

# News Letter

フォトポリマー懇話会 No.106 April 2024



## 感光性材料メーカーの開発活動について

東洋合成工業株式会社 感光材研究所 研究所長

榎本 智至

### はじめに（東洋合成工業株式会社 会社紹介）

私が所属する東洋合成工業株式会社は、電子化社会を支えるフォトレジスト材料を主力製品とした事業を展開するメーカーとして、フォトポリマー懇話会の会員企業の方々ともお付き合いをさせていただいています。事業の始まりは1970年代半ばに、半導体回路形成に使用されるフォトレジスト用感光性化合物の基礎研究への着手から、1980年代には「ポジ型感光材（PAC）」「ネガ型感光材」の商品化、その後半導体の微細化に対応して1990年代後半からは、「化学増幅型レジスト用光酸発生剤（PAG）」や「化学増幅型レジスト用ポリマー」の生産・販売を行い、2000年代に入り「ポジ型感光材（PAC）」は液晶テレビ用のパネル製造にも多く使用されるようになり、事業の裾野を広げて今にいたっています。

弊社の開発部門では、半導体の集積度向上に対応して、より小さな回路を作る微細加工の需要に合わせてKrF、ArF、およびArF液浸露光に向けた製品の生産・販売を行ってきました。現在は、今後の先端半導体製造にとって非常に重要となっていく、極端紫外線（EUV）露光に向けた開発と製品の生産を進めています。微細化の進展に伴い、マーケットの要求は品質とともにスピードとコストが求められるようになってきていますが、弊社では製品の品質だけでなく、製品開発、原材料調達・生産工程・分析工程、デリバリー、販売に関わるすべてにおいて、顧客との密な連携により、開発のファーストステージから事業のファイナルステージまで一貫して、価値をプロアクティブに提供することを心がけて、顧客とともに成長して業界の発展に貢献する企業の1つであることを自負して、日々開発活動に取り組んでいます。

### EUVへの期待と懸念

現在は経済安全保障の観点から、新聞報道などを始めとして数多くのメディアで半導体に関する情報が報道されていることで、半導体製造に関わるメーカーの情報に関しても世間の認知が高くなっていると実感しています。このような中で日本でも半導体メモリーのリーディングカンパニーの1つであるMicron Technologyが経済産業省の助成を受けて、EUV量産技術を日本で初めて導入する企業となり、高度なパターンニング技術を活用した1 $\gamma$ （1ガンマ）ノードによる次世代DRAMの製造に向けて、同社の広島工場を開発することを発表しています。さらには国の強力なバックアップを受けて、2 nm以下の最先端半導体製造技術を使って半導体の設計からウエハ工程、3Dパッケージング（実装）までを手がけるLSIファウンドリを日本に実現するべく設立されたRapidusの工場にも導入されるなど、日本国内でもEUVリソグラフィーが活用されて、高速かつ省エネルギーな半導体素子の製造が進むことが期待されています。EUVリソグラフィーへの期待と日本の半導体製造復興に関しては、兵庫県立大学の渡邊先生に寄稿いただいたフォトポリマー懇話会ニュースレターNo.105をお読みいただきたい。

日本と同様、世界の複数の地域でも半導体工場の建設が進んでおり、新たな工場でEUVリソグラフィー装置の導入拡大が進むことで、弊社も関わるEUVレジスト市場は今後5年程度で急成長することが見込まれており、材料メーカーとしてもこの高成長に期待を込めています。微細化と生産性向上に貢献するために、現在急ピッチで進化を続けているEUVレジスト開発は、従来から用いられている化学増幅型レジスト（CAR）の改良に加えて、EUV吸収係数が高い金属を用いた新しいネガ型レジストの開発が進み、着実な性能向上により近い将来の実用化が期待されています。

これらのEUVレジスト開発が進み、微細化が進展することで半導体デバイスの高性能化は、社会に大きな恩恵をもたらすことが期待される半面で、EUVプロセスにおける莫大なエネルギー消費は持続可能社会に向けた製造技術という観点で見ると課題があるように思います。

### EUVリソグラフィーとエネルギー（電力）消費について

EUV（波長13.5 nm）は軟X線に近い領域のため、これまでのArF（波長193 nm）と異なり、光をマスクに透過させてレンズを通してマスクパターンを縮小投影する透過光学系では、マスクやレンズにEUVが吸収されてしまうためパターニングができない。そのため、EUVリソグラフィーでは、フォトマスクを含めて、すべての光学要素はMo/Si多層膜の中間層干渉による光の反射を利用した反射光学系を用いています。その反射の過程で約30%/回の入射光エネルギーが吸収されてしまうので、光源から発生したEUVは、照明光学系の4枚のミラーとフォトマスク（およびベリクル）、投影光学系の6枚のミラーによりパターニングすることで、ウェハ到達前に98%程度減衰してしまう。さらにEUVを発生するLPP（Laser produced plasma）光源に使われるCO<sub>2</sub>レーザーのエネルギー変換効率3.3%、EUV発生および利用効率1.4%<sup>1)</sup>と電力エネルギー損失が高いので、先ほどの反射光学系による損失と掛け合わせると入力エネルギーの10万分の1以下となってしまいます。リソグラフィーロードマップ（IRDS 2022）によると、特にコンタクトホール（CH）パターンにおいてCritical Dimension(CD)<15 nmのパターニングには、2028年には100 mJ/cm<sup>2</sup>を超えるEUV露光が必要になると予測されています（図1）。

