

有機薄膜のスピンコート塗布時における膜形成過程の観察

Observation of the dynamic process of the organic thin-film formation by a spin coating method

¹山形大有機エレクトロニクスイノベーションセンター, ²首都大院都市環境○硯里 善幸^{1,2}, 井上 晴夫²Yamagata University¹, Tokyo Metropolitan University²,○Yoshiyuki Suzuri^{1,2}, Haruo Inoue²

E-mail: suzuri@yz.yamagata-u.ac.jp

【序】有機 EL の普及に向け、更なる低コスト化が可能な塗布型有機 EL は世代ディスプレイ・照明として期待されている。しかしながら塗布型有機 EL において真空プロセスと同等の高性能なデバイスの報告は為されていない。特に有機 EL においては「膜質」が重要であり、蒸着膜と塗布膜では膜質が異なることが報告されている[1]。そこで我々は塗布プロセスにおける塗布-乾燥過程に着目した。特に塗膜から固体薄膜に変化する過程において膜質が決定すると考えられる。本研究では、分光学的に塗膜から固体膜に変化する瞬間の観察を試みた。また同時に塗布環境の影響も検討した。

【実験】塗布方法として、代表的なスピンコート法を用いた。塗布-乾燥過程の変化を観察する手法として、塗布材料の PL (フォトルミネッセンス) をマルチチャンネル分光器 (Ocean Opt. Maya2000)、もしくは光電子増倍管モジュールにより測定を行った。本研究に用いた装置の模式図を図 1 に示す。マルチチャンネル分光器の測定インターバルは 50ms とした。励起光源は UV-LED (365nm) を用い、基板面にて 1mm φ に集光した。塗布溶液としては、高効率デバイスが可能でリン光発光材料であるイリジウム錯体 Ir(Buppy)3 と HOST 材料 TPBi の混合液にて行った。塗布溶液の調合は Ir(Buppy)3 : TPBi が重量比で 15:85、膜厚は 25nm になるよう調整した。

【結果・考察】

窒素下、スピン回転数 2000rpm にてスペクトル測定を行った。マルチチャンネル分光器のスペクトル変化から、スピンコート時の塗布-乾燥過程は、①塗布膜厚の減少、②高濃度による相互作用、③固体析出過程、④残留溶剤の蒸発、⑤膜の安定化の 5つの領域に分けられる事がわかった。特に固体析出過程は、マルチチャンネル分光器の測定インターバルである 50ms 以下の速い過程であった。固体析出過程を 530nm (バンド幅 40nm) のバンドパスフィルターを導入した光電子増倍管にて詳細に観測した結果、固体析出過程は 15-20ms であることがあった。薄膜物性を決める重要な過程であると推測している。

[参考文献][1]S.Mano, "Trend in Tecnology for OLED Lighting" LOPE-C 2011 (2011)

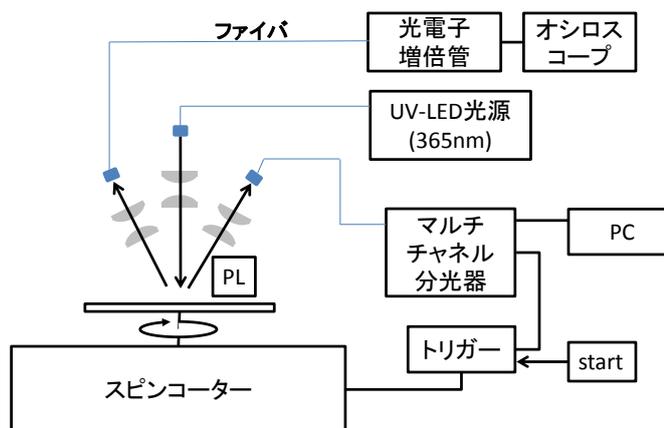


図1 測定装置の模式図