

フオトポリマー懇話会 ニュースレター

No.10 October 1999



Development of Imaging and Printing Technologies
in Chulalongkorn University

Suda Kiatkamjornwong

Associate Professor

Department of Imaging and Printing Technology
Faculty of Science, Chulalongkorn University
Bangkok, Thailand

Photographic and printing technologies and their related areas on imaging application in Thailand were commenced in 1975 since the first batch of overseas technical assistance from the Swiss Government was transferred to the Department of General Science of Chulalongkorn University. Both staff training and necessary photographic and printing equipment and machinery were made available simultaneously. Fellowships were provided for the prospective department members to do basic photographic and printing research in Switzerland. Thanks to the dedications of the late Professor Franz Tommamicel of the Swiss Federation's Photographic Institute at ETH, and Professor Kurt Schlaepfer of EMPA In St Gallen who devotedly gave intensive training courses to the department members for three consecutive summers and guiding researches. Valuable resource teaching staff was thus produced. Thereafter, the Department of Photographic Science and Printing Technology was set up in January 1984, under the philosophy to produce qualified graduates concentrated in photography and printing to serve the local industries. In 1991, a museum entitled the Museum of Imaging Technology, the first of its kind in Asia was initiated with the world-wide support of imaging corporate. Nowadays, this museum has become the tourist's spot to appreciate the histories and technological evolution of cameras, photography, development of light sensitive materials for photography and printing, light and color, and so on. With the generous support of the Canon Incorporation, a multinational company in imaging, the existing master's degree in science, concentration on imaging technology was made quite popular and successful under the dedicate technical transfer via research and classroom instructions of Japanese experts.

New imaging technologies, such as, ink jet, thermal transfer, electrophotography and toner and photopolymer technologies incorporated in the MSc curriculum become very attractive and second to none. Resulting from the technical assistance in both equipment and professional training, today's department staff and students are capable of carrying out researches in color management, toner technology and advanced halftoning imaging. Toner technology, a course in the master's

curriculum, known as one of the world's interesting subject for printing due to its less environmental pollution nature, is the topic of interest to the materials scientists in the department. The department emphasizes the imaging areas both in course work and research. In addition, radiation technology is also another alternative to printing and coating industries, study and research in UV and g-ray polymerization at a university level has just started only at few universities, although the industries have already utilized this technology at a variety of applications. UV curable ink and coating on paper and plastics are carried out both at undergraduate and graduate studies. Obstacles and difficulties occur when the new functional monomers and photoinitiators are needed. Companies have to import from overseas. Besides, import tariff of such materials are extraordinarily high compared with the zero percent taxes of the neighboring countries. Import licence of some UV chemicals is required by the Ministry of Industry as they are registered as hazardous materials. However, it is expected that remedies of the tax structure shall be finalized before the free trade agreement will function. Photopolymer is used the printing plate industry. Courses in printing plate lecture and laboratory have provided basic knowledge for students to understand basic polymer chemistry of polymeric material and their interaction with printing ink. There only two manufacturers in printing plate while there are more than a dozen of printing ink manufacturers. Both plate factories produce diazo presensitized (offset) printing plates with the imported technologies and raw materials. However, the biggest market share of offset printing plate and printing ink are still those originated from Japan. It is expected that more consumption of printed matter shall increase due to the increase number of educated younger generation and the requirement of text books for additional compulsory education from grade six to grade nine according to the newly approved enact. Besides Chulalongkorn's University Printing Department, there are some other institutions running the similar curricula. Those worth mentioning are the School of Science and Technology of Sukhothai Thammathirat Open University (STOU), and Ratchmonkhala Institute of Technology. The printing curriculum of STOU employs distance-learning system which the main teaching media are textbooks, workbooks and audiovisual aids. However, students have to come to the campus for their practical works and tutorial hours if they wish to enhance their learning ability. The GTZ of the Republic of Germany and STOU of Thailand had established National Printing Technology Training Center at STOU for training and practice facilities for the printers, and workers in the printing and coating industries.

