

램제트 엔진 흡입구의 점성 유동장 수치계산

강호철*, 신동신**

홍익대학교 대학원*, 홍익대학교 기계공학과**

(E-mail : dsshin@wow.hongik.ac.kr)

램제트 추진기관은 압축과정을 별도의 부품 없이 형상에 의해서 감속하여 연소 압력비를 얻는다. 따라서 구동 마하수와 형상에 의해 흡입과정의 압축 효율이 결정된다. 설계점은 충분한 유량을 확보 할 수 있는 유량과 충격파 각을 조절하여 전압력 손실을 줄이도록 고려되어야 한다. 또한 연소가 일어나면 연소실 압력이 배압으로 작용하고 비행시에 받음각은 변하므로 이에 따른 성능 분석도 고려 되어야할 사항이다. 본 연구는 국내에서 실험한 형상에 대해 수치계산을 수행하여 코드의 검증과 아울러 램제트 유동장의 수치적 시뮬레이션도 설계단계에서 하나의 도구로 이용할 수 있음을 보여준다. 실험에서는 배압 조건을 얻기 위해 유동 블록키지를 유로 내에 두어 상응하는 배압을 얻었지만 본 계산에서는 압력 경계조건을 직접 사용하였다. 유동이 비정상 특성을 가지므로 시간 정확도를 이차로 가지도록 이중시간 전진법을 사용하였다. 사용한 압력비는 충격파가 카울 끝에 닿는 임계상태에 가까운 12, 13, 14에 대해 계산을 수행하였고 부스터모드로 흡입구 끝이 막혀 있다가 램제트 모드로 바뀌어 연소실 압력이 위의 압력비라고 가정할 때의 비정상 천이 과정을 계산해 보았다. 본 계산은 흡입구 부분만을 떼어놓고 적절한 가정 하에 수행되었지만 연소실 내부도 비정상 특성을 가지므로 흡입구와 연소실을 동시에 같이 계산해야한다. 추후에 전체적인 계산을 진행하기 위한 전 단계로 흡입구 계산만을 수행하여 실험과 잘 일치하는 계산 결과를 얻었고 전체 계산을 위한 연구는 진행 중에 있다.