

有機 EL 用正孔輸送材料のキャリア注入および輸送の解析

Analysis of transport and carrier injection on hole transport material for OLEDs

愛知工大¹, 岩手大学², °光崎茂松¹, 坂井田雅人¹, 影山貴浩¹, 雷 丙尤¹, 古橋秀夫¹,
西川尚男², 森 竜雄¹Aichi Inst. Tech.¹, Iwate Univ.², °S. Kouzaki¹, M. Sakaida¹, T. Kageyama¹, B.-L. Lei¹, H. Furuhashi¹,
T. Nishikawa², T. Mori¹

E-mail: t2mori@aitech.ac.jp

【はじめに】我々は有機 EL 素子の正孔注入層としてフッ素化自己組織化単分子膜(FSAM)を利用することにより、低駆動化、素子の安定化に有効であることを報告してきた[1-5]。今回は有機デバイスシミュレータ、Setfos (サイバネットシステム)により、典型的なジアミン誘導体 (NPD) の電導機構の解析を行った。

【実験結果】図 1 に示すように ITO / FSAM / NPD の電流は電圧の二乗と比例し、ITO / NPD に比べて高いものの、後者は電圧の二乗と比例しない。これは十分なキャリア注入が与えられた場合、ITO / FSAM / NPD の電導が制限された電流をトラップフリーまたは浅いトラップの空間電荷によるものであることを示唆している。SCLC の正孔移動度は、線の傾きから $2.6 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{Vs}$ と推定される。Setfos では、 $2.6 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{Vs}$ のオーミック正孔注入及びデフォルト正孔移動度の状態で使用した。しかし、ITO / FSAM / NPD の計算された電流は測定値よりも低く、電圧の二乗に比例しない。正孔移動度が $5 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{Vs}$ である場合、算出された電流が測定値と同じオーダーであった。図 2 は、正孔移動度に応じて計算された電流を示しています。我々のグループは、インピーダンス測定により、高誘電率の導電層と通常のレイヤで構成されている FSAM 上の NPD の二層モデルを報告した[6]。我々は二層モデルに基づいて、Setfos にて ITO / FSAM / NPD の計算をした。ITO / FSAM / NPD の電流は物理的に二層モデルを用いて説明できることがわかった。Setfos は電導機構の解明に有効である。現在、正孔注入層として銅フタロシアニン(CuPc)を用いた場合の解析も行っている。

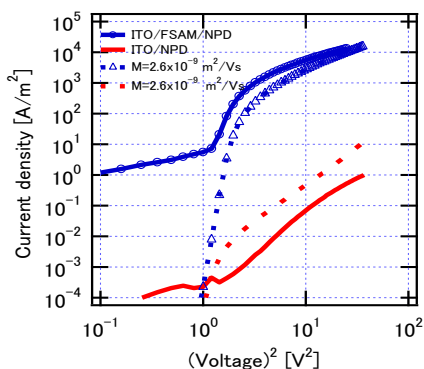


図 1 FSAM の有無による測定値と

計算値の電流 - 電圧特性

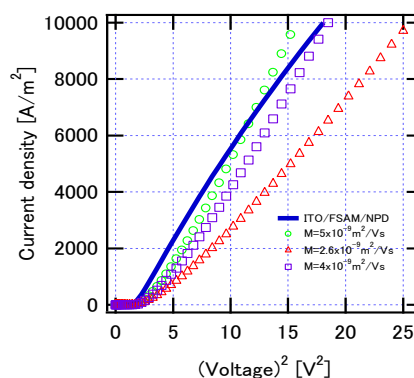


図 2 正孔移動度をパラメータとした

電流 - 電圧特性

謝辞 本研究の一部は文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 (S1001033, 平成 22 年～平成 26 年) および愛知工業大学教育・研究特別助成により実施した。

文献 1. T. Mori et al., Jpn. J. Appl. Phys., 47 (2008) 455. 2. T. Mori et al., Organic Electronics, 9 (2008) 63. 3. T. Mori et al., Appl. Phys. Express., 4 (2011) 071601. 4. T. Mori et al., Appl. Phys. Express., 4 (2011) 111601. 5. T. Satoh et al., Jpn. J. Appl. Phys., 51 (2012) 035701. 6. T. Inden et al., 9th ICCEL, Fukuoka, Japan, Sept. 3-7 (2012) P-94.