

KISTEC ANNUAL REPORT 2024

理事長挨拶



理事長 北森 武彦
(令和5年4月1日就任)

平素より、地方独立行政法人神奈川県立産業技術総合研究所（KISTEC）の取り組みにご理解、ご協力を賜り、誠にありがとうございます。

令和5年度は、多くの国と地域で新型コロナウイルス感染症の緊急対策が緩和あるいは解除され、ほぼ日常を取り戻した年でした。しかし、地政学的な諸問題や気候変動や大規模な自然災害など、国際社会にはいくつもの大きな不安が顕在化した年とも言え、少なからず私たちの生活や経済にも暗い影を落としています。こうした世界と日本の情勢にあって、台湾で急ピッチに進められている超巨大な最新鋭半導体工場や国際R&Dセンターの建設と、その日本国内への進出を目の当たりにするにつけ、激烈な国際技術開発競争を肌で感ぜざるを得ません。

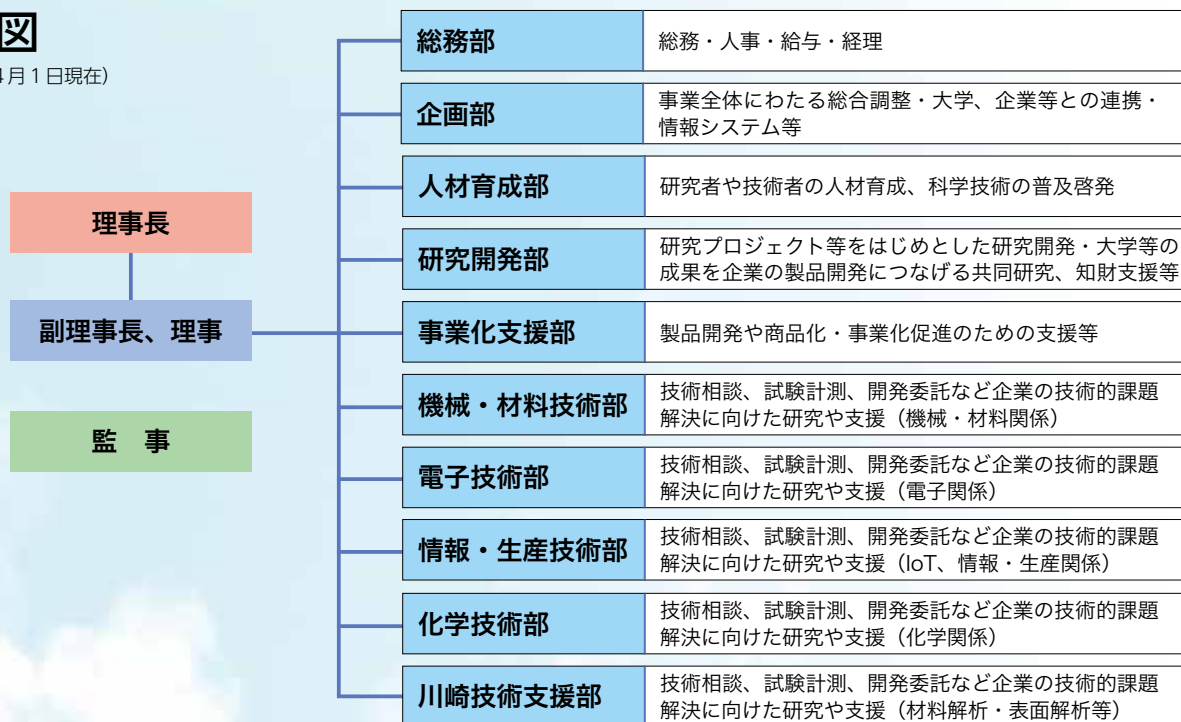
こうした国際情勢を視野に入れつつ、足下では着実に中小企業等のイノベーション創出や脱炭素社会の実現に向けて、KISTECにおいてはこれまで培ってきた総合力を活かし、また研究開発や技術支援の成果を活かした事業化支援に重点的に取り組み、ご利用される皆様のご要望に少しでも応えられるよう努めてまいりました。ここに弊所の令和5年度年次報告書KISTEC ANNUAL REPORT 2024をまとめましたので、ご高覧頂ければ幸甚でございます。

目まぐるしく変わる国際情勢に連動して変動する経済環境の中で、自ら変わらなければ現状維持すら難しく、地域経済と県民生活への貢献も困難な時代になりました。KISTECの取組につきましても、時勢に対応した改革と一層の充実を図り、以って地域産業を牽引し県民生活の向上に貢献していく所存でございます。今後も役職員一丸となって鋭意努力してまいりますので、皆様の一層のご指導ご鞭撻とご支援を賜りますよう、何卒よろしくお願い申し上げます。

令和6年7月

組織図

(令和5年4月1日現在)



地方独立行政法人 神奈川県立 産業技術総合研究所

基本データ

(令和6年3月31日現在)

名称	地方独立行政法人神奈川県立産業技術総合研究所【略称：KISTEC(キステック)】
英文名称	Kanagawa Institute of Industrial Science and Technology
理事長	北森 武彦(きたもり たけひこ)
所在地	[海老名本部] 海老名市下今泉705-1 [溝の口支所] 川崎市高津区坂戸3-2-1 かながわサイエンスパーク(KSP)内 [殿町支所] 川崎市川崎区殿町3-25-13 川崎生命科学・環境研究センター(LiSE)内 [横浜相談窓口] 横浜市中区尾上町5-80(よこはまブランチ) 神奈川中小企業センタービル4階
設立	平成29年4月1日
資本金	90億8013万2000円
常勤役員数	199名(常勤役員4名、職員195名[うち研究職133名])

令和5年度の注力事業

令和5年度は、神奈川県が推進する「2050年脱炭素社会の実現」に向けた政策のもと、カーボンニュートラル(温室効果ガス排出量実質ゼロ)関連市場における県内企業等の競争力強化のための取り組みを開始しました。具体的には、近い将来の技術革新が期待できる計4テーマの研究課題を選定し、各テーマの研究ステージ毎に、連携する企業や大学等とKISTECとの共同研究体制を構築し、「脱炭素化対策事業」を立ち上げました。本事業では、事業化までの一気通貫支援のノウハウを活用して省エネルギー化技術やグリーンエネルギー利用技術等の開発を加速することで、脱炭素化に向けた技術の早期実用化を目指します。また、脱炭素社会の実現にも寄与する「マイクロ流体化学プラント開発プロジェクト」を立ち上げ、デスクトップサイズの化学プラントの実用化・事業化に向けた共同研究開発を推進しました。この技術は、巨大な化学プラントをマイクロ流体デバイスを用いて小型化し、省スペースで省エネルギーな未来の化学プラントとして、二酸化炭素排出量の削減などにも貢献できると注目されています。同プロジェクトでは、KISTECの前身である旧神奈川科学技術アカデミー(KAST)の北森プロジェクトやマイクロ化学グループが当時から積み重ねてきた成果と経験を活用し、世界で初めてマイクロ流体デバイスを多数配列した「デスクトップ化学プラント」実現を目指しています。

そのほかの研究開発分野では、「腸内細菌叢プロジェクト」解析ツール開発グループと理化学研究所等との共同研究で得られた、インスリン抵抗性に関連するヒト腸内細菌の網羅的解析で、腸内細菌を利用した糖尿病の治療介入につながる成果が科学誌「Nature」に掲載されるなど、数多くの研究実績を創出しました。

また、神奈川県内の製造業等のDX促進を目的とした神奈川県の県内産業DXプロジェクト支援事業の開発プロジェクト(2テーマ)に対して支援機関として参画し、企業の事業化を支援しました。このほか「さがみロボット産業特区」の取り組みでは、神奈川県とKISTECが取り組んだ「外骨格型下肢支持ロボット」の令和4年度ロボット開発プロジェクト総合支援事業の支援先企業による“立ち仕事負荷軽減を可視化するクイック診断サービス”の開始を支援しました。

令和5年度の主な取組・成果

研究開発

次世代ライフサイエンス技術開発プロジェクトでは、殿町・羽田地区で実施する経済産業省の「再生・細胞医療・遺伝子治療の社会実装に向けた環境整備事業」を獲得し、細胞特性を解析するシングルセル解析装置を整備しました。これにより今後、再生・細胞医療等製品の評価法開発を推進できるようになりました。また、KISTECの研究成果を基に設立されたベンチャー企業から、KISTECに新株予約権の割り当てがなされました。

技術支援

デジタル技術を有効活用できるデジタル顕微鏡、高精度X線CTなどを導入し試験計測サービスの環境を整備しました。デジタル技術に関する支援については、技術開発受託サービスを中心にコミュニケーションなどを活用したデジタルものづくりを支援したほか、神奈川県内の製造業等のDX促進を目的とした神奈川県の県内産業DXプロジェクト支援事業に参画し、「世界に羽ばたく日本酒テロワール」米作り・酒造りDXプロジェクトを支援しました。また、国内外の研究機関等と連携し、ペロブスカイト太陽電池の性能評価法について標準化に取り組みました。さらに、県内中小企業を中心とした産業支援の拡大を目指し、KISTECホームページに掲載する分析事例や機器紹介等のコンテンツの充実を図り積極的な情報発信を進めることで利用者拡大に取り組みました。

事業化支援

神奈川県R&D推進協議会とさがみロボット特区のネットワークを活用するとともに、かながわ産学公連携推進協議会(CUP-K)やTAMA協会との連携を深め、ロボット技術及び次世代技術をテーマにしたマッチングイベントを開催し、県内中小企業を中心とした参加を募りました。次世代を担うロボット等の開発や、顧客視点に立った新製品、新サービスを提供する新たなビジネスモデルの開発について、デザイナーや弁理士等外部の専門家を活用した総合支援を実施しました。また、成長が見込まれる脱炭素、カーボンニュートラルを新たな対象分野に加え、中小企業等の開発ニーズと大学等の研究シーズを結び付ける「事業化促進研究」に取り組み、製品化や競争的研究費の獲得等、事業化の促進を図りました。

人材育成

コロナ下に続いた行動制限の解除を受け、研修・講座、知財セミナーはweb開催と併せて対面開催の機会を増やし、“リアル”ならではの学習効果の高いプログラムを提供しました。また特に、高容量伝送通信を叶えるBeyond5G.6Gや、ものづくり現場への導入が待たれる生成AIなど、今注目のテクノロジーの最新開発動向を紹介するセミナーを企画・開催し、県内外から多数の企業に受講していただきました。次世代を担う子供たちのためのイベントもプログラムを拡充して開催し、年間5,000名以上の方にご参加いただきました。

連携交流

「KISTEC Innovation Hub」では、今年度の注力事業である「脱炭素化対策事業」の事例をはじめとする各分野の技術テーマごとのフォーラムを、海老名本部、溝の口支所の2拠点で開催しました。また、新たな取り組みとして、イノベーション創出に向けた技術支援活動に繋げるため、神奈川県R&D推進協議会の参画企業を対象として、参画企業の技術分野やニーズに合わせたカスタマイズ見学会を企画・実施しました。また、神奈川産業振興センター(KIP)と連携した経営と技術の一体的支援の一環としてEVシフト等にともなう産業構造の変換に迫られる自動車部品サプライヤーを対象に技術情報や技術交流機会を提供しました。

目次

02 KISTEC 5事業概要

トピックス

- 04 1 トピック 脱炭素化対策事業
- 2 トピック 「マイクロ流体化学プラント開発」プロジェクト
- 05 3 トピック ライフサイエンス評価法開発研究「次世代ライフサイエンス技術開発」
- 4 トピック 新型コロナウイルスに対する光触媒製品の抗ウイルス性能の推定方法
- 06 5 その他トピック
 - ①ペロブスカイト太陽電池計測法の国際標準化活動
 - ②美工連携による人工オパール研究
 - ③抗かび性能評価試験サービ
 - ④地域貢献(地域交流活動)

～研究開発～

- 07 研究開発事業の概要、戦略的研究シーズ育成事業2023新規採択テーマ紹介
- 08 戦略シーズ2023採択テーマ「徐脈性不整脈の革新的細胞移植治療開発」
- 戦略シーズ2023採択テーマ「Beyond 5G 対応のセルロースナノファイバー製電子基材の創製」
- 戦略シーズ2023採択テーマ「光ファイバーベース高感度テラヘルツオシロスコープの実現」
- 09 戦略シーズ2022採択テーマ「未知を知る確率のAIチップの開発」
- 戦略シーズ2022採択テーマ「高重力による3Dプリンタの超高機能化の研究」
- 戦略シーズ2022採択テーマ「非破壊画像検査用スマートシートの創出」
- 10 有望シーズ展開事業「再生毛髪的大量調製革新技術の開発」
- 11 有望シーズ展開事業「超分子ペプチドを用いた脳梗塞の再生医療」
- 12 有望シーズ展開事業「光スイッチ医療創出」
- 13 有望シーズ展開事業「次世代合成生物基盤」
- 14 実用化実証事業「人工細胞膜システム」
- 15 実用化実証事業「次世代医療福祉ロボット」
- 16 実用化実証事業「腸内環境デザイン」
- 17 実用化実証事業「次世代半導体用エコマテリアル」
- 18 実用化実証事業「貼るだけ人工臓器」
- 19 ライフサイエンス評価法開発研究「次世代ライフサイエンス技術開発」
- 20 政策課題受託研究「マイクロ流体化学プラント開発」
- 21 重点課題研究 脱炭素化対策事業「無機導電材料のインシリコ設計・探索と創製」
- 重点課題研究 脱炭素化対策事業「省電力化に貢献する3D半導体集積技術」
- 22 重点課題研究 脱炭素化対策事業「水素社会に向けたエネルギーキャリア開発」
- 重点課題研究 脱炭素化対策事業「マイクロ流体デバイスにおける微小流量計測方法の開発」
- 23 重点課題研究「ローカル5G等無線通信環境の活用」
- 24 経常研究「燃焼合成Ca-a-SiAlON粉末の焼結におけるSiO₂の添加効果」
- 25 経常研究「3次元積層実装に向けた高周波向けTEGに関する研究開発」
- 26 経常研究「3D造形物の表面特性がやわらかさ知覚に与える影響」
- 27 経常研究「光電極を用いた水分解」
- 28 経常研究「光改質反応における基質前処理の影響」

～技術支援～

- 29 レーザ折・散乱式粒径分布測定装置(機械・材料技術部)
- 30 半導体の電気特性、温度依存性等の評価(電子技術部)
- 31 三次元座標測定機(情報・生産技術部)
- 32 ガス・水蒸気透過度測定装置(化学技術部)
- 33 EMI測定用スペクトラムアナライザ(川崎技術支援部)

～事業化支援～

- 34 事業化支援の概要
- 35 製品化・事業化支援、次世代事業創出デザイン支援事業、デザイン支援
- 36 製品開発支援 成果事例集新規掲載事例紹介
- 39 事業化促進研究の概要
- 40 事業化促進研究実績紹介
- 45 事業化促進研究(提案公募)
「レーザ加工の知能化による製品への応用開発期間の半減と不良品を出さないものづくりの実現」
- 46 デジタル技術支援
- 47 概念実証支援事業
- 48 評価法開発①ライフサイエンス系性能評価
- 49 評価法開発②太陽電池計測
- 50 評価法開発③革新的高信頼性セラミックス
- 51 知的財産支援事業
- 52 研究成果の技術移転実績、研究開発実績、KISTECから育ったベンチャー企業

～人材育成～

- 54 人材育成事業の概要、トピックス
- 55 ものづくり中核人材育成、研究開発人材育成
- 57 科学技術理解増進、かながわサイエンスサマー

～連携交流～

- 59 連携交流の概要
- 60 KISTECの技術・研究・企業支援を広くPR
- 61 企業・大学との連携
- 62 県内中小企業支援機関及び金融機関との連携、公的試験研究機関(公設試)との連携、国との連携

データ集

- 63 沿革、会計報告
- 64 年度計画の数値目標達成状況
- 66 試験計測サービスの利用状況
- 67 令和4年度以前の技術支援成果事例

5 事業概要

基礎研究から製品化までの一連の技術支援を行うことで、県内産業と科学技術の振興を図るとともに、企業支援ネットワークの中心的機関として、「研究開発」、「技術支援」、「事業化支援」、「人材育成」、「連携交流」の5本の柱でお客様のご要望にお応えすることにより、豊かで質の高い県民生活の実現とお客様満足度の更なる向上に努めます。

基本理念

私たちは、県内企業を中心とする産業界から信頼される試験研究機関として、イノベーションの創出を支援し、県内産業と科学技術の振興を図ることにより、豊かで質の高い県民生活の実現と地域経済の発展に貢献します。

行動指針

公的試験研究機関の新しいカタチを創ります。

新たな価値の創造

私たちは、人と技術が集まる創造の場を提供し続けます。

お客様に対して

私たちは、常に最善の方法を考え、最適な解決策を提供します。

組織づくり

私たちは、コミュニケーションを深め、総合力を発揮できる環境をつくります。

自己研鑽

私たちは、プロフェッショナルとして技術と知識の向上に努めます。

研究開発

大学等の有望な研究シーズを企業等への技術移転等につなげるプロジェクト研究や、脱炭素社会実現に向けた取り組みなどの神奈川県に連携し、Society 5.0やSDGs等の将来的な社会的課題に対応する「重点課題研究」を推進し、研究シーズと開発ニーズの双方向から研究成果の創出とその社会還元に取り組みます。

●プロジェクト研究

大学等の有望な研究シーズを育成するプロジェクト研究を推進するため、3段階のステージゲート方式により、長期間にわたる研究の進捗管理を行います。

●事業化促進研究

中小企業等の開発ニーズを基に研究テーマを設定し、中小企業等・大学等・KISTECが共同研究を実施することで、商品化を加速します。

●重点課題研究

産業構造の転換や技術の急速な変化に直面する県内中小企業等の支援をするため、企業の既存事業の高付加価値化、新事業の展開につながる新たな製品やサービス、技術の開発を重点的に推進します。特に、ライフサイエンス分野の研究及び脱炭素社会実現に向けた研究開発を強化します。

技術支援

中小企業等が抱える製品開発や、故障解析等における技術的課題に対し最適な解決方法を提案する技術相談、高精度な試験データや設備機器の開放利用を提供する試験計測、中小企業等が単独では解決できない技術的課題に関し、技術・ノウハウを活用し、解決に向けて支援する技術開発を実施します。また、KISTECが主体的に開発した評価法を産業界等へ提供し、製品の信頼性及び付加価値の向上に貢献します。

●技術相談

技術的な課題解決のための技術相談や、外部機関等との連携強化に取り組みます。

●試験計測

製品・部品・原材料等の開発・改良に必要な分析・測定・加工等の各種試験を実施します。

●技術開発

中小企業等の研究開発を支援するため、KISTECの技術・ノウハウを活用し、中小企業等から受託した課題の解決に向けて支援する技術開発に取り組みます。

●評価法提供

KISTECが主体的に開発した評価法を産業界等へ提供し、新技術を用いた製品の信頼性及び付加価値向上と競争力強化に貢献します。

事業化支援

中小企業等に対し、企業の開発段階に応じた総合的な支援を行うため、製品開発・売れる商品の仕組みづくりに向けた製品化・事業化支援、デザインを活用しつつ新事業創出や企業価値向上を図る次世代事業創出デザイン支援、中小企業等の開発ニーズと研究テーマをマッチングし中小企業等・大学等・KISTECが共同研究を実施する事業化促進研究、製品開発における知的財産権の活用を促進する知的財産支援や研究プロジェクトの成果を活用したベンチャー創出・成長支援を実施します。

●製品化・事業化支援

新製品の開発や商品化を行う企業に対して、確かな基礎研究を踏まえた製品開発・売れる商品の仕組みづくりに向けた「製品化支援」「事業化支援」を行います。

●次世代事業創出デザイン支援

デザインを活用しながら、新事業創出、企業価値向上のための支援を行います。KISTECの専門職員、デザイン・知財等の専門家と共に、顧客視点で付加価値の高い新製品、新サービスの開発支援を総合的にを行います。

●事業化促進研究

今後成長が期待される産業分野において、中小企業等の開発ニーズと研究テーマのマッチングをコーディネートし、KISTECが有する技術・ノウハウを活用したうえで、中小企業等・大学等・KISTECが共同研究を実施する事業化促進研究を行うことにより「事業化」を促進します。

●知的財産支援/ベンチャー創出・成長支援

保有する知的財産権の活用先を求めている中小企業等と製品開発に必要な知的財産権を求めている中小企業等のマッチングの充実、特許等の情報提供を行います。また、研究プロジェクトの成果を活用したベンチャー企業の創出、成長支援を行います。

人材育成

ものづくりの中核を担う技術者を育てる製造開発人材育成や産業技術マネジメント研修、イノベーション創出を担う研究開発人材を支援するため、新たな産業を牽引する分野に重点を置いた教育講座等を実施します。また、小中学生等を対象に科学技術の普及啓発を行い、科学技術理解増進を図ります。

●ものづくり中核人材育成

県内企業における技術力の底上げを支援するため、「製造開発人材育成」と「産業技術マネジメント研修」を行います。

●研究開発人材育成

Society5.0、先進医療とウェルネス、環境・エネルギー、新しいものづくりなど、新たな産業を牽引する分野に重点を置いた教育講座を開催します。また、イノベーション創出を担う研究開発人材を支援します。

●科学技術理解増進

次世代を担う創造的人材を育てるため、小中学校等へボランティア講師等を派遣する体験型の理科実験・工作等を実施するとともに、集合学習形式の青少年向け理科実験・工作イベント等を開催します。

連携交流

他機関と連携して総合的な支援を行うコーディネート支援、大企業と中小企業等との技術マッチング促進、オープンイノベーションの推進等を行う産学公連携、県外の試験研究機関との連携を図る広域連携、企業等の研究開発を支援する技術情報提供を実施します。

●コーディネートによる支援

相談内容に応じて中小企業等に対し最適な支援を提案する機関へつなぐコーディネート機能を強化します。また、神奈川R&D推進協議会と連携することにより、大企業とベンチャー企業を含む中小企業との技術マッチングを促進します。

●産学公連携

企業や大学との連携を深めるため、支援機関や金融機関と協力しながら、神奈川R&D推進協議会やかながわ産学公連携推進協議会(CUP-K)などの活動に参画します。

●広域連携

近隣都県の試験研究機関等との情報交換や、設備機器の相互利用等を行います。

●技術情報提供

KISTECが保有する研究成果や業務実績等に関する情報を中心に、フォーラム、広報誌、メールマガジン、ホームページ、YouTube等を通じて技術情報を発信します。

1 トピック

脱炭素化対策事業

地球温暖化対策は世界共通の喫緊の課題であり、温暖化の主な原因となる温室効果ガスの排出量を減らすための様々な取り組みが活発に行われています。しかしながら脱炭素社会の実現は従来の技術だけでは困難であり、更なるイノベーションの創出が必要不可欠です。このような背景のもと、基礎研究から事業化までの一貫通貫の支援を行うノウハウを有するイノベーション創出機関であるKISTECは、脱炭素を加速させる新技術や新製品の開発を促進するための取り組み「脱炭素化対策事業」を令和5年度より開始しました。

本事業は3つのフェーズで構成されており、研究開発の進捗に応じてフェーズ移行をしながら研究を発展させていきます。これによって、大学等が保有する有望な研究シーズをKISTECや企業等との共同研究により短期間で育成し、国費等の外部資金を活用しながら早期の実用化・事業化を目指します。

一方、KISTECでは他の研究事業においても脱炭素化に繋がり得る研究開発を実施しており、これらとも連携をしながらKISTECとして脱炭素社会の実現に向けた研究活動を推進してまいります。

本事業の研究成果詳細については、21ページおよび22ページに詳細を掲載しています。



2 トピック

「マイクロ流体化学プラント開発」プロジェクト

－未来の化学プラントを創る：マイクロ流体デバイス工学の挑戦－

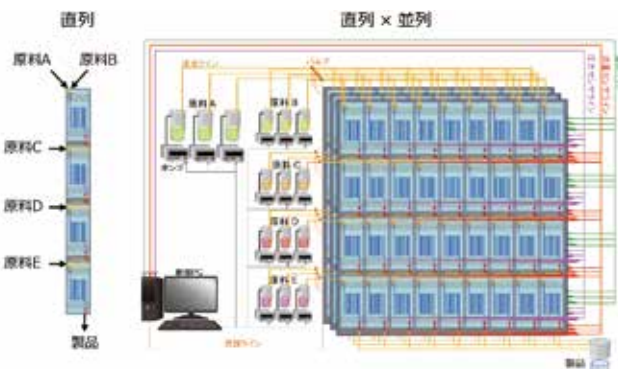
カーボンニュートラルなどのSDGs対応、進化する半導体産業などに向けた飛躍の品質向上、安全性やロジスティックスの抜本的改善など、化学産業ではこれまでにない挑戦的な生産革新が説かれています。本プロジェクトでは、株式会社ダイセルからの期待に応え、同社との共同研究としてマイクロ流体デバイスを多数用いた「デスクトップ化学プラント」(DTP)の開発を進めています。このマイクロ流体デバイスは、1990年代後半に旧KAST (KISTEC前身：(公財) 神奈川科学技術アカデミー)の北森「Integrated Chemistry」プロジェクトで創成された技術で、四半世紀を経て本格的な社会実装を目指しています。

数百、数千、数万に及ぶマイクロ流体デバイスを大規模に直列並列に連結して、化学工場の複雑な反応精製プロセスに対応し、トン/年の工業生産量を確保しつつ、微小空間の時空間均一性から高品質な化成品を高効率に生産します。

また、本プロジェクトは台湾の国立清華大学との国際産学公連携プロジェクトでもあり、日台双方に創設したベンチャー企業が実用化を担います。DTPは送液や流調など高度なマイクロ流体技術、微流体化学プロセス技術、超並列化技術、ハード・ソフト制御技術など、多種多様な総合技術です。この連携プロジェクトの中では、それぞれの機関が役割分担をしています。

KISTECは微流体化学プロセス技術を中心として、マイクロ流体技術の一部を支援する重要な役割を担っており、旧KAST時代から積み重ねてきた世界に誇るマイクロ流体デバイス研究の知識、技術、ノウハウを駆使して、国際産学公連携プロジェクト全体の推進に貢献しています。

本プロジェクトの研究成果詳細については、20ページに掲載されています。



図：大規模集積化のイメージ

3 トピック

ライフサイエンス評価法開発研究「次世代ライフサイエンス技術開発」

新型コロナウイルス感染症が5類へ変更となり、日常生活に戻りつつありますが、今後も新たな感染症の脅威にさらされる可能性があります。そのため、これまで以上に抗菌・抗ウイルス性能を持つ材料や加工品の開発が重要と考えられます。我々は企業支援の一環として、企業や大学等が行っている基礎研究及びより良い抗菌・抗ウイルス材料や加工品の開発に向けて抗菌・抗ウイルス性能評価サービスを提供し、製品化を推進する支援をしています。更に、防藻、防かび、抗アレルギー等を対象とする材料や加工品の性能評価の提供も順次開始しており、抗微生物材料の製品開発を総合的にサポートする体制を整えています。

令和5年度は、新たに抗かび性能評価試験サービスを開始しました(6ページ)。研究活動においては、大学との共同研究を行い、新しい機能性材料の創成に関して高い評価を得ています。

また、新たな取り組みとして、再生・細胞医療等加工品について、その特性を明らかとすることで、新しい品質管理手法のサービス提供に向けた取り組みを進めています。令和5年度はその基盤整備を行い、次年度より産官学による研究をさらに進めていく予定としています。

本事業の研究成果については、19ページに詳細を掲載しています。

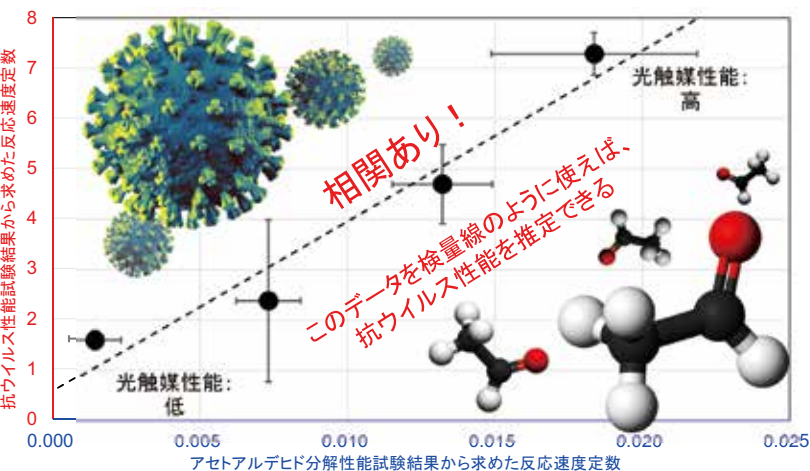
4 トピック

新型コロナウイルスに対する光触媒製品の抗ウイルス性能の推定方法

新型コロナウイルス感染症の拡大から4年が経過し、ウィズコロナ時代ともいえる状況となりました。引き続き、感染対策が求められる場面も多く、空気清浄機をはじめとした光触媒製品の需要も続くと考えられます。しかし、光触媒製品の抗ウイルス性能の評価には、多大な時間や工数を要します。作製条件が異なる多種類の材料や、使用条件をふった実証試験などについて、ひとつひとつ全て評価するのはハードルが高く、開発の現場では、抗ウイルス性能試験を見送るケースもあると思われます。

定する方法を検討しました。各種光触媒JIS試験のノウハウを活かし、新型コロナウイルスに対する抗ウイルス性能試験と、他の様々な試験の結果を比較しました。その結果、JIS試験のひとつ、アセトアルデヒド分解性能試験を改変した試験法で、良い相関を確認できました(図)。今後、光触媒製品の抗ウイルス性能を評価する際は、実際のウイルスを用いる試験の前に、スクリーニング試験として、本研究の試験を実施していただくと、研究開発を効率化できると考えられます。

本研究の詳細については、図中のQRコードから閲覧できる論文をご参照ください。



詳細は論文をご参照ください
(Catalysts 2024, 14, 163)

<https://www.mdpi.com/2073-4344/14/3/163>



多種類の試料や条件についてアセトアルデヒド分解試験を実施(スクリーニング試験)



スクリーニング試験の結果が良いものにしぼって、抗ウイルス性能試験を依頼!

5 その他トピックス

●ペロブスカイト太陽電池計測法の国際標準化活動

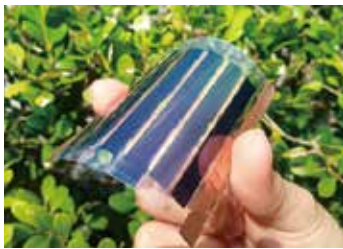
KISTECでは有機系太陽電池技術研究組合 (RATO) と連携してペロブスカイト太陽電池の発電性能評価法に関する国際標準化活動を推進しています。

太陽電池の発電性能は、一般的に国際電気標準会議 (IEC) 60904-1に規定された電流-電圧 (I-V) 測定によって評価します。この測定法は一定の速度で電圧を変化させ、それに対応する電流の変化を求めています。ペロブスカイト太陽電池は電圧変化に対する電流の応答がシリコン太陽電池と比較して遅いためIEC60904-1をそのまま適用することは困難です。以上のことからペロブスカイト太陽電池の特性に合わせた測定法の標準化が望まれています。

このような状況を踏まえ、KISTECは世界各国の主要な研究機関と連携したラウンドロビンテストを実施し、各機関の測定法を相互比較するなど、発電性能評価法の標準化にむけた取り組みを進めてきました。

国際ラウンドロビンテストの結果、各機関で非常によく一致した測定値が得られ、この結果をもとにIECに新業務項目提案 (New work item Proposal : NP) を行い、2024年2月に承認されました。今後得られた結果を分析し、参加機関を含む関係機関と協議の上、技術仕様書 (Technical Specification : TS) を発行することを目指して活動を続けていきます。

(本内容は経済産業省の委託事業の成果を含んでいます)

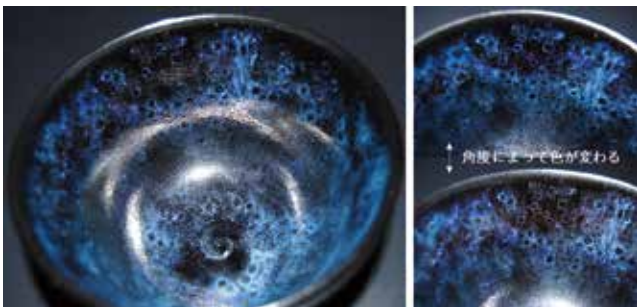


フィルム型のペロブスカイト太陽電池モジュール

●美工連携による人工オパール研究

女子美術大学との共同研究を起点とし、KISTECでは、人工オパールを次世代顔料として実用化する研究を進めています。令和5年度は、陶芸品の加飾を目的とした名古屋学芸大学との共同研究を開始しました。人工オパールは構造色を示すため、資源豊富な酸化ケイ素 (シリカ) のみで、通常の顔料にはないユニークな発色が可能です。SDGsが注目され、また、製品デザインがますます重視される時代のニーズに即しており、様々な分野で普及すると期待しています。

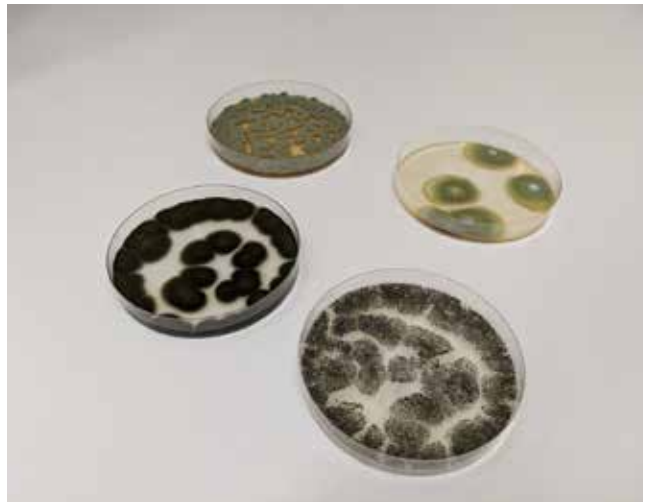
“世界で最も美しい蝶”と形容されるモルフォチョウの翅や、国宝に指定されている曜変天目茶碗の色彩も構造色と言われています。人工オパールの構造色で曜変天目の色彩を表現した研究発表は、令和5年6月に開催された日本デザイン学会 第70回研究発表大会において、グッドプレゼンテーション賞を受賞しました。



●抗かび性能評価試験サービス

光触媒は抗菌・抗ウイルス、防汚や脱臭といった様々な機能を有する材料であり、その機能を応用した様々な研究や製品開発が数多くの企業や研究機関等により行われています。これらの研究や製品開発を推進するためには、適切な性能評価を行うことが重要です。KISTECではこれまで蓄積してきた光触媒に関する基礎検討から実用化までの幅広い知見をもとに、光触媒加工材料に関する種々の性能評価試験サービスを提供しています。この性能評価試験サービスを拡大するために、今までKISTECでは対応していなかった光触媒加工材料の抗かび性能評価試験 (JIS R 1705) の実施体制を整え、令和5年より評価試験サービスとして提供を開始しました。現在は光触媒加工材料以外の加工品に対するかび抵抗性試験についても、評価試験サービスとして提供しています。

KISTECではかび以外の菌あるいはウイルスに対する抗菌・抗ウイルス性能評価についてもご相談内容に応じて試験系を検討し、可能な限り対応しております。是非、多くの企業や研究機関にKISTECを活用していただきたいと考えています。



抗かび試験に用いるかびの例

●地域貢献 (地域交流活動)

KISTECでは、近隣の子どもたちとの交流活動を毎年続けています。

夏には今泉小学校のみなさんにKISTEC海老名本部の敷地内で花植えを楽しんでいただくなど、季節に合わせた交流を実施しています。

正面玄関ロータリー内の植え込みやプランターにマリーゴールドの植栽を行っていただきました。

このような活動をとおして研究所や職員を知っていただき、KISTECがより身近な存在となることを目指しています。



研究開発事業の概要

プロジェクト研究

研究シーズに着目した産学公連携モデル（3段階ステージゲート方式）に沿って実施するプロジェクト研究では、目的基礎研究から応用開発・事業化への展開を目指します。

県内産業や県民生活の課題解決を見据えた「戦略的研究シーズ育成事業」により発掘・育成した研究テーマを、「有望シーズ展開事業」、「実用化実証事業」のステージ毎に厳しい審査を経てステップアップさせることで、応用・開発・試作まで一貫した出口戦略に基づく研究を行います。

令和5年度は、「戦略的研究シーズ育成事業」（新規3件、継続3件）、「有望シーズ展開事業」4件、「実用化実証事業」5件を実施しました。

令和6年度は、令和4年度に開始した戦略的研究シーズ育成事業「非破壊画像検査用スマートシートの創出」が有望シーズ展開事業にステップアップします。

KISTEC プロジェクト研究 3段階ステージゲート方式

目的基礎研究

応用研究

事業化・実用化

戦略的研究シーズ育成事業

予算規模 1,300万円程度/年
研究期間 2年間
実施場所 研究代表者の所属機関

公募

審査

有望シーズ展開事業

予算規模 6,000万円程度/年
研究期間 4年間
実施場所 KISTEC（海老名、溝の口、殿町）

審査

実用化実証事業

予算規模 2,000万円程度/年
研究期間 2年更新
実施場所 KISTEC（海老名、溝の口、殿町）

事業化促進研究

今後成長が期待される産業分野において、中小企業等の開発ニーズと大学等の研究シーズを結びつけ、KISTECが研究メンバーに加わって三者共同で実施する事業です。（3件採択）

