

터보과급 LPG 직접분사(T-LPDi) 엔진 적용에 따른 소형 상용차량의 온실가스(CO₂) 및 입자상물질(PM) 배출 특성에 관한 연구

조 재 호¹⁾ · 안 승 호¹⁾ · 김 강 진¹⁾ · 백 승 하¹⁾ · 명 차 리¹⁾ · 박 심 수^{*1)} · 오 세 두²⁾ · 임 혁³⁾

고려대학교 기계공학부^{*1)} · 자동차부품연구원²⁾ · 현대자동차³⁾

Investigation on CO₂ and PM emission characteristics from light-duty truck equipped with turbocharged LPG direct injection (T-LPDi) engine

Jaeho Cho¹⁾ · Seungho Ahn¹⁾ · Kangjin Kim¹⁾ · Sungha Baek¹⁾ · Cha-Lee Myung¹⁾
· Simsoo Park^{*1)} · Sedoo Oh²⁾ · Hyuk Im³⁾

School of Mechanical Engineering, Korea University^{*1)}, Korea Automotive Technology Institute²⁾, Hyundai Motor Company³⁾

Key words : LDT(소형 상용차량), LPG(액화석유가스), T-LPDi(터보과급 LPG 직접분사), CO₂(이산화탄소), PM(입자상물질)

* Corresponding Author, E-mail: spark@korea.ac.kr

지구온난화로 인한 기후변화 협약은 각국이 자발적으로 온실가스를 감축하도록 견인해왔으며, 경유차는 이산화탄소 배출량이 적다는 장점으로 인해 유럽을 중심으로 보급되어 왔다. 그러나 실제 도로 주행 시 배출되는 질소산화물의 배출 수준이 규제치 대비 크게 상회하는 이른바 ‘디젤게이트’ 사건이 발발하면서, 전 세계적으로 경유차 퇴출 기조가 확산되고 있는 상황이다. 한편 미세먼지(입자상물질, PM)로 인해 최근 국내 수도권 대기질에 대한 우려가 확산되고 있는 만큼, 차량 배출 PM을 저감하는 기술이 요구되고 있다.

본 연구는 온실가스와 입자상물질을 동시에 저감하기 위해, 이론공연비를 활용하는 최신 가솔린 엔진 기술과 함께 기화성이 뛰어난 액화석유가스(LPG)를 활용하여 접근하였다. LPG 연료는 기화 성능이 우수하고 중량당 발열량 및 옥탄가가 높다는 특성이 있다. 이러한 연료 특성은 직접분사 엔진에 활용하기에 더욱 유리하며, 터보과급 기술과 함께 적용하여 장점을 극대화할 수 있을 것으로 기대하였다.

본 연구에 활용한 차량은 최대 적재중량이 1톤급인 소형 상용차량이며, 해당 차량에 2.4 L 급 터보과급 LPG 직접분사(T-LPDi) 엔진을 적용하여 차량 시험 중 배출되는 온실가스 및 입자상물질 배출량을 측정 및 분석하였다. 차량 시험을 통해서 배출된 온실가스(CO₂)와 입자상물질의 중량(Particle Mass; PM) 및 개수(Particle Number; PN) 외에도 탄화수소(HC), 일산화탄소(CO), 질소산화물(NO_x) 등의 규제배출가스와 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O) 등의 미규제배출가스를 측정 및 분석하여 기존 차량과의 종합적인 환경성에 대하여 논하였다.

Acknowledgment

본 연구는 친환경자동차기술개발사업단 및 BK21Plus 사업단의 연구비 지원과 현대자동차의 기술 지원으로 수행되었으며, 관계자 여러분께 진심으로 감사 드립니다.