

## 有機EL討論会 第11回例会 プログラム

日時	2010年11月1日(月)、2日(火)
会場	名古屋大学 豊田講堂
住所	〒464-8601 名古屋市千種区不老町
交通	JR名古屋駅から名古屋市営地下鉄で名古屋大学駅(約25分)下車, 2番出口徒歩約2分

### 11月1日(月)公開シンポジウム 13:00~17:00

12:00~13:00	開場・受付
-------------	-------

13:00~13:10	公開シンポジウム開会の辞 (筒井 哲夫(九州大学 名誉教授))
-------------	---------------------------------

#### L1: 特別講演 I 座長: 茨木 伸樹(産業技術総合研究所)

L1-1	13:10~14:00	3D-OLED-TV	白石 由人	ソニー(株) コアデバイス開発本部 ディスプレイデバイス開発部門 応用技術開発部
L1-2	14:00~14:50	155inch OLED	寺崎 信夫	三菱電機(株) 映像情報システム部 映像計画課 SE統轄リーダー
	14:50~15:10	休憩 (20分)		

#### L2: 特別講演 II 座長: 森 竜雄(名古屋大学)

L2-1	15:10~16:00	有機EL照明	城戸 淳二	山形大学 大学院理工学研究科 有機デバイス工学専攻
L2-2	16:00~16:50	高輝度青色発光ダイオード	天野 浩	名古屋大学 大学院工学研究科 電子情報システム専攻
	16:50~17:00	公開シンポジウム閉会の辞 (服部 励治(九州大学))		

\* デモ展示を検討しております。

17:30~19:30	懇親会 司会 : 服部 励治(九州大学)
-------------	----------------------

### 11月2日(火)一般講演 9:00~16:10

#### S1: 材料 I 座長: 山田 武(住友化学株式会社)

S1-1	9:00~9:20	Alq3 の励起状態における振電相互作用密度解析:構造異性と振電相互作用	上島 基之	京都大学 大学院工学研究科
S1-2	9:20~9:40	アントラセン誘導体を用いた高効率青色蛍光有機EL素子	深川 弘彦	NHK放送技術研究所
S1-3	9:40~10:00	液状π共役系分子を発光層に有する有機EL素子	平田 修造	九州大学 最先端有機光エレクトロニクス研究センター
	10:00~10:20	休憩 (20分)		

#### S2: 評価・解析 座長: 三上 明義(金沢工業大学)

S2-1	10:20~10:40	ESR法による有機発光ダイオード中の電荷キャリアトラップ状態の解析	丸本 一弘	筑波大学 大学院数理物質科学研究科
S2-2	10:40~11:00	Two-color SFG分光によるPFO表面、電極界面の解析	宮前 孝行	産業技術総合研究所 ナノシステム研究部門
S2-3	11:00~11:20	時間分解光導波路分光法による青燐光材料(CBP/Flrpic)の逆エネルギー移動の直接観測	平山 平二郎	富士フイルム(株) 解析技術センター
S2-4	11:20~11:40	インピーダンス分光法による赤/緑燐光積層素子の色度変化の解析	荻原 俊成	出光興産(株) 電子材料部
	11:40~13:00	昼食 (80分)		

#### S3: 材料 II / デバイス技術 座長: 楠本 正(出光興産株式会社)

S3-1	13:00~13:20	電子注入層LiFとCsFによるF8BT高分子EL素子の過渡応答特性への影響	梶井 博武	大阪大学 先端科学イノベーションセンター
S3-2	13:20~13:40	スピン軌道相互作用を含む励起状態計算理論によるイリジウム錯体のリン光物性の予測	森 健人	(株)菱化システム 科学技術システム事業部 計算科学部
S3-3	13:40~14:00	SAMを利用した有機EL素子の電導特性に関する一考察	森 竜雄	名古屋大学 大学院工学研究科 電子情報システム専攻
S3-4	14:00~14:20	高生産性有機EL製造装置	藤本 英志	Hitz日立造船(株) 事業・製品開発本部
	14:20~14:30	休憩 (10分)		