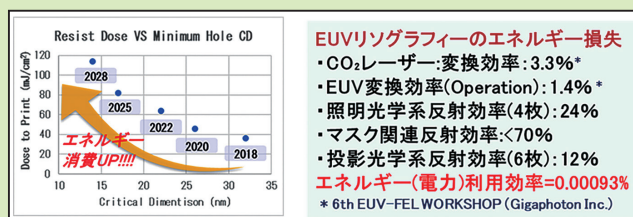


図1 EUV露光量推移とリソプロセスのエネルギー損失

ラフな計算にはなりますが、仮に300 mmウェハ全面に100 mJ/cm<sup>2</sup>のEUV露光をした場合、上記の数値を使って計算すると1枚当たり8.41 kWhの電力が必要で、250wph（wafer per hour）のスループットでEUVリソグラフィーを実施する場合、24時間稼働で50.5 MWhの電力が必要となり、これは日本の1世帯当たりの年間平均使用電力3.95 MWh<sup>2)</sup>の12倍以上の電力消費が必要になる計算となります。これは現在世界中で検討

されている持続可能社会実現に向けた活動に沿った製造技術という点では、改善が望まれる部分かと考えていますが、レジストの高感度化によるEUV露光量の削減はレジストの解像度（Resolution）・Line width Roughness (LWR) および感度（Sensitivity）間のトレードオフ関係により限界があると想像しています。

### EUV露光量削減に向けた低エネルギー光源活用の検討

弊社の研究部門では、上記のトレードオフによる高感度と高解像度を両立する困難さを克服するために、主力感光材製品である光酸発生剤（PAG）を応用し、以前に東京エレクトロン株式会社と大阪大学の共同開発によって提案された、EUV照射後にUV露光によりパターニングするマルチ露光プロセス<sup>3)</sup>を利用した省エネルギー化、微細化、低コスト化の実現可能性に向けて新しい光酸発生剤の開発を進めています。この技術は、化学増幅レジストの組成物であるPAG構造の一部を変更することで、EUV露光時にUV感光性のPAGを発生させて、引き続きUVを照射することでレジスト中の酸発生量を増幅し、レジスト中に光を十分に照射してかつEUV露光量を削減することを目的としています（図2）。トレードオフ関係にある感度（EUV露光量）と解像度のトレードオフ関係を変えることは難しいと思いますが、感度（EUV露光+UV露光量）と解像度とすることで、EUV露光量の削減は可能ではないかという発想に基づいて、最高水準のEUV感度を有し、かつUV感光性へ変換する酸発生剤の開発を進めています。

この開発は2023年度の「脱炭素社会実現に向けた省エネルギー技術の研究開発・社会実装促進プログラム」追加公募にて採択していただき、NEDOの支援の下で、国内でEUVリソグラフィーが活用される際の製造エネルギー省力化に貢献できるように、材料開発とプロセスの効果を立証して、化学増幅レジストに適用した実用化に向けてパートナーシップの構築ができれば良いと考えております。宣伝となり恐縮ですが、共感して頂ける読者の方は是非ともご連絡ください。

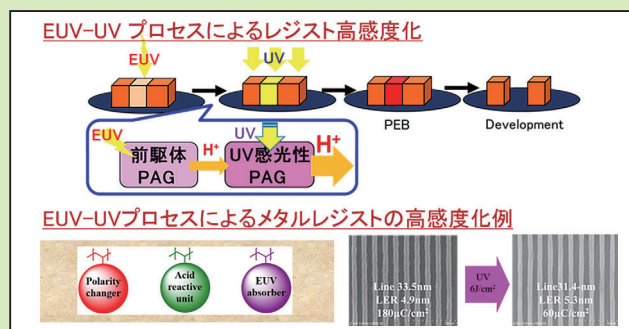


図2 EUV露光量を削減するリソプロセスについて

## おわりに

弊社は今年創立70周年を迎え、感光材を主力製品として半導体の微細化を支え産業の発展に貢献する企業の一員として、引き続きデジタル化が進む未来社会を支えるための製品供給に向けた開発に注力するとともに、社会の課題に目を向けて自社技術を活用した新しい挑戦を進めていきます。本稿の活動に加えて、国内のパイオニアとして開発活動を進めてきたナノインプリント（NIL）樹脂開発も、仮想現実を新たなインフラとして活用する未来の実現に貢献すべく開発活動を加速していきます。次回のニュースレターでは弊社のNIL樹脂製品についてもご紹介させていただきます。



