

자동차용 Engine valve 특성 개선에 관한 연구
Improvement of characteristics of engine valve for Automobiles.
대전산업대학교 재료공학과 윤용식 · 조정현 · 이병영

1. 서론

자동차용 Engine valve에 있어서 밸브축의 절손, 밸브플랜지 stellite (STL)용접부의 마모 등의 밸브결함이 자동차의 파워상승에 따라 더욱 증가하고 있는 실정이다. Engine valve의 제조공정은 단축, 성형, STL용접 및 표면질화 처리공정으로 이루어져 있어, 각 제조공정에 있어서의 용질원자의 거동이 결함발생의 주 요인으로 되어 있다.

본 연구에서는 각 공정에 따른 석출물 거동과 미세조직을 조사하여 밸브특성 저하 mechanism을 규명하고, 그에 따라 각 조업이 불량없이 표준화 될 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

2. 실험방법

Engine valve용 내열강으로서는 STR3 (Martensite계)와 STR35 (Austenite계)가 사용되는데 목적에 따라 두재료를 마찰접합하여 쓰는 경우도 있다. 단축공정은 1200°C 정도에서 저항가열하여 압축하는 것으로, 축에 따라 온도구배가 발생하게 된다. 성형후 Annealing 처리 하며, 손용접은 밸브 플랜지부를 예열한후 stellite 6# 용접봉을 이용하고, plasma용 접시에는 예열없이 분말을 용사하여 행한다. 시료채취는 각 공정별로 행하여, 광학 및 전자현미경을 이용하여 조직관찰 및 분석을 하였고, 인장, 경도 등의 기계적 특성도 조사하였다.

3. 실험결과

- Ex-valve (STR35재)에는 축방향에 따라 전체적으로 sub-micron order의 석출물이 다수 존재하는 데, 절손결함 부위에는 3~4 μ m의 조대한 석출물이 많이 산재해 있다.
- 입계부식은 600°C 이상의 온도에서 나타나, 750°C에서는 10분정도 유지로도 현저하게 나타나고, 1030°C에서 10분유지하면 재용해 된다.
- 용접시 stellite 성분중에 Co는 접합부 부근에서 농도가 매우 낮아지는 반면 Cr은 증가하는 경향을 나타내고, STR35 모재의 경우는 Fe의 감소가 현저하다.
- 용체화처리한 것과 Annealing처리한 것에 대한 용접후 모재의 경도값을 비교한결과 전자가 매우 낮게 나타났는데 후자의 경우 석출물이 안정하게 존재하여 용접시에 용질 이동이 적은 결과로 생각된다.
- 손용접보다 plasma 용접한것의 모재경도가 높고, 접합계면 주위의 입경 size도 균일한 것이 특징이다.