

# 자오면 고정형상에서 날개각 분포가 원심펌프 성능에 미치는 영향

김 성\*, 최 영 석\*\*\*, 이 경 용\*\*, 윤 준 용\*\*\*

한양대학교 대학원/한국생산기술연구원\*, 한국생산기술연구원\*\*, 한양대학교 기계공학과\*\*\*

## Effect of blade angle distribution on the performance of a centrifugal pump in a fixed meridional shape

Sung Kim\*, Young-Seok Choi\*\*\*, Kyoung-Yong Lee\*\*, Joon-Yong Yoon\*\*\*

### 요 약

본 논문에서는 원심펌프의 성능에 많은 영향을 주는 임펠러의 변수를 상용 프로그램인 CFX와 실험계 획법을 이용하여 수치적으로 예측 하였다. 임펠러의 형상은 자오면(Meridional view)과 전면(Front view)으로 나타내는데 자오면은 임펠러의 날개 형상을 나타내고 전면은 임펠러의 날개 각도를 나타낸다. 또한 임펠러의 자오면과 전면을 이용하여 날개의 입, 출구각도와 날개 길이를 쉽게 표현할 수 있는 날개 전개도로 표현이 가능하다. 이러한 임펠러의 자오면과 전면, 날개 전개도의 고전적인 설계 방법은 기본적인 이론과 함께 경험적인 측면<sup>(1,2)</sup>을 중요시 여기고 있다. 또한 임펠러의 날개 길이와 연관된 날개 스융각(sweep angle)은 자오면에 의해 결정된 날개의 입, 출구 각에 의해 결정이 된다. 본 연구에서는 임펠러의 자오면을 고정된 상태에서 날개전개도의 변수를 정의하여 날개 전개도가 펌프 성능에 미치는 영향에 대해서 연구를 하였다.

실험계획법은 근대적 통계해석법을 기반으로 이상변동을 가져오는 많은 원인 중에서 중요한 원인을 적은 비용으로 선정하고 그 효과를 수량적으로 측정하는 방법<sup>(3)</sup>이다. 그리고 동시에 두 종류 이상의 인자를 대상으로 하여 그들의 효과를 개별적으로 측정할 수 있다. 본 연구에서는 최적설계를 위한 수치 최적화기법으로 2<sup>k</sup> 요인실험(factorial designs)의 실험계획기법을 사용하였고, 분석은 상용프로그램인 Minitab14를 이용하였다. 본 논문에서는 관심 있는 인자의 수, 실행할 수 있는 실험의 수, 비용, 시간 등을 고려하여 의미가 적은 고차의 상호작용을 교락시켜서 실험의 횟수를 적게 하는 일부실시설계로 2<sup>k</sup> 요인 실험을 수행하여 날개전개도의 변수가 원심펌프에 미치는 영향에 대해서 분석 하였다. 2<sup>k</sup> 요인실험 활용하여 8개 인자의 경우 해상도 IV에서 16가지의 수치해석 실험만으로도 날개 전개도의 변수가 임펠러의 성능에 영향을 주는 것을 알 수가 있다.

### 참고 문헌

1. A. J. Stepanoff., 1957, Centrifugal and Axial Flow Pumps.
2. Imaichi, K. and Murakami, Y. and Tsurusaki, H. and Cho, K. R., 2002, The Basis of Pump Design.
3. Myers, R. H. and Montgomery, D.C., 2001, Response Surface Methodology, Wiley Interscience Publication.