



中小企業こそ イノベーションを

「中小企業優秀新技術・新製品賞」に思う

「中小企業優秀新技術・新製品賞」は、りそな中小企業振興財団が日刊工業新聞社と共催で毎年実施しており、これまで36回を数え、応募総数11,819件、うち1,163作品を表彰しています。

私は、2024年3月までの5年間、同財団の理事を務め、近くで拝見してきましたが、この偉業は歴代の財団の皆様の強い情熱の賜物です。

レジリエントな日本の中小企業

日本の中小企業数は、近年一貫して減少し続けています。政府統計では、1990年代には500万者以上あった事業者数は、最新の2021年6月の調査では336.5万者となっています。多くの方が「日本は中小企業大国でその数は世界でも多い国」とお考えのようですが、それは間違いのようです。2017年のOECD統計ではOECD加盟32か国（全35か国から統計データの無いメキシコ、韓国及びチリを除く）において、中小企業数では上から4番目だが、対人口比では下から3番目とするレポートもあります（株式会社小川製作所2024年7月26日「019 日本の中小企業は多すぎ!? - 企業数の国際比較」）。

一方、日本は長寿企業の多いことで有名です。日本には創業100年以上の企業が3万7千社以上あり世界の半数を占め、創業200年以上の企業だと日本に約1千社あり世界の65%を超えます（株式会社日経ビーピーコンサルティング2022年10月20日「2022年版100年企業＜世界編＞世界の長寿企業ランキング。創業100年企業、日本企業が50%を占める」）。企業が長期に亘って存続するためには、自らの強みを維持・継承しながらも、事業環境の変化に対応し製法を改良したり新たな製品・サービスを開発したりしているはずで、そうしたレジリエンスが我が国中小企業の強さとなっていると考えます。

日本のモノづくり中小企業にアジアが注目

中小企業基盤整備機構にいた頃、東南アジアの政

府機関からよく出る困った相談がありました。それは、事業承継に苦しむ日本の中小企業を買収したいから紹介して欲しいということでした。いつも複雑な思いで受け流していました。

話を聞いて感じたのは、それらの国々にはない、高効率な製法を持ち、又は高品質の商品やサービスを提供する分厚い中小企業群が日本にあることです。そうした日本の中小企業の強さを知らされました。我が国の中小企業も早く事業承継問題を克服し、人手不足や仕入れ・エネルギー価格高騰といった課題を乗り越えて、海外に打って出て欲しいと考えます。

財務体質の改善とリスクテイク

話は少し変わりますが、近年、借入金依存度が低下し、逆に自己資本比率が高まる中小企業は増えており、大企業とほぼ同じレベルになっています。と同時に、数年前の中小企業白書が指摘したように、多くの中小企業が守りに入っている風潮、即ち、新事業への進出や規模の拡大に必要な投資に躊躇してしまう傾向が見られます。もっと積極的に事業の改善、高度化に取り組むことが肝要です。

イノベーションが大事

私は最近、中小企業の方に4つのXが大事と話しています。「X」とは、変化する事業環境に対応するための自己変革の取り組みです。①BX（ビジネストランスフォーメーション：需要構造の変化に対応する新商品・サービスの提供）、②DX（デジタルトランスフォーメーション：IT活用による効率性向上、新製品開発）、③EX（製品やサービスの輸出（エクスポート）。インバウンドからの収益は貿易統計ではサービスの「輸出」）、そして④GX（グリーントランスフォーメーション：温室効果ガスの削減・転換による気候変動対策）の4つです。これらは少子高齢化や気候変動のような構造的変化から技術革新や地政学的リスクのような急速・急激な変化まで、先行きの不透明性が高まるVUCAの

一般財団法人流通システム開発センター 会長
前 独立行政法人中小企業基盤整備機構 理事長

豊永 厚志

時代を生き抜く上での重要な課題と考えます。

言い換えれば、「イノベーション」が大事だということです。かの吉川洋先生は「人口、生産性、経済成長」と題した講演の中で、「先進国の歴史を振り返ると、『新しい需要の創出』すなわち『需要創出型イノベーション』こそが、資本主義経済を牽引する究極の要因である。<中略>時間とともに、既存の財や産業の需要は飽和するが、新しい需要を創出するイノベーションによって経済成長は続いていくのである。」(出典：財務省ウェブサイト、https://www.mof.go.jp/pri/research/conference/fy2019/jinkou_report01.pdf)と述べておられます。

また、東京商工会議所は「中小企業のイノベーション実態調査」(2021年3月)を通して、革新的なプロセス・プロダクトイノベーションに取り組む中小企業には「競合との差別化」、「販路拡大」など収益につながる効果が得られたと回答する割合が高いと解説しています。

新技術・新製品の開発のすすめ

企業にとってイノベーションは、長期的に発展・継続していく上での鍵とも言うべき重要な課題です。資金を必要とし、リスクを伴うものではありませんが、自社の強みを伸ばし、新たな稼ぎ頭を産み出す力の源泉として、新技術・新製品の開発に挑み続けて頂きたいと考えます。

豊永 厚志 (とよなが・あつし)

1981年 4月 通商産業省(現 経済産業省)入省
2006年 7月 大臣官房参事官(製造産業局・総合調整担当)
2007年 7月 大臣官房審議官(国会対策・政策総合調整担当)
2010年 7月 中小企業庁次長
2011年 8月 大臣官房商務流通審議官
2013年 6月 株式会社日本政策金融公庫 代表取締役
専務取締役中小企業事業本部長
2015年 7月 中小企業庁長官
2016年 11月 株式会社みずほ銀行 顧問
2019年 4月 独立行政法人中小企業基盤整備機構 理事長
2024年 6月 一般財団法人流通システム開発センター 会長
(現在に至る)

目 次

中小企業こそイノベーションを……………	1
一般財団法人流通システム開発センター 会長 前 独立行政法人中小企業基盤整備機構 理事長 豊永 厚志氏	
第36回「中小企業優秀新技術・新製品賞」……………	3
・審査講評……………	4
・受賞者一覧……………	5
・一般部門……………	7
・ソフトウェア部門……………	18
経営講演会……………	21
「ペロブスカイト太陽電池の開発と実用化の動向 —中小企業と新しい電池の世界—」	
講師 桐蔭横浜大学 医用工学部 特任教授 宮坂 力氏	
技術懇親会……………	23
第1回「知のフロンティアとして目指す、安心・安全・快適な未来社会の実現」	
①「ミストを使い機能性薄膜を作る」	
②「視覚世界の理解と応用 ～効果的な情報呈示のために～」	
③「スポーツ・日常動作における身体運動の評価」	
④「機能性熱可塑エラストマーの開発」	
第2回「ロボット、ちょっとAI、大阪公立大学の描く未来」	
招待講演「強化学習のこれまでとこれから」	
①「磁石車輪式橋梁検査ロボットのフランジ部走破技術」	
②「屋外自律移動ロボットのナビゲーション技術」	
③「環境の変化に応じて適切な運動を選択できるヘビ型ロボットの制御手法の構築」	
④「自律型海中ロボットの研究開発」	
第3回「レーザー核融合」	
①「ゲームチェンジできる我が国のレーザー核融合研究」	
②「レーザー核融合に向けた先進パワーレーザー光源」	
③「レーザー核融合要素技術の産業応用展開」	
その他 国内最大大型レーザー施設の見学	
第4回「あなたと創る京都の未来像」	
①「脱炭素社会の実現を目指した京町家の在り方」	
②「まちのリブランディングに向けた地域協働プラットフォーム」	
③「観光情報学2.0へのご招待：観光知の発掘と利活用について」	
第5回「VR シミュレーション センシング」	
①「仮想と現実の組み合わせによる学習・運動・行動の支援」	
②「センシング技術とスマートファクトリー」	
③「VR・シミュレーション技術の防災・環境問題への適用」	
第6回「ワイヤレス(無線)給電技術の更なる広がり」	
①「マイクロ波帯の電波を無線給電に活用する無線センサシステムの研究開発事例」	
②「無線電力伝送システムの研究・産学連携事例」	
明日の技術……………	27
「熱流と垂直方向に発電する新しい熱電材料(ゴニオ極性材料)の開発」	
産業技術総合研究所 省エネルギー研究部門 主任研究員 後藤 陽介氏	
研究開発型中小企業が活用できる主な公的補助金・助成金…	31
研究開発型中小企業が活用できる大学の技術相談・産学連携窓口…	35
財団からのお知らせ……………	37
「産業交流展2023」に出展 「国際フロンティア産業メッセ2024」に出展 2024年度実施事業等の計画	
賛助会員 一覧……………	39

表紙の写真：自動算盤(機械式卓上計算機)

「自動算盤」は我が国最初の機械式卓上計算機で、国産の計算機利用の先駆けとなった。発明者は、矢頭良一(やずり)よしいち：1878～1908年)。
(「2008年度機械遺産」、「2008年度情報処理技術遺産」に認定)

中小企業優秀新技術・新製品賞

応募作品数271件の中から選ばれた受賞作品38件を表彰

当財団と日刊工業新聞社の共催で毎年実施している「中小企業優秀新技術・新製品賞」は、第36回目となりました。

今回の応募作品数は、〈一般部門〉が213件、〈ソフトウェア部門〉が58件、応募総数は271件となり、この賞に対する中小企業の皆様の関心の

高さがうかがえました。

厳正な審査の結果、選ばれた受賞作品は、〈一般部門〉では中小企業庁長官賞1件、優秀賞10件、優良賞10件、奨励賞10件、〈ソフトウェア部門〉では中小企業基盤整備機構理事長賞1件、優秀賞2件、優良賞2件、奨励賞2件、合計38件でした。

併賞として、「産学官連携特別賞」は9件9名、「環境貢献特別賞」は4件でした。

4月24日、贈賞式とレセプションを東京・大手町の経団連会館で行い、受賞企業および共同開発に貢献した研究機関等の担当者を併せて表彰しました。

ここに受賞作品を紹介し、受賞した企業の経営者の方々の高い志と、開発に当たった技術者の皆様の努力を称えとともに、この受賞を機に一層の飛躍をとげられることを念願します。



▲中小企業庁長官賞の授与風景
中小企業庁 経営支援部長 松浦 哲哉氏 (右)
株式会社オンチップ・バイオテクノロジーズ 代表取締役社長 小林 雅之氏 (左)



▲受賞者の皆様と主催関係者の記念撮影

審査講評(要約)



審査委員長
新井 民夫
(東京大学 名誉教授)

受賞者の皆様、誠におめでとうございます。心よりお祝いを申し上げます。

今回は、一般部門213件、ソフトウェア部門58件、合計271件のご応募をいただきました。厳しい環境の中、多くのご応募をいただきましたのは、中小企業の皆様が、本賞に対して高い関心を持ち続けていただいている表れとして、すべての応募者の皆様に感謝いたします。

本賞は、中小企業が自ら開発した技術・製品を対象とし、「優秀性」「独創性」「市場性」の3つの観点を中心に、「中小企業らしさ」「環境への配慮」「社会的有用性」など、時代・社会の要請を考慮に入れて審査しています。

一般部門、ソフトウェア部門それぞれの専門審査委員会で、数回にわたり議論を重ね、最終段階では、実地調査・ユーザーヒアリングも行いました。これらの綿密な専門審査に加え、大局的・分野横断的な見地から、審査委員会の審議を経て、38作品の入賞を決定いたしました。また、併賞として「産学官連携特別賞」9名、「環境貢献特別賞」4社を選定しています。

「中小企業庁長官賞」に輝いたのは、株式会社オンチップ・バイオテクノロジーズの「微生物スクリーニングシステム『On-chip Droplet Selector (オンチップ・ドロップレット・セレクター)』」です。微生物・細胞を1つずつ微小な液滴に封入し、解析・分離して個別に分注するシステムです。多くの時間と人手を費やしていた微生物スクリーニングの生産性を大きく改善するものです。膨大に存在する未知の微生物の中から、ヒトの健康や地球環境の変動対策などに有用な微生物・細胞の発見を促す革新的なシステムです。

一般部門優秀賞のArchiTek (アーキテック) 株式会社「高性能・低消費電力AIチップ『AiOnIc (アイオニック)』」は、エッジデバイスでの処理に特化した半導体チップで、GPUを凌ぐ並列処理性能を、低消費電力で実現しました。ネット接続端末に組み込み、自動運転、危険察知、農畜産物管理等への活用が想定されます。今後のIoTネットワークの発展に大きな貢献が期待されます。

ソフトウェア部門「中小企業基盤整備機構理事長賞」は、株式会社ネフロック「現場向けハイスピード・高精度『EdgeOCR (エッジ・オーシーアール)』」です。製造・物流などの現場作業に最適化した、高速・高精度なOCR、すなわち光学的文字認識ソフトウェアです。一般的なクラウド型OCRは、認識精度が高い一方、処理速度の点で現場作業には向いていませんでした。本作品では、独自のエンジンを開発し、スマートフォンなどのエッジ端末で処理を完結させ、速度と精度を高度に両立させました。QRコードなどの他、文字も高速で読み取ることができ、製造・物流現場のDX推進、生産性向上に貢献する作品です。

今回、バイオ・医療、半導体、検査測定装置、アップサイクル素材、養殖技術など、多様な製品から受賞作品を選定することが出来ました。それぞれ、技術の優秀性のみに固執することなく、市場のニーズに即して、独創的なアイデアと工夫を積み重ねて製品化したものです。今回の特徴として、産学官連携特別賞が9件選ばれています。大学や研究機関の知見を、共同開発や性能評価など様々な形で、自社の開発に取り入れています。

中小企業らしい着眼点と高い技術力を多様な分野に見ることができ、わたしども審査委員の選考も困難を極めるものでした。残念ながら僅差で選に漏れた作品もあります。更なる工夫や改善を重ねて、次回以降の挑戦につなげていただきたいと思います。受賞者の皆様は、この榮譽を糧に、より一層の高みを目指して技術開発に取り組んでいただきたいと思います。また、他の受賞作品にも目を向けていただき、周囲の方々に紹介していただきたいと思います。それは受賞者に与えられた高潔な責務であり、また権利です。

受賞者の皆様の今後の更なるご発展と、主催・関係各位の変わらぬご努力をお願いいたしまして、審査講評と致します。

「第 36 回 中小企業優秀新技術・新製品賞」の受賞者一覧表

〈一般部門〉

【中小企業庁長官賞】

株式会社オンチップ・バイオテクノロジーズ
微生物スクリーニングシステム「On-chip Droplet Selector」
<https://on-chip.co.jp/>

【優秀賞】

ArchiTek 株式会社
高性能・低消費電力 AI チップ「AiOnic」
<https://architek.ai/ja/business-home-jp/>

【優秀賞】

KOTOBUKI Medical 株式会社
食品由来の手術トレーニング用模擬臓器「VTT 肺モデル」
<https://kotobukimedical.com/>

【優秀賞】

株式会社 SIRC
IoT 電力センサユニット
<https://sirc.co.jp/>

【優秀賞】

スペクトラ・クエスト・ラボ株式会社
900nm 帯ナノ秒波長可変レーザー
<https://spectraquestlab.com/>

【優秀賞】

ゼットエンジニアリング株式会社
超多段オリフィス型スチームトラップ
<https://steam-z.co.jp/>

【優秀賞】

日本遮熱株式会社
ゼロエネルギー省エネ「遮熱鋼板ラップ工法」
<http://topheat.jp/>

【優秀賞】

PGV 株式会社
パッチ式脳波計「HARU-2」
<https://www.pgv.co.jp/>

【優秀賞】

株式会社 P・マインド
疼痛治療機器「エイト」
<https://www.p-mind.co.jp/>

【優秀賞】

株式会社ユニソク
ピコ秒時間分解走査トンネル顕微鏡
<https://www.unisoku.co.jp/>

【優秀賞】

株式会社 Liberaware
超狭小空間点検ドローン「IBIS2」
<https://liberaware.co.jp/>

【優良賞】

株式会社アポロジャパン
見えないコードのユニバーサル絵本「鳥の詩」
<https://www.apollo-japan.ne.jp/>

【優良賞】

株式会社安斉管鉄
高密度オゾンナノバブル水生成装置
<https://www.anzaimcs.com/>

【優良賞】

愛媛製紙株式会社
柑橘セルロースナノファイバー「MaCSIE」
<https://www.ehimepaper.co.jp/>

【優良賞】

株式会社サイエンス・イノベーション
ウナギの陸上養殖プラントと IoT 化
<https://science-innovation.jp/>

【優良賞】

ジオ・サーチ株式会社
掘削状況 3D 管理アプリ「ちかデジ」
<https://www.geosearch.co.jp/>

【優良賞】

株式会社ダイワハイテックス
メール便箱自動梱包システム「MELT-Line」
<https://www.daiwa-hi.co.jp/>

【優良賞】

デルタ工業株式会社
自動車用新レーザー溶接システム
<https://www.deltakogyo.co.jp/>

【優良賞】

株式会社ナガセインテグレックス
砥面観察装置「GRIDE EYE NGE-01-PRD」
<https://www.nagase-i.jp/>

【優良賞】

中山水熱工業株式会社
防爆 Wi-Fi 振動センサー「コナンエアー」
<https://nsx.co.jp/>

「第36回 中小企業優秀新技術・新製品賞」の受賞者一覧表

【優良賞】

日本インスツルメンツ株式会社

還元気化水銀測定装置「RA-7000A シリーズ」

<https://www.hg-nic.co.jp/>

【奨励賞】

株式会社 AquaFusion

養殖魚自動尾数カウントシステム「MagicCounter」

<https://aquafusion.jp/>

【奨励賞】

関西化学機械製作株式会社

小動力で混合する攪拌翼「WW ミキサー」

<https://www.kce.co.jp/>

【奨励賞】

斎藤塗料株式会社

サブカル造形向け塗料「ウレヒーロー」

<https://www.saito-paint.co.jp/ja/>

【奨励賞】

三友工業株式会社

包装の封止検査装置「Sealing Checker-AI」

<http://www.sanyu-group.com/>

【奨励賞】

株式会社曾田鐵工

凹面へのスクリーン印刷技術「多様形状印刷転写装置」

<https://www.sotaworks.com/>

【奨励賞】

東洋精鋼株式会社

ポータブル陽電子寿命測定装置

<https://toyoseiko.co.jp/>

【奨励賞】

株式会社日本プララド

テンションナット

<https://www.tension-nut.jp/>

【奨励賞】

株式会社 Braveridge

ワイヤレスIoT組立てモジュール「BravePI」

<https://www.braveridge.com/>

【奨励賞】

株式会社前田シェルサービス

圧縮空気品質モニター「AIR-MO」

<https://www.maedauni.co.jp/>

【奨励賞】

YAMAKIN 株式会社

歯の色に調和する複合樹脂材料「ア・ウーノ」

<https://www.yamakin-gold.co.jp/>

〈ソフトウェア部門〉

【中小企業基盤整備機構理事長賞】

株式会社ネフロック

現場向けハイスピード・高精度「EdgeOCR」

<https://www.nefrock.com/>

【優秀賞】

株式会社ウーオ

スマホでつながる水産市場「UUUO」

<https://uuuo.co.jp/>

【優秀賞】

ニュートラル株式会社

AI 予知保全ツール「NTech Predict」

<https://ntechs.jp/predict/>

【優良賞】

株式会社ソルティスター

エッジ処理ミドルウェア「Worker Bee SDK」

<https://www.saltyster.com/>

【優良賞】

learningBOX 株式会社

AI アシスト搭載 LMS「learningBOX2.23」

<https://learningbox.online/>

【奨励賞】

アイラボ株式会社

手書き化学式認識エンジン

<https://ilabo.biz/>

【奨励賞】

データケミカル株式会社

実験・製造データ解析「Datachemical LAB」

<https://www.datachemicallab.com/>

微生物スクリーニングシステム「On-chip Droplet Selector」

大量の微生物を解析、分離して個別に分注できるシステム「On-chip Droplet Selector」を開発、2022年に同装置を市場投入した。従来、多くの時間と人手を費やしていた微生物スクリーニングだが、同システムを用いれば自動で短時間に100万個の微生物サンプルの処理が可能になった。

同社の試算によると従来技術のマイクロウェルプレート法に比べ、処理能力は1000倍になるという。人の健康に加え、地球環境の変動対策などに有用な微生物探索が飛躍的に進む可能性がある。同社は18年から開発をスタート、研究機関・大学、企業などに約20台を納入した。

処理過程はまず、微生物を内包した微小培養区画「Droplet（油中水滴）」を作り、任意期間培養・反応させ、マイクロ流路チップに油中水滴を投入し装置にセット。マイクロ流路に1個ずつ油中水滴を流して評価する。

評価基準は微生物の増殖能力や物質生産能力など。フローサイトメトリーの原理により流れてくる油中水滴にレーザーを照射し、散乱光と蛍光情報を取得。取得した情報に基づき標的の油中水滴には、回収ポートに流し込むための一瞬のパルス流をあてて分離する。

