

알루미늄 양극산화 표면처리 조건에 따른 캐비테이션 특성 평가

이승준* · 김성종**

* 군산대학교, ** 목포해양대학교

Evaluation of Cavitation Characteristics for Aluminum Anodizing with Surface Treatment Condition

Seung-Jun Lee* · Seong-Jong Kim**

* Kunsan National University, ** Mokpo National Maritime University

핵심용어 : 알루미늄, 양극산화, 표면처리, 캐비테이션

Key Words : Aluminum, Anodizing, Surface Treatment, Cavitation

1. 개요 및 연구목적

알루미늄은 경량화가 절실한 자동차, 항공기, 선박 등의 수송 분야에 널리 사용되고 있다. 그러나 상업용 알루미늄 합금은 열악한 해양환경에서 사용하기에는 취약한 내구성을 가지고 있다. 따라서 이를 개선하기 위해 습식 표면개질 기술이 많이 사용되는데, 특히 최근에는 표면에 두꺼운 산화피막을 인위적으로 형성시키는 양극산화 기술이 많이 응용된다. 따라서 본 연구에서는 공정시간을 변화시켜 기공형 피막을 생성한 후, 해수에서의 캐비테이션 실험을 통해 가혹한 해양환경에서도 우수한 저항성을 발휘할 수 있는 최적의 양극산화 공정시간을 규명하고자 한다.

2. 연구방법

이를 위해 본 연구에서는 해양용 알루미늄 합금을 사용하여 2단계 양극산화(two-step anodizing)를 실시하였다. 양극은 두께가 5mm이고 크기가 2cm×2cm인 알루미늄 합금을, 음극은 백금전극을 사용하여 극간 거리를 3cm로 일정하게 하였다. 전해액은 10vol.% 농도의 황산을 사용하였으며, 온도는 10℃로 유지하였다. 또한 피막 생성은 정전류 모드를 사용하여 20mA/cm²의 전류밀도를 공정시간 변수로 실시하였다. 표면개질 후에는 전계방출 주사전자 현미경(Field Emission Scanning Electron Microscope, FE-SEM)으로 피막 기공을 관찰한 후 기공도를 분석하였다. 또한 형성된 양극산화 피막 표면의 경도 측정을 위해 나노 인덴테이션(nano indentation) 분석을 실시하였다. 캐비테이션 실험은 ASTM-G32 규정에 의거하여 압전효과를 이용한 진동 발생 장치를 사용하였다.

또한 실험 후 초음파로 세척하여 진공건조기에서 24시간 이상 건조시킨 뒤 정밀저울로 무게감소량을 측정하였으며, 3D 분석 현미경과 SEM을 이용하여 표면의 손상 거동을 관찰하였다.

3. 결과 및 고찰

실험 종료 시 양극산화를 실시하지 않은 경우에는 16.1g의 무게감소량을 나타낸 반면, 공정시간 60분에서는 3.5g을 나타내어 무게 대비 22% 정도의 낮은 무게감소량으로 우수한 캐비테이션 저항성을 보였다. 결과적으로, 공정시간 60분의 경우 가장 우수한 특성을 나타냈으나, 국부손상의 위험성이 큰 것으로 판단되어, 그와 유사한 손상정도가 관찰된 40분의 경우가 최적의 양극산화 공정시간으로 판단된다

후 기

This research was a part of the projects titled 'Construction of eco-friendly Al ship with painting, and maintenance/ repairment free' and '100ft mega yacht construction including in R&D for main technologies' funded by the Ministry of Oceans and Fisheries, Korea.

* First Author : sjlee@kunsan.ac.kr, 061-240-7200

† Corresponding Author : ksaj@mmu.ac.kr, 061-240-7226