

알루미늄 금속의 수지 코팅 유무에 따른 전기화학적 내식 특성

Electrochemical Anti-Corrosive Properties According to the Presence or Absence of Resin coating on Aluminium Metals

김혜민^{a*}, 이승효, 이슬기, 윤용섭, 이명훈^a

^{a*}한국해양대학교 기관공학부

(E-mail: leemh@hhu.ac.kr)

1. 서론

알루미늄(Al)은 규소(Si) 다음으로 지구상에 다량으로 존재하는 원소로서, 현재 공업용 금속 중 마그네슘(Mg) 다음으로 가벼운 금속으로 알려져 있다. 또한 주조가 용이하고 다른 금속과 합금이 잘되며, 전기 및 열의 전도성이 우수한 특성을 가진다. 그 중에서도 순도 99.00% 이상인 비열처리 1000계열 알루미늄 금속은 가공성, 내식성 및 용접성 등이 매우 뛰어나, 강도가 낮아 구조용 재료에는 적합하지 않기 때문에 강도를 필요로 하지 않는 가정제품, 일회용품 및 전자기기 등에 널리 이용된다. 일반적으로 가전제품 및 전자기기의 경우 규정된 제품 사용년수를 확보해야하기 때문에 제품을 구성하는 재료의 부식 저항성을 향상시키기 위해 크로메이트 처리 또는 수지 코팅과 같은 다양한 표면처리 기술이 적용되고 있다. 이와 같은 표면처리 적용은 재료의 내식성 향상에는 효과적이거나, 환경적인 측면과 비용적인 측면을 고려하면 추가적인 표면처리 적용이 반드시 수반되어야 하는지 확인할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 가정용품, 일회용품 및 전자기기 등에 널리 사용되는 1000계열 알루미늄 금속의 수지 코팅 유무에 따른 전기화학적 거동을 비교-분석함으로써 알루미늄 응용 소재의 실용적 설계 및 사용에 관한 효율적 지침을 제시하고자 하였다.

2. 실험 방법

본 실험에서는 가정용품, 일회용품 및 전자기기 등에 널리 사용되는 1000계열 알루미늄 금속을 대상으로, 수지 코팅 유무에 따른 전기화학적 거동을 살펴보기 위해 전기화학적 가속 부식 시험을 실시하였다. 3% NaCl 용액 중에서 자연전위측정 시험을 통해 자연전위(E_{cor}) 변화 거동을 살펴보았으며, 약 1400시간 동안 3% NaCl 용액에 침지시켜 광학현미경을 통해 코팅 유무에 따른 표면 변화를 상호 비교 분석하였다. 또한 동일한 3% NaCl 용액 중 양극분극 실험, 정전위 실험 및 Cyclic 분극 시험을 통하여 코팅 유무에 따른 전기화학적 부식 거동을 살펴보았으며, 이 결과를 바탕으로 이론적 부식 속도를 산출하여 제품 사용년수 확보에 있어 무 표면처리 알루미늄 재료의 적용 유무의 안정성을 살펴보았다.

3. 결과 요약

3% NaCl 용액 중 침지자연전위 측정과 전기화학적 양극분극, 정전위 및 Cyclic 분극 실험한 결과에 의하면, 수지 코팅 안한 알루미늄은 한 것에 비해 상대적으로 비한 전위 거동을 보이며 내식성도 저하되는 경향을 나타냈다. 이때 전면 부식적 측면에서 이들에 대한 평균 부식 속도를 산출하여 보면, 수지 코팅 안한 알루미늄이 한 것에 비해 상대적으로 높은 값을 나타냈으나 그 절대 값으로 보면 현저히 낮은 경향을 나타냈다. 또한 이들에 대한 실험 후 각 시험편의 표면을 관찰한 결과에 의하면, 수지 코팅한 알루미늄의 경우에는 열화된 코팅막 부위를 중심으로 국부적인 공식(pitting)이 나타났으나 수지 코팅 안한 알루미늄 금속들은 전면적 양상의 부식 형태를 나타냈다. 즉, 이상의 알루미늄 금속의 수지 코팅 유무에 따른 부식 속도 및 부식 양상 등의 실험 결과를 종합적으로 분석하여 볼 때 수지 코팅 안한 알루미늄의 내식성이 우수한 범위에 있는 것으로 평가할 수 있었다.

4. 참고 문헌

[1] S. H Hong et al. "Electrochemical Corrosion Properties of YSZ Coated AA1050 Aluminium Alloys Prepared by Aerosol Deposition", Journal of the Korean Ceramic Society, Vol.48, No.5, pp.439-446, 2011.

- 본 과제(결과물)는 해양수산부의 지원으로 수행한 해양에너지 전문인력 양성사업의 연구결과입니다 -