

소형 가스터빈엔진의 천이상태 모사와 시험결과 비교분석 (Comparison and Analysis of Small Gas Turbine Performance Deck and Experimental Result)

전용민*, 양인영*, 남삼식*, 김춘택*, 양수석*, 이대성*

* 한국항공우주연구원 추진기관연구부
(Email : ymjun@kari.re.kr)

가스터빈 엔진을 운용하는 데 있어서 가/감속율을 크게 하면 엔진성능 천이 시간은 짧으나 압축기에서의 서지나 터빈 입구온도의 급격한 상승이 발생할 수 있으며 가/감속율을 작게 하면 엔진은 안정적이거나 천이시간이 길어지게 되어 결과적으로 엔진의 동적 응답성이 나빠지게 된다.

또한 압축기에서 발생할 수 있는 서지를 방지하기 위하여 압축기 서지 마진이 10%~15%인 서지 한계선(조정선)을 설정하여 엔진이 서지 한계선을 넘지 않도록 제어한다.

본 연구는 천이 성능 시험과 천이 성능 모사를 동시에 실시하였다. 엔진 백분율 회전수(PCN)가 71.1~89.8%인 범위에서 5초 동안 가/감속 시험을 수행하였으며 천이 성능 모사는 idle에서 최대 PCN까지 step 가/감속 조건을 모사하여 연료 제어 로직을 확인하고 시험조건과 동일한 가/감속 조건에 대한 모사를 실시하여 시험결과와 비교, 분석하였다. 본 연구에서 작성된 제어로직은 향후 완성될 천이상태 성능 모사 프로그램의 제어로직으로 사용할 예정이다.

연료제어로직은 PI 제어로직을 사용하여 PCN을 기준으로 압축기 입구압력(CIP), 압축기 출구압력(CDP), 압축기 입구온도(CIT), 터빈입구온도(TIT), 보정회전수(N*) 등을 고려하여 압축기의 서지나 터빈입구의 과열현상 등을 제어하였다.

또한 서지 한계선을 5%~15% 사이로 변화시키면서 서지 한계선 변화에 따른 제어로직의 변화와 이에 따른 물리적 현상의 변화를 관찰하였다.