

## BA2) 건설장비에서 배출되는 대기오염물질 연도별 배출량 변화 추세

### Annual Trends of Exhaust Emission by Construction Equipments

신문기, 최상진, 송기봉, 장영기, 홍지형\*

수원대학교 환경공학과, \*국립환경연구원 대기공학과

#### 1. 서 론

건설장비에 의한 대기오염 배출비중은 산업이 발달함에 따라 점차 증가하고 있으며, 엔진(Compression-Ignition Engine) 특성상 많이 배출되는 NOx는 대도시 광화학 스모그의 원인물질로 작용한다. 따라서 대도시 지역의 대기질을 평가하기 위해서는 정확한 배출량 산정과 경향 분석이 필요하다.

본 연구에서는 건설장비에서 배출되는 대기오염물질 배출량의 연도별 변화(1987~2000)를 살펴보고, 월별 배출특성에 대해서 조사하고자 하였다.

#### 2. 배출량 산정 방법

건설장비의 보유대수, 정격출력, 작업시의 평균출력 비율, 연평균 가동시간, 원 단위 배출계수 등을 이용하여 등록대수가 많고, 대기오염이 높을 것으로 사료되는 5대 장비(불도우저, 굴삭기, 로우더, 지게차, 기중기)의 배출량을 산정 하였다. 건설장비에서 배출되는 대기오염물질 배출량을 산정하기 위해서는 기종별 등록대수와 연간 가동현황자료가 필요하다. 등록대수는 건설교통통계연보의 자료를 이용하였으며, 연간 가동시간은 대한건설기계협회에서 제공하고 있는 건설기계 가동실태 조사 보고서를 토대로 하였다. 정격출력, 평균출력비율, 배출계수 등은 국립환경연구원 자료를 인용하였다. 본 연구에서는 작업현장에서 발생하는 배출량만을 산정 하였으며 이동에서 발생하는 배출량은 제외하였다. 배출량 산정식은 미국 EPA의 비도로 오염원 배출량 산정 방법론(US-EPA. Nonroad Engine and Vehicle Emission Study-Report. 1991)을 이용하였다.

#### 3. 건설장비의 등록대수 및 월별 가동률 변화

지난 20년 동안 한국건설기계산업은 건설, 토목 등 유관산업의 급속한 성장과 더불어 괄목할 만한 성장을 하였다. 1987년 당시 65,000여대에 불과하였던 건설장비의 등록대수는 98년 외환위기 이후에 건설경기 침체에 따라 증가율이 둔화되었지만, 2001년 6월 현재는 261,460대가 등록되어 대략 4배가 증가하였다. 연도별 건설장비의 등록대수 변화 추이는 Fig. 1.과 같다. 다음 Fig. 2.와 같이 US-EPA에서 제공하고 있는 건설장비 월별 가동률은 동절기에는 감소하고 하절기에 높은 활동도를 보이지만, 국내의 경우에는 장마와 태풍이라는 한국적 기후 특성상 봄가을에 비해 하절기에 낮은 활동도를 보인다.