課題だった油中水滴の個別分注に関しては、選別直後に行うことで解決した。分離した油中水滴はすぐにピペットチップで吸引し、マイクロウェルプレートに移すことで、1ウェルに1個で分注。油中水滴100万個の処理は約1時間で完了する。

装置にはHEPAフィルターなどクリーンな作業環境を提供するユニットも搭載した。今後は認知度を高め、欧米を中心とした海外へ積極展開していく。



代表取締役社長 小林 雅之氏

〒184-0012 東京都小金井市中町2-16-17
TEL.042 (385) 0461
<https://on-chip.co.jp/>

●会社の特色

地球環境の維持と経済発展の両立が求められています。その一つの解が、細胞、微生物による物質生産等のバイオ技術の活用です。ここ数十年の間、微生物スクリーニング技術に大きな革新が見られません。当社が持つ、ドロップレットとマイクロ流路中での解析分離技術により、生きた細胞・微生物のスクリーニング手法を革新し、バイオ技術による物質生産を拡大・普及させることで、上記両立への貢献を目指しています。

●受賞作品への期待

受賞製品は発売間もないものの、当社の主力製品となっています。大学、公的研究機関、製薬会社、化学会社への導入が進んでいます。微生物の活用によって、石油等の化石資源を原料としない物質生産、化学農薬でない農薬、コストを掛けて捨てられる物質の資源化が求められています。そのような有用な微生物を得るためには、従来のスクリーニング方法では能力不足です。これを解決したのが受賞製品です。



高性能・低消費電力AIチップ「AiOnlc」



機能を特化したロジックをハードウェアで複数用意し、アプリケーションによって組み合わせることで高性能、低消費電力を実現した人工知能（AI）チップ。プロセッサを何千個も何万個も集積したGPUと、単機能に特化しつつもGPUより高性能なASICの両方の利点を両立させた。監視カメラの中で画像認識を行うといった、エッジデバイスでのAI処理に特化している。

ハードウェアで構築した回路で実現した機能を10数種類用意。アプリケーションを実行する際には、ハードウェアで行う処理をスレッドという単位に細かく断片化した上で、効率よく処理できるようにスケジューリングする仕組み。使用するハード機能を組み替えることで、ハードウェアでありながら幅広いアプリケーションへの適用が可能。加えてデータ処理そのものはASICのようにハードウェア上で実行するため、ソフトウェア処理のGPUよりもはるかに低い消費電力で駆動できる。熱効率も優れ、冷却ファンを搭載せず使用できる点も特徴。

従来のAIチップは大手半導体メーカーのGPUに代表されるようにサーバー向けが大半となっている。一方、AiOnlcはエッジ向けに特化しており、ドローンへ搭載するカメラや、屋内外の監視が必要な現場において電源の確保が困難な場所でのビデオカメラの設置などで利用に適している。既に顔検出や自動運転、物体認識などの検証は試作チップで実現している。



代表取締役社長 高田 周一氏

〒550-0014 大阪市西区北堀江1-1-29

四つ橋MT長谷ビル2F

TEL.090 (1590) 6809

<https://architek.ai/ja/business-home-jp/>

●会社の特色

「シンプルでエレガントな構造」は最高のクオリティを生み出すとの信念に立ち、日本ならではの緻密で合理的な設計手法を加えて半導体の回路設計をしています。世界の名だたる企業に打勝つ特許やノウハウを用いて、エッジAIチップを開発するとともにデータビジネスに通じるソリューションを世の中に提供します。

●受賞作品への期待

受賞作品「AiOnlc」は身の回りの機器に使えるエッジAIチップです。NVIDIAなどの従来品に比べ、高性能・多機能でありながら1ヶタ以上の低消費電力・低コストを達成します。非常にコンパクトで、各種センサーのスマート化のみならず、生体認証・自動運転・見守り・工場自動化などさまざまな機器のスマート化に応用可能です。今後は応用機器のひな形を提供することで、社会課題の解決に貢献できればと思います。

食品由来の手術トレーニング用模擬臓器「VTT肺モデル」



最も標準的な肺がん手術である肺葉切除術の手術トレーニング用の模擬臓器を開発した。コンニャク粉を主原料として、複数の食品添加物を加えて加熱や冷凍することで組織を変化させた。これにより柔軟で生体に近い組織感を持たせ、解剖する際の組織構造も忠実に再現している。電気メスや超音波メス、自動縫合機などの臨床機器が使えるため、実践的なトレーニングに役立つ。

模擬臓器を構成する材料の配合や温度条件、工程数などのパラメーターを管理することで、肺の実質部や気管支、動静脈、リンパ節などのそれぞれの柔らかさや裂け強度、しなやかさ、剥離強さなどを再現した。実際に人の胸部CT画像と3Dデータを元に構造をデザインした。そのデータから3Dプリンターで型を作成して材料を注入し成形している。

開発した模擬臓器により生体や献体を使わなくて済むため、動物愛護の観点や倫理問題などもクリアできる。常温での保管や配送ができるほか、使用後は一般ゴミとして廃棄が可能になる。日本に加え、米国や欧州でも特許取得済み。

従来の合成樹脂で作られている模擬臓器では、電気メスを使うとプラスチックが焦げたにおいがしたり、樹脂が電気メスにこびり付くなどの課題があった。開発した模擬臓器は石油由来の樹脂と異なり、コンニャクいもを主原料とするため、環境にも優しい。



代表取締役 高山 成一郎氏

〒340-0816 埼玉県八潮市中央4-7-3

TEL.048 (951) 5211

<https://kotobukimedical.com/>

●会社の特色

KOTOBUKI Medicalは、植物（コンニャク）材料で作られたリアルな模擬臓器VTT (Versatile Training Tissue) を中心に手術トレーニング製品を開発・製造・販売する会社です。国内はもとより海外への展開を目指し、多様な資金調達、グローバル展開を意識した人材採用などで事業拡大を図っています。

●受賞作品への期待

今回の受賞作品である「VTT肺モデル」は、当社で現在開発製造されている手術トレーニング用臓器モデルの一種であり、その他、胃、子宮、大腸等の一連製品として、国内外にその利用が拡大しています。この製品・受賞をきっかけに、今後は大きく事業を成長させるとともに、多くの医療従事者がこの製品を使って技術を高め、多くの患者さんの回復の助けになることを期待しています。

IoT電力センサユニット



2本の電線に非接触で取り付け、力率を加味した有効電力を測定するIoT電力センサユニット。工場の装置などの三相交流の電力を、3本中2本の線をクランプで挟み最短15秒で取り付けを完了して測定できる。大掛かりな電気工事が不要のため低コストで導入でき、必要に応じた移設もしやすい。電極に触る必要もなく、計器の取り付けのために装置を停止せず

製造装置やプラントなどの電力の見える化ができる。装置の稼働状態から生産効率化につなげたり、有効電力や力率の変動から故障予知や品質管理に応用可能。

測定の指標に力率を採用しているのが特徴で、装置の状態の観測にも便利だ。三相交流の装置は1本が断線しても残る2本で不十分ながら稼働を続けて故障に気づきにくい場合がある。例えば樹脂成形機の金型用の保温ヒーターの場合、2本での稼働は温度バランスが悪くなり成形加工品質が低下し不良品ができる恐れがある。製造現場への影響が出る前の早期故障検知は、電流計の場合は3本全てにセンサ取り付けが必要だが、同センサユニットは2本で対応できる。

Bluetoothによる無線通信を使うため、大掛かりな配線工事も不要。測定したデータはクラウド上に蓄積し、容易に閲覧できる。ラインごとや設備ごとの積算電力量や有効電力、力率、電流などが時系列で把握できるため省エネルギー化の取り組みの効果や待機電力の状況などがわかりやすい。



代表取締役CEO 高橋 真理子氏

〒541-0056 大阪市中央区久太郎町2-5-31
本町寺田ビルディング901
TEL.06 (6484) 5381
<https://sirc.co.jp/>

●会社の特色

私たちは大阪市立大学発のスタートアップ企業として、2015年に設立されました。コア技術のひとつであるSIRCデバイスを活かした当社のセンサユニットは小型軽量で、これまで設置が難しかった箇所にも工事不要で後付け可能です。現在は幅広い世代の個性豊かなメンバーが一丸となり、独自のセンシング技術を通じた社会課題の解決を目指しています。

●受賞作品への期待

本製品は「非接触で有効電力を計測」「2クランプで簡単取り付け」といった特長を持つ、工事レスで既存設備に後付け可能な世界初の電力センサユニットです。カーボンニュートラル実現のために重要となる正確な消費電力の把握に加え、電力や力率の観点から、装置トラブルの早期発見にも貢献します。発売から1年で200社以上に導入され、今後も主力製品として、省エネルギー社会の実現に向けた実効性のある取り組みを支援します。

900nm帯ナノ秒波長可変レーザー



ネオジウムファイバーと半導体レーザーを用いた900ナノメートル（ナノは10億分の1）帯波長可変レーザーを開発した。新たに開発したチューナブルフィルターを採用し、890ナノメートル～930ナノメートルの間で波長を調整できる。発振線幅は0.1

ナノメートル（30ギガヘルツ）、ピーク出力は1キロワット。価格は550万円。

車載SPADセンサーの検査用途で納入実績がある。半導体の検査や微細加工、バイオイメージング装置などへの応用を見込む。

900ナノメートル帯は一段あたりの光学利得が15デシベル程度と小さく、同帯域の光源は開発されてこなかった。広帯域で利得を増大させるため、各増幅段に透過型、反射型の多重チューナブルフィルターを配置し、合計50デシベルの高利得を実現した。同社は波長可変半導体レーザーを手がけており、その知見を活用して開発した。研究用途で用いられるチタンサファイア波長可変レーザーなどに比べて、装置が小型でクリーンルームなどの設備が不要。環境やスペースを選ばず設置できる。

900ナノメートル帯は生体への透過性が高く、金属たんぱく質などの活性部位を調べたり、光合成たんぱく質中の分子スペクトルを測定・解析したりといったバイオイメージングに向く。また、非線形光学結晶による波長変換で450ナノメートル帯、225ナノメートル帯の光源としても利用でき、各波長領域で幅広い応用が期待される。



代表取締役社長 室 清文氏

〒260-0856 千葉市中央区亥鼻1-8-15
TEL.043 (305) 5563
<https://spectraquestlab.com/>

●会社の特色

「計測は科学の母」といわれますが、我国は計測用レーザーの殆どを輸入に頼っています。弊社は、大学において開発した「波長可変半導体レーザー」の事業化のために設立されました。独自共振器のこのレーザーは、高スペクトル純度で広帯域に連続波長同調可能な光源として、大学などの研究機関において様々な研究に活用されています。

●受賞作品への期待

受賞作品の「900nm帯ナノ秒波長可変レーザー」は、半導体レーザーや光ファイバー技術を駆使して、高出力化と短パルス化を実現した新しい波長可変レーザーの第一弾です。今後、新たな波長領域への展開やピコ秒への短パルス化を計画しています。従来の固体レーザーに比較して、小型・高効率な本レーザーは、多光子バイオイメージングなどの先端計測技術の社会実装への道を拓くことが期待されます。

超多段オリフィス型スチームトラップ



超多段オリフィス型スチームトラップ「Steam-Z Sシリーズ」は他にないユニークな製品。可動部を持つスチームトラップに比べて経年劣化や故障が極めて少ないのが特徴だ。連続的に凝縮水（ドレン）を排出するため、間歇排出型に比べてスムーズに機能する。同社ではオリフィス孔径の種類を増やし、シリーズを充実している。

スチームトラップは蒸気雰囲気の中からドレンを排出し、なおかつ蒸気を極力漏らさないのが大きな役割。稼働部分を持つフロート式に対し、同社のスチームZ Sはオリフィス（孔）のあいた板を用いる。ドレンの生成量に応じてオリフィス板の枚数や孔径を選択できる。

可動部がないため経年劣化や故障が少ないほか、オリフィスを通って出口に排出されるドレンがシール効果で蒸気の漏えいを抑える。同社ではドレンの量が最大排出能力の8分の1に減少しても漏えい比は重量比で1%に抑制できるといふ。従来製品の孔径0.8ミリ-1.0ミリメートルでドレン排出性能の有効性を確認し、同1.5ミリメートル以上にも適用してシリーズのラインアップを拡充した。

ロウ付けで必要な枚数を重ねて一体化した超多段化により、ドレン量が少なくても蒸気漏えいを抑制でき、省エネルギー効果を発揮する。錆びなどの異物流入に対しても、超多段式ではオリフィス径を大きくして閉塞を抑えられる。



代表取締役社長 村上 仁士氏

〒133-0057 東京都江戸川区西小岩2-11-7 富士ビル1F
TEL.03 (3658) 2250
<https://steam-z.co.jp/>

●会社の特色

東京の下町で、ほぼ壊れないスチームトラップのみを作り続けて40年。弊社は、開発した独自の技術で、蒸気の持つ加熱エネルギーを最大限に活用し、省エネルギーと二酸化炭素削減が図れる製品を世界中に提供することで、地球環境保全に貢献することを使命としております。弊社に関係する全ての人が幸福感を共有し、共存共栄を図る事を目指します。

●受賞作品への期待

今回受賞した製品は、蒸気圧2Mpa以下の熱交換器や蒸気配管に設置されています。弊社売上の半分近くがSTEAM・Z Sシリーズになりつつあります。特にタイヤメーカーに関しては、ほぼこの製品を納めており、日本の4社を始め、欧米や中国・インド・東南アジアの各メーカーも導入し始めました。今後はこの製品を筆頭に、海外多業種への展開を推し進めたいと考えています。

ゼロエネルギー省エネ「遮熱鋼板ラップ工法」



「遮熱鋼板ラップ工法」は、工場屋根に遮熱材を用いた特殊な工法で冷暖房機器に頼らない高断熱空間をつくり上げる。施工前と比べて冷暖房費を60%削減することが見込める。遮熱技術を屋根材に応用することで省エネルギー効果を高めた。

同工法は輻射熱を外気温に応じて逃がしたり利用したりできる。室内温度上昇の原因となる放射熱をうまく活用することで冷暖房設備の使用を抑えた室内空間を実現した。同工法は、波形スレートなど工場屋根の上をガルバリウム鋼板で覆い二重屋根の構造にして施工する。ガルバリウム鋼板の内側に遮熱材を施すことにより輻射熱を最小限に抑えることができる。さらに二重屋根の間に発生した放射熱を通気口から排出することで快適な室内温度に保てる。

通気口の仕組みには形状記憶合金を採用し、電気を使わずに温度変化によって自動開閉する機構にした。通気口は、外気温が18度Cで全閉し28度Cで全開する。断熱材を用いた既存の二重屋根構造と同程度の価格で同工法を施工できるためコスト面でも優れる。

同社は遮熱材の開発から製造、施工まで手がける専門メーカー。同工法の省エネ効果を検証するにあたり、足利大学に熱シミュレーションの試験を依頼した。今後は同工法を一戸建て住宅にも展開していく予定。



代表取締役 野口 修平氏

〒326-0843 栃木県足利市五十部町185-2
TEL.0284 (22) 8740 <http://topheat.jp/>

【産学官連携特別賞】

足利大学工学部創生工学科機械分野 教授 松下 政裕氏

●会社の特色

弊社は遮熱一筋で25年の歴史を持つ会社です。本も無く、教える人も無く実験が唯一の先生でした。この間、遮熱材の開発、工法の開発、熱の研究等に取り組んで今日に至りました。その結果、特許や実用新案等37件を取得しました。現在では、種々の問合せに対して、殆ど対応する事ができるようになりました。

●受賞作品への期待

昨年施工した企業の社長から、「施工した建物は環境が良過ぎると他工場からクレームが来ている」とのメールをいただき、大変うれしく思っています。エアコンの無い厳しい作業環境の職場に、是非導入いただけることを期待しています。現在、全国のお客様にいち早く資材を供給できるように、鋼板メーカー様とのタイアップを検討しています。又、近々新築の工場が採用予定で、急速に需要が増える事を期待しています。

パッチ式脳波計「HARU-2」



パッチ式脳波計「HARU-2」は、超薄型で伸縮性の高い電極シートを用いた簡易型の脳波計だ。大阪大学産業科学研究所の関谷毅教授の研究成果をもとに開発された。重さ42グラム、大きさが6.7センチ×4.2センチ×2.2センチメートルと国内最小・

最軽量で、電極シートを額に貼り付けるだけで計測可能な画期的な製品。医療機器の認証を取得しており、安心して使用できる。

電極シートはウレタン系の材料を基材とし、銀インクで配線を形成し、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムと接合。伸縮性を持ちながら脳波計とのつなぎ込みと接続の信頼性を両立した。電極シートは単回使用。微細な脳波を高精度に計測するため、独自のノイズ除去技術を搭載。旧製品の「HARU-1」に対してノイズ耐性を90%向上した。

脳波計には脳波計測専用の高精度LSIを搭載し、リチウムイオン電池（LiB）で駆動。Bluetooth・スロー・エナジー（BLE）通信により、有線ケーブルなしの「ワイヤレスモード」で計測でき、睡眠時にも簡単に利用可能。スマートフォンやパソコンに搭載したアプリと連動して計測・解析する。脳波計本体にデータを記憶する「ストレージモード」も利用できる。

小型・軽量で電極シートの装着が容易で場所を選ばずに利用できる。また大型脳波計に比べて低価格で高い精度を持たせており、幅広い用途での普及が期待できる。



代表取締役社長 松原 秀樹氏

〒103-0027 東京都中央区日本橋2-15-5
PMO日本橋二丁目ビル7F
TEL.03 (6262) 7745
<https://www.pgv.co.jp/>

●会社の特色

弊社は大阪大学発のブレインテックのスタートアップです。現在注力している分野は、1) 精度と使用性を両立したパッチ式脳波計の開発、2) 脳波データを意味付けするための脳波AIモデルの開発です。今後は、睡眠ステージの自動判定(商用化済み)から、精神神経系疾患の判別へと、脳波計とAIモデルの適応領域を広げていきます。

●受賞作品への期待

現在、パッチ式脳波計HARU-2は弊社の主力製品です。大学等研究機関の脳波研究者や医学研究者から高い評価を受けており、上市以来、市場浸透が進んでいます。今後は、さらなる製品競争力の向上のため、新たな製品開発を進め、一層の小型軽量化、使用安定性の向上、コストダウン等を実現する計画です。次世代機の普及を通じて社内外の脳波研究を促進し、ヘルスケア課題の解決に貢献していきます。

疼痛治療機器「エイト」



疼痛治療機器「エイト」は、導子（パッド）の内側にあるコイルから発振させた2種類の交番磁界を用いて体外から痛みのあるところに照射させて、疼痛を緩和させる。本体となる磁気治療装置と一体型となるパッド、ケーブルで構成する。治療時のパッドは付属品の専用粘着シートで固定可能だ。

エイトはパッド（磁界照射パーツ）内部にあるコイルから2キロヘルツ、83.3メガヘルツ（メガは100万）の微弱な交番磁界（出力強度は地磁気の約3分の1）を発生させ、神経成長因子の調整などを実現し、疼痛緩和ができる。

開発は非侵襲で副作用がない治療法を目指して取り組んだ。神経細胞は非常に微弱な電気で活動しており、大きな刺激でなくても外部からの微弱な介入で効果が出るというのが着重点。研究の結果、磁界の介入による治療が適切と判断し、磁界制御技術やアルゴリズムの開発を進めた。

微弱な磁界でも生体反応を誘導するための方法として矩形波を生成し、波形の立ち上がり時に磁界の急激な変化により、生体組織内に微弱電流を生じさせる方法を採用した。

機器は医療機器のリスクマネジメント規格に従って開発されており、設計や製造、使用時に発生する可能性のあるリスクを洗い出した上で低減対策を施している。医用電気機器の安全性規格、電磁両立性に関する安全性規格にも適合し、医用電気機器としての基本的な安全性を備える。



代表取締役CEO 木下 巖氏

〒861-5525 熊本県熊本市北区徳王2-8-6
TEL.096 (352) 9600
<https://www.p-mind.co.jp/>

●会社の特色

独自開発の特許取得技術をベースとした日本発・世界初の治療を提供する医療機器メーカーです。開発した治療機器は、これまで手の届かなかった疾患に対する効果が期待でき、更には副作用も起きにくいといった特徴があります。患者の方に、苦痛なく安心して使っていただける機器を提供いたします。

●受賞作品への期待

弊社製品のait®は、30余年に渡って技術開発を進めてきた成果です。患者の方に穏やかな生活を取り戻していただく一助になるものと確信しております。今後、様々な疾患に対応するait®を開発する予定ですが、QOLの向上や疾患そのものの治療において、これまで同様、苦痛を伴わない治療を可能にしていきたいと思います。臨床研究中の機器も複数ありますのでご期待ください。

