

TIRI NEWS

2020
12

02

研究事例紹介

集光効率の高い
マイクロレンズアレイの
作製プロセスの開拓

08

共同研究事例紹介

中小企業へのIoT化支援事業
IoTを活用して「健康まちなか
ウォークラリーシステム」を構築

04

研究事例紹介

持続可能な社会の実現に貢献する
環境負荷の少ない潤滑油

09

支援事例紹介

城東支所
グラフィックデザイン
支援のご紹介

06

研究事例紹介

透明コート材の
ワンショット不良計測
システムの開発

10

TIRI NEWS EYE

射出成形品の表面形状をコントロールする
シボ加工で新たな価値・機能を実現

11

設備紹介

紫外線蛍光ランプ式促進耐候試験機

12

Information

集光効率の高いマイクロレンズアレイの作製プロセスの開拓

Micro Electro Mechanical Systems（以下、MEMS）と呼ばれる、微細構造体を加工する技術を利用したマイクロレンズアレイの作製方法についてご紹介します。都産技研では、基材とレンズが異なる2種類の樹脂材料で構成されているフレキシブルなマイクロレンズアレイ*1を使って、レンズ集光特性の調整にも柔軟に対応できる作製方法を開発しました。直径が数マイクロメートルと極めて微小なレンズ径も作製することが可能です。

*1 マイクロレンズアレイ (Micro Lens Array) マイクロメートル単位の大さのレンズが連続して配置された光学レンズのこと。

*2 FDTD 法 (Finite-difference time-domain method: FDTD method) 数値計算の手法の一つ。「時間領域差分法」「有限差分時間領域法」ともいう。

*3 PDMS (ポリジメチルシロキサン、Polydimethylsiloxane) 世界で最も普及するシリコンの一種。コンタクトレンズや医療機器、化粧品、工業用の防水剤、潤滑油、耐熱タイルなどに幅広く使用される。

*4 PMMA (ポリメタクリル酸メチル樹脂、Polymethyl methacrylate) 透明性の高い非晶質の合成樹脂（アクリル樹脂）の一つで、PMMAを使った透明固体材はアクリルガラスとも呼ばれる。

透明ポリマーを利用したマイクロレンズの研究

光ファイバーや、反射防止フィルムといった透明ポリマーを利用した光学製品は広く社会に普及し、私たちの身近な生活に役立てられています。透明ポリマーを利用するメリットには、次のことが挙げられます。

- (I) 熱可塑性や光硬化性などの特性を利用することで、任意の形状へ容易に成型できること。
- (II) 芳香環などの有機分子や、金属ナノ粒子などの無機ナノ材料を透明ポリマーに導入することで、幅広く屈折率の制御が可能になること。

特に、近年ではIoT技術が普及したことで、小型の光センサデバイスの需要が急速に拡大しています。多くの光センサやイメージング用素子には、光を効率的に検出するためのマイクロレンズアレイが組み込まれています。マイクロレンズアレイの形状や材料の屈折率は、光センサが組み込まれているデバイスごとに最適となるよう設計されていますが、高精度・

高感度な光センサ製品では、より高い集光効率が求められています。そのような需要拡大の背景から、透明ポリマー材料を利用したマイクロレンズの研究に取り組んできました。

より高い集光効率を得られるマイクロレンズアレイの検証

一般的なマイクロレンズアレイは、図1(a)のような構造をしており、図1(c)にあるように金型を利用して透明ポリマー材料を成型する方法で製造されています。一方で、図1(b)のように基材部分とレンズ部分が異なる屈折率をもった材料で構成されているマイクロレンズの構造は、単一の材料でつくられているマイクロレンズよりも高い集光効率を得られることがわかっています。今回、Finite-difference time-domain法(以下、FDTD法*2)を使用した電磁界シミュレーションを行い、フィルム基材としてPolydimethylsiloxane（以下、PDMS*3）、レンズ部分の材料としてPolymethyl methacrylate（以下、PMMA*4）を用いたマイクロレンズアレイモデル(レンズ直径:3マイクロメートル)の集

光特性を検証しました。また、レンズ部分の材料であるPMMAの屈折率には、有機分子を配合することで調整された複数の値をパラメータに適用し、比較しました。この結果から、図2(a)～(d)にあるように、同じ直径を持ったレンズでも、材料の屈折率が異なることで集光効率や焦点位置を制御できることを確認しました。

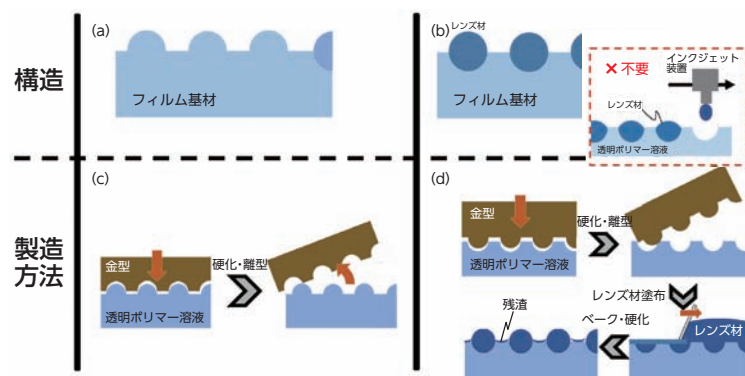


図1 マイクロレンズアレイの構造と製造方法
(a) 単一材料で構成する場合の構造 (b) 異なる材料で構成する場合
(c) 金型による透明ポリマー材の成型方法 (d) 今回検証した製造プロセス

