

Al 합금 상에 플라즈마 전해 산화법으로 형성된 세라믹 산화층의 전해액 농도 효과

Effects of electrolyte concentration of ceramic oxide layer formed on Al alloy by plasma electrolytic oxidation

이정형^a, 한민수^b, 김성중^{c*}

^a한국화학융합시험연구원, ^b목포해양대학교 기관시스템공학부, ^{c*}목포해양대학교 기관시스템공학부(E-mail:ksj@mmu.ac.kr)

1. 연구배경

최근 자동차, 항공기, 선박 등 수송기기의 경량화 추세에 따라 경량소재에 대한 관심이 증가하고 있으며, 알루미늄 합금은 경량화 소재 중 가장 주목 받고 있는 금속 소재이다. 그러나 알루미늄은 취약한 표면 특성으로 인해 철계 금속 및 합금에 비해 내구성이 떨어지므로 실용적 차원에서는 추가적인 표면 처리가 필수적이다. 플라즈마 전해 산화법(plasma electrolytic oxidation, PEO)은 최근 들어 주목 받고 있는 표면 처리 기술로서, 약알칼리성 전해액 내에 위치한 소재 표면에 미세 방전을 유도하여 세라믹 산화층을 형성시킨다. PEO 코팅 시 사용되는 전해액은 코팅층의 형성 및 특성에 미치는 주요 인자로서, 전해액의 종류, 조성, 농도 등을 적절하게 선정하는 것은 대단히 중요하다.

2. 실험방법

본 연구에서는 KOH 기반 용액에서 알루미늄 합금의 플라즈마 전해 산화 시 KOH 농도가 방전특성 및 형성된 코팅층의 특성에 미치는 영향에 대해 고찰하고자 하였다. 이를 위해 KOH 농도를 0.5 - 4g/L 범위로 첨가한 KOH 수용액 내에서 알루미늄 합금에 대해 DC 정전류(0.1A/cm²)를 인가하여 PEO 코팅을 형성시켰다. KOH 농도 변화에 따른 방전 특성 및 형성된 PEO 코팅층의 표면 및 단면의 형상 변화를 관찰하였으며, 조성과 상분석을 실시하였다. 각 조건별 산화층의 전기화학적 특성을 평가하여 KOH 농도가 형성된 코팅층의 내식 특성에 미치는 영향을 규명하였다.

3. 결론

실험 결과 KOH는 알루미늄 합금의 PEO 공정 전해액의 기저 성분으로서, 농도에 따라 상이한 미세구조와 전기화학적 특성을 나타내므로 조업 목적에 따라 적절한 농도 선택이 중요할 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] Dehnavi V., Luan B. L., Liu X. Y., Shoesmith D. W. and Rohani S., "Correlation between plasma electrolytic oxidation treatment stages and coating microstructure on aluminum under unipolar pulsed DC mode", *Surface and Coatings Technology*, **269**, 91-99(2015)
- [2] Feng Su J., Nie X., Hu H. and Tjong J., "Friction and counterface wear influenced by surface profiles of plasma electrolytic oxidation coatings on an aluminum A356 alloy", *Journal of Vacuum Science & Technology A*, **30**(6), 061402(2012).
- [3] Duan H., Yan C. and Wang F., "Effect of electrolyte additives on performance of plasma electrolytic oxidation films formed on magnesium alloy AZ91D", *Electrochimica Acta*, **52**(11), 3785-3793(2007).