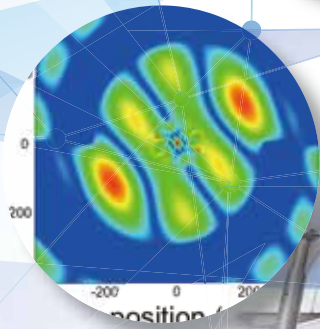


KISTEC ANNUAL REPORT 2025



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6年度は、全国各地で豪雨が頻発するなど多くの災害が発生しました。海外でも多発する自然災害、国際紛争に軍事的緊張、国際緊張など、我が国と国際社会はいくつもの大きな不安や変化を抱える年となりました。こうした状況の中で、生成AI技術が驚異的な進化を遂げながら産業利用も始まりつつあります。また、より複雑でデリケートな作業を行えるロボットが産業はもちろん実生活での活用にも期待されるようになり、情報技術に関連した多くの目覚ましい技術革新にも印象づけられ、私達はまさに時代の変わり目にいることを実感します。

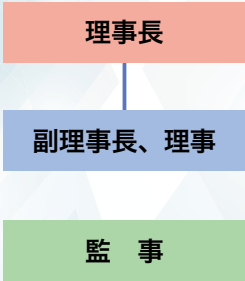
こうした激変する時代にあって、私どもKISTECは、変わらなければ現状維持すら難しい今と将来を見据え、これまで培ってきた総合力をさらに発展させ、研究力の向上、計測・標準の拡充、ソリューション力の強化を図ります。加えて、中小企業等のイノベーション創出やデジタル社会の実現、さらには新たなニーズへの対応に向け、各事業における取り組みの一層の充実を図り、地域産業を牽引し県民生活の質の向上に貢献する所存です。

ここに弊所の令和6年度年次報告書KISTEC Annual Report 2025をまとめましたので、ご高覧いただければ幸いです。今後も役職員一丸となって鋭意努力してまいります。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7年7月

組織図

(令和6年4月1日現在)



総務部	総務・人事・給与・経理
企画部	事業全体にわたる総合調整・大学、企業等との連携・情報システム等
人材育成部	研究者や技術者の人材育成、科学技術の普及啓発
研究開発部	研究プロジェクト等をはじめとした研究開発・大学等の成果を企業の製品開発につなげる共同研究、知財支援等
事業化支援部	製品開発や商品化・事業化促進のための支援等
機械・材料技術部	技術相談、試験計測、開発委託など企業の技術的課題解決に向けた研究や支援（機械・材料関係）
電子技術部	技術相談、試験計測、開発委託など企業の技術的課題解決に向けた研究や支援（電子関係）
情報・生産技術部	技術相談、試験計測、開発委託など企業の技術的課題解決に向けた研究や支援（IoT、情報・生産関係）
化学技術部	技術相談、試験計測、開発委託など企業の技術的課題解決に向けた研究や支援（化学関係）
川崎技術支援部	技術相談、試験計測、開発委託など企業の技術的課題解決に向けた研究や支援（材料解析・表面解析等）

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7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 (よこはまプラチ) 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
常勤役職員数	201名（常勤役員4名、職員197名【うち研究職136名】）

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 「革新的インダストリアルマルチスケールセンサ」プロジェクト
- 05 3トピック 生成AI活用促進事業
- 4トピック イノベーション社会実装プロジェクト
- 5トピック ライフサイエンス評価法開発研究「再生医療」
- 06 6その他トピックス

研究開発

- 07 研究開発事業の概要、令和7年度「戦略的研究シーズ育成事業」新規研究課題
- 08 令和6年度 戦略シーズ採択テーマ「内在性因子による造血幹細胞増幅法の開発」
令和6年度 戦略シーズ採択テーマ「超高感度質量分析に向けたマイクロ流体技術の開発」
令和6年度 戦略シーズ採択テーマ「未知を知るAI搭載型ハードウェアの開発」
- 09 令和5年度 戦略シーズ採択テーマ「徐脈性不整脈の革新的細胞移植治療開発」
令和5年度 戦略シーズ採択テーマ「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」
令和5年度 戦略シーズ採択テーマ「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」
- 10 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
- 11 有望シーズ展開事業「光スイッチ医療創出」プロジェクト
- 12 有望シーズ展開事業「次世代合成生物基盤」プロジェクト
- 13 有望シーズ展開事業「革新的インダストリアルマルチスケールセンサ」プロジェクト
- 14 実用化実証事業「人工細胞膜システム」グループ
- 15 実用化実証事業「次世代医療福祉ロボット」グループ
- 16 実用化実証事業「腸内環境デザイン」グループ
- 17 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
- 18 実用化実証事業「毛髪再生医療実証」グループ
- 19 ライフサイエンス評価法開発研究事業「次世代ライフサイエンス技術開発」プロジェクト
- 20 政策課題受託研究事業「マイクロ流体化学プラント開発」プロジェクト
- 21 重点課題研究 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」
重点課題研究 脱炭素化対策事業（研究シーズ育成）「革新的なイオン液体型電池電解質材料の開発」
- 22 重点課題研究 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」
重点課題研究 脱炭素化対策事業（実用化研究）「水素製造向け高効率AEM型水電解セル実用化」
- 23 重点課題研究 脱炭素化対策事業（実用化・事業化支援）「省電力化に貢献する3D半導体集積技術」
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「糖アルコール潤滑下DLC膜の低摩擦摩耗特性」
- 25 経常研究「エレクトロニクス製品の断面観察技術の検討」
- 26 経常研究「OSSベースの自動化システムへのマイクロサービスアーキテクチャの適用」
- 27 経常研究「酸素濃淡電池腐食に関する研究」

- 28 経常研究「光触媒等を用いた環境浄化における、分解生成物の詳細分析と完全分解へのアプローチ」

技術支援

- 29 技術支援事業の概要
- 30 高出力高精細X線CT撮影装置の導入（機械・材料技術部）
- 31 金属顕微鏡及び画像処理システムの導入（機械・材料技術部）
- 32 パワーサイクル試験（パワーデバイスの耐久性評価）の紹介（電子技術部）
- 33 加熱式ステージ付きの薄膜硬さ試験装置の導入（電子技術部）
- 34 3Dデジタイザ（3Dスキャナ）の導入（情報・生産技術部）
- 35 Go-Tech事業成果報告（情報・生産技術部）
- 36 めっき膜厚測定と腐食促進試験の紹介（化学技術部）
- 37 熱伝導率測定装置の導入（化学技術部）
- 38 電子顕微鏡観察用の高コントラスト包埋剤を用いた技術提供の紹介（川崎技術支援部）
- 39 光触媒材料の空気浄化性能試験（メチルメルカプタンの除去性能）の紹介（川崎技術支援部）

事業化支援

- 40 事業化支援事業の概要
- 41 製品化・事業化支援、デザイン支援
- 42 次世代事業創出デザイン支援事業
- 43 生成AI活用促進事業
- 44 製品開発支援 成果事例集新規掲載事例
- 47 デジタル技術支援
- 48 概念実証（可能性評価）支援事業
- 49 事業化促進研究の概要、事業化促進研究実績紹介
- 54 提案公募対応型新技術研究開発「劣化の学理に基づくセラミックスの信頼性革新」
- 55 評価法開発 ライフサイエンス系性能評価
- 56 評価法開発 太陽電池性能評価
- 57 評価法開発 高信頼性セラミックス評価
- 58 知的財産支援事業
- 59 研究成果の技術移転実績
- 60 研究開発実績、KISTECから育ったベンチャー企業

人材育成

- 61 人材育成事業の概要、トピックス
- 62 ものづくり中核人材育成、研究開発人材育成
- 64 科学技術理解増進、かながわサイエンスサマー
- 66 生成AI活用促進事業

連携交流

- 67 連携交流事業の概要
- 68 KISTECの技術・研究・企業支援を広くPR
- 69 企業・大学との連携
- 70 県内中小企業支援機関・金融機関、公設試験研究機関（公設試）、国との連携

データ集

- 71 沿革、会計報告
- 72 年度計画の数値目標達成状況
- 74 試験計測サービスの利用状況
- 75 令和5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への施策に連係し、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。

●令和6年度の主な取組・成果

力触覚技術（リアルハプティクス）を搭載した鑷子型デバイス（力触覚鑷子）を開発し、硬さによって正常脳組織と脳腫瘍組織を判別する可能性を動物実験で実証しました。力触覚技術を搭載した手術用鑷子が実用化されれば、脳腫瘍摘出術における安全性の向上と技術の均てん化、また硬さからの脳組織の特徴判別が可能となることが期待されます。

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。

●令和6年度の主な取組・成果

高出力高精細X線CT撮影装置を導入し、様々な解析機能を活用した支援を実施するなど、技術支援の幅を広げたほか、技術支援に関する情報をより分かりやすくお届けするため、ホームページ内の技術支援コンテンツを大幅に改善し、新しいWebページ（KISTEC CONNECT）を開いたしました。

令和6年度の注力事業

令和6年度は、産業構造の転換やAIなどデジタル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、新たに「生成AI活用推進事業」を開始いたしました。生成AI等の新たな技術の活用を検討しながらも、具体的なイメージが湧かない企業や導入を具体的に検討している企業に対して、導入・実装時の課題解決に向けた支援メニューを複数用意しました。令和5年度より開始した「脱炭素化対策事業」については、これまでの取組で不足していた蓄エネルギー分野を強化するため、次世代EVバッテリー技術や低コスト水素製造技術の2つのテーマを新たに立ち上げ、社会実装を目指した研究開発を開始しました。

そのほか、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、技術の開発支援についても重点的に取り組みました。具体的には、さがみロボット産業特区でのロボット実装促進事業や重点プロジェクトと連携した実証試験を実施し、ロボット開発の課題となっている通信面のトラブル解決支援などを実施しました。また、神奈川県、横浜国立大学等と連携し、新しい技術の社会実装等を展開し、科学技術イノベーションを社会に届けるため、湘南地域を中心とした大学やスタートアップ企業等が持つ技術や知的財産(知財)の発掘、その育成・活用を専門家がサポートする支援を開始しました。

研究分野では、次世代半導体用エコマテリアルとして注目されている低消費電力不揮発性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などの研究開発成果が国内外の学会で注目され、KISTEC研究員が、「SPRING-8ユーザー協同体(SpRUC)」より「SPRUC Young Scientist Award」を受賞しました。また、ライフサイエンス分野においては、「毛髪再生医療実証」グループの研究成果がTVや新聞など報道機関でも取り上げられ、大きな関心を集めました。

また、次世代の産業・科学技術を担う創造的人材を育むため実施している「科学技術理解増進事業」の取組の一つである「なるほど！体験出前教室」について、これまでの主な派遣先であった横浜市、川崎市に加え、県央地域への派遣を拡大したほか、次世代人材の育成に取り組む教職員向けの研修を開催するなど、科学技術理解増進事業の拡大を図りました。

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や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。

●令和6年度の主な取組・成果

次世代を担うロボット等の開発や生成AI等を活用した製品開発について、顧客視点でデザインを活用し、新製品、新サービスの新たなビジネスモデルを、デザイナーや弁理士等外部の専門家を活用して、次世代事業の創出を目指す総合支援を行い、デザインプロポーザルを3件、生成AI等を活用した開発プロジェクトを1件採択し、支援を行いました。

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むため、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。

●令和6年度の主な取組・成果

研修・講座、知財セミナーについては、Webでの開催を織り交ぜながら、利用者のニーズに合わせた様々な講座を実施し、24件の新規実習・講座を開設しました。令和6年度より開始した生成AI活用推進事業に位置付けられた生成AI等の実習を含め、企業からの要望が多かった対面での実習型研修を増加させるなど、アンケート等による利用者のご要望に応えることで、顧客満足度の高い研修・講座の実施に努めました。

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IR&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IR&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、SNS等を通じて技術情報を発信します。

●令和6年度の主な取組・成果

神奈川県やTAMA協会及びKIPと連携し、JR東海が拠点形成したFUN+TECH LABOにて神奈川オープンイノベーション&交流会を開催するなど、技術マッチングの機会を積極的に提供したほか、新たに一般財団法人機械振興協会と包括連携協定を締結し、連携強化を図りました。また、県内に研究開発部門を持つ大企業と接点を持つ機会を増やし、技術シーズ・ニーズを吸い上げるため、神奈川IR&D推進協議会に参画する企業向けに技術者・研究者同士の意見交流を推進する「公設試活用に向けた見学相談会(カスタマイズ見学会)」を昨年度に引き続き実施しました。

1 トピック

脱炭素化対策事業

KISTECでは、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組みとして令和5年度より「脱炭素化対策事業」を実施しています。事業開始2年目となる令和6年度は、新たに2件の研究プロジェクトを開始し、1件のプロジェクトが本事業終了後の事業化・実用化フェーズへ移行しました。

研究シーズ育成フェーズでは、横浜国立大学の上野和英准教授(当時)を研究代表者として、高エネルギー密度電池の安全性向上、長寿命化に適した電解質材料となる高機能イオン液体の開発に関する共同研究を開始しました。

実用化研究フェーズでは、令和2年度に終了した東京工業大学(現:東京科学大学)の山口猛央教授をプロジェクトリーダーとするKISTEC実用化実証事業「高効率燃料電池」グループを成長活用した、アニオン交換膜(AEM)型水電解システムの開発プロジェクトを立ち上げ、独自のAEM技術を適用した高耐久・高性能水電解セルの実証研究を開始しました。

事業化・実用化支援フェーズにあったマイクロ流体デバイスの微小流量計測法開発プロジェクトでは本事業において評価系を構築し、令和6年度は実用化段階として(国研)産業技術総合研究所との共同研究により微小流量評価系の計測データの標準化のための取り組みを開始しました。



図：脱炭素化対策事業の概要

本事業の研究成果詳細については、21ページから23ページにかけて詳細を掲載しています。

2 トピック

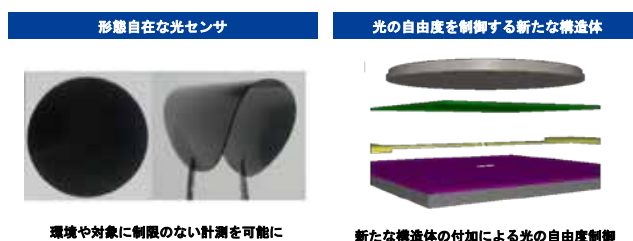
「革新的インダストリアルマルチスケールセンサ」プロジェクト
—マルチスケールで光の自由度を自在に制御し、センサの目で社会の安全安心を守る—

本プロジェクトは、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」をステップアップさせ、令和6年度より有望シーズ展開事業としてスタートしました。

近年、製品に要求される品質の高まりや、数十年前に建設されたインフラの寿命の問題などから、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。特に対象物を画像化する検査手法は、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、様々なシーンでの活用が期待されています。一方で、実際には、検査対象は微細なものから大型のものまであり、これらをマルチスケールで可視化する必要があるものの、統合的な分析は困難です。さらに、インフラ検査等では、狭いスペースや危険な場所など人が立ち入ることが難し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。以上の背景から、「新たな材料・構造体による光の自由度制御とマルチスケール光分析」というコンセプトを元に、新奇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。具体的には、照射する光の空間的なサイズや偏光等を自在に制御する構造、測定した分光

