

대기압 플라즈마 용사된 CoNiCrAlY / ZrO₂-Y₂O₃ 이중 코팅층의 해수 내 손상거동 평가

Evaluation on Damage Behavior of Atmospheric Pressure Plasma Coated with CoNiCrAlY / ZrO₂-Y₂O₃ Double Layer in Seawater

김성중^{a,*}, 한민수^b, 우용빈^c

^{a,b}목포해양대학교 기관시스템공학부(E-mail : ksj@mmu.ac.kr), ^c목포해양대학교 기관시스템공학부 대학원

급속한 산업발전으로 선박, 발전 설비 및 펌프 등 해양환경에 사용되는 장비들이 대형화·고속화 되고 있다. 특히 회전체의 회전력 증가로 인한 유속 상승과 함께 캐비테이션 침식이 발생할 확률이 높아진다. 또한 해수에서는 Cl⁻ 이온으로 인한 전기화학적 부식과 캐비테이션이 상호작용하여 장비의 성능을 저하시킨다. 이러한 부식 방지를 위해 도장, 희생양극 장착 및 코팅 등을 적용하고 있으며, 최근에는 내식성 및 내침식성을 향상시키는 용사코팅기술이 사용되고 있다. 그 중 대기압 플라즈마 코팅기술은 대기 중에서 불활성 가스로 생성되는 플라즈마에 완전 용융된 분말 용사재를 고속으로 분사시켜 피막을 형성하는 코팅 방법이다. 본 연구에서는 해양환경에 노출된 기자재의 내구 수명을 개선시키기 위한 목적으로 알루미늄 청동(ALBC3) 합금에 대기압 플라즈마 기술을 적용하여 CoNiCrAlY / ZrO₂-Y₂O₃ 이중 코팅을 실시한 후 전기화학적 및 캐비테이션 손상 거동을 관찰하였다. 전기화학적 실험 시 기준전극은 Ag/AgCl, 대극은 백금을 사용하였으며, 동전위 분극 실험은 2mV/s의 주사속도로 각각 +3.0V, -2.5V 분극시켰다. 캐비테이션 실험은 해수환경 하에서 ASTM G32 규정에 준용하였으며, 시편은 진동자의 혼에 수평대향 하도록 거치대에 고정하고 1mm의 거리를 일정하게 유지하도록 하였다. 또한 실험 시작 전과 종료 후에 72시간 이상 건조시켜 무게 감소량 및 캐비테이션율을 비교하였다.

실험 결과, 대기압 플라즈마 코팅이 모재보다 우수한 특성을 나타냈다. 경도가 높으면 일반적으로 캐비테이션 저항성도 우수하나 코팅의 경우 기공이나 마이크로 크랙의 영향으로 다른 결과를 얻을 수 있다.

참고문헌

1. A. Thiruvengadam: ASTM Special Tech. Publication 567, (1982) p. 219.
2. S. M. Hong, M. K. Lee, G. H. Kim, and C. K. Rhee: J. Kor. Inst. Surf. Eng. 39 (2006) 35.
3. Y. Zheng, S. Luo, and W. Ke: Wear 262 (2007) 1308.
4. W. Beele, G. Marijnissen, and A. V. Lieshout: Surf. Coatings Technol. 120 (1999) 61.
5. M. Gell, J. Eric, V. Krishnakumar, K. McCarron, B. Barber, Y. H. Sohn, and V. K. Tolpygo: Surf. Coatings Technol. 120 (1999) 53.
6. S. Jiansirisomboon, K. J. D. MacKenzie, S. G. Roberts, and P. S. Grant: J. Eur. Ceram. Soc. 23 (2003) 961.
7. S. Stecura: American Ceram. Soc. Bulletin 61 (1982) 256.

감사의 글

본 연구는 교육과학기술부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임.