

News Letter

フォトポリマー懇話会 No.101 January 2023



AIと材料開発

メルクエレクトロニクス株式会社

岡村 聡也

1. 第三次人工知能のブームの背景

人工知能の研究は1950年代から始まっています。ダートマス会議にて「人工知能」という言葉が登場し、探索と推論が可能となり、特定の問題を解くことができるようになったことが、第一次ブームの火付け役になります。(以下、人工知能をAIと表記します)しかし、単純な迷路の解き方や定理の証明はできても、複雑な要因が絡む課題を解くことができず、第一次ブームは終焉を迎えています。しばしの空白期間を経て、第二次人工知能のブームが1980年代に到来します。AIに「知識」を与えることで、AIが多数のエキスパートシステム(専門分野の知識を取り込んだAIが、専門家のように振る舞うプログラム)が生み出されています。しかし、当時はAIへの知識情報の取り込みをAI自身ができず、人がAIに理解できる形に変換して入力する必要があり、世の中の膨大な情報すべてをAIに取り込むことができなかったため、1995年ごろにブームの終焉を再度迎えることになりました。

そして、2000年代から現在まで、第三次人工知能ブームが到来しました。「ビッグデータ」と呼ばれる大量データを用いることで、AI自身が知識を獲得する「機械学習」が実用化されています。次いで、知識を定義する要素をAIが自ら学習するディープラーニング(深層学習や特徴表現学習とも呼ばれています)が登場したことが、ブーム再燃の背景にあります。また2015年9月の国連サミットで、加盟国の全会一致で採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に、2030年までに持続可能でより良い世界を目指すための目標、SDGsが記載されました。SDGsを達成するために、AIによる新規材料開発を行うことで、企業競争力を維持しながら、効率的でクリーンな材料開発ができるようになることが期待されています。

【参考】持続可能な開発目標(SDGs)の概要



ロゴ: 国連広報センター作成

□ : AIが大きく貢献できる可能性がある目標

図1 AIが貢献できるSDGsの目標

2. AIのさまざまな分野での利用

AIのディープラーニングなどの情報科学の技術を用いて、材料開発の効率を図る分野であるマテリアル・インフォマティクス(MI)が世に登場してきています。MI型材料開発では、情報科学の技術を用いることで目的物性、性能を満たす材料を効率的に探索し、材料開発期間を大幅に短縮することを目指しています。

