

## 전기화학 노이즈 기술을 이용한 고온에서의 Alloy 690 튜브의 PbSCC에 관한 연구

## Study of a PbSCC of Alloy 690 Tube at a High Temperature using an Electrochemical Noise Technique

이상훈<sup>a\*</sup>, 김성우<sup>b</sup>, 김홍표<sup>c</sup><sup>a\*,b,c</sup>한국원자력연구원 원자력재료개발부(E-mail: shlee81@kaeri.re.kr)

**초 록:** 원자력 발전소 등 산업체 설비의 부식을 모니터링하고 부식 생성여부와 지속적인 사용 가능성을 판단하며, 그 상황에서 적절한 조치를 취하게 할 수 있는 전기화학적 노이즈 측정은 정밀제어기술의 발전과 함께 그 응용 가능성이 커짐에 따라 관심이 증대되고 있기에 이를 본 연구에 적용 하고자 한다.

## 1. 서론

전기화학적 노이즈 측정은 어떠한 전압이나 전류를 인가하지 않고 주어진 계에서 자연스럽게 일어나는 현상을 모니터링하는 기술이다. 때문에 부식손상이 큰 문제가 되는 실제 산업설비나 인간의 접근이 어려운 원자력 발전소 내부의 부식 발생 모니터링 방법으로서 전기화학적 노이즈 측정은 가장 이상적인 방법이라고 할 수 있다. 또한 매우 불균일하고 국부적으로 일어나는 부식이나 응력부식 등에 대해서 종래의 분극 실험이나 임피던스 실험을 통해서 정상적인 결과를 확보하기가 어려우나 전기화학적 노이즈 모니터링을 통해서 보다 자연적이고, 확실한 결과를 확보할 수 있다.

## 2. 본론

본 연구에 사용된 시편은 Alloy 690으로 외경은 22.23mm, 두께는 1.27mm로서 LTMA 처리를 하여 약 150% 응력을 가하여 Working Electrode로 사용하였다. 또한 같은 계열의 C-ring을 준비하여 응력을 가하지 않은 채 Counter Electrode로 사용을 하였으며 Reference Electrode로는 Ni wire를 사용하였다. 노이즈 측정장비로는 Zahner Im6e를 사용하였으며 실험 용액은 40wt% NaOH에 10,000ppm PbO를 첨가하여 315°C에서 약 2달간 실험을 진행하며 데이터를 수집하였다. 실험 종료 후 시편은 2% 브로마인 용액을 이용하여 에칭과정을 거친 후 SEM 결과를 얻었다.

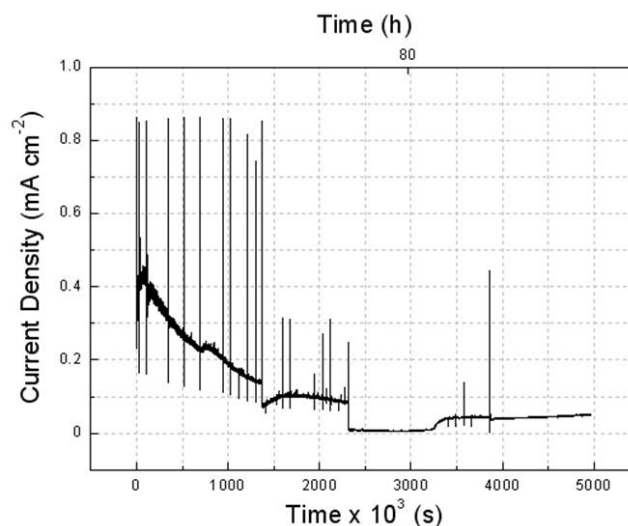


Fig. 1. Time record of the ECN measured from the stressed C-ring specimens

### 3. 결론

Alloy 690으로부터 얻은 노이즈 데이터를 통해 전압강하와 전류의 증가가 일어나는 현상이 발견되었다. 이는 PbSCC의 개시반응으로 인한 국부적인 부식과 산화막층의 재부동태화가 이루어짐을 확인 할 수 있었다. 전류가 증가함에 따른 장기간의 전압강하는 큰 진폭을 나타내었으며 이는 PbSCC의 진행을 야기한다고 예측된다.

### 참고문헌

1. R.A. Cottis, Corrosion 57 (2001) 265.
2. K.H. Na, S.I. Pyun, H.P. kim, J. Electrochem. Soc. 154 (2007) C349.
3. S.S. Hwang, H.P. Kim, D.H. Lee, U.C. Kim, J.S. Kim, J. Nucl. Mater. 275 (1999) 28.