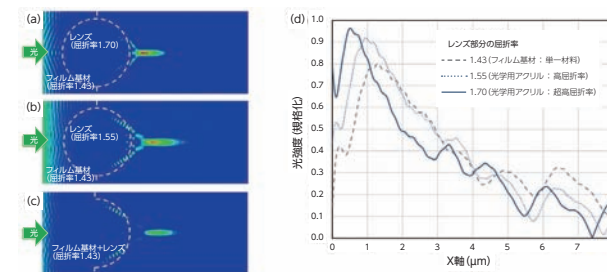


図2 FDTD法による集光分布のシミュレーション結果
(a) レンズ屈折率 1.70 (b) レンズ屈折率 1.55 (c) レンズ屈折率 1.43 (=フィルム基材の屈折率) (d) レンズ軸の光強度分布

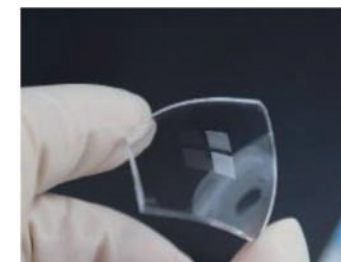


図3 試作したフレキシブルマイクロレンズアレイ

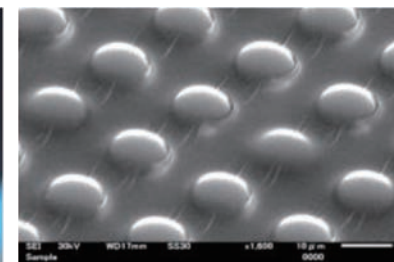


図4 SEMによる拡大観察写真

量産化に期待が持てる製造プロセスを新規開拓

基材とレンズ部分が異なる材料で構成されているマイクロレンズアレイ構造は、従来はディスペンサーロボットやインクジェット装置など、精密な位置決めを必要とする装置を使用して製造されていました。これらの製造工程を簡便化するために、都産技研では図1(d)のようなマイクロレンズアレイを成型する製造プロセスの検証を行いました。

- ・レンズ形状の金型に基材となるポリマー材料を流し込み、フィルム状になるように硬化したのち剥離。
- ・凹形状が表面に成型処理されたフィルム基材に、屈折率を調整したレンズ材料となるポリマー溶液を薄層コーティング。
- ・ベークングにより溶媒を蒸発させ、レンズ部分のポリマー材料を硬化。
- ・エアブローにより表面に付着したポリマー残渣を除去。

フィルム基材としてPDMS、レンズ材料として有機光学色素が配合されたPMMAを使用した製造プロセスを検証したところ、レンズ材として使用する透明ポリマー溶液の濃度や、ベーク温度が特定の条件を示した際に、表面張力の作用によって図3および図4のような球面レンズの構造が成形されることがわかりました。

今回の製造プロセス検証で試作したマイクロレンズアレイを図5の集光特性評価装置を使って評価した結果、図6にあるように、焦点位置において細いビーム径が確認され、高い集光機能を有していることがわかりました。基板にはフレキシブル性があり、湾曲面への貼り合わせ用途にも適応可能であるため、幅

広い製品への応用が可能です。そのほかのメリットとしてはインクジェット装置などを使用していた従来の製造工程が簡略化(レンズ材料の滴下装置が不要)されたことに加え、一括製造(大面積化)といった量産化プロセスへの応用にも期待がもてます。

今後の展開

本研究は、特許出願、学会などでの発表を経て、より厳密な成形条件の絞り込み、耐久性の表面処理による改善および評価、大面積化へ向けたプロセス条件の調整といった課題の解決に取り組んでいます。今後は共同研究や、事業化へ向けての検討を進めていきます。

そのほか、電気電子技術グループでは半導体微細加工技術を応用し、電極配線の微細パターンニング、マイクロ流路といったマイクロデバイスの開発にも取り組んでいます。各種リソグラフィ装置、成膜装置、エッチング装置などによる単一工程ごとの試作検証や機器利用も可能です。興味をお持ちの方は、お気軽に電気電子技術グループまでご相談ください。



図5 マイクロレンズアレイの集光特性評価装置

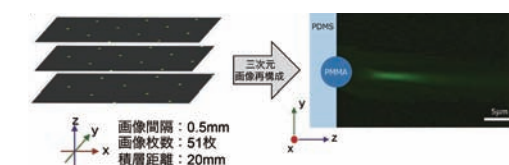


図6 集光特性の測定結果



電気電子技術グループ
副主任研究員

みやした ゆいと
宮下 惟人

お問い合わせ

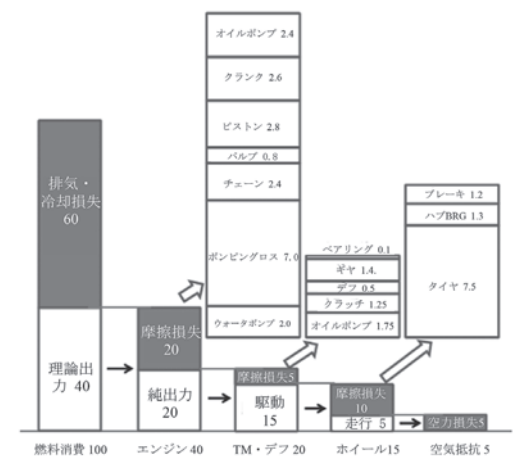
電気電子技術グループ
(本部)
TEL 03-5530-2560

持続可能な社会の実現に貢献する 環境負荷の少ない潤滑油

機械をスムーズに動かすために必要な潤滑油、自動車用エンジンオイルは、自動車の低燃費化に貢献しています。また、プレス加工などの金属加工でも加工を助けたり、生産性を向上させるなどの役割を担っています。潤滑油の性能を向上させるためにさまざまな添加剤が加えられていますが、従来品には環境負荷の高い物質が含まれていました。株式会社 ADEKA は環境負荷の低い高性能のエンジンオイル用の添加剤を開発し、都産技研はその添加剤が加工油に対しても有効であることを見出しました。同社主任研究員の山本 賢二 氏と都産技研 中村 健太 主任研究員に話を聞きました。

