

권 선 구*

홍 진 용

김 재 환

이 준 용

광운 대학원 석사과정

광운 대학원 박사과정

광운 대학 교수

광운 대학 교수

I. 서 론

불포화 폴리 에스테르 수지는 주쇄에 에스테르 결합(-C-O-) 을 포함한 열경화성 수지로 양모한 기계적, 전기적 성질, 내수성, 내산성 및 내유성을 갖는 고분자 화합물로 특히 절연재, 배전반재 및 전기 부품재에 많이 쓰인다.^{(1)~(1)}

특히 불포화 폴리 에스테르 수지와 유리섬유와의 복합재료인 FRP⁽⁷⁾ (Fiber glass Reinforced Plastics)는 철보다 강하고 알루미늄보다 가볍고 또 내식, 내열 및 내유성이 우수하여 선박재, 항공기 날개, 자동차 차체 및 전기 기기 재료 등 그 이용은 계속 증가일로에 있다.

본 연구에서는 절연용으로 쓰이는 미원주식 회사 제품인 불포화 폴리 에스테르 (상품명; 에포 마이카, (G-152)) 에 경화제 1-2%와 촉진제 1.5%를 혼합시켜 얻은 시료에 주파수 범위 110 (Hz) - 3 (MHz) , 온도 범위 30 (°C) - 140 (°C) 사이에서 측정된 절연재료로서의 유전 특성을 소개한다.

II. 시료 성형과 측정장치

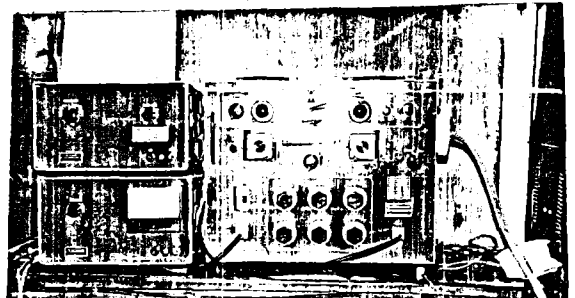
II-1. 시료 성형

절연용으로 쓰이는 불포화 폴리 에스테르 (상품명; 에포 마이카, 미원주식회사제) G-152 의 연액 100 cc 와 농청색 액체인 촉진제 (Cobalt 계 ; KD) 1.5 cc 를 비이커에 넣어 잘 혼합시킨다.

이때 생긴 기포를 제거하기 위해 약 4시간 경과한 후 필요한양의 무색 액체인 경화제 (Methyl Ethyl Ketone Peroxide) 를 혼합하면 3-4 시간 후부터 경화하기 시작하여, 약 10일후면 경화는 모두 끝나, 이를 실험에 필요한 두께 3(mm) 직경 70(mm) 의 시편을 제작하여 실험한다.

II-2. 측정 장치

본 실험에 사용된 실험장치는 ANDO 제(발전기: WBG - 9형, 평형검출기 : BDA - 9형, 유전체손 측정기 : TR - 10 C형, 오븐 : TO-9B형)를 이용하여 측정하였는데 측정 장치와 블록 선도를 사진 1과 그림 1에 각각 나타냈다.



사 진 1. 실험장치

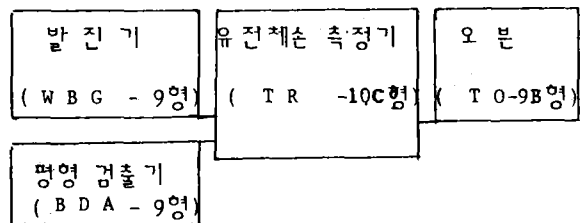


그림 1. 실험장치의 블록선도

III. 실험결과

그림 2,3 및 4는 불포화 폴리에스테르 G-152에 경화제 (Methyl Ethyl Ketone Peroxide) 를 1%,1.5% 및 2%를 혼합시켜 얻은 시편에 주파수 및 온도를 각각 110(Hz)- 3×10^6 (Hz), 30(°C)-140(°C) 사이에서 변화시켜 측정된 유전율과 유전정접의 실험 결과이다.

그림 2-4에서 보면 주파수 110(Hz) 때 30(°C)에서 140(°C)로 온도를 점점 증가하면 유전율은 온도에 크게 의존하여 3.5에서 5.5로 크게 증가한다.

