

都産技研設立100周年記念 事業プロジェクト 特別座談会

02 「都産技研ビジョン2050」策定に向けて

事業紹介

04 食品技術センターとの組織統合で
食品産業の新たな可能性を追求する

研究紹介

06 目に見えない「ポケット」が未来を変える。
ナノ空間を利用した
機能性材料の可能性

08 電子機器のノイズを測定する
「磁界プローブ」を共同研究により製品化

10 「3Dプリンター設備+専門家の知見」
の総合支援で生まれた、
かつてない構造のスピーカー

設備紹介

12 心理音響分析システム
～製品音の快音化へ向けた開発支援機器～

TIRI NEWS EYE

14 パナナ繊維を利用した「パナナペーパー」を通じて、
SDGsの全ての目標に取り組む

16 | Information

「都産技研 ビジョン2050」 策定 に向けて

都産技研設立100周年記念事業プロジェクトの一環として、都産技研では2050年をターゲットとした「都産技研ビジョン2050」の策定を目指しています。未来に向けた新たなビジョンは、どのような思いでつくられたのか。ビジョン・ロゴワーキンググループの4名に話を聞きました。

都産技研の100周年を華やかにお祝いするとともに、2050年の明るい未来をイメージしたイラストを制作しました。100周年記念ロゴ（100ロゴ）とともに、設立100周年記念事業を盛り上げています。

都産技研がさらに100年続くために必要なもの

——「都産技研ビジョン2050」策定に向けた経緯を教えてください。

福田 100周年記念事業にあたり、都産技研がさらに50年100年と続くには、長期的なビジョンが必要であると考えました。ビジョンによって都産技研が「どんな社会を目指しているか」「その社会に向けて何が出来るか」を明確にすれば、日々の業務に未来への道筋が示せるはず。そこで2020年7月に我々4名でワーキンググループを立ち上げ、ビジョン案の検討を進めてきました。

——ビジョン案の検討はどのように進められたのでしょうか。

福田 メンバーに将来の計画を立案した経験がなく、普段はそれぞれの専門技術を活かして技術支援や研究を行っている研究員ばかりで、専門分野もバラバラです。そこで、まずは興味のある分野からビジョンを調べ、視野を広げることから始めました。

中村(佳) 私はロボットが専門なので、ロボット関連の企業や研究機関のビジョンを調べました。内閣府など行政のものも参照しています。

池田 私はあえて分野を絞らず、周年事業に取り組んでいる大学や企業を中心に見ていきました。都産技研には既に「都産技研憲章」があるので、役割の住み分けも意識しましたね。

福田 その後WGで素案をつくり、2021年5月には都産技研職員から意見を募る「パブリックコメント」を実施しました。私たちだけでは気づけないような鋭い指摘もあり、ビジョンが私たち4人のものから「都産技研のもの」になったように思います。

100年後ではなく「30年後」のリアルを想像する

——ビジョンで定義された4つの「社会」は、皆さんがそれぞれ担当されたと同じでした。具体的にどのような社会像を想定されていますか。

福田 「環境の変化に適応できる社会」では、自然環境のことだけでなく、技術の変化によって私たちの生活環境が変わることについても触れたいと考えました。情報通信が発達すれば、天候予測の精度などが向上し、人的被害の抑制につながるでしょう。海洋や空中といった空間についても、今までにはなかった新たな活用の仕方が進むのではと考えています。

中村(健) 「すべての人が活躍できる社会」は、人の活動する場がサイバー空間にも広がり、ロボットをはじめとする知的機能を備える人工物が活躍する範囲が、人間の活動範囲に近づくという予想を前提としています。例えば、身体的なハンデがあっても、サイバー空間での活動は自由で、フィジカル空間では知的人工物により活動の不便さから解放されることで活動の場は広がっているといった社会です。

中村(佳) 「自由にコミュニケーションできる社会」では、コミュニケーションが時間・空間・場所の制約から解放されると考えています。サイバー空間でのコミュニケーションも、空間の制約に縛られないものと言えるでしょう。「触れる」「嗅ぐ」など、五感をリアルに伝えることが可能になれば、場所や行動の制約もなくなるはず。

池田 「『自分らしい幸福』を感じられる社会」は、人々が働き方や暮らしを自分の好きに選べる社会を想像しています。個人の選択を尊重し、実現を助けるサービスや制度、デバイスが2050年には整っているのではないかと。人々が幸福を感じることで社会全体として精神的な余裕が生まれれば、自然災害や新興感染症といったイレギュラーな事態にも、柔軟に対応できるのではないのでしょうか。

——それぞれビジョンを策定するにあたり、苦労されたことはなんでしょうか。

中村(健) 未来を想像するのは自由でも、納得がいく予想をするには知識が必要なのだと痛感しました。100年先200年先といった遠い未来ではなく、「30年後」という生々しい時間軸なので、今の技術もきちんと踏まえて考えねばなりませんから。

池田 検討の中で、「東京都に絞った話にせず、もっと大きな社会像を語ろう」という意見が出ました。最初は担当業務に引きつけて考えがちだったので、もっと高い視座で考えることを意識しましたね。

中村(佳) 業務に寄せてしまうという面では、抽象度を高めるのも苦労しました。どうしても技術的なことを細かく書きすぎてしまうんです。4つの社会像で粒度がバラバラになってはいけないので、記述レベルを揃えるのはギリギリまで苦労しました。

「都産技研があるから大丈夫」と思っただけのために

——今後、都産技研はどんな役割を果たしていくのでしょうか。

福田 時代の変化に伴って、必要とされる技術も変化し続けていくと思いますので、新たな要素技術の開発など中小企業の皆さんと共に進められたらと思います。一方で、新しい技術がすべての人の日常に浸透するためのサポートも都産技研の役割ではないかと。

中村(健) そうですね。すべての人が活躍できるように、講習会やセミナーで溝を埋められたらと(笑)。人間と知的人工物をつなげるために、フィジカル空間とサイバー空間を調和させる技術も開発したいですね。

中村(佳) 新しい技術を社会に馴染ませるために、どんどん実際に実装していきたいですね。そうした「社会実装」が進めば、新たな人との出会いやつながりが生まれ、その結果また新しい技術が生まれ、さらに社会に浸透させて……と、良いサイクルを回せるのではないかと思います。

池田 多様性が当たり前となる時代になれば、「多品種少量生産」「オーダーメイド」など、一人一人のニーズに応えるものづくりができる中小企業にチャンスが訪れるはず。都産技研として、今後も的確な支援ができればと考えています。

福田 ビジョンに掲げた「4つの社会」は明るい未来を想像し目指していける内容になっています。都産技研がさらに続いていくように、そして中小企業の皆さんから「都産技研があるから大丈夫」と思っただけのように、このビジョンが未来を明るく照らすたしかな光となれば幸いです。

ビジョン・ロゴワーキンググループ プロフィール

環境の変化に適応できる社会

機械技術グループ長
福田 良司 (ふくだりょうじ)



自由にコミュニケーションできる社会

ロボット技術グループ 研究員
中村 佳雅 (なかむら よしまさ)



『自分らしい幸福』を感じられる社会

複合素材技術グループ 副主任研究員
池田 紗織 (いけだ さおり)



すべての人が活躍できる社会

プロセス技術グループ 主任研究員
中村 健太 (なかむら けんた)