省エネと密接な関係にある「摩擦」

自動車の低燃費化はCO₂の削減や資源の有効利用など、持続可能な社会の実現にとって重要なテーマです。そのためには、ガソリンの持つエネルギーをできるだけ有効に利用する必要があります。しかし、自動車のエンジンからタイヤに動力を伝えるまでには、熱や摩擦などによるエネルギー損失で、実際に走行に利用されているエネルギーは5%ほどと言われています。



自動車の60 km/h 走行時のエネルギー損失
出典：中村隆、トライボロジー技術の進展による自動車の省エネ、トライボロジスト第61巻第2号(2016)

低燃費化の実現には、さまざまな損失を少しずつ減らしていく必要があり、その中で摩擦損失の低減に関係しているのがエンジンオイルです。エンジンオイルには金属の摩擦・摩耗を軽減するほか、洗浄や防錆などの役割もあります。これらの性能を発揮するためにエンジンオイルにはさまざまな添加剤が加えられています。添加剤にはそのほかにも、高温・高圧環境でのオイルの酸化を防止する機能なども求められます。

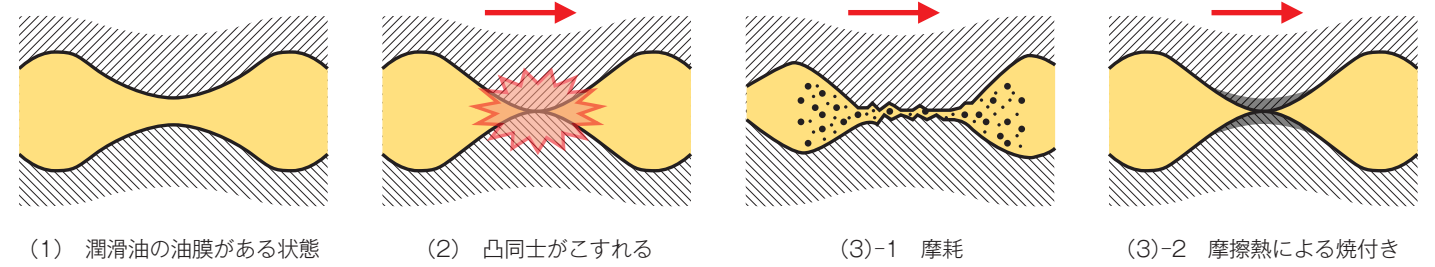
プラスチック用添加剤や、半導体・デジタル家電向け高機能材料などのファインケミカル製品などを製造する株式会社 ADEKA では、エンジンオイル用の添加剤の開発も手掛けています。「極圧剤と呼ばれるエンジンオイルの添加剤には、接触部での摩耗や焼付きを抑えるためにリンや硫黄、金属を含む物質が添加されています。しかしこれらの元素は、同時にエンジンの腐食や排ガス処理触媒の性能低下などの原因にもなります。そこで、これらの元素を含まないSAPS (Sulfated Ash、Phosphorus、Sulfur) フリーの極圧剤を開発しました。ポリマーの極性基の選択と導入バランスの絞り込みにより、耐摩耗性を大幅に向上させることができました」(山本氏)

「このポリマーの性能について、湘南工科大学の村木 正芳 教授と3名で論文として公表し、日本トライボロジー学会から優れた技術に対して与えられる『技術賞』をいただきました」(中村)

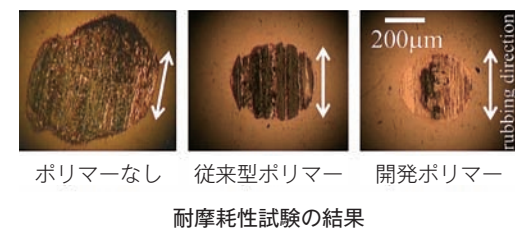
加工油としての性能を評価する

「このポリマーの性能についての論文を執筆中、加工油の添加剤としても利用できるのではないかと考えました。加工油用の添加剤にはリンや硫黄のほかに塩素などが含まれ、焼却時のダイオキシンの発生や大気汚染が指摘されているため、廃油の処理にもコストがかかります。しかし、SAPS フリーの添加剤であれば、これらの問題はありません」(中村)

加工油用の添加剤としての評価の一つとして、耐摩耗性試験を行いました。ボールオンディスク式の往復動試験機を使った実験で



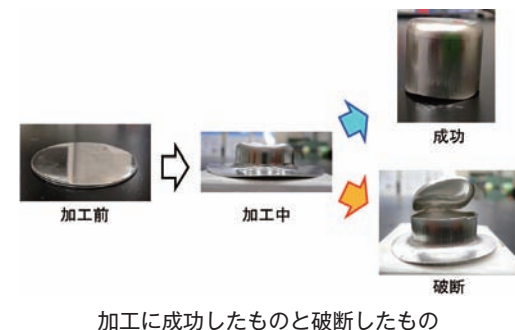
潤滑油の役割
潤滑油は例えば、金属と金属がこすれ合う場所（摺動部）で使用されます。摺動部の表面にはミクロの凹凸があり、(1) 油膜があることで凸部同士がぶつからずに動くことができます。しかし、油膜が十分に厚くないと(2) 凸同士がぶつかり、その結果(3) 摩耗が生じたり、摩擦熱により接触している金属が焼付きます。



