

증기발생기 수위전송배관의 역설계를 위한 간략화 건전성 평가

Simplified Integrity Evaluation for Back-Fitting Design of Steam Generator Water Level Sensing Line

박치용, 김진원, 김범년, 정대율*
한국전력 전력연구원
* 한국전력 영광원자력본부

요약

원자력발전소의 소형 배관의 설계는 주요 기기의 거동에 수동적으로 요건을 부여받고서 이루어진다. 이는 소형 배관 거동이 주기기 거동에 영향을 미치지 않는다는 가정을 내포하기 때문이다. 운전중인 원전에서 설계적 관점에서의 소형 배관 건전성 평가는 주냉각재 배관 등의 주요 배관 평가와는 달리 간략화된 단순방법을 사용하여, 충분히 보수적인 평가를 통해서도 건전성을 입증할 수 있다. 본 논문에서는 주급수 배관 파단시 증기발생기에 연결된 증기발생기 수위 전송배관에 대하여 간략화 평가법을 이용하여 건전성을 평가하고 코드상의 허용 여유도를 분석하였다. 건전성 평가 절차는 설계과정에서 수행하는 절차 및 설계 요건을 따랐다. 주급수 배관 파단에 의한 유체 분출 동적 하중 해석을 수행하고, FLB하중에 의한 SG 간략화 모델에서 동적 해석을 통해 수위전송관 노즐에서의 데이터를 획득하고, 이를 이용하여 수위 전송관의 응력을 구하였으며, ASME 설계 요건에 따라 평가하였다. 단순화된 1차적 접근방법의 계산은 수치해석을 통한 평가방법 보다 쉽게 접근이 가능하고, 신속한 평가를 필요로 하는 경우 또는 역설계의 경우에 사용 가능할 수 있음을 보였다.

캐비넷형태 원전 기기의 동특성 분석

Evaluation of Modal Properties of Cabinet Type Instrument of Nuclear Power Plant

조 양 희, 박 형 기, 조 성 국
인천대학교

요약

원자력발전소에 설치되는 안전관련기기의 하나인 계측캐비넷의 세가지 서로 다른 해석모델을 작성하고, 작성된 해석모델에 대한 고유치해석 결과와 진동대 시험을 통하여 평가된 대상 기기의 동특성을 상호 비교하였다. 비교분석 결과로부터 기존 기술현황상 사용되는 해석모델 작성 방법을 이용하여 캐비넷형태의 기기에 대한 공학적으로 사용 가능한 선형거동상태의 동특성을 예측할 수 있음을 확인하였다. 또한, 세가지 해석모델의 동특성 예측결과와 시험에 의한 동특성 분석결과를 비교 검토하고, 해석모델의 작성 방법에 따른 캐비넷형태의 기기에 대한 해석적방법의 적용성 여부 혹은 그 문제점을 검토하였다. 해석모델의 동특성 평가의 오차는 주로 대상모델의 강성 표현에 기인함을 확인하였으며, 이로부터 신뢰성 제고를 위한 모델링 작성방법의 개선방향을 제시하였다.