ここで実際どのような場面でAIが利用され、また成功を収めているのか、をご紹介します。

例1) マテリアルズ・インフォマティクス(MI)による新超伝導物質の発見

MIを用いて SnBi_2Se_4 と PbBi_2Te_4 の新超電導が発見されました(図2参照)。

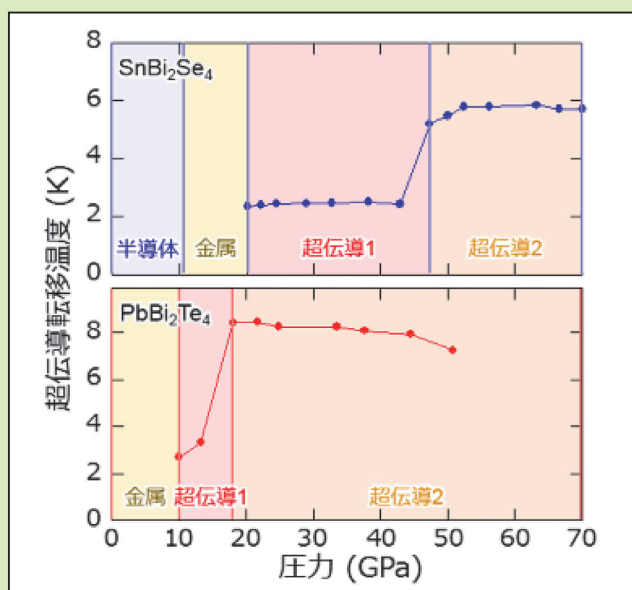


図2 圧力相図。第一の物質（上図）に比べて第二の物質（下図）は、金属、超電導1、超電導2の各相が低圧側にシフトしています。

例2)「開発者が解釈可能なマテリアルズ・インフォマティクス」で特性向上の主要因を抽出する手法を開発～スピン流熱電変換素子の性能を約1年で100倍向上～

MIを用いて開発期間を短縮し、新規な出力密度を100倍向上できていることを図3に文献より抜粋して以下に示します。

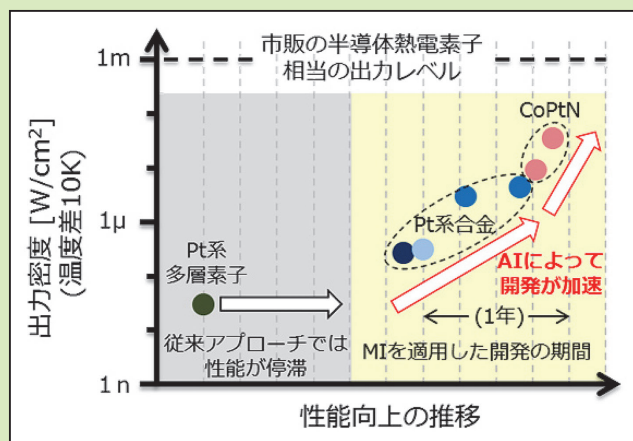


図3 市販の半導体熱電子相当の出力レベルとMIによる新規半導体熱電子の出力密度

代表例2つをあげましたが、徐々にAIやMIが化学業界でも使われ始めていることがわかります。そして、成果を残し始めています。しかし、レジストの開発への適用は可能なのでしょうか？

3. MIのレジスト開発への現状と期待

シミュレーションはすでにレジスト開発で多く利用されています。レジスト開発における分子シミュレーションの活用に関しては、ニュースレターNo.93の鳥海先生が、EUVレジストの反応過程についてはニュースレターNo.92で小沢先生が、MIによるレジスト開発の難しさに関してはニュースレターNo.95でJSR(株)島殿が解説していただいているので、参照することができます。ここでは、多くの説明変数（MIに学ばせる情報）を用いた場合のMIのシミュレーションの現状に関して説明したいと思います。化合物、原料配合比などの数多くの説明変数と目的変数（実験結果）をAIに学習させる必要があります。そうすることで、適切なアルゴリズムにて、レジストの要求事項がどの説明変数に相関があるかを解析することができるようになります。このように、まずは順解析をすることでMIに適切に学ばせることができれば、次の逆解析にて目的物性を満たす、レジスト組成の開発が可能になります（図4参照）。

以下にレジスト形状を最適化するために、MIを適用した例を示します。

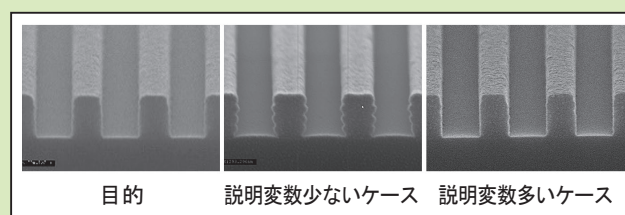


図4 目的断面形状とMIによって逆解析されたレジストの形状比較

説明変数が多いケースでは、目的の断面形状が得られています。

今回のレジストでは目的の形状を得ることができましたが、さまざまなレジスト開発に適応するためには、MIの精度をより上げていく必要があります。MIがレジスト開発の開発工数の短縮、新たなレジストの物性を発現させることなどができる時代は着々と近づいてきており、もうそこまで来ていると期待しています。

引用文献

- 1) *Appl. Phys. Express* **11**, 093101 (2018)
- 2) *npj Computational Materials* **5**, Article number: 103 (2019)
- 3) News Release : <https://www.basf.com/us/en/media/news-releases/2018/06/P-US-18-075.html>

【研究室紹介】

大阪公立大学大学院工学研究科 物質化学生命系専攻 化学バイオ工学分野 機能分子化学研究室

教授 佐藤絵理子

1. はじめに

ニュースレターの研究室紹介執筆の機会をいただき、編集委員ならびにご関係のみなさまに感謝申し上げます。2022年4月に大阪市立大学と大阪府立大学が統合し大阪公立大学となりましたが、大阪市立大学時代の材料化学研究室、高分子化学研究室、高分子科学研究室を経て、2021年4月に機能分子化学研究室を主催するにいたりました。以下、当研究室の研究内容や取り組みについて紹介させていただきます。

