

충돌형 Quadlet 인젝터의 연소성능 예측에 관한 실험적 연구

김종욱*, 김 유*, 한재섭*, 박희호*, 김선진**
(*충남대학교, **청양대학)

국가우주개발의 중장기 계획에 따른 우주 발사체 개발의 일환으로, 한반도 대기상태 측정 등을 위한 고성능 과학관측로켓의 국산화를 위하여 항공우주연구소를 중심으로 여러 기관에서 연구가 진행되고 있다. 액체로켓을 주 추진체로 삼고 있기 때문에 로켓의 안정적인 연소와 성능 향상이야말로 발사체 개발에 핵심이라고 할 수 있다.

액체로켓의 경우, 초기점화는 고체시동장치 또는 액체시동장치에 의한 방법 등으로 구분될 수 있다. 본 연구는 액체시동장치 중 hypergolic으로 초기점화를 하고 뒤 이어 주추진제(LOX/kerosene)를 내보내어 주연소를 할 수 있는 Unlike impinging Quadlet injector(3 on 1)의 연소성능 이해와 예측을 위해 Cold flow test를 기초로 수행되었다.

실험 시 실제 연소과정을 모사할 수 있는 모의 추진제로 water와 kerosene이 선정되었으며 인젝터 분무특성을 파악하기 위해 orifice 각 hole에 대한 유량계수 측정, spray pattern 촬영, 질량분포 획득이 이루어 졌다.

질량분포 자료 획득에는 patternator가 사용되었고 혼합상관인자로서 산화제, 연료 분류의 운동량비가 산정되었다. 이로부터 얻어진 모의 추진제의 국부질량분포, 국부 혼합비 분포들과 범용 연소 프로그램인 CEC code를 이용하여 계산된 이론 특성속도들을 기초로 혼합효율, 혼합특성속도, 혼합특성속도효율들을 구하여 운동량비 변화에 따른 혼합특성속도효율을 예측하였다. 또한 모의 추진제의 혼합효율과 이로부터 환산된 실제 추진제의 혼합효율을 비교하여 보았다.

추후 위의 비연소실험에서 예측된 연소효율과 연소실험으로 산출된 연소효율을 비교하고 그 관계를 규명할 것이다. 그리고 이미 연구되어진 doublet과 triplet injector와의 성능 비교 또한 수행되어질 것이다.