

# 有機EL討論会 第7回例会 開催プログラム

日時	2008年11月20日(木)、21日(金)
会場	金沢市文化ホール
住所	〒921-0864 金沢市高岡町15番1号 TEL 076-223-1221(代)
交通	JR金沢駅よりタクシー10分、バス15分、南町下車徒歩3分 小松空港より空港バス利用約60分(「市内経由金沢駅行き」)、香林坊下車徒歩5分 小松空港より空港バス利用(「スーパー特急(金沢駅行)」約40分)、金沢駅下車、タクシーまたはバス(南町下車)利用

11月20日(木) 11:00~20:30

10:30 ~ 11:00	開場・受付
---------------	-------

S1: 特別講演 I 座長: 筒井 哲夫 (九州大学 名誉教授)

S1	11:00 ~ 11:40	光る高分子の開発	大西 敏博	住友化学(株) 筑波研究所
----	---------------	----------	-------	---------------

S2: 塗布プロセス 座長: 宮下 悟 (セイコーエプソン(株) OLED技術開発本部)

S2-1	11:40 ~ 12:00	有機EL膜のプロファイル制御による発光特性の向上	山本 恵美	シャープ(株) 研究開発本部
S2-2	12:00 ~ 12:20	MoO <sub>3</sub> on F8BT界面電子構造の光電子分光および準安定励起原子電子分光による研究	中山 泰生	千葉大学 先進科学センター
S2-3	12:20 ~ 12:40	塗布法と蒸着法を組み合わせた2層発光層白色有機EL素子	深川 弘彦	NHK 放送技術研究所

表彰式 司会: 茨木 伸樹 (東芝松下ディスプレイテクノロジー(株))

	12:40 ~ 12:50	第6回例会講演奨励賞 表彰式	受賞者: 横山 大輔 (九州大学 未来化学創造センター)	
	12:50 ~ 14:00	昼食 (70分)		

S3: 評価技術 座長: 楠本 正 (出光興産(株)中央研究所)

S3-1	14:00 ~ 14:20	スピン化学手法による有機EL発光過程の研究	坂口 喜生	理化学研究所 基幹研究所
S3-2	14:20 ~ 14:40	高エネルギー分光法によるBa/poly(9,9-dioctylfluorene) 界面電子構造の研究	坂井 健太郎	名古屋大学大学院 理学研究科
S3-3	14:40 ~ 15:00	有機/電極界面における電子準位接続の解明とその制御	田中 裕介	名古屋大学大学院 理学研究科
	15:00 ~ 15:10	休憩 (10分)		

S4: ショートプレゼン 座長: 宮崎 浩 (新日鐵化学(株)電子材料事業本部)

S4-1	15:10 ~ 15:15	スパッタ成膜したVO <sub>x</sub> ホール注入層の成膜時酸素濃度依存性	佐藤 敏一	(株)豊田中央研究所
S4-2	15:15 ~ 15:20	反応性スパッタ法によるMoO <sub>x</sub> 薄膜の構造と物性評価およびMoO <sub>x</sub> / α-NPD界面の解析	渡邊 寛己	青山学院大学大学院 理工学研究科
S4-3	15:20 ~ 15:25	Sn doped In <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (ITO) 薄膜の光学的バンドギャップならびに光電子放出特性とキャリア密度の相関に関する研究	高崎 愛子	青山学院大学大学院 理工学研究科
S4-4	15:25 ~ 15:30	塗布型有機EL用正孔注入/輸送層材料	星 陽介	日立化成工業(株) 先端材料開発研究所
S4-5	15:30 ~ 15:35	フッ素化自己組織化単分子膜上の正孔輸送材料の多結晶化現象と有機EL素子への応用	森 竜雄	名古屋大学大学院 工学研究科
S4-6	15:35 ~ 15:40	Alq <sub>3</sub> /Mg界面及びC <sub>6</sub> H <sub>6</sub> /貴金属界面の 界面双極子に関する第一原理的研究	柳澤 将	大阪大学 産業科学研究所
S4-7	15:40 ~ 15:45	白色偏光高分子EL素子の作製	土方 譲	東京理科大学大学院 理工学研究科
S4-8	15:45 ~ 15:50	青緑色系燐光有機ELを光源とした色変換型白色有機発光の高効率化	今村 彰宏	金沢工業大学 工学部
S4-9	15:50 ~ 15:55	有機ELの光により生じる連想構造について	高山 和也	北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科
	15:55 ~ 16:05	休憩 (10分)		
S4-10	16:05 ~ 16:10	低分子材料を用いたインクジェット法によるリン光OLED	伊藤 大樹	セイコーエプソン(株) 研究開発本部
S4-11	16:10 ~ 16:15	UV光照射下でのポリフルオレン薄膜の構造緩和	高田 徳幸	産業技術総合研究所 光技術研究部門
S4-12	16:15 ~ 16:20	アモルファス性発光層・電荷輸送層における分子の平行配向	横山 大輔	九州大学 未来化学創造センター
S4-13	16:20 ~ 16:25	スピン転移に伴う電界発光消失	松田 真生	東京大学 物性研究所
S4-14	16:25 ~ 16:30	強磁性陰極を有する有機EL素子の作製と特性評価	仕幸 英治	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
S4-15	16:30 ~ 16:35	燐光及び蛍光有機EL素子のパルス電圧駆動特性と高速化に関する検討	梶井 博武	大阪大学 先端科学イノベーションセンター
S4-16	16:35 ~ 16:40	インピーダンス分光による移動度と局在準位分布の同時評価	岡地 崇之	大阪府立大学大学院 工学研究科
S4-17	16:40 ~ 16:45	ナノ秒サーモリフレクタンス法によるAlq <sub>3</sub> 薄膜の熱物性解析	加藤 一樹	青山学院大学大学院 理工学研究科
S4-18	16:45 ~ 16:50	Alq <sub>3</sub> における振電相互作用とJahn-Teller効果	佐藤 徹	京都大学 福井謙一記念研究センター

