

電界誘起光第二次高調波発生法による 2 層積層型有機 EL 素子の放電過程の解析

Analysis of discharging process in double layer organic light-emitting diodes
by electric-field-induced optical second-harmonic generation measurement

東工大院理工¹ ○海原 一馬¹, 貞方 敦雄¹, 田口 大¹, 間中 孝彰¹, 岩本 光正¹

Tokyo Institute of Technology¹, ○Kazuma Umihara¹, Atsuo Sadakata¹,

Dai Taguchi¹, Takaaki Manaka¹, Mitsumasa Iwamoto¹

[†]E-mail: iwamoto@pe.titech.ac.jp

はじめに：筆者らは電界誘起第 2 次高調波発生(EFI-SHG)法を用いて、2 層積層有機 EL 素子の α -NPD/Alq3 界面の蓄積電荷現象について研究している。そして、電荷蓄積をマクスウェル・ワグナー効果として扱い、素子内に形成される内部電界を EFI-SHG 法により測定し、キャリア挙動を解析してきた[1,2]。本研究では、蓄積電荷の放電過程に着目し、蓄積電荷量の変化について EFI-SHG 法を用いて検討した。その結果、印加電圧 V_b の増加に伴う放電量の減少や緩和時間の伸びが確認された。

実験方法: 図 1 に有機 EL 素子構造と EFI-SHG 法による実験方法を示す。EL 素子内のキャリア挙動を評価するため、 α -NPD 層に形成される電界強度を EFI-SHG 法により測定した。図 2 のように EL 素子の印加電圧 V_a を V_b まで立ち下げた際、レーザーパルス(波長 820 nm)を入射するタイミングを 10 ns から 25 ms まで変化させ、SH 光(波長 410nm)強度の過渡的な変化を、PMT により測定した。

結果及び考察: 図 3 に EFI-SHG 測定による放電過程の SH 光強度の変化を示す。SH 光の強度の変化は実際の電界の変化に対応するが、電界の変化分は V_b を高くすると界面の電荷蓄積量の変化分が小さくなることが示された。 V_a と V_b でそれぞれ蓄積される電荷量の差分に応じて電荷が放電されると考えられる。また、 V_b により生じる電界と蓄積電荷により生じる電界が放電時のキャリア挙動に影響を与え、結果的に放電時間が長くなると推定される。

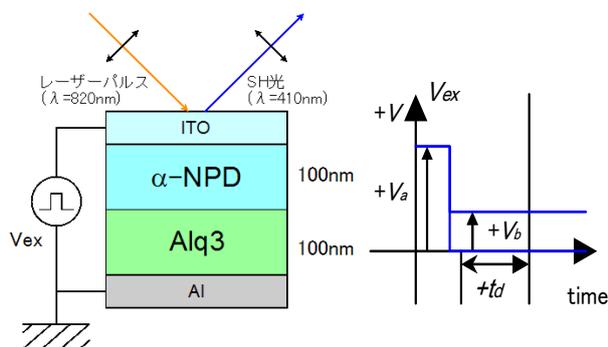


Fig. 1. Experimental Setup

Fig. 2. Applied Voltage

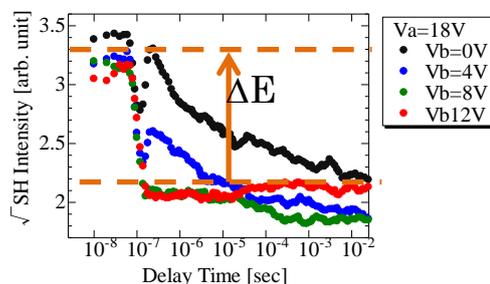


Fig. 3. Discharging process of EFI-SHG

[1] D. Taguchi, L. Zhang, J. Li, M. Weis, T. Manaka, and M. Iwamoto, J. Phys. Chem. C. **114**, 15136 (2010)

[2] A. Sadakata, D. Taguchi, T. Yamamoto, M. Fukuzawa, T. Manaka and M. Iwamoto, J. Appl. Phys. **110**, 103707 (2011)