図3 東洋合成工業株式会社 感光材研究所

## 参考文献

- 1) 6th EUV-FEL WORKSHOP (Gigaphoton Inc.)
- 2) 令和4年度 家庭部門のCO<sub>2</sub>排出実態統計調査（環境省）
- 3) *Proc. of SPIE* Vol.10586 1058606



## 【研究室紹介】

### 横浜国立大学 大学院工学研究院 光機能化学研究室

准教授 生方 俊

## 1. はじめに

私は大学院工学研究院 機能の創生部門に所属します。これは教員組織の名称です。学士の学位を与える課程では、理工学部 化学・生命系学科 化学教育プログラムを、博士課程前期・後期では、大学院理工学府 化学・生命系理工学専攻 化学および応用化学教育分野を担当しています。このように化学を志して集う学生に対して、光機能化学研究室の看板を掲げることにしました。この名称は私が大学院生時に所属していた研究室名であり、そのまま使わせていただいています。

2023年度の研究室のメンバーは学生13名（博士1年：1名、修士2年：2名、修士1年：4名、学部4年：2名、学部3年：4人）で、非常勤教員の横山泰名誉教授のアドバイスをいただきながら、研究活動を進めています。

図1の写真で中心に立っているものが名教自然の碑です。これは横浜国立大学理工学部前身の横浜高等工業学校の初代校長の鈴木達治先生を記念して建立されたものです。名教自然の四文字には、自学自発の教育

の精神が込められています。



図1 2023年度研究室集合写真（前列左より3人目が筆者、2023年6月撮影、3年生はまだ配属されていない）

当研究室では、光刺激に応答して、色の変化を伴って可逆的に分子の構造を変えるフォトクロミック分子を中心にして、光化学、有機化学、高分子化学を駆使

した機能性材料の開発・研究を行っています（図2）。有機化合物、高分子化合物のフレキシブルな特性を活かした光にตอบสนองする材料に注目し、マイクロおよびナノメートルスケール場での光反応による分子の構造変化に基づく物性変化を利用した材料の創生<sup>1)</sup>やキラリティを有する新しいフォトクロミック分子<sup>2)</sup>の創製を目指しています。基本的には有機合成によって目的とする化合物を創製し、その化合物の溶液中および薄膜中における光物性を種々の分析装置を用いて評価し、その結果をフィードバックして新たな分子設計につなげる、というスタイルで研究を進めており、研究活動を通して有機合成と物性測定の高方のスキルが身に付くこととなります。現在は、以下に示す3つ研究テーマを中心に据えています。

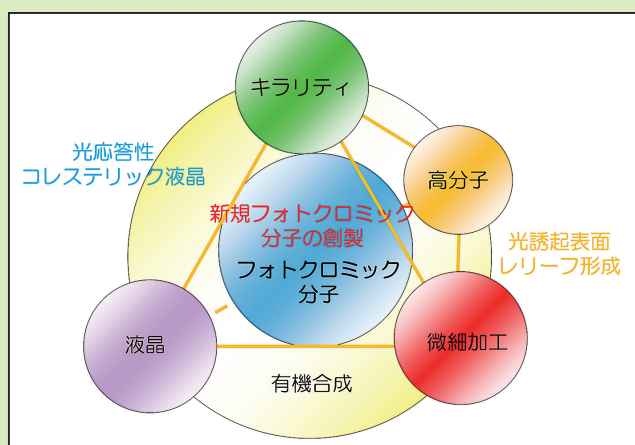


図2 研究のキーワードと主な研究テーマ

## 2. 研究内容

### 2.1 新規フォトクロミック分子の創製

これまでに全く報告されていない新しい型のフォトクロミック分子の開発を目指しています。図3は、当研究室で開発された新規フォトクロミック分子の一例です<sup>3)</sup>。軸不斉を有するビナフチルにエテン部位を結合した分子で、ビナフチルエテンと呼称しています。この分子は紫外光照射により6π電子環状反応に基づき、ヘリセン様構造に変換され、加熱や可視光照射により元の分子構造に戻ります。ここで興味深いことに、ビナフチル部位のらせんが、ヘリセン様構造に変換される時に、また熱によって元の構造に戻る時に、反転することを見いだしました。現在は、両構造とも熱安定な構造となるような分子設計・合成を目指しています。その他にも発光の性質を制御できるフォトクロミック分子にも注目しています。最近では、量子化学計算の結果を基に、学生さんからもアイデアを出してもらって新たなフォトクロミック分子の開発を進めています。

