

# フタルイミドを基盤とする有機 EL 用新規電子輸送材料の開発

## Phthalimide-based new electron transport materials for OLEDs

信州大・繊維<sup>1</sup>, 保土谷化学工業<sup>2</sup>, °久保田慧<sup>1</sup>, 市川 結<sup>1</sup>, 富樫和法<sup>2</sup>, 北原秀良<sup>2</sup>, 横山紀昌<sup>2</sup>

Shinshu Univ.<sup>1</sup>, Hodogaya Chemical<sup>2</sup>, °Satoshi Kubota<sup>1</sup>, Musubu Ichikawa<sup>1</sup>, Kazunori Togashi<sup>2</sup>,

Hideyoshi Kitahara<sup>2</sup>, Norimasa Yokoyama<sup>2</sup>

E-mail: musubu@shinshu-u.ac.jp

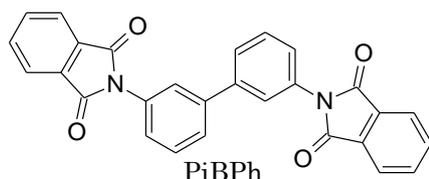


Fig. 1 Chemical structure of ETM containing phthalimide.

【緒言】電子とホールとの再結合によって発光する有機 EL では、電子とホールの輸送バランスが高効率な発光を実現するうえで重要である。しかし、電子輸送材料 (ETM) の電子輸送性はホール輸送材料 (HTM) のホール輸送性に比べて悪く、キャリアバランスの悪化による発光効率の低下が問題となっている。当研究室では高い電子アクセプター性を有し、n型有機トランジスタ材料として高い電子移動度が報告されているイミド基<sup>[1]</sup>に注目し、これまでに報告例のないフタルイミドを基盤とする ETM (Fig. 1) を開発したので報告する。

【実験】ITO 基板上にホール輸送材料 TAPC を真空蒸着し、続いてドーパ濃度 6wt% で青色燐光材料 FIrpic とホスト材料 mCP を共蒸着した。さらに電子輸送材料 PiBPh を真空蒸着し、その後電子注入材料 LiF と陰極 Al を真空蒸着して成膜することでデバイスを作製した。また、一般的な ETM である TPBi を用いた素子をリファレンスとした。(Fig. 2)

【結果・考察】Fig. 3 に示す PiBPh 薄膜の燐光スペクトルの立ち上がりから PiBPh の三重項エネルギー ( $T_1$ ) を見積ると 2.63 eV となった。PiBPh を用いた素子は電流密度-電圧 (J-V) 特性でリファレンスに劣ったものの Fig. 4 に示すように外部量子効率 (EQE) で特に低電流側で大幅な性能の改善が確認された。駆動性の低下の要因は Fig. 2 に示すように陰極からの電子注入障壁が TPBi に比べ高いためと推察される。一方で EQE が向上した要因としては発光層に対する電子注入特性が優れていることに起因しているのではないかと考えられる。また高い三重項エネルギーによる励起子ブロッキング性や深い HOMO によるホールブロッキング性によって発光層でバランスよくキャリアが再結合したことで効率が改善したと考えられる。

[1] M. Ichikawa et al. Org. Electron. 14, 516(2013).

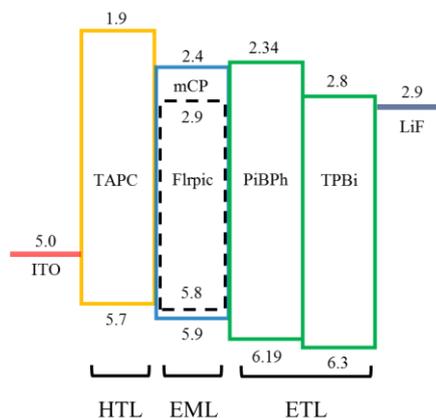


Fig. 2 Energy diagram for OLED materials.

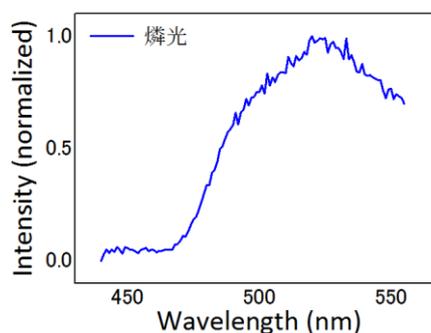


Fig. 3 Phosphorescence spectrum of PiBPh.

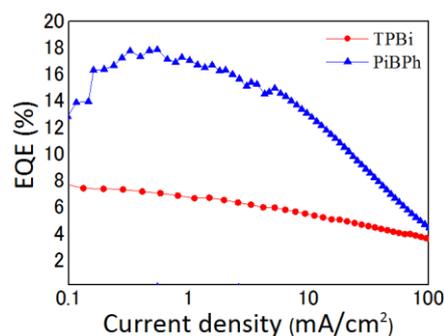


Fig. 4 EQE-J characteristics of EL device with different ETM.