

초음속 유동에서 2차 분사에 의한 실험적인 연구

김경련*, 신필권*, 박순종*, 박종호*, 김윤곤**

*충남대학교, **국방과학연구소

(E-mail : jhpark@cnu.ac.kr)

기존의 비행자세제어방식은 비행체의 운동량에 비례하여 형성되는 공력을 이용하여 비행체 표면 및 날개에 의한 양력을 형성시킴으로써 제어력을 얻으므로 공기가 희박한 곳이나 없는 곳에서는 비행 자세제어가 어렵게 된다. 또한 공력에만 의존함으로써 비행체의 받음각에도 한계가 있어 급 선회시에 비행체에 의한 실속이 발생하게 되어 비행 제어력을 잃게 되기 때문에 어느 한계 이상에서는 선회능력을 유지할 수 없다. 그러나 추력방향제어방식(Thrust Vector control)을 이용하는 경우 공력제어에 의한 방법과는 달리 추력을 직접 편향시켜 방향 제어력을 얻으므로, 공기의 유무에 관계없이 작동하고, 공력 제어 시 고 받음각에서 발생하는 실속현상이 발생하지 않아 비행체의 급선회가 가능하다. 특히 2차 분사제트 장점 중에 하나는 측면제트를 이용해서 상대방의 표적까지 반응시간을 단축시킬 수 있고 저속과 높은 고도에서 조종이 가능하다는 것이다.

본 연구에서는 초음속 주 유동과 분사유동 사이의 유동장에 놓인 2차 분사(Secondary injection)에 의한 방법으로부터 측면제트가 분사될 때 충돌각 및 유속에 따른 유동특성을 규명하고, 분사유동의 압력비 0.5~2.0를 변화시켜 분사노즐에서 주 유동에 수직으로 분사되는 경우 마하수 3.0 의 주 유동에 마하수 1.0의 제트를 분사할 때 즉 충격파의 상호작용으로 인해서 발생하는 마하 디스크의 높이, 박리 및 재 부착의 위치, 표면압력을 파악하고자 한다. 실험적인 연구로 제트의 충돌 인한 충격파의 복잡한 상호작용을 규명하기 위해 쉬리렌 장치를 이용하여 유동가시화 및 모형 표면의 압력분포를 측정하고 상용 유동해석 소프트웨어인 FLUENT 5.3을 이용하여 실험데이터의 검증을 수행하였다.