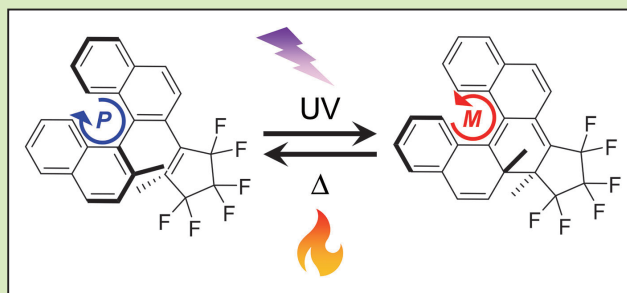


図3 ビナフチルエテンのフォトクロミズム

### 2.2 光応答性コレステリック液晶

ディスプレイの一つの方式である液晶ディスプレイにおいては、液晶と呼ばれる有機分子の配列を電場によって動的に制御し、光の透過・非透過を制御することで多彩な表示を可能にしています。液晶にキラリティを導入すると液晶分子の集合体がらせん状に配列したコレステリック液晶と呼ばれるらせん状の超構造を示し、ここに光が入射されると、このらせん周期に依存した特定の波長の円偏光が反射される選択反射と呼ばれる性質を示します。キラルなフォトクロミック分子を液晶に添加すると、フォトクロミック分子の二つの分子構造が異なるらせん誘起力を示すので、光刺激に応じて異なる波長の円偏光を反射します<sup>4)</sup>。図4はその様子を模式的に示しています。これは反射型の表示材料への応用が期待されます。現在は、両構造とも熱安定で、らせん誘起力の変化が大きいフォトクロミック分子の開発を目指しています。

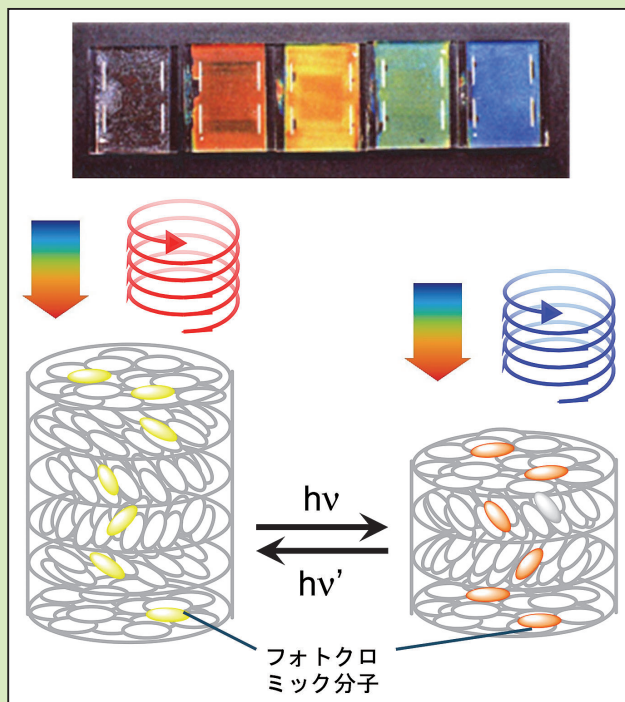


図4 光応答性コレステリック液晶

### 2.3 光誘起表面レリーフ形成

光は、波長・偏光・空間分布・強度などをさまざまに制御することが可能な非接触・非侵襲な刺激とみなすことができます。フォトクロミック分子からなる薄膜に空間的に異なる強度を有する光を照射すると、その光強度の空間分布に応じてフォトクロミック分子が移動して、薄膜表面に凹凸ができる現象（光誘起表面レリーフ形成現象）が見いだされています（図5）<sup>1)</sup>。これまでフォトクロミック分子として、もっぱらアゾベンゼンが用いられていましたが、当研究室ではスピロオキサジンと呼ばれるフォトクロミック分子薄膜においても、可逆的な表面レリーフが形成されることを見いだしました<sup>5)</sup>。また、汎用高分子であるポリスチレン薄膜においても、可逆的な表面レリーフが形成されることを見いだしています<sup>6)</sup>。現在は、高感度に表面レリーフが形成され、形成されたレリーフの構造をより熱的安定にかつ機械的強度を向上するために、光刺激によって低分子から高分子に変化する新たなフォトクロミック分子（ビスアントラセン）<sup>7)</sup>に着目して研究を進めています。

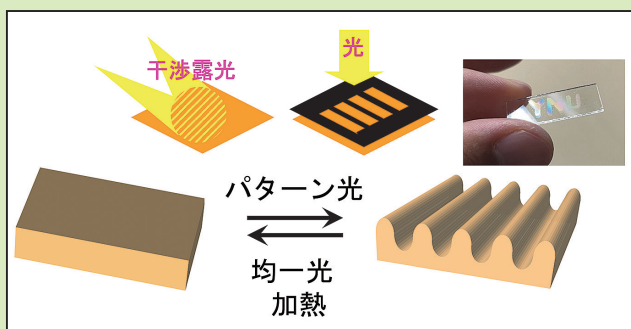


図5 光誘起表面レリーフ形成

### 3. おわりに

最近では、熱エネルギー発電の電解質や台風制御のための界面活性剤の研究も始めており、もはや光機能化学の範疇を超えているように思いますが、有機分子のナノ、ミクロ、マクロレベルでの挙動を明らかにして、制御を行い、実生活において役立つ機能の創生を念頭において日々精進しております。

