

# 蓄積電荷の計測法 と Q(t)法の位置付け

分類	計測技術		計測量	計測対象
固体	電流積分電荷法	Q(t)法	$Q(t)/Q_0$	シート試料 電力ケーブル 電子デバイス
	静電気・パルス弾性波	PEA法	$\rho(z,t)$	シート試料
	パルス弾性波伝搬法	PWP法	$\rho(z,t)$	シート試料 圧電材料
	もれ電流計測	I(t)	I(t)	シート試料
	熱刺激電流	TSC	TSC(t)	シート試料
液体	電気・光カー効果	偏光位相差	$E(x,y,t)$	変圧器絶縁油
気体	電気・光ポッケルス効果	偏光位相差	$E(t)$	ガス
表面	電気・光ポッケルス効果	偏光位相差	$\sigma(x,y,t)$	高分子フィルム
	振動容量型電位計	VS法	$\sigma(x,y,t)$	誘電体

$Q(t)/Q_0$  : 初期電極電荷量 $Q_0$ と供給電荷量 $Q(t)$ の比、電荷蓄積の有無を評価  
 $\rho(z,t)$ : 蓄積電荷の分布 [ $C/m^3$ ]       $E(x,y,t)$ : 内部電界 [ $V/m$ ]  
 $\sigma(z,t)$ : 表面電荷の分布 [ $C/m^2$ ]       $I(t)$ , TSC(t) : 電流 [ $A$ ]

# 固体誘電体

## パルス弾性波の利用

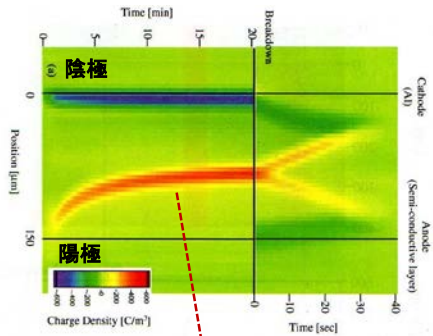
## 電流積分電荷法

## 電流測定

### PEA法 / PWP法

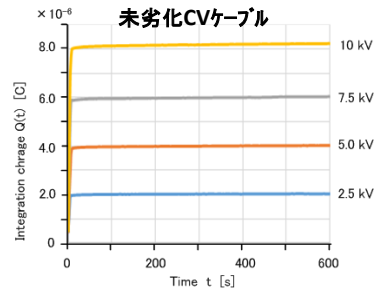
### Q(t)測定

### 電流/熱刺激電流

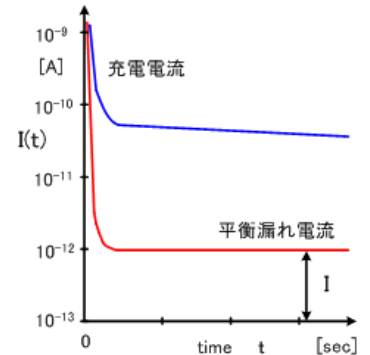
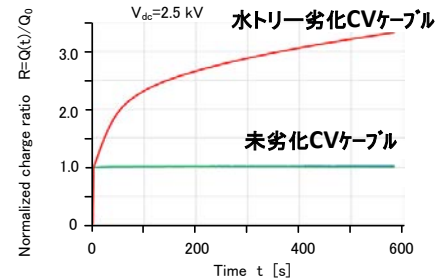


陽極から正電荷が注入、移動

6.6kV CVケーブルに  
直流10kV印加でもQ(t)は一定



6.6kV CVケーブルに直流  
2.5kV印加でQ(t)が増大



◎

電荷の蓄積分布

○

×

○

電荷蓄積の評価

◎

×

×

導電率

◎

◎

×

比誘電率

◎

×

- ・試料内部の動的な蓄積電分布を測定できる。
- ・フィルム試料を対象
- ・実験室レベルの電力ケーブルも対象
- ・圧電性の評価

- ・試料内部の蓄積電分布を測定できない。
- ・フィルム/プレート試料を対象に、広範囲電界 (0.1~500kV/mm) と広範囲温度 (RT~200°C)
- ・実験室と敷設の電力ケーブル、ケーブル接続も対称
- ・試料の形状に関係なく測定可

- ・測定実績を持つ。
- ・フィルム試料を対象

# 液体誘電体

# 誘電体表面

## 電気・光カー効果

## 電気・光ポッケルス効果

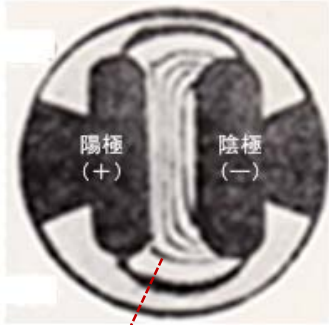
## 表面電位計

### 写真撮影法

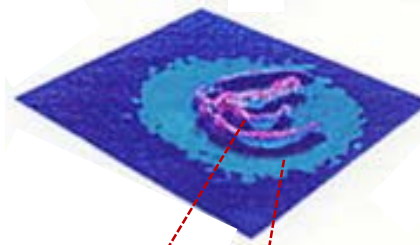
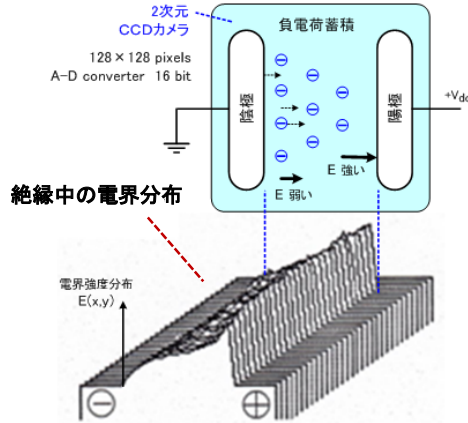
### 偏光位相差の測定

### 偏光位相差の測定

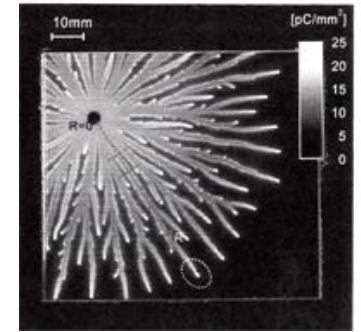
### 2次元画像信号処理



純水中の等電界分布



残留負電荷の中を正ストリーマが進展する



正ストリーマの電荷密度分布

◎

◎

電荷蓄積と電界分布

◎

◎

○

○

電荷蓄積の評価

○

○

×

×

導電率

×

×

×

×

比誘電率

×

×

- ・純水に電界120kV/mm印加
- ・水は複屈折し、光の偏光位相差が $3\pi$  rad程度
- ・出射光の明暗の数から電界強度分布を測定
- ・研究室レベルの計測

- ・変圧器油に120V/mmを印加
- ・油は複屈折を生じ、光の偏光位相差は0.8rad程度
- ・出射光の強度分布から電界強度分布を測定
- ・研究室レベルの計測

- ・負から正極性の交流電圧8kVを印加
- ・ポッケルス素子の偏光位相差は0.01radと小さい。
- ・偏光位相変調の画像ロックインにより、微弱な出射光信号を計測。
- ・研究室レベルの計測

- ・正インパルス電圧の沿面放電
- ・残留電荷の分布を表面電位計で測定
- ・電位分布を2次元画像信号処理で電荷密度を算出
- ・研究室レベルの計測