ペロブスカイト太陽電池における IV 特性ヒステリシスの原因検討

Possible Origin of IV-Curve Hysteresis in Perovskite Solar Cells

産総研省エネ [1] ○豊島 安健 [1]

AIST-iECO. [1] ◦Yasutake Toyoshima[1]

E-mail: y.toyoshima@aist.go.jp

ペロブスカイト太陽電池の IV 特性における大きなヒステリシスに関しては、分散定数を用いた等価回路モデルにより、定量的に再現されることが最近報告されている[1,2]。ただし大きな接合容量やインダクタンス（コイル成分）の想定などに関する検証が今後の課題であろう。これとは別の考え方として、太陽電池の基本動作特性に立ち返り、これに加えペロブスカイトの強誘電性を考慮することにより、ヒステリシスの原因が説明できるので、ここに報告する。

太陽電池は半導体の pn 接合により生じるバンドの傾きを利用して光励起された正負のキャリアを分離し外部に取り出すことにより電力を得ている。太陽電池の IV 特性においては、このバンドの傾きが最大となるのが短絡電流（Jsc）、傾き最小（ほぼ平坦）が開放電圧（Voc）のそれぞれに対応し、適切な傾きに設定することにより最大電力を取り出すことが出来る。一方、強誘電体であるペロブスカイトは自発分極のため結晶粒の両端に正負の電荷を有するので、これらが空間電荷として働くことによりバンドに局所的な凹凸を発生させると考えられる。このような凹凸バンド（簡潔のため伝導帯側のみ）と IV 特性の関係を模式的に Fig.1 に示した。傾き最大の短絡電流側から、開放電圧側へ順次傾きが減少するにつれ、バンドの凹み部分に滞留するキャリアが増加することにより、電流値が減少する様子が容易に理解できよう。

[1] L. Cojocaru et al. CHem. Lett. **44** 1750 (2015)　[2] L. Cojocaru et al. APEX **10** 025701 (2017)

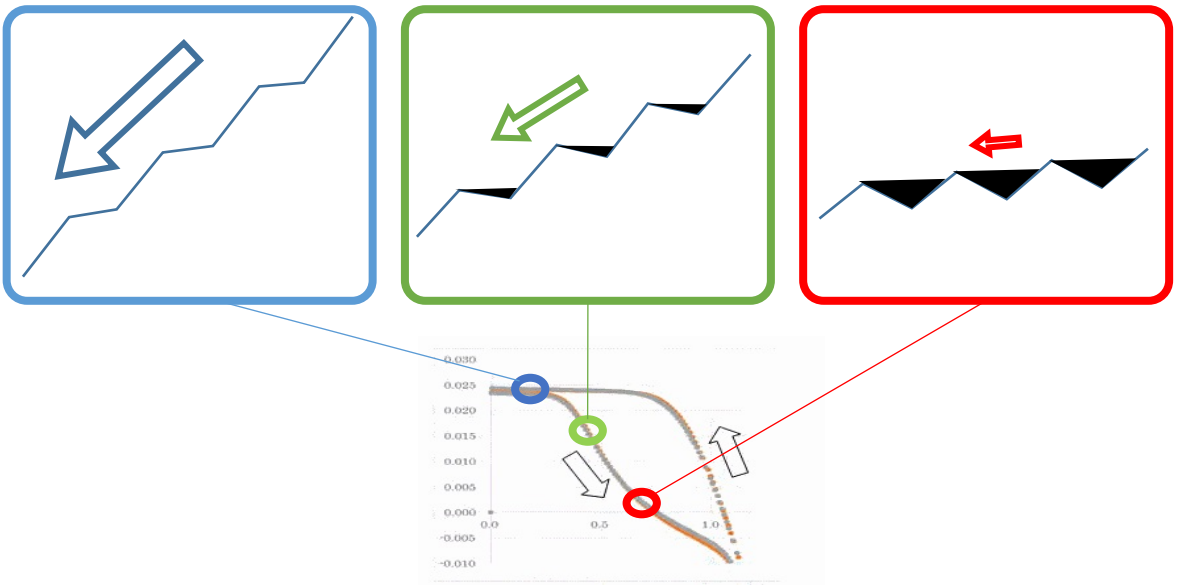

Figure 1

Schematics for IV-curve hysteresis with band fluctuation. For simplicity, only conduction band is shown.