

플라즈마 이온주입을 이용한 금형 소재의 표면개질 연구

정재인, 박영희, 임태균

포항산업과학연구원

재료의 표면에 이온을 주입하여 표면의 물리적, 화학적 상태를 변화시키는 기술은 재료 표면의 내마모성, 내식성, 피로특성, 마찰 특성 등을 향상시키는데 큰 효과를 나타내며 전기적 특성이나 광학적 특성을 변화시키는 데에도 널리 이용되고 있다. 플라즈마 이온주입 (PSII; Plasma Source Ion Implantation)은 진공에서 플라즈마를 발생시킨 후 소재에 고전압 펄스전원을 인가하여 이때 형성된 Plasma Sheath에 의해 소재 표면에 이온을 주입하는 기술로 대면적 및 복잡한 형상의 표면 개질에 적합한 기술로 알려져 있다.

본 연구에서는 금형소재(STAVAX)에 질소를 이온주입하여 표면형상 및 주입깊이, 결합에너지 변화, 경도 변화 등을 관찰하였다.

STAVAX는 크롬이 13.6%함유된 스텐레스강으로 Cr이외에 V, Mn, Si, C 등이 함유되어 있다. 시편은 50x50x2mmT로 절단하여 Mirror 처리하였으며 이온주입전에 Ar 가스를 이용하여 Sputter Cleaning을 실시하였다. 질소 이온주입은 펄스전압 40kV에서 실시하였으며 시간 변화에 따른 주입깊이, 표면형상 변화, 화합물 형성, 경도값의 변화 등을 관찰하였다.

그림 1은 1시간 동안 질소를 주입한 시편의 깊이 방향 성분 분포 변화를 보여주는 그래프이다. 약 110Å 정도의 깊이에서 질소의 최대 피크가 나타나고 있음을 볼 수 있다.

그림 2는 XPS로 측정된 Cr 피크의 결합에너지 변화를 보여주는 그래프이다. 약 50Å의 깊이에서 Cr-N 피크가 관찰되어 이온주입에 의해 Cr-N 화합물이 만들어지고 있음을 확인할 수 있었다.

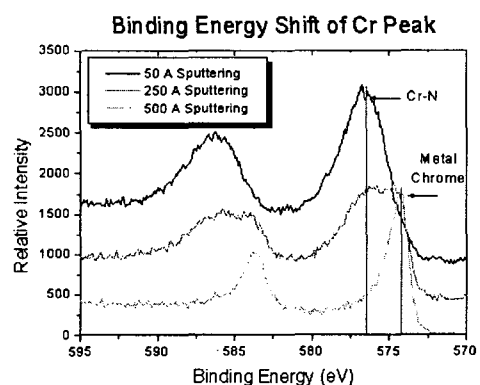
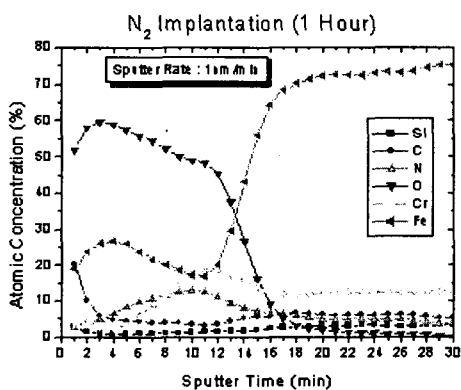


그림 1. 깊이방향 성분분포 변화 그래프 그림 2. Cr 피크의 결합에너지 변화 그래프