

## Al-Zn-Zr 합금 용사코팅과 실링에 따른 캐비테이션 거동 및 전기화학적 특성 규명

### Evaluation of cavitation behavior and electrochemical characteristics on Al-Zn-Zr alloy thermal spray coating and its sealing

김성중<sup>a\*</sup>, 장태영<sup>b</sup>, 이승준<sup>c</sup>

<sup>a\*</sup>목포해양대학교 기관시스템공학부(E-mail:ksj@mmu.ac.kr), <sup>c</sup>목포해양대학교 기관시스템공학부 대학원  
<sup>b</sup>혁신산업,

#### 1. 서론

캐비테이션은 유체 기계의 고속화에 따라 불가피하게 발생하고, 기포붕괴 시 수 GPa에 이르러 부분적으로 고충격을 발생시켜 유체기계에 치명적인 손상을 입히게 된다. 또한 유체 속에서 작동하는 장치는 유체 충격과 정압의 저하에 따른 국부적 비등으로 인한 캐비테이션 침식이 발생할 수 있으며, 기계부재에 고주파 진동이 발생하면 그 진폭이 작아도 극심한 캐비테이션 침식을 유발하여 기계장치에 치명적인 영향을 미친다[1-3]. 이러한 손상은 기계장치의 수명, 성능 및 안전성에 영향을 미치므로 방지대책이 요구되고 있다. 본 연구에서는 선박용으로 널리 이용되는 KR-RA에 대하여 Al-Zn-Zr 코팅과 불소실리콘계로 실링을 실시하여 캐비테이션 특성 및 전기화학적 거동을 연구하였다

#### 2. 본론

본 연구에서는 KR-RA강에 85%Al-14%Zn-1%Zr이 용사코팅된 시험편과 여기에 실링이 도포된 시험편을 사용하였다. 다채널 부식시험기인 WonA-tech WMPG-1000을 이용하여, 자연전위 측정은 천연해수 용액에서 86,400초 동안 실시하였으며 분극실험은 자체 제작한 홀더를 사용하여 1.44cm<sup>2</sup>를 노출시켜 실험하였다. 기준전극은 은/염화은 전극을, 대극은 백금 전극을 사용하였다. 양분극과 음분극 실험은 개로전위에서 각각 +5.0V와 -2.0V까지 실시하였다. 또한 정전위 실험은 각 적용 전위별로 3,600초 동안 실시하였으며 실험 종료 후 SEM 촬영을 통하여 부식거동을 확인하였다. 캐비테이션 실험(RB111-CE, R&B)은 ASTM-G32 규정에 의거하여 압전효과를 이용한 진동발생장치를 사용하였다. 수조는 전기화학적 부식의 영향을 고려하여 아크릴로 제작하였고 매 시험마다 해수를 교체하였다. 시험편은 실험장비에 맞게 파인커팅머신을 이용하여 20mm×20mm로 절단하여 사용하였으며 혼과 대향하도록 스탠드를 설치하여 1mm의 간격을 두어 실험하였다. 실험 실시 전, 미소전자저울을 사용하여 무게 감소량을 측정하였으며 표면관찰을 통하여 캐비테이션 거동을 관찰하였다.

#### 3. 결론

전기화학실험 결과, 적용전위 -1V의 정전위 실험 시 가장 낮은 전류밀도를 나타내 양호한 내식성을 나타냈으나, 양분극 곡선에서는 0V 전후에 부동태 경향을 나타내기도 하였다. 캐비테이션 실험 결과 실링은 하지 않은 경우는 초반에 급격한 무게 감소가 생긴 후 시간이 경과할수록 감소량이 둔화되는 모습을 나타냈으나 실링을 실시함으로써 무게 감소는 증가하는 경향을 나타냈다. 또한 시험편의 중앙부분에 부압이 집중되어 충격압도 주변부에 비해 크기 때문에 손상도 중앙부분에서 가장 먼저 일어났다. Fig.1과 Fig.2는 캐비테이션 실험 후 무게감소량과 표면형상을 나타낸 것이다.

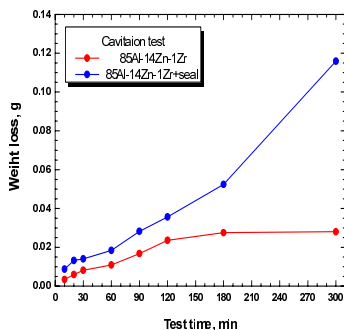


Fig.1 Weight loss after cavitation test

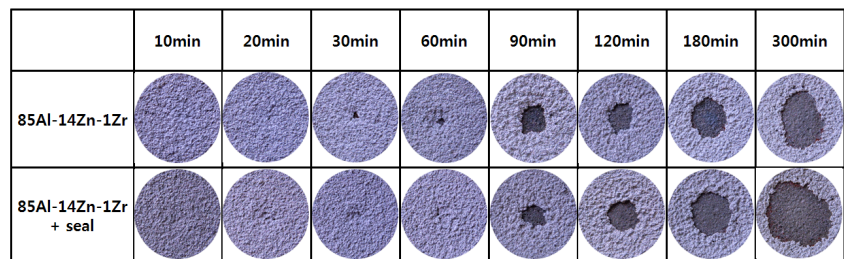


Fig.2 Appearance after cavitation test

감사의 글: 본 연구는 국토해양부와 한국해양수산기술진흥원으로부터 지원받아 수행된 연구결과임.

### 참고문헌

1. 황재호, 임우조, J.Corr.Sci. Soc. of Korea, Vol.25 No.3, 1996
2. Tretheway, K.R. and Chamberlain, J., Corrosion, 153-156, 1988
3. Talks, M. G. and Moreton, G., Proc. ASME Symp. Cavitation Erosion Fluid System, 139, 1981