

# フオトポリマー懇話会 ニュースレター

No.9 July 1999



## 次世代液晶表示

東北大学 教授

大学院工学研究科長 電子工学専攻

内田 龍 男

近年、情報機器のみならず、多くの電子機器にとってディスプレイは欠くことのできないキーデバイスになってきた。各種の機器が複雑な機能を持ち、多岐にわたる選択が可能になると共に、対話型のシステムが増えてきたためである。ここでは特に次世代の高性能液晶ディスプレイ（LCD）に焦点をしばって、現状と問題点、今後の動向を概説する。

まず、LCDは光学システムの方式によって直視型と投影型に分類され、駆動方式によってダイレクトマトリクス方式とアクティブマトリクス方式に分類される。

直視型・ダイレクトマトリクス方式としてはSTN方式（supertwisted nematic方式）が中心である。当初STN方式はアクティブマトリクス方式と比べてコントラスト、応答速度、カラー化などの点で大きく差をつけられていたが、最近大幅に改善されて広く実用化されている。製造コスト、大型化、高解像度化などの点で有利な点も多く、LCDとして重要な存在である。高速応答性の点に問題があったが、最近液晶材料や駆動方法の改良によって大幅に改善されつつある。

アクティブマトリクス方式はスイッチング素子によっていくつかの種類に分類されるが、現在TFT型（thin film transistor型）が主流を占めて

おり、現在高品位ディスプレイとして情報表示用および映像表示用に広く用いられている。最大の課題であった視野角の問題も位相差フィルム補償方式、IPS(in plane switching)方式、VA(vertical alignment)方式、OCB(optically compensated bend)方式などによって解決されつつある。TFT型の他の課題としては、動画表示における応答速度の問題があった。しかし、OCB方式では応答速度が従来のTN方式の約10倍速い1～数msecとなることから、この問題も解決されつつある。なお、OCB方式の高速応答性を利用して、最近フィールドシーケンシャル方式によるフルカラーディスプレイ（FS-LCD）が提案されている。カラーフィルターが不用となるため、製造プロセスの簡素化、透過率や解像度の向上などが期待される。

もう一つの課題は、今後急速な発展が予想される高度情報携帯端末用の超低電力カラーLCDの開発である。現在主として拡散反射板方式と前方散乱フィルム方式が活発に開発されており、いずれも視野角を50～60度程度に限定すれば紙（印刷物）と同程度の高い反射率が得られる。今後、反射型のフルカラー動画表示用として有望である。

投射型LCDについては、大画面ディスプレイと同時にレンズを通して直接目で見るミニチュアディスプレイに応用しようとする動きも関心がもた

れている。高温ポリシリコンのTFTを用いるものが主流であるが、単結晶シリコンウエハを用いて

超微細化と周辺回路の集積化を図ろうとする動きもある。

【 会 告 】

第9回フォトポリマー講習会

協賛 日本化学会

会期 8月24日(火)～25日(水)

会場 理窓会館(東京理科大学)新宿区神楽坂

テーマおよび講師

I 基礎編 (8月24日)

- 1) 有機および高分子の光化学  
東海大 中村賢市郎
- 2) フォトポリマーの材料設計  
JSR(株) 鴨志田洋一
- 3) フォトポリマーの評価方法  
富士写真フイルム(株) 近藤 俊一
- 4) 工業材料の表面分析  
(株)東レ 加連 明也

講演終了後、同所で懇親会(無料)

II 応用編 (8月25日)

- 5) UV硬化ーラジカル重合およびカチオン重合に用いるモノマー、プレポリマー  
東亜合成(株) 五十嵐一郎

6) 微細加工用レジスト

松下電子工業(株) 岸村真治

7) 配線板加工用レジスト

(株)東芝 後河内透

8) コーティング用フォトポリマー

大日本インキ化学工業(株) 石川英宣

9) 感光材料の研究をより楽しくするために

東海大 梅原 明

参加費: 会員および協賛会員 30,000円

非会員 40,000円。要旨集を含む。

参加申込方法: FAX(043-290-3462)または郵送で事務局まで。

第124回講演会・見学会

会期 9月22日(水) 14時～16時

見学先: 富士写真フイルム(株)足柄工場

参加資格 懇話会会員のみ

なお、第一次参加予約は6月30日に締め切りしました。

【平成11年度総会報告】

日時 1999年4月19日(月)