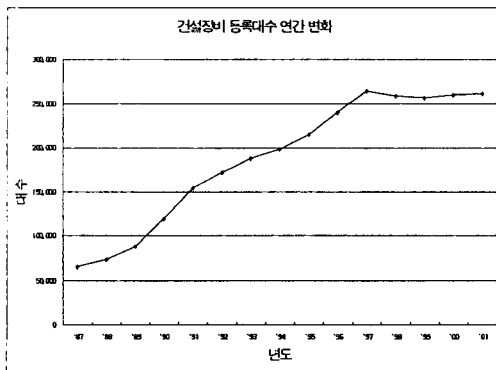


Fig. 1. 건설장비 등록대수 연간 변화

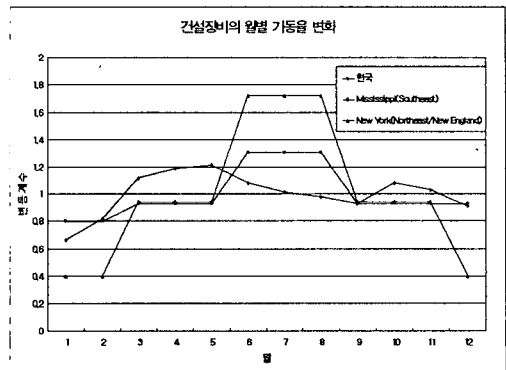


Fig. 2. 월별 가동률 변화

Table 1. 국내 건설장비 월별 가동률 변화 내용

월	내용
1, 2	· 동절기로 인해 전 건설기계 가동률 급감 · 콘크리트믹서트럭, 콘크리트 펌프지게차, 로울러의 경우 동절기 가동 불가로 타기종에 비해 가동률 저조
3	· 동절기(1, 2월) 동안 밀린 공사 시작으로 가동률 전월 대비 증가
4, 5, 6	· 기초공사 급증으로 가동률 전월 대비 급증
7, 8, 9	· 장마철 및 태풍으로 인한 전월대비 가동률 감소 · 8~9월 기중기, 덤프트럭의 가동률 증가는 다리공사 및 장마로 유실된 도로 보수공사 증가 때문
10, 11	· 장마철로 인한 장기 침체에서 벗어나 점차 가동률 회복
12	· 동절기 진입으로 가동률 소폭 감소

#### 4. 배출량 산정

1987년부터 2000년까지의 대기오염 배출량을 불도우저, 굴삭기, 로우더, 지게차, 기중기등 대표적인 5대 장비에 대하여 산정 하였다. 년별 항목별 배출량의 추이는 Fig. 3.과 같다.

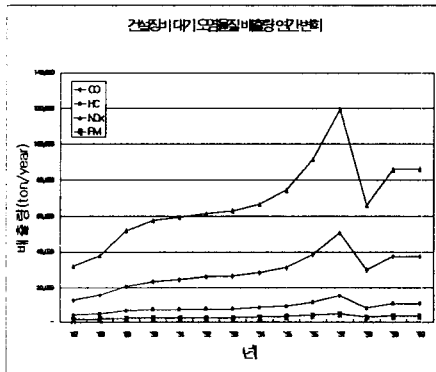


Fig. 3. 건설장비 대기 오염물질 배출량 연간 변화

Table 2. 건설장비 대기 오염물질 연도별 배출량 (단위 : ton/year)

연도	CO	HC	NOx	PM
'87	12,229	3,711	31,397	1,142
'88	15,150	4,526	37,654	1,398
'89	20,564	6,425	51,616	1,962
'90	23,352	6,880	57,201	2,152
'91	24,476	6,966	59,208	2,207
'92	25,887	7,328	61,487	2,305
'93	26,273	7,531	62,849	2,372
'94	28,103	8,047	66,504	2,515
'95	30,840	8,993	74,085	2,815
'96	38,457	11,232	91,439	3,512
'97	50,611	14,655	119,404	4,570
'98	29,392	7,596	65,740	2,438
'99	37,484	10,323	85,740	3,249
'00	37,353	10,409	86,168	3,296

#### 5. 결론

건설장비에서 배출되는 대기오염물질 배출량의 연도별 변화(1987 - 2000년)를 살펴보고, 국내 건설장비의 월별 활동도 변화를 조사하여 국외자료(US-EPA)와 비교하여 보았다. 건설장비에서 배출되는 대기오염물질 배출량은 98년도 외환위기 이후 건설경기 침체에 따른 영향이 반영되는 등 사회 경제적인 영향에 따라 연도별 배출량에 큰 차이를 보이고 있었다.

(본 연구는 환경부의 환경기술개발사업의 연구지원에 의하여 수행되었습니다)

#### 참 고 문 헌

1. 국립환경연구원, 경유엔진에 의한 대기오염물질 저감대책에 관한 연구(I). 1997
2. 건설교통부, 건설교통통계연보. 2000
3. US-EPA, Nonroad Engine and Vehicle Emission Study-Report. 1991
4. US-EPA, Nonroad Model Technical Report Addenda for Tier 2 Rulemaking Version. 1999
5. 대한건설기계 협회, 건설기계 가동실태 조사 보고서