

송풍기 및 환기시스템 분과의 연구동향

이장호*

1. 서 론

2008년 한 해 동안에 국내에서 발표된 송풍기 및 환기시스템 관련 논문들을 유체기계공업학회(KFMA)와 대한기계학회(KSME)를 대상으로 살펴본 결과, 2006년도에 7편, 2007년도의 6편에 이어 2008년도에는 3편의 연구논문과 1편의 특집기사 그리고 1편의 해설 기사가 각각 발표되었다. 이와 같이 이 분야의 연구 성과가 해를 거듭할수록 감소하는 경향을 보이고 있는데, 이는 국내 송풍기 및 환기시스템 분야의 산업체 및 관련 기관들에 의한 연구 활동이 해가 갈수록 점점 위축되고 있다는 것을 나타낸다고 볼 수 있다. 관련 산업계와 학계의 발전을 위해 서로 노력해할 시점인 것 같다. 이에 본 연감에서는 2008년도 송풍기 및 환기시스템 분과의 연구 동향을 소개하고, 우리학술지에 게재된 각각의 논문을 요약하여 향후 관련 산업계와 학계의 연구 활동에 도움이 되고자 한다.

2. 연구동향

2008년 송풍기 및 환기 시스템 분과의 연구에 있어 가장 두드러진 경향은 상용코드를 활용하는 전산 해석적 방법이 폭 넓게 도입되고 있다는 사실이다. 다음은 우리학회지에 발표된 3편의 논문들이다: 2호지-익형의 형상최적화를 통한 고효율 축류송풍기 설계⁽¹⁾, 4호지-링 블로어 내부유동장 및 성능특성 연구⁽²⁾, 5호지-축류팬과 슈라우드의 유량 및 내부 유동 특성⁽³⁾. 이 논문들은 모두 상용코드를 활용하는 연구방법을 사용하였는데, 2호지와 4호지의 논문은 상용코드 CFX를 사용하였고, 5호지 논문은 SC/Tetra를 사용하였다. 지난 2008년 12월 제주에서 개최된 유체기계연구개발 발표회에서 발표된 송풍기 및 환기시스템 분과의 총8편의 논문

중에서도 6편의 논문에 상용코드를 활용한 전산해석 방법이 도입되었다. 다음은 6편의 논문과 각각 적용된 상용코드를 연결한 것이다: 축류 팬을 이용한 층돌제트 전자냉각 설계 개념에 관한 연구⁽⁴⁾-Flotherm, 공력소음 모델을 이용한 슈라우드 팬 주위의 유동특성 및 소음예측에 관한 연구⁽⁵⁾-FLUENT, 수치해석에 의한 2단 링블로어 개발⁽⁶⁾-CFX, 응축기용 축류팬의 유동 및 소음특성에 대한 해석과 실험⁽⁷⁾-SC/Tetra, 정풍량 시로코 웬의 벌류트 설계⁽⁸⁾-CFX, 다단연동 원심송풍기 형상최적화 및 성능특성연구⁽⁹⁾-CFX. 이상과 같이 2008년 송풍기 및 환기 시스템 분과의 연구 중 거의 대부분에 상용코드를 활용한 전산해석이 도입된 것으로 나타났다. 이때 적용된 상용코드의 종류는 CFX, SC/Tetra, FLUENT 등으로 나타났다.

이와 같은 연구 경향을 반영하여 2008년 6월에 우리학회에서 개최한 제2회 유체기계 핵심기술 강습회의 송풍기 분과에서는 상용코드에 대해서 집중적인 강습을 이루어 졌다. 이 강습회에서는 CFX, SC/Tetra, FLUENT 등의 상용코드들에 대한 내용들이 강의되었는데, 다음은 강습회에서 기획된 강연 내용들이다: CFX, CFD개요-FDM⁽¹⁰⁾, ANSYS CFX를 이용한 터보기계 해석 사례⁽¹¹⁾, SC/Tetra를 이용한 유체기계의 해석 사례⁽¹²⁾, FLUENT를 이용한 유체기계의 해석 및 사례⁽¹³⁾, ADINA를 활용한 공탄성 연성해석 및 사례⁽¹⁴⁾, CFD 후처리 기법 및 사례⁽¹⁵⁾.

3. 연구요약

이기상 등⁽³⁾은 축류 송풍기의 블레이드 형상 최적화에 대해 RANS해석과 래디얼베이스 신경회로망 기법을 적용하였다. 송풍기 성능시험 결과와 비교하여 검증된 유동해석 모델을 수단으로 하여 네 가지 설계 변수에 대해 얻은 30개의 결과로 목적함수를 평가하고 최적설계를 수행하여 최적 값을 도출하였다. 이 연구는 신경회로망기법과 전산해석방법을 결합한 방법이

* 국립군산대학교 기계자동차공학부
E-mail : jangho@kunsan.ac.kr

최적설계에 효과적으로 사용될 수 있다는 것을 보였다는 데 그 의의가 있다.

