

# SEAI法を用いた電界分布測定による50 $\mu\text{m}$ 以下のPETフィルム内部帯電の観察

愛媛大学工学部工学科電気電子工学コース

高電圧研究室

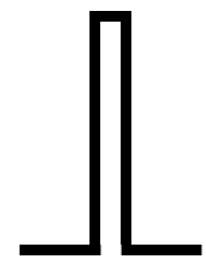
B4 湯浅詩木

# 目次

1. 研究の背景・目的
  - SEAI法の説明
  - 研究の背景と目的
2. 実験方法
  - 実験条件
3. 実験結果
  - 印加時の電界・空間電荷分布
  - 短絡時の空間電荷分布
  - 電流測定結果
4. 考察
  - 短絡時の残留空間電荷から厚さの違いの考察
5. まとめ

# 研究の背景・目的

## Pulsed Electro Acoustic method

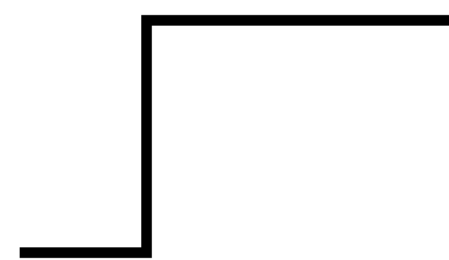


入力電圧



圧電素子

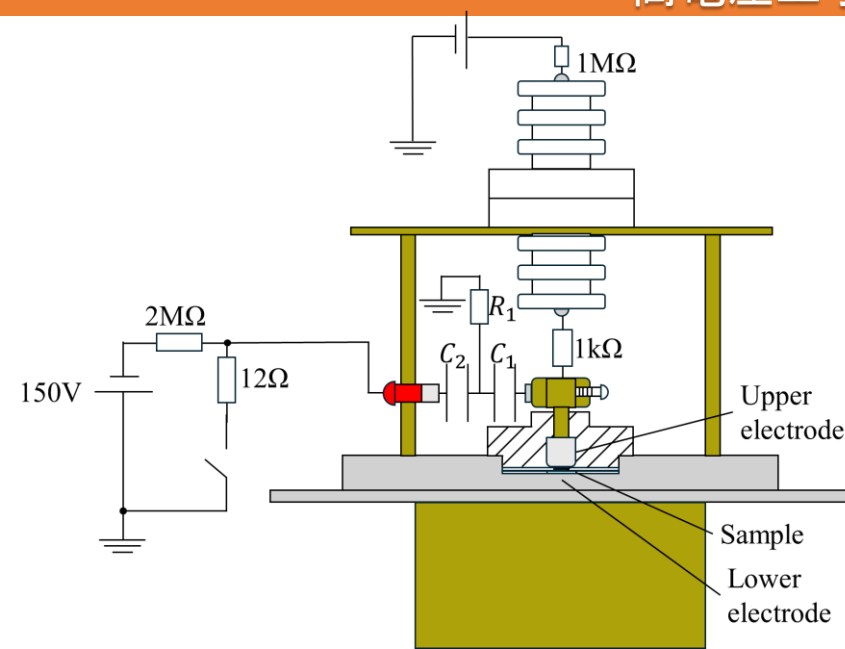
## Stepped Electro Acoustic Integration method



入力電圧



圧電素子



## SEAI法装置

Stepped Electro Acoustic Integration method

### メリット

- 試料よりも分厚い圧電素子を用いているため、高度なセンシング技術を用いず、薄い試料を測定できる

# 研究の背景・目的

## 研究背景

- 本研究室が発見したSEAI法により、薄い誘電体の空間電荷分布を測定できるようになった
- 他大学の実験報告より、厚いPETフィルムにおいて電流が流れた(試料厚さ50  $\mu\text{m}$ , 100  $\mu\text{m}$ )

$$J = \frac{9}{8} \varepsilon \mu \frac{E^2}{d}$$

$J$ :電流密度

$\varepsilon$ :誘電率

$\mu$ :移動度

$E$ :電界

$d$ :距離(試料厚さ)

