

# TIRI NEWS 12

## 支援事例紹介

02 産業資材の技術をアパレルに応用して生み出された

## 伸縮性のある扇状シルクストール

## 支援事例紹介

04 「セード」による独自の防塵構造と「落ちないこと」にこだわり抜いた

## 耐振動・耐衝撃 LED ヤード照明

## 共同研究事例

06 現場のニーズに応え高精度の測定にも対応

## 抵抗測定における不確かさ評価システム

08 都産技研主催のビジネスマッチング会  
東京イノベーション発信交流会 2020

10 TIRI NEWS EYE  
5 mの距離から直径 500 mm 範囲の  
空気の揺らぎを計測する干渉計

11 設備紹介  
100 kV 電子ビーム描画装置

12 Information



# 産業資材の技術をアパレルに応用して生み出された 伸縮性のある扇状シルクストール

親子三代にわたり服飾や産業資材といった織物を手がけてきた岡村織物。「八王子織物」の伝統を守りながら、最新技術と職人技を組み合わせたシルクストールを開発しました。その裏側と支援の内容について、同社代表の岡村 秀基 氏と、支援を担当した多摩テクノプラザ複合素材開発セクターの窪寺 健吾 主任研究員に話を聞きました。

## 親子三代続く織物工場が 新たな自社製品を開発

八王子市は江戸時代より養蚕・織物業が盛んであり、「八王子織物」は400年以上の歴史があります。1930年に創業した岡村織物は、親子三代にわたり八王子で服飾や産業資材といった織物を作り続けてきました。都産技研との関わりも古く、多摩テクノプラザの前身となる「東京都立繊維工業試験場」までさかのぼるといいます。

「祖父の時代、繊維工業試験場だった頃から利用しています。私は事業を継いだ後、多摩テクノプラザの勉強会を通じて織物の基本技術を教わりました。現在も機器利用や依頼試験などの支援を受けており、多い時には2週間に1度ほど相談に伺っています」(岡村氏)

八王子はネクタイの産地として知られ、岡村織物でも主力製品のひとつでしたが、近年は市場が縮小。新たな自社製品を開発しようと、ネクタイと同じ首回りの製品であるストールに着目しました。

「昔ながらの製法で織物を作るには、何百本もの経糸(たていと)をそれぞれ何百メートルも用意する必要があり、試作品一つ作るにもコストが重くのしかかります。都産技研が持つサンプル整経機なら、ある程度の長さの糸さえあればサンプルが整経できると聞き、機器利用にてアイデアを形にしていきました」(岡村氏)

新商品は多品種小ロットに特化し、ストールの素材も高級感のあるシルクとしました。シンプルなストールの開発を経て、より変化をつけた商品をと取り組んだのが扇状のシルクストールでした。そこで、首元のフリル調を意識し、伸縮性を持つストレッチヤーンを織り込むことを考えたのです。

## 物性の異なる2つの糸を複合 産業資材向けの技術をアパレルに

岡村氏を悩ませたのはシルクとストレッチヤーンの伸縮性の違いでした。通常こうした織物を製造する場合は、生地を後加工により熱セットしてフリル形状を作ります。しかし、シルクは熱をかけると色落ちを起こすため、後加工ができません。伸び縮みしないシルクと、伸び縮みするストレッチヤーンを一度に織るのは初めてのことでした。

「ストレッチヤーンを経糸の一部で使用し、糸が伸びきった状態で織り、最後に張力が緩んで



(左) シルクの糸とともに、細いストレッチヤーンが織り込まれている。ストレッチヤーンの間隔や配置を調整することで、扇状に伸縮させている。(右) 左の生地の写真の一部拡大したもの。



1930年創業の岡村織物。1964年の東京オリンピックではフェンシングで使用されたメタルジャケットを手がけた。

戻ることを考えていました。ただ、糸を伸ばす力にムラがあれば出来上がりが乱れます。複数の経糸を均一なテンションで並べる必要があり、私どもだけでは実現できなかったのです。そこで都産技研に相談に行ったところ、研究員が普段と違う作業をしているのを見かけました」(岡村氏)

「その時は金属糸を処理していました。すると岡村代表から『この技術をストールの製造に活かさないか?』との相談。産業資材向けの織物を作る技術を、アパレル向けに活用しようというアイデアでした」(窪寺)

岡村織物と都産技研は、燃料電池の部材となる金属糸テキスタイルを共同研究で手がけたことがありました。同じ技術をシルクストールに応用することで、かつてない手触りのシルクストールが完成しました。

「扇状にするため、ストレッチヤーンをどの間隔で織り込むかは、岡村代表が試行錯誤されていました。都産技研は製造手法を導くための支援を、岡村織物では実際の織物設計を担当し、それぞれの強みを出せた事例だといえるでしょう」(窪寺)