画像データから意味のある情報を得るための解析技術等を開発します。これらの各要素技術を用途に合わせて最適化し、マルチスケールで対応可能な計測システムとして実装化します。本プロジェクトでは、材料、デバイス、回路、システムの各レイヤーの専門家が集結することで、分野横断的な研究を展開することに特徴があります。最終的には、実際の様々な現場で活用できる、より簡便な検査分析を実現し、社会の安全安心へ貢献することを目指します。

本プロジェクトの研究成果詳細については、13ページに掲載しています。



図：「革新的インダストリアルマルチスケールセンサプロジェクト」プロジェクトの概念図

3 トピック

令和6年度から生成AI活用促進事業を開始

神奈川県内の生産年齢人口の減少が続く中、人工知能（AI）の社会実装が進み、特に、大企業を中心に生成AIの活用事例が報告され始めています。今後、ものづくりや研究開発の手法においても、生産性の向上や省人化を図るため、生成AI等の導入や新規事業に取り組む企業が増加するものと思われます。一方、中小企業等のDX取組状況は、企業規模が小さくなるほど、DXの取組みに着手できておらず、人手不足やDX人材確保が進んでいない企業に対し、人材育成支援等が必要とされています。

KISTECでは、生成AI等の活用を検討しながらも、具体的なイメージが湧かない企業に対しては活用事例を提示し活用イメージを持ってもらうとともに、導入を具体的に検討している企業に対しては、導入・実装時の課題解決に向けた支援を実施する必要があると考え、生成AI等活用の段階により右表の支援メニューが選択できる

「生成AI活用促進事業」を令和6年度より開始しました。

なお、下表の支援メニュー①についてはP.66に、②③についてはP.43に、それぞれの事業についての詳細を掲載しています。

事業内容	①	②		③
	人材育成支援 	専門家派遣 	コンサルティング 	開発支援 
実施内容	・ 4月17日 キックオフセミナー ・ 9月18日 導入セミナー ・ 12月12・19日 研修コース1 ・ 2月26・27日 研修コース2 ・ 3月18・19日 研修コース3	生成AI等に関わる専門家派遣 対象：神奈川県内中小企業 派遣回数：1社3回程度 1回目：現状把握 2回目：問題・課題整理 3回目：課題の見える化 解決策の方針提示	生成AI等コンサルティング 専門家派遣完了企業対象 ①解決策の策定 ②実現性検討・検証PoC ③要件定義書作成 ④実装計画・提案	生成AI実装に向けた開発支援 ・ 開発テーマ募集 ・ 生成AI等事業者 マッチング ・ デザイン事業者 ・ プロポーザル ・ 審査会 ・ 採択後契約 ・ 総合支援開始
募集時期	実施日2ヶ月前に公募	4月17日募集開始		支援テーマ：7月11日～26日募集 企画提案：7月29日～8月22日
募集件数	イベントごとに定員あり	随時受付・先着順（予算内）	審査あり・5件程度	開発費1,000万円/1件 デザイン開発含むテーマ+200万円
担当部署	人材育成部	事業化支援部		

※令和7年度から製品（試作品）の試験・評価支援も実施しています。

図：令和6年度生成AI活用促進事業の概要

4 トピック

イノベーション社会実装プロジェクト

第7期神奈川県科学技術政策大綱において、科学技術によるイノベーションのための“イノベーション・エコシステム”を構築し、神奈川県や関係機関による“コーディネート”を推進していく方針が掲げられています。本プロジェクトは、そのための主要方策として設立されました。県内サイエンスパーク等を中心に、大学やスタートアップ企業等が持つイノベーション技術や知財について、発掘・育成・活用を支援し、商品・サービス化して社会実装することで、ヘルスケアや脱炭素等の社会課題を解決することを目指しています。

初年度の令和6年度には、大学の産学連携部門や支援機関等

とのネットワークを強化し、社会実装を支援する基盤体制を構築しました。さらに、県内に拠点を有する大学、スタートアップ、研究機関などに重点を置き、神奈川の技術シーズを俯瞰的に把握するデータベースを整備しています。その上で支援活動を開始し、これまでに「神奈川からの起業を、神奈川でのマーケットインにつなげていく動き」や「大学の有望シーズを事業化に向けて伴走していく動き」などを創り出しました。令和7年度は、こうした支援案件の拡大を図りながら、“社会実装のグッドプラクティス”を創出するための活動を展開していきます。

5 トピック

ライフサイエンス評価法開発研究「再生医療」

間葉系幹細胞（MSC）やiPS細胞を用いた再生医療の研究開発が急速に進んでいます。これら細胞を用いた再生医療への取組みの中で、MSCはがん化のリスクが低く、様々な応用が可能な細胞として注目されています。一方で、MSCは単一の細胞ではなく、様々な細胞が混ざった状態であることから、取得した時期やドナーの違いによって、治療効果が安定しない問題点があります。そのため、各MSCの特性を評価し、明らかとす

ることで目的とする治療効果を得られるMSCを安定的に生産する体制を構築することが重要です。

令和5年度にMSCの特性を明らかにするための基盤整備を行い、令和6年度は産学公による研究を進めました。

本事業の研究成果詳細については、19ページに掲載しています。

6 その他トピックス

◆受賞実績紹介

令和6年度は、様々な技術分野において、KISTECの研究成果や技術支援に関して、学術機関等から多くの賞を受賞しました。受賞した研究成果や支援技術の一部をご紹介します。

●人工オパール構造色でデザインの幅を広げる研究

日本デザイン学会 第71回研究発表大会において、優れた研究発表に対して贈られるグッドプレゼンテーション賞を受賞しました。

人工オパールは、数百ナノメートル周期の構造をコントロールすることにより、紫、青、緑、黄、橙、赤などの狙った色を資源豊富な酸化ケイ素で発現できます。KISTECでは、人工オパールを構成する一つ一つの粒子を多孔質にする技術を開発し、水を注ぐと花の模様が現れる花器を制作しました。昨年度受賞した国宝「曜変天目」レプリカの動画とともに、KISTEC公式チャンネルにてYouTube動画を公開しています。このような研究成果に関し、今年度2件の特許が登録されました。7月には、小学生向け夏休みイベント（かながわサイエンスサマー）で科学実験教室を開催しました。これまでに10社以上の企業と契約した上でサンプル提供してきており、引き続き技術移転を目指しています。



図：輝く色と模様の出現に特徴を持たせた花器

●食品の糖化抑制作用に関する研究

産総研・産技連 第22回 LS-BT合同研究発表会において、優れた研究成果に対して贈られるポスター賞、雑誌『食生活研究』優秀論文賞を受賞しました。

糖化は糖とタンパク質が非酵素的に結びつく反応です。食品ではメイラード反応といい、ホットケーキ、味噌などにこの反応が関与し、着色や香り成分の生成に寄与します。

一方、生体内ではグリケーションといい、生体構成タンパク質などが糖化し機能障害、老化促進に関与します。同じ糖化反応でも一般に食品では有益、生体では有害といわれます。本研究では有害といわれる体内糖化の加齢による進行具合がヒトと線虫で同様であることを明らかにし、ヒトの体内糖化を抑制する食品の評価が線虫を用いて実施可能となりました。また、有益な糖化反応で出来る味噌に糖化抑制作用があることを明らかにしました。今後、糖化について食品と生体という2つの側面からさらに研究を進めてまいります。



図：線虫の顕微鏡写真

●サーボプレスに補助油圧を加えた4軸ハイブリッドプレスの加工技術

優れた加工技術に対して贈られる「日本塑性加工学会 南関東支部 技術開発賞」を受賞しました。

本研究は「Go-Tech事業」の一環として実現した開発技術です。株式会社三陽製作所（角道将人様ご一行）、横浜国立大学（前野智美准教授）、よこはまティールオー株式会社（塚本修巳様）と共同で研究に取り組みました。本技術では、サーボプレスに補助油圧を組み合わせた4軸のハイブリッドプレスを開発し、CAE解析（弾塑性解析）を有効活用することで、従来は困難とされていた塑性加工製品の成形加工を可能にしました。

具体的には、冷間金型鍛造によるスパイラルギヤの加工やカップ形状の逆絞り加工などを実現しています。なお、新加工法のプレス開発は株式会社三陽製作所が担当し、KISTECはCAE解析（弾塑性解析）の支援を行いました。

図1に示すように、汎用のサーボプレス（300t）に組み込む油圧機構を開発しました。この機構は、上下のノックアウトと型締めを行う構造になっています。この技術により、金型の大幅な小型化（簡素化）が可能となり、金型費や鍛造費の低減、さらに設備投資の抑制といった多くの利点を実現できます。実加工にご興味をお持ちの方は、実機を保有する株式会社三陽製作所までお問い合わせください。

KISTECでは、開発された油圧機構を活用した加工事例として、ベベルギヤの分流鍛造のシミュレーションに取り組みました。図2に示すように、分流鍛造は成形の型締め中にノックアウトを抜くことで塑性流動を変化させ、成形性を向上させる加工法です。この分流によって、加工時の荷重を大幅に低減することが可能です。新しい成形品や加工法の開発を進める際には、まず塑性加工の解析を行うことをお勧めします。

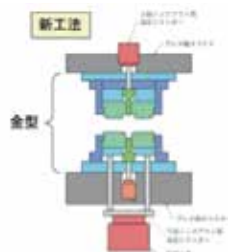


図1 開発した油圧機構ユニット

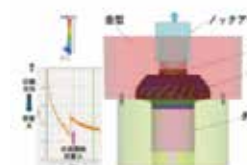


図2 分流鍛造シミュレーション

◆地域貢献（地域交流活動）への取り組み

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。このような活動を通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。



図：地域交流活動の様子

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6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7年度は、令和5年度に開始した戦略的研究シーズ育成事業「徐脈性不整脈の革新的細胞移植治療開発」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3者共同で実施する事業です。（2件採択）

経常研究

技術指導等により把握した、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7年度「戦略的研究シーズ育成事業」研究課題

令和7年4月より新たに3件の共同研究を開始しました。

分子・形態共変動解析による未病創薬研究基盤の創成	研究代表者 加納 ふみ 東京科学大学 教授
細胞の画像から未病バイオマーカーを同定する手法を開発します。	
身体直接駆動のための運動制御インタフェースの開発	研究代表者 桂 誠一郎 慶應義塾大学 教授
機能的電気刺激を用いて身体運動の生成・補助を行うための高機能運動制御ボードを開発します。	
準安定相境界を利用した新機能材料・デバイス開発	研究代表者 片瀬 貴義 東京科学大学 准教授
新原理の相変化材料を用いて次世代電子デバイスを開発します。	

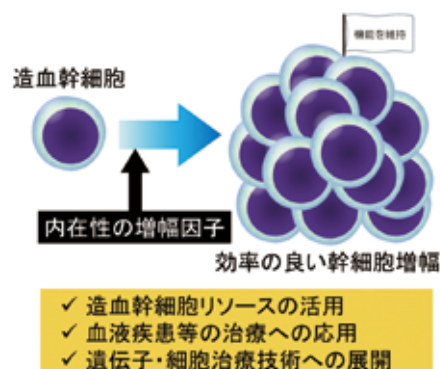
令和6年度戦略シーズ採択テーマ

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 国立国際医療研究センター研究所
(現：国立健康危機管理研究機構) プロジェクト長

造血幹細胞は、すべての血液細胞を産生する能力を持ち、骨髄内で自己複製しながら血液細胞を生産し続けて供給し続ける重要な組織幹細胞です。また、造血器腫瘍の治療に用いられる幹細胞移植や、遺伝性疾患に対する遺伝子・細胞治療の細胞ソースにもなっています。しかし、少子高齢化の進行により、骨髄ドナーや臍帯血バンクを含む移植細胞の確保が今後困難になると予測されています。この問題を解決するため、造血幹細胞を体外で増幅する技術の開発が進められていますが、現状ではその効果は限定的です。また、体内に存在するはずの、造血幹細胞の増幅因子も未発見でした。今回、本研究では、この内在性の造血幹細胞増幅因子を同定することに成功しました。この因子は、従来の培養法よりも高い幹細胞増幅活性

を有し、長期にわたる造血幹細胞の増幅を可能にします。この因子を活用することで、新たな幹細胞増幅手法の開発につながる可能性があります。令和6年度は、この因子の作用機序をscRNA-seqやATAC-seqなどの網羅的な手法を活用して解析し、培養系の最適化を行いながら実際に機能しているシグナルの探索を行いました。



図：研究概要

令和6年度戦略シーズ採択テーマ

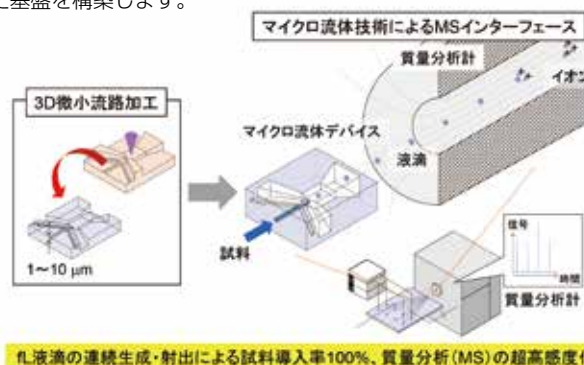
超高感度質量分析に向けたマイクロ流体技術の開発

●研究代表者：嘉副 裕 慶應義塾大学 准教授

質量分析は、バイオ・製薬・環境・食品など様々な分野における分析や検査に利用されており、近年では、難病の病態解明などに向けた1細胞レベルのタンパク解析(単一細胞プロテオミクス)をはじめ最先端の超微量分析への応用も期待されています。しかし、従来法では、液体試料を噴霧して質量分析計に導入・イオン化して検出する原理上、噴霧に伴う試料の飛散により質量分析計への導入率が極めて低くなり、感度に限界があるという問題がありました。そこで本研究では、1~10μmという微小なマイクロ流路の2段構造を利用して、液体試料を体積fL(フェムトリットルfL:1000兆分の1リットル)の超微量液滴に連続的に変換し軌道を制御して射出することで、試料を逃さず全て質量分析計に導入・イオン化して検出し、分析を超高感度化する技術を開発しています。

令和6年度は、fL液滴を生成・射出するマイクロ流体デバイスを実現するために、3次元マイクロ光造形法及びナノインプリントリソグラフィによるマイクロ流路の作製プロセスを構築し、また、数値計算による流路設計の最適化を進めました。

今後は、構築した作製プロセスに基づきマイクロ流体デバイスを開発し性能を検証して、超高感度質量分析システムの実用化に向けた基盤を構築します。



図：研究概要

令和6年度戦略シーズ採択テーマ

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

近年のAI技術の発展は著しく、ChatGPTに代表される多種多様な高性能AIツールが身近なものになりつつあります。産業・医療分野でも積極的な活用が進められており、パターン認識手法を適用した不良品検知法や病症診断支援AIなどが開発されています。ただし、上記の様なAIの作成には大量な学習サンプルや強力・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にAIの出力に対する信頼性の議論も盛んになっています。本研究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」の研究、②現場で使用可能な未知AI搭載型ハードウェアの開発に取り組んでいます。

令和6年度は新たな「未知AI」の学習方法の開発に取り組み、分類精度の向上、およびハードウェアデバイス(FPGA)上での実行も可

能にしました。上記の成果によって、データ収集から信号処理、特徴抽出、学習、分類までを1つのFPGA上で実現できるようになり、基礎的な未知AI搭載型ハードウェアの構築に成功しました。提案法の応用例として、筋電位信号によって制御可能な電動義手を作成し、その有効性を示しました。

