

TiC-Ni계 써멧의 입성장에 미치는 탄화물 첨가의 영향 (Effect of Carbide Additions on Grain Growth of TiC-Ni Cermets)

동아대학교 정연채, 김옥현, 신순기, 이상화, 이준희

1. 서론

주로 공구재료로 쓰이는 TiC-Ni계 써멧중에는 Mo₂C를 비롯하여 각종 탄화물이 첨가되고 있다. 이러한 첨가탄화물은 고상인 TiC의 입성장에 중대한 영향을 미칠 것으로 여겨진다. 지금까지의 연구에서는 탄화물 첨가에 의한 경질상의 입성장 즉, 액상(Ni)중 고상의 입성장에 대하여 용해/재석출을 기초로 한 Ostwald Ripening이 널리 알려져 있다.

그러나 구체적인 내용을 살펴보면 액상의 조성변화 분석의 미비등 아직도 명확하지 못한 점이 많다.

본 연구에서는 각종 탄화물 첨가가 입성장거동에 미치는 영향을 정량적으로 구하고자 하였다. 또 성장기구도 검토하였다.

2. 실험방법

본 실험에서 이용한 원료분말은 시판의 TiC, WC, Mo₂C, Cr₃C₂, ZrC, TaC, Ni 등이다. 합금조성은 TiC-XC-30vol%Ni로 XC(첨가탄화물)량은 XC/(XC+Ti)=0.1, 0.2, 0.3 으로 각각 변화시켰다. 액상인 Ni은 30vol%로 일정하게 유지했다. 이러한 분말을 TiC-Ni 포트와 Ball을 이용하여 48hr milling, milling한 slurry를 진공건조, 건조된 분말을 250 μ m sieve로 granulation, 1673K (소결시간 1hr)에서 진공소결의 순으로 시편을 제조 하였다. 이러한 시편에 대해서 diamond 슬러리를 이용하여 polishing 한 후 Murakami's solution으로 etching 후 미세조직을 관찰하였다.

3. 실험결과

어느 합금이 있어도 평균입도의 3승(d³)과 가열시간(t) 과의 사이에는 거의 비례관계가 성립하였으며 d³-t 관계로부터 성장속도정수(K)를 구할 수가 있었다. K에 미치는 탄화물 첨가의 영향에 대해서는 Mo₂C, WC 첨가가 큰 입성장 억제효과를 나타내었다. 또 K는 합금 탄소량의 증가에 따라서 작아졌다. 결합상량을 변화시킨 합금의 K는 탄화물을 첨가하지 않은 합금에서는 어떤 일정량에서 최대값을 나타내었지만 Mo₂C, VC 등을 첨가한 합금에서는 결합상량이 많아 질수록 증가하였다.

본 연구에서 얻어진 K의 측정값을 확산율속 경우의 이론값(K_d)과 비교했을때 2~4자리 작아 있었다. 따라서 본합금에서는 d³-t 관계는 성립하지만 단순한 확산율속 기구만으로 설명할 수 없는 것으로 생각되었다.

조직관찰의 결과 본 합금에서는 탄화물 입자끼리 상당히 접촉된 조직을 이루고 있었다.

결론적으로 탄화물기 써멧 액상소결시 입성장은 액상량, 첨가탄화물, 합금탄소량 등의 여러 가지 인자에 의하여 영향을 받으며 어느 경우에도 탄화물 입자 끼리는 서로 접촉한 상태로 진행되는 것을 알 수 있었다.

4. 참고문헌

- 1) H. Matubara, S-G. Shin, T. Sakuma : Mater. Trans. JIM, 32(1991)951.
- 2) S-G. Shin, H. Matsubara : Sintering Technology, edited by Randall et al.