

KSR-III 주엔진 연소실 냉각 특성

류철성, 하성엽, 조남경, 설우석

한국항공우주연구소 로켓엔진연구그룹

과거 로켓엔진의 개발은 군사적, 혹은 국가간 기술 선점을 목적으로 그 개발이 이루어져 왔으나, 최근에는 인공위성 발사, 대기관측 등 상업적 목적에 의한 개발이 두드러지고 있다. 이와 같은 상업적 로켓 개발에 있어서는 신뢰도와 경제성이 가장 중요한 요소이다.

한국항공우주연구소에서 개발중인 3단형 과학로켓(KSR-III)의 엔진은 상업적 목적의 인공위성 발사를 목표로하여, 엔진 시스템의 단순화를 통한 신뢰도 향상과 엔진 제작 비용 절감을 통한 경제성을 고려하여 개발되고 있다. 이에 따라 고온의 연소 가스에 노출되는 연소실부에 삭마성 내열재를 사용하고, 연료에 의한 막냉각을 적용하고 있다. 본 연구에서는 지상연소시험을 통하여 연소시간 진행에 따른 연소실 벽면의 변화를 관찰하여, 연료에 의한 막냉각 및 삭마성 내열재의 용융냉각 특성을 살펴보았다.

초기 연소시간 0.2초, 0.6초에서는 연소실 내열재의 손상은 거의 없었으며, 누적시간 6.1초일 때 연소실 벽면을 따라 막냉각 특성이 나타나면서 내열재가 열분해되고 있음을 나타냈다. 누적시간 14.1초 및 22.1초에서 노즐목의 삭마가 약간 발생하고, 연소실 벽면은 막냉각의 영향을 받은 부분과 받지 않은 부분이 확연히 구분되었다. 총 누적 연소시간 30.1초까지는 내열재의 삭마가 크게 진행되지 않았으며, 연소실에서 막냉각 영향을 받는 부분은 내열재의 탄화 정도가 덜 진행되었음을 알 수 있었다.