ピコ秒時間分解走査トンネル顕微鏡



約80ピコ秒（ピコは1兆分の1）の時間分解能を実現した走査トンネル顕微鏡（STM）を開発した。レーザー光をSTMの探針と試料との間に入射して、高速光学手法のピコ秒レベルの高い時間分解能とSTMの原子レベルの高い空間分解能とを組み合わせた。微細化が進む半導体材料を筆頭に太陽電池材料、

薄膜材料などの研究が加速することが期待される。

ナノサイズ世界の超高速現象を研究してきた筑波大学の重川秀実教授の研究成果をもとに製品化された。基本原理は、ある遅延時間を持たせたポンプ光とプローブ光と呼ばれるパルス光対を用い、ポンプ光照射で励起した試料の状態変化をプローブ光によるトンネル電流の変化として取り出す仕組み。

従来の光ポンプ・プローブ法は光強度変調により時間分解信号を検出する。ただこの手法ではSTM測定で探針が熱膨張し精密な測定は困難だった。重川研究室が考案した独自の遅延時間変調法を組み合わせ、探針の熱膨張効果を大幅に抑制できる手法を採用した。

また超高速レーザーを用いた光学システムの小型化にも成功し、光学システムの設置面積は従来の約12分の1を実現。顕微鏡と同じ除振台定盤に載せて振動ノイズを大幅に低減。既存のSTM装置に後付けもできる。

装置は研究者が使いやすく設計され、操作性や動作安定性にも優れる。多探針顕微鏡への応用や装置レンタル事業も展開し計測手法の普及を図っていく。



代表取締役 宮武 優氏

〒573-0131 大阪府枚方市春日野2-4-3
TEL.072 (858) 6456 <https://www.unisoku.co.jp/>
【産学官連携特別賞】
筑波大学数理工学系 教授 重川 秀実氏

●会社の特色

弊社は極低温で原子を観察する走査プローブ顕微鏡(SPM)や、光化学反応を超高速観察する分光装置など、これまで見えなかったものを見るユニークな計測器を開発しています。研究者のニーズに応え、課題解決を提案することで、顧客の成果を通じて世界の科学技術の発展に貢献することを目指しています。

●受賞作品への期待

本受賞製品は、ピコ秒レベルの時間分解能で光励起された電子の動きをナノスケールで観察できる装置です。外部電気信号で制御できるレーザーの採用により、光学システムの大幅な小型化に成功し、操作性、安定性を格段に改善させました。半導体材料、原子層二次元材料、太陽電池材料等への応用が期待できます。今後は多探針顕微鏡や原子間力顕微鏡への展開により、幅広い分野への応用を目指します。

超狭小空間点検ドローン「IBIS2」



「IBIS2」は、屋内での施設点検用途に特化した小型軽量の飛行ロボット（ドローン）。天井裏や配管など人が入り込めない狭い空間を飛行でき、墜落、衝突しても設備を傷つけづらい。狭い、暗い、危険な空間の点検業務をドローンに置き換

え、人は安全な場所から操縦できる。機体サイズは直径20センチメートル、重量243グラムで、産業用ドローンとしては世界最小級だという。

ドローンパイロットを派遣して行う飛行・点検サービス、機体の販売、レンタルサービスの3プランを展開する。社会インフラの老朽化が社会問題となる中、鉄道や電力、建設、製鉄など幅広い業種に導入実績がある。

一般的な屋外用ドローンは、全地球測位システム（GPS）を用いて自己位置を推定し、安定飛行する。IBIS2は自社開発のアンテナにより、GPS電波が届きづらい屋内でも安定飛行が可能だ。また、ニデックと共同開発した独自の密閉型モーターを採用し、機体も国際規格「IP51」相当の防じん・防滴性能を持つ。粉じんの多い工場や、用水路などでも利用できる。従来機「IBIS」より最大飛行時間を伸ばしたほか、40グラムまでのカメラなどを搭載可能になった。

能登半島地震の被災地支援として、IBISを用いて石川県輪島市で倒壊家屋の内部や床下、倒壊リスクのある大型商業施設内などの現状把握を行った。災害リスクが高まる中、防災・減災用途でも拡販したい考えだ。



代表取締役CEO 関 弘圭氏

〒260-0013 千葉市中央区中央3-3-1 フジモト第一生命ビル6F
TEL.043 (497) 5740 <https://liberaware.co.jp/>
【産学官連携特別賞】
名古屋大学未来社会創造機構 特任准教授 小野島 大介氏

●会社の特色

当社は「誰もが安全な社会を作る」をミッションに掲げ、世界でも珍しい「狭くて、暗くて、危険な」かつ「屋内空間」の点検・計測に特化した世界最小級のドローン開発を行っております。当社のビジョンでもある「見えないリスクを可視化する」ことに邁進し続け、人々に安全で平和な社会をお届けします。

●受賞作品への期待

当社開発の屋内点検ドローン「IBIS2（アイビスツー）」は、主に、プラントやインフラ設備内で人が進入困難なエリアでの点検や被災した家屋内での調査に実績があります。こうした平時の点検や有事の際での活用などお客さまの多角的なニーズにお応えし、成長し続ける企業を目指していくとともに、「誰もが安全な社会を作る」ミッションの実現に向けて邁進していきます。

優良賞

株式会社 アポロジャパン

見えないコードのユニバーサル絵本「鳥の詩」

〒759-4106 山口県長門市仙崎1031-78
TEL.0837 (27) 0197
<https://www.apollo-japan.ne.jp/>



アポロジャパンが開発したスマートフォン用スクリーンコードは、スマホアプリを使って子どもや視覚障害者が音声で書籍を楽しむことができるデジタルツール。約40マイクロメートルのドットで構成する目に見えない独自のコードを印刷することで、紙に情報を埋め込む。利用者はスマホをページにかざすだけで音声が行き渡る仕組みだ。

ページ全体が目立たないよう印字できるため、既存のQRコードのように位置の特定が不要でデザイン自由度が高い。情報量は7バイト、情報記述のための最小サイズは81ドットで1.5センチメートル。

またスマホで読み取る際にマッピングサーバーにコード番号を送信、言語と地域を自動的に誘導するため、多言語対応が簡単に行える特徴もある。現在は英語や中国語など39カ国の言語に対応している。

もともとは教育現場での導入を目指して音声ペンを利用していたが、中国で領収書やパスポート、商品の真贋判定としての利用が先行した。日本でも視覚障害者やインバウンド（訪日外国人）向け書籍ニーズが増えたことから、スマホを使った技術を開発した。

現在は絵本事業を柱にしており、出版社と連携してユニバーサル絵本の事業化を進めている。山口県長門市に長門支店を開設したのを機に、同市出身の童謡詩人・金子みすゞの詩集「鳥の詩」のユニバーサル絵本を商品化するなど、地方発のユニークな取り組みを進めている。

優良賞

愛媛製紙 株式会社 [環境貢献特別賞] [産学官連携特別賞]

柑橘セルロースナノファイバー「MaCSIE」

〒799-0401 愛媛県四国中央市村松町370
TEL.0896 (24) 3330 <https://www.ehimepaper.co.jp/>
[産学官連携特別賞]

愛媛県産業技術研究所技術開発部 副部長 福田 直大氏



柑橘由来のセルロースナノファイバー（CNF）「MaCSIE」は、世の中になく柑橘由来のCNF。柑橘王国愛媛で発生する柑橘加工残さを使用し、環境に優しく、脱炭素化など持続可能な開発目標（SDGs）に貢献する。廃棄されていた柑橘搾汁残さの果皮を原料に、主成分のセルロース繊維を特殊な技術でナノサイズまで細く解繊した柑橘果皮ペーストを使用する。ナノ化されたセルロース繊維の働きで、高粘性、チクソ性などのさまざまな物性を持ち、柑橘由来の有効成分による生理活性がある。

「MaCSIE」は愛媛県内企業のポンジュースを製造販売するえひめ飲料などから、いよかんの外皮や甘夏の内皮を購入。製品である素材の提供に向けて化粧品などで使用可能なデータを収集。現在は複数の受託開発品を手がける。食品用としてレモンやゆずも候補にある。化粧品や食品など使用用途は幅広く販売数量は今後増加が見込まれる。化粧品向けは日焼け止めなどが期待される。

2023年6月には宝酒造と共同開発した缶チューハイの新商品「宝『丸おろし』夏みかん」を全国で期間限定発売した。チューハイ市場のCNF活用は初めて。愛媛県産夏みかんの果皮をCNF化した夏みかんペーストを開発し、その高い乳化力を活かして、柑橘由来のオイル成分を効率よく閉じ込め華やかな香りと味わいの深みを出している。

優良賞

株式会社 安斉管鉄

高密度オゾンナノバブル水生成装置

〒230-0071 横浜市鶴見区駒岡3-1-16
TEL.045 (580) 1882
<https://www.anzaimcs.com/>



高密度オゾンナノバブル水生成装置は、カーボンセラミックスを用いた超微細気泡発生装置とオゾン発生装置を組み合わせ、超純水中にオゾンのナノバブルを滞留させることで高密度オゾン水を生成する。循環モーターを使わず、酸素ポンプと接続して簡単に高密度オゾン水を作ることができる。

装置は二つのチャンバーを持ち、その一つからもう一つへ液体を気体圧送する。その間にナノバブルを発生させるカーボンセラミックスを設置し、液が右から左、左から右に流れる時にオゾンナノバブルを投入していく。この往復回数により濃度を高めることが可能となる。

製造時に発生したオゾンガスは中和チャンバーにより無害化される。排オゾンが少ないことで中和チャンバーも小型化できる。

オゾンは酸化力が強く殺菌効果があるが、有機物と反応して最終的には酸素に戻るため二次公害の心配がない。その一方で、通常のオゾン水は分解が早く、持続性がないという欠点があった。

従来の方法で高密度オゾン水を生成すると排オゾンが大量に出てしまい、必然的に大型で高価格な装置になってしまっていた。この装置は流体制御を生かしてモーターレスで液を動かし、レベルセンサーを使わずに液無しを感知する工夫を取り入れた。排オゾンをも最小限にし、循環モーターのような高コスト部品を使わないことで小型化と低価格化を果たしている。

優良賞

株式会社 サイエンス・イノベーション [環境貢献特別賞] [産学官連携特別賞]

ウナギの陸上養殖プラントとIoT化

〒331-0812 さいたま市北区宮原町2-15-10
TEL.048 (666) 7373 <https://science-innovation.jp/>
[産学官連携特別賞]

産業技術総合研究所生物プロセス研究部門 主任研究員 五十嵐 健輔氏



ウナギの養殖を省エネ、省人化、高効率で行う閉鎖型陸上養殖システムと遠隔管理システムを実用化した。従来の生けす方式に比べて5倍以上の高密度育成を実現した。

ウナギの養殖はシラスウナギを捕獲して生けすで約8カ月かけて飼育するのが一般的。現在はシラスウナギの捕獲量も減少しているが、その中の10-20%含まれる育成不良のウナギは黒子ウナギと呼ばれ、河川や海洋に投棄されている。開発したシステムは黒子ウナギの有効活用を可能にした。

黒子ウナギの育成には適正水温の保持が重要となる。タンク式で排熱型ヒートポンプと水の循環方式を採用することで高精度な温度管理による育成が可能になり、生けす方式のシラスうなぎと同等の育成が実現できる。

水質管理については、バイオ浄化方式や空気式窒素加圧吸着方式の酸素発生器と酸素溶解機によって酸素供給量を増やすことで水素イオン指数（pH）を維持管理した。その結果、1立方メートル当たり300尾の高密度育成が可能になった。タンクの稼働状況は遠隔監視システムですべての飼育データを管理。停電の場合は非常発電装置が稼働して酸素関係の供給が6-8時間できるなど、育成するウナギの安全を保持する仕組みも構築した。

開発したシステムで2022年10月から23年6月の8カ月間育成したウナギは約1万尾。加工業者からはウナギの品質や調理のしやすさについて好評価を得ている。

優良賞

ジオ・サーチ 株式会社

掘削状況3D管理アプリ「ちかデジ」

〒144-0051 東京都大田区西蒲田7-37-10
TEL.03 (5710) 0200
<https://www.geosearch.co.jp/>



「ちかデジ」は、スマートフォンなどで撮影した掘削工事現場の動画をウェブアプリに投稿することで、動画データを3次元（3D）デジタルデータに変換、表示できる。3Dデータにすることで掘削状況を視覚的に把握しやすくなり、また地図情報プラットフォーム（GIS）で一元管理することも可能になる。手作業でミスが生じやすい仕事をデジタルに置き換え、大幅な生産性の向上が期待できる。

これまでの一般的な工事は、掘削完了後に埋設状況を検尺し、手書きでスケッチするとともに写真撮影を行う。工事現場で収集したデータを事業所などで清書・CADデータにしていた。作業者には時間や労力など負担が大きく、また人為的な記録ミスといった課題があった。

「ちかデジ」は、現場で撮影した動画データから、3Dモデル、点群データ、平面図、断面図、3Dモデリング、拡張現実（AR）データといった多様なデータを作成することができる。現場記録（管の検尺・黒板記入・写真撮影・手書きスケッチなど）、出来形管理資料（平面、断面図等）の資料作成は不要となり、工期を短縮する。同社の調べでは、現場記録作業時間が従来比90%の削減となる。従来技術は1カ所ごと約60分だったが、「ちかデジ」を使えば同5分にすることができるといふ。また、作業の省力化・省人化によって労働時間を削減。働き方改革につながる。これらの効果により経済性が向上する。

優良賞

デルタ工業 株式会社

自動車用新レーザー溶接システム

〒735-8501 広島県安芸郡府中町新地1-14
TEL.082 (282) 8211
<https://www.deltakogyo.co.jp/>



自動車シートの骨格となるシートフレームの生産工程ではアーク溶接やスポット溶接が活用されてきたが、新たにレーザー溶接で線状に溶接できる溶接手法を開発した。マツダのラージ商品群であるクロスオーバースポーツ多目的車（SUV）「CX-60」のシートで2022年に採用され、その後の新型車にも採用されている。

レーザー溶接は高速で連続した線溶接が可能で、溶接部の照射条件をデジタル制御できるなどの利点がある。ただ、板と板との

隙間がないようにしなければならなかった。隙間をなくすための設備や工程が必要となり、コストの上昇や生産性の向上が課題となっていた。

今回開発したレーザー溶接は、まずレーザーをらせん状に照射し、円状の溶融池を形成する。溶融池が凝固する前に溶融池の端から線状にレーザー溶接するものだ。板と板との隙間が0.7ミリメートル程度でもレーザーによる線状の溶接が可能になった。従来のシートフレームの溶接で活用してきたスポット溶接に比べて溶接速度は4倍に上がった。

広島大学および広島県立総合技術研究所との共同開発技術。広島大学は溶接プロセスや溶接現象の解明などの研究を行った。広島県立総合技術研究所は静的強度解析や疲労強度の解析を研究した。

マツダは22年以降、ラージ商品群と呼ぶSUVの新製品を相次ぎ投入している。CX-60以降に発売されたCX-90やCX-70のシートにも採用された。

優良賞

株式会社 ダイワハイテックス

メール便箱自動梱包システム「MELT-Line」

〒174-0043 東京都板橋区坂下1-34-27
TEL.03 (3558) 8131
<https://www.daiwa-hi.co.jp/>



ダイワハイテックスのメール便箱自動梱包システム「MELT-Line」は、市場拡大が続く通販市場で利用されるメール便に特化した製品。製函から封かん、送り状貼り付けまでを自動で処理する。これまでなかった中小

規模の自動機で、オフィス内に導入して利用することも可能。1時間当たり1000個の処理で省人化・生産性向上に寄与する。

「MELT-Line」はセットした平の状態の資材を組み立て、商品とバーコード付き納品書をセットして流すと、納品書のバーコードを読み取ってデータに紐付いた送り状を発行。専用の溶剤で函をのり付けして封をして納品書に基づいた送り状も貼り付ける。

さらに送り状のバーコードを読み取って納品書データと照合し、荷物を排出する。メール便は手作業での函の組み立てや梱包が多いが、「MELT-Line」により手作業の約1.2倍の速度で処理が可能になるという。自社開発したテープなしでリサイクル可能な資材を使えば、環境負荷も低減する。タッチパネルによる操作で誰でも容易に操作できるようにした。

メンテナンスやアフターサービスが充実しているのも大きな特徴だ。ネットワークを通じた遠隔運用が可能のほか、梱包ラインの映像を記録し、メンテナンスやトラブル発生時の対応の迅速化・効率化を図れる。顧客の要望に応じたシステム構築やカスタマイズ設計など、きめ細かい対応によりリピーターも多いという。

優良賞

株式会社 ナガセインテグレックス【産学官連携特別賞】

砥面観察装置「GRIDE EYE NGE-01-PRD」

〒501-2697 岐阜県関市武芸川町跡部1333-1
TEL.0575 (46) 2323 <https://www.nagase-i.jp/>

【産学官連携特別賞】

佐世保工業高等専門学校電子制御工学科 教授 川下 智幸氏



研削砥石は、加工対象物（ワーク）を実際に削る微小な砥粒を樹脂やセラミックス、金属などの結合剤で固め、研削粉を逃がす気孔も設ける。砥粒や気孔の形状、分布を完全な均一にはできず、加工でさらに変わる表面状態が加工品質を左右する。「GRIDE EYE

（グライドアイ）NGE-01-PRD」は、同社が業界に先駆けて発売した研削砥石表面専用の観察装置だ。

グライドアイは小型で研削盤のチャック上に設置でき、回転する研削砥石の全幅・全周を短時間で観察できる。不可能とされていた回転中や特定部分の観察も実現した。

平面研削で一般的な毎分1800メートルの周速でも150万画素のカメラで研削砥石表面の状態を克明に撮影できる。撮影は研削砥石を研削盤から取り外さずにでき、砥石表面の角度1度単位の任意の位置で、加工前後の状態変化を容易に比較できる。搭載した人工知能（AI）が画像の微妙な違いも指摘する。

これにより、同じ機械と砥石と加工条件でも現れる1マイクロメートル（マイクロは百万分の1）以下レベルの微妙な加工結果の差を解明できる可能性が出てきた。従来観察に使われていたマイクロスコップやレーザー顕微鏡、走査型電子顕微鏡などでは難しかった領域だ。納入先の研削砥石メーカーの開発者からは「回転中の砥石表面を観察したいという長年の願望がかなった」と驚きの声が上がっている。

優良賞

中山水熱工業 株式会社

防爆Wi-Fi振動センサー「コナンエアー」

〒513-0835 三重県鈴鹿市平野町7686-10
TEL.059 (375) 0330
<https://nsx.co.jp/>



防爆Wi-Fi振動センサー「コナンエアー」は、第一類危険箇所（ゾーン1）にある汎用回転機械や搬送設備の外側に磁石で設置できる加速度や速度を測るセンサー。検出した生データをWi-FiでPCやスマートフォンに送信する。データから異常発生を予測でき、予防保全に役立つ。

国際的な防爆認証「ATEX」および「IECEX」と国内の防爆認証「JPEX」を取得し、耐圧・粉じん防爆まで対応。石油・ガス・化学プラントなどで、水素を含む可燃性危険物を扱うゾーン1に指定された施設や工場、倉庫などでも使用できる。

こうした場所の主要設備には予防保全機能が付いている場合が多い。しかし、周辺に多数ある汎用回転機械や搬送設備には同機能が付いていないことが多く、人による巡回点検に頼っている。そのため異常の予兆が出て管理者に伝わらず、連鎖的に主要設備を停止させることも考えられる。こうした事態は、自動計測に置き換えることで未然に防ぐことができる。

製造には防爆製品の製造ノウハウを持つ中村電機製作所（佐賀市）が協力。ポリカーボネート製ケースの中に通常仕様のコナンエアーで使用しているセンサーや制御基板などを組み込み、防爆仕様を実現した。リチウム電池「CR123A」1本で駆動。全自動モードで1日1回測定した場合、約7年間動作する。取得データは生データのため人工知能（AI）分析にも応用可能。

優良賞

日本インスツルメンツ 株式会社 【環境貢献特別賞】

還元気化水銀測定装置「RA-7000Aシリーズ」

〒569-1146 大阪府高槻市赤大路町14-8
TEL.072 (694) 5195
<https://www.hg-nic.co.jp/>



還元気化水銀測定装置「RA-7000Aシリーズ」は前処理から測定までを完全自動化し、作業者の技量や経験に影響されやすい測定精度のばらつきを抑えることができる。特長として、①洗浄工程の改善などで測定時間を大幅に短縮、②廃液量や消費電力量も約30-50%削減した。

