

W 중합금에서 열처리 온도에 따른 기계적 물성 변화
(Mechanical Properties Change with Temperature of Heat Treatment in Tungsten Heavy Alloy)

국방과학 연구소 김 은표*, 송 홍섭

1. 서 론 : W 중합금에서 Ni/Fe 비가 9/1인 경우에는 7/3이나 8/2인 경우에 비하여 기지상의 양의 증가, contiguity 감소등, 다른 조성에 비해서 조직상 잇점이 가장 많음에도 불구하고 W-기지상 계면강도가 약화 되었기 때문에 불안정한 충격인성을 나타내고있다. 따라서 본 연구에서는 Ni/Fe 비가 9/1인 W 중합금에 열처리 온도를 달리하면서 기계적 성질을 측정하여 열처리 온도 변화에 따른 계면강도를 조사하고 원인을 분석하였다.

2. 실험방법 : W 조성을 93W-6.3Ni-0.7Fe(Ni/Fe=9/1)로 원소 분말을 혼합한후, 인장 및 충격시편으로 성형하였다. 1495℃, 수소분위기에서 1시간 소결하였다. 질소분위기에서 1150-1250℃로 1시간 열처리를 하였다. 이 시편으로 기계적 성질을 측정하고, SEM으로 충격파면분석, AES로 계면에 불순물 편석정도를 조사하였다.

3. 결과 및 고찰 : 열처리 온도에 따라 최대인장강도는 변화가 거의 없이 940-950MPa의 값을 보였다. 한편 열처리온도가 1150℃에서 1180℃로 높아짐에 따라 충격에너지는 51J에서 73J로, 연신율은 26%에서 29%로 증가하였다. 열처리 온도를 변화 시켜서 충격인성은 약 35%, 연신율은 약 10% 증진된 결과를 얻었다. 충격파면을 분석하여 본 결과, 1150℃에서 열처리 하였을때는 계면 분리가 많이 관찰되며 기지상의 dimple이 별로 보이지 않는다. 그러나 1180℃이나 1200℃에서 열처리를 하였을 경우에는 계면 분리가 많지 않아 계면강도가 강화된 모습을 볼 수 있으나, 여전히 기지상의 dimple은 관찰 되지 않았다. AES 분석 결과 열처리를 하지않은 경우 P가 6.2%, C가 4.3%였으나, 1150℃로 열처리한 시편은 P가 2.3%, C가 2.9%, 1180℃로 열처리한 시편은 P가 2.0%, C가 2.2%로 감소하여 계면에 불순물 편석이 억제되었다.

4. 결 론 : 93W-6.3Ni-0.7Fe 중합금에 열처리온도를 상승시켜 W중합금 계면에 편석된 불순물의 농도를 제어하여 계면 강도를 강화시켜 충격인성을 이 증진시킬 수 있었다.

참고문헌

1. H. S. Song, E. P. Kim, J. W. Noh and S. Lee, Advances in Powder Metall. & Particulate Materials 1992, Vol. 6, pp. 77-84