

# ルブレン/ペリレン誘導体積層構造を持つマルチファンクションダイオード

## Study on Multi-Function Diodes Stacked Rubrene/Perylene Derivative

○(M1)山田 雅弘、中茂樹、岡田裕之 (富山大・院理工)

○Masahiro Yamada, Shigeki Naka, and Hiroyuki Okada

(Graduate School of Science and Engineering, Univ. of Toyama)

Email:m1671035@ems.u-toyama.ac.jp

[はじめに] 有機 EL や有機太陽電池等の、有機光デバイスの研究が盛んに行われている。これまで我々は、発光と受光の両機能を備えたマルチファンクションダイオード(MFD)の研究を行い、基板サイズ 100 mm 角 16×16 マトリクスパネルを実現してきた<sup>1-3)</sup>。本研究では、p 形有機半導体として rubrene、n 形有機半導体としてペリレン誘導体である N,N'-ditridecylperylene-3,4,9,10-tetracarboxylic diimide (PTCDI-C13)を用いた有機フォトダイオード(OPD)、有機太陽電池(OSC)、有機 EL(OLED)の三機能を持つ MFD を試作したので報告する。

[実験方法] ITO 透明陽極上に、陽極バッファ層、有機層、LiF/Al 陰極を抵抗加熱蒸着した。陽極バッファ層には MoO<sub>3</sub>を使用した。また、有機層には、発光層・光吸収層兼正孔輸送層 rubrene、電子輸送層 PTCDI-C13 を使用した。素子構造は Glass/ ITO (160 nm)/ MoO<sub>3</sub> (30 nm)/ rubrene (120 nm)/ PTCDI-C13 (17 nm)/ LiF (1 nm)/ Al (70 nm)である。ITO、Al を、各々、正、負にバイアスしたときを順バイアスとした。デバイスサイズは 2×2 mm<sup>2</sup>である。受光時の光電流測定は、ソーラーシミュレータ(AM1.5、100 mW/cm<sup>2</sup>)光を照射した。

[結果と考察] 受光時の電流-電圧(*J-V*)特性を Fig. 1 に、太陽電池特性を Fig. 2 に示す。その結果、OPD 特性として、逆バイアス-1 V での光電流と暗電流の明暗比 1.1×10<sup>4</sup>を得た。また、OSC 特性として、開放電圧(*V<sub>OC</sub>*) 0.93 V、短絡電流(*J<sub>SC</sub>*) -0.33 mA/cm<sup>2</sup>、曲線因子(*FF*) 0.51 を得た。順バイアス発光時の *J-V* 特性、輝度-電流(*L-J*)特性を、各々、Fig. 3、4 に示す。OLED 特性として、最大発光輝度 970 cd/m<sup>2</sup> (6.6 V、1,200 mA/cm<sup>2</sup>)が得られ、rubrene に起因する 560 nm ピーク波長の黄発光を得た (Fig.3 挿入図)。

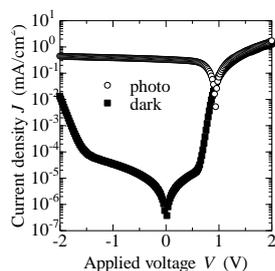


Fig.1 *J-V* characteristics under photo and dark condition.

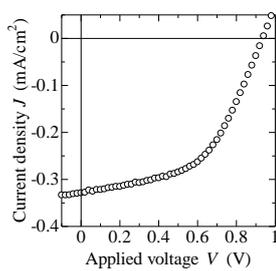


Fig.2 Solar cell characteristics under illumination.

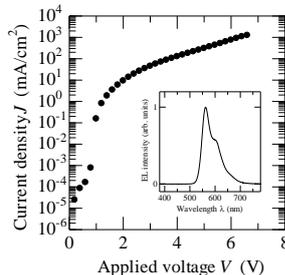


Fig.3 *J-V* characteristics under OLED operation and emission spectrum.

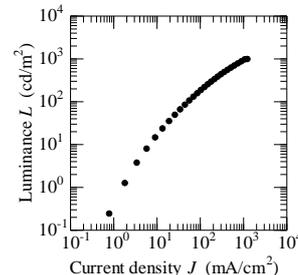


Fig.4 *L-J* characteristics under OLED operation.

### [参考文献]

- 1) H. Shimada, J. Yanagi, Y. Matsushita, S. Naka, H. Okada, and H. Onnagawa, Jpn. J. Appl. Phys. **45**, 3750 (2006).
- 2) Y. Lou, Z. Wang, S. Naka, and H. Okada, J. Photopolym. Sci. Technol. **25**, 277 (2011).
- 3) Y. Lou, Z. Geng, Z. Wang, S. Naka, and H. Okada, Synth. Met. **162**, 1204 (2012).