

소듐냉각 고속로 증기발생기의 신뢰성 향상

정지영*, 김종만, 김태준, 최종현, 김병호, 이용범
한국원자력연구원
(jyjeong@kaeri.re.kr*)

소듐냉각 고속로의 증기발생기는 대부분 외부 셀 측에 고온, 저압의 소듐이 흐르고 그 내부에 설치된 수많은 얇은 벽의 전열관 속을 고압의 물(증기)이 흐르는 구조로 설계되어 있다. 따라서 만일 전열관 벽이 용접불량이나 기계적 결함 등으로 인해 손상될 경우 내부를 흐르는 물이 셀 측 소듐 속으로 분출되어 서로 반응함으로써 생성된 열과 부식성 반응생성물들로 인해 인접한 전열관을 손상시키고, 시간이 지남에 따라 더 많은 전열관을 연차적으로 손상시키는 사고로 확대될 가능성이 있다. 또한 전열관이 파단될 경우에는 많은 양의 물이 쏟아져나와 소듐과 반응하여 다량의 수소가스를 생성함으로써 계통 내 압력을 순간적으로 크게 증가시켜 안전에 심각한 위협을 가할 수 있다.

현재 이러한 사고 가능성을 원천적으로 배제하거나 물 누출을 조기에 감지하여 원자로를 안전하게 정지시키는 연구가 다각도로 진행되고 있으며 좋은 결과를 보이고 있다.

본 연구에서는 신뢰성 있는 소듐-물 반응사고 방호기술을 확립하기 위한 전단계로 누출되는 물의 양에 따른 반응현상과 전열관 파손 정도를 실험적으로 검증하는 연구를 수행하고 있다. 모든 실험은 실제 증기발생기 설계 및 운전조건을 그대로 적용하여 실시하고 있다.