

동합금 Water cavitation peening에 의한 전기화학적 특성 연구

Electrochemical characteristics in water cavitation peening for Al bronze in distilled water

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

초 록 : water cavitation peening(WCP)은 water jet 과정으로 인한 cavitation이 발생할 때, 금속표면 cavitation 현상에 의해 재료표면의 잔류응력과 경도 등의 물성을 변화 시키게 되며, 그로 인해 생긴 잔류 응력으로 재료의 내구성 및 수명을 향상 시키는 기술이다. 최근에는 water jet을 이용한 장치들이 건설 분야, 일반기계분야, 커팅 공정, 분쇄 등 다양한 분야에서 사용되고있다. 그러나 water jet을 이용한 peening은 소개 된지 20여년이 경과했음에도 불구하고 연구 및 개발 내용은 shot peening에 비해 아직 초기 단계이다. water cavitation peening은 기존의 피닝 방법의 단점을 보완 할 뿐만 아니라 환경적인 측면에서도 그 가치가 크다. 아직은 다른 peening 기법 보다 잔류압축응력 부가 측면에서 그 효과가 떨어지지만, water cavitation peening은 열에 영향을 받는 영역이 생성되지 않으며, 기계의 표면 가공을 하는 동안 어떤 미세한 먼지도 생성하지 않아 친환경적이다. 또한 복잡한 외형을 가지는 부품 및 내면에 적용성이 뛰어나고, 표면 정밀도 저하가 낮다는 장점이 있다.

본 연구에서는 조류발전용 블레이드의 재료로 사용하려는 동합금에 대하여 증류수 내에서 water cavitation peening 시간, 거리, 파형 등의 변수를 적용하여 최적 조건을 찾고, 다양한 전기화학적 실험을 실시하였으며, water cavitation peening 부의 부식특성을 평가 하였다. ASTM-G32 규정에 의거하여 압전효과를 용한 진동발생 장치(RB 111-CE)를 이용하여 동합금 표면에 water cavitation peening을 실시하고, 실험 후 표면의 손상거동을 관찰하기 위하여 3D현미경 및 전자주사현미경(SEM)을 사용하였다. 물성치 변화를 확인하기 위하여 SHIMADZU사의 HVM-2 Model의 비커스 경도기를 이용하여 표면 경도값을 측정하였다. 전기화학실험은 각 3회 이상 실시하였으며, Tafel 분석결과로 부식전류밀도와 부식전위의 평균, 부식전위를 알 수 있었고, 음분극 실험결과, 용존산소 환원반응에 의한 농도분극에서 수소가스 발생에 의한 활성화 분극으로 진행되는 변곡점을 확일 할 수 있었다.