は、新しく開発されたポリマーは従来品と比較して摩耗痕が小さく、耐摩耗性が向上していることが明らかになりました。

「加工油用の添加剤の評価には難しい点があります。例えば、製品の内部に使用される部品で多少の傷があっても問題がない場合もあれば、わずかな傷も許されない場合もあります。そこで今回は、プレス加工(円筒深絞り加工)を行う際の耐久性で評価することにしました。連続してステンレス鋼の加工を行い、加工不良(破断)が生じるまでの加工数を比較しました」(中村)

試験の結果、従来から使用されている塩素を含む添加剤では14回以上、開発したポリマーでは11回、硫黄などが含まれる非塩素系添加剤では8回という結果が得られました。塩素系には及ばないものの、破断という指標では非塩素系よりも優れていることがわかり、開発したポリマーが加工油の添加剤としても使用できることを見出しました。



加工に成功したものと破断したもの

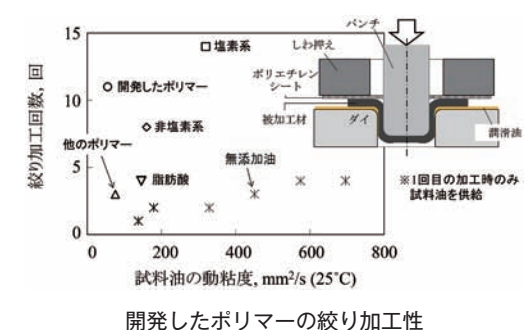
「塩素系添加剤の方が試験結果は良好ですが、加工油を選択する際は生産性だけに注目される訳ではありません。潤滑剤のライフサイクルを考えた場合、焼却処分時の環境負荷を小さくできることは、プレス加工に対するクリーンな印象を与えることができるため、人手不足や後継者不足に悩むものづくりの現場にとって、重要なポイントになります」(中村)

「エンジンオイル以外への適用の有効性を示すためには、当社だけの評価では時間がかかってしまいます。今回、都産技研が加工油用の添加剤として評価したことにより、環境に優しい添加剤の普及が進むことを期待しています」(山本氏)

今回、都産技研が評価した新しい添加剤は、エンジンオイル、加工油のほかにも、ギヤオイルやグリースなど、幅広い用途での活用が見込まれています。

「潤滑油はさまざまな添加剤が相互作用しながら、摩擦・摩耗の低減に寄与しています。現在は日本学術振興会の科研費を利用して、このポリマーとほかの添加剤の組み合わせ効果について調べています」(中村)

「潤滑油の側から、持続可能な社会の実現に貢献するこの研究の成果が楽しみです」(山本氏)



機械技術グループ
主任研究員
なかむら けんた
中村 健太

お問い合わせ
機械技術グループ
(本部)
TEL 03-5530-2570

透明コート材のワンショット不良計測システムの開発

カメラやスマートフォンディスプレイなどに使われる透明基材に、さまざまな機能を付与する透明コート材の開発が盛んに行われています。基材・コート材ともに透明な製品には、目視やカメラによる検査では検出が難しい不良があります。都産技研では、並列位相シフトデジタルホログラフィとよばれる技術に着目し、透明コート材における膜質や膜厚ムラなど、カメラで観察できない不良をワンショットで計測するシステムを開発しています。

目に見えない膜質や膜厚の不良の検出が課題

透明基材にさまざまな機能を付与する透明コート材は、スマートフォンディスプレイの耐傷性・防汚性向上など幅広い用途で利用されています。透明コート材では、その性能や美観を保つために、均一な膜質・膜厚が要求されます。高品質で競争力の高いコーティング技術やコート材を開発する上で、試料内の不良検出は不可欠な技術です。

透明コート材の不良は、目視で確認できる膜中の異物や気泡の混入だけではありません。膜質や膜厚のムラなど、目視やカメラで検出できないものがあります。光音技術グループでは、並列位相シフトデジタルホログラフィとよばれる技術に着目し、膜質や膜厚の不良をワンショット計測で検出できるシステムを開発しています。

ワンショット不良計測システムの開発

位相シフトデジタルホログラフィは、物体の3次元情報を干渉縞（ホログラム）としてカメラのイメージセンサに記録し、その干渉縞を計算機によって解析することで、物体の3次元情報を取得する技術です。位相シフトデジタルホログラフィでは、膜の屈折率や膜厚の

わずかな変化に対して敏感に応答する光の位相分布をイメージングできるため、目視やカメラによる画像計測では観察できない透明体の計測に優れています。また、記録のためにイメージセンサを用いるため面計測に対応することに加え、カメラのフレームレートに応じた経時的な計測が可能です。

位相シフトデジタルホログラフィでは、物体の3次元情報を解析するために、異なる位相分布をもつ3枚のホログラム群が必要です。ところが、この位相シフトデジタルホログラフィでは3枚のホログラム群を同時に記録できないため記録時間を要し、経時的に変形する物体へ適用することが困難です。また、空気の振動などの外乱に弱いため、環境によっては記録されたホログラム群に誤差が生じ、正しい解析結果を得られません。

そこで、今回は並列位相シフトデジタルホログラフィとよばれる技術を利用しました。並列位相シフトデジタルホログラフィでは、3枚のホログラム群を同時にワンショットで記録するため、外乱による影響を受けず、製品の製造現場などで安定したインライン検査を実現できます。

