産総研の
中小企業・中堅企業への技術支援
成果事例集
（第5集）

産総研

連携成果

放射能測定の信頼性向上を目指した技能試験

●連携先

セイコー・イージーアンドジー株式会社　（千葉県千葉市）

各種放射線検出器、放射線測定器、核物理等実験用各種システム、放射線分析用システム、
理化学計測機器の輸入・輸出・開発・製造・販売・保守サービス

国立研究開発法人
農業・食品産業技術総合研究機構　（茨城県つくば市）

●製品の概要・特徴

産総研・農研機構の支援により、ゲルマニウム半導体検出器を用いた放射能分析装置を利用している事業者に対する放射能測定技能試験をセイコー・イージーアンドジーが継続して提供できるようになった。これにより、食品等に含まれる放射性セシウム濃度を正しく測定できているか、測定者の技能は十分かについて客観的に評価できるようになった

ゲルマニウム半導体検出器を用いた放射能分析装置

●セイコー・イージーアンドジーが実施する技能試験で、延べ数百機関が放射能測定の信頼性を評価した。技能試験で得られた知見に基づきセイコー・イージーアンドジーは計量法に基づく校正事業者として登録し、ゲルマニウム半導体検出器の校正サービスを 2019 年夏から開始、事業収益に貢献している

▼成功への道のり

2011

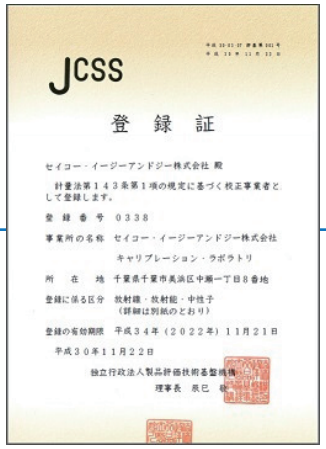
東京電力福島第一原子力発電所事故発生
　放射能測定、特に食品中の放射性セシウム測定の必要性が高まり、放射能測定機関は測定の信頼性を客観的に示すことが求められた

2012

産総研・農研機構共同研究により、放射性セシウム分析用玄米認証標準物質の開発・玄米試料を用いた放射能測定技能試験を試行

2013

産総研・農研機構が開催する技能試験への参加をきっかけに共同研究を開始
- 「試料処理と不確かさ評価を主眼にした放射能測定の技能試験に関する研究」
- 「ゲルマニウム半導体検出器による放射能測定の不確かさ評価の実効性向上のための研究」
- 産総研は技能試験実施手順書、放射性セシウム測定における不確かさ評価法を開発
  セイコー・イージーアンドジーは、放射能測定担当者が理解しやすい不確かさ見積もりガイドを作成
- 2014 年：産総研・農研機構・セイコー・イージーアンドジーの共同で不確かさ評価を含めた技能試験を実施
- 2016 年：産総研・農研機構の支援を受け、セイコー・イージーアンドジー単独で技能試験を実施


JCSS
登　録　証
セイコー・イージーアンドジー株式会社 殿
計量法第１４３条第１項の規定に基づく校正事業者として登録します。
登 録 番 号　０３３８
事業所の名称　セイコー・イージーアンドジー株式会社
キャリブレーション・ラボラトリ
所　在　地　千葉県千葉市美浜区中瀬一丁目８番地
登録に係る区分　放射線・放射能・中性子
（詳細は別紙のとおり）
登録の有効期限　平成３４年（２０２２年）１１月２１日
平成３０年１１月２２日
独立行政法人製品評価技術基盤機構
理事長　長已

2018

★セイコー・イージーアンドジーは、ゲルマニウム半導体検出器の効率校正を計量法に基づく校正事業者として登録
★技能試験の継続的な実施方法の確立とゲルマニウム半導体検出器の計量法に基づく校正が可能となり、セイコー・イージーアンドジーは放射能測定装置ユーザーへの支援手段を拡大

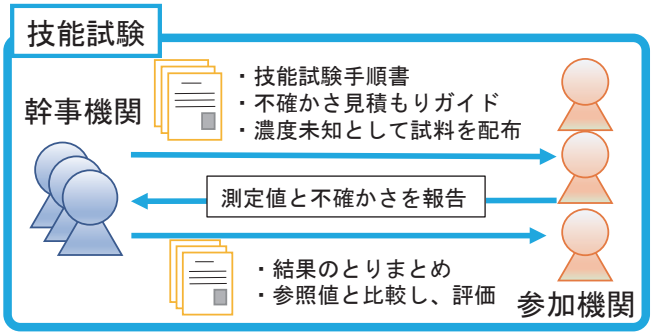
▼産総研、農研機構の支援内容

開発課題

・セイコー・イージーアンドジーは東京電力福島第一原子力発電所事故で高まった放射能測定ニーズに伴って急増した新規ユーザーへの、『正しい測定』を行うための支援方法として、技能試験を継続的に実施することが有効と考えていた。技能試験の継続的な実施には、技能試験に適した測定試料の選定・調製、技能試験手順書の作成、放射能測定の不確かさ評価方法の開発が必要であった

技能試験の概要

正しく放射能濃度を決定した試料を、その濃度を伏せたまま参加機関に配布し、各機関で自らの技術を持って測定、放射能濃度を幹事機関に報告する
参加者は、客観的な根拠に基づき、自らの
・測定値の信頼性の向上
・測定者の技能向上・改善
を行うことができる



産総研の貢献

（物質計測標準研究部門　三浦 勉
分析計測標準研究部門　柚木 彰）
・実績に基づく試験実施手順書の作成
・技能試験試料の放射能濃度参照値決定
・報告値・測定の不確かさ評価法の開発

農研機構の貢献

・技能試験に適した試料の選定
・技能試験に適した試料調製法・試料充填法の開発
・食品検査機関におけるユーザーニーズの収集・把握

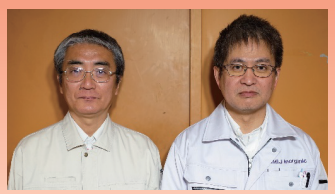
▼関係者の声

●正しい放射能測定の普及で『暮らしの安全安心』に貢献したい

セイコー・イージーアンドジー株式会社　技術部長　水井 雅之 様

福島原発事故以降で高まった放射能測定ニーズに伴う新規ユーザー急増に対し、『正しい測定』を行うための技能向上は、装置を販売する上で大きな課題でしたが、共同研究をとおして、この課題を解決できただけでなく、JCSS 校正事業者登録を実現し事業収益にも繋がっています。今後も連携させていただき、『暮らしの安全安心』に貢献できるよう邁進していきたいと考えています。

技能試験で放射性セシウム測定技術の維持・向上を



産総研　物質計測標準研究部門　三浦 勉
分析計測標準研究部門　柚木 彰

物質計測標準研究部門無機標準研究グループ、計量標準基盤研究グループ、分析計測標準研究部門放射能中性子標準研究グループの連携で、放射能測定の不確かさの普及、技能試験を通した放射能測定技術のレベルアップを目指しました。セイコー･イージーアンドジーの協力を得て、これらが継続的な活動となっています。

●食品を対象とした放射性セシウム測定の品質管理に貢献

農研機構　本部事業開発室　濱松 潮香 様
食品研究部門　八戸 真弓 様

食品衛生法において放射性セシウムの基準値が決まり、食品検査においても放射能濃度が測られるようになりました。この連携では、互いの得意分野を生かし、放射性セシウム分析用玄米認証標準物質の開発・頒布とニーズに対応した放射能測定技能試験の提供を迅速に行うことができました。これらの活動は、食品を対象とした放射能測定の信頼性向上による食の安心に貢献しています。

連携成果

鶏卵バイオリアクターを用いたタンパク質製造受託事業

●連携先

コスモ・バイオ株式会社 （東京都江東区）

ライフサイエンス研究用試薬の製造・販売

◆ライフサイエンスの進歩･発展に貢献することを経営理念とするバイオ専門商社。研究用試薬、実験機器、受託サービス等を企業・大学向けに国内最大規模で販売。近年、研究用試薬、ペプチド、細胞等の自社開発にも注力

●製品の概要・特徴

・鶏卵の卵白中に、目的とする有用なタンパク質を大量に生産させる技術を受託事業化
・従来のタンパク質製造とは全く異なる技術を採用したサービスで、顧客企業とともに新たな市場開拓を目指す

コスモ・バイオ社 鶏卵バイオリアクター
試験施設（北海道小樽市）

●日本全薬工業株式会社からゲノム編集†ニワトリの作製を受託。今後もさまざまな事業パートナーとともに医薬品原体の供給から、食品や化粧品の原料などの提供まで、広範な市場への拡がりを期待

†ゲノム編集：ゲノム上の特定の配列を標的として遺伝子の変異、削除や挿入などを行う

▼成功への道のり

2014 展示会「Bio Japan 2014」にて産総研の展示・講演に関心を持ち情報交換を開始

2015 鶏卵バイオリアクターを用いた研究用試薬の製造共同研究を開始

2016 NEDO「中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業」 2016～2017
「鶏卵バイオリアクターを用いた組換えヒトサイトカイン試薬製造」の共同研究を橋渡し機関２機関（産総研、農業・食品産業技術総合研究機構）と実施

2018 JST「研究成果最適展開支援プログラム A-STEP 産学共同フェーズシーズ育成タイプ」 2018～2020
「鶏卵バイオリアクターを用いた組換えサイトカイン製造実用化研究」の共同研究を産総研と実施

2019 ★鶏卵バイオリアクターを用いたタンパク質製造受託事業開始

▼産総研の支援内容

開発課題

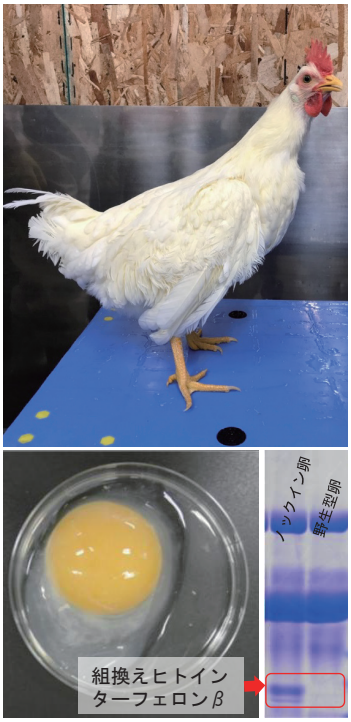
・バイオ医薬品や再生医療研究培地サプリメントなど有用組換えタンパク質の需要は年々拡大を続けているが、高額な生産コストが大きな課題である
・鶏卵は低コストで生産可能で大量のタンパク質を含むことからニワトリを遺伝子組換えし、卵白内に有用タンパク質を低コストで大量生産する方法が古くから提唱されていた
・ウイルスベクターを用いた従来技術では有用タンパク質を大量生産することは困難であり新技術の開発が望まれていた

