

초고속화염용사법으로 제조된 Ni-Cr-W-Mo 합금 코팅층의 열처리 효과

The Effect of heat treatment on coating properties HVOF sprayed Ni-Cr-W-Mo alloy

민경오, 이창희

한양대학교 금속공학과

1. 서론

내식 또는 내마모 성질이 요구되고 있는 부품이나 시설물에 대한 표면개질방법으로 열용사법이 이용되고 있는데 기존에 플라즈마 용사법(APS)보다 더 치밀하고 우수한 결합강도를 갖는 초고속화염용사법(HVOF)이 주로 사용되고 있다. 초고속화염용사법은 산소와 연료가스(수소, 아세틸렌 등)를 연소시켜 발생하는 열을 이용, 주입되는 분말을 용융시켜 고속으로 분사하는 방법으로 보통 속도가 1500-2000m/s 정도의 속력으로 적층되기 때문에 조직이 치밀하고 기공함량이 매우 낮은 것이 특징이다. (< 1%) [1]

내식성에 관한 기존의 연구는 open pore, microcrack, oxide 등의 조직 결함에 초점을 맞춰 진행되어왔는데 본 연구에서는 이러한 Ni-Cr-W-Mo 합금을 HVOF 방법을 이용하여 내식성을 개선하고자 하였으며 코팅후 후열처리를 통한 조직 변화와 이에 따른 코팅층의 특성(주로 내식성)을 관찰하고자 하였다.

2. 본론

2-1. 실험방법

본연구에서 사용한 재료는 Mecto 700 으로 Table.1과 같은 화학조성을 갖는다.

용사코팅된 시편은 각각 550, 750, 950 °C에서 2 시간 진공하에서 어닐링하였으며 미세조직 관찰은 OM, SEM, TEM, XRD 등으로 분석을 하였으며 내식성 평가는 양극분극곡선과 침지실험으로 하였으며 기계적 특성으로 경도실험을 실시하였다.

2-2. 실험결과

양극분극곡선과 침지실험 결과는 각각 그림 1과 2와 같다.

온도가 증가할수록 내식성이 향상되고 있음을 보여주고 있는데 이는 기공 함량의 감소함에도 일치하며(그림3) 조직의 균질화에도 관련이 있는 것으로 나타났다.

기계적 성질을 나타내는 미소경도는 그림 4와 같다. 즉 열처리 온도가 증가할 수로 증가하다가 감소하는 경향을 나타내었는데 이는 as-sprayed 상태의 비정질 및 microcrystalline등 복잡한 상의 분해와 결정화 그리고 입도와 석출상의 성장과 관련이 있는 것으로 나타났다.

3. 결론

as-sprayed 상태에서 상대적으로 내식성이 저하되는 원인은 비정질, microcrystalline, segregation 등 복잡 다양한 조직을 가지기 때문이다. 따라서 이를 제어하기 위해서는 후열처리법 등을 이용한 조직의 균질화 방법이 제시될 수 있으나 과도한 석출상의 생성에 의한 기계적 성질의 저하도 고려해야 할 사항으로 나타났다.

4. 참고 문헌

[1] Lech Pawlowski : The Science and Engineering of Thermal spray coatings, JOHN WILEY & SONS 1995

Table.1 Chemical composition of Ni-Cr-W-Mo alloy powder

composition	Cr	W	Mo	Cu	C	B	Fe	Ni
wt%	21.5	10.0	8.6	3.8	1.0	0.7	0.5	bal.

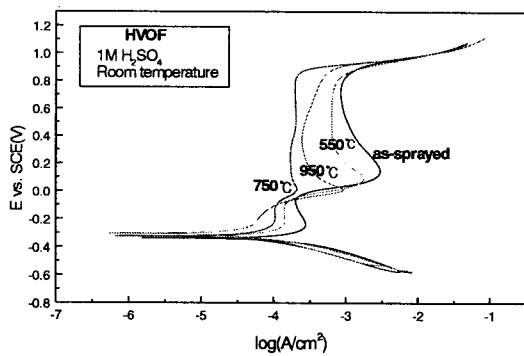


Fig.1 Anodic polarization curves of HVOF sprayed coatings

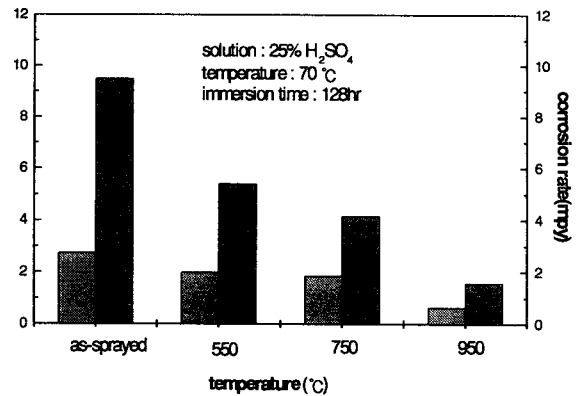


Fig.2. Weight loss and corrosion rate after immersion test

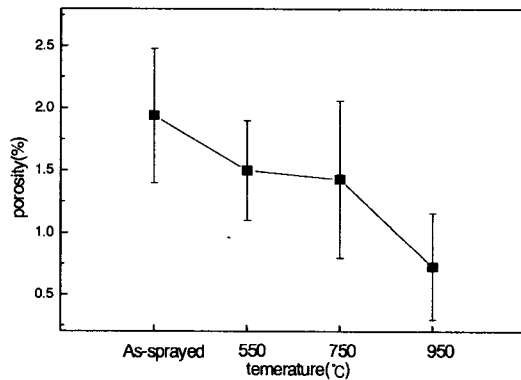


Fig.3 porosity of HVOF coatings with annealing temperature

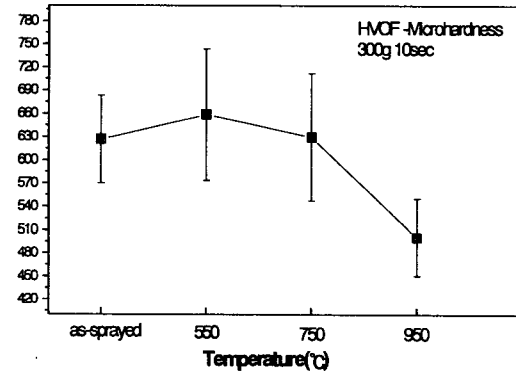


Fig.4. Microhardness of as-sprayed and annealed coatings