

UV/O₃ 処理を施した PEDOT:PSS 上の有機材料の配向分極と有機 EL 素子のデバイス特性

Orientation polarization of organic molecules on PEDOT:PSS treated by UV/O₃

and characteristics of organic electroluminescent devices

千葉大院融合理工¹, 千葉大先進², 千葉大 MCRC³ ○(M1) 濱田 北斗¹, 田中 有弥^{1,2}, 石井 久夫^{1,2,3}

GSSE Chiba Univ.¹, CFS Chiba Univ.², MCRC Chiba Univ.³

○Hokuto Hamada¹, Yuya Tanaka^{1,2}, Hisao Ishii^{1,2,3}

E-mail: ishii130@faculty.chiba-u.jp

【序論】有機 EL 素子の性能を向上させるために、ITO 基板上に対して UV/O₃ 処理が広く行われている。Benor らは ITO 基板上に塗布した PEDOT:PSS 膜に対して UV オゾン処理の効果調べ、ITO/PEDOT:PSS/ α -NPD/Alq₃/LiF/Al 構造の有機 EL 素子において発光効率が向上することを報告している[1]。これは PEDOT:PSS の仕事関数の増加、正孔注入障壁の増加などによりキャリアバランスが改善するためと考えられているが、素子内の電荷の挙動については一切評価されておらず、いまだ不明な点が多い。我々の研究室では同様の素子に対して変位電流測定 (DCM) を行い、UV オゾン処理により α -NPD/Alq₃ 界面に存在する負の界面電荷が減少していることを報告した[2]。この素子では α -NPD 層と Alq₃ 層がともに配向分極しており[3]、両者の界面において α -NPD 層側に正の分極電荷が Alq₃ 層側に負の分極電荷が存在することが知られている。このことから、観測された界面電荷の減少は、 α -NPD 層の配向度の増加、または Alq₃ の配向度の減少によるものと考えられるが、DCM では判別することが出来なかった。そこで、本研究ではケルビンプローブ法 (KP) を用いて、UV/O₃ 処理を施した PEDOT:PSS 上の α -NPD ならびに Alq₃ の配向度の変化を調べた。

【実験】4 分間の UV オゾン処理を行なった PEDOT:PSS 基板と未処理基板を準備し、その上に α -NPD (~50nm) と Alq₃ (~120nm) を逐次蒸着して KP 測定を行った。

【結果】Figure 1(a) に表面電位の膜厚依存性を示す。まず α -NPD の表面電位は膜厚に依存せずほぼ一定であることから、UV オゾン処理の有無で α -NPD の配向度は変化していないことを示唆している。次に Alq₃ を成膜すると、表面電位はその膜厚に比例して増加し (~10nm まで)、その後減少に転じる。この結果は、Fig. 1(b) 示すように、分極電荷が α -NPD 界面から正、負、負、正の順で発生していることを示している。この負の分極電荷は注入したホールの蓄積量を決めると考えられる。傾きから負の電荷密度を算出すると、UV オゾン処理により $\sigma = 1.42 \text{ mC/m}^2$ から 1.14 mC/m^2 へと減少していることが分かる。この結果は、DCM で観測された蓄積電荷の減少は Alq₃ の配向度の減少に起因していることを示唆している。講演では DCM の結果も加えて、分極電荷が電荷の挙動に与える影響についても議論をする予定である。

[1] A. Benor, *et al.*, *Org. Electron.* **11**, 938 (2010).

[2] 芹澤洸希 *et al.*, 第 26 回有機 EL 討論会, S8-4 (2018).

[3] E. Ito, *et al.*, *J. Appl. Phys.* **92**, 7306 (2002).

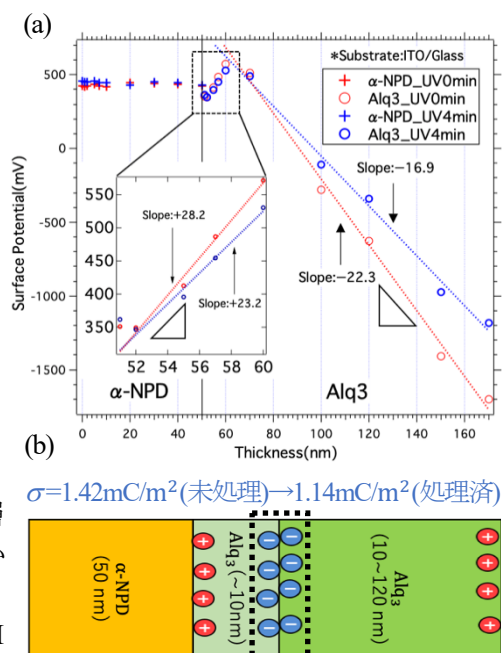


Fig. 1. (a) Surface Potential change of ITO/PEDOT:PSS/ α -NPD(50nm)/Alq₃ (120nm) obtained by KP. (b) Charge distribution in Alq₃