

섬유단상 $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$ 세라믹 복합재료의 미세조직제어 및 기계적 특성Microstructure Control and Mechanical Properties of $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$ Composite by Fibrous Monolithic Process

장동휘, 김택수, 이병택
공주대학교 신소재공학부

$\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$ 복합재료는 화학안정성과 비교적 우수한 파괴특성으로 인해 내마모부품 등의 공업소재뿐만 아니라 생체재료로서 주목을 받고 있다 그러나 세라믹의 응용에 제한이 되고 있는 취성을 개선하기 위하여 효과적인 미세조직제어 공정의 일환인 fibrous monolithic 공정을 이용하여 균일하고 미세한 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$ 섬유단상 복합재료를 제조하고자 한다 Fibrous monolithic 공정은 세라믹과 고분자를 균일하게 혼합한 후 반복적인 압출을 실시하므로 가공성이 현저히 낮은 세라믹재료의 미세조직제어에 매우 효과적이다

본 연구에서는 shear mixer를 이용하여 알루미늄과 지르코니아 분말을 고분자(ELVAX)에 균일하게 분산시킨 후 각각 bar와 tube 형태로 제조 후 fibrous monolithic 공정을 이용하여 균일한 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$ 섬유단상복합 필라멘트를 제조하였다 이 필라멘트를 약 700°C 에서 탈지처리 후 $1400\sim 1500^\circ\text{C}$ 에서 상압소결을 하여 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$ 소결체의 미세조직변화를 SEM 및 TEM을 통하여 관찰하였으며, 또한 4 점 곡강도 시험을 통해 굽힘강도를, Vickers 경도계를 이용하여 경도와 파괴인성을 측정하였다

스파크 플라즈마 소결에 의한 액상 소결 SiC-TiC 나노 복합체의 미세구조와 기계적 물성Microstructure and Mechanical Properties of Liquid Phase Sintered SiC-TiC Nano-composites by Spark Plasma Sintering

이광순, 조경식, 김진영*, 송규호*
금오공과대학교 재료공학전공
*쌍용머티리얼주식회사

스파크 플라즈마 소결 공정의 독특한 특징은 매우 빠른 승온 속도와 짧은 시간에 완전 치밀한 시편을 얻을 수 있는 가능성이다 따라서 상대적으로 저온에서 치밀화가 완성되며, 미세구조는 훨씬 미세한 결정립으로 구성된다

본 연구에서는 7 wt% Al_2O_3 , 2 wt% Y_2O_3 , 1 wt% CaO 를 첨가한 SiC-30 wt\% TiC 분말로부터 스파크 플라즈마 소결로 SiC-TiC 나노 복합체를 제조하였다 승온 속도와 가압력은 $100^\circ\text{C}/\text{min}$ 과 40 MPa, 소결 온도와 유지 시간은 $1600\sim 1750^\circ\text{C}$ 와 10 min, 분위기는 Ar을 흘리는 공정 조건에서 행하였다 1650°C 이상에서 SPS 소결한 복합체는 거의 이론밀도의 99% 이상에 이르렀으며, 급속 소결한 SiC-TiC 복합체는 초미세 등축 입자에서 등축입자와 길게 자란 입자가 혼합된 이중 미세구조로 발전하였다 SiC-TiC 나노 복합체는 300~600 MPa의 강도와 $3\sim 6 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ 의 인성을 나타내었다