

1P058

PEDOT:PSS 膜の反射率測定

(兵庫県立大院・物質理¹、高輝度光科学研究センター²)

○西岡友輔¹、田島裕之¹、佐藤井一¹、池本夕佳²、森脇太郎²、木下豊彦²

Reflectance spectrum measurement for PEDOT:PSS films

(University of Hyogo¹; Japan Synchrotron Radiation Research Institute²)

○Yusuke Nishioka¹, Hiroyuki Tajima¹, Seiichi Sato¹, Yuka ikemoto²,
Taro Moriwaki², Toyohiko Kinoshita²

【序論】

PEDOT:PSS (poly(3,4-ethylenedioxythiophene):poly(styrenesulfonate)) は様々な有機デバイスの電極やホール輸送層として広く利用されている。しかし、PEDOT:PSS 膜は吸湿性でありその特性が素子の性能に大きく関わるので、薄膜状態での物性を、分光測定を用いて調べようと考えた。一般に行われている測定方法・

解析法として例えばエリプソメトリーがあるが、広範囲の入射角で測定する必要があり試料面積がある程度大きくなければならない。また、試料が3次元的に等方であることも必要な条件である。バルク試料では反射率から Kramers-Kronig 変換を用いて光学定数を求めることができるが、薄膜試料においては基板からの反射光の影響を受けるためこれできない。このように、薄膜における分光測定・解析の手法を確立することが求められる。薄膜の分光測定が可能であれば、薄膜を用いたデバイスでの測定や、高濃度でドーブされた Si 基板から薄膜への電荷注入の観測といった応用も期待できる。本研究では分光測定を用いて薄膜の物性評価の方法を確立することを目的とし、その第1段階として、可視領域、近・中赤外領域、遠赤外領域を異なる装置で測定することで、より広い領域の反射スペクトルを得ることを目指した。

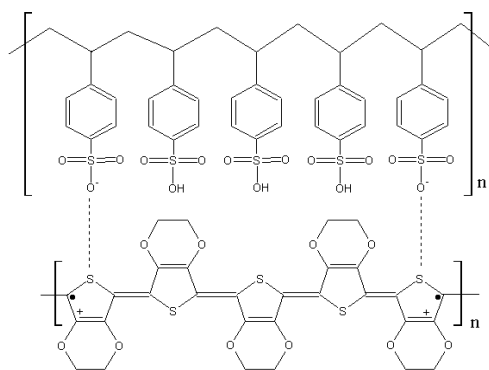


Fig. 1 PEDOT:PSS の構造

【実験】

PEDOT:PSS 水溶液 (Clevios P VP.Al 4083) を高抵抗 Si 基板 (1000Ωs 以上) 上に垂らし、スピコート法で膜を作製した。製膜後、溶媒を飛ばすために 105°C のホットプレートの上

に 15 分置いた。導電性が高い太陽電池用の PEDOT:PSS 水溶液 (Clevios HTL Solar) についても同様に膜を作製し、合わせて 2 つの試料を用意した。膜厚を AFM (Atomic Force Microscope) で測定したところ、Clevios P VP.Al 4083 で約 30nm、Clevios HTL Solar で約 55nm であった。

可視顕微分光・赤外顕微分光を用いて反射率の測定を行った。赤外領域について、近赤外～中赤外領域では検出器に MCT を使い測定した。遠赤外領域では検出器にシリコンボロメータを使い、放射光を用いて測定した。

【結果・考察】

Fig.2 に Si 基板の反射スペクトルを示す。250 cm^{-1} ～30000 cm^{-1} のデータであるが、250 cm^{-1} ～650 cm^{-1} は検出器にシリコンボロメータを用いたデータ、650 cm^{-1} ～4600 cm^{-1} は検出器に MCT を用いたデータ、4600 cm^{-1} ～30000 cm^{-1} は可視顕微分光で測定したデータである。

試料と基板の反射率の比を Fig.3 に示す。試料の反射率を R_{samp} 、Si 基板の反射率を R_{Si} としている。このデータについても、Fig.2 の場合と同様にしてデータを繋げている。3 つの条件で測定しているのもので、それぞれ入射角が違う可能性がある。しかし、これら 3 つのデータはほぼ繋がっていると見ることができ、この実験において入射角の違いについては考慮せずに解析を行うことができると考えている。特に、遠赤外領域では自由電子による吸収を観測できることが期待

できる。今後、以上に加えて定量的な解析が必要であり、講演では解析結果を発表する予定である。

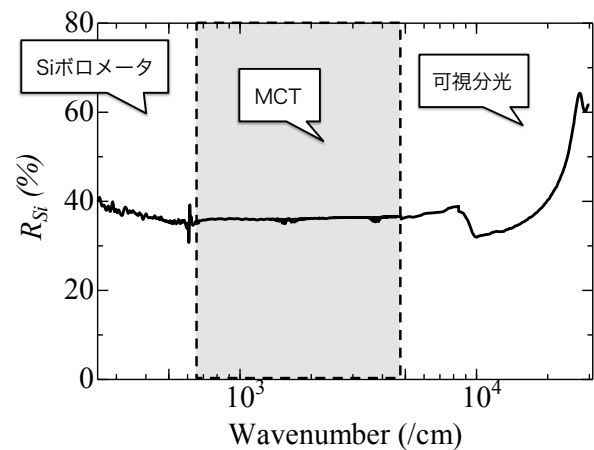


Fig. 2 Si 基板の反射スペクトル

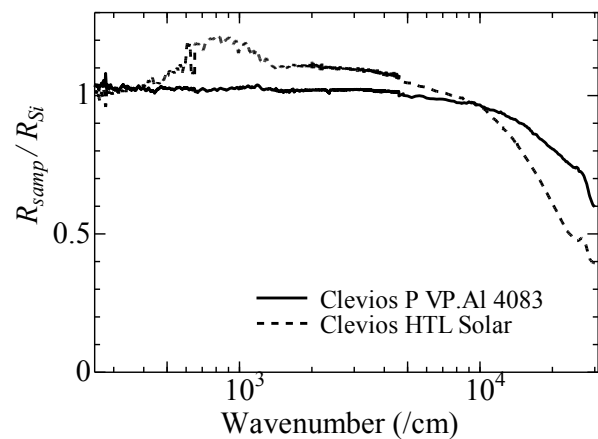


Fig. 3 試料と基板からの反射率の比