

BC4) 자동차에서 배출되는 VOCs 배출특성에 관한 연구

A Study on the Characteristics of VOCs Exhausted from Motor Vehicles

임철수, 엄명도, 류정호, 유영숙, 이상보, 선우영¹⁾
 국립환경연구원 자동차공해연구소, ¹⁾건국대학교

1. 서 론

자동차는 차종, 차령 및 사용연료에 따라 매우 다양한 배출가스를 발생시키며 이러한 물질 중 CO, HC, NOx, PM 등은 배출가스 허용기준에 따라 규제되고 있다. 반면에 미량유해물질로서 자동차 배출가스에는 알데히드, PAHs, VOCs등은 인체위해성 및 대기중 오존생성원인물질로서 대기오염에 미치는 영향이 강조되고 있다. 본 연구에서는 자동차에서 배출되는 이들 물질중 VOCs 배출특성을 파악하여 배출 허용기준을 마련하기 위한 기초자료로서 이용하고, 이러한 결과를 토대로 미량유해물질에 대한 대기오염 관리대책을 마련하는데 기여하고자 하였다.

2. 연구 방법

본 연구는 국내 등록된 전체 자동차중 가장 많은 대수를 차지하는 차종을 배기량에 따라 4가지로 분류하였고, 주행거리에 따라 국내 승용차 배출가스 보증기간인 80,000km 전후로 구분하여 선정하였다. VOCs의 시료채취는 시험차량을 차대동력계상에서 운전한 후 테들러 백에 채취한 후 ATD를 이용한 GC-FID로 분석하였으며, 시험모드는 국내 휘발유 및 소형경유차 배출가스 규제시험모드인 CVS-75모드를 사용하였다. 또한 차속에 따른 VOCs의 배출특성을 알아보기 위해 차속별 대표주행모드를 개발하여 만든 15개 차속중 5개를 선정하여 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

그림 1은 배기량 1500cc급의 휘발유자동차를 주행거리별로 구분하여 CVS-75모드로 측정한 결과이다. 그림에서 알 수 있듯이 배출가스 보증기간이 지난 80,000km가 넘는 차량이 그 미만이 차량에 비해 더 높은 값을 나타내었다. 이는 배출가스 저감을 위해 장착된 삼원촉매장치의 성능저하에 따른 것으로 사료된다. 또한 VOCs 성분별 배출특성을 보면 Ethylene, Toluene, Propylene등이 많이 배출되는 것으로 조사되었다.

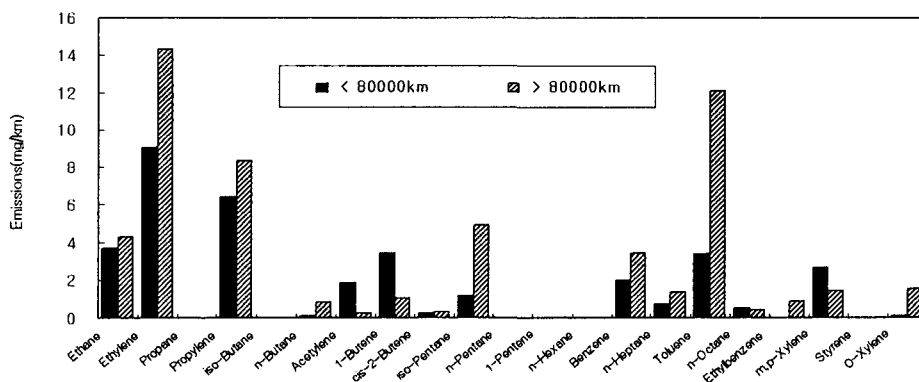


Fig. 1. VOCs Emissions of gasoline vehicles according to mileage.

그림 2는 CVS-75모드 운전시 휘발유차량과 소형경유차량의 VOCs 배출특성을 분석한 결과이다. 그림에서 보듯이 휘발유차량이 소형경유차량에 비해 훨씬 높게 배출되었으며, 성분별로는 n-Hexane, Ethylene, Toluene, Propylene순으로 많이 배출되는 것으로 조사되었다.

