

'99 춘계학술발표회 논문집

한국원자력학회

SMART 냉각재순환펌프 임펠러의 구조해석
Structural Analysis of Impeller for SMART MCP

유환동, 박진석, 김태완, 김용완, 김종인

한국원자력연구소

요 약

냉각재순환펌프의 임펠러는 고온 고압의 원자로 내부에서 장시간 운전되기 때문에 구조적 건전성을 유지하는 것이 SMART의 안전성과 신뢰성 확보에 중요하다. 본 연구에서는 축류펌프 임펠러의 구조적 건전성을 평가하기 위한 해석모델을 개발하고, 회전에 의한 원심력과 펌핑 매체에 의한 수력적인 힘을 고려한 응력해석을 수행한 후 허용응력과 비교함으로써 건전성이 유지됨을 보였다. 진동해석으로 임펠러의 고유진동 모드해석을 수행하고 회전주파수와 공진발생 여부를 평가하였다. 또한, 임펠러와 같이 동일 형상의 날개가 반복되는 경우 한 부분만을 대칭모델로 해석함으로써 해석시간을 단축하는 방안을 제안하였으며, 전체모델에 대한 해석결과와 비교함으로써 반복 대칭모델의 최적 경계조건을 제시하였다.

Abstract

The structural integrity of the MCP impeller is important for the safe and reliable operation of the SMART, since the impeller is operated for long period inside the reactor under high pressure and high temperature. In this study, an analysis model to evaluate the structural integrity of axial pump impeller has been developed and the stress state in the impeller of SMART MCP has been calculated for the applied centrifugal and hydraulic forces. The structural integrity of the impeller has been demonstrated by comparing the analysis results with the allowable stresses. The modal analysis of the impeller has been also performed to investigate the possibility of the resonances of the impeller blades with the rotational frequencies. As a means to reduce the time required for the analysis, a cyclic symmetric analysis model with optimum boundary conditions is proposed by comparing the results from full model analyses.