

증기발생기 교체 후 원자력발전소 정지 수화학처리 중 부식생성물 농도 변화

최진수[†]

한국수력원자력

(jinsoochoi@khnp.co.kr[†])

정지화학처리는 원자력발전소 정지 후 계획예방정비를 위해 1차계통 개방(원자로, 가압기 등) 시 산소접촉으로 인한 산화환경 중 발생할 수 있는 크러드 용출 현상을 사전방지하고, 1차계통(연료 등)의 부식생성물 저감을 통한 발전소 운전 안전성 확보를 위해 수행하는 화학처리 운전이다. 이를 통해 연료 피복재 및 계통 산화막에서 부식생성물이 용출되고 필터, 이온교환수지로 제거되어 다음 주기 운전 시 여유도 및 안전성을 확보할 수 있다. 경수로 원자력발전소의 1차계통 표면적은 증기발생기(S/G)가 70% 면적을 차지하고 있어, 정지 수화학처리 중 부식생성물 용출량에 영향을 미친다. S/G 교체 후의 원자력 발전소에서는 정지 수화학처리 중 부식생성물 총 방출량은 처음 1~2주기 동안에는 증가하는 경향을 보이고 있으며, 3주기가 경과된 시점에서는 감소되는 현상이 관찰되고 있다.

한울1호기는 18주기 계획예방정비(2010년) 중에 S/G를 교체하였고 이후 정지화학처리 중 2주기 동안에 각각 10.9 uCi/g 및 11.7 uCi/g의 농도로 Co-58 부식생성물 방출이 일어났다. S/G 교체 전 주기의 값 대비 1.7배 증가한 농도이다. 하지만 S/G 교체 3주기 부터는 정지수화학 중 부식생성물 용출농도가 교체전의 농도 값, 4주기에는 이전주기의 1/5배 수준으로 저감되었다. 이는 신규 S/G 튜브의 산화막이 안정되게 형성이 되면서 부식생성물의 방출이 저감된 것으로 고찰할 수 있다.