또 같은 조건에서 주파수를 110(Hz)에서 3×10^6 (Hz)로 증가시키면 유전율은 급격히 감소하여 확실히 분산이 일어난다. 다음에 동일 조건에서 측정된 유전정접의 결과를 그림 2-4에서 보면 확실히 330(Hz)와 3×10^6 (Hz) 이상에서 유전손실 spectrum 이 나타나는 데 330(Hz)에서 나타나는 유전손실 spectrum 은 온도에 크게 의존하여 뚜렷이 나타난다. 또 경화제를 1.5% 혼합한 시료의 손실 spectrum이 1% 및 2%를 혼합한 시료보다 적음을 알 수 있다.

IV. 결론

불포화 폴리에스테르 수지의 유전특성을 주파수 110(Hz) - 3×10^6 (Hz), 온도 30(°C) - 140(°C) 범위에서 측정하였다. 그 결과

1. 2개의 유전손실 spectrum 이 나타났는데 여기서 주로 330(Hz)에서 나타나는 유전손실 spectrum에 대하여 알아보면, 이 손실 spectrum 은 바장질 영역내의 주채의 분자운동에 기인하여 나타나는 것으로 생각되며
2. 일반적으로 불포화 폴리에스테르 수지를 상형 할 때 전기 절연재료의 측면에서는 경화제의 첨가량은 1.5% 혼합하는 것이 바람직한 것으로 사료된다.

References

- 1) H. Jacobs and E. Jenckel ; Makromol chem 43.132 (1961)
- 2) M.N. Stein ; J. Appl. Phys. 32. 2352 (1961)
- 3) R.H. Boyd; J. chem. Phy 5. 30, 1276 (1959)
- 4) D.W. McCall ; J. chem. Phys., 32, 237(1960)
- 5) N.G. McCrum et al; Anelastic and Dielectric Effects-Polymeric Solids, JHON WILEY & SONS PP. 501-574 (1967)
- 6) R.W.Tucker,C,C,Hastings:Jour,of Appl,Poly, Sci.,6(23) 575(1962)
- 7) 滝山栄一郎; ポリエステル樹脂, 日刊工業新聞社, pp 68-187(1975)

