

수치 모사를 통한 이중원호 익렬의 성능 예측

오재민, 팽기석, 송재욱, 정명균

한국과학기술원 기계공학과

(E-mail : mkchung@cais.kaist.ac.kr)

터보기계는 연속적으로 움직이는 유체에 대해 회전운동을 하는 동익이 에너지를 전달하여 정체압력(stagnation pressure) 및 운동에너지를 변환시키는 것을 말한다. 그 종류에는 유체의 진행방향에 따라 크게 세 가지로 나뉘어 있는데 축류형(axial) 반경류형(radial) 그리고 이들 두 형식사이의 혼류형(mixed)으로 나뉜다. 터보기계 작동은 유체가 각각의 블레이드 사이를 지나가면서 겪는 각운동량의 변화와 밀접한 관련을 가진다. 따라서 터보기계의 작동에 대한 이해를 위해서는 각각의 블레이드 안에서 일어나는 유동의 변화와 힘에 대한 고찰이 필수적이다.

익렬이란 같은 익형을 가진 블레이드들을 서로 평행하게 일정한 간격으로 배치해 놓은 것을 말한다. 익렬의 성능결과는 터보기계 내부의 유동을 이해하는 좋은 도구가 되며, 터보기계의 설계 및 성능해석에서 중요한 역할을 하게 된다. 익렬의 해석이나 실험 결과는 실제 펌프의 설계 및 성능해석을 위해 상관식(correlation)으로 만들어진다. 상관식은 주로 실험결과와 이론적 접근 방법을 통해 개발되었다. 그러나, 최근 컴퓨터의 계산능력의 향상에 힘입어 익렬의 수치 모사를 통해 상관식을 개발하려는 시도가 이루어지고 있다.

익렬의 성능예측에 대한 많은 연구가 이루어져 왔음에도 불구하고 아직까지 일반적으로 적용할 수 있는 성능상관식은 나와 있지 않다. 따라서, 개별적 익형에 대한 익렬의 성능상관식을 실험이나 수치 모사등을 통한 방법으로 개발해내야 한다. 본 연구에서는 축류펌프에 많이 쓰이는 이중원호(Double Circular Arc or DCA)날 익렬의 성능상관식을 제시하고자 한다. 연구방법은 수치 해석 상용 코드 FLUENT를 이용하여 DCA 익렬에 대해 90가지의 형상에 대해 수치 모사를 수행한다. 그리고 본 연구에서 얻은 성능 상관식을 NASA(1965)에서 수행한 DCA 익렬의 실험결과와 비교해 보았다.