

동합금에 적용된 방식용 세라믹 코팅층의 해수 내 특성 평가

Evaluation on Characteristics of Ceramic Coating Layer applied to Cu Alloy for Corrosion Protection in Seawater

우용빈^{a*}, 장석기^b, 김성종^c

^{a*}목포해양대학교 기관시스템공학부 대학원(E-mail : i-m-p@nate.com), ^{b,c}목포해양대학교 기관시스템공학부

최근 고도화된 기술로 인해 극한의 조건에 노출되는 부품이 많아지고 있다. 여기에 사용되는 재료에는 기존보다 월등한 내식성 및 내침식성 등의 성능이 요구되고 있다. 특히 해양환경에서는 Cl⁻이온에 의해 부동태 피막이 파괴되어 부식손상이 발생하기 쉽고, 빠른 유속으로 인한 캐비테이션의 영향으로 공식이 발생한다. 이러한 손상을 방지하고 표면 성능을 만족시키기 위해 도장, CVD, PVD 그리고 용사코팅 등 다양한 기술이 적용되고 있다. 그 중 용사코팅은 금속이나 세라믹 등의 재료를 고온에서 용융시켜 미립자 상태로 모재에 충돌시켜 응고, 증착시켜 피막을 형성한다. 이는 모재의 종류, 형상, 크기에 관계없이 다양한 코팅층을 형성할 수 있는 장점이 있다. 그 중 대기압 플라즈마 코팅 기술은 고가의 진공장비가 필요하지 않으며, 공정의 고속화, 비용절감 및 다양한 혼합층 구조 설계가 가능하여 다양한 분야에 적용된다. 따라서 본 연구에서는 해양환경에 노출된 기자재의 내구 수명을 개선시키기 위한 목적으로 ALBC3 합금에 대기압 플라즈마 코팅기술을 적용한 80Ni20Cr / Al₂O₃-TiO₂ 2중 코팅층의 전기화학적 및 캐비테이션 손상 거동을 관찰하였다. Al₂O₃-TiO₂는 세라믹 재료로서 내침식성과 경도가 높고, 내식성이 우수한 장점이 있으며, TiO₂는 기계적 성질 개선과 해양 생물 부착 방지 효과도 있다. 전기화학적 실험에서는 세라믹 재료로서 절연특성을 나타내는 Al₂O₃와 미세기공 및 결함을 밀봉해주는 실리의 영향으로 매우 우수한 부식저항성을 나타냈다. 또한 캐비테이션 실험에서는 유속이 가장 빠른 중앙에서부터 손상되었으며 시간이 경과함에 따라 꾸준히 증가하였다.

참고문헌

1. V. P. Rotshtein, D. I. Proskurovsky, G. E. Ozur, Y. F. Ivanov, and A. B. Markov: Surf. Coatings Technol. 180 (2004) 377.
2. M. Astramd, T. I. Selinder, F. Fietzke, and H. Klostermann: Surf. Coatings Technol. 188 (2004) 186.
3. J. F. Li, L. Li, and F. H. Stott: J. Eur. Ceram. Soc. 24 (2004) 3509.
4. G. Okamoto: Corrosion Science 13 (1973) 471.
5. U. J. Lim and J. H. Hwang: Bull. Korean Soc. Tech. 31 (1995) 413.
6. S. Matthews and B. James: J. Therm. Spray Technol. 19 (2010) 1267.
7. R. L. Williamson, J. R. Fincke, and C. H. Chang: Plasma Chem. Plasma Process. 20 (2000) 299.
8. R. Yilmaz, A.O. Kurt, A. Demir, and Z. Tatli: J. Eur. Ceram. Soc. 27 (2007) 1319.

감사의 글

본 연구는 교육과학기술부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임.