17:00 ~ 18:30	ポスター討論 (S2~S4)
---------------	----------------

18:50 ~ 20:20	懇親会 (金沢ニューグランドホテル)、司会: 村田 英幸 (北陸先端科学技術大学院大学)
---------------	--

11月21日(金) 9:00~17:30】

S5: イントロダクトリートーク

S5	8:30 ~ 8:40	有機EL素子の効率を再考する: 高効率化技術とその限界	安達 千波矢	九州大学 未来化学創造センター
----	-------------	-----------------------------	--------	-----------------

S6: 特別講演 I 座長: 安達 千波矢 (九州大学)

S6	8:40 ~ 9:20	イリジウム錯体のリン光メカニズムとdd経由の失活機構についての理論研究	野崎 浩一	富山大学大学院 理工学研究部
----	-------------	-------------------------------------	-------	----------------

S7: 特定テーマ 1 座長: 時任 静士 (日本放送協会 放送技術研究所)

S7-1	9:20 ~ 9:40	ピリジル置換トリアゾール誘導体をホストに用いたリン光有機EL素子	松木 真一	信州大学 繊維学部
S7-2	9:40 ~ 10:00	Ir錯体のりん光特性に及ぼす置換基効果(2)	吉原 利忠	群馬大学大学院 工学研究科
S7-3	10:00 ~ 10:20	複数のピリジル基もしくはターピリジル基を置換したベンゼン誘導体の電子輸送特性と有機EL特性	若林 健太	信州大学 繊維学部
	10:20 ~ 10:30	休憩 (10分)		

S8: 特定テーマ 2 座長: 坂上 恵 (パナソニック(株) 映像デバイス開発センター)

S8-1	10:30 ~ 10:50	熱活性化遅延蛍光を発光層に用いた新機構有機LED	遠藤 礼隆	九州大学 未来化学創造センター
S8-2	10:50 ~ 11:10	有機EL素子のヘテロ界面における電荷蓄積過程	野口 裕	千葉大学 先進科学センター
S8-3	11:10 ~ 11:30	ITO陽極/正孔輸送層の界面におけるオーミック接合の形成と有機薄膜の正孔伝導機構の解明	松島 敏則	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
	11:30 ~ 12:50	昼食 (80分)		

S9: 特定テーマ 3 座長: 脇本 健夫 (メルク(株))

S9-1	12:50 ~ 13:10	"Super Top Emission"素子向け高効率純青色蛍光発光材料	熊 均	出光興産(株) 電子材料部
S9-2	13:10 ~ 13:30	高色純度・高発光効率有機ELトップエミッションデバイス	岡本 健	シャープ(株) 研究開発本部
S9-3	13:30 ~ 13:50	フレネル理論の展開による光取り出し効率の限界特性解析	小柳 貴裕	金沢工業大学 工学部
S9-4	13:50 ~ 14:10	高効率OLEDの実現に向けた光取り出し技術	奥谷 聡	東芝松下ディスプレイテクノロジー(株) 先行技術商品開発センター
	14:10 ~ 14:20	休憩 (10分)		

S10: 信頼性・評価解析 座長: 仲田 仁 (パイオニア(株)総合研究所)

S10-1	14:20 ~ 14:40	電荷移動度と界面電荷蓄積による素子劣化	盧 星熙	ソニー(株) ディスプレイデバイス開発本部
S10-2	14:40 ~ 15:00	有機EL素子の外部要因による劣化とその解析	山本 祐五	三井化学(株) 複合技術開発部
S10-3	15:00 ~ 15:20	有機EL面光源における発熱特性と面内温度分布の均一化	枘田 剛	(有) Q-Lights
	15:20 ~ 15:30	閉会の辞		

	15:30 ~ 16:50	ポスター討論 (S7~S10)		
--	---------------	-----------------	--	--

【講演奨励賞対象者について】特定セッションを含む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。

【特別奨励賞について】特定セッションの中のすぐれた講演に特別奨励賞が贈られます。

# 有機EL討論会 第7回例会 プログラム

2008. 10. 20

日時：2008年11月20日（木）、21日（金）

会場：金沢市文化ホール 〒920-0864 金沢市高岡町15番1号 TEL 076-223-1221(代)

交通：・JR金沢駅よりタクシー10分，バス15分，南町下車徒歩3分

・小松空港より空港バス利用（「市内経由金沢駅行」約60分），香林坊下車徒歩5分

・小松空港より空港バス利用（「スーパー特急（金沢駅行）」約40分），金沢駅下車，  
タクシーまたはバス（南町下車）利用

2008年11月20日(木) 11:00~20:20

---

10:30~11:00 開場・受付

S1：特別講演 I 11:00~11:40 座長：筒井 哲夫（九州大学 名誉教授）

S1 光る高分子の開発

住友化学(株) 筑波研究所：大西 敏博

S2：塗布プロセス 11:40~12:40 座長：宮下 悟（セイコーエプソン(株) OLED 開発センター）

S2-1 有機EL膜のプロファイル制御による発光特性の向上

シャープ(株) 研究開発本部

○山本 恵美，内田 秀樹，石田 一也，園田 通，三ツ井 精一，向殿 充浩

【要旨】高分子型有機EL材料をインクジェット法によってバンク内で積層する場合、ホール輸送層は凸型に、インターレイヤー層と発光層は凹型にプロファイル制御することでリークパスを無くし、高分子型有機ELパネルの特性向上を実現した。

