

성능평가 방법을 이용한 능동형 기기의 경년열화 평가  
Aging Evaluation of Active Components by using Performance Evaluation

정성규, 진태은  
한국전력기술주식회사

김종석, 정일석, 김태룡  
한국전력공사 한전전력연구원

요약

월성 1호기 주기적안전성평가(PSR : periodic safety review)의 능동형 기기에 대한 경년열화평가를 위해 기기별 위험도 분석 및 성능평가 방법을 활용하였다. 능동형기기에 대한 경년열화 평가는 경년열화현상 분석보다는 운전 성능 평가방법이 효과적이다. 운전성능 기준에 미달하는 기기는 고장 유형을 분석하여 현 정비관리의 적정성을 평가하는 것이 필요하다. 성능평가는 과거 10년 운전이력을 토대로 성능기준을 설정하고 최근 2년간의 고장이력을 검토하여 수행하였으며 고장유형을 평가하여 현 정비관리 방법의 적정성을 평가하였다. 본 능동형 기기 성능평가 방법은 계통 및 기기의 정량적 노화감쇠평가를 가능하게 하며 반복되는 고장유형을 도출하면 정비방법이나 정비주기를 개선하는데 효과적으로 활용될 수 있다.

원전 분기배관의 열성층에 의한 피로영향 해석  
Assessment of Fatigue Effect for RCS Branch Line by  
Thermal Stratification

염학기, 서영하, 김현수, 김광추, 박만홍, 진태은  
한국전력기술(주)

이선기, 김태룡  
한국전력공사 전력연구원.

요약

원전 배관의 사고 분석결과에 따르면 열성층 현상은 배관의 피로손상을 발생시키는 주요 원인이며, 특히 원자로냉각재계통과 연결된 분기배관은 배관의 배치 및 열수력 조건 등으로 인해 매우 복잡한 열성층 거동을 보인다고 보고되고 있다. 현재까지 이러한 분기배관에 대해서는 실험 및 측정 등을 통해 열성층의 영향을 개략적으로 평가해 왔으나, 이에 대한 보다 정확한 평가 수행 및 열성층 영향의 정량화가 필요한 것으로 파악되었다. 본 연구에서는 EPRI의 ITFMG(Interim Fatigue Management Guideline)와 유한요소해석 방법 등을 이용하여 분기배관의 난류침투에 의한 열하중이 피로에 미치는 영향을 평가하였으며, 이에 대한 피로관리 및 강화검사 방법을 분석하였다. 또한 열성층에 의한 피로영향을 정확히 평가할 수 있는 방법론을 제시하였다. 상세 유한요소해석 결과를 이용하는 개선된 방법에 따라 피로 영향을 평가한 결과 열성층 현상으로 인해 누적 피로사용계수가 크게 증가하는 것으로 나타났다.