

有機EL討論会 第19回例会 プログラム

2014/10/28

日時：2014年11月27日(木)、11月28日(金)
会場：沖縄県市町村自治会館
〒900-0029 沖縄県那覇市旭町 116-37 TEL.098-862-8181
交通：那覇空港から車で10分
モノレール旭橋駅から徒歩5分

沖縄県市町村自治会館案内図
<http://www.okinawa-jichikaikan.com/access.html>

11月27日(木) 13:00~20:30

12:00~13:00 開場・受付

表彰式 13:00~13:10 司会：仲田 仁 (山形大学)
第18回例会講演奨励賞 表彰式

S1：特別講演 13:10~13:40 座長：占部 哲夫 (産業技術総合研究所)
ディスプレイ産業再編の経緯と JOLED の設立 13:10~13:40
株式会社産業創成アドバイザー
佐藤 文昭

13:40~13:50 休憩 (10分)

S2：特別セッション<計算科学を応用した、有機ELの材料・デバイス設計の高度化への取り組み>

13:50~16:20 司会進行： 中 茂樹 (富山大学)
ファシリテーター： 梶 弘典 (京都大学)

「計算科学を応用した、有機ELの材料・デバイス設計の高度化への取り組み」をテーマとし、特別セッションを設けます。

本セッションでは、6名の著名な講師の先生に講演を頂く予定です。すべての講演の後、講師の方全員と討論会に参加の皆さんとの間で、パネルディスカッションを行う予定です。

パネラー：

梶 弘典	京都大学 化学研究所
横山 大輔	山形大学 大学院理工学研究科
佐藤 徹	京都大学 大学院工学研究科
Beat Ruhstaller	FLUXIM
Debin Li	株式会社シルバコ・ジャパン
三上 明義	金沢工業大学 工学部

A1: 企業展示広告 16:20~16:35 (各社3分)

- A1-1 シュレーディングー株式会社
有機EL関係の分子設計・シミュレーションプログラム: Materials Science Suite
- A1-2 株式会社東レリサーチセンター
分析紹介パネル (有機EL及び関連材料の分析事例パネル)
- A1-3 サイバネットシステム株式会社
有機デバイスシミュレータ setfos
有機ELと太陽電池のための革新的な測定プラットフォーム paios
OMD製品
- A1-4 株式会社住化分析センター
有機EL開発に関する分析技術紹介
- A1-5 株式会社シルバコ・ジャパン
有機EL開発に役立つ TCAD ソフトウェア

16:35~16:45 休憩 (10分)

S3 : デバイス・プロセス 16:45~18:25 座長 : 大江 昌人 (シャープ株式会社)

S3-1 大気安定な逆構造有機 EL デバイスの開発

NHK 放送技術研究所*, 株式会社日本触媒**, 東京理科大学***

○深川 弘彦*, 森井 克行**, 長谷川 宗弘**, 鎌田 太介***, 清水 貴央*, 山本 敏裕*

【要旨】通常の有機 EL デバイス(OLED)とは電極の積層構造を逆にした逆構造デバイス(iOLED)とすることで、アルカリ金属等の大気中で不安定な材料を用いずに電子注入を可能とし、大気安定性が高い OLED を実現した。開発した iOLED では通常 OLED とほぼ同等の初期特性が得られた。また、バリアフィルムを用いて封止し大気安定性を比較した結果、通常 OLED は 100 日程度で発光面積が約半分になったのに対し、開発した iOLED は同条件下で 250 日程度劣化が観測されなかった。

S3-2 冷間等方圧加圧による有機デバイス特性の向上

九州大学 OPERA*, JST ERATO**

○江崎 有*, 松島 敏則**, 安達 千波矢**

【要旨】有機薄膜中には微細な空隙が多く存在し、薄膜の電気伝導性を低下させる原因となっている可能性がある。薄膜に高圧を印加することでバルク薄膜中および電極/薄膜間の空隙を押し潰すことができれば、電気伝導性およびデバイス特性を向上させることができると期待される。本研究では、H₂Pc 薄膜に冷間等方圧加圧(CIP)により高圧を印加し空隙を押し潰すことで、ホール移動度を約 2000 倍に向上させることに成功した。また、有機 EL 素子に CIP を行うと駆動電圧が低下することを見出した。