【 会 告 】

第125回講演会

協 賛 日本化学会
 会 期 10月26日 13時30分～17時00分
 会 場 理窓会館
 テーマ リライト型メモリー材料
 (1) ゲート型フォトクロミック記録材料 物質研 玉置信之
 (2) リライタブル熱記録材料 リコー 堀田吉彦
 (3) フォトリフラクティブ材料 理研 和田達夫
 懇親会 無料(講演会終了後、同所にて)
 参加費 会員一社2名まで無料,協賛会員3,000円
 参加申込 FAX (043-290-3462) で事務局まで

光化学関連3学協会講演会

共 催 フォトポリマー懇話会、光化学協会、
 有機エレクトロニクス材料研究会
 協 賛 日本化学会
 会 期 11月9日 13時00分～18時30分
 会 場 東京理科大学理学部講堂
 テーマ 光化学研究と材料研究の接点
 (1) 有機光化学研究と材料化学の接点を探る 川
 村理研 朴 鐘震
 (2) 光機能化学の一断面：分子配向と分子増殖
 東工大 市村國宏

(3) 光機能材料と信頼性 ソニー 田村眞一郎
 (4) 材料研究と基礎現象：電流励起による励起3重項の直接生成 信州大 谷口彬雄
 (5) 光触媒の最近の進歩：基礎研究から実用化まで 東大院工 藤嶋 昭
 参加費 会員は無料（ただし、事前登録者のみ参加可）
 懇親会費 3,000円（会場にて17時00分～18時30分）
 参加申込 氏名、勤務先、連絡先、懇親会参加の有無を明記の上、FAX（043-290-3462）で事務局まで、定員になり次第締切り

第126回講演会・第109回有機エレ材研合同講演会
 共催 有機エレクトロニクス材料研究会
 協賛 日本化学会
 会期 12月7日 13時30分～17時00分
 会場 理窓会館
 テーマ フォトポリマーによる光学材料の精密加工
 (1) 精密マイクロオプティクス 東京インスツルメンツ イゴーリィ
 (2) ナノホールアレイの光回路への応用 NTT 中尾正史

(3) フォトリソグラフィによる屈折率制御 東工大 森野慎也
 懇親会 無料（講演会終了後、同所にて、ご参加ください）
 参加費 会員一社2名まで無料、協賛会員3,000円
 参加申込 FAX（043-290-3462）で事務局まで

第127回講演会
 会期 12年2月2日 13時00分～16時50分
 会場 大阪科学技術センター
 テーマ 光カチオン重合システムの最近の動向
 (1) 潜在性触媒（開始剤）の最近の動向 大阪府大院工 高田十志和
 (2) カチオン重合性モノマーの現状と展望 ダイセル化学 三宅弘人
 (3) 新しい光カチオン重合開始剤および光カチオン重合硬化システムの利用上の留意点 日本曹達 高橋栄治
 (4) 光カチオン重合を利用する光硬化型粘着剤の開発 積水化学 福井弘司
 (5) ハイブリッド光硬化系（カチオン・ラジカル重合）を利用するホログラム記録材料 日本ペイント 川畑政巳
 参加費 会員一社2名まで無料、協賛会員3,000円
 参加申込 FAX（043-290-3462）で事務局まで

【ピックアップスケジュール】

NIP15: International Conference on Digital Printing Technologies
 会期 10月17日～10月22日
 会場 Caribe Royale Resort Hotel, Orlando, Florida, USA
 問い合わせ先 IS&T, e-mail: info@imaging.org
<http://www.imaging.org> FAX: +1-703-542-9094

7th SPSJ International Polymer Conference (IPC 99)
 会期 10月26日～10月29日
 第8回ポリマー材料フォーラム（IPC 99併催）
 会期 10月27日～10月29日
 Post-IPC Gel Workshop
 会期 10月30日
 会場 横浜プリンスホテル（横浜）
 問い合わせ先 高分子学会 電話：03-5540-3770, FAX: 03-5540-3737,
<http://www.spsj.or.jp/>