産総研の貢献

（バイオメディカル研究部門　大石 勲）

・ニワトリ始原生殖細胞†を用いることでウイルスベクターに依存しないニワトリ遺伝子組換えをわが国で初めて実現した
・ゲノム編集技術を適用し、鶏卵内に有用組換えタンパク質を数十～100mg/ 卵以上で安定的に生産する技術を開発した
・このような組換えニワトリが繁殖可能であることを証明した
・一連の技術をコスモ・バイオ社に技術移転し、事業化の技術支援を行った

†始原生殖細胞：発生過程の初期に認められる将来精子や卵子に分化可能な生殖系幹細胞
‡ヒトインターフェロンβ：ヒトの体内でウイルス感染により分泌されるタンパク質の一つであり、抗ウイルス作用を持つ。ウイルスの増殖を遅らせる、細胞のウイルス抵抗性を高める、感染に抵抗するための免疫系を制御するなどの機能を持つ



ゲノム編集により有用タンパク質（ヒトインターフェロンβ‡）を卵白に大量生産するニワトリ（上）と卵（左下）とその解析像（右下）

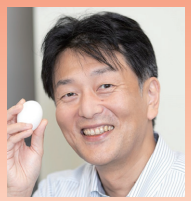
▼関係者の声

●産総研との連携により、組換えタンパク質を用いた新たな市場を創造します

コスモ・バイオ株式会社　代表取締役社長　櫻井 治久 様

鶏卵バイオリアクターを用いた組換えタンパク質の製造法は、従来法と比較して、安価且つ大量に組換えタンパク質を製造することができます。しかし、その反面、高度な技術が必要となります。当社では、産総研から手厚い技術サポートを受け、鶏卵バイオリアクターを用いた組換えタンパク質の受託製造を開始することができました。この連携により新たな市場の創造に貢献いたします。

●ゲノム編集技術を用いたバイオものづくりへの挑戦



産総研　バイオメディカル研究部門　研究グループ長　大石 勲

世界初のゲノム編集を用いた鶏卵バイオリアクター技術を開発しました。
過去の鶏卵バイオリアクターに比べて組換えタンパク質生産効率が数十～数百倍以上に飛躍的に向上しただけでなく、個体間や世代間で生産量が大きくぶれない優れた技術と考えています。

●企業の情熱と産総研先端技術のシナジー

産総研　関西センター　IC　坪田 年

企業担当者の先見性・事業化戦略とそれに答えた研究者の情熱の相乗効果の賜物です。産総研の技術の種（シーズ）を、知財、契約実務、技術移転の各分野の専門家、企業で事業化成功実績のある連携担当者と協力して社会に出すことができました。タンパク質産業応用のパラダイムシフトが期待されます。

生命工学領域を中心に、先端技術に基づく新たな製品やサービスの開発

連携成果

高周波交流電気探査による老朽水道管の埋設環境調査

●連携先

日本物理探鑛株式会社　（東京都大田区）

1942 年（昭和 17 年）に弾性波探査による地質調査を企業化したパイオニアとして創業。以来 75 年以上にわたり専門技術サービス企業として地質調査・物理探査、環境防災調査、危険物探査、構造物調査、測定機器の製作・販売・レンタル等により安全・安心で快適な社会の発展に貢献

◆2010 年 6 月　東日本高速道路株式会社　優秀業務請負者表彰
◆2011 年 5 月　社団法人物理探査学会　会長表彰
◆2016 年 7 月　内閣府沖縄総合事務局那覇港湾・空港整備事務所　優良業務業者表彰

●製品の概要・特徴

・車道や歩道を傷つけずに、路上から地下の比抵抗構造を可視化
・埋設された老朽水道管周囲の土壌の腐食環境（比抵抗値）を調査
・老朽水道管の更新優先度を決定し、効率的・合理的な更新計画の立案に貢献
・従来の開削調査手法と比べて大幅なコストダウンと多点計測による路線評価を実現

高周波交流電気探査装置本体

●全国の自治体および水道事業体への普及・展開を目指す。また、老朽水道管を対象とした調査だけではなく、非破壊で舗装路面下の空洞等を調査する技術への展開が可能

▼成功への道のり

2015　産総研からの技術提供を受け、水道管の腐食土壌調査を対象とした高周波交流電流を用いた電気探査装置の開発を開始

プロトタイプ測定器の設計・製作・基礎実験を実施

2017　開発したプロトタイプ測定機を用いて、産総研が複数地点における開削調査からの土壌サンプル結果との比較を行い有効性を実証

2018　測定機器の実用化および事業展開を目指し、測定機の改良を推進

2019　多点計測による路線評価への拡張を推進

水道サービス会社と協力し、調査事業への展開とプロモーションを開始

2022　★全国の自治体および水道事業体への普及・展開

高周波交流電気探査の測定状況

▼産総研の支援内容

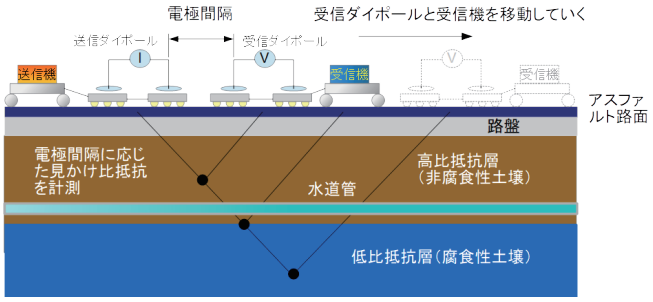
開発課題

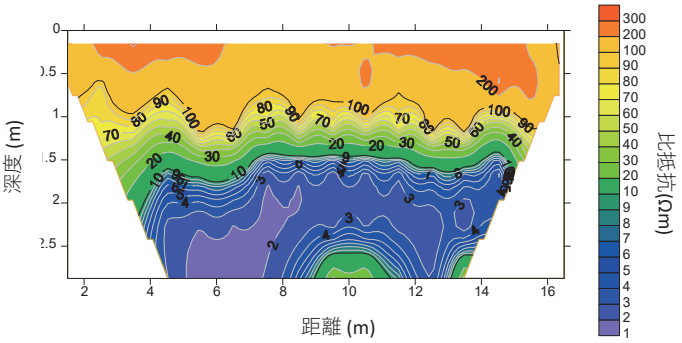
・老朽化の進む水道管の更新には、多額の予算が必要であり、劣化の進み具合による更新優先度をつける必要が発生
・水道管の腐食は、埋設管周囲の土壌の腐食環境に左右されており、従来の開削による土壌サンプリング調査では、コスト・労力・時間がかかる
・腐食環境の主要な指標である比抵抗は、地表から直流電気探査によって計測することができるが、舗装路面に電極を打設しなければならないため、実施は困難

産総研の貢献

（地圏資源環境研究部門　神宮司 元治）

・産総研が保有する特許を基に、電極と路面との容量性結合を利用した、路面を傷つけずに短時間で測定可能な電気探査装置のプロトタイプ機の開発に着手
・高い接地能力を持つ PVA（ポリビニルアルコール）スポンジ電極を開発し、本電極を利用することにより、高い精度を持つ電気探査システムが完成





送信ダイポールと受信ダイポールを離していくと、より深部を含んだ電気抵抗値を測定できる（上図）
この電気抵抗値の電極間隔に対する変化を解析することで、地下の比抵抗断面図が得られる（下図）

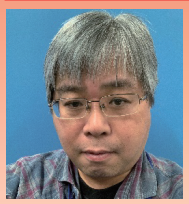
▼関係者の声

●新しい電気探査装置で水道事業に貢献

日本物理探鑛株式会社　代表取締役　石田 定 様

弊社は地質調査・物理探査を通じて社会の発展に貢献することを社是といたしております。このたび産総研様の技術支援を受け、新たな電気探査装置を開発することが出来ました。こうして、また一つ社会貢献への道が開けたことは大きな喜びとするところであり、感謝申し上げます。

●老朽化した水道インフラの改善は重要課題



産総研　地圏資源環境研究部門　主任研究員　神宮司 元治

我が国の水道インフラは高度成長期から急速に発展しましたが、近年、大規模かつ急激な老朽化が進み、社会問題化しています。最新技術の開発によって本問題に貢献することは、大変喜ばしいことであり、今後とも全力で技術協力をさせて頂きたいと思います。

●チャレンジ精神を以て社会に貢献

産総研　地質調査総合センター　IC　阪口 圭一

社会生活の基盤である水道インフラの健全な維持のために企業と産総研とが協力して貢献できるのは、大変意義のあることです。日本物理探鑛株式会社様の新たな取り組みに対してのチャレンジ精神に敬意を表し、今後の事業の発展に向けてお手伝いしていきます。

連携成果

無電極 pH 自動調整装置の開発

●連携先

システム・インスツルメンツ株式会社（SIC）

（東京都八王子市）

クロマト関連機器、分析用窒素ガス発生装置、各種分析自動前処理装置、各種ロボットシステム

◆ 2009 年度日本学術会議会長賞受賞

●製品の概要・特徴

- pH 変化を色素の吸光度変化でモニタリングしながら、アルカリ液の添加量を微量でコントロール可能なシステム
- コンタミフリーで pH 調整を自動化することによる排水試験等における重金属分析の信頼性向上
- キレート樹脂による金属元素の固相抽出に欠かせない正確な pH 調整を自動化

開発した pH 自動調整装置

●環境基準値の強化に伴い水質分析の高感度化、高精度化への要求が高まっている中、ICP-MS 等の前処理としてキレート樹脂濃縮分離法が公定法に採用された。この方法では、試料 pH が微量金属の回収率に大きく影響を及ぼすが、手動では調整操作が煩雑・不精確等の問題がある。本装置によりキレート樹脂濃縮分離法の普及へと繋がる

