

양극산화 처리된 5083-H321 알루미늄 합금의 해수 내 캐비테이션-침식 방지를 위한 최적 방식전위 규명
Investigation on optimum cavitation-erosion protection potential
of anodized 5083-H321 Al alloy in sea water

양예진*, 장석기, 김성중

목포해양대학교 기관시스템공학부(*E-mail: volandela@gmail.com)

초 록 : 알루미늄 합금은 내구성과 내식성이 우수할 뿐만 아니라 다양한 표면개질을 통해 그 표면 특성을 더욱 향상시킬 수 있다. 특히 Al-Mg계 5083-H321 Al 합금의 경우 가공성 및 용접성이 우수하여 선체 재료로 널리 이용되는데, 이는 선체 중량의 경량화가 가능하여 연료비 절감과 빠른 선속 등 다양한 이점을 지니기 때문이다. 그러나 선속의 고속화에 따라 선체에 가해지는 유체충격이 증가하고 정압 저하에 기인하여 캐비테이션-침식 손상이 증가할 뿐만 아니라 해수환경 특성 상 염소이온의 존재로 부식이 가속화되는 등 침식 및 부식의 시너지효과로 손상은 크게 증가한다. 이에 대한 방지대책으로 다양한 표면개질 기법이 제안되고 있으나 강한 충격압이 동반된 캐비테이션 침식-부식 복합 손상 환경에서는 표면처리만으로는 불가능할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 양극산화된 5083-H321을 대상으로 캐비테이션 환경 하에서 일정 전위를 인가하여 침식-부식 손상이 최소화되는 최적전위를 규명하고자 한다. 이를 위해 먼저 분극 실험을 통해 재료의 전기화학적 거동을 바탕으로 임의의 전위를 선정하고 해당 전위를 인가한 상태에서 캐비테이션 실험을 실시하였다. 이때 분극실험과 캐비테이션-전기화학 복합실험 모두 25°C의 해수에서 실시하였으며, 전기화학적 분극실험은 유효면적이 3.24 cm²인 시편에 2 mV/s의 분극속도로 0 ~ -3 V 까지 인가하였고, Ag/AgCl 기준전극과 백금대극을 사용하였다. 캐비테이션-전기화학 복합 실험은 정전위를 인가한 상태에서 30 μm의 진폭으로 20분간 실시하였으며, 혼팁과 시험편 사이의 거리는 1 mm로 일정하게 유지하였다. 실험 후 표면 손상의 정량적 분석을 위해 인가된 전위별 전류밀도를 비교하고, 무게감소량을 측정하였으며, 손상특성 분석을 위해 3D현미경과 주사전자현미경(SEM)을 통해 표면을 분석하였다.

<Acknowledgement> : “This research was a part of the project titled ‘construction of eco-friendly Al ship with painting, and maintenance/repairment free’, funded by the Ministry of Oceans and Fisheries, Korea”