

# 복사 효과를 고려한 고체 추진 로켓의 비정상 연소 특성

## Characteristics of Unsteady Burning of Solid Rocket Motor with Radiative Effect

김 성 인 · 이 창 진  
건국대학교 항공우주공학과

고체 추진제의 비정상적인 연소 현상을 해석하여 연소 불안정을 예측하는 것은 추진 시스템의 설계 시 매우 중요하다. 로켓의 비정상 연소 현상을 해석하기 위하여 많은 이론적 연구가 진행되어 왔다. 이론적인 해는 주로 선형 해석의 결과들로 정상 상태에서 발생하는 불안정 현상을 예측하는 데에는 적합하지만 비정상 현상을 설명하기에는 부족하다. 따라서 수치 기법을 이용한 비선형 해석이 수행되어 졌다. 기존의 비정상 연소에 관한 연구들은 일정한 물성치를 사용하고 추진제 내에서의 화학 반응과 복사 열전달 등을 무시하여 추진제의 특성을 단순화 시켜 비정상 해석을 수행하였다. 본 연구에서는 비정상 연소 현상에 대한 비선형 수치 해석을 하려한다. 실험에서 밝혀진 것과 같이 추진제의 물성치를 온도의 함수로 사용하고 응축영역으로의 복사 열전달을 고려하였다. QSHOD 가정을 사용하여 기체 영역의 화염을 모델링 할 수 있으며, 화염 모델로는 비정상  $\alpha\beta\gamma$  모델을 사용하였다. 고온의 기체영역으로부터 추진제로의 복사 효과를 고려하기 위하여 기체 영역으로부터의 복사 열속을 모델링한 후, 응축 영역내의 복사 열전달량은 Beer's law에 의하여 간략화된 함수를 이용하였다. 그리고 복사열전달과 비정상 연소 현상 사이의 상호 관계를 연구하기 위하여 수치 해석 코드를 개발하였고, 이의 검정을 위하여 몇 가지 경우에 대한 수치 계산을 수행하였다. 복사 열전달이 고체 추진 로켓의 비정상 연소 현상에 미치는 영향을 알아보기 위하여 간단한 외부의 복사열이 유입될 때, 비정상 연소 특성에 대하여 수치 연구를 수행하였다.