S2-2 MoO<sub>3</sub> on F8BT界面電子構造の光電子分光および準安定励起原子電子分光による研究

千葉大学 先進科学センター\*，九州大学大学院 理学研究院\*\*，JST-CREST\*\*\*，千葉大学大学院 融合科学研究科

○中山 泰生\*，森井 克行\*\*，町田 真一\*，細海 俊介\*，鈴木 雄一郎\* 解良 聡\*，上野 信雄\*+，北川 宏\*\*\*，  
野口 裕\*+，石井 久夫\*+

【要旨】最近、F8BT-電極界面へのMoO<sub>3</sub>薄膜の挿入による正孔注入特性の改善が報告され注目を集めている。本研究では、MoO<sub>3</sub>層がF8BT-電極界面の電子状態に及ぼす効果を明らかにするため、X線・紫外光電子分光および準安定励起原子電子分光法を複合した研究を行った。その結果、MoO<sub>3</sub>を添加するとF8BT膜にp型のバンドベンディングが起り、MoO<sub>3</sub>層の形成に伴ってギャップ内に界面準位を生じることがわかった。

S2-3 塗布法と蒸着法を組み合わせた2層発光層白色有機EL素子

NHK放送技術研究所\*，東京理科大学大学院 理学研究科\*\*

○深川 弘彦\*，渡邊 兼一郎\*\*，時任 静士\*

【要旨】高効率・高演色性白色リン光有機EL素子の簡易作製のために、塗布法による素子作製を試みた。塗布法のみでは6%程度の外部量子効率しか得られなかったが、塗布法と蒸着法を組み合わせた2層発光層とすることで比較的簡易に12%を越える外部量子効率と演色評価指数82を実現できた。また、超短パルス電源を用いた電流励起によるリン光寿命測定を行うことで、この素子内のリン光材料間のエネルギー移動機構に関する知見を得た。

表彰式

12:40~12:50

司会：茂木 伸樹（東芝松下ディスプレイテクノロジー(株)）

有機EL討論会 第6回例会 講演奨励賞

横山 大輔 九州大学 未来化学創造センター

12:50~14:00

昼食（70分）

S3 : 評価技術 14:00~15:00 座長 : 楠本 正 (出光興産(株) 先進技術研究所)

S3-1 スピン化学手法による有機EL発光過程の研究

理化学研究所 基幹研究所

○坂口 喜生

【要旨】PPV系の有機EL素子を磁場下定電圧条件でパルス点灯すると、0から200mTの間で輝度が60%以上、電流量も10%以上増加した。また、磁場下でマイクロ波を照射すると $g = 2$ 付近の領域で、輝度及び電流が減少し、ラジカルイオン対が発光過程に関わっていることが確認できた。パルス電圧遮断後の発光に対する磁場効果、マイクロ波効果は通電時より増加し、ラジカルイオン間の交換相互作用が電場の大きさに依存することが示唆された。

S3-2 高エネルギー分光法によるBa/poly(9,9-dioctylfluorene)界面電子構造の研究

名古屋大学大学院 理学研究科\*, 名古屋大学 物質科学国際研究センター\*\*

○坂井 健太郎\*, 金井 要\*\*, 大内 幸雄\*, 関 一彦\*

【要旨】有機EL素子などの有機デバイスの性能は界面の電子構造によって大きく左右される。本講演では代表的な機能性高分子材料であるpoly(9,9-dioctylfluorene) (PFO)とBa電極との界面電子構造を種々の電子分光によって調べた結果について報告する。Ba電極は優れた電子注入効率が報告されており、その要因について電子構造の観点から議論を行う。

S3-3 有機/電極界面における電子準位接続の解明とその制御

名古屋大学大学院 理学研究科\*, 名古屋大学 物質科学国際研究センター\*\*

○田中 裕介\*, 金井 要\*\*, 大内 幸雄\*, 関 一彦\*

【要旨】有機デバイスで重要な役割を果たす有機/電極(金属または不活性基板)界面における電子準位接続は、(1)有機/金属界面において界面誘起準位密度モデルが、(2)有機/不活性基板界面において整数電荷移動モデルが有力なモデルとされているが、統一見解が得られていないのが現状である。本講演では、有機/電極界面における電子準位接続の統一モデルを提案し、両モデルの適応範囲を他の報告例も交えて報告する。

15:00~15:10 休憩 (10分)

S4 : ショートプレゼン 15:10~16:50 座長 : 宮崎 浩 (新日鐵化学(株) 電子材料事業本部)

