

## 질소이온주입에 따른 크롬강의 기계적 특성 향상에 관한 연구

김범석<sup>1,2\*</sup>, 이상율<sup>1</sup>, 이찬영<sup>2</sup>, 이재상<sup>2</sup>, 김계령<sup>2</sup>

<sup>1</sup>한국항공대학교 재료공학과, <sup>2</sup>한국원자력연구소 양성자기반공학기술개발사업단

\* E-mail : kbs0721@kaeri.re.kr

이온 주입이란 기체 상태의 원소를 이온화 시켜 수십~수백keV로 가속 시켜 재료에 주입함으로써 표면의 물리적, 화학적, 기계적 성질을 변화 시키는 표면 개질 기술이다. 이온 주입방법은 고품질의 반도체 제작에 사용되고 또한 우수한 특성을 갖는 새로운 재료의 개발에 많이 사용되고 있다<sup>(1,2)</sup>. 기존의 표면처리 방법에 비하여 환경문제를 전혀 일으키지 않고, 실험상 제어가 가능하고, 표면에 밀착성 같은 문제없이 표면처리가 가능하다는 장점이 있다. 최근에는 금속에 이온주입을 통하여 기계적, 화학적 특성을 향상시키는 연구가 많이 진행되고 있다<sup>(3~6)</sup>.

이 연구는 질소 이온주입후의 크롬강의 기계적 특성을 향상 시키는 것이다. 크롬강의 시편에 120keV의 에너지의 질소를 각각  $1 \sim 4 \times 10^{18}$  ions/cm<sup>2</sup>의 양을 주입하였다. 이온주입 후 시편은 많이 사용되고 있으나 환경문제로 사용제약을 받고 있는 습식크롬도금시편과 기계적 물성을 비교하였다. 질소이온 주입후의 질소이온층의 두께와 질소량을 측정하기 위해 AES(Auger electrons spectroscopy) 분석을 실시하였고, 질소주입량에 따른 경도 측정을 위해 nano-indentation을 사용하였다. 또한 마모특성을 평가를 위해 마찰마모와 충격마모를 실시하였다.

질소이온주입의 시편의 경우 이온주입량에 증가함에 따라 기계적 특성이 증가하였다. 질소를  $4 \times 10^{18}$  ions/cm<sup>2</sup> 주입한 시편의 경우 10Gpa 정도의 경도를 갖으며 12Gpa의 경도를 갖는 습식크롬보다는 낮았지만 질소 주입하지 않은 시편(3.8Gpa)보다 2.6배정도 증가하였다. 마찰마모의 경우 질소를  $4 \times 10^{18}$  ions/cm<sup>2</sup> 주입한 시편의 경우 마찰계수가 0.3정도로 습식크롬도금의 0.9보다 3배정도 우수하였고 충격마모의 경우 습식크롬도금시편과 비슷하였지만 질소이온주입하지 않은 시편보다 우수하였다.

### 참고문헌

1. J. K. Hirvonen, C. A. Carosella, and G. K. Hubler, Nucl. Inst. and Meth **189**, 103 (1981).
2. H. Loh, R. W. Oliver, and P. Sioshansi, Nucl. Inst. and Meth. **B34**, 337 (1988).
3. F. M.Kusras, M. S. Misra, and W. T. Kock, Master Sci. Eng. **90**, 407 (1987).
4. Y. Sugizak, Surf. Coat. Technol. **83**, 167 (1996).
5. B. Y. Tang, K. Y. Gan, P. Yang, X. F. Wang, L. P. Wang, S. Y. Wang, and P. K. Chu, Thin Solid Films **402**, 211 (2002).
6. L. R. Shen et al. Surf. Coat. Technol. **196**, 349 (2005).