

### 화학제염 시 시험공정이 원전기기용 금속 재료의 부식손상에 미치는 영향

#### Effect of experiment process on corrosion damage of metallic material for nuclear energy instrument with chemical decontamination process

정광후<sup>a,\*</sup>, 양예진<sup>a</sup>, 박일초<sup>a</sup>, 이정형<sup>b</sup>, 한민수<sup>a</sup>, 김성중<sup>a</sup>

<sup>a</sup>목포해양대학교 기관시스템공학부, <sup>b</sup>한국생산기술연구원 부산뿌리기술지원센터

**초 록:** 화학제염 기술은 산화제, 환원제, 금속이온, 무기산등이 혼합되어 있는 화학용액을 사용하여 원전기기 계통 내부에 생성된 고방사능 준위의 산화막과 오염물질을 제거하는 기술이다. 원전의 해체 및 유지보수에 있어 방사능 피복저감을 위한 필수적인 기술이다. 현재 원전 해체 산업은 잠재성이 높은 고부가가치 창출 산업으로 주목을 받고 있다. 원전 보유국의 경우, 기존 상용 제염기술과는 차별성 있는 제염기술을 확보하고자 노력하고 있다. 기존의 공정과 비교하여 공정비용 및 시간을 감소시킬 수 있어야 할 뿐만 아니라, 화학용액에 의한 원전 계통 금속 부품의 부식 및 손상을 최소화해야 한다. 금속 부품이 화학약품에 의한 부식손상을 받는다면 금속 부품의 수명 및 재활용 가치가 감소하기 때문에, 화학제염 기술 적용에 있어 용액에 대한 재료의 건전성 평가가 사전에 필히 이루어져야 한다.

본 연구에서는 원전 냉각재 펌프용 재료로 주로 사용되는 Stainless 304강을 시험편으로 선정하여, 화학제염 시험공정 3가지에 대한 부식손상 특성을 규명하였다. 산화공정은 과망간산(HMnO<sub>4</sub>) 용액을 공통으로 사용하였으며, 산화공정 종료 후 환원공정은 각 시험공정에 따라 시험공정 1은 옥살산(H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) 2000ppm, 시험공정 2는 옥살산(H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)1500ppm + 시트르산(H<sub>3</sub>C<sub>6</sub>O<sub>7</sub>)500ppm, 그리고 시험공정 3은 옥살산(H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) 3000ppm 용액을 각각 투입하여 수행하였다. 산화, 환원공정을 1Cycle로 하여, 각 시험공정 별로 총 5Cycle을 실시하였다. 각 시험공정 Cycle종료 후 시험편을 취외하여 무게감량측정, SEM(Scanning electron microscope) 분석, 3D현미경분석 그리고 타펠분극 실험을 실시하였다. 각 분석결과를 토대로 하여, Stainless 304강에 대한 화학제염 시 모델별 시험공정에 따른 부식특성을 규명하였다.

#### 감사의 글

본 연구는 산업자원통상부 및 한국에너지기술평가원의 원자력핵심기술개발 지원분야인 “원전 해체를 위한 냉각재계통 및 기기 제염 상용기술 개발”의 연구결과로 수행되었으며, 한전KPS 연구용역 결과로 작성되었음. (Project No.20141510300310)