1つのハードウェアデバイス(FPGA)で実現可能



図：研究概要

令和5年度戦略シーズ採択テーマ

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 藤田医科大学東京
先端医療研究センター 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、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6年度は、ヒトiPS細胞からペースメーカ細胞を効率よく誘導する

手法の確立、作製したペースメーカ細胞の拍動プロファイル解析および*in vitro*徐脈性不整脈モデル心筋組織を用いたペースメーカオルガノイドの有効性の確認を実施しました。

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。

従来の治療法

本研究で目指す根治治療法



人工ペースメーカ植え込み術



ペースメーカオルガノイド移植治療

- 定期的なメンテナンス・電池交換が必須
- デバイス感染リスク、疼痛
- リードトラブル（断線、塞栓症、弁膜症、不整脈、肺脈閉塞）
- 自律神経刺激に対する不応答

- 定期的なメンテナンス・電池交換が不要
- デバイス感染リスクなし、疼痛なし
- リードトラブルなし
- 自律神経刺激に対して応答する可能性

図：研究概要

※本プロジェクトは、令和7年度より有望シーズ展開事業へステップアップしました。

令和5年度戦略シーズ採択テーマ

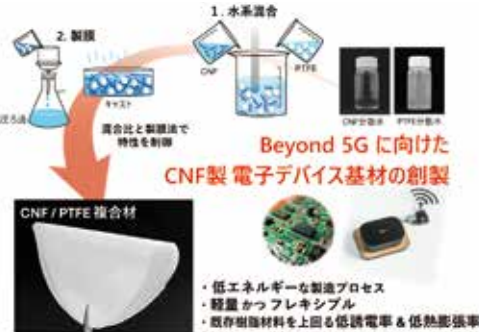
Beyond 5G 対応のセルロース
ナノファイバー製電子基材の創製

●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スナノファイバー(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、本研究ではCNFの表面、配列、高次構造を精密に制御し、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年度は、CNFの構造因子が熱伝導率や誘電特性に与える影響について分析を行いました。これらの知見を基にして、令和6年度においては、CNFと低誘電ポリマー(ポリテトラフルオロエチレン：PTFE)微粒子との複

合化を行い、目標物性値の達成を図りました。複合材の誘電率は、目標であるPTFE単体並みの優れた値を達成しており、この値はCNFとPTFEの混合比に依存することを明らかにしました。熱膨張率も目標値を達成しており、PTFEが高い熱膨張率を持つにもかかわらず、CNF単独シートと同等以下の低い熱膨張率値を維持していました。さらに、この複合材は「それぞれの分散水同士を混ぜて乾燥させる」だけの非常に簡便で低エネルギーなプロセスで製造できることも特長です。



図：研究概要図

令和5年度戦略シーズ採択テーマ

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(10^{12} Hz)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、超短パルスレーザー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、これらの波形を直接計測することは困難でした。本研究では、超短パルスレーザー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、パルス動作させた半導体レーザーからの出力について、ピコ秒領域の超高速波形の計測が可能であることを実証しました(図1)。この手法ではリアルタイムに超高速波形が得られることから、従来はパルス電圧とレーザーパルスのタイミングゆらぎ(ジッター)によって計測できなかった、サ

ブピコ秒の波形とパルスごとのゆらぎを可視化することができました。この結果により、パルス波形とレーザー光源の励起条件との相関を調べることが可能になり、省エネルギーパルス動作デバイスの実現に一步近づきました。

また本研究では、このような波形計測が1μm帯における高強度ファイバーレーザーを用いて、実現可能であることを実証しました。窓幅と時間分解能の関係を精密に調べることによって、長い時間窓幅にしても十分な波長分解能を得ることができ、十分な時間分解能を保持できることがわかりました。これらの結果から、ファイバーベースのシングルショットのテラヘルツ波形計測が可能であることを示し、ファイバーベーステラヘルツオシロスコープのプロトタイプを作成しました(図2)。今後、本技術を各分野への適用していくことによって、末踏の周波数であるテラヘルツ波・超高速応答の活用を進め、さらなるテラヘルツ波の応用展開を促進します。

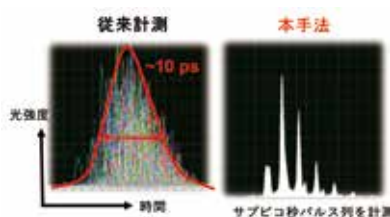


図1：テラヘルツオシロスコープで計測したパルス波形。従来計測では赤線のような平均波形のみが得られていたが、本手法により右図のような超高速なパルス状の構造が各パルスで発生していることを見出した。

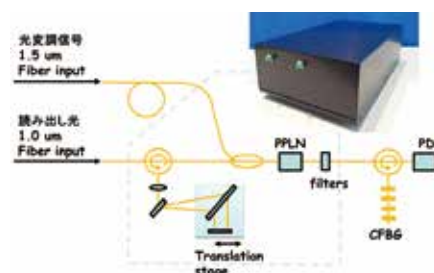


図2：光ファイバーベーステラヘルツオシロスコープ。光通信波長帯の超高速な時間変化を持った光パルスを読み出し光によって計測デバイスをモジュール化した。

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～令和7年3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（東京科学大学）

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ており、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6年度の進捗状況

令和3年度に開発された、11アミノ酸から構成される両親媒性超分子ペプチド「JigSAP」は、ゲル化直後は柔軟で体内局所投与が容易な一方、約24時間後に硬化するインジェクタブルゲルとして特長づけられます。さらに、ゲル内に取り込まれたタンパク質を緩やかに放出する革新的な人工細胞足場として機能し、血管再生を促進する成長因子の放出により、亜急性期の脳梗塞モデルマ

ウスにおいて治療効果が認められました (Yaguchi et al., Nat Commun 2021)。

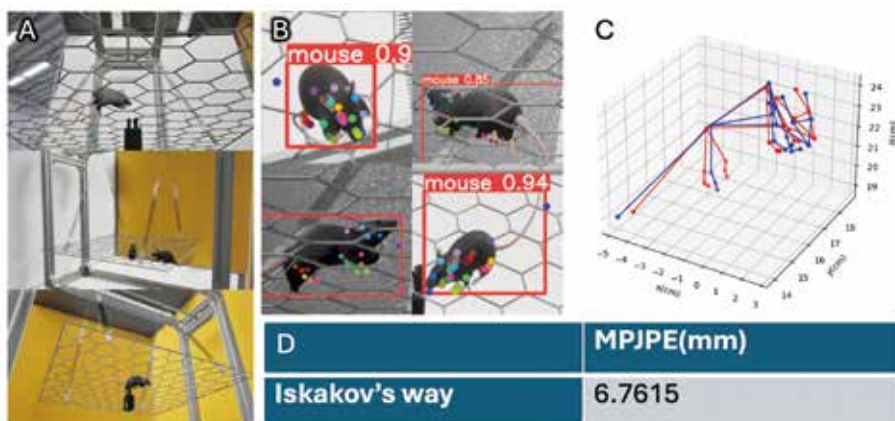
令和6年度は、亜急性期脳梗塞治療薬の開発プロセスにおいて不可欠な行動解析の定量解析手法の確立を目的とし、CGモデルと実画像を組み合わせた機械学習を用いて、実験マウスの2次元動画から四肢の3次元座標を7mm未満の誤差で推定するアルゴリズムを開発しました (図) (Yokokawa et al., Proc IEEE ICMA 2024)。

また、令和5年度に見出した脳梗塞の治療効果を持つX-JigSAPとJigSAPに対してin vitroの安全性パネル試験および細胞毒性試験を実施した結果、開発初期のスクリーニングレベルながら、中枢神経系、心血管系、呼吸器系における副作用リスクやオフターゲット効果の可能性に関する懸念が解消されました。

3. 令和6年度の研究成果

■亜急性期脳梗塞の治療薬開発過程で必要不可欠となる行動解析の定量解析系のアルゴリズムを開発しました (図)。

■X-JigSAPとJigSAPのin vitro安全性パネル試験と細胞毒性試験を行い、安全性に対する初期の懸念が払拭されました。



図：3次元座標推定アルゴリズムの開発

(A) 機械学習用CGモデル、(B) 四肢の同定、(C) 四肢の3次元座標推定、(D) 推定誤差

>>> 令和6年度の代表的な論文発表・受賞など

- Masanori Uji, Jumpei Kondo, Chikako Hara-Miyauchi, Saori Akimoto, 他5名, "In Vivo Optogenetics Based on Heavy Metal-Free Photon Upconversion Nanoparticles", *Adv Mater* **36**, 2405509 (2024)
- Ryudai Yokokawa, Chikako Hara-Miyauchi, Itsuki Ajioka, Shingo Maeda, "Mouse Pose Estimation Using Synthetic Dataset Replicating Experimental Environments", *Proc. IEEE ICMA*, DOI: 10.1109/ICMA61710.2024.10633032 (2024)

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

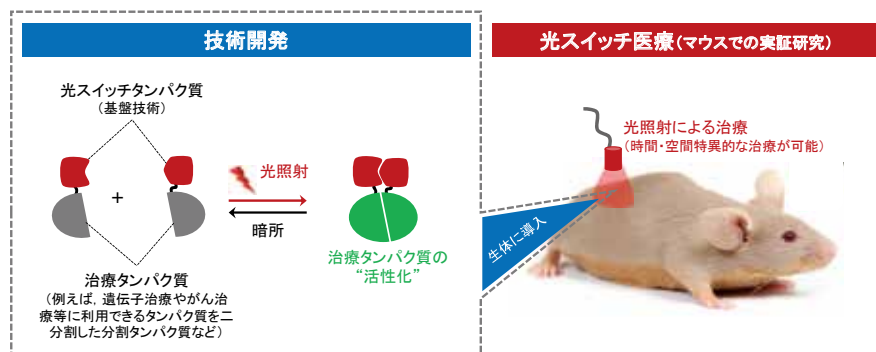
●プロジェクトリーダー：佐藤 守俊（東京大学）

1. 研究テーマ説明

医薬品として用いられる分子や細胞、ウィルス等は、いったん生体の中に入ってしまうと、その動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。本プロジェクトでは、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動きを光で、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、ゲノムの動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6年度の進捗状況

本プロジェクトでは、光で操作可能な医薬を開発するために、様々な波長の光に応答して二量体を形成する光スイッチタンパク質を開発するとともに、光スイッチタンパク質を用いて酵素などのタンパク質の分割体を光刺激で会合させ、その酵素活性を回復させる技術を開発してきました。令和6年度は、この分割タンパク質の会合に関する技術を蛍光タンパク質に応用して、細胞内でタンパク質間相互作用が起こっている位置とその数を一分子レベルの超高解像度でイメージングする技術を開発しました。従来の超解像イメージング技術では、個々のタンパク質分子がどのように分布しているかを可視化することはできませんでした。タンパク質の相互作用が細胞内のどこで・どの程度起こっているのかまではわからず、タンパク質の動きを解明する上で大きな制約となっていました。本プロジェクトは、光変換型蛍光タンパク質のDendra2に着目し、Dendra2の様々な分割体を作製しました。この中から、分割体に連結したタンパク質のペアが相互作用したときだけ、その蛍光特性が回復する分割体を見出し、タンパク質間相互作用を超解像イメージングするための分割型蛍光タンパク質「split-Dendra2」として開発しました。Split-Dendra2を用いることで、従来技術では観察できなかった細胞内のタンパク質間相互作用を一分子レベルの超高解像度で可視化して、その位置や数を計測することに成功しました。この新技術により、医薬品を含むタンパク質の動きを分子レベルで解明する研究に大きく貢献することが期待されます。



図：本プロジェクトの概念図

3. 令和6年度の研究成果

- タンパク質の相互作用を超高解像度でイメージングできる技術に関する研究成果を論文として発表しました (ACS Chemical Biology)。
- 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 (PCT/JP2024/17063)。

>>> 令和6年度の代表的な論文発表・受賞など

1. Y. Aono, T. Nakajima, W. Ichimiya, M. Yoshida and M. Sato, "Highly efficient fluorescent probe to visualize protein interactions at the superresolution" ACS Chemical Biology, 19, 1271-1279 (2024).
2. T. Nakajima, Y. Kuwasaki, S. Yamamoto, T. Otabe and M. Sato, "A redlight-activatable endogenous gene transcription system with Red-CPTS" Methods in Molecular Biology, 2840, 45-55 (2025).

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（東京科学大学）

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活用することにより、創薬分野での革新的イノベーションを生み出すプラットフォーム技術を開発しつつ、それら技術をさらに活用して創薬研究の基盤となる細胞リソースも同時に開発しています。具体的なテーマとしては、神経変性疾患モデルiPS細胞の開発とその医学的活用を進めつつ、多くの現代人の健康寿命を脅かしているがんに対する創薬研究技術基盤の構築を中心的に推進しています。また、がん患部組織にて高頻度で見つかる数百種類の遺伝子変異を1つあるいは2つゲノム導入したiPS細胞株のコレクションを開発しています。さらに、膨大なiPS細胞株コレクションに対する細胞機能解析をハイスループット評価できる自動化システムを導入しました。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、変異と細胞表現形の対応ビックデータ）の技術リソースを有機的に活用することで、「遺伝子変異ががん化を引き起こすメカニズム」をボトムアップ合成生物学的に理解できるようになると期待されます。以上の研究リソースを最大限活用し、がん治療開発の基盤となり得る国内外の研究機関や企業との連携を拡げ、神奈川県における創薬研究開発の拠点形成に資することを目指しています。

2. 令和6年度の進捗状況

がんモデル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、米国がん研究所主導のがん組織ゲノム解析プログラム（TCGA）から明らかになったがんドライバー遺伝子トップ30（原がん遺伝子11種類、がん抑制遺伝子19種類）を対象に、実際にがん組織で高頻発している変異遺伝子をゲノム導入したiPS細胞株を作製しています。最終的には数千種類のiPS細胞からなる細胞コレクションになります。令和6年度は、11種類の原がん遺伝子に高頻度で検出されている290種類の点変異遺伝子を発現するための290種類のプラズミドを全て完成させました。当初は、これら発現プラズミドに恒常性プロモーターを使用する計画でしたが、本年度の実験データをもとに再設計し、薬剤誘導型プロモーターへ全てのプラズミド作製を変更しました。これにより、好きなタイミングで変異遺伝子の発現誘導が可能になったため、遺伝子変異が細胞機能にもたらす初期摂動を正確に解析できるようになりました。右表にあるように、これら11種類の原がん遺伝子はいずれも非常によく研究されてきた有名な遺伝子ばかりです。それらの各変異の影響を同一のiPS細胞株にて比較することで、遺伝的背景のノイズに左右されないかたちで、新しい知見が得られると期待されます。一方、がん抑制遺伝子19種類の変異体を発現するiPS細胞株の作製も進行中です。

一部のがん抑制遺伝子では、当初計画していた両アリル欠損ではなく、がん組織で実際に検出されている点変異体をDox誘導型プロモーターで発現させる実験系に変更したプラズミドの作製を進めています。今年度は、がん組織で最も高頻度で変異が確認されているTP53遺伝子の変異体20種類をDoxiによって発現変動できるiPS細胞株が完成しました。現在はこれら変異体が細胞増殖にもたらす影響の違いを解析しています。なお、以上の誘導型がんドライバー遺伝子発現系を使った共同研究が本年度、国立医薬品食品衛生研究所と開始しております。

