

추진제 연소에 따라 변화하는 고체모타의 내부유동에 관한 수치해석

조인현, 강선일, 오승협, 채연석

한국항공우주연구소

3단형 과학로켓의 고체모타의 내부 유동을 추진제의 연소에 따라 내부형상이 변화하는 과정에 대해 수치해석 하였다. 추진제는 표면에서 균일하게 연소된다고 가정하였으며 연소거리가 0.1mm, 30mm, 60mm, 90mm인 경우의 고체모타 내부 물리량 변화를 관찰하였다. 연소가 진행되며 잠입형 노즐의 위 부분에 큰 재순환 영역이 생기는 것이 관찰되었으며 노즐에 작용하는 압력 힘을 구하여 본 결과 노즐 부의 모멘트 힘은 크지 않은 것으로 판명되었다. 복합재 노즐 부의 열 하중 해석을 위한 온도분포와 압력 분포를 각 연소 단계별로 구하였다. 또한 노즐 부의 마찰력과 열전달율을 수치해석을 통하여 예측하였다. 챔버 내부의 압력 증가에 따라 노즐 끝단 부의 박리영역이 줄어들어 가는 것으로 관찰되었다. 노즐 상부, 후방케이스 부의 열전달은 초기부터 크게 나타나기 때문에 이 부분에 단열처리가 다른 부분보다 중요한 것으로 밝혀졌다.