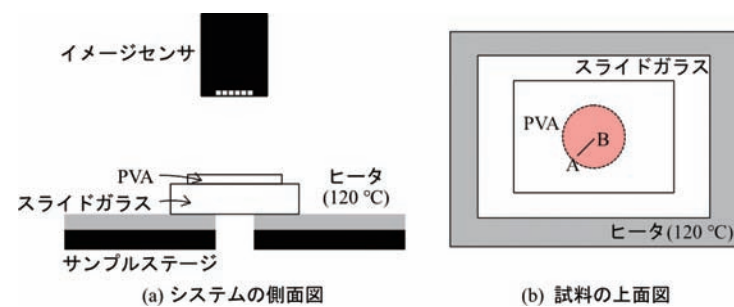


図1 膜厚分布計測における試料の配置

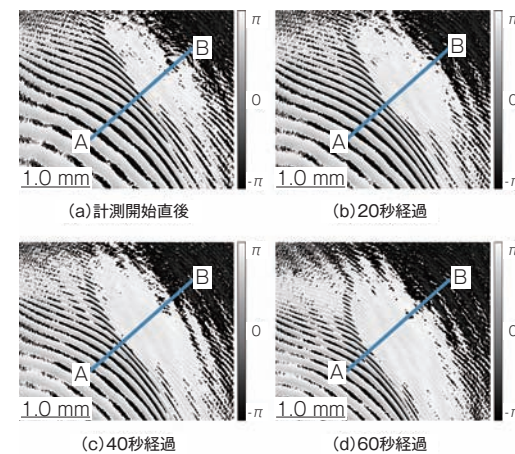


図2 乾燥中の試料面内における位相分布の解析結果

乾燥中の透明コート材の膜厚分布計測も可能

開発したシステムを用いて、透明コート材の乾燥過程を模擬し、膜厚の変化をモニタリングしました。スピンコータを用いてスライドガラス上にポリビニルアルコール(PVA)を塗布した試料を作成し、その乾燥過程のPVAの膜厚を計測しました。実験の配置を図1に示します。図1(a)のように、貫通穴の開いた120℃の加熱ステージ上に試料を設置しました。図1(b)の試料内の赤い円内の計測スポットで、ホログラム群を経時的に記録し、円内A-B間の膜厚を解析しました。

実験結果を図2、3に示します。図2(a)～(d)は試料乾燥中の60秒間の膜厚変化を20秒間隔で4回解析した時の計測面内の位相分布です。位相分布は試料面内の膜厚の分布を表しており、 $-\pi \sim \pi$ までの値で折りたたまれた値で表されます。計測面内の膜厚の変化が計測用光源の1波長を超えると、不連続な位相の飛びが生じます。この位相分布を連続的に接続することで、膜厚の情報を得られます。図3(a)～(d)は図2(a)～(d)の各計測時間におけるA-B間の膜厚の解析結果です。位相接続した位相分布を実際の膜厚に数値変換するためには、試料面内の屈折率分布を考慮する必要があるため、今回は0～1の範囲で規格化した値で示しました。ヒータから試料に伝わる熱はヒータに近いA側から穴の中心のB側に向かうため、時間経過によりA側から先に乾燥し始めます。図3(a)～(d)をそれぞれ比較すると、膜厚の値が小さい領域

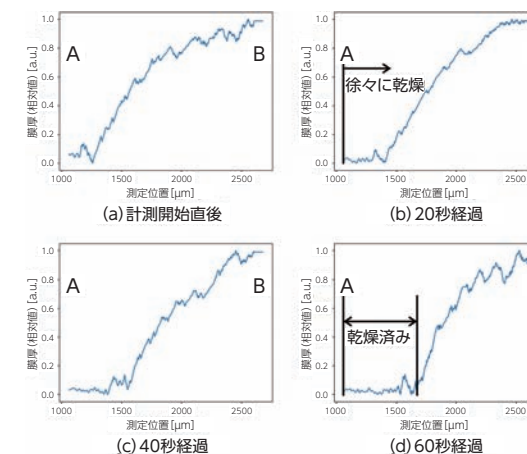


図3 乾燥中の試料内A-B間における膜厚ムラのプロット結果

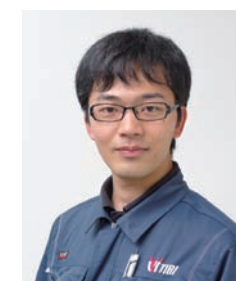
域が時間経過によりB側に向かって増加しており、乾燥による時間的な膜厚の変化を確認できます。このように、本計測システムを用いることで、カメラで観察できない透明コート材の膜厚の変化をワンショットで経時的に計測することができました。

今後の展開

光音技術グループでは現在、並列位相シフトデジタルホログラフィの「光の位相分布をイメージングできる」点に着目して、透明コート材の膜厚・膜質不良をワンショットで経時的に計測するシステムを開発しています。今回は、膜厚の変化を経時的に計測した結果を紹介しました。

並列位相シフトデジタルホログラフィでは、今回ご紹介した計測システムのほかにも、通常のカメラで計測できる情報も解析できるため、膜の厚さ方向に分布する異物や気泡の検出も可能です。このとき、カメラのレンズの機械的駆動をせずに任意の位置で計算により焦点を合わせられるので、厚み方向の異物を見逃さず高速に検出できます。

本研究についてご興味をお持ちの方は、ぜひお気軽にご相談ください。



光音技術グループ
研究員

たいら けん 平 健吾

お問い合わせ

光音技術グループ
(本部)
TEL 03-5530-2580

IoTを活用して「健康まちなかウォークラリーシステム」を構築



ウェブサイトトップページ

都産技研の「中小企業へのIoT化支援事業」の一つである「自治体等の行政課題解決」を目的とした新製品・新サービスの実証を行う公募型共同研究で採択された「健康まちなかウォークラリーシステム」は、IoTを活用し高齢者の健康寿命を延ばすことを目的としています。都産技研、八王子市とともに開発を行ったリプト株式会社代表取締役の後藤 広明氏と開発主任の吉岡 佳輔氏に話を聞きました。

