

1C6) 국내 다목적자동차 오염물질 배출특성 연구

A Study on the Exhaust Characteristics of Pollutants from Recreation Vehicles(RV) in Korea

정성운 · 류정호 · 유영숙 · 김종춘 · 임철수 · 김선문 · 김영훈
국립환경과학원 교통환경연구소

1. 서 론

최근 심화되고 있는 대도시 대기오염에서 자동차 배출량이 전체 오염물질 중 약 39%로 가장 높은 기여율을 나타내며 이로 인해 국민의 건강을 위협하고 있다. 특히 2000년부터 현재까지 다목적자동차(RV)가 증가하면서 다목적자동차(RV)의 대기오염 발생 기여율이 급격히 높아지고 있는 실정이다. 2004년 승용차 국내 판매대수의 약 40%가 다목적자동차(RV)이고 약 70%가 경유차로, 사회적으로 다목적자동차(RV)에 대한 관심이 높은 것을 알 수 있다. 따라서 다목적자동차(RV)의 규제항목인 CO, HC, NO_x, PM 등에 대해 정확한 배출계수를 산정하고, 배출특성을 파악하는 것은 필수적이라 하겠다. 그러나 국내에서는 다목적자동차(RV)에 대한 배출실태조사가 이루어지지 않아 이를 파악하는데 어려움이 있는 실정이다. 이에 본 연구에서는 경유 및 LPG 다목적자동차(RV) 배출가스 중 규제항목의 배출계수 산정에 앞서 차속별, 주행거리별, 규제연식별 및 연비특성별로 배출특성을 파악하고 오염물질간 상관분석을 수행하여 향후 다목적자동차(RV)에 대한 효율적인 대기질 관리에 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구 방법

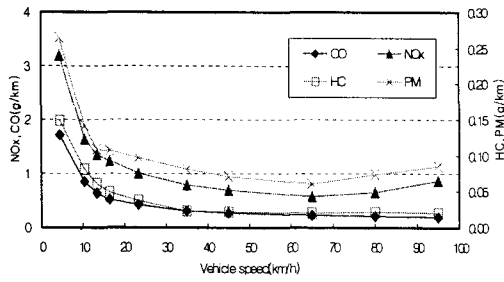
시험대상차량은 국내 등록된 경유, LPG 다목적자동차(RV) 중 점유율을 고려하여 등록대수가 가장 많은 차종을 선정하였고, 주행거리에 따라 국내 다목적자동차(RV) 배출가스 보증기간인 80,000km 또는 5년 전후로 구분하여 총 21대의 차량에 대하여 시험을 실시하였다. 시험모드는 배출가스 규제시험모드인 CVS-75모드를 사용하였으며 평균차속에 따른 배출특성 경향을 조사하기 위해 배출계수 산정을 위해 개발된 차속별 10개 모드로 시험하였으며 10개 단일모드의 대표차속은 4.72km/h, 10.78km/h, 13.44km/h, 17.34km/h, 24.62km/h, 34.06km/h, 46.42km/h, 65.4km/h, 79.6km/h, 97.3km/h이다. 규제항목에 대한 시험장비는 차대동력계, 시료채취장치, 희석터널, 입자상물질 측정장치 및 배출가스 분석기로 구성되어 있으며, 시험차량을 차대동력계의 물러 상에서 주행한 후 배출한 배출가스를 희석터널을 통해 희석시키며 이를 배출가스 분석기를 이용하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

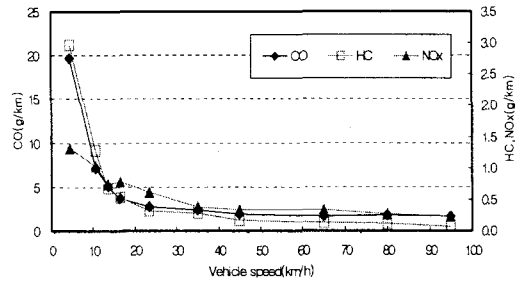
차속별 규제항목의 배출특성을 분석한 결과 첫 저속모드에서 높게 배출되고 차속의 증가함에 따라 감소하는 경향을 보여주며 10km 이후 배출량이 급격히 감소하였다. 이는 공회전 및 감속이 많은 저속모드에서 불완전연소가 많기에 오염물질이 높게 배출되며, 운행 및 가속이 많은 고속모드에서는 엔진 및 촉매의 온도가 높아짐에 따라 완전연소로 바뀌는 비율이 증가하여 배출량이 낮아지는 것으로 사료되어진다(그림 1).