2. 研究内容

機能分子化学研究室では、主に(1)高分子合成および高分子反応の精密制御、(2)機能評価、(3)機能性材料への応用の3つの観点から研究に取り組んでいます。狙った機能を出すための高分子の分子設計を行い、合成方法を確立し、得られた高分子の基礎的および材料としての評価を行い、結果をフィードバックしてさらなる機能性向上のための新しい分子設計を行う、というように(1)-(3)のサイクルを繰り返すことで、より高い性能・機能をもつ高分子材料の開発に取り組んでいます。いくつかの例について以下に紹介します。

2.1 高分子合成：精密さと簡便さの両立

各種リビングラジカル重合法などの進歩により、ブロック共重合体を始めとする種々の構造制御された高分子の合成が可能になっています。これらの合成法が報告された当初は合成すること自体が研究対象でしたが、機能性高分子材料を開発するための手段として構造制御された高分子の合成が必要不可欠になりつつあることを考慮すると、より簡便な合成法の開発が求められます。

ハイパーブランチポリマーは、鎖状ポリマーと比較して溶融粘度が低いことから、塗料や接着材料に用いられる揮発性有機化合物(VOC)の削減に効果を発揮します。また、ハイパーブランチポリマーは、重合によって一段階で合成することが可能であり、多段階の反応と精製を必要とするデンドリマーの代替材料として期待されています。筆者らは、付加開裂連鎖移動(Addition-Fragmentation Chain Transfer, AFCT)剤存在

下、ジビニルモノマーのフリーラジカル重合によって、ハイパーブランチポリマーを合成できることを報告しています(図1(a))¹⁾。他の方法と比較し、有機化合物のみを利用するため金属触媒などに由来する残留金属の懸念がない、市販原料を利用できる、AFCT剤とジビニルモノマーの量論比により分岐度を調整できる、ビニルモノマーと共重合することで容易に種々の官能基を導入できる、ハイパーブランチポリマー中に複数のビニル基が存在するため硬化性樹脂として利用できる、など多くのメリットや特徴を示します。ジスルフィド結合を導入したジビニルモノマー(DSDMA)から合成したハイパーブランチポリマー(PDSDMA)の場合、254 nmの光照射により光架橋することができます(図1(b))²⁾。ジスルフィド結合の等方性開裂により生成したチルラジカルがビニル基の重合を開始するためであり、光ラジカル開始剤を用いることなく光架橋可能な材料として機能します。ビニル基が高濃度で存在するため、熱的な自発重合による架橋も可能であり、硬化後にジスルフィド結合を還元することにより架橋ポリマーを可溶化することにも成功しています。アセタール結合を導入したジビニルモノマーから合成したハイパーブランチポリマーは、硬化後に温水に浸漬することによって加水分解し可溶化することができます。

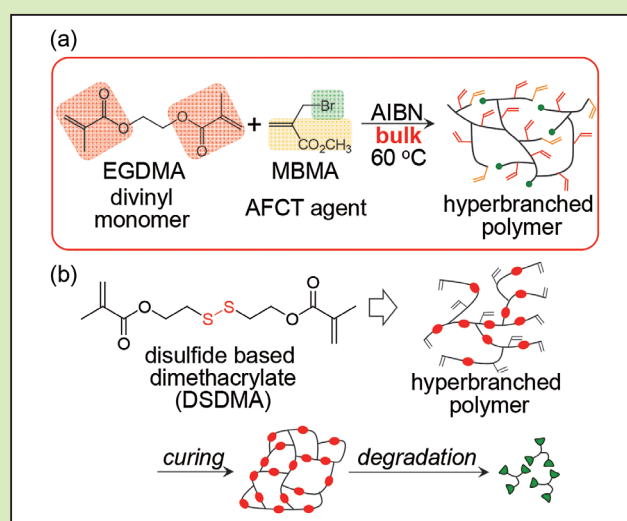


図1 (a) ジビニルモノマーのラジカル単独重合によるハイパーブランチポリマーの合成および、(b) 分解可能な硬化性樹脂への応用。

上記以外にも、コア-シェル型の構造をもつ微粒子をマイクロリアクターとして利用し、外部から効率的に酸素をモノマーとして取り込みながら、コア相のジエンモノマーとの交互共重合体（ポリペルオキシド）を合成する方法³⁾、二種のアゾ開始剤の分解速度差を利用し、大気中で安定なジテルリド化合物を用いる TERP（有機テルル化合物を用いるリビングラジカル重合）によって、アクリル系の高分子量ブロック共重合体を合成する方法⁴⁾、フリーラジカル重合によるマクロモノマー合成とグラフト共重合体合成への応用⁵⁾なども報告しています。

