 등 다양한 방법으로 자료를 수집, 정리, 배포한다. 그러나 모든 배출원자료는 EPA의 AIRS에 일정한 형식으로 입력되어 있으며 누구든지 이용에 제한이 없이 모든 자료를 전산망을 통해 이용할 수 있다.

우리가 배출원자료체계를 구축할 때 미국 자료체계의 장점을 도입하여 우리 실정에 맞게 개선한다면 구축과정에서의 시행착오를 줄이고 구축에 소요되는 시간과 인력을 절약할 수 있다.

먼저, 효율적으로 조사, 정리되도록 하기 위해서 미국과 같이 중앙정부와 지방자치단체가 역할분담한다. 중앙정부인 환경부는 배출원자료체계 구축 및 운영을 주관하고, 지방자치단체는 관할지역내 배출원을 조사하여 보고하고 지역대기질

개선을 위해 지역내 배출원자료를 이용한다. 정부기관들 사이에도 역할분담을 하여 기초자료를 제공하고 배출원자료를 함께 이용한다.

다음으로, 배출원자료를 다양한 분야에서 사용할 수 있도록 많은 항목을 조사하고 전산화한다. 전산화는 정리, 분석 및 배포 시간을 절약할 수 있고 다양한 분야에서 많은 사람들이 쉽게 이용할 수 있도록 한다.

또한, 자료를 정확하게 조사하고 지방자치단체가 조사업무를 효율적으로 수행할 수 있도록 하기 위해 중앙정부는 지침서와 조사에 필요한 자료를 제공하고 담당자를 계속 교육하므로써 관련자들의 기술 습득이 이루어지도록 한다.

미국 배출원자료체계의 특징을 응용한 우리 배출원자료체계 구축방안을 Ⅴ장에 자세히 제시하였다.

Ⅳ. 일본의 배출원자료체계

1. 개요

1976년부터 중앙정부인 環境廳에서 전국을 대상으로 배출원 조사를 실시한 이래, 매년 抽出調査를 하며 매 3년마다 全數調査를 하고 있다. 環境廳은 都道府縣市에 자료 보고를 명령하고 개인회사인 '日本電算株式會社'에 배출원 조사업무를 의뢰한다. 日本電算(株)는 조사표 작성 및 우송, 자료 정리 등 실제 자료체계를 운영하고 있다. 또한, 조사 오염물질과 조사 방법이 단순하여 조사업무 속도가 빠르고 자료 신뢰도가 높다. 그러나 배출시설의 영업비밀을 보장하고 지역 대기오염 분쟁 원인을 제공하지 않도록 하기 위해 자료를 공개하지 않는 등 폐쇄된 체계를 운영한다.

이 보고서에는 일본 배출원자료체계의 구조와 운영현황 및 특징을 조사, 정리하였다(環境廳, 1979).

2. 조사 목적

일본은 대기보전행정의 추진 및 공해건강피해보상제도의 원활한 운영을 위한 기초자료를 얻을 목적으로 배출원자료를 조사한다. 총량규제와 오존오염농도예보 등 주로 관공서에서 사용할 목적으로 조사하며, 기타 부처 및 일반인의 사용을 금하고 있어 사용분야가 제한된다.

3. 조사 방법과 항목

3.1. 배출원 분류

고정발생원과 이동발생원으로 분류하며, 고정발생원을 점오염원과 면오염원으로 세분하지 않는 대신 작은 규모의 배출시설까지도 조사 대상에 포함시키고 있다.

고정발생원은 大氣汚染防止法의 煤煙發生施設을 설치한 공장·사업소(鑛山保安法 중에 大氣汚染防止法의 煤煙發生施設에 해당하는 시설을 설치한 鑛山을 포함)를 말하며 대상시설은 다음과 같다.

① 大氣汚染防止法 제 2조 제2항에 규정된 煤煙發生施設(電氣事業法에 규정된 전기공작물에 있는 煤煙發生施設 및 가스事業法에 규정된 가스공작물에 있는 煤煙發生施設을 포함)
② 鑛山保安法을 기초로, 鑛山에 대한 鑛害防止의 장소의 규제기준을 정한 省令 제 2조에 규정된 鑛煙發生施設 또는 煤煙發生施設
③ 都道府縣市 條例에 의해 규제대상이 되는 시설

이동발생원은 자동차, 선박, 항공기로 세분하여 조사한다.

3.2. 조사 오염물질

조사 시간과 노력을 절약하고 조사과정의 오차를 줄이기 위하여 대기보전행정의 추진 및 공해건강피해보상제도에 필요한 황산화물, 질소산화물 및 煤塵 등 3가지 대기오염물질만을 조사한다.

3.3. 자료 해상도

매년 표본추출한 고정배출원에 대해서 조사를 실시하며, 매 3년마다 모든 배출원에 대해 실시한다. 계절별로 배출량을 산출할 수 있으며 縣 단위로 발표한다.

3.4. 조사 체계

3.4.1. 고정발생원

環境廳은 都道府縣市에 자료조사를 명령하고 조사업무를 日本電算(株)에 의뢰하면, 日本電算(株), 都道府縣市, 조사대상 공장·사업소 사이에 다음과 같은 역할 분담과 절차로 배출원 조사가 이루어진다(그림 Ⅳ-1 참고).

① 日本電算(株)는 環境廳이 작성한 大氣汚染物質 排出量 總合調査表(부록 Ⅱ)를 都道府縣市를 통해 각 都道府縣市의 조사대상 공장·사업소에 배포한다. 總合調査表에는 이전 조사 결과를 旣印刷하여 대상 공장 명단을 파악하고 작성을 쉽도록 하였다. 기인쇄된 내용은 표 Ⅳ-1과 같다.

표 Ⅳ-1. 大氣汚染物質 排出量 總合調査表에 기인쇄된 항목

공장·사업소명 및 소재지	연 돌	처 리 시 설
1. 都道府縣 코드	15. 연돌 번호	20. 처리시설 번호(신고 처리시설 번호)
2. 市區町村 코드	16. 연돌군 기호	21. 처리시설 종류
3. 공장·사업소 번호	17. 높이	22. 처리능력
4. k값 特揭지역 번호	18. 직경	23. 효율
5. 공해건강피해보상제도 구분	19. 배출가스 온도	
6. 행정관리청 코드		
7. 산업 코드		
8, 자본금		
9. 시설번호 (신고시설번호)		
10. 알루미늄용 전해로 등 시설갯수		
11. 시설종별		
12. 시설구분		
13. 시설설치년도		
14. 1시간당 최대배출가스량		

자료: 環境廳, 1979

② 조사대상 공장·사업소에서는, 대상 시설마다 조사항목을 기입한 후 조사표를 각 都道府縣市에 보낸다. 조사표에 미리 인쇄되어 있는 항목은 변경되었거나 누락된 항목만 조사표 상단(눈금부분)에 기입한다.

③ 각 都道府縣市는 회수한 조사표를 1차 오류검색 후 日本電算(株)에 보낸다.

④ 日本電算(株)는 조사표에 기록된 데이타를 전산입력하여 자기테이프(master

tape)를 작성한 후 미기입 항목을 보충하고 오류검색한다. 전산기록된 조사표와 오류검색 결과, 추가 요구사항 등을 기록한 검색 일람표를 각 都道府縣市에 보낸다.

⑤ 각 都道府縣市에서는 검색 일람표에 기록된 내용을 참고로 추가 조사하고 2차 오류검색 후 수정 일람표를 日本電算(株)에 보낸다.

⑥ 日本電算(株)는 수정 일람표를 근거로 자기테이프를 수정한다.

⑦ 日本電算(株)는 수정된 부분을 다시 각 都道府縣市에 보내 최종 확인을 받는다.

⑧ 최종 확인된 자료로 자기테이프를 최종 수정하여 보관하고 보고서를 작성하여 環境廳 大氣保全局에 제출한다.

鑛煙發生施設 등을 설치한 사업소에 대한 조사는 通商産業省으로부터 전국 8개소의 鑛山保安監督局을 경유하여 조사표를 배포한 후 같은 경로로 회수하는 방법으로 한다.

3.4.2. 이동발생원

고정발생원과 같은 체계와 절차로 수행한다. 環境廳의 의뢰로 日本電算(株)는 이동발생원 집계표를 都道府縣市에 보내고, 都道府縣市에서는 추가 자료를 조사, 검색, 수정한 후 日本電算(株)에 보낸다.

3.5. 조사 항목

3.5.1. 고정발생원

1) 공장·사업장 일반사항

- 공장·사업장 이름과 소재지
- 기재 담당자의 소속과 이름
- 업무내용(업무내용 분류는 일본표준산업분류의 중분류에 따른다) 및 자본금

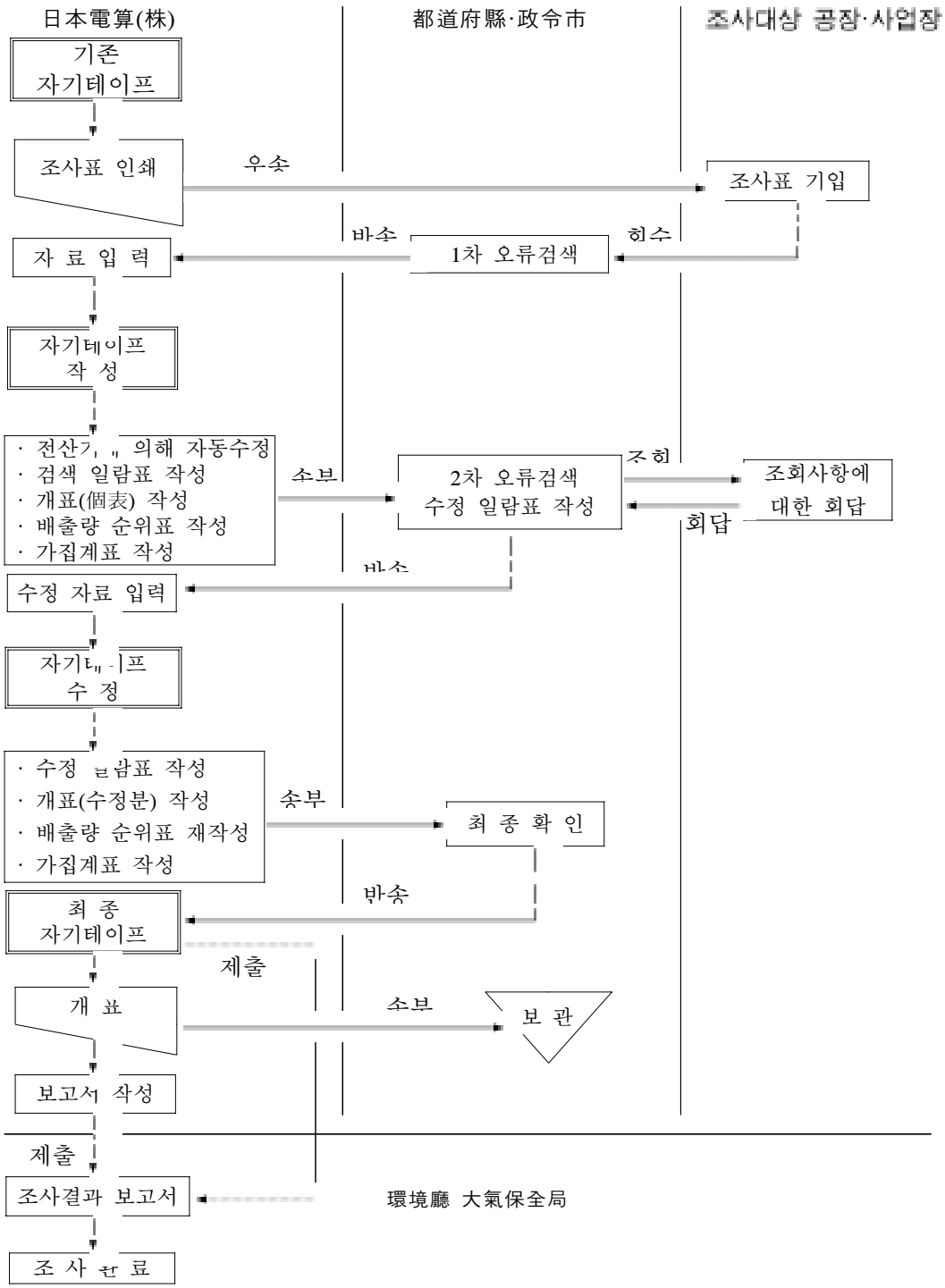


그림 Ⅳ-1. 고정발생원의 대기오염물질 배출원 조사과정

2) 시설 및 원료 사용량 자료
- 시설번호
- 시설수
- 시설 종별
- 시설 구분
- 시설 설치연월
- 배출가스량(1시간당 최대배출가스량, 연간 배출가스량, 평균산소와 습도)
- 측정상황
- 공기 예열 유무
- 操爐상황(연간 操爐시간, 1일 操爐상황, 操爐기간)
- 연돌(연돌번호·연돌군기호, 높이, 직경, 배출가스온도)
- 매연농도와 배출량(매연농도, 매연의 연간배출량)
- 매연대책(제거저감대책, 제품탈황효율, 처리시설번호, 처리시설종류, 처리능력, 효율, 가동시간)
- 생산량(제조형태, 1시간 또는 1 batch당 최대발생량, 연간 생산량)
- 副生가스발생량(1시간 또는 1 batch당 최대발생량, 연간 발생량)
- 연료(종별, 황함량, 질소함량, 비중, 발열량, 시간당 최대 연·원료사용량, 시간당 통상 연·원료사용량, 연간 연·원료사용량)

3.5.2. 이동발생원

1) 자동차

2) 선박

3) 항공기

3.6. 배출량 산출

3.6.1. 고정발생원

1) SO_x 와 NO_x 의 배출량 계산

① SO_x (Nm^3)

i. 기체 (LNG, LPG는 제외)

$$Q_{SOx}(Nm^3) = \text{연간 연료사용량}(Nm^3) \times S\% \times 10^{-2}$$

ii. 액체

$$Q_{SOx}(Nm^3) = \text{연간 연료사용량}(\ell) \times S\% \times 10^{-2} \times \text{비중} \times 22.4/32$$

iii. 고체 (LNG, LPG, 펄프폐유 포함)

$$Q_{SOx}(Nm^3) = \text{연간 연료사용량}(kg) \times S\% \times 10^{-2} \times \text{비중} \times 22.4/32$$

② NO_x (Nm^3)

i. 회귀식을 이용한 경우 (사업용 보일러)

$$W = a \cdot Q^b$$

여기서,

W : NO_2 환산 질소산화물 배출량 (kg/hr)

Q : 연료연소량 (10^7 kcal/hr)

이며, 계수 a, b는 상수로 일본에 있는 많은 종류의 사업용 보일러로 연료를 연소시킬때 배출되는 NO_2 양을 측정하므로써 구한 회귀계수이며, 그 값을 표 Ⅳ-2에 나타내었다.

표 Ⅳ-2. a, b의 회귀계수

시 설 종 별	연 료	a	b
사업용 보일러	A 유	2.25	1.024
	B 유	4.24	1.030
	C 유	4.59	1.032
	등 유	1.46	0.830

ii. 생산시설의 경우

$$Q_{NOx}(Nm^3) = K \times (\text{연간 생산량(ton)}) \times 22.4/46$$

여기서, K는 생산량에 대한 배출계수로 많은 측정값의 평균값으로 한다.

iii. 배출계수를 이용한 경우

$$Q_{NOx}(Nm^3) = K \times (\text{고발열량}) \times 10^{-8} \times (\text{연료사용량}) \times 22.4/46$$

여기서, K는 배출계수로 많은 측정값의 평균값으로 한다.

2) 제품탈황설비 및 매연처리시설이 있는 경우의 배출량 보정

매연처리시설이 설치, 운영되고 있는 시설은 위 1)에서 계산한 배출량을 그림 Ⅳ-2와 같은 과정으로 보정한다.