## 機器利用によって選択肢が拡大 産業構造の変化を先取りした支援を

扇状のシルクストールは、百貨店で開催された八王子物産展でも好評を博し、色違いやサイズ違いなどのバリエーションにも対応しました。新たな目玉商品ができたことで、大手企業とのつながりも生まれたといいます。ストールをメインにしなが、新たなチャレンジを続けたいと岡村氏は話します。



岡村織物代表 岡村 秀基 氏(奥)と、多摩テクノプラザ複合素材開発セクター 主任研究員 窪寺 健吾(手前)。

「サンプル整経機をはじめ、さまざまな機器の利用によって選択肢が広がるので、『できない』から『どうやったらできるだろう』と発想を変えられるようになりました。一人で考えていても行き詰まってしまうだけ。客観的な視点からアドバイスをいただけるのはとてもありがたいです」(岡村氏)

多品種小ロットの製品は企画から販売までのリードタイムが短く、タイミングが遅れば商機を逃しかねません。季節商品であるアパレルならばなおさらです。

「技術的なサポートに加え、いかにフットワーク良く手がけられるかも意識して、装置やスケジューリングを整えています。かつての繊維工業試験場は量産に対する生産技術を指導する役割がありましたが、現在は新製品の開発支援にも注力しています。量産から小ロットへと、産業構造の変化に支援内容も対応してきた形です。伝統ある繊維産業の火を絶やさぬよう、新たな産業創出に尽力できればと思います」(窪寺)



お問い合わせ  
複合素材開発セクター  
(多摩テクノプラザ)  
TEL 042-500-1292



試作したシルクストール



サンプル整経機の外観。  
整経長 21 m ~ 490 m の経糸の整経が可能。

# 「セード」による独自の防塵構造と「落ちないこと」にこだわり抜いた耐振動・耐衝撃 LED ヤード照明

株式会社泰和電器は、1944年創業の配線器具メーカー。大型クレーン用の「ヤード灯」と呼ばれる照明器具の取り扱いもあり、2011年からは従来の白熱灯や水銀灯を搭載するヤード灯に加え、LED電球を採用したヤード灯の開発に着手しました。同社の代表取締役社長である小泉 貴司 氏と、販売パートナーである伊藤機電株式会社の代表取締役社長伊藤 亮 氏と同社の上田 公久 氏、支援に当たった機械技術グループの岩田 雄介 副主任研究員に、開発経緯を聞きました。



株式会社泰和電器  
代表取締役社長  
こいずみ たかし  
小泉 貴司 氏



伊藤機電株式会社  
代表取締役社長  
いとう たすく  
伊藤 亮 氏

## 大径LED搭載機種を手探りで新規開発

(株)泰和電器が、大型クレーン用の照明器具であるヤード灯へのLED搭載を検討し始めたのは2011年初頭。販売パートナーである伊藤機電(株)から、大径のLED電球を搭載するヤード灯の新製品開発を打診されたことがきっかけでした。ただ、持ち込まれたLED電球は重量が約3kg。白熱灯や水銀灯よりも重く、搭載ノウハウに関する知見の乏しさと人材不足から、当初は開発に消極的だったと小泉氏は振り返ります。

「伊藤機電(株)からの強い要望もあり、同年6月にプロトタイプを製作。とはいえ、LED電球をクレーンに搭載した場合に、どの程度の外力で壊れてしまうのか、そして、どのようにして品質を保証するのかは未知数でした」(小泉氏)

検討すべき規格や必要な試験について都産技研に相談し、まずは「JIS C 60068-2-6\*1」に対応する振動試験を同年初夏に実施しました。しかし、開始から15分で異音が発生。原因は振動で外れたビスの音でした。さらに、約1時間後には電球の落下を防ぐためのガードが落下。電球も大きく揺れ、捻じ込み式のソケットが逆回転して消灯してしまいました。

照明器具に求められることは、振動を加えても点灯し続けること。この大目標に向けて改良を進め、同年後半には初号機を発売し、まずは鉄鋼メーカーの荷捌き場にあるクレーンで採用されました。

## 振動試験と衝撃試験によるさらなる信頼性の向上

クレーンには、一定の振動もあれば突発的な振動や衝撃も発生し、クレーンが動くスピードや吊り下げる荷物の重さなどもさまざま。照明器具が受ける負荷も環境によってさまざまです。実際の環境とまったく同じ波形の振動を加えても、その時その瞬間の振動に対する評価にしかならず、測るたびに波形の異なることが多い振動をすべて完全に再現するのは不可能です。

そこで小泉氏は、都産技研と再度相談の上、振動試験に加えて「JIS C 60068-2-27」を参考にした衝撃試験を実施。これにより技術的な信頼性を高め、納入台数は年々増加していったといいます。

「クレーンはレールの段差を乗り越える際に強い衝撃がかかると推測されたため、振動試験と併せて衝撃試験の実施を提案しました」(岩田)

