

**AISI 304 스테인리스강에서 EB-PVD Ti/TiN multilayer의 표면특성**  
**(Surface Characteristics of EB-PVD Ti/TiN multilayer**  
**for AISI 304 Stainless Steel)**

박지윤\*, 김관휴(전남대학교 금속공학과)  
 최한철(광양전문대 제철금속과)

### 1. 서론

전자빔 증착은 PVD공정으로 고순도의 도금막을 얻을 수 있으며 증착속도 조절이 비교적 자유롭고 도가니나 반응가스로부터의 오염이 없다는 장점을 가지고 있어 최근에 이를 이용하는 연구가 진행되고 있다. 또한 전자빔에 의한 증착의 가장 큰 특징은 인가되는 전력을 상승시키면 높은 용점의 금속이나 세라믹등도 증착시킬 수 있는 장점이 있다. 특히 TiN피막의 내식성과 내마모특성은 정유산업을 비롯하여 화학공업 및 우주항공산업분야에서 큰 관심을 가지고 있으며 TiN층의 특성은 전처리기술과 증착조건에 따라 다양하게 변화된다.

또한 경한 TiN film과 그보다는 연한 Ti를 multilayer structure로 코팅하는 방법이 있는데 이것은 Ti layer가 균열선단에서 소성변형을 하기 때문에 layer내부로 크랙이 전파되는 것을 막아준다.

따라서 본 연구에서는 내식성 및 내마모성을 AISI 304 스테인리스강 표면에 부여하기 위하여 EB-PVD Ti/TiN multilayer를 형성시킨 후 morphology, microstructure, hardness, adhesion, wear 및 corrosion에 대한 특성을 평가하였다.

### 2. 실험방법

Substrate는 각각 0.1 ~ 0.9wt%의 Ti를 함유하고 있는 AISI 304 스테인리스강을 사용하였고 1050°C에서 1시간동안 용체화처리를 행하였다. Source material에는 순도 99.5%, 300mesh의 TiN powder와 순도 99.98%의 bulk 상태의 Ti를 사용하였으며 각각 E-beam power와 substrate 온도등의 조건을 달리하여 Ti, TiN, Ti/TiN multilayer를 코팅하였으며 layer는 SEM, XPS, EDX등으로 관찰, 분석하고 layer의 표면특성을 평가하기 위하여 경도, 내마모성, 내식성을 조사하였다.

### 3. 결과요약

Ti/TiN코팅층의 내마모성이 향상되어 재료표면에 Ti, TiN만을 코팅한 경우에 비하여 접착력이 크게 향상되었고 내식성은 Ti, TiN만의 코팅한 경우보다 Ti/TiN코팅된 경우가 증가되었다. Ti/TiN Coating의 경우 코팅하지 않는 경우보다 내식성이 향상되었으며 Ti/TiN multilayer가 TiN monolayer보다 부식전류밀도가 감소하는 경향을 보였다.

### 참고문헌

- 1) M. Bromark, M. Larsson and P. Hedenqvist, Surface & Technology, 90(1997) 213.
- 2) F. S. Shieu, Y. C. Sung, L. H. Cheng, J. H. Huang and G. P. Yu, Corrosion Science, vol.39(1997) 893.