

터보프롭 엔진의 성능저하 진단을 위한 최적 계측 변수 선정에 관한 연구

공창덕, 기자영, 김경두, 노홍석, 최인수

조선대학교 항공우주공학과

(E-mail : cdgong@mail.chosun.ac.kr)

국내에서 최초로 개발된 초등훈련기 KT-1의 추진기관인 터보프롭 엔진(PT6A-62)을 위한 정상상태 성능모사 및 진단 프로그램을 개발하였다.

개발된 정상상태 성능해석 프로그램의 검증을 위해 해석 결과를 엔진 제작사에서 제공한 성능 데이터 및 가스터빈 엔진의 성능모사 프로그램으로 잘 알려진 GASTURB와 비교하였다.

이 엔진의 설계점은 지상 최대 이륙조건으로 성능은 공기유량 3.76 kg/sec, 압축기 압력비 8.25, 연료유량 0.072 kg/sec, 축마력 950 hp, 노즐면적 0.058 m²이며 프로펠러는 2000 RPM으로 정속 제어된다. 탈 설계점의 해석은 비장착 상태에서 고도 0~10668 m, 비행마하수 0~0.4, 가스발생기 회전수 65~105% 범위에서 수행하였다.

해석 결과 설계점에서는 제작사에서 제공한 데이터와 GASTURB 프로그램과의 오차가 0.3% 이내였으며 탈 설계점에서 8%이내를 보였다.

터보프롭 엔진의 성능진단 프로그램에는 선형 GPA(Gas Pass Analysis) 방법을 이용하였다. 성능진단을 위한 최적의 계측변수를 선정하기 위해 먼저 계측변수의 수를 6~10개로 다르게 하여 RMS 오차를 계산한 결과 10개의 계측변수를 사용한 경우가 가장 적은 오차를 보였으며 다음으로는 8개의 변수를 사용한 경우가 적은 오차를 보였다. 다음 계측변수의 종류에 따른 영향을 알아보기 위해 8개의 계측변수를 종류를 다르게 하여 RMS 오차를 계산한 결과 압축기 입구 온도 및 압력, 압축기 터빈 입구 온도 및 압력, 동력 터빈 입구의 온도 및 압력과 축마력, 연료유량 등을 측정하여 진단에 이용하는 것이 가장 오차가 적었다.