주행거리별 오염물질의 배출특성은 저속구간에서 높게 배출되고 차속의 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내고 NO_x의 경우 주행거리 80,000km 전후의 차이는 크게 없으며, PM의 경우 주행거리 80,000km 이상의 경우 80,000km 미만 차량보다 조금 높게 배출되었다. 이는 주행거리 증가에 따른 촉매의 활성도의 저하로 인한 것으로 사료된다(그림 2).

다목적자동차(RV) 배출가스 보증기간인 5년을 고려한 규제연식별 측정결과 '00년 이후 연식은 '99년 이전 연식에 비해 낮게 배출되었으며 이는 촉매의 배출 저감효과 및 후처리장치 적용기술 수준의 향상에 의한 것으로 사료된다(그림 3).

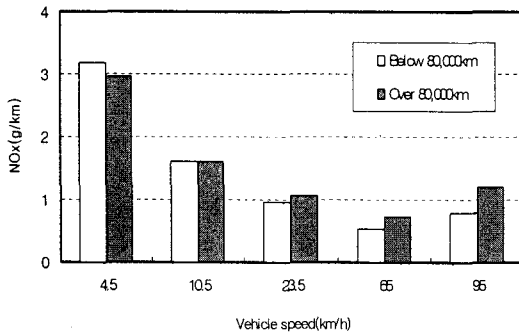


(a) Diesel

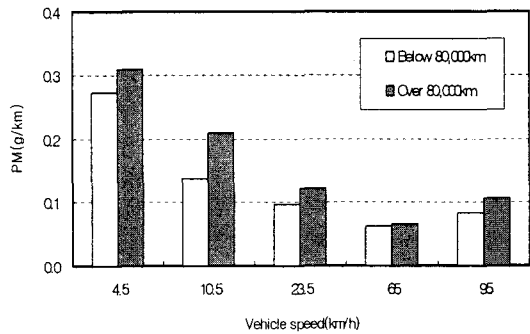


(b) LPG

Fig. 1. Emission characteristics of regulated pollutants by vehicle speed.

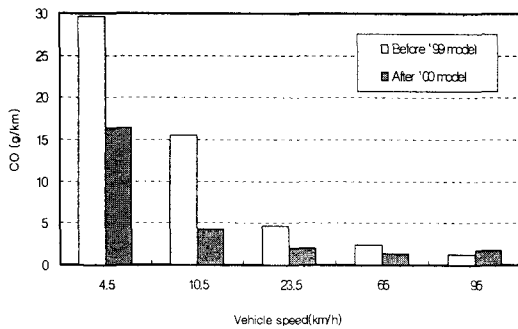


(a) NOx

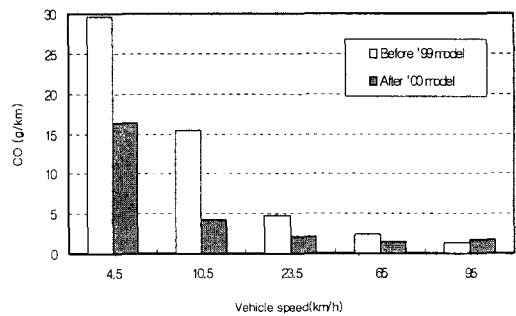


(b) PM

Fig. 2. Emission characteristics of regulated pollutants for diesel fuel by odometer.



(a) CO



(b) HC

Fig. 3. Emission characteristics of regulated pollutants for LPG fuel by regulated model year.

참고 문헌

- 국립환경연구원 (2005) 자동차 온실가스 저감대책 연구.
- 국립환경연구원 (2004) 대기보전 정책수립 지원시스템(CAPSS) 최종보고서.

유영숙, 김종춘, 류정호 외 (2003) 차종별 배기관 VOCs 배출특성 연구, 한국대기환경학회 2003 추계학술대회 논문집.

김대욱, 엄명도, 류정호 외 (2005) 자동차 배출가스 중 Aldehydes 배출특성 연구, 한국대기환경학회 2005 춘계학술대회 논문집.

EPA (2002) AP-42 Emission Factor(Volume II : Mobile Sources).

EEA (2000) Copert III, Computer programme to calculate emissions from road transport(Methodology and emission factors).