그림 Ⅳ-2에서,

P_A : 매연처리시설 처리능력 (Nm^3/시)

P_M : 최대배출가스량 (Nm^3/시)

T_A : 매연처리시설 가동시간 (시/년)

T_Q : 操爐시간 (시/년)

Q : SO_x 및 NO_x 배출량 [매연처리 전] (Nm^3)

α : 0.01×효율(%)

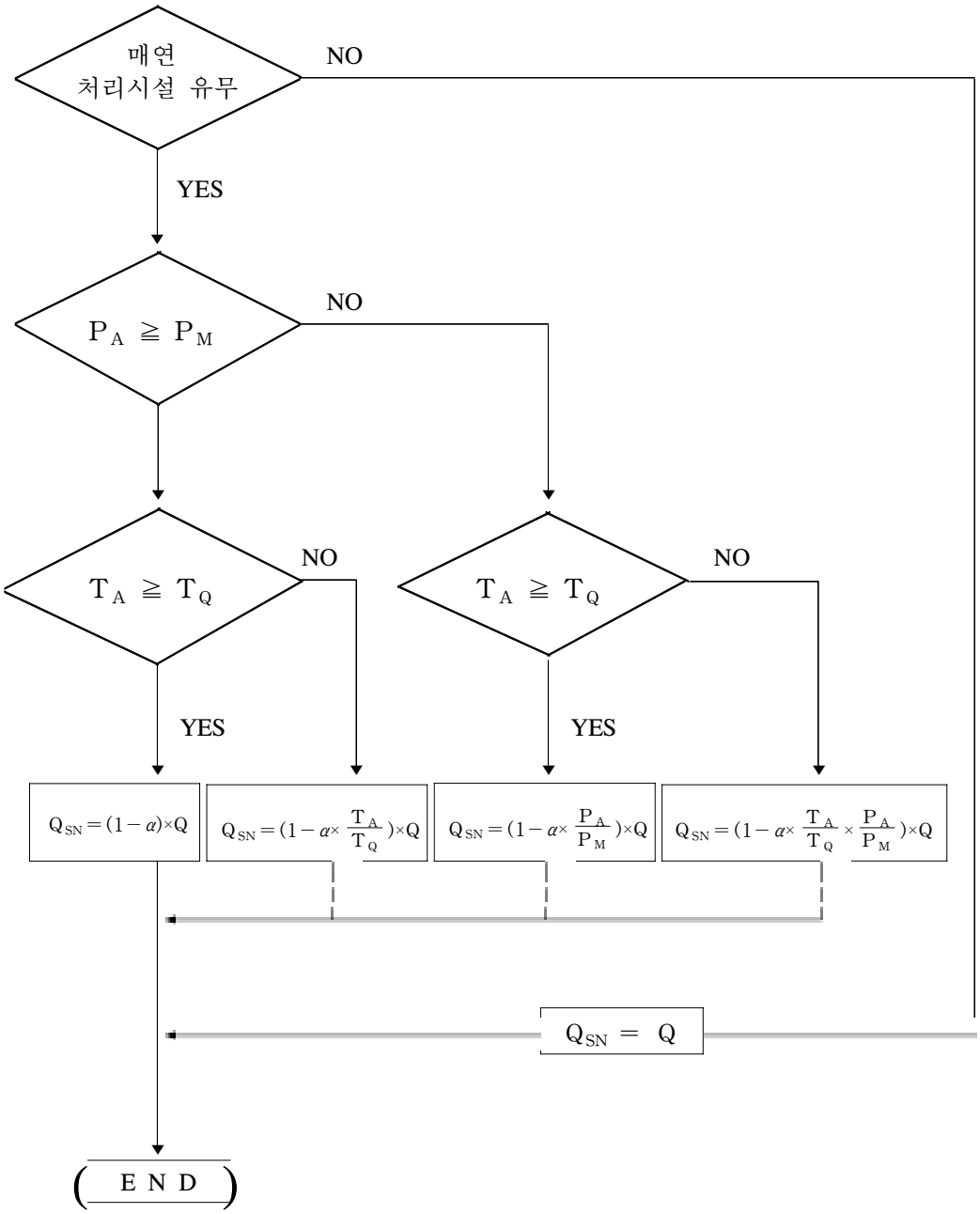


그림 Ⅳ-2. 매연처리시설이 있는 경우의 배출량 보정 흐름도

Q_{SN} : SO_x 및 NO_x 배출량 [매연처리 후] (Nm^3)

이다.

제품탈황설비가 있는 경우의 SO_x 배출량은

$$Q_{SN} \times (1-0.01\times 효율(\%))$$

이다.

3) 배출량 산정

조사표에 농도와 년간 배출가스량이 기록되어 있는 경우에는 다음과 같이 최종 배출량을 산정한다.

ⅰ. (년간 배출가스량) = 0의 경우

$Q = 0$

ⅱ. 농도를 알 수 없는 경우

$Q = Q_1$

ⅲ. 농도를 알고 년간 배출가스량을 모를 경우

$Q = Q_1$

ⅳ. $0.5 \leqq Q_1/Q_2 \leqq 2.0$ 또는 $|Q_1 - Q_2| < 100$ Nm^3일 경우

$Q = Q_2$

ⅴ. ⅳ의 조건을 만족하지 않은 경우

$Q = Q_1$

여기서,

Q_1 : 계산된 SO_X 또는 NO_X 배출량(Nm^3)

Q_2 : 실측된 SO_X 또는 NO_X 배출량(=년간 배출가스량(N㎥)×농도(ppm)×10^{-6}, N㎥)

Q : 산정된 SO_X 또는 NO_X 배출량(N㎥)

이다.

3.6.2. 이동발생원

이동발생원인 자동차, 선박, 항공기 등은 개별적인 실제 배출량 측정이 불가능하기 때문에 環境廳에서 산출한 배출계수를 이용한다.

1) 자동차

배출계수에 영향을 주는 인자들인 차종, 제조년도, 주행모드 및 차종별·연별 자동차 殘存率 등을 고려하며, 주행모드와 자동차 잔존율은 각 지역과 도로형태에 따라 다르기 때문에 각 지역마다 충분한 기초조사에 의한 자료들이 마련되어야 한다.

자동차 배기가스에 의한 배출량은 建設省이 조사한 「全國 道路交通 情勢調査」의 자동차 교통량 측정자료에 차종별 SO_x, NO_x의 배출계수를 곱하여 각 구간별 배출량을 산출한다.

2) 선박

선박은 運輸省港灣局 조사의 「港灣統計(年報)」에서의 선박 입출항, 정박에 관련된 자료를 이용하고, 배출계수를 곱하여 배출량을 계산한다.

3) 항공기

運輸省 航空局 「空港別 計劃資料」에 나타난 기종별, 공항별 항공기 이착륙 대수에 배출계수를 곱하여 배출량을 계산한다.

4. 일본 배출원자료체계의 특징과 응용

일본 배출원자료체계에는 다음과 같은 특징이 있다.

첫째, 배출원자료체계가 이중구조이다. 環境廳 大氣保全局이 자료조사를 주관하지만 실제 운영은 개인회사인 日本電算(株)에서 한다. 環境廳은 자료조사를 계획하고 都道府縣市에 자료조사 및 보고를 명령하며 日本電算(株)에 작업을 의뢰한다. 따라서 環境廳은 조사를 계획하고 자료를 이용하지만 실제 조사 및 정리는 하지 않는다. 日本電算(株)에서 조사표 인쇄와 우송, 접수, 오류검색, 都道府縣市와 접촉, 자료 전산입력과 자료 관리 등 대부분 업무를 수행한다. 日本電算(株)는 민간기관이기 때문에 많은 인력을 집중적으로 투자하여 빠른 시간내에 일을 마칠 수 있다.

둘째, 배출원자료체계가 단순하다. 日本電算(株) 한 곳에서 모든 배출원자료를 관리하며, 조사 오염물질도 대기보전 행정의 추진과 공해건강피해보상제도 운여에 필요한 황산화물, 질소산화물, 매진 등 3가지 뿐이다. 배출원 분류도 고정발생원과 이동발생원으로만 분류하여 면오염원 조사를 하지 않는다. 따라서 조사 기간이 짧고 자료 신뢰도가 매우 높다(環境廳에서는 90% 이상이라고 말함).

셋째, 조사표 작성자의 편익을 위해 기존 자료를 조사표에 미리 2색 인쇄하여 잘못되었거나 누락된 항목만 수정하도록 하므로써 같은 내용을 매번 기록하는 수고를 줄인다. 또한, 고정발생원 조사표도 한 장으로 기록 항목이 적고 작성요령도 함께 배포하므로 쉽게 작성할 수 있다.

넷째, 자료의 이용에 제한이 많다. 배출시설의 영업비밀을 보장하고 지역대기환경분쟁 발생원인을 제공하지 않기 위하여 고정배출원 자료의 공개를 금지하고 있으며 環境廳과 都道府縣市만이 이용할 수 있다. 이용분야도 총량규제와 오염경보체계 등 매우 한정되어 있다. 大氣保全局에서 발행하는 '日本 大氣汚染資料'에 각 오염물질의 총배출량만 기재하고 있어 연구자 및 일반인의 이용이 거의 불가능하다.

미국의 다양하고 개방된 체계와는 달리 일본 자료체계는 단순하고 패쇄된 체계이지만 장점을 우리 실정에 맞게 개선하여 도입한다면 우리 배출원자료체계의 구축과정에서 시행착오를 줄이고 시간과 인력을 절약할 수 있다.

먼저, 자료체계의 원활한 운영을 위해 자료체계 주관기관과 운영기관을 분리한

다. 주관은 정부기관인 환경부에서 담당하고 운영은 일을 신속하며 효율적으로 처리할 수 있는 환경관련 출연연구소나 민간기관에서 담당한다. 환경부와의 관계, 기관 성격, 업무의 특성을 보아 한국환경기술개발(이후 '개발원'이라 함)에서 자료체계를 운영하는 것이 적합하다.

다음으로, 조사대상 배출시설을 미리 파악하고 배출시설 담당자들이 작성을 쉽게 하도록 하며 전산입력 수고를 줄이기 위해 이미 알고 있거나 조사되어 있는 항목은 점오염원 배출원 조사표에 기인쇄하여 배출시설에 배포한다.

또한, 조사 업무 부담을 줄이기 위하여 1 - 3종 등 대형배출업소는 매년 또는 격년으로 조사하지만, 4 - 5종 등 소형 배출업소와 면, 이동, 샘울 오염원은 3년마다 조사하는 등 배출량과 조사목적에 따라 조사 대상을 다르게 한다.

일본 및 미국 배출원자료체계의 장점을 응용한 우리 배출원자료체계 구축방안을 Ⅴ장에 자세히 제시하였다.

Ⅴ. 국가 대기오염물질 배출원자료체계 구축방안

1. 자료체계 구축목적

이 연구에서는 대기질 개선을 위한 정책수립, 배출원 관리 및 연구에 필요한 대기오염물질 배출원자료를 조사, 정리, 배포하는 국가 배출원자료체계를 구축하고자 한다. 전국 점, 면 및 이동오염원에서 배출되는 대기오염물질량은 물론 배출원 관련 자료를 표준화된 방법에 의해 정확하며 효과적으로 조사하고 배출원별, 오염물질별, 지역별, 격자점별로 정리한 후 데이타베이스로 만든다. 또한 자료 이용의 극대화와 이용자 편익을 위해 자료의 접근, 검색 및 복사가 가능하도록 공중 및 전용 전산망을 구축한다.

주로 다음에 나열한 분야에서 배출원자료를 이용할 수 있도록 자료체계를 구축할 예정이다. 그러나 나열한 분야 외 분야에서도 사용할 수 있을 것이다.

1.1. 배출원자료 이용분야

1.1.1. 대기질 평가

우리는 대기오염농도와 배출원자료를 함께 분석하므로써 대기질 현황을 더 정확하게 알 수 있다. 현재 전국 35개 도시 84개소에서 기준오염물질의 오염농도를, 32개 도시 45개소에서 산성비를 측정하고 있어, 먼지, SO_2, NO_2, CO, O_3, Pb와 강우 산성도를 알 수 있다(환경처, 1994a). 그러나 자동측정소의 결측률이 전국 평균 약 40%에 이르며(공해추방운동연합, 1992) 측정 위치가 불합리하게 되어있는 경우가 많다. 따라서 대기오염농도 자료만으로 대기질을 평가하는 것은 바람직하지 않다. 권역내 배출특성을 함께 분석함으로써 대기질 현황을 좀 더 정확하게 파악할 수 있다.

또한, 환경부에서 발표하는 대기오염물질 배출량(1994b)의 변화추세와 대기오

염농도(1994a) 변화추세 사이에 뚜렷한 관계를 찾기가 어렵다. 두 자료의 신뢰도가 높지 않은 상황에서 어느 한 자료에 근거하여 대기질의 개선 여부를 판단하기가 곤란하다. 정확하게 측정된 대기오염농도와 정확하게 조사된 배출량의 시간 변화추세를 근거로 대기질의 개선 여부를 판단할 때 옳은 결론을 얻을 수 있다.

1.1.2. 대기관리정책 수립 및 검토

오존농도 감소정책, 아황산가스 및 먼지 저감정책, 강우 산성도 감소정책, 자동차 배기가스 감소정책 등 대기질 개선을 위한 정책을 수립할 때 배출원자료가 있어야 배출량을 줄일 수 있는 방안을 개발할 수 있듯이, 새로운 대기질 개선 정책을 개발할 때 배출량 자료가 필요하다. 오염농도와 배출량 추이를 함께 분석하므로써 현재 시행중인 정책이 효과적으로 수행되고 있는지도 정확하게 판단할 수 있다.

또한, 지방자치단체가 지역 대기질을 개선하기 위한 정책을 수립하고 시행해야 하는데, 지역내 배출원자료가 있어야만 지역 대기질 개선을 위한 정책을 수립하고 시행 효과를 사전 및 사후에 평가할 수 있다.

1.1.3. 배출원 관리

환경부 또는 지방자치단체가 일정 지역내 배출원에서 배출되는 총배출량을 감축해야 할 때 각 배출시설의 배출 특성을 파악하므로써 실현가능하고 경제적인 감축량을 산정할 수 있다. 대형 배출시설 또는 일정지역에서 총량규제를 실시하고 그 효과를 평가하기 위해서도 각 배출시설의 배출량 자료가 반드시 필요하다. 그리고 일정기간 후 배출량을 재산출함으로써 규정준수 여부도 알 수 있다.

또한, 배출량에 따라 배출 부과금을 부과할 예정이므로 각 배출시설의 배출량이 정확하게 산출되어야만 부과금 부과가 가능할 뿐만 아니라 공평한 부과가 이루어질 수 있다.

1.1.4. 대기오염모델 개발 및 경보체계 운영

국내에 적합한 대기오염모델을 개발하거나 선정하기 위해서도 국내 배출원자료가 마련되어야 한다. 특히, 지방자치단체에서 지역내 대기질 관리와 책임을 담당하게 되므로 지역에 적합한 대기오염모델을 개발하고 운영해야 한다. 그러나 지역대기오염모델 개발과 운영 작업은 배출원조사가 이루어진 후에나 가능하다.

또한, 오존을 비롯한 환경기준치를 초과하는 대기오염물질의 오염경보체계를 운영할 때, 농도를 예보하고 효율적인 예방대책을 시행하기 위해서도 배출원자료가 반드시 있어야 한다.

1.1.5. 대기오염 측정망 설계

현재 자동측정망이 지역을 대표하거나 지역내 최고 또는 최저 오염농도값, 특정 배출원에 의한 오염농도를 나타낼 수 있는 지점이 아닌, 설치와 관리가 편리한 곳에 설치되어 있는 경우가 많다. 따라서 기존 측정소를 재배치하거나 새로운 측정소를 추가 설치할 때 의미있는 측정값을 얻도록 측정망을 설계해야 한다. 지역내 배출원 특성을 분석함으로써 목적에 합당하고 의미있는 측정자료를 얻을 수 있도록 측정망을 구축할 수 있다.