神経変性疾患の1つ、ハンチントン病の主因と考えられているトリプレットリピート伸長変異を、改良型UKiS法（アリル特異的UKiS法：下図）によってゲノム導入したiPS細胞株に対する解析も進んでいます。本変異が、分化後のニューロンでの神経細胞機能に異常を誘発することが今年度認められました。現在この疾患モデル細胞を活用して、治療候補化合物の有効性を検証しています。

本プロジェクトで培われているヒトゲノム構築技術を活用したヒトゲノム縮小化研究の成果発表に対して、英国ウェルカムトラスト主催学会にて優秀プレゼン賞を受賞しました。本プロジェクトのヒトゲノム構築技術が国内外で最先端であることを示す大きな成果でした。

3. 令和6年度の研究成果

- 独自に開発したアリル特異的UKiS法によりハンチントン病モデルiPS細胞を開発した成果がGenes Genet Syst誌に掲載されます。
- 290種類がん遺伝子と20種類TP53点変異体を誘導型プロモーターにて発現可能なプラズミドコレクションが完成しました。
- ヒトゲノム構築技術を駆使した研究成果が、英国合成生物学学会にて優秀プレゼン賞を受賞しました。

原がん遺伝子	作製済み変異体数
PIK3CA	83
KRAS	36
FBXW7	36
NRAS	21
HRAS	14
IDH1	6
NFE2L2	22
BRAF	24
ERBB2	14
AKT1	4
PIK3R1	30

表 誘導型プロモーターから発現可能ながん遺伝子

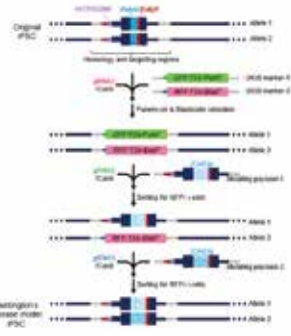


図 改良型UKiS（アリル特異的UKiS法）

>>> 令和6年度の代表的な論文発表・受賞など

1. Kurasawa H, Matsuura Y, Yamane R, Ohno T, Aizawa Y. Biallelic genome engineering to create isogenic induced pluripotent stem cells modelling Huntington's disease. *Genes Genet. Syst.*, in print.
2. Kurasawa H, Akase T, Hashimoto H, Matsuura Y, Yamane R, Yamazaki S, Kaneko S, Aizawa Y. 英国学会 (Synthetic Biology for Health and Sustainability: 英国サンガー研究所) にて優秀ポスター賞を受賞
3. Egawa M, Uno N, Komazaki R, Okano Y, Ishizu Y, Ohkame Y, Miyamoto H, Yoshimatsu C, Yamazaki K, Suzuki T, Hosomichi K, Aizawa Y, Kazuki Y, Tomizuka K. Engineering a monosomy 21q human iPS cell line using CRISPR/Cas9 targeted interstitial megabase deletion. *Genes Cells*, e13184, 2025.
4. 橋本陽太、赤瀬太地、相澤康則「ヒトuORF由来タンパク質の細胞内安定性を決定する要因の探究」p11, 「遺伝学のパラダイムシフトを目指して (V) 日本遺伝学会第96回大会Best paper賞」(2024年12月20日発行)

有望シーズ展開事業

「革新的インダストリアルマルチスケールセンサ」プロジェクト

●研究期間：令和6年4月～

●実施場所：中央大学

●プロジェクトリーダー：河野 行雄（中央大学）

1. 研究テーマ説明

近年、製品に要求される品質の高まりや、数十年前に建設されたインフラの寿命の問題などから、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。対象物を画像化する検査手法は、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、様々なシーンでの活用が期待されています。特に光を用いた分光画像計測はその代表例の1つであり、非接触で対象の特性を取得することができます。一方で、実際には、検査対象は微細なものから大型のものまであり、これらをマルチスケールで可視化する必要があるものの、統合的な分析は困難です。本プロジェクトでは、「新たな材料・構造体による光の自由度制御とマルチスケール光分析」というコンセプトを元に、新奇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。この目的のため、材料や構造体の光・電子物性研究から出発し、光の機能を最大限に引き出します。その結果、様々なスケールの対象物を分光画像分析可能なシステムを提供します。本プロジェクトでは、材料、デバイス、回路、システムの各レイヤーの専門家が集結することで、分野横断的な研究を展開することに特徴があります。最終的には、実際の様々な現場で活用できる、より簡便な検査分析を実現し、社会の安全安心へ貢献することを目指します。

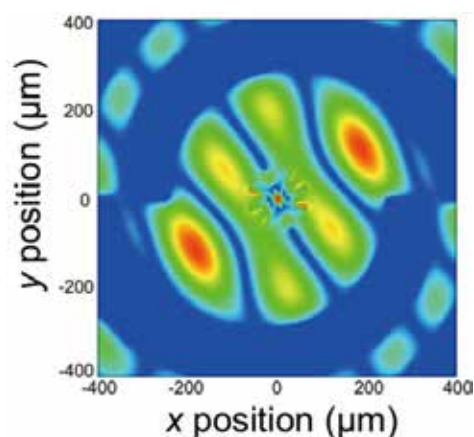
2. 令和6年度の進捗状況

照射光をセンサへ局所的に集中させるための素子開発に着手し、電磁界シミュレーション・実験の両面から、検出性能を向上させる素子構造の検討を行いました(図)。その結果、所望の共鳴周波数で大きな電界増強が生じること、この増強がセンサ性能向上に大きく寄与することを示しました。また、電磁波が集中する箇所での素子形状が電界増強に深く関係することを見出し、さらなる性能改善に取り組んでいます。この構造体では電界増強がキーとなりますが、この空間分布を実験的に可視

化することにも成功しており、波としての伝搬を視覚的に捉えながら構造体設計の指針を得ることが可能となっています。今後の検査応用の観点から、検査対象を構成する材料(無機物・有機物)に関して分光画像測定を行い、基本的な特性を探索しました。様々な材料の分析にとって重要となる構造や状態に関する情報を得ることができ、光の活用によって様々なスケールの対象物の検査に使えることを示しています。これらの基礎特性の研究と同時に、簡易に非破壊検査を行えるシステムの新規提案をし、それに基づく設計を行いました。多くの分野で、検査分析システムの簡便さが必須項目の1つとなっており、引き続き、その点を意識しながら研究を進めていきます。

3. 令和6年度の研究成果

- 光センサの性能向上に関する研究成果を論文として発表し、Small Science (IF:12.7)のfrontispieceに採択されました。
- 光の電界を集中させる構造に関する技術を開発し、国際会議(9th Workshop on Nanocarbon Photonics and Optoelectronics)で発表しました。



図：光の電界を集中させる構造体の一例(シミュレーション結果)

》》 令和6年度の代表的な論文発表・受賞など

1. Y. Matsuzaki, R. Tadenuma, Y. Aoshima, M. Yamamoto, L. Takai, Y. Kon, D.Sakai, N. Takahashi, R. Koshimizu, Q. Zhang, N. Hagiwara, M. Sun, D. Shikichi, R. Ota, S. Hirokawa, Y. Kawano, and K. Li, "All-Solution-Processable Hybrid Photothermoelectric Sensors with Carbon Nanotube Absorbers and Bismuth Composite Electrodes for Nondestructive Testing", Small Science, Early View, 2400448 (2025).
Selected for a frontispiece
2. M. Konishi, H. Okawa, S. Hashiyada, Y. Matsuzaki, Q. Zhang, K. Li, Y. Tanaka, Y. Kawano, 9th Workshop on Nanocarbon Photonics and Optoelectronics (August 2024, Kuopio, Finland)

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作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。

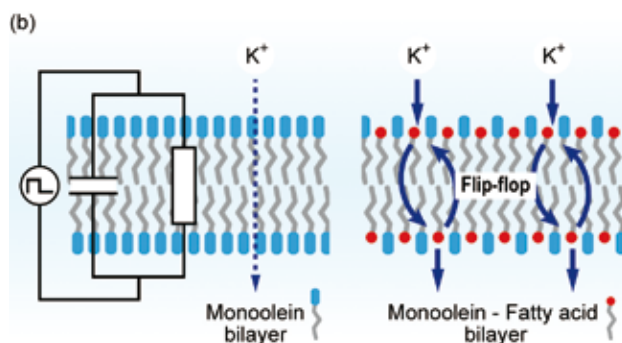
2. 令和 6 年度の進捗状況

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 6 年度は、前年度に引き続きMAQsysの事業開始に向けた支援を実施しました。特に、事業開始に欠かせない生産技術や計測・データ解析技術

の標準化に関する技術協力を行いました。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をマイクロチップ上にアレイ化する技術を確認しました。また、昨年度開発した細胞センサの蛍光応答信号を検出するための小型イメージャについて誌上発表を行いました（図a、論文 2）。水溶性の低い匂い物質の溶解技術についても研究開発を進めており、気中の匂い物質を感度良く検出できる匂いセンサの構築を目指しています（論文 3）。この他、細胞の機能や構造を模倣するモデル細胞（人工細胞）に関する研究についても実施しており、ガラス基板上で均一サイズの人工細胞アレイを作製する手法について誌上にて報告しました（論文 1）。また、原始的な膜材料から構成される細胞膜のイオン透過メカニズムについての国際共同研究の成果発表も行いました（図b、論文 4）。

3. 令和 6 年度の研究成果

- 細胞センサのマイクロアレイチップ作製技術の確立
- 細胞センサのための小型蛍光イメージャの開発
- 原始的細胞膜のイオン透過メカニズムに関する研究



図：(a) 細胞センサチップの応答信号を検出可能な小型蛍光イメージャ
(b) 原始的な膜構成要素と考えられるモノグリセリドと脂肪酸からなる膜のイオン透過機構の模式図

》》 令和 6 年度の代表的な論文発表・受賞など

1. T. Osaki, K. Kamiya, R. Kawano, K. Kuribayashi-Shigetomi, and S. Takeuchi: Controlled self-assembly of vesicles by electrospray deposition, *Small Structures*, Vol. 5, 2300543, 2024.
2. M. Kawai, H. Oda, H. Mimura, T. Osaki, and S. Takeuchi: Open-source and low-cost miniature microscope for on-site fluorescence detection, *Hardware X*, Vol. 19, e00545, 2024.
3. T. Nakane, T. Osaki, H. Mimura, S. Takamori, N. Miki, and S. Takeuchi: Effective dissolution of a gaseous odorant in liquid using gas flow, *Advanced Materials Technologies*, vol. 9, 2400494, 2024.
4. C. Scott, R. Porteus, S. Takeuchi, T. Osaki, and S. Lee: Electrophysiological characterization of monoolein-fatty acid bilayers, *Langmuir*, vol. 41, 2293-2299, 2025.

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～令和7年3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6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、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6年度では、実際の医療用ドリルを搭載した実用モデル試作機を開発し、実用化に向けた試作開発を進めました。また、ロボットアームに本開発ドリルを搭載し、ロボット手術への技術展開に関して検証を行いました。

(2) 脳腫瘍判別機能を搭載した力触覚^{せつし}鉗子

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6年度では、共同で開発した力触覚デバイスを用いた環境情報推定実験で組織の力触覚データ収集を行いました。また、今年度までの非臨床試験の結果をまとめて英文論文誌で発表しました。

(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6年度では、適応型カルマンフィルタによる高精度な動作角度の推定や、クラスタリングによる測定データから各吸入動作の識別及び評価が可能なアルゴリズムの開発を行いました。

3. 令和6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
- 力触覚鉗子を用いた環境情報推定実験による力触覚データの収集
- 吸入支援デバイスの姿勢推定及び各動作識別アルゴリズムの開発

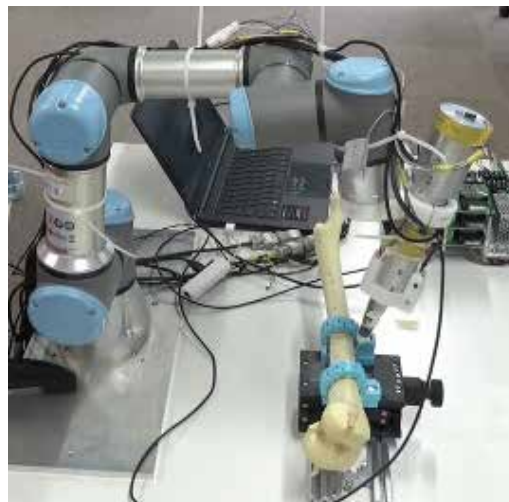


図1：ハプティックドリル（ロボットアーム搭載）

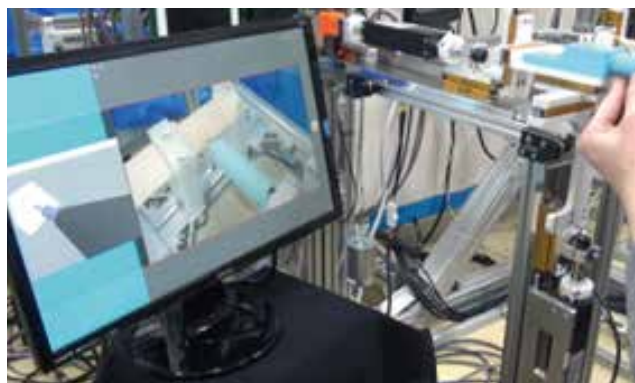


図2：遠隔操作型ハプティックドリル

>>> 令和6年度の代表的な論文発表・受賞など

1. T. Ezaki, K. Kishima, S. Shibao, et al., "Development of microsurgical forceps equipped with haptic technology for in situ differentiation of brain tumors during microsurgery," Scientific Reports, 14, 21430 (2024).
2. N. Tojo and T. Shimono, "Prototyping Applications for Post-Stroke Rehabilitation with Kinesthetic Haptic Technology," IEEE Access, vol. 12, pp. 186730-186739 (2024).

