

RHR 계통 고온-저온 혼합유동에 따른 고주파 열피로 평가

Evaluation of High Cycle Thermal Fatigue Caused by Mixing Flow at RHR System

이선기, 이상국, 이육륜, 이한희, 김태룡

한국전력공사 전력연구원

대전시 유성구 문지동 130

이병의, 신선동

한국수력원자력(주)

서울 강남구 삼성동 167

요약

원자력발전소의 경우 운전 및 정지시 마다 계통의 온도변화를 동반하기 때문에 기기/배관에 열피로가 생길 위험이 상존하여 건전성에 영향을 미치므로 설계시에 배관 재료별로 피로한계를 정하여 발전소 수명 기간 중에는 피로한계를 초과하지 않게끔 기기/배관이 설계되어 있다. 그러나 국부적으로 기기나 배관이 설계시 고려되지 않은 열피로를 받음으로써 기기/배관이 손상되어 운전에 지장을 초래한 사례가 다수 발생하고 있다(예를 들어, 미국 Trojan 발전소 가압기 밀림배관의 이상 변형, Farley 2호기 및 Tihange 1호기 안전주입 계통 차단밸브 전후 배관에서의 미세결함 발생, 일본 Genkai 1호기 잔열제거계통의 차단밸브 전후 배관에서의 미세결함 발생 등 다수). 현재 원전 설계시 고려치 못한 국부적인 열피로 발생 메커니즘이 점차 규명되고 있으며 본 논문에서는 국부적인 열피로 발생 메커니즘의 하나인 고온수와 저온수의 혼합에 의한 배관 내부 유체 온도변동이 배관 건전성에 미치는 영향에 대해서 평가하였다.