13時30分～13時55分

会場 理窓会館(東京理科大学)会議室

新宿区神楽坂2-13-1 末よしビル内

滝本会長が議長になり、開会。

議事要録

開会に先立ち、議長から議案1)と2)、および議案3)と4)については、それぞれの報告終了後に一括審議することにつき提案があり、承認された。

- 1) 平成10年度フォトポリマー懇話会およびフォトポリマーコンファレンス事業報告(議案1)  
議長から、平成10年度事業報告が行われた。
- 2) 平成10年度フォトポリマー懇話会およびフォトポリマーコンファレンス会計報告および監査報告(議案2)  
議長から、平成10年度会計報告が行われた。

引き続き原田都弘監査委員から適正に処理されているとの監査報告が行われた。

- 3) 上記、1)および2)について議長が審議を要請。審議の結果承認された。
- 4) 平成11年度フォトポリマー懇話会事業計画(議案3)  
山岡運営委員長から、平成11年度事業計画案が提案された。
- 5) 平成11年度フォトポリマー懇話会予算案(議案4)  
山岡運営委員長から、平成11年度フォトポリマー懇話会予算案が提案された。
- 6) 上記、4)および5)について議長が審議を要請。審議の結果承認された。
- 7) 議事終了後、滝本会長から、来年度は懇話会設立25周年の記念すべき年になる。会員のお役に立つ記念事業を企画したい。忌憚のないご意見をお聞かせいただきたいとの発言があった。

【ピックアップスケジュール】

1st VUV Lithography Workshop in Japan

会 期 7月9日

会 場 機械振興会館 (東京都)

問い合わせ先 笹子

電話:075-662-0180, FAX:075-662-8995,

e-mail:sasago@vtrl.src.mei.co.jp

SPIE ISOM/ODS'99

The joint International Symposium on Optical Memory and Optical Data Storage 1999

会 期 7月11日~15日

会 場 Kauai, Hawaii, U.S.A.

問い合わせ先 SPIE

Phone:+1-360-676-3290, FAX:+1-360-647-1445,

e-mail:spie@spie.org..

<http://www.spie.org/>

日本分光学会第35回夏期セミナー

紫外域の光源と産業への応用—いま,紫外で何が起  
こっているか—

会 期 7月13日~14日

会 場 東京大学山上会館

申込先 日本分光学会

電話:03-3253-2743

SPIE 1999 Symposium on Optical Science, Engineering, and Instrumentation (SPIE Annual Meeting)

会 期 7月18日~23日

会 場 Denver, Colorado, U.S.A.

問い合わせ先 SPIE 上出

19th International Conference on Photochemistry

会 期 8月1日~6日

会 場 Duke Univ., Durham, (N.C. U.S.A..)

問い合わせ先 増原 宏 (大阪大)

電話:06-6879-7837, FAX:06-6879-8580

e-mail:masuhara@ap.eng.osaka-u.ac.jp

7 th International Conference on Radiation Curing (RadTech Asia '99)

会 期 8月24日~26日

会 場 Putra World Trade Center (PWTC), Kuala Lumpur, Malaysia

問い合わせ先 Secretariate of RadTech Asia c/o Malaysian Institute for Nuclear Technology Research

FAX:603-820-2968

e-mail:radtech@mint.gov.my

5th International Symposium on Polymers For Advanced Technologies (PAT99-Tokyo)

会 期 8月31日~9月5日

会 場 井深記念館,早稲田大学 (東京)

問い合わせ先

電話:03-5286-3122

FAX:03-3205-4740

e-mail:oyaizu@mn.waseda.ac.jp/sympo/pat.html

SPIE Photomask Technology and Management

会 期 9月15日~17日

会 場 Monterey, California, U.S.A.

