

EL による CIGS 太陽電池の電子線照射効果の評価

宇宙航空研究開発機構 川北 史朗, 今泉 充, 舛分 宏昌

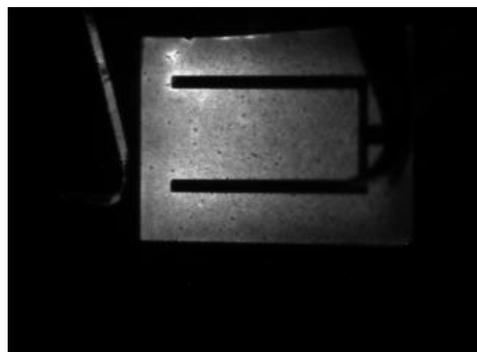
産業技術総合研究所 石塚 尚吾, 柴田 肇, 仁木 栄, 大阪府立大学 奥田 修一

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 中に銅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 EL 強度が増加することが分かった（図 1 に電子線照射による CIGS 像の変化を示す。）。また、これまでの同エネルギーの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。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。今後は、定量的な評価に向けた実験を行い、本現象のメカニズムの解明に向けて研究を進めていく。



(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 $3 \times 10^{15} \text{cm}^{-2}$ 。