

신형피복관 마멸시험을 통한 마멸저항성 평가변수 연구
A study on the evaluation parameters of wear resistance
through the wear tests of advanced Zr fuel claddings

이 영 호, 김 형 규, 박 정 용, 정 용 환
한국원자력연구소

요약

국내에서 개발된 신형피복관의 마멸저항성을 평가하기 위하여 상온 물 및 공기분위기에서 마멸실험을 수행하였으며 그 결과를 현재 상용으로 사용되고 있는 Zircaloy-4, A 및 B 피복관과 비교하였다. 마멸부피 및 마멸깊이 결과로부터 신형피복관 합금의 마멸저항성은 기존의 상용 피복관에 비해 마멸저항성이 낮지 않음을 알 수 있었다. 공기분위기에서는 마멸과정 중 생성된 마멸입자가 마멸면위에서 형성되는 돌출부의 부피에 따라 내마멸성이 결정되었으며, 물분위기에서는 접촉면에서의 소성변형에 대한 저항성이 최종 내마멸성을 결정하는 것으로 보였다. 특히 같은 시험조건에서 서로 다르게 나타나는 마멸면적을 이용하여 단위 마멸면적당 마멸부피(D_e) 혹은 돌출부 부피(D_p)의 새로운 변수를 적용하여 핵연료피복관의 내마멸성을 평가할 수 있는 변수로의 적용가능성을 확인하였다.

.....
전산 유체해석 및 비선형 응력해석을 통한
지지격자 외부격자판의 형상최적화
Shape Optimization of a Outer Strap for PWR Spacer Grid
Considered Computational Fluid and Non-linear Stress Analysis

윤경호, 인왕기, 김우곤, 강홍석, 송기남, 정연호
한국원자력연구소

요약

기계적 및 열수력적 성능이 제고된 지지격자를 위한 외부격자판의 형상최적화를 전산 유체해석 및 비선형 응력해석을 통해 수행하였다. 복합 유동혼합 날개를 갖는 부수로에서의 유동해석을 위해 상용 전산 유체해석 코드인 CFX를 사용하였다. 복합 유동혼합 날개는 주 날개 및 부날개 두 쌍으로 구성되었고, 이들 유동혼합 날개를 통해 냉각수의 혼합을 최대화하기 위해 그 크기와 각도를 최적화하였다. 와류 및 횡류 혼합인자들은 집합체에서의 속도 분포로부터 평가하였다. 또한 외부격자판에 형성될 스프링의 연료봉 지지거동을 평가하기 위한 비선형 응력해석을 상용 유한요소 해석코드를 사용하여 수행하였다. 외부격자판을 위한 스프링의 형상을 연료봉과 등각의 면접촉 형상을 유지할 수 있으며, 단일 셀의 폭이 모서리와 같이 좁은 영역에서도 이러한 형상을 구현할 수 있는 외부격자판의 형상을 도출하였다.