水銀測定での自動化の技術的課題は酸分解などの前処理だった。前処理で酸化剤の過マンガン酸カリウムという赤紫色の試薬が不足すると追加が必要で、目視確認できるが、色判断の自動化装置はなかった。このため自動で色判断する非接触センサーを採用した。

また加熱分解では温度ムラの発生による加熱分解不足が課題だった。赤外線ヒーターと回転式ヒーターブロックの導入で温度ムラを最小限にして加熱分解を自動化した。

試料量を最小限の5ミリリットルに減らすことで測定後の廃液量も削減でき、環境負荷を低減する。

検出器とサンプルチェンジャーを分離して小型化した。1台80検体のチェンジャーを最大3台接続でき、多検体測定が可能。検液量自動調整機能の搭載で測定効率を高めた。

今後は海外で拡販する。2017年の水俣条約による水銀管理規制強化に加え、学会開催などで需要増が見込める中国やインドで代理店網を整える。水銀の毒性、危険性を認知してもらうための検証事業も展開する。高炉など工業用水を使う工場やゴミ処理場、リサイクル施設、上下水道施設での用途を見込む。

奨励賞

株式会社 AquaFusion

養殖魚自動尾数カウントシステム「MagicCounter」

〒650-0046 神戸市中央区港島中町4-1-1-1004
TEL.078 (302) 7610
<https://aquafusion.jp/>



養殖魚の自動尾数カウントシステム「MagicCounter」は、分養時にリアルタイムで尾数を正確に計測できる装置。養殖では魚の適切な飼育環境を保つなどの目的から、一つの生けすから別の生けすに魚を移す分養という作業が行われる。

従来は生けす間の魚道を通る魚を目視で計測する方法や網をつかった作業が一般的で、尾数管理の誤差や作業負担が課題になっていた。

同システムは魚群探知機の技術と知見をベースにした超音波を用いて自動計測する。魚道の下に設置された送受波器が超音波を送信してエコー信号として受信する。システム本体の計測器がエコー信号を取り込み、AD変換する。この信号をPC上で魚検出処理する仕組み。リアルタイムで検知した結果に基づいて全体の通過尾数を予測し、PC画面上にカウント数を表示する。魚種や魚体長に合わせた独自技術の予測アルゴリズムを搭載することで、五つのチャンネルを備えた送受波器の超音波が当たらないエリアを通過した尾数も予測できる。尾数カウント時の誤差は10%以内という高い精度を実現している。

超音波を用いた計測は海の濁りや明暗に影響されず、魚が重なった状態で魚道を通っても正確な計測ができる強みがある。また計測に伴う事前調整は不要で、スムーズな作業進行を助ける。最近では超音波の送受信の速度を改良したことで、魚道を通りながら魚であれば魚種を問わずに計測が可能になった。

奨励賞

関西化学機械製作 株式会社

小動力で混合する攪拌翼「WWミキサー」

〒660-0053 兵庫県尼崎市南七松町2-9-7
TEL.06 (6419) 7121
<https://www.kce.co.jp/>



2液相の反応の際、従来の攪拌翼は面積が大きく、液中で液を循環、剪断するため大動力が必要。「WWミキサー」は遠心力を活用して液を液上空間に放出し、異なる場所の

液と合わせて混合するとともに、これまで使うことのなかった反応槽の壁面に液を衝突させて微細化し混合を促進させる。強制的に液を回転させたり剪断したりする必要がないため、小動力での反応が可能になるとともに攪拌効率向上を実現している。

攪拌翼の構造は攪拌軸に角度を付けたV字型パイプを取り付け、先端を壁方向、下部を液中に配置する。攪拌軸の回転で発生する遠心力で液がパイプ内を上昇し、壁方向に放出される。回転数が上昇して液がパイプ内に充填されるとサイホン状態が働く。サイホン状態に入ると動力をかけなくても吐出量は変化しないため、攪拌効果が継続する。さらに壁に衝突した液はエマルジョン化して細かな液滴となって下に流れ、垂直方向の攪拌が起こる。

水、メタノール、油脂の混合の場合、平均粒径は6.6マイクロメートル（マイクロは100万分の1）のエマルジョンが形成、その際の動力は1立方メートル当たり0.1キロワットと小動力化を図っている。剪断力がほとんどないため粒子などの破壊が少なく、菌体などの培養にも使用ができる。

こうした特徴から、特に多相液や固液攪拌に加え、液体と気体の攪拌まで対応可能となるなど、幅広い展開が期待される。

奨励賞

齋藤塗料 株式会社

サブカル造形向け塗料「ウレヒーロー」

〒532-0032 大阪市淀川区三津屋北3-2-4
TEL.06 (6301) 4631
<https://www.saito-paint.co.jp/ja/>



ウレヒーローは、高い伸縮性と多素材へ高い密着力がある1液タイプの塗料。塗装した製品を曲げたり、伸ばしたりしても塗装割れしないため、フィギュアやコスプレなど、サブカルチャー造形向けに使用できる塗料として認知度を向上させてきた。

もともと似た性能で工業用塗料の2液混合タイプがあった。交流サイト(SNS)で発信したところサブカル造形での反響が大きく、一般向けにも販売できるよう1液タイプで使用できるウレヒーローを開発した。ウレヒーローの伸び率は最大300%と大きく伸び、従来は難しかった伸縮素材にも塗装することが可能。また、種類にもよるがゴムやプラスチック、金属、ガラス、皮革など幅広い素材に下塗り無しで塗装することができる。

カラー展開も幅広く、ホワイトやレッドなどの原色のほか、メッキのような見た目に仕上げられるメッキシルバーやメッキゴールド、角度によって色が変わる偏光カラーのプリズムタイプ、蛍光タイプなどがある。

消費税込みの価格は200ミリリットル入りのスプレー缶は2640円から。全国のホームセンターなどで販売している。

塗装割れも無く、耐候性も良い特徴を生かし、サブカル用途以外の飛散防止などの用途としても広がっている。ガラスの飛散防止としてや屋外で使用するオブジェなどへも活用を広げている。

奨励賞

三友工業 株式会社

包装の封止検査装置「Sealing Checker-AI」

〒485-8531 愛知県小牧市大字舟津1360
TEL.0568 (72) 3169
<http://www.sanyu-group.com/>



包装用封止検査装置「Sealing Checker-AI」は人工知能(AI)を搭載することで、人の目による検査に近い判断を実現した。自動化が難しく目視に頼っている検査工程を自動化することで、人手不足や検査員の高齢化といった課題を解決し、検査の品質を安定化できる。

近赤外線ラインカメラで撮像する。照明とカメラをコンベヤーに挟み込むだけなので、設備レイアウトへの組み込みが簡単。

AIは顧客の仕様に合わせてローカル環境で専用設計するため、ライセンス料が不要で導入しやすい。多品種が想定される包装検査用なので、導入後は顧客自身でAIに学習させられる仕組みにした。シンプルで分かりやすい操作画面で、プログラムなどもカスタマイズできる。

AIの設計では、同社が培ってきたアルゴリズム開発と産業向け検査装置の技術を応用した。AIが苦手とするNG部分の寸法や面積測定などは独自のアルゴリズムが補う。AIがNGを出した欠陥に対し、アルゴリズムによる面積測定で許容範囲内外を判断して最終判定を出す。また、産業向けの検査装置の考え方を応用し、見逃しをゼロにするAIパラメーターの設定も可能とした。

精度を向上させるため、AIによる判定は、せんべいなら「焼き色」と「欠け」など細分化し多段で検査する設定や、AIが判別しやすくなるために色を補正するなど画像の前処理も設定できる。

奨励賞

株式会社 曾田鐵工

【産学官連携特別賞】

凹面へのスクリーン印刷技術「多様形状印刷転写装置」

〒690-0026 島根県松江市富士見町1
TEL.0852 (37) 0525 <https://www.sotaworks.com/>
【産学官連携特別賞】

島根県産業技術センター 主席研究員 金山 真宏氏



凹面への精密な印刷を実現するスクリーン印刷技術。これまで凹面に対して精密にスクリーン印刷する技術はなく、ディスペンサーやオフセット印刷で対応するしかなかったという。ディスペンサーでは印刷時間がかかる上に精度を出すのが困難だった。島根県産業技術センターとの共同開発で、曾田鐵工が同技術を組み込んだ製造装置を展開する。

スクリーン印刷で転写フィルムに「印刷」したパターンを、反転せずにワークへ転写できるのが特徴だ。転写フィルムと、その回転と逆方向に移動するワークを、面ではなく線で押しつけることで、逃げ場のなくなった印刷パターンがワーク上に「転移」する仕組みだ。転写フィルムの回転速度と転写フィルムがワークに接する角度をワークの凹凸に応じて制御することで、印刷速度を一定に保つ。ワークの形状はレーザーで認識してデータ化し、リアルタイムで4軸同時駆動プログラムに変換する独自アルゴリズムも開発しており、曲面上での高精度な印刷を可能とした。

オフセット印刷では難しい膜厚については、通常のスクリーン印刷と同様に意図した膜厚をそのまま転写できるのが特徴。さらにワークの速度を転写フィルムの2倍にすると膜厚は半分、半分にすると膜厚が倍になるといったように、相対速度によって膜厚を制御できるのも利点となる。より多様な印刷が可能となり、プリンテッドエレクトロニクスでの応用が大きく広がると期待される。

奨励賞

東洋精鋼 株式会社

【産学官連携特別賞】

ポータブル陽電子寿命測定装置

〒490-1412 愛知県弥富市馬ヶ地3-195-1
TEL.0567 (52) 3451 <https://toyoseiko.co.jp/>
【産学官連携特別賞】

産業技術総合研究所 主任研究員 山脇 正人氏



陽電子寿命測定法は金属疲労や高分子劣化などを原子・分子レベルで高感度に検出することができることから、材料研究における分析手法の一つとして利用されている。東洋精鋼は産業技術総合研究所との連携により、陽電子寿命のオンサイト測定技術の開発に成功。

計測技術の実装と機器の小型軽量化に取り組み、2022年に「ポータブル陽電子寿命測定装置PSA TypeL-P」として市販化した。23年にはさらなる小型化と性能向上を達成している。

陽電子寿命測定法は、電子の反粒子であり正の電荷をもつ「陽電子」を利用する。陽電子は電子と出会うと対消滅するが、その振る舞いは格子欠陥やサブナノ空隙を検出するプローブとなる。 β^+ 崩壊(陽電子を放射)する放射性同位元素 ^{22}Na を用いて、その即発 γ 線と対消滅 γ 線の時間差を測定することにより陽電子寿命スペクトルが得られ、そこから金属疲労や高分子劣化なども推定できる。

本製品はこの陽電子寿命測定を「オンサイト」で実現するものであり、オンサイト陽電子寿命測定技術の実装と小型軽量化のため構成部品およびその配置について最適化することにより製品化に成功した。

競合製品は世界最高レベルの性能だが放射線施設内利用。本製品は約10分の1程度の価格、かつ放射線施設外で利用でき、橋梁をはじめとする屋外のインフラまで運んで利用できる。

奨励賞

株式会社 日本プラド

テンションナット

〒651-2404 神戸市西区岩岡町古郷255-6
TEL.078 (967) 3556
<https://www.tension-nut.jp/>



テンションナット

「テンションナット」は大型ボルトの締結を簡単に素早く行え、振動でも全く緩まないセルフロックナット。20ミリ以上の大径ボルトの締結には一般的に高価な油圧レンチなどの工具を必要とするが、テンションナットはハンドレンチ一本で締結・弛緩できるため経済的で安全。男性に比べて非力な女性でも作業でき

るなど、作業性が高い。

同社製ヘルツネジが複数個組み込まれたテンションナット本体と、緩み方向へ傾斜角度を持たせた特殊な斜面形状ディスクとを一对で使用するのが特徴。ヘルツネジは圧縮力を受けると面圧が均一になるよう特殊設計されており、このヘルツネジと斜面形状ディスクの二つの独自技術により緩まない仕組み。

ただナット自体が緩まなくても、振動によりボルト頭が緩んでしまっは意味がない。この課題を解決するため、テンションナットに先駆けて開発した「つれゼロ・ワッシャー」のボルトが供回りしない技術を応用した。

テンションナットを使用することで軸力管理も正確に行え、振動によりボルトの緩みが生じる恐れのある製鉄機械や射出成形機、建築向けの耐震装置、食品機械など幅広い分野での採用を狙う。

近年、製造現場での女性活躍が目立ってきている一方、腕力を必要とする作業は難しい面もある。テンションナットは60ミリクラスの超大型ボルトの締結時でも、重いハンマーやスパナを使用することなく簡単に安全に締結と弛緩が行える。

奨励賞

株式会社 Braveridge

【産学官連携特別賞】

ワイヤレスIoT組立てモジュール「BravePI」

〒819-0373 福岡市西区周船寺3-27-2
TEL.092 (834) 5789 <https://www.braveridge.com/>

【産学官連携特別賞】

福岡県工業技術センター機械電子研究所 専門研究員 渡邊 恭弘氏



さまざまなセンサーを生産現場で活用するIoT（モノのインターネット）システムが構築できる。電池駆動、無線仕様であるため電源の配線や通信周りの環境整備が不要。専門知識がいらず簡単に使い始められる。

福岡県工業技術センター機械電子研究所（北九州市八幡西区）が開発し、無償提供している「IoT導入支援キット」と連携している。アプリケーション開発なし、最短1日でIoTを実現する。センサーが取得したデータを見える化するソフトウェアは同センターが開発して多くの導入実績がある。

製品構成はコネクタで接続でき、ハンダ付けや道具は必要ない。無線通信は最大500メートル離れても可能だ。対応するセンサーでデータを取得できるのは加速度、照度、距離、温度、通電の有無など。今後もユーザーのニーズに応じて追加していく考え。スマートフォンによる取得データの確認や各種設定もできる。

具体的な使用例には、機械の運転状況を示すランプに照度センサーを付ける、油圧装置の油温を調べる、機械の通電から稼働状況のデータを収集するなどがある。またデータから機械の異常を予測して予防保全に生かしている例もある。

購入者は企業のデジタル変革（DX）を支援している技術コンサルタントや金属加工メーカーなど。コストを含めた導入のしやすさから中小企業も活用しており、システム開発メーカーが実証に使うケースもある。

奨励賞

株式会社 前田シェルサービス

圧縮空気品質モニター「AIR-MO」

〒444-3595 愛知県岡崎市池金町字金山76-4
TEL.0564 (48) 2411
<https://www.maedauni.co.jp/>



「AIR-MO（エアモ）」は同社製フィルター「3in1マルチ・ドライフィルター」専用の圧縮空気品質モニター。3in1マルチ・ドライフィルターは工作機械や測定器などに用いる圧縮空気に対し、三つのエレメント（濾過紙）を用いて空気内の水・油・オイルミストを取り除き、清浄度を保つ。

エアモはこの3in1マルチ・ドライフィルターに取り付ける。同フィルターを通過する圧縮空気の清浄度を示す粒子等級が、国際規格「ISO8573-1」、日本産業規格（JIS）「B8392-1」の基準で「2」

より悪化した場合に赤色ランプを点灯させ、フィルター交換を促す。

従来はフィルターを利用した期間や、フィルターが通る前後の圧縮空気の空気圧の差からフィルターの汚れ具合を推測し、交換時期の目安としていた。

エアモはフィルター通過後の空気内にある汚れの粒子を常時感知することで、品質管理の正確性が向上。設備に対する保護機能を強化するとともに、フィルターの交換時期の適正化が図れる。

空気中の不純物を計測する一般のパーティクルカウンターが数十万から数百万円するのに対し、エアモの単体売りは10万円（消費税抜き）と安価。

工作機械は高精度化が進むことで、使用する圧縮空気の清浄度への要求も高まっている。3in1マルチ・ドライフィルターとエアモを用いることで、圧縮空気の清浄さを維持しやすくなる。

奨励賞

YAMAKIN 株式会社

歯の色に調和する複合樹脂材料「ア・ウーノ」

〒781-5451 高知県香南市香我美町上分1090-3
TEL.0887 (55) 0120
<https://www.yamakin-gold.co.jp/>



「A・UENO（ア・ウーノ）」は、1色でさまざまな歯の色に調和する複合樹脂材料。

「A」は英語で一つ、「UNO」はイタリア

語、スペイン語で数字の1を意味する。一つの色調だけで多様な歯の色に対応する特徴を製品名に込めている。

「ア・ウーノ」は虫歯治療に使用する樹脂製の詰め物である。虫歯の箇所を除去し、そこに充填、光硬化して使用する。充填箇所と周囲の明度差を小さくする色調適合技術「カモフラージュエフェクト」を用いて透明性・遮蔽（しゃへい）性・彩度のバランスを最適化し、1色だけで多くの歯質色を再現し、さまざまな症例をカバーすることができる。

施術後の患者からは「色味が自然となじんでいる」と多くの評価を得ている。従来製品のようにシェードテイキング（16色以上の色調ラインアップから適切な色を選択する行為）が不要である。そのため歯科医の作業負担や患者の治療時間の削減だけでなく、各色の在庫を持たないため管理コストや廃棄量の削減にもつながる。充填治療は国内で月600万-700万回と言われ、「ア・ウーノ」による治療でより効率良く歯科医が治療できる。充填時に光拡散性と光透過性のバランスを最適化しながら、患者の歯の色に合わせていく。

現場向けハイスピード・高精度「EdgeOCR」

「EdgeOCR」は、製造や物流などの「現場」に最適化したハイスピード・高精度OCR（光学文字認識技術）。スマートフォンなどの端末上で処理が完結するため、読み取り速度0.1秒を実現した。英数字はもちろんバーコード、2次元コード（QRコード）、日本語や手書きの英数字も読み取ることができる。読み取りたい箇所の自動検出や特殊なフォントの認識など、現場の要望に合わせたカスタマイズも可能。

一般的なクラウド型OCRは、書類などをスキャンしてクラウドに送る事務用が主流で、手軽さやスピードを求める現場向きではなかった。「EdgeOCR」は、スマートフォンなど携帯端末という限られたスペック下で、速度と精度を高度に両立させ、現場向けOCRを実用化した。

用途は、目視・手入力のアナログな作業が行われている現場で、入力の効率化やエラーの削減、データの利活用などを見込む。中でも製造業・物流業・小売業などの流通業界に最適。「EdgeOCR」は、端末やソフトウェアに組み込めるため、ハンディターミナルメーカーやシステム会社にも提供できる。

OCR市場は国内で500億円を突破し、世界的にも成長が見込まれている。クラウド型事務用OCRはレッドオーシャン化しているが、現場用OCRはブルーオーシャン市場といえ、速度・精度・カスタマイズ性ととともに、ソフト・ハード企業も顧客対象になるというビジネスモデルを武器に市場の拡大を図っていく。



代表取締役 露見 敏行氏

〒145-0062 東京都大田区北千束3-35-5
Nefrock Lab Ookayama101
<https://www.nefrock.com/>

●会社の特色

株式会社ネフロックは、ディープラーニングを用いたAIの研究開発・ソリューション提供を行う東工大発AIベンチャーです。最新の論文をもとに独自の実験を重ね、画像認識・画像生成・音声合成などの各種AIエンジンの独自開発や、それらを用いて特定領域の課題を解決するAIソリューションの開発を行っています。

●受賞作品への期待

「EdgeOCR」は製造・物流・小売などの現場業務に最適化したハイスピード・高精度なOCRです。これまで、目視・手入力で行っていた業務の効率化、ヒューマンエラーの削減、およびデータの利活用につながり、現場業務のDX推進に貢献してまいりました。今後、ノーコードで設定し利用できるために導入しやすくなる「EdgeOCRアプリ」のリリースも予定しており、より幅広いお客さまのお役に立つことを目指しています。



株式会社 ウーオ

スマホでつながる水産市場「UUUO」



スマートフォン（スマホ）でつながる水産市場「UUUO（ウーオ）」は、アプリで産地や市場の鮮魚を仕入れるBtoBのマーケットプレイス。水産業者は手間をかけずに新しい販売先を開拓でき、スーパーマーケットや飲食店は仕入れる魚種

を拡大できる。月額使用料は無料とし、取引金額に対する手数料で収益を得る。漁業は漁獲量や売上高の減少、長時間労働という労働環境などにより、漁業従事者が減っている。また、消費者側もスーパーマーケットの店頭に並ぶ魚の種類が少ない、鮮度が悪い、高額などの理由から魚離れの現象が起きている。ウーオは持続可能な漁業の実現、魚の流通の合理化を進め、消費者に鮮度が良く、おいしい水産物の提供を目指して開発した。

仲買業者などが出品した魚を購入する機能のほか、買い手が事前にほしい魚を依頼する機能、売り手と買い手がコミュニケーションを取るメッセージ機能、買い手がうろこ取りや内臓除去などを依頼する加工要望オプション機能などを備えている。さらに飲食店向けに従来の銀行振り込みに加えて、クレジットカードでの決済にも対応した。