担当者：IoT開発セクター 主任研究員 阿部 真也^{あべ しんや}、IoT開発セクター プロジェクト事業技術員 岡坂 和孝^{おかさか かずたか}



リプト株式会社
代表取締役

ごとう ひろあき
後藤 広明氏



リプト株式会社
メディカル事業部 開発主任

よしおか けいすけ
吉岡 佳輔氏

* NFC
近距離無線通信の規格。
NFCはSuica、PASMO
などの交通系ICカードに
使用されている。



到着記録
レシーバー
八王子市内の保健福祉
センター、薬局、銀行、
スーパーなどに設置さ
れている。

スマートフォンを使わないシステム

「スマートフォンを利用した健康促進システムを導入している自治体がありますが、高齢者の場合、スマートフォンを持っても十分に機能を使いこなせていない場合が少なくありません。そこで、ユーザーが操作する必要がないBluetoothやNFC*を搭載したデバイスを使うことを考えました」(後藤氏)

ユーザーは事前に登録したデバイスを身につけて、「レシーバー」と呼ばれる読み取り機に近づきます。その際、デバイスとレシーバー間で通信が行われ、アクセスしたことがカウントされるしくみです。

「さまざまな通信サービスの中からどのサービスを選択するのかで都産技研のアドバイスが役立ちました。本システムは携帯電話の回線を使用していますが、開発中に急きょモジュールを変更せざるを得ず、1～2週間でプログラムをつくり直す必要が生じ、対応に苦労しました」(吉岡氏)

続けなくなる“しかけ”とは？

健康まちなかウォークラリーシステムのしくみはいたって簡単です。ユーザーは事前に登録したさまざまなデバイスを身につけ、レシーバーを訪れるだけです。

「個人だけでなく、グループでも登録できる機能を搭載しました。一人で継続することが難しくても、仲間がいることで継続しやすくなります。1日に8,000歩ウォーキングすると健康寿命が伸びるとされていますので、外出した回数をカウントするだけでなく、レ

シーバーの設置場所から移動距離を算出する機能も搭載しています。ウェブサイトには個人だけでなくグループ内の参加者の記録も表示されるので、PCやスマートフォンを使用しない人でもグループで楽しく参加できます」(後藤氏)

また、読み取りの際にレシーバーが音声であいさつするといった機能も、高齢者には好評だといいます。

サービスの継続・拡大のために

現在、レシーバーは八王子市内11箇所に設置され、100名ほどがユーザー登録しています。

「レシーバーの設置数やユーザーの拡大も重要ですが、サービスを継続していくためのしくみも大切だと考えています。たとえば、薬局などで外出記録が確認できれば、薬が必要ない場合でも薬局などに外出する機会が増え、その際に健康相談を行えば健康寿命の増進が期待できます」(後藤氏)

そのほかにも「健康まちなかウォークラリーシステム」を利用した多彩なサービス展開が可能で、同社は行政や協力企業からのニーズに合わせたサービスを開発して提供していく予定です。

「実証実験を通じて、ユーザーの平均的な活動量が分かってきました。実証実験は終了しましたが、活動量が平均以下の人を減らしていくための取り組みが必要だと考えています。今後、本システムを利用したサービスを継続・拡大していくため、移動距離と医療費との関係性を検証したいと考えています」(後藤氏)

お問い合わせ

IoT 開発セクター
<本部>
TEL03-5530-2286

支援事例 紹介

城東支所 グラフィックデザイン支援の ご紹介

城東支所では、自社製品の設計や試作製作など、プロダクトデザインをメインに支援していますが、製品化の最終段階や売れるものづくりではグラフィックデザインも必要になります。今回は、製品化をトータルプロデュースする城東支所のグラフィックデザイン支援に的を絞って実例をご紹介します。

醤油さし『syosa』のロゴ、 パンフレット、パッケージ

独創的なデザインで高級感あふれる和モダンスタイルのスタンド付き醤油さし『syosa』。都産技研で商品デザインし、株式会社関守製作所(江戸川区松島)が製品化した『syosa』のブランドロゴデザイン、商品パンフレットのデザインおよび印刷、パッケージデザイン、ロゴシールの印刷を行いました。パンフレットはデザインスタジオにある高精細のプリンターを利用し、シールはUVシールプリンターで印刷しました。



防護服、衛生対策キットの 製品パッケージ兼チラシ

葛飾区の地元企業が力を合わせてコロナ禍に急遽製品化した防護服のパッケージデザインを行いました。防護服の形状やセット内容を一目見てわかる親しみやすいイラストで表現しました。



商品企画：アトリエおおかわ
(葛飾区細田)、防護服製作：
小林加工所(葛飾区水元)、
OPP袋製作：アオミ製袋(葛
飾区水元)



各種未開封シール

ガラスビンなどに貼る未開封シールの印刷用データを作成しました。母の日やハロウィンなど、使用用途やサイズに合わせ季節感やメッセージなどを盛り込み、オリジナリティのある華やかなデザインにしました。ガラスビン専門店のウェブサイトにて販売しています。



『昔ながらのプリン』シール

葛飾区奥戸にあるカフェで人気の『昔ながらのプリン』のイベント販売およびテイクアウトに対応するため、商品シールをデザインし、UVシールプリンターでシールを作成しました。古民家カフェのイメージと良質な素材でつくられた素朴な味のプリンのイメージを引き立たせるようなシールデザインにしました。



