

Ni-15Cr-5Si 자용성 합금으로 하드페이싱된 ALBC3 합금의 손상거동 관찰

Observation on Damage Behavior of ALBC3 alloy for Hard Facing with Ni-15Cr-5Si Self Fluxing Alloy

김성종^{a*}, 장석기^b, 박일초^c, 이승준^d

^{a*,b}목포해양대학교 기관시스템공학부(E-mail : ks@mmu.ac.kr), ^{c,d}목포해양대학교 기관시스템공학부 대학원

조류발전에 사용되는 블레이드는 부식, 캐비테이션 그리고 침식 환경에 노출되어 있어 우수한 내구성이 요구된다. 따라서 본 연구에서는 가혹한 해양환경에 노출된 블레이드의 내구 수명 개선을 목적으로 알루미늄 청동(ALBC3) 합금에 Ni-15Cr-5Si 자용성 합금으로 하드페이싱하여 전기화학적 및 캐비테이션 손상 거동을 관찰하였다. 자용성 합금이란 브론 및 실리콘을 첨가한 니켈 또는 니켈-실리콘합금의 총칭으로 용사 후 열처리를 통해 내마모, 내산화, 내식성이 뛰어난 피막을 형성시킨다. 모재는 Al을 9.3 wt%, Fe와 Ni을 각각 3.66 wt%, 4.39 wt% 포함한 ALBC3 동합금으로, 프로펠러나 임펠러 등 고강도와 내식성이 요구되는 곳에 많이 사용된다.

전기화학적 실험은 멀티채널 부식 시험기를 이용하였으며, 파인커팅머신으로 재료를 2cmX2cm의 크기로 절단한 다음 자체 제작한 홀더에 삽입하여 일정 면적(1.13cm²)이 노출되도록 하였다. 기준전극은 은/염화은 전극을, 대극은 백금전극을 사용하였다. 자연전위 측정 실험은 86,400초 동안 시간 경과별 전위 거동을 측정하였고, 양분극과 음분극 경향은 각각 개로전위에서 +3.0V, -2.0V까지 2mV/s의 주사속도로 실시하였다. 또한 타펠분석은 개로전위를 기준으로 1mV의 주사속도로 ±0.25V 분극시켜 부식전위와 부식전류밀도를 구하였다. 캐비테이션 실험은 ASTM-G32 규정에 의거하여 압전효과를 이용한 진동발생 장치를 사용하였으며, 시편은 진동자의 혼에 대향하도록 거치대에 고정하고 필러게이지를 이용해 1mm의 거리를 유지하도록 하였다. 수조는 전기화학적 부식의 영향을 받지 않는 아크릴로 제작하여 매 실험마다 해수를 교체하였으며, 10⁻⁴g까지 측정 가능한 전자저울을 사용하여 실험 시작 전과, 실험 종료 후 초음파 세척기로 세척하여 진공건조기에 24시간 동안 건조시킨 후 무게를 측정하였다.

감사의 글

본 연구는 교육과학기술부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임.