

4D2) 비도로용 건설기계의 온실가스 배출특성 연구

A Study on the Greenhouse Gas Emission Characteristics by Non-road Construction Equipment

안수진 · 류정호 · 유영숙 · 김대욱 · 이동민 · 김선문
 국립환경과학원 교통환경연구소

1. 서 론

1997년 제3차 당사국 총회에서 온실가스 배출량 감축을 위한 교토의정서를 채택하였고, 이 의정서가 2005년 2월 16일자로 발효되었다. 우리나라는 현재 ANNEX I 국가에 포함되지 않아 의무부담은 없지만 세계 10위의 온실가스 배출국('07년 기준)임을 감안할 때 선진국으로부터 의무부담 압력이 가증될 것으로 예상되고 있다. 2004년부터 대기오염물질의 배출규제를 시작한 건설기계는 10년 전 기준으로 55%증가한 249,778대(트럭류 제외)를 넘어섰고, 2002년 이후 매년 4~7.5%씩 꾸준히 증가하고 있다. 건설기계는 작업특성상 많은 대기오염물질과 온실가스를 배출하므로 중요하게 다루어지고 있는 것이 세계적 추세이며 정확한 수송부문의 온실가스 배출량 통계를 위하여 건설기계의 정확한 배출통계는 매우 중요한 현안사항으로 국가보고서 작성, 온실가스 저감목표의 설정 및 실적 평가를 하기 위한 통계자료로 활용되며, 향후 건설기계 온실가스 저감대책 수립의 기초 자료로 활용 될 수 있다.

2. 연구 내용 및 방법

본 연구에서는 국내 건설기계 66대의 실측자료(불도우저, 굴삭기, 기중기, 지게차 등)에 기초하여 비도로 오염원의 온실가스 배출특성을 분석하였다. 건설기계의 배출가스 측정은 엔진동력계(Engine dynamometer)에서 일정한 운전조건에 따라 실시하였으며 비도로 장비용 시험모드 중 건설기계의 배출가스를 규제시험모드와 엔진 회전수별, 부하대별 모드를 사용하여 시험하였다. 규제시험 모드는 KC1-8모드로서 시험모드에 대한 원동기의 회전수 및 토크 설정치는 원동기의 전부하시험을 통해 확인하였다. 또한 1대의 건설기계엔진을 작업 중 가장 많이 사용되는 부하대(70~80% RPM, 25~75% Torque)중심으로 실측시험 하였다.

3. 결과 및 고찰

국내 건설기계 엔진의 온실가스 배출 특성 시험 결과는 다음과 같다.

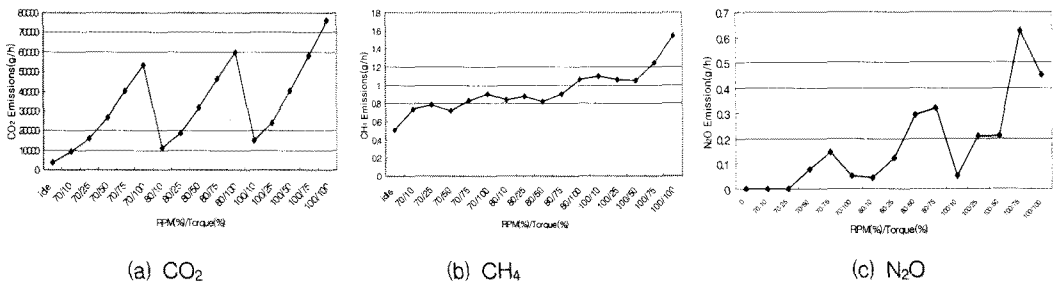
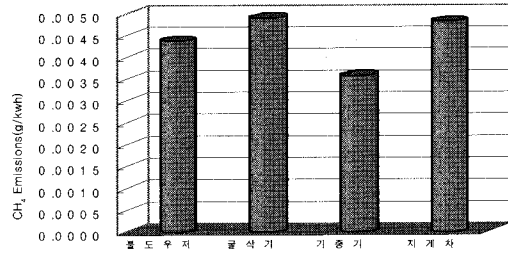
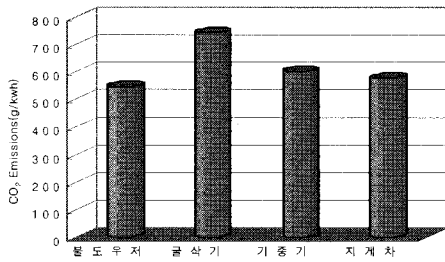


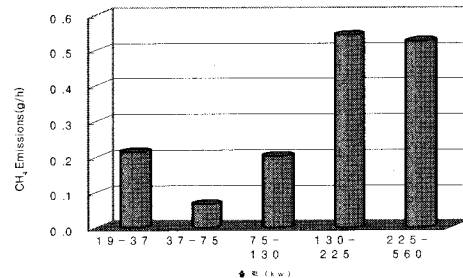
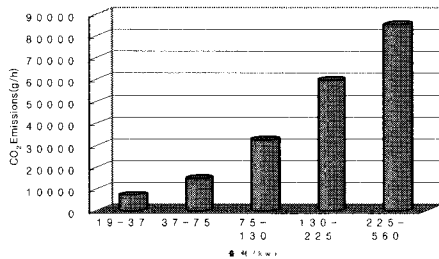
Fig. 1. 운전 조건별 온실가스 배출 특성.



(a) CO₂

(b) CH₄

Fig. 2. 건설기계 기종에 따른 온실가스 배출특성.



(a) CO₂

(b) CH₄

Fig. 3. 건설기계 출력에 따른 온실가스 배출특성.

- 운전조건에 따른 온실가스 배출을 측정된 결과 CO₂는 기관회전수 보다 기관 부하에 의한 영향을 더 받고, CH₄는 엔진회전수가 증가함에 따라 배출량이 증가하는 경향을 나타내었다. N₂O는 저속보다는 고속조건에서, 그리고 50% 이상의 고부하 조건에서 많이 배출되는 경향을 나타내었다.

- 또한, 국내 건설기계 배출량을 조사·분석한 결과 동급 출력대에서 굴삭기가 가장 많은 온실가스 배출량을 보였고, CO₂의 경우 출력이 큰 엔진을 탑재할수록 온실가스를 많이 배출하는 특성을 나타내었다. 반면 CH₄의 경우 출력과는 관계가 매우 적음을 나타내고 있다.

참고 문헌

- 대한건설기계협회 (2006) 국내 건설기계 등록현황.
- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.