出品者は産地の仲買や漁協、漁師などで、購入者は中央市場の卸売部門、仲卸、スーパーマーケット、飲食店などが登録している。これまでは卸売りや仲卸など市場関係者に焦点を絞ってきた。今後は量販店や飲食店を増やし、将来は海外にも拡大したい考えだ。



代表取締役CEO 板倉 一智氏

〒730-0051 広島市中区大手町2-1-6 大手町高橋ビル5F
TEL.082 (258) 4820
<https://uuuo.co.jp/>

●会社の特色

水産業の販路拡大や、電話・FAX中心の業務改善のため、鮮魚のBtoBマーケットプレイスUUUOと受発注業務のDXツールのatohamaを提供し、“すべての町を、美味しい港町に。”とすることを目指しています。デジタルと縁遠い業界でもユーザーに親しみやすいUI/UXが評価され、ご利用いただいています。

●受賞作品への期待

UUUOには、出品会社で120社以上、買い手顧客で450社以上、水産卸売市場の約9割に利用実績があります。現在、水産流通では、2024年問題で物流が滞る影響が出始めています。この状況下、水産物が届きにくいような地方の市場や量販店や飲食店であっても、UUUOを通して全国の水産品を仕入れることが可能です。今後も、日本全国で鮮魚仕入れにお困りの方にUUUOを導入したいと考えております。

ニュートラル 株式会社

AI予知保全ツール「NTech Predict」



「NTech Predict ver.2」は、毎日のデータを監視し、設備機器の異常発生を予測する予知保全ツール。故障する前にメールで自動通知する。データ寄与度も可視化するため、異常の原因となる対象部品を推定することができる。予知保全機能の運用に合わせ、通知やデータの回収間隔も指定できる。

特徴は完全なノーコードツールのため、誰でも簡単にマウス一つで高度な予測分析ができる。異常が発生してから通知する異常検知とは異なり、異常傾向を予測するため、大きなトラブルが発生する前にメンテナンス・部品交換を行うことができる。事前に対処することで設備停止時間を削減できる。

膨大なデータから特徴量を抽出するアルゴリズムは特許出願中で、データサイエンティストの作業を自動化する。専門知識がなくても操作できるため、ベテラン作業員の負担を軽減し、属人化を解消する。

CSVの数値データのみで予測できるため、モーターなどの特定設備に依存せず、幅広い機器に活用可能。データ間の因果関係を可視化する「因果探索」機能も備え、故障の原因分析や品質不良のメカニズムを解明することもできる。また「時系列予測」機能を使えば、消費電力量予測や需要予測も行うことができる。

用途は中小製造業向けで、サブスクリプションライセンス版は年間50万円からと導入しやすい低価格に設定している。



代表取締役社長 小屋 晋吾氏

〒460-0003 名古屋市中区錦2-9-29 ORE名古屋伏見ビル11F
TEL.052 (857) 0381
<https://ntechs.jp/predict/>

●会社の特色

ニュートラル株式会社は、地域社会を支えるシステム開発企業です。名古屋を始め、静岡・大阪・金沢に拠点を置き、製造業向けソリューション（生産管理、3次元CAD/CAE）と医療ソリューション、公共・企業向けシステム開発などを通して、地域社会の発展に寄与しています。

●受賞作品への期待

NTech Predict（エヌテックプレディクト）は、設備機器の異常発生を予測するAI予知保全ツールです。設備が故障する前にメールで通知するため、メンテナンスコスト削減・ダウンタイム短縮に繋げることができます。また、投入データごとの異常寄与度も可視化するため、異常の原因を推定することが可能です。今後も予測機能を強化し、製造現場の業務効率化・省人化に貢献してまいります。

優良賞

株式会社 ソルティスター

エッジ処理ミドルウェア「Worker Bee SDK」

〒399-0737 長野県塩尻市大門八番町1-2
TEL.0263 (51) 9296
<https://www.saltyster.com/>



エッジ処理ミドルウェア「Worker Bee SDK」は、カメラやセンサーなどのアプリケーションに組み込むことで、画像処理の結果や収集データの分析、判定の結果から、同製品でサポートするプログラマブル

コントローラー（PLC）およびロボットなどの機器と連携が可能。デバイス直結のエッジコンピューティング可能なシステムを構築できる。従来のコンピューターを利用したデバイスや機器制御方式と比べ、極めて高速かつ低コストの制御システムとなる。

従来のIoT（モノのインターネット）ミドルウェアを利用したシステムと比較して「データ収集-時系列データベース化」の処理が不要となり、性能面で数ミリ秒以下の超高速なデバイス・機器制御が可能になる。また、IoTミドルウェアを稼働させるハードウェアも不要で、導入コストも従来10万-20万円だったものが2万円に低減できる。

各種通信プロトコルに対応したデバイス・機器からのデータ収集や制御に関する通信技術を持ち、その技術を活用し汎用的な開発環境をつくることでエッジデバイスから利用できる。用途は、カメラで外観検査を行い、外観不良が出た際に製造ラインで利用するPLCに制御指示を出すことや、ロボットアームの座標情報をカメラが収集し、カメラの撮影位置をトリミングするなどの事例がある。

主なターゲットはカメラ市場とセンサー市場で、カメラメーカーとの協業を始めた。

優良賞

learningBOX 株式会社

AIアシスト搭載LMS「learningBOX2.23」

〒679-4129 兵庫県たつの市龍野町堂本216-1
TEL.0791 (72) 8424
<https://learningbox.online/>



人工知能（AI）搭載型の学習管理システム「learningBOX2.23」は、低価格で使いやすさを追求したクラウド型eラーニングのプラットフォーム。動画やPDFの教材データをシステムにアップロードすれば、教材や

問題、テストの作成から採点といった学習管理を行えるほか、教材の配布や課題提出、成績管理などもできる。ユーザーにわかりやすいインターフェースで直感的な操作ができる。最低価格は、100アカウント登録でも年間3万3000円からの低価格サービスとすることで導入のハードルを下げている。オンラインでの企業の社内研修や学校教育、学習塾など幅広い学習現場の運営効率化への貢献を進める。

新たに生成AIであるChatGPTと連携する「AIアシスト」機能を開発し搭載した。従来は時間を要する作業であったテストや暗記カードの作成時には、アップロードした教材データやWEBサイトのURLからAIがクイズなどを自動生成することが可能になった。レポート採点時には、レポートのモデル回答に基づいてAIがフィードバックコメントを作成できることから採点作業の時短化を実現する。

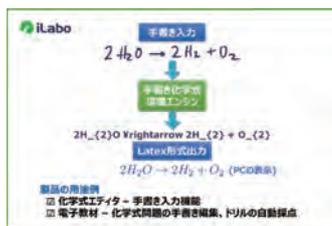
開発では、ChatGPTからの応答精度を高めるためのプロンプトの工夫や、その設定にこだわってきた。AIが採点作業を支援する「レポート分析」機能では、ユーザーがChatGPTによるコメントと意識せずに利用できるように工夫した。

奨励賞

アイラボ 株式会社

手書き化学式認識エンジン

〒184-0012 東京都小金井市中町2-24-16-205
TEL.042 (401) 1151
<https://ilabo.biz/>



パソコンやタブレットの画面に手書きした化学式を高精度で認識（コード化）する機能を持つエンジン。アナログ情報である手書きの化学式を、デジタルな情報に変換する。中学理科から高校化学で学ぶ化学式（元素・原子・分子式・イオン式）、反応式、単位、

一部の構造式に対応している。ディープラーニング（深層学習）により、ストレスの少ない認識率と処理速度を実現した。画面に手書きする手法としては、化学式の認識は日本初の製品化という。

アイラボは手書き文字認識技術をコアとしたビジネスを展開しており、すでに日本語、英語、数式をリリースしている。多くの業界で用いられる中、近年では売り上げの多くを「電子教材における解答の入力と正誤判定用途」が占める。電子教材の既存ユーザーから「化学式認識」のニーズが寄せられた。化学は学習の過程で暗記と理解の両面を要するため、苦手意識を持つ学習者が多い科目と言われている。手書き入力機能を持つ理科や化学の教材開発に対し、既存の数式認識技術が生かせることや、化学式の画面への手書き認識技術が市販化されていないことから開発・製品化を決めた。

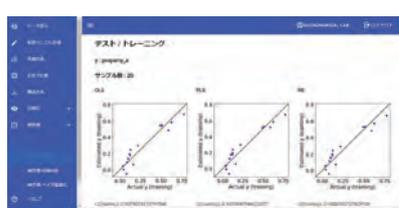
手書き認識エンジンとしては、すでに高等学校までの「数式」をリリースしている。これに「化学式」を加えた。近い将来「物理式」を手がけることで、理科系の教材向けの手書き認識エンジンをラインアップ予定。利用者に幅広い手法での学習環境を提供していく。

奨励賞

データケミカル 株式会社

実験・製造データ解析「Datachemical LAB」

〒150-0001 東京都渋谷区神宮前6-23-4 桑野ビル2F
TEL.03 (6778) 2045
<https://www.datachemicallab.com/>



「Datachemical LAB（データケミカルラボ）」は、化学・工学分野の人工知能（AI）・機械学習技術の第一人者である

同社最高技術責任者（CTO）の金子弘昌氏が運営する明治大学データ化学工学研究室の技術基盤をもとに開発した実験・製造データ解析のAI・機械学習クラウドサービス。ラボでの分子・材料設計からプラントでのプロセス設計・管理まで一つのプラットフォームで扱え、化学・製薬・食品・機械などのものづくり現場での効率化が図れる。

少量の実験データでも手順を踏むことで高い予測精度を実現し、短期間で開発目標に到達する。シンプルな操作画面で、プログラミングなしに実行可能。技術解説の豊富なサポートサイト、技術相談窓口を整え、データサイエンス初学者でも安心して利用できる。

具体的には、ベイズ最適化をしのぐ実験条件探索の効率化が期待できる「直接的逆解析法」を搭載している。直接的逆解析法とは、数理モデルを直接的に逆解析する手法で、Yの目標値から直接Xの値を自由自在に予測できる。さらにYが複数存在する場合でも全てのYの目標値を満たすXの値を提案できる。同手法によりベイズ最適化と比較して実験回数を約3分の1に抑え、既存のYを大きく上回る実験条件を設計できることを確認している。

同サービスは分子設計（CI）、プロセス設計（PI）を含め、ラボからプラントまでデータ駆動型で対応できる。



「ペロブスカイト太陽電池の開発と実用化の動向 —中小企業と新しい電池の世界—」

講師 桐蔭横浜大学 医用工学部 特任教授 宮坂 力氏

2023年10月25日に対面開催およびYouTubeライブでWeb配信。講演要旨は次のとおりです（文責/財団事務局）

※経営講演録の全文は、弊財団Webサイトを参照ください（URLは次のとおりです）

<https://www.resona-fdn.or.jp/gjjiroku.html>



1.はじめに

ペロブスカイト太陽電池の研究は日本で始まりました。ペロブスカイト太陽電池は、シリコン太陽電池とは異なり、ほとんどの原料を日本国内で安価に調達できるメリットがあります。また、低コストで製造可能であり、小規模な工場で生産できます。さらに、非常に薄くて軽く、折り曲げも可能で、携帯することもできます。

現在、ペロブスカイト太陽電池は、シリコン太陽電池と最高効率（20%）でほとんど肩を並べており、IoTや小さな電力で稼働する無線機器等への用途拡充により、今、ペロブスカイトが非常に注目されています。

2.日本のエネルギー事情

日本は、エネルギー自給率が十数パーセントと、他の先進国と比べて非常に厳しい状態にあります。創エネと省エネを進めることで、なんとかわが国の自給率を半分以上に上げ、有事の際にも国内エネルギーだけで生活できるようにしたいと考えています。

3.自動車によるCO₂排出量

EV車は走行中にはCO₂を出さないものの、搭載するリチウム電池を生産する時に膨大なエネルギーを必要とします。EV車を10年、15年と使わないで途中で廃棄すると、むしろCO₂排出を増やしてしまいます。ガソリン車の燃費をリッター10kmとした場合、100kmの走行で約24kgのCO₂を排出します。EV車の場合、充電のための発電や送電で発生するCO₂を加えると100km当たり28kgという数字になります。ハイブリッド車のCO₂排出量は、この半分といわれています。しかし今後、EV車のCO₂排出量は、どんどん改善されます。その方法の一つが、太陽電池の搭載です。

ただ、シリコン太陽電池は非常に重いだけでなく、日の当たらないビルの谷間を走ると発電できません。このため、軽くて光強度の変化による電圧のばらつきが小さいペロブスカイト太陽電池を車に載せようという動きが始まっています。

4.省エネに寄与するペロブスカイト太陽電池

屋内でペロブスカイト太陽電池を使う場合、電力は非常に小さいですが、無線やBluetoothを飛ばすためには十分使えます。こうした小型無線は、エアコンの温度を調整したり、大

電力の節電を制御したりするような情報ネットで使用します。つまり、小型のデバイスも、結果的にはエネルギー節減に貢献できるわけです。

太陽光発電が目標とするエネルギーコストは、石炭、石油による火力発電、水力発電よりも低いことが求められます。昔の家庭電気料金は1kW時で23円でした。今、30円ぐらいまで上がっています。NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）のプロジェクトでは、ペロブスカイト太陽電池を使った発電コストの2030年の最終目標は7円/kWhと非常に低価格ですが、原料費が非常に安いので多分実現可能です。

5.ペロブスカイトの結晶構造と製造方法

ペロブスカイト(Perovskite)は、「ABX₃」で表される結晶構造の名前です。太陽光発電で使用するペロブスカイトは、A、BおよびXにさまざまな元素を入れて合成されます。ペロブスカイトはイオン結晶なので、水に溶かしてインク状にして、インクジェットプリンターで製造できます。

さらに独特なのが、Xにハロゲンも組入れ可能なことです。ハロゲンは、ヨウ素、臭素、塩素及びフッ素などです。この中のヨウ素は、日本が世界第2位の生産国です。日本は、太陽電池用ペロブスカイトで一番量を必要とするヨウ素を安く手に入れることができるわけです。

6.ペロブスカイト太陽電池誕生の舞台裏

ペロブスカイトは、プロシアの研究者グスタフ・ローゼが1839年にウラル山脈で発見し、ロシアの鉱物コレクター、レフ・ペロブスキーに因んで名付けられました。

2000年前後にアメリカで有機無機複合ペロブスカイトが合成され、それを受けた日本での研究で、ペロブスカイトの有機物を長くしていくと、エネルギー放出時に熱を一切出さずに全部光として放出することが分かりました。しかし、当時、誰もこれを発電に使うとは思わなかったそうです。

2005年に、他の大学でペロブスカイトを使った発光機能を測定していた学生に桐蔭横浜大学に来てもらい、実験を始めました。そうしたら、1~4%という非常に低い効率ですが、発電できることが分かったのです。2009年にペロブスカイトを用いた光電変換に関する世界初の論文を発表しましたが、まだ液体と量子ドットを使ったもので効率も低く、ほとんど関心

を集めませんでした。その後研究を進めた結果、固体化したペロブスカイト太陽電池は、効率が11%近くにまで上がりました。それを見て推定4万人の研究者が実験した結果、現在では25%まで効率が上がりました。

この4万人の研究者のうち日本の研究者はせいぜい2千人。しかし、中小企業が世界に先駆けて、日本の原料、日本の塗布技術を使って国産品を作っていく、日本ならこれができると思っています。

7. ペロブスカイト太陽電池の特徴と課題

ペロブスカイト太陽電池の特徴は、次のように整理できます。①強い光吸収特性により厚さ1 μ mでも光を吸収できる、②組成(A、B、X)を変えて吸収波長を変化できる、③薄膜を室温から100℃で合成できる、④インクを使って成膜できる、⑤発電効率が高く1.2Vの高電圧で発電できる、⑥結晶の中身に欠陥が多くても高い性能が出る。

今市場に出ている太陽電池の中で、最も性能が高いのは結晶シリコン型です。しかし、ペロブスカイト太陽電池の変換効率は26%に達し、ペロブスカイトとシリコンを抱き合わせたタンデムセルは34%までできています。

シリコンは電流値は非常に高いものの、電圧が低くなりませぬ。ペロブスカイトは電流値が低く、電圧が高い。かけ合わせたW(電力)はほぼ同等です。

ペロブスカイト太陽電池の実用化に向けた課題には、耐久性と大面積化があります。

耐久性については、耐久性が低いという訳ではなく、まだ屋外での実証実験中であるため実証されていないということです。シミュレーションでは10年から15年は耐久性があることが分かっています。

大面積化については、ペロブスカイトの塗工プロセスにおいて、原料の濃度、塗工スピード、気圧、温度、湿度などの細かい調整を経て、均一な結晶を形成する必要があり、難しい課題となっています。こうした細かくしつこい制御は、日本ならば実現できます。超マニュアルで、メカだけでは作れない、ここに日本の強みが生きると思っています。

8. グローバルな展開

世界では、台湾、米国および欧州の国が、すでにペロブスカイトの事業化を進めています。一つの例では、シリコンとペロブスカイトのタンデムを作って、従来のシリコンよりもさらに性能を上げる研究を進めています。もう一つの方向は農業用です。ペロブスカイト太陽電池の透明な性質を利用し、吸った光で発電して、通り抜けた光で作物を栽培します。それと併せて、24時間赤外線カメラで監視して、獣を追い払うような機器を置いておく。このシステムの電力を太陽電池で賄うわけです。このように今、アグリボルタイクス(agrivoltaics)という、同じ土地を農業と太陽光発電の両方に利用するという

研究が盛んになっています。

9. ペロブスカイト太陽電池の特性と関係する技術

ペロブスカイト太陽電池が屋内でも高い電圧が出る理由は、バンドギャップ内にできる電荷トラップ(落とし穴)が非常に浅いためです。一方、シリコン太陽電池の場合、電荷トラップが非常に深いので、暗い場所では発電しません。

太陽電池の開発には、ペロブスカイトなどの光電変換材料以外の材料の持つ抵抗が影響するため、材料工学だけでなく、エレクトロニクスや電気工学の技術が必要です。

ペロブスカイト太陽電池の開発では、熱損失による電圧低下を小さくすることが重要です。熱損失には結晶構造が大きく影響します。結晶粒子が大きいほど、構造上の熱損失を抑えることができます。結晶を大粒子化する方法には、写真工学の技術が有用です。

10. 今後の展望

日本がペロブスカイト太陽電池を産業化する場合、海外との競争上の優位点は、原材料の大半を国内で調達できること(特にヨウ素は国内で豊富に採れます。)、ペロブスカイト塗布工程における高度な技術があること、蓄電池を含む高付加価値なシステムを作る技術があることにあります。加えて、中国等の海外における人件費上昇により、これまでの生産コストのギャップが縮小してきているのもプラス要因です。

ペロブスカイト太陽電池は、ペロブスカイト本体以外の周辺部材が高価であるため、シリコン太陽電池と比べて生産コストが高くなっていますが、今後、周辺部材の改良で安くできれば、シリコン太陽電池の全コストの半分程度に抑えられると予想しています。

ペロブスカイト太陽電池の発電コストは、曇天雨天天下での年間発電量が1割増加し、本体コストが安いので、全部掛け合わせて計算すると、1kW時の電力料金で石炭火力およびシリコン太陽電池より安い6円から7円まで下がる可能性があります。現実はこのコストが実現できれば、ペロブスカイト太陽電池を普及できると思います。私の期待レベルは、一家に1台のペロブスカイト太陽電池を普及させて、発電後の蓄電力をいろいろな形で使うことです。日本の全世帯に普及すれば、大量の電力を賄うことになり、原発の何基分かの発電量に相当するはずで、ぜひ実現したいと思っています。

最近では、ペロブスカイト太陽電池の耐久性を実証するため、港湾等の苛烈環境下(塩、熱射および紫外線の下)におけるペロブスカイト太陽電池の活用に関する開発を進めていくという環境省のプロジェクトに参画し、スタートしました。また、国産化に向けた企業連携コンソーシアムを作りました。さらに、JAXAとの間で宇宙環境への応用に向けた共同研究を行っております。このように、様々な面で事業化を支援し、一刻も早くペロブスカイト太陽電池の国産化を進めていきたいと考えております。

技 術 懇 親 会

当財団では、さまざまな地域で活躍されている中小企業の経営者や技術開発担当者などの皆様を対象として技術懇親会を各地で開催し、最新の情報の入手、産学官連携および異業種交流のお手伝いをしています。
(※講師の所属・役職等は開催時のものです)

