

리어가이더 형상변화에 따른 횡류팬 내부 압력장 특성 연구

김 동 원* · 윤 태 석* · 박 성 관* · 오 상 경* · 김 윤 제*

*삼성전자 가전연구소, †성균관대학교 기계공학부

Pressure Fields in a Cross-Flow Fan with Various Shapes of a Rearguider

D.-W. Kim*, T.-S. Yoon*, S.-K. Park*, S.-K. Oh* and Youn J. Kim†

*Digital Appliance R&D center, Samsung Electronics, Suwon 442-742, Korea

† School of Mechanical Engineering, SungKyunKwan University, Suwon 440-746, Korea

요 약

횡류팬은 축방향 길이가 반경방향에 비해 매우 긴 형상을 하고 있으므로 2차원 유동특성을 가지고 있어, 축류 또는 원심팬과 같이 필요한 유량의 증가를 위해 임펠러 지름을 크게 하거나 회전수를 빠르게 하지 않고, 임펠러 길이만을 증가시킴으로서 필요한 유량을 큰 소음 증가없이 얻을 수 있다.

횡류팬은 임펠러(impeller), 스테빌라이저(stabilizer) 및 리어가이더(rearguider)로 구성되며, 에어컨의 경우 열교환기인 증발기를 포함한다. 횡류팬 내부의 유동은 임펠러와 스테빌라이저 사이의 역류에 의해 편심와유동(eccentric vortex)이 형성되는 특징을 가지며, 설계 변수들 사이의 의존성이 다른 유체 기계보다 크다. 특히, 편심와의 강도 및 위치 제어가 횡류팬의 성능과 직결된다. 그러나 횡류팬의 설계와 성능해석에 관한 많은 연구가 이루어져 왔으나 아직까지도 정형적인 설계접근 방법이 통용되고 있지 않은 실정이다.

본 연구에서는 횡류팬의 성능에 가장 많은 영향을 미치는 리어가이더 곡선 형태가 곡률반경이 56 mm인 반경형(이후 R56으로 명명)과 설계점(q_d)이 5 CMM인 두 가지 다른 형태의 아르키메데스 나선(이후 1st AR5와 2nd AR5로 명명)을 갖는 형상을 설계하여, 리어가이더 곡선부와 직선부, 스테빌라이저의 15개 지점에서 실험과 수치해석을 통해 내부압력을 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

횡류팬의 리어가이더는 정압이 점차적으로 감소하였다가 증가하는데, 이는 일반적인 스크롤 곡선의 특성과 다르며 횡류팬에서만 나타나는 특이 현상으로 편심와가 그 원인으로 판단된다. 또한, 2nd AR5는 선형적으로 정압이 감소·증가하므로, 손실이 가장 작은 형태임을 알 수 있다. 스테빌라이저의 정압분포는 리어가이더 곡선부 형상별로 값의 차이만 존재하였고, 기울기는 거의 동일하였다.

리어가이더 곡선부의 각 지점에서 압력변동치를 고찰하면, 2nd AR5는 저유량 대역에서도 정압 감소가 일정하였고, 안정적인 특성을 나타내었다. 슬립화에 따른 저유량 대역에서도 운전이 가능한 형상으로 판단된다.