S3-3 ホストの逆項間交差を利用した長寿命・高効率リン光有機 EL 素子

東京理科大学 大学院理学研究科*, NHK 放送技術研究所**

○鎌田 太介*, 清水 貴央**, 桐林 幸弘*, 由井 翔太*, 山本 敏裕**, 深川 弘彦***

【要旨】リン光有機 EL 素子は、その高い発光効率から実用化が期待されるが、長寿命な緑色・青色リン光素子の報告は少なく、長寿命な素子の発光機構も明らかにされていない。本研究では適切なホスト材料を用い、長寿命・高効率な緑色リン光素子を作製した。また、各種 PL 測定を行い、発光層内の励起子の挙動を明らかにした。結果、ホストの熱的な逆項間交差を利用した効率的なエネルギー移動が素子の長寿命化に重要であることを見出した。

S3-4 銅ナノ粒子電極を用いた印刷有機 TFT の高性能化

山形大学 大学院理工学研究科*, 山形大学 有機エレクトロニクス研究センター**

○熊本 大介**, 乗田 翔平*, 後藤 芳政**, 関根 智仁**, 福田 憲二郎**, 時任 静士**

【要旨】本研究では、インクジェット描画された銅ナノ粒子インクの光焼成法を使った低温焼成プロセスについて検討した。5 J/cm²以上の条件でパルス光照射を行うことで、10 μΩ・cm 以下まで低抵抗化させることに成功した。また、絶縁樹脂上での光焼成条件を最適化することで銅ナノ粒子電極を有機トランジスタの電極として用いることに成功し、蒸着電極と同等の移動度 0.13 cm²/Vs を得ることができた。

S3-5 面蒸発源を用いた大型基板への RGB 塗分け技術の可能性検討

日立造船株式会社 精密機械本部

○西村 剛, 大工 博之, 松本 祐司, 藤本 英志

【要旨】Hitz 独自技術の面蒸発源を用いて構築する有機 EL デバイスをディスプレイ分野へ展開させるために、高精細マスク蒸着法によるパターニング成膜(RGB 塗分け)の可能性を検討した。結果、作成した高精細マスク蒸着シミュレーションを用いて、G6 基板に対しても面蒸発源による RGB 塗分けは可能であることを確認した。

18:30~20:30 交流会 司会 : 山田 武 (住友化学株式会社)

9:00~9:15 開場・受付

S4: 特別講演 9:15~9:45 座長: 森 竜雄 (愛知工業大学)

MoO₃陰極バッファを用いる有機薄膜太陽電池および有機エレクトロルミネッセンス素子の開発

琉球大学 工学部*, 大阪大学 大学院工学研究科**

○景山 弘*, 林 翔太郎*, 田場 俊宏*, 石川 岩道*, 長谷部 大知*, 梶井 博武**, 大森 裕**, 城田 靖彦**

【要旨】陰極バッファとして MoO₃を用いる有機薄膜太陽電池 (OSC) および有機エレクトロルミネッセンス(EL) 素子を作製し, 素子性能におよぼす MoO₃陰極バッファの効果について検討した。LiF/MoO₃/Al を陰極に用いる OSC の変換効率および有機 EL 素子の外部量子効率, LiF/Al 陰極を用いる素子のそれらに比べて高くなることを見だし, 陰極バッファとして用いた MoO₃が OSC および有機 EL 素子の性能向上に寄与することを明らかにした。

S5: 解析 9:45~10:45 座長: 熊 均 (出光興産株式会社)