カラーフォーラムJAPAN '99（第45回光学四学会 連合講演会）
 会期 11月9日～11月11日
 会場 工学院大学（東京、新宿区）
 問い合わせ先 カラーフォーラムJAPAN事務局
 電話：03-3433-2543, FAX: 03-5403-7216
<http://vision.tp.chiba-u.ac.jp/colorforumj99/>,
 e-mail: ren.associates@ma3.justnet.ne.jp

RadTech Europe '99
 会期 11月7日～11月10日
 会場 Estrel Residence & Congress Hotel (Berlin)
 問い合わせ先 Vincentz Verlag FAX: +49-511-9910279, e-mail: schwencke@coatings.de
<http://www.radcurenet.de/>

The Seventh Color Imaging Conference
 会期 11月16日～11月19日
 会場 The SunBurst Resort Scottsdale, USA

問い合わせ先 IS&T (上記)

会場 仙台国際センター (仙台市)

問い合わせ先 IDW'99事務局 電話: 03-3432-4180, FAX: 03-3423-4108, <http://www.sid.org/>

第6回ディスプレイ国際ワークショップ (IDW'99)

会期 12月1日~12月3日

第16回フォトポリマーコンファレンス・併設国際シンポジウムの報告

フォトポリマーコンファレンス実行委員

(株)半導体テクノロジーズ 基盤技術研究部 主任研究員 遠藤正孝

第16回フォトポリマーコンファレンスは、千葉大学けやき会館にて、6月22日(火)~25日(金)に開催された。外国からの参加者42名を加えて参加者は269名と盛況であった。

コンファレンスの講演は以下の6部門であった。

- A ギガビットリソグラフィをめざす材料とプロセス 1999の国際シンポジウム
- B1 シンポジウム「ポリイミド機能化と応用」
- B2 シンポジウム「プラズマ光化学と高分子表面機能化」
- B3 シンポジウム「高分子のレーザープロセッシング」
- B4 シンポジウム「光・レーザー・電子線を活用する重合システムおよび加工プロセス」

C 一般講演

講演数は以下の通りであった。

- A 講演数36件、基調講演4件
- B1 講演数11件、基調講演1件
- B2 講演数11件、基調講演1件
- B3 講演数5件、基調講演1件
- B4 講演15件
- C 講演32件

パネルインダクトリー講演2件、ショートトーク8件合計(パネルを除く)講演110件、基調講演7件。特に国際シンポジウムでは講演のうち半数の20件が海外からの投稿という文字どおり国際学会色にあふれるものであった。

国際シンポジウムは、1. ArFリソグラフィ、2. Sub 100nmリソグラフィ、3. DUVリソグラフィ、4. ドライ現像プロセスの4部門に分かれて講演がなされた。1. ではデバイス試作が検討されているArFリソグラフィ用のレジストが多く報告された。昨年比べても性能向上がすすみ、デバイス適用直前という印象があった。2. ではArFの次の光リソグラフィの候補であるF₂リソグラフィ、または、さらに短波長化した13nmのEUVリソグラフィ用のレジストについての知見が発表された。今後この分野は報告が増加すると予想される。3. ではKrFリソグラフィを0.15-0.13μmパターン形