経常研究

技術支援等により把握した、産業界に共通する技術的課題の解決に貢献するため、中長期的な視点で設定した研究テーマに取り組み、技術支援の充実を図ります。

●令和6年度「戦略的研究シーズ育成事業」研究課題

令和6年4月より新たに3件の共同研究を開始しました。

内在性因子による造血幹細胞増幅法の開発	研究代表者 田久保 圭誉 国立国際医療研究センター研究所 生体恒常性プロジェクト長
内在性の因子を活用した造血幹細胞の増幅技術を開発し医療に貢献します。	
超高感度質量分析に向けたマイクロ流体技術の開発	研究代表者 嘉副 裕 慶應義塾大学 准教授
様々な分析・検査で有用な質量分析を超高感度化する微小流路デバイスを開発します。	
未知を知るAI搭載型ハードウェアの開発	研究代表者 島 圭介 横浜国立大学 准教授
学習していない事象を「知らない」と自己判断する、AI搭載型ハードウェアの開発を目指します。	

戦略シーズ2023採択テーマ

徐脈性不整脈の革新的細胞移植治療開発

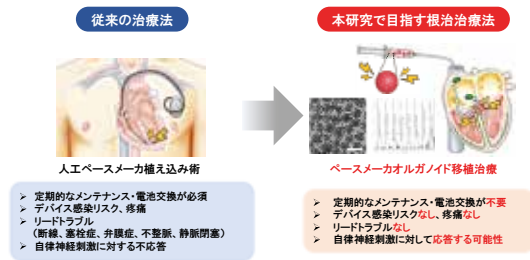
●研究代表者：遠山 周吾 慶應義塾大学 専任講師
(現 藤田医科大学 准教授)

洞不全症候群や房室ブロック等の徐脈性不整脈は、ペースメーカの役割を担う細胞がさまざまな原因により傷害されることにより生じます。重症なケースでは、心不全症状や脳虚血症状が生じるため、一般的に人工ペースメーカ植え込み術が行われています。しかしながら、デバイス感染やリード断線や機器メンテナンス等、さまざまな課題が存在しています。そこで本研究では、ヒトiPS細胞からペースメーカ細胞を含むオルガノイドという組織塊を効率よく作製し、徐脈性不整脈患者の心臓に移植することで、人工ペースメーカ植え込み治療ではなし得なかった、

徐脈性不整脈に対する真の根治治療法開発に取り組んでいます。

令和5年度は、ヒトiPS細胞から作製したペースメーカ細胞を含む細胞集団の分離培養法の確立および作製したペースメーカ細胞における1細胞RNA-seq解析、ペースメーカオルガノイドの作製、さらには移植後の生着確認等を実施しました。

今後は、臨床応用を見据えて、徐脈性不整脈モデル動物への移植を中心に進め、ペースメーカオルガノイド移植治療が人工ペースメーカ植え込み術の代替治療となるために必要となる社会実装に向けた基盤を構築します。



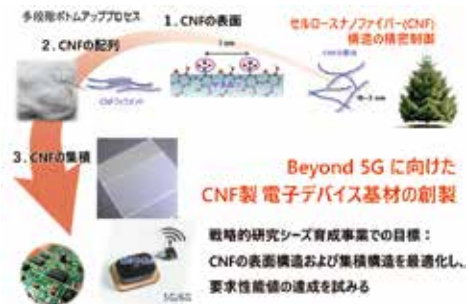
戦略シーズ2023採択テーマ

Beyond 5G 対応のセルローズ ナノファイバー製電子基材の創製

●研究代表者：塩見 淳一郎 東京大学 教授

Beyond 5G対応電子デバイスの需要が高まる中、高性能で環境に優しい基材が必要とされています。このニーズに応えるため、我々はバイオマス由来の新しい素材であるセルローズナノファイバー(CNF)を用いた基材の開発に注力しています。CNFを使用する上での主な課題は、熱伝導率を向上させるとともに、誘電率と誘電損失を低減することです。これらの課題に対処するため、私たちはCNFの表面、配列、高次構造を精密に制御し、フォノンエンジニアリングを利用して、構造と物性の関係を深く理解し、Beyond 5G対応電子デバイスの基材として最適なCNF構造を明らかにします。

令和5年度においては、CNFの表面化学構造、配向度、含水率、空隙率、比表面積といった構造因子と、それらが熱伝導率や誘電特性に与える影響について幅広く分析しました。これらの分析を通じて、上記の構造因子が相互に物性に影響を及ぼすことが確認されました。今後は、分子動力学シミュレーションや流体シミュレーションなどの計算科学的手法を用いて、物性発現のメカニズムと最適なCNF構造の探索を進める予定です。また、他の素材との複合化を通じて、目標物性値の達成を図ることも計画しています。



研究概要図

戦略シーズ2023採択テーマ

光ファイバーベース高感度テラヘルツオシロスコープの実現

●研究代表者：片山 郁文 横浜国立大学 教授

テラヘルツ (10¹²Hz) 領域はマイクロ波と赤外光のちょうど中間に位置しており、高周波数エレクトロニクスや通信、イメージングなどの応用に向けて近年盛んに研究が行われています。従来このようなテラヘルツ領域の超高速波形を計測する手法として、超短パルスレーザを用いた時間領域分光法が用いられてきました。しかしながら、この手法は繰り返し測定を前提としているため、時々刻々と変化する超高速波形・テラヘルツ波の測定には不向きでした。また、エレクトロニクスをベースとしたオシロスコープでは帯域が足りず、これらの波形を計測することは困難でした。本研究では、超短パルスレーザ1パルスのみで時間波形を計測することのできる新たな計測手法を提案し、超高速波形の計測を実証した上で、その応用展開を目指します(図1)。この手法はいわばテラヘルツ領域のリアルタイム

オシロスコープとも呼べるものであり、光強度の超高速な変調や、テラヘルツデバイスからの出力波形、位相雑音など、これまでに計測できなかった波形の計測を実現することができます。

これまでに本研究では、従来のテラヘルツ技術で用いられてきた800nmの固体レーザや、1μm帯における高強度ファイバーレーザを用いて、シングルショットのテラヘルツ波形計測を実証してきました。また本技術が、光通信や光コンピューティングの分野で用いられる光強度の超高速変調を評価するために利用できることを明らかにしました(図2)。今後、本技術をさらに高感度化し、装置をファイバーベースで構築することによって、テラヘルツ領域の超高速波形をリアルタイムに検出できるロバストな測定系を確立し、各分野への応用展開を目指します。

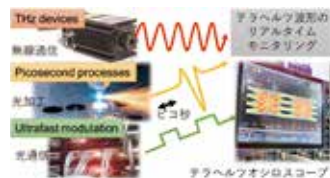


図1：テラヘルツ波形のリアルタイム計測による応用開拓の概念図。

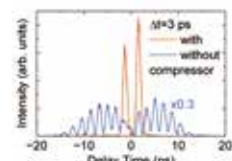


図2：光強度の超高速な時間変化を計測した事例。本技術を適用することによって、赤線のように超高速パルス波形を精度よく計測することができます。

戦略シーズ2022採択テーマ

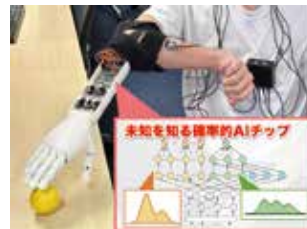
未知を知る 確率的AIチップの開発

●研究代表者：島 圭介 横浜国立大学 准教授

自動運転や機械翻訳を代表例としてAI技術は近年急激な発展を見せており、産業・医療分野でも積極的なAIの活用が進められています。AI技術の1つであるパターン認識技術を活用することで不良品検知や病症の診断支援などを実現できますが、大量の学習サンプル収集や強力・高価な演算装置の利用が前提となることも少なくありません。また、医療分野への応用を背景としてAIから出力される信頼性・妥当性に対する議論も盛んになっています。我々の研究グループでは上記の課題に対して、①知らないことを“知らない”と正しく判断できる「未知AI」の

開発、②現場で使用可能な小型デバイスへの実装に取り組んできました。

令和5年度は主に「未知を知る確率的AIチップ」搭載したシステムの開発に取り組みました。ハードウェア (FPGA) 実装された未知AIは非常に高速なオープンセット認識を実現でき、高速かつ高信頼な分類が求められる応用例で実力を発揮します。具体的には、医療・福祉分野での応用例として筋電義手制御システム、産業分野での応用例として切削加工における加工面粗さ推定法を開発しました。両ケースで提案法は、非常に限られた学習サンプルからも高精度なオープンセット認識を実現可能であることが示されました。今後も継続的に未知AI技術の頒布に取り組んで参ります。



筋電義手制御システムの実装例

戦略シーズ2022採択テーマ

高重力による3Dプリンタの 超高機能化の研究

●研究代表者：小池 綾 慶應義塾大学 専任講師

2020年代から始まる国際的な宇宙開発では、月面や火星面での活動を含む多数の長期プロジェクトがあります。過酷な環境で活動を継続するためにはあらゆる装置のメンテナンスや修理が不可欠であり、無重力場や低重力場で利用可能な加工技術の確立は急務です。こうした情勢の中で、省資源性や省スペース性に優れた3Dプリンタが注目を集めていますが、材料浮遊や材料供給の不安定化、内部欠陥の増加などの技術課題が残ります。通常、これらの技術課題の解決法が研究対象になりますが、本研究は逆転の発想をもって、これらの技術課題を莫大なメリットに転換する高重力場3Dプリンタの開発を目指します。材料の固定力増加、材料供給の安定化は、通常扱えない質量単位の造形プロセスをハンドリング可能とし、造形精度と造形効率を両立して高めるほか、内部欠陥を一切排した高品質造形を可能にします。3Dプリンタによる産業革命を目指す世界的な気運の中で、「高重力場3Dプリンタ」の開発は次世代ものづく

り産業の活性化を強く推し進めます。

令和4年度は、遠心機を作製し、樹脂プリンタノズルシステムとの融合装置を完成させました(図1)。理論だけではなく、実験的にも材料押出量や造形分解能の向上を確認することができました。同年度中に最高32Gの高重力場における材料押出試験を行いました。

令和5年度は、遠心機に2軸制御ステージを搭載し、5Gまでの高重力場で造形されたサンプルの機械強度試験を行うことで、高重力場において層間の接着強度がたしかに向上することを示しました(図2, 3)。また、固液混相流体解析モデルを構築し、高重力場における溶融・凝固プロセスにおいて、たしかに造形精度を向上できることを示しました。遠心機のさらなる高出力化によって、高重力場の効果をより大きく得ることが今後の課題となります。



図1：高重力場3Dプリンタの試作装置

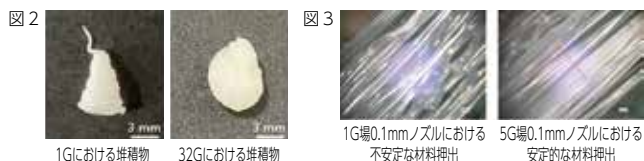


図2 1Gにおける堆積物 32Gにおける堆積物 図3 1G場0.1mm/ズルにおける不安定な材料押出 5G場0.1mm/ズルにおける安定的な材料押出

戦略シーズ2022採択テーマ

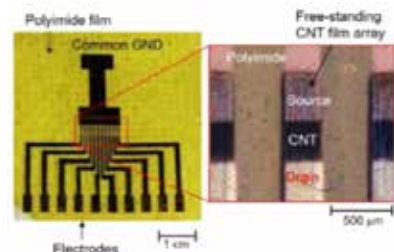
非破壊画像検査用 スマートシートの創出

●研究代表者：河野 行雄 中央大学 教授

近年、製品に要求される品質の高まりや、高度経済成長期に建設されたインフラの寿命の近さなどから、対象を壊さずに検査する非破壊検査の重要性が増しており、その市場は年々拡大しています。特に検査対象を二次元に画像化する非破壊画像検査は、視覚的に分かりやすい形でより詳細な情報が得られることから注目され、様々なシーンでの活用が期待されています。一方で、狭いスペースや危険な場所など人が立ち入れない環境でも運用できる柔軟な検査技術が求められています。本研究では、カーボンナノチューブ膜の機械的強度、柔軟性、大面積化・

集積化といった加工の容易さを利用した、折り曲げ可能シート状カメラ「スマートシート」を開発しています。これにより、より簡便な検査を実現し、社会の安全安心へ貢献することを目指しています。

本研究では、電磁波干渉の影響を考慮し、スペクトル測定における干渉除去手法や干渉を積極的に利用した反射スペクトル測定並びに画像化手法を開発しました。今後は新たなセンサの構造や原理を探索し、非破壊画像検査の機能や範囲を拡張していきます。



有望シーズ展開事業

「再生毛髪的大量調製革新技術の開発」プロジェクト

- 研究期間：令和2年4月～
- 実施場所：ライフィノベーションセンター（LIC）
- プロジェクトリーダー：福田 淳二（横浜国立大学）

1. 研究テーマ説明

毛髪再生医療は、従来の植毛治療では難しいと考えられていた「毛髪の総本数の増加」を可能とする画期的な治療法として世界中で期待されています。本研究では、毛髪再生医療に必要な3つの技術の確立と、ヒト細胞を用いた概念実証の達成で、毛髪再生医療の実現を目指します（図1）。

2. 令和5年度の進捗状況

(1) 毛包原基の大量調製

毛包原基をマイクロ流体デバイスにより大量調製する新規手法を開発しました（図2、論文1）。

作製した毛包原基をヌードマウスの皮下に移植すると、効率よく毛髪が再生し、再生毛髪はキューティクル構造を有していました。

(2) 毛包原基の凍結・精密移植

毛包原基を高い生存率で凍結し、精密に移植する技術を開発しました（論文2）。

(3) 毛包オルガノイドを利用した創薬研究

ヒト細胞を細胞源とした毛包オルガノイドを作成し、育毛剤の評価系として利用できる可能性を示しました（論文3）。また、育毛剤の新規候補物質“オキシトシン”を見出しました（論文4）。

3. 令和5年度の研究成果

■ 毛髪再生技術に関して、ジャーナルへの論文掲載8件、特許出願1件、研究員・研究協力員の受賞10件

※本プロジェクトは、令和6年度より実用化実証事業へステップアップしました。

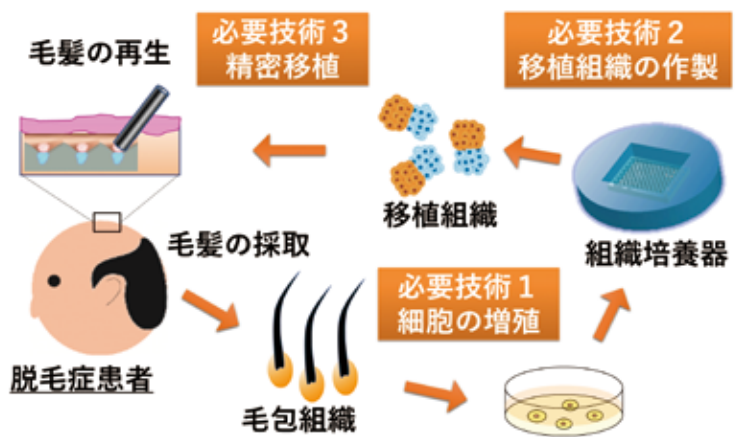


図1：毛髪再生医療の概念と課題

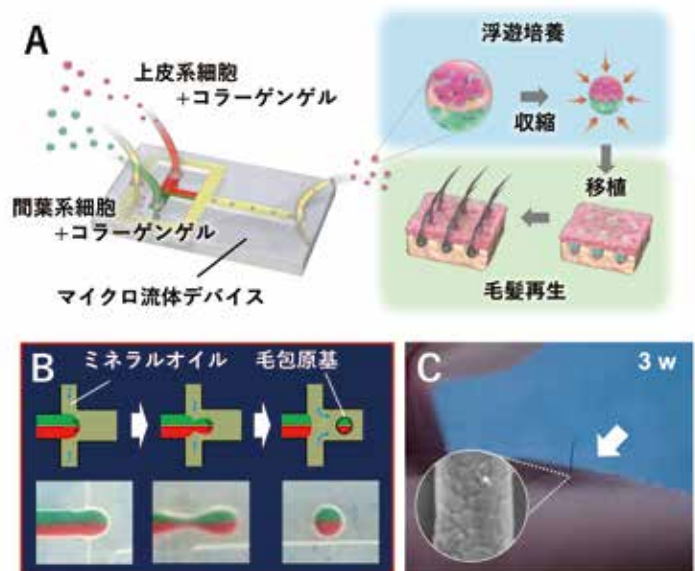


図2：毛包原基の大量調製技術
(A) マイクロ流体デバイスによる大量調製、(B) 毛包原基の形成プロセス、
(C) 毛包原基の移植後に再生した毛髪とキューティクル

》》》 令和5年度の代表的な論文発表

1. Ellen Sugiyama, et al., Large-Scale Preparation of Hair Follicle Germs Using a Microfluidic Device., *ACS biomaterials science & engineering*, in press.
2. Mio Aoki, et al., Cryopreservation of engineered hair follicle germs for hair regenerative medicine., *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 136, 3, 246-252, 2023.
3. Tatsuto Kageyama, et al., In vitro hair follicle growth model for drug testing., *Scientific Reports*, 13, 1, 4847, 2023.
4. Tatsuto Kageyama, et al., Effects of oxytocin on the hair growth ability of dermal papilla cells., *Scientific Reports*, 13, 1, 15587, 2023. (NHKニュースにて報道)

有望シーズ展開事業

「超分子ペプチドを用いた脳梗塞の再生医療」プロジェクト

●研究期間：令和3年4月～

●実施場所：かながわサイエンスパーク

●プロジェクトリーダー：味岡 逸樹（東京医科歯科大学）

1. 研究テーマ説明

国内死因の第3位となっている脳血管障害のうち、脳梗塞は全体の75%以上を占め、一命をとりとめた場合でも後遺症が残る場合が多く、我が国の「寝たきり」原因の25%を占めています。脳機能発揮の中心的役割を担う神経細胞（ニューロン）は、皮膚や肝臓の細胞とは異なり増殖能に乏しく、脳組織がほとんど再生しないため、手足の麻痺や言語障害などの後遺症が残ることが多く、患者や家族のQOLを著しく低下させる社会問題となっています。

一方、医師の側にも悩みがあります。脳梗塞発症後4.5時間以内であれば血栓溶解治療薬を投与できますが、2%程度の患者にしか治療効果が得られていません。発症8時間以上の患者に対しては安定期まで見守ることしかできず、医師もまた、亜急性・慢性期の重度脳梗塞患者に効果のある何らかの治療法を求めているのが現状です。

本プロジェクトでは、生体適合性が高く低侵襲性である超分子型ペプチドと超分子ペプチドゲルから徐放する修飾増殖因子とを混合し、亜急性期の脳梗塞モデルマウスに脳内単回投与して神経機能が改善することを見出し、この超分子ペプチドを革新的な医薬品へと開花させるため、神奈川県が掲げる「ヘルスケア・ニューフロンティア」事業の一角としても研究を進めていきます。

2. 令和5年度の進捗状況

令和3年度に開発した11アミノ酸からなる両親媒性の超分子ペプチド「JigSAP」は、ゲル化直後は柔らかく体内局所投与が容易で、24時間程度で硬くなるインジェクタブルゲルです。ゲル内に取り込ませたタンパク質を緩やかにゲル外へ放出させられる革新的な人工細胞足場であり、血管再生を促進する成長

因子を放出させることで亜急性期脳梗塞モデルマウスの治療効果を発揮することを見出しました（Yaguchi et al., Nature Commun 2021）。令和5年度は、（公財）神戸医療産業都市推進機構、東京医科歯科大学などとの共同研究により、より臨床应用到に適した「X-JigSAP」の開発に成功し、亜急性期脳梗塞モデルマウスの治療効果が認められました。

また、オルガノイドおよび組織培養に適した11アミノ酸からなるJigSAP変異体「C (culture)-JigSAP」ゲルを開発しました。「C-JigSAP」はオリジナル「JigSAP」に比べて短い時間で硬くなり、培養用に適しています。さらに「C-JigSAP」ゲルを酵素フリーで分解できる11アミノ酸からなるJigSAP変異体「D (degradation)-JigSAP」を開発しました（図）。

3. 令和5年度の研究成果

■臨床应用到に適した「X-JigSAP」の亜急性期脳梗塞モデルマウスの治療効果を見出し、特許出願しました。

■オルガノイドおよび組織培養に適した「C-JigSAP」ゲルを酵素フリーで分解する「D-JigSAP」を開発し、特許出願しました。

コントロール
11アミノ酸添加



D-JigSAP添加



ピンク色のC-JigSAPゲルが分解された

図：「D-JigSAP」による「C-JigSAP」ゲル分解

》》 令和5年度の代表的な論文発表・受賞など

- Shunsuke Okada, Yosuke Matsumoto, Rikana Takahashi, Kenta Arai, 他3名, "Semi-Enzymatic Acceleration of Oxidative Protein Folding by N-Methylated Heteroaromatic Thiols", *Chem Sci* **14**, 7630-7636 (2023)
- Yusuke Kawashima, Tomoyuki Hamachi, Akio Yamauchi, Koki Nishimura, 他14名, "Singlet fission as a polarized spin generator for dynamic nuclear polarization", *Nat Commun* **14**, 1056-1/12 (2023)

有望シーズ展開事業

「光スイッチ医療創出」プロジェクト

- 研究期間：令和4年4月～
- 実施場所：かながわサイエンスパーク
- プロジェクトリーダー：佐藤 守俊（東京大学）

1. 研究テーマ説明

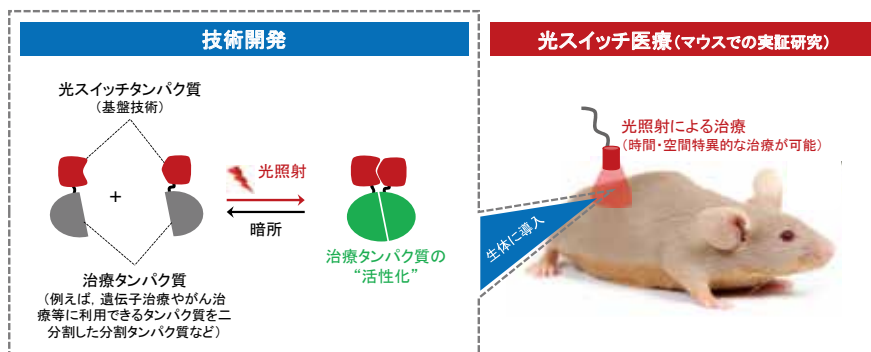
医薬品として用いられる分子や細胞、ウイルス等は、いったん生体の中に入ってしまうと、その働きを生体の外からコントロールするのが極めて困難です。このことが、薬効が高く副作用が低い優れた医薬品を開発する上での大きなハードルとなっています。「光スイッチ医療創出」プロジェクトでは、乗用車に取り付けられたアクセルやブレーキのように、生体の中に入った医薬品の働きを光で、特に、生体組織の透過性が極めて高い長波長の光で自在に操作するための、一般性・汎用性の高い基盤技術を開発します(図)。この基盤技術を用いて、ゲノムの働きを光刺激でコントロールしたり、がん細胞を光刺激で破壊することで、革新的なゲノム治療やがん治療を実現する新たな技術を開発します。ゲノム治療については、生体組織に光を照射して変異遺伝子の塩基配列を正確に書き換えることができるようになったり、生体組織の遺伝子の発現を自在に光照射でコントロールできるようになれば、今までに治療法がなかった様々な難病(遺伝子疾患)の治療に大きく貢献し、アンメットメディカルニーズに応えることが可能になります。またがん治療についても、本プロジェクトで開発する技術は、光照射を施した部位でのみ薬効を発揮させることができるため、従来のがん治療技術よりも大幅に薬効を高めるためのアイデアを導入しても安全性を担保できるのが大きな特長です。

2. 令和5年度の進捗状況

本プロジェクトでは、アカパンカビ(*Neurospora crassa*)の光受容体に着目し、これに対して様々なアミノ酸変異を導入してその性質を大幅に改良したり、新しい機能を付与したりするなどして、光スイッチタンパク質のMagnetシステムを開発してきました。Magnetシステムを用いることで、光で指令を与えて、酵素などのあらゆるタンパク質の働きを操作できるようになり、さまざまな光操作ツールが本プロジェクトによって生み出されています。本プロジェクトでは現在、Magnetシステムの改良を進めており、この研究の過程で、単なる改良にとどまらず、今までの光スイッチタンパク質とは異なる、新たなコンセプトの光スイッチタンパク質を開発しました。具体的には、Magnetシステムは光刺激で2量体を形成する光スイッチタンパク質ですが、このMagnetシステムに対して、「concatenation(連結)」と名付けたアプローチでの改良を進めています。このアプローチによって、光照射で極めて効率よく分割タンパク質を活性化でき、かつ暗所ではほとんど活性を持たない、新たな光スイッチタンパク質を開発しました。加えて、この光スイッチタンパク質を、本プロジェクトが開発を進める医薬品に導入することで、そのパフォーマンスを大幅に向上させることが明らかになりました。

3. 令和5年度の研究成果

- 遺伝子治療のための光で操作できるウイルスベクターの開発に関する研究成果を論文として発表しました(Microbiology and Immunology)。
- 光スイッチタンパク質の機能向上に関する技術を開発し、特許出願を行いました(特願2023-077641)。



図「光スイッチ医療創出」プロジェクトの概念図

))) 令和5年度の代表的な論文発表・受賞など

1. T. Okura, M. Tahara, N. Otsuki, M. Sato, K. Takeuchi and M. Takeda, "Generation of photocontrollable recombinant bovine parainfluenza virus type 3" Microbiology and Immunology, 67, 166-170 (2023).
2. Y. Koganezawa, Y. Wakamoto, M. Sato and M. Umetani, "Detecting photoactivatable Cre-mediated gene deletion efficiency in Escherichia coli" Bio-protocol, 13, e4685 (2023).

有望シーズ展開事業

「次世代合成生物基盤」プロジェクト

- 研究期間：令和5年4月～
- 実施場所：川崎生命科学・環境研究センター (LISE)
- プロジェクトリーダー：相澤 康則 (東京工業大学)

1. 研究テーマ説明

本プロジェクトでは、独自のゲノム構築技術シーズを発展的に活用し、創薬分野での革新的イノベーションを生み出す事業を推進するためのハードとソフトの研究開発基盤を開発しています。具体的には、戦略的研究シーズ育成事業の成果である神経変性疾患モデル細胞の医学応用や、ウイルス感染症対策技術の開発をさらに発展させつつ、多くの現代人の健康寿命を脅かしているガンに対する創薬研究技術基盤の構築を主テーマとして推進します。本プロジェクトでは「変異とがん化の因果関係」に関する体系的なビックデータを生み出すために「癌モデルiPS細胞ライブラリー」をゲノム構築技術によって作ると共に、独自のiPS細胞評価自動化システムも導入して、がん化を促進するゲノム不安定性の原因となっている遺伝子変異を体系的に理解・評価する技術基盤を構築します。これら創薬研究基盤となるハード（細胞評価自動化システム）とソフト（細胞ライブラリー、変異とがん化のビックデータ）の技術リソースを開発し、さらにそれらを有機的に活用することで、国内外の研究機関や企業との連携を拡げ、神奈川県に創薬研究開発の一大拠点を作り上げることに資することを目指しています。

2. 令和5年度の進捗状況

癌モデルiPS細胞ライブラリーの構築は順調に進んでいます。本プロジェクトでは、ガン組織で高頻発している遺伝子変異を人工導入したiPS細胞株ライブラリーを開発しています。導入する変異は7,000種類に及びますので、最終的には同数種類のiPS細胞株が令和6年度に完了する予定です。それに向けて令和5年度は、変異遺伝子をiPS細胞に導入するために最適なゲノムやプラズミドの配列を設計したのち、その設計通りに導入された変異遺伝子がiPS細胞内で安定に発現することの動作確認を完了しました。その後、対象としている11種類の原がん遺伝子の変異体を発現するベクターの作成がほぼ完了し、今はがん抑制遺伝子を欠損したiPS細胞株の作成を進めています。また令和5年度には、これら作成さ

れてくるiPS細胞株の表現型を自動で解析する自動実験システムが殿町に導入されました。これは我々が独自に設計した細胞実験システムであり、インキュベーター、培地交換装置、自動撮影顕微鏡の間を、ロボットアームが全自動で細胞プレートを移動させ、人の手を介することなく連続的に細胞画像データを取得できます。

戦略的研究シーズ育成事業で作成した神経変性疾患モデルiPS細胞に対する解析も進みました。トランスクリプトーム解析を実施し、トリプレットリピートの伸長によって発現変動する遺伝子を網羅的に同定できました。これら成果は、本疾患の発症メカニズムに関して新しい知見を提唱するものでした。

国際共同研究の一環として、我々のゲノム構築技術を活かした出芽酵母第4染色体の全合成の成果が論文発表されました。世界初の真核生物ゲノムの全合成研究に貢献できたことは大きな成果です。

3. 令和5年度の研究成果

- 神経変性疾患モデル細胞開発の成果がGenes Genet Syst誌に掲載されました。
- 癌モデルiPS細胞ライブラリーの出発細胞の設計/作成、iPS細胞評価自動化システムの殿町LISEへの導入が完了しました。
- 酵母第4染色体全合成に関する成果がMolecular Cell誌に掲載され、複数主要紙で報道されました。



図 殿町LISEに導入されたiPS細胞評価自動システム
(左：全体、右：細胞プレートが装置間を移動するHEPAフィルター環境内部)

))) 令和5年度の代表的な論文発表・受賞など

- Ohno T, Nakane T, Akase T, Kurasawa H, Aizawa Y. Development of an isogenic human cell trio that models polyglutamine disease. *Genes Genet. Syst.*, Vol. 94, no. 4, pp. 179-189, 2023.
- 相澤康則: 高等生物のゲノム再構築を可能にするUKIS法の開発, *Bioscience & Industry*, Vol. 81, no. 5, pp. 418-419, 2023.
- Zhang W, Lazar-Stefanita L, Yamashita H, Shen MJ, Mitchell LA, Kurasawa H, Lobzaev E, Fanfani V, Haase MAB, Sun X, Jiang Q, Goldberg GW, Ichikawa DM, Lauer SL, McCulloch LH, Easo N, Lin SJ, Camellato BR, Zhu Y, Cai J, Xu Z, Zhao Y, Sacasa M; Build-A-Genome Class; Noyes MB, Bader JS, Deutsch S, Stracquadanio G, Aizawa Y*, Dai J*, Boeke JD*. Manipulating the 3D organization of the largest synthetic yeast chromosome. *Molecular Cell*, Vol. 83, no. 23, pp. 4424-4437, 2023. (*Co-corresponding authors)

実用化実証事業

「人工細胞膜システム」グループ

- 研究期間：平成 25 年 4 月～
- 実施場所：かながわサイエンスパーク
- グループリーダー：竹内 昌治（東京大学大学院）

1. 研究テーマ説明

細胞膜は、細胞や細胞内小器官を形づくる大切な構成要素であり、細胞内外での物質輸送や情報伝達に重要な役割を果たしています。その機能不全は様々な疾患に発展するため、薬剤の重要な標的として考えられています。一方で、細胞膜の優れた化学物質検知機能に着目し、その機能を利用するバイオセンサの研究に近年注目が集まっています。本グループでは将来の新薬開発の加速と病因究明に役立つ技術を生み出すべく、細胞膜に存在する膜タンパク質の機能を従来の手法よりも高速・精密に解析できるマイクロチップの実用化に取り組んできました。さらに膜タンパク質の機能を測るだけでなく、膜タンパク質機能を利用する細胞膜センサの研究・開発を進めています。

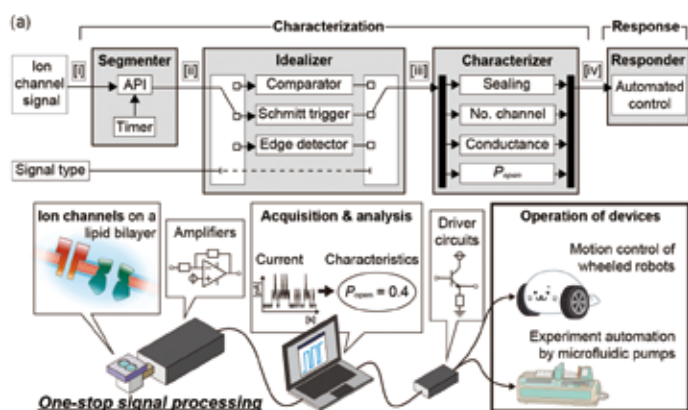
2. 令和 5 年度の進捗状況

本グループでは、イオンチャネル（膜タンパク質）に対する創薬スクリーニングシステムの研究開発成果を社会実装することを目的として、令和 3 年度にKISTEC発ベンチャー企業である株式会社MAQsysを設立しました。令和 5 年度は、前年度に引き続き共同研究を通してMAQsysの研究開発支援を実施しました。特に、同システムの事業化に不可欠なデータ品質およびデータ取得効率の向上を実現するための技術開発を行いま

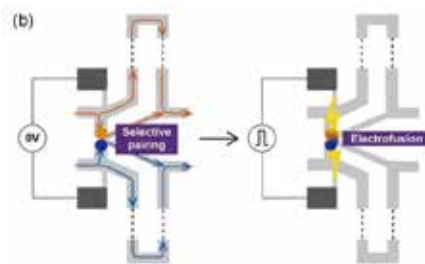
した（図a、論文 2）。一方で、人工細胞膜のセンサ応用に関する研究では、JST戦略的創造研究推進事業（CREST）において、昆虫嗅覚受容体を用いた細胞匂いセンサのアレイ化に関する研究を行いました。また、標的匂い物質に対する細胞センサの蛍光応答を検出するための小型イメージャの開発も進めました。センサ基盤技術については、複数の細胞センサの蛍光応答を、機械学習を用いて自動で検出・分析するソフトウェア開発を、科研費基盤研究の支援により進めています。この他、細胞の機能や構造を模倣するモデル細胞を作製する人工細胞に関する研究についても実施しています。細胞と人工細胞を選択的にペアリングさせ、電気的に融合できるマイクロ流体デバイスを研究開発し、国際誌に発表しました（図b、論文 3）。

3. 令和 5 年度の研究成果

- 創薬スクリーニングシステムのデータ品質・取得効率を向上させる技術の開発
- 標的物質に対する細胞匂いセンサの蛍光応答検出に関する技術の開発
- 細胞と人工細胞を選択的にペアリング・融合するマイクロ流体デバイスの開発



(a) 創薬スクリーニングデータの取得効率の向上を目的とした制御・データ解析システムの概略図。
(b) 人工細胞の選択的ペアリング・融合を実現するマイクロ流体デバイスの模式図。



》》 令和 5 年度の代表的な論文発表・受賞など

1. I. Hashimoto, T. Osaki, H. Sugiura, H. Mimura, S. Takamori, N. Miki, and S. Takeuchi: Reproducible reformation of a bilayer lipid membrane using microair bubbles, *Droplet*, Vol. 2, e73, 2023.
2. K. Ogishi, T. Osaki, H. Mimura, I. Hashimoto, Y. Morimoto, N. Miki, and S. Takeuchi: Real-time quantitative characterization of ion channel activities for automated control of a lipid bilayer system, *Biosensors and Bioelectronics*, Vol. 237, 115490, 2023.
3. S. Takamori, H. Mimura, T. Osaki, and S. Takeuchi: A microfluidic device for selective pairing and electrofusion of cell-sized liposomes, *Sensors and Actuators: B. Chemical*, Vol. 393, 134226, 2023.
4. H. Mimura, T. Osaki, S. Takamori, K. Nakao, and S. Takeuchi: Lipid bilayer reformation using the wiping blade for improved ion channel analysis, *Analytical Chemistry*, Vol. 95, pp. 17354-17361, 2023.

