

電流 DLTS 法による劣化ホールオンリー素子のトラップ観測

Observation of Traps in aged Hole-only devices by Current DLTS

愛知工大¹, (株)デンソー² °内藤 秀成¹, 徳田 豊¹, 舘 鋼次郎², 加藤 哲弥², 片山 雅之²Aichi Inst. of Tech.¹, DENSO CORP.², °Hidenari Naito¹, Yutaka Tokuda¹, Kojiro Tachi²,Tetsuya Katou², and Masayuki Katayama²

E-mail: v12714vv@aitech.ac.jp

【はじめに】

有機デバイスの特性を向上させるために、デバイス中のトラップを調査することは重要である。これまでに高分子有機 EL デバイス中のトラップを、方形波重み関数方式電流 DLTS 法 (単位: C) を用いて評価してきた[1]。それにより観測される DLTS 信号は緩やかなピーク波形をとり、多くの正孔トラップ・電子トラップを含むことがわかった。これらを識別するため、発光層に正孔のみを注入するホールオンリー素子: HOD(Hole Only Device)を用いてトラップ解析を試みた結果、電子トラップ・正孔トラップを分離することができた。しかし、HOD は通電するだけでは電流低下現象を引き起こさないで、電流低下による正孔トラップの挙動までは観測することができなかった[2]。そこで、UV 光を照射することにより発光層に電子正孔対を生成させ、電流低下現象を引き起こすかどうか、またそれによる正孔トラップの挙動について検討を行った。

【実験方法】

測定試料として、フルオレン系発光ポリマーから成る HOD を用意した[3]。試料面積は 4mm^2 である。初期状態の HOD を Fresh、UV 光を照射したものを UV Aged とし、この 2 種類の HOD に電流 DLTS 測定を行い、正孔トラップの評価を行う。

【実験結果】

図 1 に測定温度 300K の IV 特性を示す。UV 光照射により HOD においても、有機 EL の通電による電流低下と同様、電流低下現象を引き起こすことがわかった。こちらの試料では 10V 印加時の電流値が Fresh に対し 15%ほど低下している。

図 2 に温度掃引電流 DLTS 測定結果を示す。捕獲バイアスパルス 10V、測定温度範囲を 80K-350K とした。測定時定数 91ms において、Fresh では 145K に緩やかなピークを観測、また 320K 付近で信号値の急激な増加を観測した。それに対し、UV Aged では低温の緩やかなピークが 155K にシフトし、また高温側の信号は 260K 付近から増加し始めるように変化した。

この UV 光による DLTS 信号の変化をさらに詳しく観測するため、現在、一定温度 DLTS 測定を用いて検討を行っている。

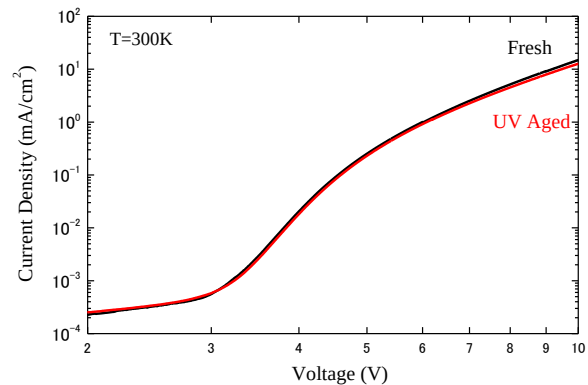


図 1. I-V 特性

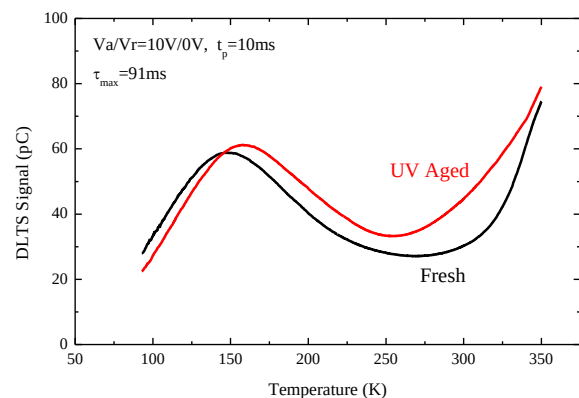


図 2. 電流 DLTS 測定結果

[1]Y. Tokuda et al., Materials Research Society Fall. U3.11 (2011)

[2]内藤他: 第 60 回応用物理学会春季学術講演会 29p-PB5-3 (2013)

[3] 住友化学株式会社より提供