

## PB1) 수도권 대형사업장 대기오염물질 배출량 자료의 신뢰도 분석

### Quality Analysis of Air Pollutant Emissions Data for Large Industrial Sources in Metropolitan Area

한세현 · 최민석 · 정용원 · 이우근<sup>1)</sup>

인하대학교 환경공학과, <sup>1)</sup>강원대학교 환경공학과

#### 1. 서 론

정부는 수도권 지역의 대기질을 개선하기 위해 2003년 12월에 「수도권대기환경개선에관한특별법」을 제정한 바 있으며, 기본계획과 시행계획을 수립하여 추진 중에 있다. 이 중 사업장에서 배출되는 대기오염물질을 삭감하기 위한 대책으로 사업장 대기오염물질 총량관리제(이하 사업장 총량제) 및 배출권 거래제를 수립하여 2007년 7월부터 1종 사업장을 대상으로 1단계 사업을 추진 중에 있으며, 향후 2009년에는 2~3종 사업장 배출량 조사에 기초하여 2단계 사업으로 확대할 예정이다.

사업장 총량제는 사업장에 연도별로 배출허용총량을 할당하고, 할당량 이내로 오염물질 배출을 허용하는 제도로 대상물질은 질소산화물, 황산화물, 먼지이다. 이와 같은 제도가 성공적으로 추진되기 위해서는 사업장에서 배출되는 대기오염물질의 객관적인 배출량 산정방법의 정립 및 신뢰성 있는 배출량 자료의 구축 등이 필수적이다. 본 연구에서는 사업장 배출량 자료의 신뢰도를 검증할 수 있는 몇 가지 지표를 마련하여 최근 수도권 대형사업장 배출량 자료를 기초로 신뢰도 분석을 수행하였다.

#### 2. 연구 방법

본 연구에서 제안하는 신뢰도 지표는 배출량 지표, 활동도 지표, control factor이며, 다음과 같다.

- 배출량 지표=(해당년도 배출량/기준년도 배출량)
- 활동도 지표=(해당년도 활동도/기준년도 활동도)
- Control factor=(해당년도 배출량/해당년도 활동도)/(기준년도 배출량/기준년도 활동도)

여기서, 배출량 및 활동도 지표는 1을 기준으로 기준년도 대비 배출량 또는 활동도의 증감을 나타낸다. Control factor는 배출계수 및 방지시설효율과 관계된 식으로 다시 표현될 수 있으며, 배출량 및 활동도 자료가 정확할 경우 기준년도 대비 해당년도의 배출저감노력 정도를 의미하게 된다. 즉 control factor가 1보다 작으면 공정개선, 1보다 크면 공정개악으로 평가할 수 있다. 그러나 공정개선(또는 개악) 및 방지시설의 변화가 없을 경우 control factor는 이론적으로 1에 근접해야 하며, 각 배출시설의 control factor를 계산하여 1에서의 편차에 따라 배출량 자료의 신뢰도를 평가할 수 있다.