第 1 回 技術懇親会

● 開催日・会場 2023年8月1日 工学院大学 (Web開催) ● 参加者 50名

● 講演テーマ・講師 『**知のフロンティアとして目指す、安心・安全・快適な未来社会の実現**』
～工学院大学の次世代を担う研究者の取組～

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| ① 「ミストを使い機能性薄膜を作る」 | 工学院大学 先進工学部 応用物理学科 教授 山口 智広氏 |
| ② 「視覚世界の理解と応用 ～効果的な情報呈示のために～」 | 工学院大学 情報学部 情報デザイン学科 准教授 福田 一帆氏 |
| ③ 「スポーツ・日常動作における身体運動の評価」 | 工学院大学 先進工学部 機械理工学科 准教授 齊藤 亜由子氏 |
| ④ 「機能性熱可塑エラストマーの開発」 | 工学院大学 先進工学部 応用化学科 准教授 後関 頼太氏 |

- ① 山口教授には、様々な機能性薄膜を低環境負荷で形成できるミスト堆積法についてご紹介いただきました。
- ② 福田准教授には、明るさと色の知覚に関する研究例、VRやハイパースペクトル画像の活用事例をご紹介いただきました。
- ③ 齊藤准教授には、具体的な事例を交えながら、スポーツ・日常動作における身体運動の評価についてご紹介いただきました。
- ④ 後関准教授には、スチレン代替となる天然由来原料の開発や低誘電性を指向したスチレン-ジエン系熱可塑性エラストマーなどの研究内容をご紹介いただきました。



第 2 回 技術懇親会

● 開催日・会場 2023年9月28日 大阪公立大学 (対面およびWeb開催) ● 参加者 85名

● 講演テーマ・講師 『**ロボット、ちょっとAI、大阪公立大学の描く未来**』
～科学技術シーズの宝庫-大阪公立大学からの情報発信!～

- 招待講演 『**強化学習のこれまでとこれから**』 株式会社 国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) 主幹研究員 内部 英治氏
- | | |
|---|----------------------------------|
| ① 「磁石車輪式橋梁検査ロボットのフランジ部走破技術」 | 大阪公立大学 工学研究科 機械系専攻 教授 高田 洋吾氏 |
| ② 「屋外自律移動ロボットのナビゲーション技術」 | 大阪公立大学 工学研究科 電気電子系専攻 教授 田窪 朋仁氏 |
| ③ 「環境の変化に応じて適切な運動を選択できるヘビ型ロボットの制御手法の構築」 | 大阪公立大学 工学研究科 航空宇宙海洋系専攻 助教 山野 彰夫氏 |
| ④ 「自律型海中ロボットの研究開発」 | 大阪公立大学 工学研究科 航空宇宙海洋系専攻 教授 有馬 正和氏 |

- 招待講演：内部主幹研究員には、強化学習のこれまでを振り返りつつ、実社会への応用に向けた取り組みを成果も含めてご紹介いただきました。
- ① 高田教授には、現在開発中の橋梁フランジ部を走破可能な磁石車輪式橋梁検査ロボットについて、ご紹介いただきました。
- ② 田窪教授には、自律移動ロボットが屋外環境を走行する際に構築する地図生成技術と、生成された地図上の走行経路を導出する技術についてご紹介いただきました。
- ③ 山野助教には、ヘビ型ロボットの研究で提案したうねり運動の設計や形態変形の導入により移動効率を向上させる手法についてご紹介いただきました。
- ④ 有馬教授には、海洋の研究開発で重要な役割を果たしている自律型海中ロボットの研究開発動向とともに、大阪公立大学で開発が進められているグライダー型海中ロボットをご紹介いただきました。



第3回 技術懇親会

● 開催日・会場 2023年10月11日 大阪大学（対面及びWeb開催）

● 参加者 121名

● 講演テーマ・講師 『レーザー核融合』

- ① 「ゲームチェンジできる我が国のレーザー核融合研究」
- ② 「レーザー核融合に向けた先進パワーレーザー光源」
- ③ 「レーザー核融合要素技術の産業応用展開」
- その他 国内最大大型レーザー施設の見学

大阪大学 レーザー科学研究所 所長 児玉 了祐氏
 大阪大学 レーザー科学研究所 教授 余語 覚文氏
 大阪大学 レーザー科学研究所 准教授 有川 安信氏

- ① 2022年米国において、人類史上初めて核融合で投入エネルギーを上回る出力エネルギーを実現しましたが、実用化にはまだ多くの課題があります。児玉所長には、今、我が国が、強みとなる技術を活用し、独自の手法と戦略を進めることができれば、核融合エネルギーの利用で世界を先導できることについて、ご解説いただきました。
- ② 余語教授には、大阪大学で開発中の、1秒間に100回出力できる新しいパワーレーザーの最新状況とその応用についてご紹介いただきました。
- ③ 有川准教授には、レーザー核融合研究の一例として、ハイパワーレーザーで生成する中性子の産業応用展開についてご紹介いただきました。



第4回 技術懇親会

● 開催日・会場 2023年12月4日 京都工芸繊維大学（対面開催）

● 参加者 32名

● 講演テーマ・講師 『あなたと創る京都の未来像』 ～共に描く街づくりと観光の新たな風景～

- ① 「脱炭素社会の実現を目指した京町家の在り方」 京都工芸繊維大学 デザイン・建築学系 助教 金 ジョンミン氏
- ② 「まちのリブランディングに向けた地域協働プラットフォーム」 京都工芸繊維大学 デザイン・建築学系 准教授 照井 亮氏
- ③ 「観光情報学2.0へのご招待：観光知の発掘と利活用について」 京都工芸繊維大学 情報工学・人間科学系 教授 馬 強氏

- ① 京都の町は、世界文化遺産や伝統的な町家を多数保有しています。金助教には、京町家の保存と共にゼロカーボン社会の実現を目指すため、伝統的な京町家を保存しながら街区レベルでの環境性能およびレジリエンスの向上が可能となる街区の計画手法について、ご提案いただきました。
- ② 照井准教授には、地域の環境や歴史、文化、産業、伝統などについて、地元の人々と共に発見し、共に学び、共に考えることから、地域のアイデンティティや未来の地域のあり方を民主的に紡ぎ出す方法について、北海道山越郡長万部町での事例を元にご紹介いただきました。
- ③ 馬教授には、持続可能な観光社会の実現に向けた観光情報学2.0について、観光集合知の発掘とそれをを用いた観光場所およびルートの推薦・プランニング技術をご紹介いただきました。



第5回 技術懇親会

● 2024年3月4日 中央大学（対面およびWeb開催）

● 参加者 100名

● 講演テーマ・講師『VR シミュレーション センシング』

- ① 「仮想と現実の組み合わせによる学習・運動・行動の支援」 中央大学 工学部 情報工学科 教授 牧野 光則氏
- ② 「センシング技術とスマートファクトリー」 中央大学 工学部 ビジネスデータサイエンス学科 准教授 大草 孝介氏
- ③ 「VR・シミュレーション技術の防災・環境問題への適用」 中央大学 工学部 都市環境学科 教授 樫山 和男氏

- ① VRやARという用語で代表される仮想と現実を結びつける技術は、1人または少数で学び、練習し、または、訓練する仕組みとして有用です。最近、機器普及やCOVID-19以降の遠隔化に伴って活用範囲が広がりつつあります。牧野教授には、研究室での構築事例を複数ご紹介いただきました。
- ② 現実空間でのAIの利活用を考えたとき、AIに五感とそれを処理するための能力を与えるセンシング技術が必要不可欠となります。大草准教授には、センシング技術とそれをういたセンシングデータ解析の困難さと、現在最も現実世界でAI/DS技術が活用されている製造分野での最新事例についてご紹介いただきました。
- ③ 樫山教授には、デジタルツイン技術を用いた仮想空間上の都市において、津波や騒音をシミュレーションした事例をご紹介いただきました。また、シミュレーション結果をVR技術で可視化および可聴化する方法についてご紹介いただきました。



第6回 技術懇親会

● 開催日・会場 2024年3月22日 龍谷大学（対面およびWeb開催）

● 参加者 111名

● 講演テーマ・講師『ワイヤレス(無線)給電技術の更なる広がり』

～空間伝送型ワイヤレス給電技術の最新動向～

- ① 「マイクロ波帯の電波を無線給電に活用する無線センサシステムの研究開発事例」 龍谷大学 先端理工学部 電子情報通信課程 講師 吉田 賢史氏
- ② 「無線電力伝送システムの研究・産学連携事例」 龍谷大学 先端理工学部 電子情報通信課程 教授 石崎 俊雄氏

- ① マイクロ波帯のうち、無線（ワイヤレス）給電に5.8GHzの周波数を活用し、センサデータの無線通信にはワイヤレス給電と同じ5.8GHzか、別の周波数である2.4GHzおよび920MHzを用いるワイヤレスセンサシステムを開発し、実験的にシステム成立性を検証した結果について、吉田講師にご紹介いただきました。
- ② 未来の生活を便利にする無線電力伝送の早急な実用化が強く期待されています。実現には、「高効率GaNパワーアンプ技術」「マイクロ波フィルタ技術」「ミリ波デバイス・回路技術」などの総合力が必要です。石崎教授には、これらの最新の研究内容や産学連携の事例などをご紹介いただきました。





中小企業優秀新技術・新製品賞のご案内

毎年9月～11月募集（予定）

表彰

【一般部門】

- 中小企業庁長官賞** 1件。表彰状、盾、副賞100万円を贈呈。
優秀賞 10件程度。表彰状、盾、副賞100万円を贈呈。
優良賞 10件程度。表彰状、盾、副賞 40万円を贈呈。
奨励賞 10件程度。表彰状、盾、副賞 20万円を贈呈。

【ソフトウェア部門】

- 中小企業基盤整備機構理事長賞** 1件。表彰状、盾、副賞100万円を贈呈。
優秀賞 数件程度。表彰状、盾、副賞100万円を贈呈。
優良賞 数件程度。表彰状、盾、副賞 40万円を贈呈。
奨励賞 数件程度。表彰状、盾、副賞 20万円を贈呈。

【産学官連携特別賞】

表彰作品のなかで、公的機関が技術指導面などで貢献していた場合には、当該機関の担当者も併せて表彰します。数件程度。表彰状、盾を贈呈。

【環境貢献特別賞】

表彰作品のなかで、特に環境に貢献すると認められる作品を併せて表彰します。数件程度。表彰状を贈呈。



熱流と垂直方向に発電する新しい熱電材料（ゴニオ極性材料）の開発

産業技術総合研究所 省エネルギー研究部門 主任研究員 後藤 陽介

はじめに

一次エネルギーの約6割は熱として排出されており、この未利用熱（廃熱）を有効活用する技術が社会に求められている。温度差を直接電気に変換する熱電モジュールは、作動流体を必要としない固体デバイスであり、廃熱を利用する環境発電技術として研究が進められている。熱電モジュールの実用例としては、ボイジャーやカッシーニといった宇宙探査機への電力供給が挙げられる。打ち上げから40年以上が経過したボイジャー1号において今なお電力供給を継続していることは、温度差さえ維持すれば「原理的にはメンテナンスフリー」という熱電モジュールの長所を端的に示しているといえる。

こうした技術を地球上の身近な場面でも活用しようというのはごく自然な発想である。しかし、熱電発電の逆反応にあたる熱電冷却はペルチェ冷却素子として広く用いられているのに対して、熱電発電は一般社会に広く普及するには至っていない。熱電材料の無次元性能指数 ZT は、絶対温度 T 、ゼーベック係数 S 、電気抵抗率 ρ 、熱伝導率 k を用いて $ZT = S^2 T / \rho k$ と表されるが、低い電気抵抗率と低い熱伝導率の両立といった、一見相容れない性質を有する材料の開発が求められている。過去20年ほどの間に高い性能を示す新材料の提案が相次いでいるが、これらの新材料を用いた熱電モジュールは未だ基礎研究の段階にある。性能やコストの他に、（真空状態の宇宙空間と異なり）高温大気中で安定に動作する高性能熱電モジュールが開発されていないことが、熱電発電による廃熱利用の進展を阻んで

いると考えられる。

従来の熱電モジュールは、p型・n型半導体を電極を用いて組み立てる、いわゆるパイ型構造をしている（図1）。温度差によって熱起電力が生じるゼーベック効果を利用するため、必然的に温度差と発電は同方向となる（ここでは「縦型」構造と呼ぶ）。冒頭に「原理的にはメンテナンスフリー」と書いたが、実際に温度差を付与するために熱電モジュールを大気中で高温熱源に接触させた場合には、熱電材料・界面における化学反応、元素拡散、さらには熱膨張率の差による不良等により劣化してしまうのが実情である。界面反応を抑制するための拡散防止層やコーティング技術が、耐久性向上のために検討されている。

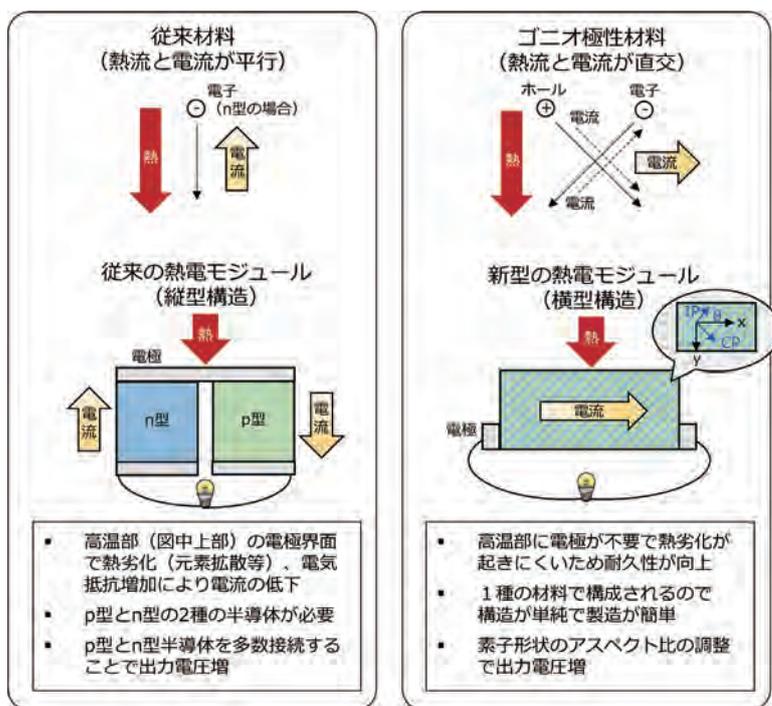


図1 従来型（温度差の向きと電流の向きが平行）と新型（温度差の向きと電流の向きが直交）の熱電モジュールの模式図。p型、n型が方向によって変化するゴニオ極性材料を利用することで横型熱電モジュールを実現する。

こうした従来の縦型熱電モジュールの課題を抜本的に解消すると期待されているのが、**温度差と発電方向を直交させた「横型」熱電モジュール**である(図1)。この「横型」では、従来の劣化原因である電極界面を高温熱源から空間的に分離できることから、高い耐久性を持つ熱電モジュールが実現可能と考えられる。横型熱電モジュールを構築するためには、温度差と直交方向に起電力を得る必要があり、磁場を用いたもの、複合材料を用いたものなどがあるが、本稿では**ゴニオ極性材料**の利用について紹介する。

温度差 ΔT によって生じた熱起電力 ΔV の比例係数がゼーベック係数である($\Delta V = -S\Delta T$)。通常材料におけるゼーベック係数は有効質量とキャリア密度の関数として与えられ、方向によって変化しない等方的な値であるが、ゼーベック係数が方向によって変化する(異方性を示す)場合、行列で表されるテンソルとなり、温度差方向 y と直交する方向 x に起電力を生じる(S_{xy} が有限の値を持つ)。例えば、層状構造を持つ物質において、伝導面内方

向と面間方向のゼーベック係数をそれぞれ S_{IP} 、 S_{CP} 、温度差方向と面間方向の角度を θ とすると、 $S_{xy} = (S_{CP} - S_{IP}) \sin(\theta) \cos(\theta)$ と表される(図1)。この式から明らかなように、 S_{xy} を大きな値にするために有効であるのが、**キャリア極性(p型・n型)**が方向によって変化するという極めて特異な性質を持つ**「ゴニオ極性材料」**の利用である(ゴニオはギリシャ語で「回転、角度」の意)。p型、n型材料のゼーベック係数の符号はそれぞれ正、負であることから、結果として S_{xy} が大きな値を持つことが期待できる。しかし、数十万種という膨大な量が報告されている無機材料の中で、ゴニオ極性が実験的に観測されているのは数年前まで10種類程度にとどまっていた。

1. 新しいゴニオ極性材料 Mg_3Sb_2 と Mg_3Bi_2

最近、著者らは層状構造を有する Mg_3Sb_2 および Mg_3Bi_2 がゴニオ極性材料であることを発見した(図2)。 Mg_3Sb_2 単結晶のゼーベック係数の測定例を図2(b)に示す。伝導面内方向はゼーベック係数の符号が負であり、電子が

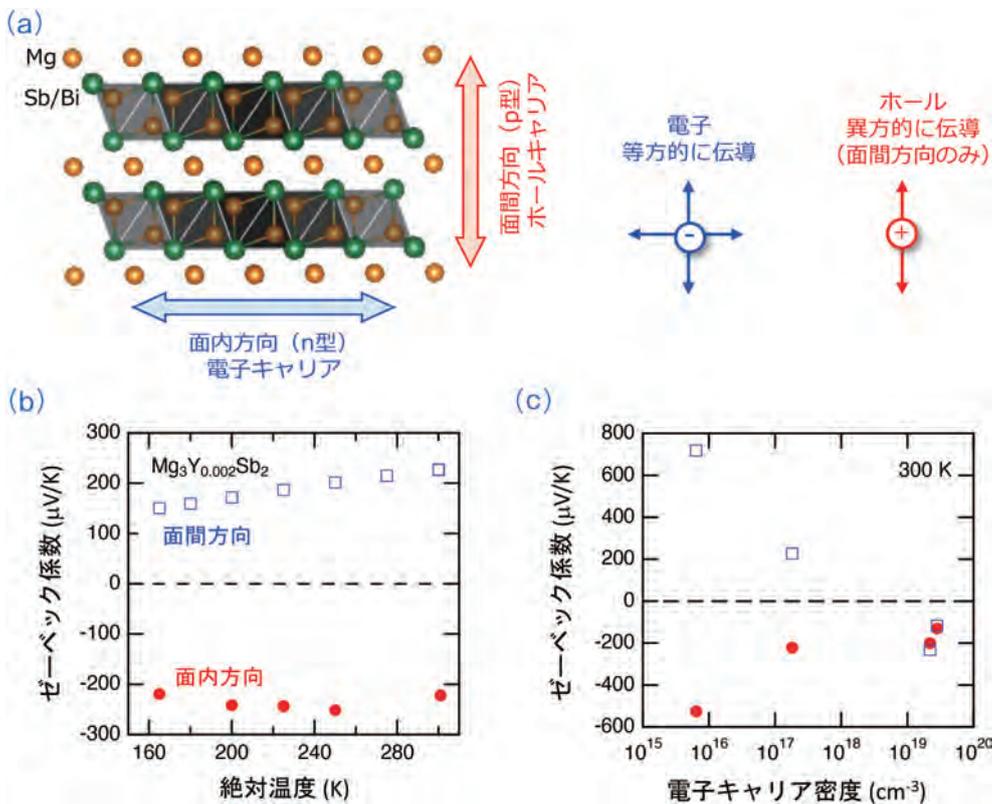


図2 (a) $Mg_3(Sb,Bi)_2$ の結晶構造。等方的に伝導する電子と、異方的に伝導するホールの組み合わせでゴニオ極性が発現する。(b) $Mg_3Y_{0.002}Sb_2$ のゼーベック係数の温度変化。Yは電子ドーピングのために添加した。(c) 電子キャリア密度が異なる試料の300 Kのゼーベック係数。

