



半導体サイエンスプログラム 教授 福山 敦彦

出身：宮崎県都城市
趣味：硬式テニス
講義：電子回路、半導体物性工学、等
専門：半導体工学

ひとこと

"半導体"は、スマートフォンや家電、自動車など、身の回りの殆どの製品に入っている重要なパーツです。来るスマート社会実現には半導体の革新が欠かせません。是非大学で研究してみませんか？

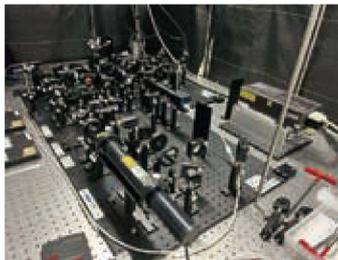
研究内容

量子ナノ構造を利用したエネルギー変換効率の向上

太陽電池やセンサー(光→電気に変換)、LEDやレーザー(電気→光に変換)では発熱によるエネルギー変換ロスが生じます。ナノメートルサイズの半導体を挿入することで、エネルギーロスがどれくらい抑制できるかを、独自の光学的評価手法と数値シミュレーションを駆使して多面的に評価しています。

熱マネージメントのための超高感度評価装置の開発

- 半導体内で熱が生じるとその表面がわずかに膨張します。光干渉技術によって、サブナノメートル(1000億分の1メートル)オーダーの極微小な表面膨張を検出できるLH-PD法を新規に開発しました。
- LH-PDによって、他の評価法では見えなかった結晶欠陥分布や、生じた熱がどこまで広がるかを可視化出来ます。



LH-PD装置：サブナノメートルの極微小な膨張を検出する世界初の装置

この研究はどう役立つ？ 研究から学べることは？

- 電子機器の発熱は性能低下を引き起こすため、どうやって熱を処理するかは大きな問題になっています。様々な情報を処理するデータセンターでは消費電力の半分が機器の冷却に使われているのが現状。
- 半導体デバイス内で「なぜ発熱するのか」「それがどうやって拡散しているのか」「どうすれば発熱を抑制できるのか」という熱マネージメントに必要な半導体物性の基礎知識が身に付きます。

半導体デバイスは熱が苦手

伝導帯
電子
電流
ジュール熱
熱放出
欠陥単位
正孔
価電子帯
E_g

■ 半導体中を電子が移動する時や、結晶欠陥に捕獲されるときに発熱
■ 熱によって半導体の基礎物性が変化してしまい、設計通りに動かなくなる

対策は…
■ 熱と電子では一度に移動できる距離が違う。そこで、ナノメートル直径の柱を並べると、熱の移動だけを阻害させることが可能
■ 将来的には、熱マネージメントによって発熱しない電子機器を実現し、エネルギー問題を解決

熱
電子
NP-27 50nm