

赤外 2 接合太陽電池を用いたレーザー無線給電の検討

Investigation of laser wireless power transmission using infrared 2-junction solar cell

○(M1)松岡希海, 谷口和希, 武石千宙, 森田大樹, 田中文明, 内田史朗

Nozomi Matsuoka, Kazuki Taniguchi, Chihiro Takeishi, Daiki Morita, Fumiaki Tanaka,

Shiro Uchida

千葉工業大学

E-mail:s16A3117HC@s.chibakoudai.jp

【序論】光無線給電では、既存の太陽電池に対し太陽光に代わってレーザーを照射することで高効率化が期待されている。本研究では、赤外多接合太陽電池に対して各層の材料に適した波長のレーザーをそれぞれ照射することで更なる高効率化を図った。今回は、2 接合 InGaAsP/InGaAs 太陽電池に対して 2 種類のレーザーを照射し、無線給電実験を行った。

【方法】本実験では InGaAsP/InGaAs 太陽電池 (2.4mm 角) に対して 980 nm, 1550 nm の 2 種類の赤外レーザーを同時に照射し各レーザー出力を調整しながら太陽電池の最大変換効率を測定した。レンズを用いて 980 nm レーザのビーム形状を整形しできる限り 2 つのレーザービーム形状を揃えた場合と、メタルマスクを用いて 2 つのビームをほぼ四角形に整形した場合 (図 1) の 2 つの光学系を準備した。

【結果と考察】InGaAsP/InGaAs 太陽電池の 2 つのサブセルの電流整合を行う為に、2 つのレーザーの照射強度を調整して最大変換効率を求めた (図 2)。メタルマスクを用いない場合は、2 つのレーザービームの形状は太陽電池上で多少のズレがあり、その場合の最大変換効率は 13.2% であった。一方で、このビーム形状のズレを最小限にするためにメタルマスクを用いた場合では、最大変換効率は 17.0% が得られた。ビーム形状が不一致の場合、2 つのサブセルで発生したキャリアの位置ずれが発生する為に層内移動距離が増え、キャリア輸送損失が増加したと考えられる。多接合太陽電池で光無線給電を実現させるには複数のレーザービームの照射が必要であり、変換効率を向上させる為には各ビーム形状を一致させる必要があると考えられる。

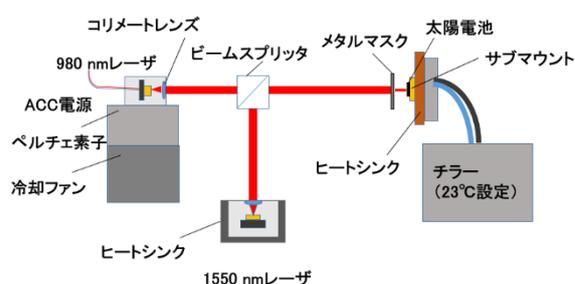


図 1 光学系の概要図 (メタルマスク使用時)

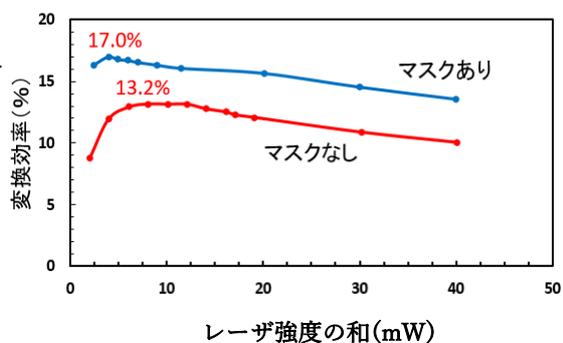


図 2 最大変換効率の推移