

CR-X선 비파괴 진단기법을 적용한 중,소형화물차 DPF 파손 조사 연구

황 태 원¹⁾ · 박 기 영¹⁾ · 이 성 욱^{*2)}

국민대학교 자동차공학전공대학원¹⁾ · 국민대학교 자동차공학과²⁾

Investigation of Damaged DPF in Small and Medium Cargo Vehicles Applying CR X-ray Non-Destructive Diagnostic Techniques

Taewon Hwang¹⁾ · Giyoung Park¹⁾ · Seangwock Lee^{*2)}

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

Key words : CR(디지털영상처리), X-ray(X선 촬영), DPF(입자상물질필터), Small Cargo Vehicle(소형화물차량), Non-Destructive Diagnostic Techniques(비파괴검사기법), Image J (이미지프로세싱소프트웨어)

* 이성욱, E-mail: energy@kookmin.ac.kr

친환경에 대한 관심이 높아지며 운송수단에 대한 규제도 새로이 적용되고 있다. 이때, 후처리 장치를 통한 오염물질 저감은 실제로 적용되며 많은 연구가 이루어진 상황인데, 후처리 장치의 구성요소 중 하나인 DPF의 담체가 차량의 주행 간 발생한 진동이나 재생 과정에서 발생하는 열로 인해서 Crack이나 Melting 등 파손이 발생하는 경우가 보고되고 있다. 담체의 파손이 발생하면 오염물질에 대한 저감효율은 급격히 떨어지게 되는 데 현재 이에 대한 검사방법은 탈거 후 육안검사 방법 외에는 없다는 점에서 CR-X선 비파괴 진단 기법을 적용하여 중,소형 화물차의 DPF를 검사하였다. 실험은 RT room(Radiography Test room)에서 진행하였으며, 차량을 지상으로부터 약 1.3m 이격 시킨 후 XRS-3(X선 발생 장치) 장비를 이용하여 실험 대상 차량 하부에 위치한 DPF에 X선을 발생시켰으며, Flexible IP (Image Plate) 와 내열 카세트를 이용해 X선 이미지를 취득하였다. 이후 ImageJ(이미지 프로세싱소프트웨어)를 이용해 이미지의 휘도 대비 값 변경을 변경했고, 파손을 진단하였다. 이 같은 실험 장비와 실험 방법으로 총 182대의 중,소형화물차량에 대한 X선 이미지 촬영을 진행하였으며 DPF 파손에 대한 판독 결과는 2건의 Melting과 23건의 Crack이 발생하여 파손 검출률 13.74%로 나타났다. 본 결과물은 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 미세먼지 사각지대 해소 및 관리 실증화 기술개발사업의 지원을 받아 연구되었습니다.(A2022-0232)

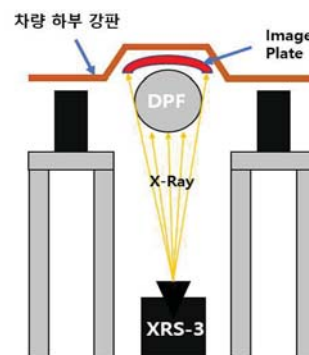


Fig 1.Schematic Diagram of experiment

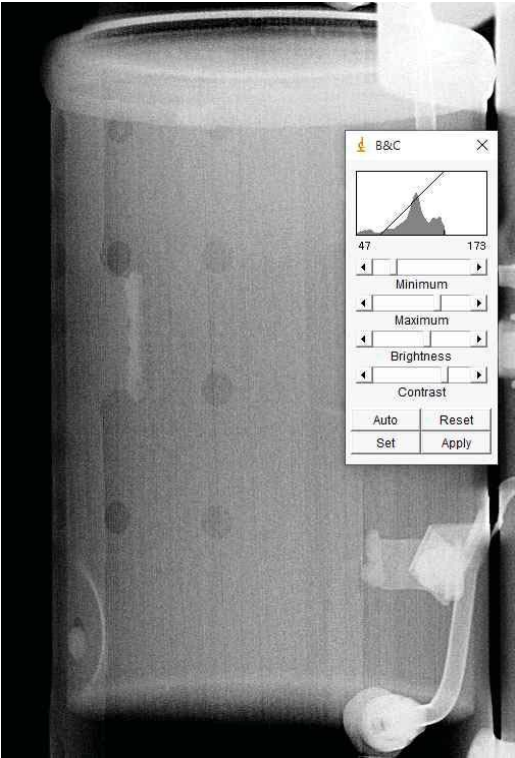
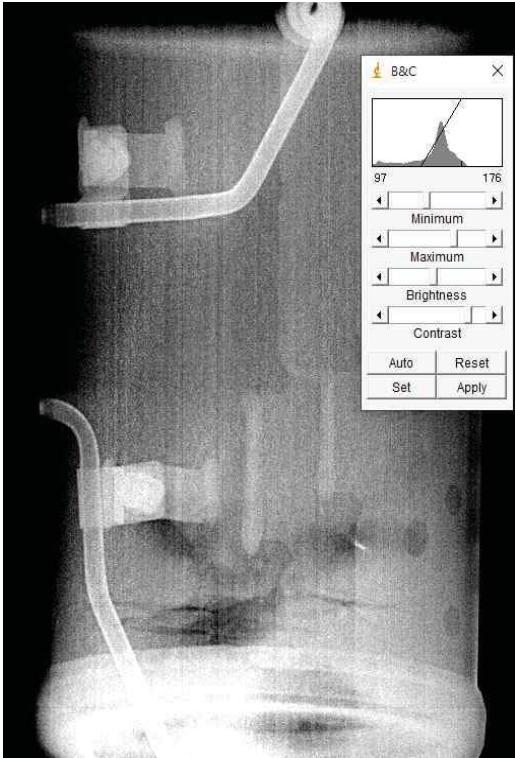
파손이 없는 DPF의 X선 이미지(프로세싱 후)	파손이 발생한 DPF의 X선 이미지(프로세싱 후)
 중 방향 패턴이 명확하게 확인됨.	 중 방향 패턴이 파괴되고 음영이 다른 영역에서 파손이 있는 것으로 확인됨.

Table 1. The X-ray images of Normal Substrate and Damaged Substrate



Fig 2. X-Ray Image Acquisition Process