▼成功への道のり

2009 産総研の朱博士の呼びかけによって、SIC は「固相抽出全自動前処理システムの開発」プロジェクトに参加

経済産業省「平成 21 年度中小企業等製品性能評価事業に係る実証研究課題」
2009 ～ 2010
「微量重金属分離分析用固相抽出全自動前処理システムの開発」を実施
SIC は、自動処理システムの最適化・ユーザー向きソフトの開発・固相抽出用全自動システムの販路開拓に取り組み
産総研は、固相抽出全自動処理システムの開発・応用・評価に取り組み

2011 産総研が微噴霧ネブライザーと高速電磁弁を利用した pH 自動調整システムを考案、試作に成功

2012 産総研と SIC が pH 自動調整装置の構造を確立し、国際共同出願

2013 pH 自動調整装置の試作機を完成、JASIS 展に出展

2015 pH 自動調整装置の製品化版を完成、JASIS 展に出展

2016 pH 自動調整装置の発売開始

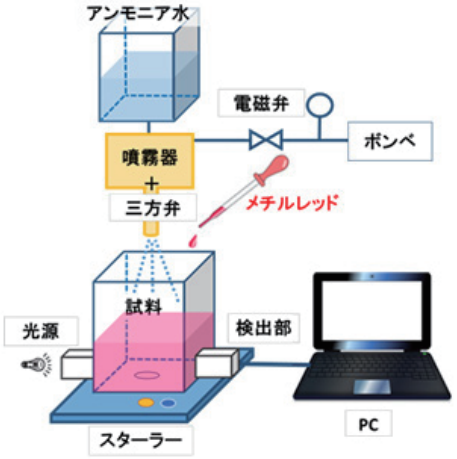
2017 ★中国特許登録（2017/03/01）
★米国特許登録（2018/04/24）
★韓国特許登録（2018/09/04）
★欧州特許登録（2018/10/31：ドイツ・フランス・イギリス）

pH 自動調整装置の試作機

▼産総研の支援内容

開発課題

・排水試験等の項目である重金属の分析において、金属元素の濃縮や共存干渉成分と分離するため、キレート樹脂を用いた固相抽出が必要である
・分析結果の信頼性確保のため、コンタミフリーかつ精確な pH 調整が欠かせない
・重金属の固相抽出に適した pH 条件は中性付近であり、極微少量の調整液の制御が必要



pH 自動調整装置の原理図
（色素の吸光度と pH 値の相関性を利用し、吸光度の変化をモニタしながら、アルカリ液の添加量を精確に制御して、溶液の pH を目的値まで正確に自動調整）

産総研の貢献

（物質計測標準研究部門　朱 彦北）

・色素と pH 値の相関性を利用した非接触式 pH 計測技術の提案
・微噴霧による調整液の精密制御技術の提案
・キレート樹脂を用いた固相抽出に関する技術支援
・pH 自動調整装置の性能評価

▼関係者の声

●産学官連携は最先端技術へのチャレンジ

システム・インスツルメンツ株式会社　取締役社長　濱田 和幸 様

産学官連携は、特定分野だけの技術にこだわるのではなく、人を含めた幅広い技術、最先端技術そして何よりも第三者有識者によるビジネスの評価を得ることにより自社技術の拡張と相互作用による技術の向上を得ることができます。これからも連携を進めて参ります。

●力を合わせて最先端の技術を創出

産総研　物質計測標準研究部門　主任研究員　朱 彦北

固相抽出の自動化における最難関の課題である pH 調整の完全自動化によって、当該分野の国際的な発展に大きな波及効果が期待できます。本技術を組み込んだ新しい製品の開発にも期待しています。

● SDGs にも寄与する水質分析関連装置開発に結実

産総研　計量標準総合センター　IC　加藤 英幸

持続可能な経済・社会づくりのための開発目標（SDGs）に沿った技術開発は世界的な潮流です。安全な水の確保に資する水質分析関連装置として国内外の多方面での活用が期待されます。

成分分析用「粉体物供給装置の開発」に関する連携検討中

連携成果

半導体レーザ加熱式高品質結晶製造装置の開発

●連携先

株式会社クリスタルシステム　（山梨県北杜市）

赤外線単結晶製造装置製作、高機能単結晶製造

◆2005年　第一回ものづくり日本大賞　優秀賞受賞
◆2006年　明日の日本を支える元気なモノ作り中小企業300社　認定

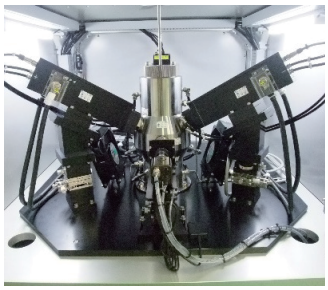
●製品の概要・特徴

最先端の高品質結晶育成装置を世界に先駆けて開発・製品化

四楕円鏡ランプ加熱式育成装置
二ランプ式従来装置での結晶周方向加熱不均一性を解消するため、四ランプ式を採用し、加熱均一性向上・結晶高品質化を実現（1994～）

半導体レーザ加熱式育成装置
周方向の加熱均一性を更に向上させ、成長方向の集中加熱による更なる高品質化実現（2007～）

半導体レーザ加熱式単結晶製造装置
（高圧・傾斜照射型）
最高使用圧力100気圧の高圧ガス雰囲気下でレーザ光を斜め上方から原料棒に照射して溶融、固化させ高品質単結晶を製造する装置



傾斜レーザ光照射装置

●次世代材料の研究開発加速
●大学・研究機関に普及開始
●累計8台（レーザ方式）、278台（全方式）販売

▼成功への道のり

2007　産総研から半導体レーザ加熱式結晶製造装置の製作依頼

2010　★開発技術の特許共同出願（特許5181396号（2013年））

2014　★大学（国内及び国外）から製品化後初めての受注

2015　「中小企業共同研究スタートアップ事業（産総研内部予算制度）」
「半導体レーザ加熱による赤外線単結晶製造技術の開発」
　半導体レーザ加熱式結晶製造装置を高性能化するとともに、製造コストを低減する技術を開発。産総研は性能試験を行い、性能とコストの両面から必要な技術を提言

2016　山梨県「ダイナミックやまなしイノベーション研究開発補助金」2016～2017
「次世代材料開発用超高圧型半導体レーザ加熱赤外線溶融装置の開発」
　半導体レーザ加熱式結晶製造装置においてニーズが高まっている高圧力気体雰囲気下での結晶育成を可能とする装置を開発。産総研はレーザ照射装置の開発を行い、装置の実証試験を遂行

2017　大口径化技術の開発を開始

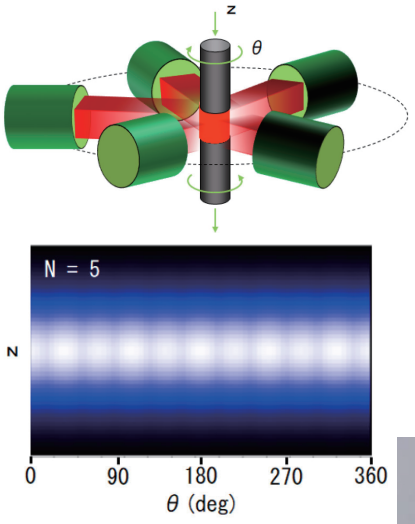
2018　「ワンモアプッシュ事業（産総研内部予算制度）」
「汎用型高圧力下赤外線溶融装置の製品化と応用例の蓄積」
　高圧下半導体レーザ加熱式結晶製造装置を製品化するために必要な応用例となる実証試験結果を産総研が中心となり蓄積。酸素140気圧を達成し、高圧下で育成可能となる材料の結晶製造を実証

2019　★累計8台（レーザ方式、国内2台、国外6台）、
278台（全方式、国内114台、国外164台）販売

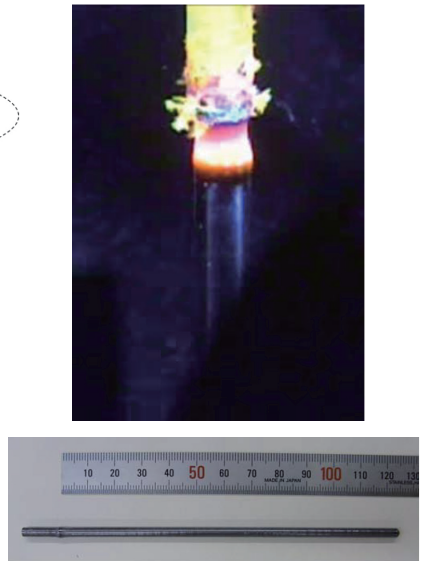
▼産総研の支援内容

開発課題

・溶融域円周方向均熱化に最適なレーザ光照射方式の開発
・装置の性能試験
・次世代材料を用いた実証試験



最適照射のシミュレーション結果の一例
（上）レーザ照射方式の模式図
（下）５方向照射のシミュレーション
（円筒形状試料の表面の展開図上の照射強度分布）



次世代材料 $BiFeO_3$ の結晶育成試験
（上）育成の様子
（下）育成結晶

産総研の貢献

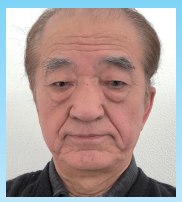
（電子光技術研究部門
伊藤 利充・富岡 泰秀）

・数値シミュレーションによる照射最適化
・半導体レーザの冷却温度とレーザ出力の相関などの性能試験データ取得
・結晶育成試験。次世代材料として注目されている $BiFeO_3$ 等の育成試験により装置の有効性を実証

▼関係者の声

●世界に先駆けレーザを用いた最高性能単結晶製造装置を試作

株式会社クリスタルシステム　代表取締役　進藤 勇 様



産総研から社内では不明だったレーザ光を用いる方式の基礎データを示して頂き、それまでの赤外線ランプを用いた単結晶製造装置の限界を超える高性能装置の試作に繋がりました。

●次世代材料の高品質結晶を実現する技術に期待

産総研　電子光技術研究部門　研究グループ長　伊藤 利充

要求される技術レベルが非常に高いのにも関わらず、高度な技術力で革新的な結晶製造装置を実現していただき、次世代材料の研究開発に与える影響は計り知れないものだと思います。現在進めております結晶大口径化に向けた産業用途の装置開発に大変期待しております。