## 目的

内部に空間電荷が注入されにくいPETの空間電荷分布測定と電流測定の二つを併用して試料厚さによる内部帯電の違いを考察する

# 実験条件

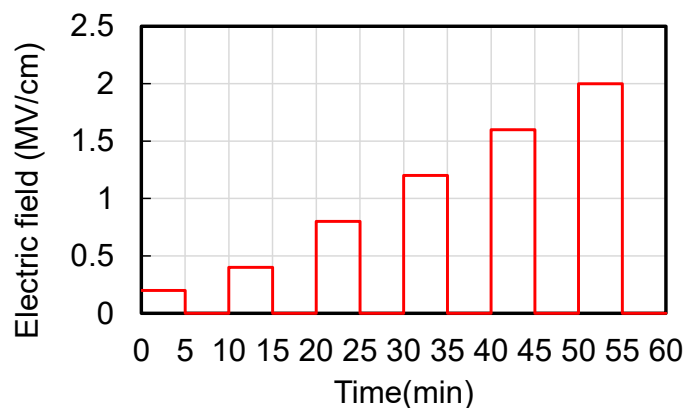
試料: PET (三菱化学 (株), DIAFOIL™)

厚さ: 25  $\mu\text{m}$ , 50  $\mu\text{m}$

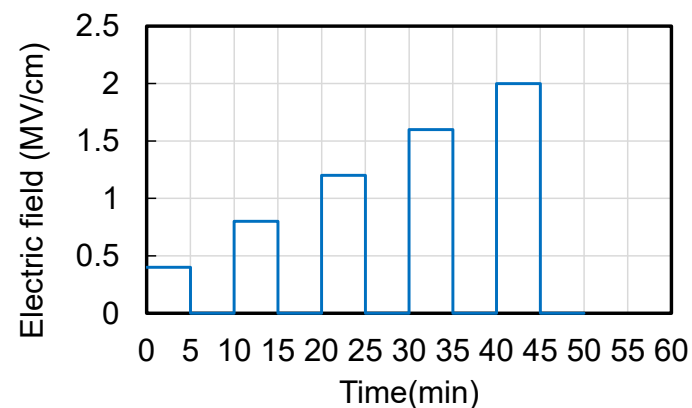
温度: 25°C ~ 30°C

印加電界: 0.2(50 $\mu\text{m}$ ), 0.4 ~ 2.0 MV/cm

電圧昇圧方法: 印加と短絡を5分ごとに繰り返し, 印加電界を0.4MV/cmごとく挙げていく(今回は正電圧のみ)