担当者より

中小企業の商品開発において、おろそかになりがちなのがグラフィックデザインですが、実際は商品の売り上げに大きく影響します。

城東支所では、これからもお客さまのニーズに即したさまざまなグラフィックデザインを支援していきますので、ぜひご利用ください。

お問い合わせ | 城東支所 | TEL 03-5680-4632

TIRI NEWS

Eye

Vol.64

株式会社棚澤八光社

射出成形品の表面形状をコントロールする シボ加工で新たな価値・機能を実現

材料表面に皮革模様や梨地模様などをつける「シボ加工」は、つや消しや製品デザインの加飾として利用されています。プラスチック成形のシボ加工を得意とする株式会社棚澤八光社では、シボ加工技術を利用して表面に撥水性などの機能性を付与することに成功しました。同社代表取締役社長の棚澤 肇 氏に話を聞きました。

品質向上や質感に加え、 機能性も付加

皮革製品の表面の模様は「シボ(皺)」と呼ばれます。現在はプラスチックや金属などさまざまな材料の表面にデザイン性や触感の向上、滑り止めなどの目的でシボ加工が施されています。射出成形で製造されるプラスチック製品には、金型に細かな凹凸をつけることで、表面に模様をつけています。

「もともとは、成形加工時に生じるウェルドライン(溶接線)やヒケ(凹み・窪み)などの成型不良を目立たなくするためにシボ加工が行われていました。そのほかにも表面の光沢性を下げることで、プラスチックらしさを抑える役割もあります」(棚澤氏)

同社は1万数千種類に及ぶシボのパターンを保有していますが、凸凹の形状によって撥水性、親水性、汚れがつきにくいなどの機能性を示すことを見出しました。

たとえばサンドイッチ容器に凹凸をつけると、容器の内側に野菜の水分をたまりにくくすることができます。ご飯茶碗や箸には米

粒が付着しにくい模様をつけることで、洗いやすい食器になります。ユニットバスの天井には親水性の模様、床には滑りにくく汚れがつきにくい模様をつけるなど、その応用範囲は多岐にわたります。

「当社の持つシボ加工のパターンに対してさまざまな測定を行うことで、シボが機能性を持つことがわかってきました。手で触ったときに柔らかく感じさせるパターンもあります。現在はノイズ軽減・除去効果のあるパターンの開発に取り組んでいます」(棚澤氏)

機能性シボを 実現するための技術力

射出成形品の金型にシボパターンをつける方法には、化学薬品で金型表面を腐食させる化学エッチング法と高圧で砂を打ちつけるサンドブラスト法などがあります。

「当社では、エッチングを何度も繰り返す多段エッチングとサンドブラストにより、複雑なパターンを蝕刻し、優れた質感を実現してきました。近年、金型にシボ付きのシートを貼りつけ



野菜の水分がたまりにくい
サンドイッチ容器

る技術を実用化しました。この『セラシボ加工』では従来は難しかった布模様や和紙柄などの複雑で自然な風合いの凹凸を金型で再現できるようになりました」(棚澤氏)

さらに同社では『Gコート』という金型表面に特殊なコーティングを施すことで、シボの質感を向上させ、金型から製品を取り出す際の離型性を高めることにも成功しています。離型性の向上は生産性向上や白ボケ・白モヤと呼ばれる微細カジリ(外観不良)の低減にも効果があります。

「白ボケ・白モヤを低減することは、成形後の塗装工程の省略につながり、生産コスト削減を実現します。また、コーティングを厚くすることで製品の薄肉化が可能になるので、原料を節約することも可能になります。そのための技術も実用化しています」(棚澤氏)

同社はそのほかにも試作品製作に利用できるシボシートなども開発していて、試作から量産まで、メーカーのシボ加工をサポートする心強い存在です。



左：加工前、右：加工後

Gコートと従来の比較

Gコート加工により成形品の見栄えが良くなり塗装レスが可能になる。



製品の例

用途に応じてさまざまなシボ加工を施す。



株式会社棚澤八光社
代表取締役社長

棚澤 肇 氏

「金型をコーティングする当社の技術を使えば、白ボケ・白モヤと呼ばれる外観不良を大きく低減できます。特にインジェクション成形と発泡成形では大きな効果を発揮しています」

紫外線蛍光ランプ式促進耐候試験機

製品の変退色や劣化を確かめる方法として、実環境にさす屋外暴露試験があります。しかし、結果を得るまでに長い時間が必要です。一方、劣化を促進させる迅速な方法として、人工光源を用いた促進耐候性試験があります。紫外線蛍光ランプは、紫外部にのみエネルギーを持ち、紫外線劣化試験に用いられる光源です。塗膜やプラスチックなど各種材料に対し、変退色、劣化の相対比較、スクリーニングテストに活用されます。

キーワード 製品開発、品質管理、耐候性、促進劣化

試験機の概要

蛍光灯を光源としているため、可視光域、赤外線波長域はほとんど含まず、製品の色の違いによる表面温度差が生じにくいという特徴があります。ランプは、劣化促進性が最も高いUVB-313ランプ、屋外光と相関性が高いUVA-340ランプ、窓ガラス越しの紫外線を再現するUVA-351ランプの3種類が規定されています。用途によりランプの種類を変更することができます。

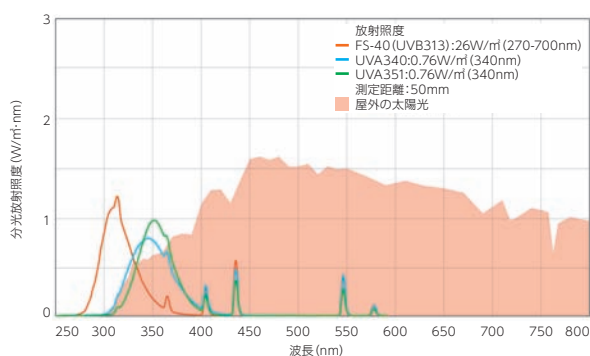


図1 紫外線蛍光灯の分光放射照度分布
引用：スガ試験機株式会社 製品カタログ



活用事例

製品開発や長期品質保証に活用

塗装板の耐候試験を行いました(図2)。試験前後ではLED照明灯の映り込み状態が異なっていることが分かります(図3)。色や光沢の変化は目視でも確認できますが、照明により見え方が異なるため注意が必要です。測色計(色差計)や光沢計を用いて、色や光沢度を数値化して評価することもできます。