2.2 高分子反応の精密制御と機能性材料への応用

前項では、構造制御された高分子の簡便な合成手法について紹介しましたが、高分子反応の制御にも精力的に取り組んでいます。光化学反応は光照射の有無によって、反応するかしないを完全に切り替えるオン-オフ制御が可能です（図 2(a)）。一方、多くの化学反応はアレニウス型の温度依存性を示すため、温度によって反応するかしないかを明確に切り替えることは困難です（図 2(b)）。しかし、外部刺激に応答する潜在性触媒を加えることで、反応速度定数を不連続に変化させる、つまりオン-オフ制御に近づけることが可能になります（図 2(c)）。筆者らは、ポリペルオキシドに対し還元作用を示す PhP をイソシアネートで保護した熱潜在性還元剤を開発し、室温ではポリペルオキシドの安定性を損わず、加熱下で分解を促進することを見いだしました（図 3⁶⁾。

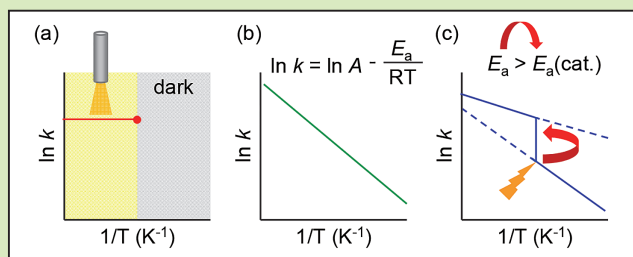


図 2 (a) 光化学反応、(b) 化学反応、(c) 潜在性触媒存在下での化学反応のアレニウスプロットの模式図。

筆者らが研究対象とする機能性高分子材料の 1 つに易解体性接着材料があります。易解体性接着材料とは、使用時は十分な接着強度を示し、外部刺激を加えることで接着強度が低下し容易に解体可能な材料であり、資源リサイクルや省エネルギー化の観点から需要が高まっています。接着後に接着強度を低下させる手段の 1 つとして、外部刺激によって高分子反応を起こし、接着性に優れる性質から接着性に劣る性質に変える方法があります。外部刺激として加熱を利用した場合、使用時の耐熱性と迅速解体の両立が課題となり

ます。上述の熱潜在性還元剤を、架橋構造を導入したポリペルオキシドと組み合わせることで、易解体性接着材料の耐熱性を維持したまま速やかに解体できることを明らかにしています（図 3⁶⁾。また、光酸発生剤と酸によって触媒される高分子反応を組み合わせることで、未照射時の高い耐熱性と、光照射によって酸発生させた後の迅速解体の両立にも成功しています^{4,7)}。