「納入先である大手企業からは『第三者機関である都産技研での試験が重要で、それが採用の決め手になった』とも言われましたね」(上田氏)

## 愚直なまでにセードを採用 部品落下を防ぐ構造も特徴的

クレーンの稼働環境で留意すべきは、振動や衝撃に限りません。クレーンの周辺にワイヤーが張り巡らされ、それらの腐食防止と潤滑用に多くの油が使われるケースがあります。そ

して、油の飛散によって照明器具が汚れ、粉塵が吸着して堆積することも。その点、同社の製品が優位性を発揮するポイントが、LED電球を覆う「セード」の存在です。

「当社はセードを使って電球を抱え込んで保護する構造を従来から採用してきました。重量が増し、高価にもなりますが、これこそが当社らしさなのです」(小泉氏)

しかし、電球を露出させずにセードで保護する構造は、発熱が激しいLED電球周辺の放熱性が悪くなり、基板やチップの温度上昇に伴う故障リスクがネック。初号機では消灯のトラブルもあったといいます。

「LED電球のメーカーは、セードがあるなら品質は保証できないという立場が大半ですが、当社は実際の現場では粉塵が舞うのでセードが必要だと考えています。その原点からブレることなく、通気性を高める設計上の工夫をしながら温度テストを繰り返しました。納入先では、セードへの確かなニーズがありますし、セードがあるから導入していただくケースも多いのです」(伊藤氏)

もう一つのコンセプトが、「落ちない構造」であることです。セードなどのすべてのパーツをLED電球にかぶせて全体を吊り上げる一体型構造のため、分解しにくく落ちません。さらに、ビスは下から縦方向に打つと緩んで落下する可能性がある

ため、原則として横向きに。「一つたりとも部品を落とさない」というコンセプトでつくられています。

## 都産技研は人手不足や知識不足に悩む中小企業を真摯に支援

中小企業では、新規製品開発を進める際に、技術者不足が否めず、専門知識を持つ人材をすぐに登用することも難しいという課題があります。対応すべき規格を調べる作業自体に苦勞するケースもあります。そのような場合に、規格に関する情報提供や必要な試験を提案できることが都産技研の強みです。

「振動試験にしても、高額な設備の購入は中小企業には難しく、都産技研の協力があつた上で、当社の製品が成り立っていると強く感じます。先進的な技術や設備が都産技研にはありますので、中小企業の頼みの綱であり続けてほしいですね」(小泉氏)

「製品に加わる振動や留意すべきポイントは使用環境に応じて変わります。車載用や鉄道用など用途に応じた規格もありますので、今後も環境に応じた試験方法などをその都度ご提案し、お客さまにとってより意義のある環境試験を実施していきたいです」(岩田)



伊藤機電株式会社  
うへだ きみひさ  
上田 公久 氏



機械技術グループ  
副主任研究員  
いわた ゆうすけ  
岩田 雄介 氏

### お問い合わせ

機械技術グループ  
(本部)

TEL 03-5530-2570



(上) 写真左が初期モデル。写真右が、さらなる大径LEDの搭載によって明るさを増した新モデルの試作品。新製品として2020年初頭の発売を予定している。

(左上) 天井走行クレーン(設置高さ10m)、(左下) 屋外橋形クレーン(設置高さ8.5m)での、株式会社泰和電器製LEDヤード照明の実使用例。

\*1 電気電子製品の環境試験のうち、振動試験に関する規格。

# 現場のニーズに応え高精度の測定にも対応 抵抗測定における 不確かさ評価システム

2015年に設立し、計測器開発や解析用ソフトウェアの製作を手がけてきた株式会社新創舎。同社が抵抗測定における不確かさを評価するシステムを開発するにあたり、都産技研と共同研究を実施。同社代表取締役の高橋 真 氏と、実証試験セクターの佐々木 正史 主任研究員に、製品化までのプロセスや成果について聞きました。

## 不確かさ算出のノウハウを ソフトウェアに落とし込む

研究機関などを対象に、計測器制御やデータ解析用のソフトウェアを手がける(株)新創舎。近年、データ取得や解析に加え、測定結果の信頼性や不確かさを求める声が高まり、対応を検討していました。しかし、不確かさの算出に関わるパラメータは計測器自身のもつバラつきや環境の変化など多岐に渡ります。これらを取り込んだ評価については知見を有していなかったため、都産技研に相談し、共同研究「抵抗測定における不確かさ評価システムの開発」を行いました。

測定における「誤差」と「不確かさ」は、その意味合いが異なります。誤差は測定する対象の“真の値”が判明していることを前提とし、そこからのズレを表現するものです。しかし、測定には多くの要因が絡み合い、人間が“真の値”を知ることができません。そこで近年は、確率分布により「この値の範囲内に“真の値”がある」という範囲を示す、「不確かさ」という表現が用いられています。