1.1.6. 환경영향평가

93년도 환경영향평가 건수는 149건이었으며(환경처, 1994a) 도시개발, 산업입지 및 공단 건설 등 경제개발을 위한 개발이 증가하고 환경영향평가 대상을 강화하고 있어 환경영향평가 건수는 더 늘어날 전망이다. 그러나 환경영향평가를 할때 배출원자료도 없이 이루어지고 있는 실정이다. 따라서 정확한 환경영향평가를 위해서는 건설지역내 배출원자료가 우선 조사되어야 한다. 기존 배출시설이 지역대기질에 미치는 영향을 평가할 때도 지역내 배출원자료와 기존 시설의 배출원자료가 있어야만 한다. 환경영향평가를 위한 대기오염모델을 개발하고 수치모의할 수 있으며, 기존 및 신규 배출원의 대기질 부담도를 산출할 수 있다.

1.1.7. 기타

현재의 배출원자료를 기초로 미래의 배출량을 예측하므로써 대기질 개선정책 수립, 에너지 전환, 기술개발 방향결정 등 배출량 감소전략을 세울 수 있다. 또한, 대기환경분쟁시 오염피해 원인과 정도를 판단하는 기초자료로도 이용된다.

지구온난화 및 오존층 파괴 등 지구환경문제 국제협약에서도 국내 배출원자료가 있어야 대응전략을 수립할 수 있으며 협상에서 우리의 입장을 잘 나타낼 수 있다.

기타 국토개발, 도시계획, 도로건설 등 토지이용 분야, 대기오염도와 건강 및 경제·사회 영향분석 등 많은 분야에서 배출원자료가 기초자료로 이용될 수 있다.

1.2. 자료체계 이용자

배출원자료는 위에 나열한 대기환경분야 뿐만 아니라 건설, 보건, 경제, 사회와 같이 다양한 분야에서 이용할 수 있다. 따라서, 환경정책을 수립하고 시행하며 배출시설을 관리하는 중앙 및 지방 환경부서, 지방자치단체 등에 근무하는 환경공무원, 산하기관 및 대학의 연구자, 비정부 환경단체 회원 등 환경 관련자가 주 이용자가 될 것이다. 그러나 배출원자료에는 점, 면 및 이동오염원에서의 배출량은 물론 기타 관련자료가 많이 포함되어 있어 도시계획, 보건, 경제분석, 에너지 등의 전문가들과 언론인, 일반인들까지도 이용할 수 있다.

2. 자료체계 구축과정

2.1. 계획

배출원자료체계를 구축하는 목적과 주 이용 대상자를 결정하고, 이에 따라 조사 항목과 범위, 방법 등을 계획한다. 그리고 관련기관간 업무분담, 기간, 예산 확보방안, 기존 자료체계의 이용 및 추가 자료조사 계획 등 세세한 사항까지도 계획하고 검토함으로써 원하는 목적을 달성하고 시간, 인력, 예산을 줄인다.

우리 배출원자료체계는 우리보다 먼저 시작하여 지금은 잘 운영되고 있는 시스템을 구축, 운영하고 있는 미국과 일본 운영체계의 장점들을 우리의 자료체계

구축목적과 우리 현실에 적합하도록 응용하여 구축하고자 한다.

2.1.1. 구축 목적

위 “1. 자료체계 구축목적”에 나열한 이용분야를 중심으로 하되 기타 분야에서도 이용할 수 있도록 배출원자료체계를 계획한다.

2.1.2. 조사 오염물질

기준오염물질인 SO_2, NO_x, TSP(또는 PM-10), CO, Pb와 비기준오염물질 중 유해 대기오염물질의 배출량을 조사한다. 그러나 유해 대기오염물질에 대한 국내 조사 및 연구와 규제제도가 미약하고 배출시설 관리자들의 인식도 약하며 조사방법도 기준오염물질과 다르므로, 환경부의 유해 대기오염물질 전문가회의 결과에 따라 조사대상 오염물질을 결정하나 휘발성유기화합물(VOC)과 1.3-부타디엔이 유력한 조사대상 물질이다.

CO_2, CH_4, N_2O와 같은 온실가스와 CFC-11, -12, -114 등의 오존층 파괴물질에 대한 배출량도 조사하여 지구환경문제 대응방안 수립에 이용할 수 있도록 한다.

2.1.3. 배출원 분류

점, 면, 이동 및 생물오염원으로 분류하여 추진한다. 점오염원은 대기오염배출업소로 등록된 1-5종 배출시설로 하고 가정, 빌딩 난방 등 소규모 다수 배출시설은 면오염원으로 다룬다. 생물오염원에서는 온실가스 배출량만 조사하고 다른 오염물질에 대해서는 추후에 조사한다.

2.1.4. 자료 해상도

1) 점오염원

각 배출시설 단위로 조사하며, 연간 배출량을 월별 사용량, 생산량 또는 작업

율을 기준으로 월단위 배출량으로 분배한다.

2) 면오염원

시지역은 구청 단위 자료로 계산하되 인구수, 주택수, 토지이용 등을 고려하여 동 단위 배출량을 산출한다. 군지역은 군 단위 자료로 계산하되 면 단위까지 세분한다. 또한, 연간 배출량을 계절별로 분배하도록 한다.

3) 이동오염원

시, 군 단위로 계산하되 도로율, 자동차 등록대수 등에 따라 구, 면 단위로 세분한다. 연 교통량을 기초자료로 이용하므로 연 배출량 자료로 산출하며, 가능하면 주요도로에서의 요일별, 시간별 교통량 측정자료를 이용하여 요일별, 시간별로 배분한다.

2.2. 자료 수집

환경부는 4개 환경관리청을 경유하여 각 지방자치단체에 배출원조사를 명령하고, 각 지방자치단체는 지역내 배출원자료를 조사하여 환경관리청을 경유, 환경부에 보고한다. 그러나 환경부, 환경관리청 및 지방자치단체에 체계적인 배출원자료체계가 없기 때문에 환경부와 개발원에서 자료체계를 개발하고 지역을 정해 시범실시 후 기타 대상지역에 확대 실시하는 방법으로 한다.

2.2.1. 점오염원

점오염원 배출원자료를 다음 순서로 수집한다.

① 개발원은 환경부, 환경연 등 관련기관과 협조로 조사대상 배출시설에 보낼 배출원 조사표, 작성방법, 배출계수표 등 점오염원 조사에 필요한 것들을 개발하고,
② 환경부는 시범실시 대상지역 환경관리청과 지방자치단체장에게 배출원조사에 관한 사항을 통보한다.

③ 개발원과 환경부는 조사표를 작성할 배출시설 담당자들에게 조사 목적, 작성방법 등에 관한 교육을 실시한다.
④ 배출시설 담당자는 정해진 기간 내에 조사표를 작성하여 지방자치단체에 우송하고,
⑤ 지방자치단체는 조사표를 수거하여 1차 오류검색 후 환경관리청에 보낸다.
⑥ 환경관리청은 접수된 조사표를 2차 오류검색 후 환경부에 보낸다.
⑦ 환경부에서도 접수된 조사표를 3차 오류검색 후 개발원에 보내고
⑧ 개발원에서는 조사표를 전산입력한다.

자료수집 과정을 그림 Ⅴ-1에 나타내었다. 각 기관은 오류검색 과정에서 오류가 발견된 조사표는 배출시설에 반송하여 재작성하게 한다.

조사 항목은 다음과 같다.

1) 배출시설 일반사항
- 배출시설 등록번호, 배출원관리번호 등
- 기록 연도
- 시설 이름, 주소: 배출시설이 실재 있는 주소, 행정구역에 따라 번호 부여
- 배출시설 위도, 경도, UTM 좌표, 해발고도
- 시설 운영자 이름, 주소, 전화번호, fax 번호, 우편번호: 우편물 접수가능
- 담당자 이름, 주소, 전화번호, fax번호, 우편번호: 우편물 접수가능
- 업종, 종별
- 종업원수, 부지면적, 자본금 등
- 조업시간: 시간/일, 일/주, 주/년
- 기타

2) 연료사용 자료
- 보일러명, 열용량 등
- 연료명, 사용량
- 황 함량, 회분 함량

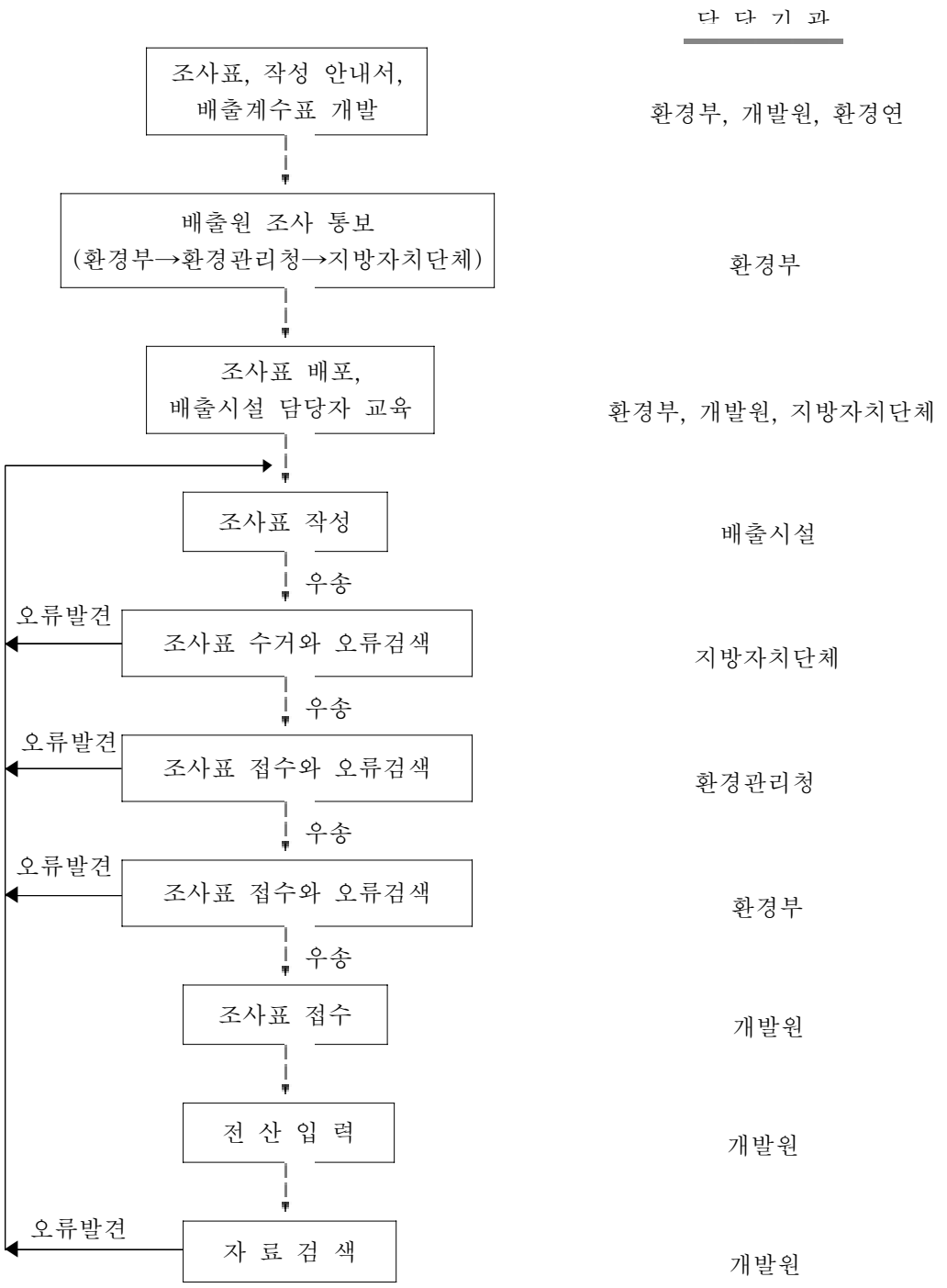


그림 V-1. 점오염원의 자료수집 과정

- 계절별, 요일별, 시간별 사용율
- 배출계수 또는 측정치
- 오염물 배출형태: 굴뚝, 환기구, 불특정
- 기타

3) 공정과정 자료
- 공정과정 서술, 공정과정 등록번호
- 사용 원료, 원료량
- 생산품, 생산량
- 배출계수 또는 측정치
- 계절별, 요일별, 시간별 생산율
- 오염물 배출형태: 굴뚝, 환기구, 불특정
- 기타

4) 굴뚝(환기구 포함) 자료
- 굴뚝 번호
- 배출점 좌표: UTM 또는 위도, 경도
- 굴뚝 높이
- 굴뚝 해발고도
- 굴뚝 배출구 지름과 모양
- 배출가스 온도
- 배출률
- 연기 상승률
- 기타

5) 오염처리시설 자료
- 처리시설명, 설치년도, 설치비용, 유지비용
- 처리율, 방지효율

6) 기타 배출자료

- 고형 폐기물 소각자료: 소각물질, 소각량, 열량, 배출 오염물질
- 원료, 생산물, 연료 보관 자료: 저장탱크 형태, 적하장 등
- 배출시설내 건설장비, 운송장비 등의 이동 배출원과 연료 사용량
- 포장면적, 나대지 면적, 풍속 등
- 건물 및 장비 도장 자료
- 기타

3.5.2. 면오염원

개발원에서 면오염원 배출량 산출기법을 개발하고 필요한 기초자료목록을 조사한다. 환경부는 시범실시 대상지역 지방자치단체에 배출원조사에 관한 사항을 통보하고 필요한 기초자료를 조사하여 보고하도록 한다. 개발원은 보고된 기초자료를 배출량 계산이 편리한 형태로 전산입력한다.

면오염원은 다음과 같이 세분한다.

1) 연료연소 배출원
- 주거용
- 공공기관용
- 상업용
- 공업용
- 건설, 운송, 유원지 등 고정 엔진용
- 기타 배출원

2) 폐기물 소각 배출원
- 주거용
- 공공기관용
- 상업용
- 농업/산림 부산물 소각
- 산불
- 화재

- 기타 배출원

3) 비산먼지 배출원
- 포장 및 비포장 도로
- 건축 및 토목 현장
- 곡물 저장 및 운송
- 농약 살포
- 기타 배출원

4) 휘발성 유기화합물 배출원
- 용매 사용(상품)
- 주유소
- 도장업
- 인쇄소
- 세탁소
- 차량정비업소
- 도로포장
- 천연가스와 석유 사용 작업장
- 농약살포
- 기타 발생원

3.5.3. 이동오염원

개발원에서 도로 차량에서의 배출량 산출기법을 개발하고 필요한 기초자료목록을 조사한다. 환경부는 시범실시 대상지역 지방자치단체에 배출원조사에 관한 사항을 통보하고 필요한 기초자료를 조사하여 보고하도록 한다. 개발원과 환경부는 건설교통부 산하 연구소에서 대상지역내 교통량을 산출하여 지방자치단체에 제공하고 환경연은 차량의 배출계수를 산출하도록 업무분담한다. 개발원은 기초자료, 산출된 교통량자료 및 자동차별 배출계수를 전산입력한다.

개발원에서 공업용, 농업용, 상업용 장비와 건설, 유원지, 벌목 장비 등 비도로

배출원 및 항공기, 철도, 선박에서의 배출량 산출기법을 개발하고 필요한 기초자료 목록을 조사한다. 환경부에서 지방자치단체에 기초자료 조사를 요구하며 개발원에서는 기초자료를 배출량 산출이 편리한 형태로 전산입력한다.

2.3. 자료 검색

행정절차를 통해 수집된 자료는 누락 또는 중복된 배출시설이나 배출원이 없는지, 빠진 항목은 없는지, 각 항목이 바르게 기록되었는지 등을 지방자치단체, 환경관리청, 환경부와 개발원에서 수작업 또는 전산 프로그램에 의해 검색한다. 오류가 발견된 자료는 자료출처와 다시 접촉하여 바른 자료를 받아 오류를 수정한다.

2.4. 자료 정리

자료 검색이 통과된 자료로 배출량을 계산한다. 배출량은 배출량이나 배출농도 측정자료, 질량수지 또는 배출계수를 사용하여 산출한다. 각 오염원에서의 배출량은 분석 및 배포가 편리한 형태로 정리하여 데이타베이스로 만든다.

