

경수로용 핵연료 하단고정체 유로모형에 대한 압력강하 평가  
Pressure Drop Analysis for the Bottom Nozzle Flow Model of PWR Fuel  
Assembly

김홍주, 엄경보, 김정하, 이진석, 김형구  
한전원자력연료주식회사  
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

경수로용 신형핵연료 하단고정체를 개발하기 위하여 10 종의 하단고정체 유로관 후보모형에 대한 압력강하 평가를 수행하였다. 압력강하 평가는 전산유체해석 코드인 CFX4.2 를 사용한 수치해석과 시험을 통해 이루어졌다. 하단고정체 후보모형은 5x5 배열의 유로 구멍을 가지는 기본형과 이물질 여과 장치를 혼합한 모형 등이 있다. CFD 분석은 하단고정체 후보모형을 포함하는 단일 수로에 대해 수행되었으며 표준  $k-\epsilon$  난류 모델과 하이브리드 차분 도식이 사용되었다. 시험은 하단고정체 후보모형이 설치된 시험부에서 압력강하량을 측정하였으며 상온에서 수행되었다. 압력강하 평가결과 CFD 계산결과는 시험결과보다 약간 크게 나왔으나, 후보모형 DF9 를 제외한 나머지 후보 모형들에 대한 압력강하 경향은 CFD 계산과 시험 결과가 모두 같음을 알 수 있다.

SMART 냉각재순환펌프의 일차냉각수 유입 저감장치에 대한  
설계 및 수치적 평가  
Design and Numerical Assessment of Primary Coolant Ingress Reducing Device  
for SMART Main Coolant Pump

김민환, 김종인, 박진석  
한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

일체형원자로 SMART 자연순환 운전시 저온의 MCP 내부 일차냉각수와 고온의 일차냉각수의 온도차에 의하여 MCP 축과 유로안내체 사이에 있는 환형틈새를 통하여 질량교환이 발생한다. MCP 로 유입된 고온의 일차냉각수가 온도에 따른 용해도 차에 의해 질소가스를 방출한다. 방출된 질소가스는 MCP 상부의 저널베어링을 가스에 노출시켜 무윤활 상태를 유발할 수 있다. 자연순환 운전시 MCP 내부로 고온의 일차냉각수 유입을 줄이기 위한 장치를 설계하고 범용 CFD 코드를 이용하여 성능을 평가하였다. 해석 결과에 따르면 설계된 저감장치는 일차냉각수 유입을 저감장치가 없을 경우보다 3 배 이상 줄일 수 있다.