

## 有機EL討論会 第10回例会 開催プログラム

日時	2006年5月12日(金)、13日(土)
会場	日本科学未来館(7階) みらいCANホール(東京、お台場)
住所	〒135-0064 東京都江東区青海2丁目41番地
交通	新交通ゆりかもめ(新橋駅~有明駅)「テレコムセンター駅」下車、徒歩4分 東京臨海高速鉄道りんかい線(新木場駅~大崎駅)「東京テレポート駅」下車、徒歩15分

6月17日(木) 10:00~20:00

9:30 ~ 10:00	開場・受付
--------------	-------

総会

10:00 ~ 10:30	第6回有機EL討論会総会
---------------	--------------

S1: 特別講演 I 座長: 森 竜雄(名古屋大学)

S1	10:30 ~ 11:10	パイ共役高分子—合成化学から出発する新たな展開	山本 隆一	東京工業大学 資源化学研究所
----	---------------	-------------------------	-------	----------------

S2: 材料I 座長: 山田 武(住友化学株)

S2-1	11:10 ~ 11:25	ビニル化合物の蒸着重合と有機EL素子形成への応用*	臼井 博明	東京農工大学 大学院工学研究院応用化学部門
S2-2	11:25 ~ 11:40	リン光性高分子の電荷輸送性に及ぼすリン光基の影響	本村 玄一	NHK 放送技術研究所
S2-3	11:40 ~ 11:55	Orientation control of disk-like hole transport molecules in OLEDs aimed for low driving voltage	Kim Jun Yun	九州大学・最先端有機光エレクトロニクス研究センター・未来化学創造センター
S2-4	11:55 ~ 12:10	分子間水素結合に起因した分子配向と電荷輸送特性の向上*	横山 大輔	山形大学 大学院理工学研究科, 九州大学 未来化学創造センター
S2-5	12:10 ~ 12:25	高効率熱活性化遅延蛍光の発現とOLEDへの応用	佐藤 圭悟	九州大学・最先端有機光エレクトロニクス研究センター・未来化学創造センター
	12:25 ~ 13:35	昼食 (70分)		

表彰式 司会: 石井 久夫(千葉大学)

13:35 ~ 13:55	第3回業績賞・第9回例会講演奨励賞(鈴木 不律(京都大学化学研究所))表彰式
---------------	--

S3: 受賞記念講演 司会: 石井 久夫(千葉大学)

S3-1	13:55 ~ 14:15	高精度なインクジェット塗布技術による大面積有機ELディスプレイの作製技術の確立	酒井 真理	セイコーエプソン(株)
S3-2	14:15 ~ 14:35	インピーダンス分光による有機EL素子の基礎解析	内藤 裕義	大阪府立大学大学院 工学研究科

S4: 評価・解析 I 座長: 中 茂樹(富山大学)

S4-1	14:35 ~ 14:50	$\alpha$ -NPD/MoO <sub>x</sub> 界面の電子構造解析	大内 暁	パナソニック(株)
S4-2	14:50 ~ 15:05	Two-color SFGによるAlq <sub>3</sub> /金属界面相互作用	宮前 孝行	産業技術総合研究所 ナノシステム研究部門
S4-3	15:05 ~ 15:20	時間分解光第2次高調波法を用いた2層有機EL素子の動作解析*	田口 大	東京工業大学
S4-4	15:20 ~ 15:35	電子輸送材料Alq <sub>3</sub> ならびに3TPYMBにおける振電相互作用の理論解析	志津 功将	京都大学大学院 工学研究科
	15:35 ~ 15:55	休憩 (20分)		

S5: ショートプレゼン 司会: 市川 結(信州大学)

S5-1	15:55 ~ 16:00	固体NMRおよびGIPAW法による $\delta$ -Alq <sub>3</sub> 結晶構造の解析	鈴木 不律	京都大学 化学研究所
S5-2	16:00 ~ 16:05	混合単層トップエミッション有機EL素子特性とキャリア注入機構の検討	王 照奎	富山大学大学院 理工学研究部
S5-3	16:05 ~ 16:10	高分子ELにおける劣化挙動の平均分子量依存性	坂口 幸一	(株)豊田中央研究所
S5-4	16:10 ~ 16:15	バーコート法による均一有機EL素子の作製法の検討	小山 知弘	富山大学大学院 理工学研究部
S5-5	16:15 ~ 16:20	ポリフルオレン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
S5-6	16:20 ~ 16:25	Tetraphenylsilyl と2,7-連結したfluorene 高分子ホスト材料の合成とその赤光リン光デバイスへの応用	林 旭	千葉大学大学院 工学研究科
S5-7	16:25 ~ 16:30	イリジウム(III)トリスシクロメタレート錯体の幾何異性体とその有機ELデバイス	高橋 将智	千葉大学大学院 工学研究科

