실란처리에 따른 에폭시-나노콤포지트의 가교밀도 및 동적기계적특성 연구

박재준, 김종민, 이대균, 백관현
중부대학교 전기전자공학과

Crosslink Density and Dynamic Mechanical Characteristics of Epoxy-Nanocomposites according to Silane Treatment

Jae-Jun Park, Jong-Min Kim, Dae-Kyoon Lee, Kwan-Hyun Baek
Department of Electrical Electronic Engineering, Joongbu University

Abstract : 에폭시수지에 유기화된 층상실리케이트 나노입자를 충진하여 에폭시-나노콤포지트를 제조하였다. 에폭시-나노콤포지트는 열적, 기계적 특성이 매우 우수한 콤포지트로서 실란처리에 따른 동적 기계적 특성(Dynamic Mechanical Analysis)과 가교밀도와의 관계를 조사였다. 나노입자의 충진함량은 3wt%로 충진하였고, Silane Coupling Agent는 에폭시실란으로서 3-Glycidoxypropyltrimethoxysilane이 사용되었다. 실란처리함량은 0.5, 1, 1.5wt%로서 적용하여 제조된 샘플이다. DMA Storage modulus특성으로 glass state(40℃)에서는 원형에폭시의 경우 2054, 실란처리되지 않은 나노콤포지트 3967, 실란처리된 나노콤포지트는 4867MPa을 나타내었다. rubbery state(140℃)에서는 원형에폭시의 경우 1458, 실란처리되지 않은 경우 2506, 실란처리된 나노콤포지트는 2638MPa을 나타내었다. 또한 실란처리함량에따른 가교밀도변화는 0.5wt%에서는 0.803, 1wt%에서는 0.671, 1.5wt%에서는 0.762[mol/cm^3] 이로서 에폭시 원형과 실란미처리된 나노콤포지트 그리고 실란처리된 나노콤포지트순으로 glass state와 rubbery state에서의 특성이 크게 향상된 결과를 얻었다. 이는 실란이 고분자와 무기물사이의 결합력을 강화시켜 열적기계적 특성향상을 가져오는 것으로 볼 수 있다. 가교밀도의 실란처리함량의 변화에 있어서 과량의 함량 첨가는 에폭시와 나노층상실리케이트 표면처리된 잔유량이 오히려 특성의 저하를 가져오는 것으로 볼 수 있다.