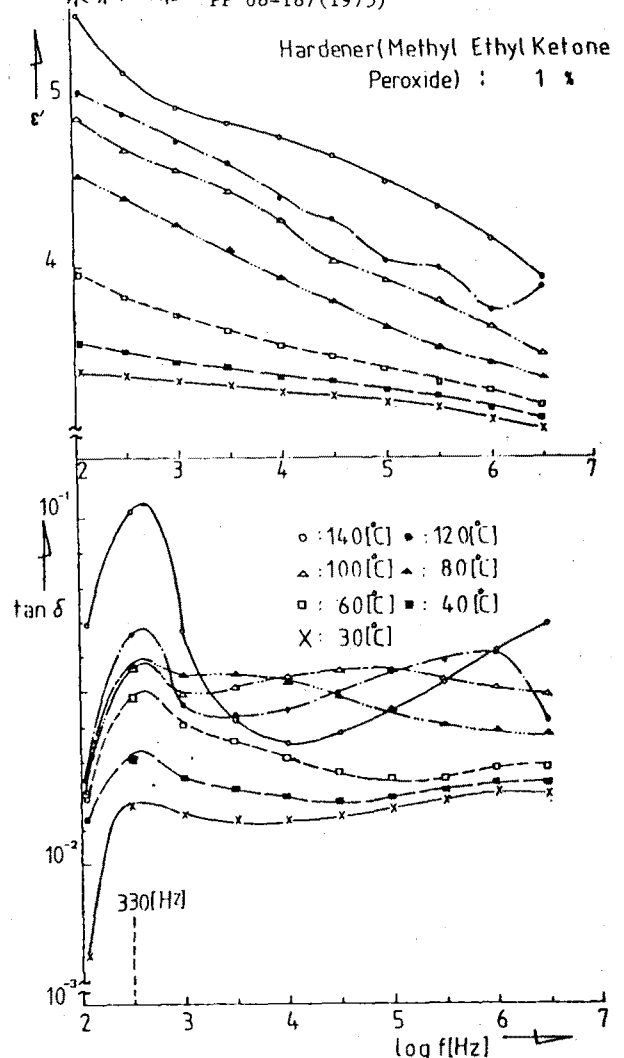


그림 2

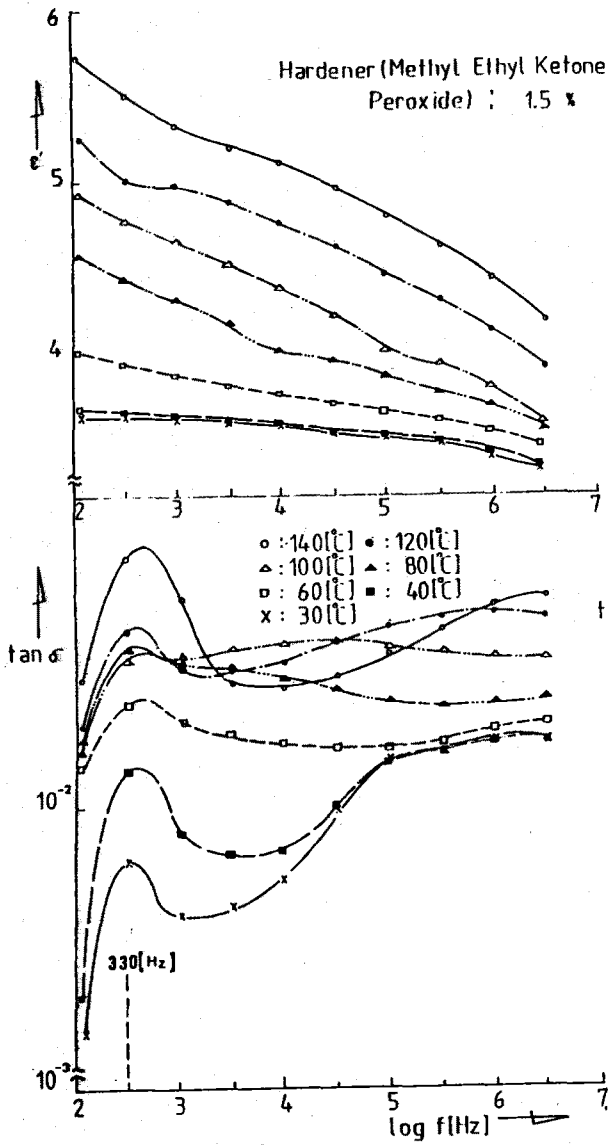


그림 3

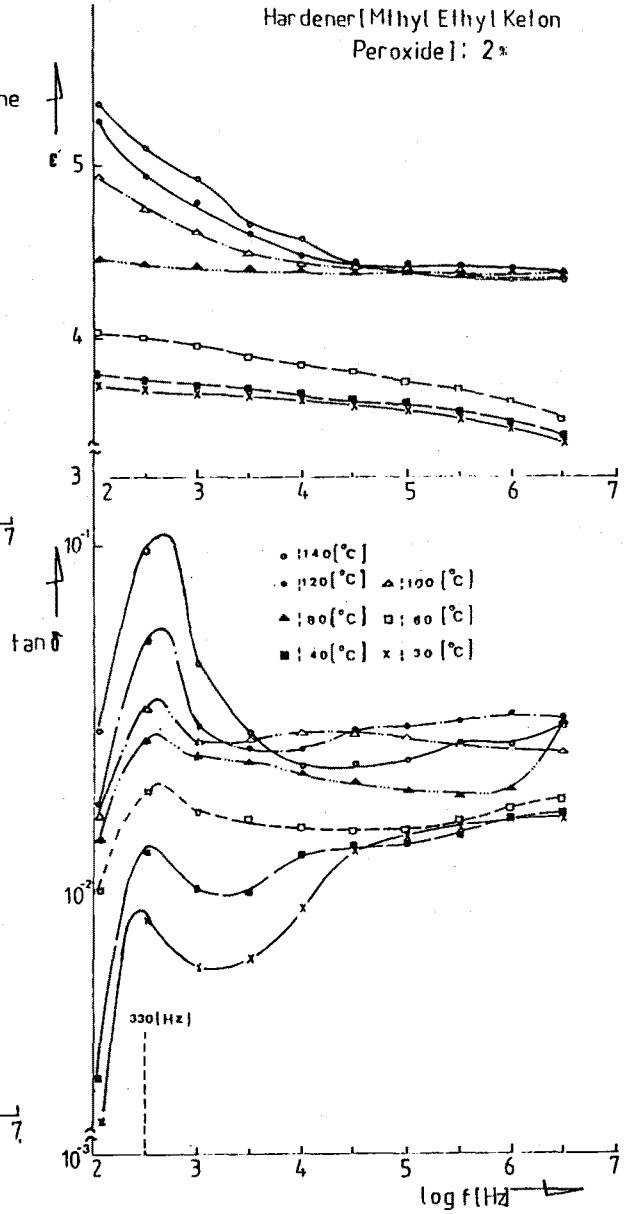


그림 4