100周年記念事業の活動

1921年に府立東京商工奨励館として端を発してから100年、その歴史を振り返り、さらに未来につなぐために、都産技研はさまざまな100周年記念事業に取り組みます。コンセプトは「変わる産業 変わらない使命」。100周年記念ロゴマークは所内から公募し、全33作品の中から職員投票等により決定しました。

100年の歴史を振り返る活動として、府立東京商工奨励館当時から残る貴重な資料を整理し、デジタル・アーカイブ化することによって内容を未来に引き継ぎます。また、記念誌を制作・発行し、都産技研と産業の歴史を振り返ります。

対外に向けては、未来に向けたビジョンの策定や、100周年をカウントダウンする記念展示を実施。100周年記念事業を映像化した記念動画の制作も進行中です。2021年度内には

100周年記念式典の開催を計画しています。都産技研に携わられたすべての方々に、これまでの感謝と、これからの決意をお伝えるイベントとなる予定です。



▲ 設立100周年記念事業プロジェクト特設サイト
<https://www.iri-tokyo.jp/site/100years/>

食品技術センターとの組織統合で 食品産業の新たな可能性を追求する

2021年4月1日、都産技研と東京都立食品技術センターが組織統合し、食品技術センターは都産技研の組織のひとつとなりました。食品技術センターの取り組みや今後のビジョンについて、田中 実 地域技術支援部 部長、宮森 清勝 食品技術センター長に話を聞きました。



食品技術センター(6・7・8階)の外観

お互いが持つ技術を補完し、 食品業界への支援を加速

都産技研には3つの支所(城東支所、城南支所、墨田支所)があり、それぞれ地域の産業特性に配慮した支援を行っています。食品技術センターも支所のひとつとして位置づけられ、地場産業から生まれた特産品など、「東京」という地域の食品産業を支援しています。

食品技術センターは、1990年(平成2年)に「東京都立食品技術センター」として開設されました。食品業界からの「食品技術の専門機関を設立してほしい」という要望を受け、東京都が新庁舎を建設し、食品技術センターの管理運営を東京都中小企業振興公社に委託したのがその成り立ちです。都産技研も、独立行政法人化する前は東京都の直営組織でしたから、同じ生まれを持つ組織がそれぞれの形で成長し、2021年によりややく一緒になったとも言えるでしょう。

こうした経緯もあり、都産技研と食品技術センターは全く見知らずの組織同士というわけではありません。これまでもお互いの技術を補完する形で、支援に取り組んできた過去があります。今回の統合によって、その取り組みがより加速し、食品産業に新たな支援ができるのではと期待しています。



化学試験
水分、たんぱく質、脂質、灰分、無機質、pHなどを測定。



物理試験
粘度、色彩値、Brix値、水分活性などを測定。



微生物試験
生菌数、大腸菌群定性、耐熱性芽胞菌数、酵母数などを測定。

依頼試験や技術相談など 支援メニューを用意

食品技術センターでは、技術相談や機器利用、依頼試験といった支援メニューを用意しています。食品分野に特化していますが、「中小企業を支援する」というミッションは都産技研と同じです。

例えば依頼試験では、食品に含まれているたんぱく質や脂質などの成分を分析する「化学試験」、粘度や色彩値などの状態を評価する「物理試験」、乳酸菌や酵母などの状態を調べる「微生物試験」の3つを柱としています。また、試験結果に基づいた技術的なアドバイスも行っています。

そのほかにも機器利用として、お客さま自身にご利用いただける各種試験機器を設置しています。また技術サポートとして食品に関する技術的な相談、講習会や技術セミナーによる産業人材育成、さらにお客さまの要望に応じてさまざまな支援メニューを組み合わせ実施する「オーダーメイド型技術支援」にも取り組んでいます。

食品業界はほとんどが中小企業であり、その中でも特に小規模な零細企業が8~9割を占めているのが現状です。自前で測定機器を購入したり、技術的な課題を乗り越えたりするのが難しいことも少なくありません。そうした部分を、食品技術センターがサポートできればと考えています。

時代のニーズに応え 新しい食品を生み出す

食品技術センターの特徴として、これまで取り組んできた支援や共同研究の多くが、実際に商品の形で世に出ていることが挙げられます。ブランド豚肉「TOKYO X」の特徴を活かした非加熱の発酵サラミや、乳酸菌を豊富に含む小松菜のキムチ、東京独自の納豆菌による納豆、他にも生ソース、チョコレート、日本酒など、そのバリエーションもさまざまです。



「TOKYO X」の特徴を活かした非加熱の発酵サラミ

これまでの食品開発では、「より美味しいもの」「より日持ちするもの」といった、分かりやすくストレートなテーマが多かったのですが、最近は「新しい食品を生みだそう」という機運が高まっていると感じます。現在研究中の「酪農用乳酸菌を使ったキャベツの漬物」もそのひとつでしょう。

発酵食品は健康食品としても関心が高まっており、メーカーから「多くの人に好き嫌いなく食べてもらえるような製品が開発できないか」という声がありました。一般的に、漬物の製造では漬物用の乳酸菌を使うのですが、発酵が進むと酸味が強くなる傾向があります。そこで、ヨーグルトなどに用いられる酪農用の乳酸菌を使うことで、発酵の速度を抑え、独特の風味を持った漬物を開発しました。将来的には、メーカーとの共同研究や製品化を目指しています。



酪農用乳酸菌を使ったキャベツの漬物

これまでも、食品技術センターは時代のニーズに対応する形で、「提案型」の研究を進めてきました。「こんな技術があります」「こんな食品ができます」という成果を織り込むことで、最終的に商品化につなげ、中小企業の皆さんに貢献することを目標にしています。

バイオやIoTなどを活用した 都産技研とのシナジー

都産技研と食品技術センターの統合においては、お互いの技術を活用したシナジーも期待しています。都産技研にはバイオ技術グループがあり、「この食材は生物学的にこうした機能を発現する」といった知見があります。食品技術センターの分析とうまく融合させれば、新たな機能性食品も生まれるでしょう。

少し角度を変えたところでは、製造現場の課題にも応えられるのではと考えています。例えば、画像処理やAIの技術を活用すれば、製造ライン上の異物混入を突き止めることもできるでしょう。都産技研の持つセンシング技術や機械工学のノウハウは、製造工程の最適化や生産性向上にも有効であるはずです。また、購買意欲をかき立てるパッケージをつくるために、デザイン部門の支援も活用できるかもしれません。

いずれの技術も、これまでの食品技術センターにはないものです。食品に含まれる成分からパッケージに至るまで、ひとつの組織内で一貫通した支援ができるのは、大きなメリットだと言えるでしょう。

今回の統合は、新たな食品産業の可能性を見出すためのものだと受け止めています。都産技研としても、これまで以上に守備範囲が広がり、より多くの中小企業を支援できるようになりました。ぜひ活用していただき、これからも世の中に喜ばれるものを生み出していただきたいと思います。