「都産技研はJCSS(計量法校正事業者登録制度)の登録認定を受けており、不確かさ評価についてもノウハウを確立しています。その知見をソフトウェアという形で落とし込めば、広く一般に活用いただけますので、今回の共同研究には大きな意義を感じました」(佐々木)

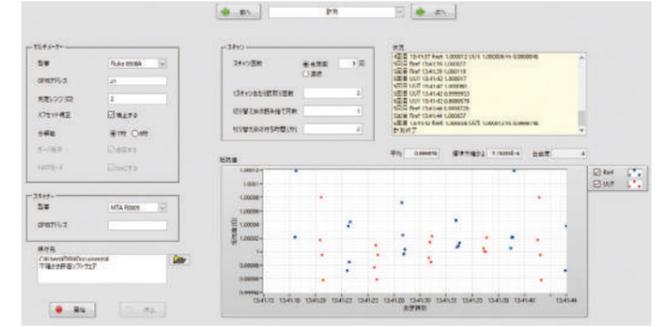
## 汎用性や拡張性を意識し 測定の現場に寄り添うソフトウェアを

今回開発された不確かさ評価システムは、大きく分けて「基本動作部分」と「新機能部分」の二つからなります。「基本動作部分」では、抵抗の測定から不確かさ評価までをソフトウェアにより自動化しました。測定結果はレポートとしてCSVデータに出力できるほか、ユーザー独自の校正証明書へ印刷するニーズにも応えています。抵抗の測定機能には都産技研で採用している手法が盛り込まれました。

「測定対象の抵抗器と、基準となる抵抗器の二つの測定値を比較することで、精度の高い測定を実現しています。スキャナーと呼ばれる切り



手前にある二つの抵抗器(測定対象と基準)を、交互に切り替えながら測定を行う。測定および不確かさ算出はソフトウェアによって自動化されている。



DMM ごとに必要な設定項目を用意。結果はソフトウェア上にてグラフで確認でき、CSV データなどに出力が可能。

替えボックスを通じて、二つの抵抗を定められた手順で交互に切り替えながら測定するもので、手順や測定後の処理などをソフトウェアで作成し込んでいただきました」(佐々木)

不確かさ評価機能の開発においては、一般的に利用されるDMM(デジタルマルチメーター)3機種を対象として、製品仕様や固有の機能を元に、不確かさ評価に必要な項目をピックアップ。測定に求められる精度に応じて、ユーザーが各項目のオンオフを任意に設定できるように設計しました。都産技研が開発した算出方法に基づき、選択された項目から不確かさを算出するプログラムを作成しました。

「都産技研からの提案は『汎用性をもたせたい』。そのため、一般的に評価に用いられる項目を一括で選択できるようにするなど、使い勝手には気を配りました。また、今後新たなDMMや評価項目を追加しやすいよう、拡張性も意識して設計を行いました。項目すべての組み合わせを考慮してプログラムを組む必要があり、矛盾なく動くまで苦労しました」(高橋氏)

## かつてない新機能で より高精度の抵抗測定を実現

「新機能部分」では、より高精度での測定が求められるケースを想定し、リニアリティ評価機能および温度依存性評価機能の開発を行いました。

リニアリティ評価機能は、計測器の性能を評価するための機能です。評価用の抵抗器やダ

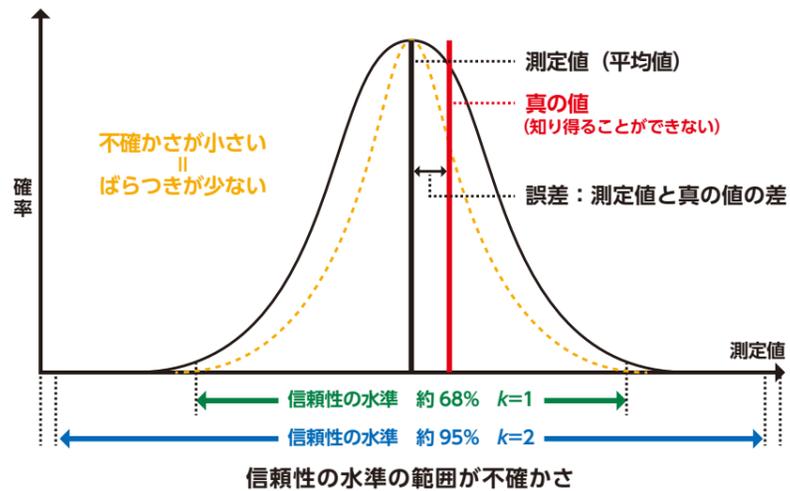
イヤル抵抗を通じて、計測器で計測される値がリニア(線型)に推移しているか否かを評価します。計測器自体が持つ“癖”を求め、不確かさ算出の項目として組み込むことで、より高精度な抵抗測定を行うものです。

