

研究タイトル：

## 非線形な誘電・絶縁材料の誘電特性評価



氏名： 遠山 和之 / TOHYAMA Kazuyuki E-mail: tohyama@numazu-ct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 電気学会、IEEE

キーワード： 誘電・絶縁材料、高電界、損失電流、電界発光

 技術相談  
 提供可能技術：
 

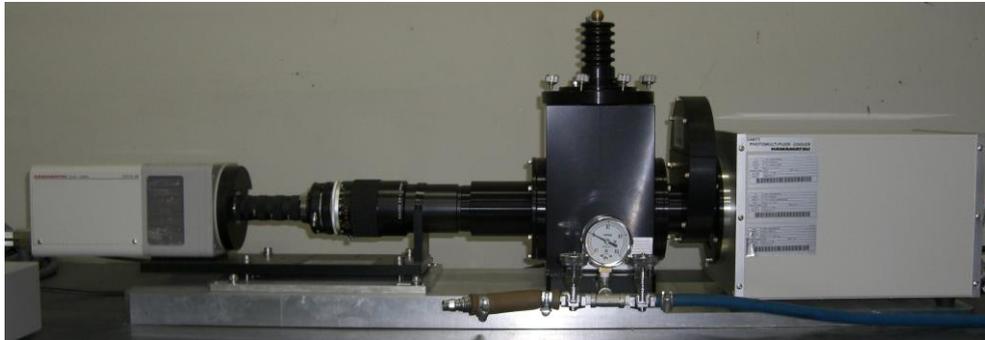
- ・「変位電流バイパス法」による誘電・絶縁材料の抵抗率 $\rho$ や誘電率 $\epsilon$ の評価。
- ・誘電・絶縁材料の電界発光現象の観測・評価
- ・LabVIEWを用いたデジタルオシロスコープをはじめとする計測機器の制御。

### 研究内容： 非線形な誘電・絶縁材料の交流高電界誘電特性に関する研究

技術分野： ナノ物質・材料、計測技術・標準、共通基礎研究

近年、ポリエチレン、ポリプロピレン、エポキシ樹脂等の有機絶縁物の電気抵抗率向上、耐部分放電特性や絶縁破壊特性等の絶縁性能の改善を目的として、MgO、シリカ、アルミナ等の無機物のナノ粒子を添加したナノ・コンポジット材料が脚光を集めている。直流高電界下では、日本で開発された PEA 法と呼ばれる空間電荷観測手法により、ナノ・コンポジット材料の評価が行われている。一方で、交流高電界下での絶縁性能評価は、耐部分放電特性や絶縁破壊特性の評価が中心であり、交流高電界下での非線形性を伴う電界領域での電気抵抗率や誘電率の評価は難しい。

本研究室が所有する損失電流・電界発光同時観測システムは、60 mm×60 mm×0.1 mm 程度のフィルム試料であれば、フィルムの両面に金蒸着により3端子電極系を形成して、交流高電界下での電荷挙動を評価することが可能である。電界発光は LED と同じ原理で絶縁体内の正孔と電子が再結合する際に生じる発光現象で、伝導電子が局在準位に捕獲される現象を捉える。損失電流は、伝導体で伝導に寄与する電子の挙動を捉える。この両者を同時観測することで非線形領域での精度の高い観測が可能となる。



損失電流・電界発光同時観測システム

#### 研究者 PR・自己紹介

損失電流・電界発光同時観測システムは、国内のみならず世界的にも画期的な観測システムで、1997～1998年にカナダ国立研究所の SS. Bamji 博士の指導・協力を得て、基本的な技術を学び、2005～2007年に科学研究費基盤研究(B)の支援を受けて構築したシステムである。ナノ・コンポジット材料に関する研究は、2005年度以降、早稲田大学、九州工業大学、東京都市大学、豊橋技術科学大学と共同で進めている。現在、交流高電界領域の局所発熱現象を捉えるため、本観測システムに赤外線サーモグラフィを付加する準備を進めている。

#### 提供可能な設備・機器：

##### 名称・型番(メーカー)

真空蒸着装置・JEE-420(日本電子)	赤外線サーモグラフィ InfRec R300(日本アビオニクス)
デジタルオシロスコープ各種 DPO7254 他(Tektronix)	高電圧プローブ P6015A(Tektronix)
交直両用高電圧電源 Model610C(Trek)	
直流高電圧電源 EH10(GLASSMAN)	
損失電流・電界発光同時観測システム	