16:30 ~ 17:50	ポスター討論 (S2, S4, S5)
---------------	---------------------

17:50 ~ 20:00	懇親会 司会: 服部 励治(九州大学)
---------------	---------------------

6月18日(金) 9:00～16:25

S6: 特別講演Ⅱ 座長: 向殿 充浩(シャープ(株))

S6	9:00 ~ 9:40	溶液プロセスでのデバイス作製技術	鎌田 俊英	産業技術総合研究所
----	-------------	------------------	-------	-----------

S7: 評価・解析Ⅱ 座長: 村田 英幸(北陸先端科学技術大学院大学)

S7-1	9:40 ~ 9:55	極性分子膜を含む有機ヘテロ界面における電荷蓄積機構	宮崎 行正	千葉大学大学院 融合科学研究科
S7-2	9:55 ~ 10:10	不均一成膜された自己組織化単分子膜を用いた有機EL素子の特性	今西 雅人	名古屋大学大学院 工学研究科
S7-3	10:10 ~ 10:25	Alq <sub>3</sub> 薄膜及びNPB/Alq <sub>3</sub> 積層膜における正孔移動度のインピーダンス分光測定	石原 慎吾	大阪府立大学大学院 工学研究科, (株)日立製作所材料研究所
S7-4	10:25 ~ 10:40	有機発光ダイオードのESRによる評価	丸本 一弘	筑波大院数物, JSTさきがけ
	10:40 ~ 10:55	休憩 (15分)		

S8: 材料Ⅱ 座長: 宮下 悟(セイコーエプソン(株))

S8-1	10:55 ~ 11:10	非対称ピリジル置換ベンゼンの電子輸送材料としての評価	市川 結	信州大学繊維学部, JSTさきがけ
S8-2	11:10 ~ 11:25	ピリジン含有電子輸送材料の合成と高効率リン光有機EL素子への応用*	笹部 久宏	山形大学大学院 理工学研究科 有機デバイス工学専攻
S8-3	11:25 ~ 11:40	ポリマーブレンド型発光層を用いた高効率高分子EL素子	阿部 淳一	北陸先端科学技術大学院大学 マテリアルサイエンス研究科
S8-4	11:40 ~ 11:55	高分子LEDにおける輝度劣化現象の解析	山内 掌吾	住友化学(株) 筑波研究所
	11:55 ~ 13:25	昼食 (90分)		

S9: デバイス技術 座長: 安達 千波矢(九州大学)

S9-1	13:25 ~ 13:40	積層マルチフォトンエミッション型構造による超高効率有機EL素子*	夫 勇進	山形大学大学院 理工学研究科 有機デバイス工学専攻
S9-2	13:40 ~ 13:55	有機ELの偏光特性に及ぼす表面プラズモン損失の影響	三上 明義	金沢工業大学 工学部
S9-3	13:55 ~ 14:10	低温成膜ITO膜を用いた有機EL素子の作製*	清水 英彦	新潟大学 工学部電気電子工学科
S9-4	14:10 ~ 14:25	スパッタ法による陰極形成	藤本 弘	(株)アルバック FPD事業部 有機EL応用技術センター
S9-5	14:25 ~ 14:40	有機EL ディスプレイ用 酸化物半導体TFT の高安定化	寺井 康浩	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
S9-6	14:40 ~ 14:55	有機ELを用いた3Dディスプレイ	船津 陽平	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
	14:55 ~ 15:05	閉会の辞		

	15:05 ~ 16:25	ポスター討論 (S7, S8, S9)		
--	---------------	---------------------	--	--

【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10回例会 プログラム

2010/05/13

日時：2010年6月17日（木）、18日（金）

会場：日本科学未来館（7階） みらいCANホール

〒135-0064 東京都江東区青海2丁目41番地 TEL 03-3570-9151(代)

