



和歌山県工業技術センター

<http://www.wakayama-kg.go.jp/>

就任のご挨拶	1
就任のご挨拶／「岩盤の安定」と「地球独楽の安定」	2
新人紹介	3
職員の所属及び専門分野	4
RFIDタグを用いた医療過誤防止システムの開発	5～6
平成16年4月1日付人事異動	6
高分子有機エレクトロルミネッセンス素子の作成 および物性評価に関する技術研修を終えて	7～8

就任のご挨拶

所長 久保田 静男



所長就任にあたり一言ご挨拶を申し上げます。

我国では、科学技術創造立国を目指し平成7年に科学技術基本法が施行され、平成13年には第2期科学技術基本計画が策定されています。

和歌山県におきましても科学技術駆動型の地域活性化を図るべく、文部科学省の補助事業の都市エリア産学官連携促進事業を平成15年から3ヵ年間で、「次世代エレクトロニクス・デバイス用有機材料の開発」テーマで実施し、また平成15年から5ヵ年間で、「アグリバイオインフォマティクスの高度活用技術の開発」テーマで地域結集型共同研究事業を行なっています。都市エリア事業では、和歌山県工業技術センターでセンサー材料、有機EL材料、レジスト等エレクトロニクス用有機材料を研究しています。また地域結集事業ではコア研究室となっています。

平成13年4月に国立研究機関が独立行政法人化され、この4月に国立大学が大学法人化されました。和歌山県立医科大学も17年に法人化が予定されているようです。また、この6月には、(財)和歌山テクノ振興財団と(財)和歌山県中小企業振興公社の合併が予定されています。和歌山県工業技術センターにおいては、平成17年度当初に皮革分場、デザインセンターの本所への移転が予定され平成18年度には、農林水産関係研究所、環境衛生研究センターとの統合が答申されており、このように行政改革が進みつつあります。

産業界におきましては、景気が上向いてきたと報じられていますが和歌山県は未だ先と感じられます。

和歌山県工業技術センターは、平成元年度に工業試験場から名称を変更し、依頼試験中心から研究開発に重点を置き、技術シーズの蓄積に努めてまいりました。15年を経過したこの時期に工業技術センターはもう一度、原点に返り顧客観念の徹底を図り、県下企業に役立つセンターを目指し、県下企業に頼られるセンターになるべく努めたいと思います。すなわち、お客様との最初の出会いである依頼試験、技術指導を大事にし、企業への訪問を数多くします。企業のニーズからの研究開発を行い、企業への技術移転を促進します。

4月に挨拶を兼ねて、組合、企業70社近くを訪問させて頂きましたが、中国などの影響もあり、企業は日々変化していると思えました。工業技術センターもこれらの変化に対応した研究テーマ、技術指導が必要であると痛感しています。

製品開発、技術開発を行いたい、適切な人材が不足しており、装置がないなどの問題を抱えている企業の方は工業技術センターの受託研究制度のご利用をお願い致します。

また、技術的問題にお困りの企業の方は工業技術センターに来所頂くか、電話、FAXあるいはe-mailでご連絡下されれば必ず解決の糸口が見つかると思います。ご利用をお待ちしています。

就任のご挨拶

副所長（技術） 中 岡 元 信



4月1日付で副所長（旧職名：技術次長）に就任しました。

ここ数ヶ月、中小企業にも上向きの景況感を持つところが増えてきているとのことで県内でも業績を伸ばしておられる中小企業も多くあると聞いています。再生と新事業への挑戦に向けた企業の取り組みには、頭の下がる思いです。

工業技術センターの使命は、このような企業の様々な取り組みに対して、できる限りの技術的支援を行うことにあります。私の役目は、所長が挨拶の中で示しているセンター使命を達成するための指針に従い、目標達成のために、職員一丸となって推進する体制作りにあります。その第一が人材の育成と考えます。

