

비등황산 분위기에서 SiC의 내부식성 특성에 관한 연구

Corrosion Resistance of SiC in Boiling Sulfuric Acid Environment

김현욱<sup>a\*</sup>, 김동진<sup>b</sup>, 김홍표<sup>c</sup>

<sup>a\*</sup>원자력연구원 원자력재료개발부(E-mail: kho@kaeri.re.kr), <sup>b</sup>원자력연구원 원자력재료개발부, <sup>c</sup>원자력연구원 원자력재료개발부

**초 록 :** SI 공정은 최근 주목받고 있는 수소생산 방법으로서, 황과 요오드를 이용하여 수소를 생산하는 방법이다[1]. 이러한 SI 공정은 가혹한 부식환경에서 이루어지기 때문에 내부식성을 갖는 재료를 선정하기 위한 연구가 진행되고 있다. 본 연구에서는 SiC 재료를 비등황산에서 침지 실험을 실시하였으며, 실험 후 시편의 기계적 특성 및 표면변화에 대하여 분석하였다.

1. 서론

최근 화석에너지 고갈 및 그 이용에 따른 환경오염으로 인하여 이에 상응하는 대체 에너지 개발이 절실히 요구되는 가운데 친환경적 요소를 갖고 있는 수소가 차세대 대체에너지로 주목받고 있다. SI 공정은 가혹한 부식환경에서 이루어지기 때문에 이에 상응하는 환경에서의 내부식성 특성을 갖는 재료의 선정에 대한 연구가 선행되어야 한다.

2. 본론

수소 생산을 위한 실제 SI 공정 환경은 황산의 다양한 온도와 농도가 존재할 뿐만 아니라 불순물로써의 요오드와 황산이 함께 공존하는 환경도 있다. 본 연구에서는 고농도(98wt%) 황산의 비등분위기와 황산이 분해되어 SO<sub>3</sub>와 수증기의 H<sub>2</sub>O가 되는 온도에서 재료의 내부식성 및 시편 표면의 산화막 형성에 대해 실험을 하였다.

Table 1. Corrosion rate of SiC

Immersion time	1Day	7Day	15Day	30Day	60day	120day	300day
				weight gain	weight gain	weight gain	weight gain
Corrosion rate	0.040	0.011	0.006	(2.178g)	(2.367g)	(6.856g)	(271.390g)
				-0.031	-0.018	-0.026	-0.413

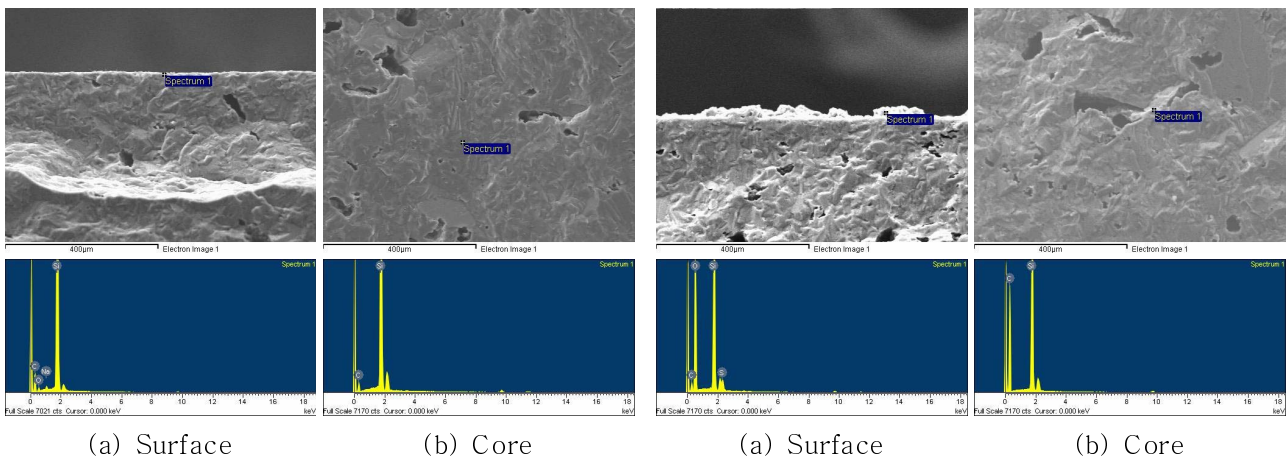


Fig. 1. EDX of SiC after 1day and 60day immersion test

### 3. 결론

비등황산 분위기에서 실험한 SiC 시편은 침적 기간이 길어짐에 따라 부식률이 감소함을 보였으며, 침적기간이 경과한 시편에서는 표면에 SiO<sub>2</sub> 막으로 예상되는 산화막이 표면에 형성하며 두께가 두꺼워지는 것을 확인할 수 있었다. 각 침지 시편의 EDX 분석 결과 Oxide가 깊이방향으로 부분적으로 분포하는 것을 확인할 수 있었으며, 60일 경과된 시편 표면의 산화막에서는 Sulfur가 검출되었다. 이는 시편 표면에 산화막이 균일하게 형성되지 못하여 Sulfur가 산화막 내부로 침투된 것으로 사료된다. 또한 장기간 침지시킨 시편에서는 강도가 낮아지는 것을 확인할 수 있었는데, SiC 내부의 Si가 표면에 SiO<sub>2</sub> 막 형성으로 인해 강도에 영향을 미친 것으로 사료된다.

### 참고문헌

[1] Giovanni Cerri, et al. " Sulfur.Iodine plant for large scale hydrogen production by nuclear power", international journal of hydrogen energy 35 (2010) 4002 - 4014