

액상 규산질 도료의 제작과 그 특성
Formation of Fluid Silicic Acid Coating with Paint Materials and Its Characteristics

백상민*, 배일용*, 이명훈*, 이상민**, 박상순**
 한국해양대학교*, BNT 엔지니어링(주)**

1. 서론

현재, 적용되고 있는 유기에폭시 도장의 경우에는 부식환경을 차단하여 방식유지를 하는 등의 일반적인 차원에는 상당히 우수하나, 원자력 또는 화력 발전소나 각종 전력시설물이 위치한 곳에 따라 빛(자외선)이나 열이 노출되는 환경 하에서는 도막자체의 열화현상에 의해 도막 균열, 들뜸 및 박리 등의 문제로 유지관리에 상당한 어려움을 겪고 있을 뿐만 아니라 이에 대한 거액의 유지보수비용이 주기적으로 소요되고 있는 형편이다.

일반적으로 유기계 재질에 의한 도막형성 주요소(결합접착제, Binder)는 분자의 결합에너지가 약해서 시간경과와 더불어 또한 자외선, 수분 및 산소 등의 복합 환경에서는 -C-C-결합이 해지되는 백화(Chalking) 현상등의 열화가 되는 경향이 있다. 또한 유지수지도료는 부자재로써 휘발성 유기화합물(VOC)을 필요로 하기 때문에 환경오염이나 공해를 발생시키는 문제를 기본적으로 야기 시킨다. 한편, -Si-O-Si-결합을 하는 무기 규산질 도료의 경우는 자외선 파장영역이 아닌 지상에 도달하지 않는 270nm의 파장에서 해리되는 특성이 있기 때문에 -C-C-결합력을 갖는 유기합성수지 경우와는 달리 열화현상이 일어나지 않을 것임은 물론 결합제(Binder)가 유기 수지를 포함하지 않기 때문에 용제사용이 필요없게 되므로 환경 공해 물질을 배출하지 않을 것으로 사료된다. 또한 본연구를 통해서 제작하려고하는 도막형성 주요소(Binder)의 성분 규소(Si)원자는 주기율표에서는 탄소(C)와 같은 IV족이나 탄소의 공유결합과의 차이가 탄소(유기)보다 금속성이 큰 원소전자를 많이 갖고 있어서 규소(비철금속원소)의 양이온(+)과 비금속원소인 산소의 음이온이 강한 결합 에너지를 갖는 치밀하고 강인한 도막의 구성이 가능할 것으로 생각한다.

따라서 본 연구에서는 기존 유기계 에폭시도장이 안고 있는 열 빛에 의한 열화나 부식 문제를 해결하기위하여 무기계의 액상 규산질을 바인더로 한 도료의 제작을 시도하고 그 도장제의 특성을 검토함으로써 고기능의 환경친화적 무기도료의 개발에 응용적인 지침을 제시하고자 한다.

2. 실험방법

여기서 무기계 도료는 알카리 및 알킬실리케이트 등의 액상규산질에 물, 분산제, 중화제, Thicker, 백색안료, 안정제 및 조정제를 적절한 비로 교반하여 배합-조합하여 제조하였다. 이와 같이 여러 가지 조건으로 제조한 도료는 Air Spray하여 100×200(cm²)의 냉간압연강판 기판에 약 15μm 도포하였다. 이와 같은 과정을 통하여 도료의 작업성 검토는 물론 부착성, 내수성, 내식성 등의 도막의 물성 분석·평가하였다.

3. 결과 요약

피도장체와의 표면 장력 차이를 줄이거나 도료의 점도를 향상시키는 것이 우선되어야 한다. 본 실험에 사용한 액상수지는 순수한 물 이외의 용제를 사용할 수 없어 분산제, 소포제, 레벨링제, Reology modifier(안정제, 조정제)등을 사용하기에 상당히 제한적이었다. 향후 내수성 및 내식성 향상을 위한 방안이 요구된다.