2.5. 자료 배포

배출원별, 오염물질별, 지역별, 격자점별 또는 시간별로 배출원자료를 분석하여 수치, 표, 그림 등 다양한 형태로 제공한다. 그리고 자료 이용자들이 편리하게 이용할 수 있도록 전용 및 공중 전산망을 통한 온라인, 플로피디스켓, CD, 도서 등 여러 경로로 제공한다. 기본 분석자료는 물론 주문에 의한 가공자료도 제공한다.

3. 추진 방법

3.1. 관련기관간 업무분담

3.1.1. 환경부

국가 대기오염물질 배출원자료체계 구축사업을 주관한다. 주요 업무 내용은 다음과 같다.

먼저, 국가 대기질 관리정책을 수립할 때 자료체계 구축을 첨가하고, 대기환경보전법과 시행령, 시행규칙 등 필요한 법령을 정비한다. 현행 대기환경보전법 시행규칙 제 24조에는 배출시설 사업자는 배출시설 및 방지시설에 대하여 시설의 가동시간, 오염물질 배출량, 시설관리 및 운영자, 시설 운영에 관한 중요한 사항들을 매일 기록하여 3년간 보존토록 되어 있을 뿐이다. 현행 법규는 배출원자료를 작성하여 보고하도록 요구하지는 않는다. 따라서, 지방자치단체는 지역대기질 관리정책을 수립하여 환경부의 승인을 받아 실시하고 이를 위해서 지역내 배출원을 조사하여 보고할 의무가 있음을 법제화한다. 배출시설도 지방자치단체장의 명령에 의해 배출시설의 배출원자료를 성실히 보고하며, 보고 누락 및 거짓 보고 시에는 벌칙을 가하는 내용도 포함시킨다. 또한, 자료체계 관련기관간 업무분담이 적극적으로 이루어지도록 업무분담 내용과 적극협조 의무사항도 총리령 등에 법제화할 필요가 있다.

법에 의거하여 우선 조사대상 지역을 정하고 관할 환경관리청과 지방자치단체장에게 자료조사와 보고를 명한다. 그리고 지방자치단체가 관할지역내 배출원을 조사하는데 필요한 기법과 자료를 제공하고 관련자를 교육함으로써 지방자치단체의 배출원 조사와 자료체계 운영능력을 향상시킨다. 그리고 지방자치단체에서 조사하여 보고한 자료를 접수하여 오류검색하며 오류가 발견된 부분에 대해서는 재조사를 요구한다.

자료체계 구축 및 운영을 위한 관련기관간 업무를 분담시키고 관련자(자료 제공자와 사용자)들로 구성된 자료체계 운영위원회를 구성하는 등 자료체계가 효율적으로 운영되도록 한다. 그리고 배출원자료와 관련된 연구과제 수행도 주관한다.

또한, 자료 조사, 자료체계 구축 및 관련 연구을 위한 예산과 인력을 지원한다.

3.1.2. 한국환경기술개발원

환경부의 의뢰를 받아 자료체계 구축 방안과 기법을 개발하며 실제 운영을 맡는다. 주 업무 내용은 다음과 같다.

첫째, 자료체계의 구축목적, 구축 과정, 관련기관간 업무분담 내용 등 국가 배출원자료체계 구축방안을 개발하여 환경부와 운영위원회에 보고한다. 그리고 배출원 조사, 자료 검색, 정리 및 배포 기법도 개발한다. 구축 방안과 기법 개발 및 자료체계 운영을 위해 미국, 일본 등 선진국의 운영현황을 파악하고 기법을 익히며 필요 자료를 수집할 뿐만 아니라 국내·외 전문가들로부터 자문을 받는다.

둘째, 환경부와 지방자치단체 공무원, 배출시설 담당자 등 관련자들에게 자료체계 구축에 필요한 사항을 교육하고 기술을 지원한다. 그리고 자료체계 구축 및 운영을 위해 각 기관 또는 관련자들에게 필요한 안내서, 프로그램 등을 개발하거나 도입하여 환경부를 경유하여 제공한다.

셋째, 전산망을 갖추어 전국의 배출원자료를 전산입력하고 정리하며 자료 사용자에게 제공하는 등 실제 자료체계를 구축하고 운영한다.

넷째, 우리 배출원자료체계의 효율적 운영과 배출원자료의 질 향상을 위해 계속 연구하며, 배출원과 관련된 연구 과제를 도출하여 개발원 또는 관련기관으로 하여금 연구를 수행할 수 있게 한다.

3.1.3. 지방자치단체

관할 지역내 배출원자료체계를 구축하고 이용할 권한과 책임이 있다. 환경부와 환경관리청의 명에 의해 관할지역내 점, 면, 이동 및 생물오염원의 배출원자료를 조사하여 보고한다. 점오염원 조사표에 기록된 내용에 대한 1차 오류검색을 실시하고 오류가 있는 조사표 및 환경관리청, 환경부 및 개발원에서 반송된 자료도 재조사한다. 조사된 배출원자료를 자체 정리, 분석하거나 개발원에서 정리된 자료를 받아 데이타베이스로 만들고 지역 대기질관리에 이용한다.

현재 지방자치단체가 배출원자료를 조사하고 오류검색하며 자료체계를 운영한 경험과 기술이 없으므로 환경부와 개발원으로부터 기술과 필요 자료를 받는다. 초기에는 개발원에서 최종 정리된 배출원자료를 받아 지역 배출원자료체계를 운영하나, 경험과 기술축적이 이루어지면 자체 개발한 기법에 의해 자료체계를 운영할 수 있으며, 그 때에는 환경부에 최종자료만 보고한다.

3.1.4. 기타 기관

내무부, 건설교통부, 통상산업부, 농수산부, 과기처와 같이 자료체계 구축에 필요한 기초자료를 생산하고 보유한 정부기관은 기초자료와 인력을 제공하고 배출원자료를 함께 사용한다.

환경관련 연구소들은 배출계수 측정 및 연구 업무를 담당한다. 특히, 교통부산하 연구소는 교통량 모델을 개발하여 조사대상 지역내 교통량을 산출하여 지방자치단체에 제공하며, 환경연은 국내 운행차량의 배출계수를 산출하여 지방자치단체 및 개발원에 제공한다. 그리고 환경부, 개빌원과 함께 점오염원 배출조사표와 배출계수표를 개발한다.

3.2. 시범 실시

현재 배출원조사에 대한 국내 경험과 기술이 부족할 뿐만 아니라 표준화된 체계도 없다. 또한, 자료체계를 구축하고 운영한 경험도 없다. 따라서 기법 개발과 자료체계 구축이 먼저 이루어져야 한다. 개발원에서 기법을 개발하고 자료체계를 운영할 예정이지만 전국을 대상으로 실시하기에는 인력과 예산 및 기술이 부족하다. 따라서 개발될 기법을 일정지역에 시범적용하고 데이타베이스, 전산망 등 자료체계를 시험운영하는 것이 바람직하다. 시범실시 때의 문제점을 개선하여 표준기법을 확정하고, 조사 대상지역을 점점 전국으로 확대하며 표준기법에 의해 조사, 정리함으로써 국가 배출원자료체계로 발전시킨다.

시범실시 대상지역은 점, 면, 이동오염원이 골고루 존재하는 대도시지역과 대기오염이 심해 획기적인 대기질 개선이 필요한 공단지역으로 한다. 대도시 지역으로 서울 또는 인천 중 한 곳을, 공단지역으로 울산을 선정한다. 표 V-1에는 전국 및 서울, 인천, 울산지역의 행정구역 면적, 인구수, 가구수, 자동차 등록대수, 배출시설수를 나타내어 면, 이동 및 점오염원의 규모를 비교할 수 있도록 하였다.

표 V-1. 전국 및 서울, 인천, 울산지역 통계자료(1992)

	면 적 (㎢)	인구수 (천명)	가구수 (천가구)	자동차수 (천대)	대기오염물질 배출업소수					
					1종	2종	3종	4종	5종	계
전 국	99,299	43,663	12,507	5,231	522	1,074	1,170	3,635	19,797	26,198
서 울	605	10,970	3,383	1,569	21	110	131	263	699	1,224
인 천	338	1,071	617	245	35	41	61	167	1,685	1,989
울 산	181	752	220	102	40	30	16	37	307	430

3.3. 자료질 향상 추진

이 연구는 자료체계 구축에 중점을 두고 있다. 그러나 조사, 정리, 배포되는 배출원자료의 질을 향상시켜야 자료 이용효과가 커진다. 자료질을 향상시키기 위해서는 다음 사항들이 이루어져야 한다.

첫째, 기초자료가 정확하게 조사되어야 한다. 이를 위해서는 조사기법이 적합해야 할 뿐만 아니라 관련자들의 조사기술이 뛰어나야 한다. 미국의 경우 Office of Air Quality Planning and Standards, US EPA의 Emission Inventory Branch에서 미국의 배출원자료체계 업무를 담당하는데, 많은 직원이 자료체계 구축 초기부터 같은 업무를 계속했기 때문에 지금은 모두 전문가가 되었다. 각 주의 담당 부처의 직원들도 모두들 숙련된 기술을 소유하였다. 또한, 이동오염원 배출량 자료는 Office of Mobile Sources에서 산출하는 등 업무를 세분하므로써 기술 발전과 자료질 향상을 꾀하고 있다. 따라서 우리도 환경부 대기관리과, 지방자치단체, 개발원과 같이 주 담당기관에는 전담부서를 설치해야한다. 담당자들은 점, 면, 이동 및 생물오염원의 조사, 자료 검색, 데이타베이스, 프로그램 개발과 전산망 운영, 오염원 검사 등으로 세분된 업무를 오랜기간 담당하므로써 기술축적이 이루어지도록 해야한다. 그리고 배출계수 측정, 기초자료 조사기법, 새로운 오염원 조사 등 배출원자료와 관련된 연구를 하는 연구자들이 많아지고 연구

수준도 향상되어야 한다. 이들 전문가들이 관련기관과 배출시설 담당자들을 계속 교육함으로써 더 정확한 조사가 이루어질 수 있다.

둘째, 배출량 산출에서 많이 쓰이는 배출계수가 정확해야 자료질이 향상될 수 있다. 현재 국내 설비 및 상황에서 측정한 배출계수가 없기 때문에 미국에서 사용하는 AP-42(EPA, 1985a, 1985b, 1986, 1988, 1990, 1991a, 1991b, 1992a, 1993)를 사용할 계획이다. 그러나 미국과 한국의 사용 연료와 보일러, 공정과정, 작업환경 등이 다르기 때문에 우리에게 맞는 배출계수가 산출되어야 한다. 많은 예산과 인력, 시간이 소요되는 작업으로 환경부를 비롯한 국가의 지속적인 지원이 필요하다.

셋째, 배출량의 정확한 산출은 직접 측정함으로써 이루어진다. 미국, 일본 등 선진국에서는 대형 점오염원 배출시설에는 의무적으로 굴뚝감시장치를 설치하여 배출량을 실측하고 있다. 또한 주요도로에 교통량 측정기를 설치하여 이동오염원에 의한 배출량 산출에 이용하고 있다. 우리도 대형배출시설에는 굴뚝감시장치를, 주요 도로에는 교통량 측정기를 설치하여 배출량이 좀 더 정확하게 산출되어지도록 해야한다. 또한, 전담 배출량 검사팀을 운영하여 배출시설의 배출량을 정확하게 산출할 뿐만 아니라 거짓 보고 및 규정 위반을 방지해야 한다.

3.4. 자료체계의 효율적 운영 추진

시범조사 및 시험운영으로 구축될 자료체계가 효율적으로 운영되기 위해서는 모든 과정이 표준화되고 전산화되어야 한다. 표준화를 위해서는 시범실시, 문제점 파악과 개선이 잘 이루어져야 한다. 전산화는 주전산기가 마련되어야 하며 전산 전문가의 도움이 필요하다. 또한, 사용자가 편리하게 사용할 수 있도록 전산망 구축이 이루어져야 한다. 전산망에 배출원자료는 물론 대기오염농도자료, 산성비자료 등의 대기질 자료, 풍향, 풍속, 기온, 혼합고 등의 기상자료, 지형고도, 토지이용 등의 지형자료가 함께 있으면 대기환경자료의 이용 효율이 더욱 향상될 것이다. 표준화와 전산화는 환경부를 비롯한 관련기관의 도움으로 개발원에서 추진한다.

또한, 자료체계는 단지 한 기관의 노력에 의해서는 구축될 수 없으며 환경부, 개발원, 지방자치단체, 기타 기관 등 많은 관련기관들이 적극적으로 참여할 때에

만 자료체계가 효율적으로 운영될 수 있다. 관련기관이 배출원자료의 필요성과 이용효과를 실감하고 위에 제시한 업무분담 내용을 적극적으로 수행해야 한다. 특히, 담당자들의 기술향상으로 기초자료가 정확히 조사, 제공되어야 해야 한다. 업무분담과 조정을 위한 환경부의 역할이 중요하다.

4. 추진 계획

추 진 내 용	연 구 기 간																					
	1994				1995						1996						1997					
	6	8	0	2	2	4	6	8	0	2	2	4	6	8	0	2	2	4	6	8	0	2
1) 국가 대기오염물질 배출원자료체계 구축 방안 제시 - 미국, 일본 운영실태 분석 - 국내 필요분야, 조사항목, 구축방법 제시 - 관련기관간 업무분담안 등 제시 - 자문회의 개최	—	—	—	—																		
2) 국내 적합한 배출원자료 조사기법 개발 - 점오염원 배출원 조사표, 작성요령, 배출계수표 개발 - 면, 생물오염원 조사방법 개발, 기초자료 목록화 - 이동오염원 조사방법 개발, 조사계획 수립					—	—	—															
3) 자료 조사 실시 - 시범실시지역 결정, 담당공무원 교육 - 기존자료 이용가능성 분석 - 배출시설 담당자 교육, 조사표 작성 - 면, 생물오염원 기초자료 조사 - 이동오염원 조사시작								—	—	—												
4) 자료 수집과 검색, 전산화 - 자치단체의 점, 면오염원 자료수집과 검색 - 환경관리청 자료접수와 검색 - 환경부 자료접수와 검색 - 개발원 자료접수와 전산화, 검색											—	—	—									

추 진 내 용	연 구 기 간																							
	1994				1995								1996						1997					
	6	8	0	2	2	4	6	8	0	2	2	4	6	8	0	2	2	4	6	8	0	2
5) 배출량 계산과 자료 정리 - 점, 면, 이동, 새물오염원 배출량 계산 - 배출원자료 database화와 분석														—	—	–								
6) 조사기법 표준화와 조사지역 확대 - 조사기법 보완으로 표준화 - 표준화기법을 관련기관에 보급 - 조사지역 확대																—	—	—						
7) 전산망 구축 및 시험운영 - 전용 및 공중 전산망 개발 - 시험운영																—	—	—	—	—	—	–		

Ⅵ. 맺음말

대기질 개선을 위한 여러가지 정책을 실시한 결과 일부 대도시지역 아황산가스와 먼지농도가 장기환경기준치를 만족하는 수준에까지 이르렀으나, 스모그가 빈번히 발생하고 오존농도가 여전히 단기환경기준치를 자주 초과하는 등 체감 대기오염도는 더욱 나빠지고 있다. 따라서 새로운 대기환경정책의 개발과 시행은 물론 대기질 개선을 위한 기초작업들이 이루어져야 한다. 현재 국내 대기오염물질 배출원자료가 없어 배출원자료에 근거한 대기질 관리정책을 수립하거나 정책시행이 이루어지고 있지 않는 실정이다. 이 연구는 대기환경분야를 비롯한 여러 관련분야에서 반드시 필요한 대기오염물질 배출원자료를 정확하게 조사하고 체계적으로 정리하여 쉽게 이용할 수 있도록 데이타베이스로 만드는 국가 대기오염물질 배출원자료체계를 구축하고자 한다.

배출원자료는 조사지역 내에 존재하는 모든 대기오염물질 배출원에서 일정기간동안 배출한 배출량을 포함하여 배출원과 관련된 모든 자료들을 말한다. 배출원자료체계는 배출원자료를 기록, 분석, 배포하는 데이타시스템을 지칭하기도 하고 자료체계의 계획에서부터 자료 수집, 정리, 배포하는 전 과정을 말하기도 한다.

