

### Silyl계 방오도료의 실환경 방오성능 평가

## Real Environment Anti-Fouling Performance Test of Silyl Type SPC A/F Coatings

정형준\*, 조연호, 김대경, 천제일, 한명수, 우종식  
대우조선해양 중앙연구원 산업기술연구소(E-mail:hjjeong@dsme.co.kr)

**초 록:** 선박건조에 사용되는 도료 중 SPC(self-polishing copolymer) A/F(anti-fouling) 도료의 주된 기능은 해양생물의 부착 등 해양생물에 의한 오염을 방지하는 방오성능으로 인식되어 왔으나, 최근 방오성능 뿐 아니라 선박의 운항 시 선체저항을 줄임으로써 발생하는 연료절감효과와 선박의 미관을 위한 변색지연 등 SPC A/F 도료의 다른 기능에 많은 관심을 가지게 되었다.

이러한 관심과 사용자의 요구에 따라 도료사에서는 항력의 감소를 가져 올 수 있는 Silyl acrylate copolymer로 디자인 된 Silyl acrylate SPC A/F 도료를 개발하였으나 SPC A/F 도료의 방오제(biocides) 종류에 따른 방오성능 차이를 비교 평가 할 수 있는 객관적 자료가 부족하여, 본 연구를 통해 SPC A/F 도료의 종류 별 방오성능을 평가하고자 한다.

### 1. 서론

선박 및 해양구조물은 해수 환경에서 해양 부착성 생물이 표면에 부착하여 번식하게 되는데, 이러한 해양 부착성 생물은 해양 박테리아 및 규조류에 의해 형성되는 미시오염(micro-fouling)에 해당하는 물 때(slime)와 거시오염(macro-fouling)에 해당되는 조류(algae, seaweed)에 의한 soft fouling, 따개비(Barnacle), 굴(oyster), 담치(mussel) 등에 의한 hard fouling 현상으로 나누어진다.

위와 같은 생물들이 부착하게 되면 선체 저항 및 중량이 증가되며, 이로 인해 항해속도의 저하와 연료비가 증대되어 경제적인 손실을 가져올 뿐 아니라 구조물의 수명 단축 등 안전성에도 영향을 미치게 되고, 선박 건조 시 부착 된 해양 생물의 제거와 오염부위의 보수를 위해 노력과 시간의 낭비가 발생하게 되므로 bio-fouling을 해결하는데 많은 비용이 소요된다.

이와 같은 bio-fouling을 막는 기술을 anti-fouling 또는 생물 부착 방지라고 한다.

### 2. 본론

본 연구에서는 총 6개 도료사 16개 제품에 대하여 실제 해양 환경에서의 방오성능을 평가 하기 위해 12개월 간의 long-term field test를 수행하였다. 당사의 H안벽에 시편을 거치 할 수 있도록 시편거치용 raft를 제작 및 설치 하였으며, 안벽 계류 시 선체 표면의 수심 별 해양오염을 모사하기 위해 해양오염이 가장 심한 해수면의 표층, 용존산소량이 많은 수심 그리고 안벽 배치 시 선박의 흘수 상태에 따른 수심을 고려하여 splash-zone, 1M 그리고 8M로 침지조건을 선정하였다.

주기적인 시편 관찰을 통해 해양오염의 발생 시점, 오염 정도의 변화를 확인하였으며, 방오제의 용출에 의하여 선체 오염이 심한 대기와 침지 경계부의 표면 변화는 splash-zone 시편을 통하여 관찰하였다.

### 3. 결론

당사의 해양 환경에서 실환경 방오성능 모니터링 결과 해양오염 현상은 평균수온이 20℃ 이상이 되는 6월 말부터 시작되었으며, 생성 초기단계에는 slime 등의 micro-fouling이 형성되고, 시간의 경과 후 따개비 등의 부착이 발생하는 macro-fouling이 발생하였다.

A/F 도료의 변색은 도료사 별, 도료의 종류 별로 각기 상이하나, 시간의 경과에 따라 색상의 변화가 급격히 진행 되고 노출시간에 따라 비례적으로 증가한다.

실환경 방오성능 모니터링 평가 결과 해양생물에 의한 오염은 A/F 도료의 방오제 차이에 의존하기보다 제품 고유의 방오성능 차이에 의해 다르게 발생한다.

Splash-zone 방오특성 평가 결과 대체적으로 Silyl계 A/F 도료의 방오성능이 뒤떨어짐을 관찰 할 수 있었다.

수심 1M 침지 시편은 대체적으로 Silyl계 A/F 도료의 방오성능이 뒤떨어짐을 관찰 할 수 있었다.

수심 8M 침지 시편은 fouling에 필요한 용존산소량과 일조량이 제공되지 않아 해양생물의 표면 부착이 A/F 도료의 방오성능으로 인하여 발생되지 않았다.