

3가 크롬도금욕을 이용한 크롬도금의 착화제에 관한 효과  
**Effect of complexing agent on electrodeposition of chromium  
from trivalent chromium solution**

조 효현, 김 동수, 박 상언, 김 만, 권 식철  
한국기계연구원 표면연구부

1. 서론

6가 경질 크롬도금의 대체 도금기술로서 3가 크롬도금에 대한 연구는 미국, 프랑스, 일본 등 선진국을 중심으로 이루어지고 있으며, 대부분 도금층 형성에 가장 큰 영향을 미치는 착화제(complexing agent)와 도금효율 증가 및 도금욕 안정성에 기여하는 유·무기 첨가제에 대한 많은 연구가 체계적으로 진행되고 있다. 3가 크롬은 수용액 상에서 OH와 착화합물을 형성하게 되고, 다시 oxidation반응을 거쳐 안정한 화합물로 존재함으로써 도금시 음극계면에서 전착반응이 억제되므로, 이 작용기를 치환시키기 위한 착화제가 필수적으로 첨가되어야 한다.

본 연구에서는 도금욕에 첨가되는 다양한 착화제에 대한 특성을 고찰하고, Hull cell 실험을 통하여 도금층에 미치는 영향을 검토하였다.

2. 실험방법

시편은 시판되는 철강소재의 Hull cell 시편을 사용하였고, CrCl<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>Br, NH<sub>4</sub>Cl, KCl, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>를 기본적인 욕조성으로 하고 착화제를 첨가하여 건욕하였다. Hull cell 실험은 인가전류를 5A로 하여 10분간 상온에서 수행하였고, 각 전류밀도 영역에서 표면 형상과 도금두께를 측정하여 비교하였다. 도금두께는 XRF(XRX, CMI instrument USA)를 이용하여 측정하였고, 표면형상은 레이저현미경(Laser microscope, Lasertec Japan)을 사용하여 관찰하였다.

3. 결과 요약

착화제로서 리간드(ligand) 치환에 대한 친화력의 우선 순위를 고려하여 glycinate, glyconate, formate 등의 작용기를 갖는 유기화합물들을 사용하였고, 유기화합물과 크롬의 형성상수(formation constant)에 따라 도금욕의 특성이 달라지는 현상을 나타내었다. 그리고, Hull cell 실험을 통하여 각 용액의 적정 전류밀도 영역 및 형상을 관찰한 결과, 도금층의 형성여부는 착화제에 의존하였고, 도금층이 형성되는 전류밀도는 대부분 10~20A/dm<sup>2</sup> 영역이었으며, 도금욕의 안정성은 착화제의 종류 및 첨가량에 따라 다른 양상을 나타냄을 알 수 있었다.