●連携の更なる発展と次世代材料開発に期待

元　産総研　地域連携推進部　SCET　鈴木 孝和

この分野では世界市場の 70%を超えるシェアを持つ(株)クリスタルシステムと半導体レーザを用いた単結晶製造方法の開発を進めていた産総研とが連携して半導体レーザ加熱式高品質結晶製造装置を試作、本装置の材料研究分野における有用性を実証しました。今後、多成分系物質の単結晶製造研究が行える装置として世界市場に投入していきます。

産総研のバック・アップとともに多くの大型補助金等にもチャレンジしており、本連携がますます発展し次世代材料開発に多く寄与することを期待しています。

結晶大口径化に向けて連携中

連携成果

多機能デスクトップ型加工機「マルチプロ 6」

●連携先

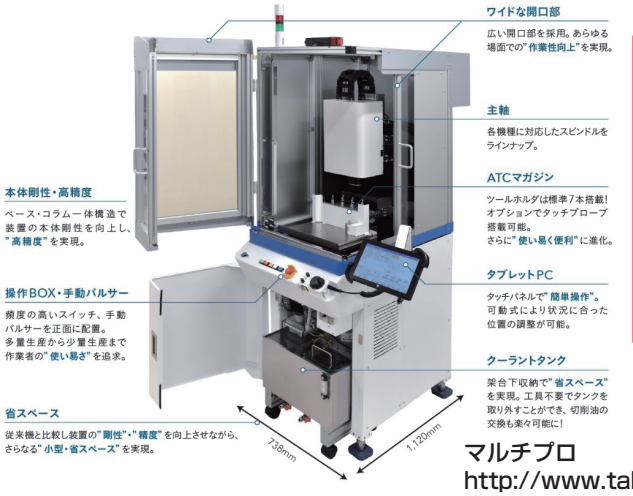
Takashima 高島産業株式会社　（長野県茅野市）

精密挽物部品製造、精密研磨 、IC ウェハ研磨、電子機器組立、機器設計製作

◆ 2006 年　経済産業省「元気なモノ作り中小企業 300 社」に選定
◆ 2007 年　「第 19 回中小企業優秀新技術・新製品賞」優秀賞受賞
◆ 2009 年　「第 3 回ものづくり日本大賞」優秀賞受賞

●製品の概要・特徴

・小さな部品は小さな機械から。従来の加工機とは一線を画す省スペース型卓上精密加工機
・1μm を切る繰り返し位置精度で様々な精密加工に対応できるベースマシン



マルチプロ
http://www.takashima.co.jp/

●微小穴加工、研削加工などに対応可能な「卓上 NC フライス」
●2006 年の販売開始から、改良を重ね 2019 年 6 代目を販売開始
●レーザ光源を搭載した MP LASER シリーズもラインナップ

▼成功への道のり

1994　長野県精密試験場（現：長野県工業技術総合センター）の紹介で機械技術研究所（産総研の前身のひとつ）と連携開始

1996　工具成形機能付き卓上加工機共同開発

1999　NEDO「新規産業創造型提案公募事業」1999 ～ 2000
産総研と「工具測定と再研削機能を内蔵したマシニングセンタ」の共同研究

2000　放電、電解加工機共同開発

2001　DTF（デスクトップファクトリー）研究会設立

2004　経済産業省「地域新生コンソーシアム事業」2004 ～ 2006
産総研と「イオンコントロール微細複合加工法と加工システムの開発」の共同研究

2005　★多機能デスクトップ加工機「マルチプロ」を販売開始

2015　「サポイン事業」2015 ～ 2017
産総研と「電解レーザ微細複合加工技術の実用化による微細医療機器の開発」の共同研究

2019　★多機能デスクトップ加工機「マルチプロ 6」を販売開始

▼産総研の支援内容

開発課題

・従来加工法は基本的に 1 つの物理・化学現象を用いており、各加工方法の原理にともなう短所が存在する。もし、加工現象を複数効率的に適用できれば、従来に比べ飛躍的な機能、効果を持つ加工技術の創成、及び飛躍的に向上した加工機能を用いた従来に無い機能を持つデバイスの創成が期待される

産総研の貢献

（製造技術研究部門　栗田 恒雄）

・レーザ電解複合加工、放電電解複合加工、イオンコントロール複合加工、DEEL 複合加工†など従来にない機能を持つ複合加工技術を提供
・マイクロファクトリの一環として小型卓上工作機械の可能性を提示
・DTF 研究会の支援を通じた国内外へのアピール

† DEEL 複合加工　：Deep Electrochemical Etching with Laser assistance の略で、レーザー加工と電解加工を逐次繰り返し実行して小径、狭溝、高アスペクト比の金属加工をデブリレスで実現する加工技術

複合加工

加工対象に合った複数の加工法、加工工程を同時/逐次に同一機上、ワンチャック（加工物のつかみ替え無し）で組み合わせた、難削材、難削形状の高能率高精度加工法

新規複合加工を用いたダントツ加工技術を開発、実例を蓄積する
複合加工技術の加工原理を解明して体系化（加工原理追求）する

加工原理から各難加工形状・材料に合った複合加工法を探索
→ 高効率・省エネ加工法
トップダウンアプローチ

実用化への死の谷克服

ボトムアップアプローチ
各中小企業の得意とする加工技術を含んだ組み合わせを提案
→ 地域でのネットワーク作りによる地域技術の集積

複合加工技術を介した産総研による国内製造業支援イメージ

DTF 研究会　フレンドシップライン・ミニ
http://www.dtf.ne.jp/

▼関係者の声

●投資リスクを下げた高付加価値製造に DTF を活用

高島産業株式会社　常務取締役　遠藤 千昭 様

今後の国内製造工場では変種変量に対応した高付加価値製品の製造が必要と言われていますが、生産見通し等に不安がある中小企業では、設備投資リスク、投資額を下げ、フレキシブルに製造製品へ対応できる生産設備のイノベーションが必要です。本製品がその一助になればと考えます。

●国内ものづくり技術の維持発展に複合加工で貢献したい

産総研　　製造技術研究部門　主任研究員　栗田 恒雄

周りが海で囲まれている日本は製品デリバリー、エネルギーコスト等で不利です。人口減少、高齢化などの問題は国内製造をさらに難しくしています。他国に負けないダントツ加工技術開発、従来加工技術の維持といった役割を持つ複合加工技術を企業ニーズに合わせて提供してゆくのが産総研研究者としてのプライドです。

●国家プロジェクトを引き継いだ中小企業の実力をともに

産総研　地域連携推進部　SCET　岡崎 祐一

マイクロファクトリプロジェクトを引き継いで中小ものづくり企業を中心に結成された DTF 研究会において、海外展開を含む中心的な活躍をされ、またつねに新しい技術開発に取り組まれる姿はパートナーとして大変嬉しく思います。

現在もサポイン事業（医療用超微細デバイス）にて連携

連携成果

粘土鉱物を利用した高耐水性帯電防止コーティング剤

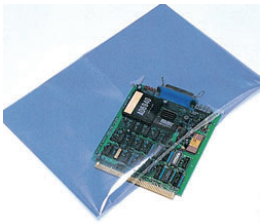
●連携先

高松油脂株式会社　北陸工場・研究開発部　（石川県能美市）

工業用化学品の製造販売
・繊維用加工剤（柔軟剤、吸水剤、SR 剤、非フッ素系撥水剤、帯電防止剤、抗菌・消臭剤）
・工業用フィルム用加工剤（アンカーコート剤、印刷適性向上剤、帯電防止剤、防曇剤、インクジェット受容層、非シリコーン系離型剤）

●製品の概要・特徴

フィルム用帯電防止コーティング剤
【特徴】
・耐水性のある透明な塗膜を形成
・湿度に依存しない安定した帯電防止性
・ベタツキのない耐ブロッキング性の塗膜
・環境にやさしい水系コーティング剤
【用途】
・電子部品用包装材料



電子部品の包装材料に利用され、
静電気より部品を守る

●耐水性・耐久性のあるバインダーをベースに、産総研提案の特殊合成粘土と専用架橋剤を用いることにより、従来の問題点であった耐水性を付与することに成功
●既存の帯電防止用途での耐水性・耐湿性の向上を図り、市場への波及を目指す

▼成功への道のり

2016

産総研石川サイトが開設され、「ビジネス創造フェアいしかわ」にて産総研のクレーストに出会う

産総研石川サイトコーディネータから、産総研東北センターの研究者を紹介され、連携開始

石川県「産業技術総合研究所共同研究創出支援事業」
「粘土膜『新クレースト』の帯電防止コーティング剤としての事業化可能性調査」
期間：2016 年 12 月～ 2017 年 3 月
産総研：「新クレースト」を用いたコーティング剤作成の技術的な指導
高松油脂：合成粘土に合う適正なバインダーの開発及びコーティング性能評価

2017

「技術コンサルティング」
「合成粘土鉱物を用いた帯電防止性コーティング剤に関する技術コンサルティング」
期間：2017 年 9 月～ 2018 年 3 月
産総研：合成粘土鉱物を使用した帯電防止性コーティング剤の製品化に向けての技術的な支援
高松油脂：合成粘土と有機バインダーとの複合化検討及びコーティング性能評価

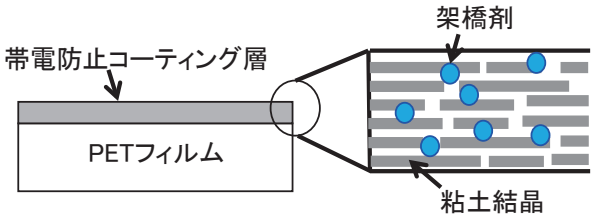
2019

★「高耐水性帯電防止コート剤」の開発
新機能性材料展 2019 及び第 33 回 Clayteam セミナーにて成果発表
今後期待される用途展開
・プラスチックフィルムの帯電防止対策→電子部品包装材料
・帯電防止剤以外の易接着性コート剤、平滑性コート剤、オリゴマーバリア剤
★特許共同出願

