

고 순도 Ti_3AlC_2 의 합성 및 합성기구Synthesis of Nano-laminating Ti_3AlC_2 and its Reaction Mechanism

한재호, 박상환,* 황성식,** 김영도

한양대학교 재료공학과

*한국과학기술연구원 복합기능세라믹스 연구센터

**국민대학교 자동차공학과

나노 층상 세라믹스 소재인 Ti_3AlC_2 는 낮은 밀도, 높은 탄성계수 및 강도를 가지며, 일반적인 세라믹스 재료가 갖지 못하는 열 및 전기전도특성, 내열충격특성 및 기계가공성이 우수하다. Ti_3AlC_2 는 우수한 물리적 특성을 가지고 있음에도 불구하고, 복잡한 반응 기구로 인하여 합성과정 중에 형성되는 중간화합물 없이 고 순도의 Ti_3AlC_2 를 합성하기 위해서는 높은 합성온도와 긴 합성시간이 필요한 것으로 알려져 있다.

본 연구에서는 고 순도의 Ti_3AlC_2 를 합성하기 위하여 반응계를 최소화시킬 수 있는 새로운 출발물질을 사용하였다. 고온 반응 합성시킨 TiC_x ($X=0.6$)분말과, Al 분말을 출발물질로 사용하여 반응가압소결 방법으로 고 순도 Ti_3AlC_2 를 합성하였으며, TiC_x -Al계에서 Ti_3AlC_2 의 합성기구를 조사하였다.

Ti_2AlC 상은 $800^\circ C$ 의 반응온도에서부터 합성되기 시작하였으며, $1000^\circ C$ 에서는 주 상인 Ti_3AlC_2 가 Ti_2AlC 상과 함께 합성되었다. $1000^\circ C$ 이상의 반응 합성 온도에서는 Ti_2AlC , free Al 그리고 TiC_x 의 부가적 반응으로 고 순도 Ti_3AlC_2 가 합성되었다. 합성된 Ti_3AlC_2 의 미세구조는 잘 발달된 나노층상형 구조를 가지고 있었으며, 합성 온도가 증가함에 따라 Ti_3AlC_2 의 특정한 결정면이 발달하였다.

튜브두께에 따른 섬유단상 알루미늄/지르코니아 복합재료의 미세조직과 기계적특성

Microstructure and Mechanical Properties of Fibrous Monolithic Al_2O_3 - ZrO_2 Composites with a Tube Thickness

김기현, 장동휘, 김택수, 이병택

공주대학교 재료공학과

ZrO_2 분산 Al_2O_3 복합재료는 미소균열 및 상변태 기구에 의해 Al_2O_3 의 기계적특성을 현저하게 향상시키게 되었으며 기계소재 뿐만 아니라 최근에는 생체수복재료로 응용이 증대되고있다. 특히 생체세라믹의 응용을 위해서는 혁신적인 파괴인성의 개선이 요구되기 때문이다.

본 연구에서는 기존의 분말야금 방식보다 높은 파괴인성을 갖는 Al_2O_3 - ZrO_2 세라믹을 제조하기위해 압출공정의 일종인 섬유단상공정을 이용하였다. 이 공정은 기존의 공정에 비해 비교적 저렴한 가격으로 미세조직 제어가 용이하며 다양한 조성에 응용이 가능하다. 압출공정으로는 Al_2O_3/ZrO_2 복합분말과 바인더(EV A210, EV A250)를 전단혼합하여 코어부분을 만들고, 지르코니아분말과 바인더(EV A210, EV A250)를 전단혼합하여 각각 튜브를 만들었다. 이와 같이 제조된 소결체의 미세조직을 FE-SEM 및 TEM을 이용하여 관찰하였으며 미세조직제어에 따른 밀도, 경도, 곡강도 및 파괴인성을 비교 검토하였다.