미국은 EPA와 주, County 정부 및 기타 관련기관 간 역할분담이 잘 이루어지며, 각 주마다 다른 다양한 방법으로 매년 배출원자료를 조사, 정리하여 전산망을 통해 누구나 자유롭게 이용할 수 있도록 하였다. 주이행계획과 정책개발, 신규 배출원 평가, 대기오염농도 측정망 설계와 경보체계 운영, 규칙 이행여부 판단, 기타 특별연구 등 다양한 목적으로 사용할 수 있도록 기준오염물질과 유해대기오염물질은 물론 추가 오염물질과 많은 배출원자료 항목을 세세하게 조사한다.

일본은 環境廳에서 주관하지만 실제 일은 '日本電算(株)'와 都道府縣市에서 하며, 황산화물, 질소산화물, 매진 등 3가지 오염물질을 조사하고 고정발생원과 이동발생원으로만 분류하고 있다. 또한, 이미 알고 있는 자료는 조사표에 2색 인쇄하여 작성을 편리하게 하는 등 조사과정을 단순하게 하여 조사기간이 짧고 자료신뢰도가 매우 높다. 그러나 대기보전 행정의 추진 및 공해건강피해보상제도의

원활한 운영을 위한 기초자료로 사용할 뿐 다른 목적으로의 사용과 공무원 외의 사용을 금하고 있다.

미국과 일본 배출원자료체계의 운영체계와 특징을 분석한 후 우리 실정에 적합한 국가 대기오염물질 배출원자료체계 구축방안을 제시하였다. 배출량과 배출원 관련 자료를 표준화된 방법에 의해 조사하고 배출원별, 오염물질별, 지역별, 격자점별로 정리하여 데이타베이스로 만든 후 자료의 접근, 검색 및 복사가 가능하도록 전산망을 구축해 자료이용을 쉽게 할 계획이다.

대기질 평가, 대기관리정책 수립 및 검토, 배출원 관리, 대기오염모델 개발 및 경보체계 운영, 대기오염 측정망 설계, 환경영향평가, 기타 장단기 배출량 예측, 에너지 정책수립, 토지이용 계획, 도시계획, 보건, 경제·사회 영향분석 등 환경분야를 비롯한 많은 분야에서 사용할 수 있도록 한다. 기준오염물질과 유해 대기오염물질, 온실가스, 오존층 파괴물질에 대한 배출량을 월단위 및 동, 면 단위로 조사, 정리한다. 배출원은 점, 면, 이동 및 생물오염원으로 세분한다. 점오염원은 배출시설의 일반사항, 연료사용 자료, 공정과정 자료, 굴뚝 자료, 오염처리시설 자료, 기타 배출자료 등을 조사하며, 면오염원은 연료연소 배출원, 폐기물 소각 배출원, 비산먼지 배출원, 휘발성 유기화합물 배출원에 대해 조사한다. 이동오염원은 도로 차량과 비도로 배출원으로 세분하고 비도로 배출원에 항공기, 철도, 선박을 포함시킨다.

국가 배출원자료체계를 구축하기 위하여 관련기간 간 업무를 분담한다. 환경부는 배출원자료체계 구축사업을 주관한다. 개발원은 자료체계 구축방안을 제시하고 배출원 조사, 자료 검색, 정리 및 배포 기법을 개발하 뿐만 아니라 실제 자료체계를 구축, 운영하며, 관련 연구과제를 도출한다. 지방자치단체는 지역내 배출원 자료를 조사, 보고하고 배출원자료를 이용한다. 내무부, 건설교통부, 통상산업부, 농수산부, 과기처 등은 자료체계 구축에 필요한 기초자료를 제공하고 배출원자료를 함께 사용한다.

그러나 현재 배출원 조사에 대한 국내 경험과 기술이 부족할 뿐만 아니라 표준화된 체계도 없어, 개발원에서 개발할 기법을 시범실시한 후 표준기법을 확정하고 대상을 전국으로 점점 확대하여 국가 배출원자료체계로 발전시킨다.

국가 배출원자료체계가 계획대로 구축되고 조사, 분석 및 이용이 원활하게 이루어지며 자료질이 향상되기 위해서는 다음 사항들이 이루어져야 한다.

첫째, 환경부와 개발원, 지방자치단체, 내무부, 건설교통부, 통상산업부, 농수산부, 과기처, 환경관련 연구소 등 관련기관간 업무분담과 협조가 잘 이루어져야 한다. 국가 배출원자료체계와 업무분담 사항을 법제화하며 환경부는 관련기관들이 분담업무를 적극적으로 수행하도록 촉진하고 업무조정기능을 강화한다.

둘째, 환경부와 개발원, 지방자치단체와 같은 주 관련기관에는 전담부서를 설치하고 담당자를 확보하며 담당자의 기술습득을 위해 힘쓴다. 기타 관련기관은 기초자료를 정확하게 조사하여 제공할 수 있는 방안을 강구한다.

셋째, 배출원관련 국내 기술과 경험이 부족하기 때문에 주관기관인 환경부와 운영기관인 개발원은 선진국의 기술과 경험을 익히고 국내에 적합한 기법과 배출계수 등 필요자료 개발을 위해 노력한다. 또한, 지방자치단체 등 관련기관과 담당자들에게 보급하고 관련기관의 기술습득이 이루어지도록 교육에도 힘쓴다.

마지막으로, 배출원자료의 사용분야가 다양하고 효과가 뚜렷한 반면 자료체계를 구축하고 운영하는 데에는 많은 인력과 예산 및 시간이 소요되므로 환경부 등 정부기관의 적극적 노력과 지속적 지원이 있어야만 한다.

참 고 문 헌

박순웅 등, 『장기 대기오염 농도예측을 위한 오염 배출량 산정에 관한 연구』, 한국환경과학연구협의회, 서울, 1993.

조강래 등, 『도시지역 대기질 개선에 관한 연구(Ⅲ) - 이동 배출원의 오염물질 배출부하량 산정을 중심으로』, 국립환경연구원 자동차공해연구소, 서울, 1991.

환경처, 『환경백서』, 서울, 1994a.

환경처, 『대기오염물질배출량('93)』, 서울, 1994b.

공해추방운동연합, 『전국환경오염현황』, 서울, 1992.

California Air Resources Board, *Emission Inventory Procedural Manual, Volume I: Inventory Development Process,* California Environmental Protection Agency, Sacramento, CA, USA, 1994a.

California Air Resources Board, *Emission Inventory Procedural Manual, Volume II: California Emission Inventory Development and Reporting System(CEIDARS),* California Environmental Protection Agency, Sacramento, CA, USA, 1994b.

California Air Resources Board, *Emission Inventory Procedural Manual, Volume III: Methods for Accessing Area Source Emissions,* California Environmental Protection Agency, Sacramento, CA, USA, 1991.

EPA, *Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume I: Point and Area Sources, Fourth Edition, AP-42*, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC, USA, 1985a.

EPA, *Suppliment A to Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume I, Fourth Edition, AP-42,* US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC, USA, 1986.

EPA, *Supplement B to Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume*

I, Fourth Edition, AP-42, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC, USA, 1988.

EPA, *Supplement C to Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume I, Fourth Edition, AP-42*, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC, USA, 1990.

EPA, *Supplement D to Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume I, Fourth Edition, AP-42,* US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC, USA, 1991a.

EPA, *Supplement E to Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume I, Fourth Edition, AP-42*, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC, USA, 1992a.

EPA, *Supplement F to Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume I, Fourth Edition, AP-42,* US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC, USA, 1993.

EPA, *Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume II: Mobile Sources, Fourth Edition, AP-42,* US Environmental Protection Agency, Ann Arbor, MI, USA, 1985b.

EPA, *Supplement A to Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume II, Fourth Edition, AP-42,* US Environmental Protection Agency, Ann Arbor, MI, USA, 1991b.

EPA, *Procedures for Emission Inventory Preparation, Volume I: Emission Inventory Fundamentals*, US Environmental Protection Agency EPA-450/4-81-026a, Research Triangle Park, NC, USA, 1981a.

EPA, *Procedures for Emission Inventory Preparation, Volume II: Point Sources*, US Environmental Protection Agency EPA-450/4-81-026b, Research Triangle Park, NC, USA, 1981b.

EPA, *Procedures for Emission Inventory Preparation, Volume III: Area Sources*, US Environmental Protection Agency EPA-450/4-81-026c, Research Triangle Park, NC, USA, 1981c.

EPA, *Procedures for Emission Inventory Preparation, Volume IV: Mobile Sources*, US Environmental Protection Agency EPA-450/4-81-026d (Revised), Research Triangle Park, NC, USA, 1992b.

NAPAP, *Acidic Deposition: State of Science and Technology,* National Acid Precipitation Assessment Program, Washington, D.C., USA, 1990.

National Highway Institute, *Workshop on Transportation Air Quality Analysis, Participant's Notebook,* Federal Highway Administration, AHWA-HI-94-011, Washington D.C., USA, 1994.

Yokohama City, *Yokohama City Environmental Pollution Monitoring and Control Center*, Yokohama, Japan, 1993.

環境廳, 『昭和 53年度 大氣汚染物質 排出量 總合調査 報告書』, 環境廳 大氣保全局, 東京, 1979.

부 록

부록 Ⅰ. 미국 North Carolina주의 점오염원 조사표

부록 Ⅱ. 일본의 고정배출원 조사표

부록 Ⅰ. 미국 North Carolina주의 점오염원 조사표

부록 II. 일본의 고정배출원 조사표

서 론

이 조사는 大氣汚染防止法에 정한 『煤煙發生施設(鑛山保安法에 규정한 시설과 거기에 상당한 것을 포함)』을 설치한 공장·사업장에서의 대기오염물질 배출량 실태를 정확히 파악하여, 이후의 대기오염보전행정의 추진 및 공해건강피해보상제도의 원활한 운영을 위한 기초자료를 얻는 것을 목적으로 環境廳과 通商産業省이 실시하는 것입니다. 그리고, 環境廳 실시 부분은 각 都道府縣 및 12개 政令市를 경유하고, 通商産業省 실시 부분은 鑛山保安監督部局 등을 경유하여 실시합니다.

아무쪼록, 이 목적을 잘 이해하시고 협력을 바랍니다.

또한, 조사표의 기입에 해당하는 것에는 조사표의 기재요령에 따라 다음의 방법으로 회답하여 주시기 바랍니다. 기입은 기존자료를 이용하시고 판명되지 않은 경우는 빈 칸으로 하시며 이 조사표 기입의 목적을 위해 다시 측정을 하실 필요는 없습니다.

그리고 회답하는 각 조사표의 내용을 외부에 공개하지 말아 주십시오.

○ 조사표제출기한 平成 5년 11월 10일 (될 수 있는 대로 빨리 하여 주시기 바랍니다.)

○ 조사대상기간 이 조사의 대상기간은 平成 4년도 (平成 4년 4월1일부터 平成 5년 3 월 31일까지)의 1년간의 공장·사업장에서의 사업활동입니다.

○ 조사대상공장 · 사 업 장

大氣汚染防止法의 『煤煙發生施設』을 설치한 공장·사업장 (鑛山保安法의 이것에 상당한 시설을 설치한 『鑛山』을 포함).

○ 조사대상시설 위의 공장·사업장에 설치되어 있는 시설 중에 다음에 해당하는 시설에 관하여 기입하여 주십시오. 예비시설도 포함합니다.

⑴ 大氣汚染防止法 제 2조 제 2항에 규정한 「煤煙發生施設」(電氣事業法에 규정하는 電氣工作物에 있는 「煤煙發生施設」 및 가스사업법에 규정한 가스공작물에 있는 「煤煙發生施設」을 포함)

⑵ 鑛山保安法에 기초한 「鑛山에서 鑛害 방지를 위한 규제기준을 정한 省令」 제 2조에 규정한 「鑛煙發生施設」 또는 「煤煙發生施設」

⑶ 都道府縣市의 條例에 따라 규제의 대상이 되고 있는 시설

○ 조사표 제출처 및 문의처

조사표 작성요령

A. 전반적인 유의사항

1. 이 조사표는 한 시설마다 기입하는 양식으로 되어 있습니다.
2. 숫자, 기호는 전부 조사표의 눈금에 기입하여 주십시오. 눈금에 소숫점이 찍혀 있는 난은 그것을 사용하고 그 외에 대해서는 오른쪽 끝으로 맞춰 주십시오. 그리고 칸보다 많은 숫자는 사사오입하여 기입하여 주십시오.
3. 조사항목란의 일부는 상하 2단의 모양으로 되어 있는데 大氣汚染防止法에서 정한 『煤煙防止施設』(鑛山保安法에서 정한 시설, 條例對象施設, 기타의 시설은 제외)에 대해서, 통상 변경이 없다고 생각되는 항목(⑦～⑭, ⑱, ⑲, ㉓～㉗, ㉜～㉟, ㊲ 및 ㊳)이 있고, 이쪽에서 사전에 파악된 것은 해당항목란의 하단에 이 수치 등이 인쇄되어 있습니다. 이것에 관해서는 그 수치 등을 확인하고, 변경이 있는 경우 또는 잘못된 수치 등이 있는 경우에만 올바른 수치 등을 상단의 눈금부분에 기재하여 주십시오.
4. 공장·사업장의 경우에, 조사대상시설의 『1시간당 최대 연·원료 사용량』을 합계한 값이, 액체연료, 고체연료, 기체연료, 원료 및 기타 전체에 대하여, 액체연료 410ℓ/hr 이하, 고체연료 440kg/hr 이하, 기체연료 660Nm^3/hr 이하, 원료 및 기타 680kg/hr 이하의 경우에는 굵은 테두리 안에만 기입하여도 지장은 없습니다. 조사표의 굵은 테두리부분의 기입방법은, 이 기재요령의 □ 부분을 참조하여 주십시오. 다만, 굵은 테두리이외에도 나뉘어 있는 것은 기입하여 주십시오.
5. 기입에 맞는 세부설명은 4항 이후의 C.항목별 유의사항에, 각 항목마다 나타나 있으므로 읽고 난 후에 기입하여 주십시오.

B. 특별히 주의해야 할 사항

1. 廢止 또는 休止 시설의 취급

   현재 이미 廢止 또는 休止된 『煤煙發生施設』 등도, 平成 4년도 중에 사

용실적이 있는 것은, 그 내용을 조사표에 기입하여 주십시오.

2. 平成 4년도에 사용할 수 없었던 시설 및 사용하지 않은 시설의 취급

平成 4년도 중에 사용실적이 없는 『煤煙發生施設』 등에 대해서는, 조사표의 『1. 공장·사업장의 개요』의 굵은 테두리 부분과 『2. 시설 및 연·원료 사용량』의 ⑨ 『시설번호』 ~ ⑭ 『1시간당 최대 배출가스량』을 기입하고, 거기에 ⑮ 『년간 배출 가스량』 및 ⑳ 『년간 사용(가동)시간』의 난에, 차례대로 『0』을 기입하여 주십시오. 기타사항은 할 필요가 없습니다.

또한 사용하지 않는 가스터빈, 디이젤기관, 가스기관 및 가솔린기관 등, 정기적인 점검 이외에 사용실적을 말할 수 없는 시설에 관해서도, 『1. 공장·사업장의 개요』, ⑨~⑮ 및 ⑳란 이외에는 기입할 필요 없습니다.

3. 단위에 주의해야 할 항목

(1) ⑳ 『매연의 농도』의 안에 08 행의 매진농도의 단위는 mg/Nm^3 입니다. 분석결과(측정치)의 단위는 g/Nm^{3}이 많아서 환산할 필요가 있습니다.

(예) 0.075g/Nm^{3}의 경우는 천 배 하여 75mg/Nm^{3}로 되어 75로 기입.

(2) ㊼ 『년간 연·원료 사용량』의 단위는 예를 들면 액체연료의 경우 kℓ단위로 되어 있습니다. 이것에 대하여 ㊺ 및 ㊼의 사용량에는 ℓ단위로 되어 있어서 주의가 필요합니다.