企業ニーズを正確に把握し的確に対応していくためには、人材の育成が欠かせません。センター内でもそのための努力はしていますが、企業を訪問した時などに依頼される分析・測定や技術相談に対応していく中でも、研究員は大きく育つと考えています。今年度の新しい事業に企業ニーズ実用化研究があります。この事業を実施するためにセンター研究員が企業訪問を行います。センター研究員の育成のためにも、この訪問で忌憚のないご意見やご要望をお聞かせ頂くことと訪問へのご協力をお願いして就任の挨拶とさせていただきます。

就任のご挨拶

企画総務部長 中 内 道 世



平成16年4月1日付けで企画総務部長に就任しました。昨年度まで生活産業部長として繊維、染色、食品関連企業への生産管理技術、研究開発の支援等をさせていただきました。私自身は食品技術をバックグラウンドにしていますが、今年度は企画総務部で工業技術センターの窓口として企業・県民の皆様のお役に立てればと思っています。工業技術センターは県内の地場産業の活性化支援を第一の目的としています。近年は中国などからの低価格製品の輸入の増大、景気の低迷等により県下企業におきましても非常に厳しい環境にあります。そうしたなかで企画総務部としての企業支援、県民サービスは何なのかを常に自問しながら職務に励みたいと思います。よろしくお願ひします。

「岩盤の安定」と「地球独楽の安定」

生活産業部長 大 萩 成 男



表題の二つは、かつて梅棹忠男がその著「文明の生態史観」で中国やインドとその他の国における「安定」のあり方を例えて使い称したものです。前者「岩盤」の安定は中国やインド、すなわち悠久の歴史と文化に培われ、巨視的に見れば変遷しながらも揺るぎのない基盤の上に成り立って来た「安定」であります。これに対して「地球独楽」は、上記のその他の世界（新世界）に関する表現で、唯一廻り続けることによって、見ようによっては危うい間断のない自己運動に支えられて、成り立っている「安定」といえるでしょう。

地域に根付いた産業にあっても、かつて自らが「岩盤」の上にいるものと錯覚していた時期があったかもしれません。ただ、今の私たちは、関連する業界も含め確実に「地球独楽」としての取り組みを求められています。それぞれの「技術」分野において、「今」を支える両輪の片方が経常的な技術相談や試験であり、もう一方が「少し先」も見越した「研究開発」やその「技術移転」であろうかと思ひます。その実践にあたっては、部屋にこもりきり無機的に“もの”を相手にする時代（とき）ではないと強く再認識することが、私達に求められているものと考えます。

新人紹介

材料技術部 高分子材料担当
研究員 橘 熊野



平成16年4月1日付けで和歌山県工業技術センター・材料技術部・高分子材料担当を命ぜられました。大学では、有機化学・超分子化学を専攻しており、「ロタキサンにおけるコンポーネント間相互作用とロタキサン反応場の設計に関する研究」の題目で平成16年3月に博士（工学）の学位を取得しました。

センターではこれまでの専門とは異なる分野を担当しますが、これまで培った経験・知識を活かしつつ新たな専門分野である高分子材料技術を極め、県内産業の発展に貢献したいと考えております。まだまだ若輩者で知識・経験が不足していますので、皆様の御指導・御助言をよろしくお願いいたします。

略歴 平成16年3月 東京工業大学大学院理工学研究科有機・高分子物質専攻博士後期課程修了

平成16年4月 和歌山県工業技術センター採用

システム技術部 電子システム担当
研究員 宮本 昌幸



平成16年4月1日付けで和歌山県工業技術センターシステム技術部電子システム担当を命ぜられました。大学および大学院ではケイ素を骨格とした高分子であるポリシランを薄膜化させたときの光学特性について研究を行ってまいりました。

配属されました電子・情報の分野は新たに勉強することばかりではありますが、これからの情報化社会では、和歌山県の産業を発展させるのに重要な分野だと考えております。

私は、先輩方のご指導を頂きながら将来電子や化学といったさまざまな分野でお役に立てるよう努力していきたいと思っております。皆様方からのご指導、ご鞭撻を賜りますようよろしくお願いいたします。

