

## SM2)

### 대기오염 배출시설의 국내 배출계수 개발을 위한

#### 사례적 연구

### A Case Study for Development of Air Pollutant Emission Factors

동종인 · 박찬규 · 서성석 · 이용진 · 고영환 · 이종길 · 박일수<sup>1)</sup> · 홍지형<sup>1)</sup> · 석광설<sup>1)</sup> · 김대곤<sup>1)</sup> · 정봉진<sup>2)</sup>

서울시립대 환경공학부, <sup>1)</sup> 국립환경연구원 대기공학과, <sup>2)</sup> 수원대학교 환경공학과

#### 1. 서론

대기오염물질 배출계수는 국가기관, 연구기관, 학계, 배출사업장, 방지시설업체등 수많은 분야에서 실질적으로 활용하고 있는 자료로서 배출원에 대한 배출특성을 간접적으로 파악할 수 있을 뿐 아니라 기본 부과금의 산정, 대기오염방지시설비의 설계, 오염저감 계획의 수립 등 실질적인 대기관리정책의 수립과 평가에 필수적이지만 현재 국내 대기오염 배출원에 대한 배출계수는 개발은 매우 취약한 전무한 상태로 미국(EPA AP-42)등의 배출계수를 그대로 사용하여 국내 실정에는 맞지 않는 문제점이 있었다. 이에 본 연구에서는 국내실정에 맞는 배출계수 개발을 위한 첫 번째 단계로 외국에서의 배출계수 개발 및 관리현황을 조사 분석하여 국내에 향후 적용될 배출계수 정립체계를 검토하고 단계별 배출계수 개발방안을 제시하고자 하였다. 또한 실측을 통해 시범적으로 국내 중·소형 소각시설에서의 질소산화물 배출계수를 개발하는 방법론을 시범적용하였다.

#### 2. 연구 방법

중·소형 소각시설에서의 질소산화물 배출계수 개발을 위하여 미국 및 유럽에서의 배출계수 개발 및 관리현황을 조사하여 비교·분석해 보았으며 국내에서의 배출계수 정립체계 및 개발방안을 연구하였다. 또한 중·소형 소각시설에서의 질소산화물 배출계수 개발을 위한 시범적 단계로 중·소형 소각시설을 선정해 질소산화물 배출계수를 산정해 보았다.

#### 3. 결과 및 고찰

미국은 1965년 Mayer가 처음으로 열공급시설 및 탄화수소화합물 발생시설과 몇몇 대기오염배출시설을 대상으로 대기오염물질 배출계수를 발표한 이래 현재는 EPA산하 OAQPS(Office of Air Quality Planning and Standards)에서 대기오염물질에 대한 배출계수를 제안하고 있으며 배출계수 개발과정은 기초자료수집(Data Collection), 데이터 평가 및 분석(Data Evaluation and Analysis), 배출 데이터의 집단화(Group the Emission Data), 배출계수안 개발(Development Candidate Emission Factors)의 과정을 거치게 되며 데이터의 평가 및 분석에서는 각각의 Data에 대해 A,B,C,D 4가지의 등급을 부여하며 배출계수안 개발시 각각의 Emission Factor에 대해 A,B,C,D,E,U(F) 6등급 Quality를 부여한다.

이러한 과정을 거쳐 개발된 배출계수는 내부 및 외부 검토 등을 통해 적합성 및 신뢰성이 확인되면 Hard Copy, CD-ROM, 전산망등을 통해 공급된다.

유럽은 유럽연합 국가 및 그 밖의 나라들이 환경문제에 대한 서로간의 정보교환 및 자원보전, 대기환경질의 개선등을 목적으로 CORINAIR(CORE INventory of AIR emission)를 설립하여 CORINAIR 90 및, 94, 95, 97등의 연구를 행하였다. CORINAIR는 "SNAP"(Selected Nomenclature for Air Pollution)이라고 불리는 오염배출원에 즉 11개의 main sector, sub-sector, detailed activities(name of activities)에 대해 대기오염물질 배출계수를 제시하고 있다. CORINAIR에서 제시하고 있는 배출계수 중 Uncontrolled된 상태의 배출계수는 USEPA에서 제시하고 있는 배출계수를 그대로 사용하고 있으며 Emission Factor Rating은 오염배출원에 대한 상황이 미국과 유럽이 같지 않기 때문에 미국의 경우보다 한 단계 낮은 등급을 제시하고 있다. 즉, 유럽의 경우에는 배출계수에 대한 연구가 아직까지 미비한 상태로 대부분 미국의 배출계수를 사용하고 있으며 유럽에서 자체 개발된 배출계수는 배출계수 등급을 상당히 낮게 제시하고 있다.

