

CRDM Nozzle 에서의 원전 일차측 응력 부식 균열의 확률론적 예측
A Probabilistic Prediction of Primary Water Stress Corrosion Cracking
in CRDM Nozzles

권승욱, 김지현, 황일순
서울대학교

서울시 관악구 신림동 산 56-1

요 약

1991 년에 프랑스원전 Bugey 3 의 CRDM 노즐 관통부에서 최초로 PWSCC 에 의한 균열이 발견된 이후로, CRDM 노즐에서 일어나는 PWSCC 에 대해 많은 연구가 진행되어왔다. 또한 우리나라의 경우 1996 년에 고리 원전 1 호기의 CRDM 노즐에서도 같은 원인으로 추정되는 균열이 발견 되었다. 이와 같은 CRDM 노즐에서의 균열의 생성과 성장에 대한 예측은 원전의 유지 보수, 안전성 평가, 더 나아가 원전 수명 관리의 관점에서는 매우 중요한 사항중의 하나이다. 본 연구에서는 이와 같은 균열 생성에 대한 예측을 여러 나라에서 가동중인 원전에서 발견된 PWSCC 에 의한 CRDM Nozzle 의 균열 생성 자료와 실험실에서 얻은 자료를 바탕으로 여러 주요 인자들을 이용하여 정규화된 Weibull 확률 분포를 사용한 세계 전체의 CRDM Nozzle 손상에 대해 확률론적 해석방법을 제시하고, 이로써 특정 원전에 대한 수명 예측을 위한 적용성에 대한 연구를 수행하였다. 이와 같은 확률론적인 예측방법은 물리적으로 정확한 균열 생성시간을 알 수 없을 지라도, 공학적으로 합리적인 균열로 인한 CRDM Nozzle 의 안전성을 예측하기에는 적합한 것으로 판단된다.

한국형 표준원전 냉각재온도 감소운전에 대한 증기발생기 전열관의
유체탄성 불안정성 영향 검토

A Study on the fluidelastic instability effects of KSNP steam generator tube
for operation at reduced temperature (ORT)

최석남*, 윤기석, 김범식, 박성호
한국전력기술㈜

대전시 유성구 덕진동 150 번지

박수기, 이선기, 최광희

한국전력연구원

대전시 유성구 문지동 103-16 번지

요 약

운전중인 증기발생기 전열관 재질의 건전성을 향상시킬 수 있는 냉각재온도 감소운전(operation at reduced temperature; ORT)은 증기발생기 전열관의 일차응력부식에 의한 결함발생 가능성과 성장율을 크게 감소시켜 전열관 재질에 대한 건전성을 향상시킬 수 있지만, 2 차측 냉각재의 유량변화에 따라 유체유발진동에 의한 유체탄성 불안정성(fluidelastic instability)이 증가하기 때문에 증기발생기 전열관 다발의 구조적인 건전성에 대한 충분한 검토가 함께 요구된다. 본 논문에서는 한국형 표준원전 냉각재 고온관의 온도가 621°F 인 경우와 10°F 만큼 감소를 하였을 경우에 증기발생기 전열관의 유체탄성불안정성이 4.7%정도 증가되는 것으로 평가되었다.