略歴 平成16年3月 大阪府立大学大学院工学研究科物質系専攻博士前期課程修了

平成16年4月 和歌山県工業技術センター採用

薬事開発部
研究員 勝山 亮



平成16年4月1日付けで和歌山県職員として採用され、同時に和歌山県工業技術センター薬事開発部勤務を命ぜられました。大学院では微生物学を専攻し、MRSA (Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus: メチシリン耐性黄色ブドウ球菌) に対する治療法の探索、特にMRSAのβラクタム剤感受性を誘導する試料のスクリーニングを生薬を中心として行ってまいりました。

社会人一年生ということで専門知識も薄く、まだ技術も未熟ではありますが、努力と学習を重ね一刻も早く県産業との協力を通じ県民の皆様に貢献してまいりたいと思っております。皆様のご指導、ご鞭撻を賜りますようよろしくお願いいたします。

略歴 平成16年3月 徳島大学大学院薬学研究科薬品化学専攻博士課程前期修了

平成16年4月 和歌山県工業技術センター採用

職員の所属及び専門分野

平成16年5月1日

所 属	担 当 名	職 氏 名	専 門 分 野
企画総務部	総務課	所 長 久保田静男 2) 副 所 長 坂田 泰士 副 所 長 中岡 元信 2) 部 長 中内 道世 課 長 瀧本 俊伸 主 任 林 功 主 査 太田珠三子 現業技能員 中村浩規 研究補助業務員 石井 純一 用 務 員 片山 貞子	機能材料・繊維高分子材料 排水処理・分析化学 品質管理・食品加工
	企画課	課 長(総括) 前田 育克 2) 主任研究員 小畑 俊嗣 主 査 松崎 育子 主 査 瀧川 博 副主査研究員 伊東 隆喜 2)	高分子化学・高分子物理 分析化学・無機化学 レーザー工学・半導体工学
生活産業部	(繊維染色担当)	部 長 大萩 成男 2) 主任研究員(総括) 角谷 秀昭 副主査研究員 解野 誠司 2) 副主査研究員 鳥飼 仁	色彩応用技術・染色加工 繊維技術・繊維製品評価 染色加工
	(食品工学担当)	主任研究員 池本 重明 1) 主査研究員 山西妃早子 主査研究員 尾崎 嘉彦 3) 副主査研究員 阪井 幸宏 5) 研 究 員 木村美和子	繊維機械・繊維物性評価 応用微生物・生物工学 食品分析・栄養学 食品化学・応用微生物 遺伝子工学・分子生物学 食品分析
材料技術部	(高分子材料担当)	部 長 林 健太郎 主任研究員(兼務) 前田 育克 2) 主査研究員 伊藤 修 5) 副主査研究員 前田 拓也 副主査研究員 中本 知伸 5) 研 究 員 橋 熊野 2) 現業技能員 千崎 元男	精密測定・精密加工 高分子化学・高分子物理 高分子化学・複合材料 天然高分子・高分子物性 応用物理・ゲル物性 超分子化学・有機合成化学
	(金属無機材料担当)	主任研究員 永坂 博文 主査研究員 今西 敏人 副主査研究員 時枝健太郎 5)	金属材料・金属分析 セラミックス・無機材料 金属材料・凝固・結晶成長
	(木質材料担当)	主任研究員(総括) 山口 和三 5) 主任研究員 播摩 重俊 副主査研究員 梶本 武志	高分子物性・高分子加工技術 木材加工 木材工学・木質環境技術
化学技術部	(精密化学担当)	部 長 谷口 久次 2) 特別研究員 花本 敏和 主任研究員(総括) 野村 英作 2) 副主査研究員 細田 朝夫 2) 副主査研究員 森 一 1)	有機合成・有機化学 排水処理 有機合成・有機化学 有機合成・有機化学 有機合成・有機化学
	(分析化学担当)	副主査研究員 三宅 靖仁 2) 副主査研究員 下林 則夫 5) 副主査研究員 高垣 昌史 副主査研究員 松本 明弘 副主査研究員 辛川 誠 3) 主査研究員 高辻 涉 2) 副主査研究員(兼務) 山際 秀誠 6)	有機合成・分子認識化学 分析化学・有機化学 分析化学・有機化学 分析化学 分析化学
	(環境技術担当)	副主査研究員 高辻 誠 3) 主査研究員 高辻 涉 2) 副主査研究員(兼務) 山際 秀誠 6)	有機化学・糖化学 生物化学工学 農芸化学・生物化学工学
システム技術部	(機械システム担当)	部 長 岡本 良作 5) 主任研究員 新山 茂利 主査研究員 坂下 勝則 主査研究員(兼務) 旅田 健史 副主査研究員 花坂 寿章 副主査研究員 徳本 真一 2)	画像処理・自動化システム 金属材料・金属分析 生産機械・デジタルエンジニアリング 板物加工 機械技術・金属加工
	(電子システム担当)	主任研究員(総括) 前田 裕司 2) 主査研究員 上野 吉史 研 究 員 宮本 昌幸 5)	メカトロニクス 電子工学・数理工学 電子工学・EMC 電子材料・化学工学
薬事開発部	部 長 島田 美昭 主任研究員(総括) 橋爪 崇 7) 副主査研究員 喜多えり奈 研 究 員 勝山 亮 7)	医薬品等分析 医薬品等分析・生薬試験 医薬品等分析・GMP 医薬品等分析・微生物	
漆器研究開発室	室 長 岩橋 巧 主任研究員(総括) 沖見 龍二 主査研究員 旅田 健史	挽物加工 漆工技術 板物加工	
皮革分場	分 場 長 元吉 治雄 4) 主任研究員(副分場長) 由良 好史 主任研究員 田口 義章 副主査研究員 山際 秀誠 6)	皮革化学・タンパク質化学 分析化学・繊維製品評価 金属工学 農芸化学・生物化学工学	
デザインセンター	センター長 木山 寛治 主査研究員 山本 芳也 主査研究員 由井 徹 主 事 内水 和美	デザイン 織成技術・繊維評価 工業デザイン	