実用化実証事業

「次世代医療福祉ロボット」グループ

- 研究期間：令和2年4月～
- 実施場所：Research Gate Building TONOMACHI 2
- グループリーダー：下野 誠通（横浜国立大学）

1. 研究テーマ説明

本グループでは、平成28年度～平成31年度に実施した有望シーズ展開事業で得られた成果を基に、リアルハプティクスを援用した医療デバイスシステムの実用化研究を推進しております。殿町（川崎市川崎区）のキングスカイフロントに産学公連携の拠点を構え、最先端医療ロボット技術に関する医工融合研究を進めております。

2. 令和5年度の進捗状況

(1) 力触覚を有する安全安心な整形外科ドリル

令和4年度より支援を受けている、AMED先進的医療機器等における先進的研究開発・開発体制強化事業 基盤技術開発プロジェクトの下、国際医療福祉大学、慶應義塾大学医学部（整形外科）、日本メドトロニック株式会社、モーションリブ株式会社等と共同で、切削対象の貫通検知と自動停止機能を有する安全なドリルの開発を実施しています。令和5年度では特に、実際の手術用ドリルと同等の回転数を出力可能な回転モータを搭載し、かつ更なる小型化を施した改良型実用モデル試作機を製作し、実用化に向けた試作開発を進めました。

(2) 脳腫瘍判別機能を搭載した力触覚鑷子

慶應義塾大学医学部（脳神経外科）と共同で、力触覚情報に基づく腫瘍判別技術を開発しています。令和5年度では、共同研究で開発した力触覚鑷子を用いた環境情報推定手法の開発を行いました。非臨床試験によって、力触覚情報が癌組織の判別に有用となる新しいバイオマーカーになりうることを示すことができました。

(3) 吸入支援デバイス

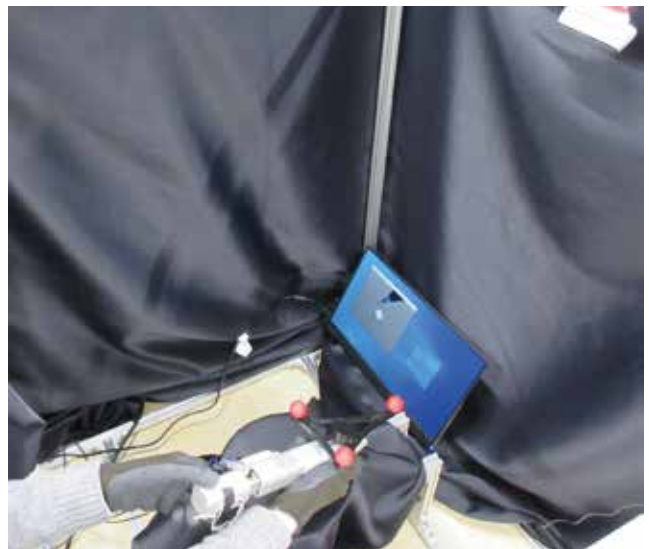
慶應義塾大学医学部（呼吸器内科）、慶應義塾大学病院（薬剤部）と共同で、気管支喘息、COPD等の治療に用いられる吸入器にIMUを搭載し、吸入動作の正誤判別を可能とする測定デバイスを開発しています。令和5年度では特に、主成分分析及びDPマッチングによる吸入動作の評価アルゴリズムの開発を行いました。

3. 令和5年度の研究成果

- ハプティック骨ドリル改良型実用モデル試作機の開発
- 力触覚鑷子を用いた環境情報推定手法の開発
- 吸入支援デバイスの自動正誤判定アルゴリズムの開発



ハプティック骨ドリル改良型実用モデル試作機



ハプティックドリルシミュレータ

))) 令和5年度の代表的な論文発表・受賞など

1. A. Hasegawa, T. Shimono, S. Takano, K. Masaki, H. Nakada, M. Nishie and J. Hakamata "Inhaler Motion Evaluation Via Weighted DP Matching", IEEJ Journal of Industry Applications, Vol. 12, No. 5, pp. 885-893, Sep. 2023.
2. S. Takano, T. Shimono, T. Matsunaga, M. Yagi, K. Ohnishi, M. Nakamura, Y. Mima, K. Yamanouchi, and G. Ikeda, 2023 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronic (AIM2023), Best Conference Paper Finalist.

実用化実証事業

「腸内環境デザイン」グループ

- 研究期間：令和3年4月～
- 実施場所：川崎生命科学・環境研究センター (LISE)
- グループリーダー：福田 真嗣 (慶應義塾大学)

1. 研究テーマ説明

腸内細菌叢を含む腸内環境全体の乱れは消化器疾患のみならず、糖尿病などの生活習慣病やアレルギー、呼吸器疾患などの全身性疾患にも繋がることが報告されています。これまで、腸管内に生息する腸内細菌叢の構成や種については多くの報告がありますが、個々の腸内細菌が有する機能や役割、さらにはそれらの培養方法については研究途上です。そのため、腸内細菌叢を含む腸内環境を適切に制御する基盤技術を開発するには、個々の腸内細菌の特性を理解し、腸内細菌由来の代謝物質や菌体自身がヒトに与える影響を十分に理解することが重要となります。本グループでは、特に難培養性腸内細菌に着目し、それらを単離・安定培養する方法を構築し、健康維持に寄与する、あるいは疾患の原因になる腸内細菌の特性の解明を目指します。また、有用な腸内細菌を活用するためのツール開発を行い(図1)、腸内細菌叢の多様性の欠如による疾患を改善するための基盤技術の開発を進めています。

2. 令和5年度の進捗状況

難培養性腸内細菌を含む腸内細菌の単離や培養方法の開発、腸内細菌基準株の安定培養方法の検討、および腸内環境制御基盤技術の構築に向けて以下に示す5つの研究課題に取り組みました。

1. 有用性が期待されるヒト由来腸内細菌の機能解析を実施しました。

2. 作出した腸内細菌に対する抗体の社会実装に向けた評価方法の検討を行いました。
3. 腸内細菌がどのようにして宿主の食生活に適応するかを検討しました。
4. 腸内細菌が体内に侵入した際の宿主の免疫応答について検討しました。
5. 神奈川県産官学共同で新型コロナウイルス抗体価社会調査プロジェクトを行いました。

3. 令和5年度の研究成果

- 有用性が期待されている腸内細菌の一つが、腸内定着能が高く、免疫刺激分子を多く産出することを見出しました。
- 腸内細菌・腸内細菌タンパク質に対する抗体を作成し、社会実装するための基盤を構築しました。
- 腸内細菌は宿主の食生活に遺伝子変異で適応していることを明らかにしました。
- ムチン資化菌である *Akkermansia muciniphila* の血流への侵入が免疫応答を介した髄外造血を引き起こすことを明らかにしました(図2)。
- 日々のヨーグルト摂取が新型コロナウイルスワクチンの抗体価および免疫機能を向上させることを明らかにしました(図3)。

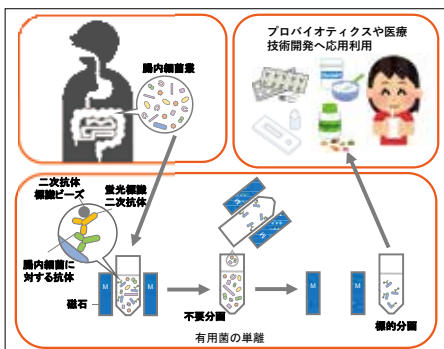


図1 作出した腸内細菌特異的抗体の利用方法

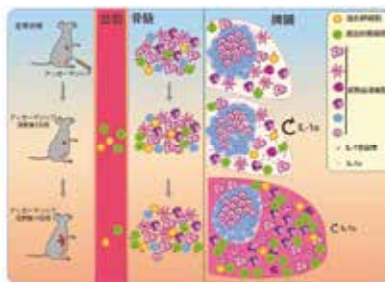


図2 熊本大学との共同研究成果

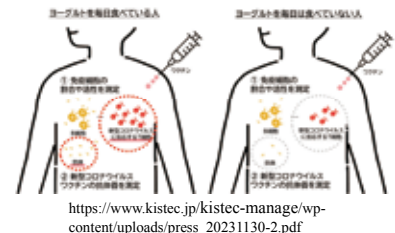


図3 神奈川県産官学共同研究成果

》》》 令和5年度の代表的な論文発表・受賞など (下線: グループ員、*: 論文責任者)

1. Tsukimi T, Obana N, Shigemori S, Arakawa K, Miyauchi E, Yang J, Song I, Ashino Y, Wakayama M, Soga T, Tomita M, Ohno H, Mori H, Fukuda S*. Genetic mutation in *Escherichia coli* genome during adaptation to the murine intestine is optimized for the host diet. **mSystems**, 2024 Feb 20;9(2):e0112323.
2. Wang Y, Morishima T, Sezaki M, Sato R, Nakato G, Fukuda S, Kobiyama K, Ishii KJ, Li Y, Takizawa H. *Akkermansia muciniphila* induces slow extramedullary hematopoiesis via cooperative IL-1R/TLR signals. **EMBO Rep.**, 2023 Dec 6;24(12):e57485.
3. Tanaka K, Tanigawa N, Song I, Komatsu T, Kuriki Y, Tanaka Y, Fukuda S, Urano Y, Fukuda S*. A protease activity-based machine-learning approach as a complementary tool for conventional diagnosis of diarrhea-predominant irritable bowel syndrome. **Front. Microbiol.**, 2023 Jul 7;14:1179534
4. Nagai M, Moriyama M, Ishii C, Mori H, Watanabe H, Nakahara T, Yamada T, Ishikawa D, Ishikawa T, Hirayama A, Kimura I, Nagahara A, Naito T*, Fukuda S*, Ichinohe T*. High body temperature increases gut microbiota-dependent host resistance to influenza A virus and SARS-CoV-2 infection. **Nat. Commun.**, 2023 Jun 30;14(1): 3863.

実用化実証事業

「次世代半導体用エコマテリアル」グループ

●研究期間：令和5年4月～

●実施場所：東京工業大学すずかけ台キャンパス J3 棟

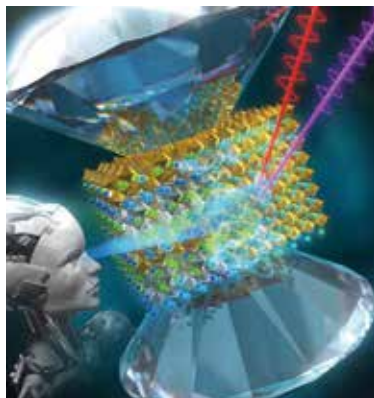
●グループリーダー：東 正樹（東京工業大学）

1. 研究テーマ説明

全てのモノがインターネットにつながるIoT社会の実現に向けて、電子デバイスの消費電力の低減や、環境負荷の小さい材料の開発が求められています。精密構造解析と電子状態解析に基づく物質設計で、超低消費電力磁気メモリ材料につながる強磁性強誘電体や、温めると縮むことにより他の材料の熱膨張を吸収する負熱膨張材料の開発に取り組んでいます。

2. 令和5年度の進捗状況

本グループが開発した負熱膨張材料 $\text{BiNi}_{0.85}\text{Fe}_{0.15}\text{O}_3$ は、既存材料の約5倍の-187ppm/Kという線熱膨張係数を持ち、わずか18体積%の添加でエポキシ樹脂の熱膨張を相殺できる革新的な材料ですが、合成に人造ダイヤモンド同様の超高压が必要です。令和3年度までにファブレスの材料メーカーである日本材料技研へ技術移転を行うことで、サンプル出荷を始めました。令和4年度からは成長型中小企業等研究開発支援事業（Go-Tech事業）の助成を受けて、製法の更なる改善や動作温度範囲の拡大に取り組んでいます。令和5年度は非晶質前駆体を用いる事で、微粒子の合成に成功しました。また、JST-CRESTの支援を受けて、新しい負熱膨張材料の開発も行っています。

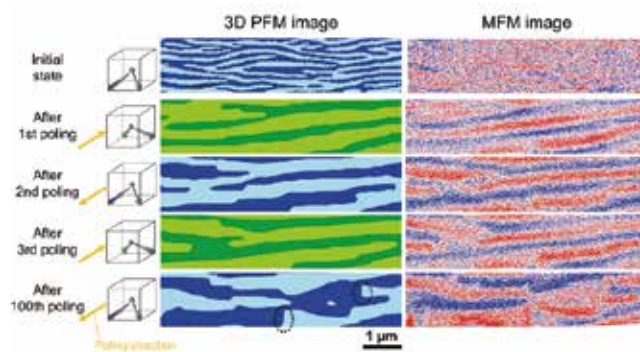
図1： PbFeO_3 の压力下電荷秩序融解転移

$\text{BiFe}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_3$ は、電力を消費する磁場を用いず、電場印加によって磁化を反転できることから、超低消費電力磁気メモリ材料として期待しています。また、東工大内に設置された住友化学次世代環境デバイス協働研究拠点でデバイス化に向けた研究をスタートしました。令和5年度は電子技術部と協力してサブミクロンスケールへの微細加工技術を開発し、特許を出願しました。

3. 令和5年度の研究成果

■ $\text{BiNi}_{0.85}\text{Fe}_{0.15}\text{O}_3$ の母物質である BiNiO_3 は、 Bi^{3+} と Bi^{5+} が秩序配列した $\text{Bi}^{3+}_{0.5}\text{Bi}^{5+}_{0.5}\text{Ni}^{2+}\text{O}_3$ の特徴的な電荷分布を持ちます。同様に Pb^{2+} と Pb^{4+} が秩序配列した PbFeO_3 の圧力下の振る舞いを調べ、30GPaで Pb^{2+} と Pb^{4+} がランダムに分布した高圧相に転移する事を見いだしました。この成果はアメリカ化学会のChemistry of Materials (インパクトファクター9.811)に掲載、Supplementary Coverにも選出されました。

■ $\text{BiFe}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_3$ においては、 Co^{3+} が磁気異方性をもつ高スピン状態を取ることによって弱強磁性が安定化されることを理論的に解明し、さらに放射光X線発光実験で高スピンを確認しました。

図2： $\text{BiFe}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_3$ 薄膜の面内電場印加による電気分極反転と、磁気ドメインの変化

》》 令和5年度の代表的な論文発表・受賞など

1. **Qiumin Liu**, Hena Das, Takumi Nishikubo, Yuki Sakai, Ko Mibu, Tomoko Onoue, Takateru Kawakami, Tetsu Watanuki, Akihiko Machida, Xubin Ye, Jianhong Dai, Zhao Pan, Lei Hu, Satoshi Nakano, Masayuki Fukuda, Shiori Kihara, Ko Mok Lee, Takehiro Koike, Youwen Long, and Masaki Azuma, "Pressure Induced Amorphization of Pb^{2+} and Pb^{4+} in Perovskite PbFeO_3 ", *Chem. Mater.*, **36**, 1899-1907 (2024).
2. **Kei Shigematsu**, Marin Katsumata, Takuma Itoh, Keita Ozawa, Haruki Shimizu, Keisuke Shimizu, Masaki Azuma, "Magnetic Domain Change Induced by In-Plane Electric Polarization Switching in $\text{Bi}(\text{Fe}, \text{Co})\text{O}_3$ Thin Film", *Adv. Phys. Res.*, 2200099 (2023).
3. **Takuma Itoh**, Kei Shigematsu, Takumi Nishikubo and Masaki Azuma, "Out-of-plane polarization reversal and changes in in-plane ferroelectric and ferromagnetic domains of multiferroic $\text{BiFe}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_3$ thin films by water printing", *Sci. Rep.*, **13**, 7236 (2023).
4. 酒井雄樹 2023 Best Reviewer Award from the Journal of *Microstructure*
5. 東 正樹 文部科学大臣表彰科学技術賞 (研究部門)

実用化実証事業

「貼るだけ人工膵臓」グループ

- 研究期間：令和5年4月～令和6年3月
- 実施場所：東京医科歯科大学 駿河台キャンパス
- グループリーダー：松元 亮（東京医科歯科大学）

1. 研究テーマ説明

糖尿病の治療においては、インスリン療法が重要な位置を占めていますが、投与量調整の難しさ（長期的な血糖管理・低血糖の回避等）や煩雑さが問題となっています。本グループでは、コア技術の特殊な高分子ゲル（フェニルボロン酸ゲル）を応用した自律型のインスリン供給機構と、低侵襲に薬剤を経皮送達できるマイクロニードルを融合した「貼るだけ人工膵臓」の開発を進めています。この技術は機械や生態由来材料を一切使用しないため安定的かつ安全で、血糖値に応じて自律的にインスリン供給量を調節できるため、より正確な血糖コントロールが可能であり、更に痛みが少なく簡便な使用方法により患者負担を抑えた経済的なインスリン療法を実現することができます。平成31年度～令和4年度に実施した有望シーズ展開事業では、文部科学省地域イノベーション・エコシステム形成プログラムの支援を受けながら、高分子ゲルマイクロニードルのプロトタイプを開発し、製品化を見据えた量産プロセスの検討、動物実験による治療効果の確認・予備的安全性試験等を進めてきました。令和5年度に実用化実証事業へ移行し、糖尿病のインスリン療法におけるアンメットメディカルニーズの克服を目指して実用化研究を進めていました。

2. 令和5年度の進捗状況

(1) 貼るだけ人工膵臓システムの開発・事業化

令和5年度より日本医療研究開発機構（AMED）「医工連携イノベーション推進事業」に採択され、ニプロ株式会社、株式会社エムダップ、東京医科歯科大学、名古屋大学、九州大学と共同で実用化・事業化に向けた研究開発を開始しました。本事業では、ヒト用マイクロニードルやマイクロニードルを皮膚に装着するためのアプリケータ等のシステム一式の開発を行っています。本グループは主に開発したマイクロニードルの評価（構造評価、性能評価等）を担い、他機関と連携しながら研究開発を進めています。

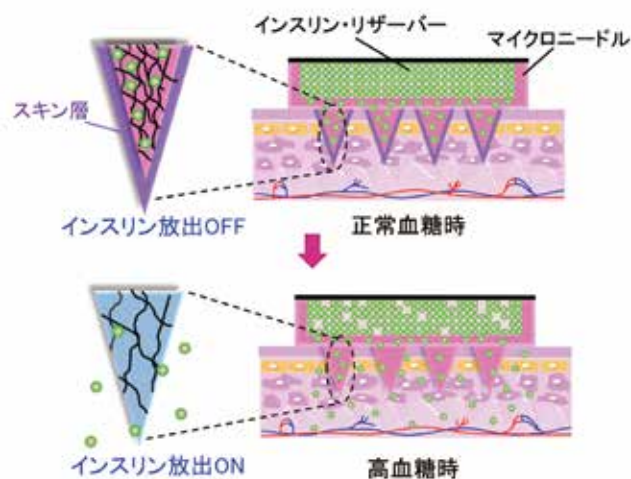
(2) 新規ボロン酸化合物の開発

コア技術のボロン酸を応用し、新規化合物（ジオキサザポロカン誘導体）を開発しました。この材料は、水溶液中でpHを変

化させると安定性や加水分解速度が変化する性質に加え、グルコースにも濃度に依存して相互作用を起こす事を明らかにしました。この性質を活用する事で、血糖値に応じてインスリン分子を放出するスマートインスリンや、体内での薬剤放出を長期的に維持するドラッグデリバリーシステム、自己修復能をもつポリマー材料等の実現が期待できます。幅広い応用が可能なプラットフォームとなる可能性のある材料です。

3. 令和5年度の研究成果

- ヒト用マイクロニードルの開発・評価
- 中性子捕捉療法のための新規ボロン酸誘導体の開発
- ドラッグデリバリーシステムや自己修復材料に応用可能な新規ボロン配化合物の開発



図：貼るだけ人工膵臓の概略図

))) 令和5年度の代表的な論文発表・受賞など

1. M. Itoh et al, A Hoechst Reporter Enables Lysosomal cholesterol overload in macrophages promotes liver fibrosis in a mouse model of NASH. *Journal of Experimental Medicine* 2023, 220(11).
2. M. Hatano et al, Loss of KDM6B epigenetically confers resistance to lipotoxicity in nonalcoholic fatty liver disease-related HCC. *Hepatology Communications*. 2023, 7(10):e0277.
3. 松元亮, "ボロノレクチン"による生体対話を通じて切り拓くバイオエンジニアリング. *薬学雑誌* 2023, 143(5), 435-441.

ライフサイエンス評価法開発研究

「次世代ライフサイエンス技術開発」プロジェクト

- 研究期間：令和4年4月～
- 実施場所：川崎生命科学・環境研究センター（LISE）
- プロジェクトリーダー：石黒 斉

1. 研究テーマ説明

次世代ライフサイエンス技術開発プロジェクトは「感染症予防」、「未病改善」及び「創薬・再生医療」の3つのテーマの研究に取り組んでいます。「感染症予防」では新型コロナウイルスを含むウイルスや細菌等による感染症のリスクを低減させる加工品、材料の研究、抗菌・抗ウイルス性能評価方法の提供及び新規評価方法の開発など多岐に渡る研究開発を推進しています。「未病改善」では食品成分が持つ機能性と遺伝子発現の変動に注目し、未病改善となる物質の探索からそのメカニズムの解明まで一括して支援可能な評価系を提供しており、更に細胞を用いた新しい評価方法の開発に向けた研究も進めています。「創薬・再生医療」に関しては、殿町・羽田地区を中心とした産官学による評価方法の提供に向けた基盤整備を行っており、治療に必要な品質特性を持つ細胞を分類するためのマーカー探索への取り組みやその評価方法を確立するために、産官学で取り組みを開始しています。

2. 令和5年度の進捗状況

① ライフサイエンス評価法開発研究「感染症予防」

抗菌・抗ウイルス性能評価試験方法について、新型コロナウイルスを用いた抗ウイルス性能評価サービスの提供を進めています。更に、令和5年度は、これまでに要望の多かった抗かび性能評価の基盤を構築し、抗かび性能評価サービスの提供を開始しました。その他、他の試験機関では試験できないような特殊な形状や加工品についての性能評価サービスの提供も続けています。また、性能評価の国際標準化については、光触媒工業会と共に、実ウイルスを用いた光触媒加工材料の性能評価方法について、検討を進めており、来年度にはISO提案を行う予定です。

新規材料の研究開発については、大学との共同研究により大きな進捗が得られました。東京工業大学との共同研究の成果では、希土類を用いた新規抗菌・抗ウイルス材料の開発を行いました。これらの結果は、学会でも高い評価を受けており、今後の産業への応用を期待しています。

② ライフサイエンス評価法開発研究「未病改善」

食品が持つ機能性成分は生体内で様々な機能を発揮します。中でも、自覚症状がない状態である「未病」を改善し、健康寿命を延ばすために食品の機能性成分の役割は重要と考えられています。KISTECでは、食品の機能性成分の役割を科学的に明らかとするための性能評価サービスを提供し、人々の健康増進に役立てていくための取り組みを続け

ています。令和5年度の取り組みとして、昨年度より引き続き神奈川県に委託に基づいて、様々な企業の食品機能性に関するニーズの探索、化学技術部との連携により食品の持つ成分の機能性の評価や食品製品の付加価値を高めるための技術支援を進めています。

③ ライフサイエンス評価法開発研究「創薬・再生医療」

再生・細胞医療や核酸医薬等の創薬に向けた研究開発が進展し、実際に臨床の現場で使用が活発化しています。一方で、治療に用いられる細胞集団は様々な性質を持つ細胞集団であり、そこに含まれる細胞集団の量比によって、得られる治療効果に大きな違いがみられることが、細胞医療の大きな問題となっています。これらの品質特性を明らかにすることにより、高い治療効果を持つ品質管理が可能となることから、このようなマーカー探索やその性能評価の手法の開発について、産官学が一体となって取り組んでいます。令和5年度、KISTECではその品質特性を明らかにし、またその評価方法を様々な研究機関に提供するため、細胞集団における重要品質特性をシングルセル解析を駆使し、明らかにするための基盤整備を進めました。また、一般社団法人かながわ再生・細胞医療産業ネットワークに参加し、具体的な課題の抽出や解決方法について、議論を進めています。

3. 令和5年度の研究成果

- 抗かび性能評価試験サービスの提供を開始しました。
- 血管新生を促進する間葉系幹細胞集団の特性に関わる分子マーカーを明らかにしました。
- iPS細胞の神経分化に関わる分子マーカーを明らかにしました。



次世代ライフサイエンス技術開発プロジェクトの取り組み概要図

》》》 令和5年度の代表的な論文発表・受賞など

1. Kiribayashi R, Sunada K, Mochizuki Y, Isobe T, Matsushita S, Nagai T, Ishiguro H, Nakajima A. Decomposition of 2-naphthol in and its antibacterial and antiviral activities by LaMnO_3 and LaCoO_3 in the dark. *Journal of the Ceramic Society of Japan*. 131: 117-125, 2023. 表紙採用、2023年度優秀論文賞。
2. Nakane R, Kiribayashi R, Sunada K, Mochizuki Y, Isobe T, Matsushita S, Nagai T, Ishiguro H, Nakajima A. Degradation of 2-naphthol in water and antibacterial/antiviral activity by Zn_2SnO_4 , $\text{ZnSn}(\text{OH})_6$ and $\text{Y}_2\text{Sn}_2\text{O}_7$. *Ceramics International*. 50: 10797-10805, 2024. [5.532]
3. Kuroda T, Yasuda S, Matsuyama S, Miura T, Sawada R, Matsuyama A, Yamamoto Y, Morioka MS, Kawaji H, Kasukawa T, Itoh M, Akutsu H, Kawai J, Sato Y. ROR2 predicts human-induced pluripotent stem cell differentiation into neural progenitor cells. *Scientific Reports*. 14: 690, 2024.
4. Miura T, Kouno T, Takano M, Kuroda T, Yayamoto Y, Kusakawa S, Morioka MS, Sugawara T, Hirai T, Yasuda S, Sawada R, Matsuyama S, Kawaji H, Kasukawa T, Itoh M, Matsuyama A, Shin JW, Umezawa A, Kawai J, Sato Y. Identification of biomarker of angiogenic potential of mesenchymal stem cells using single cell transcriptome analysis. *Stem Cells Translational Medicine*. 12: 379-390, 2023.

政策課題受託研究

「マイクロ流体化学プラント開発」プロジェクト

- 研究期間：令和5年4月～
- 実施場所：新川崎・創造のもり地区内 AIRBIC
- プロジェクトリーダー：北森 武彦

1. 研究テーマ説明

CO₂排出量の削減や化学製品の性能・品質の向上のため、化学工業における生産革新が求められています。幅・深さが数100μmのマイクロ流路に液体を流すマイクロ流体工学は、混合や反応を効率化できることからバイオや医療における応用が進んでいますが、化学プラントとして利用するには何千本もの流路を集積化し、生産量を飛躍的に向上する必要があります。そこで本プロジェクトでは、株式会社ダイセルおよび台湾・国立清華大学との協力により、直列に接続したマイクロ流体デバイスを並列化、積層化した、世界初の「デスクトップ化学プラント」(DTP)を実現します。

2. 令和5年度の進捗状況

図1は、混合・反応などの単位操作をマイクロ化して直列に接続することにより、複雑な化学プロセスをガラスチップ上に再現するという本プロジェクトのコンセプトを示したものです。これを図2に示すように並列化することによってDTPを製作します。具体的な研究目標として、以下の3つを設定しました。

(1) ポリマー合成プラント

濃度や温度が流路中のどこでも均一であるというマイクロ空間の特性を活かし、分子量およびモノマー組成が均一なポリマーの合成を目指します。これまでに、直列1列の実験システムを用いて従来よりも高品質なポリマーが合成できること、これを並列化したDTP実証機を用いて1列のときと同じ品質のポリマーが合成できることを示し、ナンバリングアップの実証に成功しました。

(2) 過酸化合物合成プラント

過酸化物の合成プロセスを反応から精製まで一貫してマイクロ流体デバイス上で実施することにより、安全性の高いDTPを目指します。副生成物が少なくなるような合成法を検討すると同時に、抽出や蒸留などの各単位操作の検討に取り組み、それぞれ基礎実験に成功しました。

(3) 粒子製造プラント

マイクロ流路という様に小さい空間を利用して、従来よりも粒径が均一な粒子の製造を目指します。微粒子の懸濁液(スラリー)は、これまで一般的にマイクロ流路中で扱えるものではありませんでしたが、送液法や流路構造を工夫することによ

り、世界で初めてスラリーをマイクロ流路に流すことに成功しました。また、流れる液体の中でスラリーの粒度分布をオンラインで測れるように製造した粒子の大きさを精密に計測することにも成功し、粒径制御や造粒のメカニズム解明に向けて大きく前進しました。

3. 令和5年度の研究成果

- 半導体産業用ポリマーの商業生産を目指し、新川崎にDTP実証機を設置して運転を開始しました。
- DTPの実用化に向けた取り組みが新聞各紙やテレビCM、ダイセルのYoutubeチャンネルで取り上げられました。

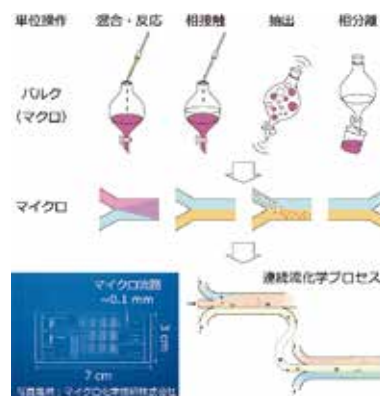


図1：マイクロ単位操作と連続流化学プロセス

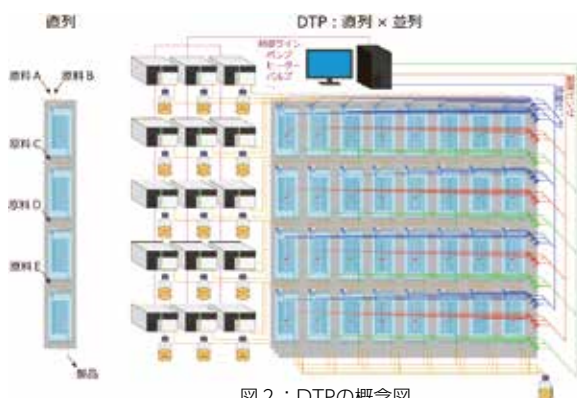


図2：DTPの概念図

))) 令和5年度の代表的な論文発表・受賞など

1. Relationship between bonding strength and surface roughness in low-temperature bonding of glass for micro/nanofluidic device Ryoichi Ohta, Kyojiro Morikawa, Yoshiyuki Tsuyama, Takehiko Kitamori Journal of Micromechanics and Microengineering, 34, 017002(7pp) (2024).
2. PRECISE SYNTHESIS OF COPOLYMERS USING SERIALLY CONNECTED GLASS MICROFLUIDIC CHIPS Adelina Smirnova, Hisashi Shimizu, Yu Sugimoto, Kyojiro Morikawa, Takahiro Aratani, Atsushi Mori, Makoto Ouchi, Chihchen Chen, and Takehiko Kitamori The 27th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (MicroTAS 2023)
3. ミクロの空間に液体を流す 清水久史 油空圧技術786号 (第62巻 第13号) pp.23-28 (2023年12月)

脱炭素化対策事業（研究シーズ育成）

「無機導電材料のインシリコ設計・探索と創製」

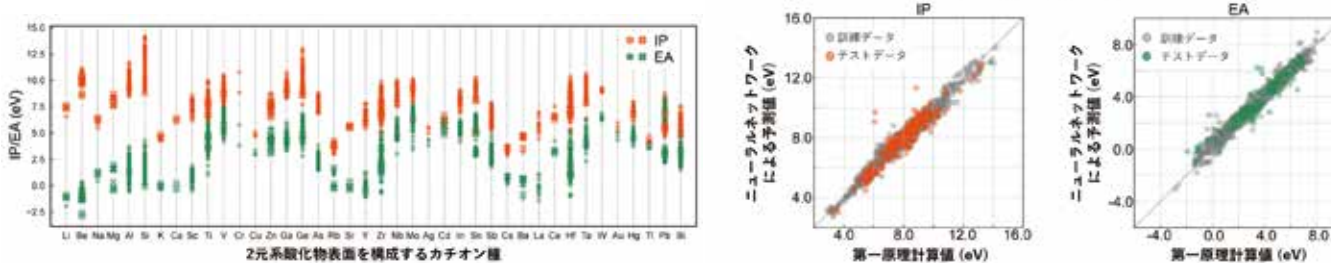
●研究代表者：大場 史康 東京工業大学 教授

昨今のエネルギー・資源情勢や環境問題を背景に、卓越した機能はもちろんのこと、豊富に存在する元素から構成され無毒で環境調和性が高いことなど、新材料開発における要望は厳しくなっています。このような多様なニーズを満たす新材料を見出すには、的確な材料設計・探索の指針に基づいて、可能な限り広い探索範囲から有望な材料の候補を効率的に絞り込む必要があります。本研究では理論計算・データ科学に立脚してインシリコ（計算機中）で無機導電材料の設計・探索を行うための基盤技術を開発し、一般に難題である新材料の開拓を飛躍的に効率化することを目指しています。とくに電子・光電子デバイ

スや薄膜太陽電池等の高性能化をもたらす新たな無機導電材料の提案と理論計算・データ科学の支援による材料開発の効率化を通じて、脱炭素・省エネルギー社会の実現に貢献します。

令和5年度は、無機導電材料の特性を高精度かつ高速に予測するための理論計算・機械学習手法の開発に注力しました。とくに新たな電子・光電子デバイスの実現に不可欠な電極材料の探索のため、その特性を決める重要な因子である表面電子構造のハイスループット第一原理計算を実現しました。これにより大規模かつ高精度なデータを生成し、ニューラルネットワークによる予測モデルを構築することで、表面の電子構造の予測を大幅に効率化しました。

令和6年度は、これまでに開発した計算・機械学習手法を駆使して候補材料の絞り込みを行い、有望と判定された材料を実験グループに提案することで新材料の開拓につなげることを目指します。



脱炭素化対策事業（研究シーズ育成）

「省電力化に貢献する3D半導体集積技術」

●研究代表者：井上 史大 横浜国立大学 准教授

昨今のデータセンターの急増による消費電力の増大は大きな社会課題になりつつあります。これらは半導体の省エネを志向した技術革新なくして解決不可能であり、その筆頭と目されるのが「3D半導体集積技術」です。本研究では、研究代表者が開発した大規模チップ集積技術と微細接続技術の応用により革新的3D融合デバイスを開発し、エッジ、クラウド両方での省エネ化を目指します。本研究は「神奈川発 大規模半導体R&D開発拠点」形成の始点として位置づけています。今後、各研究拠点を相互活用、補助できる体制を構築し、2050年における世界最大の半導体R&D拠点の形成を推し進めます。

令和5年度は、直径300mmの直接接合ウエハの長期信頼性評価に取り組みました。周囲温度変化による耐久性を確認するため、接合ウエハに高温と低温繰り返し与える試験（TCT）を行い、その前後で接合強度を測定しました。その結果、接合強度の劣化やボイド形成は見られませんでした。これはプラズマ活性化直接接合の機械的堅牢度を示しています。

今後はウエハ接合強度評価実験の成果から、この測定環境の規格化に取り組む予定です。本研究で開発した規格が他の研究機関でも広く活用されることで、より信頼性の高い研究成果の創出や社会実装の加速に貢献できるよう取り組んでいきます。



直接接合ウエハの熱衝撃試験の様子

脱炭素化対策事業（実用化研究）

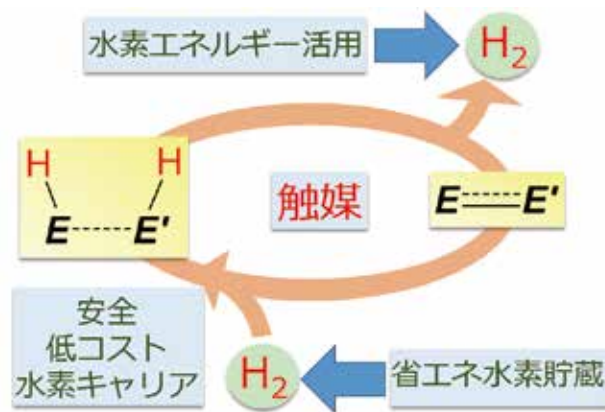
「水素社会に向けたエネルギーキャリア開発」

●プロジェクトリーダー：砂田 祐輔 東京大学 教授

水素は再生可能エネルギーから作ることができ、利用時に二酸化炭素などの温室効果ガスを排出しないことから、環境に優しいエネルギー源として注目されています。水素をエネルギー源とする水素社会を構築するためには、水素の製造、輸送、貯蔵のインフラストラクチャーの整備が必要になっています。そこで本研究では、水素を従来法と比較して大幅に省エネルギー・省資源の条件下で発生および貯蔵可能な、新しい水素貯蔵システムの開発と、本システムと燃料電池等の技術を組み合わせることによる水素エネルギー活用技術の開発を目的とした研究を遂行しております。

令和5年度には、数種の独自の水素キャリアの開発と、鉄などの安価なベースメタルから構成される触媒を開発し、水素キャリアからの水素発生システムを開発しました。特に、有機ケイ素化合物を水素キャリアとして用いることで、省エネルギー条件下での水素発生が可能です。また燃料電池用セルを

用いた電気化学的な水素エネルギー活用も可能であることを見出しました。特に水素貯蔵・運搬システムの開発研究に関しては、東大・砂田グループとして科学技術振興機構（JST）の先端的カーボンニュートラル技術開発（ALCA-Next）の研究課題として採択され、さらなる研究展開を目指した取り組みを行っていきます。



