

초음속 충돌제트의 유동 가시화 및 열전달 특성

Heat Transfer and Flow visualization of Supersonic impinging jet

조용일*, 김병기*, 조형희*, 황기영**, 배주찬**

*연세대학교 기계공학과, **국방과학연구소

(E-mail : hhcho@yonsei.ac.kr)

초음속 충돌제트(impinging jet)의 열 및 운동량 전달(heat and momentum transfer)은 로켓의 이·착륙, 다단 로켓의 분리, 로켓의 방향조절을 위해 배기 노즐에 부착되는 제트 베인(jet vane)이나 스포일러 탭(spoiler tab), 수직/단거리 이착륙기의 발진, 미사일 발사시스템, 전투기 동체, 날개, 후미 부분에서 발사되는 미사일의 배기가스가 주변장치 등에 충돌할 때 발생하는 문제점 등을 사전 예측하여 관련장비의 설계 등에 유용한 자료로 이용된다. 따라서 이에 대한 기초 연구로서 초음속 유동 실험장치를 이용하여 마하수(Mach Number) 1.0 및 1.8인 경우에 대하여 수직/경사평판에서 팽창비, 거리, 경사각에 따른 충돌면에서의 단열 벽면온도를 측정하였다. 충돌면에서의 단열벽면온도는 정체점과 충격파 및 recovery 영역에서 각각 다른 특성을 보여 주었다. 슈리렌(schlieren) 장치 및 유막 가시화(oil-lamp black)법 등을 이용한 유동가시화를 수행하여 열전달과 유동특성과의 상호관계를 규명하고자 하였다. 마지막으로 나프탈렌 삭마법을 이용하여 초음속 제트에 의한 삭마 현상 및 삭마량을 측정하였다. 이를 통하여 초음속 충돌제트에 의한 열전달, 유동, 삭마 현상을 종합적으로 고찰할 수 있었다.