▼産総研の支援内容

開発課題

・精密部品製造等の際、静電気により PET フィルムにほこりなどが付くことが問題
・これまでも PET フィルムに対する帯電防止コーティング技術があったが、耐水性と帯電防止性能はトレードオフの関係にあり、これらを高いレベルで併せ持つ製品が必要
・高い透明性と PET フィルムへの密着性が必要



開発した帯電防止コーティング層の断面構造
粘土結晶と架橋剤が反応することにより強固なコーティング層を形成する

産総研の貢献

（化学プロセス研究部門　蛯名 武雄）

・最適な特殊粘土の提案により高い帯電防止性能を実現
・水でふき取っても帯電防止効果を維持するコーティング剤の開発
・粘土サプライヤーメーカーの紹介

(a) 未塗布品　(b) 開発品

コーティング PET の帯電防止効果の比較
未塗布品は PET フィルムに紙が付いてしまうが、開発品は静電気がたまらないので紙が付かない。このようなコーティングを PET フィルムに付与することで、PET フィルムにほこりがつかない

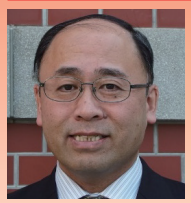
▼関係者の声

●高耐水性帯電防止コーティング剤の開発

高松油脂株式会社　研究開発部・主任研究員　西田 逸人 様

粘土鉱物の耐水性と帯電防止性能はトレードオフの関係がありますが、これらを両立させることが大きな課題でした。産総研ご提案の特殊合成粘土と架橋剤を組合わせることで両立を可能性にしました。今後も粘土鉱物の特性を活かした製品開発を行っていきます。

●連携の成果が性能に生きています



産総研　化学プロセス研究部門　首席研究員　蛯名 武雄

粘土には親水性が異なる色々な種類の製品があります。本用途は、帯電防止のために親水性が必要ですが、親水性が強すぎると水に流れてしまうという欠点を生みます。適正な親水性を持った粘土を提案させていただきました。

●短い期間で製品化できました

(公財)石川県産業創出支援機構 (ISICO) 産総研 IC　田畑 裕之
産総研　地域連携推進部　SCET　桑 正市

各種表面加工剤を製造販売している高松油脂 (株) は従来から粘土鉱物の活用に関心をお持ちでした。「石川サイト」の開設により産総研と連携し、共同開発を加速できました。同社の更なる事業の発展を祈念し、後に続く案件の発掘・育成の励みにしたいと思います。

石川サイト (産総研・石川県工業試験場・石川県産業創出支援機構) が石川県内企業と産総研研究者との橋渡しを実現しました。

連携成果

乳幼児向け育児器具の使用時姿勢を評価する

●連携先

ニューウェルブランズ・ジャパン合同会社

（東京都港区）

ベビー用品、筆記具、清掃用具等の製造、輸出入および販売

◆人気育児雑誌が選ぶ子育てトレンド「第11回ペアレンティングアワード」に、
抱っこひも アップリカ「コアラ」が受賞

●製品の概要・特徴

・赤ちゃん医学の知見にもとづいた理想の使用時姿勢を徹底的に追求した製品の評価・開発を行った

「平ら」なベッド型チャイルドシート※

「3 年間ずっと理想的な姿勢を保つ」
ベビーカー※

自然な抱っこに近い角度で
抱くことができる抱っこひも※

※出典：ニューウェルブランズ・ジャパン合同会社 アップリカウェブサイト

▼成功への道のり

1947 育児器具製品の開発および販売会社として創業

1949 自社開発第 1 号としてベビーカーを発表

1997 ベッド型チャイルドシートを自社開発し発売開始

2015 産総研臨海副都心センターにおいて開催されたデジタルヒューマン・シンポジウムを訪問

「共同研究」2015～2018
「乳児向け育児器具製品に対する使用時姿勢の予測に関する研究」を実施
乳幼児・製品の 3 次元デジタルモデルを利用して、理想的な使用時姿勢となるデザインを追求する研究をおこなう
○人体の 3 次元シミュレーションソフトウェアである産総研知財「DhaibaWorks」を導入
○乳幼児の三次元モデル「DhaibaBaby」「DhaibaChild」を共同開発

2016 ★チャイルドシート「フラディア グロウ ISOFIX」製品発表と研究成果をプレス発表

2017 ★ DhaibaWorks で検証・開発したベビーカー「オプティア プレミアム」発売

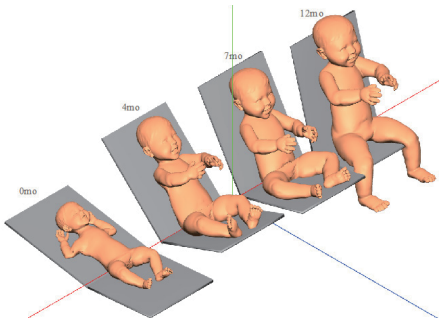
2018 ★ DhaibaWorks で歩行分析した抱っこひも「コアラ」発売

★デジタルヒューマン・シンポジウム 2018 をはじめ、国内外の学会で発表

▼産総研の支援内容

開発課題

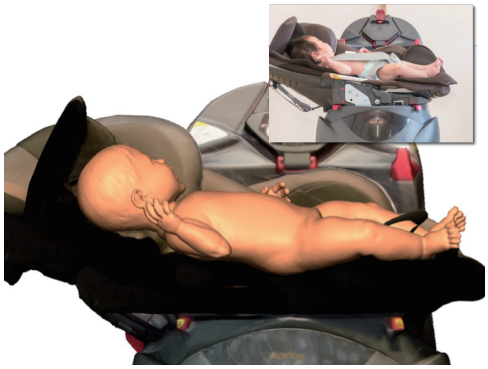
・乳幼児の発達にともなう身体的な特徴の変化を考慮し、対象とする各発達段階の多様な乳幼児にとって快適な製品を設計したい
・製品使用時の乳幼児の姿勢を計算機上で可視化することで、外見だけからはわからない接触面や関節角度といった情報を得て、人間工学にもとづいた解析をおこないたい
・その際、月齢とともに大きく変化する乳幼児の体型や標準的な姿勢を的確に反映させたい



各月齢における標準体型・姿勢の再現

産総研の貢献

（人工知能研究センター　遠藤 維）
・三次元形状の計測・処理技術を用いて、0 ヶ月から 12 ヶ月までの各月齢の標準的な体型モデル「DhaibaBaby」を共同開発した。同様に、1 歳から 12 歳までの各年齢の標準的な体型モデル「DhaibaChild」を共同開発した
・体型モデルを用いて製品使用時の姿勢を生成し、人間工学にもとづく解析を計算機上でおこなうソフトウェアを開発、提供した


製品使用時姿勢の「みえる化」

▼関係者の声

●乳幼児向け育児器具の使用時姿勢を評価する

ニューウェルブランズ・ジャパン合同会社　ベビー事業部　マーケティング本部
プロダクトマーケティング　レプリゼンタティブ　日下 理 様

デジタルヒューマン技術に出会って共同研究を開始し、様々な製品評価や開発でDhaibaWorksを活用してきました。共同研究者の計測技術やご提案によって数ある課題を解決でき、赤ちゃんの姿勢評価から製品化まで進むことができました。今後もデジタルヒューマンモデルを活用し、負担の少ない計測～製品化のプロセスを継続して邁進していきたいと考えております。

●乳幼児を対象とした人間中心設計の新たな取り組み

産総研　人工知能研究センター　主任研究員　遠藤 維

これまで産総研においては、製品の人間中心設計を実現するための人体シミュレーション技術を培ってきました。今回、乳幼児に対する独特の目線や知見を多くいただき、新たに乳幼児を対象とした人間中心設計の課題に取り組むことができたとともに、知財・新製品の発表や学術発表という形で、多くの成果を得ることができました。

連携成果

サービス工学によるサービス提供プロセス改善

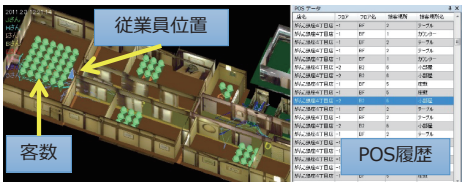
●連携先

がんこフードサービス株式会社

（大阪府大阪市）

寿司をはじめ、お屋敷型高級店舗から居酒屋まで様々な業態で、関西を中心に東京・神奈川にも展開している和食レストランチェーン

- ◆ 1994 年　農林水産大臣賞（外食産業 人材養成功労）受賞
- ◆ 2000 年　農林水産大臣賞（外食産業 ごはん食普及功労）受賞
- ◆ 2000 年　物流合理化賞（日本ロジスティックスシステム協会）受賞
- ◆ 2003 年　全日本選抜 QC サークル大会銀賞 & 特別賞受賞（日本科学技術連盟主催）
- ◆ 2008 年　第 2 回「ハイ・サービス日本 300 選」受賞
- ◆ 2008 年　日本科学技術連盟 QC サークル石川馨賞受賞
- ◆ 2009 年　農林水産大臣賞（外食産業 地産地消推進功労）受賞
- ◆ 2018 年　第 8 回日本ロボット大賞（日本機械工業連合会会長賞）受賞



QC サークル活動に用いたセンサ，料理運搬ロボット，計測結果の可視化の様子

●宴会準備工程の組み換えにより宴会時間帯における接客係の客室滞在率の向上と、それに伴う追加注文数の増加
●料理運搬 AGV の導入により各役割の本来業務への専念時間の増加

●連携成果の概要・特徴

・従業員による品質管理 (QC) サークル活動にサービス工学分野の技術と手法を取り入れることで定量的なデータに基づく改善活動によるサービスプロセスの改善に成功した

▼成功への道のり

2008

がんこフードサービス（株）第 2 回「ハイ・サービス日本 300 選」受賞

産総研サービス工学研究センター設立

2009

経済産業省「IT とサービスの融合による新市場創出促進事業」2009 ～ 2010
経済産業省「次世代高信頼・省エネ型 IT 基盤技術開発・実証事業」2011
テーマ名：サービス工学研究開発事業
・がんこフードサービス㈱は実証現場の提供および経営視点での技術の有効性を評価
・産総研は歩行者屋内測位技術の従業員行動計測への適用をはじめ，各種のサービス工学要素技術開発と現場適用実証を実施

