

생분해성 마그네슘 합금의 부식 특성과 표면 처리 연구

Study on Corrosion mechanism of Biodegradable Magnesium alloy and Surface treatment

권상준^{a*}, 이창면^a, 허진영^a, 이흥기^a

한국생산기술연구원 표면처리실용화연구그룹 인천지역본부 (E-mail: june@kitech.re.kr)

초 록: 생체재료로 사용되는 마그네슘 합금은 인체 내에서 매우 빠른 부식을 가지고 있고, 초기 빠른 부식으로 수소기체를 발생하여 피부나 골조직의 괴사를 일으키는 문제점을 가지고 있다. 또한 부식이 진행되어 생긴 부식 산화물의 소량은 체외로 배출 되지만, 일부는 체 내에 남아 다양한 문제를 일으킨다. 이번 연구를 통해 이러한 문제점을 해결하고 생체재료로 마그네슘 합금을 안전하게 사용하기 위하여, 마그네슘 합금의 부식 거동을 확인 하고 마그네슘 표면처리 연구를 진행하였다.

1. 서론

마그네슘 합금은 골조직과 유사한 기계적 특성을 가지고 있으며, 생분해성 금속으로 새로운 골조직이 자라게 되면 2차 수술을 통해 제거 해줄 필요 없이 몸 안에서 분해되어 없어진다. 이와 같이 많은 장점을 가지고 있어 연구되고 있지만, 생체 재료로 사용되는데 두 가지 중요한 문제점을 가지고 있다. 낮은 부식 저항으로 생체재료로서 사용하기에는 매우 빠른 부식을 가지고 있으며, 초기 빠른 부식으로 수소기체를 발생하여 인체 내 피부나 골조직의 괴사를 동반한다[1]. 생체재료로 사용하기 위해 생체모사용액에서의 부식 거동에 대한 연구를 진행 하였고, 마그네슘에 표면처리를 하여 염증 반응 개선과 부식속도 제어에 대한 연구를 진행하였다.

2. 본론

마그네슘-칼슘 2원계 합금을 이용하여 생체 모사용액(SBF)에서 부식을 진행하고, 부식 거동과 부식 산화물을 분석하여 부식 거동 및 부식 특성을 확인하였다. 또한, 생체적합력을 높인 아노다이징(anodizing; PEO)방법을 통해 표면처리 후 아노다이징 산화막의 특징을 관찰하고, Hank's solution(생체모사용액) 을 사용하여 부식 특성을 분석 하였고 (Potentiodynamic polarization curve), L929 세포를 이용하여 세포독성 평가(Cytotoxicity test)를 진행하였다.

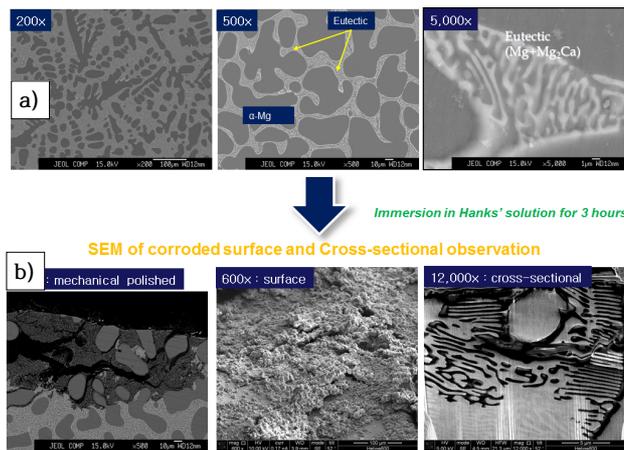


Figure 1. SEM observation of Mg alloy cross-section; (a) As cast, and (b) corroded surface and cross-section.

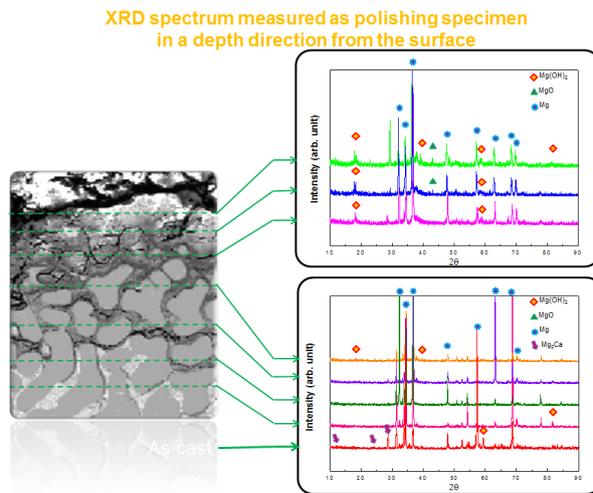
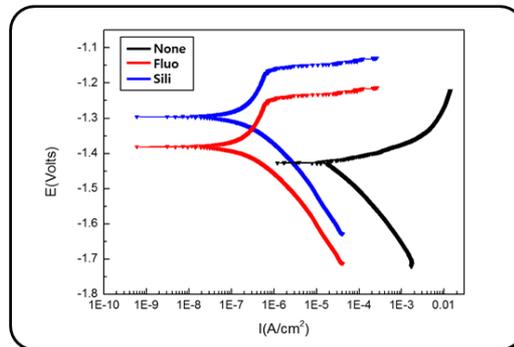


Figure 2. XRD analysis of corroded Mg alloy in deep profile(~100um)

Potentiodynamic polarization curves of the samples



Sample	Open circuit potential (V)	Corrosion current density (A/Cm ²)
None	-1.4275	1.78×10^{-4}
Fluo	-1.3815	1.66×10^{-7}
Sili	-1.2965	1.96×10^{-7}

Figure 3. Potentiodynamic polarization curve of anodized Mg alloy

3. 결론

이번 발표를 통해 생체재료로 사용되는 마그네슘의 장점 및 단점에 대해 이야기 하고, 단점인 빠른 부식에 대하여 부식 거동을 살펴보고, 표면처리를 통한 부식속도 제어를 하였다.

참고문헌

- [1]H.Hornberger et al (2012), Biomedical coatings on magnesium alloy - A review, Acta Biomaterialia, 8:2442-2455
- [2]Hongping Duan et al (2007), Growth process of plasma electrolytic oxidation films formed on magnesium alloy AZ91D in silicate solution, Electrochimica Acta 52: 5002-5009
- [3]hongping Duan et al (2007) Growth process of plasma electrolytic oxidation films formed on magnesium alloy AZ91D in silicate solution, Electrochimica Acta, 52: 5002-5009