最後になりましたが、研究室紹介の執筆機会を与えてくださいました編集委員ならびにご関係の皆様にご挨拶申し上げます。

### 参考文献

- 1) D. Zhang, D. Liu, T. Ubukata, T. Seki, *Bull. Chem. Soc. J.* **2022**, *95*, 138.
- 2) T. Nakagawa, T. Ubukata, Y. Yokoyama, *J. Photochem. Photobiol. C* **2018**, *34*, 152.
- 3) T. Nakagawa, R. Kato, Y. Iiyoshi, M. Furuya, T. Kitano, R. Nakamura, Y. Yokoyama, Takashi Ubukata, submitted.
- 4) Y. Kurosaki, T. Sagisaka, T. Matsushima, T. Ubukata, Y. Yokoyama, *ChemPhysChem* **2020**, *21*, 1375.
- 5) T. Ubukata, S. Fujii, K. Y. Yokoyama, *J. Mater. Chem.* **2009**, *19*, 3373.
- 6) T. Ubukata, Y. Moriya, Y. Yokoyama, *Polym. J.* **2012**, *44*, 966.
- 7) T. Ubukata, M. Nakayama, T. Sonoda, Y. Yokoyama, H. Kihara, *ACS Appl. Mater. Interfaces* **2016**, *8*, 21974.

## 【新製品・新技術紹介】

### 樹脂機能化法の新提案：デジタルフォトパターニング重合の開発

名古屋工業大学 助教 林 幹大

#### 1. はじめに

自然界では、硬軟層の適材適所のパターニングにより多機能な性質が実現されている。たとえば、昆虫・甲殻類の身体を形成するクチクラ（cuticle）は、基材であるキチンファイバーと複合化された物質の種類および量（例：水分量、タンパク質の種類）や、その状態（例：タンパク質の重合度や配向）によって、およそゴムレンジ（～MPa）からガラス・無機物レンジ（～GPa）まで弾性率が段階的に変化している<sup>[1]</sup>。ま

た、昆虫の翅（羽）には、なるべく軽量で高効率飛行を実現するため、特徴的なタイルパターニング構造が備わっており、揚力を稼ぐための最適なしなり（曲げ・ねじり変形）が印加されるよう潜在的にプログラムされている<sup>[2]</sup>。生物に限らず、植物も硬軟層のパターニングにより特徴的な力学物性を発現する例が多い。たとえば、竹の場合は、軸の内側から外側まで繊維密度が変化することで硬軟の分布設計がなされており、しなやかで折れにくい性質を発現させている<sup>[3]</sup>。

一方、合成樹脂に関しては、1900年代の誕生以来、

“均質であるもの”という概念が一般化されている。このように、合成樹脂は“均質”であるため、基本的にはどの方向からの力に対しても“一様に”変形する。一方、次世代産業への利用を意識すると、自然界で見られるような特異的な力学物性を示す材料が重宝される。たとえばフレキシブルデバイスやウェアラブルデバイスでは、ある方向の力に対して柔軟性が高く、他の方向には曲げにくい設計のほうが好ましい。ドローン技術の観点では、翼部で昆虫の翅のしなり方を模倣できれば、羽ばたき型ドローンの実用展開につながる<sup>[4]</sup>。筆者らは、自然界のように性質の異なる構成物を巧くパターンニングすることを思案してきた。

## 2. 技術の概略

本技術の調製プロセスの概要を以下に示す（図1）。第1ステップとして、架橋樹脂フィルムを光重合開始剤を混合したビニルモノマー溶液へ浸漬し、樹脂内にモノマーを内包させる。第2ステップとして、UV光を用いた光重合により、内包モノマーをポリマー化する。その際、光照射型の3Dプリンター（LCDタイプ；液晶パネルがフォトマスクの役割）を用いて、パソコン上で描いたデザイン部位にのみUVを照射（約1分）することで、樹脂内で箇所選択的に内包モノマーのみ重合を進行させる。その後、未反応モノマーの除去を経て、内包モノマーがUV照射パターンに沿って重合した複合フィルムが得られる。本方法では、複雑な構成ポリマーの合成は不必要であり、デザインソフトを用いてデジタルな方法で多様なパターンニングが可能である（一例としてハニカム・ポロノイ図型などを図1中に示した）。パターンニング界面は化学的に連結されるため接着プロセスが不必要であり、大変形での界面剥離の問題もない。なお、UV照射部位での箇所選択的な重合進行は、走査型電子顕微鏡や熱物性測定から確認できている。