問い合わせ先 SPIE 上出

1999年光化学討論会

会 期 9月16日~18日

会 場 岡山大学 (津島キャンパス)

申込先 光化学討論会事務局

電話:086-251-7839 FAX:086-251-7839,

e-mail:hokamoto@sc2edews1.okayama-u.ac.jp

<http://spoc.1.chem.okayama-u.ac.jp/photochem.html>

IGAS'99 国際グラフィックアーツ総合機材展

会 期 9月20日~24日

会 場 東京ビッグサイト

問い合わせ先 印刷出版研究所

電話:03-3553-6051

【 研 究 室 紹 介 】

東京大学大学院工学系研究科化学生命工学専攻  
生 命 機 能 化 学 講 座

東京大学講師 山下 俊

本講座は東京大学宇宙航空研究所の神戸博太郎教授がレオロジーの研究を始めたのに端を発し、三田達教授のもとでポリイミドをはじめとする

様々な高分子固体の構造と反応論の研究が進められ、堀江教授のもとではさらに機能性高分子の研究へと展開されてきた。その間、研究所の改組な

どにより所属も東京大学宇宙航空研究所から、宇宙科学研究所、工学部境界領域研究施設、先端科学技術研究センター、工学部反応化学科と変遷して現在に至っている。

現在の研究室のメンバーは堀江一之教授、山下俊講師の他、助手2名、技官、秘書各1名、また大学院博士課程の学生4名、修士過程の学生8名、学部学生5名が在籍しており、総勢二十名強の中規模研究室である。

現在は高分子系材料の有機光化学の研究を中心に、高分子のマイクロ環境とダイナミクスの解析から新しい機能材料の分子設計を行うことを目指して以下の研究を行っている。

【1】光化学ホールバーニング：通常観測される吸収スペクトルは溶媒分子の運動などのゆらぎのため幅広い分布のある形をしているが、液体ヘリウム中などの極低温ではこのゆらぎが押さえられるため線スペクトルに近い鋭い吸収となる。しかしポリマーに色素を分散したような試料では、ポリマーのコンフォーメーションやマイクロ環境の多様性を反映してその鋭い線スペクトルが様々に分布しているため、系全体としてはやはり幅広いスペクトルとして観測される。しかしこの極低温状態では幅広い吸収体の中から個々の分子の吸収を区別できるのが特徴で、ある分子だけ選択的に反応させることによって吸収スペクトルに「穴」を開けることができ、それを光化学ホールバーニングという。試料を室温に戻してゆくとポリマーマトリックスの緩和に伴ってこの穴は次第に消えてゆくが、その様子を観測することによってポリマーの低温固体物性の解析を行っている。

【2】光学物性制御：光エレクトロニクスあるいはフォトニクスの分野では光を様々な制御するために材料の屈折率を三次元的に制御しなければならない。光回路を作成するには従来の光リソグラフィ技術でポリマーの三次元的な凹凸を作る必要

があるが、光反応で直接材料の屈折率を変化させれば、エッチングなどのプロセスを経ずに直接光回路を作成することができる。そのような材料の基礎として光化学反応やフォトクロミズムなどに伴う分子の屈折率の変化を測定し、また干渉計を用いてその分散の測定を行っており、光導波路や光スイッチング回路などの新しいフォトニクス材料としての応用を目指している。

【3】蛍光プローブ：ポリマー中に分散した蛍光分子から放出される蛍光はマトリックスポリマーの微視的環境によって変化するため、それを観測することによってポリマーのマイクロ構造を知ることができる。これまで蛍光プローブを利用してポリイミド、アクリル系ポリマー、シリコン系ポリマーなどのマイクロ構造の解析やダイナミクスを調べてきたが、新たにゲルや液晶分子を題材としたり、蛍光法を用いた生命反応の検出を行っている。

【4】近接場顕微鏡分光：今春よりATOMプロジェクトから本研究室に加わった高橋助手が中心となって近接場顕微鏡を作製し、ポリマーのマイクロ構造の観察を試みている。

【5】干渉励起分光：高分子薄膜上で二つのレーザーパルスを干渉させポリマーを励起することにより、薄膜上に過渡的な回折格子を誘起することができる。それをプローブ光で読み出すことにより薄膜の力学物性や緩和挙動、フォノンの伝播挙動などの興味深い物性を高速かつ広い時間領域で観測することができる。それをを用いてポリイミド薄膜の物性や光反応に伴う変化を研究している。

研究室では週一回談話会（研究報告と雑誌紹介）を行っているほか、勉強会などを随時行っている。駒場キャンパスから本郷キャンパスに移ってからは「酒豪」は少なくなったような気がするが、フレッシュな4年生と院生を迎えて楽しく研究に励んでいる。

