

### 플라즈마 이온질화 처리된 오스테나이트계 스테인리스강의 해수 내 내식성 평가

#### Evaluation of corrosion resistance for plasma ion nitrided austenitic stainless steel in seawater

정상욱<sup>a</sup>, 정광후<sup>b</sup>, 양예진<sup>b</sup>, 박일초<sup>b,\*</sup>, 김성중<sup>c</sup>

<sup>a</sup>DNV · GL, <sup>b</sup>목포해양대학교 기관시스템공학부 대학원, <sup>c</sup>목포해양대학교 기관시스템공학부(E-mail: ksj@mmu.ac.kr)

**초 록:** 오스테나이트계 스테인리스강의 기계적 특성 향상을 위해 열화학적 표면처리 방법으로 공정 후 재료의 변형이 없고 친환경적인 플라즈마 이온질화 기술이 널리 사용되고 있다. 특히 대략 450 °C 이하에서 플라즈마 이온질화 처리 시 S상이라 불리는 expanded austenite 생성에 기인하여 내식성이 향상시키는 것으로 알려져 있다[1]. 그러나 이전의 연구 결과 증류수, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 등의 실험 용액에 따라 동일한 공정 온도에 대하여 다른 부식 특성을 나타냈으며, 내식성이 확보되는 온도 또한 다른 결과를 얻었다[2-3]. 이처럼 적용 환경에 따라 다른 부식 경향을 보이고 있으나, 해양 환경에 사용될 해수에서의 부식 저항성에 대한 명확한 규명은 이루어지지 않고 있다. 따라서 본 연구는 해양 환경에 보편화되어 있는 오스테나이트계 스테인리스강을 선정하여 다양한 온도에서 플라즈마 이온질화 처리 후 전기화학실험을 통해 온도 변화에 따른 부식 특성을 분석하였다.

플라즈마 이온질화는 25% 질소와 75% 수소의 비율로 350 ~ 500 °C의 온도 조건에서 10시간 동안 처리하였다. 플라즈마 이온질화 처리 후 마이크로 경도 계측과 X-선 회절(X-ray diffraction, XRD) 분석을 통해 온도 변화에 따른 금속 표면에 형성된 질화물의 기계적 · 조직학적 특성을 분석하였다. 또한 모재 및 다양한 온도에서 플라즈마 이온질화 처리된 재료에 대하여 2 x 2 cm(노출면적 1cm<sup>2</sup>) 시편을 제작하여 전기화학적 부식 실험을 수행하여 부식 특성을 상호 비교 · 분석하였다. 전기화학적 부식 실험은 침적실험, 동전위 양극 · 음극 분극 실험을 실시하여 전위 변화에 따른 전류밀도 추이를 분석하여 부식 경향을 파악하였다. 그리고 전기화학 실험 후 손상부의 SEM 관찰과 손상 깊이 분석 및 무게 감소량 계측을 통한 종합적인 분석을 통해 온도-부식 경향의 상관관계를 규명하였다. 또한 분극 실험 후 타겟 외삽법으로 부식전위와 부식전류 밀도를 구하여 미처리된 재료 및 플라즈마 이온질화 온도 변화에 따른 상대적 부식 속도를 예측하였다.

#### 참고문헌

1. ASM International, Fundamentals of Nitriding and Nitrocarburizing, Metals Handbook, (2013) 620.
2. V. Scotto, R. Di Cintio, and G. Marcenaro, Corros. Sci. 25, (1985) 185.
3. C. Compere and N. Le Bozec, 1st Stainless Steel Congr. Thailand, (1997) 159.