温度依存性評価機能は、抵抗素子や抵抗器自体の性能を評価します。抵抗体は温度変化とともに抵抗値が変化する特性があり、環境によっては測定結果に補正を加える必要があります。そこで本機能では、温度を変化させながら抵抗値を同時に測定することで、抵抗が持つ特性を評価。求められた温度依存性は補正值として利用するだけでなく、不確かさ算出プログラムに組み込むことも可能です。

不確かさ評価システムは1年間の共同研究を経て完成し、現在は販売の準備を整えています。新たに校正事業を手がけるユーザーにはDMMとソフトウェアをセットで販売するなどし、機器選定やソフト開発のコスト削減を提案できます。

「リニアリティ評価機能と温度依存性評価機能は、他の解析ソフトウェアにも類を見ない新しい機能。高精度な測定を必要とするユーザーへのアピールポイントになればと考えています」(高橋氏)

「不確かさ算出がソフトウェア内部でどのように実現されるのか、共同研究を通じて私も理解が深まりました。(株)新創舎様には、今回得られたノウハウをぜひほかの製品にも活用していただければと思います」(佐々木)



不確かさは、人間が得られる知識や制御できる現象には限界があるという前提のもと、測定結果の疑わしさを表したものです。不確かさは、 $100 \Omega \pm 0.5 \Omega$  ( $k=2$ ) のように記載し、このとき真の値は約 95% の確率で  $99.5 \Omega \sim 100.5 \Omega$  の範囲に存在している。



株式会社新創舎  
代表取締役  
たかはし しん  
高橋 真 氏



実証試験セクター  
主任研究員  
ささき まさし  
佐々木 正史

お問い合わせ  
実証試験セクター  
(本部)  
TEL 03-5530-2193

# 東京イノベーション発信交流会

# 2020

都産技研は、製品開発、販路拡大、企業間交流を促進するために、ビジネスマッチング会「東京イノベーション発信交流会2020」を開催いたします。

東京イノベーション発信交流会では、都産技研の利用企業など技術力の高い中小企業50社(予定)が自社の製品・技術を紹介する展示会や基調講演のほか、都産技研、および都産技研にない技術分野を有する研究機関などによる技術シーズ発表会も開催いたします。また、都産技研の技術相談コーナーや、業務連携協定を締結している大学・研究機関、支援機関、行政機関、金融機関などの外部機関(以下、連携機関)の支援事業紹介コーナーも併設しています。

前回の発信交流会参加者からの声では、「イベントを契機に人脈が広がり、営業に役立っている」、「都内企業・研究機関との事業につながった」、「来場企業から商談の打診があり、社内評価試験を実施中」と好評をいただきました。新たなビジネスチャンスにつながる良い機会ですので、ぜひご来場ください。

## 開催概要

**開催日時** 2020年1月15日(水) 10:00～17:00

**会場** (地独)東京都立産業技術研究センター 本部  
(江東区青海2-4-10)

**後援** (公財)東京都中小企業振興公社

**参加費** 無料

**申込方法** 下記特設ウェブサイト内の「参加申込フォーム」、もしくはご案内チラシ裏面のFAX申込書により、お申し込みください。

※当日受付も可能ですが、面談は事前申込の方が優先です。

詳細については特設ウェブサイトをご覧ください。  
<https://www.iri-tokyo.jp/site/jigyuu/tokyo-innovation2020.html>



**展示会** 11:00～17:00

中小企業50社(予定)が製品・技術を紹介します。

**基調講演** 10:00～11:00

詳細は、特設ウェブサイトにてご案内します。

**技術シーズ発表会** 13:30～16:30

都産技研や研究機関などが技術シーズを紹介します。

●**技術相談コーナー** 11:00～17:00

都産技研の職員などが出展者・来場者の技術相談に対応します。

●**支援事業紹介コーナー** 11:00～17:00

連携機関の中小企業支援事業を紹介します。

## 都産技研ならではのビジネスマッチング会

### その1. 「見える化」支援

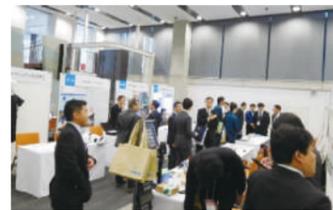
各企業の保有技術や製品の優位性についての「説得力のあるPR」を、都産技研の客観的なデータをもって後押しすることが、都産技研ならではの「見える化」支援です。

都産技研の利用企業から、「海外の展示会ではデータがすべてで、自社の優位性を具体的に数値で示さなければ評価してもらえないのが実情であったが、都産技研での試験データを見せたところ、製品への評価が高まった」との声がありました。

本交流会では、この「見える化」支援のしくみを取り入れており、来場者の皆さまにとっても実り多い出会いの場となるよう努めています。

#### 「見える化」支援の仕組み

出展企業には、担当の都産技研職員を選任します。担当職員が交流会当日まで、出展企業の保有技術や製品の優位性を明確化するために、技術相談、依頼試験、機器利用などの技術支援サービスを実施します。それらの成果を展示内容に反映することで、来場者により効果的なPRを行い、新規顧客獲得につなげます。