図2 装置内部
紫外線蛍光灯 試験片(15×7cm)

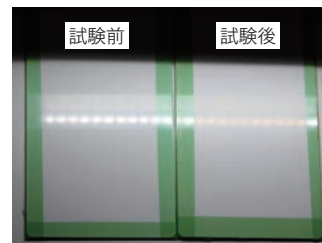


図3 耐候試験後のLED照明灯の映り込み状態変化

<試験条件>

- ・ランプの種類：UVA-340
- ・放射照度：0.89 W/m² (340 nm 波長制御)
- ・試験項目：照射4時間＋暗黒結露4時間
- ・ブラックパネル温度：60℃(照射時)、50℃(暗黒結露時)
- ・試験時間：960時間

SPEC & PRICE

主な仕様

項目	仕様
製品名	紫外線蛍光灯ウェザーメーター FUV-S
メーカー	スガ試験機株式会社
放射照度	UVB-313：0.47～1.48 W/m ² (310 nm) UVA-340：0.34～1.07 W/m ² (340 nm) UVA-351：0.34～1.08 W/m ² (340 nm)
ブラックパネル温度	照射：50～80℃ 暗黒結露：40～70℃
試験項目	照射、照射＋暗黒結露

依頼試験料金表

依頼試験料金	中小企業	一般
促進耐候試験(4) 紫外線蛍光ランプ式ウェザーメータによるもの[1プレートまたは1試料100時間につき]	5,520円	7,950円

お問い合わせ

城東支所 | TEL 03-5680-4632

100周年記念ロゴマークや特設サイトを公開

2021年に都産技研は100周年を迎えます。100年という節目を都産技研の未来を考えて、より良くするためのチャンスととらえ、「変わる産業 変わらない使命」を100周年記念事業のコンセプトに策定しました。

このコンセプトを表現するロゴマーク(通称「100ロゴ」)が、所内公募の上職員投票により右のデザインに決定しました。100周年記念事業をさらに盛り上げるべく、このロゴマークをさまざまなPRに活用していきます。

また、100周年記念事業に関する情報発信を行う特設サイトも併せて公開しました。100周年に向けたメッセージのほか、都産技研100年の歩みを振り返るコンテンツを掲載しています。

100周年記念事業(予定)

- 100周年記念事業として、今後
- ①過去の研究資料のアーカイブ化
 - ②記念誌の発行
 - ③未来に向けたビジョンの策定
 - ④記念式典の開催
 - ⑤記念展示の実施
 - ⑥記念動画の製作
- などの実施を予定しています。



100周年記念特設
サイトはこちら



100周年記念ロゴマーク「100ロゴ」

●デザインに込められた想い

「1」を人に見立て、産業振興に努める様(さま)を表しており、府立東京商工奨励館からの「時代は変わっても、果たすべき使命は変わらない」という都産技研の決意が込められています。

(デザイナー:デザイン技術グループ 角坂 麗子 研究員)

BioJapan2020 に出展しました

都産技研は「BioJapan 2020」に出展し、バイオ応用技術グループの研究事例や支援事例、ヘルスケア産業支援室(SUSCARE™)の展示などを行いました。2020年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、無人での出展となりましたが、ブースにお立ち寄りいただいたお客さま、誠にありがとうございました。



出展ブースの様子

都産技研ウェブサイト、展示資料のダウンロードページをご用意しております。ぜひ、お役立てください。

展示資料の
ダウンロードは
こちら



■開催概要

開催日時	2020年10月14日(水)～16日(金) 10:00～17:00
会場	パシフィコ横浜 展示ホール
小間番号	C-32
主催者 ウェブサイト	https://www.ics-expo.jp/biojapan/ja/

(地独)東京都立産業技術研究センター

本部	〒135-0064 江東区青海 2-4-10 TEL 03-5530-2111 (代表) FAX 03-5530-2765
城東支所	〒125-0062 葛飾区青戸 7-2-5 TEL 03-5680-4632 FAX 03-5680-4635
墨田支所・ 生活技術開発セクター	〒130-0015 墨田区横綱 1-6-1 KFC ビル 12 階 TEL 03-3624-3731 (代表) FAX 03-3624-3733
城南支所	〒144-0035 大田区南蒲田 1-20-20 TEL 03-3733-6233 FAX 03-3733-6235
多摩テクノプラザ	〒196-0033 昭島市東町 3-6-1 TEL 042-500-2300 (代表) FAX 042-500-2397
バンコク支所(タイ王国)	MIDI Building, 86/6, Soi Treemit, Rama IV Road, Klongtoei, Bangkok 10110. TEL 66- (0) 2-712-2338 FAX 66- (0) 2-712-2339

TIRI NEWS・メールニュースのご案内

TIRI NEWSの無料定期配送、およびメールニュース(週1回発行のメールマガジン)の配信をご希望の方は、お名前とご住所(TIRI NEWSの場合)、メールアドレス(メールニュースの場合)を下記までご連絡ください。

連絡先: 経営企画室 広報係 <本部>
TEL 03-5530-2521 FAX 03-5530-2536
E-mail koho@iri-tokyo.jp

アンケートにご協力ください。

アンケートは、ウェブサイトからでも
ご回答いただけます。
こちらのQRコードをお使いください。



今号のチリンは、何ページにいたでしょうか?
アンケートに答えを書いて送付してください。抽選で記念品をお送りします。