交通：・新交通ゆりかもめ（新橋駅～豊州駅）「テレコムセンター駅」下車、徒歩約4分

・東京臨海高速鉄道りんかい線（新木場駅～大崎駅）「東京テレポート駅」下車、徒歩約15分

2010年6月17日(木) 10:00～20:00

---

9:30～10:00

開場・受付

第6回総会 10:00～10:30

S1：特別講演 I 10:30～11:10 座長：森 竜雄（名古屋大学）

S1 パイ共役高分子—合成化学から出発する新たな展開

東京工業大学資源化学研究所

山本隆一

S2：材料 I 11:10～12:25 座長：山田 武（住友化学）

S2-1 ビニル化合物の蒸着重合と有機EL素子形成への応用\*

東京農工大学 大学院工学研究院応用化学部門

○臼井博明

【要旨】種々のビニル化合物を蒸着材料に用い、電子照射あるいは基板加熱によるアシストを併用した手法で高分子薄膜を形成する。本製膜法の特徴と有機EL素子形成への応用、さらに基板/膜界面制御の可能性について紹介する。

S2-2 リン光性高分子の電荷輸送性に及ぼすリン光基の影響

NHK 放送技術研究所

○本村玄一，鈴木充典，清水貴央，時任静士\*

【要旨】正孔輸送基と電子輸送基とリン光基からなるリン光性高分子材料について、電荷輸送性に及ぼすリン光基の影響をTime-of-Flight測定によって調べた。Ir(tBuppy)<sub>3</sub>を含むリン光性高分子は、電荷輸送基のみで構成される二元系ポリマーの輸送性と比較して、電子輸送性では大きな変化は見られないが、正孔輸送性は大きく低下した。一方、Ir(ppy)<sub>2</sub>acacを含むリン光性高分子では、正孔輸送性は大きく変化しないが、電子輸送性は低下することが分かった。

S2-3 **Orientation control of disk-like hole transport molecules in OLEDs aimed for low driving voltage**

九大・最先端有機光エレクトロニクス研究センター・未来化学創造センター\*，山形大院理工学研究科\*\*

○Kim Jun Yun\*，横山大輔\*\*，安達千波矢\*

【要旨】In this study, we synthesized novel hole transport materials of 1,4-benzenediamine derivatives (B-DDP, T-DDP and BT-DDP) aimed for high OLED performance. The disk-like planar structures favorably demonstrate horizontal orientation on an ITO electrode, leading to a significant decrease of driving voltage in OLEDs.

S2-4 分子間水素結合に起因した分子配向と電荷輸送特性の向上\*

山形大学大学院理工学研究科\*，九州大学未来化学創造センター\*\*

○横山大輔\*，\*\*，笹部久宏\*，安達千波矢\*\*，城戸淳二\*

【要旨】有機非晶質膜内における分子配向・分子凝集の機構を明らかにすることは、有機分子の配向性・分子間相互作用を十分に活かした有機デバイスを実現する上で、極めて重要な課題である。今回、ピリジン窒素の置換位置のみが異なるピリジン含有電子輸送材料の分子配向状態・凝集状態について、多入射角分光エリプソメトリーおよび分子軌道計算等により、系統的な追跡を行った。

窒素置換位置が分子骨格外縁部にある場合に大きな配向性が確認され、分子間水素結合に起因した分子の面内配向によって優れた電荷輸送特性が得られることが明らかとなった。

## S2-5 高効率熱活性化遅延蛍光の発現と OLED への応用

九州大学・最先端有機光エレクトロニクス研究センター・未来化学創造センター

○佐藤圭悟, 遠藤礼隆, 安達 千波矢

【要旨】 OLED における励起子生成は、スピン統計則に従い一重項準位と三重項準位に、それぞれ 25%と 75%の割合で生成される。そのため、蛍光 OLED では、T1 に生じた励起子は通常熱失活し、外部量子効率には最大 5%に留まる。蛍光材料を用いて外部 EL 量子効率を向上する新たな手法として、熱活性化遅延蛍光の利用が考えられる。本研究では高効率 TADF を実現するための材料探索を行ない、PL 特性および OLED への応用を検討した。

12:25~13:35 昼食 (70分)

## 表彰式 13:35~13:55 司会: 石井久夫 (千葉大学)

有機 EL 討論会 第 3 回業績賞

セイコーエプソン株式会社 (団体)

内藤 裕義 (大阪府立大学大学院 工学研究科)