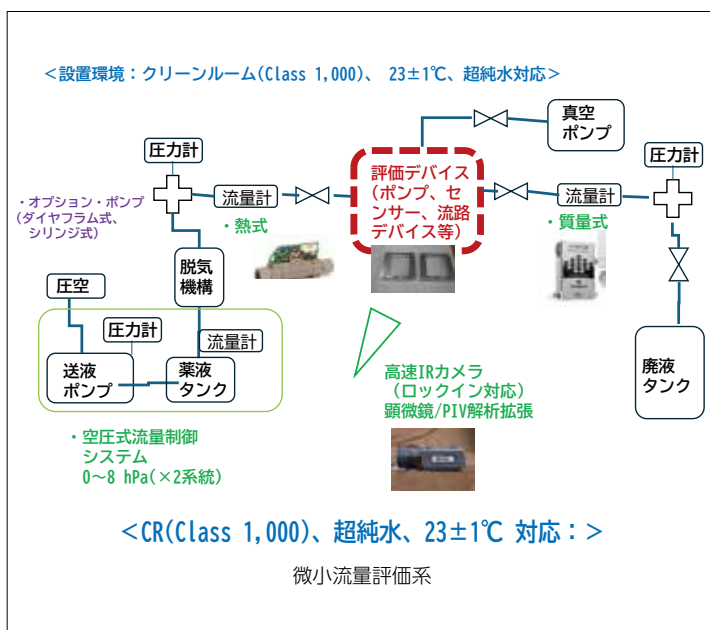
水素キャリアと触媒を活用する水素発生・貯蔵

脱炭素化対策事業（実用化・事業化支援）

「マイクロ流体デバイスにおける微小流量計測方法の開発」

●プロジェクトリーダー：三橋 雅彦

μmサイズの微細流路では化学反応が促進され、反応・分離・検出といった工程の効率化が促進されます。この反応を機能性化学品の生産工程に適用することにより、高効率な多品種少量生産が実現され、省エネルギー、省資源化が期待されます。この生産効率の高い次世代工場（マイクロ化学プラント）を実現するためには、微小流路への安定的な送液制御が不可欠です。現状の製品や規格での対応は難しく、このマイクロ流体デバイスの計量標準化が国際的にも検討されるなど、微小流量に対応したポンプやセンサ等の開発が必要となります。この開発を促進するために、国家計量標準を管理する計量標準総合センターの協力を得て、μL/minの微小流量評価系の構築を進めました。本評価系は質量式、熱式という異なる測定原理の流量計を備え、また、高速な赤外線カメラにより、流体デバイス温度の状態観察も始めています。今後弊所マイクロ流体化学プラント開発プロジェクトとも連携しながら、この評価系により様々な製品開発の支援を行うことにより、脱炭素化に貢献する研究開発・技術開発を支援していきます。



重点課題研究

ローカル5G等無線通信環境の活用

●研究担当：企画部 経営戦略課

KISTECでは、令和3年3月にローカル5Gの無線局免許を取得し、海老名本部でローカル5Gの通信環境(4.8~4.9GHz帯のスタンドアロン構成)を運用しています。ローカル5Gに加えて、1.9GHz帯のsXGP(プライベートLTE)やLPWAの一つとされる920MHz帯のLoRaWANといった無線通信を利用できる実証用スペースを提供しています。無線通信の電波状況の可視化などの評価機器も整備していますので、使用する無線方式の選定や、開発された製品の評価・検証の場としてご利用いただけます。また令和5年度にはWi-Fi HaLow(IEEE 802.11ah)の通信機器を新たに導入しました。

KISTECでの研究開発としては、無線通信環境での電波の可視化や無線通信を利用したロボットの遠隔モニタリング・操作といった技術やシステムに関連したテーマに取り組んでいます。令和5年度には、

- ・「ローカル5G等の無線通信の電磁界分布可視化システムの開発」
(青山学院大学との共同研究)
- ・「ローカル5Gを用いた遠隔操作型ロボットの介護補助的業務における実用性の検討」
(国立障害者リハビリテーションセンター研究所との共同研究)

の2件の共同研究を実施しました。

共同研究「ローカル5G等の無線通信の電磁界分布可視化システムの開発」

青山学院大学と共同で、SDR(ソフトウェア無線)とROS対応(地図作成可能)の台車型移動ロボットを活用した移動式の電波環境測定システム(図1)の開発に取り組みました。本測定システムはソフトウェア無線技術により電磁界強度を測定し、台車ロボットにより位置情報と合わせることで、電磁界強度分布を測定することができます。

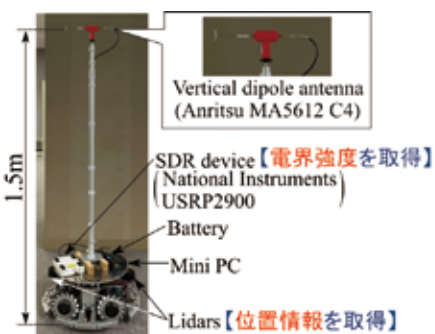


図1 電磁界分布可視化システム

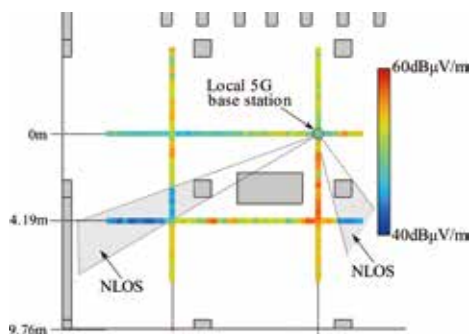


図2 5G基地局の電波強度分布

令和5年度は本測定システムを用いて、令和4年度に実施した1次元電磁界強度分布測定に加え、2次元電磁界分布測定に取り組みました(図2)。2次元電磁界分布測定より、1次元での測定の時と同様に、柱の裏のような見通し外領域での電磁界強度が減衰していることを確認しました。今後は測定システムの最適化を行い、測定時間の短縮を目指す予定です。

共同研究「ローカル5Gを用いた遠隔操作型ロボットの介護補助的業務における実用性の検討」

令和4年度から国立障害者リハビリテーションセンター研究所と共同で、物理的作業を伴う仕事への肢体不自由者等の遠隔就労を支援するための遠隔操作型ロボットについて、ローカル5GやWi-Fiの無線通信環境での操作実験等を通じて、その実用性等の検討を行っています。

無線通信や(旋回性能等の)ロボット操作の応答性に起因する遅延などをふまえながら、台車ユニットの更新、操作の応答を効率的に把握するための認知インターフェースの改良・新規開発等を行い、介護補助的業務を想定した操作実験(図3)による評価で作業効率の向上効果を示唆する結果が得られました。

また、遠隔操作ロボットをローカル5Gに対応させる中で、ローカル5GでのROS(Robot Operating System)利用の知見を得ることができましたが、これは今後のローカル5Gのユースケース開発などでの活用が期待されます。ROS(ROS1)とリアルタイム処理に有利とされるROS2との比較・検討は今後の課題です。



図3 遠隔操作型ロボットの操作実験の様子

経常研究

燃焼合成Ca- α -SiAlON粉末の焼結におけるSiO₂の添加効果

- 研究期間：令和4年4月～
- 実施場所：海老名本部
- 研究担当：機械・材料技術部 材料物性グループ

研究概要

窒化ケイ素(Si₃N₄)にAlとOが固溶したSiAlONは機械的特性に優れ、熱的、化学的安定性を持ち合わせていることから、高温構造用材料としてエンジン部品、ベアリング、切削工具等に実用化されています。SiAlONには低温安定相の α -SiAlONと高温安定相の β -SiAlONがあり、 α -SiAlONは構造安定化のためLi、Ca、Y、ランタニド金属(Ce、Laを除く)等を固溶します。一般に α -SiAlONは等軸粒子で硬く、 β -SiAlONは柱状粒子で破壊靱性が高いことが知られています。そこで出発原料にSi₃N₄、Y₂O₃、AlN粉末等を用い、高温で化学反応を伴わせた焼結(反応焼結法)、等軸状の α 粒子と柱状の β 粒子を共存させることで α と β の両特性を持つ複合SiAlONの開発が進められてきました。

本研究では出発原料に燃焼合成法で作製されたCa- α -SiAlON粉末を使用しました。この方法はSi、Al、CaOを窒素雰囲気中で燃焼を行い直接反応させる手法で、最初に燃焼のためのわずかなエネルギーを加えるだけで合成することができます。また、希土類元素ではなくCaを固溶したCa- α -SiAlONを合成することで希土類元素の使用量を削減することを狙っています。

反応焼結法で作製するSiAlONの場合、出発原料に含まれる酸素が α -SiAlONから β -SiAlONへ相変態を促すことが知られ

ており、燃焼合成したCa- α -SiAlONでも酸素量を制御する事で複合SiAlON焼結体を得られると考えました。そこで本研究では燃焼合成Ca- α -SiAlON粉末に酸素供給源としてSiO₂を添加し、ホットプレス焼結を行い、SiO₂添加量が微構造形態と機械的特性に及ぼす影響を明らかにすることを目的としました。

はじめにCa- α -SiAlON粉末にSiO₂をそれぞれ0、1、3、5、7wt%添加し、1800℃で2時間ホットプレス焼結を行い、緻密な焼結体を作製しました。得られた焼結体のXRDパターンから構成相を算出すると、SiO₂を添加するほど β 相が増え、5wt%以上では β 単相となることが分かりました(図1)。図2に示した焼結体の微構造から、灰色で等軸状粒子のCa- α -SiAlONと黒色で柱状粒子の β -SiAlONが共存した複合SiAlONを得られました。図3に機械的特性の結果を示します。ビッカース硬さ試験の結果、硬度(HV)はSiO₂添加量の増加に伴う α 率の低下と相関して低下しました。破壊靱性(K_{1C})はSiO₂添加量によらず、ほぼ変わりませんでした(約6MPa・m^{1/2})。四点曲げ強度はSiO₂添加量が増加するほど高くなり、5wt%の時に最大値の737MPaを示しました。本結果よりCa- α -SiAlON粉末にSiO₂を添加することで、 α 相と β 相が共存する複合SiAlON焼結体を得て、柱状の β -SiAlONが高強度化に寄与することが分かりました。

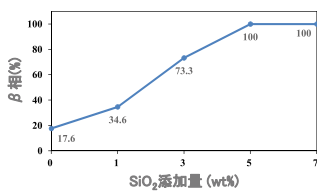


図1：焼結体の β 相率 (%)

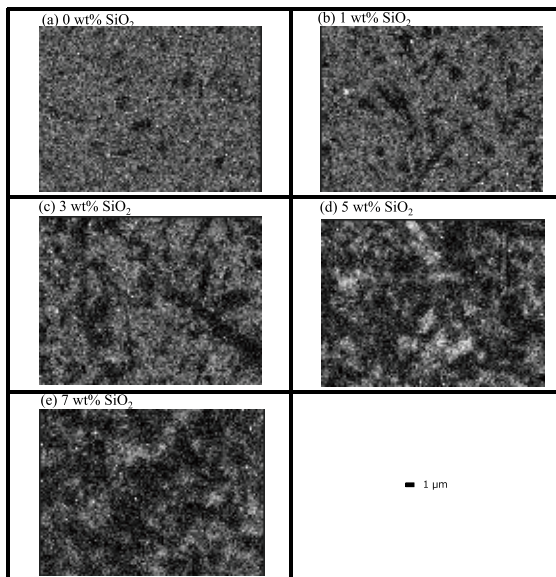


図2：走査電子顕微鏡による観察像 (観察倍率 5,000倍)

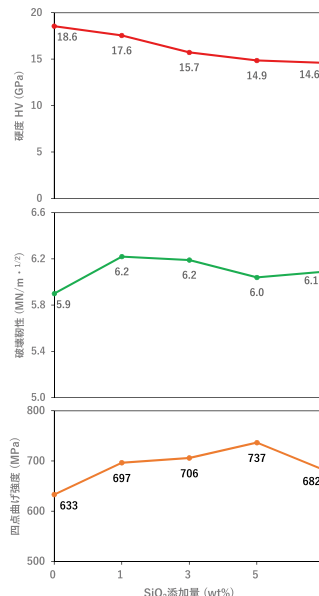


図3：機械的特性の評価

経常研究

3次元積層実装に向けた高周波向けTEGに関する研究開発

●研究期間：令和5年4月～令和6年3月

●実施場所：海老名本部

●研究担当：電子技術部 電子デバイスグループ

研究概要

近年、電子機器の小型化および高性能化が進む中、半導体パッケージについても、小型化、薄型化、高性能化が求められています。そのため、フォトリソグラフィの技術を使用して高速・高周波伝送が可能で再配線層をチップ上だけでなくパッケージエリアまで広げ、高集積化、多機能化のための多ピン化を実現するファンアウトウェハレベルパッケージ (FOWLP) が注目されています。FOWLPに使用するモールド樹脂上に高速・高周波伝送路を形成するプロセスでは、モールド樹脂材の反りが再配線層作製の歩留まりに大きく影響します。本研究では、再配線層を形成するモールド樹脂のプロセス温度での挙動を調べるため、2次元で測定可能なデジタル画像相関法 (DIC) で反りについての評価を機械・材料技術部 材料評価グループと共同で実施しました。

今回使用したDIC解析の装置は、2台のカメラ、照明から構成されています (図1)。2台のカメラは、1200万画素 (4000×3000ピクセル) で、フレームレートは3FPSとして動画を撮影しました。DIC解析の計算では、西華デジタルイメージ社のsDICを用い、サブセットサイズ75×75ピクセル、サブセットの移動量は12ピクセルとして、5秒ごとの画像を計算対象としました。計算範囲は、試験片の中心から幅±1300ピクセル、高さ±400ピクセルとして、座標系は幅方向をX軸、高さ方向をY軸、XY平面に対する垂直方向をZ軸としました。

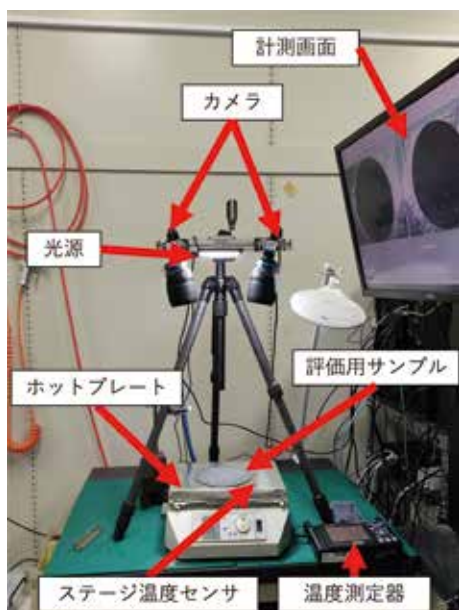


図1 DIC解析装置の環境

今回の測定では、異種材料の影響を排除し、モールド樹脂材の反り自体を評価するため、Siチップ等を内包しない6インチサイズのパッケージ用エポキシ樹脂 (疑似FOWLPサンプル) を作製しました。このサンプルに解析時の特徴点となる黒の下地に白のランダムパターンを付与し (図2)、反り変位量を評価するため、室温からホットプレート上に置いて測定しています。ここで、再配線層作製に200℃以上のプロセスが必要なこと、さらに接合プロセスを加えることも考慮し、ホットプレートの温度設定は350℃としています。

図3に測定結果を示します。なお、測定箇所として、サンプル中心 (A点)、端部と中心の間 (B点)、端部 (C点) の三点とし、中央部を横断するよう設定しました。また、サンプルの形状は、円形で、対称性があるため、解析時間の短縮を目的として長方形の範囲による解析を実施しました (全面での解析も可能です)。

この結果、350℃まで加熱すると反りが5mm以上発生しましたが、モールド樹脂およびランダムパターンの変色が少なかったため、熱分解が少なくDIC解析可能であったと推測されます。同時に、高速・高周波伝送路をモールド樹脂上に作製する上で熱の影響の検討が必要であることが分かりました。

今後は、作製プロセス工程を考慮し、様々な条件でFOWLPのモールド樹脂上に高周波伝送路を形成する手法の検討と高周波向けTEGの作製を進めて行く予定です。



図2 ランダムパターンを付与した疑似FOWLPサンプル

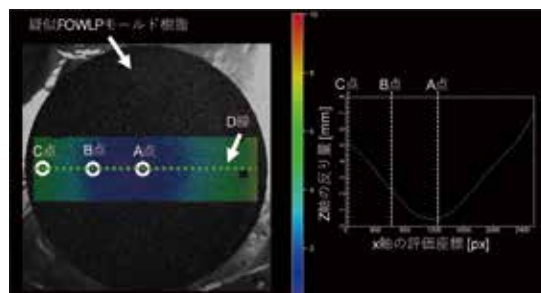


図3 疑似FOWLPサンプルの最高変位時の変位分布^{*1}

*1 第38回エレクトロニクス実装学会春季講演大会「ファンアウトウェハレベルパッケージに向けたモールド樹脂のデジタル画像相関法を用いた評価手法の検討」根本俊介, 他

経常研究

3D造形物の表面特性がやわらかさ知覚に与える影響

- 研究期間：令和4年4月～令和6年3月
- 実施場所：海老名本部
- 研究担当：情報・生産技術部 設計・試作グループ

研究概要

電子機器や衣類といった触り心地の良さが価値基準に影響する製品は設計変数がどのように物性に寄与し、さらに感覚量に影響を与えるかを分析することで製品の質の向上が期待できます。その中で3Dプリンタは図1aにあげられる自由度の高い形状の造形が可能であり、設計変数を変えることで軽量化や柔軟性といった物性を制御することができます。このことから物性の異なる試験片を複数造形し、心理物理実験を行うことで、設計変数がどのように感覚量に寄与するかを評価しました。

研究手法は①試験片作成②物性評価③感覚量評価④重回帰モデルの構築に分けられます。

①試験片作成は光造形方式の3Dプリンタ (Formlabs社, Form3+) を用いて9つの試験片を造形しました。設計変数は図1b(i) 内部構造の肉厚と(ii) 表面形状の間隙の有無を設計変数としました。この2要因を選んだ理由は内部構造、表面形状のそれぞれの設計変数がやわらかさ知覚にどのように影響するかを評価するためです。

②設計変数の変化が物理量にどのように寄与するかを評価するために指の押し込みを模した接触部を用いて圧縮試験を行いました(図1c(i))。結果として内部構造の肉厚が小さくなる、または表面形状に対して間隙を与えることでばね定数の逆数である弾性コンプライアンスは大きくなり変形量が増加すること

が確認されました。

③次に設計変数の変化が感覚量にどのように寄与するかを評価するために試験片に対して一対比較法を用いて心理物理実験(N=10)を実施しました(図1c(ii))。同手法の目的は人間が試験片を触わり比べた際に、やわらかさ知覚にどの程度、差があるかを評価することです。分散分析の結果は間隙を与えることで内部構造の肉厚が3mmの際に間隙の有無によってやわらかさ知覚に違いがあることを示しますが、肉厚が5mm,10mmの際には間隙の有無がやわらかさ知覚に影響を与えないことが示されました。これは肉厚が薄くなるほど間隙の影響が大きくなることを示唆しています。

④最後に設計変数と物理量と感覚量の関係性を構造化することを目的に重回帰分析を行いました。結果を図2のパス図にて示します。設計変数-物理量の重回帰モデルについては補正R²値が0.498でやや低い精度の予測結果が得られました。次に物理量-感覚量の重回帰モデルでは補正R²値が0.765でやや精度の良い予測結果が得られました。予測結果を向上させるためには実験サンプル数を増やすことや、弾性コンプライアンスの計測手法を実際の指の押し込みと同等な計測条件にすることが考えられます。今後は設計変数-物理量-感覚量についてより汎用性のあるモデル構築を行い、感覚量を加味した付加価値のあるものづくりに貢献する研究を進めていきます。

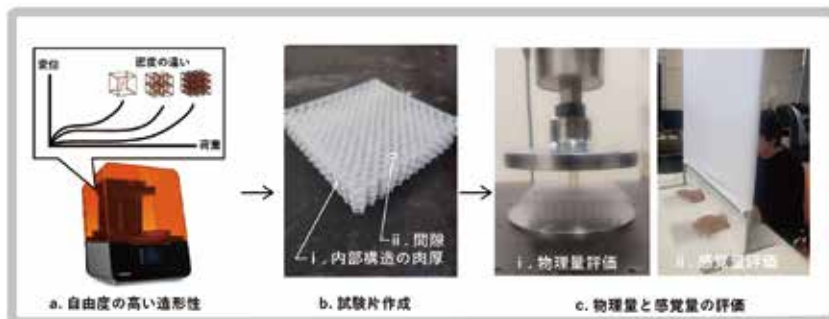


図1 研究概要



図2 設計変数-物理量-感覚量の重回帰モデル

経常研究

光電極を用いた水分解

- 研究期間：令和5年4月～
- 実施場所：海老名本部
- 研究担当：化学技術部 新エネルギーグループ

研究概要

光触媒効果を用いた水分解は、太陽光エネルギーを水素生成に利用する「ソーラー水素獲得技術」として注目されており、これまで粉末粒子、及び電極に光触媒材料を用いた水分解反応システムが提唱されています。

KISTECでは金属層を介してp型とn型の半導体を接合させた複合半導体粒子を用いた光触媒効果による水分解反応を報告してきました (K. Akiyama *et al.*, *ACS Omega* 2022, 7, 38744–38751.)。本研究ではp型半導体の鉄シリサイド (β -FeSi₂) をn型半導体のルチル型酸化チタン (TiO₂) 基板上に金 (Au) 層を介して接合した光電極型の水分解反応システムを作成し、光触媒効果による水分解反応を評価するために電気化学特性評価を行いました。

光電極型の試料は半導体プロセスの気相成長法で用いるスパッタ法で作製しました。30~40nmのAuを堆積したTiO₂単結晶の基板表面に、アルゴン (Ar) 雰囲気下でスパッタを行い β -FeSi₂を気相成長しました。Au-Siの共晶反応温度 (370℃) 以上の成長温度において、結晶品質の高い β -FeSi₂の島状結晶がAu層を介して合成されます (図1、2)。

この光電極型の試料を三電極式の電気化学セルにセットし、0.1Mの硫酸ナトリウム (Na₂SO₄) 溶液中で暗状態、及びUV照射下での電極電位-電流 (V-I) 測定を行いました (図3a)。その結果、紫外 (UV) 照射によるアノード電流の立ち上がりが観測され、光電極内で光励起されたキャリアによって水分解反応が進行する様子が観測されました (図3b)。

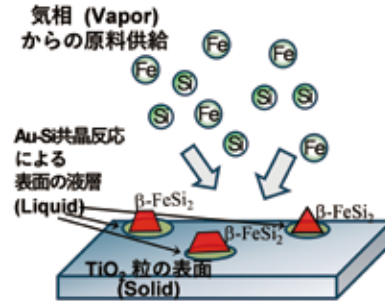


図1. AuコートしたTiO₂基板上での β -FeSi₂結晶成長 (Vapor- Liquid- Solid成長) の模式図。

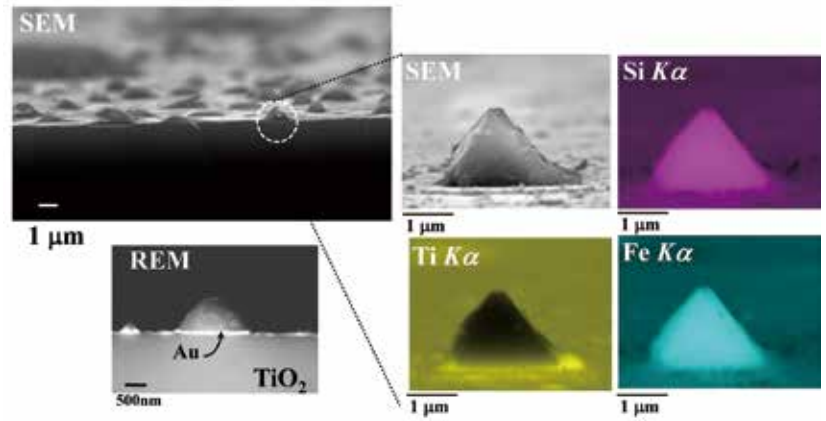


図2. TiO₂基板上に作製した β -FeSi₂島状結晶の表面二次電子 (SEM) 像、Ti, Si, Feのマッピング像、及び断面反射電子 (REM) 像。

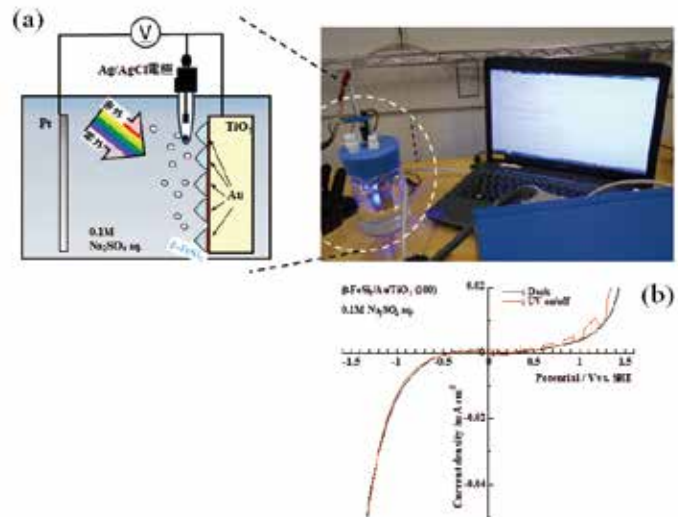


図3. (a) 三電極式の電気化学セルを用いた電極電位-電流特性評価システム、(b) β -FeSi₂/Au/TiO₂光電極の電極電位-電流密度特性。

経常研究

光改質反応における基質前処理の影響

- 研究期間：令和5年4月～令和6年3月
- 実施場所：溝の口支所
- 研究担当：川崎技術支援部 材料解析グループ

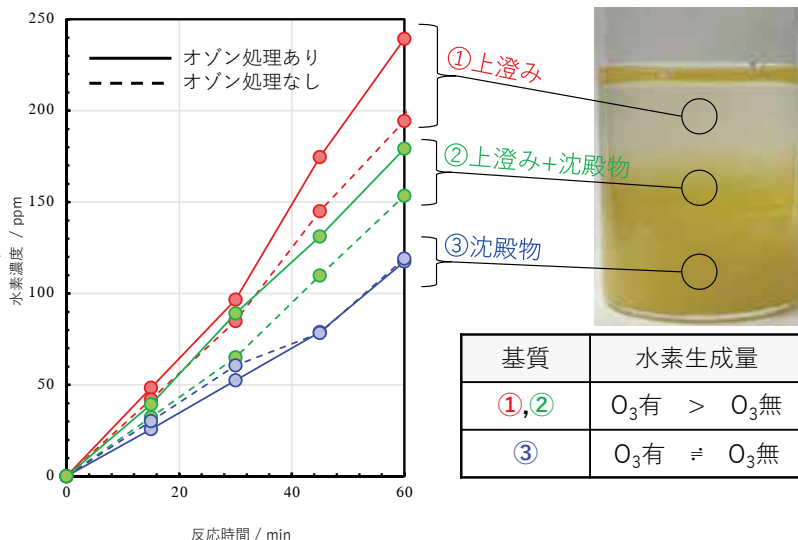
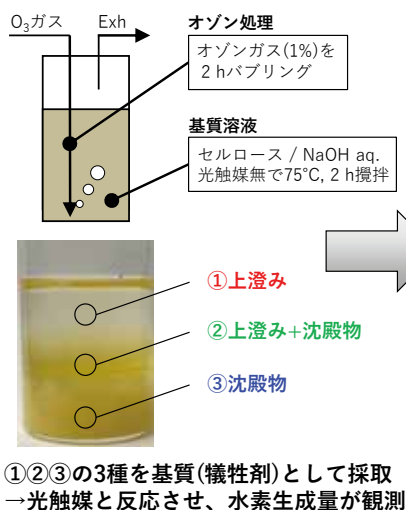
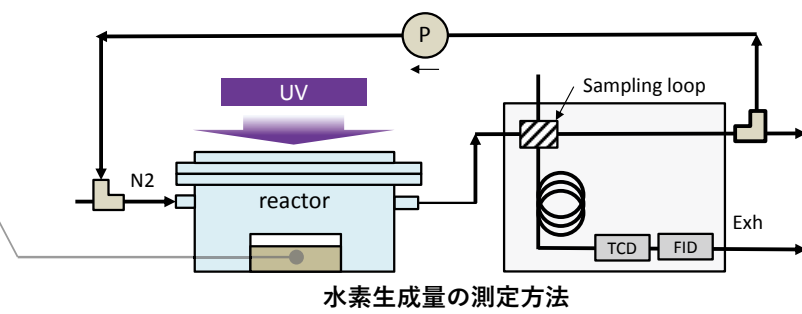
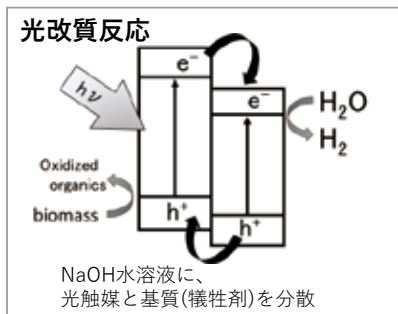
研究概要

光触媒による水素の生成や二酸化炭素還元などの人工光合成分野の研究が加速しています。KISTECの技術支援においても、近年は人工光合成分野のご相談・ご依頼が増加しています。これをふまえて、光触媒の人工光合成分野のご相談・ご依頼に対応可能な研究・試験体制を構築し、企業、大学等での基礎研究・製品開発の一助となることを目標としています。

本研究では、光腐食の抑制や水素生成能の向上で注目されている硫化物系光触媒による光改質反応をターゲットとしました。光改質反応は、有機性廃棄物を基質（犠牲剤）とした光触媒の水素生成反応（図左上）であり、基質を前処理することで水素生成能が向上することが知られています。そこで、本研究では、KISTECの強みである“オゾンを用いた促進酸化法”を基質の前処理に活用し、その効果を検証しました。基質材料には、水素生成能が中強度であるセルロースを採用し、オゾンガスを基質溶液（NaOH aq.）にバブリングすることで前処理を行いました（図左下）。処理後の基質溶液から①上澄み、②上澄み

+沈殿物、③沈殿物の3種類を採取し、これらを犠牲剤としたときの水素発生量を測定しました（図右上）。その結果、水素発生量は、①上澄み>②上澄み+沈殿物>③沈殿物となり、①と②では、オゾン処理有の方がオゾン処理無に比べて、水素の発生が多くなる傾向がみられました。また、③では、オゾン処理にかかわらず同程度の水素が生成されました（図右下）。この結果から、オゾンはセルロースの分解に直接寄与しないものの、NaOH溶液中でセルロースの加水分解から生じた成分（グルコース等）の低分子化に寄与していることが示唆されました。今後は、前処理後の基質溶液（NaOH aq.）中の成分分析を進めることで、オゾン処理の効果の全容や高効率化について検討する予定です。

今後もKISTECでは、セルフクリーニング、空気浄化、人工光合成など、光触媒の幅広い応用分野の基礎的な検討や標準化事業に積極的に取り組み、産・学・公の各分野と連携してシーズ技術の育成や応用展開をサポートします。



技術相談、試験計測、技術開発等

粒径評価のワンストップ対応を実現！ レーザ回折・散乱式粒径分布測定装置を導入

海老名本部 機械・材料技術部

粉体材料は、セラミックス・金属・樹脂・食品にいたるまで様々な産業で使われていますが、製品開発や工程管理において粒径分布を正確に把握することは重要です。

KISTECでは、これまで電子顕微鏡 (EM)、光学顕微鏡 (OM)、動的光散乱式装置 (DLS) の3つの評価手法でお客様の粒径分布計測のニーズに応えてきました。しかし、評価可能なサンプルの形態や粒径の範囲は限定され、特に容易に沈降する液中分散粒子の評価ができませんでした。また、サブミクロンからサブミリサイズまでの幅広い領域を、短時間で簡便に把握することも困難でした。

そこで評価可能な対象を大幅に広げるべく、KISTECでは新たにレーザ回折・散乱式装置 (LD) を導入しました。これにより、図1に示す顕微鏡タイプ2種、光散乱式タイプ2種の合わせて4つの代表的な粒径測定手法がKISTECにそろうことになり、お客様の多様なニーズに対するワンストップ対応が可能となりました。

図2に、それぞれの測定手法による計測可能な粒径範囲を示します。KISTECのレーザ回折・散乱装置は、光源に赤色レーザだけでなく青色LEDも備えているため、0.1 μmというナノ領域に迫る粒径の評価に対応できます。



図1 KISTECにおける粒径測定試験のラインアップ

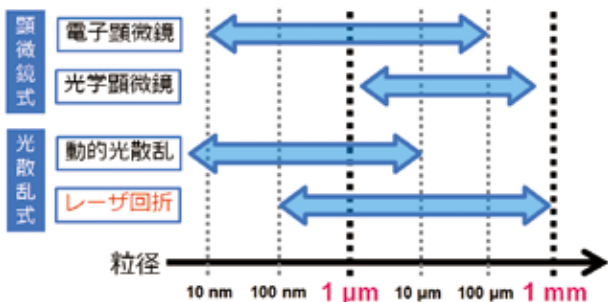


図2 4つの手法の計測可能な粒径範囲

図3に、市販の抹茶をレーザ回折・散乱法と光学顕微鏡法の両方で評価した事例を示します。計測原理や観測状態が異なることから、粒径分布ヒストグラムは厳密には一致しませんが、相互補完的な解析になっています。レーザ回折・散乱法において100 μm前後に緑色の矢印で示した分布の肩が見られますが、これが分散不良によるものか、本当に大粒子が存在するかは目視では判断できません。光学顕微鏡法の評価結果と組み合わせることで、大粒子が小粒子の間に散在する複合的な粒径分布をもつ試料であることが確かめられました。

【装置の構成】

多くの測定オプション (図4) を備えていますので、多種多様なサンプルに対応できます。

- ①湿式 (溶液循環式)：最も標準的な測定法。微量の粉体で測定でき、強力な超音波で凝集を解砕できます。
- ②湿式 (小容量の溶液循環式)：有機溶媒など、多量の循環溶媒を使用せずに測定したい場合。
- ③乾式：乾燥粉の状態での測定。造粒したものを壊さず測定したい場合にも適します。
- ④高濃度セル：スラリーなど高濃度溶液をなるべく希釈せず原液に近い状態で測定したい場合。

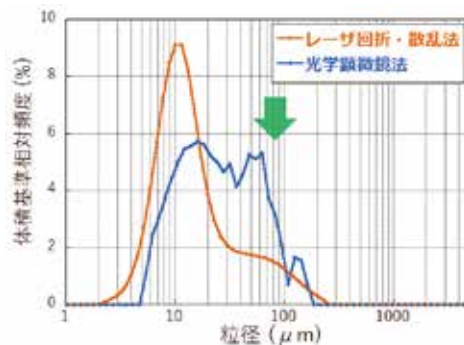


図3 レーザ回折・散乱法と光学顕微鏡法を組み合わせた解析事例 (市販の抹茶)



図4 多彩な測定オプション

技術相談、試験計測、技術開発等

高電圧、大電流対応のパワーデバイスを含めた半導体の電気特性や温度依存性などを評価します

海老名本部 電子技術部

半導体の電気特性評価は半導体デバイスを使用した製品設計、半導体デバイスの品質管理、信頼性試験後の劣化の確認などを目的として行われます。評価の際には、対象となるデバイスの特性に応じて適切な装置で測定を行う必要があります。KISTECではダイオードやトランジスタなどの半導体の基本的な電気特性を測定する装置として、半導体パラメータアナライザと半導体カーブトレーサを導入しご利用いただいております。

・半導体パラメータアナライザ（キーサイト・テクノロジー、B1500A、図1）

半導体パラメータアナライザは、主に小信号用途の半導体デバイスを対象とした装置です。出力範囲は電流が-1A～+1A、電圧が-200V～+200Vとなり、最小測定分解能は電流が10fA、電圧が0.5μV、となります。またC-V測定にも対応しており、容量の測定レンジは1pF～10μF、測定周波数は1kHz～5MHzまでとなります。本機を用いてI-V特性の測定を行うことによりデバイスのしきい値電圧やオン抵抗などを算出することができます。C-V測定はデバイスの端子間容量を測定するという目的もありますが、 $(1/C^2)$ -Vでプロットし傾きを求めることにより不純物濃度を算出することができます。また、別途プローブなどと接続することによりウェハ上のデバイスの測定も可能です。

・半導体カーブトレーサ（岩崎通信機、CS-3300、図2）

半導体カーブトレーサはパワーデバイスの電気特性（I-V特性）を測定する装置です。半導体パラメータアナライザでは対応することができない高電圧・大電流（3000V、1000A）を扱うことが可能なため、近年SiCなど化合物半導体の導入によって性能向上の著しいパワーデバイスのしきい値電圧やオン抵抗、ブレイクダウン電圧などの評価に用いることができます。

EV（電気自動車）や太陽光発電・風力発電などに利用される電力変換装置の性能向上のためには、高性能で信頼性の高いパワーデバイスが必須です。このようなパワーデバイスの利用においては、大電流のスイッチングを行うため自己発熱による温度上昇が伴いますので、パワーデバイスの特性を計測する場合には温度依存性も含めて計測する必要があります。本装置は、ホットプレート上あるいは高温槽内で計測を行うことが可能な仕様となっており、SiCなどのワイドバンドギャップ半導体のデバイスに対応するため250℃までの温度依存性や温度特性の計測にも対応しております。



