

## セシウム被覆 Si エミッタの光支援熱電子放出における光照射および温度の影響

## Effect of Photo Irradiation and Temperature on

## Photon Enhanced Thermionic Emission from Cesiumated Si Emitter

静大院工 °荻野 明久, 説田 貴仁, 井上 健吾, 白倉 一人, 羽田 篤史

Shizuoka Univ., °Akihisa Ogino, Takahito Setsuda, Kengo Inoue, Kazuhito Shirakura, Atsushi Hada

E-mail: taogino@ipc.shizuoka.ac.jp

光支援型熱電子発電は、光的な効果と熱的な効果を併せて発電に利用でき、高い発電効率が見込まれる。この発電方式に関する報告は、主として理論または数値解析であり、半導体を加熱した時の電子放出特性と熱電子発電との関係を示した実験報告は少ない。本研究は、p 型 SiC および Si の電子放出特性における光照射効果、電極表面特性、ならびにエミッタ温度  $T_E$  の関係について調べた。

図 1 に光支援熱電子放出測定における電極部の概略図を示す。図示した電極部を真空容器内に設置し、半導体エミッタからの電子放出特性の測定を行った。エミッタ基板をヒータステージ上に固定し、メッシュ形状のコレクタによりエミッタからの放出電子を捕集する。光照射は、太陽光を模擬したキセノンランプからの放射光をライトガイドを通してエミッタ表面

に向けて行った(照射光強度は太陽光の約 3.5 倍)。また、エミッタの電子親和力を低下させるため、真空容器内に微量のセシウムを供給し、エミッタ表面にセシウムの原子層を形成した。

図 2 に p 型 Si の電子放出特性における  $T_E$  依存性を示す。図は、 $T_E$  を 200~450 °C(温度上昇速度~30 °C/min)と変化させたときの測定結果を示し、光照射により放出電流が増加していることがわかる。また、放出電流は  $T_E$  の上昇と共に増加し、 $T_E \sim 280$  °C 付近で極大値をとった後、減少に転じ、再び増加する曲線を描く。これは、 $T_E$  上昇により、エミッタ表面におけるセシウム原子の離脱率が高まり、その吸着量が減少した結果、実効的な仕事関数が増加したためと考えられる。これにより、 $T_E$  上昇による電流増加よりも仕事関数増加による電流減少の影響が顕著に表れたと考えられる。

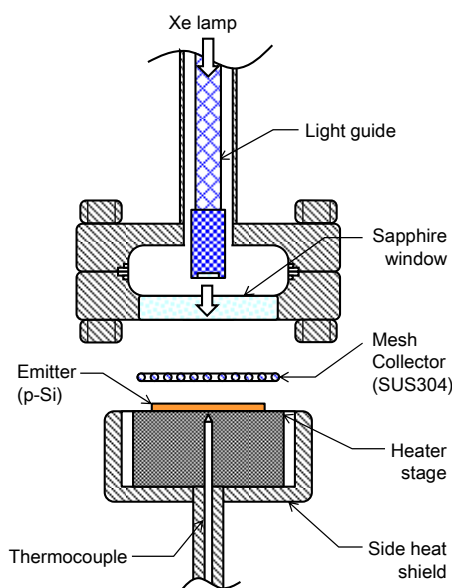


Fig. 1. Schematic of the electrodes setting in the experimental system for testing the emission from p-Si emitter.

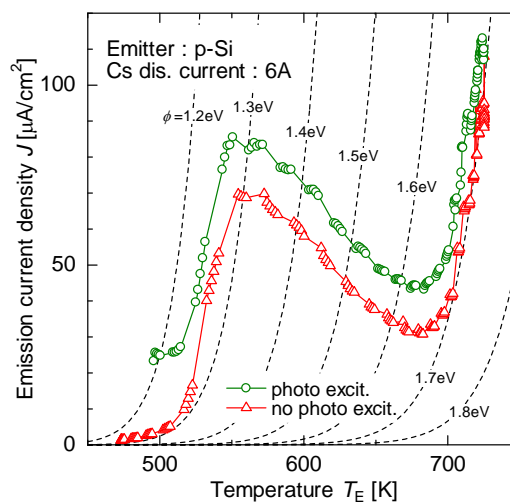


Fig. 2. Emission current density  $J$  from p-Si surface as a function of emitter temperature  $T_E$  at the constant dispenser current  $I_{Cs} = 6$  A.