

4D3) 국내 운행중인 소형승합, 소형화물차 및 저공해 자동차의 온실가스 배출특성 연구

A Study on the Characteristics of Greenhouse Gas Emissions Exhausted from Small Van, Light-Duty Truck and Low Emission Vehicle

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

1. 서 론

지구온난화에 대한 관심이 날로 증가하는 가운데 규제수준을 정하는 등 자동차부문의 온실가스 저감이 세계적으로 많은 주목을 받고 있다. 그중에서도 자동차에서 배출하는 CO₂는 전체 배출량의 20%에 달하고 있으며 이 중 이산화탄소의 배출비율은 약 90% 이상으로 배출량에 있어서 메탄과 아산화질소에 비해 큰 비중을 차지하고 있다. 매년 급속히 증가하는 자동차 등록대수의 결과에 따라 차지하는 비율도 증가할 것으로 전망되고 있어 온실가스의 배출량 증가와 온실효과의 가속화를 초래할 것으로 예상됨에 따라 최근 유럽, 미국 등의 선진국에서는 자동차 온실가스를 저감하기 위한 직접 규제 수단을 채택하고 있다. 유럽의 경우 자동차업체와 자발적인 협정을 체결함에 따라 유럽으로 수출되는 모든 승용차는 2012년까지 120g/km를 만족시켜야하며 우리나라의 자동차공업협회(KAMA)도 이 협정에 가입하였다. 또한 미국 캘리포니아주의 경우 2009년부터 적용되는 온실가스 규제기준을 설정하여 2020년까지 약 17%의 CO₂를 저감할 계획을 추진 중이다.

본 연구에서는 최근 국내 등록 점유율이 크게 늘고 있는 RV차량을 포함한 소형승합, 소형화물차 및 저공해 자동차의 온실가스 배출 특성을 조사분석함으로써 온실가스 저감목표의 설정 및 실적 평가를 하기 위한 통계자료 활용 및 향후 자동차 온실가스 대책수립의 기초 자료를 제공하고자 하였다.

2. 연구 방법

한국자동차공업협회 및 자동차제작사로부터 확보한 자료들을 분석·정리(연료별, 차종별, 연식별 점유율 등)하여 시험대상차량을 결정하였다. 이때 온실가스의 적용기술에 따른 온실가스별 배출특성을 분석하기 위해 국내 소형승합 및 소형승합차의 배출규제현황을 고려하여 배출규제연식으로 구분하였다. 본 연구에서는 대기환경보전법의 배출규제동향 및 차종구분현황과 온실가스 배출특성 등을 고려하여 소형승합에 다목적차량(RV)을 포함시켰다. 배출가스 측정은 차대동력계상에서 실시하였으며 측정장치는 차대동력계, 보조운전장치, 시료채취장치, 회석터널, 입자상물질 측정장치 및 배출가스 분석기 등으로 구성되어 있다. 차대동력계는 자동차가 실제 도로를 주행할 때 정지, 가속, 정속, 감속 등을 반복하는 과정을 대표화한 실측 주행모드를 사용하여 모사 주행할 수 있도록 자동차에 부하를 걸어주는 장치로, 관성중량(Inertia weight), 동력흡수계(Power absorption unit), 제어기(Controller)로 구성되어 있다. 차량에서 배출되는 온실가스 배출특성을 조사하기 위해 서울시내 및 외곽, 고속도로의 일정 구간을 운행하여 차속별로 분류시켜 만든 대표차속별 주행모드를 이용하였다. 이 주행모드는 1999년 개발된 것으로 총 15개의 각기 다른 대표차속으로 이루어져 있으며, 이 중 본 연구에 사용된 운전조건은 6개 단일모드로 대표차속은 4.7km/h, 10.8km/h, 24.6km/h, 34.1km/h, 65.4km/h, 97.3km/h 이다. 또한 저공해 연료 시험에서 에탄올함유비율에 따른 배출특성시험과 차량의 열화정도, 배출가스 관련부품 이상유무를 확인하기 위해서는 제작차 규제 시험모드인 CVS-75모드를 사용하였다.

3. 결과 및 고찰

소형승합 및 소형화물차의 연료별, 차종별 온실가스 배출특성을 시험한 결과 CO₂는 시내평균차속

(24km/h)에서 소형경유승합이 소형경유화물차보다 약 12%, 소형LPG승합차보다는 약8% 더 많이 배출하였으며 반면 CH₄은 동일차속에서 소형LPG승합이 경유를 사용하는 소형승합 및 화물보다 약 2~3배 더 많이 배출하였다. 또한 차속이 증가함에 따라 CO₂는 급격히 감소하다 경제속도구간인 평균차속 65km/h이상영역에서는 다소 증가하는 경향을 보여주고 있으며 특히 연비는 평균차속이 24km/h에서 65km/h로 증가시켰을 때 40~60% 개선되지만 97km/h 속도대에서는 오히려 10~25% 감소하는 결과를 볼 수 있었다.

표 1. 소형승합 및 소형화물차의 온실가스 배출계수(단위: g/km).

차 종		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	연비(km/L)
경유	소형승합 (다목적 포함)	291	0.0033	0.056	9.42
	소형화물	255	0.0053	0.052	11.3
LPG	소형승합	269	0.0096	0.0172	7.94

*2002년 7월 이후 제작차의 차속 24km/h에서의 배출계수.

저공해기술 및 친환경연료보급에 따른 온실가스 배출특성평가의 일환으로 바이오에탄올 및 하이브리드 차량에 대한 온실가스를 측정, 분석하여 얻은 결과 하이브리드 차량의 CO₂는 동급배기량의 휘발유차량보다 경제속도대인 평균차속 65km/h에서 약 40%의 저감효과를 나타내었으며 CH₄은 전반적으로 비슷한 배출수준을 보여주었다. 에탄올 혼합비율을 0%에서 30%까지 5%단위로 증가시켰을 때 CO₂ 및 CH₄는 다소 완만한 증가추세를 보여주었다.

참 고 문 헌

- 류정호 등 (2005) 자동차 온실가스 저감대책 연구, 국립환경연구원.
- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
- IEA(International Energy Agency), Dealing with Climate Change, OECD, 2002.