前回の会場の様子



出展企業とアテンドを担当する職員

### その2. 技術力の高い出展企業

都産技研では現在、「環境・エネルギー」、「生活技術・ヘルスケア」、「機能性材料」、「安全・安心」の重点4分野における中小企業の成長産業分野への参入を支援するとともに、製品化・事業化を促進する活動を強化しています。今回の出展企業50社(予定)も、重点4分野における社会課題の解決につながる製品・技術を展示します。

また、今回の出展企業も一般公募ではなく、都産技研の各技術分野、製品開発支援ラボ、および連携機関の推薦を通じて募集しました。

#### 【出展企業】

- 都産技研を利用している、または都産技研と共同研究をしている企業
- 大学と共同で最先端の研究開発を進めている企業
- 支援機関や行政機関から推薦を得た企業
- 金融機関から推薦を得た企業

技術力の高い出展企業が一堂に会しますので、販路拡大や共同開発など実りの多いマッチングが期待できます。

#### 重点4分野の テクニカルキーワード



**環境・エネルギー**  
■環境浄化 ■再資源化  
■再生可能エネルギー



**生活技術・ヘルスケア**  
■感性評価 ■生体計測  
■運動用具 ■生活支援機器



**機能性材料**  
■航空機産業用素材、部品  
■複合材料 ■ソフトマテリアル



**安全・安心**  
■IoT、ロボット ■情報セキュリティー  
■工業製品の安全性 ■インフラの安全性

## 前回の開催実績

前回の東京イノベーション発信交流会では、幅広い業界から218名の方にご来場いただきました。大手企業からの参加も目立ち、盛況のうちに終えることができました。連携機関をはじめ多くの方々にご協力いただき、ビジネスパートナーとの出会い・交流の場として、多くの来場者・出展者の方に満足いただくことができました。

### 前回の開催概要

**開催日時** 2019年1月29日(火) 10:00～17:00

**会場** (地独)東京都立産業技術研究センター 本部  
(江東区青海2-4-10)

**出展企業** 55社

**来場者** 218名

**成約・成約見込み** 18社、46件(※当日出展企業アンケートにより)

#### 出展者の声

- 都産技研の職員のサポートはとても心強かった
- ほかの展示会と少し趣が異なり、来場者は研究・設計の関係者が多い印象で、詳細な商談ができた
- いつも訪問している業界以外の幅広い業界の声が聞けて良かった

#### 来場者の声

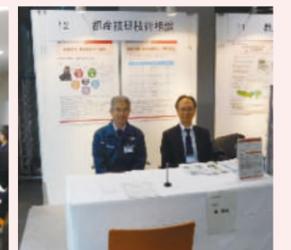
- 商品の特徴を理解できた
- 事業に活用できる企業に出会えて良かった
- 新技術、興味深いものがたくさんあった



パネル展示



技術シーズ発表会



技術相談コーナー

TIRI NEWS

Eye

Vol.56

株式会社清原光学

## 5 mの距離から直径500 mm範囲の 空気の揺らぎを計測する干渉計

株式会社清原光学は、1949年に創業した老舗の総合光学メーカー。同社のレーザー干渉計「SuperFIZ+BE500」は、これまで計測できなかった気体や液体の揺らぎを可視化する、“メイドインジャパン”の干渉計として開発されました。

### 周辺技術の組み合わせで 世界唯一\*1の性能を実現

レーザー干渉計は、光の干渉現象を利用して、物質の微小な差異を非接触で計測する測定機器です。その精度の高さから、光学部品の表面形状測定などに用いられています。長らく海外メーカー1強の時代が続いていましたが、(株)清原光学は新たに“メイドインジャパン”のレーザー干渉計「SuperFIZ」の開発に着手。レーザー光源やカメラなどの、日本の周辺技術が向上したことが開発の後押しとなりました。

従来製品は測定対象までの距離が最大1 m、測定ビーム径(測定可能範囲)が最大100 mmでした。「せつかくならば世界一のものを作りたい」(清原氏)と、「SuperFIZ」はこれを大きく上回る、測定距離5 mを実現。大口径ビームエキスパンダー「BE500」を合わせれば、測定ビーム径を500 mmまで拡大できます。望遠鏡など大型の光学製品も測定可能になりましたが、測定距離を伸ばしたこと

で新たな課題も生まれました。

「大型の測定物になると、一つの除振台に載せることは厳しくなり、それぞれ別々の除振台に載せることになります。結果として振動のずれが起き、測定ができなくなります。そこで、測定に高速度カメラを採用し、7000分の1秒のシャッタースピードで撮影を行うようにしました。不可能と思われることでも、世の中の技術をうまく組み合わせれば、新たな可能性が生まれるのです」(清原氏)

