

Hot pressing으로 제조한 Fe계 소결재의 플라즈마 질화특성 (Plasma nitriding properties of Iron-based sintered materials fabricated by hot pressing)

성균관대학교 신소재공학과 김수방, 박윤우

1. 서론

기계부품의 내마모와 내피로성의 향상을 위한 표면처리로서 고주파, 침탄, 질화처리등이 널리 이용되고 있으며, 최근에는 재료의 변형을 최소화함으로써 후가공을 생략할 수 있는 질화처리법이 주목을 받고 있다. 강재의 표면경화를 위해 이온질화처리를 하면 표면부위에는 Fe-N계 질소 화합물층이 형성되며 그 안쪽에는 질소 화합물의 석출과 질소의 고용이 혼재하는 확산경화층이 형성된다. 이러한 화합물이나 확산층의 형성은 질화온도, 질화시간, 질소분압, 인가전압 등의 여러 처리변수에 좌우되는 것으로 알려져 있다. 특히 플라즈마 질화법은 가스 질화나 염욕 질화법에 비하여 무공해이면서 변형이 가장 적은 특성이 있어 소결강의 질화에 적합한 것으로 알려져 있다. 본 실험에서는 소결강의 표면부의 질화와 미세공공의 질화특성을 관찰하고자 한다.

2. 실험방법

본 실험에서의 시편은 냉간 가압한 압분체를 10^{-2} torr의 진공분위기에서 1473K의 소결 온도와 40MPa의 가압력으로 1시간 동안 진공가압소결법으로 제조하였다. Hot-Pressing 공정으로 제조한 소결강(Fe, Fe-C계)을 이온 질화 장비에 장입하여 Ar분위기에서 1시간동안 플라즈마 세정한 후, 질소와 수소의 혼합 분위기에서 Pulsed DC를 이용하여 플라즈마 질화 처리를 하였다. 질화처리 실험시 시편의 표면부의 질화효과와 미세공공 부분의 HCD(Hollow Cathode Discharge) 효과를 모두 관찰하였으며, 질화 처리된 시편의 모재와 화합물층, 확산층은 광학현미경과 주사전자현미경으로 조사하고 공정변수에 따른 시편의 질화특성을 관찰하였다. 질화처리시 혼합가스비($N_2/H_2=3/1$), Duty ratio, 가스압, 질화처리시 시편온도(550℃), 질화시간등의 공정조건에 따른 특성을 평가하였다.

3. 결과

본 실험의 소결조건에 따라 진공가압소결법으로 시편을 제조한 결과 이론적 밀도에 근접한 시편을 성공적으로 제조할 수 있었다. 그리고 질화처리시 공정변수에 따른 표면부의 질화층 깊이의 변화를 관찰할 수 있었고 미세공공의 질화를 제어할 수 있었다.

4. 참고문헌

- 1) S.Frangini, F.Pierdominici, J.Lascovich, S.Tosto, and P.Di Lazzaro, Materials Science and Technology, **13(6)**, (1997), 526
- 2) T.Lampe, S.Eisenberg and G.Laudien : Surface Engineering, **9** (1993), 69
- 3) K.T.Rie and F.Schnatbaum : Mater.sci. and Eng., **A140** (1991) 448.
- 4) E.SD.Metin and O.T.Inal : J.Mater.sci., **22** (1987), 2783.