#### 【刊行物案内】

- 小門 宏/山岡亜夫著 情報記録—化学的アプローチ（日本化学会編新産業化学シリーズ）定価3,600円（大日本図書）
- フォトポリマー懇話会編 感光材料リストブック頒価4,500円（ぶんしん出版 電話：0422-49-1234）

#### 【運営委員の学会賞受賞】

- 大阪大学教授 城田靖彦氏 第51回 日本化学会賞（平成11年4月）  
業績 光・電子機能性有機物質の創製と材料への応用
- 東京理科大学教授 加藤政雄氏 平成10年度高分子科学功績賞（平成11年5月）  
業績 光機能性高分子材料の設計と合成

【新商品・新技術紹介】

小型・超低加速電子線 (EB) 照射システム『ライオキュア™』

東洋インキ製造株式会社研究統括部加工技術研究所

広瀬 健

VOCの削減及び二酸化炭素排出規制といった地球規模での環境配慮が高まる中で、「無溶剤、省エネ」硬化・乾燥システムであるUV/EB技術の重要性は益々高まっている。既に、UV（紫外線）は印刷・コーティングにおいても瞬間硬化性、優れた被膜特性等を生かし実用化が進んでいる。一方、EB（電子線）はより高いエネルギー効率と硬化能力に裏付けられた特長 [例えば、熱を出さない、高濃度印刷でも硬化] を持ちながら、加速電圧が150～200KVと比較的高く装置が大型で高価な点がネックとなり、これまでその利用は一部に限定されていた。

こうした背景を受け、東洋インキ製造株式会社では、印刷・コーティング分野におけるEB硬化・乾燥法の利用促進を図るべく、超低加速電圧のEB照射技術を開発、現在、照射システム「ライオキュア™」の実用化を目指している。照射技術の心臓部は、新規開発の小型EB発生管「Min-EB」チューブである。このチューブは、電子銃を真空管内に封じ込め、かつEBを透過しやすい窓材を設けた構造になっており、50KVという超低加速電圧のEBを効率よく取り出すことができる。その結果、従来のEB照射装置と異なり、真空ポンプが不要となりかつ二次X線のシールドが容易なため、装置の大幅な小型化/シンプル化/取り扱い性向上が図れた。図1に、「Min-EB」チューブの外観写真を示す。

「ライオキュア™」によるEB照射の最大の特長

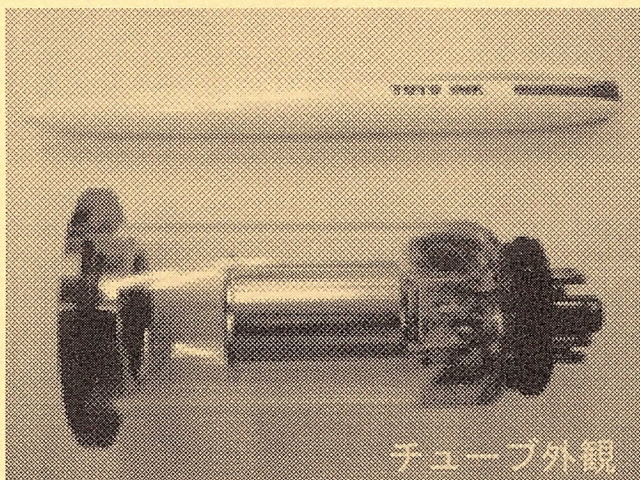


図1. 「Min-EB」チューブ外観

は、超低加速電圧での照射により基材へのダメージは最小限に抑えつつ硬化対象の塗膜に効率よくエネルギーを集中させることができる点である。図2及び図3に、従来型EB装置との比較で「ライオキュア™」の硬化特性を示す。図2によると、「ライオキュア™」の50KVは、20μm程度の膜厚において80%以上の非常に高いEB線量吸収率を示す。これに対し、従来型の150KVでは全線量の20%しか吸収されず、残り80%は透過してしまい硬化に有効に作用しないことに加え、基材への悪影響が懸念される。この様に、超低加速電圧による照射はエネルギー利用効率が非常に優れており、薄膜の硬化や表面処理に威力を発揮する。例えば、膜厚8μmの高濃度白インキが1回の照射で硬化できている。

「ライオキュア™」は、チューブを複数本並べることで様々な照射幅に対し柔軟に対応できる仕組みとなっている。また、平面のみならず、曲面への照射もチューブを適宜配置する事で効率的に実施することが可能である。更に、メンテナンスは、チューブを交換するだけの簡単な操作で行える。

