

DC 글로우 방전 표면처리를 적용한 주조 스테인리스강의 해수 내 전기화학적 특성 Electrochemical Characteristics of Cast Stainless Steel using DC Glow Discharge Surface Treatment in Seawater

정상욱^a, 박일초^b, 김성중^{b,*}

^a디엔브이제일, ^b목포해양대학교 기관시스템공학과, *목포해양대학교 기관시스템공학과(ksj@mmu.ac.kr)

초 록: 스테인리스강은 내식성과 내구성이 우수하여 파이프 및 일반 구조용 고온재료에 널리 사용된다. 그러나 선박 및 해양플랜트 등의 고부가가치 산업에 사용될 경우 내피로성, 내구성 및 내식성이 더욱 요구되고 있다. 특히 해수 환경 하에서 스테인리스강은 재료 표면의 부동태 피막 파괴로 공식 또는 틈부식에 의한 국부부식에 초래하여 해양환경용 재료로 사용하는데 제한적이다. 플라즈마 이온질화는 저온에서 열처리가 가능하며 재료의 변형이 없어 스테인리스강에 널리 적용되는 열화학적 표면처리 기술이다. 플라즈마 이온질화는 일반적으로 고온에서 실시하여 스테인리스강의 기계적 특성을 향상시키는 목적으로 주로 적용하였으나, 저온-플라즈마 이온질화 처리 시 질소의 확산계수 증가로 표면에 S-phase 생성에 기인하여 부식 저항성이 향상된다고 알려져 있다[1-2]. 그러나 해수 펌프, 밸브, 스트레이너(Strainer) 등의 해양 환경용 기자재로 널리 사용되고 있는 주조 스테인리스강에 대한 플라즈마 이온질화 적용과 그 연구는 미비하다. 따라서 본 연구에서는 구조용 스테인리스강에 대하여 플라즈마 이온질화 기술을 적용하여 공정온도에 따른 해수 내 전기화학적 부식 특성을 규명하였다.

플라즈마 이온질화 공정은 25%N₂와 75%H₂ 비율로 350 °C ~ 500 °C의 공정온도에서 10시간 동안 실시하였다. X-선 회절분석을 통해 공정온도 변수에 따른 표면에 형성된 질화층의 상변화를 분석하였다. 또한 비커스 경도계를 이용하여 표면 경도를 측정하여 기계적 특성 향상을 확인하였다. 전기화학적 부식 실험 후 표면 손상 형상 관찰, 무게 감소량 및 손상 깊이 계측을 통해 공정 온도와 부식 저항 특성을 규명하였다. 또한 타겟 분석을 통해 모재와 플라즈마 이온질화 온도 변수에 따른 부식 속도를 비교 분석하였다.

참고문헌

1. Y. Li, L. Wang, J. Xu, and D. Zhang, Surf. Coatings Technol., 2430-2437 (2012) 206.
2. E. Menthe, A. Bulak, J. Olfe, A. Zimmermann, and K.T. Rie, Surf. coatings Technol., 133-134, (2000) 259.