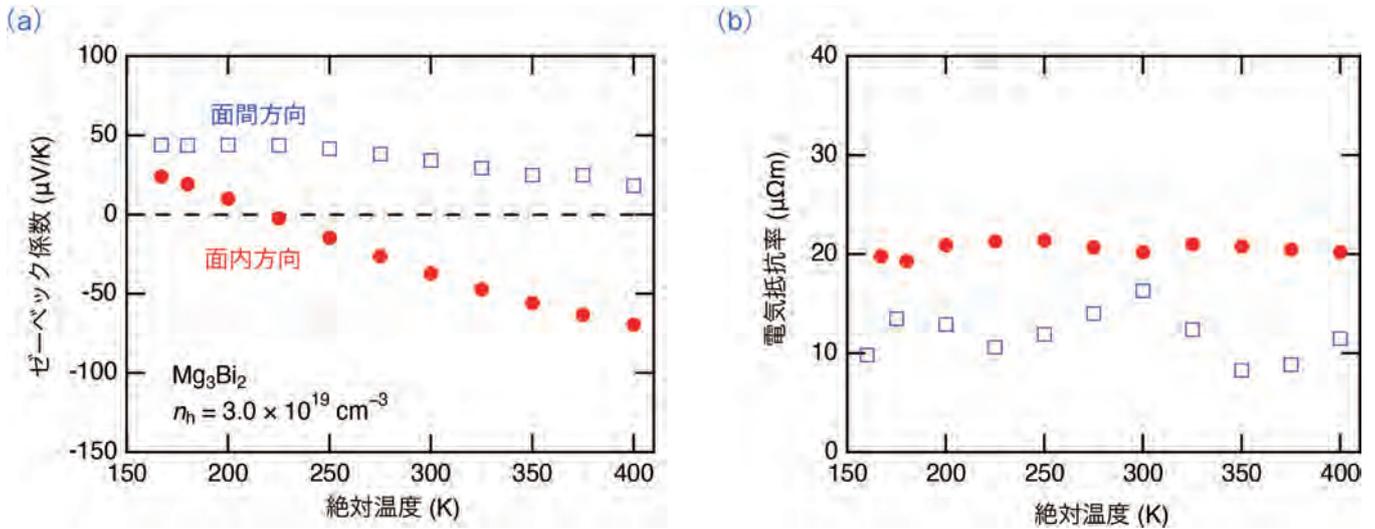


図3 (a) Mg_3Bi_2 のゼーベック係数と (b) 電気抵抗率の温度変化。

主キャリアであることを示す。反対に、面間方向は正のゼーベック係数を持ち、ホールが主キャリアであることを示す。すなわち、同一試料において、**方向によってp型、n型が変化するゴニオ極性材料**であることがわかった。300Kにおける値はそれぞれ $S_{IP} = -222 \mu\text{V/K}$ 、 $S_{CP} = +227 \mu\text{V/K}$ と比較的大きな値であった。しかし電気抵抗率は面内、面間方向どちらも高い値を示し半導体的な温度変化であった。これは試料のキャリア密度が $1.8 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ と低いことに由来する（単一の放物線バンドにおいて格子振動によるキャリア散乱を仮定した場合、ゼーベック係数 S は有効質量 m^* とキャリア密度 n と $S \propto m^* \cdot n^{2/3}$ の関係にある）。キャリア密度の異なる試料を作製し、同様にゼーベック係数を測定したところ、図2 (c) に示すようにゴニオ極性が発現するのは 10^{18} cm^{-3} 以下の領域であることがわかった。すなわち、バンドギャップを持つ半導体である Mg_3Sb_2 において、 10^{18} cm^{-3} 以下の電子密度が低い領域においては、面間方向では少数キャリアであるホールが主キャリアとして振る舞うことを意味する。 10^{19} cm^{-3} 以上に高濃度に電子をドーピングした試料においては、フェルミ準位が伝導帯下端に近づき、少数キャリアであるホールが伝導に寄与することができず、ゴニオ極性が消失し、等方的な性質を示すと考えられる。

Sbを同族元素のBiで置換した Mg_3Bi_2 についてもゴニオ極性の検討を行った。図3 (a) に示すように、 Mg_3Bi_2 も

ゼーベック係数の符号が測定方向によって変化する、ゴニオ極性材料であることがわかった。400Kにおけるゼーベック係数は $S_{IP} = -70 \mu\text{V/K}$ 、 $S_{CP} = +18 \mu\text{V/K}$ であった。キャリア密度は $3.0 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ であり、 Mg_3Sb_2 よりも高いキャリア密度領域でもゴニオ極性を示すことがわかった。実際、電気抵抗率は両方向において $20 \mu\Omega\text{m}$ 以下と低い値であった（図3 (b)）。これは Mg_3Bi_2 の電気伝導に電子バンド、ホールバンド両方が寄与する半金属的な電子構造を持つことに由来する。なお、 Mg_3Bi_2 はゴニオ極性を示す半金属としては初めての例であり、ゴニオ極性を維持しながら高い熱電性能を示す材料を探索する上で重要な知見であると考えている。横方向性能指数は300Kにおいて $Z_{xy}T = 0.06$ と見積もられた。

2. 第一原理計算によるゴニオ極性の起源解明

Mg_3Sb_2 および Mg_3Bi_2 において観測したゴニオ極性の起源を解明するために、第一原理計算を行った。 Mg_3Sb_2 のバンド構造を図4 (a) に示す。特徴的な点は、価電子帯上端が Γ -A方向に大きな分散を持つことである。これは価電子帯が主にSbのpz軌道からなるためであり、結果として、 Mg_3Sb_2 が層状構造を有するにもかかわらず、ホールは面間方向に小さい有効質量を持つことになる。このようなバンド異方性は、図4 (c) に示すフェルミ面形状が枕状の扁円型をしていることからわかる。対照的に、伝導帯

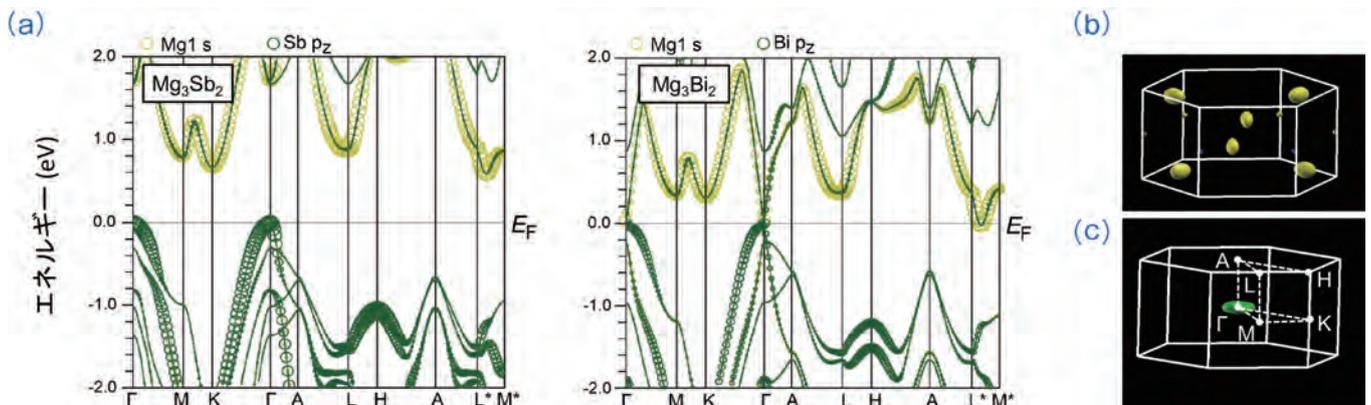


図4 (a) Mg_3Sb_2 と Mg_3Bi_2 のバンド構造。黄色はMg3軌道、緑はSb/Biのpz軌道を示す。
(b) Mg_3Sb_2 の伝導帯下端のフェルミ面、(c) 価電子帯上端のフェルミ面。

下端に存在する電子ポケットは主にMgのs軌道より構成され、等方的に伝導することを示す。このように、**異方的なホール伝導と等方的な電子伝導の組み合わせ**がゴニオ極性を可能にすることがわかった。

3. まとめと今後の展望

ゴニオ極性材料を用いた横型熱電モジュールは、従来の縦型熱電モジュールの課題を抜本的に解消できる可能性がある。しかし、高性能材料がなく、なおかつ設計指針も存在しないのが数年前の状況であった。本稿では Mg_3Sb_2 と Mg_3Bi_2 という新しいゴニオ極性材料について紹介した。現在、さらなる高性能化、およびモジュール化に向けた大型試料の作製を進めているところである。電子構造という点からは、バンド異方性（今回は、面間方向に小さい有効質量を持つホールと、等方的に伝導する電子の組み合わせ）が重要である。今後こうした観点から材料探索を行うことで、横型熱電モジュールの研究がさらに発展するものと考えられる。

廃熱を用いて発電する熱電モジュールの応用先としては、工場配管、自動車、ごみ焼却炉・バイオマス炉、IoT電源が想定される。省エネ効果の試算例として、工場配管を例にとると、年間製造エネルギー 5.75×10^{15} kJの40% (2.3×10^{15} kJ) が工業炉で消費され、そのうちの65% (1.5×10^{15} kJ) が排熱として未利用のまま放出されている。この排熱の1%を変換効率5%で回収すると仮定すると、省エネ効果は 3.75×10^{11} kJと算出される。また、2050年に向け

て、もっとも増加すると予測される応用先はIoT電源である。2021年の世界IoTデバイス数は290億個であり、今後年間10%以上の割合で増加することが予測されている。少なくとも2030年までこのペースで増加すると仮定すると、国内では40億個で、そのうち熱源近くで動作するのは4000万個と予想される。市場導入率2%、200mW電源を1日10時間、365日動作させたとしても、総省エネ効果は 1.1×10^{11} kJと算出される。このように廃熱利用による熱電モジュールの実用化は、省エネおよびCO₂削減の効果をもたらし、カーボンニュートラル社会の実現に貢献できるものと期待される。

■後藤 陽介 (ごとう ようすけ)

- 2009年 慶應義塾大学理工学部物理情報工学科卒業
- 2015年 慶應義塾大学大学院理工学研究科基礎理工学専攻後期博士課程修了
- 2015年 東京大学大学院工学系研究科化学システム工学専攻 特任研究員
- 2018年 首都大学東京理学研究科物理学専攻 助教
- 2022年 産業技術総合研究所省エネルギー研究部門主任研究員（現在に至る）

<受賞>

- 2018年 日本熱電学会学術講演会 優秀講演賞

<専門>

- 固体物理、固体化学、電子物性、材料科学

研究開発型中小企業が活用できる 主な公的補助金・助成金

●活用の場面

●ものづくりの技術基盤の高度化に向けた研究開発を行いたい

●革新的な製品・サービスの開発、生産プロセス等の省力化を支援してほしい

●海外展開を見据えた新商品・サービスの開発改良等を支援してほしい

●組合等が抱える諸問題を解決したい

名称	主な対象事業・テーマ	対象者
成長型中小企業等研究開発支援事業 (Go-Tech 事業)	中小企業のものづくり基盤技術及びサービスの高度化を通じて、イノベーションによる我が国製造業及びサービス業の国際競争力の強化を図ることを目的に、特定ものづくり基盤技術(情報処理、精密加工、立体造形等の12技術分野)及びIoT、AI等の先端技術を活用した高度なサービスに関する研究開発や試作品開発等の取組を支援	<ul style="list-style-type: none"> ●中小企業者等が「主たる研究等実施機関」として参画する共同体 ・共同体は、研究等実施機関、事業管理機関を含む2者以上で構成することが必要
ものづくり・商業・サービス生産性向上促進補助金	<p>中小企業・小規模事業者等が今後複数年にわたり相次いで直面する制度変更(働き方改革や被用者保険の適用拡大、賃上げ、インボイス導入等)等に対応するため、中小企業・小規模事業者等が取り組む革新的な製品・サービスの開発、生産プロセス等の省力化を行い、生産性を向上させるための設備投資等を支援</p> <p>※【省力化(オーダーメイド)枠】、【製品・サービス高付加価値化枠】、【グローバル枠】がある</p> <p>※審査における加点項目</p> <p>(1)成長性加点 (2)政策加点 (3)災害等加点 (4)賃上げ加点等 (5)女性活躍等の推進の取り組み加点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●日本国内に本社及び補助事業の実施場所を有し、資本金・常勤従業員数その他の一定の要件を満たす中小企業者、小規模企業者、小規模事業者および特定事業者の一部 ●公募要領で定める一定の特定非営利活動法人 ●公募要領で定める一定の社会福祉法人
中小企業組合等課題対応支援事業 (中小企業組合等活路開拓事業について記載)	<p>中小企業者が経済的・社会的環境の変化に対応するため、新たな活路の開拓、単独では解決困難な諸問題、その他中小企業の発展に寄与するテーマ等についてこれを改善するための取組に対して支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ●中小企業組合等活路開拓事業 <ul style="list-style-type: none"> ①次のA～Fの各取組みを複数組み合わせる実施 <ul style="list-style-type: none"> A.調査・研究 B.試作・改造 C.実験・実用化試験 D.試供・求評 E.ビジョン作成 F.成果普及講習会等開催 ②展示会等出展・開催(単独取組み) ●「組合等情報ネットワークシステム等開発事業」「連合会(全国組合)等研修事業」については募集要綱ご参照 	<p>中小企業団体(事業協同組合等)</p> <p>技術研究組合 一般社団法人、一般財団法人 中小企業者(3者以上)が共同出資する会社組織 有限責任事業組合 任意グループ 等</p>

記載した内容は概要ですので、実際の活用に当たっては詳細内容を関係機関にお問い合わせください。
特に募集期間は年度により異なる場合がありますので、次回または次年度分については各機関
に事前にご確認ください。

補助・助成要件等	補助・助成率、金額	募集時期（過去の実施例）	お問い合わせ先
<ul style="list-style-type: none"> ●中小企業要件(中小企業者等が受け取る補助金額が全体の2/3以上) ●研究開発計画 ●高度化指針との整合性 ●事前に「e-Rad(府省共通研究開発管理システム)」への登録 	<p>【通常枠】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●期間：2年度または3年度 ●補助金額 初年度：4,500万円以内 2年度目：2年度の合計で7,500万円以下 3年度目：3年度の合計で9,750万円以下 ●補助率：補助対象経費の2/3以内 ・2年度目以降の補助金額は、中間評価の結果、継続が許可された場合に限り、交付申請可（原則として上記上限額の範囲、かつ採択時又は中間評価において認められた各年度の金額の範囲内） 	<ul style="list-style-type: none"> ●令和6年度(当年度は第2回公募無し) 第1回公募期間(当初)2024年2月16日～2024年4月16日17時 	<p>主たる研究実施場所の都道府県を所管する経済産業局等 詳細は https://www.chusho.meti.go.jp/keiei/sapoin/2024/240216kobo.html</p>
<ul style="list-style-type: none"> ●事業計画期間において次の1～3の要件を満たす3～5年の事業計画を策定していること 1. 給与支給総額を年平均成長率1.5%以上増加 2. 事業場内最低賃金を毎年、地域別最低賃金+30円以上の水準にする 3. 事業者全体の付加価値額を年平均成長率平均3%以上増加 ●補助事業実施期間内に発注～支払等の全ての事業手続きが完了すること ●日本国内に補助事業の実施場所(工場や店舗等)を有していることが必須 ●GビズIDプライムアカウントの取得 	<p>※以下、「中小企業」に該当の場合</p> <p>【省力化（オーダーメイド）枠】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●補助金額 100万円～8,000万円 ●補助率 ・1,500万円まで：1/2 ・1,500万円を超える部分：1/3 <p>【製品・サービス高付加価値化枠】</p> <p>(1) 通常類型</p> <ul style="list-style-type: none"> ●補助金額 100万円～1,250万円 ●補助率：1/2 <p>(2) 成長分野進出類型（DX・GX）</p> <ul style="list-style-type: none"> ●補助金額 100万円～2,500万円 ●補助率：2/3 <p>【グローバル枠】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●補助金額 100万円～3,000万円 ●補助率：1/2 <p>●補助事業実施期間： ・交付決定日から2024年12月10日まで</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●第18次公募 申請受付開始： 2024年1月31日 締切（当初）： 2024年3月27日17時 	<p>ものづくり補助金事務局サポートセンター 電話：050-3821-7013 受付時間：10：00～17：00 （土日祝日および12/29～1/3を除く）</p> <p>詳細は、ものづくり補助事業公式ホームページ (ものづくり補助金総合サイト) https://portal.monodukuri-hojo.jp/</p> <p>メールアドレス（公募要領関連） kakunin@monohojo.info</p> <p>GビズIDのサイト https://gbiz-id.go.jp/top/</p>
<ul style="list-style-type: none"> ●2024年4月1日現在、設立（結成）後、原則、1年以上経過していること(任意グループは2年以上) 	<p>【大規模・高度型】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●補助金額 100万円～2,000万円 <p>【通常型】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●補助金額 100万円～1,200万円 <p>【展示会等出展・開催】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●補助金額 上限 1,200万円（下限なし） <p>●補助率 上記のいずれも補助対象経費の6/10以内</p> <p>●補助事業の実施期間 交付決定日～令和7年2月14日（金）まで</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●第3次募集 令和6年7月8日(月) ～8月9日(金)必着 	<p>全国中小企業団体中央会 振興部 TEL.03-3523-4905</p> <p>詳細は https://www.chuokai.or.jp/index.php/subsidy/subsidykadai/</p>

●活用の場面

●伝統的工芸品産業に対する支援を受けたい

●研究開発型ベンチャー企業等のための実用化開発支援を受けたい

●発明考案を実施・展開するための支援を受けたい

●技術的に新規性の高い研究開発のための支援を受けたい

名 称	主な対象事業・テーマ	対 象 者
伝統的工芸品産業支援補助金	「伝統的工芸品産業の振興に関する法律（以下、伝産法）」に基づき、組合、団体及び事業者等が実施する事業に要する経費の一部を国が補助	伝産法の規定に基づき各種計画の認定を受けた組合、団体、事業者等（事業により異なります）
新エネルギー等のシーズ発掘・事業化に向けた技術研究開発事業 (※「フェーズC（実用化研究開発）」についてののみ記載)	再生可能エネルギーの導入促進・普及拡大、低炭素・脱炭素化技術の開発促進に貢献し、再生可能エネルギーの主力電源化の達成に資する研究開発を支援 ●公募する技術分野はエネルギー基本計画、新成長戦略等に示される以下の分野で再生可能エネルギーの普及につながる提案 1) 太陽光発電、風力発電、中小水力発電、バイオマス利用（特定のバイオマス種に限定）、再生可能エネルギー熱利用、その他未利用エネルギー(原子力を除く。)分野 2) 再生可能エネルギーの普及、エネルギー源の多様化に資する新規技術（水素・燃料電池、蓄電池、エネルギーマネジメントシステム等）	●日本国内で登記されている中小企業等で、本提案に係る主たる技術開発のための拠点を国内で確保できること
発明研究奨励金	中小企業や個人の発明考案の試験研究で、次の事項に該当し、その発明考案の実施化もしくは展開に必要と認められるものを交付対象 (1)特許権として登録済みのもの (2)実用新案は、登録済みで実用新案技術評価書を入手済みのもの	(1) 中小企業又は個人 (2) 個人の共同発明の場合は、その代表者 (3) 企業内発明の場合は、企業代表者の承認を得た者 但し、成年被後見人及び被保佐人を除く
研究開発助成金	技術的な新規性があるプロジェクトで、以下に該当し、原則2年以内に事業化の可能性があるもの（他の助成金制度との併願も可能） ●産業経済の健全な発展と国民生活の向上に資すると認められる新技術・新製品及び関連する設備・部品・原材料等の開発に関するもの、及びこれらに準ずるもの	原則として設立後もしくは創業後または新規事業進出後5年以内の中小企業または個人事業者で、優れた新技術・新製品等を自ら開発し、事業化しようとする具体的計画を持っている者

研究開発型中小企業が活用できる 主な公的補助金・助成金

補助・助成要件等	補助・助成率、金額	募集時期 (過去の実施例)	お問い合わせ先
	<ul style="list-style-type: none"> ●補助金交付額 原則 50万円～ 2,000万円 ●補助率 補助対象経費の1/2以内～2/3以内 ※公募要領ご参照 (各事業により異なる) ●補助事業期間: 交付決定日～当該年度末(令和7年3月31日)まで 	<ul style="list-style-type: none"> ●令和6年度 申請受付: 令和6年1月5日 (金) ～1月26日 (金) 17時 	<p>経済産業省 製造産業局生活製品課 伝統的工芸品産業室 TEL 03-3501-3544 各経済産業局 産業部等</p> <p>詳細は https://www.meti.go.jp/information/publicoffer/kobo/2024/k240105001.html</p>
<ul style="list-style-type: none"> ●事業期間終了後3年以内で事業化が達成可能な具体的な内容であること等 ●事前に「e-Rad(府省共通研究開発管理システム)」に登録申請 	<ul style="list-style-type: none"> ●助成対象費用 原則として、1テーマあたり2.25億円以内 NEDO助成率2/3以内 (NEDO負担額1.5億円以内) ●事業期間 原則として、2年間以内 (今回公募する事業は2026年7月末までの予定) 	<ul style="list-style-type: none"> ●2024年度 第2回 2024年9月2日(月)～2024年10月10日(木)正午必着 (アップロードを完了) 	<p>国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) 再生可能エネルギー部</p> <p>詳細は https://www.nedo.go.jp/koubo/FF2_100413.html E-MAIL: venture-pfg@nedo.go.jp</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ●交付金額 1件あたり100万円以内 	<ul style="list-style-type: none"> ●第44回 令和6年5月1日～7月31日 	<p>公益財団法人日本発明振興協会 発明研究奨励金交付事業実行委員会 TEL: 03-3464-6991</p> <p>詳細は http://www.jsai.org/</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ●助成金の額 次のいずれか少ない金額 <ul style="list-style-type: none"> ・1プロジェクトにつき300万円以内 ・研究開発対象費用の1/2以下 	<ul style="list-style-type: none"> ●2024年度 第1回応募: 4月20日～5月20日 第2回応募: 9月20日～10月20日 	<p>公益財団法人 三菱UFJ技術育成財団 TEL: 03-5730-0338</p> <p>詳細は https://www.mutech.or.jp/subsidy/ E-MAIL: info@mutech.or.jp</p>

