

GO₂/Kerosene를 추진제로 하는 동축 인젝터의 화염 부상 특성에 관한 실험적 연구

문일윤*, 김 유*, 박희호*, 김선진**
(*충남대학교, **청양대학)

최근 충남대에서는 다양한 추진제와 연소 조건으로 액체로켓 연소 실험이 진행되고 있으며 그에 비례하여 많은 사고들이 발생하고 있다. 한 예로 GO₂/Kerosene을 추진제로 하는 노즐삭마 시험용 로켓엔진(추력 100lbf, 연소실 압력 600psia) 개발 중에 화염이 인젝터면에 형성되어 인젝터면을 손상시키는 사고를 여러 번 경험하게 되었다.

본 연구는 인젝터 손상의 원인을 규명하여 안정적인 인젝터 설계에 도움을 주기 위한 목적으로 실험용 동축 인젝터를 제작하여 화염 부상 특성을 실험적으로 연구하였다. 사용된 인젝터는 연료인 Kerosene을 접선형 선회기로부터 90°의 원뿔 각을 가지고 분무되도록 설계하였으며, 그 주위로 산화제인 GO₂가 연소실의 축방향에 수평하게 분무되도록 설계하였다. 2-유체 동축 인젝터의 난류 확산 화염에서 연료와 산화제의 혼합은 화염 특성을 결정하는 주요 변수이므로 인젝터로부터 분무되는 추진제간의 유량을 변화시켜 화염 부상 특성을 연구하였다.

대기압 하에서 GO₂를 chocking 조건으로 공급하면서 Kerosene과의 공급 유량을 변화시켜 화염 부상 거리를 측정하였다. 대기 중 산소의 영향을 줄일 수 있도록 충분히 긴 연소실을 사용하였고, 인젝터면에서의 화염 특성을 관찰할 수 있도록 연소실에 창(window)을 설치하여 실험하였다. 또한 위의 결과를 기초로 노즐을 부착한 상태에서 연소 실험을 하여 그 관계를 비교하였다.