#### S4: ショートプレゼン 座長: 高田 徳幸(産業技術総合研究所)

S4-1	14:30~14:35	フルオレン共重合体薄膜における光劣化に関する考察	中川 将紀	大阪府立大学 大学院工学研究科
S4-2	14:35~14:40	フレキシブル有機EL用シリコン窒化バリア膜の高温高湿耐久性向上	明渡 邦夫	(株)豊田中央研究所
S4-3	14:40~14:45	GZO電極を用いた有機EL素子への酸化正孔注入層の挿入	佐藤 敏一	(株)豊田中央研究所
S4-4	14:45~14:50	塗布硬化型正孔注入/輸送層材料	石塚 健一	日立化成工業(株) 筑波総合研究所
	14:50~15:00	閉会の辞 (時任 静士(山形大学))		

15:00~16:10	ポスター討論 (S1~S4)
-------------	----------------

【講演奨励賞対象者について】 一般講演とポスター発表における35歳以下の発表者が講演奨励賞の対象になります。

# 有機EL討論会 第11回例会 プログラム

2010/10/04

日時：2010年11月2日（火）

会場：名古屋大学 豊田講堂

〒464-8601 名古屋市千種区不老町

交通：JR名古屋駅から名古屋市営地下鉄で名古屋大学駅（約25分）下車、2番出口徒歩約2分

2010年11月2日（火）9:00～16:10

---

S1：材料I 9:00～10:00 座長：山田 武（住友化学）

## S1-1 Alq<sub>3</sub> の励起状態における振電相互作用密度解析：構造異性と振電相互作用

京都大学大学院工学研究科\*、京都大学福井謙一記念研究センター\*\*、京都大学化学研究所\*\*\*

○上島基之\*、佐藤徹\*\*、田中一義\*、梶弘典\*\*\*

【要旨】励起状態における無輻射遷移の原因となる振電相互作用定数(VCC)をmer-Alq<sub>3</sub>とfac-Alq<sub>3</sub>について計算した。fac-Alq<sub>3</sub>のほうがmer-Alq<sub>3</sub>よりもVCCが小さいことが分かった。これは、fac-Alq<sub>3</sub>では差電子密度が配位子の原子上にほぼ局在し、振電相互作用密度(VCD)の相殺によりVCCが低減しているためであることが、VCD解析により分かった。

## S1-2 アントラセン誘導体を用いた高効率青色蛍光有機EL素子

NHK放送技術研究所\*、東京理科大学\*\*、山形大学\*\*\*

○深川弘彦\*、大邊範幸\*\*、時任静士\*\*\*、清水貴央\*、藤掛 英夫\*

【要旨】青色蛍光有機EL素子の高効率化を目的に、アントラセンを置換基に持つホスト材料の開発を行い素子作製と評価を行った。スチリルベンゼン系の青色蛍光材料をゲストに用いた素子において、7%を超える外部量子効率を得た。また、ストリークカメラを用いて過渡EL測定を行った結果、顕著な遅延蛍光成分が観測され、素子の高効率化にはTriplet-Triplet Annihilationの寄与があることが示唆された。

## S1-3 液状 $\pi$ 共役系分子を発光層に有する有機EL素子

九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究センター\*、日産化学工業株式会社\*\*、九州先端科学技術研究所\*\*\*

○平田 修造\*、久保田 是史\*、Heo Hyo Jung\*、平田 修\*\*、合志 憲一\*、八尋 正幸\*\*\*、安達 千波矢\*

【要旨】本研究では液状発光層を有するEL素子(液体EL素子)の提案と素子特性の向上について報告する。液状発光層へ電解質をドーピングすることにより、電極からのキャリア注入が改善され、発光開始電圧の低電圧化に成功した。さらに、酸化半導体からなるホールブロック層を陰極界面に挿入することで、再結合バランスの改善に成功した。この液体EL素子から、100 cd/m<sup>2</sup>以上の最大輝度と0.4%を超える外部量子効率を得られた。

10:00～10:20 休憩（20分）

S2：評価・解析 10:20～11:40 座長：三上 明義（金沢工業大学）

## S2-1 ESR法による有機発光ダイオード中の電荷キャリアトラップ状態の解析

筑波大学大学院数理物質科学研究科\*、JST さきがけ\*\*、名大院工\*\*\*

○丸本 一弘\*\*、東 謙太\*、大島 和樹\*、森 竜雄\*\*\*

【要旨】電子スピン共鳴(ESR)法を用いて、有機発光ダイオード(OLED)中の電荷キャリアのトラップ状態を、素子動作条件の異なるESR信号を比較して解析した。ITO/PEDOT:PSS/ $\alpha$ -NPD/Alq<sub>3</sub>/Al素子構造の場合、PEDOT:PSS層中の正孔およびAlq<sub>3</sub>層中の電子に由来するESR信号強度は、素子動作より減少することが明らかになった。また、ITO/CuPc/ $\alpha$ -NPD/Alq<sub>3</sub>/LiF/Al素子構造の場合、Alq<sub>3</sub>層中の電子由来のESR信号強度は、素子駆動時間と共に連続的に減少し、素子駆動電圧の連続的な上昇と相関することが分かった。

