

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: レーザーテラヘルツエミッション顕微鏡の太陽電池特性計測への応用研究
プロジェクトリーダー	: 大日本スクリーン製造(株)
所属機関	: 大日本スクリーン製造(株)
研究責任者	: 川山巖(大阪大学)

1. 研究開発の目的

レーザーテラヘルツエミッション顕微鏡(LTEM)技術の太陽電池特性計測への産業技術移転の可能性を見出すことを目的とする。LTEM は、フェムト秒パルスレーザー光を、半導体、強誘電体などに照射することで発生するテラヘルツ波を検出しイメージングする手法である。我々は、LTEM が、光を電気に変換する太陽電池特性計測への適用性が高いと考えた。原理を検証するために基礎実験を行い、世界で初めて太陽電池から発生するテラヘルツ波の検出・イメージングに成功した。このことは、太陽電池開発にテラヘルツ技術が有用であること示している。本研究開発では、LTEM の太陽電池特性計測の精度を高めた実験を主に行い、シーズ実用化への可能性を探る。

2. 研究開発の概要

①成果

目標:レーザーテラヘルツエミッション顕微鏡(LTEM)技術を太陽電池特性評価に適応する。THz 波の検出、THz 波イメージングにより、太陽電池の光励起キャリアダイナミクスの分析技術を確立する。

実施内容:レーザーテラヘルツエミッション(LTEM)を、Si 太陽電池(間接遷移)、GaAs 太陽電池(直接遷移)に適応した。太陽電池の光励起キャリアの振る舞いを THz 波で検出し、シーズ実用化の可能性を探った。また、LTEM イメージングの高速化のため、ガルバノミラーを利用した。

達成度: LTEM 手法適応により太陽電池の光キャリアダイナミクスを可視化した。ガルバノミラーで高速に光を走査する手法を適応しその有効性を確認した。成果は、応用物理学会などの国内学会、SSDM などの国際会議で、太陽電池研究・開発者に訴求した。

②今後の展開

太陽電池変換効率の開発・製造に貢献すべく、レーザーテラヘルツエミッション顕微鏡技術を太陽電池特性計測応用に向けた研究開発を加速させる。太陽電池の高効率化に不可欠な結晶粒・界面の局所的な発電量といった空間情報と、フェムト秒レベルの分解能での電流密度、再結合寿命といった時間情報を同時に取得可能となると考えている。

3. 総合所見

目標通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。レーザーテラヘルツエミッション顕微鏡(LTEM)の太陽電池特性計測装置としての可能性検証を目指し、目標とした基本性能をおおむね達成している。特許出願が7件と知的財産の形成を実現できた。今後の研究開発の展開についても製品化を目指して具体的に検討されている。太陽電池特性計測装置としての有用性を確実にするために、さらなる科学的な検討と、有効性の検証の蓄積が望まれる。