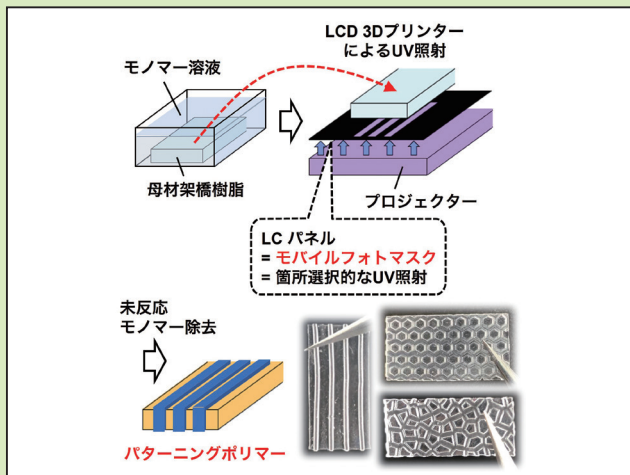


図1 デジタルフォトパターンニング重合の概要

## 3. 特殊機能の紹介

上記技術に基づき、力学的異方性材料や、親水-疎水パターンニングによる局所ゲルフィルム、座屈現象を活かしたモーフィング（morphing）などユニークな特性を示すパターンニング樹脂が調製できている。単純な例として、ゴム状の母材樹脂に、ガラス状ポリマーをパターンニングしたフィルムの箇所選択的な変形について示す（図2上部）。まず、ガラス転移温度<<室温のアクリル系架橋樹脂を母材とし、*N,N*-ジメチルアクリルアミドをUV照射部で重合させたパターンニングフィルムの性質について記載する。*N,N*-ジメチルアクリルアミドの重合体はガラス転移温度>>室温のガラス状ポリマーであり、本ポリマーを変形方向に対して平行なストライプライン状にパターンニングした。変形中、易変形なゴム状の母材樹脂部のみ伸長し、ガラス状ポリマー部の変形は見られないという箇所選択的な変形が観られた。なお、*N,N*-ジメチルアクリルアミドの重合体は親水性ポリマーであるため、パターンニングしたフィルム全体を水に浸漬させると、固体フィルム上に局所ゲルが生成する（図2下部）。ゲル素材は樹脂フィルム上に接着するのは困難であることが知られているため（接着剤の溶剤がゲルの水分中に拡散）、本技術は、固体フィルム+ゲル素材の融合を作製する上で有効手段となる。

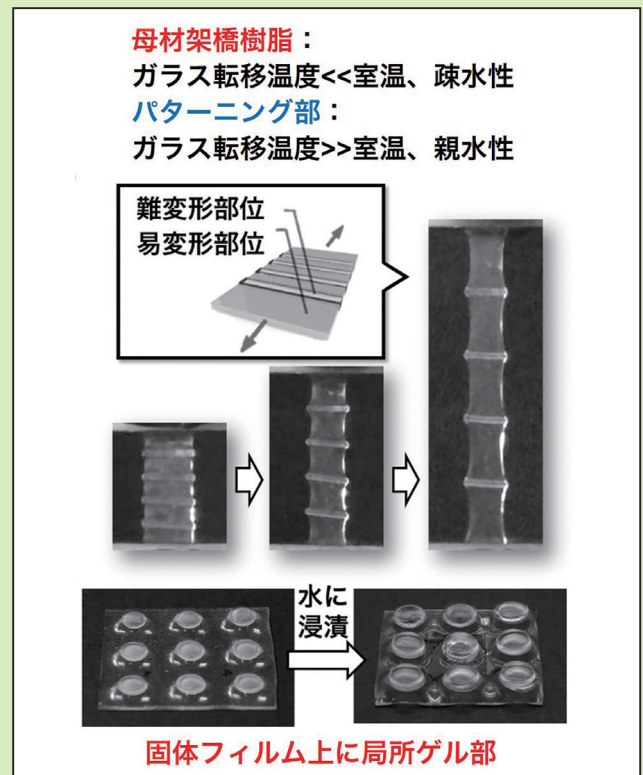


図2 箇所選択的な変形の様子と局所ゲルフィルム

次に、変形方向に対して垂直なストライプラインを持つフィルムの変形挙動を示す（図3）。ガラス状ポリマーではすぐに破壊されてしまうため、ここでは大変形が可能な塑性変形ポリマーをパターンニングした（モノマー種としてはアクリル酸 $tert$ -ブチルを重合）。具体的に、最大300%のひずみでのサイクル試験において、弾性変形を示す母材樹脂部（アクリル系架橋樹脂）は残留ひずみ20%、塑性変形を示すパターンニング部は250%の残留ひずみを示すものである。パターンニングフィルム全体に対して、最大ひずみ300%でサイクル試験を行うと、フィルム面外の表裏に周期的なリンクル構造が形成された。このパターンニングフィルムでは、伸長後の収縮（除荷）過程において、塑性変形性のパターンニング部では応力が早々と喪失し伸び切ってしまうが、弾性的な母材樹脂部では長さが回復していく。このように、除荷過程における各部位の“戻りやすさ”が異なることに起因して、弾性変形部の伸長回復に追従できない塑性変形部が座屈し、リンクルが発現する。最大ひずみに応じたリンクル周期の制御も達成しており、本知見はボトムアップでの立体成形（morphing）技術として興味深い。