「共同研究」
各地の店舗でサービス計測・分析・可視化技術の現場実証研究を継続

2016

JST「研究成果展開事業 / 産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム」2016 ～
テーマ名：人と知能機械との協奏メカニズム解明と協奏価値に基づく新しい社会システムを構築するための基盤技術の創出
・がんこフードサービス㈱は実証店舗への料理運搬 AGV を導入
・産総研は AGV 導入・改善活動効果の定量的評価を実施

★第 8 回ロボット大賞（日本機械工業連合会会長賞）受賞
★各種の取り組みの横展開を検討しながら実証を継続中

▼産総研の支援内容

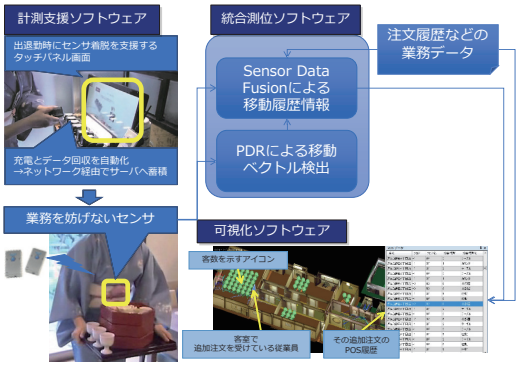
開発課題

・労働投入量や売上といったマクロな経営指標だけではサービス提供現場で起こる課題の発見、改善策の検討や評価を実施することが困難であった

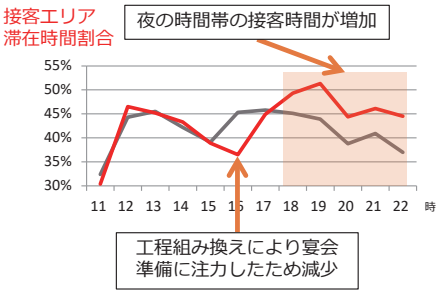
産総研の貢献

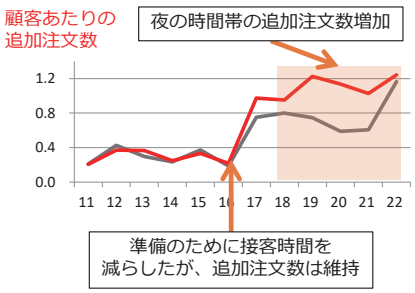
（人間拡張研究センター
一刈 良介、大隈 隆史、蔵田 武志）

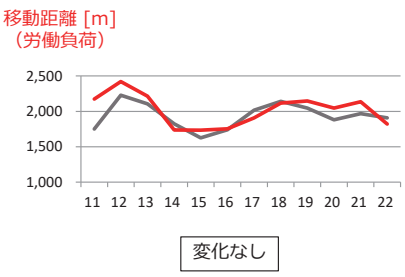
・歩行者屋内測位技術を動線解析に適用し、業務エリアごとの滞在時間、業務負荷としての歩行距離などを計測するとともに、注文履歴情報に基づく各種の指標を合わせて可視化・分析を実施することで QC サークル活動に貢献



現状把握	（マネージャの想定より）接客時間が短い
対策	(1)工程組換，(2)役割分担徹底，(3)心がけ







▼関係者の声

●サービス産業の生産性構造の解明と社会実装へむけて

がんこフードサービス株式会社　取締役副社長　新村 猛 様

産総研とは、サービス工学研究センター設立時より、長期間にわたって共同研究させていただいております。サービス産業の生産性構造を解明するとともに、生産性向上を実現する技術開発を実践するためには、おそらく数十年はかかる長期的な研究活動が必要だと痛感しています。今後も、サービス工学で開発された諸技術の社会実装を目指し、産総研とともに研究活動を推進していきたいと考えています。

●サービス産業の生産性向上にむけて「はたらく」を支援する技術を

産総研　人間拡張研究センター　研究チーム長　大隈 隆史

労働人口の減少に伴う人手不足は深刻な社会問題となっています。人によるおもてなしを大切にするサービス産業では単なる自動化・IT 化による労働力の代替ではなく、サービスの科学的分析に基づく人とロボットや AI の協働が重要になると考えています。がんこフードサービス様はサービス工学の発展と普及に長きに渡って積極的にご協力いただいており、いつも大変感謝しています。今後もサービス工学技術の社会実装に向けて連携を進めていければと考えています。

連携成果

短時間で測定できるガス・水蒸気透過度測定装置

●連携先

株式会社 MORESCO （兵庫県神戸市）

特殊潤滑油、合成潤滑油、素材、ホットメルト接着剤、エネルギーデバイス関連製品等の開発、製造、販売

◆ 2016 年度 超モノづくり部品大賞 奨励賞受賞

●製品の概要・特徴

有機デバイス、太陽電池、食品・医薬品包装、水素関連技術等で求められるガスバリアフィルムの性能を短時間で測定（当社比約 1/5）

・測定時間を大幅に短縮できる手法を開発（MA 法†）
・測定範囲
　水蒸気透過度：10^{-6} – 10^{2} g m^{-2} day^{-1}
　酸素透過度：10^{-3} – 10^{2} cc m^{-2} day^{-1}
・国家標準にトレーサブルな定量測定

† MA 法とは、Modified differential pressure method with an Attached support の略

開発したガス・水蒸気透過度測定装置

●国内外の有機デバイスメーカーやバリアフィルムメーカー、公的機関などが続々と採用（販売実績 1.5 億円以上）
●有機デバイス分野に加えて半導体や化粧品・製薬分野の受託分析も実施中（分析件数　延べ 200 件以上）

▼成功への道のり

2011 質量分析器の校正について産総研へ技術相談

2012 「サポイン事業」2012 ～ 2015

「水蒸気バリア性の超高感度精密評価装置の開発」を実施
㈱ MORESCO、北海道大学：装置内吸着水分除去プロセスの開発、配管形状や基材表面処理方法等の最適化の開発等
産総研 工学計測標準研究部門：水蒸気透過量の絶対値測定法の開発

2015 開発した装置に、産総研 ナノ材料研究部門が開発した測定試料の支持体を導入

「共同研究」2015 ～

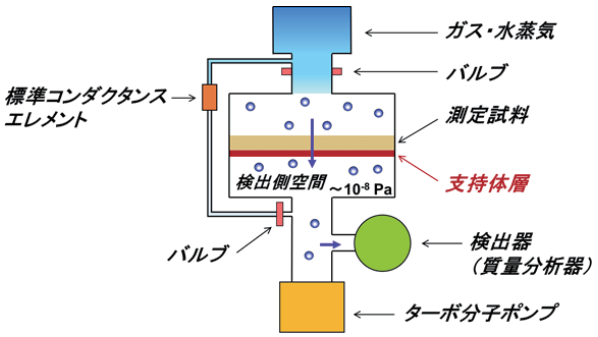
「高感度水蒸気バリア性評価における測定時間短縮技術の開発」を実施 => MA 法を開発
㈱ MORESCO：評価セル開発（支持体の接合技術）等
産総研 ナノ材料研究部門、工学計測標準研究部門：評価セル開発（支持体全体設計）、装置試作等

2017 ★ MA 法によるガス・水蒸気透過度測定装置の開発に成功、 プレスリリース

▼産総研の支援内容

開発課題

・ガスバリアフィルム分野においては、測定に長時間（例えば、100 時間超）を要することが、開発のボトルネックになっており、短時間での測定が強く求められていた
・試料両側の圧力差によって、試料表面に形成されたガスバリア層にダメージを与えてしまい、正確な測定を妨げることが問題になっていた
・極微量な水蒸気透過度を測定するための基準がなかった

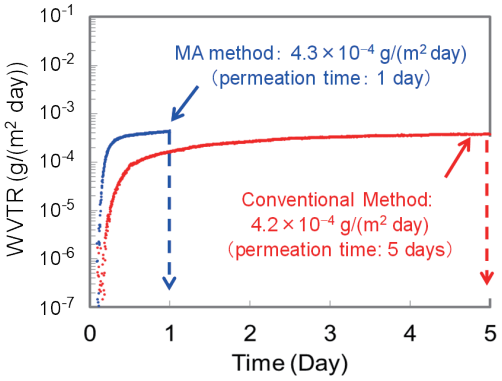


開発した MA 法の概念図

産総研の貢献

（ナノ材料研究部門　原 重樹）
・測定時間を短縮し、且つ、試料にダメージを与えない支持体層を開発

（工学計測標準研究部門　吉田 肇）
・標準コンダクタンスエレメントを用いた質量分析器の絶対値校正技術



MA 法と、支持体を用いていない従来法の測定結果の比較

▼関係者の声

●有機デバイスや太陽電池分野の研究開発や品質管理に貢献

株式会社 MORESCO　デバイス材料事業部長　細岡 也寸志 様

当社は創業以来、工業用潤滑油の開発、製造、販売を主要な事業としてまいりましたが、今回、産総研との共同研究によって、ガス・水蒸気透過度測定における新たな測定法（MA 法）を開発できたことで、これまでと異なる分野でのビジネスチャンスが生まれました。現在、本測定法を搭載した分析装置が国内外のお客様の研究開発や品質管理の場で活躍しております。今後、さらに高機能化した装置の開発を進めるとともに、開発した測定法の標準化を目指していきます。

●企業との連携を通じて産総研内の技術も融合

産総研　ナノ材料研究部門　副研究部門長　原 重樹

産総研の前身の研究所に入所以来、ガス分離膜をターゲットに膜材料や評価技術の開発に取り組み、出口の 1 つとしてガスバリア性評価方法について研究していました。他方、吉田は真空技術をコアとして、株式会社 MORESCO とガスバリア性評価装置の開発に取り組んでいました。事業化に向けて強い意志を持った株式会社 MORESCO との連携のおかげで、それぞれ異なるバックグラウンドからアプローチしていた産総研内の 2 つの技術が融合し、装置開発が一気に進んだように思います。