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、糖尿病をはじめとする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の開発には、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宿主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、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6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

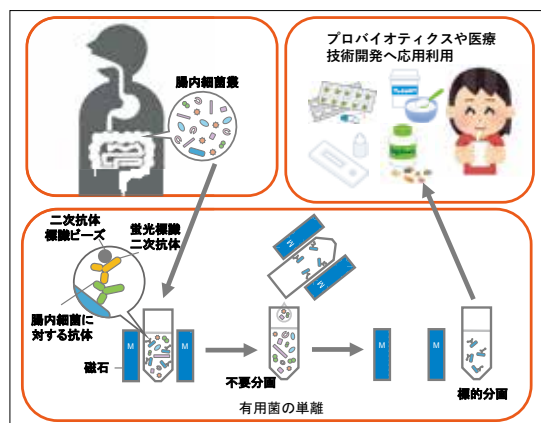


図1：作出した腸内細菌特異的抗体の応用利用法の検討

技術の構築に向けて以下に示す4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（ヒト単離株）のゲノム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. 産官学共同で実施している新型コロナウイルス抗体価社会調査プロジェクトを進めました。
4. 神奈川県と連携し、食品成分を活用した疾患症状改善効果の検討を行いました（図2）。

3. 令和6年度の研究成果

- ヒト単離株の全ゲノム解析を実施し、基準株と比較したところ単離株に特徴的な配列を見出しました。
- 腸内細菌・腸内細菌タンパク質に対する抗体の機能評価を行い、社会実装するための基盤技術を構築しました。
- 新型コロナウイルスワクチンの抗体価と腸内細菌叢、腸内細菌由来代謝物質の相関解析を行いました。
- いくつかの食品成分が疾患症状を改善できることを明らかにしました。

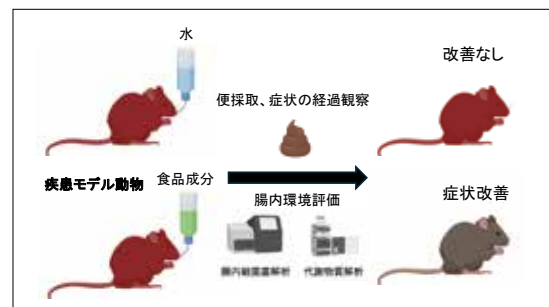


図2：食品成分を活用した疾患症状改善の検討

》》 令和6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. Ichimura R, Tanaka K, Nakato G, Fukuda S, Arakawa. Complete genome sequence of *Mediterraneibacter gnavus* strain R1, isolated from human feces. *Microrbiol Resour Announce*. 2024 Sep 30:e0086324
2. Mio K, Goto Y, Matusoka T, Komatsu M, Ishii C, Yang J, Kobayashi T, Aoe S, Fukuda S*. Barley β -glucan consumption improves glucose tolerance by increasing intestinal succinate concentrations. *NPJ Sci. Food* 2024 Sep30;8(1):6
3. Steimle A, Neumann M, Grant ET, Williams S, De Sciscio A, Parrish A, Ollert M, Miyauchi E, Soga T, Fukuda S, Ohno H, Desai MS. Gut microbial factors predict disease severity in a mouse model of multiple sclerosis. *Nat. Microbiol*. 9: 2244, 2024.
4. Grant ET, Parrish A, Boudaud M, Hunewald O, Hirayama A, Ollert M, Fukuda S, Desai MS. Dietary fibers boost gut microbiota-produced B vitamin pool and alter host immune landscape. *Microbiome* 12: 179, 2024.
5. Yang J, Song I, Saito M, Hartanto T, Ichinohe T, Fukuda S*. Partially hydrolyzed guar gum attenuates symptoms and modulates the gut microbiota in a model of SARS-CoV-2 infection. *Gut Microbiome* 6: e1, 2025.
6. Funahashia K, Lee CG, Sugitate K, Kagata N, Fukuda N, Song I, Ishii C, Hirayama A, Fukuda S*. Development of a specialized method for simultaneous quantification of functional intestinal metabolites by GC/MS-based metabolomics. *Gut Microbes Rep*. 1: 1, 2024.

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：東京科学大学

●グループリーダー：東 正樹（東京科学大学）

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、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や、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の開発に取り組んでいます。

2. 令和6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。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、試薬としての販売を始めました。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。さらに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。今年度は動作温度の違う5品目にラインナップを拡張すると共に、機械学習を用いて広温度域動作作品を開発しました。また、実験室での合成に比べて、製造量を5000倍にまで拡大することに成功しました。

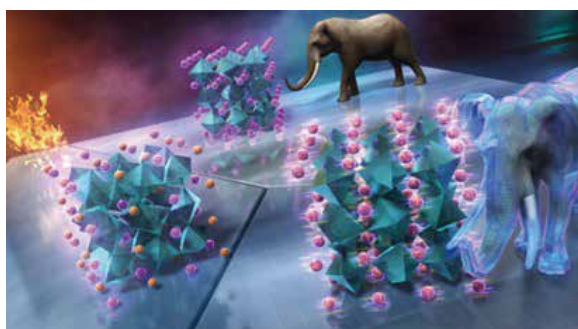
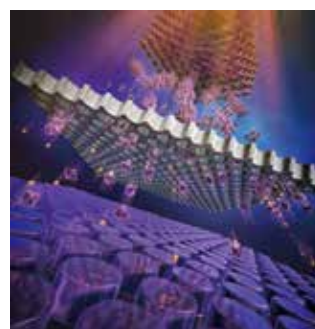
$\text{BiFe}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_3$ は、電力を消費する磁場を用いず、電場印加

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。東京科学大学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展開しています。今年度は、KISTEC電子技術部と緊密に連携して作成した直径200nm程度のドットを用い、ナノドットでも電場によって磁化を反転出来る事を実証しました。

3. 令和6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。低温で加圧すると、Biイオンの並び方に秩序がなくなり、ランダムに存在する電荷ガラス状態になる、特異な温度圧力変化を示すことを明らかにしました。この成果はNature Communications（インパクトファクター14.7）に掲載されることが決定しています。

■直径60nm、190nmの $\text{BiFe}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_3$ ナノドットが、それぞれ強誘電・強磁性のシングルドメイン、トポロジカルドメイン構造を持つことを明らかにしました。この成果はアメリカ化学会のACS Applied Materials and Interfaces（インパクトファクター8.5）に掲載されました。

図1： BiNiO_3 の低温高圧下電荷ガラス転移図2： $\text{BiFe}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_3$ のナノドットの作成

》》 令和6年度の代表的な論文発表・受賞など

1. **Wei-tin Chen**, Takumi Nishikubo, Yuki Sakai, Hena Das, Masayuki Fukuda, Zhao Pan, Naoki Ishimatsu, Masaichiro Mizumaki, Nomi Kawamura, Saori I. Kawaguchi, Olga Smirnova, Mathew G. Tucker, Tetsu Watanuki, Akihiko Machida, Shigehiro Takajo, Yoshiya Uwatoko, Yuichi Shimakawa, Mikio Takano, Masaki Azuma and J. Paul Attfield, "Pressure-Induced Charge Amorphisation in BiNiO_3 ", *Nature Communications*, in press (2025).
2. **Keita Ozawa**, Yasuhito Nagase, Marin Katsumata, Kei Shigematsu, and Masaki Azuma, "Single or Vortex Ferroelectric and Ferromagnetic Domain Nanodot Array of Magnetoelectric $\text{BiFe}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_3$ ", *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 16, 209 (2024).
3. **Koomok Lee**, Hena Das, Yuki Sakai, Takumi Nishikubo, Kei Shigematsu, Daiki Ono, Takehiro Koike, Naomi Kawamura, Masaichiro Mizumaki, Naoki Ishimatsu, and Masaki Azuma, "High-spin Co^{3+} as a Trigger of Weak Ferromagnetism in Co-Substituted BiFeO_3 ", *Physical Review B*, 110, 024422 (2024).
4. 西久保匠 13th SPRUC Young Scientist Award
5. 東 正樹 日本セラミックス協会学術賞

実用化実証事業

「毛髪再生医療実証」グループ

- 研究期間：令和6年4月～
- 実施場所：ライフイノベーションセンター（LIC）
- グループリーダー：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。本グループでは、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6年度の進捗状況

(1) 毛包細胞の機能を向上させる成分を発見

独自に確立した毛包オルガノイド培養系を利用して、ケイヒ酸（シナモンの主成分）およびオキシトシン受容体アゴニストであるLIT001やWAY267464が、オキシトシンシグナルを活性化することにより、毛乳頭細胞における毛髪再生関連遺伝子の発現を促進し、毛包オルガノイドにおける毛様突起の伸長を有意に高めることを明らかにしました（図2、論文1、2）。オキシトシンはストレス軽減や細胞活性化に関与する神経ペプチドで、その不安定性や分子量の大きさが課題であり、非ペプチド型アゴニストの開発が重要ですが、脂肪酸処理によって毛乳頭細胞における増殖および毛髪誘導因子の発現が促進されます。その機序にHIF-1 α の活性化が関与していることを、RNA-seq解析とsiRNAノックダウンによって確認しました（論文3）。脂肪酸の補充は毛包オルガノイドにおける毛様構造の伸長を促し、HIF-1シグナル経路を介した新たな育毛治療戦略の可能性を示唆しています。

(2) 毛包オルガノイドを利用した白髪研究

毛包オルガノイド（HFOs）を用いた新たな毛髪色素沈着モデルを開発し、白髪に関与する遺伝子の機能解析への応用可能性を示しました。メラノソームの産生や輸送に関与する遺伝子のsiRNAノックダウンにより、HFOs内で脱色現象が誘導され、色素沈着の変化が確認されました。HFOsは、従来の動物実験に代わる再現性が高く倫理的負担の少ないin vitroモデルであり、白髪に関与する遺伝子を評価できる培養系として有望です（論文4）。

(3) 毛乳頭細胞による毛包の再活性化研究

毛乳頭細胞移植による毛髪再生技術の臨床応用を見据え、ロート製薬株式会社と共同で技術開発を推進しました。製造プロセスの標準化とスケールアップを進め、再現性と品質を確保する体制を構築しました。また、申請先の特定認定再生医療等

委員会の決定と、実施するクリニックを決定しました。これにより、令和8年のヒト臨床試験開始に向けた基盤を整備しました。得られた成果は、事業化を目的としてロート製薬株式会社に技術移転を行っています。今後は、規制対応や非臨床試験を経て、早期の臨床入りと社会実装を目指します。

3. 令和6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4件、特許申請3件、研究員・研究協力員の受賞6件

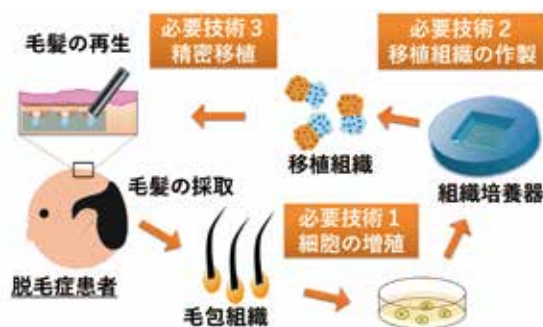


図1：毛髪再生医療の概念と課題



図2：ケイヒ酸の育毛促進効果

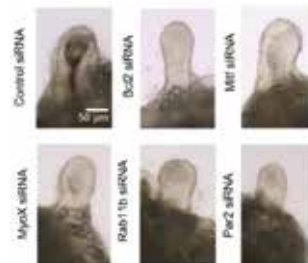


図3：毛包オルガノイドで白髪遺伝子をスクリーニング

>>> 令和6年度の代表的な論文発表・受賞など

1. Tatsuto Kageyama, et al., Cinnamic acid promotes elongation of hair peg-like sprouting in hair follicle organoids via oxytocin receptor activation., *Scientific Reports*, 14, 1, 4709, 2024.
2. Tatsuto Kageyama, et al., Effects of oxytocin receptor agonists on hair growth promotion., *Scientific Reports*, 14, 1, 23935, 2024.
3. Jieun Seo, et al., The role of lipids in promoting hair growth through HIF-1 signaling pathway., *Scientific Reports*, 15, 1, 4621, 2025.
4. Shan Tu, et al., Development of in vitro hair pigmentation model using hair follicle organoids., *Journal of bioscience and bioengineering*, 139, 2, 141-146, 2025.
5. Shan Tu, 第13 回細胞再生医療研究会学術集会 若手研究者優秀賞
6. 南茂彩香, 第13 回細胞再生医療研究会学術集会 若手研究者最優秀賞

ライフサイエンス評価法開発研究事業

「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（KISTEC）

1. 研究テーマ説明

本プロジェクトは「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学公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組みやその評価方法を確立するために、産学公で取組みを開始しています。

2. 令和6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」

新型コロナウイルスの感染拡大も落ち着いてきましたが、これからも感染制御の観点から抗菌・抗ウイルス性能を検証する性能評価サービスの提供を進めています。更に、抗バイオフィルムについては、そのサービス提供を進める中で、一般社団法人抗菌性品技術協議会が抗バイオフィルムのSIAA認証を開始しました。KISTECもSIAA認証登録の試験結果を提供できるよう整備しました。また、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おり、規格通りにできない試験の提供を行っています。

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、現在はISO案を専門家と共に議論を行いながら、良い規格として制定できるように活動を行っています。

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ており、共同研究から新しい新規材料の開発が進んでいます。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に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組みを続けています。令和6年度もKISTEC化学技術部との内部での連携を強化しながら、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細胞の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、産学公が一体となって取り組んでいます。その一環として、令和5年度に品質特性を明らかにするための基盤整備を行いました。令和6年度はその基盤を使用して、異なる間葉系幹細胞（MSC）のロット違いの細胞集団における重要品質特性をシングルセル解析を中心に解析を行い、その分化指向性を明らかにしました。本研究により、目的としたMSCを提供することが可能となり、適切な細胞治療の提供につながると考えています。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、議論を進めており、令和7年度から具体的な相談や試験依頼の受託を開始します。

3. 令和6年度の研究成果

- 防カビおよび抗バイオフィルムのSIAA認証登録のための指定試験事業者になりました。
- 形状を工夫することにより、抗菌性能を発揮する抗菌加工品の開発を進めました。
- 令和7年度に向け、MSCの品質特性マーカーの探索や機能解析のサービス提供の整備を進めました。

>>> 令和6年度の代表的な論文発表・受賞など

1. Kiribayashi R, Nakane R, Sunada K, Mochizuki Y, Isobe T, Nagai T, Ishiguro H, Nakajima A. Antiviral and antibacterial activities of yttria-stabilized zirconia. *Materials Letters*. 367: 136658, 2024.
2. Nishitani T, Hirokawa T, Ishiguro H, Ito T. Mechanism of Antibacterial Property of Micro Scale Rough Surface Formed by Fine-Particle Bombarding. *Science and Technology of Advanced Materials*. 25: 2376522, 2024.
3. Abe K, Sunada K, Mochizuki Y, Isobe T, Nagai T, Ishiguro H, Nakajima A. Antibacterial and antiviral activities of transparent PVA coating films prepared by mixing solutions containing leaked ions from rare earth iodates. *Journal of Coatings Technology and Research*. (2024).
4. Abe K, Sunada K, Mochizuki Y, Isobe T, Nagai T, Ishiguro H, Nakajima A. Effects of UV illumination on organic dye decomposition activity and antibacterial and antiviral activities of rare earth iodates. *Journal of Materials Science*. 59: 17558-17572.