S5-1 過渡吸収分光法による熱活性化遅延蛍光分子の励起状態の研究

産業技術総合研究所 計測フロンティア*, 次世代化学材料評価技術研究組合(CEREBA)**,

九州大学 最先端有機光エレクトロニクス研究センター***, 九州先端科学技術研究所†

○細貝 拓也**, 松崎 弘幸**, 古部 昭広**, 徳丸 克己**, 吉岡 俊博**, 筒井 哲夫**, 中野谷 一***,

八尋 正幸†, 安達 千波矢***

【要旨】熱活性化遅延蛍光(TADF)材料の励起状態のダイナミクスを明らかにするべく, フェムト秒およびサブナノ秒のパルスレーザーを用いて溶液中における TADF 分子の過渡吸収スペクトルを測定した。試料には高効率な発光量子収率を示すカルバゾールジシアノベンゼン誘導体の 4CzIPN を主な対象として, 2CzPN との比較を行った。その結果, 4CzIPN は励起状態の緩和過程に分子内の電荷非局在状態が内在していることが示唆された。

S5-2 熱活性化遅延蛍光材料の光誘導吸収

- 高効率発光材料のための光誘導吸収測定系の構築 -

大阪府立大学大学院 工学研究科*, 大阪府立大学 RIMED**, 九州大学 OPERA***, WPI-I2CNER†

○丹羽 顕嗣*, 小林 隆史**, 永瀬 隆**, 合志 憲一***†, 安達 千波矢***†, 内藤 裕義**

【要旨】光誘導吸収(Photoinduced absorption: PIA)測定は, 光励起状態の吸収を観測することで励起種に関する知見を得る手法である。近年, レアメタルフリーで 100%近い効率で発光を示す熱活性化遅延蛍光(TADF)材料は非常に注目されており, その緩和過程が詳細に調べられている。本研究では TADF 材料の PIA 測定を行った。TADF 材料のように強く発光する材料では, PIA 測定を行うのは一般に困難である。そのため, 発光による影響を抑えるための測定系を開発した。開発した測定系により TADF 材料の PIA スペクトル取得に成功し, さらにそれが三重項励起状態に起因するものであることが分かった。

S5-3 蛍光素子の triplet 励起子生成観測と励起子生成過程の電場効果の検証

大阪市立大学 大学院理学研究科

○高橋 崇寛, 鐘本 勝一

【要旨】ポリマー蛍光材料を用いた OLED において, デバイス変調分光 (DM) 法により, OLED 動作時の非輻射 triplet 励起子の生成過程の実観測を実現した。更に EL と DM の同時測定を経て, 印可電場の大きさが励起子生成過程に与える影響を検証した。その結果, 電場の増加に伴い singlet 励起子の生成が促進されることが分かった。この結果は, 印可電場の大きさに依存する励起子生成過程と, 電子正孔対一励起子間のエネルギー差に起因すると結論した。

10:45~10:55 休憩 (10分)

S6: 評価 10:55~12:15 座長: 八尋 正幸 (九州先端科学技術研究所)

S6-1 発光状態の有機 EL 素子における電荷輸送層のキャリア移動度評価

産業技術総合研究所(AIST)*, 次世代化学材料評価技術研究組合(CEREBA)**

○奥本 肇**, 大畑 浩**, 北郷 恵行**, 久保 友明**, 宮口 敏**, 筒井 哲夫**

【要旨】これまで, 多層からなる有機 EL 素子において, 電荷輸送層各層のキャリア移動度評価は困難であった。注目する輸送層の膜厚を系統的に変化させて素子の抵抗値と電流・電圧特性を測定し, 空間電荷制限電流を仮定したモデル解析を行った。その結果, リン光素子のような多層からなる素子の発光状態において, 電荷輸送層のキャリア移動度の電場依存性解析が可能となった。

S6-2 XAFS による有機薄膜の配向性評価

株式会社東レリサーチセンター^{*}, 東レ株式会社^{**}, 立命館大学^{***}

○柴森 孝弘^{*}, 宮本 隆志^{*}, 国須 正洋^{*}, 辻 淳一^{*}, 山本 修平^{**}, 北澤 大輔^{**}, 山中 恵介^{***}, 小川 雅裕^{***}, 太田 俊明^{***}