地域技術支援部 部長

たなか みのる
田中 実



食品技術センター長

みやもり きよかつ
宮森 清勝



本記事に関連した記事を下記ページでご視聴いただけます。

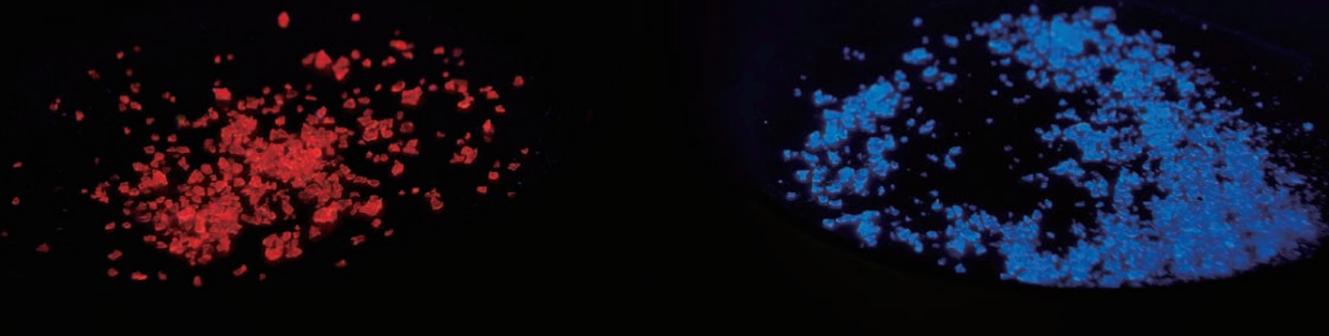
「食品技術センターとの組織統合により
食品産業支援を強化」
<https://www.iri-tokyo.jp/site/tiri-news/202104-02-jigyo.html>



お問い合わせ 食品技術センター<秋葉原> TEL 03-5256-9251

目に見えない「ポケット」が未来を変える。

ナノ空間を利用した機能性材料の可能性



都産技研が開発した「スーパーマイクロポーラスシリカ」は、ナノサイズの細孔を多く有する多孔質材料です。これまで「空白の領域」だった細孔サイズのコントロールが可能になり、ナノ空間を利用した機能性材料の開発が期待されます。その開発経緯と活用例について、材料技術グループの林 孝星 副主任研究員に話を聞きました。(特許第6633844号)

1 nmの「穴」をどう活かすか

シリカとは、二酸化ケイ素で構成された物質の総称であり、代表的なものにクッキーやおせんべいの乾燥に利用されているシリカゲルがあります。シリカゲルは、表面に細かい穴(細孔)がたくさん開いている多孔質材料であり、この細孔内に空気中の水分が吸着することで乾燥剤として機能しています。

都産技研がスーパーマイクロポーラスシリカ(Super Micro Porus Silica: SMPS)を開発した当初、ゼオライト(0.7 nm以下)より大きく、メソポーラスシリカ(2 nmから50 nmまで)より小さい細孔を作ることは非常に困難でした。SMPSはこの「空白の領域」である0.7 nmから2 nmまでの範囲で、細孔サイズの制御を可能にしたものです(図1)。

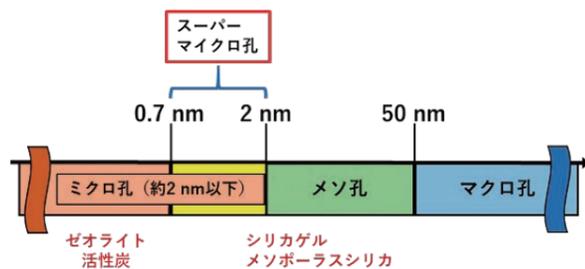


図1 細孔サイズの分類

ゼオライトや活性炭より大きく、シリカゲルやメソポーラスシリカより小さい領域を「スーパーマイクロ孔」とし、その細孔を有するシリカを「スーパーマイクロポーラスシリカ」と名付けた。

SMPSは細孔サイズが揃っているほか、「透明材料である」「耐熱温度が比較的高い」「毒性が低く安全性が高い」といった特徴があります。細孔サイズは分子と同等の大きさに制御でき、細孔内に分子1個分(単分子)を存在させることも可能です。平たく言えばSMPSは「分子を1個だけ入れることができるナノ空間の容器」です。

当初、SMPSはトルエンやベンゼンなどのVOC(Volatile Organic Compounds:揮発性有機化合物)を吸着させる材料として研究開発を進めていましたが、ナノ空間の特徴を踏まえ、新たな機能性材料の開発(図2)に着手することになりました。



図2 開発した発光材料

「ナノ空間ではありえないことが起こる」

機能性材料の開発は無機ナノ粒子合成から進められました。SMPSの細孔を鋳型として利用し、「量子ドット」と呼ばれる金属ナノ粒子の合成を試みたところ、従来の合成法では難しかった1 nmサイズの粒子を簡単に合成することに成功しました。量子サイズ効果によって触媒性能の向上も見込め、触媒開発に有効な手段であることを確かめられました*1。

量子ドットに続き、有機化合物の合成にも着手しました。カーボンナノチューブの研究過程で偶然発見された「炭素ドット(炭素を主成分としたナノ粒子)」について、その合成方法の確立にSMPSが有効ではないかと考えたのです。そこでクエン酸をSMPSに内包させ加熱したところ、想定外の発光体が合成されました。

光る物質の正体はピロン誘導体と呼ばれる環状のエステル結合を有する有機化合物でした*2。通常、クエン酸を加熱してもピロン誘導体にはならず、発光も起こりません。炭素ドットの合成はできませんでしたが、ナノ空間では通常では起こりえないことが起こりえる、ということを実感した出来事でした。

SMPSを利用した発光特性材料の開発

クエン酸の結果を受けて、今度は「はじめから発光しているもの(発光有機分子)」をSMPSに注入することにしました。

一般的に、発光有機分子は固体の状態や高濃度下の溶液では発光有機分子同士が相互に集合した状態(凝集)となり、弱い光しか発しません。この現象は「濃度消光」と呼ばれています。濃度を薄めた溶液(希薄溶液)であれば分子同士が離れるため、凝集せず消光しないため、強い光を発することができます。

SMPSには分子レベルの孔がたくさん開いています。まるでカプセルホテルのように、この細孔ひとつひとつに発光有機分子が入れば、お互いが離れたまま存在できるはず。つまり、濃度消光せずに強い発光を示すのではないかと考えました。実際に発光有機分子をSMPSに内包させたところ、希薄溶液と同等の発光強度を示すことが確認できました(図3)*3。

これは、従来は希薄溶液の状態でしか強く発光しなかった発光有機分子が、SMPSに内包することで固体として扱えることを示します。SMPSは透明材料であるため、そのまま発光材料としても扱えるのです。



図3 紫外光照射下で発光する発光有機分子を内包したSMPS

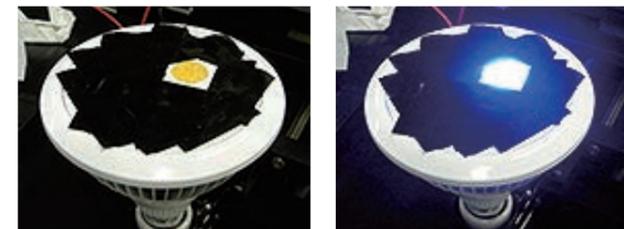
レアアースを利用しない蛍光材料への応用

一般的な白色LED照明は、青色LEDと黄色発光蛍光体を組み合わせることで、擬似的な白色光を作り出しています。発光体には希土類元素(レアアース)が含まれており、資源の枯渇や輸入規制による供給不足も懸念されています。

