

回折素子を有する有機 EL の光取り出し解析

Analysis of the Light Extraction of Organic Light Emitting Devices with Diffractive Optics

パナソニック ○橋谷 享, 稲田 安寿, 中村 嘉孝, 平澤 拓

Panasonic, ○Akira Hashiya, Yasuhisa Inada, Yoshitaka Nakamura, Taku Hirasawa

E-mail: hashiya.akira@jp.panasonic.com

有機 EL は面発光・薄型・フレキシブル化が可能といった特徴に加え、EL 発光の高い発光効率が実証されたことから、次世代照明・ディスプレイとして期待されている。しかし、有機 EL は、光取り出し効率が低いという課題がある。これは、発光層の屈折率が高いため光がデバイス内部で全反射することで閉じ込められるためである。これに対して光散乱層、マイクロレンズアレイ、回折格子等の構造により光取り出し効率を向上させる検討が行われており、我々も白色有機 EL の光取り出し性能を向上できる構造として、ランダム回折素子 (BRPA: Binary Random Phase Array) を開発している^{1),2)}。しかし、これまで、光取り出し構造を有する有機 EL において、有機 EL の発光部を含めた設計の最適化についてあまり検討が行われていない。

そこで、我々は光取り出し構造を有する有機 EL の光取り出し効率を計算するシステムを構築した。概要図を図 1 に示す。図中に示した①～③は、有機 EL 内の光伝播を計算する上で必要な光特性である。特に、①の光散乱特性は、回折素子を有する有機 EL の解析を行うために重要であり、回折素子を波動光学計算することで散乱特性を計算し、得られた結果を数表として光線追跡に組み込むことを行った。また、有機 EL の素子部における発光の②配光特性、③反射 (吸収) 特性については実測を行うことで、シミュレーションに組み込んだ。これにより、有機 EL 内部で多重に反射・散乱されて光が外部へと取り出される光取り出しの過程を計算することができる。本発表では、光源配光や吸収が光取り出し効率に与える影響についても議論する。

1) Y. Inada et al., Appl. Phys. Lett. 104, 063301 (2014)

2) 稲田 他、2014 年第 61 回応用物理学会春季学術講演会

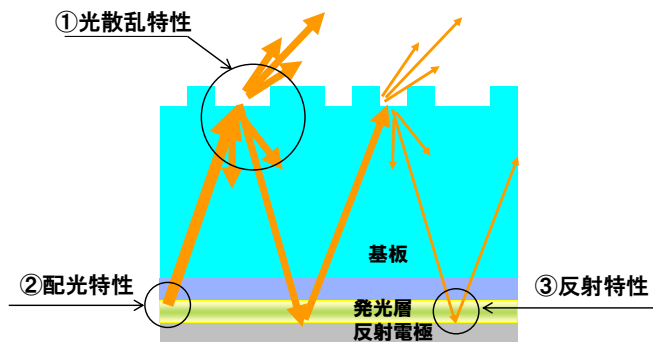


Fig. 1. Schematic of light propagation in OLED