

자외선 흡수제를 첨가시킨 Epoxy 수지의 Tracking 특성

원 동 주 전 춘 생
인하대학교 전기공학과 *

The Tracking Characteristics of Epoxy Resin Filled by U.V Absorber

Won Dong Ju

Jheon Choon Saing

Dept. of Electrical Eng. Inha Univ.

1. 서 론

최근 증가하는 전력수요와 함께 전기재료로서 유기고분자 재료의 용도와 수요는 날로 증가하고 있다.

그 중에서도 최근 주목을 끌고 있는 Epoxy 수지는 중축합 반응에 의한 열경화성 수지의 대표적인 것으로 우수한 전기적, 기계적 특성을 가지고 있기 때문에 특히 중전기기기의 전기절연재료분야에 널리 이용되고 있다. 즉 실내용 애자, Bushing, 계기용 변성기, 개폐기, Mould 배전용 변압기, 회전기의 절연, 실내 절연기기 등을 들 수 있다.

Epoxy 수지와 같은 유기고분자재료를 전기절연재료로 실외에서 사용하는 경우 실내보다 여러 가지 물리적, 화학적 열화요인이 있다. 예를들면 햇빛의 복사열, 자외선, 방사선과 습기, 온도의 변화, 가스, 염분, 황물성 먼지, 화학적인 약품의 오손 등 외적 요인을 들 수 있다.

그 중에서도 자외선은 열화의 큰 요인이라 할 수 있으며 이러한 열화원인으로 인하여 가우 증 Tracking 파괴 및 flash over와 같은 전로파괴 등의 우려가 있다. 이러한 트래킹파괴 경로를 간략하게 표시하면 다음과 같다.

시료표면의 습윤 및 오손 → 누설전류에 의한 전해액의 증발과 분단(진조대형성) → 진조대의 방전개시 → 탄화도전로형성 및 전전 → 트래킹 파괴

따라서 본 연구에서는 자외선 흡수제를 첨가한 Epoxy 수지의 Tracking파괴에 미치는 영향을 연구하기 위하여 자외선 흡수제를 첨가한 시료에 대하여 자외선 조사시간 및 자외선 흡수제첨가량의 변화에 대한 Tracking 특성을 비교 연구하였다.

2. 시료제작

본 연구에서 사용한 시료의 제작방법은 Epoxy 수지(액상) : 경화제(액상)를 90Wt% : 10Wt%로 혼합하였고 또 가소제(D.O.P)를 Epoxy에 15Wt% 혼합시켰다. 자외선 흡수제(CHIMASS-ORB 81)는 Epoxy 수지의 중량을 100% (Phr: per hundred resin)로 하여 각각 중량 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9% (phr)로 혼합한 후 공기 및 불순물을 제거하기 위하여 진공시스템 내에서 20분간 배기시켰다.

경화조건은 상온에서 48시간 경화시킨 후 항온조 내에서 100°C로 2시간 경화시켰다. 그리고 $20 \times 20 \times 3$ [mm³]의 Block 형태의 크기로 제작한 시료를 30시간부터 150시간까지 30시간 간격으로 자외선을 조사하였다.

3. 실험방법

실험방법은 IEC 112 실험방법을 택하였고 전극의 재질은 황동이고 모양과 크기는 그림 1과 같다. 전해액의 종류는 NaCl 0.3%이고 실험온

도는 상온으로 하였다. 두 전극사이에 교류전압을 350 [V] 인가하였고 실험회로내에 있는 가변저항으로 전류를 제한하였다.

전해액의 각 한방울의 양은 약 20 [mm^3]이고 30초 간격으로 시료표면에 낙하시켜 Tracking 파괴에 이르는 낙하수를 측정하였다.

Tracking 파괴가 일어난 시료에 대하여 시료를 잘 연마하여 현미경으로 침식길이를 측정하여 자외선 조사에 의한 자외선 흡수제 침가시료의 내 Tracking 성을 조사 비교하였다.

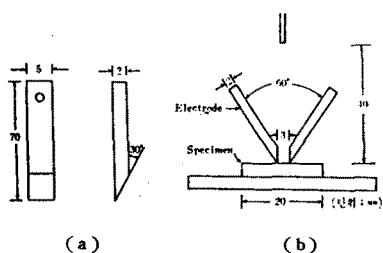


그림 1. Arrangement of electrode for tracking

4. 실험결과

Epoxy 수지에 자외선 흡수제 (CHIMASSORB 81)를 침가시켜 만든 고분자 절연재료에 대한 Tracking 성을 조사한 결과 자외선 조사시간이 길어질 수록 Carbonyl 기의 흡수율성이 증가됨을 알 수 있었고 또한 자외선 조사시간의 증가에 더불어 tracking 파괴가 일어난 시료의 침식길이가 더 깊어짐을 알 수 있었다. (그림 2 참조) 이와 같이 전기절연재료에 자외선 흡수제를 침가함으로서 자외선에 의한 절연 열화작용을 방지하는데 효과가 있다는 것을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

- (1) T. Tanaka, K. Naito, and J. Kitagawa : IEE E Trans. on EI, Vol. EI-13, 184 (1978)
- (2) N. Parkmm, Electrical breakdown by tracking, Proc. IEE, 1962, Vol. 109, Part B, Supplement No. 22, pp. 448-453.

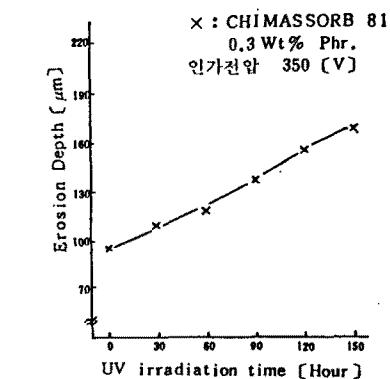
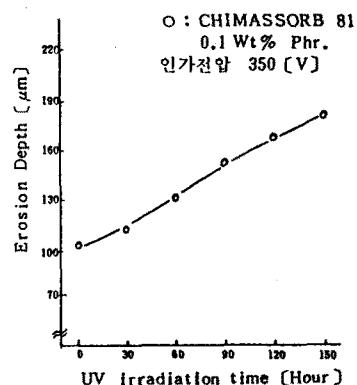


그림 2. Characteristics of erosion depth vs. UV irradiation time

- (3) Wiwiks, Subowo, M. Barmawi and Oei Ban Liang; "Growth of carbonyl Index in the Degradation of Polypropylene by UV Irradiation" J. Polymer Sci.: Part A : Polymer Chemistry, Vol. 24, pp. 1351 ~ 1362, (1986)