図1 半導体パラメータアナライザ



図2 半導体カーブトレーサ

※半導体カーブトレーサは、公益財団法人JKAによる2020年度公設工業試験研究所等における機械設備拡充補助を受けて導入しました。



試験計測

三次元座標測定機

海老名本部 情報・生産技術部

機械製品評価の基本ともいえる精密測定(寸法測定)で、汎用性が高く、多くの測定・評価に使われるのが三次元座標測定機になります。KISTECが技術支援で活用する2機種 of 三次元座標測定機をご紹介します。

1機種目は、接触式三次元座標測定機 ZEISS UPMC850/1200 CARAT (表1、図1)で、大きな試料を高精度に測定することができます。接触式三次元座標測定機は、測定空間内を3軸で自由に移動できる接触子を試料に接触させ、その際の接触子の三次元座標を取り込み、コンピュータ上に設定した三次元空間に試料の形状を再現します。これにより、任意の位置の任意の形状(面、軸、穴など)を基準として、必要な箇所の寸法測定を迅速かつ効率的に行うことができます。本装置は、令和3年に検出部を最新のセンサに変更したことにより、3D CADモデルとの比較測定が可能ですので、複雑な曲面の形状誤差も評価できます。設計に用いた3D CADモデルとの誤差量をカラーマップにより視覚化した例を図2示します。

2機種目は、マルチセンサ式三次元座標測定機 ZEISS O-INSPECT442 (表1、図3)で、接触式センサ、カメラセンサ、非接触式高さセンサの3種類のセンサで測定

を行います。通常の接触式三次元座標測定機としても使用できますが、カメラセンサで水平方向の位置を、非接触式高さセンサで垂直方向の位置を非接触で測定することが可能です。例えば、電子基板に実装された微細部品の取り付け精度を検査するには、最初にカメラセンサで取り付け位置や取り付け角度を測定した後、得られた取り付け位置測定結果に基づいて非接触式高さセンサを誘導し、取り付け高さや、基板との平行度を測定することができます。接触式では測定が難しい微細形状、薄物、ゴム製品、電子基板、印刷物の精密測定が可能です。

KISTECではこれらの装置を用い、納品前の検査や、装置不具合の調査、加工方法の検討などで技術支援を実施しています。精密測定に関してのご相談をお待ちしております。

表1 装置仕様・事例

機種名	接触式三次元座標測定機	マルチセンサ式三次元座標測定機
装置型番	ZEISS UPMC850/1200 CARAT	ZEISS O-INSPECT442
装置特長	高精度、大型	非接触、高速
測定対象	精密加工品、ゲージ類、大型加工品	微細加工品、ゴム製品、電子基板、印刷物
測定範囲	x = 850 mm, y = 1200 mm, z = 600 mm	x = 400 mm, y = 400 mm, z = 200 mm
測定精度	0.8+L/600 μm (L(mm)=測定長さ)	・接触式センサ 1.9+L/250 μm ・カメラセンサ 1.7+L/250 μm ・非接触式高さセンサ 1.9+L/250 μm
主な分析項目	寸法測定、幾何公差判定、形状評価	
主な支援事例	<ul style="list-style-type: none"> ・公差が指定された精密加工品の合否判定 ・装置の不具合原因究明のための部品形状検査 ・部品の取り付け位置の高精度調整のための検査 ・CADデータや図面を作成するための採寸 ・複雑曲面部品の欠陥探索のための3D CADデータの比較測定 ・熱履歴のある試料の寸法変化量測定 ・加工機や加工方法による加工精度向上のための試験加工品測定 	



図1 接触式三次元座標測定機

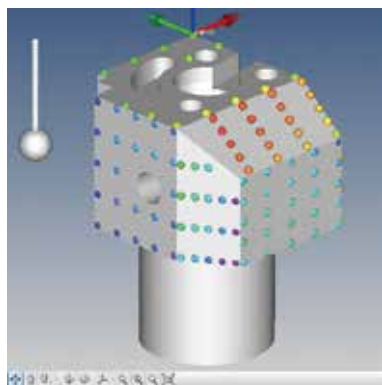


図2 測定例 3D CADモデルとの誤差可視化

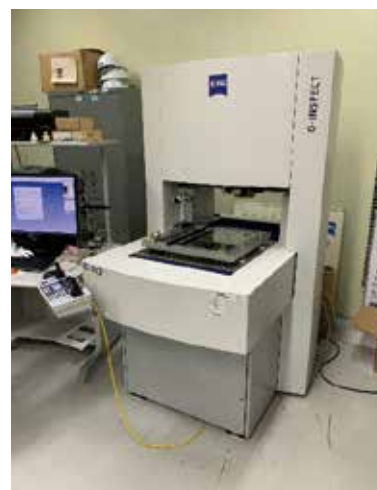


図3 マルチセンサ式三次元座標測定機

技術相談、試験計測、技術開発等

マルチチャンバー式の高感度なガス・水蒸気透過度測定装置を導入しました

海老名本部 化学技術部

ガス・水蒸気透過度測定装置とは、フィルム・シート状のサンプルに対するガスや水蒸気の透過度を測定する装置です。

近年、電子産業分野、医療分野、食品分野などにおいては、各種製品の品質化に伴って製品や梱包素材にガス透過性の低い(ガスバリア性の高い)素材が採用されるようになってきており、各種の高品質素材のガス透過性を測定する需要が高まってきております。

KISTECでは以前より、等圧式のガス・水蒸気透過度測定装置による透過度測定を行なっておりますが、新たに差圧式のガス・水蒸気透過度測定装置を導入しました(図1)。高感度検出、複数サンプル対応、各種サンプルサイズ用の治具を備えるなどの特徴を有しており、幅広い用途の透過度測定が可能な仕様となっております。

【特徴】

新規導入装置には測定法として差圧法が採用されており、サンプル上流側が大気圧(あるいは飽和水蒸気圧)、下流側が真空となっております。また、検出器には四重極質量分析計(QMS)が用いられております。これらの差圧法とQMSの組み

合わせにより、高感度な測定を実現しています。その測定範囲の目安として、水蒸気の場合で $10^{-4} \sim 10^{+3} \text{g} / (\text{m}^2 \cdot \text{day})$ オーダー、酸素の場合で $10^{\pm 0} \sim 10^{+3} \text{mL} / (\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm})$ オーダーの透過度測定が可能となっております。これらの値については、既設の等圧式の装置よりも2桁ほど感度が高いため、よりガスバリア性の高いサンプルへの対応が可能となりました。

測定対象ガスとしては、水蒸気、酸素、水素、窒素、二酸化炭素等の測定が可能です。装置の特徴としてサンプルチャンバーを4つ備えているため(図2)、複数のサンプルを連続測定することが可能です。また3種類のサンプルサイズに対応した治具を備えております。

【用途】

- 各種プラスチックシートのガス・水蒸気透過度を測定をしたい。
- 電子部品用・医療用・食品用の包装フィルムのガス・水蒸気透過度を測定をしたい。
- 有機ELや有機薄膜太陽電池のフレキシブル基板のガス・水蒸気透過度を測定をしたい。



図1 ガス・水蒸気透過度測定装置



図2 サンプルチャンバー

本装置は、公益財団法人JKAによる2023年度公設工業試験研究所等における機械設備拡充補助を受けて導入しました。



技術相談、試験計測、技術開発等

電子機器からのノイズを測定するEMI測定用の スペクトラムアナライザを増設しました

溝の口支所 川崎技術支援部

電気・電子機器からは、常にノイズ(電磁波)が発生しています。機器から発生しているノイズが周囲の機器に悪影響を与えず、機器が外部からのノイズの影響を受けず正常に動作する能力を「電磁両立性(EMC: Electromagnetic Compatibility)」と呼びます。このノイズが悪影響を与えるEMI: Electromagnetic Interferenceとノイズによる影響の受けやすさのEMS: Electromagnetic Susceptibilityに分けられます。

溝の口支所では以前からEMC評価機器を機器使用でご利用頂いていますが、中でもEMI測定(放射雑音測定、雑音端子電圧測定)は利用率が高く、お客様の予約が取りにくい状況でしたので、スペクトラムアナライザを含むEMI測定システムの増設を行いました。特に今までは、アンテナやスペクトラムアナライザを安心してご利用頂くために定期校正で2~3週間利用が出来ない期間がありお客様にご不便をおかけしておりましたが、これも増設することによって解消されました。

新しいスペクトラムアナライザは大型タッチパネルディスプレイで操作性の向上だけでなく、超高速掃引対応や低内部雑音など基本性能も上がっています。また、PC制御の自動測定システムになっていますので、スペクトラムデータの取得から測定データの表示・出力・保存まで、初心者の方でも効率よくEMI測定が実施出来ます。

静電気試験や雷サージ試験等の電磁的妨害からの耐性を評価するEMS試験も機器使用で実施出来るよう整備しています。

お客様のスケジュールがしやすいようホームページに設備の予約状況を公開しています。

【仕様】

メーカー/型式：キーサイトテクノロジー /N9010B
測定周波数範囲：10Hz~7GHz
表示平均雑音レベル：-170dBm
位相雑音：-109dBc/Hz
プリアンプ：7GHz

【溝の口支所で可能なEMC試験】

EMI測定

- ・放射雑音測定
- ・伝導性雑音測定(電源線/通信線)

EMS試験

- ・静電気試験
- ・電気的高速トランジェント/バースト試験
- ・雷サージ試験
- ・伝導イミュニティ試験
- ・電源周波数磁界イミュニティ試験
- ・瞬断・瞬停、電圧変動試験
- ・インパルスノイズ試験



スペクトラムアナライザの外観



EMI測定システム



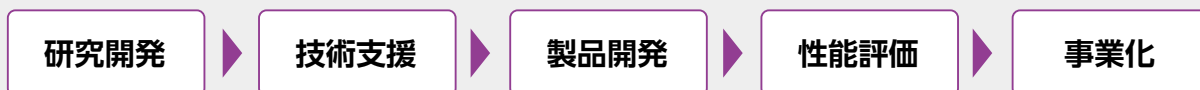
電波暗室

事業化支援の概要

製品開発や商品化を促進する事業化支援

KISTECでは、さまざまな支援メニューを通じて、中小企業等の事業化に向けた総合的な支援を行うため、商品企画開発段階から販路を見据えた製品開発を促進する製品開発支援、製造分野におけるIoT技術導入支援、デザイン支援、製品開発における知的財産権の活用を促進する知的財産支援を実施しています。

事業化に至る各ステージを様々な事業を通じ支援します



支援メニューと成果事例

■ 製品化・事業化支援 (P.35)

新製品の開発や新事業を目指す中小企業に対し、「製品化支援」・「事業化支援」の両面からの支援を行います。

■ 次世代事業創出デザイン支援事業 (P.35)

次世代を担うロボット等の開発を促進するために、新製品、新サービスの新たなビジネスモデルを、顧客視点でコンセプトづくりから製品の完成度を高める一連の総合的な支援を行います。

■ デザイン支援 (P.35)

企業の製品や商品の「魅力を高める」ことや、「価値を伝える」ことを目指し、デザインの相談や開発、研修・セミナーの開催等をとおして、プロダクトデザインやグラフィックデザインを支援します。

■ 事業化促進研究 (P.39～45)

今後成長が期待される産業分野において、中小企業等の開発ニーズと大学等の研究シーズ（知識・技術等）を結び付け、KISTECが有する技術・ノウハウの活用により、中小企業等による事業化を促進します。

■ デジタル技術支援（シミュレーション支援等）(P.46)

デジタル設計・解析技術、機械学習技術等を活用したシミュレーション等による支援体制により、企業におけるDX、製品開発の効率化や新機能を搭載した製品の開発を支援します。

■ 概念実証支援事業 (P.47)

中小企業等が新たな事業に進出する上で早期に実現性や効果を検証するために実施する「概念実証 (PoC)」について、KISTECのものづくり機能や評価機能を活用し、県内中小企業の新事業への進出を支援します。

■ 評価法開発 (P.48～50)

企業ニーズに応じて研究開発した評価法等を活用し、新技術や新製品の性能評価サービスを提供することで、企業の製品開発を支援します。

■ 知的財産支援事業 (P.51)

技術相談と知的財産権に関する相談を連携させて、知財を通じた中小企業等のマッチングや特許等の情報提供により、企業の知的財産権の活用を支援します。

■ その他の支援メニュー

研究開発 (P.7～28) や技術支援 (P.29～33) で紹介したKISTECの技術を活用し、事業化を目指す企業の支援を行っています。

KISTECの支援を活用し、令和5年度に製品化を支援した代表的な事例を紹介します。(P.36～38)

製品化・事業化支援

事業概要

新製品の開発や新事業をめざす県内の中小企業に対し、KISTECの保有技術や設備機器を活用し、技術・デザイン・経営・金融等の総合支援をすることにより、競争力の高い製品化・事業化の達成を促進します

令和5年度の活動

- ・製品化支援 9件 (製品開発室使用課題5件・通所課題4件)
- ・事業化支援 9件
- ・販路開拓支援 (展示会：計2回 (テクニカルショウヨコハマ2023、スマートファクトリーJapan2024))
- ・スキルアップセミナーの開催 (*次世代事業創出デザイン支援事業にて実施)



展示会出展支援：スマートファクトリー2024展示会の様子



支援企業：(株)クロスウェル
[自社製品のPR動画の企画・制作]



支援企業：フジケース(株)
[インバウンド向け防災パッケージにおける新商品開発] コミュニケーションカードのユーザーヒアリングの様子

次世代事業創出デザイン支援事業

事業概要

商品の高付加価値化、市場競争力強化を図るため、開発の初期段階からデザインを戦略的に活用し、次世代を担うロボット等の新ビジネス・新サービス、新商品開発の創出に向けた支援を実施しています。

令和5年度の活動

- ・モデルプロジェクト(2件)
- ・知財戦略コンサルティング
- ・セミナーの実施(次世代イノベーション創出セミナー-新たな顧客体験を創るデザインのカ-：計4回)
- ・情報発信、テストマーケティング、販路開拓支援 (展示会：計3回(2023国際ロボット展・テクニカルショウヨコハマ2024・スマートファクトリーJapan2024))



(上) 発表会の様子
(下左) 製品体験の様子
(下中) カプセルトイ
(下右) オリジナルフォント



支援企業：(株)タシロ
[ベンチャー型町工場の新規事業創出に係るブランド構築にむけたデザイン開発]

デザイン支援

デザインは、商品の色や形をデザインするだけでなく、商品やサービスを利用する人の体験や経験を含め持続的な価値を創造・提供する手段として、新商品開発、新規事業開発に活用されています。KISTECでは、企業の皆様に向けてデザイン相談、デザイン開発等を実施しています。

デザイン相談

よこはまランチ(横浜市中区尾上町5-80神奈川中小企業センタービル4階)において、デザインの相談(無料)を実施しています。

令和5年度よこはまランチ相談実績：214件

デザインモデル試作(3Dプリンティング)

3Dプリンタによる造形・試作開発を支援しています。

令和5年度実績：造形・モデリング支援11件

- ①課題 ②KISTECの支援内容 ③「事業化に至るステージ」のうち、どのステージを支援したか。【研究開発→技術支援→製品開発→性能評価→事業化】
④KISTECの支援メニュー

抗菌ステンレスの抗菌性能評価

- ① 抗菌性能評価を行う上で、コーティングをするための金属の選定時に、無加工品での菌数の低下が認められてしまいました。無加工品での菌数の低下が起こることで、抗菌性能評価試験が成立しないことが課題となっていました。この課題をクリアすることで、適切な性能評価試験を行う必要がありました。
- ② 無加工品における菌数の低下を抑制するための方法について、議論を行いながら、選定を進めました。その結果、ある前処理を行うことで、菌数の低下を抑制する無加工品を選定することが出来ました。その無加工品に対し、抗菌加工を施して抗菌性能評価を行うことが出来ました。更に、その結果をもとに抗菌製品技術協会（SIAA）のSIAA（抗菌）認証取得につながりました。
- ③ 性能評価 ④ その他（SIAA登録試験）

■支援先企業 **オロル株式会社** <https://ororu-inc.co.jp>
■KISTEC支援担当 研究開発部 評価技術センター G



抗菌性能を持つ手すり

抗ウイルス壁材の抗ウイルス性能評価

- ① 抗菌・抗ウイルス加工製品の開発について、その性能を確実に確認していくことは大変重要です。本製品は様々な作用を持つ壁材であること、また製品自身が吸湿性を持つため、無加工品（抗菌材料のみ成分から除去した加工品）の設定や、接種したウイルスを回収できることを確認することが課題でした。
- ② 壁材を塗布する基材の選定をすすめ、プラスチック上に塗布することで、性能評価を行うことが可能となりました。壁塗装材製品をプラスチック上に加工したものと加工していない試験片を作成し、抗ウイルス性能評価試験を行いました。その結果、壁塗装材製品を加工した試験片で、バクテリオファージの感染価が検出限界まで低下することがわかり、抗ウイルス性能を発揮することを明らかにしました。
- ③ 性能評価 ④ その他（最終製品評価試験）



抗ウイルス性能を持つ壁材

■支援先企業 **株式会社notoco** <https://www.hempwall.net/>
■KISTEC支援担当 研究開発部 評価技術センター G

モータドライブ装置のCC-Link適合性評価試験

- ① 産業用モータを使用するプラント（石油・化学・製鉄等）において、モータドライブ装置はモータの制御だけではなく、各種データ通信（プラント制御・電動機・装置状況監視等）のためPLC（Programmable Logic Controller）へ接続する場合があります。FA用ネットワークの一つであるCC-Link対応製品として販売するには、CC-Linkの認証を取得する必要があります。
- ② KISTECでは、モータドライブ装置がCC-Linkおよび、CC-Link IE Fieldの認証を取得するために事前試験を実施しました。ノイズ試験、ハードウェア試験、ソフトウェア試験などがあり、手間と時間のかかる試験をすべて実施して、CC-Link協会の基準に合格することを確認しました。
- ③ 性能評価 ④ 試験計測

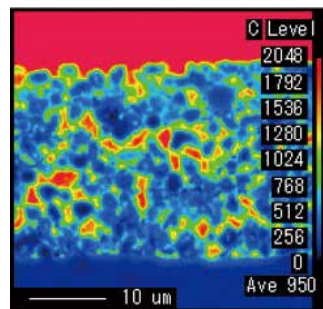


モータドライブ装置

■支援先企業 **株式会社TMEIC（2024/04/01に社名変更）** <https://www.tmeic.co.jp/>
■KISTEC支援担当 情報・生産技術部 システム技術G

自動車用高エネルギー密度リチウムイオン電池の開発

- ① 電気自動車に搭載されているリチウムイオン電池は、ガソリンに比べエネルギー密度が小さいため航続距離が短く、電気自動車が広範に普及しない一因となっています。リチウムイオン電池の電極活物質の容量を上げることでエネルギー密度を向上させることは可能ですが、安全性が低下してしまうことが課題でした。
- ② KISTECでは、高容量かつ安全性の高いリチウムイオン電池の開発を支援するため、支援先企業が開発中の電極について電子線マイクロアナライザを用いた観察・分析を行い、電極の状態や電極材料の分散性を確認しました。また、電池製品の内部構造の把握のためにX線透過試験を行いました。電池性能評価では、電子負荷装置を機器使用制度によりご利用いただきました。
- ③ 製品開発 ④ 製品化・事業化支援事業



正極のEPMA分析

■支援先企業 **ブルースカイテクノロジー株式会社** <https://blueskyinc.co.jp/>
■KISTEC支援担当 化学技術部 新エネルギー G

- ①課題 ②KISTECの支援内容 ③「事業化に至るステージ」のうち、どのステージを支援したか。【研究開発→技術支援→製品開発→性能評価→事業化】
④KISTECの支援メニュー

神奈川県産農林水産物の高付加価値化に資する美容効果の検証と化粧品開発

- ① 美容や健康の状態を健やかに整えることは、よりよい生活の質を保つために大切な要素です。神奈川県産の農林水産資源やその内で廃棄処分となるものを有効活用して、美容・健康の維持向上に着目した製品を開発することを試みました。あわせて、美容・健康の維持向上の科学的なエビデンスの取得を試みました。
- ② KISTECにおいて神奈川県産の農林水産資源やその廃棄物から成分を抽出・分画し、早稲田大学において表皮角化細胞や毛乳頭細胞の増殖を促進する効果、オートファジー誘導活性を評価しました。有効成分を推定しエビデンス構築を進めています。近代化学株式会社においてヘアケア、ボディケアの商品を開発し、展示会への出展、国内外での販売を行っています。
- ③ 研究開発、技術開発、製品開発、性能評価、事業化 ④ 産学公連携事業化促進研究



海老名市産のイチゴの果汁を配合したシャンプー、トリートメント、ボディソープ

■支援先企業 近代化学株式会社 <https://www.kindaikagaku.com/>

■KISTEC支援担当 化学技術部 バイオ技術G

マイクロディンプル処理表面の抗菌性能評価

- ① 細菌などにより引き起こされる感染症のリスクを減少させるために、様々な抗菌剤を塗布したり練りこんだりして抗菌作用を付与させた抗菌加工製品の開発が進められています。しかし薬剤を使用することによって耐性菌が発生するリスクがあるため、薬剤を使用しない形状加工を利用した抗菌加工品の開発が求められていました。
- ② ステンレス表面にマイクロディンプル処理（MD処理）という形状加工を施すことで抗菌効果が得られることを明らかにしました。さらに、科学的な抗菌作用のエビデンスの取得を試み、MD処理加工した抗菌加工表面に接触した細菌がストレスを受けることで、活性酸素種量が増加し、抗菌効果が発揮されることを明らかにしました。
- ③ 研究開発、性能評価、事業化 ④ 依頼試験、産学公連携事業化促進研究、技術開発受託



MD処理加工品の一例

■支援先企業 株式会社サーフテクノロジー <https://www.microdimple.co.jp>

■KISTEC支援担当 化学技術部 バイオ技術G

厨房用脱臭フィルター

- ① 支援先企業はフードで捕捉した油煙や臭気をフィルターで清浄化して室内に循環させる「室内循環式レンジフード」を開発しました。しかし、複数の食材や調理法が混在する現代のキッチンでは、臭気成分の種類が多様化し、これらを効率よく処理することが課題となっています。特に、油を多用する料理などは、臭気が強く、排気システムへの負担が大きいです。効率的な脱臭機能をもつレンジフードの開発が求められています。
- ② 新たに開発された各種の触媒保持脱臭フィルターの性能を、KISTECの各種ガス分析装置を組み合わせ評価・比較しました。また、KISTECがノウハウを有する光触媒やオゾンを用いることで、相乗効果によって触媒の性能が高まったり、使用後の触媒の再生処理ができる可能性も見いだしました。
- ③ 技術開発 ④ 技術開発受託



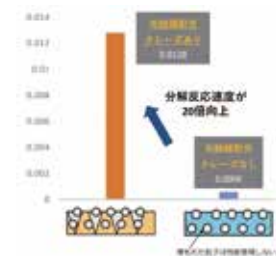
室内循環式レンジフード

■支援先企業 富士工業株式会社 <https://www.fujioh.com/>

■KISTEC支援担当 川崎技術支援部 材料解析G

光触媒とナノ多孔質繊維を組み合わせた、新規の防臭・汚れ分解機能に優れた繊維生地を開発

- ① 光触媒粒子をフィルムや繊維生地に含有させることで、防臭・汚れ分解といった効果が期待できます。しかし、従来の練りこみなどの方法では、光触媒粒子が内部に埋没してしまい、性能が十分に発揮できないことがあります。光触媒粒子が剥離することなく、その表面を露出させ、効果的に光触媒反応を起こす方法が課題となっています。
- ② 光触媒を含有する材料にクレーズ（ナノサイズにコントロールした穴）をつくり、光触媒粒子表面を露出させ、効果的に光触媒反応を起こす製品の開発をめざしています。KISTECでは、光触媒に関するノウハウを活かし、使用する光触媒の選定と、試作された光触媒含有フィルムの性能評価を実施しました。クレーズにより臭気成分の分解速度が約20倍向上することを確認しました。
- ③ 製品開発 ④ 産学公連携事業化促進研究



クレーズの有無による悪臭物質分解速度の比較

■支援先企業 日本ゼット株式会社 <https://www.zettoc.co.jp/> 岐阜大学 <https://www.eng.gifu-u.ac.jp/busshitsu/staff/takeno.html> FiberCraze株式会社 <https://www.fibercraze.com/ja>

■KISTEC支援担当 川崎技術支援部 材料解析G

- ①課題 ②KISTECの支援内容 ③「事業化に至るステージ」のうち、どのステージを支援したか。【研究開発→技術支援→製品開発→性能評価→事業化】
④KISTECの支援メニュー

長時間の立ち仕事をサポートする外骨格型下肢支持ロボットの開発プロジェクトの商品化

- ① 医療・製造において立ち仕事で足腰に負担を抱える従事者は少なくなく、慢性的な人手不足、高齢化を背景として、作業環境の改善が社会課題となっています。支援先企業では解決策の一つとしてアシストスーツ「アルケリス」の開発・販売・普及活動を進めるなか、疲労負担軽減を可視化させることが課題でした。
- ② KISTECでは本製品のロボット化に向けた伴走支援を行なっています。試作モデルのデザインレビュー、評価試験及び実証実験支援、知財戦略コンサルティング、ロボット化に向けた技術連携コーディネート、テストマーケティングなどの支援を経て、令和6年1月から負担軽減の見える化として「クイック診断サービス」を開始しました。
- ③ 製品開発、事業化 ④ 製品化・事業化支援事業



クイック診断サービスPR画像

■支援先企業 **アルケリス株式会社** <https://www.archelis.com>

■KISTEC支援担当 事業化支援部 事業化促進・デザインG

インバウンド向け防災グッズの商品開発

- ① 支援先企業は包装資材の企画・製造を行う企業です。新たに導入を予定していた製造装置（サックマシン）を活用した新商品開発に必要な、企画開発、デザイン開発、新たなマーケット構築などの事業化に課題がありました。
- ② KISTECは、支援先企業の商品企画チーム、金融機関と連携したワークショップを通じて商品企画とコンセプトを立案しました。特に、海外旅行者をターゲットにし、市場性、デザイン性、嗜好性などを考慮しながらビジネスデザインを支援しました。この結果、外国人観光客が災害に遭った場合の「ユーザーシナリオ」を作成することで、商品コンセプトを明確にし、「Moshimo Japan」というブランドネームを提案して商品化されました。
- ③ 製品開発・事業化 ④ 製品化・事業化支援事業



インバウンド向け防災パッケージジ

■支援先企業 **フジケース株式会社** <https://houzai.com>

■KISTEC支援担当 事業化支援部 事業化促進・デザインG

ベンチャー型町工場の新規事業創出に係るブランド構築にむけたデザイン開発

- ① 支援先企業は、板金・切削・溶接・表面処理+組立を社内一貫生産で行う企業です。事業承継を機に自社の魅力を再確認し、会社の方向性やBtoCの自社商品開発にむけた一貫性のあるブランディング・意匠性を高めた商品開発に課題がありました。
- ② 「日本一挑戦する町工場」を目指しチャレンジを続けていき、業界のイメージを変えていきたいという想いを前面に引き出し、板金複合加工技術をコアとした「技術と創造力で会社へ貢献するオープンイノベティブファクトリー」を掲げ、コーポレートロゴの刷新、板金複合加工の技術と「共創」をテーマにした「カプセルトイマシン」の商品化を支援しました。
- ③ 製品開発 ④ 次世代事業創出デザイン支援事業

■支援先企業 **株式会社タシロ** <http://www.tasiro.co.jp/>

■KISTEC支援担当 事業化支援部 事業化促進・デザインG



新ブランドロゴ・カプセルトイマシン

コンパクトな車輪移動型ロボット“ロボットベース”によるビジネスモデル構築

- ① 支援先企業は、製造コーディネート、ものづくり開発支援を行っている。機械設計や電気設計、ソフト設計、プロダクトデザインも含め、一気通貫でものづくり開発をする提案力が強みです。自社開発した「ロボットベース」の実用化やブランドエクイティを高めた普及促進に関わるビジネスモデル構築が課題となっていました。
- ② 自社開発「ロボットベース」のサービスビジョン設定を構築するため、業務フローの現状確認から体制に至る事業デザインの見直しを行い、価値のあるサービスプランの検討を支援しました。顧客にロボットベースを体感してもらいながら適切な仕様作成へ導く、F-Designの「車輪移動型ロボット導入体験プラン」サービスへの展開を支援しました。
- ③ 製品開発 ④ 次世代事業創出デザイン支援事業



F-Designの車輪移動型ロボット導入体験プラン

■支援先企業 **株式会社F-Design** <https://f-ds.jp/>

■KISTEC支援担当 事業化支援部 事業化促進・デザインG

事業化促進研究の概要

産学公連携事業化促進研究

■ 目的

今後成長が期待される産業分野において、中小企業等の開発ニーズと大学等の研究シーズ（知識・技術等）を結び付け、さらにKISTECが有する技術・ノウハウを活用することにより、中小企業等による事業化を促進し、イノベーションを創出して地域産業の振興と競争力強化を図ります。

■ 分野

ロボット、IoT、エネルギー、先端素材、エレクトロニクス、ライフサイエンス（未病、先端医療）、輸送用機械器具

■ 要件（主なもの）

- 研究シーズを有する大学等と開発ニーズを有する企業等の両者を含む共同研究体で申請がなされること
- 県内に主たる事業所を有する中小企業が研究参加機関に含まれること
- KISTECが分担・協力して行える研究課題であること

■ スキーム

県内中小企業等、大学等とKISTECが互いにリソースを提供しながら、国等の競争的資金獲得を視野に入れ、概ね3年以内の事業化計画に基づいて共同で研究を実施しています。



令和5年度に実施した研究課題

■ 3年目研究課題

- 振動エネルギー流れ可視化技術を用いたIndustry4.0対応生産設備の研究
- 反射型三次元成型回路部品 (MID) へのメタライズ配線プロセスの品質向上と工程の簡略化
- 神奈川県産農林水産物の高付加価値化に資する美容効果の検証と化粧品開発

■ 2年目研究課題

- 耐腐食電極形成に向けた卑金属への炭化ケイ素コーティング技術の開発
- 電子材料用途向け溶媒置換セルロースナノファイバー添加ソルダペーストの開発と品質評価
- CFRP材料用切削工具の開発
- 酒米のタンパク質含有率推定システムの開発
- ポリマー MEMS受託加工の事業化を目指した「ひずみMEMSセンサ」の試作開発

■ 1年目研究課題

- 外部電源不要かつ接触位置検出、力検出が可能な柔軟性のある電子人工皮膚「eee-skin」（トリプルイースキン）の量産化技術の確立
- 立位機能検査StA²BLEに用いる指尖振動デバイスの開発
- 光触媒とナノ多孔質繊維を組み合わせた、新規の防臭・汚れ分解機能に優れた繊維生地の開発

振動エネルギー流れ可視化技術を用いたIndustry4.0対応生産設備の研究

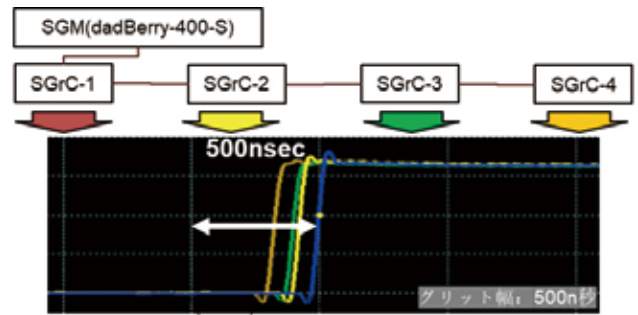
ネットワークアディションズ株式会社、神奈川大学、KISTEC電子技術部

Industry4.0では全ての生産設備装置を接続する通信回線を利用した高精度な時刻同期機能と通信帯域制御機能が必要とするため、既存装置に追加設置することでIndustry4.0に準拠したシステム構築を可能にするイベントロガーの開発を進めています。また、本イベントロガーに搭載された時刻同期機能は様々なシステムへの応用も可能です。本研究では、ネットワークアディションズ株式会社、神奈川大学とKISTECが研究開発を行っている振動エネルギー可視化技術と合わせて本装置の事

業化に取り組んでいます。振動エネルギー流れを可視化するためには各振動センサから信号を高い精度で時刻同期を取らなければなりません。今年度は昨年度試作したイベントロガーを利用して振動エネルギー流れ可視化装置を製作し、各制御計測器(SGrC)間において500nsec以内の高精度な時刻同期が可能であることを確認しました。今後も振動エネルギー流れ可視化技術プロジェクトの事業化に向けて取り組む予定です。



振動エネルギー流れ計測装置



同期精度計測時の機器構成と計測結果

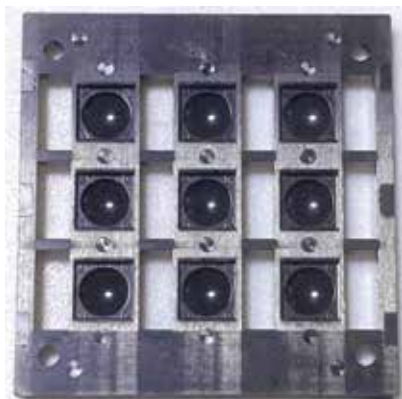
反射型三次元成型回路部品 (MID) へのメタライズ配線プロセスの品質向上と工程の簡略化

京浜光膜工業株式会社、岩手大学、KISTEC電子技術部

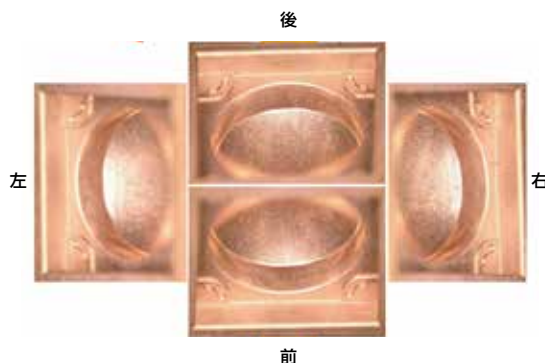
三次元成型回路部品 (MID) はロボット、IoT、エレクトロニクス、ライフサイエンス等のさまざまな分野で小型化・高密度化・高性能化を実現させるために利用が期待されていますが、MIDの樹脂成型材料には高耐熱性、高周波特性などの性能向上を目的としてポリイミドや液晶ポリマーなどのスーパーエンジニアプラスチックが用いられる場合があります。MIDに回路形成するためには金属膜を形成する必要がありますが、このようなスーパーエンジニアプラスチック上に金属膜を形成する場合、膜の密着性が低いと十分な信頼性が確保できないという問題があります。

本研究では、岩手大学が保有する分子接合技術を活用して、

スパッタリング法によるスーパーエンジニアプラスチック上の金属膜の密着力を向上させる技術の開発と、MIDの量産化プロセスへの応用について取り組んできました。これまでに得られた成果としては、分子接合剤の塗布からスパッタ膜の形成、めっき工程までの一連の工程を立ち上げ、この技術を利用してエポキシ基板に十分な密着力を持つ金属膜を形成することができました。また、ガラス基板やアクリル基板についても本工程を適用できることを確認しました。本工程は薄膜による回路形成を必要とする様々な分野に応用可能であるため、今後はMID製造プロセスだけでなく他の基板の成膜工程への展開も視野に入れて開発を進めていきます。



金属膜成膜前



金属膜成膜後 (拡大)

金属膜密着性評価用MID試作サンプル
(三次元形状にも均一に成膜されている)

神奈川県産農林水産物の高付加価値化に資する美容効果の検証と化粧品開発

近代化学株式会社、早稲田大学、KISTEC化学技術部

現代において、美容や健康に不安、悩みを持つ人は老若男女を問わず少なくありません。肌・頭髪を環境を健やかに整えることは、よりよい生活の質を保つために大切な要素です。

そこで本研究では、県内農産物を有効活用して美容・健康の維持向上に着目した製品の開発を進めています。神奈川県産の農林水産資源やその内で廃棄処分となるものの中から、海老名市産イチゴ、イチゴのツル、酒粕、綾瀬市産オリーブ実の搾油残渣、オリーブの葉などについて、皮膚バリア機能を高める効果、育毛補助効果、細胞を正常な状態に維持する効果を検討しました。

KISTECにおいていろいろな方法で成分を抽出、分画し、早稲田大学においていくつかの画分で表皮角化細胞や毛乳頭細胞の増殖を促進する効果、オートファジー誘導活性を確認しました。特に海老名市産イチゴで、皮膚バリア機能を高める効果、育毛補助効果、細胞を正常な状態に維持する効果を確認しました。効果を確認した画分に含まれる有効成分を推定し、エビデンスの構築を進めています。

