

대형차 인증시험 데이터를 이용한 동일 차종의 엔진 및 실도로 시험 배출 결과 비교 분석

조 성 인¹⁾ · 김 형 준²⁾ · 권 상 일²⁾ · 이 종 태²⁾ · 최 병 철³⁾ · 박 수 한⁴⁾

전남대학교 대학원 기계공학과¹⁾ · 국립환경과학원 교통환경연구소²⁾ · 전남대학교 기계공학부³⁾ · 건국대학교
기계항공공학부⁴⁾

Comparative Analysis of Engine and Real Driving Emission Results of the Family Vehicle Type using Heavy-Duty Certification Test Data

Seongin Jo¹⁾ · Hyung Jun Kim²⁾ · Sangil Kwon²⁾ · Jong-Tae Lee²⁾ · Byungchul Choi³⁾ · Suhan Park⁴⁾

¹⁾Department of Mechanical Engineering, Graduate School of Chonnam National University

²⁾Transportation Pollution Research Center, National Institute of Environmental Research

³⁾School of Mechanical Engineering, Chonnam National University

⁴⁾School of Mechanical and Aerospace Engineering, Konkuk University

Key words : Heavy-duty vehicles(대형차), RDE(real driving emission, 실도로 배출가스), Certification test data(인증시험 자료), Nitrogen oxide(질소산화물), Particulate matter(입자상물질)

* 교신저자 성명, E-mail: 박수한, suhanpark@konkuk.ac.kr

2015년 유럽의 한 제작사에서 Euro-5 경유 승용 배출가스 저감장치를 조작하는 임의조작 장치(defeat device)가 적발된 디젤게이트(dieselgate) 사건이 발생하였다. 임의조작 장치는 엔진 속도, 차량 속도, 변속 기어, 기압, 온도 등을 분석하여 차대동력계 인증시험 상황과 실제도로 상황을 판단하여 인증시험 상황에서는 배출가스 제어장치인 EGR(exhaust gas recirculation), LNT(lean NO_x trap), SCR(selective catalyst reduction) 등을 배출허용기준을 만족시킬 수 있도록 제어하고, 실제도로 상황에서는 배출가스 제어장치의 기능을 정지, 지연, 변조하여 연비를 높인다. 그 결과 실도로 주행시 NO_x 배출량이 인증기준보다 LNT 장착 차량은 15~35배, SCR 장착 차량은 5~20배 초과한 것으로 보고되었다. 이 후 실제도로 주행조건에서도 배기규제 기준을 만족하도록 실도로 주행 시험(real driving emission, RDE) 규제가 도입되었지만 2020년에도 수입차의 배출가스 임의조작이 적발되었다.

이 연구는 대형차의 배출가스 인증시험을 통해 축적된 엔진 및 실도로 시험의 수많은 데이터를 토대로 배출 인증번호가 같은 동일 차종에 대해 WHSC(worldwide harmonized steady state cycle), WHTC(worldwide harmonized transient cycle) 모드 시험과 실도로 주행 시험의 배기배출량을 비교 분석하고자 한다. 또한, Figs. 1과 2 같이 실도로 주행 시험의 정보 중 시험차량 중량, 가감속 비율, 평균 차속, 누적주행거리 등을 고려하여 NO_x 배출량과 연관이 있는 인자를 분석할 수 있는데, 향후 이 인자들에 대한 ECU(electronic control unit) 신호와 배기배출량의 상관성을 분석하여 임의설정 의심 여부를 판단할 수 있는 척도로 사용가능할 것으로 판단된다.

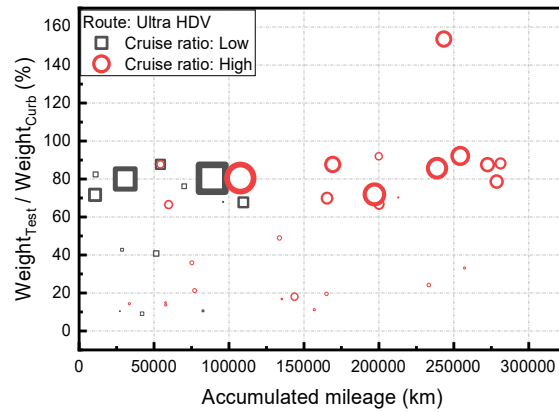


Fig. 1 Effect of Acceleration/Deceleration Ratio According to cumulative mileage on NO_x Emissions

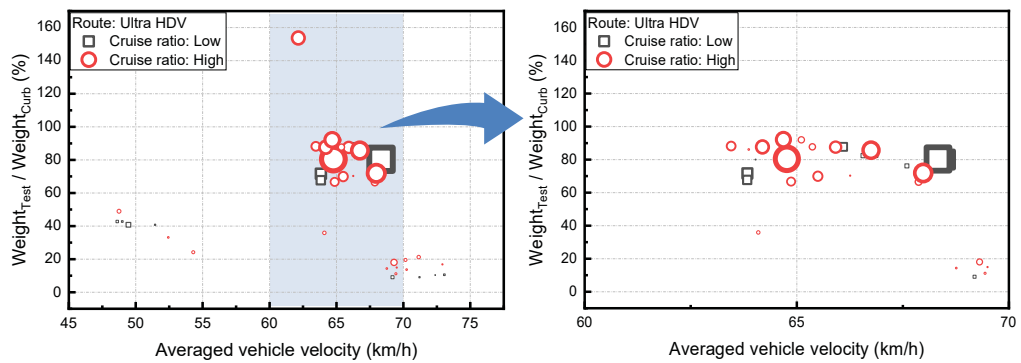


Fig. 2 Effect of Acceleration/Deceleration Ratio According to vehicle weight and averaged velocity on NO_x Emissions

Acknowledgement

이 논문은 국립환경과학원 교통환경연구소의 연구용역사업과 한국연구재단의 중견연구자지원사업 (2019R1A2C1089494)의 지원으로 수행되었습니다. 지원 기관에 감사드립니다.