

FLUENT를 이용한 축류펌프 임펠러의 3차원 유동해석

Three-Dimensional Fluid Dynamic Analysis of an Axial Pump Impeller Using FLUENT

김민환, 박진석, 허형, 김종인, 장문희

한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

이론적인 수력설계의 결과로부터 I-DEAS CAD/CAM 소프트웨어로 3차원 형상설계된 축류펌프 임펠러의 수력학적 특성을 분석하기 위하여 CFD 소프트웨어인 FLUENT를 이용하여 유동장을 해석하는 절차를 개발하였다. 개발된 방법으로 MCP용 임펠러와 디퓨저에서의 정상상태 유동을 해석하였다. 해석 결과로부터 임펠러의 설계의도가 제대로 반영되었는지 확인하였고 이용 가능한 실험값과 비교하였다. 속도분포는 벽면 근처를 제외하고 실험에 가까운 결과를 보였지만 양정은 실험치 보다 크게 예측하였다. 본 연구에서 제시된 방법을 이용하면 실험에 앞서 이론설계 결과를 미리 확인할 수 있으므로 설계최적화가 용이하고 반복실험에 따른 비용을 줄일 수 있으며 개발기간을 단축할 수 있다..

Abstract

A fluid dynamic analysis procedure was developed using the three-dimensional solid model of an axial pump impeller which was theoretical designed using I-DEAS CAE software. The CFD software FLUENT was used in the flow field analysis. The steady-state flow regime in the MCP impeller and diffuser was simulated using the developed procedure. The results of calculation were analyzed to confirm whether the design requirements were properly implemented in the impeller model. The validity of the developed procedure was demonstrated by comparing the calculation results with the experimental data available. The pump performance at the design point could be effectively predicted using the developed procedure. The computed velocity distributions have shown a good agreement with the experimental data except for the regions near the wall. The computed head, however, was over-predicted than the experiment. The design period and cost required for the development of an axial pump impeller can be significantly reduced by applying the proposed methodology..