

장착 손실을 고려한 민간 항공기용 터보팬 엔진의 정상상태
성능모사 개선 연구
(Improvement of Steady-State Performance Simulation of
Civil Aircraft Turbofan Engine Considering Installation
Losses)

공창덕*, 강명철**

* 조선대학교 항공조선공학부, ** 조선대학교 대학원 항공우주공학과

(Email : k0914@stmail.chosun.ac.kr)

본 연구에서는 추력 2만lbf 급 2-스폴 분리배기 방식의 민간 항공기용 BR715-56 터보팬 엔진에 대한 정상상태 성능모사 프로그램을 개발하고 장착손실을 고려한 정상상태 성능해석을 수행하였다.

민간 항공기용 터보팬 엔진은 상대적으로 팬의 코드(chord) 길이와 직경이 크기 때문에 팬의 루트와 팁 사이의 유동 특성이 크게 변하게 된다. 따라서 성능모사 시 정확도를 개선하기 위해서 엔진의 코어 유동을 주로 담당하는 팬의 팁과 바이패스 유동을 주로 담당하는 루트에 대한 2개의 성능도를 사용하여 성능해석을 수행하였다.

엔진 장착 성능의 해석을 위해서는 추진기관의 장착 성능 및 항공기 항력의 정확한 예측이 필요하며, 장착 손실인자로는 흡입구 압력 회복율, 블리드 공기 추출, 시동 발전기와 유압펌프 및 엔진 구동연료 펌프를 구동하는데 쓰이는 동력추출, 후방 동체항력 손실이 있다. 이중 블리드 추출은 특히 터보팬 엔진의 추력에 가장 큰 영향을 주고 작동조건에 따라 변화하며, 동력 추출은 전 영역에 대해 일정한 값으로 고정된다.

장착상태 성능해석은 프로그램의 타당성을 검증하기 위해 최대 이륙, 최대 상승, 순항 조건에 대해 수행하였으며 해석결과를 상용 성능해석 프로그램인 GasTurb로 수행한 해석결과와 함께 제작사에서 제공된 데이터와 비교하였다. 해석결과

GasTurb의 결과 보다 오차율이 감소하였으며, 제작사로 부터 제공된 데이터와 비교해 최대 오차율 5% 내외, 평균 오차율 1% 이내의 오차를 보여 성능모사 프로그램의 타당성 및 정확도의 개선을 확인할 수 있었다.

블리드 추출과 동력추출이 성능에 미치는 영향을 살펴보기 위해 블리드 공기량과 동력추출의 변화에 대해 성능해석을 수행하였다. 해석결과 블리드 추출이 없을 때는 추력이 감소하고 비연료 소모율은 증가, 동력추출이 없을 경우는 추력이 증가하고 비연료 소모율은 감소하는 경향을 보였다.