●フィルム関連メーカの高い要求に応える

産総研　工学計測標準研究部門　主任研究員　吉田 肇

日本のガスバリアフィルムの製造･開発技術は、世界のトップレベルにあり、フィルム関連メーカのガスバリア性評価に対する要求は非常に高いものがあります。㈱ MORESCO 殿は、高バリア性評価技術が、次世代のフィルム関連産業のキーテクノロジーとなるという強い信念のもと、10 年超に及ぶ評価装置の開発を行って参りました。その粘り強さと計測に対する真摯な姿勢に敬意を表するとともに、その努力が結実したことを共に喜びたいと思います。今後もさらに技術を磨き、フィルム関連産業の国際競争力向上に貢献していきたいと考えています。

連携成果

セルロースナノファイバーの製造と利活用

●連携先

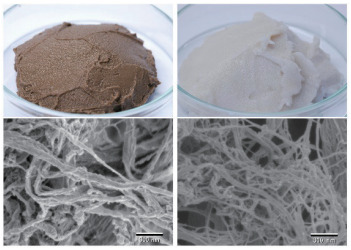
モリマシナリー株式会社　（岡山県赤磐市）

冷間ロール成形機、成形ロール、工作機械用自動工具交換装置、製薬用打錠機、
製薬用金型パンチ・ダイ、環境機械用リングダイ、自動車用部品　等の精密機器を社内一貫生産
セルロースナノファイバーの製造と応用製品開発

◆岡山・わが社の技」県知事賞
◆ミクロものづくり岡山　優秀作品賞
◆岡山県経営革新大賞
◆精密工学会中四国支部技術賞

●製品の概要・特徴

・自社で新規に開発した製造装置を活用した
　セルロースナノファイバーの製造
・疎水化セルロースナノファイバー乾燥粉末
・セルロースナノファイバー樹脂複合材料
・有機溶媒分散セルロースナノファイバー
・セルロースナノファイバー 100% 成形品



製造したセルロースナノファイバー

●独自技術により、木材やパルプを原料として、様々なセルロースナノファイバーの製造を可能とし、多数の企業へサンプル提供中。乾燥粉末は、樹脂補強性が高く、様々な成形品を試作して、連携拡大中

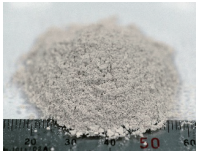
▼成功への道のり

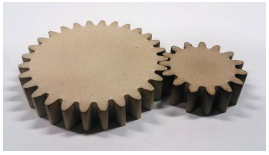
2008
・セルロースナノファイバー（CNF）に関して岡山県と連携開始
・産総研研究者による微粉砕技術の講演会開催（岡山県工業技術センター）
・セルロース系バイオマス超微粉砕技術研究会発足（岡山県）

2009
経済産業省「低炭素社会に向けた技術シーズ発掘・社会システム実証モデル事業」
2008 ～ 2009
「セルロース系資源微粉砕技術の開発による「岡山グリーンバイオプロジェクト」の推進」
・精密機器製造技術を活用して微粉砕装置の開発に着手
・産総研研究者がアドバイザー就任

2010
文部科学省「科学技術振興調整費
気候変動に対応した新たな社会の創出に向けた社会システムの改革プログラム」
2010 ～ 2014
「森と人が共生するＳＭＡＲＴ工場モデル実証」
・高効率微粉砕装置の開発を推進（技術者を産総研に派遣し、共同開発）
・産総研も分担機関（CNF の特性評価技術・樹脂複合化基盤技術の開発）として参画
★ 2012 年　微粉砕装置（CNF 製造装置）完成

2015
岡山県「岡山バイオマスイノベーション創出支援補助事業」2015 ～
・産総研と共同研究推進
・CNF の利活用技術開発を推進
★ 2015 年　熱可塑性樹脂向け CNF 粉体開発
★ 2017 年　アルコール分散 CNF 開発
★ 2018 年　リグノ CNF100% 成形品開発

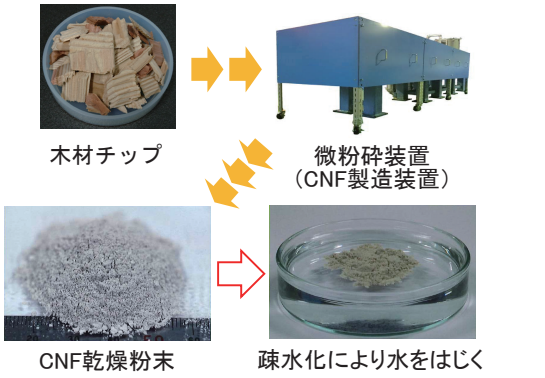

疎水化 CNF 粉体


リグノ CNF100% 歯車

▼産総研の支援内容

開発課題

・製造した CNF の形状や結晶性などの特性評価
・CNF の樹脂複合化技術
・CNF 複合材料の物性評価
・CNF の改質技術
・CNF の製品応用



疎水化 CNF 粉末を用いた各種成形試作品

産総研の貢献

（機能化学研究部門　遠藤 貴士）

・木質のナノ化効率化のための前処理技術のアドバイス
・高分解能走査型電子顕微鏡による形状評価
・X線回折装置による結晶性評価
・比表面積測定によるナノ化度合いの評価
・CNF の効果的樹脂複合化のための基盤技術のアドバイス
・CNF を疎水化し粉末化するための基盤技術のアドバイス
・CNF 複合材料の強度試験
・CNF を活用した製品開発のアドバイス

▼関係者の声

●産総研との連携で研究開発を加速

モリマシナリー株式会社　セルロース開発室　室長　山本 顕弘 様

10 年前に、新規事業として CNF 製造装置の開発に取り組みました。それまで、セルロースを扱ったことがなく、当初は、試行錯誤もありましたが、技術者を産総研に何度も派遣し、共同で開発を進められたことで、装置開発は順調に進みました。さらに，当社が開発した装置で製造した CNF の分析やプラスチック補強材としての応用など、製品応用の技術も、日々進展しています。最近は産総研が立ち上げた「なのセルロース工房」を活用して、企業間連携で従来にない製品開発も加速しており、他社との差別化ができる技術が蓄積されていると実感しています。

●密な企業共同研究で実用化技術を向上

産総研　機能化学研究部門　研究グループ長　遠藤 貴士

中国地域での企業連携として、長年にわたって、技術と人材の交流を進めています。開発初期から現在まで、継続して CNF 関連の開発を、連携して進められたことで、企業の視点を取り入れて、当グループの技術力・スキルの向上にも大いに貢献しています。また、精密機器メーカーとして、機械装置のトラブル等についても相談に乗ってもらい、日々の研究開発も順調に進めることができています。さらに、当部門の「なのセルロース工房」の中心的企業として、様々な異業種企業との連携も積極的に進められ、これからの新技術・新製品への応用展開が期待されます。

連携成果

製造原価管理システムの自社開発

●連携先

聖徳ゼロテック株式会社　（佐賀県佐賀市）

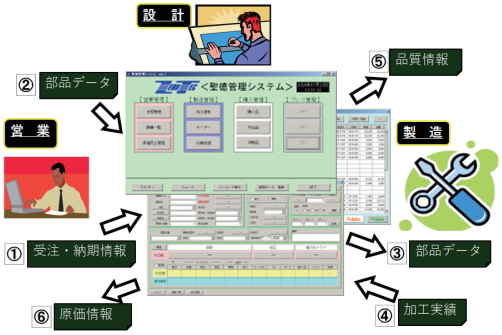
プレス金型設計／製作、プレス生産加工、超精密部品加工

◆2011 年　IT 経営実践認定企業全国 100 社　認定

佐賀県工業技術センター　（佐賀県佐賀市）
コンピュータエンジニアリング株式会社
（現株式会社 C&G システムズ、福岡県北九州市）

●製品の概要・特徴

200 点以上に及ぶ金型部品の製造進捗状況と製造原価を工程単位で把握するシステムを自社開発
・バーコード処理による日報入力負荷の低減
・受発注、生産、検査、出荷を含む業務の進捗状況をリアルタイムに表示



業務で扱われる全データを
製造原価管理システムで一元的に管理

●赤字要因を特定し、工程改善による黒字化を達成
●全社員によるリアルタイムな情報共有環境を整備することで、社員の業務効率とコストに対する意識が向上

▼成功への道のり

2006　佐賀県地域産業支援センター「生産技術研究会」にて開催された「MZ Platform 導入セミナー」に参加。産総研が開発したソフトウェア開発実行ツール「MZ Platform」を紹介され、その導入による IT システムの自社開発を決定

産総研、佐賀県工業技術センター、コンピュータエンジニアリング（株）（現（株）C&G システムズ）によるサポート体制を構成

2007　開発担当者を産総研つくばセンターへ派遣。1 か月間、技術研修を受けながらシステム開発を実施

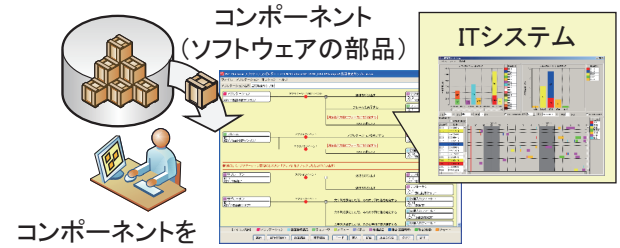
2008　開発したシステムの運用開始。原価管理から次第に範囲を広げ、購買管理、在庫管理、勤怠管理、ISO まで社内の活動を網羅するように機能を拡張

2009　★九州経済産業局 IT 経営力大賞特別賞　受賞
★年間 100 社以上の工場見学受入

▼産総研、その他の連携先の支援内容

開発課題

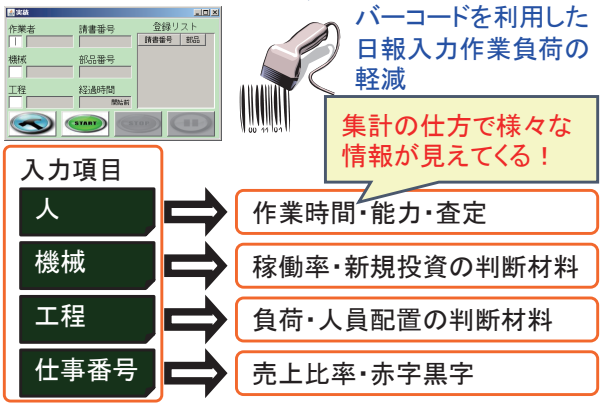
・作業進捗状況のリアルタイムな把握
・データ入力・収集に要する負荷の低減と効率向上
・受注・工程ごとの収支の見える化



