

커먼레일 디젤 인젝터의 노즐 설계인자에 따른 노즐 부근 분무 미세유동에 관한 연구

박준규¹⁾ · 박성욱²⁾

한양대학교 부설 산업과학연구소¹⁾ · 한양대학교 기계공학부²⁾

Study on near-field spray development depending on the nozzle design parameters of common-rail diesel injectors

Junkyu Park¹⁾ · Sungwook Park²⁾

¹⁾ Research Institute of Industrial Science, Hanyang University,

²⁾ School of Mechanical Engineering, Hanyang University

Key words : Common-rail diesel injector (커먼레일 디젤 인젝터), Nozzle design parameter (노즐 설계인자), Near-field spray development (노즐 부근 분무발달), Injection rate profile (분사율)

* Corresponding Author, E-mail: parks@hanyang.ac.kr

본 연구에서는 커먼레일 디젤인젝터에서 노즐 부근에서의 분무 형성 원리 및 노즐 설계인자의 변화가 분무 발달에 미치는 영향을 분석하기 위하여 원거리현미경을 이용하여 연료분사 단계 별 발달과정을 가시화하였다. 노즐 부근에서의 분무 유동을 가시화 하기 위하여 532nm 파장의 Nd:YAG 레이저를 광원으로 이용하였으며, 신호동기화 장치를 이용하여 인젝터 구동 신호, 레이저 방출 신호 및 CCD 카메라를 동기화하였다. 분사된 연료 액주는 주위 공기와의 운동량 교환의 결과로 인하여 분무 선단의 변형이 발생하며, 노즐로부터의 지속적인 운동량 공급과 변형된 분무 선단의 발달로 인해 점차적으로 mushroom-like structure의 형태로 발달한다. 이후 액주로부터 분리(pinch-off)된 분무의 선단에서부터 2차 분열이 발생하며, 노즐의 완전한 개방이 이루어지면 catastrophic breakup regime으로 천이되어 발달한다. 연료의 분사압력이 높고 인젝터 노즐 직경이 클수록 단위 시간당 운동량의 공급이 증가하기 때문에 분무가 난류유동으로 천이되는 시간이 감소하고 분사 초기의 mushroom-like structure 또한 불분명해지는 현상이 관찰되었다.

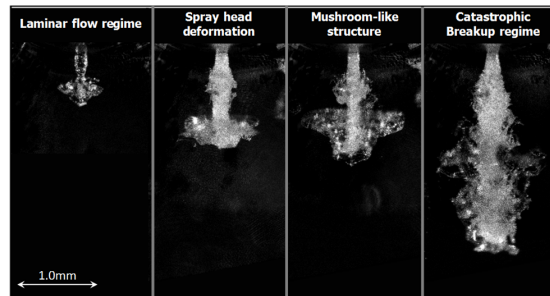


Fig. 1 Prediction of spray wall impingement based on spray visualization

후 기

본 연구는 산업통상자원부(MOTIE)와 한국에너지기술평가원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구 과제입니다. (No. 20172010105770)