

## 가속되는 압축기 익렬의 2차원 성능해석

김명호\*, 최정열\*, 김귀순\*, 이기수\*\*, 김유일\*\*\*, 임진식\*\*\*

\* 부산대학교 항공우주공학과, \*\*항공우주연구원,

\*\*\*국방과학연구소

(E-mail : aerochoi@pusan.ac.kr.com)

가스터빈엔진의 성능을 좌우하는 요소 중에서 압축기의 역할은 매우 크다고 할 수 있다. 압축기의 유동은 3차원, 비정상, 난류유동으로 매우 복잡한 유동의 성향을 띄고 있다. 이전의 연구는 입사각이 크지 않는 유동 내지는 고입사각에서의 정상상태 해석에만 그쳤다. 예를 들어, Yocum과 OBrien(1993)은 스테저각의 변화에 따른 캐시캐이드 주위의 손실에 대한 연구를 하였으며, Hobson과 William(1998)은 LDV를 이용하여 앞전 박리 버블을 관찰하였다. 하지만, 고입사각에서의 실속 변화와 탈설계점에서의 손실 변화에 대해서는 깊은 연구를 행하진 못하였다. 일련의 압축기 블레이드에 대한 실험들이 정상상태 해석에 의존하고 있으므로, 고입사각에서의 비정상상태 해석에 대한 성능자료를 확보할 필요가 있다.

본 연구에서는 비정상상태해석을 통한 고입사각 유동의 특징을 전산해석을 통해 모사하여 보고, 가스터빈엔진의 시동 과정에서 얻어진 실제 압축기 실험 데이터를 이용하여 비정상 2차원 압축기 유동을 가속효과를 더하여 모사하려고 한다. 가스터빈 실험 데이터는 압축기내의 유동에 대한 경향성을 밝히는데 좋은 자료가 될 것으로 예상된다.

이러한 유동을 모사하기 위해 예조건화 기법을 이용한 2차원 압축성 Navier-Stokes 방정식을 사용하였으며, 난류모델링으로는  $k-\omega$  모델을 사용하였다. 또한 사용된 블레이드는 DCA(double circular arc)-1 압축기 익렬로써 기존에 수행한 정상상태 실험결과와 전산해석결과를 같이 비교하여 비정상 효과를 관찰하였다. 이 때 비정상해석에 대한 적절한 Time Scale를 감안하여 정상상태 해석과는 차별을 두고 연구를 수행하였다. 또한 실제 가속되는 압축기의 성능해석에 있어서는 입사각이 정상상태에 도달하는 25초~30초 사이를 채택하여 모사하였으며, 주로 음

의 고입사각으로 유입되는 유동의 변화를 관찰할 수 있으므로 음의 고입사각에서의 비정상상태 유동변화와 성능예측에 큰 도움이 되리라 사료된다.