

Like-Doublet 인젝터의 분무 질량 분포 측정을 위한 PLLIF 기법의 신뢰성 평가

정기훈, 고현석, 윤영빈

서울대학교 기계항공공학부
(E-mail : ybyoon@snu.ac.kr)

PLLIF(Planar Liquid Laser Induced Fluorescence) 기법은 분무장을 교란시키지 않고 고해상도의 2차원 질량분포를 빠르게 측정할 수 있기 때문에 기존의 기계적인 분무 분포 측정방법의 한계를 극복하였을 뿐만 아니라 접근이 불가능하였던 인젝터 근방의 분무에 대한 중요한 정보를 제공하고 있다.

한편, PLLIF 기법을 저가형 장비로 구현하기 위해서는 일반적으로 보급되어 있는 컬러 디지털 카메라를 사용하는 것이 유리하다. 따라서 본 논문에서는 분무의 형광신호에 대한 디지털 카메라 센서의 선형성을 검증하여 이 방법의 가능성을 진단하였다. 실험결과로부터 입사광의 강도가 증가하여도 신호강도 또한 선형적으로 증가하기 때문에 입사광 광도에 변하지 않는 질량분포를 얻을 수 있음을 확인하였다. 그러나 과도한 입사광 강도는 분무가 집중된 중앙부의 형광신호를 크게 증가시켜 센서가 선형적으로 반응하지 못하도록 한다. 이 경우, 컬러 디지털 카메라의 컬러 채널에 따라 그 포화 한계가 다르며, 적색 채널이 녹색 채널에 비해 그 한계가 높기 때문에 적색 채널을 사용하는 것이 유리하다는 사실을 확인하였다.

한편, PLLIF 기법으로 구한 분무의 질량분포는 분무액적의 속도 분포로부터 분무의 질량플럭스로 전환할 수 있는데, 이 결과를 Mechanical Patternator 나 PDPA(Phase Doppler Particle Analyzer)로부터 구한 질량플럭스와 비교하여 PLLIF 기법의 신뢰성을 확인할 수 있었다.