

해수환경 중 형성한 석회질 피막의 밀착성 향상에 관한 연구

A study on the improvement of adhesion properties of calcareous deposit films on steel plates prepared by electrodeposition in seawater

강준^a, 이훈성^a, 김연원^a, 김기준^a, 이명훈^a, 이상민^b
^a한국해양대학교 기관시스템공학부(E-mail : leemh@hhu.ac.kr)
^b비엔티엔지니어링 (주)

초 록: 천연해수 중에서 음극방식에 의해 형성된 석회질 막은 장기적으로 외부 부식 환경을 차단하여 피방식체 인 강재를 부분적으로 보호하거나 음극방식에 필요한 전류밀도를 감소시키는 역할을 하기도 한다.^{1,2)} 한편 이렇게 형성된 석회질막 자체의 밀착력은 매우 취약하여 정상적인 막으로의 기능 수행이 곤란하다. 본 연구에서는 해수 환경 중 형성된 석회질 코팅막의 성분, 조직 및 결정구조 등을 분석하여 밀착성 향상에 기여할 것으로 추정되는 인자를 평가 선정함은 물론 제작 제어를 검토하였다.

1. 서론

항만 및 해양구조물 등의 해양환경에서는 그 사용부위에 따라 표면피복이나 음극방식 등의 다양한 부식환경 차단이나 제어방법이 개발되어 사용되고 있다. 한편, 각재의 부분방식응용의 일환으로 천연해수 중 제작한 전착 코팅막은 해수 중에 용존하는 미네랄 성분(Ca²⁺, Mg²⁺)을 전해하여 음극의 금속표면에 환경친화적인 석회질막 (CaCO₃, Mg(OH)₂)을 용이하게 형성할 수 있다. 그러나 이들 막은 형성 조건에 따라 매우 불균일하고 취약하여 작은 응력에도 쉽게 박리가 되기도 하는 등 밀착성 불량 등이 주요한 문제가 되고 있다. 이에 본 연구에서는 전착 코팅막에 대한 밀착력을 향상시킴으로써 막의 기능을 효과적으로 활용하고자 여러 가지 조건에서 제작한 막의 특성을 분석 비교 평가하여 그 응용기술 설계를 위한 실용적인 지침을 제공하고자 하였다.

2. 본론

본 연구에서는 막의 밀착성에 영향을 줄 수 있는 해수 환경 중 전위, 전류밀도, 온도 및 양극 등의 종류를 변화시켜 전착 코팅막을 제작하였고, 이들 막에 대한 조성성분, 물포로지 및 결정배향성 등을 분석 검토하였다. Fig 1은 전류밀도 및 양극종류 별 제작한 막의 XRD 회절패턴을 나타낸다. 이들 중 Mg(OH)₂ 결정배향성의 강도가 크게 나타난 것이 밀착특성이 우수했다.

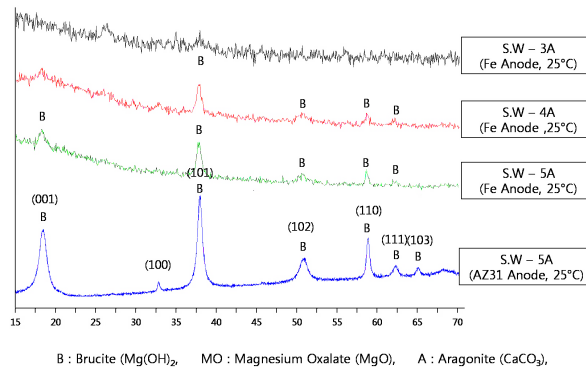


Fig.1 XRD patterns of electrodeposit films formed in 25°C natural seawater

3. 결론

이상의 실험을 통하여 전착 코팅막의 성분 중 Mg(OH)₂ 화합물의 결정배향성 차이가 기관과의 밀착력에 큰 영향을 주는 것으로 분석 되었다. 따라서 전착 코팅 시 이들 Mg(OH)₂ 막의 결정배향성을 높이고 새로운 면방향으로의 성장을 촉진하도록 여러 가지 전착조건을 통하여 제어하게 되면 밀착력은 물론 내식성이 우수한 막의 제작이 가능할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. M.H.Lee, C.S.Lee, K.M.Moon, J.S.Oh and K.H.Lee, BMMP-5, (2005), p.54
2. 류한진, 이명훈, 「한국부식학회지」 제4권 29호 (2000), pp.240-250