S4-1 スパッタ成膜した $VO_x$ ホール注入層の成膜時酸素濃度依存性

(株)豊田中央研究所

○佐藤 敏一

【要旨】スパッタ成膜時の酸素分圧が $VO_x$ 薄膜、および $VO_x$ ホール注入層を挿入した有機EL素子に及ぼす影響を調べた。酸素分圧の増加に伴い、 $VO_x$ 膜の構造は非晶質から $V_2O_5$ 型の結晶へと変化し、その閾値近傍の酸素分圧では非常に滑らかな $VO_x$ 膜の表面形態が観察された。 $VO_x$ 膜をホール注入層として挿入することにより、有機EL素子の特性は向上し、前述の滑らかな表面の $VO_x$ 膜を挿入した素子は良好な耐久特性を示した。

S4-2 反応性スパッタ法による $MoO_x$ 薄膜の構造と物性評価および $MoO_x/\alpha$ -NPD界面の解析

青山学院大学大学院 理工学研究科\*, パナソニック電工(株)\*\*

○渡邊 寛己\*, 岡 伸人\*, 佐藤 泰史\*, 伊藤 宜弘\*\*, 辻 博也\*\*, 重里 有三\*

【要旨】有機EL素子におけるホール注入層として注目される $MoO_3$ を反応性スパッタ法により作製し、 $MoO_x$  ( $x \approx 3$ ) 薄膜の構造ならびに物性を解析した。これにより注入特性を向上させる要因を解明するための基礎物性を調べた。さらに様々な構造・物性を持つ $MoO_x$ 薄膜の上に真空蒸着により $\alpha$ -NPDを積層し、ラマン分光法を用いて、層間の相互作用を解析した。その結果、 $\alpha$ -NPDのカチオン生成が観測され、積層膜界面での化学的反応層の形成を確認した。

S4-3 Sn doped  $In_2O_3$  (ITO) 薄膜の光学的バンドギャップならびに光電子放出特性とキャリア密度の相関に関する研究

青山学院大学大学院 理工学研究科\*, 出光興産(株)\*\*

○高崎 愛子\*, 佐藤 泰史\*, 岡 伸人\*, 宇都野 太\*\*, 矢野 公規\*\*, 重里 有三\*

【要旨】有機EL素子の高性能化において透明電極として用いるITO薄膜の仕事関数を制御することは重要である。本研究では、様々な電気特性を有するITO薄膜に関して、大気中光電子分光法(PESA)を用いて光電子放出特性ならびに仕事関数を測定し、キャリア密度との相関性を検討するとともに従来より議論されている光吸収スペクトルから算出した光学的バンドギャップとキャリア密度との関係との比較を行った。

- S4-4 塗布型有機 EL 用正孔注入／輸送層材料**  
 日立化成工業(株) 先端材料開発研究所  
 ○星 陽介, 石塚 健一, 舟生 重昭, 森下 芳伊  
 【要旨】塗布法により成膜、積層化可能な正孔注入／輸送層材料として、末端に重合性置換基を導入したオリゴマを検討した。PEDOT-PSS／発光層間に本材料を導入することで、電流効率、寿命を改善することができた。また、ITO 上に直接成膜し、正孔注入層として適用することもできた。
- S4-5 フッ素化自己組織化単分子膜上の正孔輸送材料の多結晶化現象と有機 EL 素子への応用**  
 名古屋大学大学院 工学研究科\*, 岩手大学 工学部\*\*  
 ○森 竜雄\*, 西野 俊祐, 西川 尚男\*\*, 小川 智\*\*  
 【要旨】アルキル鎖の水素をフッ素により置換したエトキシシラン系フッ素化自己組織膜(F-SAM)を正孔注入層に利用した。F-SAM 上に堆積した正孔輸送材料  $\alpha$ -NPD は結晶化が抑制された。F-SAM を利用した素子は、無置換の SAM に比べ銅フタロシアニン(CuPc)と同様に駆動電圧が低下し、特性が改善した。結果的に駆動電圧の低下により素子寿命も改善された。
- S4-6  $Alq_3$ /Mg界面及び $C_6H_6$ /貴金属界面の界面双極子に関する第一原理的研究**  
 大阪大学 産業科学研究所\*, パナソニック(株)\*\*, Rensselaer Polytechnic Institute\*\*\*, 産業技術総合研究所  
 ○柳澤 将\*, 豊田 健治\*\*\*, 中野 洋輔\*, 濱田 幾太郎, Kyuho Lee\*\*\*, 森川 良忠\*\*  
 【要旨】有機/金属界面での界面障壁形成に重要な界面双極子の形成機構を第一原理計算で調べた。 $Alq_3$ とMg(001)面の接触界面( $Alq_3$ /Mg(001))では、 $Alq_3$ の分子双極子の寄与が支配的であることが分かった。 $C_6H_6$ がCu(111)、Ag(111)、Au(111)に吸着した界面ではvan der Waals相互作用を精密に取り扱うことで構造・吸着エネルギーを正確に再現できるが、界面双極子の再現には、界面の電荷密度の再構成を精密に記述することが必要である。
- S4-7 白色偏光高分子 EL 素子の作製**  
 東京理科大学大学院 理工学研究科\*, 産業技術総合研究所 光技術研究部門\*\*, 九州工業大学大学院 情報工学研究院\*\*  
 ○土方 譲\*\*, 三崎 雅裕\*, 永松 秀一\*\*\*, 近松 真之\*\*, 吉田 郵司\*, 阿澄 玲子\*\*, 谷垣 宣孝\*\*, 山下 正文\*, 八瀬 清志\*\*  
 【要旨】摩擦転写法を利用した偏光 EL 素子の白色化を検討した。高い配向性を示す PFO 摩擦転写膜を配向誘起層とし、その上に発光層として白色に調整した PF2/6 と MEH-PPV の混合溶液をスピコートすることで積層させた白色偏光 EL 素子の作製を行った。配向誘起層に混合溶液を直接スピコートすることによる溶解を防ぐため、液体バッファ層を挿入した。作製した素子の偏光二色比は 2.4 (積分値) であり、(0.33, 0.34) の CIE 色度座標を持つ良好な白色発光が得られた。
- S4-8 青緑色系磷光有機 EL を光源とした色変換型白色有機発光の高効率化**  
 金沢工業大学 工学部  
 ○今村 彰宏, 小柳 貴裕, 徳永 淳, 鈴木 豪, 三上 明義  
 【要旨】青緑色系有機 EL 素子と赤橙系複合色変換層を組み合わせた白色有機発光の高効率化について検討した。青緑色系有機 EL に橙色系厚膜および赤色系薄膜有機色変換層を積層することで、CIE(x, y)=(0.32, 0.36)、EQE=12.1%の白色発光が得られた。一方、同素子についての詳細な光学計算によれば、キャビティ効果の導入により青緑色系有機 EL の光取り出し効率は約 34%まで改善でき、色変換層との組合せにより、EQE 約 20%の白色発光が得られることが分かった。
- S4-9 有機 EL の光により生じる連想構造について**  
 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科  
 ○高山 和也, 周 豊, 永井 由佳里  
 【要旨】有機 EL の光から人が何を連想するのか実験を行い、連想概念辞書を用いてネットワークに可視化した。そして、蛍光灯における連想構造と比較することにより、有機 EL においては、どのような連想構造の特徴があるのか分析を行った。その結果、有機 EL の光により生じる連想においては自然に関する連想構造の中心性が高いこと、蛍光灯に比べて潜在的な連想がより集中化していることが分かった。

