

냉각탑용 축류팬 설계 및 금형 개발

강재관* · 오건제**

*경남대학교 산업공학과

**경남대학교 기계공학과

Abstract

건축물등의 대형화와 산업 사회의 발전에 따라 쾌적한 실내환경의 유지하기 위한 공조용 냉각탑에 대한 수요가 증대하고 있다. 냉각탑에서 사용되는 팬은 일반적으로 대용량 저풍압의 축류식 팬이며, 그 소재로는 초기에는 알루미늄 합금을 많이 사용하였으나 하중에 따른 동력 손실과 성형의 한계 때문에 최근에는 F.R.P로 전량 대체되고 있다.

특히 포항 제철이나 광양제철 등에서 사용되는 냉각탑 팬의 경우에는 그 사이즈가 2m에서 크게는 6m에 이를 정도로 대형이며 포항 제철에만 약 2,000여기가 현재 가동 중에 있다. 그러나 초기 시설 설비는 대부분 수입에 의존하고 국내 제품은 보수 유지 시에만 사용되고 있는 것이 현실이다. 이는 국내 제조 업체들이 산업용 팬의 설계 기술들을 보유하고 있지 않음에 기인한 것으로 현재 국내의 냉각탑용 팬 설계 및 성형 제조는 설치된 수입 팬의 외형을 보고 dead copy형식으로 제작하고 있다. 즉 외형을 측정하여 팬을 구성하는 단면을 계산한 뒤를 이를 수작업으로 연결하여 목형을 제작하게 된다. 따라서 제작된 주형이 실제 형상과 일치하지 않음은 물론이고 주문에서 주형 제작까지 소요되는 기간이 1개월 이상으로 소요됨으로써 해당기업의 생산성 저하 및 경쟁력 약화의 주된 원인이 되고 있다.

이러한 문제는 무엇보다 제조업체의 영세성과 기술력 부족에 따른 것인데 특히 팬의 독자 설계 기술과 CAD/CAM을 이용한 형상 모델링 및 금형 제작기술이 부족한 데 그 원인이 있다. 본 연구에서는 냉각탑용 팬을 최적 설계하고 CAD/CAM 시스템을 이용하여 팬 제작을 위한 시험용 금형을 제작하는데 그 연구의 목적이 있으며, 본 연구에서 수행된 연구의 대략은 다음과 같다.

1) 최적 팬 설계 기술의 개발

팬의 최적 설계를 위해서는 팬 blade 주위의 3차원 유동 현상을 파악하는 것이 필요하다. 원하는 팬의 설계 조건인 순환되는 유량 Q와 압력 손실 P, 팬의 지름 D, 그리고 팬의 회전 수를 입력으로 팬의 내경과 NACA 4409 airfoil 형상의 상,하현 치수 값들을 얻을 수 있는 설계 모델을 개발하였다.

3) CAD/CAM 시스템을 이용한 시험용 금형 제작

팬의 제작을 위해서는 주어진 airfoil 단면들을 이용하여 3차원 곡면 모델링을 하는 것이 필요하다. 3차원 곡면 모델링 및 이를 이용한 NC 공구 경로 생성 등을 국산 CAM S/W인 OMEGA 시스템을 이용하였고, butter-board를 이용하여 시험용 금형을 제작하였다. 금형을 제작하는데 있어 유의할 사항은 본 연구의 대상물이 기존의 NC 머신으로는 한번에 가공되기가 힘들 정도로 크기 때문에 머신 키펴이 레이저에 맞게 일정 갯수로 금형을 분리 제작하는 것이 필요하다.