政策課題受託研究事業

「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 (KISTEC)

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6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戦略を示したものです。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を合成することに成功しました。320枚のマイクロ流体デバイスを直列×並列×積層化したDTPを開発し、10日間トラブルなく連続運転することに成功しました。ポリマーの品質は直列1列の実験システムで合成したときと変わらず、フラスコで合成したものよりも高品質でした。また、年間の生産量はこのDTP1台で約1トンに達する見込みです。

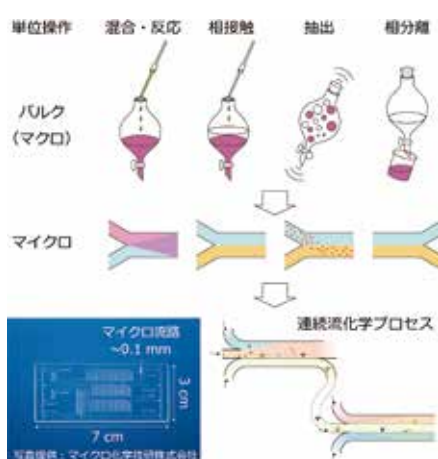


図1：マイクロ単位操作と連続流化学プロセス

(2) 過酸化合物合成プラント

マイクロ流体デバイスの中では実現していなかった、多段蒸留の単位操作をはじめて実現しました。デバイス内の気液界面や流動状態の安定化により、蒸留の効率を示す指標である理論段高さが従来の化学プラントよりも10倍以上優れていることを示しました。一般的な化学プラントに用いられる蒸留塔が平衡状態に達するまでに半日から1日程度かかるのに対し、マイクロ流体デバイスは数十分ほどで安定化することも分かりました。

(3) 粒子製造プラント

マイクロ流路に微粒子の懸濁液（スラリー）を導入し、よりサイズの大きな粒子を作り出すことに成功しました。また、従来の化学プラントでは分かっていなかった混合の過程を高速度カメラで観察することにより、造粒のメカニズムを明らかにして、従来のプラントでは難しかったサイズの異なる粒子の作り分けに向けて大きく前進しました。

3. 令和6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、台湾に新たにDTP実証機を設置して連続運転を実証しました。

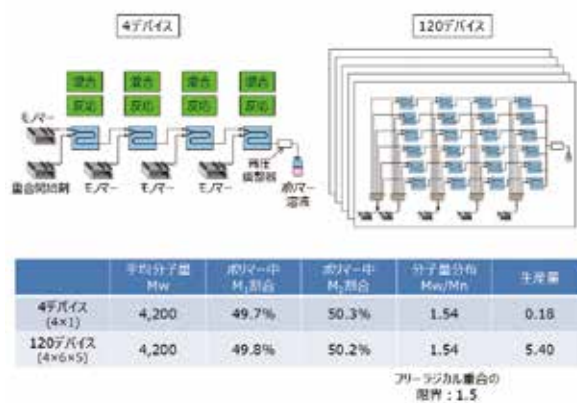


図2：DTPによるポリマー合成実験とその結果

》》 令和6年度の代表的な論文発表・受賞など

1. Independent unit operation of numbering-up microfluidic systems via clamped pressure regulation, Kao-Mai Shen, Kyojiro Morikawa, Takehiko Kitamori, Chihchen Chen, Chemical Engineering Science, 304, 121078 (2025).
2. Serially Connected Glass Microfluidic Chips vs Single Chip for Precise Copolymers Synthesis, Adelina Smirnova, Hisashi Shimizu, Kyojiro Morikawa, Takahiro Aratani, Atsushi Mori, Chihchen Chen, Takehiko Kitamori, The 28th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (MicroTAS 2024).
3. A Teflon-Mediated Glass Heterogeneous Bonding Method for Fabricating High Mechanical Resistance Microfluidic Flow Regulator, Kao-Mai Shen, Kyojiro Morikawa, Takehiko Kitamori, Chihchen Chen, The 28th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (MicroTAS 2024).
4. Smooth Surface Fused Silica Microchannel by CNC Milling Fabrication, Wei-Jen Soong, Chihchen Chen, Takehiko Kitamori, Kyojiro Morikawa, The 28th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (MicroTAS 2024).

脱炭素化対策事業（研究シーズ育成）

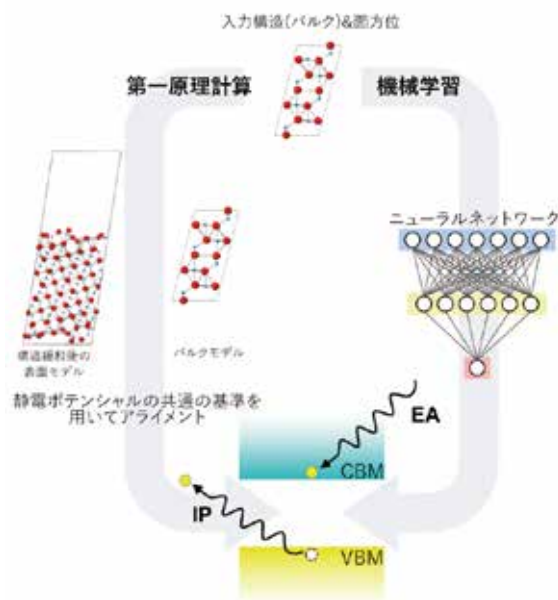
無機導電材料のインシリコ設計・探索と創製

●研究代表者：大場 史康 東京科学大学 教授

所望の特性に加えて、豊富な元素により構成され無毒で環境調和性が高いことなど、昨今の材料に要求される条件は益々厳しくなってきました。その結果として、新材料の開発は一層難題になっています。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、上述のよう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。特に電子・光電子デバイス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6年度は、これまでに開発した無機導電材料の基礎的な物性や安定性から点欠陥、表面、界面の複雑な構造や特性を高精度かつ高速に予測するための理論計算・機械学習手法を活用して、複雑な原子配列や電子状態を持つ多元系化合物半導体の電気的・光学的特性の発現メカニズムの解明や酸化物表面の特性の系統的な解析を進め、無機導電材料の設計指針を抽出しました。また、得られた材料設計指針に基づいて、計算機中でワイドギャップ半導体や電極材料の候補物質の絞り込みを行い、有望と判定された候補物質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した。その結果、電子・

光電子デバイスの設計自由度を向上させるための新たなワイドギャップ半導体や電極材料として有望と考えられる物質を複数予測しました。現在、連携している実験グループによって、予測結果の検証のための実験を進めています。



図：第一原理計算（量子力学に基づいた理論計算）及び機械学習による無機材料表面の電子状態の予測の概念図

脱炭素化対策事業（研究シーズ育成）

革新的なイオン液体型電池電解質材料の開発

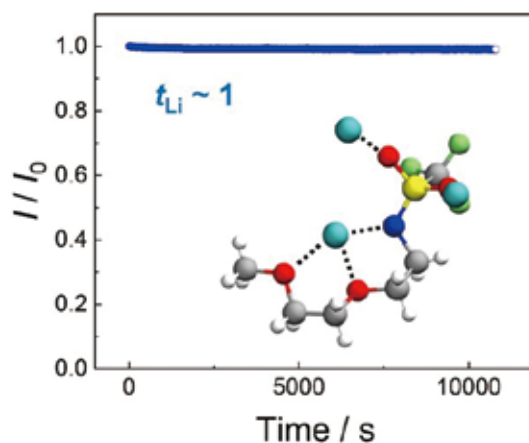
●研究代表者：上野 和英 横浜国立大学 教授

革新的蓄電池の開発はカーボンニュートラルの実現に深く関連する重要テーマです。特に、再生可能エネルギーの活用を可能にする電気自動車や定置型電源の更なる普及拡大には、リチウム系二次電池の高性能化と低コスト化、長寿命化、安全性の向上が必要不可欠です。従来のリチウムイオン電池で用いられる有機電解液は、高いイオン伝導性を示しますが、可燃性の課題だけでなく、Liイオンが全イオン伝導度に寄与する割合（Li輸率, t_{Li} ）が低く、急速充放電時に急激な容量劣化を引き起こす課題があります。本研究では、不燃性で、且つ液体状態で高いLi輸率（ $t_{Li} \sim 1$ ）を示すLiイオン液体（室温で液体状態のLi塩）に注目しており、広範囲な物質探索から、高Li輸率と高イオン伝導性を両立する高性能Liイオン液体を開発することを目的としています。

令和6年度は、様々な非対称イミド構造を有するLi塩を合成し、対アニオン構造とLi塩の融点、熔融状態の輸送特性に関して、系統的な物質探索を行いました。その結果、報告されているイミド系Li塩の中で最も低い融点を示すLi塩を見出し、これがLiイオン液体として高いLi輸率（ $t_{Li} \sim 1$ ）を示すことを明らかに

にしました（特許出願中）。また、実際にLiイオン液体を用いた際のLi系二次電池の充放電試験から、良好な充放電特性を示すことを確認しました。

令和7年度は、これまでに得たLi塩の構造-物性相関の知見を基に、候補材料の更なる絞り込みを行い、高Li輸率と高イオン伝導性を両立する高性能Liイオン液体の開発につなげることを目指します。



図：開発した新規Liイオン液体の構造とLi輸率測定結果

脱炭素化対策事業（実用化研究）

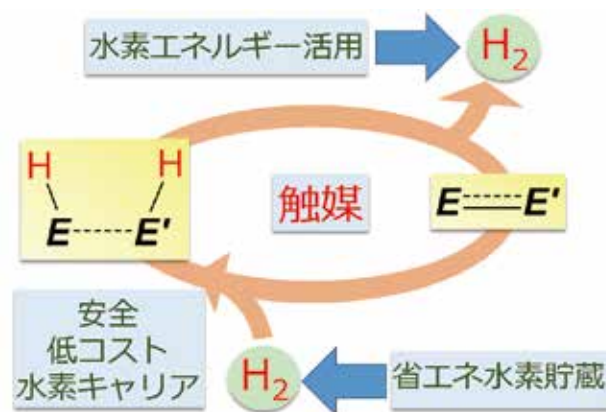
水素社会に向けたエネルギーキャリア開発

●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です。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かつ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・運搬システムの開発と、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の効率的な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6年度には、多量の水素を貯蔵可能な独自の水素キャリアの開発と、鉄やニッケルなどの安価な金属から構成される触媒開発を行い、これらを組み合わせて用いることで、省エネルギーかつ貴金属フリーな条件で作動する水素発生システムを開発しました。さらに、開発した水素キャリアを燃料として活用

し、燃料電池用セルを用いた発電による水素エネルギー活用も実現しました。本研究における水素貯蔵・運搬システムの開発研究に関しては、令和6年度より東京大学・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）に採択された研究課題とも密接に関連しており、さらなる研究展開を目指します。



図：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（実用化研究）

水素製造向け高効率AEM型水電解セル実用化

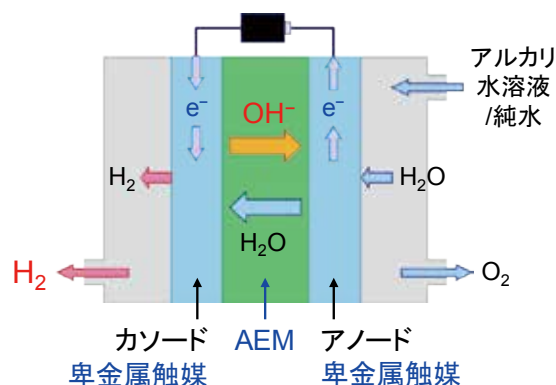
●プロジェクトリーダー：山口 猛央 東京科学大学 教授

カーボンニュートラル社会達成のための水素社会への移行が世界的に加速しています。再生可能エネルギーを大規模に利用するため、水電解により水素に変換し、貯蔵・輸送した上で利用する技術開発が進んでいます。現状の水電解は、材料の耐久性、低い効率、高価な貴金属の使用などが問題です。本研究では、貴金属を使用しない高耐久・高性能なアニオン交換膜（AEM）型水電解セルの開発を世界に先駆けて成功していますが、これまでは研究室規模での実証に過ぎませんでした。そこで本研究では、AEM型水電解の実用化を目的とし、実用的な運転条件、最適な電極・膜構造、セル構造の設計・開発を目的とした研究を遂行しております。

令和6年度には、本研究で開発した高耐久なAEM、ニッケル系高活性触媒材料およびセルを用いて、高濃度アルカリにおける長期の電解耐久試験を実施し、材料の劣化原因の特定に成功しました。本結果を材料開発にフィードバックし、高耐久なAEM水電解セルの設計指針を獲得しました。今後は、低濃度

アルカリにおける検討により電解セルの設計指針の獲得を目指します。さらに、実用化を目指す連携企業と協力しながら、より実作動条件に近い環境での長期耐久性や運転条件の検討を実施し、スケール、付帯設備、コストも含め、世界で勝てる日本独自の実用化戦略となる技術およびプロセスを提案し実証します。

アニオン交換膜(AEM)型水電解セル



図：アニオン交換膜型水電解セルの概要

脱炭素化対策事業（実用化・事業化支援）

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

AIアプリケーションの爆発的な要求に応える上でデータセンターの電力消費量増大は深刻な課題となっています。その解決には半導体の省エネルギー化が不可欠であり、3次元・チップレット技術が重要な役割を担っています。本研究では、大規模チップ集積技術と微細接続技術を融合させた革新的な3次元融合デバイスの開発に焦点を当てています。これにより、エッジとクラウドの両面で大幅な省エネルギー化を目指しています。

令和6年度は、令和5年度に実施した評価実験の成果を含む

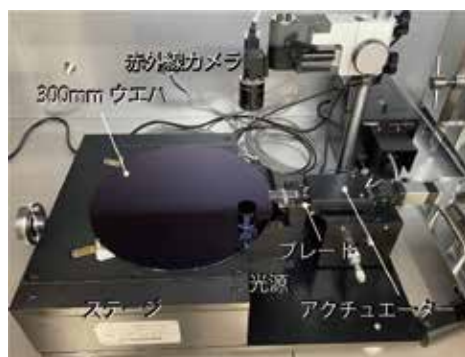


図1：接合ウエハ接合強度測定装置

これまでの直径300mmの直接接合ウエハの接合強度評価を基に測定手法の標準化 (SEMI Standard) を推進しています。標準化タスクフォースメンバーはKISTEC研究員をはじめ国内外の企業・研究機関の方々と構成され、測定結果のばらつきを抑えるための測定環境や手順などについて議論・文書開発に取り組んでいます。標準化された測定手法が他の研究機関でも広く活用されることで、より研究成果の信頼性を高めることが期待できます。

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。将来的には、国内外の研究拠点を相互に連携・支援できる体制を構築し、2050年までに世界最大の半導体R&D拠点を形成することを目指しています。私たちの研究活動は、半導体産業全体の発展への貢献と持続可能な社会の実現に向け、研究開発に邁進してまいります。



図2：赤外線カメラを用いた接合ウエハ上部からの剥離観察

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年度から海老名本部でローカル5Gの基地局 (4.8~4.9GHz帯のスタンドアロン構成) を運用するとともに、各種の無線通信が利用できる実証スペースを提供しています。ローカル5Gのほか、1.9GHz帯のsXGP (プライベートLTE) や920MHz帯のLoRaWAN (LPWAの一つ)、さらに最近利用可能になったWi-Fi 7やWi-Fi HaLowといった無線通信を利用することができます。

Wi-Fi HaLowはLPWAの一つとされ、920MHz帯を使った長距離の伝送が特徴です。通信速度も100kbps~数Mbpsと言われており、軽量の (ビットレートが低い) 動画の伝送が可能です (図1)。IPアドレスを使った通信ができることも利点の一つです。その一方で920MHz帯では送信時間の制限 (Duty比10%) があり、用途に応じてDuty Window (Duty比をチェックする時間間隔) の設定する必要があります。

さらに最近では、比較的容易にBLE (Bluetooth) やWi-Fi等の無線通信を利用できるIoT向けデバイス (Raspberry Pi Pico W など) も利用可能です。2.4GHzの近距離用無線のBLE、センサネットワーク向けのZigBeeに加え、ホームネットワーク向けでIPv6ベースのThreadでの通信 (図2) ができるデバイスも提供されています。そうした状況の中、用途や使用条件等に応じた通信速度・伝送距離・IP通信への対応、といった観点で無線通信技術を選択・利用することが重要であり、そのための調査

