

変調分光法によるイオン液体 LEC の動作過程モニタリング

Monitoring of the operation process in ionic liquid LECs by modulation spectroscopy

阪市大院理¹, 南部研², 日本化学工業³, °保地 滉介¹, 鐘本 勝一^{1,2}, 米川 文広³

Osaka City Univ.¹, NITEP², Nippon Chemical Industrial Co.³, °Kosuke Yasuji¹,

Katsuichi Kanemoto^{1,2}, Fumihiko Yonekawa³

E-mail: yasuji@sci.osaka-cu.ac.jp

【はじめに】LEC(Light-emitting Electrochemical Cell)は、通常の有機 EL とは動作機構が異なり、単層構造、低電圧での発光が可能のため、次世代の発光デバイスとして期待されている。近年、イオン液体を用いる事により、高輝度発光をする LEC デバイスの実現されているが、詳細な動作機構は明らかでない点が多い。我々は、発光ポリマーである Super Yellow (SY-PPV) とリン系イオン液体の混合膜からなる LEC に対し、バイアス印加と分光を組み合わせたバイアス変調 (BM) 分光法を適用した。LEC はイオンの再配置によって効率的なキャリアの注入・輸送が実現されるが、今回キャリアなどの吸収信号からその情報の分光測定を試みた。

【実験方法】ITO/SY+イオン液体(P816Mes)/Al による LEC デバイスに対し、プローブ光を照射しながら、150Hz の変調方形波電圧を印加した時の透過光変化 ΔT をロックインアンプで測定した。また、幅 0.5V の方形波電圧に対しての $-\Delta T/T$ 、輝度 ΔEL の電圧依存性を測定した。

【結果】Fig. 1 は 1.0-1.5V 及び 3.2-3.7V の方形波を印加したときに得られた BM スペクトルである。1.0-1.5V 印加時には 1.3~2.1eV の範囲で上向きの吸収信号が得られ、これは SY-PPV に生じたホール注入による吸収信号である。また、2.75eV にある下向きのピーク信号は、ホールに転換された基底状態由来の信号(Bleaching 信号)である。印加電圧を 3.2-3.7V に上げると、ホールの信号、Bleaching 信号の強度は共に大きく減少した。Fig. 2 にはホールの吸収信号(1.55eV)と輝度 ΔEL の Top 電圧 $V_t(=V_b+0.5)$ 依存性(挿絵参照)を示した。吸収信号は 1.0V から上昇し始め、2.2V でピークに達し、減少に転じている。これは、2.2V までは注入によってホール量が増加していき、発光が開始する 2.2V から、再結合によってホールの増加量が減少し始めていることを示している。さらに電圧をあげていくと、信号が 0 に近づき、電圧印加による注入量と再結合量がほぼ等しくなる。これは注入されたホールが効率良く再結合に消費される事を意味し、LEC 固有の性質であるイオンの再配置によって、キャリアの効率的な注入・輸送が実現している状態を反映させた結果である。

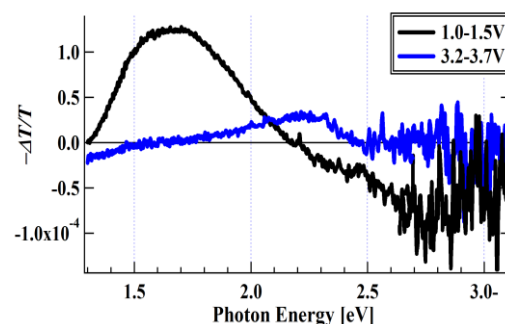


Fig. 1 Spectra obtained by applying square wave bias at 150Hz.

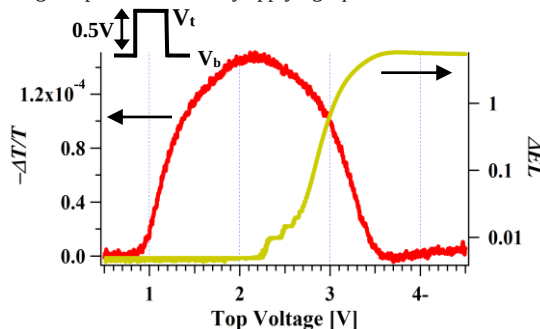


Fig. 2 Top voltage (V_t) dependence of spectroscopic signal at 1.55eV and ΔEL .