장춘만 등⁽⁴⁾은 챔버 타입의 실험 장치를 활용하여 2단 고압 링 블로어의 성능평가하고 3차원 수치 시뮬레이션을 통해 내부 유동장의 특성을 고찰하였다. 그 결과, 설계 유량 점에서 편심된 유입유동으로 인한 불균일 입구 유동과 역류현상이 임펠러 입구 덕트 영역에서 나타나는 것이 밝혀졌으며, 이러한 불균일 유동이 케이싱 내부에 다양한 재순환 영역이 발생하는 원인이 되고, 임펠러 양단에서 임펠러로 유입되는 유입각 변화를 크게 변화시켜 임펠러의 효율을 저하시킨다는 사실을 밝혀냈다. 이 연구는 링 블로어의 임펠러 효율 저하에 대한 원인을 규명하였다는데 그 의의가 있으며 향후 효율개선에 중요한 자료로 활용될 것으로 기대된다.

이광희 등⁽⁵⁾은 실외기용 축류팬과 슈라우드 설치 위치에 따른 유량특성과 내부 유동 특성을 고찰하였다. 연구 결과 축류팬이 토출구 전방으로 위치할수록 슈라우드의 흡입구로 부터의 유량은 줄어들고 반경방향 유입 유량이 증가하는 것으로 나타났으며 축류팬이 슈라우드 후방으로 위치할수록 반경방향 유입유량의 증가로 슈라우드를 통한 흡입과 토출 유량이 증가하는 것으로 나타났다. 이 연구는 축류팬과 슈라우드의 상호영향을 해석적인 방법과 실험적인 방법으로 규명했다는 데 그 의의가 있겠다.

4. 결론

지금까지 2008년도 유체기계 공업학회의 송풍기 및 환기시스템 분과에 대한 연구동향과 성과에 대하여 살펴해보았다. 지난해의 중요한 연구 경향은 상용코드를 활용한 전산해석이 송풍기의 연구 방법으로 적극 활용되고 있다는 점인데, 2009년도 이러한 경향은 지속적으로 확대될 것으로 보인다. 한편, 이 분과의 양적인 연구 성과는 매년 감소추세에 있는 것으로 나타났으나, 질적인 면에서 의미 있는 연구 성과들이 이루어졌다는 것을 확인할 수 있었다. 2009년에는 의미 있는 연구 성과와 함께 양적인 성장도 함께 이루어지기를 기대해본다.

참고문헌

(1) 이기상, 김광용, 최재호 2008, “익형의 형상최적화를 통한 고효율 축류송풍기 설계,” 유체기계저널,

제11권, 2호, pp. 46~54.

- (2) 장춘만, 한기영, 2008, “링 블로어 내부유동장 및 성능특성 연구,” 유체기계저널, 제11권, 4호, pp. 38~44.
- (3) 이광희, 김재원, 2008, “축류팬과 슈라우드의 유량 및 내부 유동 특성,” 유체기계저널, 제11권, 5호, pp. 30~36.
- (4) 이찬, 김현권, 허욱, 2008, “축류 팬을 이용한 증돌 제트 전자냉각 설계 개념에 관한 연구,” 2008 유체기계연구개발발표회 논문집, pp. 278~283.
- (5) 모장오, 류병남, 이영호, 2008, “공력 소음 모델을 이용한 슈라우드 팬 주위의 유동특성 및 소음예측에 관한 연구” 2008 유체기계연구개발발표회 논문집, pp. 284~289.
- (6) 한기영, 탁봉열, 탁봉식, 장춘만, 2008, “수치해석에 의한 2단 링블로어 개발,” 2008 유체기계연구개발발표회 논문집, pp. 290~294.
- (7) 손영우, 이장호, 박성룡, 김민성, 김재원, 2008, “응축기용 축류팬의 유동 및 소음특성에 대한 해석과 실험,” 2008 유체기계연구개발발표회 논문집, pp. 503~506.
- (8) 이경용, 최영석, 정재구, 김정환, 2008, “정풍량 시로코 팬의 벌류트 설계,” 2008 유체기계연구개발발표회 논문집, pp. 507~512.
- (9) 장춘만, 2008, “다단연동 원심송풍기 형상최적화 및 성능특성연구,” 2008 유체기계연구개발발표회 논문집, pp. 517~520.
- (10) 이장호, 2008, “CFD개요-FDM,” 2008년 제2회 유체기계 핵심기술 강습회 자료집, 유체기계 기술강습회, pp. 297~318.
- (11) 이상윤, 2008, “ANSYS CFX를 이용한 터보기계 해석 사례,” 2008년 제2회 유체기계 핵심기술 강습회 자료집, 유체기계 기술 강습회, pp. 319~333.
- (12) 전완호, 2008, “SC/Tetra를 이용한 유체기계의 해석 사례,” 2008년 제2회 유체기계 핵심기술 강습회 자료집, 유체기계 기술 강습회, pp. 334~364.
- (13) 모장오, 2008, “FLUENT를 이용한 유체기계의 해석 및 사례,” 2008년 제2회 유체기계 핵심기술 강습회 자료집, 유체기계 기술 강습회, pp. 365~392.
- (14) 심정연, 2008, “ADINA를 활용한 공탄성 연성해석 및 사례,” 2008년 제2회 유체기계 핵심기술 강습회 자료집, 유체기계 기술 강습회, pp. 393~414.
- (15) 장춘만, 2008, “CFD 후처리 기법 및 사례,” 2008년 제2회 유체기계 핵심기술 강습회 자료집, 유체기계 기술 강습회, pp. 415~434.