17a-PA1-4

インピーダンス分光法による有機感光体の局在準位密度分布評価

Localized-state distribution measurements in organic photoreceptors using impedance spectroscopy

大阪府大院工[1]，大阪府大分子エレクトロニックデバイス研[2]，富士電機株式会社[3]
○阿部 聡一郎[1]，甲田 直也[1]，小林 隆史[1,2]，永瀬 隆[1,2]，
鈴木 信二郎[3]，小川 祐治[3]，寺崎 成史[3]，内藤 裕義[1,2]
Osaka Pref. Univ.[1], RIMED[2], Fuji Electric Co., Ltd.[3]
○S. Abe[1], N. Kouda[1], T. Kobayashi[1,2], T. Nagase[1,2], S. Suzuki[3], Y. Ogawa[3], S. Terasaki[3], H. Naito[1,2]
E-mail: abe@pe.osakafu-u.ac.jp

1.はじめに これまでに、我々はインピーダンス分光 (Impedance Spectroscopy : IS) 法により有機感光体 (OPC：Organic Photoconductor) におけるドリフト移動度評価を行った[1]。本研究では、IS 法により OPC のドリフト移動度に加え局在準位密度分布の評価が可能であることを示す。

2.実験正孔輸送材料(HTM)には 1,1-Bis[4-(diethylamino)phenyl]-4,4-diphenyl-1,3-butadiene を用いた。ITO/ HTM：BP/Al 構造の素子を作製し、低温プローバー Thermal Block SB-LN2PS を用いて真空中において IS 測定を行った。IS 測定には Solartron 1260 型インピーダンスアナライザおよび 1296 型誘電率測定インターフェイスを用い、暗状態下で行った。

3.結果 静電容量の周波数 (*C-f*) 特性から算出した局在準位分布を図 1 に示す。$C-f$ 特性において、高周波域から低周波域に向かって走行時間効果に由来する静電容量の減少が観測された。更に、走行時間効果が現れている周波数域よりも低周波域においては、静電容量の増大が観測され、局在準位が HTM 中に存在していることが分かる。局在準位分布を考慮した単電荷注入モデルの基本方程式から算出した

$$N_t(E_0)=\frac{2R_i\omega}{S_t\nu_{th}kT\delta}\frac{\partial}{\partial\omega}\left\{\frac{\omega^2C}{(2R_i\omega C)^2+(2R_iG-1)^2}\right\} \quad (1)$$

を用いて局在準位分布を求めた[2]。ここで、R_i は低周波域における微分コンダクタンスの逆数、ω は印加する交流電界の角周波数、S_t は局在準位の捕獲断面積、ν_{th} はキャリアの熱速度、k はボルツマン定数、T は測定温度、δ は全キャリア密度に占める自由キャリア密度の割合である。

図 2(b) の破線は Gaussian Disorder Model を用いて HTM の正孔ドリフト移動度の温度依存性から算出した状態密度分布である。IS 法により実測した局在準位分布は、GDM から算出した状態密度分布と矛盾なく、HTM の裾準位が評価できたことがわかった。

参考文献：[1]阿部　他第 61 回春期応物　講演予稿集, 12.2-3411(2014) [2] T. Okachi, T. Nagase, T. Kobayashi, and H. Naito, Appl. Phys. Lett. **94**, 043301 (2009).

謝辞 本研究の一部は、科学研究費補助金及び新学術領域研究「元素ブロック高分子材料の創出」の助成を受けた。

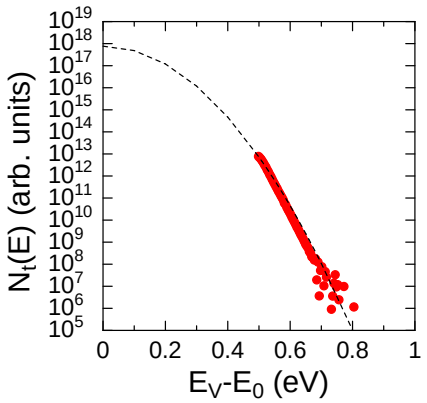


Fig1. Localized-state distribution of HTM determined from frequency dependence of capacitance

© 2014 年　応用物理学会