本研究の成果をもとに、近代化学株式会社においてヘアケア、ボディケアの商品を開発し、展示会への出展、国内外での販売を行っています。



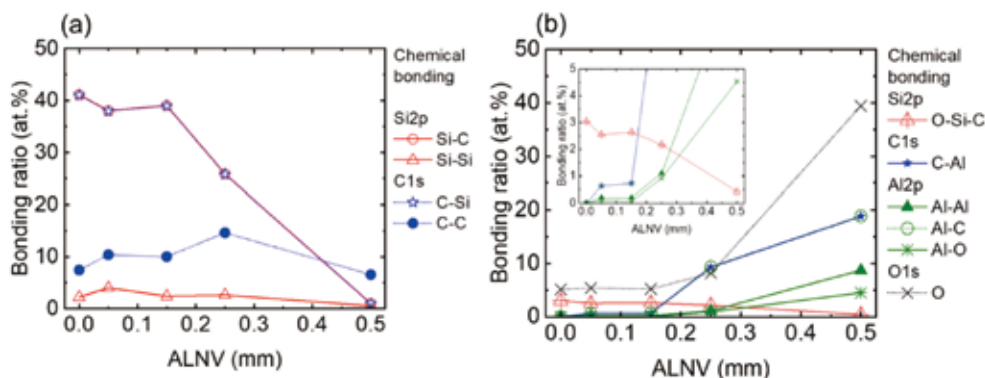
海老名市産のイチゴの果汁を配合した製品
(左：シャンプー、トリートメント、ボディソープ、右：石けん)

耐腐食電極形成に向けた卑金属への炭化ケイ素コーティング技術の開発

株式会社ジャパン・アドバンスト・ケミカルズ、愛知工業大学、KISTEC電子技術部

地球温暖化の原因とされるCO₂排出を抑制することが出来る新エネルギーとして水素ガスの利用が注目されています。水素ガスの課題としては電解プロセスで用いる電極表面の劣化とそれを抑制する為に用いられる素材がほぼ貴金属であるプラチナに限定され、非常に高価である点です。本研究開発ではこの課題を解決するため、化学的に安定であり単純な工程で被覆可能な炭化ケイ素 (SiC) 成膜技術を持つ株式会社ジャパン・アドバンスト・ケミカルズの用途開発ニーズと、高い成膜技術を持つ愛知工業大学のシーズ、薄膜分析技術のKISTECが共同で事業化に取り組んでいます。

2年目となる令和5年度では、トリメチルアルミニウム(TMA)を用いたAlドーピング手法 (H₂添加) やドーピング量によるSiCの組成と各元素の結合の状態の変化を解明しました。高ドーピングではAlドーピングSiCではなく、Al₄C₃の結晶が生成され、それが加水分解の原因になることを確認しました。このことからAlドーピングを行うにあたりTMAの導入量を正確に制御する必要があり、TMA用の流量制御器を導入する装置改造を行いました。



ドーピング量 (TMA用ニードルバルブの開度) と結合の変化
(a) Si2pとC1sから算出したSi-C, Si-Si, C-Si, C-C結合の比率。
(b) Si2p, C1s, Al2p, O1sから算出したO-Si-C, C-Al, Al-Al, Al-C, Al-O, O結合の比率。

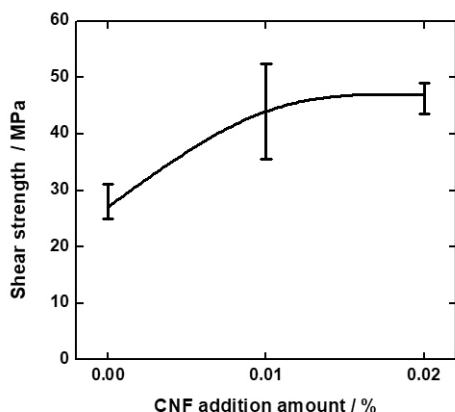
電子材料用途向け溶媒置換セルロースナノファイバー添加溶ダペーストの開発と品質評価

松尾ハンダ株式会社、富山大学、KISTEC電子技術部

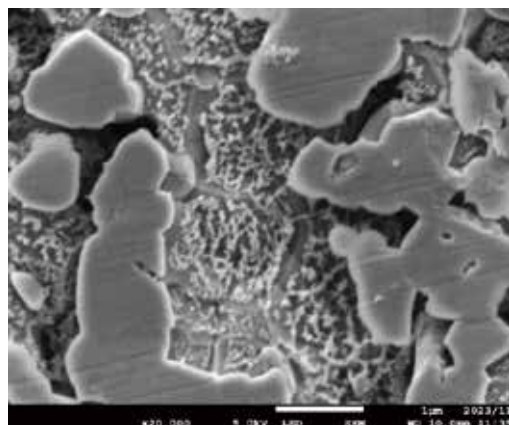
近年、電子機器の小型化、高性能化、高出力化に対応するため、電子機器の組み立てに使用するはんだ接合部についても微細化や高信頼性など品質向上への要求が高まっています。溶ダペーストは表面実装部品などの微小な電子部品のはんだ付けには必須の材料であり、はんだ接合部の品質向上のためには溶ダペーストの性能向上が必要とされています。セルロースナノファイバー (CNF) は植物繊維を解きほぐすことによってナノサイズまで微細化した物質で、植物由来であるため環境負荷が小さくナノスケール効果による新たな機能を持った素材として注目されています。このCNFを溶ダペーストに添加することによってペーストの流動性改善によるボイドの低減・外

観形状の改善、はんだ内部の金属組織の微細化によるはんだ接合強度や信頼性の向上が期待されます。

本研究ではCNFを添加した溶ダペーストについて最適な添加量および添加方法を見出し、はんだ接合部の接合強度向上、はんだ接合部のボイド低減、はんだ接合部の温度サイクル耐久性を向上させた製品の開発を目指しています。2年目ではSn-Ag-CuはんだとSn-BiはんだにおいてCNFの添加量を変えた溶ダペーストの試作を行い、CNF添加量を最適化することによってはんだの強度が向上することを見出しました。今後は、CNFの攪拌条件を改善し、さらなる強度の向上を目指して開発を進めていきます。



Sn-BiはんだのCNF添加量に対するせん断強度 (CNF添加量が0%から0.02%に増加するに伴い、せん断強さの値が増加する。)



CNF入りSn-Biはんだのエッチング処理後の電子顕微鏡観察例 (Snを選択的にエッチングしBiが残留している。Sn-Bi界面にBiの繊維状結晶がみられる。)

CFRP材料用切削工具の開発

日本電子工業株式会社、株式会社サンキワークス、KISTEC情報・生産技術部

CFRP (炭素繊維複合材) は軽量かつ高強度であることから、金属に代わる構造材として航空機や自動車、産業機器などに適用されています。リサイクル技術の発展により今後更に広く普及していくものと想定されます。しかしながら、CFRPは硬質な炭素繊維を含むために切削加工時の工具摩耗が激しく、切削加工が困難な難削材です。そのため、CFRPの切削加工に適した工具の開発や加工技術の確立が求められています。

本研究では、日本電子工業株式会社のDLC成膜技術を研究シーズとして、KISTECで切削性能の基礎評価を、株式会社サンキワークスで実際の生産現場における検証実験を行い、CFRPの切削に適したDLC被覆工具の開発に取り組んでいます。初年度は、下地処理の種類を変更してDLC膜の密着耐久性を評価し、密着性の高い下地処理を明らかにしました。2年目は、下地の膜厚とDLCの膜厚との最適な組み合わせ、及び工具摩耗をさらに抑制する工具形状について検討を行い、最適な膜厚と工具形状の組み合わせを見出しました。この組み合わせで製作したDLC被覆工具は、ダイヤモンドコーティングに匹敵する加工精度を実現できることを確認しました。

今後は商品化へ向けた取り組みとして、開発工具の加工性能の確認試験を実施する予定です。



開発工具の外観

酒米のタンパク質含有率推定システムの開発

泉橋酒造株式会社、千葉大学、KISTEC化学技術部

さまざまな産業において、ロボット・IoTを活用して生産性を高めることで競争力を向上することが求められています。農業や醸造の分野においても人手不足や事業継承の課題が指摘されており、ロボット・IoTの導入による農作業の負担の軽減、デジタル化の推進、データ解析による経験依存の解消を実現することが、課題解決に有効とされています。

清酒造りにおいて、酒米に含まれるタンパク質はうま味などのもととなりますが、多すぎると雑味と感じてしまいます。酒米のタンパク質含有率は葉色など生育状況データと相関がありますが、広い圃場の生育状況をすべて見て回ることは難しいのが現状です。

本研究ではドローンと画像解析技術を活用し、酒米の圃場の

生育状況データの取得に取り組んでいます。従事者の作業量を大幅に低減できるとともに生育状況データの量・質を改善し、清酒造りに適した酒米を収穫できると期待しています。

泉橋酒造株式会社の圃場において酒米を栽培し、KISTECが圃場のドローン撮影と画像解析、千葉大学でも画像解析と酒米の成分分析を行いました。植生指数と酒米タンパク質含有率の相関式を算出し、撮影画像から酒米タンパク質含有率推定するクラウドサービスシステムを試作しました。来年度の実用化を目指しています。

これまでの研究成果を泉橋酒造株式会社において、テロワールの清酒版として国内・海外のマーケティングツールに活用しています。



酒米のタンパク質含有率マップ

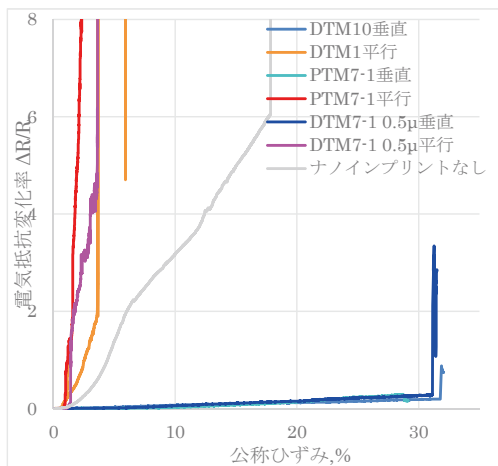
ポリマー MEMS受託加工の事業化を目指した「ひずみMEMSセンサ」の試作開発

株式会社協同インターナショナル、早稲田大学、KISTEC機械・材料技術部 電子技術部

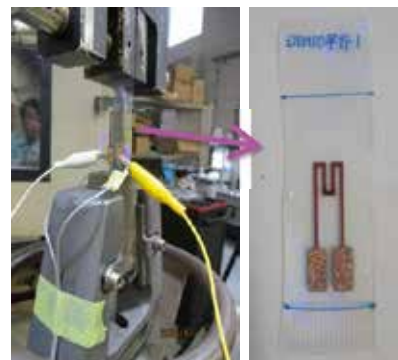
基材に薄いフィルムを用いたフレキシブルで曲面貼付が可能なひずみMEMSセンサの開発を、株式会社協同インターナショナルおよび早稲田大学 岩瀬研究室と共同で取り組んでいます。本年度、線状のナノインプリントパターンを異なる方向で形成した試作品を製作し、引張試験により、ひずみとセンサ感度(電気抵抗の変化率)の関係を調べました。パターンが引張方向と平行な場合、感度は高いが、ひずみ計測範囲は数%まででした。パターンが引張方向と直行する場合は逆に、感度は小さいが数

10%までの広い領域でひずみが計測できました。次にセンサの耐久性を調べるため引張の疲労試験を実施した結果、センサ信号を取り出すはんだ付け端子部が最初に疲労破壊することがわかりました。

今後は、パターンの方向、形状を工夫するなどして目的に合ったセンサを開発するとともに、センサの耐久性の向上を目指して研究を進めていきます。



ひずみとセンサ感度 (電気抵抗の変化率)



試験用試作センサ

外部電源不要かつ接触位置検出、力検出が可能な柔軟性のある電子人工皮膚「eee-Skin」(トリプルイースキン)の量産化技術の確立

株式会社マルサン・ネーム、国立大学法人 東京工業大学、KISTEC電子技術部

近年、医療・福祉の分野や生産現場などにおいて、人と協働するロボットの導入が拡大しつつあります。人と協働するロボットには、接触したらずちに停止するなど、人の安全を確保する機能を持たせることが必須となっています。この機能を実現するためには、接触検知機能を有するセンサー(接触センサー)が必要となりますが、従来型の接触センサー(静電容量方式、圧電方式等)では、多大な配線回路数が必要であったり、外部電源が必須であったり、柔軟性に欠ける等の課題がありました。

本研究では、東京工業大学が有する、接触位置検出が可能で柔軟性があり、外部電源も不要なセンサーに関する研究シーズとKISTECの成膜・材料関連および信頼性評価技術を活用し、本センサー(電子人工皮膚「eee-Skin」(トリプルイースキン)、図1および2)の「製品化」・「量産化」に、株式会社マルサン・ネームが取り組んでいます。初年度は、曲面への適用を目指した柔軟性を有する電極層の調査・試作と位置検出性能評価、製

品化・量産化を見据えた成膜手法の検討などを実施しました。



図1. 電子人工皮膚(試作品)

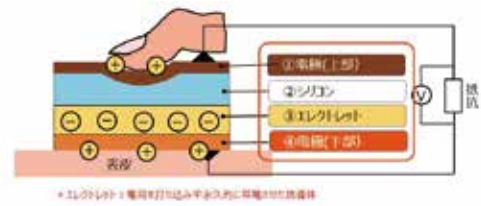


図2. 電子人工皮膚(概念図)

立位機能検査StA²BLE(ステイブル)に用いる指尖振動デバイスの開発

UNTRACKED株式会社、横浜国立大学、KISTEC情報・生産技術部

社会的な背景として、高齢者の転倒事故からの要介護の増加、仕事での転倒転落事故による労務災害の増加があります。これらを防ぐためには、身体機能の衰えや感覚機能の衰えを定量的に計測して検査し、転倒するリスクを立位年齢[®]として評価して、個々に対応したトレーニング方法の導入が有効となります。

UNTRACKED株式会社は、立位機能検査装置であるStA²BLEを開発し、立位年齢[®]の評価を行っております。StA²BLEの構成は、手の指先に装着する振動デバイスと手首に固定するバッテリーを含んだ制御回路で双方は細いケーブルで接続されています。

現在の振動デバイスは、リニア振動アクチュエータを使用しており、バッテリーによる連続稼働時間が短いため、省電力化が課題です。

連続稼働時間を長くするために新しい振動デバイスとして、 piezo素子への置き換えを検討し、解析及び評価を行っています。



立位機能検査装置

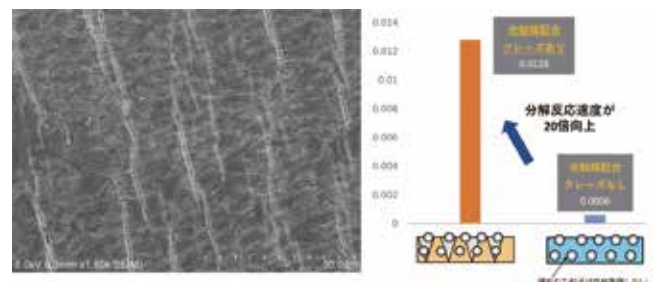
光触媒とナノ多孔質繊維を組み合わせた、新規の防臭・汚れ分解機能に優れた繊維生地の開発

日本ゼトック株式会社、FiberCraze株式会社、岐阜大学、KISTEC川崎技術支援部

光触媒粒子をフィルムや繊維生地に含有させることで、防臭・汚れ分解といった効果が期待できます。しかし、従来の練りこみなどの方法では、光触媒粒子が内部に埋没してしまい、性能が十分に発揮できないことがあります。そこで本研究においては、光触媒を含有するフィルムや繊維生地にクレーズ(ナノサイズにコントロールした穴)を生成させ、フィルム内に埋没している光触媒粒子の外気接触面積を拡張し、光触媒の効果を最大限に発揮させた製品の開発をめざしています。

初年度は、使用する光触媒を選定し、光触媒含有フィルムの試作を行いました。KISTECにおいて、試作したフィルムに対し、悪臭物質分解性能試験を実施したところ、クレーズの生成によって、分解速度が約20倍向上することを確認しました。それらの成果をWell-being Technolgy展にて紹介しました。

今後は、光触媒粒子の分散性の向上や、繊維生地での各種性能評価を進めていきます。



(左) クレーズを生成させた光触媒含有フィルム、(右) クレーズの有無による悪臭物質分解速度の比較

提案公募対応型新技術研究開発

レーザー加工の智能化による製品への応用開発期間の半減と不良品を出さないものづくりの実現

海老名本部 情報・生産技術部

はじめに

レーザー加工は、溶接や肉盛など、ものづくりの現場で活用されています。KISTECではこのレーザー加工技術に対し機械学習を活用した研究開発を2019年度より5年間にわたり行って参りました。開発内容は以下の二項目です。

①条件推奨システム：溶接においては所定の溶け込み深さを確保しつつレーザー照射と反対側の板材裏面まで貫通させない加工条件、肉盛においては硬さや肉盛層高さなど、製品として求められる肉盛層の特性を達成する加工条件を推奨するシステム。

②モニタリングシステム：レーザー加工中にレーザー照射点の発光情報を取得、判定することで、上記の条件推奨システムで求めたロバスト条件からの逸脱を監視するシステム。

図1に対象とするレーザー加工技術の概要を、図2に開発の概要をそれぞれ示します。プロジェクトは今年度で終了となりました。成果の概要を紹介します。

成果

①条件推奨システム

図3に、ステンレス鋼SUS304厚み1mmの板材の二枚重ね継手におけるロバスト条件を示します。赤の○で示す条件が機械学習により推奨されたロバスト条件です。

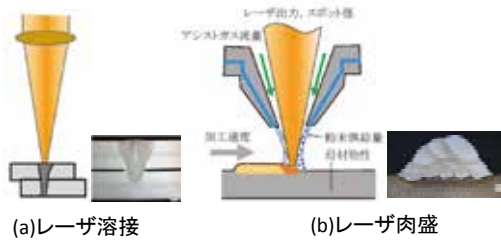


図1 レーザ加工の模式図と断面写真

②モニタリングシステム

製造現場における変動因子、例えば光学レンズの汚れに伴う照射点での出力低下、ジグ摩耗やワークの寸法変動など生じます。これらの影響を実験的に検証するため、図3に明示した矢印の方向に加工条件を変更しました。そして照射点における発光情報から特徴量を抽出し、マハラノビスの距離を求め、溶接部の品質と比較しました。

図4の左図は溶接部の接合の良否とマハラノビスの距離の関係を示します。マハラノビスの距離が9のあたりで良否は分割できることがわかります。この値を閾値として1クラス分類を行った結果、右図の混同行列より見逃しを0とすることが可能であることを確認できます。

おわりに

本プロジェクトの成果をものづくりに広く展開していくことを進めています。ご関心を持たれた方からのお問い合わせをお待ちしております。

※本研究の結果は、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) の委託業務 (JPNP18002) により得られたものです。

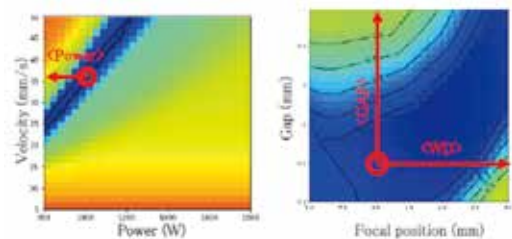


図3 ロバスト条件と条件変更方向

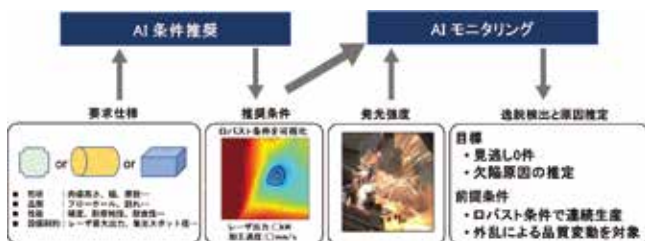


図2 開発の概要

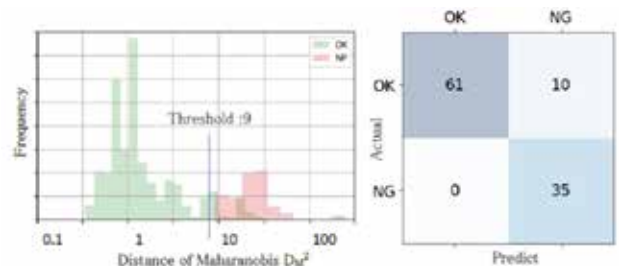
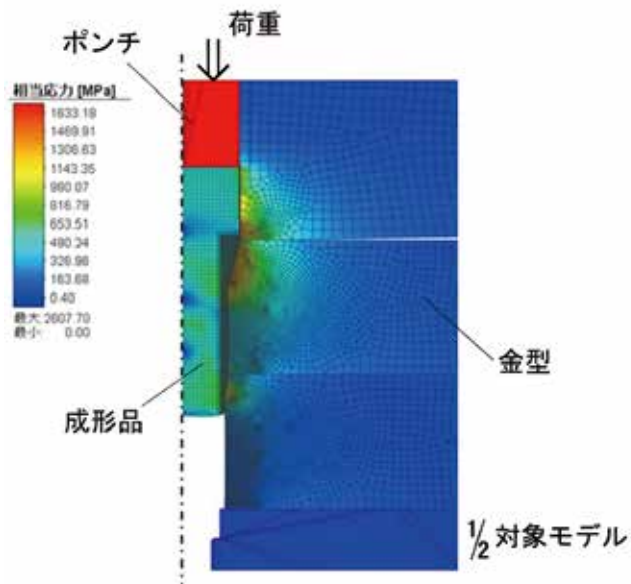


図4 マハラノビス距離による逸脱検出

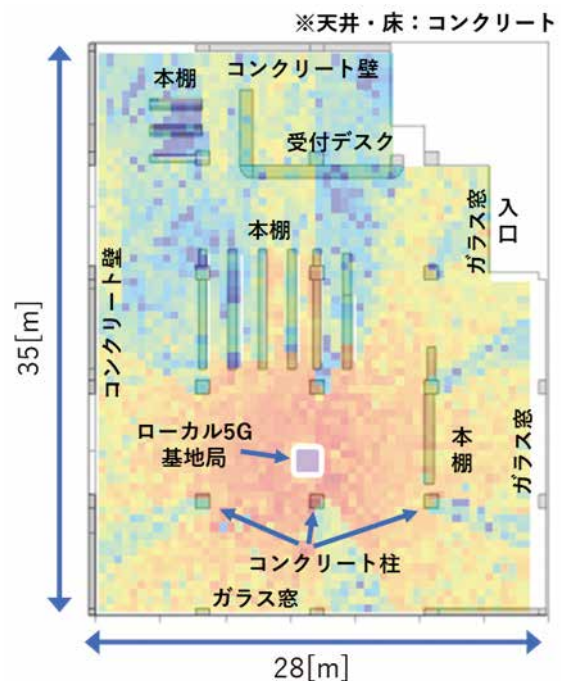
デジタル技術支援

働き方の多様化（リモートワーク等）や人手不足への対策など、デジタル技術に対する期待が社会的に大きくなっています。産業界でも、生産性向上や業務の効率化、製品やサービスの付加価値向上、成長分野への参入など、さまざまな場面でIoT、AIやDXなどデジタル技術の活用が求められています。こうした状況をふまえKISTECにおいても、デジタル技術に関連した技術支援を強化するため、シミュレーションなどの技術支援の環境整備を進めてきました。

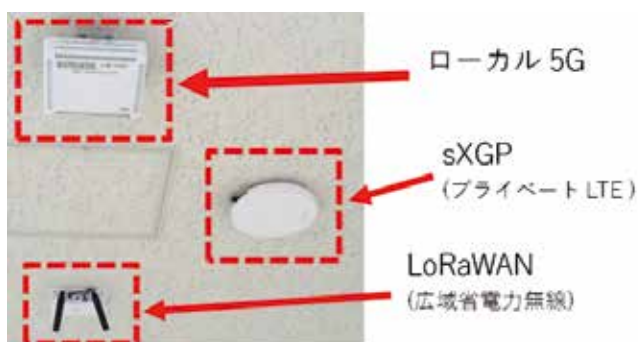
弾性変形を扱う構造解析や塑性加工などを対象とする弾塑性解析、アンテナ特性・高速デジタル伝送などを対象とする電磁界解析や大規模空間の電波伝搬解析といったシミュレーションやCAEの他、ソフトウェア・システム技術、無線通信技術、CADによるデジタル設計、3Dプリンタによる3次元造形などのデジタル技術支援を行っています。また、KISTECでの研究開発や技術支援においてデジタル技術を活用しているケースもあります。



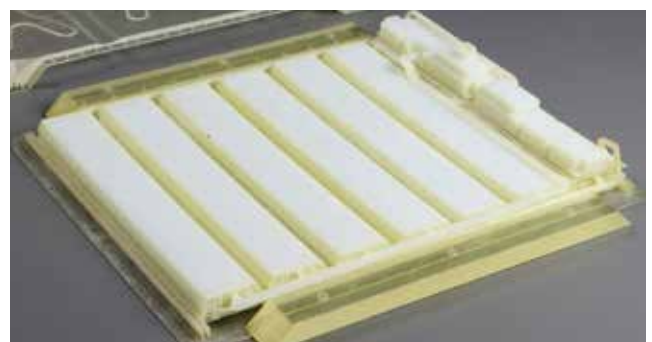
塑性加工（段付きシャフト鍛造成形と金型応力分布）のシミュレーション



レイトレース法による電波伝搬シミュレーション



実証スペース（図書室）に設置のローカル5G等のアンテナ



3Dプリンタによる造形事例（EVバッテリーケース 1/8モデル）

概念実証支援事業

■ 目的

中小企業が新たな事業に進出する上で早期に実現性や効果を検証するために実施する概念実証についてKISTECのものづくり機能や評価機能を活用した技術開発受託により支援し、県内中小企業の新事業への進出を促進する事業です。

■ 対象

県内に事業所を有し、新事業への進出を目指す中小企業で、概念実証 (PoC※) を計画している企業 ※コンセプト (概念) の実現可能性を検証すること。コンセプトを検証するための原理的な試作や部分的な試作と評価を実施します。

■ 支援内容

- ・ 概念実証に係る技術開発受託の費用として、1企業1,000千円を上限に支援します。
- ・ 支援を受けた企業は概念実証の結果 (企業実施内容及びKISTEC実施内容) を概念実証報告書にまとめ、提出していただきます。報告された内容については、個人情報を除き原則としてHP等にて公開させていただきます。

【令和5年度支援事例】加工装置のその場観察を実現するIoTシステムの試作

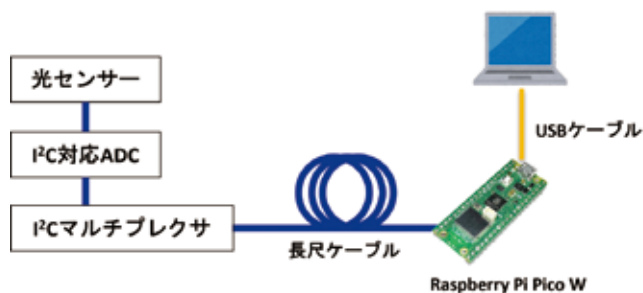
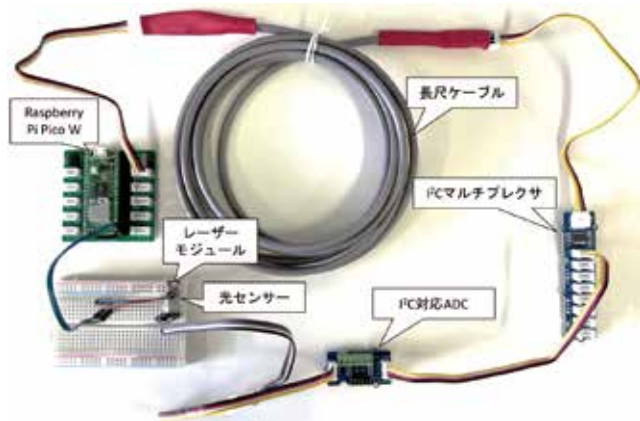
加工装置に関わるビジネスにおいては、加工プロセスの稼働中に加工状態のデータを取得し、データを活用することで、加工の精度や品質を安定・向上させることが期待されています。そのためには、デジタル技術を活用し、いわゆるIoT(モノのインターネット)やDXの導入に取組むことが有力な方向性ですが、センサとPC、その両者を仲介するデバイス (本課題ではマイコンボードを使用) からなるシステムを構築する必要があります。そこには、次のような課題があります。

- ・ 必要な通信機能をもつマイコンボードの選定
- ・ 通信機能をもつマイコンボードと各種センサとの接続の検討
- ・ マイコンボードとPCとの接続とデータ伝送の検討
- ・ マイコン側およびPC側のシステムの開発 (プログラム開発言語の選定を含む)

本課題においては、入手性、開発環境、拡張基板への対応等

を考慮し、安価で無線通信 (Wi-Fi及びBluetooth) に対応する Raspberry Pi Pico W を用いて評価を行いました。初期評価として、PCとマイコンボード間には有線のシリアル通信 (UART) で接続し、マイコンボードとセンサ間のデータ伝送においてアナログ伝送とI²Cによるデジタル伝送の比較を行いました。

アナログ伝送では、ケーブル長の影響を受けやすく、データ値の揺らぎも大きくなる傾向がある一方で、デジタル伝送では通信処理時間が長くなる傾向があることを改めて確認できました。そのため、データの取得に求められる条件 (時間的周期や許容できる揺らぎ) に応じて適切なデータ伝送方法を選択することが必要です。なお、評価用システムのプログラムはPythonで試作しましたが、データの取得により厳しい高速性や安定性が求められる場合には、実用化の段階におけるプログラム作成にはC / C++言語を利用することも考えられます。



I²Cによるデジタル伝送の評価システム (左) とその構成図 (右)

評価法開発

ライフサイエンス系性能評価 【創薬・再生・細胞医療】

溝の口支所 研究開発部

再生・細胞医療は、病気や怪我で失われた体の細胞、機能を回復するもので、既存の治療法では困難であった疾患等の治療にも期待される新しい医療です。昨今の研究開発の進展に伴い、再生医療等製品（細胞加工製品）の臨床現場での使用が進みつつありますが、この細胞加工製品の品質管理や安全、安定な供給のためには、細胞の特性を明らかにし、評価、管理していくことが課題となります。

KISTECは、令和4年度第二次補正予算「再生・細胞医療・遺伝子治療の社会実装に向けた環境整備事業」に参画し、殿町・

羽田エリアの研究機関・企業との連携を強化し、細胞加工製品の特性解析を通して重要管理特性（CQA）を明らかにすることを目指し、その基盤整備を行いました。具体的には、シングルセル解析装置（図（A））、蛍光顕微鏡（図（B））を導入し、これらの装置を用いたサンプル調製（図（C））の実施環境を整えました。これらの基盤を軸に、今後、科学的な知見の創出、細胞加工製品の有効性・生産性向上と社会実装の加速に貢献していきます。

(A)



(B)



(C)

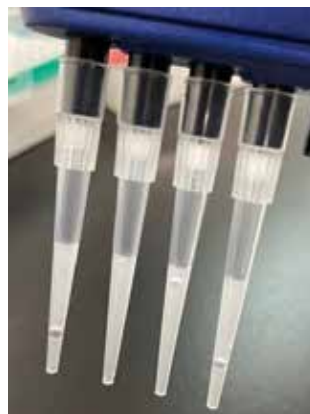


図 細胞加工製品の特性解析のための基盤整備
(A) シングルセル解析装置、(B) 蛍光顕微鏡、(C) サンプル調製の様子

評価法開発

太陽電池計測

溝の口支所 川崎技術支援部

KISTECでは有機系太陽電池技術研究組合 (RATO) と連携してペロブスカイト太陽電池の発電性能評価法に関する国際標準化活動を推進しています。

太陽電池の発電性能は、一般的に国際電気標準会議 (IEC) 60904-1に規定された電流-電圧 (I-V) 測定によって評価します。この測定法は一定の速度で電圧を変化させそれに対応する電流の変化を求めています。ペロブスカイト太陽電池は電圧変化に対する電流の応答がシリコン太陽電池と比較して遅いためIEC60904-1をそのまま適用することは困難です。また、電圧の掃引方向の違いによりヒステリシスが生じることや、光照射・電圧印可・熱履歴などが発電性能に影響するため定常値を得ることが難しいなどの課題もあります。以上のことからペロブスカイト太陽電池の特性に合わせた測定法の標準化が望まれています。このような状況を踏まえ、KISTECは世界各国の主要な研究機関と連携したラウンドロビンを実施し、各機関の測定法を相互比較するなど、発電性能評価法の標準化に向けた取り組みを進めてきました。

2021～2023年度に18ヵ月かけて実施した第一回国際ラウンドロビンは、1つの試験体を7機関に順送りしたためテストに長期間を要し、この間に試験体の性能が低下し正確な試験機関間の比較は困難でした。

この結果を踏まえ2023年度に実施した第二回国際ラウンドロビンでは、KISTECが中心拠点 (ハブ)、各計測機関を支援点 (スポーク) としたハブ・アンド・スポーク方式を採用し、試験期間の短縮、試験体の性能低下を抑制することを目指した試験を実施しました。参加機関は、KISTECの他、国立研究開発法人産業技術総合研究所 (AIST：日)、電気安全環境研究所 (JET：日)、フラウンホーファー太陽エネルギーシステム研究所 (Fraunhofer ISE：独)、欧州委員会共同研究センター (JRC：EU)、オーストラリア連邦科学産業研究機構 (CSIRO：豪)、国立再生可能エネルギー研究所 (NREL：米) の7機関です (図1)

第二回国際ラウンドロビンの結果、各機関で非常によく一致した測定値が得られ、この結果をもとにIECに新業務項目提案 (New work item Proposal：NP) を行い、2024年2月に承認されました。今後得られた結果を分析し、参加機関を含む関係機関と協議の上、技術仕様書 (Technical Specification：TS) を発行することを目指して活動を続けていきます。(国際標準化活動は経済産業省の委託事業の成果を含んでいます)

また、KISTEC川崎技術支援部ではさまざまな太陽電池計測の活動を行っており、2023年度から海老名本部の屋外にペロブスカイト太陽電池を設置し、耐久性を評価する屋外暴露試験を開始しました。本研究は、海老名本部 (遠隔地) での実施

となるため効率よく試験を行えるよう、遠隔操作・遠隔監視・データ転送システムを導入しました。その結果、溝の口支所に勤務しながら海老名本部の屋外暴露試験のデータや稼働状況などをリアルタイムで確認できるようになり、システムに問題が起こった際にも速やかに対応できるようになりました (図2)。さらに、30cm角の光照射範囲を有するLEDソーラシミュレータを導入し、一日の日射を再現した測定や、特定の太陽光のスペクトルを模擬した測定を実施できる環境を整え、さまざまな試験に対応できるようにしています (図3) (NEDO グリーンイノベーション基金事業で導入)。



図1 第二回国際ラウンドロビン参加機関とハブ・アンド・スポーク方式概略図

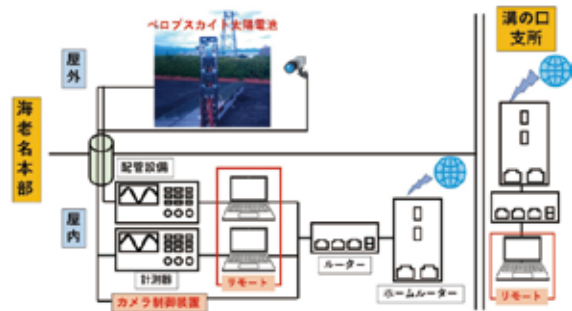


図2 遠隔操作・遠隔監視・データ転送システムの概略図

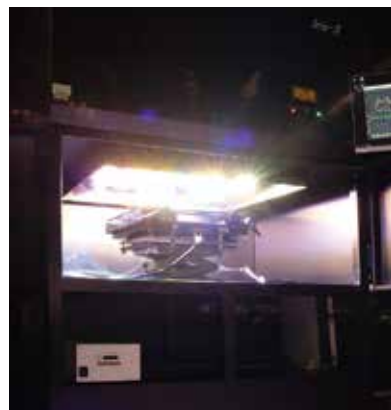


図3 30cm角LEDソーラシミュレータ

評価法開発

革新的高信頼性セラミックス

海老名本部 機械・材料技術部

KISTECでは、セラミックス材料の破壊の素過程を理解するために欠かせない構成要素（粒子や粒界）の力学特性を直接評価できる「マイクロカンチレバー試験法」を技術支援に展開しています。

マイクロカンチレバー試験法では、粒子や粒界の大きさに相当する微小な片持ち梁状試験片の曲げ試験を行います。試験片は、集束イオンビーム（FIB）加工技術を使ってセラミックスの微構造の任意の場所に作製します（図1）。曲げ試験は、試験片が破断するまでナノインデンテーション装置を用いて試験片の先端に設けた荷重点マーカーに μN オーダーの荷重を印加しながら、Z方向の荷重点変位をnmオーダーで測定します。その後、試験片の形状や寸法情報から、梁理論に従って曲げ強度やヤング率を計算します。曲げ試験の効率と精度の向上のために、2021年度にナノインデンテーション装置（Bruker（株）製、TI 980）を新規に導入しました。

マイクロカンチレバー試験法の概要を図2に示します。KISTECはマイクロカンチレバー試験法を実施するための前処理を行う試料調製から、試験片作製、曲げ試験、破面観察、解