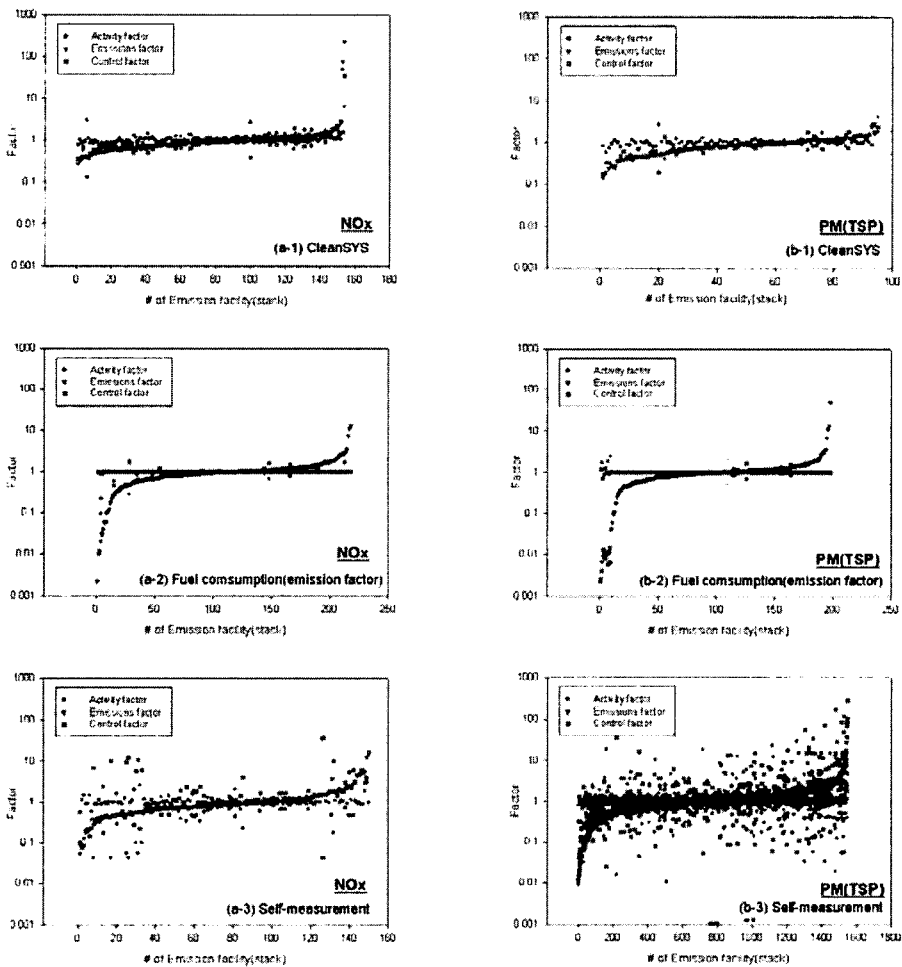
본 연구에서는 2008년 2월에 환경관리공단으로부터 제공받은 수도권내의 186개 사업장(2,463개 배출시설)의 배출량 자료(2001년~2006년)를 기초로 위의 세 가지 지표를 적용하여 질소산화물(NOx), 황산화물(SOx), 먼지(TSP) 배출량의 신뢰도 분석을 하였다. 이를 위해 최근 배출량 산정 연도인 2005년도를 기준년도로 설정하여 2006년도 배출량의 배출량, 활동도, control 지표를 살펴보았다. 또한 배출량 산정방법에 따른 배출량 자료의 신뢰도 분석을 위해 CleanSYS, 배출계수법(연료사용량), 자가측정 등에 의해 배출량 자료를 비교하였다.

#### 3. 결과 및 고찰

그림 1은 본 연구에서 기준년도로 설정한 2005년 대비 수도권 대형사업장의 배출시설별 2006년 질소산화물과 먼지 배출량의 배출량, 활동도, control 지표를 배출량 산정방법에 따라 구분하여 나타낸 것으로 배출량 지표를 기준으로 오름차순으로 정리한 그래프이다. 그림 1에서 점선으로 표시된 부분은 해당

년도 배출량 및 활동도 자료의 오차가 30%일 경우에 계산한 control factor의 신뢰범위(최대값, 최소값)이다. 신뢰도 지표는 공정 개선/개악이 없는 경우 이론적으로 배출계수법에 의한 배출량(그림 1의 (a-2)와 (b-2))과 같이 배출량 지표와 활동도 지표가 일치해야 하며, control factor는 1에 근접해야 한다. 참고로 해당 그림에서 이를 벗어난 지표를 보인 배출시설의 경우가 있는데, 이는 활동도 또는 배출량 자료가 오류일 가능성이 크다.

그림 1의 배출량 산정방법에 따른 신뢰도 지표를 비교하면, CleanSYS를 이용한 배출량 자료는 control factor가 1에 근접하는 등 비교적 신뢰성이 높은 것으로 확인된다. 이에 반해 배출시설의 자가측정 배출량자료는 control factor가 1보다 매우 작거나 매우 큰 값을 보이는 데이터가 많은 것을 확인할 수 있는데, 활동도 및 배출량 산정 자료에 대한 검증이 필요할 것으로 사료된다. 특히 먼지의 경우 NOx, SOx에 비해 자가측정을 진행하는 배출시설이 많은데, 먼지 사업장의 총량제 시행을 위해서는 배출량 자료의 검증 및 개선이 시급한 것으로 사료된다.



(a) NOx emissions

(b) TSP emissions

Fig. 1. Quality Analysis of NOx and TSP emissions data of large industrial sources in 2006(standard year: 2005).

### **사 사**

본 연구는 국립환경과학원의 「수도권 대기개선 특별대책 추진에 따른 성과평가 및 지자체 시행계획 이행에 대한 정량적 평가기준 마련을 위한 연구」용역 과제로 수행되었으며, 지원에 감사드립니다.

### **참 고 문 헌**

환경부 (2006) 수도권 사업장 대기오염물질 배출량 산정 및 시범사업 실시(II).