현재 국내에서는 대부분 미국 AP-42에 근거한 배출계수를 사용하고 있어 국내 실정에 맞는 배출계수의 개발이 시급한 실정이다. 국내 실정에 맞는 배출계수를 개발하기 위해서는 먼저 각 오염물질에 대한 측정방법이 제시되어야 한다. 배출계수 개발방향은 SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, VOC, PM, HAPs, 중금속 등에 대한 오염물질들을 대기환경보전법, EPA, EEA등의 배출시설 등을 고려하여 각 시설에서 배출될 수 있는 오염물질에 대해 정리하여 배출시설을 중심으로 배출계수를 개발할 수 있을 것이다. 시설별 배출계수 개발과 더불어 오염물질별 접근도 또한 이루어질 수 있는데 이는 전국적, 지역별 대기오염물질 배출량을 산정 하는 데 있어서 필요하고 각 물질별

중요한 배출시설에 대한 우선 순위를 평가하는데 있어서 필요하기 때문이다.  
 국내 대기오염 물질 배출계수 개발을 위한 일련의 과정을 그림 1과 그림 2에 나타내었다.

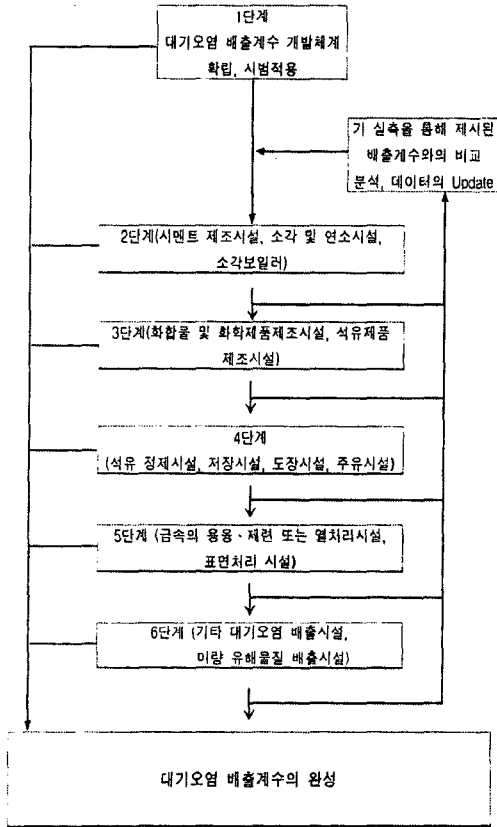


Fig 1. Method for Developing of Emission Factor by Source Category

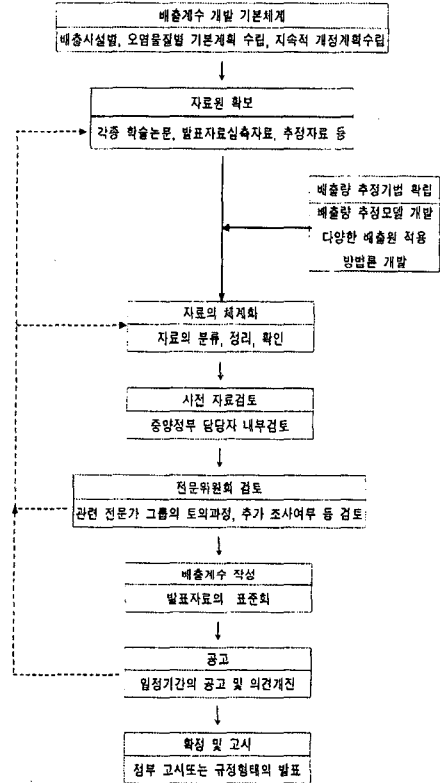


Fig 2. Flow Chart for Developing Emission Factors

또한 국내 실정에 맞는 중·소형 소각시설에서의 질소산화물 배출계수 개발을 위한 시범적 연구로 중·소형 소각시설을 실측한 결과 미국 및 유럽에서 제시하고 있는 소각시설에서의 질소산화물 배출계수와 비교해보면 소형 소각시설의 경우 상당히 높게 나타났으며 중(대)형 소각시설의 경우 어느 정도 유사한 수준으로 나타났다. 물론 배출계수의 신뢰성 등을 확보하기 위해서는 더욱더 많은 시설에 대한 데이터 및 조사, 실측이 이루어져야 하리라 판단된다.

참 고 문 헌

1. USEPA (1997) Procedures for Preparing Emission Factor Documents
2. M. Ritter(1998) CORINAIR 1994 INVENTORY, European Topic Centre on Air Emissions

감사의 글

본 연구는 국립환경연구원의 연구과제 지원을 받아 수행한 것으로 관계자들에게 감사드립니다.