有機 EL 討論会 第 9 回例会 特別奨励賞

【特別奨励賞】 鈴木 不律 (京都大学化学研究所)

## S3: 受賞記念講演 13:55~14:35 司会: 石井久夫 (千葉大学)

### S3-1 高精度なインクジェット塗布技術による大面積有機 EL ディスプレイの作製技術の確立

酒井 真理 (セイコーエプソン株式会社)

### S3-2 インピーダンス分光による有機 EL 素子の基礎解析

内藤 裕義 (大阪府立大学大学院 工学研究科)

## S4: 評価・解析 I 14:35~15:35 座長: 中 茂樹 (富山大学)

### S4-1 $\alpha$ -NPD/MoO<sub>x</sub> 界面の電子構造解析

パナソニック株式会社\*, 東京理科大学理工学部\*\*, 名古屋大学大学院理学研究科\*\*\*

○大内 暁\*, 金井 要\*\*, 小泉 健二\*\*\*, 塚本 義朗\*, 坂上 恵\*, 大内 幸雄\*\*\*, 関 一彦\*\*\*

【要旨】 MoO<sub>x</sub> 膜表面および  $\alpha$ -NPD/MoO<sub>x</sub> 界面の電子構造を UPS・XPS・IPES を用いて解析した。MoO<sub>x</sub> 膜のバンドギャップ内に酸素欠陥起因の Mo 4d からなる占有準位 (gap state) が確認された。さらに、 $\alpha$ -NPD/MoO<sub>x</sub> 界面では大きな界面電気二重層の形成を伴う電荷移動が起こり、MoO<sub>x</sub> 膜の gap state と  $\alpha$ -NPD の HOMO が接続することがわかった。MoO<sub>x</sub> 膜をホール注入層とした有機 EL 素子が優れたデバイス特性を示すのは、この界面準位接続によるものと考えられる。

### S4-2 Two-color SFG による Alq<sub>3</sub>/金属界面相互作用

産業技術総合研究所ナノシステム研究部門\*, 千葉大学先進科学センター\*\*

○宮前孝行\*, 野口裕\*\*, 石井久夫\*\*

【要旨】 界面選択的な 2 色可変和周波 (two-color SFG) 分光を用いて、Alq<sub>3</sub> と金属界面の界面相互作用を調べた。Alq<sub>3</sub> on Au 界面では、Au からの界面電荷移動に誘起された振電相互作用による振動の増強が明瞭に認められたが、Alq<sub>3</sub> on ODT/Au 界面では界面電荷移動は消失する。またこの相互作用は Au on Alq<sub>3</sub> 界面では弱く、Alq<sub>3</sub> on Au と Au on Alq<sub>3</sub> 界面は異なる電子励起状態を取っていることが示唆される。

### S4-3 時間分解光第 2 次高調波法を用いた 2 層有機 EL 素子の動作解析\*

東京工業大学

○田口大, 間中孝彰, 岩本光正

【要旨】 有機 EL 素子の動作解析には積層構造をもつ素子内部の電荷挙動評価技術の確立が不可欠である。我々が開発してきた時間分解光第 2 次高調波発生法は過渡電界分布から電荷挙動の直接評価を可能にする。本手法と過渡 EL 測定を併用して 2 層有機 EL 素子 ( $\alpha$ -NPD/Alq<sub>3</sub>) を評価し、有機積層界面で起きる電荷蓄積プロセスと、これに引き続いて生じる再結合発光プロセスを実験結果に基づいて分けて議論できることを示す。

S4-4 電子輸送材料 Alq<sub>3</sub> ならびに 3TPYMB における振電相互作用の理論解析

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\*\*

○志津 功将\*, 佐藤 徹\*\*, 田中 一義\*, 梶 弘典\*\*\*

【要旨】 Alq<sub>3</sub> ならびに 3TPYMB のアニオン状態における振電相互作用を理論的に解析した。3TPYMB はホール輸送材料として広く用いられている TPD と同程度の小さな VCC を持つことが分かった。振電相互作用密度解析により、その原因が差電子密度のホウ素原子上への局在にあることが分かった。

15:35~15:55

休憩 (20分)

S5 : ショートプレゼン 15:55~16:30 座長 : 市川 結 (信州大学)

