

시스템 식별을 이용한 새로운 가스터빈 구성품 성능선도의  
축척 기법에 관한 연구  
(A New Scaling Method for Component Maps of Gas  
Turbine using System Identification)

공창덕\*, 기자영\*\*, 임강택\*\*

\* 조선대학교 항공조선공학부, \*\* 조선대학교 항공우주공학과  
(Email : cdgong@mail.chosun.ac.kr)

가스터빈 엔진의 성능모사는 개발단계에서의 개발위험도 감소나 개발비용 절감의 목적뿐만 아니라 운용단계에서 최적의 정비를 위한 엔진의 상태 진단을 위해서도 그 필요성이 매우 크다. 가스터빈 엔진의 성능모사를 위해서는 "각 구성품의 성능은 구성품 성능선도를 따라야 한다"는 제약조건을 만족해야 하며 이를 위해서는 구성품의 특성을 나타내는 성능선도가 매우 중요하다.

구성품 성능선도는 다양한 조건에서의 성능시험을 통해 얻는 것이 당연하나 이는 엔진 개발사에서나 가능하며 대부분 공개를 기피한다. 따라서 일반 구매자나 가스터빈 엔진의 성능을 연구하는 사람들은 일부 공개된 성능도를 축척하여 이용하고 있다.

축척 방법은 여러 가지가 있으나 그 대부분이 성능도의 설계점 데이터를 새로운 엔진의 설계점데이터에 맞도록 축척값(Scaling factor)를 구하여 구성품 성능도의 전체 데이터를 곱하는 방법을 사용한다. 그러나 이 방법은 기존의 엔진과 새로운 엔진의 성능이 비슷하여 축척값이 1.0에서 크게 벗어나지 않는 경우에만 유효하며 설계점 부근의 조건에서는 해석결과가 실제 엔진의 성능과 잘 맞으나 설계점에서 멀어질수록 오차가 커지는 단점이 있다.

이에 본 연구에서는 제작사에서 주어진 몇 가지 운용조건에서의 성능데이터를 이용하여 각 조건에서 주어진 성능을 만족하도록 축척값을 구하고 그 값으로 Polynomial 다항식을 구성하여 새롭게 성능도를 구성하는 방법을 제안하였다.

본 연구에서는 P&W사의 PT6A-62 터보프롭 엔진이 사용되었으며 이 엔진은 국내에서 개발한 기본 훈련기 KT-1의 주 추진기관이다. 구성품 성능도의 구성을 위한 기본 데이터로는 비장착 표준대기상태에서 고도 변화에 따른 성능, 장착 조건에서 비행마하수의 변화에 따른 성능, 고도와 비행마하수가 동시에 변하는 경우의 성능을 추출하여 각각의 다항식을 구성하고 다른 대기조건 및 비행조건, 부분부하 성능을 해석하고 기존의 축척방법으로 얻어진 구성품 성능도를 이용하여 해석한 결과와 각각의 경우를 제작사에서 제공한 데이터와 비교하였다.

비교 결과 보다 넓은 범위에서 추출한 데이터를 이용하여 성능선도를 구성한 경우 여러 운용범위에서 실제 엔진의 성능과 더 유사한 해석 결과를 얻을 수 있음을 알았다.

## 후 기

이 논문은 2002년도 두뇌 한국 21사업에 의하여 지원되었음.