研究を行いました。例えば、長距離 (1 km程度) の伝送が必要な場合は、周波数の低いLPWAであるWi-Fi HaLowやLoRaが選択肢となります。また、WebシステムのようなIP通信ネットワークとの接続が必要な場合には、Wi-Fi等のIP通信に対応する無線通信が有力な候補になります。なお、IP通信に対応する無線通信としては、ローカル5G、sXGP (プライベートLTE)、Wi-Fi (2.4GHz等)、Wi-Fi HaLow、Thread (IPv6) などがあります。

このほか、開発や設定の環境 (ツール) の利用性なども考慮しながら、対応するデバイスを選択することになります。



図1 Wi-Fi HaLowによる動画 (640×480 5fps) の伝送



図2 小型マイコンによるThreadの接続実験

経常研究

糖アルコール潤滑下DLC膜の低摩擦摩耗特性

●研究期間：令和6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

DLC (Diamond like carbon) 膜は、すでに輸送機器関連動弁系部品 (ピストンリング等) へ適用が進み、近年では潤滑下での顕著な低摩擦摩耗特性が報告されています。他方、鉱物油の代替を目的として、生分解性の高い糖アルコール系潤滑剤の研究も進んでいます。これらを複合的に使用する場合の組合せは多種多様ですが、現状では選定基準がなく、またアルコールがDLC膜に与える影響もよく理解されていません。そこで本研究では各種DLC膜と糖アルコールを用いたブロックオンリング摩擦試験を実施し、組合せ材料の違いによる摩擦特性および摩耗状況の関係について明らかにすることを目的としました。

摩擦試験は図1に示す試験機を用いて実施しました。リングおよびブロックはベアリング鋼のSUJ2製です。ブロックの片面に水素フリーDLC (ta-C) 膜、および水素含有DLC (a-C:H) 膜を成膜したもの、および未コート品の3種類を用いて未コートのリングとしゅう動させました。潤滑剤にはキシリトール水溶液 (濃度60 wt%) と純水を使用しました。

「SUJ2リング：SUJ2ブロック」についてのすべり速度と摩擦係数の関係を図2に示します。キシリトール水溶液では純水と比べてすべり速度100mm/s以上の領域で概ね摩擦係数が小さく、最小で0.011を示しました。

キシリトール水溶液中で種類の異なるDLC膜種を用いた

「SUJ2リング：DLC膜ブロック」によるすべり速度と摩擦係数の関係を図3に示します。すべり速度1000mm/s以下の領域では、未コート品に対してa-C:Hの摩擦係数は半分以下に小さくなり、さらにta-Cではa-C:Hに比べて摩擦が低減することが確認されました。1000mm/s以上の領域では、未コート品に対してa-C:Hの摩擦低減効果は確認されない一方で、ta-Cは滑り速度7.3m/s時に最小の摩擦係数0.011が得られ、未コート品と比べて最大62%の摩擦低減効果が認められました。高速域に近づくにつれて未コートでもta-Cと同様の摩擦係数を示しましたが、本試験の速度範囲においては概ねta-Cの摩擦低減効果が大きいことが確認されました。

試験後のブロック表面しゅう動痕観察画像を図4に示します。しゅう動痕は画像の縦方向に形成され、摩耗が進行するほど幅は大きくなります。純水およびキシリトール水溶液中のSUJ2同士の摩擦試験後は、キシリトール水溶液での摩耗幅が小さいことが確認されました。キシリトール水溶液を用いた、種類の異なるDLC膜の摩擦試験後は、SUJ2に比べてa-C:Hとta-Cの摩耗痕は不明瞭になり、摩耗幅が小さくなっていることが確認されました。

今後は、他の糖アルコールによる評価を実施すると共に、化学的な表面状態が摩擦摩耗に与える影響についても確認する予定です。

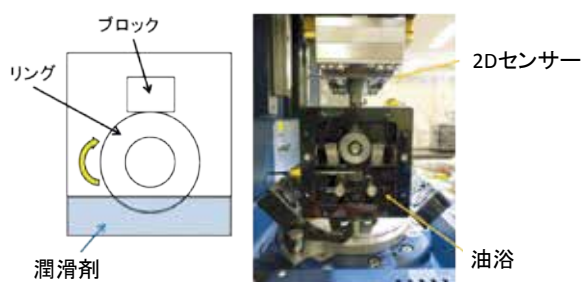


図1：ブロックオンリング摩擦試験装置

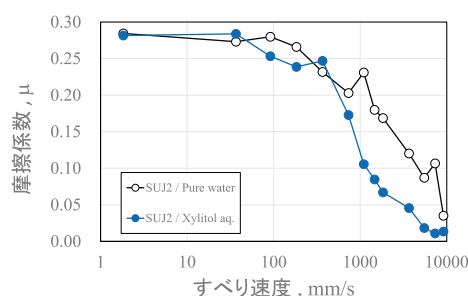


図2：「SUJ2：SUJ2」のすべり速度と摩擦係数

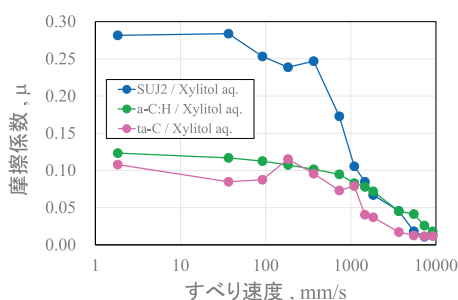


図3：キシリトール水潤滑下「SUJ2：DLC膜」のすべり速度と摩擦係数

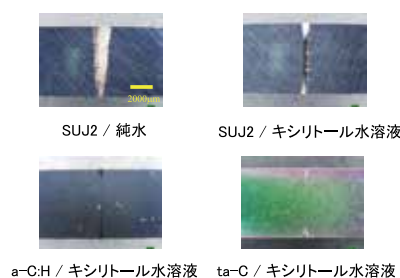


図4：試験後のブロック表面しゅう動痕

経常研究

エレクトロニクス製品の断面観察技術の検討

●研究期間：令和6年4月～令和7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

エレクトロニクス製品は、家電、自動車、産業機器など幅広い分野に用いられています。特に、電力変換・制御を行うパワー半導体デバイスは電気自動車や再生可能エネルギー向けの制御機器として需要増加が見込まれています。パワー半導体デバイスの高性能化を目指し、従来用いられてきたSiよりも優れた物性を有する炭化ケイ素 (SiC) や窒化ガリウム (GaN) を適用したデバイス開発が行われています。それに合わせて半導体と基板とを接合する従来のSn-Ag-Cu系はんだに替わる、高耐熱接合材料としてAgやCu、Niなどの金属ナノ粒子を用いた接合技術の開発が行われています。

新たな接合材料の適用には、接合部の機械的強度や電気的特性評価等のほか、基板や半導体素子と接合材との界面状態や接合材内部のミクロ組織観察も必要とされます。また、パワー半導体デバイスのみならずエレクトロニクス製品では各構成材料の開発や製品の信頼性確保、不具合解析などのため、製品断面を露出させ、構造観察や成分分析などを行うことがあり、その観察面の作製には、機械研磨が用いられることがあります。一般的な研磨工程としては、粗い研磨紙などで観察部位をおおまかに現出させ平坦にする粗研磨、研磨紙などによる中間研磨、研磨布と金属酸化物やダイヤモンドの研磨砥粒とを用いて観察面を鏡面にする仕上げ研磨を行う工程が取られます。観察を阻害するような傷や変質がなく、平滑性、平面性を持つ観察面の作製には、研磨紙や研磨砥粒の種類や粒度、研磨布の種類、試料にかかる荷重、研磨時間などの条件の調整が必要になります。

エレクトロニクス製品の構成材料は半導体素子、基板や配線材としてCuやAlといった金属、基板や封止材としてセラミックスや樹脂といった異種材料が用いられ、硬さの大きく異なる材料を均一に研磨することは難しいと予想されます。そこで本研究では、パワー半導体デバイスの接合材開発過程を想定し、半導体と絶縁基板とを金属ナノ粒子接合材で接合した模擬試料について研磨条件の検討を行いました。

KISTECでは研磨装置としてQATM社サファイア250 A2-ECOを整備しています(図1)。本装置は図1(b)のように試料ホルダーに入れた試料にピンを押し当てて荷重をかけながら、研磨盤とヘッドを回転させる機構になっており、研磨盤とヘッドの回転数、試料にかかる荷重を制御することで研磨を行います。本研究では図2(a)の模式図のように、窒化アルミニウム (AlN) にCuを貼り合わせたDBC (Direct Bonded Copper) 基板にNiなどの金属を含む接合材を用いてSiチップを接合した試料を作製し、それを図2(b)のようにエポキシ樹脂に包埋したものを研磨に用いました。複数条件を検討した結果、粗研磨にはダイヤモンド砥粒の研磨ディスク、中間研磨には硬質の研磨布とダイヤモンド砥粒、仕上げ研磨には軟質の研磨布と酸化ケイ素砥粒を用いた条件で図3のような仕上がりの観察面が作製できました。観察の支障となるような条痕はなく、各構成部材の界面や接合材中の金属粒子を明瞭に観察できました。今後も材料特性に応じた断面観察技術を確立していくことで充実した製品開発支援を行えるよう取り組んでいきます。

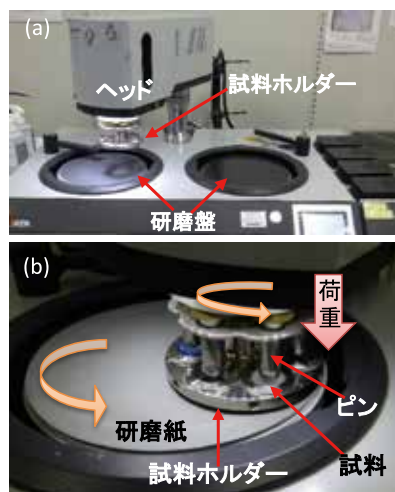


図1：研磨装置外観

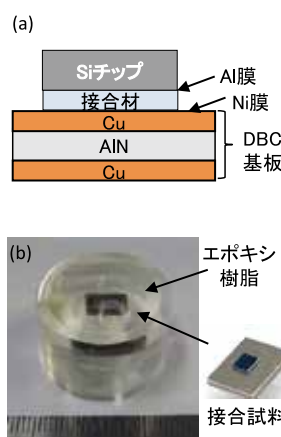
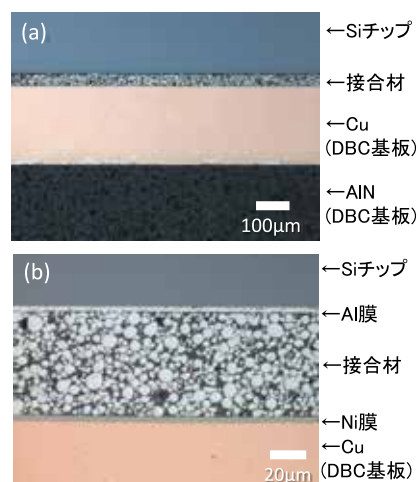
図2：研磨試料
(a) 断面模式図 (b) 試料外観

図3：金属顕微鏡観察写真

経常研究

OSSベースの自動化システムへのマイクロサービスアーキテクチャの適用

●研究期間：令和6年4月～令和7年3月

●実施場所：海老名本部

●研究担当：情報・生産技術部 システム技術グループ

研究概要

近年、スマートファクトリは生産現場と経営層が一体となって事業変革を推し進める枠組みとして期待されており、既存工場のスマート化が大企業を中心に進められています。一方、小規模工場のスマート化は積極的に取り組まれているとは言い難く、費用対効果への懸念やデジタル人材不足が障壁になっていると考えられます。システムの委託開発に伴うベンダーロックイン（導入したシステムが特定のベンダーに依存し乗り換え困難となる状況）がそれらの障壁を強固にしている可能性があり、その状況を回避するためには委託開発と自社開発を容易に使い分けられる柔軟なシステム構築手法が望まれます。

その候補として、Webアプリケーション等に用いられるマイクロサービスアーキテクチャがあります。これは、ソフトウェアからコンポーネント（独立して交換・更新が可能なソフトウェアの部品）を単独で動作可能なマイクロサービスとして切り出し、そのマイクロサービスを連携させて一つのアプリケーションを実現する形態です。スマートファクトリの一要素である自動化システムの開発において、このアーキテクチャとOSS（Open-Source Software）の組み合わせがスモールスタートでの開発に適していると考えられます。本研究では、OSSベースの自動化システムに対するマイクロサービスアーキテクチャの有用性を確かめるために、初期段階の取組みとして、マイクロサービスアーキテクチャを適用した外観検査システムを構築して動作検証を行いました。

外観検査システムは、カメラやセンサー等を用いて製品の傷や汚れ、変形、欠け等の外観上の欠陥を検出し、製造情報と紐づける複雑なシステムです。本研究は初期段階の取組みのため

外観検査システムを単純化した構成としました（図1、図2）。簡易外観検査システムを構成する要素を機器別に分け、1台のシングルボードコンピュータ上に、(a) ベルトコンベアによる検査対象物の搬送、(b) カメラによる撮影と画像解析による良否判定、(c) ロボットアームによる不良品の分別（押し出し）を担当する3つのマイクロサービスを構築しました。各マイクロサービスはWeb APIから利用でき、マイクロサービス(a)はベルトコンベアの制御要求を、(b)は物体検出ソフトウェアYOLOとAIモデルによる良否判定要求を、(c)ではロボットアームによる不良品の押し出し制御要求を受け付けます。外観検査の一連の処理（搬送開始、搬送停止、撮影・画像解析・不良品の分別、搬送開始、…）はWebアプリケーションが担当し、ユーザーインターフェース上のSTARTボタンを押すと実行され、処理結果がブラウザ上に表示されます。図3はペットボトルキャップの汚れを検出して不良品判定をしている時の画面で、その後の不良品分別も機能することを確認しました。

本研究では、マイクロサービスアーキテクチャを適用した簡易外観検査システムをWebアプリケーションとWeb APIを用いて構築し、外観検査の一連の処理が実行できることを確認しました。マイクロサービスアーキテクチャによるシステム構築はベンダーロックインを防ぐだけでなく、マイクロサービス単位で作業を分担させることができるため中小製造業における複数人での自社開発にも有用性が高いと考えられます。今後は、マイクロサービスの可搬性を高めるためにコンテナ型仮想化を行い、OSSベースの自動化システムに対するマイクロサービスアーキテクチャの有用性評価に取り組む予定です。