1) 理学博士 2) 工学博士 3) 農学博士 4) 学術博士 5) 工学修士 6) 農学修士 7) 薬学修士

RFIDタグを用いた医療過誤防止システムの開発

システム技術部 電子システム担当 主任研究員 前田 裕 司

1. はじめに

近年多忙な医療現場では、時として患者の取り違えや投薬ミスが生じ、重大事故となることさえある。患者にとっては信頼が揺らぐ懸念となるが、医学の高度な発展により治療法や薬品が多様化・複雑化し、また高齢化社会に突入し始めた現在、患者数増大により医療現場は大変多忙で人為的ミスが生じることも理解できる。多くの病院では事故回避策として番号札や顔写真、バーコードを記したリストバンドなどの照合を行っているが、その確認が煩雑と思われる。

他方、電子・情報分野ではコンピュータシステムや情報ネットワーク、微弱マイクロ波通信技術が大きく発展し、多種多様な産業分野や医療分野、教育分野、各家庭にまで多大な変革をもたらしてきた。その中には電磁波を用いた非接触型ID識別 (RFID: Radio Frequency IDentification) 技術¹⁾がある。本研究開発では2.45GHz帯マイクロ波によるIDタグとリーダ・ライタ及びホストコンピュータを利用し患者、医師、看護師、薬などの実体と管理情報との適合性を自動的に照合、医療過誤を未然に防止するシステムの簡易モデルを構築し実証評価を行った。

2. 簡易モデルの説明

本研究開発で用いたIDタグはSingle Chip System Corp.製の“S-ラベル”と称されるタグで、Fig.1のようにICチップと銅箔アンテナで構成され、バッテリーレスで外部のリーダ・ライタからメモリが読み書きできる。メモリには書き換えのできないROMエリアが有り、個々に異なるID番号が二進数で予め書き込まれている。

タグの基本仕様を以下に示す²⁾。

- ・メモリ種類 アンチヒューズ追記型
- ・記憶容量 1024bit (うちユーザーエリア928bit使用)
- ・アンテナ 折り返しダイポールアンテナ
- ・寸法 46×9×0.2 (max0.6) mm