成に適用するためのラフネスなどの課題へのアプローチや、基礎的な反応解析などの報告があった。4. では表面解像の利点を活かした0.1μm近傍の微細パターン形成についての報告などがあった。講演のいくつかのトピックを紹介する。基調講演をお願いしたUniv. CaliforniaのFrechet教授は、"Novel Organic Resists for Nanoscale Imaging From chemically Amplified Cycloaliphatic Resists to Dendrimer Monolayer" の講演で、193nm用レジストのポリマーとしてラジカル重合による脂環ポリマーについて述べられた。ポリノルトリシクレン、スピロノルボルナンは193nmにおける吸収が大きい。特にポリノルトリシクレンについては、二重結合の様な性質が起因していると考えられる。最も良い結果はアダマンタンをエステル部に配置したポリマーで得られ、透明性・エッチング耐性が良い。0.16μm程度のパターンが得られた。また、デンドリマーのモノレイヤーを用いたスキヤニングプローブによるナノリソグラフィについても述べられた。MatsushitaのSasago氏は"On the Roadmap, Off the Roadmap, Beyond the Roadmap for Lithography"の講演で今後のデバイスとリソグラフィの動向について述べられた。システムLSIはリーディングエッジの設計と低コストが求められる。キープロセスであるリソグラフィの動向としては、100nmがArF、70nmがF₂である。時期としては130nmが2001~2003年、100nmが2004~2006年であるが、70nm以降は早い時期、遅い時期に意見が分かれている。今後のリソグラフィの課題としては、1. 露光装置、2. マスク、レジストである。ArFリソグラフィでは、"Recent Advancements in 193nm Step and Scan Lithography"の講演でIMECのGoethals氏がASMLのフルフィールドのスキヤナーPAS5500/900を用いたレジストの評価結果を示した。JSRのAT43は0.12μmライン・アンド・スペース、住友化学のPAR101A4は0.13μmライン・アンド・スペースの解像性を示した。また、ハーフトーンマスクを使用してPAR101A4により0.07μm

ラインパターンを $0.5\mu\text{m}$ の焦点深度で形成できた。課題としては、反射防止膜SiONとのコンパチビリティ、孤立ラインの焦点深度などである。今までに優れた解像性を示してきたHyundaiは"Novel Approach for the Improvement of Post Exposure Delay Stability in ArF Resist Composed of Alicyclic Polymer"の講演で、Jung氏が t -ブチルノルボルネンカルボン酸エステル、ヒドロキシエチルノルボルネンカルボン酸エステル、ノルボルネンカルボン酸、無水カルボン酸の4元共重合ポリマーよりなるレジストの露光からPEBまでの放置時間の影響を検討した。アクアタールIIを改良したトップコーティングを利用することにより35ppbのアミン環境下でも表面難溶化層のない良好なパターンが得られた。 $0.13\mu\text{m}$ ライン・アンド・スペースパターンの焦点深度は $0.5\mu\text{m}$ 以上であった。また、放置時間の影響は溶媒によっても異なり、2-ヘプタノンのような適当な溶媒とポリマーのわずかな変更により、60分の放置時間後にも2nmのCD変化という結果が得られた。IBMは開発を進めてきた付加重合によるポリノルボルネンポリマーを用いた193nm用レジストの性能をVaranasi氏が示した("IBM 193nm Semiconductor Resist: Material Properties, Resist Characteristics and Lithographic Performance")。ポリマーの酸脱離基の t -ブチルエステルユニット以外に、極性基、塩基溶解性基などのユニットを持っている。 t -ブチルエステルユニットのポリノルボルネンホモポリマーのエッチング耐性はノボラック樹脂の1.23倍であった。レジストにした場合のエッチング耐性はDUVレジストのAPEXよりも良かった。 $0.13\mu\text{m}$ ライン・アンド・スペースパターンを $31\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、 $0.12\mu\text{m}$ ラインパターンを $26\text{mJ}/\text{cm}^2$ で形成できた。 $0.13\mu\text{m}$ ライン・アンド・スペースパターンの焦点深度は $0.4\mu\text{m}$ であった。

ArFのネガ型レジストは、NECのIwasa氏より、"Chemically Amplified Negative Resists Based on Alicyclic Acrylate Polymers for 193nm Lithography"の講演があった。開発してきた193nm用ネガ型レジストの密着性を上げるモノマーユニットを新たに導入した。架橋ユニットが水酸基の系では、2つの水酸基とオキシエチレン基をもつ、3,4-ジヒドロキシトリシクロデシロキシエチルアクリレート(DTCDEA)を5mol%共重合させることにより、 $0.20\mu\text{m}$ ライン・アンド・スペースパターン、 $0.15\mu\text{m}$ ラインパターンが形成できた。DTCDEAと架橋剤だけではパターンは形成できなかった。架橋ユニットがエポキシ基の系では、従来のエポキシユニットに替えてオキシ