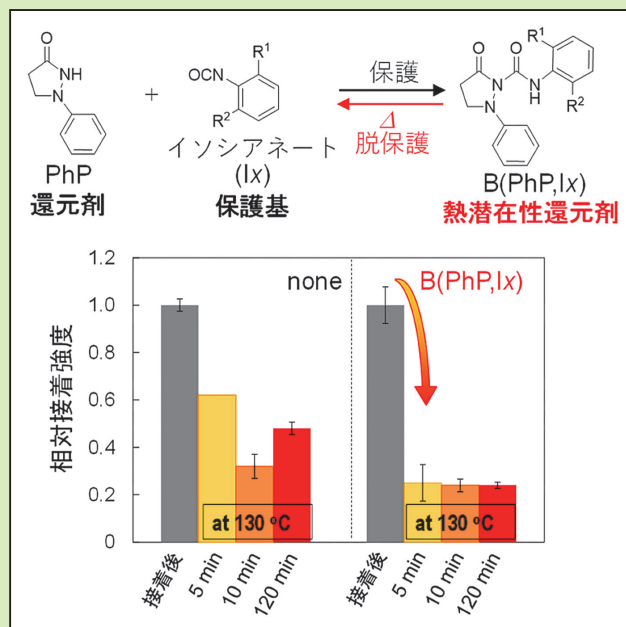


図 3 熱潜在性還元剤による解体促進効果。

3. おわりに

高分子合成および高分子反応の精密制御と易解体性接着材料への応用について紹介しました。実際に実験に取り組んでいる学生達は、予想通りの結果になったらマル、ならなかったらバツ、という判断をしていますが、狙い通りの機能が出せた場合も出せなかった場合も、「なぜそのような結果になったのか?」、「起こっている化学反応や物理的変化と機能はどのように関係しているのか?」、「想定した反応が起こっていることを実験的に確認したか?」など、原理や理屈を必ず考えることを重視しています。一見遠回りのように見えますが（実際、時間や手間はかかりますが）、結果的には、予想とは異なる事実が明らかになり、新しいアイデアや材料設計に繋がることも少なくないと感じています。学生達と一緒に考え、悩みながら、オモシロイ材料に繋がる研究を進めていきたいと思っています。

参考文献

- 1) E. Sato, I. Uehara, H. Horibe, and A. Matsumoto, *Macromolecules*, **47**, 937 (2014).
- 2) E. Sato, Y. Yamashita, T. Nishiyama, H. Horibe, *J. Photopolym. Sci. Technol.*, **30**, 241 (2017).
- 3) E. Sato, M. Yuri, S. Fujii, T. Nishiyama, Y. Nakamura and H. Horibe, *Chem. Commun.*, **51**, 17241 (2015).
- 4) T. Inui, K. Yamanishi, E. Sato, and A. Matsumoto, *Macromolecules*, **46**, 8111 (2013).
- 5) E. Sato, N. Tamari, and H. Horibe, *J. Polym. Sci.: Part A, Polym. Chem.*, **57**, 2474 (2019).
- 6) (a) E. Sato, C. Omori, M. Yuri, Y. Koda, and H. Horibe, *ACS Appl. Polym. Mater.*, **1**, 2140 (2019).
(b) E. Sato, M. Yuri, A. Matsumoto, and H. Horibe, *Polym. Degrad. Stab.*, **162**, 47 (2019).
- 7) (a) T. Inui, E. Sato, and A. Matsumoto, *RSC Adv.*, **4**, 24719 (2014).
(b) E. Sato, K. Yamanishi, T. Inui, H. Horibe, and A. Matsumoto, *Polymer*, **64**, 260 (2015).
(c) E. Sato, S. Iki, K. Yamanishi, H. Horibe, and A. Matsumoto, *J. Adhes.*, **93**, 811 (2017).

【新製品・新技術紹介】

電子デバイス実装開発の現場から見た実装用材料の留意点

コネクテックジャパン株式会社 取締役 CTO 下石坂 望

1. はじめに

弊社は新潟県妙高市に所在し、半導体やMEMSなどを用いた電子デバイス実装において、特に開発要素が多い案件を主に扱う実装受開発を事業の柱とする会社です。

2009年の創業以来、センサ、通信、プロセッサ関連を中心に、近年は年間250件を超える案件の開発、生産を委託いただいております。

弊社の事業は半導体やMEMSウエハの開発製造ではなく、それらデバイスの実装を担当する、いわゆる後工程を担当しております（図1参照）。

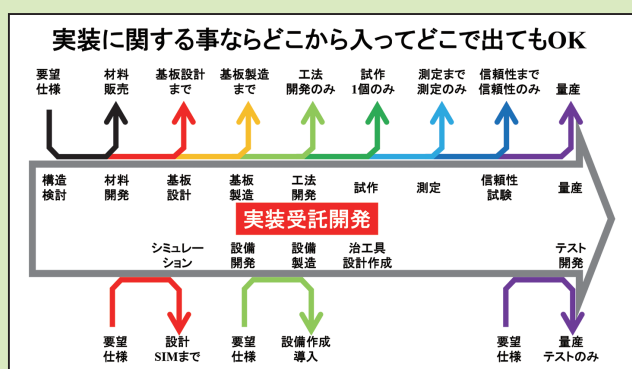


図1 実装受託開発事業

半導体の後工程は、従来決まった規格の形状やラインナップに基づく大量生産が行われてきました。しかしながら、IoT社会の進展に伴い、電子デバイスの開発製造も大きな変革を迫られています。