50  $\mu\text{m}$ の印加条件



25  $\mu\text{m}$ の印加条件

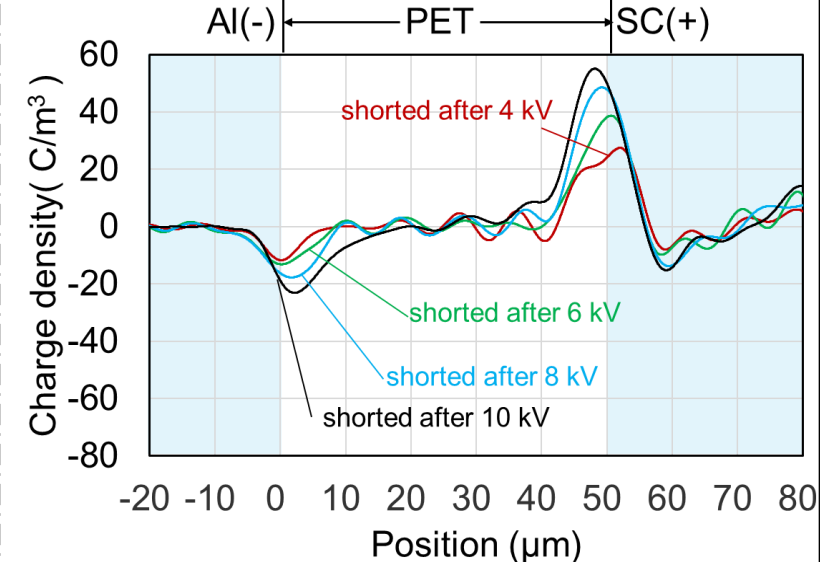
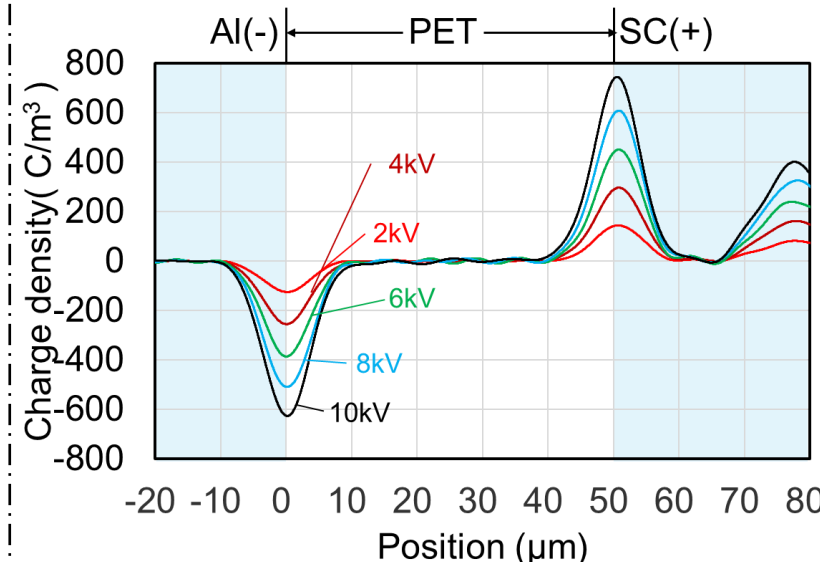
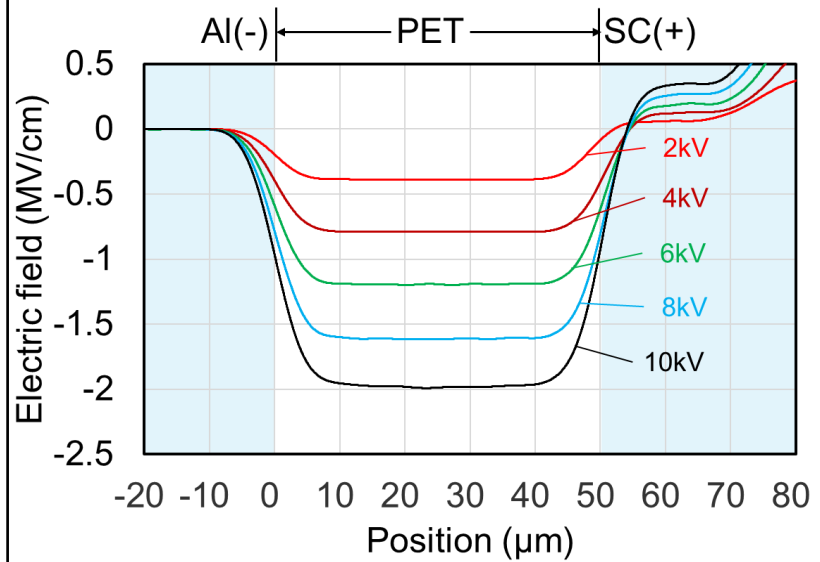


