

PA53) 대기오염물질 배출량 산정방법 비교

A Study on the Comparison of Emission Estimation Method by CAPSS and CEMS

장기원 · 강경희 · 이주형 · 정성운 · 이용미 · 이현주 · 김종춘

국립환경과학원 기후대기연구부 대기제어연구과

1. 서 론

사업장에서의 대기오염물질 배출량 산정방법은 크게 2가지로 구분할 수 있다. 배출계수와 활동도몰이 용한 간접배출량 산정법과 굴뚝에서 연속자동측정 등에 의한 실측 자료의 직접 배출량 산정법이다. 간접 배출량 산정법의 대표적인 사례로 CAPSS(Clean Air Policy Support System, 대기정책지원시스템)와 직접 배출량 산정법의 대표적인 사례로 CleanSYS(굴뚝원격감시체계, 구 굴뚝 TMS)가 있다. 이에 본 연구에서는 CAPSS와 CleanSYS를 이용한 배출량 산정방법을 비교해 보고자 한다.

2. 자료 입수 및 연구 방법

2.1 자료 입수

SEMS(Stack Emission Management System, 배출업소자료관리프로그램)는 사업장의 월별 연료사용량 및 제품생산량, 방지시설 정보, 굴뚝 및 배출량 정보 등이 입력된 관리프로그램으로 CAPSS 점오염원 배출량 산정 시 활용되고 있다. 또한 실시간 전송되는 CleanSYS 자료의 경우 환경관리공단에서 관리하고 있지만, 국립환경과학원의 SEMS와 연계되어 있어 SEMS 자료를 활용하였다.

2.2 연구 방법

SEMS에서 입수된 CleanSYS 배출량 자료와 CAPSS 배출량 자료를 비교하기 위하여 본 연구에서는 굴뚝에서 측정된 CleanSYS 배출량을 배출시설 또는 SCC(Source Classification Code)별 CAPSS 배출량으로 재산정하는 작업을 실시하였다. 그러나 이런 재산정 작업 시 CAPSS 배출량의 유무, CleanSYS 배출량 유무에 따라 CASE별 자료처리기준을 달리하기에 본 연구에서는 표 1과 같이 4가지로 구분하여 재산정 작업을 실시하였다. CASE I은 CleanSYS 배출량과 CAPSS의 시설별 배출량 모두 존재하는 경우, CASE II는 CleanSYS 배출량은 존재하지 않으나, CAPSS 시설별 배출량이 존재하는 경우, CASE III는 CleanSYS 배출량은 존재하나, CAPSS 배출량이 존재하지 않은 경우, CASE IV는 CleanSYS 배출량과 CAPSS 배출량 모두 미기재 되어 있는 경우로 본 연구에서 CAPSS 중심의 SCC별 배출량 비교를 위하여 CAPSS 배출량 자료가 없는 CASE III과 CASE IV는 제외하였다. 한편 SEMS는 단일 배출시설에 다중 굴뚝이 연계된 경우는 사업장 자료 입력이 불가하게 설계되어 있어, 본 연구에서 제외하였다. 연구 대상 사업장은 2006년 기준으로 138개 사업장의 굴뚝 및 배출시설을 선별하여 배출량을 재산정하였다.

Table 1. Existence and nonexistence of CAPSS and CleanSYS emission.

Section	CAPSS	CleanSYS	Remark
CASE I	O	O	Available
CASE II	O	X	
CASE III	X	O	Unavailable
CASE IV	X	X	

3. 연구 결과

CAPSS와 CleanSYS에서 측정된 굴뚝 값을 적용한 배출량을 비교한 결과 표 2와 같이 SO_x와 PM₁₀은

총배출량이 감소하였으나, NOx의 경우는 CleanSYS에서 측정된 굴뚝 값을 적용한 배출량에서 높게 나타났다. SOx의 경우 에너지산업연소부문 등에서 약 7.5만톤의 배출량 감소가 이뤄져, 전체 감소량의 89.1%를 차지하였다. 생산공정부문에서 0.4만톤이 증가하였으나 전반적으로 배출량이 감소하였음을 알 수 있다. CleanSYS 총배출량은 5.2만톤이며, CAPSS 배출량 대비 배출량 차이는 8.4만 톤이다.

Table 2. Comparison of air pollutants emission by SCC. (Unit : ton/year)

Source categories	SOx			NOx			PM ₁₀		
	CAPSS	CleanSYS	Difference	CAPSS	CleanSYS	Difference	CAPSS	CleanSYS	Difference
Energy industry combustion	98,513.8	24,013.9	74,499.9	20,671.6	32,554.1	-11,882.5	1,827.9	1,038.8	789.1
Non-industry combustion	277.6	7.3	270.3	0.9	46.9	-46.1	1.2	1.7	-0.5
Manufacturing industry combustion	24,322.3	16,155.6	8,166.7	15,718.9	26,319.3	-10,600.5	5,815.4	1,095.0	4,720.3
Production Process	7,662.2	11,711.2	-4,049.0	17,474.0	154.8	17,319.2	201.3	64.0	137.3
Waste treatment and disposal	5,215.4	521.4	4,694.0	691.7	1,161.6	-469.9	91.3	82.7	8.6
Total emission	135,991.4	52,409.5	83,581.9	54,557.0	60,236.7	-5,679.7	7,937.0	2,282.2	5,654.9

4. 결 론

CleanSYS가 부착되어있는 379개 사업장 가운데 138개 사업장에 대한 실측값을 적용한 CleanSYS 배출량을 기존 배출계수를 이용한 CAPSS 배출량과 상호 비교·분석한 결과는 다음과 같다.

- 1) CleanSYS 배출량과 CAPSS 배출량을 비교한 결과 SOx의 경우 CAPSS 배출량 대비 61.5%, PM₁₀은 71.2% 감소하였으며 반대로 NOx는 10.4% 증가하였다. 감소량은 황산화물이 8.4만톤으로 가장 많았으나, 감소율은 PM₁₀이 더 큰 것으로 나타났다.
- 2) 배출량을 CAPSS SCC에 의해 분류한 결과 SOx는 에너지산업연소부문, NOx는 생산공정부문, PM₁₀은 제조업연소부문에서 가장 많은 배출량 차이를 나타냈다. SOx의 경우 방지시설의 미적용 및 방지효율 적용차이가 그 원인으로 판단되며, NOx는 생산공정에서 발생하는 오염물질을 굴뚝에 부착된 CleanSYS에서 측정하지 못하거나, NOx 방지시설의 효율을 제대로 적용하지 못하여 배출량 차이가 발생하는 것으로 추정된다. PM₁₀의 배출량 차이는 1차 비철금속을 제조하는 사업장에서 방지시설을 미기재한 것이 주요 원인이 되었다.
- 3) 향후 CleanSYS를 CAPSS 배출량에 반영하기 위해서는 CleanSYS 배출량의 신뢰성을 확보함과 동시에 산정기법에 대한 보완작업이 지속적으로 이루어져야 할 것으로 보인다.

참 고 문 헌

국립환경과학원 (2006) 대기정책지원시스템(Clean Air Policy Support System, CAPSS).