

해양환경 하에서 SS400강의 내식성 향상을 위한 니켈합금 아크 열용사 코팅 층의 전기화학적 특성
Electrochemical characteristics of Ni alloy arc thermal spray coated SS400 steel to improve
corrosion resistance in marine environment

박일초^{a,*}, 김성종^a

^{a*}목포해양대학교 기관시스템공학부(E-mail: pic@mmu.ac.kr)

초 록 : 방식 코팅 기술은 조선해양산업은 물론 에너지, 철강 및 비철 소재, 건설 산업 등 산업 전반에서 폭넓게 적용되고 있다. 또한 산업 고도화에 따라 점차 가혹해지는 소재의 적용 환경을 고려해보면 향후 지속적으로 산업 수요가 증대될 것으로 예상할 수 있는 기술이다. 특히 아크 열용사법을 이용한 방식 코팅 기술은 미국이나 일본과 같은 선진국에서는 해양 플랜트, 석유 시추시설 등 대형 해양 구조물은 물론 다리, 항만시설과 같은 철재 또는 시멘트 구조물의 방식 기술로 널리 적용되어 일반화된 기술이다. 그러나 국내에서는 아직까지도 초기 비용 상승 및 미약한 관련 기술 등의 이유로 대부분 방식도료를 사용하고 있는 실정이다. 그리하여 단기 수명에 따른 재시공 시 많은 환경오염을 유발하는 방식도료를 대체할 수 있는 아크 열용사법을 이용한 방식코팅 기술에 대한 관심과 수요가 점차 증가되고 있다. 그 일환으로 본 연구에서는 해양 구조물 강재의 방식을 위해 니켈계 용사재료를 이용하여 아크 열용사 코팅을 실시한 후 다양한 전기화학적 실험을 통해 내식성을 평가하고자 하였다.

아크 열용사 코팅은 구조용 강재 SS400강에 대하여 니켈합금 선재(1.6 Ø)를 사용하여 실시하였다. 용사 시 용사거리는 200 mm, 공기압력은 약 7 kg/cm² 정도로 유지하면서 용사코팅을 실시하여 약 200-250 µm 두께로 코팅 층을 형성시켰다. 그리고 전기화학적 실험은 천연해수 속에서 자체 제작한 홀더(holder)를 이용하여 3.14 cm²의 용사코팅 층만을 노출시켜 실시하였다. 그리고 기준전극은 은/염화은 전극을, 대극은 백금전극을 사용하였다. 전기화학적 실험을 통해 부동태 특성 및 용사코팅 층 표면의 양극 용해반응 특성을 분석하기 위한 양극분극 실험은 OCP로부터 +3.0 V까지 실시하였다. 또한 부식 전위 및 부식전류밀도 분석을 위한 타펠분석은 OCP를 기준으로 -0.25에서 +0.25 V까지 분극시켜 실시하였다. 그리고 주사 전자현미경과 3D 분석을 통해 부식손상 표면을 관찰하였다. 그 결과 니켈합금으로 용사코팅된 강재의 내식성이 상당히 향상되었다.