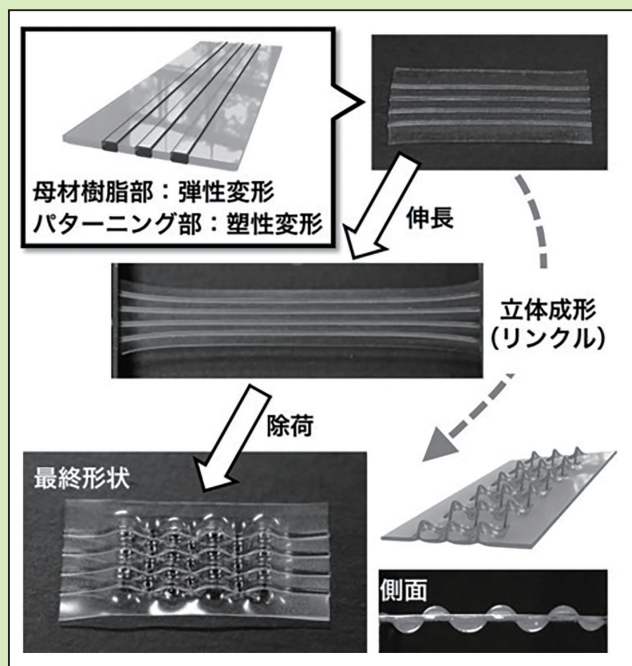


図3 座屈現象を活かしたモーフィング（morphing）挙動

#### 4. 終わりに

合成樹脂が誕生して約100年経った現在、既存物性を劇的に超越する新種のポリマー開発は困難を極める。その困難に対し、本技術のように複数種のポリマーを適材適所で配置したパターンニングフィルムを利用すれば、その組み合わせおよびパターンニング様式に

より、物性・機能の無限の拡がり期待できる。これは、「一次元バーコードと二次元バーコード（たとえばQRコード）では情報量に圧倒的な差がある」、という実例と類似している。二次元バーコードでは、二軸の組み合わせにより、一次元バーコードよりも格段に多くの情報をアウトプットすることができる。本技術では、母材樹脂とパターンニングポリマーの組み合わせが多様であり、硬さ・ガラス転移温度・親/疎水性などのパラメーターを組み合わせたパターンニングフィルムを調製することができる。これらの組み合わせやパターンニングデザインは無限であるため、アウトプット可能な物性のバリエーションが劇的に多様化するという考え方である。さらに、本樹脂設計には、構成ポリマーの性質さえ把握しておけば、計算科学・シミュレーションの力を借り、各パターンニング様式に応じた最終的な性質をあらかじめ設計することができるという利点もある。これは、物性をデジタルに操るという新しい概念であり、デジタルトランスフォーメーションやAIを含む近年の最先端技術とも相性が良い。本技術の使いどころはまだまだ模索中であるが、今後は、特に力学的性質（強靱性・ダンピング（制振）性・力学的異方性・摩擦特性）に関する機能開拓を行い、先端産業分野（たとえばロボティクス・ドローン・ウェアラブルデバイス・フレキシブルデバイスなど）などへの展開可能性を模索していきたい。

#### 参考文献

- [1] Peisker, H.; Michels, J.; Gorb, S. N. *Nat. Commun.* 2013, 4, 1661.
- [2] Eshghi, S.; Shafaghi, F. N. S.; Nooraefar, V.; Darvizeh, A.; Gorb, S. N.; Rajabi, H. *Sci. Rep.* 2022, 12, 13917.
- [3] <https://www.nara.kindai.ac.jp/labo/research/012.php> より
- [4] [https://www.ciugc.nagasaki-u.ac.jp/seeds/data\\_08/07\\_009\\_1.html](https://www.ciugc.nagasaki-u.ac.jp/seeds/data_08/07_009_1.html) より
- [5] Fukunishi, H.; Hayashi, M.; Ito, S.; Kishi, N. *ACS Appl. Polym. Mater.* 2023, 5, 3888.



【参加登録】

**第41回国際フォトポリマーコンファレンス**  
 リソグラフィ、ナノテクノロジー、フォトテクノロジー  
 –材料とプロセスの最前線–

会期 2024年6月25日(火)～28日(金)  
 会場 幕張メッセ国際会議場  
 (JR海浜幕張下車徒歩5分)  
 (千葉市美浜区中瀬2-1)  
 主催 フォトポリマー学会 (SPST)  
 協賛 フォトポリマー懇話会、日本化学会、  
 高分子学会、応用物理学会