IoT向け電子デバイスは、あらゆるモノにセンサを搭載し、高速で通信するという特質から、従来に無い構造や材料を用いた製品、従来に無い用途の製品が急増し、既存の形状やラインナップで対応できない案件が増加しています。

弊社は主にIoTに関連する電子デバイスの実装開発を受託しており、これらの案件は用途や使用環境が千差万別であるため、案件ごとに顧客の要望に応える構造、工法、装置、材料を検討し対応しております。

2. 本稿の内容について

弊社は電子デバイスの実装開発会社ですので、材料メーカー様のように新規開発材料の紹介をすることはできません。また、実装開発の具体内容は個々のお客様の秘密が含まれるため、特徴のある材料と工法を用いる案件も、その内容を開示することができません。

このため、本稿では、電子デバイスの実装現場で材料を使用する側の立場から、フォトポリマーを含む材料開発時に留意が必要な事柄について申し上げます。

皆様には常識である事例も多いと存じますが、参考になりましたら幸いです。

3. 電子デバイス実装用材料の留意点

3.1 材料仕様

感光性材料を開発されるにあたり、その中心となる露光、硬化、現像など、感光に関する性能とともに、

電子デバイス実装用としては、プロセス温度、硬化収縮率、熱膨張係数、残留イオン濃度にも留意が必要です。

電子デバイスの実装において、液状材料、フィルム状材料ともにデバイスの何等かの構成部材に接した状態で使用されます。半導体や液晶パネルの製造の場合は相手側の構成部材はシリコンウエハやガラスなど強固な材質である場合がほとんどですが、電子デバイス実装では相手側の構成部材が樹脂フィルムや加工済のMEMSなど、機械、熱的に脆弱である場合が多く、相手側の構成部材への応力が変形、破損や特性変動などの要因となります。このため、一般的には、①プロセス温度は低く、②硬化収縮を少なく、③硬化後の熱膨張係数を相手側の構成部材に近づけることが必要となります。

また、材料が電子デバイスの電極に接触する構造の場合は、水分による腐食やマイグレーションを避けるため、ナトリウムや塩化物などの残留イオン濃度の低減に留意する必要があります。

3.2 クリーンルームでの使用

電子デバイスを実装する環境は扱う製品によりさまざまですが、半導体ウエハやベアチップを扱う場合は、クラス1000程度、室温23℃前後、湿度50%～60%前後のクリーンルーム環境で実装するケースが多く、さらに光学系の部品などは局所クリーン環境、感光性材料に対しては感度の高い波長を遮光するイエロールームなどを必要に応じて使用しています。

メーカー様から供給いただいた材料は、段ボールなどや梱包材などの外梱包を解き、容器や内梱包をエアブローや、必要に応じてIPAなどでふき取り後、パズボックス経由でクリーンルーム内に持ち込みます。

このため、製品そのものは勿論ですが、クリーンルームに持ち込む容器や内梱包材も発塵しないものである必要があります。

液状、ペースト状の製品での金属容器、ガラス瓶、樹脂ボトル、シリンジなどの容器はクリーンルーム内への持ち込みに大きな問題はございません。

ただ2～6カ月の期間保管する可能性があり、容器の腐食などによる粉塵が発生しないよう留意が必要です。

フィルム状の材料に関しましては、ロールの場合の紙筒やシートの場合の層間紙が発塵源となるため、クリーンルームに持ち込めません。樹脂製の芯や無塵紙などの使用が必要となります。

3.3 輸送、保管

冷凍、冷蔵保管が必用な材料はクリーンルーム内に備えた冷凍、冷蔵保管庫で材料指定の条件で保管されます。

これら材料のメーカー様からの輸送については、保冷容器に保冷剤やドライアイスを入れて、運送会社のクール便で送付いただくことになります。

ただ、開発品においてはクール便の指定漏れや、保冷剤不足などで到着時に常温に戻っている例がございます。厳密な温度管理が必用な材料は、輸送期間中に指定条件を維持できる保冷容器の種類や保冷剤の量などの事前確認が必要となります。