析に至るまで、一貫して支援することができる、国内で唯一の公的な試験研究機関です。工程を限定した試験（例えば、試験片作製と曲げ試験のみ）も可能です。さらに、KISTECが保有している他の装置と組み合わせることでより高度な試験の実施も可能です。例えば、結晶粒子の結晶方位を評価する電子線後方散乱回折（EBSD）解析や透過型電子顕微鏡（TEM）と組み合わせると、マイクロカンチレバー試験法で評価した力学特性と、結晶方位やナノ構造との相関関係を明らかにすることができます。

こうした支援サービスをさらに充実させるべく、マイクロカンチレバー試験法の国際規格（ISO）化を目指した標準化事業にも産学官で連携して取り組んでいます。また、戦略的創造研究推進事業（CREST）では横浜国立大学の多々見純一教授をリーダーとするチームに参画し、従来のマクロな力学特性とナノ構造からの理解に留まっていたセラミックス材料の劣化について、マイクロカンチレバー試験法によるメソスケール現象の解明で接続し、新たな学理構築を目指す研究を推進しています。

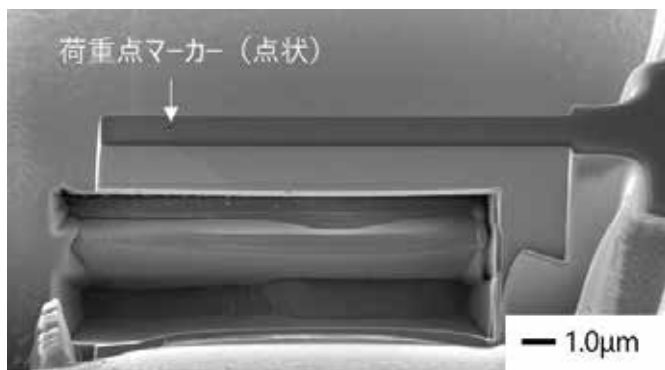


図1 片持ち梁状試験片の外観

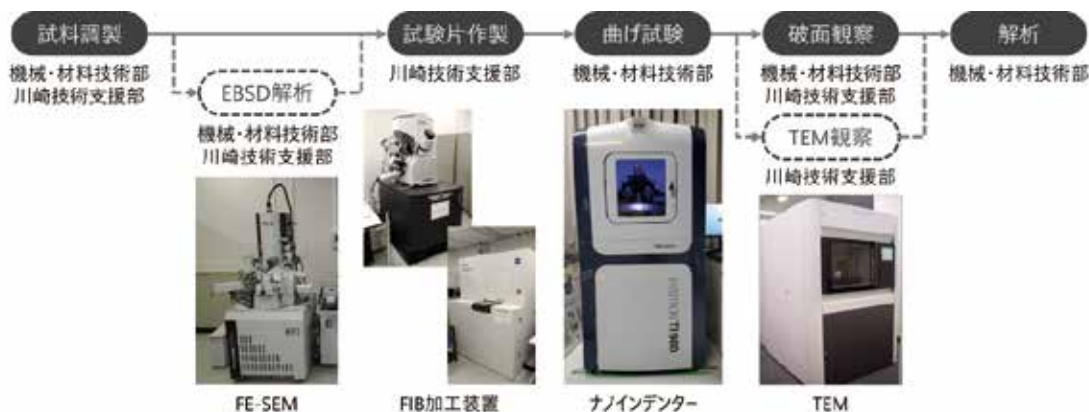


図2 マイクロカンチレバー試験法の概要（実線：標準的なプロセス、破線：オプション例）

知的財産支援事業

1. 知財相談窓口

INPIT神奈川県知財総合支援窓口の外部相談窓口として、特許等の実務に精通し、経営・技術の知識を持つ専門家が、知的財産に関する疑問や課題などについて相談に応じました（令和5年度相談件数：35件）。

2. 神奈川県知的財産活用促進支援事業

神奈川県では、県内企業等における知的財産等を活用した事業化、製品化の支援を行っています。令和5年度は、KISTECが「神奈川県特許流通コーディネーター」を1名配置し、「中小企業のビジネスと知的財産活用」等をテーマとしたwebセミナーを開催した他、コーディネーターが地域の企業に訪問し、相談、契約支援、知的財産・技術等の仲介などの個別支援を行いました。活動実績としては、企業面談回数74件、技術移転に関する相談件数は5件となっており、県内中小・ベンチャー企業等に幅広い支援を行っています。

支援事例1

INPIT神奈川県知財総合支援窓口から紹介された神奈川県内の企業相談者より、取得した特許権や権利化を進めている特許出願等に対する、国内外の他社へライセンスを行う等の特許活用方法について相談したいとの依頼を受けました。そこで、ラ

イセンス活動を行う前にライセンス契約の進め方や契約事項等の情報提供及び助言を行いました。また、権利化を進める際に利用可能な助成・補助金制度についてのご紹介も行いました。

支援事例2

神奈川県内の企業より、権利化を進めている特許出願の活用について相談を受けました。面談を行い特許出願中の発明内容を確認したところ、その企業の本業とは異なる技術に関する発明であることから、特許発明を実施する上でのノウハウが不十分であることがわかりました。そこで、当該発明を実施可能な技術を有する企業と連携するためのアプローチ方法や、他社との知的財産のライセンス契約等の情報提供を行うとともに、権利化に向けた助言を行いました。

3. 知的財産セミナーの開催

KISTECでは、県内中小・ベンチャー企業の方等を対象に、知的財産活用に関する普及啓発のため、知的財産セミナーを開催しています。令和5年度は、各機関と連携し、特許、意匠、商標、知財戦略等をテーマでセミナーを実施した他、今後の動向が注目されるAIと著作権の問題等のトピックスについてのセミナーも実施しました。

開催日	テーマ	講師	会場
6/6	神奈川県立川崎図書館 知的財産活用のポイントセミナー【第1回】 (第1部) 営業秘密侵害事件から見える営業秘密管理の課題 (第2部) はじめての営業秘密管理 -会社の秘密を守り活用するには-	神奈川県警察本部生活経済課 笹森 雄悦氏 INPIT知的財産戦略アドバイザー 小高 邦夫氏	WEBセミナー
7/4	神奈川県立川崎図書館 知的財産活用のポイントセミナー【第2回】 (第1部) J-Plat-Pat操作実習 (第2部) 外国特許の検索方法について	INPIT知財情報部部長代理 風間 謙一氏 神奈川県知財総合支援窓口 高橋 光男氏	神奈川県立川崎図書館
7/6	KISTEC知財セミナー 「使える特許と生かし方」 (KSPノウハウカレッジ)	㈱EIPD代表取締役 山田 篤史氏 南青山国際特許事務所 副所長・弁理士 中村 哲平氏	かながわサイエンスパーク
10/27	図書館で学ぶ知的財産セミナー【第1回】 (前半) 特許(外国出願を含む) -特許とは何か、特許取得のメリット・デメリットについて考えます- (後半) 発明の発掘と把握 -その技術も発明です-	日本弁理士会関東会神奈川委員会 副委員長 木下 茂氏 委員 保科 敏夫氏	神奈川県立川崎図書館
12/22	図書館で学ぶ知的財産セミナー【第2回】 (前半) 意匠・商標 -「技術で勝って、ビジネスで負ける」と言われないように。- ~デザイン、マーケティング、広報、営業に携わる方々に向けて~ (後半) 発明事例1 -必要は発明の母+発想があれば特許にできる。-	日本弁理士会関東会神奈川委員会 委員 渡辺 貴康氏 委員 金子 正彦氏	神奈川県立川崎図書館
2024 1/30	KISTEC知的財産セミナー 生成AIを活用するための 法律入門	弁護士・弁理士 井上 拓氏	WEBセミナー
2/6	KISTEC知的財産セミナー 日本の特許審査における拒絶理由通知の対応について	Rita特許事務所 所長 弁理士 野中 剛氏	WEBセミナー
2/22	図書館で学ぶ知的財産セミナー【第3回】 (前半) 生成AIと著作権の関係について (後半) こんなものでも発明として権利化できる。	日本弁理士会関東会神奈川委員会 委員 高原 千鶴子氏 委員 西山 恵三氏	神奈川県立川崎図書館

研究成果の技術移転実績

1. 企業への実施許諾等実績(代表例)

大津「フォトン制御」プロジェクト、光科学重点研究室「近接場光学」グループ

走査型近接場光学顕微分光システムと光ファイバプローブ

大津プロジェクトの研究成果や特許を活用して、光ファイバーの先端を数10nmに先鋭化した数種のプローブを開発し、その先端に発生する近接場光を用いてナノサイズのものを観察する装置を開発しました(JST委託開発制度を利用)。生体分子等を含め試料を問わず、光の回折限界を越えた極微小領域でのキャラクタリゼーションが可能です。[日本分光㈱]



顕微分光システム

光ファイバプローブ

光触媒グループ

可視光応答型光触媒技術を活用した抗ウイルス製品

光触媒グループの研究成果の特許技術である、可視光応答型光触媒技術を活用して、室内の明かりの力でも高い抗ウイルス性能を有する製品(商品名: ウィルアンパウダー)を開発しました。この製品は、手すり樹脂に練りこんで手すりの表面コーティングに使用されるなど、生活に身近な抗ウイルス剤として活用されています。[ナカ工業㈱]



中島「ナノウエティング」プロジェクト

液滴転落挙動解析システム

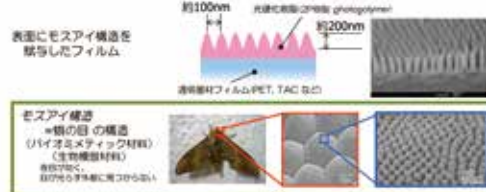
中島プロジェクトの研究成果や特許を活用して、傾斜表面での液滴の転落挙動の評価を総合的に行うことができる世界初の解析システムを開発しました。表面・界面処理の強力な研究開発ツールであり、接触角計等と組み合わせ、撥水部材・コーティング・塗装等の産業分野で活躍しています。[協和界面科学㈱]



益田「ナノホールアレー」プロジェクト、重点研究室 光機能材料グループ

大面積モスアイ型反射防止フィルム

益田プロジェクトの研究成果や特許を活用して、世界で初めて、陽極酸化ポーラスアルミナを鋳型に連続製造可能なモスアイ(蛾の目)型反射防止フィルムの製造プロセスの共同開発に成功しました。このフィルムは、表面に100nm程度の規則的な突起配列構造を持ち、厚み方向の屈折率が連続的に変化するため、光の反射を抑えることができます。その反射率は0.1%以下で、従来の一般品と比べ1/20以下と飛躍的に高い性能を示します。このフィルムは、「モスマイト™」として商品化され、海老名本部の玄関ホールに実物が展示されています。[三菱ケミカル㈱]

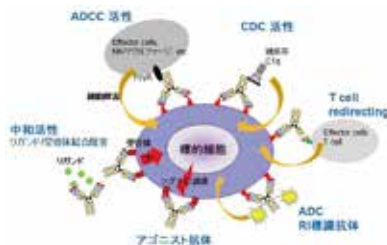


2. 発明者ベンチャーへの知的財産支援実績(代表例)

宮島「幹細胞制御」プロジェクト

抗体医薬とその開発技術

宮島プロジェクトの研究成果や特許を活用して、がん治療用抗体に関するライセンスをスイスの創業企業に供与し、臨床試験に向けた開発を推進しています。[㈱カイオム・バイオサイエンス(㈱リプテックを合併)]



大津「フォトン制御」プロジェクト

光コム発生器

大津プロジェクトの特許を活用して、超高周波数帯域で周波数が安定した光コムの発生を可能にした、超高精度な多周波数光パルス発生器を開発しました。超高精細センサとして形状計測への利用実績をはじめ、光通信・医療診断分野等での活用も期待されます。[㈱光コム(旧名称 ㈱光コム研究所)]



光周波数コム発生器

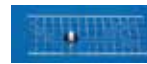


超高精細センサ

北森「インテグレートド・ケミストリー」プロジェクト、光科学重点研究室「マイクロ化学」グループ

マイクロ化学チップの実用化

北森プロジェクトの研究成果や特許を活用して、最新のマイクロフルイディクス技術でデザインされたマイクロ化学チップと、高感度な熱レンズ検出器を搭載する可搬型汎用自動免疫分析装置(μ ELISA)を開発しました。さらにマイクロ化学チップを大量に搭載し、省エネかつ効率よく化学合成が可能なシステム構築を実施しています。[マイクロ化学技術研㈱/IMT-台湾]



マイクロ化学チップ



μ ELISA



卓上化学プラント

3. 大学・研究機関等への研究成果物提供実績(代表例)

角尾・野口「生体シグナル伝達」プロジェクト

Nestin-cre トランスジェニックマウス

角尾・野口プロジェクトにおいて作成された研究成果物であるNestin-creトランスジェニックマウス(B6.Cg-Tg(Nes-cre)1Nogu、理研バイオリソース研究センターに寄託中)は、中枢神経系等における遺伝子の機能損失研究等のためのリサーチツールとして、主に全国の医学系の大学・研究機関等で活用されています。これまでのマウス胚の分譲実績の概要を右にまとめました。

年度	H20~29	H30~R4	R5	計		
分譲件数	25	17	4	46		
分譲先種別	国公立大学	私立大学	公的研究機関	外国大学等	企業	計
分譲件数	21	13	9	2	1	46

KISTEC 研究開発実績

研究・技術移転実績 令和5年度

◆外部発表	学会発表等件数 501 件 論文等掲載件数 203 件		
◆企業との共同研究等	111 件		
◆知的財産（特許）・ライセンス等	所有 171 件 国内 111 件（実施中 54 件） 出願中 146 件 国内 99 件（ // 20 件）	外国 60 件（実施中 46 件） 外国 47 件（ // 19 件）	
◆特許製品の売上高	2.0 億円		
◆外部から獲得した研究資金	8.0 億円 ※科学研究費補助金等直接経費相当額を含む		

KISTECから育ったベンチャー企業

*KISTECでは、生み出した研究成果を還元するため、ベンチャー創業の支援を積極的に行いました。

企業名	資本金（設立時）	事業内容	もともなった研究プロジェクトなど
㈱ネーテック	1,000 万円	糖鎖高分子材料技術の実用化	赤池「高機能分子認識薄膜」
フォトニクスネット㈱	1,000 万円	光ファイバー通信機器、など	小池「光超伝送」
Little Optics Inc.	400 万ドル	波長多重化光通信デバイス	國分「3次元マイクロフォトニクス」
マイクロ化学技研㈱	1,200 万円	集積化マイクロ化学システム商品	北森「インテグレートッド・ケミストリー」
THK プレジジョン㈱ (㈱ナノコントロールが名称変更)	800 万円	圧電アクチュエーター応用システム	樋口「極限メカトロニクス」
㈱ OptoComb (旧㈱ XTIA、㈱光コムが名称変更)	1,000 万円	光コム発生器開発、製造販売	大津「フォトン制御」
㈱カイオム・バイオサイエンス (㈱リブテックを合併)	1,000 万円	抗体医薬品の研究・開発	宮島「幹細胞制御」
ヒラソルバイオ㈱	1,200 万円	診断用試薬・装置の開発、製造、販売	伊藤「再生医療バイオリクター」
㈱かながわテクノロジーイノベーションズ	1,400 万円	微細加工技術を用いた計測技術・機器	安田「一細胞分子計測」
㈱ AdipoSeeds	115 万円	脂肪組織に由来する細胞を用いた再生医療等製品の事業化	松原「革新的血小板創製技術の確立と医療応用」
㈱ MAQsys	100 万円	人工細胞膜を活用した薬剤評価システム等の事業化	竹内「人工細胞膜システム」
B-MED ㈱	350 万円	医療機器（糖尿病治療機器等）の研究、開発、知的財産権の管理	松元「貼るだけ人工臓器」
㈱ TrichoSeeds	200 万円	毛髪及び皮膚の再生医療に関わる研究及び開発、知的財産権の管理	福田「再生毛髪的大量調製革新技術開発」
㈱ Lucas Land	—	簡便化学分析センサーの開発	合田「新産業創出に向けた無標識 AI セルソーター」

■ベンチャー企業に関する最近のトピックス

(1) 国立研究開発法人 日本医療研究開発機構 (AMED) の令和5年度「再生医療・遺伝子治療の産業化に向けた基盤技術開発事業（再生・細胞医療・遺伝子治療産業化促進事業）（開発補助事業）」に、「ヒト脂肪細胞由来血小板様細胞 (ASCL-PLC) の輸血用血小板としての開発」が採択されました。〔㈱AdipoSeedsのHPより (令和5年9月22日公開)〕

人材育成部の事業概要

年間を通じて次のような研修や講座、イベントなどを企画、実施し、イノベーション創出を担う人材の育成を支援しています。

「ものづくり中核人材育成」

・製造開発人材育成

機械・電気・化学・情報等の産業分野に関わる技術の基礎や開発の動向を学ぶ研修を実施します。

・産業技術マネジメント研修

品質管理セミナーをはじめ、品質管理、生産管理、作業改善、ISO内部監査員養成等、ものづくりの管理面を担う人材の育成を支援します。

「研究開発人材育成」

Society5.0、先進医療とウェルネス、環境・エネルギー、新しいものづくりなど、新たな産業を牽引する分野に重点を置いた教育講座を開催します。

また数多くの研究成果の中から世界をリードするテーマとその先駆者として活躍する研究者を講師とするカリキュラムを企画・編成し、イノベーション創出を担う研究人材を支援します。

「科学技術理解増進事業」

産業技術・科学技術に精通したボランティア講師を予め募り、理科や総合学習等の科目で実験、実演の拡充を望む県内小中学校や特別支援学校とこれらの講師とマッチングを行い、講師を小中学校等に派遣する「なるほど！体験出前授業」を実施しています。

また、次世代を担う創造的人材を育むため、座学（理論）と実験・工作（実習）による活きた学習の場を学校授業外の時間に提供する「理科実験教室」、「夏休みおもしろ科学体験」等のイベントを開催します。

トピックス

JKA補助事業 beyond5G・6Gに向けた次世代高周波材料セミナー 令和5年9月1日(金) オンライン

高橋昭雄氏（横浜国立大学客員教授）、澤邊厚仁氏（青山学院大学教授）、黄晋二氏（青山学院大学教授）、坂巻亮氏（産業技術総合研究所AIST）

5Gから6Gへの移行、自動運転技術の高度化、産業機器の高速ネットワーク化などを背景に、高周波ミリ波対応や高速大容量伝送、耐熱性向上などのニーズを満たす製品開発が求められています。高周波通信システムやその周辺技術、材料等の開発動向と今後の課題をテーマにセミナーを開催し、当該分野への新規参入を目指す企業などから多数ご参加いただきました。受講者アンケートの結果に基づき、「高周波関連技術の基礎」（2月26日）、「高周波用基板材料と高周波関連評価技術」（3月1日）、「電磁界シミュレーションの基礎と材料特性評価に対する応用」（3月12日）の各セミナーを企画・開催しました。

第34回神奈川県品質管理セミナー「TQMの原点を神奈川から」 令和5年9月7日(木) オンライン

長堀薫氏（横須賀共済病院長）、棟近雅彦氏（早稲田大学教授）ほか

長堀氏の特別講演「全員参加による組織再生への道—すべてのひとが安心出来る病院をめざして—」に始まり、基調講演では棟近氏による「経営・マネジメントの原点を探る—品質を中心とする経営の大切さ—」、QCサークル会員2企業による事例講演を行いました。参加者からは「普段拝見することのない（病院組織の）実情がわかり、特に教育や褒賞など、人を育てる工夫が参考になった」、「TQMにおける人材育成の重要性を改めて認識した」など多くのご意見をいただきました。

KISTEC先端科学技術セミナー2023

各分野から気鋭の研究者を招き、それぞれの視座から人や地域社会を幸せにするテクノロジーの姿、新しいテクノロジーとの付き合い方を論じていただきました。

「ラボの機能を最大限に引き出す研究室マネジメント最前線」 令和5年11月27日(月) オンライン

合田圭介氏（東京大学教授）

バイオイメージングや量子科学にAI、情報科学を融合させた先端研究をリードする講師が、研究環境を最適化し、持続可能で研究成果をスケールすることができる効果的な研究マネジメントのノウハウを直伝。国内外の大学・研究機関や企業の技術者、研究者が多数参加し、活発な質疑応答が行われました。

「データ駆動型サイエンスによる遺伝子制御研究・がん研究の新たな挑戦」 令和5年11月29日(水) オンライン

鈴木洋氏（名古屋大学教授）

データ解析やシミュレーションを活かしたRNA干渉の最適化の研究、ゲノム編集の効率や安全性を従来の100倍以上高める新技術、染色体外環状DNAを標的とした次世代がん治療法などについて解説。多分野の方が参加され、「ゲノムや数理モデリングに関する理解が進み、自身の研究の見直しや新たな発想の着眼点を得た」などの感想が寄せられました。

「生成AIの現状と産業への応用」 令和6年3月8日(金) オンライン

梶原智之氏（愛媛大学助教）、小林健一氏（富士通株式会社）、我妻裕太氏（株式会社SRA東北）

梶原氏は日本語などで高品質な対話を実現する自然言語処理モデルとしてのChatGPTについて紹介し、現在の第3次AIブームの特徴を解説。小林氏は図表や画像、音声を扱えるマルチモーダル生成AIなど具体的な事例とともにハルシネーションや著作権の問題など、生成AI特有のリスクも紹介。我妻氏はビジネス活用事例を示しながらChatGPTのもたらすインパクトを紹介。聴講者からは活用に関する質問やChatGPTの問題点の指摘が多く寄せられ、活発な質疑討論が行われました。

「そこにも、数学—社会と技術をつなぐ、もうひとつの「ことば」—」 令和6年3月14日(木) オンライン

水藤寛氏（東北大学教授）、藤木結香氏（東北大学助教）

数学を、「データを記述するためのことば、言語」としてとらえた上で、数学が現代のテクノロジーとどのように結びつき、社会の中で活かされているか、わかりやすく解説していただきました。



高橋昭雄氏
（横浜国立大学客員教授）



長堀薫氏（横須賀共済病院長）



合田圭介氏（東京大学教授）



鈴木洋氏（名古屋大学教授）



梶原智之氏（愛媛大学助教）


ものづくり中核人材育成

【製造開発人材育成】
受講者数：233名

機械・電気・化学・情報等の産業分野に関わる技術の基礎や開発の動向を学ぶ研修を実施します。







【産業技術マネジメント研修】
受講者数：552名

品質管理セミナーをはじめ、品質管理、生産管理、作業改善、ISO内部監査員養成等、モノづくりの管理面を担う人材の育成を支援します。

月	製造開発人材育成	産業技術マネジメント研修
4	 倉西技術士事務所 所長 倉西英明 氏	● よくわかる環境ISO講座 オンライン 4/21・8/25・1/25 (年3回)
5	● EMC入門セミナー オンライン 5/25～26 (2日間)	● ISO14001内部監査員養成講座 5/22～23 (2日間) オンライン 9/25～26 (2日間) 対面 3/4～5 (2日間) 対面 (年3回)
6	● ナノ・マイクロ技術講習・実習会 対面 第3回シリコン酸化6/1・第4回シリコン異方性エッチング6/8 第5回ナノパターン形成6/15・第6回陽極接合6/22 ● EMC「電波吸収体・シールド技術」セミナー オンライン 6/5～26 (4日間)	● よくわかる品質ISO講座 オンライン 5/31・9/12・1/24 (年3回)
7	● 金属組織観察実習～バルク材料編～ 対面 7/24～25 (2日間) 8/24～25 (2日間) 9/28～29 (2日間) 11/27～28 (2日間) 1/25～26 (2日間) (年5回)	● ISO9001内部監査員養成講座 6/27～28 (2日間) オンライン 10/3～4 (2日間) 対面 2/27～28 (2日間) 対面 (年3回)
8	● 機器分析入門セミナー オンライン 8/22～9/5 (3日間)	● 品質管理講習会 (基礎課程) 6/7～9/21 (15日間) オンライン オンデマンド
9	● beyond5G・6Gに向けた次世代高周波材料セミナー 9/1 オンライン	● マネジメントシステム研究会 6/16～3/15 (9日間) 対面 オンライン ハイブリッド
10	● 機械材料基礎セミナー I コース オンライン 10/5～25 (4日間) 工学院大学 名誉教授 小野幸子 氏	● 第34回神奈川県品質管理セミナー 9/7 オンライン オンデマンド
11	● 金属組織観察実習～表面処理材料編～ 対面 10/26～27 (2日間) 12/13～14 (2日間) 2/8～9 (2日間) (年3回)	● 品質管理講習会 (技術課程) 11/2～2/22 (15日間) オンライン オンデマンド
12	● 機械材料基礎セミナー II コース オンライン 11/1～13 (3日間) ● 機械材料基礎セミナー III コース オンライン 11/16～12/4 (4日間)	● 電気通信大学 名誉教授 鈴木和幸 氏
1	● アルミニウム合金の基礎と応用セミナー オンライン 12/1～19 (4日間)	● 一般社団法人東京環境経営研究所 (TKK) 理事長 松浦徹也 氏
2	● 材料分析入門 対面 ● 機械材料基礎セミナー IV コース オンライン 1/16～17 (2日間) 1/23、29 (2日間)	
3	● 金属表面の高機能化セミナー オンライン 1/30～2/20 (4日間)	
4	● まずはやる!! 職場のサイバーセキュリティ対策セミナー 2/19 オンライン	
5	● パワーモジュールの実装評価 2/21 対面	
6	● 高周波関連技術の基礎セミナー 2/26 オンライン	
7	● 抗菌・抗ウイルス材料の開発から製品化セミナー 2/28～3/8 (3日間) オンライン	
8	● 高周波用基板材料と高周波関連評価技術セミナー 3/1 オンライン	
9	● 電磁界シミュレーションの基礎と材料特性評価に対する応用セミナー 3/12 オンライン	

研究開発人材育成 受講者数：757名

大学等における最新の研究動向、産業界で必要とされる先端技術、最新の解析・評価技術などを学ぶ講座を実施し、研究開発人材の育成を支援します。

月	環境・エネルギー / マネジメント	Society5.0/ 新しいものづくり	先進医療とウェルネス
4~6	●RoHS/REACHに対応する自律的マネジメントシステムの構築(アーカイブ配信) 6月30~10月4日 オンライン		
7	●研究開発人材のための読解力向上・説明力開発コース 7月14, 21日 対面	●体系的に学ぶ人工知能 7月28日~8月10日のうち4日間 オンライン 共催：(一社)データピリティコンソーシアム	
8	 (株)自己成長支援ラボ 松山繁博氏		
9	●下水疫学のイノベーションと社会実装課題 9月7, 8日 対面  北海道大学 北島正章氏	●計算力学の基礎コース ハイブリッド 8月30日~9月7日のうち計4日間  実習風景	(株)モノ・ウェルビーイング 榊原正博氏 (株)メディカルラボパートナー 清水美雪氏
10	●RoHS/REACHに対応する自律的マネジメントシステムの構築(基本編) 10月4日 オンライン ●微生物発電が導く未来へのサステナブル・バイオテクノロジー 10月13日 対面  東京薬科大学 渡邊一哉氏	●不具合原因の分析と対応力向上セミナー 10月2日~11月2日 オンデマンド 対面  実演風景	作って、売る医療機器 ●企画・設計編 9月21, 22日 対面 ●設計・製造編 10月19, 20日 対面 ●法令・QMS編 11月9, 10日 対面
11	●RoHS/REACHに対応する自律的マネジメントシステムの構築(実践編) 11月16日 対面  東京環境経営研究所 松浦徹也氏 ●先端科学技術セミナー オンライン 「ラボの機能を最大限に引き出す 研究室マネジメント最前線」 11月27日	●プラスチック射出成形における不良低減を目指して 11月13, 14日 対面  東京工業大学 齊藤卓志氏 ●MI×データ科学 オンライン 11月21日~12月1日のうち4日間	●先端科学技術セミナー オンライン 「データ駆動型サイエンスによる遺伝子制御研究・がん研究の新たな挑戦」 11月29日
12		 物質・材料研究機構 田村亮氏	
1		●高分子を進化させる表面・界面制御の基礎 2月15日 オンライン	●先端科学技術セミナー オンライン 「てんかん診療update」 2月17日
2	 九州大学 田中敬二氏	●IEC 61131-3に基づくPLCの構造化プログラミング技法 2月29日 オンライン	 横浜市立大学附属市民総合医療センター 本井宏尚医師  東京慈恵会医科大学 曾根大地医師
3	 北海道大学 渡慶次学氏  東北大学 水藤寛氏  東北大学 藤木結香氏	●社会実装を目指すマイクロ流体デバイス 3月5日 対面 先端科学技術セミナー オンライン ●「生成AIの現状と産業への応用」 3月8日 ●「そこにも、数学」 3月14日	●保険医療制度と薬価 オンライン 3月11日

なるほど！体験出前教室

KISTECと神奈川県は、科学技術やものづくりの将来を担う子どもたちの知的好奇心や探究心を育てるため「なるほど！体験出前教室」を実施しています。この事業は、県内在住または在勤の研究者・技術者等のボランティア講師の方およびKISTEC職員が、県内の小中学校・特別支援学校等に出向き、講師の提案した体験型授業を行うものです。

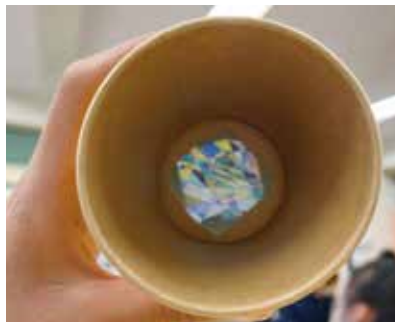


子どもたちからは、こんな感想がありました！

- ・知らないことが学べてとても楽しかった！
- ・理科がもっと好きになりました！
- ・自分でもやってみたり、もっと調べたりしてみたいです！



【令和5年度実績】 派遣学校数：120校 体験した児童・生徒数：4,717名 派遣講師数：50名



「顕微鏡、または万華鏡を作成し光について学ぼう」



「マイナス196℃の不思議な世界」



「手づくりおもちゃを作って遊んで学ぼう。」



「みんなで地球の水を綺麗にしよう！」



「災害時にも役立つソーラークッカーを作ろう」



「『ぶにぶにカプセル』を作ってみよう！」

KISTEC理科実験室「スマホ顕微鏡でクマムシを見よう～100倍の日常をスマホで楽しむ～」

令和5年6月17日(土) 会場：かながわサイエンスパーク 参加者：118名

生存が困難とされる環境—宇宙環境や乾燥環境に対しても驚異的な耐性をもつクマムシの姿を、スマートフォンを利用した顕微鏡を使って観察しました（講師は東洋大学 生命科学部 生物資源学科 伊藤政博教授）。かながわサイエンスパークの中庭で苔を採取してクマムシを探しました。

クマムシの姿を捉えようと、観察時間いっぱいまで頑張って顕微鏡を見ているお子さんもたくさんいました。



KISTECおもちゃレスキュー こども救急隊・こども鑑識隊

令和5年12月9日(土) 会場：かながわサイエンスパーク 参加者：44名

KISTECが専門としている計測・分析の仕事について、そのエッセンスを取り出して子ども向けのプログラムにした『KISTECおもちゃレスキュー こども救急隊・こども鑑識隊』を開催しました。

子どもたちに馴染みのあるおもちゃを題材に、あらかじめ加えられた不具合箇所を発見してもらいながら、分析の仕事疑似体験します。不具合箇所を発見する面白さを体験してもらった後は、本物の分析装置を見学。本格的な装置を前に子どもたちも興味深く職員の話に耳を傾けてくれました。これを機に、子どもたちが分析の仕事に興味を持ってくれることを期待しています。



かながわサイエンスサマー 参画イベント

「夏休みおもしろ科学体験」

令和5年7月29日(土) 会場：海老名本部 参加者：294名

「深海のひみつ」をはじめ、「身近なものを引っ張ってみよう」、「水がつかめる？不思議なダイラタンシーの実験」、「真空ってなんだろう？&電子回路工作」、「アマチュア無線体験局」、「はじめてのScratch(スクラッチ)プログラミング」、「3Dプリンタを使った環境に優しいオリジナル判子づくり!」、「温度で色が変わる液晶ストラップを作ろう」の8つの科学実験教室を開催しました。



「水がつかめる？不思議なダイラタンシーの実験」



「真空ってなんだろう？&電子回路工作」



「3Dプリンタを使った環境に優しいオリジナル判子づくり!」



「温度で色が変わる液晶ストラップを作ろう」

「夏休みおもしろ科学体験」 | オンライン |

令和5年7月29日(土)~8月31日(木) オンデマンド配信 視聴回数：191回

令和5年8月1日(火) ライブ配信 参加者：14名

「りかすとんのサイエンス広場」にて、①光触媒と科学実験 ②人工オパールのみつ ③高速度カメラ ④真空の実験 の合わせて7動画を公開しました。人工オパールでは、「つくる」、「ぬる」、「えがく」、「なぞをとく」の4動画を公開しました。

ライブ配信にて、「色のかわる不思議なキーホルダーを作ろう!」を開催しました。ご家庭に事前に必要な資材を配布し、ライブ配信で双方の進行具合を確認しながらキーホルダーの作成を行いました。



「身近なものを大きくして見てみよう!」「りかすとんの実験ひろば」「光触媒を体験しよう」

令和5年8月3日(木) 会場：殿町キングスカイフロント 参加者 46名 (「キングスカイフロント夏の科学イベント2023」内で開催)

令和5年8月5日(土) 会場：かながわサイエンスパーク 参加者 414名

殿町キングスカイフロントでは、「身近なものを大きくして見てみよう!」を開催しました。また、かながわサイエンスパークでは、『りかすとんの実験ひろば』として「マイナス196℃の不思議な世界」「こぼれない水」「藍の不思議を一緒に探検しよう!」「白黒模様のコマを回すとなぜ色がつかの?」「ハードディスクを分解してみよう」「疑似ウイルス(粘土玉)を用いた感染爆発を体験してみよう!」の6つの実験と、理科実験室「光触媒を体験しよう」を開催しました。



「身近なものを大きくして見てみよう!」



「藍の不思議を一緒に探検しよう!」



「マイナス196℃の不思議な世界」



「光触媒を体験しよう」

りかすとんのサイエンス広場



一般の方や子ども向けに科学に関するイベントやトピックスのご紹介をしています。

<https://www.kistec.jp/rikaston/>

連携交流の概要

技術情報の提供と技術連携

年間を通じて、対面式やオンライン等の様々な形式で開催し、技術情報の提供と技術連携を図ります。

- ▼実施・参加のイベント・展示会
- ・技術フォーラム ・施設公開 ・KISTEC Innovation Hub
- ・テクニカルショウヨコハマ ・産業交流展 ・YouTube ・図書館

各機関との連携

連携機関等と交流・協力し、イノベーション創出の機会を企業や大学等に提供します。

- ▼連携・交流先
- ・大企業研究部門 ・公設試験機関 ・大学
- ・県内中小企業支援機関 ・金融機関 ・国

技術フォーラム・講演会等の開催

KISTECでは、産学公の研究者、技術者等の交流や技術移転等を目的として、技術交流フォーラム、講演会、セミナーを年間通して随時開催しています。

令和5年度は、対面・ハイブリッド開催を主として、参加者の交流を促進しました。

- ・技術フォーラム開催数：計29件 (KISTEC Innovation Hubでの開催を含む)
- ・延べ参加者数：1,655名 (産業界：1,063名、学：58名、公：223名、その他：311名)



KISTEC Innovation Hub 2023

「KISTEC Innovation Hub」は、新製品開発や技術の高度化・研究開発力の向上を目指して、産学公それぞれの分野から得られた研究・業務成果を紹介し、“技術連携と人的交流を促す場”として開催しているイベントです。

令和5年度は、脱炭素(カーボンニュートラル)をメイントピックに掲げ、11/13~11/17の期間中に全17フォーラムを開催しました。5日間の参加者総数は延べ1,066名。一部フォーラム後に計2回開催した交流会では、合計100名の皆様に参加していただきました。



●脱炭素化対策事業フォーラム

共催：神奈川R&D推進協議会、かながわ産学公連携推進協議会

〔第一部〕脱炭素化対策事業 合同セッション

〔第二部〕分野別フォーラム

○水素利用技術フォーラム

○脱炭素化に向けた次世代半導体用材料開発・評価手法と次世代電子実装システム技術研究会の取り組み

- ・対面形式16件 (うち、オンラインLIVE配信6件、サテライト会場の設置2件)
- ・オンデマンド形式1件

●コラボ企画：6件

- ・エレクトロニクス・表面技術フォーラム (共催：表面技術協会関東支部)
- ・TAMA技術連携&オープンイノベーション交流会@かながわ (共催：神奈川県、神奈川R&D推進協議会、公益財団法人神奈川産業振興センター、一般社団法人首都圏産業活性化協会)
- ・かながわロボットイノベーション2023/ものづくりパビリオンwithかながわ2023マッチングプレゼンテーション (共催：生活支援ロボット技術交流事業実行委員会)
- ・『表面設計コンソーシアム』設立講演会～神奈川から世界へ、ものづくり中小企業による産学公地域連携の新しいカタチ～
- ・「未病」に科学技術イノベーションをおこします！ (共催：神奈川県)
- ・第11回オープンテクノフォーラム～脱炭素・カーボンニュートラル社会への挑戦～ (共催：日本技術士会神奈川県支部)

KISTECの技術・研究・企業支援を広くPR

見る！知る！活かす！ KISTEC施設公開デー2023

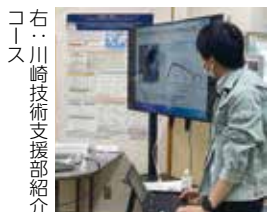
KISTECの試験機器や支援事例をコース制イベントで公開

所内イベント

KISTECをより知ってご活用いただくため、実際に業務に携わる研究員が全16の見学コースをご案内しました。
延べ218名(来所者132名)の方にご参加いただきました。



左：概要紹介コース



右：川崎技術支援部紹介コース

開催日：海老名本部：7月7日(金) / 溝の口支所：7月14日(金)

KISTECの概要紹介コース・理系学生向けの見学コース・具体的な試験機器や事例をご覧ください。

オンライン動画公開：7月3日(月)～7月14日(金)

抗菌・抗ウイルス性能評価サービス、および「不具合原因の分析と対応力向上セミナー」の一部を動画で紹介しました。



産業交流展2023

首都圏の個性豊かな優れた製品や技術を展示する国内最大級の見本市

展示会

首都圏テクノネットワークゾーン(事業案内)において、KISTECの事業紹介を行いました。

また、TKFオープンフォーラムにおいて、亀井飛鳥研究員の「未病と食の機能性評価研究」が展示と発表を行いました。首都圏テクノネットワークゾーンへの来場者数は639名でした。

マッチングを届け、ビジネスを加速する。

産業交流展2023

TOKYO INTERNATIONAL INDUSTRY EXHIBITION

リアル展 11.20●21●22● 東京ビッグサイト 西展示棟

オンライン展 11.6● > 11.29● 公式ウェブサイト

アーカイブ期間 11月30日(木)～12月22日(金)



展示の様子

テクニカルショウヨコハマ2024 (第45回工業技術見本市)

首都圏最大級の工業技術・製品総合見本市

展示会

ニュービジネス・カーボンニュートラルエリアにおいて、KISTECの研究開発・技術支援・事業化支援について展示を行い、神奈川県立の公設試としての認知向上を図るとともに、技術支援事例の紹介やお客様のニーズに合わせた相談窓口のご案内をしました。

会場には807社が出展し、18,176名の来場がありました。



出展ブースの一部(事業・技術支援PR)



3Dプリンタによる試作品を触って体感できる展示



材料試験機の仕組みを動画を活用して解説

開催日：2月7日(水)～9日(金)

場所：パシフィコ横浜展示ホールA・B・C

※出展者PRページ：1月15日(月)～2月16日(金)

展示概要

- ◆ KISTEC事業案内・動画放映
- ◆ 脱炭素社会実現に向けた取組紹介
- ◆ 技術支援(試験計測等)の事例紹介
- ◆ 製品化・事業化支援事業、次世代事業創出デザイン支援事業における県内中小企業への取組事例紹介

※神奈川県との合同ブースとして「神奈川県工業技術開発大賞」、[九都県市のきらりと光る産業技術表彰]の受賞企業による製品展示を併設

— YouTube —

KISTEC公式チャンネルで動画を配信中!

