

## 강 기판위에 전기도금된 Ni-W 코팅층의 산화 Oxidation of Ni-W coatings electroplated on a steel substrate

고재황, 이동복\* (성균관대학교), 권식철 (KIMM)

### 1. 서론

경질 Cr 도금은 높은 내마모성, 경도 및 부식저항성등을 지녀 종래부터 널리 사용되는 표면처리 방법이다. 그러나 Cr 도금시 사용되는  $Cr^{6+}$ 을 함유하는 chromate는 인체에 유해하고 폐수처리시 환경오염을 유발하는 문제가 있다. 이를 대체하는 습식 표면 처리법 중 Ni-W 합금전착은 우수한 경도, 내마모 및 내식, 내산화성을 지니고 있다. 본 연구의 목적은 Ni-(15, 17, 18)%W 코팅을 강기판 위에 전기도금한 후, 700℃와 800℃에서의 대기 중 산화특성과 기구를 밝히는 것이다.

### 2. 실험 방법

Ni와 W이온의 공급원으로서 각각  $NiSO_4 \cdot 6H_2O$ 와  $Na_2WO_4 \cdot 2H_2O$ 을 사용하였으며 착화제로서 구연산을 사용하였다. Ni-(15, 17, 18)%W의 조성을 가지는 합금도금층에 대해 W 함량변화와 산화반응에 따라 존재하는 상의 판별, 석출물 분석, 결정립 크기 등을 조사하였다. 고온열특성분석을 위해 TGA, 전기로를 이용하여 700℃와 800℃에서 5시간 산화실험을 수행하였다. 생성된 산화물에 대해 XRD/GAXRD/ SEM/EDS/EPMA등을 이용하여 Ni-W 합금 도금층/기판간의 반응생성물, 상호확산, 결정립 크기 변화, 산화막의 종류와 두께, 산화기구를 조사, 분석하였다.

### 3. 결과 요약

코팅층은 15~20 $\mu$ m의 두께로, 치밀하고 강기판과의 접착력이 좋았으며, (111)면을 따라 우선성장성을 가지고 있었고, 전착하는 동안 강기판 구성 성분인 Fe, Mo, Si의 외부확산이 일부 일어났음을 알 수 있었다. 산화에 의해 생성된 산화물은 최외각의 얇은 NiO층, 내부로 들어갈수록 NiO와 NiWO<sub>4</sub>가 혼합된 산화층이 존재하였다. 산화반응은 산소의 내부확산과 Ni, Fe의 외부확산에 의해 지배되었으며, 산화시간과 온도가 증가할수록 Fe의 확산이 활발해져 산화막의 외부에는 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, NiFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>도 관찰되었다.

### 후기

본 연구는 2002년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었다. (KRF-2002-041-D00304).

### 참고 문헌

1. T. Omi, H. Masumoto and H. Yamamoto, *J. Metal Finishing Soc. Japan*, 39, 809 (1988)
2. T. Omi, H. Takaki, *J. Metal Finishing Soc. Japan*, 40, 1432 (1989)