3.4 最小発注数量(MOQ)と保管期間

材料メーカー様のラインで材料を製造される場合、一般的には液状であれば数kg以上、フィルム状であれば数十m以上が最小製造量となる場合が多いと存じます。

一方、IoT向け製品は多品種変量生産と言われており、量産数量が少ない物も多く、また開発着手時は少量（液状であれば数百g、フィルム状であればA4サイズ数枚程度）の材料しか必要としない案件が大半です。

IoT向け実装関連材料に関しては、少量で供給いただける製造体制と、長期間保管できる特性を備えていただけると新規市場への対応がより容易になると考えます。

3.5 実装での使用方法、供給形態

実装で使用する材料の使用方法としては、液状・ペースト状の材料はディスペンスやメタル版、スクリーン版もしくは転写による印刷、フィルム状材料に関しては加圧や加熱併用の圧着などを用います。

前工程でウエハへの材料塗布に多用されるスピコートは、円形ウエハで加工を行うWLP(Wafer Level Package)やRDL(Redistribution Layer 再配線)など以外ではほとんど使用しません。

このため、材料の供給形態としては、液状・ペースト状材料に関しては100g～200g程度の樹脂容器や10ml～30ml程度のシリンジを用いることが多いです。

特に開発時は一度に使用する量が少ないため、メーカー様で小分けして供給いただくか、使用する側で材料の一部を常温戻し後小分けして再冷凍、冷蔵保管することになります。小分け後の再冷凍、冷蔵が特性に影響しない材料の方が使用が容易です。

フィルム状材料は、A4サイズ～数百mmのシートか、数百mm幅のロールで供給いただきおの必要サイズに切り出して用いることが多いです。

また、冷蔵、冷蔵保管された材料は常温戻し後に使用しますが、常温戻し後の使用可能時間は少なくとも8時間、可能であれば24時間以上あると、材料交換の手間や余剰材料の廃棄量の削減に効果的と考えます。

3.6 液状材料について

前述のように、液状材料は印刷やディスペンスを用いることが多く、それぞれに必要な粘度の材料を複数試す場合が多いです。粘度調整に短期間で対応供給いただける体制があると開発期間の短縮につながり、早期に製品を開発することができます。

また、印刷に用いるマスク版やスキージなどの治工具、ジェットディスペンサ内部機構など、液状材料が触れた部分は作業後に洗浄いたします。使用後の材料は乾燥し除去しにくい製品もあります。これらの材料が残渣無く洗浄できる洗浄液も、材料開発と平行して準備供給いただけますと助かります。

3.7 フィルム状材料について

フィルム状材料は、必用に応じて加熱を併用した圧着を行います。この場合も材料の膨張収縮を積極的に利用する用途でなければ、相手側の構成材料に近い熱膨張係数を持ち、低い温度で圧着できる材料が扱いやすいです。

また、露光現像による加工のほか、ドリルなどの機械加工やレーザー加工を併用する場合は、加工部分のクラックを抑制する必要があります。さらにレーザー加工の場合は、溶融物が加工部周辺に付着するため、それが発生しにくい特質を持たせるか、あるいは容易に取り除ける手段（デスマ）を材料開発の際に考慮し、材料と共に提供いただけると扱いやすくなります。

3.8 有害性、使用環境、廃液廃棄物処理

材料はクリーンブース内で使用するため、ドラフト内での強制排気作業が必要な材料は使用に手間がかかります。また、不活性ガス中での作業も困難なため、できるだけ一般クリーンルーム環境で利用できる材料が好ましいです。

また、余剰材料や廃液、使用済の容器、ふき取りウエス類などは業者に処理を依頼します。環境負荷物質の含有が少なく、廃液、容器、ウエス類が少なくなる材質が好まれます。

3.9 製品ご紹介とサポート体制

IoT向け電子デバイスの実装開発受託では、既存材料が使用できない案件も多く、常に新規材料の情報を求めています。多くは論文、Webページや展示会、メーカー開発部門様は代理店様からの情報と顧客の要望から工法と材料を絞り、少量の確認用の試作で可能性を確認して選定に至ります。