そこで黄色発光分子を内包したSMPSに青色LEDの光を当てることにより、白色照明が実現できるのではと考えました。実験では白色に近い発光が肉眼で確認され、擬似白色と同等の発光スペクトルが得られていることもわかりました(図4)。SMPSを活用することで、希土類元素を用いない蛍光材料開発が期待できます。

また、蛍光材料に留まらず、ナノ空間はさまざまな可能性を秘めています。例えば、金属-有機構造体に代表される配位高分子などには、ジャングルジムのような構造のものもあり、水素や窒素といったガスを貯蔵・放出する性能を持つという報告もあります。多孔質材料に水素を保管できれば、燃料自動車の水素ステーションへの適用も考えられます。

近い将来、ナノ空間を利用した機能性材料は、私たちの暮らしをより便利なものにしてくれるでしょう。SMPSが持つ「ナノサイズのポケット」に興味がありましたら、ぜひお気軽にご相談ください。



青色LEDと黄色蛍光体内包 SMPS(非点灯時) 青色LEDと黄色蛍光体内包 SMPS(点灯時)

図4 黄色蛍光体を内包したSMPSに青色LEDの光を照射してできる擬似白色の発光

参考文献

- *1)H. Watanabe, K. Fujikata, Y. Oaki, H. Imai, Chem. Commun, 2013, 49, 8477.(DOI:10.1039/C3CC44264K)
- *2)K. Hayashi, S. Ogawa, H. Watanabe, Y. Fujimaki, Y. Oaki, H. Imai, Bull. Chem. Soc. Jpn., 2019, 92, 1170.(DOI:10.1246/bcsj.20190060)
- *3)H. Watanabe, Y. Fujimaki, K. Hayashi, H. Imai, Bull. Chem. Soc. Jpn., 2019, 92, 923.(DOI:10.1246/bcsj.20180383)

開発本部 マテリアル応用技術部
材料技術グループ 副主任研究員

はやし こうせい
林 孝星



本記事に関連した記事を下記ページでご視聴いただけます。

「都産技研 新たなナノマテリアルの創出を目指した多孔質シリカの応用(基盤研究事例紹介)」
https://youtu.be/DdJW_RzwbKQ



お問い合わせ 材料技術グループ<本部> TEL 03-5530-2660

電子機器のノイズを測定する

「磁界プローブ」を共同研究により製品化



電子計測機器を扱うマイクロニクス株式会社と都産技研は、2019年度の共同研究により、9 kHzの低周波伝導性妨害ノイズの測定に対応した磁界プローブ「MMP500」の開発を行いました。「MMP500」の製品化は、共同研究の開始から1年あまりという異例の早さで実現しました。共同研究や製品化はどのように進められたのか、マイクロニクス株式会社 生産事業部の樋口 実 氏と、多摩テクノプラザ電子技術グループの高橋 文緒 主任研究員に話を聞きました。

電子機器から発生するノイズを計測する

電気・電子機器から発生するノイズ(電磁波)は、周辺の電子機器の誤動作を引き起こす原因となります。自動車や医療機器などの誤動作は、場合によっては命に関わるため、設計段階からノイズの影響を考慮せねばなりません。

設計では「周辺に影響を及ぼすノイズを発生させないこと」かつ「ノイズの影響を受けず満足に動作すること」を考える必要があります。これを電磁両立性(EMC: Electromagnetic Compatibility)と呼びます。世界各国では、EMCに関するさまざまな規制を行っています。電気・電子機器製品は、各国で定められたEMC規格を満たすことで、初めて市場に出荷することができるのです。

このEMC試験関連の製品を扱う企業が、東京都八王子市に本社を構えるマイクロニクス株式会社です。スペクトラムアナライザや電波暗箱といった、評価機器の製造販売を行っています。

「正規のEMC試験は電波暗室などの専用のサイトで行う必要があります。規格を満たすまで本試験と問題対策を繰り返せば、大幅なコストと時間がかかります。そこで当社では、企業内でデバッグ評価が可能な『EMC試験システム』(図1)を提供し、メーカーの開発コスト削減に貢献しています」(樋口氏)

ノイズにはさまざまな種類があり、電源ラインや通信ライン(TEL/LAN等)を通じて伝わるノイズは「伝導性妨害ノ

イズ」と呼ばれます。近年、電気自動車などに使われる電動部品が高圧大電流を必要とする傾向にあり、こうしたパワーエレクトロニクス機器から発生する、低い周波数帯の伝導性妨害ノイズを測定するニーズが高まっていました。

「伝導性妨害ノイズを測定するには、測定対象の回路に専用の装置(擬似電源回路網)を挟み込み、ノイズそのものを取り出すのが一般的です。パワーエレクトロニクス機器は定格電流が高く、これに対応する装置は大型化し容易に評価することが困難となります。できるだけ現場にかかる負荷を軽くできないかと考えていました」(樋口氏)

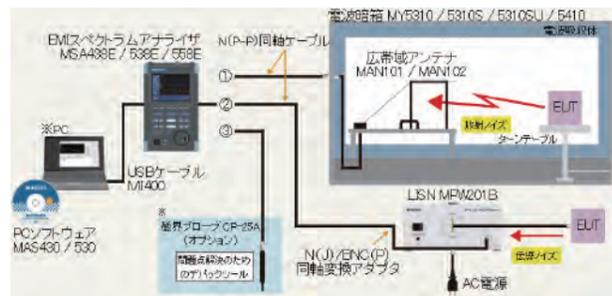


図1 EMC試験システム

マイクロニクスが提供するEMC試験システムの一例。電波暗箱やスペクトラムアナライザなどを組み合わせ、対象物のノイズを測定。

フェライトコアを用いてアンテナを小型化

都産技研の多摩テクノプラザは、10m法電波暗室を含む電波暗室3基を備えたEMCサイトを保有しています。自動車搭載電子機器(車載機器)向けのEMC支援のため2020年1月に開設した「モビリティEMC支援室」では、CISPR25 やISO 11452 などの国際規格に対応した EMC 試験により、中小企業の車載機器開発をサポートしています。

「正式なEMC試験にはコストも時間もかかります。製造メーカーの皆さまのために、正式なEMC試験の前に電氣的に非接触でノイズを測定できる簡易な方法があればと、磁界プローブの基盤研究に着手しました」(高橋)

「磁界プローブ」とは、電流が流れるラインに先端を近づけることで、電流が起こす磁界を検出し、その電流を測定するものです。伝導性妨害ノイズが起こす磁界をプローブによって検出できれば、回路内に装置を挟み込むことなく、ノイズを測定することができます。

2016年に行われた基盤研究では、磁性材料であるフェライトコアを用いることでアンテナの小型化を実現。広範囲に及ぶ周波数帯域のノイズが測定できることを確かめました。

「基盤研究で開発した技術を踏まえ、磁界プローブを製品化できないかと考えました。そこで、EMC関連で非常に多彩なチャレンジをされているマイクロニクス様ならと、共同研究を提案しました」(高橋)

研究だけでは意識できなかった「量産化」という壁

こうして2019年5月、磁界プローブの製品化に向けた共同研究を開始。都産技研側はアンテナの開発を、マイクロニクス側は回路および筐体設計の検討を中心に進めました。

製品仕様を決めるにあたり、ペンタイプの小型形状はそのままとすること、そのうえで測定できる周波数帯域は9 kHzからとすることが求められました。基盤研究で開発したアンテナは150 kHzから200 MHzの周波数に対応していたため、都産技研ではさらに低い周波数帯域への対応が必要だったといえます。