東洋インキ製造株式会社では、超低加速EB照射技術の特性を生かしたシステムの開発を行い、ラボ機、パイロット機、生産機としての展開を図っていく計画である。

問い合わせ先： 研究統括部 電話03-3962-1185  
FAX 03-3964-7441 広瀬 健

……お知らせとお願い……

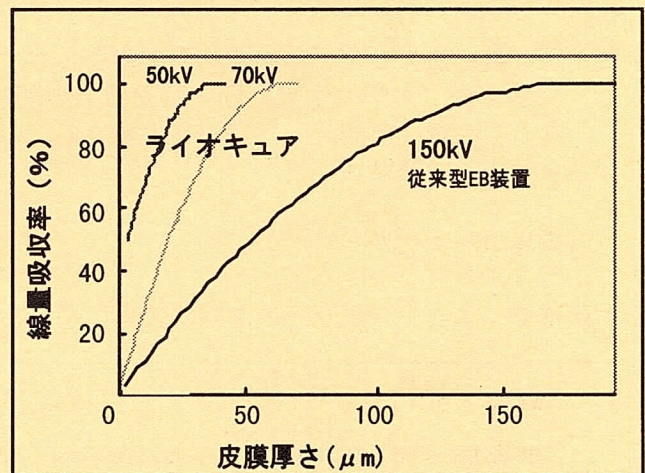


図2. ライオキュアの線量吸収特性

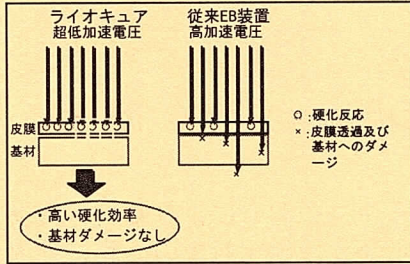


図3. ライオキュアの特長概念図

フォトポリマー懇話会は来年（2,000年）に設立25周年を迎えます。運営委員会で記念事業を企画しております。運営委員一同、お役に立つ事業を行いたいと願っております。  
ご意見、ご提案を事務局（FAX 043-290-3462）までお知らせください。お待ちしております。

【事務局から】

- 第16回フォトポリマーコンファレンスは盛会でした。コンファレンス報告は次号（10月発行）に掲載します。
  - 懇話会平成11年度第1回運営委員会  
日時 6月22日（火）14.00～17.00
- 場所 けやき会館（千葉大学）3階 中会議室で  
開催  
議題 懇話会25周年記念事業計画の立案、懇話会事業強化策、記念出版計画進捗状況、その他

………… フォトポリマー懇話会 入会案内 ……………

フォトポリマー懇話会はフォトポリマーの技術情報の発振、交換を通じてフォトポリマーの研究・実用化に貢献することを目的にしています。高分子光化学、機能性素子材料、マイクロリソグラフィ、印刷製版材料、コーティング・表面加工などの研究開発に従事する研究者、技術者の参加をお待ちしております。

活動：

1. 講演会の開催（年間4回：東京開催3回、大阪開催1回）、講演・見学会（年間1回）  
東京開催の講演会では講演終了後に懇親会（参加無料）を開き、講師および出席者間のディスカッションの場を提供しています。
2. 入門講座の開催（年間1回）
3. フォトポリマーコンファレンス（国際会議）の開催（年間1回）
4. フォトポリマー懇話会技術情報（新聞紙面に掲載された新技術・新商品の紹介）の配布（年間12回）
5. ニュースレターの配布（年間4回）
6. 出版事業： Journal of Photopolymer Science and Technology（英文）の定期発行、その他不定期刊行物

会費：正会員（法人および団体） 入会費なし、 会費 年間五万円  
特別会員（大学・学校、国・公立研究機関に属する人あるいは運営委員会で認めた個人） 入会費なし、会費 年間五千円  
問い合わせ先： 懇話会事務局

【編集コーナーから】

○お蔭様で、ニュースレターは次回で10号になります。忌憚のないご意見、ご感想をお聞かせください。

編集・発行 フォトポリマー懇話会 1999年7月1日

事務局 〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町1-33  
千葉大学工学部情報画像工学科 山岡研究室内  
電話/FAX 043-290-3462