研究開発型中小企業が活用できる大学の技術相談・産学連携窓口

大学名	ご相談・お問合せ先	お問合せ方法
大阪大学	共創機構	右欄リンクサイトの「お問合せフォーム」に入力のうえ大学にWEB送信して下さい
大阪公立大学	URAセンター	右欄リンクサイトの「技術相談申込フォーム」を大学にWEB送信して下さい
京都工芸繊維大学	産学公連携推進センター 科学技術相談窓口	右欄リンクサイトの「科学技術相談申込書」をサイト記載の送付先に電子メール送付して下さい
近畿大学	リエゾンセンター (東大阪キャンパス)	右欄リンクサイトの「受付フォーム」に入力し、大学にWEB送信するか、「受付票」に記入し、電子メール添付等にて送付して下さい
工学院大学	総合企画部 研究推進課	右欄リンクサイトの「産学公連携相談お問合せフォーム」に記入のうえ、送信して下さい
埼玉大学	オープンイノベーションセンター 産学官連携推進部門	右欄リンクサイトの「技術相談申込書(フォーム)」を大学にWEB送信して下さい
芝浦工業大学	研究推進室	右欄リンクサイトの「お問い合わせフォーム」をWeb送信して下さい
中央大学	研究支援室	右欄リンクサイト下段の「お問い合わせはこちら」に入り、「お問い合わせフォーム」を大学にWEB送信して下さい
東京海洋大学	海の研究戦略マネジメント機構 海の技術相談室	右欄リンクサイトの「オンライン相談申込フォーム」をWEB送信又は「専用相談申込票」を大学にFAX、郵送して下さい
東京電機大学	研究推進社会連携センター(CRC) 産官学連携担当	右欄リンクサイトの「ご依頼フォーム(技術相談)」を大学にWEB送信、又は「技術相談申込書」を大学にFAX又はe-mail送信して下さい
東京都立大学法人	産学公連携センター (東京都立大学管理部・研究推進課)	右欄リンクサイトの「WEBからのお問い合わせはこちら」に入り、フォーム入力のうえ大学にWEB送信、又は電話でお問い合わせ下さい
日本大学	日本大学本部 研究推進部 知財課	右欄リンクサイトの「NUBIC技術相談申込書」に記入のうえ電子メール等で送信、又は、同サイトの「WEBから」に入り、申込書入力・送信して下さい
龍谷大学	龍谷エクステンションセンター (REC)	右欄リンクサイトの「技術相談申込フォーム」をWEB送信、電話での申込み、又は「技術相談(産学連携)申込み書」をFAXにてお申し込みください

研究開発型中小企業等が活用できる、大学の技術相談・産学連携窓口を紹介します。
 こちらでは、産学連携部門への問合せサイト、又は大学所定の技術相談書式をご案内いたしますので、貴社の技術課題解決ツールのひとつとして、ご活用下さい。

ご相談様式 又は お問合せサイト	お問合せ先
大阪大学の産学連携サイト https://www.ccb.osaka-u.ac.jp/contact/	〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-8 テクノアライアンス棟
大阪公立大学の技術相談サイト https://www.omu.ac.jp/research/collaboration/system/tec-consultation/	URAセンター E-mail: gr-knky-uracenter@omu.ac.jp
京都工芸繊維大学の技術相談案内サイト https://www.liaison.kit.ac.jp/liaison/sangaku/soudan/	TEL 075-724-7933 E-mail: corc@kit.ac.jp 〒606-8585 京都府京都市左京区松ヶ崎橋上町1
近畿大学の相談窓口サイト https://www.kindai.ac.jp/liaison/contact/	TEL 06-4307-3099 E-mail: klc@kindai.ac.jp 〒577-8502 大阪府東大阪市小若江3-4-1
工学院大学の相談窓口サイト https://www.kogakuin.ac.jp/research/collaboration/application.html	TEL 042-628-4940 E-mail: sangaku@sc.kogakuin.ac.jp
埼玉大学の産学連携サイト https://www.saitama-u.ac.jp/research/coalition/coic/flow/	TEL 048-858-3849 E-mail: oic-info@gr.saitama-u.ac.jp 〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255
芝浦工業大学の産学連携サイト https://www.shibaura-it.ac.jp/research/industry/service.html	TEL 03-5859-7180 E-mail: sangaku@ow.shibaura-it.ac.jp 〒135-8548 東京都江東区豊洲3-7-5 (豊洲キャンパス研究棟3階)
中央大学の産学連携サイト https://www.chuo-u.ac.jp/inquiry/form/?id=41	TEL 03-3817-1602 〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27
東京海洋大学の相談窓口サイト https://olcr.kaiyodai.ac.jp/support/	TEL 03-5463-0859 FAX 03-5463-0894 E-mail: olcr-soudan@m.kaiyodai.ac.jp 〒108-8477 東京都港区港南 4-5-7 7号館 2F
東京電機大学の技術相談サイト https://www.dendai.ac.jp/crc/tlo/corporation/service.html	TEL 03-5284-5225 FAX 03-5284-5242 E-mail: crc@jim.dendai.ac.jp
東京都公立大学法人産学公連携センターの技術相談サイト https://www.tokyo-sangaku.jp/center/information/	TEL 042-677-2729
日本大学の相談窓口サイト (NUBIC) https://www.nubic.jp/02coresearch/00faq.html	TEL 03-5275-8139 E-mail: nubic@nihon-u.ac.jp
龍谷大学龍谷エクステンションセンター (REC) の技術相談サイト https://rec.seta.ryukoku.ac.jp/iag/about/consultation.html	TEL 077-543-7743 FAX 077-543-7771

「産業交流展2023」に出展

中小企業・スタートアップが出展し、優れたサービスや技術を展示する「産業交流展2023」（リアル展示会 2023年11月20日～11月22日）に出展しました。開催期間中の来場者数は、リアル展示会で 延べ44,252人となりました。

財団ブースに第35回中小企業優秀新技術・新製品賞の受賞38作品をパネル及びパンフレットにてご紹介し、宣伝を行いました。



「国際フロンティア産業メッセ2024」に出展

関西圏で有数の展示会である「国際フロンティア産業メッセ2024」（2024年9月5日～9月6日）に出展しました。開催期間中の来場者数は約15,400人となりました。

財団ブースに第36回中小企業優秀新技術・新製品賞の受賞38作品をパネル及びパンフレットにてご紹介し、宣伝を行いました。



2024年度実施事業等の計画

4～6月

- 通常理事会を開催（2023年度事業報告書・決算報告書の審議ほか）
- 定時評議員会を開催（2023年度事業報告書・決算報告書の承認ほか）

7～9月

- 「国際フロンティア産業メッセ2024」に出展（神戸国際展示場）
- 第37回「中小企業優秀新技術・新製品賞」の募集を開始
- 第1回技術懇親会

10～12月

- 経営講演会を開催
- 第2回技術懇親会を開催
- 第3回技術懇親会を開催
- 第4回技術懇親会を開催
- 「産業交流展 2024」に出展（東京ビッグサイト）
- 「技術移転情報」の新規追加情報をホームページに掲載（受付毎随時掲載）
- 機関誌「かがやき」vol. 36を発行

1～3月

- 第5回技術懇親会を開催
- 第6回技術懇親会を開催
- 通常理事会を開催（2025年度事業計画書・収支予算書の審議ほか）

2023年度経常収支

（単位千円）

〈収益の部〉

特定資産運用益	41,613
受取寄附金	36,000
受取会費	4,060
雑収益	81
経常収益合計	81,754

〈費用の部〉

事業費	72,584
表彰事業	48,564
人材育成事業	11,368
技術移転事業	6,263
調査研究事業	5,776
共通事業	612
管理費等	6,251
経常費用合計	78,834
経常収支	2,919

2024年度収支予算

（単位千円）

〈収益の部〉

特定資産運用益	45,378
受取寄附金	27,000
受取会費	4,000
雑収益	0
経常収益合計	76,379

〈費用の部〉

事業費	70,416
表彰事業	48,523
人材育成事業	9,713
技術移転事業	6,291
調査研究事業	5,218
共通事業	671
管理費等	7,704
経常費用合計	78,120
経常収支	▲1,741

（注）金額は単位未満を四捨五入しているため、内訳の計と合計が一致しないことがあります。

本財団の事業は、財団賛助会員の会費によってサポートをいただいております。

【賛助会員 一覧】 (五十音順)

2024年9月末現在

会員名称	事業内容	HP URL	所在地
相田化学工業株式会社	製造業	https://aida-j.jp/	東京都府中市
愛知産業株式会社	溶接主体の各種メカロ機器等の技術商社	https://www.aichi-sangyo.co.jp/	東京都品川区
アイデックス株式会社	振動応用機器	https://www.hello-idex.co.jp/	東京都八王子市
株式会社青木科学研究所	自動車用・工業用・潤滑油の生産・販売	http://www.lubrolene.co.jp/	東京都港区
アクティブ販売株式会社	米穀・食品業界の品質管理選別装置の製造販売	http://www.activecorp.co.jp/	千葉県千葉市
アサダ株式会社	配管機械工具および環境機器の開発・製造	https://www.asada.co.jp/	愛知県名古屋
株式会社アジャイルウェア	ソフトウェア業	https://agileware.jp	大阪府大阪市
アトー株式会社	製造業	https://www.atto.co.jp/	東京都台東区
株式会社アドウェルズ	製造業	https://www.adwelds.com/	福岡県那珂川市
アルタン株式会社	食品・医療・バイオ関連	https://www.altan.co.jp/	東京都大田区
伊東電機株式会社	コンベヤ用モーターローラ	https://www.itohtdenki.co.jp/	兵庫県加西市
イナバゴム株式会社	工業用ゴム製品製造、販売	https://www.inaba-rubber.co.jp/	大阪府大阪市
株式会社ウエノ	電子部品製造	https://www.uenokk.co.jp/	山形県鶴岡市
株式会社 NTT データ	情報サービス	https://www.nttdata.com/jp/ja/	東京都江東区
株式会社NPシステム開発	ハード・ファーム・ソフトウェアの開発、販売	https://www.npsystem.co.jp/	愛媛県松山市
エレビスタ株式会社	卸売業	https://erevista.co.jp/	東京都中央区
株式会社エンジニア	一般機械工具製造販売	https://www.nejisaurus.engineer.jp/	大阪府大阪市
Orbray 株式会社	工業宝石部品、モーター、精密測定機等の製造	https://orbray.com/	東京都足立区
奥野製薬工業株式会社	化学薬品の製造販売	https://www.okuno.co.jp/	大阪府大阪市
株式会社尾崎製作所	精密測定機器製造販売	http://www.peacockozaki.jp/	東京都板橋区
小浜製綱株式会社	繊維ロープ製造	http://www.obamarope.co.jp/	福井県小浜市
株式会社オビス製作所	プラスチック製玩具・雑貨・文具・製造	https://obitsu.co.jp/	東京都葛飾区
オリオン機械株式会社	産業機器、酪農機器の製造開発	https://www.orionkikai.co.jp/	長野県須坂市
株式会社ガステック	ガス検知器、検知警報器	https://www.gastec.co.jp/	神奈川県綾瀬市
株式会社片岡製作所	製造業	https://www.kataoka-ss.co.jp/	京都府京都市
株式会社カトー	恒温機器・環境試験器の製造販売	https://kato-net.co.jp/	埼玉県富士見市
株式会社環境経営総合研究所	製造業	https://ecobioplastics.jp/	東京都渋谷区
カンケンテクノ株式会社	産業用排ガス処理装置製造販売	https://www.kanken-techno.co.jp/	京都府長岡京市
株式会社雲田商会	電気工事業、上下水道設備工事業、ICT 事業	https://kumota.co.jp/	新潟県妙高市
有限会社ケイ・アールアンドディ	精密部品製造・製品開発	http://k-rand-d.co.jp/	長野県塩尻市
株式会社ケーイーシー	製造業・卸売業	https://www.kec-future.com/	東京都港区
ケージーエス株式会社	電磁応用機器・盲人用点字機器の開発製造販売	https://www.kgs-jpn.co.jp/	埼玉県比企郡
KTX株式会社	金型製造成形	https://www.ktx.co.jp/	愛知県江南市
KBK株式会社	自動車部品等金属製品の製造販売	https://www.banec.jp/	大阪府大阪市
株式会社ケミカル山本	金属表面加工業	https://www.chemical-y.co.jp/	広島県廿日市市
コアテック株式会社	メカロ装置の設計製作	https://www.p-coretech.com/	神奈川県横浜市
興研株式会社	労働安全衛生保護具の製造・販売 環境改善設備の設計施工	https://www.koken-ltd.co.jp/	東京都千代田区
ココリサーチ株式会社	速度計測、周波数加速度計測、角度位置計測、回転センサ製造販売	https://cocores.co.jp/	東京都中野区
コトブキ技研工業株式会社	建設機械製造業	https://www.kemco.co.jp/	東京都新宿区
湖北工業株式会社	製造業(電気機械)	https://www.kohokukogyo.co.jp/	滋賀県長浜市
コミー株式会社	製造業	https://www.komy.jp/	埼玉県川口市
コメット株式会社	業務用エレクトロニックフラッシュの製造販売	https://www.comet-net.co.jp/	東京都板橋区
株式会社サイエンス・イノベーション	陸上養殖プラント設計施工	https://science-innovation.jp/	埼玉県さいたま市
株式会社魁半導体	プラズマを用いた装置製造	https://sakigakes.co.jp/	京都府京都市
サクラテック株式会社	電子機器の研究・開発・製造・販売	https://sakuratech.jp/	神奈川県横浜市
サラヤ株式会社	衛生・環境・健康関連商品の開発・製造・販売	https://www.saraya.com/	大阪府大阪市
株式会社山王	貴金属メッキ・プレス加工、金型設計・製作	https://www.sanno.co.jp/	神奈川県横浜市
株式会社サンライズ・エー・イー	情報通信システム及びソフトウェア設計	https://www.sae.co.jp/	青森県八戸市
シーオス株式会社	その他サービス業	https://www.seaos.co.jp/	東京都渋谷区
株式会社品川工業所	生菓食品加工用理化学用機械製造	http://qqqshinagawa.co.jp/	奈良県磯城郡
株式会社シモン	産業用安全用品の製造・販売	https://www.simon.co.jp/	東京都中央区

本財団の事業は、財団賛助会員の会費によってサポートをいただいております。

【賛助会員 一覧】 (五十音順)

2024年9月末現在

会員名称	事業内容	HP URL	所在地
株式会社ジャロック	物流機器の製造・販売・設備工事	https://www.jaroc.com/	東京都中野区
シンフォニア株式会社	ソフトウェア開発業	https://sinfonia.biz/	東京都府中市
株式会社ゼネテック	マイコン関連応用機器のソフトウェア開発	https://www.genetec.co.jp/	東京都新宿区
株式会社セフト研究所	製造業	https://seft.co.jp/	東京都板橋区
株式会社大佐	建築部材機械部品等金属製品製造販売	https://www.web-daisa.co.jp/	東京都荒川区
大同化学株式会社	金属加工油剤製造販売	https://www.daido-chemical.co.jp/	大阪府大阪市
株式会社大日電子	製造業	https://www.dainichi-el.co.jp/	大阪府吹田市
司ゴム電材株式会社	工業用ゴム製品販売、スチールコード用ボビン製造	https://www.tsukasa-net.co.jp/	埼玉県蕨市
ツカサ電工株式会社	小型モータ、スポーツタイマー製造	https://www.tsukasa-d.co.jp/	東京都中野区
ティーケーエンジニアリング株式会社	製造業	https://www.takao-net.co.jp/tke/	愛知県弥富市
電元社トーア株式会社	スポット溶接機・溶接制御装置等製造販売業	https://www.dengenshatoa.co.jp/	神奈川県川崎市
東北電子産業株式会社	電子機器応用装置製造販売	https://www.tei-c.com/	宮城県仙台市
東洋精鋼株式会社	製造業	https://toyoseiko.co.jp/	愛知県弥富市
東和プリント工業株式会社	プリント配線板製造	https://www.twp.co.jp/	東京都八王子市
株式会社トワロントレーディング	被覆線製品の販売	https://www.towaron.co.jp/reborn/	大阪府堺市
株式会社中村超硬	精密部品製造	https://www.nakamura-gp.co.jp/	大阪府堺市
株式会社ニシムラ	丁番の開発・製造	https://www.nishimura-arch.co.jp/	大阪府八尾市
日学株式会社	教具製造	https://www.nichigaku.co.jp/	東京都品川区
NISSHA エフアイエス株式会社	半導体ガスセンサ製造	https://www.fisinc.co.jp/	大阪府大阪市
日本遮熱株式会社	製造業	http://topheat.jp/	栃木県足利市
日本セレン株式会社	電子機器製造業	https://www.seletex.biz/	神奈川県川崎市
日本電波株式会社	電子計測器製造	https://www.nippa.co.jp/	東京都大田区
日本分析工業株式会社	化学分析装置製造販売	https://www.jai.co.jp/index.html	東京都西多摩郡
株式会社ネツシン	温度計測器製造	https://netsushin.co.jp/	埼玉県入間郡
有限会社野火止製作所	NC金属加工	https://nobidome.com/	埼玉県新座市
のむら産業株式会社	食品包装資材・計量包装機械の企画開発・製造・販売	https://www.nomurasangyo.co.jp/	東京都東久留米市
バイスリープロジェクト株式会社	情報サービス	https://www.x3pro.co.jp/	宮城県仙台市
PGV 株式会社	測定機器関連機器本体 ソフトウェアの開発、設計、製造、販売	https://www.pgv.co.jp/	東京都中央区
ヒーロー電機株式会社	自動車補修用電装部品の製造・販売	https://hem.co.jp/	埼玉県越谷市
東尾メック株式会社	可鍛鋳鉄製管継手の製造・販売	https://www.mech.co.jp/	大阪府河内長野市
人吉アサノ電機株式会社	電気機械器具製造	https://h-asano-e.jp/	熊本県人吉市
株式会社フォーラムエイト	情報通信業	https://www.forum8.co.jp/	東京都港区
不二精機株式会社	食品加工機械製造販売	https://www.fuji-seiki.co.jp/	福岡県福岡市
株式会社不二鉄工所	一般機械器具製造	https://www.fujitekkco.co.jp/	大阪府交野市
フロンティア・ラボ株式会社	精密機器の研究開発と製造	https://www.frontier-lab.com/	福島県郡山市
ポーライト株式会社	粉末冶金製品	https://www.porite.co.jp/	埼玉県北足立郡
株式会社ホクエツ	ガス除害・供給装置・電解水生成装置等の製作・販売・メンテナンス	https://www.hokuty.co.jp/	神奈川県大和市
北海バネ株式会社	スプリング、スパイラル、電子部品の製造販売	https://www.hokkai-bane.com/	北海道小樽市
株式会社ホリゾン	製本関連機械製造	https://www.horizon.co.jp/	京都府京都市
株式会社マイクロネット	ソフトウェア業	https://www.mnc.co.jp/	茨城県神栖市
三鷹光器株式会社	光学機器製造・販売	https://www.mitakakohki.co.jp/	東京都三鷹市
株式会社ミヤコシ	印刷機械製造	https://miyakoshi.co.jp/	千葉県習志野市
三芳合金工業株式会社	特殊銅合金鋳造加工	http://www.yamatogokin.co.jp/	埼玉県入間郡
株式会社ムラタ溶研	溶接装置および関連機械の製造・販売	https://www.mwl.co.jp/	大阪府大阪市
株式会社モノベエンジニアリング	化学機械・同装置製造業	https://www.monobe.co.jp/	千葉県千葉市
株式会社ヤグチ技工	建設業	http://www.891.co.jp/	静岡県田方郡
山形開発工業株式会社	建設業（鉄筋加工組立・鉄筋加工品の製造販売）	https://ymgt.co.jp/	大阪府岸和田市
山科精器株式会社	工作機械製造	https://www.yasec.co.jp/	滋賀県栗東市
株式会社ユニソク	走査型トンネル顕微鏡	https://www.unisoku.co.jp/	大阪府枚方市
株式会社湯山製作所	薬の調剤機器・電子カルテの製造	https://www.yuyama.co.jp/	大阪府豊中市
株式会社和工	ボーリング機器製造	https://www.wakoh.net/	東京都江戸川区