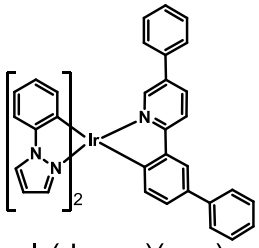
18p-C4-9

新規混合配位子イリジウム錯体を用いたリン光有機 EL 素子の開発

New mixed ligand iridium complex as an emitter material for phosphorescent OLED

山形大院理工[1]、山形大有機エレクトロニクス研究センター[2]、
山形大有機エレクトロニクスイノベーションセンター[3]
○高橋賢人[1]、硯里善幸[1,3]、笹部久宏[1,2]、城戸淳二[1,2,3]
Dept of Organic Device Engineering, Yamagata Univ.[1], Research Center for Organic Electronics (ROEL), Yamagata Univ.[2], Inovation Center for Organic Electronics ,Yamagata Univ.[3]
○Kento Takahashi[1], Yoshiyuki Suzuri[1,3], Hisahiro Sasabe[1,2], Junji Kido[1,2,3]
E-mail: suzuri@yz.yamagata-u.ac.jp kid@yz.yamagata-u.ac.jp

【序】 薄膜面発光デバイスである有機 EL は実用化に向けて、更なる高効率化が求められている。近年、基板面に対して水平配向した Ir 錯体を発光材料に用い、外部量子効率が向上することが報告されているが、大幅な高効率化には至っていない。[1] 本研究では、リン光量子効率の大きいイリジウム錯体において分子配向を目指し、大きさの異なる 1：2 配位子のイリジウム錯体 Ir(dpppy)(ppz)$_2$ を新規に設計・合成した。Ir(dpppy)(ppz)$_2$ をリン光発光材料として有機 EL 素子に用いた結果、特に高濃度ドープ時に高い発光効率を示したので詳細を報告する。



Ir(dpppy)(ppz)$_2$

【実験】イリジウム錯体 Ir(dpppy)(ppz)$_2$ を合成し、^{1}H-NMR、Mass スペクトルにて同定した。TGA により熱物性を、UV-vis、PL スペクトル、量子収率測定(PLQY)および光電子収量分光法(PYS)により光学特性を評価した。本研究の材料は発光層のゲスト材料として用い、蒸着法において素子作成を行った。また比較材料として緑色ゲスト材料である Ir(ppy)$_3$ を用いた。素子構成は[ITO/TAPC(40nm)/CBP:Guest(X=4,8,100)wt%(10nm)/B3PyPB(50nm)/Liq(1nm)/Al(100nm)]である。

【結果・考察】Ir(dpppy)(ppz)$_2$/CBP の 4wt%共蒸着膜の光学特性を測定した結果、発光波長ピークは 545nm、リン光寿命 3.0μm、PLQY は 82%であった。また、有機ＥＬ素子の特性評価の結果、外部量子効率（E.Q.E） 20.6%(@100 cd/m^2)を示し (Table 1) 、 比較である Ir(ppy)$_3$ と同等の効率であった。
一方、Ir(dpppy)(ppz)$_2$ 100wt%（neat 膜）を発光層に有する素子の E.Q.E は 15.8%(@100 cd/m^2) を示し、Ir(ppy)$_3$ の E.Q.E 7%に比して 2 倍以上の高い効率を示した。 (Fig1)。

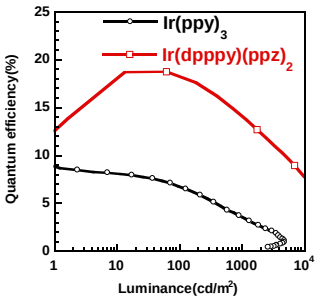


Fig1. E.Q.E-L characteristics
Concentration of Ir complex =100wt%

Table 1. Device performances of OLED.

Device	property		[@100cd/m^2]			[@1000cd/m^2]			
Ir(dpppy)(ppz)$_2$ concentration	η_{PL} [a] [%]	V [b] [V]	η_p [b] [lm W^{-1}]	η_c [b] [cd A^{-1}]	EQE [b] [%]	V [c] [V]	η_p [c] [lm W^{-1}]	η_c [c] [cd A^{-1}]	EQE [c] [%]
4 wt%	82	3.1	78.1	85.9	20.6	3.7	58.7	77.5	18.6
8 wt%	80	3.0	68.6	73.7	17.5	3.6	47.7	62.2	14.7
100 wt%	36	3.3	55.1	64.2	15.8	3.9	35.4	49.5	12.6

[a] Photoluminescence quantum yield (ηPL) of emitter doped CBP film. [b] Power efficiency (η_p), current efficiency (η_c),Voltge (V) and external quantum efficiency (E.Q.E) at 100 cd m^{-2}. [c] η_p, η_c, V and EQE at 1000 cd m^{-2}.

[参考文献] 1) *Adv. Funct. Mater.* **2013**, DOI: 10.1002/adfm.201300104

© 2013 年　応用物理学会