令和5年度は、8件の動画を新しく公開しました。

技術支援事例や研究報告など多様なコンテンツが満載です。ぜひ右のQRコードからチャンネル登録をお願いします。

www.youtube.com/@KISTEC official



— 図書室 —

海老名本部地下1階の図書室では、幅広い科学技術情報を提供しています。

蔵書は理工学系の一般図書に加え、便覧、ハンドブック、和洋雑誌、学協会誌、JIS等の規格類、特許、会社技報、国公立試験研究機関刊行物などです。

ご利用方法、本の貸出等については、HP「図書室のご案内」をご覧ください。

情報提供



図書室のご案内

企業・大学との連携

—神奈川R&D推進協議会—

「神奈川R&D推進協議会」は、県を中心に、県内に研究所を持つ大企業、大学等が参画する「神奈川R&Dネットワーク構想」の推進組織です。

令和5年度は、新たに3機関が参画し、現在、KISTECを含む産学公33機関で組織しています。

神奈川R&Dネットワーク構想

世界トップレベルの大企業、技術力のある中小企業、理工系大学、公的試験研究機関の立地・集積を生かし、神奈川の産学公技術連携を促進することで、高付加価値型産業の創出を目指しています。



●特別講演会

令和5年度は、「カーボンニュートラル」を活動テーマに掲げ、2つの講演会を開催しました。

開催日：2023年5月18日(木) 15:30~17:00
 場所：神奈川県民ホール 小ホール
 講演者：旭化成株式会社名誉フェロー 吉野 彰氏
 講演タイトル：リチウムイオン電池から考える
 脱炭素社会の実現に向けて

開催日：2024年2月7日(水) 11:00~12:30
 場所：パシフィコ横浜 展示ホール
 (テクニカルショウヨコハマ2024内)
 講演者：桐蔭横浜大学 宮坂 力氏
 講演タイトル：ペロブスカイト太陽電池から考える
 脱炭素社会の実現にむけて



●KISTECカスタマイズ見学会

令和5年度は、技術連携促進ワーキングの取組の一環として、本協議会の会員企業を対象に、企業固有のニーズに対応した技術支援、技術課題解決を目的とし、KISTECが保有する試験計測機器の個別見学会を開催しました。

●技術連携交流会

令和5年度は、公益財団法人神奈川産業振興センター(KIP)、一般社団法人首都圏産業活性化協会(TAMA協会)との共催にて、「TAMA技術連携&オープンイノベーション交流会@かながわ(KISTEC Innovation Hub 2023内)」を開催。ニーズ企業3社に対してシーズ企業13社との技術マッチングを図りました。

また、ロボット研究会の取組の一環として「かながわロボットイノベーション2023/ものづくりリパビリオンwithかながわ2023 マッチングプレゼンテーション(KISTEC Innovation Hub 2023内)」を同日開催し、中小企業と大企業との技術連携・技術移転・知財の活用支援を促進しました。

●部会活動と大学との連携強化

本協議会では、協議会メンバーに加えて、中小企業及び大学等が幅広く参加する技術部会を設けています。

令和5年度は、「かながわ産学公連携推進協議会(CUP-K)」との連携を強化し、様々な企画を共催しました。

電池技術研究部会では、「脱炭素化対策事業フォーラム(KISTEC Innovation Hub 2023内)」を共催。共創推進交流部会では、県内産業の理解を深め共創の機会を推進するため2か所の視察会を開催し、第2回視察会の中では6つの大学による研究シーズ紹介を併催しました。



—かながわ産学公連携推進協議会(CUP-K)—

「かながわ産学公連携推進協議会(CUP-K)」では、技術開発における企業課題解決をお手伝いするため、企業の課題に応じて複数の大学から適切な研究者・研究成果を選んでご紹介する等、大学の産学連携室(リエゾンオフィス)と公的産学連携支援機関のコーディネーターが協力して、大学の研究者と企業との橋渡しを行っています。

令和5年度は、「神奈川R&D推進協議会」との連携を強化し、現在、KISTECを含む25機関で活動しています。

県内の中小企業支援機関・金融機関との連携

—神奈川産業振興センター(KIP)—

「KIP」は、中小企業が抱える様々な経営問題について伴走支援し、既存施策の改善や新規施策の創出に取り組む組織です。KISTECとKIPは「経営と技術の一体的支援に関する覚書」(平成24年締結)に基づき、伴走型相談支援を実施してきました。

令和5年度は、連携可能性の洗い出しを行い、同年12月に「自動車部品サプライヤー電動化・技術フォーラム～電動化・自動運転を支える車載製品の技術開発の観点から～」の共催が実現しました。

—首都圏産業活性化協会(TAMA協会)—

「TAMA協会」は、産学官金によるものづくり中小企業の支援ネットワーク機関です。KISTECとTAMA協会は、「神奈川県ならびに全国の企業支援に係る覚書」を締結し(令和元年締結)、綿密な情報交換を行うことにより、企業の製品開発力強化や市場の拡大、新規創業環境の整備等によるイノベーションの創出を図っています。

—Kawasaki-NEDO Innovation Center(K-NIC)—

「K-NIC」は、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)、川崎市、公益財団法人川崎市産業振興財団の3者連携により運営する起業家支援のワンストップ拠点です。

令和5年度より、KISTECとK-NICは、双方のアセットを活用しながら多くの起業家やベンチャー企業等の成長・発展に寄与することを目的とするパートナーとして連携を強化しました。

—県内金融機関との業務提携の締結—

KISTECは、企業の技術連携・経営基盤強化等に関する支援を通じて、地域産業経済の発展に貢献することを目的とし、7つの県内金融機関とそれぞれ業務提携を締結しています。

・(株)きらぼし銀行 ・川崎信用金庫 横浜信用金庫 ・さがみ信用金庫 ・湘南信用金庫 ・中栄信用金庫 ・平塚信用金庫(締結順)

公設試験研究機関(公設試)との連携

—首都圏テクノレジフリーウェイ(TKF)—

「TKF」とは、首都圏(埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、横浜市)の5つの公設試が参加する広域連携のしくみです。

各参加機関の情報(試験、分析技術、保有機器、技術相談など)へ、インターネット上で横断的なアクセスを可能とし、複数機関による切れ目のない中小企業支援を推進しています。

また、TKF参加機関内で研究職員の相互教育を行うミニインターンシップ制度を活用し、参加機関の研究職員のレベル向上を図っています。さらに、TKF参加機関が主催する研究成果発表会への研究員の相互派遣を通じて、各機関の先進的な取組事例等を共有して今後の中小企業支援へ役立てています。



—広域首都圏輸出製品技術支援センター(MTEP)—

「MTEP」では、広域首都圏(東京都、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、神奈川県、新潟県、山梨県、長野県、静岡県、横浜市)の公設試験研究機関が連携し、中小企業のための海外展開支援サービスを実施しています。国際規格や海外の製品規格に関する相談やセミナー等による情報提供、海外の製品規格に適合した評価試験などの技術的な支援を行っています。

令和5年度も引き続き、企業における化学物質規制対応の実務担当者等を対象として「RoHS/REACHに対応する自律的マネジメントシステムの構築」に関するセミナーを実施しました。



国との連携

—産業技術連携推進会議(産技連)—

公設試験研究機関等(公設試)相互および公設試と国立研究開発法人産業技術総合研究所との連携及び共通技術分野の研究活動を通して、各機関の試験・研究に関わる技術力を高めるとともに、地域の企業と連携する力を高めて、地域におけるイノベーション創出を目指しています。

—かながわ中小企業支援プラットフォーム(経済産業省)—

KISTECは「中小企業・小規模事業者ビジネス創造等支援事業」に基づき登録された「地域プラットフォーム」に参加し、中小企業の高度専門的な課題を解決するため、専門家の派遣をする窓口機能を担う他、国やプラットフォーム構成機関が実施する支援情報の発信機能を強化し、県内の中小企業支援体制の強化を図っています。

—標準化活用支援パートナーシップ(経済産業省)—

標準化活用支援パートナーシップのパートナー機関(自治体・産業振興機関、地域金融機関、大学・公的研究機関等)186機関(令和5年12月12日現在)として、一般財団法人日本規格協会(JSA)と連携し、中堅・中小企業等における標準化活用に係る支援に取り組んでいます。

沿革

(地独) 神奈川県立産業技術総合研究所は、神奈川県産業技術センターと(公財) 神奈川県科学技術アカデミーが、平成29年4月1日に統合し、設立されました。

神奈川県産業技術センター

年月	出来事
昭和4年4月	神奈川県工業試験場(神奈川県工業試験所の前身)設立
昭和24年12月	神奈川県工業試験所設立
平成7年4月	工業試験所、工芸指導所、繊維工業指導所、家具指導センターの4機関を統合し、海老名に産業技術総合研究所として発足小田原市本町に工芸技術センターを設置
平成8年9月	知的所有権センターとして認定
平成11年4月	小田原市久野に工芸技術センターを移転
平成11年6月	ISO14001規格審査登録
平成17年9月	文部科学省科学研究費補助金取扱研究機関に指定
平成18年4月	産業技術センターに改称、併せて工芸技術センターを工芸技術所に改称
平成18年6月	ISO17025認証取得
平成22年4月	商工労働総務課浦島丘駐在事務所(計量検定センター)を産業技術センター計量検定所として再編設置

(公財) 神奈川県科学技術アカデミー (KAST)

年月	出来事
平成元年7月	(財) 神奈川県科学技術アカデミー(KAST)設立
平成元年8月	(財) 神奈川県高度技術支援財団(KTF)設立
平成2年2月	KAST特定公益増進法人の認定
平成2年10月	KAST科学技術庁(現文部科学省)よりフェローシップ制度に係る外国人研究者受入研究機関の承認
平成2年11月	KAST文部省(現文部科学省)科学研究費補助金取扱研究機関に指定
平成3年3月	KAST日本育英会(現(独)日本学生支援機構)の第一種修学資金の返還免除の職を置く研究所の指定
平成8年9月	KTF「神奈川県知的所有権センター支部」として認定
平成17年4月	KASTとKTFが統合、新組織として発足
平成17年8月	ISO17025の認定取得
平成25年3月	川崎生命科学・環境研究センター(LiSE)に新拠点KAST LiSE Lab.(ライズ ラボ)を開設
平成25年4月	公益財団法人へ移行

地方独立行政法人神奈川県立産業技術総合研究所 (KISTEC)

年月	出来事
平成29年4月	産業技術センターとKASTが統合し、地方独立行政法人神奈川県立産業技術総合研究所(KISTEC)として発足

※計量検定所および工芸技術所は県機関として業務継続

令和5年度 会計報告

貸借対照表 (令和6年3月31日)

(単位:円)

資産の部		負債及び純資産の部	
科目	金額	科目	金額
資産の部		負債の部	
I 固定資産		I 固定負債	8,403,596,948
1 有形固定資産	9,377,528,241	II 流動負債	638,202,043
2 無形固定資産	149,814,081	負債合計	9,041,798,991
3 投資その他の資産	5,610,279,774	純資産の部	
固定資産合計	15,137,622,096	I 資本金	9,080,132,000
II 流動資産		II 資本剰余金	△ 1,326,939,207
流動資産合計	2,582,615,801	III 利益剰余金	925,246,113
資産合計	17,720,237,897	純資産合計	8,678,438,906
		負債純資産合計	17,720,237,897

損益計算書

(令和5年4月1日～令和6年3月31日)

(単位:円)

科目	金額
経常費用	4,230,723,850
経常収益	4,363,124,745
経常利益	132,400,895
臨時損失	2,506,767
臨時利益	1,726,006
当期純利益	131,620,134
前中期目標期間繰越積立金取崩額 ^[注]	176,107,802
目的積立金取崩額 ^[注]	5,478,657
当期総利益	313,206,593

[注] 地方独立行政法人固有の会計処理に伴う勘定科目です。

地方独立行政法人法第34条第1項に基づき設立団体の長に提出したものです。

年度計画の数値目標達成状況

県知事の認可を受けた第二期中期計画目標(令和4年4月1日から令和9年3月31日までの5年間)を達成するため、令和5年度の計画で設定した10項目の数値目標は、各事業で新たな試みに取組ながら、着実に事業を実施することにより、9項目で目標の100%以上を達成することができました。

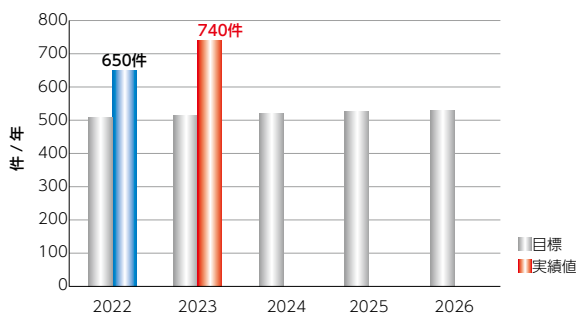
【研究開発】

新たな成長産業を創出する研究開発

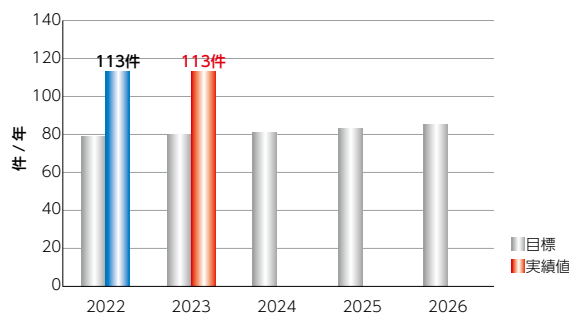
研究者の研究パフォーマンスを示す「成果創出実績件数」(学会発表件数、論文発表件数、特許出願件数、評価新規メニュー数等の合計)と、研究成果から新産業の創出や事業化へ向けた活動の取組指標となる「成果普及実績件数」(橋渡し共同研究件数、ライセンス契約件数等の合計)を第二期数値目標として設定しました。

研究シーズの育成から実用化実証まで、3段階のステージゲートを設けた「プロジェクト研究」、KISTECの特徴を活かし、「脱炭素化対策事業」を新たに開始するなど、企業の既存事業の高付加価値化、新事業の展開につながる新たな製品やサービス、技術開発を助ける新たな支援サービスの創出に向けた研究を通じて得た成果を広く発信しました。

成果創出実績件数



成果普及実績件数



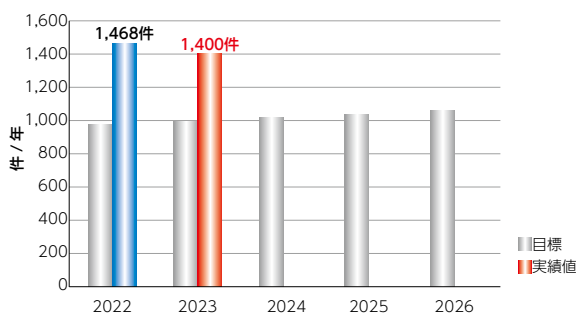
【技術支援】

県内企業の競争力の強化を図る技術支援

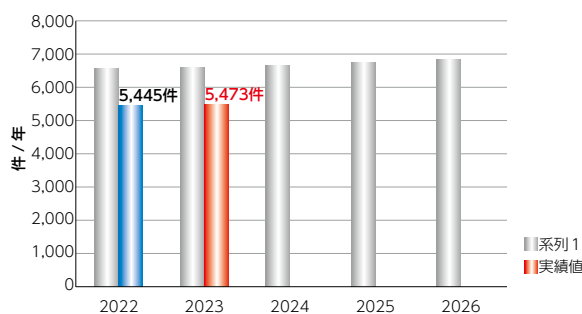
技術支援の取組が企業等の様々な技術課題やニーズに応じているかを測る「新規利用者件数」と、KISTECの技術支援の基本となる「技術支援件数」(試験計測件数と技術開発受託件数の合計)を第二期数値目標として設定しました。

研究開発等で蓄積した知見を活かし、県内製造業が抱える課題や新たなサービスを提供するうえで解決すべき課題など、様々な「技術相談」にお応えし、企業の皆様の課題解決をサポートさせていただきました。また、第一期中に開発した新技術評価メニューによる支援を提供するとともに、デジタル技術を活用した支援を強化するなど、企業ニーズに応じた技術開発を受託し、付加価値の高いサービスの提供を推進しました。

新規利用者件数



技術支援件数



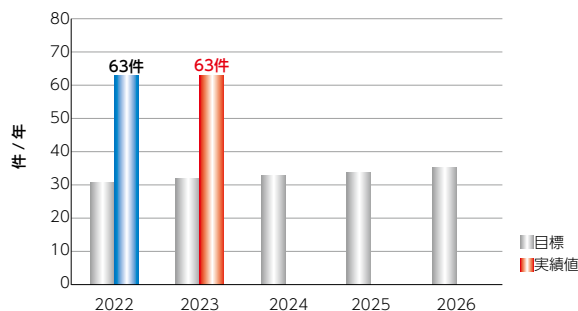
【事業化支援】

県内企業等の製品及びサービスの開発並びにそれらの事業化に係る支援

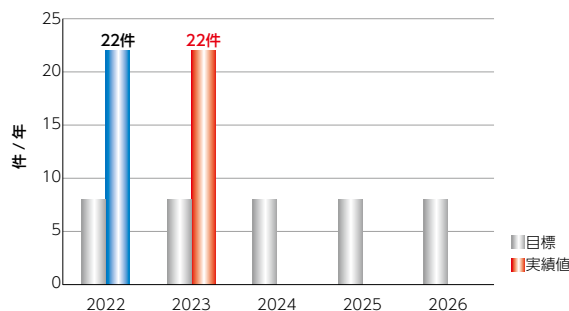
新製品開発等の各段階に応じた総合的な一貫支援の取組実績を示す「製品化事業化支援実績件数」（製品化件数、事業化支援事業実施件数、製品化支援事業実施件数の合計）と、企業におけるDX、製品開発の効率化や新機能を搭載した製品の開発につながる「デジタル技術支援件数」を第二期数値目標として設定しています。

企業等の商品化を支援する「次世代事業創出支援事業」や中小企業等の事業化を加速する「産学公事業化促進研究」などの取組を通じ、企業の製品化・事業化を数多く支援しました。

製品化事業化支援実績数



デジタル技術支援件数



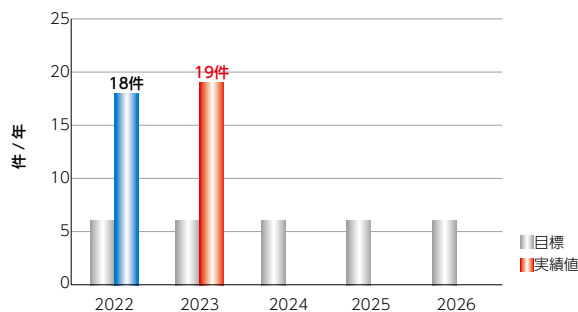
【人材育成】

イノベーションを推進する人材の育成

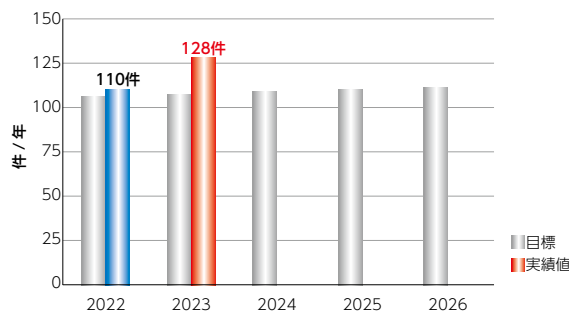
中小企業の技術力の底上げや、イノベーションの創出を担う人材育成を促進する取組を測る「新規人材研修講座等実施件数」と、次世代への波及の促進を測る「理科実験室・イベント等実施件数」を第二期数値目標として設定しました。

成長産業分野の研究開発人材、ものづくりの中核を担う産業人材及び製造管理人材の育成支援のための研修や講座を新規に開設し、研究開発から製造管理人材まで一貫したものづくり人材の育成支援に取り組みました。また、幅広い年齢層を対象に科学技術の理解増進に努め、小中学生を中心に科学技術やものづくりの楽しさを学び、知る機会を提供しました。

新規人材研修講座等実施件数



理科実験室・イベント等実施件数



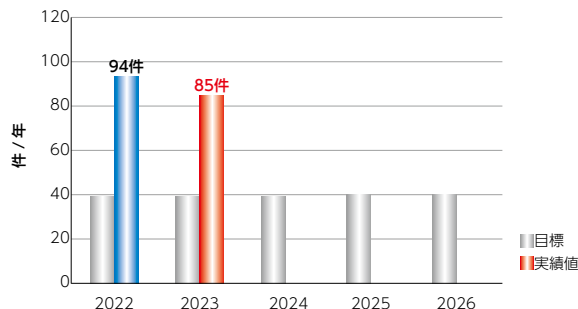
【連携交流】

オープンイノベーション等を推進する連携交流

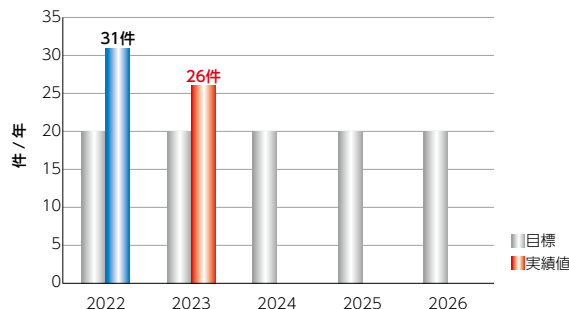
連携ハブ機関として、産学公連携に取り組んだ指標となる「連携機会創出件数」と、県民への積極的な情報発信の指標となる「技術情報オンライン提供件数」を第二期数値目標として設定しました。

他機関との連携を強化し、機関間の連携ネットワークを活用したコーディネート支援やマッチング支援を推進しました。また、動画配信などのデジタルコンテンツを活用した連携交流活動を推進しました。

連携機会創出件数



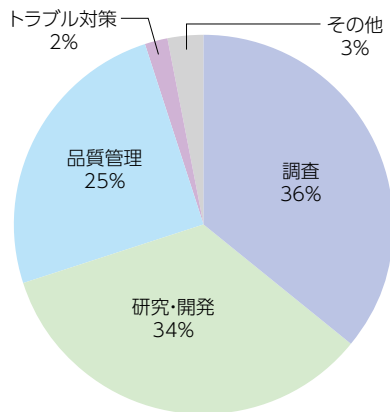
技術情報オンライン提供件数



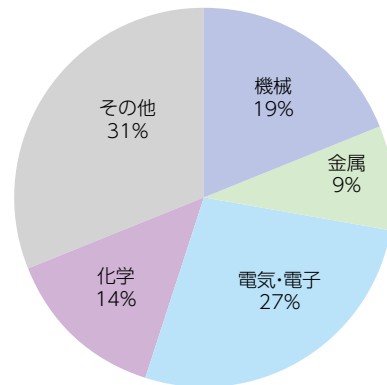
試験計測サービスの利用状況

試験計測（成分数※）（令和5年度実績）の利用者の目的、業種分類、企業規模、所在地の状況は以下のようになっています。
 ※製品開発室利用による成分数を除く

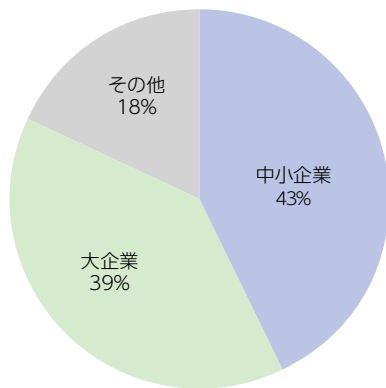
こんなときにご利用いただいています



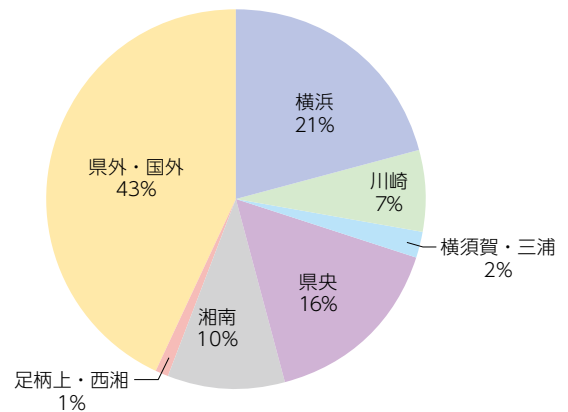
幅広い業種の皆さまにご利用いただいています



ものづくりを支える中小企業の皆様を中心にご利用いただいています



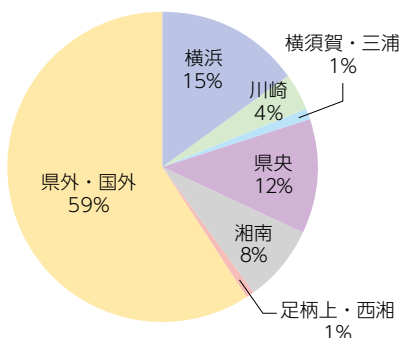
県内を中心に幅広い地域からの支援要請にお応えしています



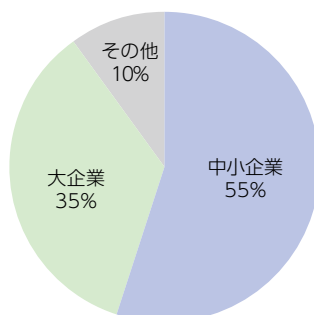
皆様からの技術相談に無料で応じています。

機械・材料、電子、情報・生産、化学などの技術分野を得意とする研究職員が、県内外から広くお寄せいただく技術相談に応じています（オンラインでの技術相談も実施しています）。令和5年度利用者の状況は以下のようになっています。

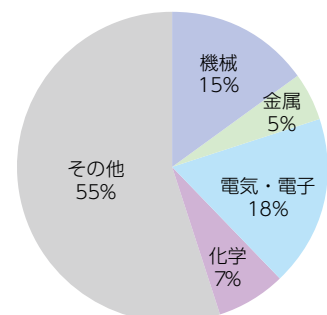
地域分布



従業員規模別分布



業種別分布



令和4年度以前の技術支援成果事例 (過去2年間の実績から)

No.	テーマ名	支援内容	企業名	年度
1	壁用クロス抗ウイルス性能評価	光触媒工業会(PIAJ)は光触媒加工製品の製品認証を行っており、PIAJ推奨試験機であるKISTECでは抗ウイルス性能を評価しました。その結果、性能評価基準を満たした製品が開発され、PIAJ認証登録申請となりました。	株式会社タカハラコーポレーション	令和4年度
2	高性能ポラスチャックの開発	KISTECでは万能試験機でポラスチャックの吸着力を測定しました。ワーク直径等を変化させ、万能試験機で変位等のデータを収録、結果から吸着力を抽出しました。ポラスチャック成形時の接着剤の評価も実施しました。	株式会社吉岡精工	令和4年度
3	5G向けFPC基板用シールドフィルムの伝送特性評価	KISTECでは材料の高周波特性を評価可能な誘電率測定装置やプローバシステムを使用した基板等の伝送特性測定装置を所有しています。これらの装置でシールドフィルムの開発に必要な情報を得て、製品化を支援しました。	株式会社HIKO	令和4年度
4	コネクタケーブルの温湿度試験	KISTECでは各種衛星に用いられる電気計装用コネクタケーブルに対し、MIL規格より厳しい条件での冷熱衝撃試験や継続的な温湿度サイクル試験を実施、性能評価の支援により製品品質を確かなものとししました。	日本マルコ株式会社	令和4年度
5	ドライアイスパウダークーラントシステムの金属加工性能評価	KISTECではステンレス鋼SUS304の切削性能評価試験を実施しました。水溶性切削油剤のウェット加工に対し、「ドライアイス+オイルミスト」クーラントシステムで工具寿命が延長する効果を確認、その適正な混合条件を明らかにできました。	株式会社日本マシンサービス	令和4年度
6	自動車用高エネルギー密度リチウムイオン電池の開発	KISTECではリチウムイオン電池開発の支援でコイン電池の試作や充放電試験機での特性評価、支援先企業で開発中の電極を分析して導電材等の分散性を確認しました。また、デジタルマイクロスコープ等を機器使用制度でご利用いただきました。	ブルースカイテクノロジー株式会社	令和4年度
7	卓上型次亜塩素酸水生成装置クロリメカー	KISTECでは支援先企業の卓上型次亜塩素酸水生成装置の有効塩素濃度を測定、所定の有効塩素濃度に近い濃度の次亜塩素酸水の生成を確認しました。(川崎市「新しい生活様式」対応研究開発補助金に採択され、本装置の開発が行われました。)	有限会社アクア環境テクノロジー	令和4年度
8	公衆トイレの清掃業務をサポートするロボットの開発	令和3年度にKISTECが支援、清掃業者の体験設計とビジネスモデルを検討しました。試作1号機と動画を「2022国際ロボット展」に出展、大手交通メンテナンス企業とのマッチングから令和4年度に同企業の協力により試作2号機が完成しました。	株式会社小川優機製作所	令和4年度
9	「ロボット開発“FUN”実践講座」の開発及びビジネスモデル構築	KISTECではオンデマンド講座に向けたビジネスモデル策定を支援、市場背景の整理やカスタマージャーニーに応じたプラットフォームを検討しました。支援先企業の強みを活かして一般層にも広げた動画等を支援しました。	株式会社アサイ・エンジニアリング	令和4年度
10	アウトドア用窒化処理製品の開発	種々の条件で窒化処理した鋼材に対して、金属組織観察や表面化合物層の結晶構造解析を行い、キャンプ・アウトドア用品に適した耐食性や外観を備えるための窒化処理条件の最適化を支援しました。	株式会社極東窒化研究所	令和3年度
11	髪にやさしい植物由来色素100%の白髪染めカラーリートメントの開発	植物由来色素「シコニン」を効率良くキューティクルの隙間に浸透・吸着させる乳分散技術の開発を支援すると共に、製品の安定性等に関する性能評価や植物エキス成分分析を行い、製品化を支援しました。	株式会社NIL	令和3年度
12	粉体スパッタリングによる微粒子コーティング技術の開発	粒子の表面に金属膜等を形成する粉体スパッタリング装置により成膜した粒子を評価し、粒子の形状や大きさがスパッタ膜の厚さやそのばらつきに与える影響を明らかにすることで、粒子に合わせた成膜条件が選択できるようになりました。	エイ・エス・ディ株式会社	令和3年度
13	半導体パッケージ基板材料の高周波伝送特性評価	高耐熱樹脂を使用した半導体パッケージ基板材料の評価用サンプルを製作するためのアドバイスを行うと共に、製作したサンプルの高周波特性を測定し、開発製品の有効性を評価しました。	株式会社プリンテック	令和3年度
14	介護現場用飛沫感染防止ボードの企画支援・チラシデザイン	商品化に向けた企画支援や量産先のマッチング、試作検討を行うと共に、製品の長を「簡単・安心・安全・便利」のキーワードに集約した図案化・レイアウトを行い、チラシのデザイン作成、商品化を支援しました。	有限会社テレジア	令和3年度
15	新工場設立に伴うCIデザインの刷新・ブランディング支援	企業理念や企業使命などをビジネスモデルキャンバスにまとめ、企業の変革を内外に意思表示するためCI(コーポレートアイデンティティ)の構築を行い、コーポレートカラーやロゴマークデザインを策定しました。	有限会社西山製作所	令和3年度
16	パッケージデザイン・販売促進支援	海外製紅茶の販売方法を支援しつつ、商品の提供方法や一貫したブランドの見せ方を検討しました。また、販売方法・購入目的に合わせたパッケージングやパッケージデザイン、ショップカード、名刺等についても支援しました。	コージュ株式会社	令和3年度
17	魚醤の沈殿発生抑制技術の開発	澱・濁りを分析し、人体に害のないアミノ酸が主成分であることを確認しました。発生した澱・濁りは、製造後の発酵の進行や保管中の温度変化により、析出が促された可能性があるため、引き続き、抑制方法の検討を進めています。	欣ずし	令和3年度
18	ペロブスカイト太陽電池を安定的に製造できる塗布・乾燥一体型スピナーの開発	開発品を用いて製作したペロブスカイト膜の分光反射率及び色彩を測定し、機器内に組み込まれた成膜機能ヘフィードバックさせることで、成膜条件を最適化し、発電性を向上させました。	ペクセル・テクノロジーズ株式会社	令和3年度
19	新商品企画・ラベルデザイン	商品の売りである「辛さと香り」を引き立たせた商品名「RED力」を提案し、ロゴやパッケージデザインを作り込みました。また、一貫性のあるブランドイメージとなるよう配慮し、ラベルやタグのデザイン、商品化を支援しました。	合同会社わざあり	令和3年度
20	遠隔コミュニケーションロボット開発を支える「可触化デバイス」の商品化	支援先企業の技術力、市場で必要とされる技術、ターゲット、ビジネスモデルについて検討を重ね、自社製品のμDDモーターを活用し、遠隔操作とその触感を再現する「可触化デバイス」の商品化を支援しました。	マイクロテック・ラボラトリー株式会社	令和3年度
21	老舗茶屋の新商品開発及びブランディング支援	箱根旧街道の歴史という財産をブランド化する方策を提案し、閑散期限定で「甘酒を喫しながら当主の語りを聞き、古の時代の雰囲気味わおう。」という「語り部セット」が商品化されました。	株式会社甘酒茶屋	令和3年度



地方独立行政法人
神奈川県立産業技術総合研究所

本部：〒243-0435 神奈川県海老名市下今泉705-1
TEL 046-236-1500 FAX 046-236-1525 <https://www.kistec.jp>

「KISTEC マーク」の赤いラインは、ものづくり技術支援にかけるホットな情熱（支援・伴走・寄り添い）を表し、青いラインは、先端科学技術を追求するクールな知性（学術・探求・精度・正確）を表しています。この2つのラインが接続（コネク）することで「K」の文字を構成し、県内の企業、研究機関、教育機関とともに、未来や新しい価値を創造する産業技術支援機関を象徴しています。

本冊子は著作権上の保護を受けています。本冊子の一部あるいは全部について、地方独立行政法人神奈川県立産業技術総合研究所から文書による許諾を得ずに、いかなる方法においても無断複写、複製することは禁じられています。