

파손 DPF의 고속 입자상 물질 측정 방식에 따른 배출 특성 연구

장 수 정¹⁾ · 황 태 원¹⁾ · 박 기 영¹⁾ · 이 성 욱²⁾

국민대학교 자동차공학전공대학원¹⁾ · 국민대학교 자동차공학과²⁾

A Study on Emission Characteristics According to High Speed Particulate Matter Measurement Method of Damaged DPF

Sujeong Jang¹⁾ · Taewon Hwang¹⁾ · Giyoung Park¹⁾ · Seangwock Lee²⁾

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

Key words : PM(입자상물질), PN(입자상물질 개수), In-use Diesel Vehicle(운행 경유자동차), DPF(매연 저감장치), DMS500(고속입자상물질 측정 장치), PTI(자동차정기검사)

* 이성욱, E-mail: energy@kookmin.ac.kr

이동 수단의 유해 배기가스는 대기를 오염시킬 뿐만 아니라 인체의 호흡기, 심장 및 혈관 질환 등을 유발하는 것으로 알려져 있다. 그중 경유차로부터 배출되는 미세 입자상 물질(PM)은 인체의 호흡기 점막에서 걸러지지 않고 폐포까지 침투하여 더욱 치명적이다. 최근 가솔린 차량에도 연소실 내에 연료를 직접 분사하는 GDI 방식이 보편화되면서 연료 경제성은 개선되었지만, 반면에 초미세 PM 배출은 증가해 가솔린 입자상 물질 필터(GPF)를 적용하는 추세이다. 유럽의 일부 국가에서 시행 중인 운행차량 PM 배출량을 규제하는 PTI-PN 검사는 입자상 물질 필터의 고장 감지 및 배출 변조 방지를 위해 배출 검사의 일부로 PN을 측정하고 있다. 이러한 국외 검사제도 운영 추세에 따라 국내에서도 PN 규제 기준안 마련을 위해 연구를 진행 중에 있다. 과거 배출가스 5등급 경유 차량을 대상으로 대기관리권역의 대기 환경개선에 관한 특별법에 따라 배출가스 저감장치 부착 사업이 진행됐다. 이때 장착된 Retro-fit DPF는 장착 이후의 관리 미흡과 제품 내구성 문제로 파손이 발생하여, 배출가스 내 오염물 저감 효율이 떨어지는 것으로 알려져 있다. 본 실험에서는 파손된 DPF를 실험 차량에 장착하여 IDLE 상태에서 배출가스 PN 특성에 대해 두 가지 장비를 이용하여 분석을 진행하였다. 실험은 Retro-fit DPF가 부착된 2004년식 2L급 디젤 차량을 이용하였고, PN counting 장비는 DMS500(고속입자상물질분석기)과 NPET-3795HC(배출가스나노입자측정기)를 이용하였다. 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 기술개발사업의 지원을 받아 연구되었습다.(A2022-0232)

	New	Old	Melting	Crack	Hollow	Plug
Average (N/cc)	2,725	5,580,524	9,753,967	139,623	10,749,092	8,700,141

Table 1. Average Particle Number in KD-147 Mode

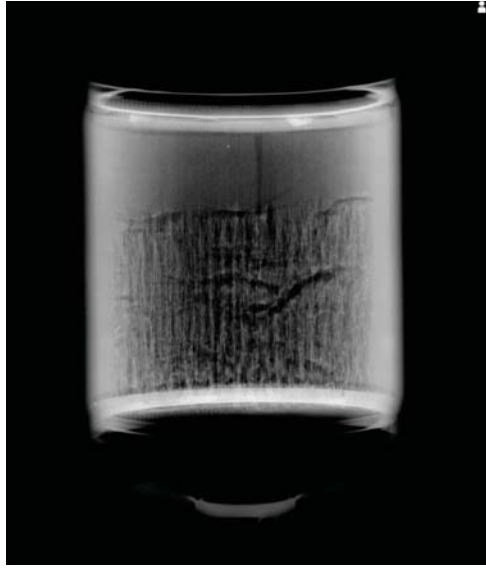


Fig 1. CR-X Image of Hollow Damaged DPF Fig 2. CR-X Image of Melting Damaged DPF

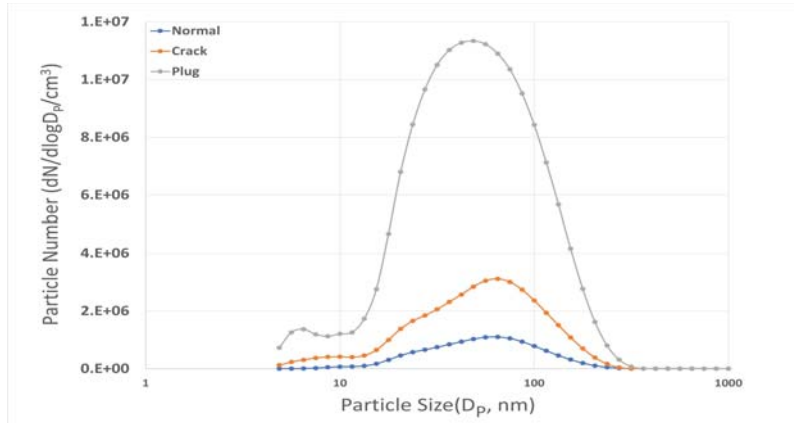


Fig 3. Particle Number of Normal, Crack, Plug Type DPF in DMS500

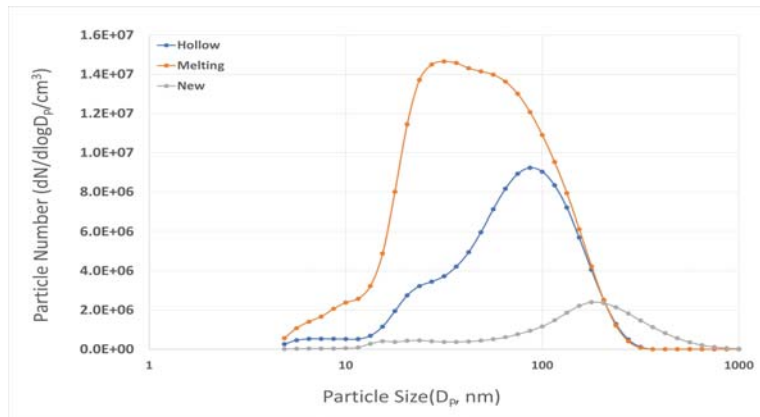


Fig 4. Particle Number of Hollow, Melting, New Type DPF in DMS500