

운행 경유차의 IDLE 운전에서 DPF 파손 유형별 PN 배출 특성 연구

유 재 언¹⁾ · 박 기 영¹⁾ · 장 수 정¹⁾ · 이 성 옥²⁾

국민대학교 자동차공학전문대학원¹⁾ · 국민대학교 자동차공학과²⁾

Study on PN emission characteristics by type of damaged DPF for diesel vehicle operating in the IDLE condition

Jaeyun Yoo¹⁾ · Giyoung Park¹⁾ · Sujeong Jang¹⁾ · Seangwock Lee²⁾

Graduated School of Automotive Engineering Kookmin University¹⁾, School of Automotive Engineering Kookmin University²⁾

Key words : DPF(입자상물질필터), Non-Destructive Diagnostic Techniques(비파괴검사기법), PN(입자상물질 개수), DMS500(고속입자상물질측정장치), NPET-3795HC(배출가스나노입자측정기), In-Used diesel vehicles(운행 경유차), PTI(자동차정기검사)

* 이성옥, E-mail: energy@kookmin.ac.kr

차량에서 발생하는 오염물은 대기 환경에 악영향을 끼치는 이동 배출물이며, 차량이 운행되는 동안 배출 가스 규제의 충족 여부를 평가하기 위한 검사 방법에 관한 연구가 지속해서 수행되고 있다. 경유 차에서 배출되는 미세 입자상 물질(PM)은 비점막을 통해 체내에 흡수되어 기도를 통과하며, 매우 작은 크기의 PM은 폐포 손상까지 유발한다. 최근 유럽 일부 국가는 자동차 정기 검사 PTI(Periodic Technical Inspection)에서 운행차량을 대상으로 PN(Particle Number) 배출 규제를 도입하였다. PTI-PN 검사는 VERT 협회와 네덜란드의 주도로 개발되었으며, 벨기에에서 처음 도입되어 네덜란드와 스위스, 독일 등이 규제를 도입하였다. PTI-PN 테스트를 도입한 국가는 테스트 프로토콜, PN 한계값, 기타 요구사항이 유사하며, 각 국가에서는 PN 검사기기에 대해 별도의 정부 부처 장비 인증 제도를 마련하여 시행 중이다. PN 검사는 차량의 공회전(IDLE)상태에서 진행되며, 최대 250,000# / cm³의 배출기준을 권장하고 있다. 국내에서는 과거 대기관리 권역의 대기 환경개선에 관한 특별법에 따라 배출가스 5등급 경유 차량을 대상으로 배출가스 저감장치 부착사업을 진행하였으나, 부착된 Retro-fit DPF의 관리 미흡으로 배출가스 내 오염물 저감 효율이 떨어지는 것으로 알려져 있다.

따라서, 본 실험에서는 파손된 DPF를 실험 차량에 장착하여 IDLE 운전조건에서 배출되는 PN 특성을 측정방식이 다른 두 가지 장비를 이용하여 분석하였다. 실험 차량은 Retro-fit DPF 가 부착된 2004년식 2L급 디젤 차량이며, PN counting 장비는 대전체 전도식 DMS500(고속입자상물질분석기)과 광투과 측정식 NPET-3795HC(배출가스나노입자측정기)를 사용하였다. 그리고 현행 배출가스 검사 항목인 Smoke Opacity를 확인하기 위해 OPA-102(매연농도측정장치)를 이용하였다. (본 결과물은 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 미세먼지 사각지대 해소 및 관리 실증화 기술개발 사업의 지원을 받아 연구되었습니다. (A2022-0232))

