

다결정 알루미나에서 결정립 크기 분포를 포함하는 Bridging
응력함수의 해석적 모델링
(An Analytical Modeling for Bridging Stress Function Involving Grain
Size Distribution in a Polycrystalline Alumina)

포항공과대학교 손기선*, 이성학, 백성기

본 연구에서는 다결정 알루미나에서 결정립 크기분포가 R-curve거동에 미치는 영향을 정량적으로 예측할 수 있는 bridging 응력함수 모델을 개발하였으며, 이 모델의 타당성을 조사하고 정확한 bridging 응력분포를 산출하기 위해서 균열열림변위 측정법을 수행하였다. 주사 전자현미경 진공챔버내에 설치된 In-situ 파괴기기에 의해 시편에 일정한 하중을 가한 후 정지한 균열선단으로부터 거리에 따라 균열열림변위를 측정하였고, 그 결과로부터 사전에 결정된 bridging 응력함수를 포함하는 fitting 함수를 이용하여 수치해석에 의해 정확한 bridging 응력분포를 구하였다. 이때 bridging 응력함수로서 기존의 경험식인 power law함수와 함께 새로운 bridging 응력함수 모델을 적용하여 이에따른 각각의 결과를 비교, 분석함으로써 새로운 모델의 타당성을 입증하였다. 이러한 이론적인 모델의 정립으로 미세조직학적 인자 즉 결정립 크기분포가 bridging 응력분포에 큰 영향을 미친다는 것을 밝혔으며, 이를 토대로 다결정 알루미나의 파괴현상을 미세구조와 연계하여 정량적으로 해석할 수 있었다.