

**Fibrous Monolithic 공정으로 제조한 알루미나/지르코니아 복합재료의  
미세조직 및 기계적특성**

**(Microstructure and Mechanical properties of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  /  $\text{ZrO}_2$  composites  
by Fibrous Monolithic Process)**

공주대학교 김기현, 김택수, 이병택

### 1. 서론

$\text{Al}_2\text{O}_3$  및  $\text{ZrO}_2$  세라믹재료는 금속과 고분자재료에 비하여 내부식성, 내화학성, 생화학적 특성이 우수하여 기계구조용재료 뿐만 아니라 생체재료로서 많이 활용되고 있지만, 취성으로 인해 응용에 제한이 따르고 있다.

본 연구에서는 이를 보완하기 위하여 미세조직 제어를 통해 섬유상  $\text{Al}_2\text{O}_3$  /  $\text{ZrO}_2$  복합재료를 제조하였다. 출발원료는  $\alpha$ -알루미나( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), 지르코니아(3mol%  $\text{Y}_2\text{O}_3$  및 0mol%  $\text{Y}_2\text{O}_3$ )를 사용하였으며,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -25 $\text{ZrO}_2$ (0Y)분말과 polymer(EVA)를  $\text{ZrO}_2$ (3Y)분말과 polymer(EVA)를 각각 50vol%가 되도록, 전단혼합을 하였다. 균일한 세라믹/polymer 혼합체를 이용하여 압출을 실시하였고, 압출횟수에 따른 미세조직의 변화를 관찰하였다. 압출성형체를 burning out 및 소결하여 섬유상  $\text{Al}_2\text{O}_3$  /  $\text{ZrO}_2$  균일복합재료를 제조하였으며, SEM 및 TEM을 이용하여 미세조직을 관찰하였다. 또한 미세조직에 따른 곡강도, 파괴인성 및 경도값의 변화를 평가하였다.

### 2. 실험방법

본 연구에서는 shear mixer를 이용하여 알루미나, 지르코니아 분말을 고분자(ELVAX)와 혼합하여 혼합된 재료를 압출하여 필라멘트형태로 제조 후 fibrous monolithic 공정을 이용하여 균일한  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$  섬유단상복합 필라멘트를 제조하였다. 이 재료를 하소처리 후 냉간 정수압성형과 소결과정을 통해 얻어진 소결체의 조직의 미세조직을 SEM, TEM을 이용하여 관찰하였으며, 또한 미세조직에 따른 곡강도, 파괴인성 및 경도의 변화를 평가하였다.

### 3. 실험결과

Fibrous monolithic 공정을 통한 미세조직이 제어된 성형체 및 소결체의 조직관찰을 통해 미세조직 제어가 성공적으로 되었음을 확인할 수 있었다. 미세 세라믹의 원활한 압출성형 및 조직의 제어를 위해 세라믹 분말과 같이 혼합하였던 고분자 수지는 하소공정을 통하여 완전히 제거되어 소결체의 미세조직에 영향을 미치지 않았다. 미세조직에 따른 곡강도, 파괴인성 및 경도값은 압출횟수변화에 따른 조직의 변화에 의해 기계적 특성의 변화를 알 수 있었다.