S5-1 固体 NMR および GIPAW 法による  $\delta$ -Alq<sub>3</sub> 結晶構造の解析

京都大学化学研究所

○鈴木 不律, 梶 弘典

【要旨】 有機 EL 素子における有機分子の凝集状態は素子特性に大きく影響するが、その凝集状態は明確となっていない。今回、その解析手法の構築を目的として GIPAW 法に NMR 測定を併用した手法の確立を行った。X 線回折測定では区別が困難な二種の  $\delta$ -Alq<sub>3</sub> 構造が、本手法により識別可能であることが示された。今後、本手法を非晶構造解析へ応用展開し、有機 EL 素子の開発に寄与することを目指す。

S5-2 混合単層トップエミッション有機 EL 素子特性とキャリア注入機構の検討

富山大学大学院理工学研究部(工学)

○王 照奎, 中 茂樹, 岡田 裕之

【要旨】 電子注入材料(PyPySPyPy)、電子輸送材料(Alq<sub>3</sub>)、正孔輸送材料( $\alpha$ -NPD)、ドーパント材料 rubrene 持つ混合単層トップエミッション有機 EL 素子への Co-dopant 導入とキャリア注入機構を検討した。Co-dopant 導入で発光が活発化され、高電流密度での電力効率低下を抑制できた。電流密度-電圧特性の温度依存性から、ホールと電子の注入はショットキー放出によると判断され、障壁高さは、各々、0.25、0.67 eV であり、dopant 導入による障壁高さ低減の効果も確認できた。

S5-3 高分子 EL における劣化挙動の平均分子量依存性

株式会社 豊田中央研究所

○坂口 幸一, 明渡 邦夫

【要旨】 高分子 EL における寿命特性の平均分子量依存性に着目し、劣化挙動の解析を行った。初期輝度 1000cd/m<sup>2</sup>、室温における輝度寿命特性の評価を行ったところ、分子量が小さくなるにつれて、初期の輝度低下が大きくなる傾向を示した。各素子の輝度劣化曲線は Stretched Exponential 関数によって良くフィッティングされ、得られた劣化時間は高分子発光材料の蛍光量子収率と相関が見られた。

S5-4 パーコート法による均一有機 EL 素子の作製法の検討

富山大学大学院理工学研究部(工学)

○小山 知弘, 中 茂樹, 岡田 裕之

【要旨】 有機 EL 素子の大面積化には、大面積均一成膜法の確立が必要である。本研究ではパーコート法を用いた均一成膜の改善法について検討した。ITO 基板上にレジストによるラインアンドスペース(L/S)を形成し、パーコート法で有機膜を成膜し素子作製した。L/S 形成で基板とパーの間隔がレジストの厚さで規定され、均一な溶液厚さが得られた。レジストによる溶液ピンニングで乾燥過程が制御でき、均一成膜できたものと考察した。

S5-5 ポリフルオレン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を様々な環境下で紫外光照射し、光劣化による蛍光スペクトルの変化を調べた。その結果、大気中では3つの段階を経て酸化劣化していくことが分かった。また、封止により酸素を遮断したサンプルでは、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観測されたが、蛍光量子収率は低下しなかった。したがって駆動により生じるポリフルオレン EL 素子の発光効率の減少は、キャリアバランスの低下などの別の要因で起こるものと考えられる。

**S5-6 Tetraphenylsilyl と 2,7-連結した fluorene 高分子ホスト材料の合成とその赤光リン光デバイスへの応用**

千葉大学大学院工学研究科

○林旭, 矢貝史樹, 北村彰英, 唐津孝

【要旨】Tetraphenylsilyl と 2,7-連結した fluorene 高分子ホスト (PFSi) を合成してその発光特性とデバイスへの利用について研究した。Tetraphenylsilyl の  $\sigma$ -Si 結合によって高分子鎖の  $\pi$ - $\pi$  電子共役が制限され、従来の高分子ホスト-PFO に比べてエネルギーギャップが大きくなり、三重項状態のエネルギー準位の上昇が期待される。しかし、PFSi に緑色リン光錯体の Ir(ppy)<sub>3</sub> をドーブした場合、PFSi ホスト自体の発光が観測され、緑色発光ゲストには利用できないことが分かった。赤色発光錯体の Ir(btpy)<sub>3</sub> によって、5%のドーブ濃度で最大輝度110cd/m<sup>2</sup> (0.65cd/A) を実現し、電子輸送材料のPBD のドーブで最大輝度が198cd/m<sup>2</sup> まで (0.83cd/A) 向上できることが分かった。