15:55～16:05

休憩 (10分)

- S4-10 低分子材料を用いたインクジェット法によるリン光 OLED**  
 セイコーエプソン(株) 研究開発本部  
 ○伊藤 大樹, 園山 卓也, 内田 昌宏, 関 俊一, 宮下 悟  
**【要旨】** 低分子材料を用いたリン光発光素子をインクジェット法により作製した。リン光発光材料の高電流効率を引き出すには、発光層 (EML) における発光能力を損なわない溶媒の選定が重要となる。溶媒選定には、絶対 PL 量子収率測定を用いた。絶対 PL 量子収率で選定した溶媒から作製した緑色素子の電流効率は 22cd/A を示し、材料の持つポテンシャルを損なうことなく、スピニコート素子の電流効率と同等の特性を得た。
- S4-11 UV 光照射下でのポリフルオレン薄膜の構造緩和**  
 産業技術総合研究所 光技術研究部門  
 ○高田 徳幸, 鎌田 俊英  
**【要旨】** UV 光照射下におけるポリフルオレン (PFO) 薄膜の蛍光強度は、照射時間の対数に比例して変化することが分かった。これはポリマー構造緩和として一般的に知られた挙動に類似するが、比較的短い時間スケールで蛍光強度に著しい経時変化が観測されることから、PFO 薄膜の構造緩和は UV 光照射により加速されると考えられる。
- S4-12 アモルファス性発光層・電荷輸送層における分子の平行配向**  
 九州大学 未来化学創造センター\*, ジェー・エー・ウーラム・ジャパン(株)\*\*  
 ○横山 大輔, 坂口 明生\*\*, 鈴木 道夫\*\*, 安達 千波矢\*  
**【要旨】** これまで我々は、複数の分析手法を用い、アモルファス性発光材料の単層膜・ドープ膜中において長い骨格を有する発光分子が基板に対し平行方向に配向していることを明らかにしてきた。さらに、正孔・電子輸送材料についても、長い骨格もしくは広がった平面状骨格を有する分子が平行方向に配向していることが明らかとなった。一連の結果をまとめ、配向パラメータを導入して、分子構造と配向度との関連、デバイス特性との相関を議論する。
- S4-13 スピン転移に伴う電界発光消失**  
 東京大学 物性研究所  
 ○松田 真生, 磯崎 晶, 田島 裕之  
**【要旨】** 有機 EL 素子の発光層として、スピנקロスオーバー錯体  $[\text{Fe}(\text{dpp})_2](\text{BF}_4)_2$  にクロロフィル a (Chl a) をドープした混合膜を用いると、Chl a の電解発光が  $[\text{Fe}(\text{dpp})_2](\text{BF}_4)_2$  のスピン状態に依存して on-off を示すが、この on-off はスピン転移により Chl a への電子注入が制御されることに起因していること、および発光材料の種類に依存することが明らかになった。
- S4-14 強磁性陰極を有する有機 EL 素子の作製と特性評価**  
 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  
 ○仕幸 英治, 中川 英治, 藤原 明比古  
**【要旨】** 有機 EL 素子の電極に強磁性体を用い、強磁性電極から発光層へ、スピン偏極した電荷を注入 (スピン注入) することによる円偏光創出の研究が注目されている。円偏光創出の鍵は、素子の強磁性電極から有機分子層への効率の良いスピン注入、散乱の少ないスピン輸送、そして発光分子からの効率の良い円偏光生成である。本研究では強磁性体 Fe 陰極、発光分子  $\text{Ir}(\text{ppy})_3$  を有する素子を作製し、その特性を評価した。
- S4-15 燐光及び蛍光有機 EL 素子のパルス電圧駆動特性と高速化に関する検討**  
 大阪大学 先端科学イノベーションセンター  
 ○梶井 博武, 高法田 憲義, 高田 亮太郎, 金原 邦敏, 笠間 大輔, 大森 裕  
**【要旨】** 燐光及び蛍光有機 EL 素子を作製し、パルス電圧駆動特性と高速化に関する検討を行った。基本的な応答特性を検証し、蛍光素子は、電圧増加に伴い、ns オーダーまで応答特性が改善されるが、燐光発光素子は、高電圧時でも立上りと立下り時間とも  $\mu\text{s}$  オーダーであり、燐光寿命に応答が律速される。更に、燐光発光素子でパルス電圧駆動では、ベース電圧として逆バイアス印加時に発光強度が増大する挙動を見出した。