産総研の貢献

（人工知能研究センター　澤田 浩之）

・産総研が開発した IT システム開発実行ツール「MZ プラットフォーム」によるシステム設計と構築を指導



MZ プラットフォームを使って開発したリアルタイム日報入力機能。データ集計により、現場の様々な情報を見える化

佐賀県工業技術センター、コンピュータエンジニアリング㈱の貢献

・業務データの整理とデータベース化
・社内 IT 環境の整備

▼関係者の声

●データを基に会社運営、チーム一丸で向上を図る

聖徳ゼロテック株式会社　代表取締役　古賀 忠輔 様

導入して本当に良かったと感じております。２００８年から立上げ、少しずつ機能を拡張し今日に至り、取得したデータを基に工程改善への活用や経営年度方針の策定に用いています。今では一つの管理システムでは無くなり社の運営に必要不可欠な血液となって日々活用しております。時代のニーズに合わせて柔軟なシステムが組めるので大変重宝しております。

●現場目線のシステム開発とデータ活用による改善推進

産総研　人工知能研究センター　総括研究主幹　澤田 浩之

MZ プラットフォームは、ソフトウェア開発の負荷を軽減することを主眼に開発したツールです。聖徳ゼロテック様は単なるソフトウェアの開発に止まらず、得られたデータを様々な視点から分析することで、現場改善が大きく進むことを実証しました。これをシステム開発未経験の方が成し遂げたということも、想定を超えた成果です。企業における IT 化とデータ活用、そして人材育成について、私たちも多くの知見を得ることができました。

●画期的 IT ツールの MZ プラットフォームで製造業の競争力強靭化を実現・実証

元　産総研　九州センター　IC　吉田 重治

IT に全く不案内な社員が、産総研での 1 カ月研修と公設試および IT ベンダーによる初期サポートで「リアルタイム化・診える化・生きた IT 化」を自ら実現・成長発展させました。中小・中堅製造業において、MZ プラットフォームによる競争力強靭化が可能であることを実証した聖徳ゼロテック様の貢献・功績は多大です。

事例集　第１集

無印（第１集）　2016 年 1 月発行

株式会社ニッコー様（連続式シルクアイスシステム「海氷」）
株式会社ＦＪコンポジット様（拡散接合法による SiC 素子用高信頼性冷却（放熱）基板の開発）
加美電子株式会社様（有機希釈溶剤が要らない CO2 塗装システム）
株式会社三友製作所様（吸引型局所プラズマ加工装置）
プレシジョン・システム・サイエンス株式会社様（SNP タイピング全自動解析装置「ExIID」）
大成プラス株式会社様（樹脂と金属の一体化接合技術）
株式会社エリオニクス様（超微小押し込み硬さ試験機「ENT-1100a」）
株式会社キャップ様（固体酸化物型燃料電池用再循環ブロワ）
株式会社グライコテクニカ様（糖鎖構造解析装置「GlycoStation」）
株式会社栗田製作所様（プラズマイオン注入成膜装置）
ジャパンマテックス株式会社様（アスベスト全廃に貢献するクレーストコートガスケット）
シグマ株式会社様（レーザー傷検査装置「穴ライザー」）
桜井機械株式会社様（クレイモデル加工計測システム「Auto Modeler」）
金秀バイオ株式会社様（「ナノサイズ」カプセル化技術を利用した新しい健康食品の開発）

第2集　2017 年 1 月発行

東北電子産業株式会社様（微弱発光検出装置を用いたプラスチックの劣化程度の判定技術）
有限会社東北工芸製作所様（食洗機にも対応可能な伝統工芸品玉虫塗）
株式会社ピュアロンジャパン様（定量ガス導入素子 と 分子フローコントローラー）
株式会社ベテル様（放熱シート・極薄フィルムの熱物性測定装置）
株式会社ネツシン様（世界最小クラスの極細管型高精度白金抵抗温度計の開発）
スタック電子株式会社様（高性能同軸変換アダプタ　「BA シリーズ」）
フジ・インバック株式会社様（陽電子ビーム空孔計測装置「PALS-200A」）
アドバンス理工株式会社様（高速多重熱物性測定装置「RMP-1」）
ソフテックス株式会社様（X線画像検査装置用 X 線発生器「201」）
株式会社小松精機工作所様（三次元構造部品のマイクロ精度製造技術）
パルステック工業株式会社様（光を用いた微小構造評価装置の高度化及び多機能化）
日本メナード化粧品株式会社様（粉末化粧料の光学・機械的・薬剤放出特性向上）
オザワ科学株式会社様（熱電特性測定装置「RZ2001i」及び薄膜電極ユニット）
株式会社菱六様（100% 米麹（こめこうじ）製の新規な天然甘味料）
オオアサ電子株式会社様（ハイレゾ対応無指向性タワー型スピーカー）
髙木綱業株式会社様（静電気除去性能ロープ，性能評価法の確立と規格化）
株式会社ロジカルプロダクト様（肥育牛の霜降り等級推定装置「しもふりマスター」）

～第４集のご紹介

第３集　2018年３月発行

株式会社アクト様（難処理物質を低温でも分解できるパーラー排水浄化システム）
株式会社テクニカル様（超高精度平面基準器の開発）
本田精機株式会社様（AD（常温衝撃固化）法による曲面の高耐久性コーティング）
クニミネ工業株式会社様（伝統的粘土原料から先進的機能性粘土膜製品を開発）
株式会社牛越生理学研究所様（リゾープス菌発酵産物 RU の高品質化）
エ･モーションシステム株式会社様（外国の国家標準器にも採用されたロータリエンコーダ「SelfA」）
林栄精器株式会社様（擬似電源回路網の自動校正システム）
株式会社アツミテック様（水素可視化シート）
東洋精鋼株式会社様（陽電子寿命測定装置「PSA」）
谷田合金株式会社様（高品質中空複雑形状鋳物の一体化成形技術）
アイテック株式会社様（CNT 複合ダイヤモンドソーワイヤ）
株式会社レクサー・リサーチ様（超並列シミュレーションによる動的最適化生産システム）
株式会社ケミカル山本様（ステンレス鋼の電解式不動態皮膜改質技術）
株式会社パル技研様（交通弱者を守る画像認識システムの開発）
株式会社トランスジェニック様（精神・神経疾患モデルマウス）

第４集（被災地支援特集号）　2019年２月発行

地熱エンジニアリング株式会社様（掘削時同時比抵抗測定ツールの実地熱井への適用と性能評価）
ジオシステム株式会社様（タンク式地下水利用高効率地中熱交換器（G- カーペット）の開発）
株式会社亀山鉄工所様（温度成層式蓄熱貯湯システムの開発）
株式会社シルフィード様（小形風力発電機の開発）
株式会社会津ラボ様（コンセント型スマートメーターの開発）
日本カーネルシステム株式会社様（太陽電池ストリングの健全性確認検査装置の実証）
株式会社山王様（Ag アクリル樹脂粒子と多孔質 Ni 膜、一段成膜の Pd 系膜の開発）
株式会社福島地下開発様（「地下水移流型熱交換器」を低コストで埋設する工法の確立）
東北ネヂ製造株式会社様（長期強度信頼性に優れた風力発電用ボルトの開発）
株式会社環境システムヤマノ様（単結晶 Si を用いた融雪型太陽光パネルにおける高性能低コスト化技術の開発）
アネスト岩田株式会社様（スクロール膨張機を用いた蒸気発電システム）
熊本防錆工業株式会社様（ミニマル TSV メッキ装置の開発 ）
東邦電子株式会社様（イリジウムを使用したプローブピンの歩留まり向上）
株式会社アリーナ様（電子回路基板内部へのはんだでの狭ピッチ部品実装を実現）
株式会社エンルート様（ドローン吊り下げ型電磁探査による埋没車両検出技術）
三徳化学工業株式会社様（マイクロリアクターを用いた過酸化水素の連続直接合成）
株式会社シンテック様（高機能神経内視鏡用リトラクター）

目　次

1．セイコー・イージーアンドジー株式会社様
（放射能測定の信頼性向上を目指した技能試験）…… 2

2．コスモ・バイオ株式会社様
（鶏卵バイオリアクターを用いたタンパク質製造受託事業）…… 4

3．日本物理探鑛株式会社様
（高周波交流電気探査による老朽水道管の埋設環境調査）…… 6

4．システム・インスツルメンツ株式会社様
（無電極 pH 自動調整装置の開発）…… 8

5．株式会社クリスタルシステム様
（半導体レーザ加熱式高品質結晶製造装置の開発）…… 10

6．高島産業株式会社様
（多機能デスクトップ型加工機「マルチプロ 6」）…… 12

7．高松油脂株式会社様
（粘土鉱物を利用した高耐水性帯電防止コーティング剤）…… 14

8．ニューウェルブランズ・ジャパン合同会社様
（乳幼児向け育児器具の使用時姿勢を評価する）…… 16

9．がんこフードサービス株式会社様
（サービス工学によるサービス提供プロセス改善）…… 18

10．株式会社 MORESCO 様
（短時間で測定できるガス・水蒸気透過度測定装置）…… 20

11．モリマシナリー株式会社様
（セルロースナノファイバーの製造と利活用）…… 22

12．聖徳ゼロテック株式会社様
（製造原価管理システムの自社開発）…… 24

事例集　第 1 集～第 4 集のご紹介 …… 26

用語説明

※ **サポイン**：中小企業庁「戦略的基盤技術高度化支援事業」本冊子ではサポインと略記
※ **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
※ **JST**：国立研究開発法人　科学技術振興機構
※ **IC**：イノベーションコーディネータ　企業と産総研の連携をコーディネートします
※ **SCET**：中小企業連携コーディネータ　中小・中堅企業と産総研との連携をコーディネートします

産総研への技術相談

産総研 WEB ページの「技術相談（メールフォーム）」からどうぞ

産総研　技術相談　検索

国立研究開発法人 **産業技術総合研究所**
イノベーション推進本部 地域連携推進部 中小企業連携室
〒305-8560 茨城県つくば市梅園1−1−1
中央第 1（つくば本部・情報技術共同研究棟）
chusho-jirei-ml@aist.go.jp

2020 年 2 月発行
［無断転載を禁ず］