

[IV-19]

Pulsed Plasma 분위기에서 Boriding된 탄소강의 기계적 성질 (Mechanical Properties of Borided Steel by Pulsed Plasma)

명성환, 이규열, 한세진, 이준용, 이재호, 김영환
홍익대학교 금속·재료공학과

1. 서론 : 철강 표면의 기계적 성질을 개선하기 위한 방안으로 흔히 사용되는 보라이딩은 대부분 800℃ 이상의 고온에서 보론이 함유된 가스⁽¹⁾나 액체⁽²⁾, 고체 분위기에서 단순 가열 방법으로 이루어지고 있다. 본 연구에서는 보론화 처리 온도를 낮추어 칫수의 변형을 최소화하고 독성가스나 고체의 배출을 억제하기 위한 방안으로 플라즈마 분위기 하에서 페이스트 보라이딩을 실시하였다. 본 연구에서는 페이스트의 조성 및 기초 작업 변수의 변화에 따른 기계적 성질을 규명하고자 하였으며, 플라즈마 분위기에서 4시간 처리 결과 경도가 1400~1800Hv 정도인 붕화물 층을 얻었다. 조성분석은 XRD로 관찰하였고, 미세조직은 SEM으로 관찰하였고, 표면의 기계적 성질은 Micro-Vickers Hardness Tester로 측정하였다.

2. 실험 방법 : 시료로는 S30C 강종이 사용되었으며, 주파수 60Hz의 pulsed plasma 조건에서 Ar-H₂(20%)가스를 도입하여 붕화 시간, 페이스트의 조성, 작업 온도, 분압, plasma power등을 변화시키며 보라이딩을 하였다. Chamber의 용적은 10ℓ 정도의 크기이고 가스의 조절은 Mass Flow Controller로 정량적으로 하였다. 얻어진 시편의 기계적 및 금속학적 성질은 SEM, Micro-Vickers Hardness Tester, AES, XRD로 관찰하였다.

3. 실험결과 및 고찰 : 보론의 침투는 plasma power에 의하여 차이는 있으나 작업온도가 700~750℃ 범위에서 1400~1800Hv정도의 최대 경도값을 나타내었다. 작업 온도가 650℃이하일 경우에는 확산 속도가 매우 늦어 충분한 깊이를 지닌 층을 얻기 어려웠으며, 온도가 750℃ 이상인 경우에는 입자의 조대화에 따른 경도 감소 현상이 관찰되었다. 또한 페이스트의 조성에 따라 경도의 변화가 나타났는데 촉매의 양이 25%이상인 첨가되면 반응되는 보론의 양이 급속히 감소하는 것을 관찰하였다. Plasma power가 어느 이상 증가하면 경도가 감소를 하는데 이것은 식각 효과가 발생하는 것으로 생각되어진다.

[참고 문헌]

- 1)K.S. Nam, K.H. Lee, S.R. Lee, S.C.Lee, Surface and Coatings Technology 98 (1998) 886-890
- 2)A.H. Ucisik, C. Bindal, Surface and Coatings Technology 94-95 (1997) 561-565