

1、先月の実験内容

有機薄膜太陽電池に対して低周波ノイズ測定を行うことによって、界面や伝導機構の情報を得る事を目的として、以前の進捗に引き続いて MDMO-PPV と PCBM をクロロベンゼンに溶かした混合溶液を用いて太陽電池を作製し、ノイズ測定 (1Hz~10kHz) を行った。

2、実験

I-V 特性

今回作製した有機太陽電池の素子構造を図 1 に示す。バーク温度や濃度などのパラメータを変えて、素子を作製した結果得られた中で最も良い特性を示したものの I-V 特性を図 2 に示す。測定光源が擬似太陽光でないため、不正確ではあるが、特性パラメータは短絡電流が $2.2\text{mA}/\text{cm}^2$ であり、開放電圧は 0.77V 、FF は 44 であった。後に示すノイズ測定結果の試料はこれと比べて比較的劣るが、大きな違いはない。以前と比べ、FF、 J_{sh} 、 V_{oc} がともに改善された。

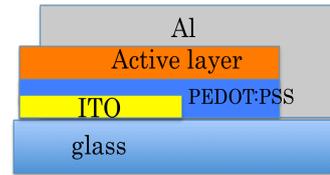


図 1、今回作製した素子構造

低周波ノイズ測定

逆、順方向、光照射強度変化のノイズ測定を行った。その結果の内、逆バイアス時のノイズ測定結果を、図 3 に示した。図 3 において、すべてのバイアスで、 $100\text{ Hz} \sim 1\text{ kHz}$ にノイズの傾きにおける変化が観察された。 -0.5 V の場合のみコーナー周波数を記しておいた。この時 $1 \sim 100\text{ Hz}$ までは、 $1/f$ ノイズであり、また電流量に依存している。この依存性を調べるため、 $10 \pm 5\text{ Hz}$ のノイズを平均化し、ノイズ強度とし、電流を横軸とし、縦軸をこのノイズ強度とした場合のグラフが図 4 である。このノイズは、電流に二乗に依存しており、バルクヘテロジャンクションの太陽電池におけるノイズが Hooge の式に適応できる事を示しているとも言える。しかし、fitting では指数関数の方が誤差が少なく、この時最も回帰曲線は点にのる。以降更なるノイズ解析をする予定である。

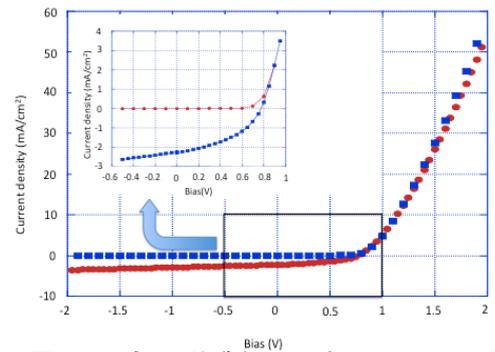


図 2、今回作製した素子の I-V 特性

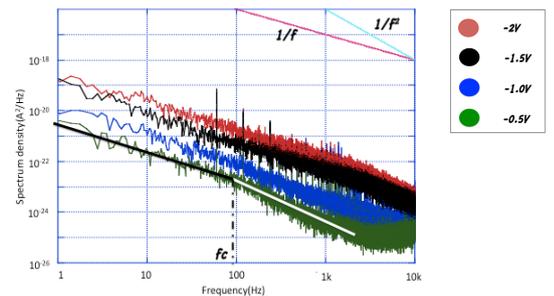


図 3、逆バイアス時における低周波ノイズ

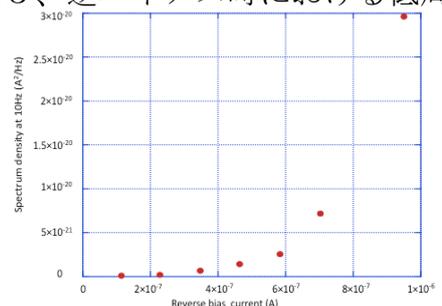


図 4、電流 vs ノイズ強度(at 10Hz)