第41回国際フォトポリマーコンファレンスを下記の要領で開催いたします。フォトポリマーに関心をお持ちの方々は是非、御参加下さい。

講演内容 フォトポリマーに関する科学と技術の研究報告

- A. 英語シンポジウム
- A0. Plenary Talk
- A1. Next Generation Lithography, EB Lithography and Nanotechnology
- A2. Nanobiotechnology
- A3. Directed Self Assembly (DSA)  
 →Self-Assembly Materials and Processes (DSA, BCP, SAM, ASD, Infiltration, Nanostructured Materials, Advanced Devices using Self Assembly, etc.)
- A4. Computational / Analytical Approach for Lithography Processes
- A5. EUV Lithography
- A6. Nanoimprint
- A7. 193 nm Lithography Extension
- A8. Photopolymers in 3-D Printing/ Additive Manufacturing
- A9. 2D and Stimuli Responsive Materials for Electronics & Photonics
- A10. Strategies and Materials for Advanced Packaging, Next Generation MEMS, Flexible Devices
- A11. Chemistry for Advanced Photopolymer Science
- A12. Organic and Hybrid Materials for Photovoltaic and Optoelectronic Devices
- A13. Fundamentals and Applications of Biomimetics Materials and Processes
- A14. Polyimides and High Thermally Stable Resins –Functionalization and Practical Applications–
- A15. General Scopes of Photopolymer Science and Technology
- P. Panel Symposium

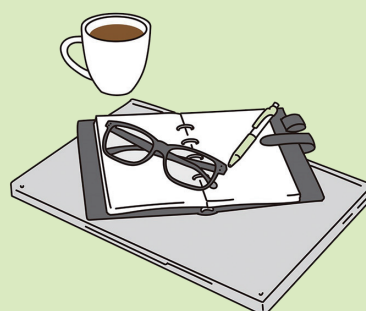
- B. 日本語シンポジウム
- B1. ポリイミド及び高温耐熱樹脂–機能化と応用 (A14と併設開催)
- B2. プラズマ光化学と高分子表面機能化
- B3. 一般講演：
  - (1) 光物質化学の基礎 (光物理過程、光化学反応など)
  - (2) 光機能素子材料 (分子メモリー、情報記録材料、液晶など)
  - (3) 光・レーザー・電子線を活用する合成・重合・パターンニング
  - (4) フォトファブリケーション (光成型プロセス、リソグラフィ)
  - (5) レジスト除去、エッチング、洗浄
  - (6) 装置 (光源、照射装置、計測、プロセスなど)

参加費

	5月31日以前	6月1日以降
一般	65,000円	80,000円
学生	10,000円	15,000円
懇親会	5,000円	5,000円

参加登録方法：講演者を含む全参加者はフォトポリマー学会のホームページ (<https://www.spst-photopolymer.org/> 講演募集icpst-41-2024/参加登録/) よりご登録ください。

第41回国際フォトポリマーコンファレンス事務局  
 〒564-8680 大阪府吹田市山手町3-3-35  
 関西大学 化学生命工学部 工藤 宏人  
 Tel : 06-6368-1977 Fax : 06-6368-1977  
 E-mail : office@spst-photopolymer.org





会告



令和6年度総会ご案内

下記の通り令和6年度フォトポリマー懇話会総会を開催します。ご出席いただきたくお願いいたします。

日時：2024年4月25日(木) 13時から

会場：オンライン開催 (Zoom)

議事：

1. 令和5年度事業報告承認の件
2. 令和5年度収支決算ならびに年度末貸借対照表承認の件
3. 令和6年度事業計画案および予算案承認の件
4. その他

第258回講演会

日時：2024年4月25日(木) 13時30分から

会場：オンライン開催 (Zoom)

タイトル：『次世代リソグラフィ技術の展開』

プログラム：

- 1) EUVリソグラフィの現状と課題  
兵庫県立大学 渡邊健夫 氏
- 2) EUVLレジストプロセスの最新動向  
大阪大学 産業科学研究所  
古澤孝弘 氏
- 3) 先端感光性材料の現状と今後  
東洋合成工業(株) 榎本智至 氏

参加費：会員：無料 (人数制限なし)

非会員：3,000円、学生：2,000円

申込方法：

ホームページ (<http://www.tapj.jp>) のメールフォームにて送信してください。

なお、テキストはダウンロード方式とします。

第259回講演会

日時：2024年6月13日(木) 13時から

会場：オンライン開催 (Zoom)

タイトル：『パターニング材料・技術の新展開』

プログラム：

- 1) モノマーの光重合によるナノ結晶のパターニング  
京都工芸繊維大学 中西英行 氏
- 2) 偏光UVアシスト蒸着重合による螺旋配向高分子半導体薄膜  
静岡大学 久保野敦史 氏
- 3) フォトポリマーが拓く新しい光細胞操作技術  
産業技術総合研究所 須丸公雄 氏
- 4) プリンテッドエレクトロニクスの新展開  
物質・材料研究機構 三成剛生 氏

参加費：会員：無料 (人数制限なし)

非会員：3,000円、学生：2,000円

申込方法：

ホームページ (<http://www.tapj.jp>) のメールフォームにて送信してください。

なお、テキストはダウンロード方式とします。

■編集者 小関健一

■発行人 高原 茂

■発行所 フォトポリマー懇話会事務局 〒162-8601 東京都新宿区神楽坂1-3

東京理科大学 理学部第二部化学科内

URL：<http://www.tapj.jp/>

2024年4月1日発行