エチレン基をもつ3,4-エポキシトリシクロデシロキシエチルアクリレート(ETCDEA)とラクトン基をもつ5-アクリロイロキシ-6-ヒドロキシノルボルナン-2-カルボン酸6-ラクトンエステル(AHNCL)にすることにより密着性が向上して $0.20\mu\text{m}$ ライン・アンド・スペースパターン、 $0.13\mu\text{m}$ ラインパターンが形成できた。高感度化へのアプローチでは、SeleteのNaito氏が"193nm Lithography with Novel Highly Transparent Acid Amplifier for Chemically Amplified Resists"の講演で、193nmに透明性の高い酸増殖剤を用いたレジストの性能について述べた。オクタン sulfon酸エステルの酸増殖剤を用いた場合には、ZAF-001レジストと組み合わせて感度が3.5倍程度向上して $2.6\text{mJ}/\text{cm}^2$ という高感度が得られた。ただし、レジストの酸発生剤からの酸がハロアルカン sulfon酸などで、酸増殖剤からの酸の方が小さく弱い場合には、PEB中の拡散や蒸散のためにパターンがT-top形状になることがわかった。ZAF-001と組み合わせて、適度な酸の拡散が得られる酸増殖剤量、PEB条件では、2倍の感度で $0.15\mu\text{m}$ ライン・アンド・スペースパターンが形成できた。

Univ. TexasのYamachika氏は、"Improvement of Post-exposure Delay Stability in Alicyclic ArF Excimer Photoresist"の講演で、テトラシクロドデセ-3-エン-8-カルボン酸エステル誘導体と無水マレイン酸の共重合ポリマー-240を用いたレジストの露光後放置安定性について述べた。240はカルボン酸エステル部の $(\text{CH}_2)_n$ の n 数により T_g 、疎水性が決まってくる。 $n=10$ では T_g が低すぎ、 $n=3, 5$ では疎水性が強すぎるために、アニーリングが効くように $n=3:n=1$ を1:2でブレンドしたポリマーを用いた。このブレンドポリマーの T_g は 156°C だった。TPSノナフレートの前駆体の酸発生剤と塩基を添加してレジストとして、4ppbの環境下で露光後放置安定性を調べたところ、アニーリング型でない従来のものに比べては向上したものの、10分でT-topが発生した。 $n=3$ のユニットと、無水マレイン酸、および酸ユニットをポリマー中に追加した3元共重合ポリマーによれば100分の安定性が得られた。酸ユニットが T_g を上げる効果と、膜減りをもたらした効果による。

Sub100nmリソグラフィではMITのKunz氏が F_2 用のレジストの設計について論じた("Outlook for 157nm Resist Design")。フェノール樹脂によるDUVレジストは γ が低く、高ドーズでネガ型の挙動を示す。吸収が少ない化合物としては、シロキサン、フルオロカーボンなどが挙げられる。これらはカルボニル基の吸収を補償する。FはC-Cの

σ 結合を吸引している。C-F、Si-O結合が重要な役割を果たしそうである。まず装置テスト用のレジストとして最大膜厚90nm程度のものが必要である。

DUVレジストでは、Arch ChemicalsのMalik氏が"Recent Advances in Acetal-based DUV Resists"の講演で、0.15 μm 以下のDUVパターンニングのためにアセタール型のDUVレジストの改良について述べた。従来のt-ブチルアセタールよりもフェネチルアセタールなどのバルキーなアセタールを用いたほうが、膜の収縮低減、定在波低減等の点で有利である。0.13 μm ライン・アンド・スペース、ハーフトーンマスクを用いて0.145 μm コンタクトホールが0.75 μm の焦点深度で形成できた。40°C5ヶ月の保存安定性も確認した。