(예) 보일러에 연료가 A중유, 그 버너의 1시간당의 최대 사용량이 300ℓ/hr의 시설에서 년간 A중유 사용량이 160,300ℓ, 1시간당 통상 사용량이 220ℓ/hr, A重 중의 평균 황성분이 0.5%일 때의 기입방법은 다음과 같습니다.

	㊵ 종별	㊶ 유황분(%)	㊷		㊺ 1시간당 최대 연원료 사용량 [액체: ℓ] [고체 및 LNG.LPG: kg] [기체: Nm³, 전기: kWh]	㊻ 1시간당 통상 연원료 사용량 [액체: ℓ] [고체 및 LNG.LPG: kg] [기체: Nm³, 전기: kWh]	㊼ 년간 연원료 사용량 [액체: kℓ] [고체 및 LNG.LPG: ton] [기체: 10³Nm³] [전기: 10³kWh]
09	11	0.500			300	220	160
10		.					
11		.					
12		.					
13		.					
14		.					

4. 폐기물 소각로의 유의점

폐기물 소각로는 연·원료 뿐만 아니라 폐기물도 반드시 기록하여 주십시오.

(예) 산업폐기물의 1시간당의 최대 소각량이 500kg/hr, 조연용 등유의 1시간 당 최대사용량이 110ℓ/hr의 시설인 경우

· 년간 산업폐기물의 소각량이 196,800kg, 등유가 43,200ℓ

· 1시간당의 산업폐기물 통상 소각량이 410kg/hr, 등유의 통상 사용량이 90ℓ/hr

· 산업폐기물중의 평균 유황분이 0.01%, 등유의 평균 유황분이 0.003%일 때의 기입방법은 다음과 같습니다.

	㊵ 종별	㊶ 유황분(%)	㊷	㊺ 1시간당 최대 연원료 사용량 [액체: ℓ] [고체 및 LNG, LPG: kg] [기체: N㎥, 전기: kWh]	㊻ 1시간당 통상 연원료 사용량 [액체: ℓ] [고체 및 LNG, LPG: kg] [기체: N㎥, 전기: kWh]	㊼ 년간 연원료 사용량 [액체: kℓ] [고체 및 LNG, LPG: ton] [기체: 10^6N㎥] [전기: 10^6kWh]
09	54	0.010		500	410	197
10	15	0.003		110	90	43
11		.				
12		.				
13		.				
14		.				

5. 條例 시설의 코드번호

都道府縣市의 條例에 따라 규제 대상이 되고 있는 시설이 있는데, 코드번호가 『0101』~『3202』의 시설명에 해당하지 않은 경우는, ⑪ 『施設種別』의 기입란에 코드번호 『0008』을 기입하여 주십시오.

C. 항목별 기재요령

1. 공장·사업장의 개요 (조사표를 전부 작성한 경우에, 본란은 두 번째 장 이후는 기입할 필요는 없습니다.)

(1) 공장·사업장명 및 그 소재지

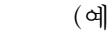
해서체로 명확하게 기재하고 우편번호를 기재하여 주십시오.

(2) 기재담당자의 소속,이름, 전화번호

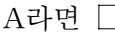
해서체로 명확하게 기재하여 주십시오. 이 항은 기재내용에 관해 물어 볼 경우를 위해 마련한 것입니다.

(3) 업 무 내 용 일본 표준산업분류의 중분류를 참고해서, 업무의 내용을 구체적으로 기입하여 주십시오.

⑦ 산 업 코 드 공장·사업장 단위에 다음 표로부터 해당하는 업종을 선정하여 기호로 기입하여 주십시오. 그리고 『L』, 『P』, 『Q』, 『R』, 『T』, 『U』, 『V』, 『X』, 『Z』 에 관해서는, 자세한 구분이 필요하므로 비고란 안의 분류 중 가장 잘 맞는 것으로 선택하여, 그 ( )안의 숫자를 기입하여 주십시오. 또, 기호 『L : 빌딩난방·기타사업장』에 관해서는, 제조업, 운수, 통신의 경우에도, 본사, 영업소 등 사무소 기능만의 사업장에서 주요한 발생원이 빌딩난방, 급탕용 보일러일 경우는 『L1』에 구분하여 주십시오. 그리고 창고업의 창고는 『Z0』에 구분하여 주십시오.

(예) (1) 여관의 경우 A라면 

로 기입하십시오.

(2) 셀로판 제조업의 경우 P5라면 

로 기입하십시오.

산 업 코 드

기호	산업분류	비 고	기호	산업분류	비 고
A	여관·음식점	호텔,오락업도 들어감	Q	화학공업	(1)무기 (2)유기 (3)석유화학 (4)화학비료 (5)화학섬유 (6)약품 (7)세제 (8)도료 (9)화장품 (0)기타
B	의료업,교육 학술연구기관	학교,병원, 시험연구기관			
C	목욕업	공중욕탕, 특수욕탕			
D	세탁업	린넨SUPPLY도 포함			
E	폐기물처리업	공공단체 소관 외의 것도 포함	R	석유제품·석탄제조업	(1)석유정제 (2)윤활유 (3)코우크스 (4)그리스 제조업 (0)기타
F	농업·어업	온실재배, 축산, 라이스 센터 등	S	고무제품·피혁제품 제조업	타이어튜브, 고무벨트, 고무, 가죽, 모피제품 제조업 등
G	광업	광업, 광산보안법에서 정한 광업			
H	건설업	아스팔트 플랜트 등	T	요업·토석제품제조업	(1)시멘트 (2)유리제품 (3)기와 (4)도자기 (5)탄소흑연 (6)석면 (7)석탄제조업 (0)기타
I	전기업	전기사업법에 기초한 전기사업, 자가발전은 각 산업별에 포함			
J	가스업	가스사업법에 기초한 가스사업	U	철강업	(1)제철 (2)강재 (3)표면처리강재 (4)단강 (5)주강 (6)선철주물제조업 (0)기타
K	열공급업	열에너지를 공급하는 사업소			
L	빌딩난방· 기타사업장	(1)빌딩난방, (0)기타사업장	V	비철금속제조업	(1)비철금속의 정련 (2)정제 (3)압연 (4)주물제조업 (5)전선 (6)케이블제조업 (0)기타
M	식료품제조업	식품가공, 설탕, 청량 음료, 맥주, 술, 사료, 유기질비료, 담배제조업 등			
N	섬유공업	실, 방적, 직물, 메리야스, 레이스, 망, 의복제조업, 염색정리업 등	W	금속제품제조업	양식기, 인물, 수도구, 난방장치, 건설용 금속제품, 못, 나사, 볼트제조업 등
O	목재·목제품 제조업	제재,단판,CHIP,합판, PARTICLE BOARD, 가구장비품제조업, 건구	X	기계기구등 제조업	(1)일반기계 (2)전기기계 (3)수송용기계 (4)정밀기계기구 (5)무기제조업
P	펄프·종이 ·종이가공 제조업	(1)펄프 (2)종이 (3)가공지 (4)단볼 (5)셀로판 (6)섬유판제조업등 (7)출판 (8)인쇄 (9)제본업(0)기타	Y	기타제조업	악기,완구,운동용구,연필제조업,플라스틱성형품등
			Z	운수·통신업	(1)JR (2)민철 (0)기타

(4) 자본금 ⑧의 「자본금(보험회사, 공동관리회사 등에서의 출자금을 포함)」은 平成 4년 4월 1일 현재의 자본금의 액수를 다음의 구분에 따라 기호로 기입하여 주십시오.

기호	자본금의 액수	기호	자본금의 액수
1	50억엔 이상	5	100만엔 이상 1000만엔 미만
2	20억엔 이상 50억엔 미만	6	100만엔 미만
3	1억엔 이상 20억엔 미만	7	개인사업
4	1000만엔 이상 1억엔 미만	8	기호 1~7 이외(공적기관 등)

2. 시설 및 연·원료 사용량 조사표 (조사항목 ⑨ ~ ㊼)

이 항목은 한 시설마다 기입하여 주십시오. 그리고 예비시설도 포함하여 현재 가동되지 않는 시설에 대해서도 기입하여 주십시오.

(1) 시설번호에 관하여

⑨ 시설번호 --- 「시설번호」가 미리 프린트되어 있지 않은 경우에는, 공장·사업장내에 있는 조사대상시설 전부에 일련번호를 첨가하여, 그 시설번호를 기입하여 주십시오. 그리고 예비시설도 포함하십시오. 「신고시설번호」는 사전에 ⑨ 「시설번호」가 프린트되어 있지 않은 경우에, 귀 공장·사업장에 있어서, 그 시설이 같이 결정되는 것과 같이, 大氣汚染防止法에 기초한 신고서의 시설번호를 기입하는 것입니다.

⑩ 시설수 --- 알루미늄용 전해로 등의 매연발생시설의 범위 내에서 다음의 ㉠~㉢에 언급된 3요건을 전부 만족하는 것에 대해서는, 개개의 시설에 대해 기입할 필요는 없고, 그룹화 하여 각각의 그룹 가운데에서 첫 번째 시설번호를 ⑨에 기입하고, ⑩에 각 그룹의 시설 수를 써넣어 주십시오. 이 경우에 ⑭~㊼에 대하여 각 그룹에 속한 시설의 한 시설 당의 평균치를 써 주십시오.

◦ 그룹화의 3요건

㉠ 매연발생시설의 종류(시설구분), 최대 배출가스량, 송풍기가 부

속되어 있는 경우 송풍기의 능력이 전부 동일한 것

㉡ 부속한 탈황, 탈질 등에 쓰이는 매연처리시설 및 연돌이 동일 계열에 있는 것

㉢ 거의 동일한 조건하에서 조업되고 있는 것(예를 들면 사용 연·원료의 종류(유황분, 비중을 포함)가 같고, 연·원료 사용량, 연소시의 공기비, 사용(가동)시간, 裝入재료의 종류 및 양, 정기수리기간 등이 거의 같은 것)

(2) 시설종별에 대하여

⑪ 시설종별 --- 마지막 페이지에 나와 있는 시설종별코드표의 시설명으로부터 선택하여 그 기호를 기입하여 주십시오. 보일러(난방용)의 경우 기호가 0102인데, 0을 빼지 않고 0102로 기입하여 주십시오. 또한, 시설에 관해 의문이 있는 경우에는, 大氣汚染防止法 시행령 별표 제 1의 가운데 란에 기재되어 있는 사항, 『매연발생시설 설치신고서』의 『매연발생시설의 구조』등을 참조하여 기입하여 주십시오.

(3) 시설구분에 관하여

⑫ 시설구분 --- 해당하는 시설구분을 다음표의 구분으로부터 선정하고, 그 기호로 기입하여 주십시오.

기호	시 설 구 분
1	대기오염방지법 제 2조 2항에 규정한 『매연발생시설』 (전기사업법, 가스사업법의 시설은 제외)에 해당하는 것
2	대기오염방지법 제 2조 2항에 규정한 『매연발생시설』의 범위 내에서 전기사업법 제 2조 제 7항에 규정된 전기공작물에 해당하는 것
3	대기오염방지법 제 2조 2항에 규정한 『매연발생시설』의 범위 내에서 전기사업법 제 2조 제 7항에 규정된 가스공작물에 해당하는 것
4	광산보안법에 기초한 『광산에서의 鑛害 방지를 위한 규제기준을 정한 省令』제 2조에서 규정한『鑛煙발생시설』 또는 『매연발생시설』에 해당하는 것
5	都道府縣市의 조례에 따라 규제의 대상이 되고 있는 시설

(4) 시설설치년월에 관하여

⑬ 시설설치년월 --- ⑨의 시설(⑩에서 그룹화된 경우에는 가장 오래된 시설)을 설치한 년월을 昭和 년월로 기입하여 주십시오. 그리고 大正 15년 12월 25일 이전에 설치된 것은, 년월을 『9001』로 표시하여 주십시오. 또한 平成元年에 설치된 것은 [년 / 6 4]로, 平成 3년에 설치된 것은 [년 / 6 6]로 나타내 주십시오.

(5) 배출가스량에 관하여

⑭ 1시간당 최대 배출가스량(습윤: 신고베이스) --- ㊺의 『1시간당 최대 연·원료 사용량(신고 베이스)』의 연·원료 사용시 배출가스량(습윤) 입니다. 『매연발생시설 설치신고서』를 참조하여, Nm^3/hr의 단위로 기입하여 주십시오.

그리고, 배출가스가 다른 시설의 연료 등으로 이용되어 대기 중에 배출되지 않은 경우는 오른쪽 끝에 『N』으로만 기입하여 주십시오.

⑮ 년간 배출가스량(건조) --- 년간 실제로 배출되는 배출가스량(건조)을, 다음 식을 이용하여 계산하고, 그 값을 10^3 Nm^3의 단위로 기입하여 주십시오. 그리고 배출가스가 다른 시설의 연료 등으로 이용되고, 대기 중에 배출되지 않는 경우(⑭참조)에는 오른쪽 끝에 『N』으로만 기입하여 주십시오.

$$Q = \frac{1}{n}\left(\frac{q_1}{y_1} + \frac{q_2}{y_2} + \cdots\cdots + \frac{q_k}{y_k} + \cdots\cdots \frac{q_n}{y_n} \right) \times Y$$

Q : 년간 배출가스량(건조)

q_k: 전 측정횟수 n번 가운데 k번째 측정될 때의 배출가스량(건조)

y_k : 전 측정횟수 n번 가운데 k번째 측정되는 배출가스량(건조)일 때의 연·원료 사용량

Y : 년간 연·원료 사용량

비고

1. 연돌을 두 시설 이상에 공용하고 있어도 각 시설마다 배출가스량(건조)을 측정하고 있는 경우에는 해당시설마다 위의 식을 이용하여 계산해서 기입하여 주십시오.(㉘~㊱에 대해서도 같은 방법으로 시설마다 기입하여 주십시오.)
2. 연돌을 두 시설 이상에 공용하고 있는 경우에 배출가스량(건조)을 각 시설마다 구별할 수 없을 때에는 위의 식에 의해 구한 배출가스량(건조) Q를 다음의 예를 참고로 해서 될 수 있는 한 정확한 방법으로 나누어서 기입하여 주십시오.

[예]

$$Q_a = \frac{Y_a}{Y_a + Y_b} \times Q \ , \qquad Q_b = Q - Q_a$$

Q_a : ⑮의 년간 배출가스량(건조)

Y_b : ㊼의 년간 연·원료 사용량

Q_b , Y_a: 연돌을 공동으로 하고 있는 개별 시설의 년간 배출가스량(건조)과 년간 연·원료 사용량

⑯ 평균산소농도 --- 배출가스(건조) 중의 산소농도의 실측치를 평균한 값을 %로 표시하여 소숫점 이하 한 자리까지 나타내 주십시오.

⑰ 평균수분 --- 배출가스 중의 수분량의 실측치를 평균하여 수치를 %로 표시하여 소숫점 이하 한 자리까지 나타내 주십시오.

⑱ 측정상황 --- ㉘의 매연의 농도범위 안의 NO_x에 관하여, 자동측정기에 의한 연속측정을 상시 실시하고 있는지 아닌지를 해당 기호로 기입하여 주십시오.

기호	측 정 상 황 (NO_x 농도)
1	자동측정기에 의한 연속자동측정을 상시 실시하고 있는 경우
0	자동측정기에 의한 연속자동측정을 상시 실시하고 있지 않은 경우

⑲ 공기예열의 유무 --- 연소용 공기를 예열하고 있는지 않는지를 해당하는 기호로 기입하여 주십시오.

기 호	사 항
1	공기예열 하고 있음
0	공기예열 하지 않음

(6) 사용상황에 관하여

⑳ 년간 사용(가동)시간 --- 년간의 실제 가동시간의 합계치(1시간 미만은 사사오입)를 시간단위로 기입하여 주십시오.

㉑ 1일 사용(가동)상황 --- ㉒의 「사용(가동)기간」에 있어서 평일 1일(0시~24시)의 대략의 시동시와 종료시를 시간의 단위로 기입하여 주십시오.

