

【新エネルギー（太陽エネルギー）】

仮訳

太陽エネルギー利用のための光励起熱電子放出  
地球気候及びエネルギー・プロジェクトの最終レポート(米国)

2012年4月20日

概要：

光励起熱電子放出(Photon Enhanced Thermionic Emission: PETE)は、発電のために量子及び熱プロセスの組み合わせによる、新たに提案された太陽エネルギー利用の形態である。温度が上昇すると急速に効率が落ちる一般的な太陽電池とは異なり、PETEは太陽熱デバイスに応じた温度で稼働するよう設計されている。集光型太陽光発電設計により、PETE モジュールは直接入射光を受け、一部を電気に変換し、廃熱を太陽熱サイクルに送る。PETE/太陽熱サイクルを組み合わせた理論効率は50%を越えており、実用ベースで安価な再生可能エネルギーの道が開かれる可能性がある。

この技術の主な課題は、上昇した温度領域で安定し、より高効率のカソードを開発することであり、これには新しい材料の理論及び実験解析が必要とされる。過去一年間にわたり、我々の初期概念を立証しているPETEプロセスの予測物理特性に極めてうまく合致する実験結果を示すことができた。これらの実験から光励起された電子の動きを追跡することができ、PETEプロセスで放出された電子が熱運動化された集団から来ることが証明された。また、最高0.5eVの熱ブーストされた出力電圧を実証した。

GaNをベースにしたこれらの概念実証デバイスは熱電子と光励起を組み合わせたデバイスの最初の例である。PETEデバイスの効率を上げるために、このデバイスの性能では主に2つの課題に焦点を当てている。キャリア再結合と高温材料の安定である。さらに、予測される作動状況下で材料性能の詳細測定を行うことができるようPETE用に特別に設計された新しい表面処理及び特性評価チャンバーを建設中である。

翻訳：NEDO（担当 総務企画部 勝本 智子）

出典：本資料は *Stanford University* の以下の記事を翻訳したものである。

“Abstract” of “Photon Enhanced Thermionic Emission for Solar Energy Harvesting  
Final Report to the Global Climate and Energy Project”

[http://gcep.stanford.edu/pdfs/PE5v0XtfTasff29ZflqL4Q/4.3.4\\_Melosh\\_Public\\_Version\\_2012.pdf](http://gcep.stanford.edu/pdfs/PE5v0XtfTasff29ZflqL4Q/4.3.4_Melosh_Public_Version_2012.pdf) 2013年7月22日差し替え版