

도시소각재로부터 제조된 결정화유리의 특성

Characteristics of Glass-Ceramic from Incinerator Ash

김재명, 류재성, 김형순
 순천대학교 재료·금속공학과

국내에서 배출되는 도시소각재의 유해성 문제는 매우 심각하여, 환경보존측면에서 재활용이 검토되어 현재 주로 시멘트 혼화제, 온돌 바닥재, 토목용 지반성토재 등으로 재활용되고 있다. 본 연구는 고경도, 고인성, 내마모성을 갖춘 건축자재용 바닥재로 활용될 수 있는 고 부가가치의 재료로 창출하는 것이 그 목적이다. 비산재(fly ash) 내에 포함되어 있는 염소성분의 제거를 위해 수세한 후 조성의 변화를 가져와 유리화가 가능한 $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 계의 조성을 1500°C 에서 3시간 용융한 후 일단계 열처리에 의해 결정화유리를 제조하였다. 결정화 유리의 특성평가는 비커스 경도기, 곡강도시험기, 내마모시험기, 탄성율측정기, 열분석기 등을 사용하였다. 그 결과로, 유리의 경도는 6.3 GPa에서 결정화유리의 8.3 GPa로 크게 증가하였으며, 결정화 후 내마모도는 80%정도 증가하였다. 또한 파괴인성은 $0.8 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ 유리에서 $1.7 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ 로 결정화유리가 높게 나타났다. TMA 측정결과 800°C 구간까지 T_g 점이 나타 나지 않아 열안정성이 우수한 것으로 나타났다. 따라서 이와 같은 특성을 보인 결정화유리는 고인성, 고경도의 성질을 활용하여 건축자재용으로 사용할 수 있는 가능성을 보였다.

Effect of an Adhesive Interlayer on the Fracture of a Brittle Coating on a Supporting Substrate

Jong-Ho Kim, Do Kyung Kim, Pedro Miranda*, Brian R Lawn**
 Department of Materials Science and Engineering, KAIST
 *Department of Electromechanics, University of Extremadura, Spain
 **Materials Science and Engineering Laboratory, NIST, USA

The role of a compliant adhesive interlayer in determining critical conditions for radial fracture at the undersurfaces of brittle coatings bonded to substrates of dissimilar materials is investigated. Semi-empirical relations for the critical loads are derived by treating the adhesive as a part of an effective substrate, thereby reducing the problem to that of a bilayer. A finite element analysis of a model silicon/epoxy/glass system is used to evaluate adjustable parameters in the analytical relations. *In situ* experimental observations of crack initiation on the same material system are used to verify these relations. The critical loads depend sensitively on the adhesive thickness and modulus. Delamination at the interface in poorly bonded specimens greatly reduces the critical loads. The analysis affords a basis for predicting the prospective fracture resistance of brittle coatings joined by adhesives.