

쐐기에 충돌하는 초음속 제트에 관한 연구

이택상, 조장형*, 신완순, 길경섭, 박종호**, 김윤곤***

충남대학교 기계공학과 대학원, *원자력연구소,

충남대학교 기계공학과, *국방과학연구소

(Email : shock@cnu.ac.kr)

Key Words : Wedge shock, Supersonic impinging jet, Schlieren system
Supersonic cold-flow system, Underexpansion ratio

과소 팽창된 초음속 제트가 near field(제트의 초음속 영역)에서 평판이나 원뿔 또는 쐐기와 같은 장애물에 충돌을 하게 되면 이들의 표면으로부터 반사된 충격파와 자유제트의 충격파 구조 사이에서 간섭으로 인해 매우 복잡한 유동 구조가 형성된다.

여러 연구자들에 의해 평판에서의 충돌제트 특히, 수직평판에 대한 연구들이 수없이 진행되어 왔다. 그러나 화염 편향기로 사용되는 쐐기나 원뿔 등의 모델에 초음속 제트가 충돌할 때 유동특성에 관한 자료들은 매우 복잡한 3차원 유동장의 형성 등으로 인해 이해할 만한 자료들은 제한적이다. 쐐기에 충돌하는 초음속 제트의 유동패턴을 결정하는 주요 인자들은 유동 마하수, 쐐기의 정각(apex angle), 그리고 배럴 충격파(Barrel shock)의 강도 및 형성되는 위치이다.

본 연구에서는 초음속 제트가 정각 90° 인 쐐기에 충돌할 때, 노즐과 쐐기 정점까지 거리, 과소 팽창비에 따른 쐐기 표면에서의 압력분포 및 압력 contour, 쉬리렌 장치를 이용한 쐐기 주위에서 충격파 구조 및 간섭에 관한 실험적 연구를 수행하고 수치해석 결과와 비교하였다.