

# 센서재료용 일렉트레트의 코로나 대전 과정 시뮬레이션

박건호<sup>○</sup>

<sup>○</sup>청강문화산업대학 모바일스쿨 이동통신전공

e-mail: ghpark@ck.ac.kr<sup>○</sup>

## Simulation of Corona Charging Process in Electret for Sensor Materials

Geon-Ho Park<sup>○</sup>

<sup>○</sup>School of Mobile Communication, Chungkang College of Cultural Industries

### ● 요약 ●

본 연구에서는 코로나 대전된 고분자의 열자격전류(Thermally Stimulated Current; 이하 TSC) 데이터를 기반으로 코로나 대전 과정을 유한요소법(Finite Element Method; 이하 FEM)을 이용하여 시뮬레이션하였다. DC -5~-8[kV]의 고전압을 고분자에 인가하여 형성시킨 일렉트레트를 온도 범위 -100~+200[°C]에서 얻은 TSC 데이터의 대전 과정을 조사하기 위하여 FEM으로 시뮬레이션을 수행하여 공간에서 코로나 대전 과정을 추정하였다.

**키워드:** 열자격전류(Thermally Stimulated Current; TSC), 유한요소법(Finite Element Method; FEM), 코로나 대전 과정(Corona Charging Process)

### I. 서론

본 연구에서는 TSC를 통해 구한 여러 가지 물리 정수와 코로나 대전 경로의 순환 경계 조건의 재설정법을 고려하여 코로나가 진행하는 경로와 이로 인한 전위 분포의 변화를 예측하였다.[1]

### II. 실험 및 시뮬레이션

#### 1. 코로나 대전 및 TSC 측정

그림 1 및 그림 2에 각각 일렉트레트 형성을 위한 코로나 대전 장치와 TSC 실험 장치를 나타내었다.

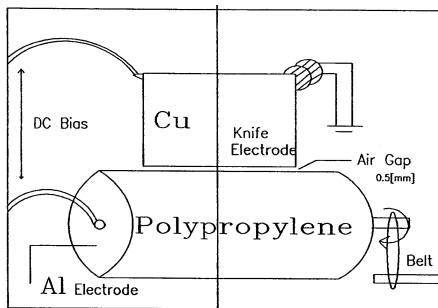


그림 1. 코로나 대전 장치  
Fig. 1. Corona Charging Device

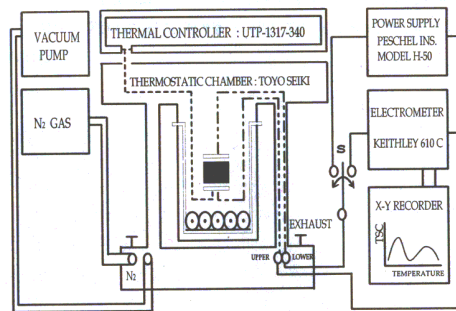


그림 2. TSC 실험 장치의 구성  
Fig. 2. Schematic of the TSC Experimental Device

#### 2. 시뮬레이션 알고리즘

TSC 데이터의 전위 분포 시뮬레이션을 위하여 해석 대상인 함수의 분포 영역을 유한개의 요소로 분할하고 분할된 요소내의 함수 분포를 적당한 근사함수로 설정하여 수행하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 대전 전압에 따른 TSC 데이터[2]

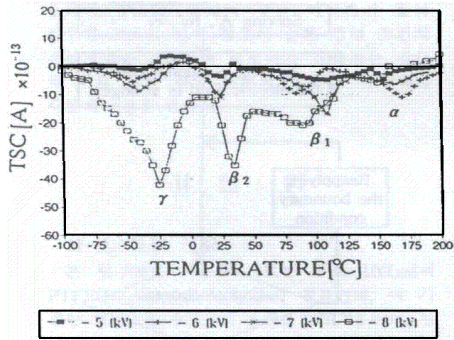


그림 3. 부(-)코로나 일렉트레트의 TSC  
Fig. 3. TSC of Negative Corona Electret

#### 2. 전위 분포의 공간적 시뮬레이션[3]

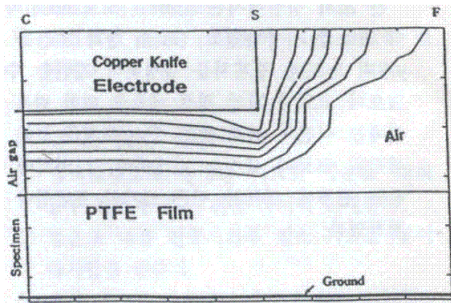


그림 4. 코로나 발생 전  
Fig. 4. Before Outbreak of Corona

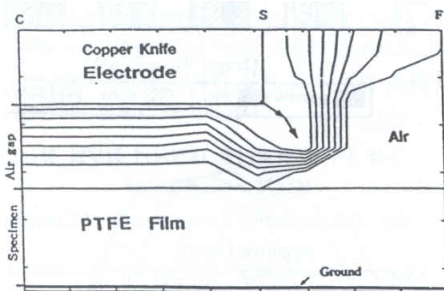


그림 5. 코로나 진전 상태  
Fig. 5. Progressing State of Corona

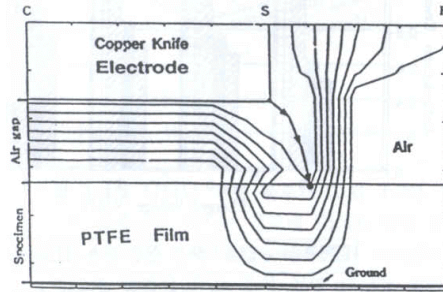


그림 6. 시료에 도달했을 때  
Fig. 6. As Reaching the Specimen

### IV. 결론

코로나 전압으로 대전시켜 형성한 일렉트레트로부터 TSC 측정 데이터를 가지고 FEM을 이용하여 전위분포를 시뮬레이션한 결과, (1) 코로나의 공간적인 진전 과정을 예측하는 방법 및 동적 상태에서의 상태 해석을 위한 기초적인 방법을 제안하였고, (2) 코로나 진전 과정의 시뮬레이션과 이상적인 코로나 대전 장치의 설계를 통하여 시뮬레이션 결과의 효과적인 검증을 하기 위하여 순환 계산형 전극 형상 설계 시뮬레이터와 실험 환경의 이상화가 이루어져야 하며, (3) 전계 불균형을 억제하기 위하여 전극의 말단 부분을 최적 공률로 제작하는 것이 필요하다.

### 참고 문헌

- [1] Gouri Dhatt and Gilbert Touzot, "The Finite Element Method Displayed", pp. 129-162, 1982
- [2] Heinz von Seggern, "A New Model of Isothermal Charge Transport for Negatively Corona Charged Teflon", J. Appl. Phys. 50, 11, pp. 7039-7043, 1979
- [3] Tai-Yu Chou and Zoltan J. Cends, "Tangential Vector Finite Elements for Semiconductor Device Simulation", IEEE Trans. CAD. Vol. 10, No. 9, pp. 1193-1200, 1991