「アンテナにコイルを多く巻き付ければ低い周波数に対応できますが、その分サイズが大きくなり、測定可能な周波数の範囲も狭まってしまいます。巻き数を極力減らしつつコイル



図2 開発した磁界プローブ

測定対象のケーブルに磁界プローブの先端を当てることで、伝導性妨害ノイズを測定。左側のスペクトラムアナライザに結果が表示される。

の特性を上げるという、矛盾した状況でのチャレンジングな試みでした」(高橋)

コイルの巻き方や磁性体の選定などを検討し、11月ごろには低周波数のノイズ測定が可能な磁界プローブが完成(図2)。しかし次に立ちはだかったのは「量産化」という壁でした。「製品化では量産した製品すべてが同等の特性である必要があります。基盤研究は量産まで意識していなかったため、特性がばらつかないように製造する方法を考えなければなりませんでした」(高橋)

「製品化においては、寸法精度やパラメータなどの再現性に加え、製造コストも重要な要素です。量産に向けた再現性の高いものづくりが、この共同研究で最も難しかった点だと思います」(樋口氏)

共同研究開始から1年あまりで製品化へ

量産の検討は、マイクロニクス側で試作品をつくり、それを都産技研で評価しながら進められました。

「都産技研の3Dプリンターで試作品の筐体を作っていたので、開発コストや時間短縮につながりました。特性の評価も、サンプルをお渡しすれば1週間程度で対応いただけるスピード感だったので、非常に効率良く進みましたね」(樋口氏)

こうして、2020年1月におおよその見通しが立ち、共同研究の期限である2020年3月には立ち上げが完了。9 kHzの低周波伝導性妨害ノイズの測定に対応した磁界プローブ「MMP500」として、6月からマイクロニクスより販売がスタートしました。

「今回が初めての共同研究でしたが、新たな製品を生み出すうえでとても有効な手段だと思いました。メーカーとして開発工数が限られているなか、アンテナ部分をお任せできたのは大きなメリットだと感じています。機会があれば、また一緒に開発ができればと思います」(樋口氏)

「多摩テクノプラザの研究者として、自分の研究を多摩地域の企業に製品化していただいたことを、とてもうれしく思います。引き続きお客様のニーズに耳を傾けながら、製品化に向けた共同研究ができればと思いますので、ご興味がありましたらお声がけいただけますと幸いです」(高橋)

マイクロニクス株式会社
生産事業部
ひくち みのる
樋口 実 氏



事業化支援本部 多摩テクノプラザ
電子技術グループ 主任研究員
たかはし ふみお
高橋 文緒



本記事に関連した記事を
下記ページでご視聴いただけます。

「都産技研 EMCサイト[多摩テクノプラザ]のご案内」
<https://youtu.be/cFgIUyItb8U>



お問い合わせ 電子技術グループ<多摩> | TEL 042-500-1267

「3Dプリンター設備＋専門家の知見」の総合支援で生まれた、 かつてない構造のスピーカー



都産技研はフォレマー合同会社が開発した開放吸収拡散型スピーカー「FOREMAR FRM」について、設計・試作などの上流工程の支援および、性能向上を目的とした共同研究を行いました。

「FOREMAR FRM 30」(以下FRM 30)は、これまでのスピーカーとは異なる特殊な構造をしており、3Dプリンターによって成形を実現しています。FRM 30は製品化に至るまでどのような道のりをたどったのか、フォレマー合同会社 代表社員の植木 準 氏と、製品化技術グループの山内 友貴 主任研究員に話を聞きました。

3Dプリンターでしかつくれない「理想のスピーカー」

フォレマー合同会社は、独自の高音質音響機器を開発するオーディオデザインの会社として、2018年に設立されました。FRM30のアイデアは、オーディオマニアでもある植木氏が「理想のスピーカー」として会社設立前から温めていたといいます。

「一般的なスピーカーは、スピーカーユニット内のコーン紙を振動させて、前面に音を出します。ただ、コーン紙が“面”で振動している以上、背面にも逆位相の音が同じ音量で出ているのです。背面に出た音は、スピーカーの箱の中に閉じ込められますが、反射による漏れや、振動による箱鳴りがどうしても雑音となってしまいます」(植木氏)

原音に忠実な音を再現するために、植木氏は大きさや長さの異なる無数の細かい枝が複雑に絡み合った「非結晶構造体」によるスピーカーを考案しました(図1)。

コーン紙の背面から出た音は、本体を包む細かい枝の一つに当たり、減退とともに拡散します。拡散した音はさらに別の枝に当たり、またさらに……と、繰り返すことで、雑音となる逆

位相の音が吸収されるしくみです。「防波堤の消波ブロックと同じ原理」と、植木氏は説明します。

「この構造はあまりにも複雑なので、型で成形することができません。3Dプリンターが登場したことで、思い描いた形のスピーカーがつかれると考えたのですが、最初は思ったような試作品ができませんでした。3Dデータをつくって出力してみると、どうしても歪んでしまうんです。そこで、より理想の形状に近づけるため、都産技研に相談することにしました」(植木氏)



図1 開発した「FOREMAR FRM30」

材料や造形方式の選定を行い、試作品の出力を支援

技術相談を受けた製品化技術グループの山内研究員は、構造体出力の際の造形方式に着目しました。

「最初の試作品は“材料押出方式(MEX)”の3Dプリンターでつくられていました。溶かした材料を積み上げるシンプルな造形方式なのですが、下から積み上げるため、溶かした材料の下に支えるものがないと垂れてしまいます。そのため構造体が歪んでしまったと考え、別の“粉末床溶融結合方式(PBF)”の3Dプリンターを薦めました。通称、「ナイロン粉末造形装置」(図2)と呼ばれるものです」(山内)

粉末床溶融結合方式は、素材となる樹脂粉末にレーザーを照射し、溶融結合する造形方式です。樹脂粉末の中に造形物ができるため、常に支えとなるものがあり、複雑な形状にも適しています。

「最終的に樹脂粉末の中から造形物を取り出すため、構造体の中に粉が残らないように設計する必要がありました。そこで枝の密度や太さといったパラメータをすり合わせ、製品化技術グループの設備で試作を行いました」(山内)

「試作では、強度や劣化を踏まえた材料の選定、3Dデータ作成時のエラー対処など、多くのアドバイスをいただきました。私自身、ものづくりについては全く経験がなく、「3Dプリンターは思ったものがなんでも形になる」とすら考えていたので、今回の支援は本当に助かりましたね」(植木氏)

最初の相談から1年あまり、ようやく理想とする構造体が一体成形で完成しました。スピーカーユニットから実際に音を出し、音質が向上したことはわかりましたが、植木氏には「さらに理想の形に近づけたい」という思いがありました。そこで、2020年度には製品性能の向上を目的とした共同研究が行われました。



図2 ナイロン粉末造形装置

「3Dプリンター+α」の総合的な支援で、 ものづくりに貢献する

共同研究は製品性能を定量的に評価することを目的とし、評価手法を検討することから始めました。

しかしコロナ禍となり、実際に共同研究に着手できたのは7月のこと。構造体の枝の太さや密度、厚さといった要素を整理し、主要なパラメータを組み合わせた試作品(図3)で評価することにしましたが、全ての組み合わせを出力するには期間にも予算にも限りがありました。

