

KPS(Kia Powder Spray)법을 이용한 철강재 표면경화처리 연구
 (The Study on surface hardening treatment of Fe-C alloys by KPS process)

기아자동차(주) 신희택*, 김홍두, 조원석

1. 서론

최근들어서의 자동차의 성능 향상은 보다 향상된 표면경화 처리 기술을 요구하고 있다. 예컨대 이와같은 요구에 부응코자 개발된 기술의 하나인 일본 MAZDA사의 분말 Sheet 법¹⁾은 합금분말과 합성수지를 혼합하여 Sheet상태로 만든 후, 경화시키고자 하는 부위의 형상대로 절단 부착후 소결 작업을 실시하는 것으로 내마모성이 높은 소결분말층을 형성 시켜 줄수 있는 방법이다. 그러나 방법상 형상과 경화층 두께에 제약을 받아 적용상 많은 문제점을 안고있다.

본 연구은 상기 분말 Sheet법에서의 문제점을 해결코자, 당팀에서 새로 개발된 Kia Powder Spray(이하 KPS법으로 표기함)법을 소개하고, 본 기술을 이용하여 내마모성이 요구되는 각종 철강재 표면에 국부적으로 최소한의 내마모 특성이 있는 소결 분말층의 형성을 시도 하였다.

2. 실험 방법

KPS법은 당 팀에서 독자적으로 창안 개발되어진 새로운 철강재 표면처리 공법으로, 개요를 그림1에 간략하게 나타내고 있다. 우선, 형성시키고자 하는 소결분말층의 특성에 맞는 분말에 적당량의 Polymer를 첨가하여 Solvent로 고루 혼합하여 Spray에 알맞는 점성의 액상으로 만든후, Spray Gun을 이용하여 고루 분무하여 시편에 일정두께의 분말도막층을 형성시킨다. 형성된 도막층은 소결과정에서 온도가 상승되면서 Solvent가 제거되고, Polymer가 분해되면서 분말이 소결반응을 일으켜, 모재와 확산이 일어나 완벽한 금속학적결합과 함께 모재표면에 소결분말층이 형성되어 진다.

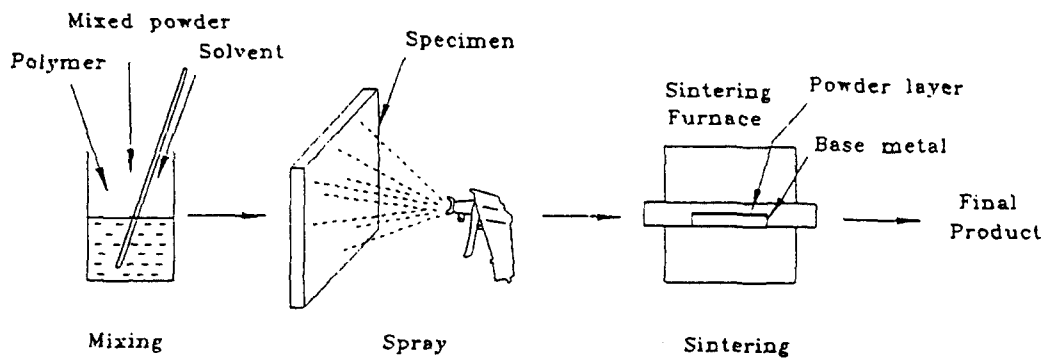


Fig.1 Schematic diagram of KPS process

본 실험은 철강재 표면에 내마모성 부여를 목적으로 Fe-6.5%Cr-4.96%Mo-1.25%P-1%C의 Mixed alloy분말을 사용, 상기의 KPS법 처리를 실시하여 각종 철강재 표면에 요구되는 최소 두께의 소결분말 경화층을 형성 시켰다. 또한, 얻어진 소결분말 경화층에 있어서는 각종 물성 및 기계적 특성을 관찰 조사 하였다.

3. 실험결과 및 고찰

그림2에는 실험 결과의 한예로서, KPS법에 의하여 S45C강재 표면에 형성된 소결분말층의 조직을 광학현미경에 의하여 관찰한 사진을 나타내고 있다. 백색 복합탄화물이 균일하게 분산되어 있음을 알수있다. 이 복합탄화물은 분석 결과 Fe, Cr, Mo, P의 복합탄화물로 판명되었다.

한편, 소결분말층과의 접합 상태는 소결 분말층으로부터 모재로 C, Cr, P등이 확산되면서 모재가 고탄소강으로 변하며, 완전한 금속접합이 이루어져 있음을 알 수 있다. 이로서, KPS법에 의한 철강재 표면에 양호한 소결 분말층을 형성시킬수 있는 가능성이 확인 되었다.

한편, 모재 재질에 따른 형성의 변화를 알아보기 위하여, 여러종류의 철강재 시편에 KPS처리를 실시한 결과에서는, 모재가 철강재인 경우는 종류에 관계 없이 KPS법에 의한 소결 분말층 형성이 가능함을 알 수 있었다.

또한, 경화층 단면에서의 각 부위의 경도를 정밀 측정 비교한 결과에서는, 복합탄화물이 Hv1100~1450의 높은 경도를 나타내고, 기지조직은 Hv400~500, 모재는 Hv200~300으로서, 높은 경도의 복합탄화물이 soft한기지조직과 혼합 균일 분산되어 있음에 따라, 우수한 내마모성과 함께 외부충격에도 강한 표면 경화층이 기대되어 진다. 또한, 고온경도에 있어서는 700℃의 고온에서도 Hv800전후의 높은 경도를 나타내고 있어, 고온상태에 노출되어 있는 부품의 표면에 높은 내마모성을 부여하는데 있어, 금번 KPS법을 이용한 소결분말층 형성의 효과가 기대되어 진다.



Fig.2 Typical microstructures of sintered powder layer by KPS process

- 참고 문헌 -

- 1) 森下 尙, 大崎 茂三, 龜井 清弘: 자동차기술, Vol. 40, No. 8(1986)1022~1028