

램제트 엔진 연소기에 대한 연구

A Study on the Ramjet Engine Combustor

정재진* · 심재현* · 김성돈* · 최정열** · 윤영빈* · 정인석*

*서울대학교 항공우주공학과, **부산대학교 항공우주공학과

램제트 엔진은 초음속에서 공기가 충격파를 통해 아음속으로 속도가 낮아지고 압력이 증가하는 램 압축 현상을 이용하되 압축기를 사용하지 않고 아음속 상태에서 연소하는 구조로 되어 있다. 따라서 각 부품의 성능은 독립적이지 않으며 전체적인 성능을 규명하기 위해서는 공기 흡입구와 연소실, 연료 분사체계 등의 상호작용을 고려하여 유동의 특성과 그에 따른 연소현상의 특성을 함께 고려해야만 한다.

본 연구에서는 속도 범위 Mach 5이내, 고도 30 km이내의 운항조건을 갖는 유도 무기에 장착될 램제트 엔진 개발을 위한 연구의 첫 번째 단계로써, 램제트 연소실내의 유동장해석을 실험과 수치해석 두 분야로 나누어 수행하였다.

실험적 연구는 램제트 연소기를 제작하여 흡입공기의 유입 각도와 화염유지에 주요한 역할을 하는 연소실 전방부의 재순환영역 위치에 따른 유동특성과 혼합특성을 연구하였다. 연소실내의 유동특성은 레이저를 이용하여 가시화하였으며, Acetone PLIF(Planar Laser Induced Fluorescence) 기법을 이용하여 연료/공기의 혼합특성을 연구하였다. 수치해석은 TVD 기법을 이용한 기존의 압축성 유체 해석 코드와 2방정식 난류 모델링을 이용하여, 노즐이 부착되지 않은 경우와 부착된 경우의 IRR 형의 2차원 모델 연소기에 대하여 수행되었다. 각 해석의 결과는 모델 연소기의 지상 유도 시험을 모사하고 있으며, 각 경우에 나타나는 연소기 내 재순환 영역 및 나눌 유동의 특성을 잘 보여주고 있다.