[예] (1) 오전 8시 반부터 오후 5시 반까지의 경우에는, 오후 5시는 17시로 표시하여

시	분	시	분
8	30	17	30

로 기입.

(2) 하루종일 조업하고 있는 경우에는 0시부터 24시까지 이므로

시	분	시	분
0	00	24	00

로 기입.

(3) 오전 8시부터 오전11시, 오후 1시부터 오후 5시까지 조업하는 경우에는

시	분	시	분
8	00	17	00

로 기입.

(4) 오후 4시부터 익일 오전 9시까지 조업하는 경우에는

시	분	시	분
16	30	9	00

로 기입.

㉒ 사용(가동)기간 --- 년간 통상사용의 처음 달과 마지막 달을 월 단위로 기입하여 주십시오. 다음에 1년간에 수회의 休止月이 있는 경우는 첫달과 끝달을 기입하여 주십시오. 사용기간이 부정기적일 때에는 공란으로 남겨 놓으십시오.

[예] (1) 11월부터 3월까지 사용하고 있는 경우는

시	종
11	3

로 기입.

(2) 1년 계속 사용하는 경우는

시	종
4	3

로 기입하여 주십시오.

(3) 사용 월이 4~6월, 9~11월, 1~2월의 경우는

시	종
4	2

로 기입하여 주십시오.

(4) 사용 월이 4~5월, 10~3월로 되어 있는 경우는 | 시 | 종 |
|---|---|
| 10 | 5 |

로 기입하여 주십시오.

(5) 1개월 정도만 가동한 경우는 | 시 | 종 |
|---|---|
| 5 | 5 |

로 기입하여 주십시오.

(7) 연돌에 관하여

㉓ 연돌 번호 --- 연돌 번호가 사전에 프린트 되어 있지 않은 경우는 공장·사업장에 있는 전체 연돌에 1부터 시작해서 일련번호를 달아 주십시오(그림 예 참조). 번호를 매기는 것은 직접 대기로 향해 개방되어져 있는 연돌 등의 출구(배출구) 1개에 대해 1本으로 하여 주십시오. 시설에 연돌이 없을 경우는 오른쪽 끝에 N을 기입하여 주십시오. 1개의 시설이 2개 이상의 연돌을 가진 경우(일반적으로 분산연돌로 되어진 것)는 배출가스량(건조)의 크기에 따라 3개까지 기입하여 주십시오(㉔~㉗에 관해서도 같음).

㉔ 연돌군 기호 --- ㉓ 연돌 번호에서 연돌이 2개 이상 묶여져 있는 경우에는 그 그룹마다 A부터 시작해서 일련번호(㉔연돌기호군)를 달아 주십시오(그림 예 참조). 해당하지 않는 경우는 공란으로 하여 주십시오.

(그림 예)

㉕ 높이 --- 연돌 꼭대기의 배출구의 지상으로부터의 높이(大氣汚染防止法에 기초한 매연발생시설로 계속 신고하고 있는 경우는 신고서 중의 배출구의 실제높이 H로 한다.)를 m단위(m미만 사사오입)로 기입하여 주십시오.

㉖ 구경 --- 배출구의 직경을 m단위로 소숫점 이하 1자리까지의 수치를 기입하여 주십시오. 그리고 배출구가 원형으로 되어 있지 않은 경우에는 같은 면적에 해당하는 원형으로 보고 그 직경을 구해 주십시오.

[예] 배출구가 직사각형에 세로 0.50m, 가로 0.80m인 경우의 환산 직경이 Rm라면 $3.14\ (R/2)^2 = 0.50 \times 0.80$

$R^2 = 0.50 \times 0.80 \div 3.14 \times 4 = 0.50995$

$R = \sqrt{0.50995} = 0.7138$ 근사값 0.7로 기입.

㉗ 배출가스온도 --- 연도에서 배출가스성분을 측정하였던 시각의 온도를 년간 평균하여 ℃ 단위로 기입하여 주십시오.

(8) 매연농도와 배출량에 관하여

a) 매연의 농도에 관하여

㉘ SO_x, NO_x, 매진의 농도 --- 최종 매연처리시설 통과 후의 최종 출구의 배출가스(건조) 중의 실측치 1년분을 평균하고, 소숫점 이하 1자리를 사사오입하여, ppm(매진은 mg/Nm^3)의 단위로 기입하여 주십시오. 그리고 NO_x의 측정치는 大氣汚染防止法의 경우, 同法施行規則 別表 제 3의 2 비고란에 언급된 Cs(산소농도를 환산하지 않은 값)으로서 표시되는 수치입니다.

b) 매연의 배출량에 관하여

㉙ 매연의 년간 배출량 --- ㉘의 매연의 농도와 ⑮의 년간 배출가스량(10^3Nm^3)이 나누어져 있는 경우에 다음과 같은 식에 의해 계산하여 주십시오.

㉠ SO_x (kg) : 년간 배출가스량(건조) (10^3Nm^3)×SO_x농도 (ppm)

×64÷22400

㉡ NO_x (kg) : 년간 배출가스량(건조) (10^3Nm^3)×NO_x농도 (ppm) ×64÷22400

㉢ 매진 (kg) : 년간 배출가스량(건조) (10^3Nm^3)×매진농도 (ppm) ÷1000

(9) 매연처리시설 이외의 대책에 관하여

이 란은 매연발생시설 그 자체의 연소과정 혹은 제품제조과정에 있어서 어떤 대책이 행해지고 있는가를 기입하는 것입니다.

㉚ 제거저감대책 --- 다음 표로부터 주요한 것을 4개 이내로 골라서 기입하여 주십시오. 특별한 저감대책이 없는 경우는 공란으로 하여 주십시오.

제 거 저 감 대 책

기호	SO_x	기호	NO_x	기호	매 진 대 책
A	연 료 전 환 (저유황연료사용)	A	연 료 전 환	A	연 료 전 환
B	제 품 탈 황	B	공업프로세스의 변경	B	공업프로세스의 변경
C	기 타	C	저부하 운전	C	연소의 적정화
		D	수분첨가연소 또는 증 기 분 사	D	기 타
		E	저공기비 연소		
		F	낮은 농도 연 소		
		G	다 단 연 소		
		H	배기가스 재순환		
		I	저NO_x 버너		
		J	에멀젼 연소		
		K	기 타		

㉛ 제품탈황효율 --- SO_x에 대하여 ㉚의 제거저감 대책란에 기호 B를 기입하는 경우에만 그 효율을 다음의 예에 따라 기입하여 주십시오. 또 배출가스를 처리시설의 입구 앞에서 황산제조에 사용한 경우에도 제품탈황으로 취급하여 그 효율을 기입하여 주십시오. 그리고 단위는 %이고, 소숫점 이하 3자리를 사사오입하여 소숫점 이하 2자리까지의 수치를 기입하여 주십시오.

[예] 제품탈황의 예로서 시멘트 공업의 소성로에는 시멘트의 원료인

석회석, 점토 및 연료를 사용하는데, 이것들의 유황분 함유율 및 사용량에서 유황량을 구했더니 1800kg이고, 또, 그것들의 연·원료에 의해 나오는 반제품에 포함된 유황분이 1580kg이라 하면, 그 탈황효율은 다음 식에 의해 계산하여 87.78%가 됩니다.

$$\frac{1580}{1800} \times 100 = 87.7\overset{8}{\cancel{77}}\ (\%)$$

(10) 매연처리시설에 의한 대책에 관하여

㉜ 처리시설번호 --- 사전에 프린트되어 있지 않은 경우에는, 공장·사업장내의 처리시설에 일련번호를 만들어서, 각 물질에 해당하는 처리시설의 번호를 ㉟의 포집효율에 영향을 미친다고 생각되는 순으로 3개(a~c)이내로 고르십시오.

주 : 1대의 처리시설로 SO_x와 매진의 두 가지의 처리효과가 있는 경우는, 해당처리시설의 번호를 SO_x, 매진의 각 란에 기입하여 주십시오.

㉝ 처리시설종류 --- ㉜ 처리시설번호를 기록한 처리시설의 종류를 다음 표에서 골라 기호로 기입하여 주십시오.

매 연 처 리 시 설 종 류

기호	SO_x 대 책	기호	NO_x 대 책	기호	매 진 대 책
SA	습식배연탈황 (알칼리계 흡수법)	NA	건식배연탈질소 (선택접촉환원법)	DA	중 력 집 진
SB	〃 (산화흡수법)	NB	〃 (비선택접촉환원법)	DB	관성력 〃
SC	〃 (기 타)	NC	〃 (무촉매 환원법)	DC	원심력 〃
SD	건식배연탈황(흡수법)	ND	〃 (흡 수 법)	DD	세 정 〃
SE	〃 (흡 착 법)	NE	〃 (흡 착 법)	DE	여 과 〃
SF	〃 (접촉산화법)	NF	〃 (전자선 조사법)	DF	전기 〃 (습식)
SG	〃 (기 타)	NG	〃 (기 타)	DG	〃 (건식)
SH	기 타	NH	습식배연탈질소 (알칼리흡수법)	DH	기 타
		NI	〃 (산흡수법)		
		NJ	〃 (착염흡수법)		
		NK	〃 (산화흡수법)		
		NL	〃 (액상환원법)		
		NM	〃 (기타)		
		NN	기 타		

㉞ 처리능력 --- 각 매연처리시설의 설계상의 처리능력(1시간당)을 10^3 Nm^3/hr의 단위로 기입하여 주십시오. 또 동일물질을 2개 이상의 매연처리시설로 처리하는 경우에는, 직렬일 경우 입구처리능력을, 병렬일 경우 합계치를 처리능력으로 기입하여 주십시오.

㉟ 효율 --- ㉜의 처리시설번호에 기재된 매연처리시설 전부의 총합 포집효율을 보는 것입니다(단 SO_x의 제품탈황효율은 포함되지 않음). 단위는 %로 소숫점 이하 2자리까지 수치를 기입하여 주십시오

효율은 원칙적으로 다음 식에 의한 예를 참조하여 계산하여 주십시오.

$$\text{효율}(\%) = \frac{(\text{처리 전의 매연농도})\times(\text{처리 전의 배출가스량}) - (\text{최종처리 후의 매연농도})\times(\text{최종처리 후의 배출가스량})}{(\text{처리 전의 매연농도})\times(\text{처리 전의 배출가스량(건조)})}\times 100$$

그리고 계산에 필요한 측정을 하지 않은 경우에는 해당시설의 설계상의 효율을 기입하여 주십시오.

[예] (1) SO_x의 경우에 탈황효율의 상태를 보여줍니다. 처리 전의 배출가스 중의 SO_x 농도 및 배출가스량(건조) 이 각각 300ppm, 10000Nm^3/hr이고, 처리 후의 배출가스 중의 SO_x 농도 및 배출가스량(건조) 이 각각 30ppm, 10000Nm^3/hr일 때, 탈황효율은 다음 식에 의해

$$\frac{300\times 10000 - 30\times 10000}{300\times 10000}\times 100 = 90.00$$ 90.00로 기입.

(2) 보일러에 C중유를 사용하고, 매연처리시설로서 습식배연탈황(알칼리 흡수법에 석고를 副生하는 것)을 하고 있을 때, C중유의 사용량 2kℓ, 성분(S성분 1.00%, 비중 0.950)에 습식배연탈황법에 의한 석고 중의 S량이 17.7 kg인 경우에 다음 식에 의해,

$$\frac{17.7}{2000\times0.950\times0.0100}\times 100 = 93.157$$ 93.16로 기입.

비고 : ㉟의 효율은 다음 ㊱의 가동시간과 합해서, 매연처리시설에 의해 년간 매연제거량을 반영할 수 있는 근사값을 기입하여 주십시오.

㊱ 가동시간 --- 년간 매연처리시설이 ㉟의 효율로 가동한 시간수(1시간 미만은 사사오입하여 시간단위)를 기입하여 주십시오.

(11) 생산량 및 副生가스 발생량에 관하여

㊲, ㊳-a, 및 ㊴-a는 다음 표의 시설에 대해서만 기입하여 주십시오. 또, ㊳-b, 및 ㊴-b는, 이 중에서 다시 副生가스를 발생하는 시설에 대해서만 기입하여 주십시오. 그리고 副生가스를 그 시설에서 자가소비하고 있는 경우, 외부의 송출량 뿐만 아니라, 자가소비량을 포함한 전 발생량을 기입하여 주십시오.

㊲ 제조형태 --- 해당시설의 조업상태에 해당하는 것을 다음에서 골라서 기입하여 주십시오.

기호	조업상태
1	연 속
2	batch

㊳ 1시간 또는 1 batch당 최대 생산량 --- 주요제품에 관련된 해당시설의 능력을 나타내는 것이므로 연속생산의 경우에는 1시간당 최대 생산량을, batch생산일 경우에는 1 batch당 최대 생산량을 kg 단위(기체연료는 Nm^3)로 기입하여 주십시오. 그리고 다음 사항에 주의하여 주십시오.

㉠ 황산제조용 배소로를 이용하여 황산을 제조하는 경우에는 황산 100%환산중량으로 나타내 주십시오.

㉡ 질산제조용 시설에 관해서는 질산 100%환산중량으로 나타내 주십시오.

㉢ 그 외의 시설에는 각 시설로부터 나오는 때의 제품 또는 반제품을 중량(기체연료는 체적)으로 나타내 주십시오.

생 산 시 설

코드번호	시설명
0301	배 소 로 (황산제조용 다단로)
0302	〃 (황산제조용 유동배소로)
0303	〃 (기 타 다 단 로)
0304	〃 (기타 유 동 배 소 로)
0305	〃 (기 타)
0306	소 결 로 (철 강 용)
0307	〃 (비 철 금 속 용)
0308	〃 (무기화학 공업품용)
0309	단 소 로 (철 강 용)
0310	〃 (비 철 금 속 용)
0311	〃 (무기화학 공업품용)
0312	페레트 소성로 (철 강 용)
0313	〃 (비 철 금 속 용)
0314	〃 (무기화학 공업품용)
0401	용 광 로 (철 강 용)
0402	〃 (비 철 금 속 용)
0403	전 로 (철 강 용)
0404	〃 (비 철 금 속 용)
0405	평 로 (철 강 용)
0406	〃 (비 철 금 속 용)
0801	촉 매 재 생 탑
1001	반 응 로 (무기화학 공업품용)
1201	전 기 로 (제 철 용 아 크 로)
1202	〃 (〃 삼상저항로)
1203	〃 (〃 저주파유도로)
1204	〃 (제 강 용 아 크 로)
1205	전 기 로 (제 강 용 삼상저항로)
1206	〃 (〃 저주파 유도로)
1207	〃 (합 금 철 용 아 크 로)
1208	〃 (〃 삼상저항로)
1209	〃 (〃 저주파 유도로)
1210	〃 (카바이드용 아 크 로)
1211	〃 (〃 삼상저항로)
1212	〃 (〃 저주파 유도로)
1401	배 소 로 (구 리 용)
1402	〃 (납 용)
1403	〃 (아 연 용)
1404	소 결 로 (구 리 용)
1405	〃 (납 용)
1406	〃 (아 연 용)
1407	용 광 로 (구 리 용)
1408	〃 (납 용)
1409	〃 (아 연 용)
1410	전 로 (구 리 용)
1411	〃 (납 용)
1412	〃 (아 연 용)
2001	전해로(알루미늄정련용ゼ―ダ―ベルク爐)
2002	〃 (〃 プ レ ベ ― ク爐)
2701	흡 수 시 설 (초 산 제 조 용)
2702	표 백 시 설 (〃)
2703	농 축 시 설 (〃)
2801	코 우 크 스 로

㊴ 년간 생산량 --- 년간 생산량을 ton단위(기체연료는 10^3 Nm^3 단위)로 기입하여 주십시오. 그리고 ㊳과 같이 ㉠~㉢까지의 사항에 주의하여 주십시오.

또한 작성표 밑부분에 있는 ( ) 안에 주요 제품명을 기입하여 주십시오. 副生가스가 연료인 경우에는 그 종별을 ㊵란의 표 중의 code번호로 표시하고, 그 공급선의 시설번호도 같이 기입하여 주십시오. 단, 공급선의 시설이 여러 개로 되어 있는 경우에는 그 대

표 예를 기입하여 주십시오.

