

中性子反射率法による塗布型有機 EL 素子の有機/有機界面解析

Evaluation of Organic/Organic Interfaces in Solution-Processed OLEDs by Neutron Reflectometry

大久哲¹、夫勇進¹、松葉豪²、山田悟史³、城戸淳二¹

1 山形大院理工 有機デバイス工学専攻、2 山形大院理工 機能高分子工学専攻、3 KEK 物構研中性子

有機 EL 素子の生産コストの低下を目的として、塗布法で作成する素子の開発が急速に進んでいるが、従来の蒸着法で作成した素子に比べて性能が低いという課題がある。有機 EL 素子は正孔輸送層、発光層、電子輸送層などに機能分離された多層膜から形成される。蒸着法で作成された多層膜は明瞭な有機/有機界面を持っているが、塗布法で形成された多層膜の有機/有機界面についての詳細は分かっておらず、界面が有機 EL 素子の性能に及ぼす影響も明らかになっていない。本研究では、非破壊かつオンゲストロームレベルの分解能を持つ中性子線反射率法を用いて、塗布法で作成された界面の詳細と素子性能に及ぼす影響を評価した¹⁾。

下地を溶解させずに上層を塗布する技術は大きく分けて二つあり、下地の不溶化と下層を溶解しない上層の塗布溶媒(直交溶媒)の使用である。はじめに不溶化した高分子正孔輸送材料上への低分子発光材料の塗布積層界面を評価した。上層の溶媒による下層の溶解はないが、下層全体の膨潤と下層への低分子の拡散が確認された。使用した塗布溶媒の違いは下層の膨潤度に影響を与えなかったが、下地とのより強い相互作用を持つ溶媒は界面厚みをより大きくした。これら界面を持つ正孔オンリー素子を作成し、駆動電圧と界面の関係を評価した。次に直交溶媒により積層された高分子正孔輸送材料上への低分子発光材料積層界面と低分子発光材料上への低分子電子輸送材料積層界面の評価を行った。前者では下地の高分子への低分子の拡散のみが見られたが、後者では上下層材料の相互拡散が観測された。最後にこれらの界面を持つ有機 EL 素子を作成し、界面が与える素子特性への影響を評価した。

1) S. Ohisa et al, *Adv. Mater. Interfaces.*, **2014**, 1, 1400097.

本研究の一部は JST 戦略的イノベーション創出推進事業、JST 地域卓越研究者戦略的結集プログラムの支援のもと実施された。