

분말야금법으로 제조한 FeAl 금속간화합물의 미세조직과 기계적 성질
(Microstructure and Mechanical Properties of FeAl Intermetallic Compound
Fabricated with Powder Metallurgy)

한양대학교 이준석*, 이완재

1. 서론

FeAl B2-type 금속간화합물은 고강도, 고온내산화성과 저가의 고온구조용 재료로서 유망하다. 실은 대기중에서 연성이 나쁘지만 진공분위기에서는 다른 금속간화합물과 비교하여 연성이 좋은 것으로 알려졌다. 또 Ni기 합금보다 약 30%정도 낮은 밀도($5.49\sim 6.68\text{gm/cm}^3$)를 갖고 있다. 이러한 성질을 이용해서 열 교환기, 노 가열장치, 자동차 배기 장치와 밸브 등에 이용되고 있다. 본 연구에서는 경량성을 겸비한 고온구조용 재료로써 FeAl 금속간화합물을 Fe와 Al분말을 사용하여 소결특성을 조사하였다.

2. 실험방법

원료 분말로는 Fe(평균입도: $5\sim 6\mu\text{m}$)와 Al(평균입도: $45\mu\text{m}$ 이하)를 사용하여 각각 Fe-(24, 26, 28, 30) wt%Al 조성으로 칭량하여 배합한 후 유성불밀기로 습식불밀을 행하였다. 불밀 후, 진공 건조하고 100 MPa의 압력으로 성형체를 제조하였다. 이들 성형체를 600°C 에서 30분간 1차소결을 한후 다시 승온하여 1150°C , 1200°C , 1250°C , 1300°C , 1350°C 에서 30분간 진공($2\sim 5\times 10^{-2}$ torr) 분위기에서 2차소결을 하였다. 각 소결체에 대하여 길이 방향의 수축률과 밀도를 측정하고, FeAl 상의 생성과 격자정수를 XRD를 사용하여 조사하였으며, 광학 현미경으로 미세조직을 관찰하였다.

3. 실험결과 및 고찰

소결체의 길이 방향 수축률은 1200°C 에서 Fe-26wt%Al 시편에서 최대 22.2%이고, 그 이상의 온도에서는 감소하였다. 소결체의 상대밀도는 1350°C 에서는 평균 약 98.2%로 최대로 나타났다. 1150°C 부터 1250°C 까지에서 소결한 경우 상대밀도가 낮은 이유는 소결체 내의 기공률이 높기 때문이라고 생각된다. 소결체의 격자정수는 소결온도가 높아질수록 증가하고 그리고 Al 조성이 증가할수록 증가하였다. 입자크기는 소결온도가 높아지고 Al량이 증가하면 증가하였다.

4. 참고문헌

1. M. V. Nathal, C. T. Liu : Intermetallics 3 (1995) 77
2. C. C. Koch, J. D. Whittenberger : Intermetallics 4 (1996) 339
3. P. Specht, P. Neumann : Intermetallics 3 (1995) 365
4. N. S. Stoloff, C. T. Liu : Intermetallics 2 (1994) 75
5. G. Sauthoff : Intermetallics, VCH (1995)