## S2-2 Two-color SFG分光によるPFO表面、電極界面の解析

産業技術総合研究所ナノシステム研究部門

○宮前孝行、塚越清美、水谷亘

【要旨】界面選択的な two-color SFG 分光を用いて、PF0 の表面と電極界面の挙動を調べた。PF0 表面に対する two-color SFG の結果から、PF0 主鎖は表面に対してほぼ水平に配向しており、表面のバンドギャップがバルクより小さいことが示唆された。また PF0 と LiF/Al 電極材料界面での two-color SFG の結果から、電極界面でのバンドギャップは PF0 の  $\beta$  相の吸収位置に近いことが明らかになった。

### S2-3 時間分解光導波路分光法による青燐光材料(CBP/FIrpic)の逆エネルギー移動の直接観測

富士フイルム(株) 解析技術センター\*, 東北大学 多元物質科学研究所\*\*

○平山 平二郎\*, 菅原 美博\*, 宮下 陽介\*, 三ツ石 方也\*\*, 宮下 徳治\*\*

【要旨】時間分解光導波路分光法により、有機 EL ホスト材料の蒸着膜における励起三重項状態(T1)を室温で初めて観測できた。これにより、発光層のホスト/ゲスト間のエネルギー移動をより詳しく評価できるようになった。応用として青燐光材料(CBP/FIrpic)の逆エネルギー移動過程の直接観測に適用した。FIrpic のみを選択的に光励起する条件で CBP の T1 を検出することに成功し、逆エネルギー移動を直接観測できた。

### S2-4 インピーダンス分光法による赤/緑燐光積層素子の色度変化の解析

出光興産株式会社 電子材料部\*, 出光興産株式会社 先進技術研究所\*\*

○荻原 俊成\*, 高橋 淳一\*\*, 西村 和樹\*, 熊 均\*

【要旨】インピーダンス分光法 (IS 法) を用いて赤/緑燐光積層素子のキャリアダイナミクスを解析し、電流密度に対する色度変化の原因解明を行った。IS プロファイルを解析した結果、色度変化を示す赤/緑燐光積層素子の緑燐光層において発光閾値電圧以下で電子蓄積が観測され、この電子蓄積が緑燐光成分の励起子を消光させ色度変化が起きている事が分かった。

11:40~13:00 昼食 ( 80 分 )

## S3 : 材料Ⅱ/デバイス技術 13:00~14:20 座長: 楠本 正 (出光興産)

### S3-1 電子注入層 LiF と CsF による F8BT 高分子 EL 素子の過渡応答特性への影響

大阪大学 先端科学イノベーションセンター

○梶井 博武, 小島 世誠, 大森 裕

【要旨】インターレイヤーを有する F8BT 高分子 EL 素子において電子注入層 LiF と CsF による過渡応答特性の変化に関して検討を行った。基本的な応答特性を検証し、CsF に比べて LiF を用いた素子の場合、高電圧印加時に negative capacitance に起因する電流のなまりによる発光の立ち上がりの遅れが観測された。駆動方法を工夫することで高輝度、高効率素子により、高速化が可能であることを見出した。

### S3-2 スピン軌道相互作用を含む励起状態計算理論によるイリジウム錯体のリン光物性の予測

株式会社菱化システム 科学技術システム事業部 計算科学部

○森 健人, 池田 博隆, 千葉 貢治

【要旨】有機 EL デバイスに使用されるリン光性遷移金属錯体の材料開発においては、色純度と発光効率が重要なプロパティであり、計算化学的手法による予測が期待されている。今回、スピン軌道相互作用を含む TDDFT を用い、この手法がリン光物性の予測に有用であるかを検証した。発光強度に違いのあるイリジウム錯体の計算結果から、本手法がゼロ磁場分裂と輻射速度に対して十分な精度で実験値を再現できることが確かめられた。