- S4-16 **インピーダンス分光による移動度と局在準位分布の同時評価**  
 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\*\*  
 ○岡地 崇之\*, 永瀬 隆\*\*\*, 小林 隆史\*\*\*, 内藤 裕義\*\*  
**【要旨】** インピーダンス分光による局在準位分布評価法を考案した. 本手法は①高いエネルギー分解能を有し, ②室温付近の温度域で測定が可能, ③解析が簡単, ④ドリフト移動度を同時測定可能, 等の利点があり, 有機 EL 素子の電子物性評価法として最適である. 本手法によりポリフルオレン系高分子発光材料である Green K (Sumation 製)の局在準位分布と移動度の同時評価を行った結果を報告する.
- S4-17 **ナノ秒サーモフレクタンス法によるAlq<sub>3</sub>薄膜の熱物性解析**  
 青山学院大学大学院 理工学研究科\*, パナソニック電工(株)\*\*  
 ○加藤 一樹\*, 伊藤 宜弘\*\*, 竹歳 尚之\*, 馬場 哲也\*, 岡 伸人\*, 佐藤 泰史\*, 重里 有三\*  
**【要旨】** 本研究では, 真空蒸着法で作製した膜厚 30nm及び 50nmのAlq<sub>3</sub>薄膜の熱拡散率を, ナノ秒サーモフレクタンス法を用いて測定した. この結果, 膜厚 30nmのAlq<sub>3</sub>薄膜の熱拡散率として  $1.4 \times 10^{-7} \text{m}^2/\text{s}$  が得られ, この熱拡散率より算出した熱伝導率は  $0.22 \text{W/mK}$  であった. また膜厚 50nmのAlq<sub>3</sub>薄膜の熱拡散率及び熱伝導率はそれぞれ  $1.8 \times 10^{-7} \text{m}^2/\text{s}$ ,  $0.19 \text{W/mK}$  が得られた.
- S4-18 **Alq<sub>3</sub>における振電相互作用とJahn-Teller効果**  
 京都大学 福井謙一記念研究センター\*, 京都大学大学院 工学研究科\*\*, 京都大学 化学研究所\*\*\*  
 ○佐藤 徹\*\*\*, 志津 功将\*\*, 岩原 直也\*\*, 田中 一義\*, 梶 弘典\*\*\*  
**【要旨】** Alq<sub>3</sub>のmer-体とfac-体について輸送特性や発光特性を考える上で基礎となる振電相互作用定数(電子-フォノン相互作用)をアニオン状態ならびに励起状態に対して計算した. 結果は振電相互作用密度により解析し, その振電相互作用は, ほとんどが配位子で生じていることがわかった. さらに対称性の違いに注意して, 動的Jahn-Teller効果が輸送特性に及ぼす影響について, 動的Jahn-Teller問題の強結合領域での解析解を用いて検討した.

17:00~18:30 **ポスター討論** (S2, S3, S4)

18:50~20:20 懇親会(金沢ニューグランドホテル) 司会: 村田 英幸(北陸先端科学技術大学院大学)

S5: 特定セッション インTRODakトリートーク 8:30~8:40

有機EL素子の効率を再考する: 高効率化技術とその限界  
安達 千波矢 (九州大学 未来化学創造センター)

S6: 特別講演II 8:40~9:20 座長: 安達 千波矢 (九州大学 未来化学創造センター)

S6 イリジウム錯体のリン光メカニズムと dd 経路の失活機構についての理論研究

富山大学大学院 理工学研究部  
野崎 浩一

S7: 特定セッション1 9:20~10:20 座長: 時任 静士 (日本放送協会 放送技術研究所)

S7-1 ピリジル置換トリアゾール誘導体をホストに用いたリン光有機EL素子

信州大学 繊維学部\*, 保土谷化学工業(株)\*\*

○松木 真一\*, 林 秀一\*\*, 横山 紀昌\*\*, 市川 結\*, 小山 俊樹\*, 谷口 彬雄\*

【要旨】リン光有機EL素子の高効率化のために, 高い三重項エネルギーを有するピリジル置換トリアゾール誘導体を用い, 素子特性評価を行った. その結果, PyTAZ-02 をホストに使用し, 青色リン光材料であるFIrpicをゲストに使用した素子において, 15.0%(5.0mA/cm<sup>2</sup>)という高い外部量子効率を得られた. 更に, 電子輸送層をAlq<sub>3</sub>からTPBIに変更することで, 18.2%(2.0mA/cm<sup>2</sup>)が得られた.