「構造が複雑なだけに、出力には1回につき5日から1週間程度かかります。そこで、構造体のサイズを評価できるギリギリまで小さくし、3Dプリンター内で一度に複数の造形物をつくれるようデータを調整することにしました」(山内)

パラメータを変えた3Dデータを用意するのも簡単ではなく、



図3 試作品 完成形(左)と開発当初の形(右)

歪まずに出力させるため、枝の長さを揃えたデータを使用した。一体成形ができなかったため、構造を8分割し、パーツを接着剤で貼り合わせている。

実際に造形がスタートしたのは11月の終わりごろ。10パターン以上あるパラメータの組み合わせから5、6パターンに絞り、スピーカーを組み込んだ評価が行われました。

「評価には、都産技研に所属する音や振動のスペシャリストにも加ってもらいました。音響特性や筐体の振動などを計測し、総合的な判断でベストな構造を決めています(図4)」(山内)

「“いい音”の基準が人によって異なるのが、オーディオ評価の難しいところです。高音が持ち上がれば良い音だ、と感じる人もいれば、低音が響けば良い音だと感じる人もいます。今回は音質そのものの評価は行わず、最終的に“誰が聞いても違いがわかるか”という観点で判断しました」(植木氏)

こうして完成したFRM30は、プロ向けのスピーカーとして製品化され、現在は受注生産で販売されています。今後の展開について植木氏は「量産も視野に入りたい」と話します。

「現在は台座まで全て3Dプリンターで一体成形しており、工業製品としてはさらなる考慮の余地があります。今後、量産に適した形状やデザインなどを検討したく、引き続き都産技研さんにご相談できればと思います」(植木氏)

「3Dプリンターは“試作品をつくるもの”というイメージがありますが、近年は造形技術の進歩から、製品製造に用いる動きも出てきています。3Dプリンターでしかつくれない構造のFRM30は、まさにその事例としてふさわしいのではないのでしょうか。都産技研は3Dプリンターなどの設備に加え、さまざまな専門家が知見を提供できるのがなよりの強みです。こうした総合的な支援により、今後も皆さまのものづくりに貢献できればと思います」(山内)



図4 無響室で音響特性を測定

フォレマー合同会社

うえき じゅん
植木 準 氏



事業化支援本部 技術開発支援部
製品化技術グループ 主任研究員

やまうち ゆうき
山内 友貴



お問い合わせ 製品化技術グループ<本部> TEL 03-5530-2150

心理音響分析システム

～製品音の快音化へ向けた開発支援機器～

心理音響分析システムは、バイノーラルマイク（耳位置取付けマイク）を使い、実際の聴感に近い環境で音を収録することで、人の感覚を考慮した音の分析や評価ができる装置です。音質評価指標を用いた製品音評価や“音の良さ”を付加価値とする製品開発に最適です。



バイノーラル収録と音質シミュレーション

人の耳位置にマイクロホンが設置されている機器です。これにより、実際に人が聞く音を収録して分析することが可能となります。

また、収録した音の大きさや高さを分析して、容易に音の一部だけを聴取したり、その音だけ削除した音を聴取することができます。これにより、不快な音がどこにあるか、その音をどの程度小さくすれば快適な音になるかを直感的にシミュレートすることができます。

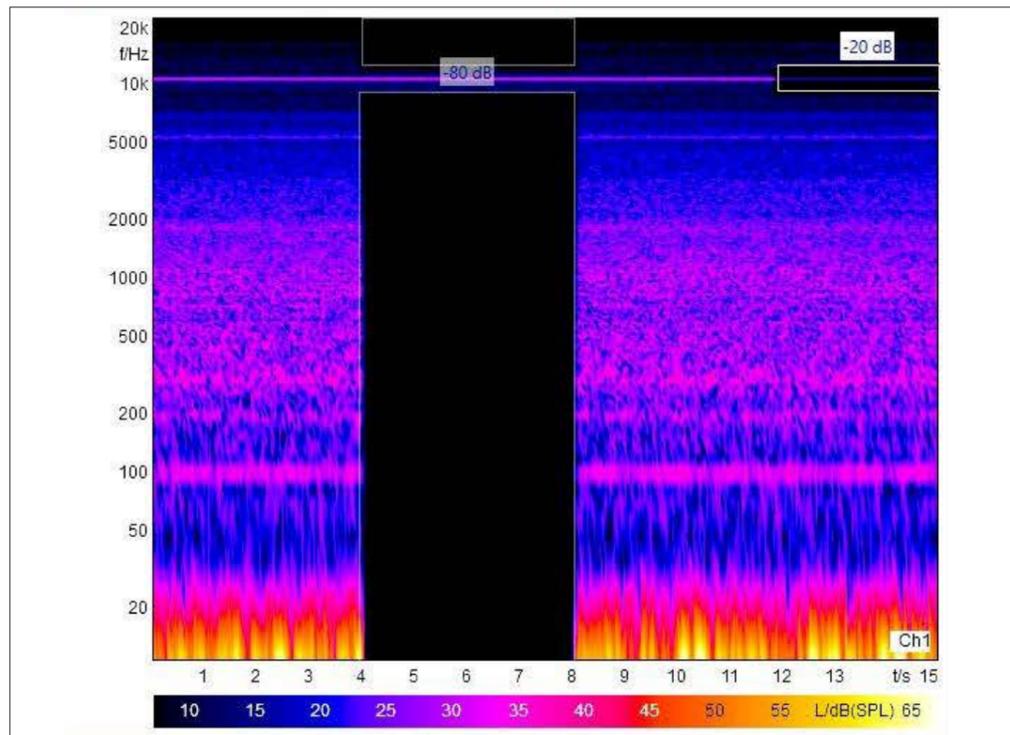


図1 収録した音のシミュレート例
周波数(縦軸)と音圧レベル(横軸)の関係をスペクトログラムで表示。黒色部分は音を削除した部分。

キーワード

音質、心理音響、ラウドネス、シャープネス、ラフネス、変動強度、Tone to noise ratio、音質評価指標、心理音響評価量

音の“快”、“不快”の定量評価に向けた支援機器

特定の音を聞いたときに“心地よい”と感じたり、逆に“気になる”と感じたことは誰しも経験があると思います。これは自然界の音や音楽に限らず、家電製品や車などさまざまな製品から発する音にも言えることであり、製品から発する音の印象は製品価値を左右します。

近年、製品音の印象改善手法として「人の感覚を考慮した製品のサウンドデザイン」が着目されています。例えば、音量は小さくても不快に感じる音を改善したり、“高級感のある音”、“力強い音”のように製品の印象を向上させる音づくりをすることで、競争力の高い製品の開発が可能となります。

しかし、ある音が“どの程度心地よい音か(気になる音か)”といった音質の客観的な評価は難しく、従来の騒音レベル測定や周波数分析などの音響分析だけでは効果的なサウンドデザインができていないのが現状です。