IDタグへの送受信装置 (ICチップメモリへの書き込み、読み出し) はセイコープレジジョン (株)製のデータキャリアシステム: Model SS-2000J を用いた。これは2.45GHz帯のマイクロ波を用い、IDタグへの電力供給とデジタルデータの送受信を行う。またFig.2のように、シリアル (RS-232C) 通信によって、ホストコンピュータに繋がり、多様な用途に応用できる。全体の信号 (情報) の流れはFig.3に示す。

上記で述べたようにIDタグは軽薄短小であるから、自動認識すべき物体に貼り付けさえすれば良い。送受信アンテナから近距離 (本簡易モデルでは350mm以内) に置かれた物体は、そのID番号によって何であるか認識できる。



Fig.1 S-ラベル



Fig.2 RFIDシステム

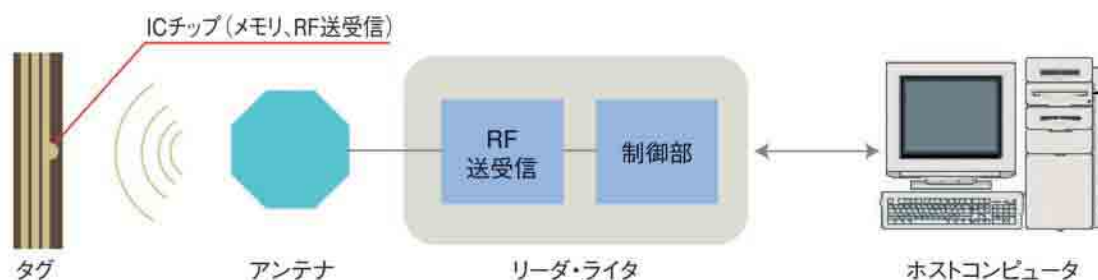


Fig.3 情報の流れ

3. 実験と結果

本実験では、一般的総合病院における一病室を想定し、患者、医師、看護師、医療機器、各種医薬品の存在する病室モデル（幅：30cm、奥行き：20cm、高さ：15cm）を製作した。また患者、医師、看護師、医療機器、各種医薬品はそれぞれ数種製作し、各々にIDタグを貼り付けた。先ず1個のIDタグが存在する（例えば患者1人が病室に居る）場合の確認を行った。その後、例えば患者1人と医療機器1台が同時に存在する場合の確認、多数人が居たり、多数個の機器、医薬品が存在する場合の確認等を行った。Fig.4は2個のIDタグを読み取った場合の表示画面で、右上リストボックスに2個のID番号が表示されている。選択したタグのメモリ情報が下段に表示されている。第0ワード(32ビット)から第5ワードまでがROMで、それ以降はRAMである。第2ワードと第3ワードがID番号を示している。また患者を取り違えたり医療機器を取り違えた場合も、ID番号により非接触で認識できた。



Fig.4 IDタグ読み取り結果

現在の総合病院では患者データベース、医師や看護師データベース、医療器具や医薬品データベース等が作成されており、日々の医療活動は事前に計画されトランザクション処理されているものと思われる。よって上記のような非接触型ID識別システムからの情報と、医療計画トランザクションとを照合し、相違すれば自動警告するシステムが構築できる。

4. おわりに

一般的な病室モデルを作成し、マイクロ波による非接触型ID識別技術を用いて、医療過誤を未然に防止するシステムの簡易モデル構築と実証評価を行い、概ね良好な結果を得た。当技術に関連して、MITのサンジェイ・サルマ教授らが1999年にオートIDセンターを設立し、2003年1月には慶應義塾大学の村井純教授が中心となって日本拠点³⁾が設立されている。

一参考文献一

- 1) RFIDハンドブック, Klaus Finkenzeller, 日刊工業新聞社
- 2) Model SS-2000J 取扱説明書, 操作説明書, セイコープレジジョン (株)
- 3) <http://www.kri.sfc.keio.ac.jp/english/laboratory/AutoID.html>

平成16年4月1日付人事異動

(転入・異動)

氏名
久保田静男
中岡 元信
中内 道世
大萩 成男
小畑 俊嗣

淵川 博
喜多えり奈
千崎 元男

(転出)
辻岡 栄志
古田 茂

石井 光代
岩城 久弥

小倉 修身
(退職)