### 印加時の電界分布

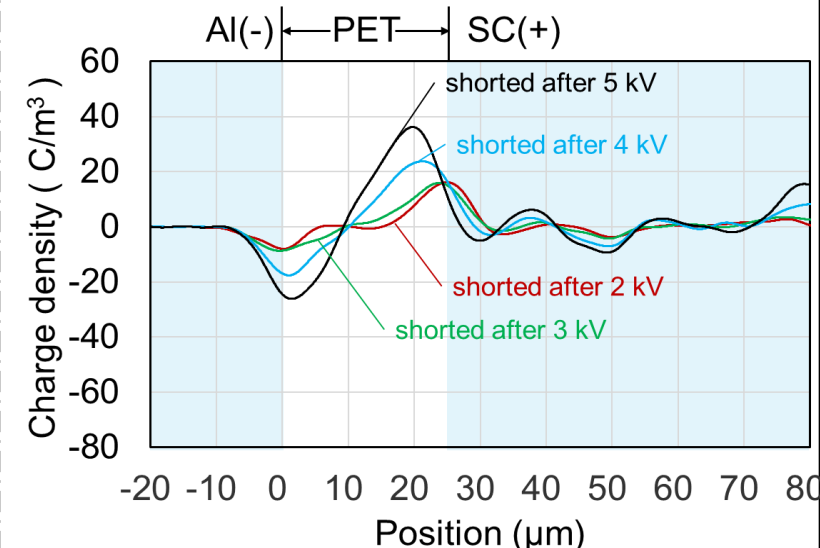
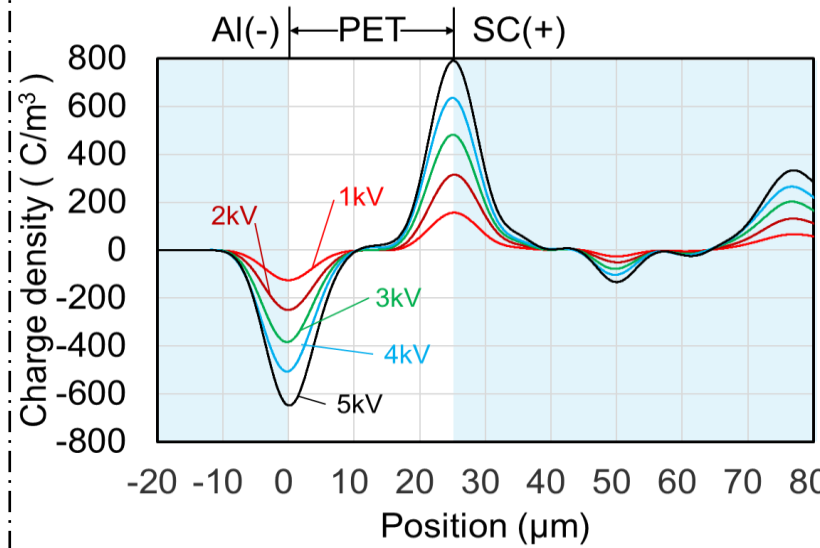
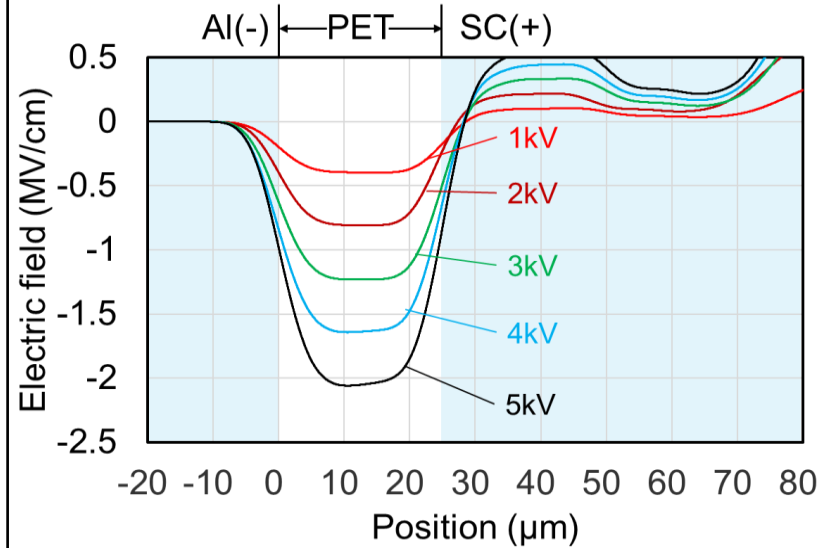
### 印加時の空間電荷分布