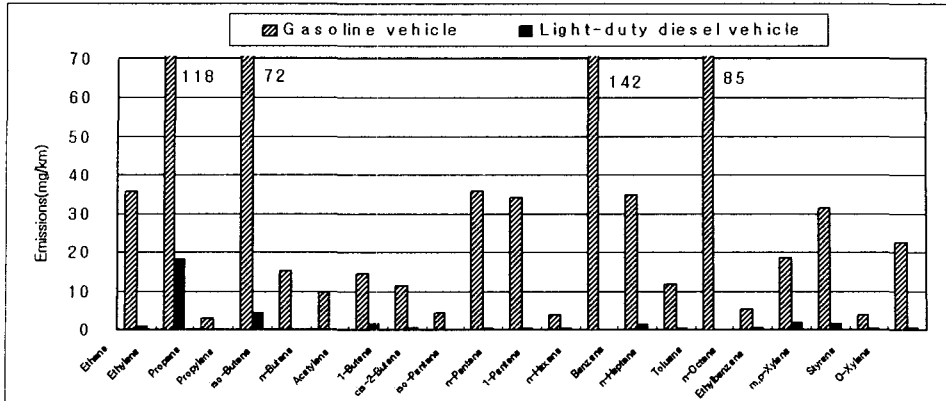


Fig. 2. VOCs Emissions of gasoline and light-duty diesel vehicle.

또한 그림 3은 주행거리 80,000km 미만인 차량을 배기량별로 구분하여 Ethylene에 대한 배출특성을 비교한 그림이다. 그림에서 알 수 있듯이 차속별 배출특성을 분석한 결과, 저속에서 고속운전으로 갈수록 배출량은 낮게 나타났으며 이는 불완전연소 조건이나 연비와 높은 관계가 있는 것으로 사료되었으며, 배기량이 클수록 높은 배출량을 나타내었다.

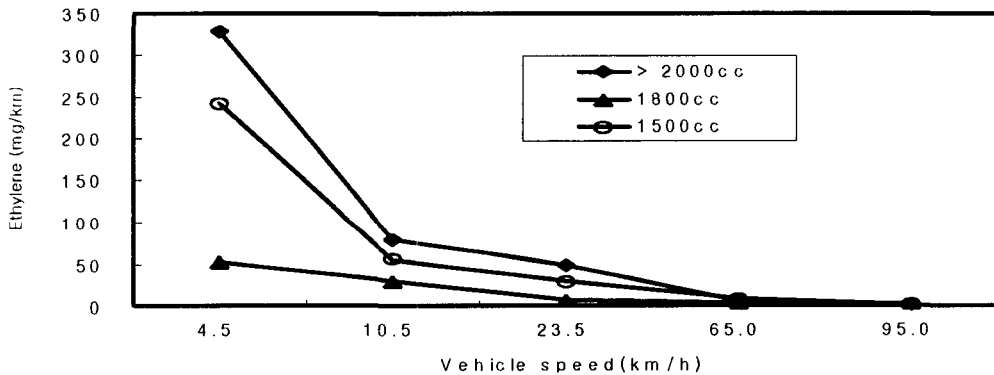


Fig. 3. Ethylene Emissions of gasoline vehicles according to displacement and vehicle speed.

참 고 문 헌

- Walter O. Siegl. *et al.* (1999) Organic emissions profile for a light-duty diesel vehicle, Atmospheric environment vol.33
- Barbara Zielinska. *et al.* (1996) Volatile organic compounds up to C₂₀ emitted from motor vehicles; measurement methods, Atmospheric environment vol.30
- B.L. Duffy, P.F. Nelson, Y. Te, I.A. Weeks (1999) Speciated hydrocarbon profiles and calculated reactivities of exhaust and evaporative emissions from 82 in-use light-duty Australian vehicles, Atmospheric environment vol.33