上川二三雄
中村 嵩

(新規採用)
橋 熊野
宮本 昌幸
勝山 亮

新

所長
副所長
企画総務部長
生活産業部長
企画総務部企画課主任研究員

企画総務部企画課主査
薬事開発部副主査研究員
材料技術部現業技能員

海草振興局建設部主任
商工政策局商工労働総務課主査
(県中小企業振興公社)
県立こころの医療センター主査
県立医科大学付属病院
紀北分院主査
那賀振興局建設部

定年退職(平成16年3月31日付)
定年退職(平成16年3月31日付)

材料技術部研究員
システム技術部研究員
薬事開発部研究員

旧

工業技術センター技術次長
工業技術センター企画総務部長
工業技術センター生活産業部長
工業技術センター生活産業部主任研究員
商工政策局商工労働総務課主任
(県中小企業振興公社)

県立医科大学看護短期大学部主査
県立医科大学副主査
県農林水産総合技術センター農業試験場

和歌山テクノ振興財団
工業技術センター企画総務部主査研究員

工業技術センター薬事開発部主査研究員
工業技術センター薬事開発部主査研究員

工業技術センター材料技術部現業技能員

高分子有機エレクトロルミネッセンス素子の作成 および物性評価に関する技術研修を終えて

化学技術部 分析化学担当 副主査研究員 辛 川 誠

21世紀に入り、情報通信技術の発達が著しく、社会の隅々にまでネットワークが拡大し、誰でも、どこでも、いつでも情報の送受信が可能となってきています。また、情報量が膨大で、種類も多様になる中、情報処理端末の処理能力の向上、携帯化のための軽量化は必要不可欠な技術です。特に、最終的に情報が目に触れる場であるディスプレイの技術革新が情報化社会を支える重要な技術であることは確かです。

薄型で軽量なディスプレイは進化する情報化社会の要求に答える優れた技術であるといえます。そのようなディスプレイとしてまず思いつくのは、液晶を使った薄型ディスプレイですが、それに匹敵する技術として有機エレクトロルミネッセンス (EL) が今注目を集めています。

有機物質に電圧をかけると発光する現象が有機ELです。有機物質は炭素、水素を主成分とする低分子や高分子で構成されています。天然に多く存在するこれらの材料は、軽く、また有機化学合成により様々な目的に応じた分子構造を作り上げることが可能です。このような有機物質を用いた有機ELは軽量で薄い膜による面発光を実現し、かつ柔軟性を持ち、液晶よりも低電圧で駆動することから液晶に代わるディスプレイ材料として期待されています。

21世紀のディスプレイ材料である有機ELについて、和歌山県工業技術センターにおいても産官学の共同による研究開発を現在行っています。有機EL研究は、材料の合成、素子の作成、素子の物性評価、評価から得られた情報を材料の設計へフィードバックすることで行われます。これら一連の流れの中で、素子の作成と物性評価は有機EL研究において重要なポイントであるため、私は2003年12月1日から2004年2月29日の3ヶ月間、産業技術総合研究所にて有機EL素子の作成と評価に関する技術研修を受けました。

産業技術総合研究所は経済産業省所管の独立行政法人となっている研究機関です。私が研修でお世話になった研究室は第五事業所内 (図1) にある光技術研究部門分子薄膜グループで、有機半導体、有機EL、有機太陽電池等の研究開発を中心に、有機薄膜の電子顕微鏡による構造解析等も行い、総合的な見地から有機材料を次世代の材料として利用するための研究が行われていました。

前述のように、有機ELはきわめて薄い膜に電圧を加えることで得られる発光現象を画面表示へ利用する技術です。有機ELには低分子系と高分子系の2種類があります。それぞれ一長一短があり、用途に応じて

使い分けがされています。すでに低分子系、高分子系それぞれの材料において、ディスプレイ表示に必要な青、緑、赤の3原色が開発されており、まだ画面サイズとしては小さいものの、一部の携帯電話やデジタルカメラの表示画面に採用されているものもあります。