IBMのIto氏は"Investigation of Deep UV Resists by NMR: Residual Casting Solvents, Chemistries, and PAG Decomposition in Film"の講演で、 ^{13}C -NMRでレジスト膜中の残存溶媒、レジストの反応、膜中の酸発生剤の分解などを調べた。ESCAP型レジスト（ビニールフェノールとt-ブチルアクリレートの共重合ポリマー）の場合は、酸脱離したt-ブチル基のビニールフェノールへのC-アルキレーション、O-アルキレーション等の反応の副反応は少なく、溶解速度の低下によるコントラストの低下は少ない。t-BOCスチレンポリマーの場合には、酸脱離したt-ブチル基のC-アルキレーションがかなり見られる。

PMMA中での酸発生剤（2-オキソシクロヘキシル-シクロヘキシル-メチルスルフォニウムトリプレート）の反応機構をChiba Univ.のHirano氏が計算により求めた("On the Origin of Photochemically Generated Protons in Polymethylmethacrylate Films- A New Structure of PAG")。膜中では、水分子は酸発生剤のカチオン部とアニオン部のサンドウィッチ状態になっており、光反応後はスルフォキシドが生成する。スルフォキシドの酸素原子は水分子から供給される。水分子がない場合には、生成物はスルフィドになる。

Chiba Univ.のMiyagawa氏はシクロプロペンダイマーを光反応により2量化、ブリーチング（トリシクロアルカン）させ、PEBにより1,4-シクロヘキサジエンを経由して芳香環化を起こすという面白いアイデアを提案した("Aromatization of Cyclopropene Dimer in Non-aromatic Photopolymer")。当初吸収のないポリマーからドライエッチング耐性のある芳香環ができるという特徴がある。

OkiのWatanabe氏は"Study of Resist Pattern Roughness on 0.15 μm KrF Lithography"の講演で、0.15 μm KrFリソグラフィのパターンエッジラフネスについて考察した。レジスト中の残存溶媒量がパターンラフネスに関与しており、プリベーク温度が低くて残存溶媒量が少ない方がラフネスが少ない。プリベーク温度の最適化が必要である。同じ理由でレジスト膜厚が薄いほどラフネスが多くなる。ラフネスは、EL、PGMEAなどの溶媒の種類には依らない。また、パターン光強度がエッジラフネスに起因しているため、低いコントラストでのリソグラフィとなる0.15 μm 以下ではラフネスの影響は大きくなる。

ドライ現像プロセスでは、InfineonのHien氏が"Thin Film Imaging with CARL Photoresist at the Optical Resolution Limit"の講演で、CARLプロセスの概要、性能を述べた。CARLプロセスは、CARL用レジストを薄膜で下層有機膜上に形成し、ウェット現像でパターン形成後、液相シリル化にてパターンを太らせ（ケミカルバイアシング）、このシリル化したパターンをマスクとして下層有機膜をドライ現像によりエッチングして2層のパターンを形成する方法である。CARL用レジストとしては、無水マレイン酸、t-ブチルメタクリル酸、密着性・溶解性ユニット（カルボン酸、カルボン酸エステル）などの共重合ポリマーからなっており、アミノシロキサンシリル化剤により、ポリマー中の無水マレイン酸は開環してアミド結合を作ることにより、シリル化が進行する。シリル化はポリマー中のカルボン酸の量、シリル化剤中の水の量に大きく左右される。これらの量が多いほどアミノシロキサンのポリマーマトリックスへの浸透がすすむ。このプロセスによりKrF露光で0.15 μm ライン・アンド・スペースパターン、ArF露光で0.105 μm ライン・アンド・スペースパターンが形成できた。また、KrF露光で50nmのコンタクトホールを形成して、下層0.8 μm 厚のノボラック樹脂をドライ現像できた（ウェット現像後は273nmのパターン）。

SeleteのSatou氏は"Study of Bi-layer Silylation Process for 193nm Lithography"の講演で、開発を進めている2層シリル化プロセスの性能を述べた。2層シリル化プロセスはシリル化層を薄膜にする効果により、シリル化形状が垂直になり、解像性が向上する。また、下層をノボラック樹脂系にすることができるので、エッチング耐性も向上する。シリル化レジストを化学増幅型ネガレジストとした場合に、架橋剤の量を検討した。架橋剤が少ない場合には、感度が低くラインエッジラフネスも

