

WC-27NiCr과 WC-10Co4Cr로 코팅된 동합금의 전기화학적 특성

Electrochemical characteristics of WC-27NiCr and WC-10Co4Cr coated Al bronze

김민성^{a*}, 박재철^b, 장석기^c, 김성중^d,
^{a*,b,c,d}목포해양대학교 기관시스템 공학부 (E-mail : niced2j@nate.com)

초 록 : 세계 기후 변화와 불안정한 유가 변화에 대응하고 국내산업의 저탄소 녹색성장을 위해 신재생에너지 개발이 활발하게 이루어지고 있다. 해양에너지 중에서 조류발전은 대규모 댐을 건설할 필요가 없어 비용이 적게 소요되고 특히 날씨 변화나 계절에 관계가 없고, 발전량이 예측 가능하므로 신뢰성 있는 에너지원으로 적용이 가능하다. 조류발전기 블레이드에 폴리머계 복합재료와 스테인리스강이 대부분인데, 이 재료는 특정 회사에서만 제작 가능하며, 충격에 약하고, 균열전파 속도가 빠르며, 대단히 고가이며, 수입에 의존하고 있는 실정이다. 이러한 조류발전에 사용되는 블레이드는 가혹한 부식, 캐비테이션 그리고 침식환경에 노출되어 있어 내구성이 우수한 제품개발이 대단히 중요하며, 조류발전 블레이드를 동합금으로 제작시, 내식성이 뛰어나며 구리의 특성상 해양생물 서식을 방지할 수 있고, 내캐비테이션 특성, 내구성, 가공성 및 유지보수가 용이한 장점이 있다. 이러한 동합금에 WC-27NiCr와 WC-10Co4Cr를 초고속 화염용사(HVOF)를 이용하여 코팅층의 캐비테이션 특성 및 전기화학적 거동을 연구하였다.

본 연구에서는 조류발전용 블레이드의 재료로 사용하려는 동합금에 WC-27NiCr와 WC-10Co4Cr이 용사코팅된 시험편을 사용 하였다. 다채널 부식시험기인 WonA-tech WMPG-1000을 이용하여, 자연전위를 측정하였으며, 분극실험은 자체 제작한 홀더를 사용하여 0.3318cm^2 를 노출 시켜 실험하였다. 기준전극은 은/염화은 전극을, 대극은 백금 전극을 사용하였다. 양분극과 음분극 실험을 통해 개로전위에서의 부식거동을 확인하였고, 정전위 실험도 실시하였다. 실험 종료 후 3D현미경 및 전자주사현미경(SEM)을 사용하여 코팅층 표면의 손상거동을 관찰하였다. 캐비테이션 실험은 ASTM-G32 규정에 의거하여 압전효과를 용한 진동발생 장치(RB 111-CE)를 사용하였다. 수조는 전기화학적 부식의 영향을 고려하여 아크릴로 제작하였고, 시험편은 실험장비에 맞게 파인커팅머신을 이용하여 $20\text{mm}\times 20\text{mm}$ 로 절단하여 사용하였으며 혼과 대향하도록 하여 1mm 간격을 두어 실험하였다. 실험 실시 전, 미소전자저울을 사용하여 무게감소량을 측정하였으며 표면관찰을 통하여 캐비테이션 거동을 관찰하였다.