

원통형 가스터빈 연소기와 Scroll 내부유동장 해석 Prediction of Complex Turbulent Flows in Can-type Gas Turbine Combustor and Scroll

김용모*, 김성구*, 김명환**, 민대기**
(*한양대학교, **(주)삼성항공)

가스터빈 연소기의 난류유동장을 구성하는 기본적인 유동형태는 크게 밀폐관내의 돌연확대를 가지는 동축제트, 선회유동, 그리고 연소공기공 및 회석공기공을 통해 연소실에 수직방향으로 유입되는 제트유동 등으로 분류할 수 있다. 실제 가스터빈 연소기내의 난류유동장을 수치해석하기 위해서는 임의의 형상을 갖는 3차원 유동장을 모사할 수 있는 수치해석법과 고차정확도를 유지하면서도 수렴안정성을 만족시키는 대류항 처리기법 등과 같은 수치모델의 개발이 선행되어야 하며, 이와 함께 복잡한 난류연소유동장을 정확히 묘사할 수 있는 난류모델 및 난류연소모델의 개발 및 검증이 가장 중요한 요인이 된다. 또한 가스터빈 연소기의 최적 설계는 넓은 작동구간에서 높은 효율, NO_x 및 CO 배기량의 저감, 회박연소 가연한계의 확장, 연소계통에서의 낮은 압력강하, 낮은 연소벽면온도와 온도구배를 유지시키기 위한 공기에 의한 충분한 냉각같은 서로 상충되는 설계조건을 만족해야 한다. 그리고, 이러한 상충된 연소설계조건들을 충족시키는 최적 연소기의 설계를 위해서는 실험적인 연구뿐만 아니라 연소기내의 물리적인 현상을 잘 반영할 수 있는 물리적 모델을 바탕으로 한 연소유동의 해석적인 연구를 필요로 한다. 본 연구에서는 원통형 가스터빈 연소기의 등은 및 연소유동장, 그리고 연소기와 연결되는 Scroll 내부의 난류유동장에 대한 수치해석을 수행하여 수치 및 물리모델의 예측능력을 검증하였고, 가스터빈 연소유동장 해석에 관련된 중요 논점들에 대하여 심도있게 분석하였다.