**S5-7 イリジウム (III) トリスシクロメタレート錯体の幾何異性体とその有機EL デバイス**

千葉大学大学院工学研究科

唐津 孝, ○高橋将智, 中村雅一, 矢貝史樹, 北村彰英

【要旨】主に赤色りん光材料であるイリジウム (III) トリスシクロメタレート錯体の meridional 体と facial 体の幾何異性体を合成し、その発光挙動について検討した。一般に meridional 体は発光効率が facial 体に比べ低く、青や緑色発光の錯体では meridional→facial 幾何異性化がおこるが、赤色りん光錯体では異性化しないことを明らかにした。さらに、 $\pi$ - $\pi^*$ 性の赤色りん光錯体では幾何異性体が同等の発光効率を示す。これらの錯体を発光ドーパントとして用いて作製した赤色および緑色りん光デバイスの評価を行い、既報の PL 挙動と EL 挙動の差異について考察した。

16:30~17:50      **ポスター討論**      (S2, S4, S5)

17:50~20:00      懇親会      司会: 服部励治 (九州大学)

S6: 特別講演II 9:00~9:40 座長: 向殿 充浩 (シャープ株式会社)

S6 溶液プロセスでのデバイス作製技術

産業技術総合研究所

鎌田 俊英

S7: 評価・解析II 9:40~10:40 座長: 村田 英幸 (北陸先端科学技術大学院大学)

S7-1 極性分子膜を含む有機ヘテロ界面における電荷蓄積機構

千葉大学大学院融合科学研究科\*, 千葉大学先進科学センター\*\*, Augsburg University\*\*\*

○宮崎行正\*, 中山泰生\*\*, 野口裕\*\*, Wolfgang Brueetting\*\*\*, 石井久夫\*\*,

【要旨】  $\alpha$ -NPD/Alq<sub>3</sub> 界面には一定量の負電荷(界面電荷)が存在し、この界面を含むデバイスのキャリア注入・蓄積特性を支配する。我々はこの電荷の起源を Alq<sub>3</sub> 蒸着膜の配向分極とする「配向分極モデル」を提案し、その妥当性を検証してきた。これまで界面電荷は Alq<sub>3</sub> 膜を含む界面に特有の現象と考えられてきたが、TPBi, BCP, OXD-7 といった極性分子もまた Alq<sub>3</sub> と同様に界面電荷を形成することがわかった。

S7-2 不均一成膜された自己組織化単分子膜を用いた有機EL素子の特性

名古屋大学大学院工学研究科

○今西雅人, 西川尚男, 森 竜雄

【要旨】 150分としていた長いF-SAMの成膜時間の短縮を試みた。成膜時間が不十分だとF-SAMが部分的に成膜されていると考えられる。部分的に成膜されている試料(5分)でも、寿命特性における駆動電圧の上昇は成膜されていない試料と比べ約5V低電圧側にシフトした。このことから、部分的に成膜されていてもITO表面からの影響が平均的に抑制されていることが分かった。

S7-3 Alq<sub>3</sub> 薄膜及びNPB/Alq<sub>3</sub> 積層膜における正孔移動度のインピーダンス分光測定

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クスデバイス研究所\*\*, (株)日立製作所材料研究所\*\*\*

○石原 慎吾\*, \*\*, 長谷 紘行\*, 岡地 崇之\*, 内藤 裕義\*\*,

【要旨】 注入障壁を低減させるNPBバッファ膜を用いたAlq<sub>3</sub>単正孔素子のインピーダンス分光(IS)測定によりAlq<sub>3</sub>の正孔移動度を決定し、TOF法で評価した移動度とよい一致をみた。また、NPB/Alq<sub>3</sub>積層膜を用いた単正孔素子のIS測定により、NPB/Alq<sub>3</sub>積層膜の正孔移動度がAlq<sub>3</sub>の正孔移動度とほぼ一致する事を見出した。

