

二重共鳴 SFG 分光による有機 EL 素子の駆動劣化

Analysis of the Long-Term Degradation of OLEDs by Doubly Resonant Sum-Frequency Generation

産総研¹, CEREBA² ○宮前 孝行^{1,2}, 高田 徳幸^{1,2}, 宮口 敏², 大畑 浩², 吉岡 俊博²,
筒井 哲夫²

AIST¹, CEREBA² ○Takayuki Miyamae^{1,2}, Noriyuki Takada^{1,2}, Satoshi Miyaguchi², Hiroshi Ohata²,
Toshihiro Yoshioka², Tetsuo Tsutsui²

E-mail: t-miyamae@aist.go.jp

【序】有機 EL (OLED) の実用化を指向した研究において、長時間連続駆動に伴う輝度減衰現象は複数の要因が絡んでおり、そのメカニズムの解明は容易ではない。我々はこの OLED に対して、可視光を波長可変化した和周波発生(SFG)分光を用いて 2 重共鳴効果と電圧印加による電界誘起効果を利用することで、実動作条件下での OLED の非破壊計測を行ってきた[1]。今回我々は長時間連続駆動した OLED に対して SFG 分光を行い、その駆動による変化を評価したので報告する。

【実験】OLED 素子は CaF₂/IZO/HAT-CN/ α -NPD/Alq₃/LiF/Al 素子を作製して使用し、レーザー光は基板側から入射した。駆動劣化は 300 mA cm⁻¹ の定電流モードで、輝度が初期の 70% および 50% となる素子を作製して測定した。SFG の測定は PPP 偏光組み合わせの条件で、1350-1650cm⁻¹ の波数範囲で測定を行った。

【結果と考察】SFG の可視励起光 460 nm を用いたゼロバイアスにおける OLED 素子の測定では、2 重共鳴条件により Alq₃ 由来の振動モードが強く観測される。この Alq₃ 由来の振動モードの振動子強度は素子の膜厚構成を変えた種々の OLED による測定から、Alq₃ 層の膜厚に依存しており、Alq₃ の自発分極を強く反映したものとなっている。図 1 に作製初期の OLED と同一バッチで連続駆動により輝度低下した OLED のゼロバイアス時の SFG スペクトルを示すが、駆動により SFG スペクトル強度の低下が見られており、素子駆動時間と SFG の強度減衰が相関していることがわかる。SFG の励起光波長依存性測定および素子に印可したバイアス依存性による検討から、この SFG の強度減衰は Alq₃ 層の自発分極成分の減少、すなわち配向の乱れによるものと考察した。

本研究の一部は、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) から受託したプロジェクト「次世代グリーン・イノベーション評価基盤技術開発」事業の支援を受けたものである。

[1] T. Miyamae, N. Takada, T. Tsutsui, Appl. Phys. Lett., **101**, 073304 (2012).

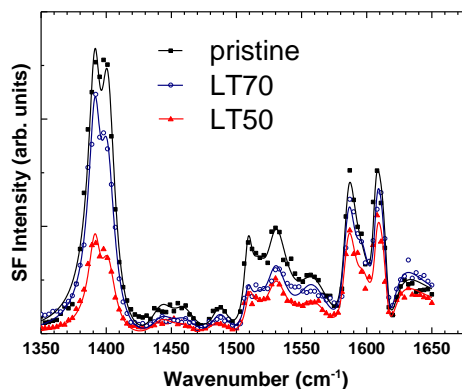


図 1 初期および連続駆動した OLED の SFG スペクトル