

3C1) 다목적자동차 온실가스 Bottom-up 배출계수 개발

Development of Bottom-up type GHGs Emission Factor for Multi Purpose Vehicles

강대일 · 임윤성 · 김지영 · 이동민 · 임재혁 · 이상은 · 홍지형

국립환경과학원 교통환경연구소

1. 서 론

전 세계적인 기후변화 문제에 적극 대처하기 위해 우리나라는 2020년 온실가스 배출량을 배출전망치(BAU) 대비 30% 감축하기로 목표를 설정하였다. 이와 같은 목표 중 교통부문에서는 BAU 대비 33~37%를 감축하는 것을 목표로 하고 있다. 교통부문의 온실가스를 감축하기 위해서는 자동차 온실가스 배출을 규제하는 것이 효과적이다. 자동차의 온실가스 규제기준설정과 더불어 중요한 것은 자동차에서 배출되는 온실가스 배출량을 정확하게 산정하는 것이다.

자동차에서 배출되는 온실가스는 사용연료, 저감기술, 주행패턴 등에 따라 배출특성이 다르다. 본 연구에서는 우리나라 실정에 적합한 자동차 온실가스 배출량을 산정하기 위해 차종별, 연료별로 배출가스 실측 자료를 활용하여 온실가스 bottom-up 배출계수를 개발하였다.

2. 연구 방법

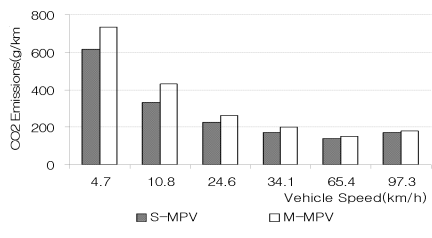
다목적자동차 온실가스 bottom-up 배출계수 개발을 위해 한국자동차공업협회에서 제공하는 차량별 자동차등록대수 자료를 토대로 시장점유율이 높은 차량모델 중 점유율이 80% 이상 되는 차종을 대상으로 2006년 제작차 배출허용기준을 만족하는 차량을 유형별, 연료별로 선정하여 배출가스를 측정하였다.

배출가스 측정은 차속에 따른 주행모드인 NIER 모드를 이용하여 소형 차대동력계상에서 배기관으로부터 배출되는 가스를 정용량시료채취장치(Constant Volume Sampler)에서 일정량의 공기로 희석한 후, 시료채취백에 채취하여 배출가스 분석기(Horiba, MEXA-7200)로 분석하였고, 동시 분석이 불가능한 N₂O는 테들러백으로 포집하여 GC-PDHID(Varian 450)로 분석하였다.

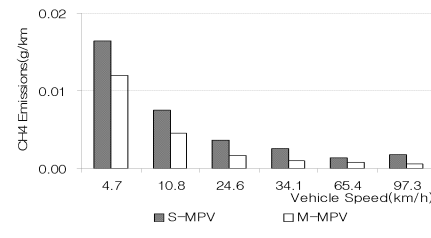
3. 결과 및 고찰

그림 1은 다목적자동차의 차속에 따른 온실가스 배출특성을 나타낸 것으로 CO₂는 차종에 상관없이 차속이 증가하면 배출은 감소하는 반비례 경향을 보여주고 있으며 가속, 감속, 공회전 구간이 제일 많은 저속구간(4.7 km/h)에서의 배출량이 다른 속도구간에 비해 높게 나타났다. 차속 65.4 km/h 이후의 속도에서는 배출이 증가하는 경향을 보여주고 있다. 연비는 차속이 증가할수록 높아지다가 65.4 km/h 이후의 속도부터 감소한다. 이는 CO₂ 배출량과는 반대의 경향을 보여주는 것으로 일반적으로 연비와 CO₂는 99%이상의 상관성을 갖는 것으로 알려져 있다(이호길 등, 2008). CH₄와 N₂O 배출은 CO₂와 마찬가지로 차속이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보여주었으나 차종별로는 뚜렷한 경향성이 나타나지 않았는데, 이는 CH₄와 N₂O 배출은 차량중량이나 배기량 보다는 배출가스 저감기술과 촉매 장착 유무 등에 직접적인 영향을 받기 때문이다. 신규로 개발된 배출계수를 이용하여 연료별, 차종별 CO₂ 배출량 증감률(신규 배출계수 적용시 산정된 배출량과 기존 배출계수 적용시 산정된 배출량의 비)을 분석한 결과 경유 차종에 있어서는 소형 다목적차는 22.7%, 중형 다목적차는 9.8%의 배출량 감소를 나타냈고, LPG 차종에 있어서는 소형 다목적차는 12.6% 감소하였으나, 중형 다목적차는 6.6% 증가하였다.