### 「見えなかったものが見える」 新たな価値を日本から発信したい

「SuperFIZ」は1秒間に7000枚もの画像を撮影することで、測定対象が時間経過とともに変化する様子を動画で残すことが可能になりました。目に見えない気体や液体の揺らぎを可視化でき、幅広い分野での活用が期待されています。

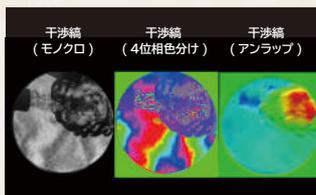
「新幹線がトンネルに突入することで発生する衝撃波や、船舶のスクリューを回転させる際に発生する細かな気泡、

手のひらから汗が蒸発する様子など、これまで測れなかったものが測れるようになります。新たな事象が明らかになれば、問題の解決や原理の発見につながるでしょう」(吉井氏)

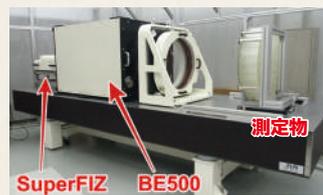
「SuperFIZ」は宇宙望遠鏡の結合試験など、航空宇宙分野での活用も視野に入れています。“メイドインジャパン”としての実績を積み重ね、[まずは国内で採用されるように働きかけたい]と清原氏は語ります。

「日本の中小企業による素晴らしい技術を、まずは日本国内で認められる存在にしたいのです。今後はさらなる性能改善やコストダウンも検討しています。もちろん困難が伴いますが、開発という仕事は絶対に諦めてはならないものです。失敗をすればするほど、成功に近づくものですから」(篠永氏)

\*1 2019年3月(株)清原光学調べ



ノズルから放出されたブタンガスが、電極で着火する様子を計測したもの。測定結果はφ100 mmの範囲をモノクロ(左)、4位相色分け(中央)で表示でき、燃焼の広がりが見える。温度分布(右)を合わせることでも可能。



「SuperFIZ」から送出されたレーザーは、「BE500」でビーム径500 mmまで拡大される。上の写真は除振台上に測定物(右)が乗っているが、別々のテーブル上に、5 m離しても測定が可能。



株式会社清原光学

相談役  
清原 元輔 氏技術部 博士(工学)  
吉井 実 氏代表取締役社長  
篠永 浩彦 氏

60年以上にわたり、研究開発用光学部品の設計・開発、特殊光学部品(プロトタイプ)の受注生産、光学部門のコンサルティング全般など多くの実績を持つ。

# 100 kV 電子ビーム描画装置

100 kVの加速電圧で照射される電子ビームを用いて、基板上にコーティングされた樹脂（電子線レジスト）に微細なパターン（線幅数十 nm程度）を描く装置です。CADで設計し描画されたパターンを基にエッチング加工や金属材料の成膜を行うことで、基板上に微細構造を成形します。回路のパターン、光学素子、分析用の流路チップ、ナノインプリント用の金型モールドなどの試作が可能です。

都産技研では電子ビーム描画装置に関する技術相談、オーダーメイド開発支援による試作を受け付けております。スパッタリング成膜装置やエッチング加工装置と組み合わせてのご利用も可能です。



## 電子線リソグラフィプロセス

基板上にコーティングされた電子線レジストと呼ばれる樹脂に電子ビームを照射すると、照射された部分の電子線レジストは現像液と呼ばれる液体に対して溶けてなくなります。現像液で基板を処理することで、CADで設計した微細なパターンが成形されます。一般的に、光を用いるフォトリソグラフィよりも1/10～1/100程度の細かいパターンを描画することが可能です。ただし、ガラスなどの絶縁基板の場合には照射した電子による帯電を防止するため、導電性の付与が必要となります。

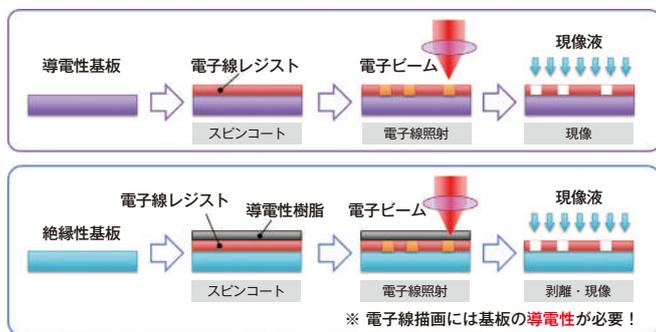


図1 電子線リソグラフィのプロセス

## 活用事例

### 光学機能性基板の加工例

基板上に成膜された金属の薄膜をパターニングして数百 nmの周期で微細構造を成形することにより、局在表面プラズモン共鳴 (LSPR) と呼ばれる、特定の波長の光が吸収されて発色する効果が知られています [1, 2]。電子ビーム描画装置を用いて発色効果を持つ光学機能性基板を試作しました (図2, 3)。LSPRの吸収波長の変化を計測することで、センサーチップへ応用する研究も進められています [3]。

