

MIS-CELIV 法による正孔輸送材料 NPB 薄膜中の移動度評価

Charge carrier mobility measurement in a thin film of hole transporting material NPB

by the MIS-CELIV method

山形大院理工¹, 阪大院工² °片桐千帆^{1,2}, 鈴木友菜², 末延知義², 中山健一^{1,2}

Yamagata Univ.¹, Osaka Univ.², °C. Katagiri^{1,2}, Y. Suzuki², T. Suenobu², K. Nakayama^{1,2}

E-mail: °txt47843@yz.yamagata-u.ac.jp, nakayama@mls.eng.osaka-u.ac.jp

はじめに : Injection-charge extraction by the linearly increasing voltage in metal-insulator-semiconductor structures (MIS-CELIV) 法 [1] は、注入電荷を絶縁層界面に蓄積させ、その蓄積電荷の取出しに由来した過渡電流波形から電子や正孔移動度を求める手法であり、数百 nm という有機薄膜を評価できる新たな移動度測定法として期待されている。しかし、先行研究の多くが有機太陽電池の移動度バランスについて評価したものであり、有機 EL 材料の基礎物性評価という目的で利用された報告例はほとんどない。そこで本研究では、MIS-CELIV 法を用いて有機 EL の正孔輸送材料である NPB 薄膜の正孔移動度を評価し、さらに従来から広く用いられてきた space-charge limited current (SCLC) 法の測定結果と比較することで、MIS-CELIV 法による移動度解析の信頼性について議論を行った。

実験 : 絶縁層として膜厚 30 nm の熱酸化膜をもつ Si 基板上に NPB と正孔注入電極 MoO₃/Al を真空蒸着法にて成膜することで MIS 構造素子を作製し、移動度を評価した [Fig. 1 (a, b)].

結果と考察 : Fig. 2 (a) に示したように大きな過渡電流が観測され、これは MoO₃/Al より注入され SiO₂ 界面に蓄積した正孔の取出しに由来していると考えられる。この電流波形の解析結果より、電界 37 kV/cm における正孔移動度は 2.03×10^{-4} cm²/Vs で、かつ Fig. 2 (b) に示した電界依存性を有することを明らかにした。さらに、同一 NPB 薄膜をもつホールオンリー素子の SCLC 解析結果との比較により、両手法から求めた移動度がよく一致することが分かった。本発表では、解析原理の前提条件や膜構造に着目することで、両測定結果の一致の妥当性を議論するとともに、MIS-CELIV 法の有用性を示す。

参考文献 : [1] G. Juška, N. Nekrasas, and K. Genevicius, J. Non-Cryst. Solids, **358**, 748 (2012).

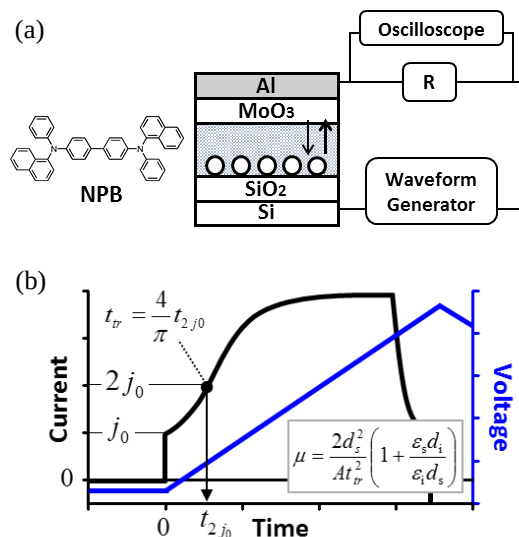


Fig. 1 (a) Measurement system and (b) the applied voltage and current transient for MIS-CELIV.

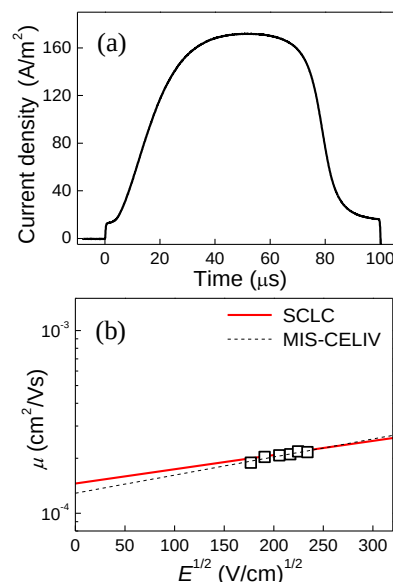


Fig. 2 (a) Observed transient and (b) the electric-field dependence of the mobility.