

Microwave를 이용한 Al_2O_3/SiC_p 복합체의 소결(A study on the Microwave Sintering of Al_2O_3/SiC_p composite)충남대학교 재료공학과 정한주, 서동수

연락처 : 정한주

(305-335) 대전시 유성구 궁동 220

충남대학교 공과대학 재료공학과

TEL : (042)821-6634

1. 서론

microwave에너지는 여러종류의 세라믹스, polymer 및 복합체의 제조에 있어서 많은 가능성을 가지는 에너지원으로 각광을 받고 있다. microwave복사는 열원이 외부에서 재료의 표면으로 전달되는 일반적인 가열방법과는 다르게 microwave가 재료의 내부를 투과하여 재료를 동시에 가열시킴으로 균일한 가열을 통해 재료의 물성을 증진시킬수 있다. 또한 microwave소결에서는 초고속 가열이 가능하여 고밀도 소결체의 제조가 가능할 뿐 아니라 소결시간을 단축시켜 경제적으로 많은 이점을 가진다. 본 연구에서는 microwave 소결법을 이용하여 대표적인 산화물계 세라믹스인 알루미늄에 강도를 증진시키기 위해 SiC를 powder의 형태로 첨가하여 Al_2O_3/SiC_p 복합체를 제조하여 일반소결에서 제조된 복합체와의 특성을 비교하였다.

2. 실험방법

고순도의 알루미늄분말(AKP-50)과 SiC분말(A10, UF-15)을 원하는 조성(5-30vol% SiC) 맞게 평량한 다음 ethanol용매에서 ball milling한 혼합분말을 건조하여 크기가 25 x 5mm인 직사각형 금형을 이용하여 1차 성형을 한 후, 150MPa의 압으로 정수압 성형을 하였다. 이렇게 제조된 성형체를 가정용 microwave oven(2.45GHz, 700W)안에서 특별히 제작된 alumina insulation box 및 일반 전기로에서 각각 소결(소결온도 1500°C - 1600°C, 소결시간 30분)을 행하여 소결밀도, 미세구조 및 파괴강도를 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

알루미나 와 Al_2O_3/SiC_p 복합체를 microwave소결 및 일반소결을 행하여 각각의 특성을 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) microwave을 이용한 알루미나의 소결에서 일반소결에 비해 낮은 온도에서 고밀도의 소결체를 얻을 수 있었다. 즉 같은 소결시간인 경우 일반소결법에서는 소결온도 $1600^{\circ}C$ 에서 97.51%의 상대밀도를 얻은 반면, microwave소결에서는 소결온도 $1500^{\circ}C$ 에서 97.94%의 높은 상대밀도를 얻을 수 있었다.

2) microwave oven(2.45GHz, 700W)에서 insulation box와 시편의 예열을 위해 SiC plate을 이용하여 급속소결의 원인이 되어 재료의 물성에 나쁜 영향을 미치는 thermal runaway현상을 방지하여 성공적인 소결을 행하였다.

3) Al_2O_3/SiC_p 복합체의 소결에 있어서는 일반소결의 경우 전온도, 조성의 범위에서 만족스러운 소결체를 얻지 못하였으나, microwave소결시 5vol% 및 10vol%의 SiC가 첨가된 복합체의 경우 94%이상의 높은 상대밀도를 가지는 소결체를 얻을 수 있었다.

4) Microwave을 이용하여 Al_2O_3/SiC_p 복합체를 제조하여 순수한 알루미나의 소결체에 비해 현저한 증진된 파괴강도값을 얻었다.