S7-2 Ir 錯体のりん光特性に及ぼす置換基効果 (2)

群馬大学大学院 工学研究科

○吉原 利忠, 根岸 一也, 濱野 裕史, 飛田 成史

【要旨】2-フェニルキノリン (2pq) およびベンゾチエニルピリジン (btp) に置換基を導入した配位子を用いて赤色りん光を示す6種類のIr錯体を合成し, りん光特性に及ぼす置換基効果の検討を行った. 2pqではフェニル環にOCH<sub>3</sub>基, btpではピリジン環にCF<sub>3</sub>基を置換することで, りん光スペクトルの長波長シフトを観測した. 2pq類を配位子とするIr錯体では, 長波長化に伴いりん光量子収率, 寿命が顕著に減少したのに対して, btp類を配位子に有するIr錯体では, あまり影響を受けないことが明らかとなった.

S7-3 複数のビピリジル基もしくはターピリジル基を置換したベンゼン誘導体の電子輸送特性と有機EL特性

信州大学 繊維学部\*, 保土谷化学(株)\*\*

○若林 健太\*, 林 秀一\*\*, 横山 紀昌\*\*, 市川 結\*, 小山 俊樹\*, 谷口 彬雄\*

【要旨】ベンゼンに三つのビピリジル基もしくはターピリジル基を導入した化合物が有機ELの電子輸送層材料として有用であることを見出した. これらの材料を電子輸送層に用いた有機ELデバイスは, リファレンスデバイスと比較して明瞭な低電圧駆動を示すとともに, ホールブロック兼電子輸送層材料としてもちいることで, りん光発光型有機ELデバイスの低電圧化と作製プロセスの簡略化をもたらすことができる.

10:20~10:30 休憩 (10分)

S8: 特定セッション2 10:30~11:30 座長: 坂上 恵 (パナソニック(株) 映像デバイス開発センター)

S8-1 熱活性化遅延蛍光を発光層に用いた新機構有機LED

九州大学 未来化学創造センター\*, 九州大学 工学部\*\*, 相互薬工(株)\*\*\*

○遠藤 礼隆\*, 小笠原 舞\*\*, 高橋 敦史\*\*, 加藤 喜峰\*\*, 安達 千波矢\*

【要旨】熱活性化遅延蛍光を示すスズ(IV)-ポルフィリン錯体 (SnF<sub>2</sub>(OEP))をOLEDの発光層に用いた. SnF<sub>2</sub>(OEP)は室温において570 nm付近に蛍光 ( $\lambda_p$ ) および遅延蛍光 ( $\lambda_{df}$ ) を, また, 700 nm付近にりん光 ( $\lambda_p$ ) を示し, 温度上昇と共に遅延蛍光の強度が著しく増大した. 更に, これらの遅延蛍光材料を発光材料として利用したOLEDを作成し, 電流励起下での遅延蛍光を初めて観測した.

S8-2 有機EL素子のヘテロ界面における電荷蓄積過程

千葉大学 先進科学センター\*, 千葉大学大学院 融合科学研究科\*\*



○野口 裕\*\*, 佐藤 直樹\*\*, 宮崎 行正\*\*, 田中 有弥\*\*, 中山 泰生\*, 石井 久夫\*\*

【要旨】 $\alpha$ -NPD/Alq<sub>3</sub>、 $\alpha$ -NPD/TPBi、CuPc/ $\alpha$ -NPD等、種々の有機ヘテロ界面における正孔蓄積過程を電荷蓄積の3要素に基づいて検討した。その結果、 $\alpha$ -NPD/TPBi界面には $\alpha$ -NPD/Alq<sub>3</sub>界面と同様に負の界面電荷が存在し、これらの界面における正孔蓄積過程に大きく寄与することがわかった。一方、CuPc/ $\alpha$ -NPD界面では界面電荷の存在は確認されず、正孔蓄積性能も比較的低いことがわかった。Alq<sub>3</sub>/ $\alpha$ -NPD界面では、正孔蓄積は観測されなかった。以上の結果から、界面電荷の起源は有機薄膜の配向分極と考えられる。

### S8-3 ITO陽極/正孔輸送層の界面におけるオーミック接合の形成と有機薄膜の正孔伝導機構の解明

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

○松島 敏則, 金光 赫, 金井 喜洋, 北田 聖親, 貴志 壽之, 横田 知之, 村田 英幸

【要旨】本研究では、正孔注入層(HIL)としてMoO<sub>3</sub>および正孔輸送層(HTL)としてpentacene、a-6T、CuPc、m-MTDATA、2-TNATA、TPD、rubrene、 $\alpha$ -NPDを用いたhole-only素子を作製した。MoO<sub>3</sub> HILの厚みおよびHTL材料を変化させることによって得られた電流密度-電圧特性をオーム電流および空間電荷制限電流により解析することから有機薄膜の正孔伝導機構に関する知見を得た。

11:30~12:50 昼食 (80分)

### S9: 特定セッション3 12:50~14:10 座長: 脇本 健夫 (メルク(株))

#### S9-1 "Super Top Emission"素子向け高効率純青色蛍光発光材料

出光興産(株) 電子材料部\*, ソニー(株) ディスプレイデバイス開発本部\*\*

○熊 均\*, 舟橋 正和\*, 山本 弘志\*, 藪ノ内 伸浩\*, 福岡 賢一\*, 細川 地潮\*, 神戸 江美子\*\*, 吉永 禎彦\*\*, 福田 俊広\*\*, 鬼島 靖典\*\*

