

In-Situ 반응소결에 의해 제조된 Si_3N_4 -TiN
복합세라믹스의 미세조직과 파괴거동
(Microstructure and Fracture behavior of In-Situ
Reaction-Sintered Si_3N_4 Composites)

이병택 김해두 임동성* 김명호*

한국기계연구원 요업재료그룹 *창원대학교 재료공학과

Si과 Sponge Ti 분말을 원료로하여 1350°C, 1400°C의 온도에서 N_2 -10% H_2 혼합 gas를 이용하여 Si_3N_4 -20%TiN 복합세라믹스를 제조하였다. 반응소결후의 잔류 Si량을 최소화하기 위해 반응소결조건을 변화시켜 Si의 질화율을 개선하고자 하였다. 이들 복합체의 미세조직 및 파괴특성을 단상의 Si_3N_4 반응소결체와 비교하기 위해 X-ray, OM, TEM을 이용하여 평가하였으며 경도(Hv), 파괴인성(K_{IC}), 굴곡강도(σ_B)를 측정하였다.

많은 잔류기공을 포함하고 있는 Si_3N_4 -20%TiN 반응소결체는 잔류 Si뿐만 아니라 α - Si_3N_4 , β - Si_3N_4 및 TiN결정체로 구성되어 있다. GPS에 의한 후처리소결에 의해 이들 복합체는 rod-like형태의 Si_3N_4 기지로 변화하였으며 β - Si_3N_4 와 TiN상을 포함하는 치밀한 소결체를 얻었다.

주요 파괴양식은 crack이 Si_3N_4 의 입계를 따라 전파하는 입계파괴이며, fracture toughening기구로는 rod-like형으로 조직제어된 Si_3N_4 grain에 의해 crack deflection과 crack bridging기구가 작용하며 hybrid형의 TiN입자 분산에 의한 microcracking toughening기구가 작용하여 높은 파괴인성치를 보였다.