### S3-3 SAM を利用した有機 EL 素子の電導特性に関する一考察

名古屋大学大学院工学研究科電子情報システム専攻\*, 大阪大学\*\*

○森 竜雄\*, 今西雅人\*, 西川尚男\*\*

【要旨】フッ素置換された自己組織化単分子膜を ITO 陽極に形成した有機 EL 素子では連続駆動した場合の電圧上昇の上昇が抑えられる。この電圧上昇は陰極金属にも依存し、電子注入が十分でないときも認められた。これらのことより駆動電圧の上昇はキャリア注入量を補うために上昇していると考えられる。しかしながら、輝度の低下については説明できなかった。

### S3-4 高生産性有機 EL 製造装置

Hitz 日立造船株式会社 事業・製品開発本部

○藤本 英志, 藤本 恵美子, 菊地 昌弘, 上川 健司, 大工 博之, 松本 祐司

【要旨】弊社では、面蒸着方式を採用した大型基板対応有機 EL 製造装置の開発を進めている。面蒸着方式は、蒸着方向変更の容

易性、基板大型化にともなう材料利用効率の飛躍的向上、バルブ制御機構付加による有機材料の供給容易性、蒸着レート安定性など、大型基板対応有機 EL 成膜装置に適する特長を有している。本稿では、面蒸着方式の特長を示すとともに、有機層成膜時間短縮のため、1つのチャンバで有機層全層を蒸着できる方式を提案し、その実現に必要なバルブ切り替え機構の実証結果について報告する。

14:20~14:30 休憩（10分）

S4 : ショートプレゼン 14:30~14:50 座長：高田 徳幸（産業技術総合研究所）

S4-1 フルオレン共重合体薄膜における光劣化に関する考察

大阪府立大学大学院工学研究科\*, 大阪府立大学 分子エレクトロニックデバイス研究所\*\*

○中川 将紀\*, 小林 隆史\*\*, 永瀬 隆\*\*, 内藤 裕義\*\*, \*\*

【要旨】青色発光高分子として知られるポリフルオレンおよびその共重合体を封止した状態で紫外光照射し、光劣化による蛍光スペクトルの変化を調べた。その結果、封止により酸素を遮断した F8F5 および TFB では長時間駆動した EL 素子に見られるシャープな緑色発光帯が生じることが分かった。また、この発光帯は熱的に安定なものであった。一方で、発光波長調整部位を有する F8BT では紫外光照射による蛍光スペクトル形状の変化は見られなかったことから、この緑色発光帯の起源はフルオレンユニットに起因するものであることが示唆された。

S4-2 フレキシブル有機 EL 用シリコン窒化バリア膜の高温高湿耐久性向上

株式会社 豊田中央研究所

○明渡邦夫, 三浦篤志, 野田浩司, 藤川久喜

【要旨】プラスチック基板上にプラズマ CVD 法により低温で形成された透明なシリコン窒化(SiNx)バリア膜は、膜中の N-H 結合が高温高湿環境下で水と反応することで、膜全体が酸化されてバリア性が低下する。また、N-H 結合を低減して高温高湿耐久性を高めた SiNx 膜はピンホールが多く透明性が低い。そこで、両者を連続形成して積層構造とすることで、透明性・高温高湿耐久性が高くピンホールのないバリア膜が得られた。

S4-3 GZO 電極を用いた有機 EL 素子への酸化正孔注入層の挿入

株式会社 豊田中央研究所

○佐藤 敏一, 野田 浩司

【要旨】GZO 電極を用いた有機 EL 素子の長寿命化を目的として、MoO<sub>3</sub> や NiO といった酸化正孔注入層の挿入を試みた。酸化正孔注入層挿入による、大幅な駆動電圧低下や発光効率向上は見られなかったが、輝度寿命に関して大幅な改善が見られた。有機層の形態観察から、酸化正孔注入層挿入による有機層の密着性の改善が示唆された。このような界面の安定化が有機 EL 素子の長寿命化の一因となったものと考えられる。

S4-4 塗布硬化型正孔注入/輸送層材料

日立化成工業株式会社 筑波総合研究所

○石塚 健一, 星 陽介, 舟生 重昭

【要旨】塗布法による成膜が可能であり、硬化処理によって耐溶剤性を付与できる正孔注入/輸送層用材料として、末端に重合性置換基を導入したオリゴマを検討した。本材料は、非水系溶媒に十分な溶解度を有しており、オリゴマの主鎖を形成する正孔輸送ユニットおよび共役ユニットを選択することでエネルギーレベルの調整が可能であった。

14:50~15:00 閉会の辞（時任 静士（山形大学））

15:00~16:10 ポスター討論（S1~ S4）