### 短絡直後の空間電荷分布

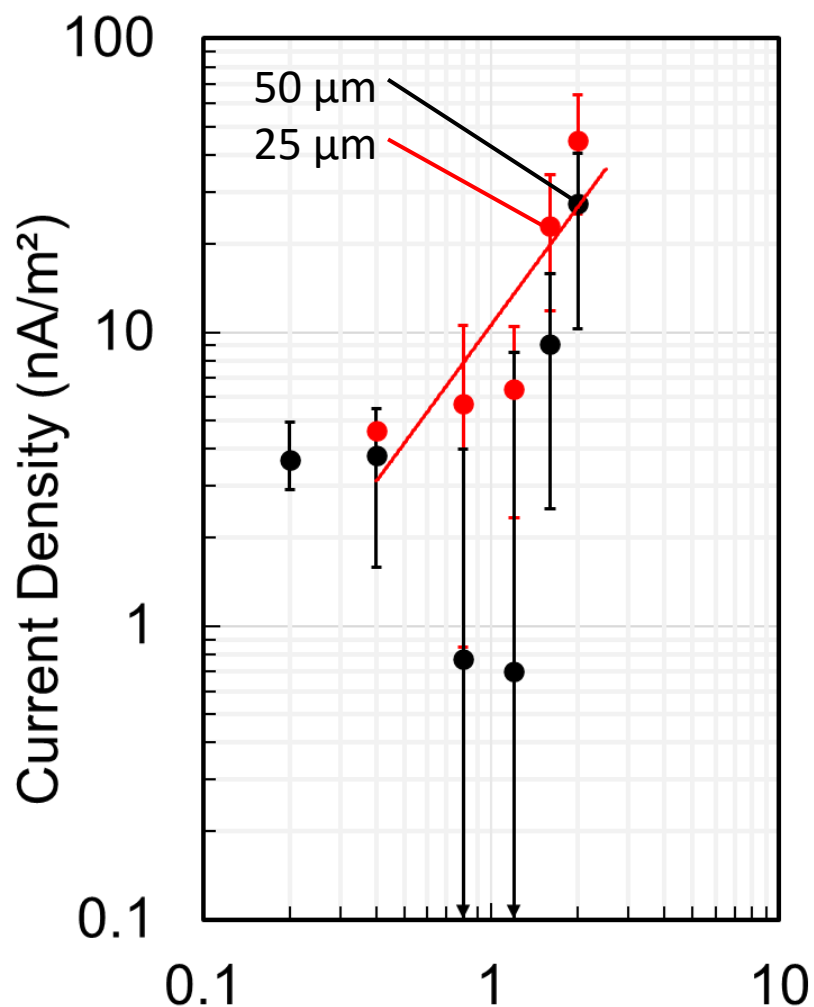
50  $\mu\text{m}$



25  $\mu\text{m}$