S7-4 有機発光ダイオードのESRによる評価

筑波大院数物\*, JST さきがけ\*\*, 名大院工\*\*\*

○丸本 一弘\*\*, 東 謙太\*, 大島 和樹\*, 村上 浩一\*, 森 竜雄\*\*

【要旨】 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調べるため、電子スピン共鳴(ESR)を用いたOLEDのミクロ特性評価を行った。素子構造としてITO/PEDOT:PSS/ $\alpha$ -NPD/Alq<sub>3</sub>/Alを用いた。まず、素子構成材料のESRによる評価を行った。次に、動作確認された同一素子を用いてESR評価を行い、素子動作前と動作後のESR信号を比較し、素子動作によるESR信号強度の減少を明らかにした。これはおもにPEDOT:PSS層中の電荷キャリアのトラップ状態の変化に起因することをESR信号の解析により同定した。

10:40~10:55 休憩 (15分)

S8: 材料II 10:55~11:55 座長: 宮下 悟 (セイコーエプソン株式会社)

S8-1 非対称ピリジン置換ベンゼンの電子輸送材料としての評価

信州大学繊維学部\*, 保土谷化学工業(株)\*\*, JST・さきがけ\*\*\*

山本貴之\*, 林 秀一\*\*, 横山紀昌\*\*, 全 現九\*, 谷口彬雄\*, 市川 結\*\*, \*\*\*

【要旨】 ピリジン類をベンゼンに非対称に置換した化合物(BisBpyTpyB)について、その熱物性、電子物性および有機EL用の電子輸送材料としての特性について評価した。BisBpyTpyBは安定なアモルファス薄膜を形成することができ、 $10^{-3}$  cm<sup>2</sup>/Vsを越える高い電子移動度を有していた。電子輸送層材料として用いることで、有機LEDの低駆動電圧化を実現した。非対称置換によって、対称置換体で見られた移動度とガラス転移温度のトレードオフを解消し高移動度・高T<sub>g</sub>を実現することができた。

S8-2 **ピリジン含有電子輸送材料の合成と高効率リン光有機EL素子への応用\***

山形大学大学院理工学研究科有機デバイス工学専攻

○笹部久宏, 権守英輔, 千葉貴之, 夫勇進, 中山健一, 城戸淳二

【要旨】本研究では、3,5-ジピリジルフェニル部位を有する多機能性電子輸送材料を設計・合成した。得られた電子輸送材料をFIrpicを用いた水色素子へ応用したところ、最大発光効率60lm/Wを実現した。一方、Ir(ppy)<sub>3</sub>を用いた緑色素子に応用したところ、最大発光効率140lm/Wの効率を実現した。

S8-3 **ポリマーブレンド型発光層を用いた高効率高分子EL素子**

北陸先端科学技術大学院大学 マテリアルサイエンス研究科

○阿部淳一, 村田英幸

【要旨】高分子EL素子の発光層としてF8-BTとpolystyrene(PS)の混合膜を用い、PSの組成比が素子特性に及ぼす影響を検討した。F8-BTのみを発光層に持つ素子の外部量子効率が3.65%であったのに対して、F8-BT:PS = 10:90の素子では6.02%と大幅に効率が向上した。光取出し効率はPSの混合比によって変化しないことから、一重項-三重項励起子の分岐比が変化した可能性が示唆された。

S8-4 **高分子LEDにおける輝度劣化現象の解析**

住友化学株式会社 筑波研究所

○山内 掌吾, 秋野 喜彦, 山田 武

【要旨】高分子LEDの輝度劣化を解析した。電荷注入・輸送が安定化された素子においては、蛍光量子収率の低下が輝度劣化の主劣化モードであった。この蛍光量子収率低下について解析を進めたところ、①電流励起の場合のみならず光(UV)励起においても輝度劣化が観測され、②単電荷注入のみでは輝度劣化は観測されないことから、材料の励起状態を起点として蛍光量子収率低下が起きている事が示唆された。さらに、劣化後素子を発光材料のT<sub>g</sub>以上に加熱すると、低下した蛍光量子収率が回復することが見出された。以上より、高分子LEDの輝度低下は、励起状態を起因とする可逆的な蛍光量子収率低下が主要因であり、それは高分子鎖の運動性と関係していると考えられる。

11:55~13:25 昼食 (90分)

S9: デバイス技術 13:25~14:55 座長: 安達千波矢 (九州大学)