【要旨】Si 基板上に製膜した有機薄膜太陽電池材料である P3HT および N-P7 について, C K 端および S K 端 XAFS により配向性を評価した。その結果, P3HT では, チオフェン環は基板に対して垂直配向していると推察された。一方, N-P7 では, 基板に対してキノキサリン環やフルオレン環などは平行配向, チオフェン環は垂直配向している可能性が示唆された。

S6-3 スピコート成膜条件による膜物性への影響

山形大学 大学院理工学研究科^{*}, 山形大学 有機エレクトロニクス研究センター^{**}

○柴田 真希^{*}, 横山 大輔^{**}

【要旨】有機 EL に用いられる低分子非晶質膜の成膜方法には塗布法と真空蒸着法がある。我々はこれまでスピコート膜と真空蒸着膜の膜物性の違いを調べ, スピコート膜は真空蒸着膜に比べて, 密度・分子配向度・転移温度が低いことを明らかにしてきた。今回, スピコート膜の成膜条件および材料種の検討範囲を拡張して比較検討を行い, スピコート過程の物理的な要因を変化させても密度・分子配向等に大きな影響がないことを明らかにした。

S6-4 有機 EL 素子における水蒸気バリア性評価手法の信頼性検討

次世代化学材料評価技術研究組合^{*}, 株式会社住化分析センター^{**}, 産業技術総合研究所^{***}

○鈴木 晃^{*}, 上東 篤史^{*}, 高萩 寿^{**}, 原 重樹^{***}

【要旨】水蒸気バリア性 (WVTR) 評価では, 同種のバリアフィルムであっても, 装置および手法の違いによって値が異なることが見受けられるため, フィルム性能の比較が困難な状況である。そこで, 本研究では評価時の変動要因を抽出しそれらの影響を取り除くことで, 複数装置間で値の一致する評価方法を開発した。

12:15~13:50

昼食 (95分)

S7: ショート口頭発表

13:50~14:20

座長: 高田 徳幸 (産業技術総合研究所)

S7-1 圧力勾配型プラズマガンを使用した活性化蒸着法による有機 EL デバイスの膜封止技術

中外炉工業株式会社 熱処理事業部^{*}, 山形大学 有機エレクトロニクスイノベーションセンター^{**}

○橋本 典晃^{*}, 古屋 英二^{*}, 黒澤 優^{**}, 今 幸雄^{**}, 井上 正宜^{**}, 硯里 善幸^{**}

【要旨】圧力勾配型プラズマガンを使用した活性化蒸着法を用いて, 有機 EL デバイス上に SiOxNy 薄膜による封止膜の形成を行った。1.6nm/sec の成膜レートにおいてもプラズマによるダメージは無く, 恒温恒湿試験 (60°C/90%RH) において 800 時間でデバイスのエッジシュリンクは見られていない。これらのことから本方式は有機 EL デバイスの膜封止として有効な成膜方式である可能性がある。

S7-2 イオンプレーティング法を用いた透明有機 EL 素子

富山大学 工学部^{*}, 富山大学 自然科学研究センター^{**}, 株式会社不二越^{***}

○佐野 弘尚^{*}, 石田 良太^{*}, 倉 達也^{*}, 藤田 俊介^{*}, 中 茂樹^{*}, 岡田 裕之^{**}, 高井 健志^{***}

【要旨】低温で透明導電膜の成膜が可能なイオンプレーティング法で, 上部電極を形成した逆構造透明有機 EL 素子を作製した。1 nm/s の早い成膜レートでも下層へのダメージはなく, Alq₃ 発光層を持つ素子で, トップ側 1,580 cd/m², ボトム側 820 cd/m² (@100 mA/cm²) の輝度と, 75 % (@550 nm) の透過率を得た。