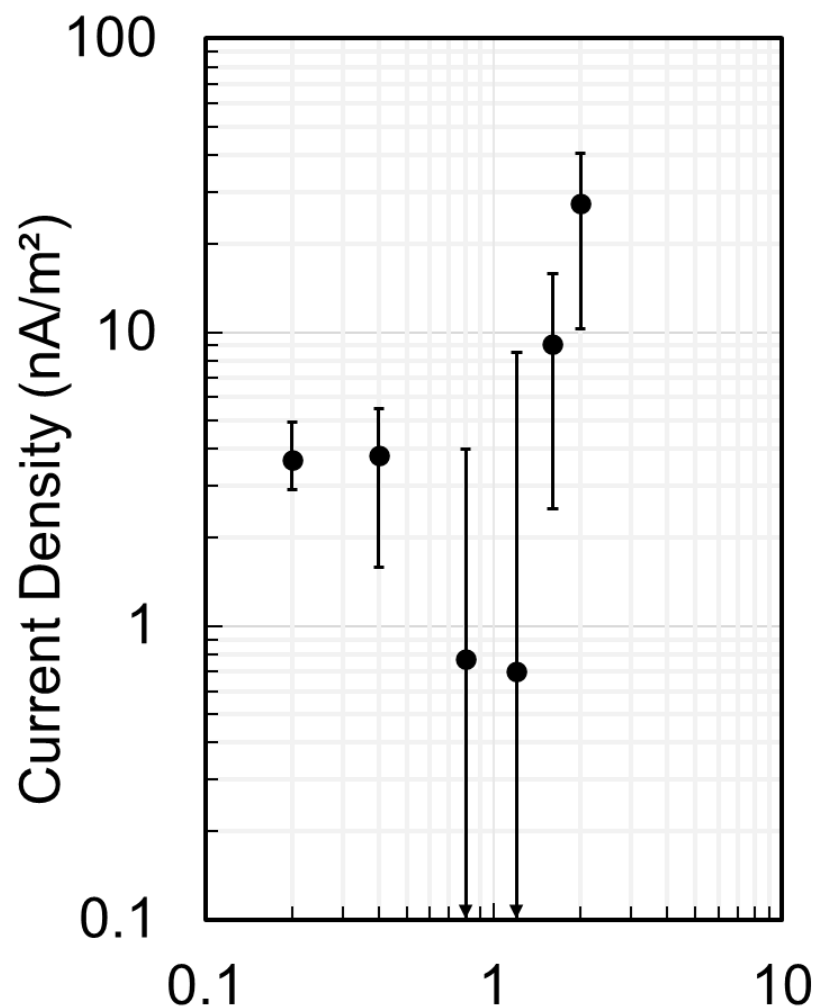


# 電流測定



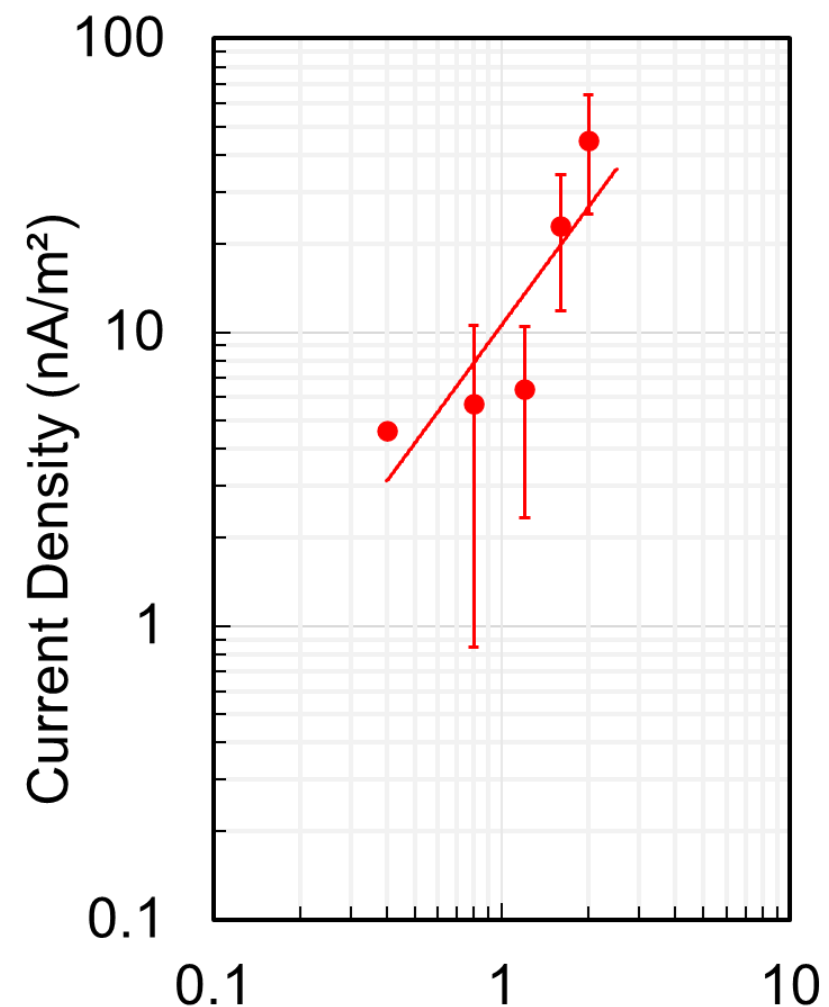
Electric Field (MV/cm)