そこで本記事では、サウンドデザインによる製品開発を支援するための、人の感覚を考慮した音の分析や評価が可能な「心理音響分析システム」についてご紹介します。

本システムでは、次のことが実施可能です。

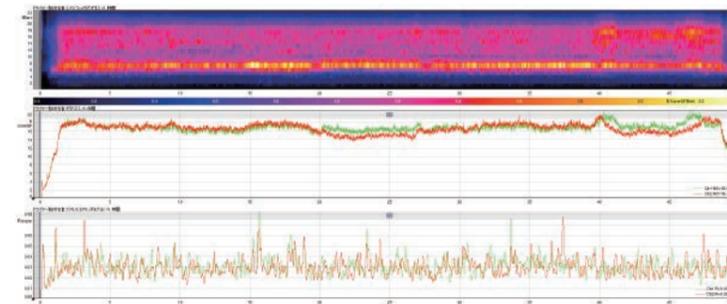


図2 音質評価指標算出結果の一例
(上:スペシフィックラウドネス、中央:ラウドネスvs 時間、下:ラフネス vs 時間)

音質評価指標(心理音響評価量)の算出

一般的に製品音は、騒音レベルと呼ばれる評価量によって表されます。「動作音〇〇dB(デシベル)」という表現で広く用いられており、値の小さな製品ほど静かな製品とされています。

しかし、騒音レベルが小さくても“気になる”、“不快”に感じる場合があります。これは、騒音レベルでは音の“高さ”や“時間変動性”などによる音質の違いを表現できないためです。

そこで、人が感じる音に対する印象の違いを評価する指標の一つとして、音の物理的な特徴から印象を予測して数値化する音質評価指標(表1)という評価量が提案されており、本システムでは各種の音質評価指標を算出することができます。

例えば、“甲高く耳障りな音”をシャープネスで評価、“うなっって聞こえる不快音”を変動強度で評価することにより、製品音の特徴やその程度を数値として定量的に捉えることができ、改善すべき音の特徴や対策方法が明確になります。

心理音響評価量を活用することにより、従来の騒音レベルを小さくする静音化対策だけでなく、“音量は変わらなくても気にならない音にする”といった新たな対策方法や、その音があることで“心地よく感じる”、“高級感を感じる”といった快音化による製品の付加価値を向上させる製品開発が期待できます。



表1 代表的な音質評価指標

音質の評価指標	単位	解説
ラウドネス(大きさ)	sones	騒音レベルよりも人の感覚に近い音の大きさを評価可能。音の大きさを比較するとき有効。
シャープネス(甲高さ)	acum	高い音の成分が多いと値が大きくなる。値が大きいと煩わしく感じる人が多い。
ラフネス(粗さ感)	asper	カチカチ、カタカタ等の音により感じる音の粗さ感を評価可能。
変動強度(変動感)	vacil	うなりのように音の大きさがゆっくりと変動する音の変動感を評価可能。
Tone to noise ratio(純音感)	-	ピー、キーンなどの音により感じる純音感を評価可能。値が大きいと煩わしく感じる人が多い。

図2に示す例のように、音の高さごとの音量感(スペシフィックラウドネス)や、音の粗さ感(ラフネス)によって、音質を多面的に評価することができます。

本記事に関連した記事を下記ページでご視聴いただけます。

「都産技研 音響試験・音響技術支援の紹介(光音技術グループ)」
<https://youtu.be/dTBtUxedXGw>



SPEC & PRICE

主な仕様

項目	仕様
型番	フロントエンド:SQobold バイノーラルヘッドセット:BHS2 分析ソフトウェア:ArtemiS
心理音響分析機能	ラウドネス、シャープネス、ラフネス、変動強度、Tone to noise ratio など
その他音響分析機能	オクターブ分析、FFT分析、ウェーブレット分析 など
音質シミュレーション(フィルタリング)機能	ハイパス、ローパス、バンドカット/ブースト
バイノーラル録音装置	バイノーラルマイク(耳位置取付けマイク)による実際の聴感に近い環境での収録

料金表

依頼試験料金	中小企業	一般
機器および装置の音響特性試験(音圧・騒音レベル、心理音響評価量測定)1測定につき	3,620円	5,040円
2測定目以降	1,510円	3,030円

お問い合わせ 光音技術グループ<本部> TEL 03-5530-2580

TIRI NEWS Eye Vol.67



株式会社ワンプラネット・カフェ

バナナ繊維を利用した「バナナペーパー」を通じて、SDGsの全ての目標に取り組む

株式会社ワンプラネット・カフェは、バナナの繊維を利用した「バナナペーパー」をはじめ、サステナビリティをテーマにした事業を進めています。SDGsにも積極的に取り組み、バナナペーパー事業ではSDGsの17目標すべてを指標としています。



株式会社ワンプラネット・カフェ
代表取締役社長 エクベリ聡子氏 / 取締役 ペオ・エクベリ氏

2012年に株式会社ワンプラネット・カフェを設立。それぞれ環境コンサルタント、ジャーナリストとして活動していた経験を活かし、環境問題やサステナビリティを主軸にした事業を展開する。

廃棄されるバナナ繊維を活用した ザンビアと日本を結ぶ新しい「紙」

株式会社ワンプラネット・カフェは、「バナナペーパー」の生産販売を手がけている企業です。バナナの木はわずか1年で実を収穫できるほど成長するため、バナナ畑では毎年古い茎が大量に廃棄されています。この茎の繊維を取り出し、古紙や環境認証パルプを加えて加工したものがバナナペーパーです。紙の原料となる樹木が成長まで約10年かかるのに対し、バナナ繊維は短時間で収穫できるため、環境負荷の低減につながっています。「ザンビアのバナナ農家から茎を買い取り、現地の工場では繊維を抽出したあと、福井県の和紙工場などでバナナペーパー

を生産しています。植物の繊維から和紙を作る伝統技術と、ザンビアの資源が結びついた、「ローカルでグローバル」な製品です」(聡子氏)

バナナペーパーは「ワンプラネット・ペーパー®」の名前で商品化され、名刺、包装紙、紙袋などの紙製品のほか、紙ハンガーなど、プラスチックの代替品としても活用されています。SDGs教育の一環として、学校の卒業証書にも使われています。

「2016年には、紙として日本初のフェアトレード認証を受けました。言わば“生産者の顔が見える紙”。印刷会社や紙製品メーカーもサステナブルな紙製品づくりに関心が高まっており、選択肢の一つとしてバナナペーパーを選んでいただいています」(ペオ氏)



収穫を迎えたバナナの様子。木のように見える部分は仮茎と呼ばれ、葉が重なり合っている。バナナが実を付けるのは1本の仮茎につき1度だけであり、収穫時は次の茎に栄養を渡らせるため仮茎を切り倒す。



バナナペーパーは厚みを自由に調整でき、名刺や紙袋など幅広く使われている。2021年7月にはクライメート・ポジティブ(生産・運搬工程におけるCO2排出量より、多くのCO2を吸収・固定化する)の紙を実現。



世界が抱える課題を包括的に捉え、「どうすればできるか」を考える

貧困問題が深刻なザンビアでは、貧しさから密猟や森林伐採に手を染める人が少なくありません。バナナペーパー事業が生まれた背景には、現地に雇用を生み出し、野生動物や自然環境を守りたいという思いがありました。さらに、教育支援や安全な水の無料提供、再生可能エネルギーの活用などを進め、現在ではSDGsが掲げる17の目標の全てに取り組んでいます。例えば「14.海の豊かさを守ろう」は、水汚染につながる化学物質の使用を削減することで実現。ザンビアも日本もチームメンバーの半数が女性であり、「5.ジェンダー平等を実現しよう」も満たしています。

