

가스터빈 연소기 구조 및 수명 해석

Structural and Life Analysis of Gas Turbine Combustor

우유철, 최장수, 박동준
(현대우주항공(주))

국제 공동 가스터빈 엔진 개발 프로그램인 ASE120 사업은 항공기용 터보팬 엔진을 Low Emission 산업용 엔진으로의 개조사업으로서 현대우주항공, AlliedSignal, AIDC (대만), SPHT(대만) 등이 참여하고 있다. 본 사업을 통한 주요 개조 부품인 연소기의 경우, 산업용 엔진의 특성상 장시간의 수명이 보장되어야 하고 Dry Low NOx 연소실 형태로 배기가스 규제의 요구조건을 만족하여야 하므로 일반 항공기용 연소기와 구조적으로 첨예한 변화가 발생하여 구조 및 수명해석을 통한 구조적 안전성과 요구 수명에 대한 평가가 절대적으로 요구되었다.

당 엔진의 요구수명은 30년으로 cold section part의 경우 180,000시간, hot section의 경우 90,000시간의 수명을 목표로 개발되었으며, 연소기 최적설계를 위해 구조/수명 해석결과가 개발과정 중 설계에 지속적으로 반영되어 추진되었다. 연소기의 구조해석은 해석용 tool로서 ANSYS53을 활용하였고 수명예측은 AlliedSignal사의 Material Database 및 Inconel사 재질 data를 근간으로 수행하였다.

본 논문은 연소기 개발절차 중 구조해석과 그에 따른 수명해석을 중심으로 Mechanical Analysis, Modal Analysis, Nonlinear Buckling Analysis의 결과와 수명예측을 위한 피로 및 Creep Analysis의 결과에 대하여 논하고 있다. 본 논문을 통해 ASE120 프로그램에서 수행된 연소실 구조/수명해석 및 결과 분석 과정을 통해 향후 유사 부품에 대한 구조 및 수명 예측을 위한 실례를 소개하고자 하며, 현재 수행중인 연소기에 대한 Rig Test 및 향후 수행될 엔진 Test를 통해 획득될 결과와 해석자료와의 비교 검증을 통한 설계 평가는 추후 시험 data를 토대로 소개될 예정이다.