電圧印加時の電流値



Electric Field (MV/cm)

50 μmの電流値



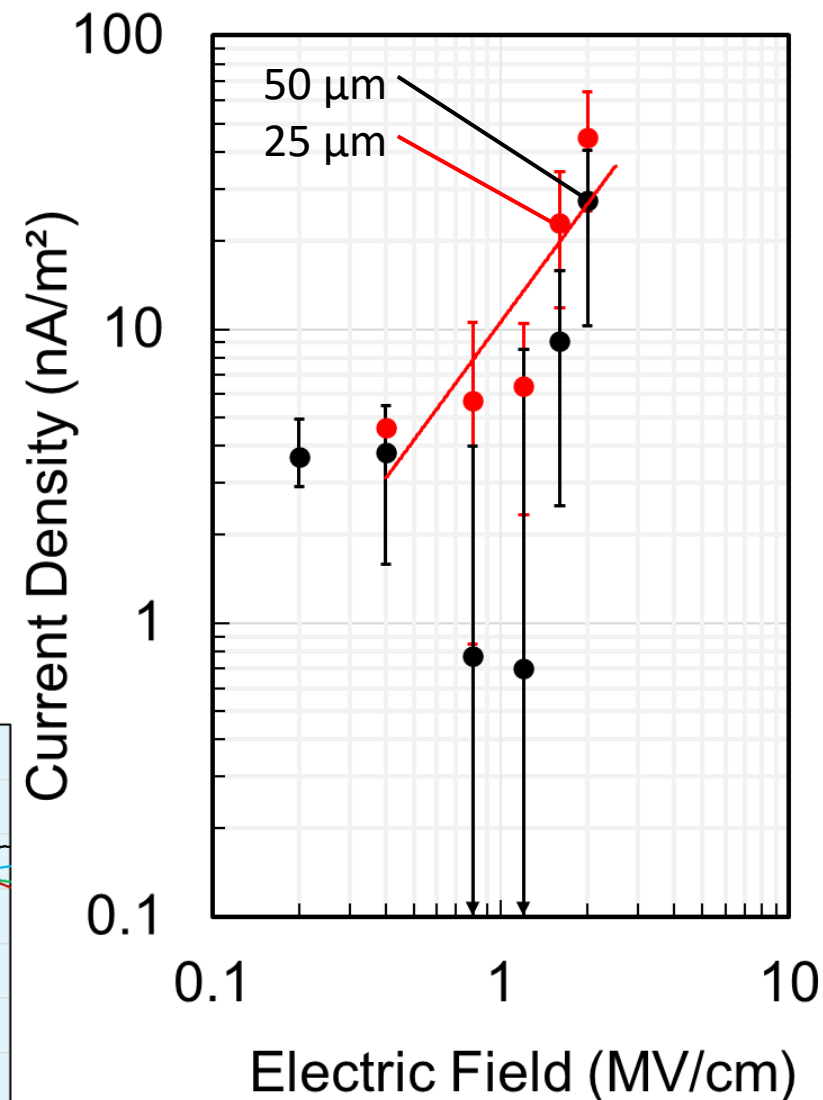
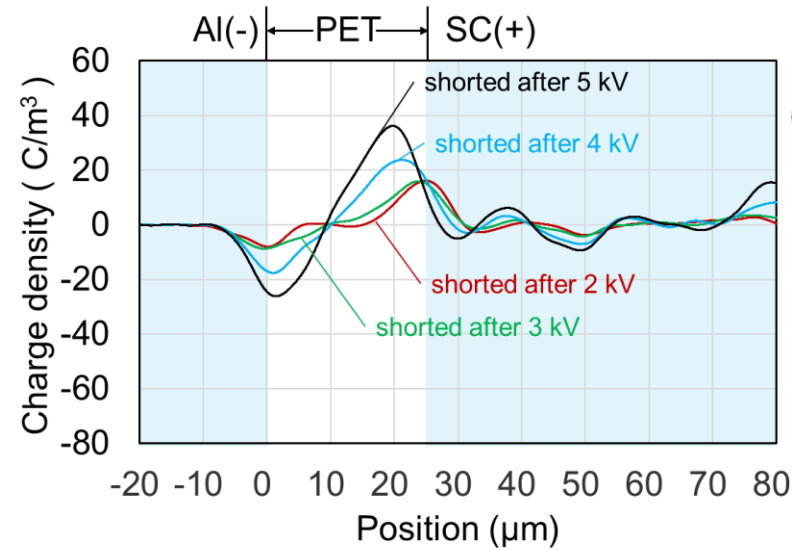
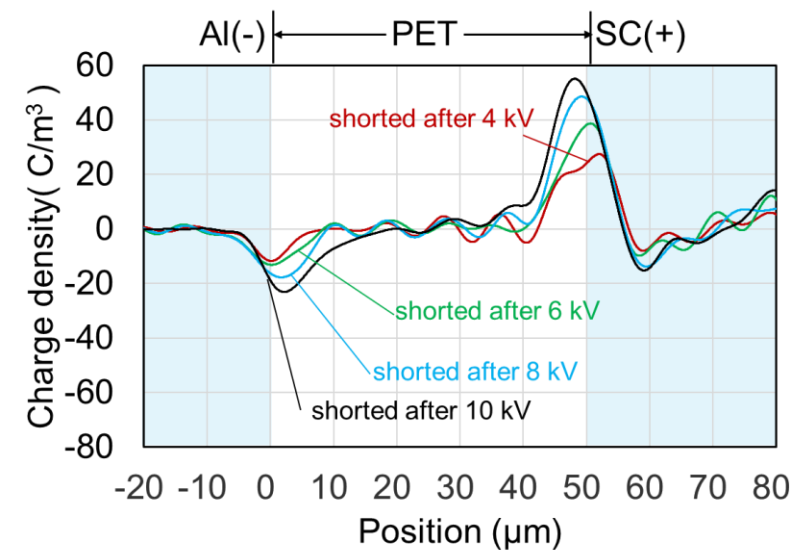
Electric Field (MV/cm)

25 μmの電流値

# 考察

- 25  $\mu\text{m}$ の方がより電流が流れている
- 25  $\mu\text{m}$ は内部に電荷が残留してる

そのため、薄い方が電流が流れやすかったと考える



# まとめ

- SEAI法により，50  $\mu\text{m}$ 以下のPETフィルムの空間電荷分布を測定することができた
- PETフィルムの厚さが薄くなることによって，試料が薄いことによって内部にまで電荷の注入が見られる
- 試料が薄くなると電流が流れやすいというチャイルド則に則った実験結果となった