

# 短パルスレーザーを利用した電界分布イメージング技術の開発

先端計測技術・非破壊検査

- ▶ 非線形分光計測をベースとした電界分布イメージング技術の開発
- ▶ 時々刻々と変化する帯電状態のリアルタイム分析の実現
- ▶ 固体だけでなく液体との接触・摩擦に伴う帯電評価にも適用可能

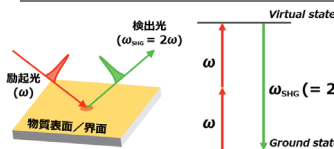
## 研究のねらい

摩擦や剥離などにより生じる『静電気』は、電子デバイスの破壊や製品に対する埃などの異物付着を引き起こす要因となっており、生産性や品質低下を抑制するために対策しなければならない重要な課題のひとつです。十分な対策を施すためには、静電気の発生過程やその分布、さらには除電器による除電効果などについての詳細なデータの蓄積が必要不可欠です。本研究では、静電気の発生から除電までの連続的な評価や静電気の発生によって生じる表面での局所的な電界分布評価に向けて、短パルスレーザー光を用いた非線形分光計測をベースとした電界分布イメージング技術の開発に取り組んでいます。

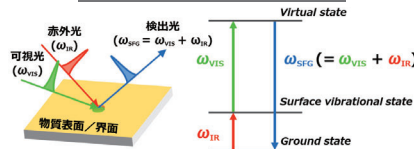
## 測定原理 — 非線形分光 —

- 短パルスレーザー光を物質に照射した時に生じる2次非線形光学効果を利用することで、物質の表面や界面を選択的に分析することが可能。
- 物質の電子状態や化学状態に関する情報が取得可能。

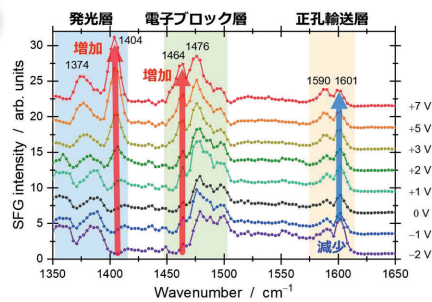
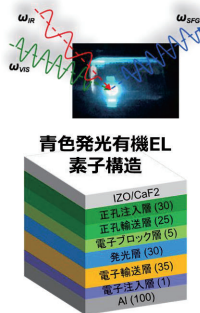
### 第2高調波発生分光 (SHG)



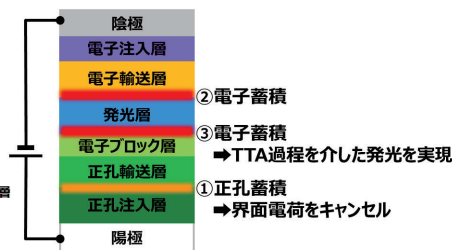
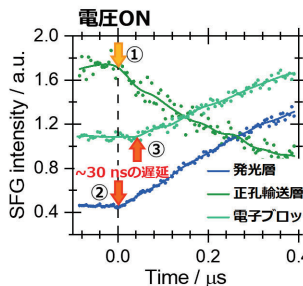
### 和周波発生分光 (SFG)



## 非線形分光の活用例 — 有機ELデバイスのオペランド計測 —



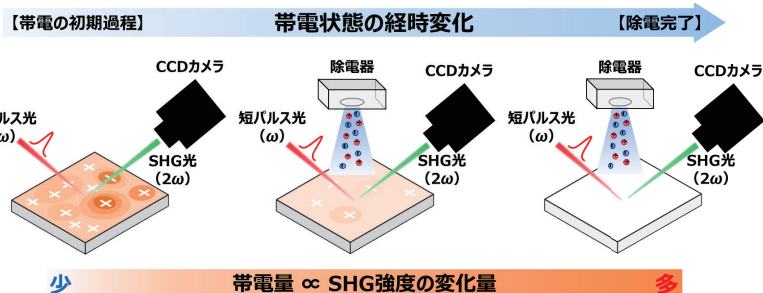
スペクトルの変化から電荷蓄積状態を評価  
T. Sato et al., Org. Electron., 74, 118 (2019).



オペランド計測によって有機EL素子の駆動機構を解明  
T. Miyamae and T. Sato, J. Soc. Inf. Disp., 30, 3 (2022).

## 開発中の局所的な電界分布イメージング技術について

- 従来の表面電位計では評価が困難である対象物の凹凸に対する制約を緩和した計測を実現。
- 検出する信号強度の変化から帯電状態の変化をリアルタイムで追跡することが可能。
- 信号強度の大きさから帯電量を評価。
- CCDカメラを用いた信号検出により、高分解能での電界分布イメージングを実現。
- 固体-液体間の帯電状態評価にも適用可能。



本開発技術を活用した帯電・除電過程の連続評価の実施イメージ