図1 敷地内から見た産業技術総合研究所第五事業部



典型的な有機EL素子構造を（図2）に示します。素子はガラス基盤、透明な金属陽極（主にITO）、プラスの電子を発光層へ効率よく注入するための正孔輸送層、発光層、マイナスの電荷を発光層へ注入する電子輸送層、金属陰極（アルミニウム、マグネシウム、銀等）から構成されます。電圧を加えた際、発光はガラス基盤側から得られることとなります。陽極から陰極までは約500ナノメートルと極めて薄い構造です。今回の研修では、図に示した素子よりも少し単純な有機層が2層（正孔輸送層と発光層）からなる高分子を使った素子の作成を中心に行いました。

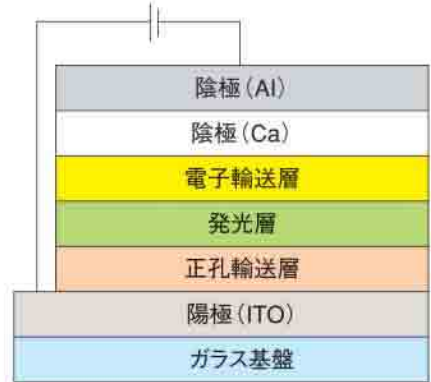


図2

素子の作成は、ITOが蒸着されたガラス基盤を用いて行いました。はじめにガラス基盤を特殊な洗剤、蒸留水、アルコールで順次超音波洗浄したのち、スピコート法にて正孔輸送層を製膜、乾燥後、続いて発光層となる高分子材料を同様にスピコートで製膜しました。そのようにしてできた積層膜に、金属陰極を真空蒸着します。（図3）真空蒸着は高真空下で金属を過熱し、昇華させて薄膜を作成する技術です。ちなみに低分子の有機材料の場合もこの真空蒸着が使われます。金属陰極の蒸着が終わると素子の完成となります。

作成した素子は空気中の水分を吸収し劣化するため、すぐに電圧を加えた状態での発光特性を測定し、評価を行わなければなりません。測定は電圧に対する電流密度、発光強度、発光効率について行われます。

作成した素子から得られた発光の様子を（図4）に示します。同じ材料を使っても、実験を始めた当初は微弱な発光しか得られませんでした。熱心にご指導頂いた皆様のお陰で最終的には蛍光灯に近い明るさの発光を示す素子も作成できるようになりました。今回の研修で習得した技術は今後の研究活動や技術支援業務に活かしていきたいと考えております。



図3 真空蒸着装置

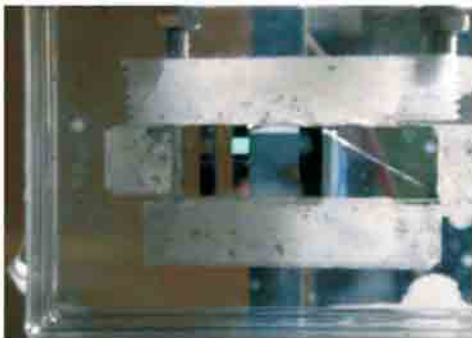


図4 有機EL素子発光の様子

最後になりましたが研修期間中御指導、御鞭撻を賜

りました産業技術総合研究所の八瀬清志博士、吉田郵司博士、近松真之博士ならびに研究室の皆様にも厚く御礼申し上げます。また、研修に行かせて頂きました和歌山県工業技術センターの上川所長（前任）はじめ研究員、職員の皆様にも感謝いたします。

TECHNORIDGE 第263号 平成16年5月21日 平成16年5月27日発行

編集・発行／

和歌山県工業技術センター
和歌山市小倉60番地
TEL (073) 477-1271
FAX (073) 477-2880

皮革分場
和歌山市雄松町3丁目45番地
TEL (073) 423-8520
FAX (073) 426-2074

デザインセンター
海南市南赤坂11 和歌山リサーチラボ2階
TEL (073) 483-4590
FAX (073) 483-4591

印刷所／
株式会社 第一製版印刷
TEL (073) 423-2166
FAX (073) 423-6939