

**표면조정제 입자 크기에 따른 인산망간 피막 특성에 관한 연구**  
**The Study on Characteristics of Manganese Phosphate Coating by Particle Size of Surface Treatment Agent**

노영태<sup>a,\*</sup>, 김호영<sup>a</sup>, 변영민<sup>a</sup>, 이지환<sup>b</sup>, 현승균<sup>b</sup>, 박종규<sup>b</sup>, 서선교<sup>b</sup>  
<sup>a</sup>한국건설생활환경시험연구원(E-mail: lasernoh@kcl.re.kr), <sup>b</sup>인하대학교

**초 록:** 인산-망간 화성피막의 경우 양질의 피막층을 형성하기 위하여 표면조정제를 사용하고 있으며, 화성피막 직전에 표면 조정제 처리를 하여 피막 결정의 미세, 치밀, 균일하게 하는 동시에 피막의 화성시간을 단축하고 있다. 본 연구는 표면 조정제의 입자 크기에 따른 화성피막 입자 크기 변화 및 물리적인 특성 향상을 확인하였다. 하지금속 소재로는 기계 구조용 탄소강재(SM45C)을 50 X 50 X 3 mm 로 제작하였고, 전처리 공정으로는 탈지 → 에칭 → 디스머트 후 표면조정제 입자 크기에 따라 표면조정 후, 화성피막 처리를 하였으며 각 조건에 따른 피막 층의 미세조직은 SEM을 사용하여 관찰하였고, 윤활성은 내마모시험기(Ball on disc)를 사용하여 마찰계수 측정을 통해 확인하였으며, 내식성은 5% NaCl 염수분무를 실시하여 적청 발생 면적으로 측정하였다.

표면조정제의 입자 크기는 4종류로 세분화하여 표면조정 후 화성피막 처리하였으며, 표면조정제의 입자 크기를 미세 화함에 따라 화성피막의 입자 크기가 미세, 균일해지고 피막의 치밀도가 향상됨을 확인할 수 있었다. 표면조정제의 미분화는 소재 표면에 작고 치밀한 결정(활성점)을 만들며, 표면조정제의 입자 크기가 작아질수록 이러한 활성점의 크기가 미세해지고 화성피막의 입자 크기 또한 미세화 시키는 역할을 하는 것을 확인할 수 있었다.

이처럼 표면 조정제의 입자 크기에 따른 화성피막 입자 크기 및 물성변화는 SEM, 내마모시험 및 내식성 시험을 통하여 확인할 수 있었다. 즉, 표면조정제의 입자 크기가 미세해질수록, 화성피막의 입자크기가 미세화되었고, 윤활성 및 내식성이 향상되는 것을 확인할 수 있었다.