

고분자재료의 부코로나 대전전류 특성

Negative Corona Charging Current Characteristics of Polymer Materials

안
박
이
이

상
영
호
진

목
현
수
출

충남대학교
삼척전문대
인하대학교
인하대학교

1. 서 론

고분자재료의 전기전도나 접연파괴의 연구는 오랫동안 여러가지 형태로 행하여져 왔고 이들에 대한 기구는 조금씩 구명되어지고 있으나 고분자는 복잡한 분자구조와 교차구조를 갖고있고 불순물을 함유하고 있기 때문에 고분자중에서의 캐리어의 생성, 이동 및 축적과정등의 물리적 해명에 미비한 점이 많이 남아있다.

이를 해명하기 위하여는 중매의 금속전극면의 전압-전류특성을 구명하는 것만으로는 불충분하여 근해에는 방사선 조사에 의한 유기전류의 해석, 광전도, 염착극전류등의 연구가 진행되고 있다.

그리고, 실용적인 면에서나 고분자물성의 해명에 코로나대전법은 전기전도 해석에 중요한 수단이라 하겠다.

코로나대전법을 접연재료의 물성연구에 도입한 것은 Perlman, Mercury 등에 의해서 수행되었으며 접연재료대상은 주로 전자사진의 광전도층 보호에 쓰이는 고분자재료이며 고분자 접연재료에 따라 전하감쇄가 현저히 다르다는 결과를 발표한바 있으며 많은 기초 데이터를 발표하여 이 분야의 연구에 기초를 쌓았다. 또, Wintle은 Ieda 가 발표한 데이터를 기초로 하여 전하가 접연재료중을 누설하는 기구를 고찰하고 이동도의 산정을 수행하였다.

코로나방전에의한 대전법은 정·부 캐리어의 분리가 가능하고 분위기에따라 캐리어의 종류를 변화시킬수 있으며 또한 금속전극간에 전압인가시 보다 고전계의 인가가 가능하다. 본 연구에서는 고분자재료의 캐리어상집물 구명하기위하여 코로나 방전에 의하여 생성된 캐리어를 시료의 표면에 균일하게 공급시켜 재료내에 캐리어가 주입되는 현상을 주입할때의 분위기 조건을 변화시키면서 검토하고 그 결과에 대하여 고찰하였다.

2. 실험

2-1. 시료 및 전극

본 실험에 사용한 시료는 필름상 고분자 재료인 Polyethylene(PE), Nykn6 (NY), Poly Vinyl Chloride (PVC)를 시료로 택하였다. 그리고, 실험에 사용된 시료의 화학구조와 물리적 성질을 표 1에 표시하였다.

표 1. 고분자재료의 물리적성질 및 화학적구조

Sample	Density	Melting point[°C]	CHE. STRU
PE	0.918	110	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ -\text{C}- \\ \\ \text{H} \end{array} \right]_n$
NY6	1.235	215	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ -\text{NH}-\text{C}(\text{H}_2)_5-\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array} \right]_n$
PVC	1.522	212	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ -\text{C}-\text{C}- \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array} \right]_n$

전극재료로서는 주로 탄소클로이드 용액인 아과당을 사용하였으며 전극의 직경은 전류 밀도 계산을 용이하게 하기위해 36mm로 하였다.

2-2. 실험장치

본 실험에 사용한 실험장치로는 미소전류 측정계인 Electrometer(TAKEDA)를 사용하였고, 그 구성은 정전압원(,FOPSTED) 코로나 전원장치, 그릿드전원장치, 기록계로 되어 있다.

방전과TSC는TAKEDA 43Chamber를 사용하였고 CHINO온도조절장치를 사용하여 온도를 일정하게 유지시켰다.

2-3. 실험방법

시료를 코로나 대전장치에 설정하고 10 Torr 정도의 진공으로 한다음 산소20%, 질소 80%의 혼합 건조한 가스를 대전장치 내부에 넣고 그 분위기중 일정온도에서 고전계($V \pm 10$ kv, $V_0 \pm 2.5$ kv)를 일정시간 동안 인가하여 시료가 고전계치미 되도록 하였다.

이와같이하여 고전계가 인가된 다음, 고전계를 제거하고 항온조내에 시료를 설정한후 방전전류, TSC를 측정하였다. 또한, TSC는 승온 속도(β)를 일정하게 유지시키면서 측정하였다.

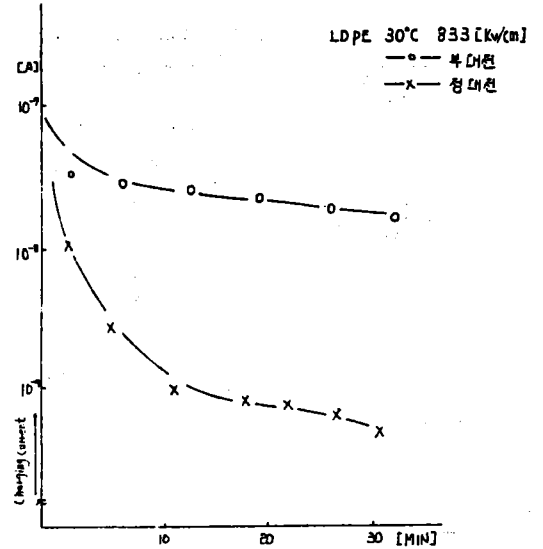
3. 결 론

- 1) 코로나 방전중에 놓인 시료내를 흐르는 전류는 부대전시 대전전류가 많이 흘렀다. 이는 캐미아의 극성에 따라 시료내에서 캐미아의 이동기구에 차이가 있음을 시사한다.
- 2) 방전시PVC와NY6는 정상방전전류, LDPE는 대체적으로 비정상방전전류가 관측되었다.
- 3) 대전된 고분자 시료로부터의 일차극전류는 온도에따라 피크값을 나타내고, 전계가 높아질수록 전류가 반전하는 현상이 있었다.

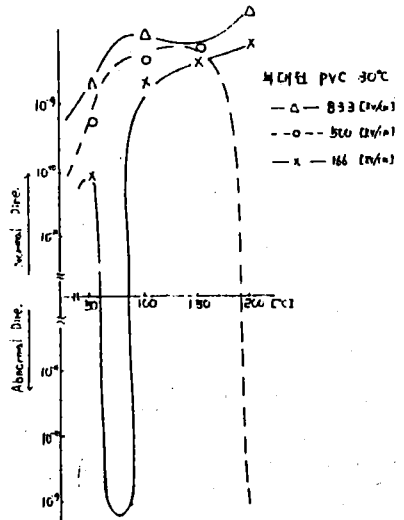
참 고 문 헌

1. M.M. Perlman & R.A. Creswell "Thermal Currents from Corona Charged Nylon" J. A.Phys. Vol.41, NO.6 1970
2. H.T. Wintle "Absorption Current and Steady Current in Polymer Dielectrics" Journal of Non-Crystalline Solids,15, 1974
3. M.Ieda et al. : J.J.A.P. VOL 21, 1982 1982

4. Donald A. Seanor "Electrical properties of polymers" Academic Press, 1992
5. 이 덕 을 "고분자내 캐미아 특이현상에 관한 연구" 대한전기학회지, 26-4-4, 1977



대전전류특성 (LDPE)
 Charging current characteristics
 (LDPE) of bipolar polymer material



승온속도변화시 TSC의 전계 의존현상
 Dependence of polar specimen TSC on field (PVC)