

증류수내 동합금의 Water cavitation peening의 효과

김민성⁺, 장석기¹, 김성종²

Effect of water cavitation peening for Al bronze in distilled water

Min-Sung Kim⁺ · Seok-Ki Jang¹ · Seong-Jong Kim²

워터 캐비테이션 피닝(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, 컷팅 공정, 분쇄 등 다양한 분야에서 사용되고 있다. 그러나 water jet을 이용한 peening에 관한 연구 및 개발 내용은 shot peening에 비해 아직 초기 단계이다.

본 연구에서는 조류발전용 블레이드의 재료로 사용하려는 동합금에 대하여 증류수 내에서 ASTM-G32 규정에 의거하여 압전효과를 이용한 진동발생 장치(RB 111-CE)를 이용하여 동합금 표면에 water cavitation peening을 실시하였다. 증류수 내에서 동합금을 water cavitation peening 시간 변수를 적용하여 실험한 후 각 시험편의 경도를 측정된 결과 2분이 높은 값을 나타냈다. Water cavitation peening 실험 후 표면의 손상거동을 관찰하기 위하여 3D현미경 및 전자주사현미경(SEM)을 사용하였으며, 다양한 실험을 통하여 언피닝 또는 오버피닝을 구별하여 최적의 쇼트 피닝 조건을 정하였다. 워터 캐비테이션 피닝을 실시하게 되면 캐비티에 의해서 표면에 충격을 가해줌으로서 표면 전체가 압축잔류응력상태가 되어 균일한 응력상태를 만들고 이는 표면 전체가 균일한 응력 상태가 되어 내식성을 향상 시키는데, 다양한 전기화학적 실험을 실시하여 water cavitation peening 부에 대하여 부식특성을 평가 하였다. 전기화학실험은 각 3회 이상 실시하였으며, 포텐쇼/갈바노스태트 장치를 이용한 Tafel 분석결과로 부식전류밀도와 부식전위의 평균을 구하였다. 또한, 음분극 실험결과 용존산소 환원반응에 의한 농도분극에서 수소가스 발생에 의한 활성화 분극의 특성을 확인하였다.

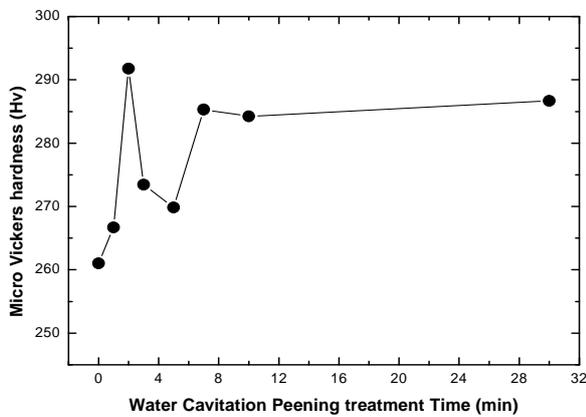


Fig.1 Micro-Vickers hardness(Hv) after WCP in distilled water.

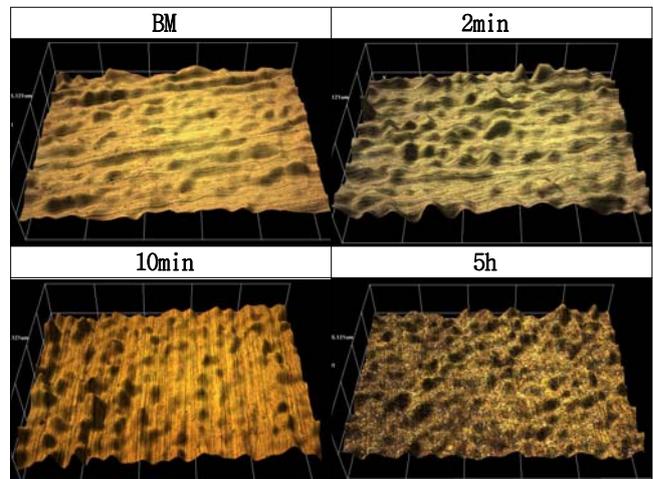


Fig.2 Surface observation of specimens after WCP in distilled water.

+ 김민성(목포해양대학교 기관시스템공학부 대학원),E-mail:niced2j@nate.com, Tel: 061)240-7471

1 장석기 목포해양대학교 기관시스템공학부

2 김성종 목포해양대학교 기관시스템공학부