

해양환경용 Al 합금 상에 형성된 플라즈마 전해 산화 코팅층의 질산 세륨 수용액에 의한 봉공 효과
Sealing effects of cerium nitrate solution on plasma electrolytic oxidation coating formed on marine grade Al alloy

이정형*, 김성중

목포해양대학교 기관시스템공학부

초 록 : 플라즈마 전해 산화법(Plasma electrolytic oxidation)에 의해 형성된 코팅층은 특유의 기공구조로 인해 부식 환경에 노출 시 부식액의 침투가 급속히 이루어지는 단점이 있다. 이를 극복하기 위한 방법으로 유기코팅, sol-gel법, 폴리머 코팅 등에 의해 기공을 봉공(sealing)하는 방법이 제안되고 있다. 본 연구에서는 Al 합금의 플라즈마 전해 산화 처리 후 질산 세륨 수용액(Cerium nitrate solution)에 의한 봉공 효과를 확인하고자 하였다. PEO 코팅을 위한 전해액은 2g/L의 KOH와 2g/L Na₂SiO₃를 증류수에 용해시켜 준비하였다. PEO 코팅층은 Al 시편을 전해액 내에 위치시켜 양극으로 하고 STS를 음극으로 하여 0.1A/cm²의 펄스 정전류밀도(주파수: 100Hz, 듀티비: 20%)를 15분 동안 인가하여 형성시켰다. 봉공을 위한 실링액은 증류수에 0.3g/L H₂O₂와 1g/L H₃BO₃를 첨가하고, Ce(NO₃)₃를 농도 변수로 첨가하여 준비하였으며, PEO 코팅 처리된 시편을 실링액에 침지하여 실링액의 농도와 침지시간을 달리하여 봉공을 실시하였다. 제작된 PEO 코팅층에 대해 SEM, EDS, XRD 를 이용한 표면분석을 실시하였으며, 내식성을 확인하고자 동전위분극시험을 실시하였다.

연구 결과, 세륨 실링 처리된 PEO 코팅 층에서 미량의 세륨 성분이 검출되었으나, 세륨계 화합물 생성에 의한 마이크로 크기의 기공의 폐쇄는 관찰되지 않았다. 또한, 전기화학적 특성 평가 결과 실링 처리된 PEO 코팅층의 경우 Al 모재에 비해 2차수 정도 감소된 부식전류밀도를 나타내었다. 이 같은 내식성의 향상은 세륨 성분에 의한 부식 억제 효과 때문으로 판단된다.

<Acknowledgement>

“This research was a part of the project titled ‘Construction of eco-friendly Al ship with painting, and maintenance /repairment free’, funded by the Ministry of Oceans and Fisheries, Korea.”