

플라즈마 질탄화 & 후산화처리로 S45C강에 형성된 산화막의 마찰거동
Frictional behaviour of oxide films produced on S45C steel by plasma nitrocarburizing and post plasma oxidation treatment

정광호*, 이인섭
 동의대학교 신소재공학과

1. 서론

플라즈마 질탄화는 친환경적이고, 폭발의 위험이 없으며 공정시간도 짧고 에너지의 소모, 처리 가스의 소모도 줄일 수 있어 재래식 질탄화 방법을 대체하는 공법으로 각광을 받고 있다. 이러한 플라즈마 질탄화 방법을 이용하여 질탄화처리한 다음 후산화 처리로 내부식성을 현격히 증가 시킬 수 있다. 산화처리로 화합물층 표면위에 약 1~2 μ m의 안정한 Fe₃O₄ 층이 내부식성을 증가시키는 역할을 한다¹⁾. 이 연구에서는 S45C강의 산화처리 온도에 따른 산화 피막의 특성을 조사하고 산화 처리 온도와 상대재질에 따른 마찰거동을 조사하였다.

2. 본론

경면 처리한 S45C강을 DC 이온질화장비를 이용하여 플라즈마 질탄화를 실시 한 후 산화처리를 400 $^{\circ}$ C, 500 $^{\circ}$ C로 나누어 처리하였다. 마모시험은 비윤활로 대기중 (온도 25 $^{\circ}$ C, 습도 65%)에서 실시하였으며, Ball-on-disk 마모시험기를 사용 하였다. 마모시험기의 시편홀더가 회전하고, 슬라이더는 고정되어 마찰이 일어난다. 이때 로드셀에서 걸리는 하중을 10초 간격으로 읽어 그래프를 나타내었다. 시편의 회전속도는 0.06m/s 이고 하중은 약2.4N 이었다. 그리고 마모 트랙의 지름은 10mm로 실험하였다. 슬라이더의 종류에 따른 마찰 거동을 알기위해 슬라이더는 베어링강 볼과 SiC 볼을 사용하였다. 볼의 지름은 3.2mm 이고 경도는 각각 720HV_{0.2}, 2200HV_{0.2} 이었다. 산화막의 파괴 메커니즘을 알기위해 마찰거리에 따라 광학현미경으로 관찰 하였다.

3. 결과

400 $^{\circ}$ C, 500 $^{\circ}$ C 모두 산화막을 형성 하였지만, 500 $^{\circ}$ C에서 보다 두꺼운 산화막을 형성하였다. 따라서 500 $^{\circ}$ C에서 더 좋은 내 부식성을 보였다. SiC 볼에 대한 마찰계수는 400 $^{\circ}$ C에서 후산화 처리한 것이 산화막 평탄면과의 실 접촉 면적이 적어 마찰 계수가 낮게 나타났다. 그리고 주된 마찰은 슬라이더와 마찰 초기에 부서진 산화막 입자 사이에서 일어났다. 베어링강 볼에 대한 마찰계수는 400 $^{\circ}$ C에서 산화 처리한 시편은 마찰계수의 변동 폭이 넓게 나타났고, 부서진 산화막 입자에 의한 평탄면이 발견되지 않았다. 그리고 주된 마모는 시편이 아닌 베어링강 슬라이더에서 일어났다.

참고문헌

1) KH Lee, KS Nam, PW Shin, DY Lee, YS Song: Mater. Lett. Vol. 57 (2003).