(12) 연·원료에 관하여

㊵~㊼의 연·원료 성상 및 사용량의 기입에 해당하는 것은 다음 사항에 주의하여 주십시오.

㉠ 해당시설에 있어서 전체 연·원료(전기도 포함)사용량을 기입하여 주십시오.

㉡ 2종 이상의 연·원료를 사용하고 있는 경우에는, 사용량이 많은 순으로 기입하여 주십시오.

㉢ 동일종별에서 ㊶~㊹ 연·원료 성상이 다른 경우에는, 나누어서 기입하던지, 또는 다음 예에 나타나 있는 방법으로 계산한 가중치를 기입하여 주십시오.

[예] ㊶의 유황분을 가중치평균으로 기입하는 경우

유황분 0.95%, 비중 0.860의 A중유 760㎘와 유황분 1.20%, 비중 0.865의 A중유 400㎘를 사용하고 있을 때는, 다음 식으로부터 1.037%를 얻을 수 있습니다.

$$\text{유황분}(\%) = \frac{0.0095\times0.860\times760+0.0120\times0.865\times400}{0.860\times760+0.865\times400}\times100 = 1.0365$$

㊷의 질소분, ㊸의 비중, ㊹의 고발열량에 대해서도 같은 방법으로 계산하십시오.

㉣ 철강업 등에서 소위 혼합가스를 사용하는 경우에는 혼합전의 기체연료를 나누어서 기입하여 주십시오. 또 용광로(철강용)에 대해서는, 열풍로에서 고로가스 등의 사용량뿐만 아니라 용광로의 원료 코우크스 사용량도 기입하여 주십시오.

㉤ 폐기물 소각로에 관해서는, 조연유 뿐만 아니라 폐기물 그 자체에 대한 것도 기입하여 주십시오.

㉥ ㊵ 『종별』이 「19 기타 액체연료」, 「25 기타 고체연료」, 「38 기타 기체연료」, 「46 기타 원료」, 「54 산업폐기물」, 「55 51~54이외의 것」의 경우에는 가능한 한, 기재란 바깥의 괄호 안에 구체적인 명칭을 기입하여 주십시오.

㉥ 『22 코우크스』는 일반연료용 석탄 코우크스에 한정하여, 반성코우크스, ｺｰﾗｲﾄ, char 등을 포함합니다. 한편, 환원용의 코우크스는 『45 원료 코우크스』로 구분하여 주십시오.

㉦ 『25 기타 고체연료』에는, tar, asphalt, pitch, grease, paraffin, 석유코우크스, 연탄, 두탄, polymer, 폐타이어 등을 포함합니다.

㉧ 『38 기타 기체연료』에는, 천연가스, 탄전가스 등을 포함합니다.

㉨ 그 외에 종별을 선정하기 어려운 것 중에 발열이 없는 것은 『46 기타 원료』에 발열이 있는 것은 『55 51～54이외의 것』에 구분하여 주십시오.

㊵ 종별 --- 연·원료의 종별을 다음 표에서 골라서 기호로 기입하여 주십시오.

㉠ 중유에서 LSA는 『11』로, LSC는 『13』으로 기입하여 주십시오.

㉡ LNG를 원료로 하는 도시가스(예 :13A)는 『31』로 기입하여 주십시오.

연·원료기호 및 사용량의 단위 일람표

액체연료	고체연료	기체연료	원료	기타
기호 (ℓ, kℓ)	기호 (kg,ton)	기호(Nm^3,10^3Nm^3)	기호 (kg, ton)	기호 (kg, ton)
11 A 중유	21 일반탄	31 도시가스	41 철·철광석	51 펄프 폐액*
12 B 중유	22 코우크스	32 코우크스로 가스	42 유화광	53 일반폐기물
13 C 중유	23 목재		43 비철금속광석	54 산업폐기물
14 경유	24 목탄	33 고로가스	44 원료탄	55 51～54이외의 것
15 등유	25 기타 고체연료	36 전로가스	45 원료코우크스	
16 원유		37 off 가스	46 기타 원료	
		38 기타기체연료		
18 naphtha		기호 (kg, ton)		기호(kWh,10^3kWh)
19 기타 액체연료		34 LNG		61 전기
		35 LPG		

* 건조된 상태의 사용량을 기입하여 주십시오.

㊶ 황함유율 --- 연·원료 중에 포함되어 있는 황의 양을, 고체, 액체 및 LNG, LPG에 대해서는 중량비, 기체에 대해서는 이산화황 환산의

용적비로 소숫점 이하 3자리까지 기입하여 주십시오.
그리고 소숫점을 기입용지에 기입하는 것에 주의를 하여 주십시오 (㊷,㊸에 대해서도 같음).

㊷ 질소함유율 --- 연·원료 중에 포함되어 있는 질소의 양을, 고체, 액체 및 LNG, LPG에 대해서는 중량비, 기체에 대해서는 이산화질소 환산의 용적비로 소숫점 이하 3자리까지 기입하여 주십시오.

㊸ 비중 --- 연·원료가 액체, 또는 기체의 경우에 소숫점 이하 4자리까지 기입하여 주십시오. 그리고 기체연료(LNG, LPG 포함)에 대해서는 가스밀도 (kg/Nm^3)를 기입하여 주십시오.

㊹ 고발열량 --- 연·원료가 고체 또는 액체의 경우에는 ㎉/kg, 기체의 경우에는 ㎉/Nm^3의 단위로 기입하여 주십시오. 그리고 LNG, LPG의 경우는 ㎉/kg 단위로 기입하여 주십시오. butane 공기는 공기를 혼합하기 이전의 발열량을 기입하여 주십시오.

㊺ 1시간당 최대 연·원료 사용량 (신고베이스) --- 해당시설의 1시간당의 최대 연·원료 사용량의 상태에서 『煤煙發生施設 設置申告書』에 기재되어 있는 것을, 다음의 단위(소숫점 이하는 사사오입)로 기입하여 주십시오. 그리고 보일러는 정격 증발량으로 구하여지는 정격연료 사용량을, 소각로, 소결로 등, 연·원료을 사용하는 것은 그 최대 사용량을, 그 외의 시설은 신고서 중의 『버너연료의 연소능력』을 기입하여 주십시오.

분 류	단 위
고 체	kg
액 체	ℓ
기 체	Nm^3
전 기	kWh

주 1 : LNG, LPG에 대해서는 kg단위로 기입.

주 2 : 펄프폐액, 산업폐기물에 관해서도 kg단위로 기입.

주 3 : ① 동시에 2 종류 이상의 연·원료를 사용하는 경우는 대기오염 방지법의 경우 『煤煙發生施設 設置申告書』별지 2 『煤煙發生施設의 사용방법』 중의『混燒割合』을 참고하여 고르게 나누어 기입.

② 년간에 2종류 이상의 연·원료를 사용한 경우(예를 들어 여름과 겨

울에 사용 연·원료가 다른 경우)는 주된 연·원료를 기입.

㊻ 1시간당 통상 연·원료 사용량 --- 통상의 사용상황에 있어서 평균적으로 1시간당 연·원료 사용량 또는 ⑮의 년간 배출가스량(건조)의 계산에 사용된 1시간당 연·원료 사용량의 평균치를 ㊺와 같은 단위로 기입하여 주십시오. 그리고 混燒를 행하는 시설은 통상 混燒상태의 연료 사용량을 기입하여 주십시오.

또한 batch식 爐로 조업하는 경우에는 1 batch당 통상 연·원료 사용량을 1 batch당의 시간으로 나눈 숫자로 기입하여 주십시오.

[예] 1 batch 50ℓ의 C중유를 사용하는 爐에서 1 batch가 30분(0.5시간)의 경우는 100ℓ가 됩니다.

$$50\,\ell/\text{batch} \div 0.5\ \text{hr/batch} = 100\,\ell/\text{hr}$$

㊼ 년간 연·원료 사용량 --- 년간 사용량을 연·원료의 종별에 따라서 다음의 단위(소숫점 이하는 사사오입)로 기입하여 주십시오(㊺,㊻과 단위가 다르다는 것에 주의하십시오). 사용량을 잘 모르는 경우에는 년간 구입량을 기입하여 주십시오. 그리고 시설별 연·원료의 사용량을 모르는 경우에는 전 시설의 연·원료 사용량을 ⑳의 년간 사용(가동)시간과 ㊻의 1시간당 통상 연·원료 사용량으로 나누어 주십시오(아래 예 참조)

분 류	단 위
고 체	ton
액 체	kℓ
기 체	10^3Nm^3
전 기	10^3kWh

.

주 1 : LNG, LPG에 대해서는 ton단위로 기입하여 주십시오.

주 2 : 펄프폐유, 산업폐기물에 대해서도 ton 단위로 기입하여 주십시오.

[예] A,B 양시설의 C중유의 년간 사용량이 200kℓ이고, A, B시설

의 년간 사용(가동)시간 및 통상 연·원료 사용량이 각각 A가 5000hr/yr, 50ℓ/hr B는 2500hr/yr, 20ℓ/hr일 때에는 A 167kℓ/yr, B 33kℓ/yr 정도 됩니다.

$$A : 200k\ell \times \frac{5000\ 시간 \times 50\ell}{5000\ 시간 \times 50\ell + 2500시간 \times 20\ell} = 166.67\ k\ell$$

$$B : 200k\ell \times \frac{2500\ 시간 \times 20\ell}{5000\ 시간 \times 50\ell + 2500시간 \times 20\ell} = 33.33\ k\ell$$

시 설 종 별 코 드

0301	배 소 로 (황산제조용 다단로)
0302	〃 (황산제조용 유동배소로)
0303	〃 (기 타 다 단 로)
0304	〃 (기타 유 동 배 소 로)
0305	〃 (기 타)
0306	소 결 로 (철 강 용)
0307	〃 (비 철 금 속 용)
0308	〃 (무기화학 공업품용)
0309	단 소 로 (철 강 용)
0310	〃 (비 철 금 속 용)
0311	〃 (무기화학 공업품용)
0312	페레트 소성로 (철 강 용)
0313	〃 (비 철 금 속 용)
0314	〃 (무기화학 공업품용)
0401	용 광 로 (철 강 용)
0402	〃 (비 철 금 속 용)
0403	전 로 (철 강 용)
0404	〃 (비 철 금 속 용)
0405	평 로 (철 강 용)
0406	〃 (비 철 금 속 용)
0501	금 속 용 해 로 (철 강 정 련 용)
0502	〃 (알루미늄 정련용)
0503	〃 (기 타 정 련 용)
0504	〃 (철 강 주 조 용)
0505	〃 (알루미늄 주조용)
0506	〃 (기 타 주 조 용)
0601	금속압연가열로 (철 강, 연 속)
0602	〃 (〃 , b a t c h)
0603	〃 (알루미늄, 연 속)
0604	〃 (〃 , b a t c h)
0605	〃 (기 타, 연 속)
0606	〃 (〃 , b a t c h)
0607	금속열처리로 (철 강, 연 속)
0608	〃 (〃 , b a t c h)
0609	〃 (알루미늄, 연 속)
0610	〃 (〃 , b a t c h)
0701	석 유 가 열 로 (i s o f l o w)
0702	〃 (u p d r a f t)
0703	〃 (기 타)
0801	촉 매 재 생 탑
0821	연 소 로
0901	시 멘 트 소 성 로 (건 식 S P 형)
0902	〃 (〃 N S P 형)
0903	〃 (〃 기 타)
0904	〃 (습 식)
0905	〃 (レ ボ ― ル)
0906	렌 까 소 성 로 (t u n n e l k i l n)
0907	〃 (倒 炎 式 丸 窯)
0908	d o l o m i t e 소 성 로
0909	석 탄 소 성 로
0910	탄 소 소 성 로 (倒 炎 式 角 窯)
0911	〃 (기 타)
0912	도 자 기 소 성 로 (tunnel kiln)
0913	〃 (기 타)
0914	기 타 소 성 로
0915	유 리 용 융 로 (탱 크 로)
0916	〃 (ル ツ ボ 로)
0917	〃 (기 타)
0918	기 타 용 융 로
1001	반 응 로 (무기화학 공업품용)
1002	〃 (식 료 품 용)
1003	直 火 爐 (무기화학 공업품용)
1004	〃 (식 료 품 용)
1101	골 재 건 조 로
1102	시 멘 트 원 료 건 조 로
1103	렌 까 원 료 건 조 로
1104	주 형 건 조 로
1105	세 제 건 조 로
1106	기 타 건 조 로

시 설 종 별 코 드(계 속)

코드번호	시 설 명
1201	전 기 로 (제 철 용 아 크 로)
1202	〃 (〃 삼상저항로)
1203	〃 (〃 저주파 유도로)
1204	〃 (제 강 용 아 크 로)
1205	전 기 로 (제강용 삼상저항로)
1206	〃 (〃 저주파 유도로)
1207	〃 (합 금 철 용 아 크 로)
1208	〃 (〃 삼상저항로)
1209	〃 (〃 저주파 유도로)
1210	〃 (카바이드용 아 크 로)
1211	〃 (〃 삼상저항로)
1212	〃 (〃 저주파 유도로)
1301	폐기물소각로(일반도시폐기물용, 연속)
1302	〃 (〃 , b a t c h)
1303	〃 (산업폐기물용, 연 속)
1304	〃 (〃 , b a t c h)
1401	배 소 로 (구 리 용)
1402	〃 (납 용)
1403	〃 (아 연 용)
1404	소 결 로 (구 리 용)
1405	〃 (납 용)
1406	〃 (아 연 용)
1407	용 광 로 (구 리 용)
1408	〃 (납 용)
1409	〃 (아 연 용)
1410	전 로 (구 리 용)
1411	〃 (납 용)
1412	〃 (아 연 용)
1413	용 해 로 (구리용 도가니로)
1414	〃 (〃 반 사 로)
1415	〃 (〃 기 타)
1416	〃 (납 용 도가니로)
1417	〃 (〃 반 사 로)
1418	〃 (〃 기 타)
1419	〃 (아연용 도가니로)
1420	〃 (〃 반 사 로)
1421	〃 (〃 기 타)
1422	건 조 로 (구 리 용)
1423	〃 (납 용)
1424	〃 (아 연 용)
1501	건조시설(카드뮴계顔料, 탄산카드뮴 제조용)
1601	염 소 급 속 냉 각 시 설

코드번호	시 설 명
1701	용 해 조 (염화제이철제조용)
1801	활 성 탄 제 조 반 응 로 (rotary kiln)
1802	〃 (기 타)
1901	염 소 반 응 시 설
1902	염 화 수 소 반 응 시 설
1903	염 화 수 소 흡 수 시 설
2001	전해로(알루미늄정련용ゼ—ダ—ベルク로)
2002	〃 (〃 プ レ ベ — ク로)
2101	반 응 시 설 (인 산 질 비 료 용 등)
2102	농 축 시 설 (〃)
2103	소 성 로 (〃)
2104	용 해 로 (〃)
2201	응 축 시 설 (붕 산 제 조 용)
2202	흡 수 시 설 (〃)
2203	증 유 시 설 (〃)
2301	반 응 시 설 (트리포리인산나트륨 제조용)
2302	건 조 로 (〃)
2303	소 성 로 (〃)
2401	용 해 로 (납 이 차 정 련 용)
2501	〃 (납 축 전 지 제 조 용)
2601	용 해 로 (납 계 통 안 료 제 조 용)
2602	반 사 로 (〃)
2603	반 응 로 (〃)
2604	건 조 시 설 (〃)
2701	흡 수 시 설 (질 산 제 조 용)
2702	표 백 시 설 (〃)
2703	농 축 시 설 (〃)
2801	코 우 크 스 로
2901	가 스 터 어 빈 (常 用)
2902	〃 (非 常 用)
3001	디 이 젤 기 관 (常 用)
3002	〃 (非 常 用)
3101	가 스 기 관 (常 用)
3102	〃 (非 常 用)
3201	가 솔 린 기 관 (常 用)
3202	〃 (非 常 用)
0008	기 타