大きい。架橋剤が多すぎると、感度は向上するが、レジストのTgの低下が起こりパターンのブリッジが生じた。最適化した架橋剤の量、プロセス条件により0.11 μmライン・アンド・スペースパターンが感度良く、ラフネス小で得られた。

2日目の夜にはパネル形式シンポジウムが、「ArF以降のリソグラフィは間に合うかーポストArFの本命を探るー」というテーマで行われた。ArFの現状は、最高性能では変形照明とハーフトーンの組み合わせにより、0.12 μmライン・アンド・スペースパターン、0.10 μmラインパターンを得ている (Selete森本氏)。NECの山下氏は、EBステッパ (PREVAIL)、SCALPELについて説明した。いずれも電子の散乱を利用してコントラストを上げる。PREVAILではSiの穴あきマスク、SCALPELでは散乱体の多層マスクを用いる。ビーム電流を上げるとスループットは上がるが、クーロン効果のために解像度が悪くなるという課題がある。レジストの要求としては、0.3 μm以下の膜厚で70nm以下の解像性、感度は3 μC/cm²以下である。X線のメリット、デメリットについては、ASETの松井氏が述べた。メリットはマスクコストが抑えられ低コストであること、デメリットとしては、初期に大型投資、マスク精度が厳しいことである。ASETの伊藤氏はEUVの概要と開発計画を述べた。2001年までは基礎研究を行い、2004年までにα装置、2007年までに量産装置を開発していく。VUV露光装置については1ppmの酸素遮断が必要である。光学系とガスパーズが装置化

で難しい (ニコン・亀山氏)。JSRの梶田氏はレジストのVUV露光についての文献調査の結果を紹介した。VUV露光により、PMMAは主鎖切断反応が起こる。表面解像プロセスについてはMITでパターン形成をした例がある。まとめとしてポストArFの本命は！という議論までには到らなかったが、それぞれのリソグラフィの進捗・課題などが述べられた。今後の技術動向に注目していきたい。

3日目には一昨年より創設されたThe Photopolymer Science and Technology賞の受賞式が行われた。

本年度の受賞は2グループで以下の通りであった。

○ Hitachi : Uchino氏、Yamamoto氏、Migita氏、Kojima氏、Hashimoto氏、Murai氏、Shiraishi氏 (EBレジストについての研究開発)

○ Osaka Univ. : Tohnai氏、Inaki氏、Miyata氏、Yasui氏、Mochizuki氏、Kai氏 (チミン誘導体の単結晶での光2量子化についての研究開発)

全体の感想として、今年度のコンファレンスは従来と同様、多数の参加者が集まり、また国際シンポジウムでは外国からの発表が半数という国際学会としてのレベルの高さがより見られ、また議論も活発で盛況であった。F₂、EUV、ドライ現像など今後のリソグラフィのキーになる論文も集まり有意義であった。来年度以降も一層充実した学会となるよう実行委員の一員として努力していく所存である。

【研究室紹介】

東亜合成株式会社 名古屋総合研究所 新製品開発研究所 主査 田口裕務

当社には主力の名古屋工場に隣接して名古屋総合研究所、関東地区につくば研究所および工場と関連を持たせた生産技術研究所がある。また、他に二件の研究開発プロジェクトが進行している。つくば研究所が医薬品・バイオ材料の開発に特化しているのに対し、名古屋総合研究所は主に新製品開発研究所、高分子材料研究所および高機能材料研究所の三研究所に分かれ、フォトポリマーを含めた種々の材料・技術の研究開発を行っている。

- つくば研究所
- 名古屋総合研究所
 - 分析研究室
 - 新製品開発研究所
 - 高分子材料研究所 (第1～5研究グループ)

○ 高機能材料研究所 (第1～5研究グループ)

- 生産技術研究所
- オキセタンプロジェクト
- UFOプロジェクト

当社は日本で初めてアクリル酸エステル工業化に成功し、フォトレジスト用のアクリルポリマー、光硬化性の高いアクリル系特殊モノマー・オリゴマーおよび接着剤等を供給している。