【要旨】高効率純青蛍光ドーパントBD-4を新たに開発した。BD-4を"Super Top Emission"素子に適用し構造最適化を行い、CIE色度(0.137, 0.065) 電流効率3.9cd/Aというテレビ向け純青素子として実用的な効率を達成した。内部量子効率は、蛍光材料の従来の理論限界を超える28.5%を示した。過渡EL解析の結果、理論限界からの超過効率はトリプレット-トリプレットフュージョン(TTF)に基づくことを明らかにした。

#### S9-2 高色純度・高発光効率有機ELトップエミッションデバイス

シャープ(株) 研究開発本部

○岡本 健, 藤田 悦昌, 大西 康之, 川戸 伸一, 向殿 充浩

【要旨】本研究では、有機層膜厚により光学干渉を調整し、半透明電極である陰極の膜厚により光学干渉の強弱を制御することに着目し、高色純度を有する高発光効率のトップエミッション有機ELデバイス(G:50lm/W, R:40lm/W)を作製することに成功した。

#### S9-3 フレネル理論の展開による光取り出し効率の限界特性解析

金沢工業大学 工学部

○小柳 貴裕, 徳永 淳, 鈴木 豪, 今村 彰宏, 三上 明義

【要旨】フレネル解析と特性マトリクス計算を組み合わせた光学シミュレーションに基づき、光取り出し効率を調べた結果、2層有機層を電極で挟んだボトムエミッション構造では最大24%、有機層4層では27%、トップエミッション構造では32%と算出された。更に、マイクロキャビティ効果を付加した場合、35%にまで高まる結果が得られた。また、ボトムエミッション型有機EL素子を試作した結果、光学計算と合致する発光特性が得られた。

#### S9-4 高効率OLEDの実現に向けた光取り出し技術

東芝松下ディスプレイテクノロジー(株) 先行技術商品開発センター\*, (株)東芝 生産技術センター\*\*

(株)東芝 研究開発センター\*\*\*

○奥谷 聡\*, 佐野 浩\*, 上浦 紀彦\*, 岡田 直忠\*\*, 中西 務\*\*, 藤本 明\*\*, 浅川 鋼児\*\*, 小林 道哉\*

【要旨】低消費電力化、長寿命化はOLED ディスプレイのさらなるアプリケーション拡大にとって重要な課題である。しかしながら、材料改善に依存した製品開発だけでは、その他の FPD との差異化が不十分になりつつある。一方、OLED 内に閉じ込められている光は3~4.7倍でこれらを有効化する光取り出し技術は非常に重要な技術である。当社はこれまでの取り組みから、散乱効果や回折効果を用いた光取り出し技術にて1.36~1.65倍の改善効果を得ている。そこで、これまでの知見を元に、さらなる光取り出し効率向上のために必要な改善点と実用化に向けた課題に関して報告する。

14:10~14:20 休憩 (10分)

S10: 信頼性・評価解析 14:20~15:20 座長: 仲田 仁 (パイオニア(株) 総合研究所)

S10-1 電荷移動度と界面電荷蓄積による素子劣化

ソニー(株) ディスプレイデバイス開発本部\*, ソニー(株) 先端マテリアル研究所\*\*

○盧 星熙\*, 田中 伸\*, 栗林 美樹\*\*, 中村 弘史\*, 笹岡 龍哉\*

【要旨】電子輸送材料の異なる素子を各々作製し、フォトマルによるdelay time( $T_d$ )そして電流-電圧、容量-電圧特性を調べた。 $T_d$ が短いほど低電圧化、 $C_{max}$ が大きく通電時間とともに $C_{max}$ の減少幅が大きいうことがわかった。 $C_{max}$ の減少幅の大きい $T_d$ の短い輸送材で構成された素子は輝度劣化が速く、電荷量が多いほど劣化が速いことが示唆された。電荷量が多いほど界面に蓄積される電荷が多くトラップサイトとして働く可能性が高いと考えられる。

S10-2 有機EL素子の外部要因による劣化とその解析

三井化学(株) 複合技術開発部\*, 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\*\*

○山本 祐五\*, 村田 英幸\*\*

【要旨】有機ELの部材から放出されるアウトガスの影響を評価するため、密閉容器内に未封止の有機EL素子をセットし、個別のアウトガス成分を容器内に注入した状態で駆動させて素子の劣化を観察した。一般的に有機ELを劣化させることが知られている $H_2O$ のほか、メタノールについても有機ELを劣化させることが確認された。一方、有機化合物として一般的なベンゼンでは、有機ELの著しい劣化は確認されなかった。

S10-3 有機EL面光源における発熱特性と面内温度分布の均一化

有限会社 Q-L i g h t s

○枘田 剛

【要旨】有機EL面光源における発熱は、面内に輝度ムラを発生させたり、素子寿命を短くするなど素子の特性に悪影響を及ぼしている。本研究では、有機EL面光源の発熱特性を検証すると共に、発熱を助長する缶封止構造に代わりシート封止構造を取り入れることで面内の温度分布が低温域で均一化され、面内に生じていた輝度ムラが改善されることを確認した。

15:20~15:30 閉会の辞

15:30~16:50 ポスター討論 (S7, S8, S9, S10)

【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)

②一般講演 (20分) +ポスター討論 (1日目90分, 2日目80分)

③ポスター講演: ショートプレゼンテーション (5分) +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】特定セッションを含む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。

【特別奨励賞について】特定セッションの中のすぐれた講演に特別奨励賞が贈られます。