

# 스웰컵 형상이 가스터빈 연소기의 분무 화염의 유동 특성에 미치는 영향에 대한 연구

박중훈 · 황상순\* · 윤영빈\*\*

(서울대학교 항공우주공학과, \*인천대학교 기계공학과, \*\*서울대학교 항공우주공학과)

(E-mail : vigor@aerobeta.snu.ac.kr)

가스터빈 연소기의 역방향 이중 스윌러의 두 번째 벤츨리 끝단 각도의 변이가 연소실 내의 유동 특성에 미치는 영향에 대해 알아보았다. 벤츨리 끝단 각도가 수렴형, 직선형, 발산형의 세 형상에 대해 연료 분무가 없는 경우, 연료 분무는 있으나 연소는 없는 경우, 연소가 일어나는 경우에 대해 수치적 방법으로 연소실 내의 유동 특성에 대해 고찰하였다. 연료의 분무는 분무된 액적들이 갖는 운동량이 유입되는 공기의 운동량에 비해 적으므로 분무에 의한 유동 특성의 변화는 무시할 수 있는 반면 연소가 일어날 때는 유동 특성이 판이하게 달라짐을 확인할 수 있었다. 가스터빈 연소실 내의 유동 특성은 벤츨리 끝단 각의 변이에 따라 민감하게 변하고 있다.

비반응 상태에서, 수렴형 벤츨리에서는 매우 긴 재순환 영역이 형성되고 직선형 발산형으로 갈수록 점점 짧은 재순환 영역이 형성되며 재순환 영역의 강도는 발산형, 직선형, 수렴형 순으로 높다. 역방향 이중 스윌러의 비반응 상태에서 직선형과 발산형 벤츨리에서 DEORZ (Double Eye of One Recirculation Zone) 현상이 발견되며 발산형에서 확연하게 나타난다. 그러나 순방향 이중 스윌러에서는 DEORZ 현상이 발견되지 않으며 이는 스윌 운동량 변화의 차이 때문이다. DEORZ 현상은 특정한 스윌 운동량과 라이너 형상에서만 관찰되는 것으로 보이며 연소가 있는 상태에서는 관찰되지 않았다. 만약 연소가 있는 상태에서 DEORZ 현상이 관찰된다면 매우 긴 재순환 영역의 형성으로 NO<sub>x</sub>가 생성될 수 있는 고온 영역의 길이가 길어져 NO<sub>x</sub> 배출량이 현저히 증가할 것으로 판단된다.