このため、新規材料の情報や使用方法の開示、不明点の問合せなどをタイムリーに実施いただけるようサポートいただける体制を維持いただくことが望ましいです。

以上、電子デバイス実装用の材料開発時の留意点について、材料を使用する側からの観点で申し上げました。弊社の事業形態、所有設備に特有の事項による偏りもあり、また他にも種々のポイントがあると存じますが、ご参考いただけましたら幸いです。

4. むすび

半導体を含む電子デバイスの製造は海外シェアが増加しましたが、材料につきましては日本のメーカー様の開発、供給、サポート力が世界をリードしておりますし、今後もさらに発展するものと考えております。

材料メーカー様におかれましては、必要な機能、特性と使い易さを兼ね備えた製品を開発され、サポートいただきますよう引き続きお願い申し上げます。



【会告 1】

第40回国際フォトポリマーコンファレンス マイクロリソグラフィ、ナノテクノロジーとフォトテクノロジー ー材料とプロセスの最前線ー

主催 フォトポリマー学会
協賛 フォトポリマー懇話会、日本化学会、高分子学会
後援 応用物理学会

第40回国際フォトポリマーコンファレンスが、6月27日(火)～30日(金)に幕張メッセ国際会議場(JR京葉線 海浜幕張駅下車徒歩5分)で開催されます。新型コロナウイルスの影響が懸念されるので、今回は対面とオンラインのハイブリッド開催となります。

国内外の研究者、技術者によるフォトポリマーに関する科学と技術の研究成果の発表が行われ、多くの基調講演も予定されています。

今年は以下の構成により行われます。

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)

A4. Computational / Analytical Approach for Lithography Processes

A5. EUV Lithography

A6. Nanoimprint

A7. 193 nm Lithography Extension and EUV HVM Readiness

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. General Scopes of Photopolymer Science and Technology

P. Panel Symposium

B. 日本語シンポジウム

B1. ポリイミドおよび高温耐熱樹脂ー機能化と応用ー

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)

前回の第39回国際フォトポリマーコンファレンスは英語シンポジウム72件、日本語シンポジウム19件の計91件でした。コロナ禍で発表件数が減りましたが、今回の第40回国際フォトポリマーコンファレンスは対面での開催に加えて、オンラインでのハイブリッド開催を予定しており、前回に比べて質、量ともにさらに充実したコンファレンスになると考えています。フォトポリマーに関心をお持ちの方は是非参加してください。

コンファレンスの概要、講演申込、参加登録については、「第40回国際フォトポリマーコンファレンス講演募集」の Broschüre、または、ホームページ(<http://www.spst-photopolymer.org/>)をご覧ください。か下記事務局へお問い合わせください。

講演申込締切日	令和5年2月14日(火)
講演論文提出期日	令和5年4月1日(土)
参加申込予約締切日	令和5年5月31日(水)

〒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

また、コンファレンス期間中、展示会の併設を予定しています。展示会出展企業を募集いたしますので、展示の希望は上記事務局にお申し込みまたはお問い合わせ下さい。

会告 2



第252回講演会

日時：2023年1月19日(木) 13時～17時
 会場：オンライン開催 (Zoom)
 タイトル：『SDGsなフォトポリマー』
 プログラム：
 1) 循環型熱硬化性樹脂によるサーキュラーエコノミー戦略
 物質・材料研究機構 内藤昌信 氏
 2) 酸と光を用いた協働的な材料分解・加工技術の開発
 東京大学 正井 宏 氏
 3) 光エネルギーと生体触媒によるCO₂から有用物質生産 ～プラスチック原料生産への展開～
 大阪公立大学 天尾 豊 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。



令和5年度総会ご案内

下記の通り令和5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：2023年4月20日(木) 13時～
 会場：オンライン開催 (Zoom)
 議事：
 1. 令和4年度事業報告承認の件
 2. 令和4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5年度事業計画および予算案承認の件
 4. その他

第253回講演会

日時：2023年4月20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』
 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 〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33

千葉大学大学院工学研究院 物質科学コース内

URL : <http://www.tapj.jp/>

2023年1月5日発行