

연소실 냉각에 관한 실험적 연구

김병훈*, 박희호*, 정용갑**, 김유*

*충남대학교, **항공우주연구소

로켓을 운용하는 중에 고온, 고압의 상태를 유지하는 연소실 및 노즐은 매우 높은 열 부하를 지속적으로 받게 되며, 장시간 동안 운용시 결국 벽의 온도가 재료의 녹는점 이상으로 상승하여 구조물이 파괴된다. 따라서 이런 높은 열 부하로부터 연소실 및 노즐을 보호하는 것은 대단히 중요하고 하겠다. 액체로켓의 경우 재생냉각, film냉각, transpiration냉각 등의 방법을 단독 혹은 혼합하여 사용하고 있다. 그러나 아직까지 국내에서는 이 분야에 대한 연구가 상당히 미약할 뿐만 아니라 관련 지식도 상당히 부족한 실정이다.

추진제로 Lox 및 kerosene를 사용하는 소형 액체로켓 엔진에 대한 냉각방법으로 실제 로켓에서 폭넓게 사용되고 있는 재생냉각 방식을 사용한 엔진 개발을 목표로 하여, 이를 위한 기초연구로 실제 추진제를 냉각제로 사용하기 앞서 냉각 능력과 안전성 면에서 뛰어난 물을 냉각제로 사용하여 열 부하가 상대적으로 적은 연소실 냉각에 관한 연구를 하고자 하였다. 냉각제를 추진제가 아닌 물을 사용하기 때문에, 본 연구에서는 별도의 냉각제 공급라인을 설치하였다. 연소실은 그 동안의 경험과 기존 문헌에서 추천하는 자료를 바탕으로 하여 coolant passage간격이 3mm, 벽 두께가 1mm인 연소실을 제작하였으며, 재질은 SUS 304를 사용하여 제작하였다.

연소압력이 400psi, 냉각제의 유량을 0.21kg/s로 공급하여 실험한 결과, 약 60초 동안 연소실험을 성공적으로 수행할 수 있었으며, 이를 토대로 소형엔진에 대한 재생냉각의 가능성을 확인할 수 있었다.