ここでは、光硬化性材料の開発に関する最近の研究例を紹介する。

【1】新規アクリレート (高分子材料研究所)

種々のアクリレート化合物を開発していく中で、最近、紫外線 (UV) および電子線 (EB) 硬化性に優れ、硬化塗膜に各種基材への密着性および柔軟性を付与できる新規アクリレートを見出した。

このアクリレートは耐水性、耐熱性および光学特性等にも優れていることから、様々な応用が考えられ、今後の展開が期待されている。

【2】 オキシタン (オキシタンプロジェクト)

この化合物は4員環からなる環状エーテル化合物であり、オキシラン環を有するエポキシ樹脂と同様に開環重合する。硬化性の材料に応用したときのオキシタン化合物の大きな特長は、脂環式エポキシ樹脂よりも光カチオン重合性に優れることである。カチオン重合はラジカル重合と異なり、薄膜でも酸素障害を受けない特長があるので、塗

料分野等で用途開発が進められている。他にもラジカル重合する際の硬化収縮が通常のビニル化合物より小さく、UV硬化が可能な素材(新製品開発研究所)や新規アクリレートを始めとするこれらの材料を用いた応用品の開発が各研究所で検討されている。

環境への負荷を低減するため、UV、EBおよび可視光硬化型の材料は今後ますます必要になってくるものと予想される。ユーザーの希望する多様な材料を提供することを通じて、当社がフォトポリマー分野に貢献できることを願っている。

【新商品・新技術紹介】

可視光硬化型光重合開始剤 Ciba® IRGACURE® 784

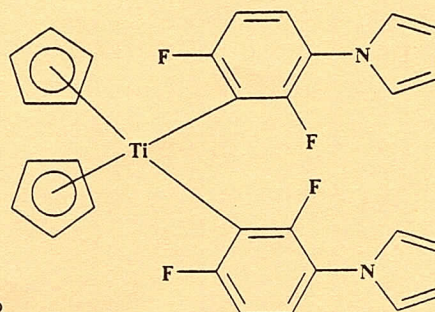
チバ・スペシャルティ・ケミカルズ株式会社添加剤事業部 課長 古濱 亮

弊社の光重合開始剤 Ciba® IRGACURE® 784を紹介する。この光重合開始剤は、チタノセンタイプで、約550nmまで吸収を持つことにより、例えば、アルゴンイオンレーザー(488nm)やFD-Nd/YAGレーザー(532nm)を用いた画像形成分野・情報記録分野における直接描画システムに有効である。直接描画システムの利点は、フォトツールを必要としないことによりフォトツールに起因する歩留まりは低下を防ぐことができ、また設計の変更が容易であるという点などがあげられる。

通常可視光硬化型の光重合開始剤は、電子移動を伴う2分子系が広く知られているがIRGACURE®784は

1分子内開裂型であり、系の粘度の影響を受けにくく、また比較的酸や塩基に対して安定である。その特性をいかして、すでにレジストや印刷版の用途で使用されている。

Titanocene chemical structure :



問い合わせ先: イメージング・コーティング添加剤部チバグループ
古濱 亮 電話03-5403-8129 FAX 03-5403-8138

【事務局から】

- このたび、フォトポリマー懇話会ホームページを開設しました。
アドレスは <http://ppi.tp.chiba-u.ac.jp/tapj/> です。
ご覧いただき、ご意見、ご感想を poffice@ppi.tp.chiba-u.ac.jp までお寄せください。

【編集コーナーから】

- チュラロンコン大学スーダ教授からご寄稿いただきました。巻頭言にふさわしい内容です。チュラロンコン大学はタイ国の代表的な大学の一つです。スーダ教授は画像・印刷・記録材料の研究分野でアジア地域のリーダーとして活躍されています。

編集・発行 フォトポリマー懇話会 1999年10月1日
事務局 〒263-8522 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
E-mail : poffice@ppi.tp.chiba-u.ac.jp
ホームページ <http://ppi.tp.chiba-u.ac.jp/tapj/>