

## 強磁性薄膜を持つ有機 EL 素子の基礎的検討

### Basic Research on Organic Light Emitting Diodes with Ferromagnetic Thin Films

°坂西 和樹, 中 茂樹, 岡田 裕之 (富山大・院理工)

°Kazuki Banzai, Shigeki Naka, and Hiroyuki Okada

Graduate School of Science and Engineering, Univ. of Toyama

E-mail: m1471026@ems.u-toyama.ac.jp

[はじめに] 有機 EL は自発光, 広視野角, 高コントラスト, 広色再現性, 低フリッカなどの特徴を持ち, 次世代ディスプレイとして注目されている。蛍光 OLED は電極から注入される電子スピンによる一重項励起子により、内部量子効率の限界が 25% となる。一方、りん光 OLED は一重項と三重項励起子を利用することで、内部量子効率を理論上 100% とすることが出来る<sup>2)</sup>。しかし、りん光 OLED は高電流密度領域での発光効率の Roll-off や、材料中の希少金属含有による高コスト化が問題となる。蛍光 OLED で、もし注入されるキャリアのスピンを自在に制御できれば内部量子効率を改善できる。本研究では、磁性薄膜を陽極を持つ有機 EL の基礎的研究を行った。

[実験] 電子スピン制御には、磁性金属、回転ガラス、回転誘電体等、種々の材料が使用できる。今回は、ガラス基板上に電子ビーム蒸着で半透明 Co 薄膜を蒸着した。常磁性化を狙い、蒸着時の基板上に Nd 磁石を配置し Co 薄膜を形成した。その後、正孔注入層 MoO<sub>3</sub>、正孔輸送層 bis [N-(1-naphthyl)-N- phenyl] benzidine ( $\alpha$ -NPD)、発光性電子輸送層 tris (8-quinolinolato) aluminum (III) (Alq<sub>3</sub>)、電子注入層 lithium fluoride (LiF)、陰極 aluminum を真空蒸着した。素子構造は Glass/Co (10 nm)/MoO<sub>3</sub> (30 nm)/ $\alpha$ -NPD (50 nm)/Alq<sub>3</sub> (50 nm)/LiF (1 nm)/ Al (70 nm) である。

[結果] 図 1 に Glass 基板上の ITO (160 nm) と Co (10 nm) の透過率スペクトルを示す。Co 薄膜の透過率は、波長 550 nm で 36% と、光を半透過する。図 2 は、電流密度-電圧特性と輝度-電流密度特性を示す。比較として ITO 陽極を持つ素子特性も示す。Co 陽極に対し、デバイスの土法線方向、及び横方向からの磁界を加えた。長時間常置後の磁界印加直後に、数% の電流変動が見られる場合があったが、その他影響は見られなかった。今後、Co 薄膜の常磁性化を含め基礎的試作を行って行く。

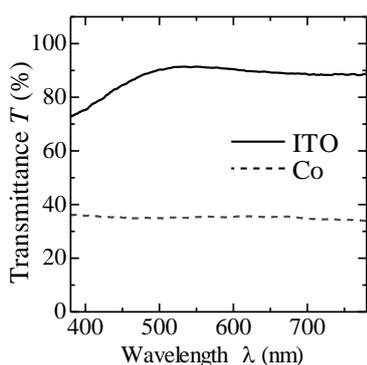


図 1 陽極の透過スペクトル

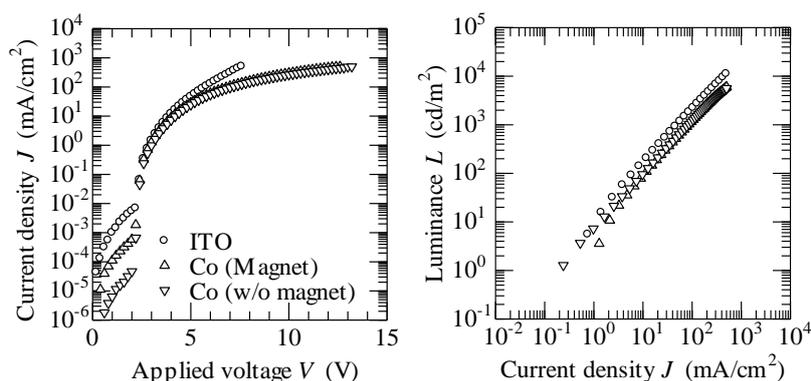


図 2 電流-電圧、輝度-電流特性

#### [参考文献]

- 1) C. Adachi, S. Tokito, T. Tsutsui, and S. Saito, *Jpn. J. Appl. Phys.* **27** (1988) L269.
- 2) C. Adachi, M. A. Baldo, M. E. Thompson, and S. R. Forrest, *J. Appl. Phys.* **90** (2001) 5048.