「私が生まれたスウェーデンでは、SDGsが採択される以前からサステナビリティの取り組みを進めてきました。そこで学んだのは、包括的に考えること。SDGsは2030年までに解決すべき世界の課題であり、『いくつ満たせばよいか』ではなく、『全て解決するにはどうすればよいか』を考えるべきなのです」(ペオ氏)

中小企業がSDGsに取り組む意義について、聡子氏は「これから経済においてもゲームのルールが大きく変わるなか、競争力を保つために必要なこと」だと話します。

「例えば、脱炭素社会を目指す動きがあります。大手企業では、製造や運搬の工程で発生する全てのCO2排出量を気にかけるようになるでしょう。となれば、CO2削減に取り組みない企業は、取引に影響が出るかもしれません。もちろん、すぐに実現できないこともあると思いますが、そこで『どうすれば実現できるだろう』という発想に切り替えることで、新たなイノベーションが生まれることを期待しています」(聡子氏)



コラム SDGs視察ツアー

ペオ氏はワンプラネット・カフェの設立以前から、「サステナビリティ視察ツアー」を開催してきました。ツアーの行き先はスウェーデンとザンビアの2つに分かれており、SDGs17目標のすべてを体験できるものです(現在はオンライン視察ツアーを実施中)。特にスウェーデンはSDGsの達成度ランキングで常に上位にしながら、経済成長も続けている環境先進国。大手企業や中小企業の経営者の参加者も多いといえます。

「ツアーでは学ぶだけでなく、行動することもお願いしています。スウェーデンの事例でも、SDGsに包括的に取り組むことで競争力が生まれ、会社や事業が非常に強くなっていますから。ツアー終了後、実際に電気自動車やクリーン電力に切り替えたり、社内にSDGs教育を行ったり、実際に事業として取り組まれる事例も出ていますね」(ペオ氏)

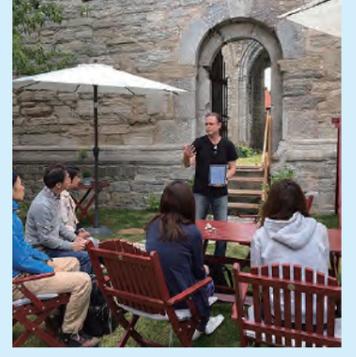
SDGsの17目標に取り組むうえで、ペオ氏は「英語と日本語では表現が違います」と話します。例えば「1.貧困をなくそう」は、英語では「No poverty」(貧困ゼロ)。英語では目標が達成された時の姿が表現されているそうです。

「日本は『できることから始めよう』と言いがちです。これは自分ができるところをSDGsに当てはめる インサイドアウト(自分

→地球)の考え方。でもオリジナルは、世界に対して自分にできることを探るアウトサイドイン(地球→自分)で考えます。むしろ『できないことから始めよう』なんです」(ペオ氏)

「できないことこそ、イノベーションの種となるもの。そのヒントとして、聡子氏は2つの循環を挙げました。「人間社会の中では、リサイクルやリユースといった、技術を使った循環(テクニカルサイクル)があります。その一回り大きなところにあるのが、食物連鎖をはじめ

とした自然の循環(バイオサイクル)です。世界が抱える課題を解決するには、この2つの循環を一緒に見る必要があります。産業がいかに自然の循環の一部になれるかが、イノベーションを生む鍵となるのではないのでしょうか」(聡子氏)



スウェーデン視察ツアーの様子

※本記事内の掲載写真は、すべて株式会社ワンプラネット・カフェ様よりご提供いただいたものです。

TIRI NEWSがウェブ中心の「技術情報メディア」に生まれ変わりました!

「TIRI NEWS」は、都産技研が保有する技術シーズや支援事業を発信し、都産技研を「知っていただき」、「使っていただく」ことを目的とした中小企業の経営者、従業員の方のための技術情報メディアです。2021年度にリニューアルし、都産技研が行う研究紹介や支



援事例など、お客さまの製品開発に役立つ記事を毎月ウェブサイトに公開しています。また冊子版を年に2回発行しています。

冊子版の送付を希望される方は下記ウェブサイトの「定期配送申込」よりお申し込みください。

TIRI NEWSウェブサイト

<https://www.iri-tokyo.jp/site/tiri-news/>



都産技研を「知る」そして「つながる」オンラインイベント『TIRIクロスミーティング2021』開催

『TIRIクロスミーティング2021』は、中小企業の皆さまに、都産技研や連携機関の最新の研究開発成果をご紹介し、その技術シーズと、企業の皆さまの持っている基盤技術や製品とのマッチングを図るイベントです。「利用できる・製品化につながる」最新技術シーズ全66テーマの発表動画と、SDGsをはじめとする今話題のテーマに関する基調講演を、10月15日(金)までオンデマンド配信中です。詳細は下記ウェブサイトをご覧ください。



『TIRIクロスミーティング2021』特設サイト

<https://cm2021.iri-tokyo.jp/>



開催概要

開催日時	2021年9月15日(水)～10月15日(金)
対象	製品化・事業化に関わるすべての皆さま
分野	物理応用・マテリアル応用・情報システムなど6技術分野
発表数	66テーマ
参加費	無料(登録制)

(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
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
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	〒130-0015 墨田区横網 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
食品技術センター	〒101-0025 東京都千代田区神田佐久間町1-9 東京都産業労働局秋葉原庁舎 6階～8階 TEL 03-5256-9251 FAX 03-5256-9254
バンコク支所(タイ王国)	MIDI Building, 86/6, Soi Treemlit, Rama IV Road, Klongtoei, Bangkok 10110. TEL 66-(0)2-712-2338 FAX 66-(0)2-712-2339

中小企業の5G・IoT・ロボット普及促進事業 公募型共同研究 募集中

都産技研では、5Gを活用した製品開発を促進するため、中小企業との「公募型共同研究」を実施しています。現在、2022年3月開始の「次世代通信技術を使用したソリューション研究」テーマを募集中です。詳細は、下記ウェブサイトをご覧ください。

2021年度公募型共同研究募集(2022年3月)のご案内

<https://www.iri-tokyo.jp/site/kenkyu/5g-dec.html>



概要

研究の種類	次世代通信技術を活用したソリューション研究
研究対象者	東京都内に登録簿上の事業所があり、日本国内に活動拠点を構える中小企業者。またはその中小企業者を代表申請者とし、中小企業者、大企業、大学等の複数の法人で研究開発を希望する共同体。
研究内容および目的	5Gの特徴を活かし、ユースケースの創出やソリューションを目的とした研究開発を行うもの。
研究開発期間	開発期間が1年間と2年間の2種類があります。 ①2022年3月1日から1年間 ②2022年3月1日から2年間
委託上限額	① 2,000万円/テーマ(1年間) ② 5,000万円/テーマ(2年間)(上限2,500万円/年)
申請期間	(持参)2021年11月12日(金)9時から2021年12月10日(金)17時まで (郵送)2021年12月10日(金)必着

お問い合わせ

プロジェクト企画室プロジェクト企画係<本部> | TEL 03-5530-2558

情報発信のご案内

都産技研が保有する技術シーズや技術情報など、中小企業の製品開発や生産活動に役立つ情報を、TIRI NEWS、メールニュース、Twitter、YouTube動画などで発信しています。詳細は下記ウェブサイト「情報発信」ページをご覧ください。
<https://www.iri-tokyo.jp/site/joho/>

連絡先：経営企画室 広報係<本部>
TEL 03-5530-2521 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。

