

## ラマン分光法による 30 mm 角有機 EL の HAT-CN 層の温度分布測定

Temperature distribution measurement of the HAT-CN layer in an organic light-emitting diode with the active area of 30×30 mm<sup>2</sup> using Raman spectroscopy

早大院先進理工<sup>1</sup>, 次世代化学材料評価技術研究組合(CEREBA)<sup>2</sup>

○横山 智子<sup>1</sup>, 古川 行夫<sup>1</sup>, 片木 京子<sup>2</sup>, 大畑 浩<sup>2</sup>, 宮口 敏<sup>2</sup>, 筒井 哲夫<sup>2</sup>

Waseda Univ.<sup>1</sup>, CEREBA<sup>2</sup>, Tomoko Yokoyama<sup>1</sup>, Yukio Furukawa<sup>1</sup>, Kyoko Katagi<sup>2</sup>, Hiroshi Ohata<sup>2</sup>,

Satoshi Miyaguchi<sup>2</sup>, Tetsuo Tsutsui<sup>2</sup>

E-mail: tmk-o.side@asagi.waseda.jp

【緒言】 照明用途の広い面積の有機 EL では、動作時に温度が上昇し、有機物の分解・反応や固体・界面構造変化が劣化の原因となる。動作中の有機層の温度を知ることは、劣化機構の解明を通して、有機 EL の長寿命化に役立つと考えられる。我々は、これまでラマン分光法を用いると、有機 EL 内部に埋もれた有機層の温度を非接触・非侵襲で測定できることを示してきた。本研究では、ホール注入層として使用されているジピラジノ[2,3-f:2',3'-h]キノキサリン-2,3,6,7,10,11-ヘキサカルボニトリル(HAT-CN)の CN 伸縮振動ラマンバンドのピーク波数の温度依存性を利用し、広い面積の有機 EL における温度分布の計測を行った。

【実験】 面積 30 mm×30 mm, デバイス構造 ITO(150 nm)/HAT-CN(60 nm)/NPD(50 nm)/CBP:Ir(ppy)<sub>3</sub> (6 %)(30 nm)/BAIq<sub>3</sub>(10 nm)/Alq<sub>3</sub>(30 nm)/LiF(1.6 nm)/Al(150 nm)の有機 EL をヒートステージ (Linkam 10033) 上で加熱し、40~150 °Cの範囲で 10 °Cおきに、CN 伸縮振動バンドが観測される 2180~2270 cm<sup>-1</sup> 領域のラマンスペクトルを、Renishaw 社 inVia 顕微ラマン装置を用い、励起光波長 785 nm で測定した。測定したデータをスムージングしたのち、補間してデータ点間隔を約 0.03 cm<sup>-1</sup>とし、ベースライン処理をして、ピーク波数を読み取った。次に、有機 EL を、35, 100, 140 と 180 mA の定電流で駆動させ、5 箇所でラマンスペクトルを測定した。

【結果と考察】 観測された HAT-CN の CN 伸縮振動バンド波数  $\tilde{\nu}$  (cm<sup>-1</sup>) と温度  $T$  (°C) を、最小 2 乗法により、一次式に回帰させ、次式を得た。

$$\tilde{\nu} = -(2.25 \pm 0.07) \times 10^{-2} T + (2241.45 \pm 0.07) \quad (1)$$

最小 2 乗法に伴う温度の誤差は±3.6 °Cである。180 mA の定電流で駆動している有機 EL のラマンスペクトルを Fig. 1 に示した。ピーク波数を式(1)に代入して、温度を求め、温度分布を Fig. 2 に示した。中心近傍の温度が高く、周辺部の温度は低くなっており、中心点が 82 °C, 角の点が 45 °C で、37 °Cの温度差があった。

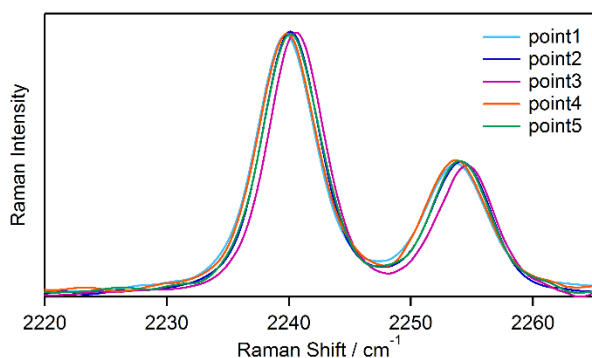


Fig. 1 Raman spectra. Current, 180 mA

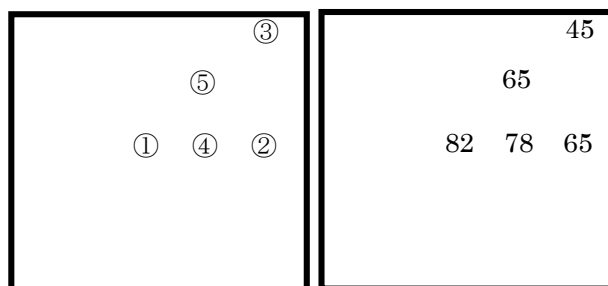


Fig. 2 Temperature (°C) distribution.

Current, 180 mA