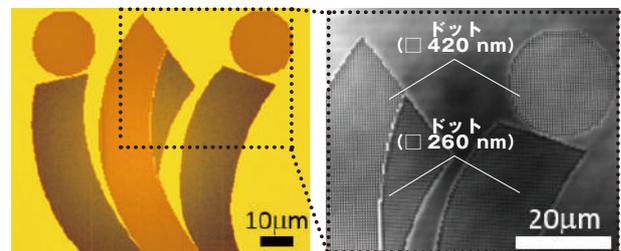


図2 微細加工による発色基板

図3 基板表面の微細構造 (図2の破線領域内部)

#### 参考文献

- [1] A. Ishikawa and T. Tanaka, Sci. Rep. 5, 12570 (2015).
- [2] R. Mudachathi and T. Tanaka, Sci. Rep. 7, 1199 (2017).
- [3] 特開 2015-206786

## S P E C & P R I C E

### 主な仕様

項目	仕様
メーカー、型番	(株)エリオニクス、ELS-7000Ac
加速電圧	25、50、75、100 kV
最小線幅	8 nm
フィールド継ぎ精度	40 nm
試料サイズ(最大)	～φ6 インチ、□5 インチ

### 料金表

オーダーメイド開発支援料金	中小企業	一般
電子ビーム描画装置 (1時間につき)	¥10,380	¥20,760
スピンコータ(1時間につき)	¥130	¥280
電子線レジスト(1 mLにつき)	¥1,550～¥2,160	
現像液 (25 mL)	¥110	

※別途、人件費・光熱費などが必要です。

お問い合わせ | 電気電子技術グループ〈本部〉 | TEL 03-5530-2560

## 都産技研 年末年始休業のお知らせ

2019年も、多くの企業や関連機関の皆さまに都産技研をご利用・ご支援いただき、深く感謝申し上げます。新しい年を迎えるにあたり、職員一同、ご満足いただけるサービスの提供をさらに心がけてまいります。

都産技研は以下の期間、休業とさせていただきます。⇒ **2019年12月28日(土)から2020年1月5日(日)**  
ウェブサイトからのご相談・お問い合わせにつきましては、**2020年1月6日(月)**以降に順次対応させていただきます。

## 2019 国際ロボット展 (iREX2019)に出展します

都産技研は、世界最大規模のロボットトレードショー「2019 国際ロボット展(iREX2019)」に出展します。ロボット産業活性化事業の公募型共同研究開発事業で開発したロボットなどを中心に、パネルや製品の展示・実演を行います。

### 開催概要

開催日時	2019年12月18日(水)～21日(土) 10:00～17:00
開催場所	東京ビッグサイト青海展示棟(江東区青海)
小間番号	S3-55
入場料	1,000円 ※事前登録者、招待券持参者無料
ウェブサイト	<a href="https://biz.nikkan.co.jp/eve/irex/">https://biz.nikkan.co.jp/eve/irex/</a>
主催	一般社団法人日本ロボット工業会、株式会社日刊工業新聞社



**お問い合わせ** プロジェクト事業推進部 | TEL 03-5530-2558

## 第10回化粧品開発展に出展します

都産技研は「第10回化粧品開発展」に出展します。バイオ応用技術グループを中心とする都産技研の化粧品開発支援事業の紹介を行います。皆さまのご来場をお待ちしています。

### 開催概要

開催日時	2020年1月20日(月)～22日(水) 10:00～18:00
開催場所	幕張メッセ(千葉県美浜区)
小間番号	42-48
入場料	5,000円 ※事前登録者無料
ウェブサイト	<a href="https://www.cosme-i.jp/ja-jp.html">https://www.cosme-i.jp/ja-jp.html</a>
主催	リード エグジビション ジャパン株式会社



**お問い合わせ** バイオ応用技術グループ | TEL 03-5530-2671

### (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 1-6-1KFC 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

## 都産技研 城東支所・城南支所・多摩テクノプラザ 施設公開開催報告

都産技研城東支所、城南支所、多摩テクノプラザでは、所有する技術や設備を公開し、周辺住民の皆さまに都産技研や各事業所の取り組みを知っていただく機会として、10月に施設公開を実施しました。ご来場いただいた皆さま、誠にありがとうございました。

### 城東支所



レジスターホルダーを作ろう



かわいいトリケラトプスがお出迎え

### 城南支所



電子顕微鏡の紹介



3Dプリンターで製作したバイオリンの実演

### 多摩テクノプラザ



たのしい! プログラミング教室



恐竜が多摩テクにやってくる!

## TIRI NEWS・メールニュースのご案内

● TIRI NEWSの無料定期配達およびメールニュース(週1回発行)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。