

逆構造有機 EL 素子の周波数特性に関する研究

Study of Frequency Responses of Inverted Organic Light-Emitting Diodes

大阪大学¹, 日本触媒², ワールドインテック³, 大阪府立大学⁴, 大阪府立大学分子エレクトロニクスデバイス研究所⁵ ◯前野 万也香^{1,2,3}, 加藤 駿弥⁴, 富士本 直起⁴, 内藤 裕義^{4,5}, 森井 克行^{1,2}

Osaka Univ.¹, Nippon Shokubai Co., Ltd.², World Intec Co., Ltd.³, Osaka Prefecture Univ.⁴, RIMED⁵,

◯Mayaka Maeno^{1,2,3}, Shunya Kato⁴, Naoki Fujimoto⁴, Hiroyoshi Naito^{4,5}, Katsuyuki Morii^{1,2}

E-mail: mayaka_maeno@shokubai.co.jp

【序論】変調可能な有機発光デバイスは通信分野で発展し、RC 時定数を小さくし点光源へと近づけることで高周波数駆動化を可能としてきた¹。一方、特定の周波数の光刺激が、動植物に影響を与えることが明らかになりつつあり、変調可能な有機発光デバイスの農業や医学への応用に注目が集まっている²。本来の特徴である面発光を維持しつつ高周波駆動化が実現できれば、上記用途に適用可能である。しかしながら、充放電の RC 時定数の影響は大きく困難である。加えて、それに関わる面発光の有機 EL 素子 (OLED) の周波数特性に関する研究例もほとんどない。そこで我々は、RC 時定数の影響を軽減できる因子を探すべく、様々な OLED の周波数特性の測定を行うこととした。その一例として、極薄膜でフレキシブルかつ面発光デバイスへの展開が期待できる逆構造有機 EL (iOLED[®])³ に着目し、周波数特性の評価を行った。結果、iOLED[®]が 1MHz のパルス電圧で発光することを見出している⁴。そこで本研究では、iOLED[®]の素子構成と周波数特性の関係を精査し、OLED との比較検討を行った。

【実験結果】測定用素子は以下の構成で作製した; iOLED[®]:ITO/ZnO/PEI/Alq₃ (35 nm)/α-NPD (45 nm)/MoO₃ (10 nm)/Al (100 nm)、OLED:ITO/MoO₃ (0.75 nm)/α-NPD (30 nm)/Alq₃ (50 nm)/LiF (1 nm)/Al (100 nm)。まず J-V-L 特性を測定し、直流電圧で 250、500、1000 cd/m² となるパルス電圧 (方形波) にて周波数特性を評価した。10–10MHz の方形波状電圧印加時の周波数特性の結果を Fig. 1 に示す。iOLED[®]は 1MHz でも発光が確認できる一方、OLED では発光がほとんど確認できなかった。また、iOLED[®]、OLED とともに、高輝度の場合に輝度の半減周波数が高くなり、周波数特性の輝度依存性があることも明らかとなった。素子構成と周波数特性の相関等、詳細は当日報告する。謝辞：本研究は JSPS 科研費 19H02599 の助成を受けたものである。

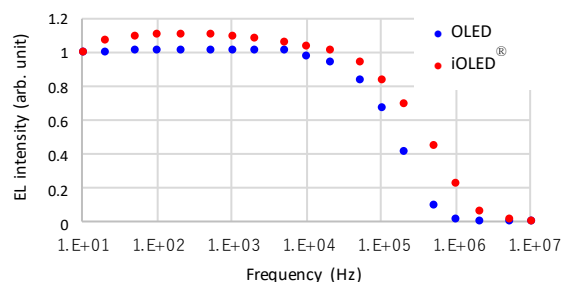


Fig. 1 Frequency response of OLED and iOLED[®]

【参考文献】

[1] K. Yoshida, et al., *Nat. Commun.*, **11**, 1171 (2020). [2] (a) Y. Mori et al., *植物工場学会誌*, **14**, 136 (2002). (b) P. Beard, *Interface Focus*, **1**, 602 (2011). [3] (a) H. Fukagawa, et al., *Appl. Phys. Express*, **7**, 082104 (2014). (b) H. Fukagawa, et al., *Adv. Mater.*, **30**, 1706768 (2018). [4] 第 67 回応用物理学会春季学術講演会 2020, 12p-PA-5-7.