

電界誘起光第 2 次高調波発生法による 2 層積層有機 E L (IZO/ α -NPD/Alq3/Al) の劣化前駆現象の測定

Directly probing pre-electrical breakdown phenomena of IZO/ α -NPD/Alq3/Al organic
light-emitting diodes by using electric-field-induced optical second-harmonic
generation measurement

東工大・理工 ○田口 大, 中本遼, 間中孝彰, 岩本光正

Tokyo Tech, ○Dai Taguchi, Ryo Nakamoto, Takaaki Manaka, Mitsumasa Iwamoto

E-mail: iwamoto@pe.titech.ac.jp

はじめに 有機エレクトロルミネッセンス（電界発光現象）は、絶縁体工学の分野において A C 電圧印加による絶縁破壊現象の前駆現象として知られ、材料の劣化・破壊の探索手段として重要である [1,2]。一方で、有機 E L デバイスは発光現象そのものを利用するが、D C 駆動で輝度劣化が生じる。本報告では、電界誘起光第 2 次高調波発生（E F I S H G）法により、有機 E L 素子の絶縁破壊前駆現象として、デバイス内で内部電界の不安定化が発生することを直接観測した。

実験 図 1 は測定した 2 層積層有機 E L 素子と E F I S H G 測定の様子を示す。素子を D C 電圧（A l 電極基準で I Z O に正の電圧印加）で駆動すると (1) 初期輝度増加, (2) 輝度減衰, (3) 絶縁破壊のプロセスを経て破壊する。同じ構造の素子について E F I S H G 法（レーザー波長 820 nm, EFISHG 波長 410 nm [3]）で D C 電圧下の α -NPD 層の電界を測定して輝度劣化過程における界面電荷蓄積を評価した。

結果 D C 電圧印加時の E F I S H G 測定結果を図 2 に示す。10 V 印加時の E F I S H G シグナルは安定しているが、短時間で絶縁破壊に至る 25 V 印加時はスパイク状の E F I S H G シグナルが現れ、瞬間的な電子蓄積が α -NPD/Alq3 界面で生じることがわかる。さらに 25 V 印加時は絶縁破壊前に外部電圧を取り除いても E F I S H G シグナルが消えず、蓄積した電荷が残る。

まとめ 2 層有機 E L の破壊前駆現象として瞬間的な電子の界面蓄積が生じて内部電界が不安定化することを、E F I S H G 法により実験で明らかにした。

[1] M. Darveniza, Nature, 183 (1959) 743.

[2] 電気電子絶縁技術将来展望調査専門委員会編, 電気学会技術報告, 第 907 号, 電気学会, 2002 年.

[3] D. Taguchi, M. Weis, T. Manaka, M. Iwamoto, Appl. Phys. Lett. 95 (2009) 263310.

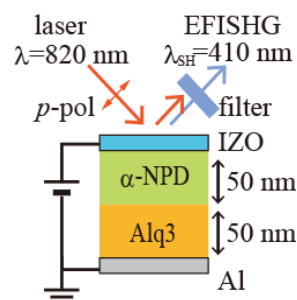


Fig.1: IZO/ α -NPD/Alq3/Al double-layer OLED and EFISHG measurement setup.

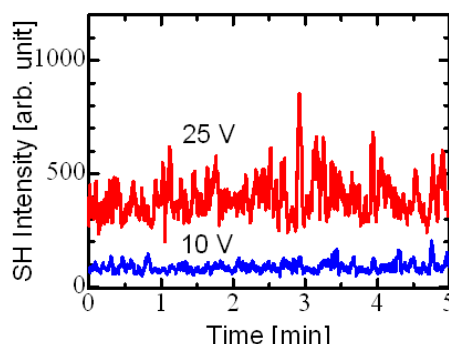


Fig.2: EFISHG signal from the OLED under DC voltage application.