S9-1 **積層マルチフォトンエミッション型構造による超高効率有機EL素子\***

山形大学大学院 理工学研究科 有機デバイス工学専攻

○夫勇進, 千葉貴之, 宮崎亮一, 笹部久宏, 中山健一, 城戸淳二

【要旨】我々は、複数unitの有機EL素子を電荷発生層(Charge Generation Layer)を介して直列に積層したマルチフォトンエミッション素子構造を提案している。本構造では、1unit素子と同じ電流量でそれぞれの発光層からの発光が得られるため、unit数倍の電流効率、外部量子効率を得ることができる。本研究では、この構造を高効率緑色リン光有機EL素子に適用し、超高効率を達成したので報告する。

S9-2 **有機ELの偏光特性に及ぼす表面プラズモン損失の影響**

金沢工業大学

○三上明義, 安川晃司, 小柳貴裕

【要旨】s, p 偏光発光強度の角度依存性と双極子放射場における水平/垂直配向モーメント強度比の関係を近接場光学に基づく多層薄膜計算より検討した。試作した二層構造有機EL素子において、広角度側のp偏光強度の著しい低減が観察された。一方、光学計算では垂直双極子からの放射光の90%以上がA1電極における表面プラズモン生成に消費されている。両者間の相互解析から、表面プラズモン損失が広角度側の効率低下の原因であると共に、偏光特性から双極子放射の配向比を正確に逆解析する方法、同損失を回避して光取り出し効率を高める方法などに関する有効な知見が得られた。

S9-3 **低温成膜ITO膜を用いた有機EL素子の作製\***

新潟大学\*, 東京工芸大学\*\*

○清水 英彦\*, 中村 陽平\*, 劉 暢\*, 岩野 春男\*, 川上 貴浩\*, 福嶋 康夫\*, 永田 向太郎\*, 星 陽一\*\*

【要旨】本研究では、低電圧スパッタ法により50°C以下の低温にて作製したITO薄膜を用いて有機EL素子の作製を試みた。そ



の結果、プラスチック、ガラス基板に作製したボトムエミッション型有機EL素子において、6V付近から電流が急激に増加し、発光輝度は約400cd/m<sup>2</sup>以上を示した。一方、トップエミッション型有機EL素子では5～15V付近から電流が流れ始め、発光輝度は最大で約20 cd/m<sup>2</sup>と微弱であった。

#### S9-4 スパッタ法による陰極形成

株式会社アルバック FPD 事業部 有機EL 応用技術センター

○藤本 弘, 斉藤 輝行, 根岸 敏夫

【要旨】緑色発光素子の陰極を、一般的なDCマグネトロンスパッタにてAlスパッタ、Al-Liスパッタで形成し、Al蒸着と初期特性を比較した。電子輸送層はLiドーピング層を用いた。Al-Liスパッタでは、Al蒸着と同等以上の優れた特性が得られた。次に、電子オンリーデバイスを製作して電流-電圧特性を調べた結果、Liドーピングした電子輸送層とAl界面ではほぼオーミックに接合されていることが示唆された。

#### S9-5 有機ELディスプレイ用酸化半導体TFTの高安定化

ソニー株式会社 コアデバイス開発本部 ディスプレイデバイス開発部門

○寺井康浩, 荒井俊明, 笹岡龍哉

【要旨】有機EL駆動用TFTとして、近年酸化半導体TFTが大きな注目を浴びている。酸化半導体TFTは低温ポリSi TFTに対してプロセス数が少ない、低コスト、レーザームラが発生しない、ディスプレイの大型化が可能という特徴を持っているが、酸化半導体膜の酸化還元反応に起因する特性不安定性の課題も併せ持つ。我々は直流スパッタAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を保護膜に適用することで安定性と量産性の課題解決の方向性を見出した。

#### S9-6 有機ELを用いた3Dディスプレイ

ソニー株式会社 コアデバイス開発本部 ディスプレイデバイス開発本部

○船津 陽平, 佐藤 幸夫

【要旨】24.5” FHD有機ELパネルを用いたフレームシーケンシャル表示方式3Dディスプレイを開発した。有機ELディスプレイは、高速応答、高コントラストといった優れた性質を持つため、クロストークの無い自然な3D表現が可能であり、3D表示に適したディスプレイであると言える。

14:55～15:05 閉会の辞

15:05～16:25 ポスター討論 (S7, S8, S9)

【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①～③のいずれかの講演形式で行います。

①特別講演 (40分)

②受賞記念講演 (20分)

③一般・依頼講演 (15分) +ポスター討論 (80分)

タイトルの末尾に\*が付いているものは依頼講演

【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、一般講演ならびにショートプレゼン講演の発表者が講演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。