

공기충돌형 연료분사장치의 분무특성에 관한 실험적 연구

A Study on the characteristics of spray pattern in the Pre filming Airblast Atomizer

김현중*, 한재섭*, 김 유*, 민성기**
(* 충남대, ** 국방과학연구소)

연구소기내에서 원활한 연소를 위하여 액체의 균일하고 완전한 미소분열 문제는 매우 중요한 연구분야라 할 수 있으며, 특히 항공기용 가스터빈 연소기에 사용되는 분사 시스템의 설계시에는 단순한 미소분열 문제뿐 아니라 시동성 향상, 화염의 안정화, 공해물질의 저감 등은 물론 압력 차가 작고 유량범위가 넓으며 공기를 이용한 미립화(Atomization)의 효율이 낮은 영역, 즉, 시동(Start-up) 및 플레임 아웃(Flame-out) 근처의 영역에서도 효율적인 미립화가 이루어지도록 고려되어야 한다.

본 연구에서는 직접 사진측정법과 포집법을 사용하여 작동운동조건을 변화시키면서 시동용 가압(Pilot pressure)노즐과 축류와 반경방향의 공기 선회기를 갖는 주 분사노즐이 조합된 복합형태(Duplex Type) 연료노즐에서의 분산각, 미립화 정도 및 액적 분포 등의 분무특성을 고찰하여 추후 연구되어질 선회(Swirl)제트에 의한 재 순환 영역 및 연소실험 분야에 대한 기초자료로서 활용하고자 하였다. 본 실험조건하에서 얻어진 연구 결과는 다음과 같다.

1. 선회질(Swirl Chamber)을 가진 보조(Pilot) 노즐은 약 0.36~0.43의 유량계수 값을 가졌으며 복합형태(Duplex Type)의 연료노즐은 공기선회기로의 가스 공급에 무관하게 약 0.15~0.16의 유량계수 값으로 일정하였다.
2. 작동유체의 미립화는 약 55°의 분산각을 가지고 축류 및 반경방향의 상대적인 크기에 의하여 결정되었으며 축류 보다는 반경방향 선회운동이 미립화에 미치는 영향이 크게 나타났다.
3. 액적 분포는 작동 유체압력이 일정할 경우 공급 가스압력비 $\phi \left(= \frac{P_{radial}}{P_{axial}} \right)$ 가 증가할수록 주분포영역은 넓어지면서 최대 질량분포량은 감소하였으며 공급가스 압력비 ϕ 가 일정할 경우에는 작동유체의 압력이 증가할수록 노즐 중심보다 외곽에 분포하려는 경향을 보이면서 주 분포영역에서의 최대 질량분포량은 증가하였다.