

열가소성 수지 분말을 이용한 에폭시 수지의
강인화 기구에 대하여
(Toughening Mechanisms of Epoxy Resins
Toughened by Thermoplastic Particles)

서울대학교 섬유고분자공학과 황성덕, 강태진

에폭시 수지의 강인화에 관한 연구는, 일차적으로 인성 증가에 목표를 두고 있기 때문에 수지의 종류와 이차상을 형성하는 강인화제의 관계에 대해서 주로 연구되어오고 있고, 각 실험의 경우에 대한 강인화 기구들만이 단편적으로 제시되고 있다. 그러나 이러한 강인화 기구들은 각 실험의 조건들이 서로 크게 다르고 해석시에 고려되지 않은 인자들이 많기 때문에 일반적이고 정확한 기구라고 할 수 없고, 특히 강인화 기구의 정량화된 모델링이나 수식적인 접근, 가시화 등에 대한 연구는 아직까지는 시작 단계이다.

본 연구에서는 일반적으로 널리 사용되는 DGEBA 타입의 에폭시 수지, 경화제로는 DDS, 강인화제로는 고무 타입의 CTBN 등을 사용하여 시편을 성형하였다. 그리고 이 시편을 이용한 DT 시험, DN-4PB 시험, 전자 현미경 시험, 투과 광학 현미경 시험 등으로 부터 인성, 입자의 크기, 파단면의 형태, 내부 구조의 변화 등을 알아보았다. CTBN의 함량이 0~20 wt.%로 변함에 따라서, 고무 입자의 크기는 0.1~5 μm 의 분포를 보였으며, 내부 구조는 단상 형태에서 입자를 형성하다가 Co-continuous 형태로 변화하였다. G_{ic} 값은 0.21에서 0.58 kJ/m^2 로 증가하였고, 전단 변형이나 Cavitation이 관찰되었다. 이러한 결과들은 일반적으로 알려진 내용들과 일치되는 것으로, 이 실험의 결과와 이미 연구 발표된 다른 자료들을 이용하여 인성 증가에 관계된 강인화 기구의 가시화에 대하여 연구하였다.