S7-3 有機発光ダイオードにおける負の静電容量と電流効率, デバイス寿命との相関

大阪府立大学大学院 工学研究科^{*}, 株式会社サムスン日本研究所^{**},

大阪府立大学 分子エレクトロニックデバイス研究所^{***}

○高田 誠^{*}, 高田 政志^{*}, 佐藤 朱里^{**}, 藤田 悦昌^{**}, 永瀬 隆^{***}, 小林 隆史^{***}, 内藤 裕義^{***}

【要旨】有機発光ダイオード (OLEDs) のインピーダンス分光 (IS) 測定において, 発光閾値電圧以上での測定時に低周波域で負の静電容量が観測される。この負の静電容量とデバイス特性との関連を調べるため, 本研究では仕事関数の異なる陰極材料を有するデバイス特性を評価し, シミュレーション結果や電流効率, デバイス寿命と比較検討を行った。これらより負の静電容量が OLEDs の最適化の指針となることを示す。

S7-4 有機 EL 素子における電圧パルス印加時の電流・発光応答のバイアス効果

愛知工業大学 工学部^{*}, サン・ウォーター株式会社^{**}

○森 竜雄^{*}, 影山 貴浩^{*}, 魚田 隆^{**}, 魚田 慧^{**}

【要旨】有機 EL 素子に方形波電圧を加え, その電流・発光応答を調べた。特に素子に直流バイアスを印加の有無より電流や発光の立ち上がり・立ち下がり挙動が異なる。無バイアス時では電圧の大きさにかかわらずほとんど同じ減衰を示すが, バイアス時には減衰が緩やかになる。バイアス時には過剰キャリアの再結合が注入キャリアの影響を受けると考えられる。

S7-5 有機層温度を用いた有機 EL 素子寿命の短時間予測

次世代化学材料評価技術研究組合*, 早稲田大学 大学院先進理工学研究科**

○杉本 和則*, 吉岡 俊博*, 宮口 敏*, 筒井 哲夫*, 岩崎 亮太**, 古川 行夫**

【要旨】CBP:Ir(ppy)₃を発光層とする2mm角の有機EL素子を用い、電流と温度で加速した劣化試験により得られた光束の劣化カーブにカーブフィッティングを適用して、加速条件に依存する劣化時定数を抽出した。更に加速試験時の自己発熱を考慮するため有機層の温度を測定して劣化時定数を解析し、電流と温度の効果を分離した加速式を得た。この加速式を用いることで、短時間で標準駆動条件のLT70を推定することができる。

S7-6 OLED ディ스플레이パネルのサブピクセル輝度のバラつき低減

サイバネットシステム株式会社

○市澤 俊介, 中宮 義貴, 吉永 弘希

【要旨】OLEDディスプレイパネルでは、サブピクセル1個1個の輝度にバラつきがあることが問題となっている。輝度バラつきがあると、ムラやざらつきが生じる。そのようなパネルであっても、サブピクセル1個1個の輝度を測定し、その輝度に応じて発光量を制御すれば、輝度バラつきを低減することができる。今回、サブピクセル輝度測定、補正データ作成、補正結果について発表する。

14:20~14:30 閉会の辞 山田 武 (住友化学株式会社)

14:35~16:05 ポスター討論

【備考】○：登壇者を示す。

【講演形式について】本討論会における各講演発表は、下記①~④のいずれかの講演形式で行います。

①特別講演 (30分)

②特別セッション

[一般講演]

③一般口頭発表 (20分：質疑あり) とポスター討論 (90分)

④ショート口頭発表 (5分：質疑なし) とポスター討論 (90分)

【ポスター討論について】講演者と参加者の討論を促すため、一般講演における口頭発表者が講演会終了後に参加者と討論する場 (ポスター討論) を設けます。余裕のある時間とリラックスした雰囲気の中で行われる活発な討論に是非ご参加ください。

【講演奨励賞対象者について】一般口頭発表とショート口頭発表における35歳以下の発表者が講演奨励賞の対象になります。