

TADF 材料をホストに用いた塗布型リン光有機 EL 素子

Solution processed PHOLEDs using TADF materials as host

東理大院基礎工¹, NHK 技研²

○諸橋 大地¹, 清水 貴央², 星野 有香¹, 深川 弘彦^{1,2}, 山本 敏裕², 古江 広和¹

Tokyo Univ. of Science¹, NHK Sci. & Tech. Res. Labs.²

°D. Morohashi¹, T. Shimizu², Y. Hoshino¹, H. Fukagawa^{1,2}, T. Yamamoto², H. Furue¹

E-mail:8214662@ed.tus.ac.jp

【序論】有機 EL 素子の作製方法として、印刷形成可能な塗布型の素子が注目されている。この技術は、有機 EL 素子を用いたアプリケーションの大型化や製造コストの削減に有効である。しかし、真空蒸着法で作製した素子と比較すると、性能面、特に寿命面で劣る場合が多い。その原因としては、近年報告されているような塗布膜の密度の低さなどが考えられる^[1]。一方、真空蒸着法で作製した有機 EL 素子において、発光層のホスト材料に熱活性化遅延蛍光(Thermally Activated Delay Fluorescence: TADF)材料を用いることで、高効率・長寿命化が実現されている^[2,3]。素子寿命に関して、TADF 材料の特徴である一重項励起状態(S_1)と三重項励起状態(T_1)の間の熱的な逆項間交差によりホスト-リン光ゲスト間のエネルギー移動が促進され、長寿命化につながると考えられている。この TADF 材料を用いることで、膜密度が低い塗布型の素子においても効率的なエネルギー移動が起こり、高効率・長寿命化が期待できる。そこで、本研究では、塗布型有機 EL 素子の高効率・長寿命化を目的として、TADF 材料をホストとして用い、塗布により成膜した赤色リン光有機 EL 素子の性能を評価したので報告する。

【実験】本研究では、ITO 付きガラス基板上に正孔注入層、正孔輸送層、発光層を塗布成膜し、電子輸送層以降は真空蒸着により成膜した。作製した素子の構成は ITO/Clevios HIL1.5/HT 12/ホスト: ゲスト(6 wt%)/TPBI/LiF/Al とした。ホストには、TADF 材料である 2-biphenyl-4,6-bis(12-phenylindolo[2,3-a]carbazol-11-yl)-1,3,5-triazine (PIC-TRZ)^[4]および 2-phenyl-4,6-bis(12-phenylindolo[2,3-a]carbazol-11-yl)-1,3,5-triazine (PBICT)を用い、比較対象として 4,4'-Bis(carbazol-9-yl)biphenyl (CBP)を用いた素子を作製した。ゲストには、Tris[1-(4-tert-butylphenyl)isoquinoline]iridium (III) [Ir(t-Buq)3]を用いた。

【結果】図 1 に、各素子の輝度半減寿命を示す。外部量子効率は両 TADF 材料を用いた素子において 10 %程度、CBP を用いた素子は 5 %程度であった。輝度半減寿命は PIC-TRZ の素子は 1000 時間を超え、塗布型の素子においても比較的長い寿命を得られることがわかった。これは、PIC-TRZ ホストから Ir(t-Buq)3 ゲストへのエネルギー移動が効率的に行われたためであると考えている。このホスト-ゲスト間のエネルギー移動の詳細および緑色の発光素子についても当日報告する。

【謝辞】熱硬化型正孔輸送材料 HT 12 を提供していただいた住友化学(株)様に深く感謝いたします。

[1] 柴田 他, 有機 EL 討論会第 19 回例会, S6-3 (2014).

[2] H. Fukagawa, *et al.*, *Adv. Opt. Mater.*, **2**, 1070 (2014).

[3] H. Fukagawa, *et al.*, *Sci. Rep.*, **5**, 9855 (2015).

[4] A. Endo, *et al.*, *Appl. Phys. Lett.*, **98**, 083302 (2011).

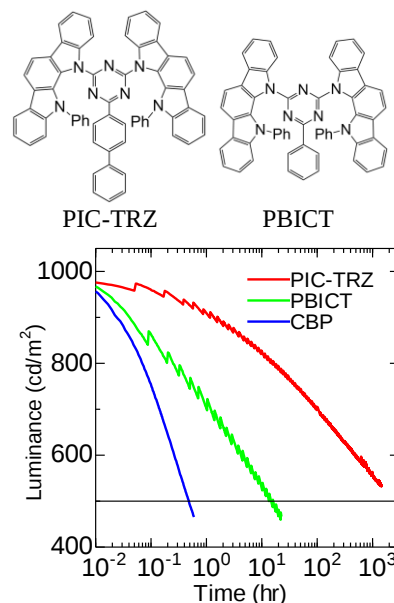


図1 各素子の輝度半減寿命