

질화규소/탄화규소의 균열치유특성

Crack Healing Behavior of Silicon Nitride/Silicon Carbide Ceramics

추민철, 이윤철, 윤경진, 조성재
한국표준과학연구원 물질량표준부

구조용 세라믹은 내열성, 내식성 및 내마모성이 우수하여 고온기기의 부재료의 이용이 기대되어 왔으며, 최근에는 그 용도가 확대되고 있다 그러나 파괴인성이 낮아 소결과정이나 기계가공 공정 중에 발생하는 결함이 재료 수명 및 파괴에 민감하게 작용하는 치명적인 단점이 있다 이점이 세라믹스 재료를 실제 부품으로 적용하는데 장애가 되고있다 세라믹의 신뢰성을 향상시키는 방법으로는 1) 재료의 파괴인성을 향상시키는 것과 2) 결함을 제거 즉, 결함을 치유하는 것을 생각할 수 있다. 전자의 방법은 오래 전부터 많은 연구가 수행되어져 왔으나, 만족할 만한 성과는 거두지 못한 실정이다 만약 가공중이나 사용 중에 발생한 균열을 치유할 수 있다면, 세라믹의 실제응용에 있어 신뢰성을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구에서는 질화규소에 탄화규소 분말을 분산시킨 복합세라믹을 사용하여, 균열 치유 현상 및 치유재의 강도 특성을 조사하였다.

 $Y_2O_3-Al_2O_3-CaO$ 을 첨가한 $\alpha-SiC$ 의 냉각과정 중 입계 결정화Grain Boundary Crystallization in $\alpha-SiC$ Sintered with $Y_2O_3-Al_2O_3-CaO$ During Furnace Cooling

이재훈, 김영욱*, 황농문, 김도연
서울대학교 재료미세조직 창의연구단
*서울시립대학교 재료공학과

SiC 시편의 액상 소결조제로 Al_2O_3 , Y_2O_3 , CaO 를 첨가하였다 25 MPa의 Ar 분위기에서 $1800^\circ C$ 에서 1시간 소결하고 $1900^\circ C$ 에서 4시간 열처리 후 노냉 시킨 시편은 입계의 액상막과 삼중점에 존재하는 액상이 완전히 결정화 되었다 1 nm이하 두께의 액상막은 2H 형태의 wurtzite 구조를 갖는 $(Al, Y, Ca, Si)_2OC$ 였고 4H, 6H 구조를 갖는 $\alpha-SiC$ 와 헤테로 에피택시(hetero-epitaxy)한 관계를 가졌다 한편, 삼중점 내 액상은 육방정 구조로 모상인 $\alpha-SiC$ 와 토포택틱(topotactic)한 관계를 가지고 있었으며 액상막과는 다른 구조와 조성을 가지고 있었다 냉각과정 중 액상 조제의 조성이 본 시편의 결정화에 미치는 원인에 대하여 논의하였다