

CIGS 太陽電池の低エネルギー電子線照射効果

Effect of Low-Energy Electron Irradiation on CIGS Solar Cells.

宇宙機構¹, 産総研², 大阪府大³ ○川北 史朗¹, 今泉 充¹, 石塚 尚吾², 柴田 肇²,
奥田 修一³, 舩分 宏昌¹, 仁木 栄²

JAXA¹, AIST², OPU³, °Shirou Kawakita¹, Mitsuru Imaizumi¹, Shogo Ishizuka², Hajime Shibata²,
Shuichi Okuda³, Hiromasa Kusawake¹, Shigeru Niki²

E-mail: Kawakita.shirou@jaxa.jp

CIGS 太陽電池は、薄膜系太陽電池の中で一番変換効率が高いこと、フレキシブル基板に形成することで軽量化かつ柔軟な構造が可能であること、宇宙環境における放射線耐性が高いことから、次世代の宇宙用太陽電池として大きく注目されている。特に、放射線耐性の高さは、地上での放射線照射試験だけでなく、実宇宙環境における実証実験においても証明されている。この CIGS 太陽電池の放射線特性に関して多くの研究が行われているが、そのメカニズムは解明されていない。そこで、我々は CIGS 中に選択的に欠陥を生成することができる 1 MeV 以下の電子線照射試験装置を用いた照射試験を行い、CIGS 結晶中に特定の欠陥を生成し、その欠陥が CIGS 太陽電池の性能に及ぼす影響を測定することで、性能を低下させる照射欠陥の起源の解明に向けた研究を行っている。

ここでは、CIGS 中に Cu のみの欠陥を生成することができる 250keV の電子線の照射試験を行った。その結果、すべての欠陥を生成する 1 MeV の電子線や陽子線照射試験の結果と異なり、電子線照射によって、キャリア濃度の増加や光電流電圧特性の Roll Over の改善が観測されている。また、EL 測定を行ったところ、図 1 に示すように、照射前は局所的な発光であったが全体的な発光へと変化し、その発光強度の増加が観測された。これらの現象は、CIGS 太陽電池の光照射効果と挙動が一致することから、そのメカニズムは同じであることが推察される。



(a) 照射前

(b) 照射後

図 1 電子線照射による CIGS 太陽電池の EL 像の変化. 測定温度は 120K. 電子線の照射量は $3 \times 10^{15} \text{cm}^{-2}$.