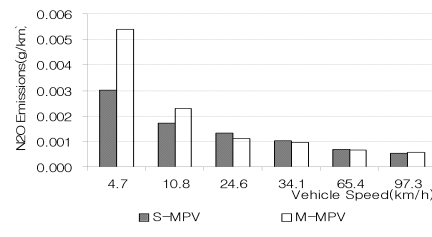
그림 2는 연료에 따른 다목적자동차의 CO₂ 배출특성을 배기량별, 차량중량별로 나타낸 것으로 경유 차종은 ECE15+EUDC모드를 이용하였고, LPG 차종은 CVS-75모드를 이용하여 분석을 하였다. 경유와 LPG 모두 배기량이 클수록, 차량 중량이 무거울수록 CO₂ 배출이 높게 나타나는 결과를 보여주고 있다.



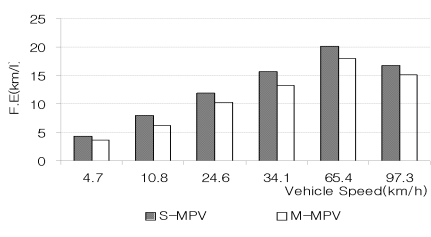
(a) CO₂



(b) CH₄

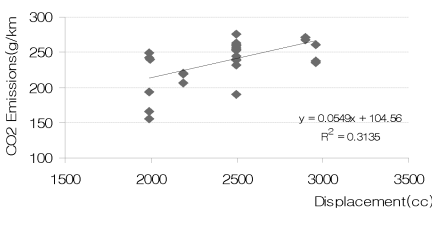


(c) N₂O

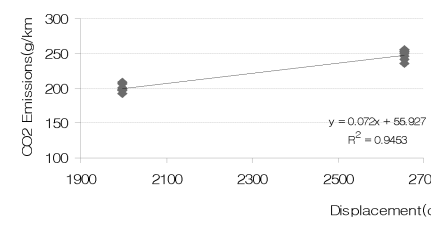


(d) F.E

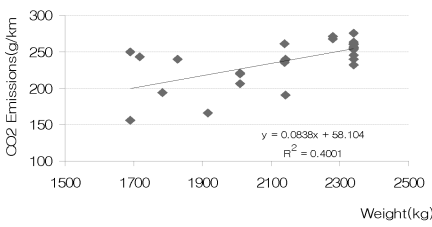
Fig. 1. Emissions characteristics of GHGs from diesel MPV by speed.



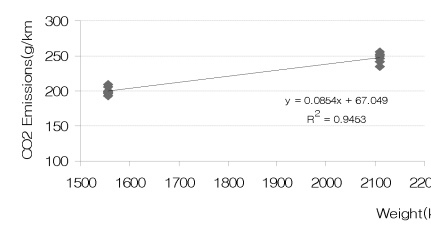
(a) Diesel



(b) LPG



(c) Diesel



(d) LPG

Fig. 2. Correlation of CO₂ emission with displacement and weight.

참 고 문 헌

국립환경과학원 (2009) 수송부문 온실가스 기후변화대응 시스템 구축(II).
 이호길, 류정인, 김용태 (2008) LPG 자동차의 CO₂ 배출과 연비와의 상관관계 분석, 한국자동차공학회 창립 30주년 기념 학술대회 논문집, 613-618.