

Fe-Gd-B 합금의 내식성과 표면 물성 평가 Corrosion and Surface Mechanical Properties of Fe-Gd-B Alloys

백열^{a,*}, 최용^a

^a단국대학교 신소재공학과(E-mail: yochoi@dankook.ac.kr)

초 록: Fe-(10, 24 wt.%) Gd-B 합금을 진공 주조하고 상분석과 내식성 평가 및 표면 경도를 측정하였다. 주조된 Fe-10 wt.% Gd-B 합금의 상은 주로 Fe₂Gd, Fe₃Gd, B₄FeGd, GdB₂ 이었으며, Fe-24 wt.% Gd-B 합금은 주로 Fe₂Gd, Fe₃Gd, Fe₉Gd, Fe₁₇Gd₂, B₄FeGd, GdB₂ 이었다. 인공해수 분위기에서의 부식 속도와 부식 전위는 각각 2.771, 2.914 [mA/cm²] 과 -623.9, -607.8 [mV_{SHE}] 이었다. 표면 경도는 각각 220, 208 [Hv] 이었다. Gd 함량이 증가할수록 부식 속도는 증가하였고 표면 경도는 감소하는 경향을 보였다.

고경도 무전해 니켈도금된 회주철의 해수 내 캐비테이션 침식 손상 거동 Cavitation Erosion Behavior in Seawater of Gray Cast Iron Treated by High Hardness Electroless Nickel Plating

박일초*, 김성중

*목포해양대학교 기관시스템공학부(E-mail: pic@mmu.ac.kr)

초 록: 무전해 니켈도금은 전기 공급 없이 환원제의 화학반응에 의해 도금이 진행되며, 복잡한 형상의 제품에도 균일한 도금 층을 형성시킬 수 있어 널리 적용되는 기술이다. 특히, 전기 니켈도금 층에 비해 무전해 니켈도금 층의 내식성과 내마모성이 우수하여 산업현장에서 가장 많이 사용되고 있다. 그러나 해양환경에서 빠른 유속 변화에 의해 발생하는 캐비테이션-침식 방지를 위한 무전해 니켈도금의 적용은 전무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 회주철의 캐비테이션-침식 방지를 위해 최적의 무전해 니켈도금 조건을 규명하고, 그 캐비테이션 저항성을 평가하고자 하였다.

무전해 니켈도금을 위한 모재는 gray cast iron (FC250)을 19.5mm x 19.5mm x 5mm의 크기로 제작하였다. 회주철의 인장강도는 330 N/mm²이며, 그 성분 조성(wt.%)은 3.23 C, 1.64 Si, 0.84 Mn, 0.016 P, 0.013 S 그리고 나머지는 Fe이다. 시험편은 SiC 페이퍼 grit #1200까지 연마하였으며, 시험편의 표면 거칠기(centre line average, Ra)는 1.6-2.1 μm 범위 내로 제작하였다. 연마된 시험편은 증류수(distilled water) 세척 후 hot air로 건조하였다. 무전해 도금 전 시험편은 탈지를 위해 아세톤 용액(room temperature, RT)에서 3분간 초음파 세척하고, 90°C의 알카리 수용액으로 5분간 세척하였다. 그리고 표면 활성화를 위한 산세척(acid pickling)은 5% sulfuric acid 용액에서 30초 동안 실시하였다. 무전해 Ni-P(electroless nickel, EN) 도금 전과 모든 과정마다 증류수로 시험편을 철저히 세척하였다. EN 도금을 위한 도금욕(the bath)은 기존 문헌 연구를 통해 조성성분, 도금조건 및 변수들(the parameters)의 적절한 범위를 결정하였다. 도금조로 500mL 비커를 사용하였으며, 모든 시험편은 2시간 동안 EN deposition을 실시하였다.

캐비테이션 실험 결과 EN 도금의 표면경도가 증가함에 따라 캐비테이션 저항성도 현저하게 향상되었다.