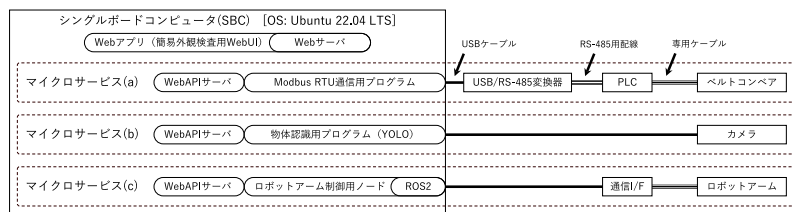


図1：システム構成図

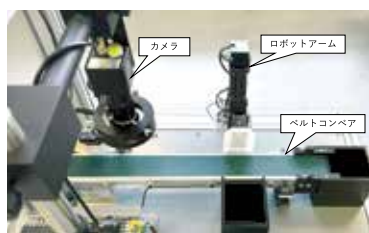


図2：簡易外観検査システムを構成する機器



図3：不良品判定時の画面

経常研究

酸素濃淡電池腐食に関する研究

- 研究期間：令和3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

酸素濃淡電池腐食（別名 通気差腐食）とは、鋼を例にとると溶存酸素（DO）の濃度差が存在する水中に一体とみなせる鋼が浸っていた際、DO濃度が低い部分の鋼の腐食が促進される現象を言います^{1) 2)}。この際、DO濃度が高い部分の鋼は防食傾向となることが多いです。「酸素が少ないと腐食傾向、酸素が多いと防食傾向」となるため、直感とは逆の現象が発生していると言えます。水中においてDO濃度差が生じる実例としては、金属上の水滴の中心部と周辺部（図1）、錆こぶの下と周辺部、水深の浅い部分と深い部分、すきま部とその周辺の自由表面部、水流の流速差が有る設備・機器などが挙げられます。鋼の場合、酸素濃淡電池腐食の発生メカニズムは明らかになりつつあります²⁾。また環境側の要因としては、pH緩衝性の低い中性環境中において生じやすいと言われています³⁾。一方、銅合金の場合、流速差に起因する酸素濃淡電池腐食の挙動は、鋼の場合とは異なりDO濃度が高い部分の腐食が促進されるとされており²⁾。その他の実用的な金属素材における酸素濃淡電池腐食の挙動については、明確には分かっていない部分もあります。

そこで図2に示すような酸素雰囲気・窒素雰囲気をろ紙（イオンは通過できる）で分離させた浸せきセルを用いて、各金属の酸素濃淡電池腐食の挙動について検討しました。このセルでは、水の流れの無い静止状態において酸素濃淡電池腐食が発生している場合の腐食電流を検出することができます。その際、窒素室側の金属が酸素濃淡電池腐食を受けると、図2の矢印の方向に正の腐食電流が流れます。試験片には、鉄（Fe>99.5wt%）、銅（C1100）、黄銅（C3604）を各2個一対として窒素・酸素室にそれぞれ配置し、試験溶液には0.1mol/L KCl水溶液を用いました。別途、比較のために、図2のろ紙を絶縁遮蔽板に置き換えて、鉄、銅、黄銅それぞれ一対を酸素雰

囲気中あるいは窒素雰囲気中のKCl溶液に浸せきする単独浸せき試験も行いました（その際の腐食電流の測定はできないため未実施）。

図3から、いずれの金属材料においても正の腐食電流が検出されたことから、窒素室側の金属が酸素濃淡電池腐食を受けていたことが分かりました。表1に各試験条件における試験後の水溶液中の金属イオン濃度を示しました。酸素濃淡電池腐食試験を行った場合の各金属イオンの濃度は窒素側の方が高く、単独浸せき試験を行った場合の濃度は酸素側の方が高かったことが分かりました。図3および表1からDOが希薄な窒素室側の金属において酸素濃淡電池腐食が起っていたことが分かりました。

参考文献

- 1) 岡本剛，永山政一：防食技術，37，p.633（1988）。
- 2) 宮坂松甫，材料と環境：67，p.127（2018）。
- 3) 増子昇，高橋正雄：改訂 電気化学－問題とその解き方－，アグネ技術センター，pp.116-119（1994）。

表1 各試験条件における試験後の水溶液中の金属イオン濃度

試験片対	金属イオン濃度/ppm					試験時間
	測定 イオン	酸素濃淡電池 腐食試験		単独浸せき試験		
		O ₂ 側	N ₂ 側	O ₂ 側	N ₂ 側	
鉄	Fe	<0.1	15	5.3	0.24	2h
銅	Cu	1.4	3.8	1.2	0.13	6h
黄銅	Cu	0.1	1.7	0.7	<0.01	6h
	Zn	0.05	3.1	3.1	0.1	6h

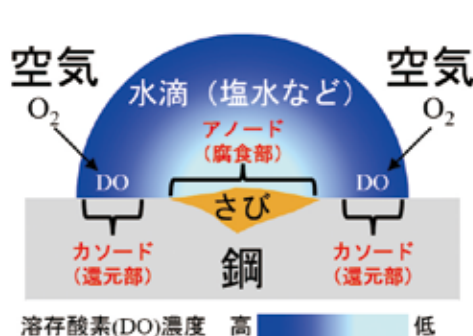


図1：鋼に生じる酸素濃淡電池腐食の概念図

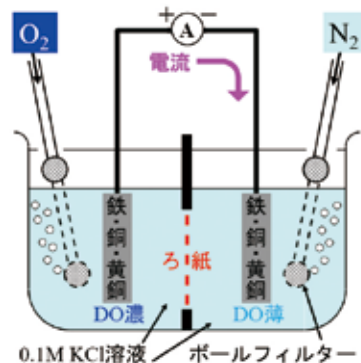
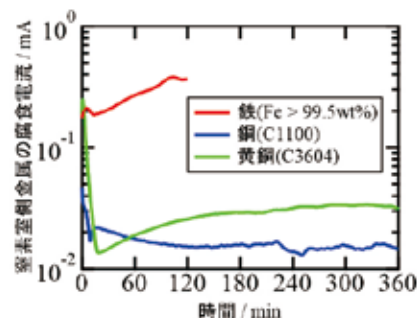
図2：酸素濃淡電池腐食試験装置の概略図
浸せき中ボールフィルターは液面の上に配置

図3：酸素濃淡電池腐食試験中における窒素室側金属の腐食電流の変化

経常研究

光触媒等を用いた環境浄化における、分解生成物の詳細分析と完全分解へのアプローチ

●研究期間：令和6年4月～令和7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

光触媒等を用いた環境浄化技術は、持続可能な社会を実現するための重要な技術と期待されています。本研究は、有害物質の分解プロセスを明らかにし、完全分解までの指針を提供することを目的としています。たとえば、排気設備などにおいて、有害物質がどのように変化していくか、浄化条件等の設定が分解プロセスにどう影響するか、などを定量的に検証することで、より効率的な製品の開発の一助となります。

本研究では、図1のように、従来の金属触媒フィルタと光触媒フィルタを組み合わせ、アセトアルデヒドとオゾンそれぞれ所定濃度含む試験ガスを導入して、アセトアルデヒドの除去性能を評価しました。金属触媒フィルタのみを用いてアセトアルデヒドを通過させた場合（図2左）、試験開始直後はアセトアルデヒドをほぼ100%除去していますが、数分経過後から次第に除去できなくなりました。このとき二酸化炭素はほとんど発生せず、分解反応は起きていないと考えられました。

一方、光触媒フィルタと金属触媒フィルタを重ね、UV-C照射とオゾン処理を組み合わせた場合は、数時間後もアセトアルデヒドやオゾンの濃度は上昇せず、分解生成物の二酸化炭素濃度が上昇しました（図2右）。アセトアルデヒドは全量除去でき、完全分解に近づいたといえます。今回の成果は、室内空気質の改善や環境浄化に広く応用できる可能性があります。特に高濃度のVOC除去が必要な環境での実用化が期待されます。

本研究は、富士工業株式会社様の技術開発受託として展開され、論文としてCatalysts誌に掲載されました (<https://www.mdpi.com/2073-4344/15/2/141>)。

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。図3のように、研究開発の上流から下流まで、幅広いニーズに対応します。お気軽に御相談ください！



図1：アセトアルデヒド分解試験の概略図

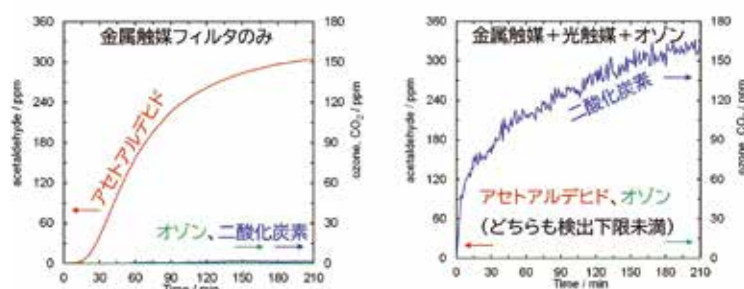


図2：試験結果（左）金属触媒フィルタのみを用い、アセトアルデヒドを通過させた場合の各成分の濃度変化（右）光触媒フィルタ+金属触媒フィルタ+オゾン処理の場合の各成分の濃度変化



↑ 論文はこちら
(Catalysts 2025, 15, 141;
doi:10.3390/catal15020141)



図3：KISTECの光触媒製品の研究開発支援のイメージ



↑ 無料技術相談はこちら

技術支援事業の概要

KISTECは、中小企業等の皆様が抱える製品開発や技術的な課題解決を、総合的な支援メニューを通じて強力にバックアップいたします。研究開発から事業化に至る各ステージにおいて、以下のような技術支援メニューをご用意し、皆様の事業をサポートいたします。

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



●技術相談

製品開発や故障解析など、中小企業等が抱える技術的な課題に対し、適切な解決方法をご提案いたします。長年の経験と専門知識を持つ職員が、皆様の課題を丁寧にヒアリングし、適切なアドバイスや支援メニューをご案内いたします。

●試験計測（依頼試験）

製品や原材料の品質確認、不具合の原因究明などに必要な試験データを提供いたします。KISTECが保有する高度な分析・測定機器で計測したデータを、製品の性能評価や品質向上にお役立ていただけます。

●機器使用

自社にはない高度な設備機器を開放し、皆様ご自身で試験や分析、加工、研究開発にご利用いただくことが可能です。専門職員による操作指導や技術的なサポートも提供しております。

●技術開発受託（委託開発）

中小企業等が単独では解決が難しい技術的な課題に対し、KISTECが有する専門知識や高度な設備機器、長年の研究開発で培った技術やノウハウを活用し、課題解決に向けた研究開発をKISTECの職員が実施いたします。お客様のニーズに合わせたオーダーメイドの研究開発を提供いたします。

KISTECの技術支援は、単なる技術的なサポートに留まらず、中小企業等の皆様の事業化を促進することを目的としております。製品企画開発段階から販路を見据えた製品開発、デザイン支援による製品の魅力向上、知的財産権の活用促進、デジタル技術を活用した開発効率化、概念実証（PoC）の支援、新技術や新製品の性能評価など、事業化の各段階に応じた多様なメニューで皆様のチャレンジを応援いたします。

技術相談、試験計測、技術開発受託等

高出力高精細X線CT撮影装置を導入！ 幅広い試験サンプルの3次元構造を解析

海老名本部 機械・材料技術部

X線CT撮影装置は分解や破壊を行わずに物体の内部を観察できる代表的な装置ですが、実は用途に応じた様々なタイプの装置があります。小さな物体の微細な内部構造を調べるような装置もあれば、大きな物体の大まかな構造を調べるような装置もあります。そのため多くの試験研究機関や大学等では仕様の異なる複数台の装置を保有する傾向がありました。比較的小さな物体の詳細な内部構造を観察する装置は一般的にマイクロフォーカス、ナノフォーカスと呼ばれるCT撮影装置になります。これらの装置は分解能が高く、細かい部分まで鮮明に観察することができますが、構造上X線の出力を上げることが難しく、X線が透過しにくい材質や大きさのものは観察が不可能でした。しかしながら、近年は技術の進歩によりマイクロフォーカスでありながら出力を上げることができる装置が普及しています。当所で導入した装置もこれに該当する装置で最大管電圧が300kVという高出力でありながら空間分解能 $5\mu\text{m}$ を実現できる高精細な装置となっています。

図1を参考に装置仕様の一部を紹介すると、観察可能なサンプルサイズは最大で $\phi 420 \times H450\text{mm}$ 、最大質量は20kgとなっています。最大透過能力はアルミニウムで約175mm、鉄で約50mm、銅で約40mmです。

撮影結果については図2に示すような断層像や3次元立体像で提供することが一般的ですが、フリービューソフトで展開できる3次元情報をお渡しする場合もあります。また、STL形式等のCADで読み込めるデータへの変換にも対応が可能です。

【様々な解析機能を搭載】

本装置で得られた3次元情報については搭載しているソフトウェア(VGSTUDIO MAX)による様々な解析処理が可能です。解析の一例として図3にアルミダイカスト部品の欠陥解析の結果を示します。このような解析を行うことによって欠陥(ここでは主に巣)がどのような位置に、どの程度の大きさのものが、どの程度の量で発生しているか等を明確にすることができます。また、他にも多くの解析機能を有していますが、本装置は繊維配向を解析する機能もあります。この機能の応用事例としては、ガラス繊維を含有した樹脂成型品に強度不足等が発生したときに繊維の配向を解析することで問題が解決できた事例があげられます。

近年は製品情報のデジタル化が進み、X線CT撮影装置は3DプリンタやCAD、CAE等様々な3D情報関連機器との複合的な活用が求められ、様々な産業での研究、開発、製造、品質管理に役立つ代表的な装置となっています。



図1：導入装置



図2：くるみの断層画像及び3次元立体像



図3：アルミダイカスト部品の解析結果

技術相談、試験計測、技術開発受託等

金属顕微鏡及び画像処理システムを導入！ タイル合成機能による超高精細画像が取得可能

海老名本部 機械・材料技術部

【装置概要】

金属顕微鏡及び画像処理システムは、金属組織の現出した試料を観察する光学顕微鏡に、金属組織を画像データとして保存するPCシステムの総称です。部品や素材から切断によってサンプリングした試料を樹脂に埋め込み、鏡面研磨後にエッチングします。エッチングによって現出した金属組織を観察することで、熱処理履歴や機械加工・塑性加工の状態等の良否の判断が可能のため、当所に持ち込まれる破損した金属部品の故障原因の調査（故障解析）や製品開発・品質管理等を幅広く支援します。

金属顕微鏡本体：ZEISS Axio Imager M2m

画像処理システム：Workstation Premium ZEISS 60A R2
(hp Z6 特注仕様)



図1：金属顕微鏡本体の外観写真

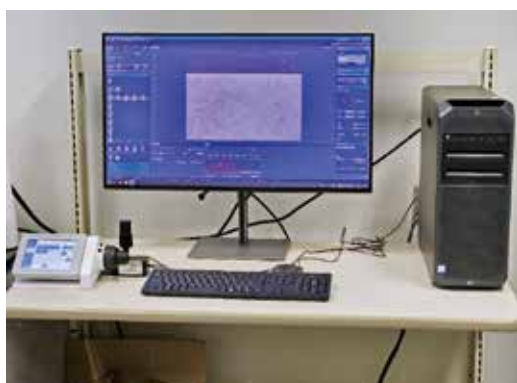


図2：画像処理システムの外観写真

【タイル合成機能による超高精細画像の取得】

本装置は電動式の試料ステージを備えており、タイル合成機能による超高精細画像の取得が可能です。大きい試料の全体像を撮影する場合は低倍率レンズを用いますが、画像1枚で全体像をとらえる事ができる反面、細かいディティールの精細さは高倍率レンズに比べ劣ります。そこで、電動ステージによって試料を規則的に移動させながら高倍率レンズで順次撮影を行い、それら複数枚の画像をタイルのように縦横に貼り合わせ合成を行う事で、大サイズの高精細画像を取得する事ができます。

図3は低倍率レンズで撮影した10円玉の画像、図4は高倍率レンズで撮影した画像100枚をタイル合成した10円玉の画像です。2枚とも同じ視野を写していますが、図4は図3に比べ、10円玉に描かれている鳳凰堂の細かいディティールを鮮明にとらえています。

このように、タイル合成機能を使う事で高倍率レンズによる高精細なディティールを保ったまま、試料の全体像を画像1枚に収める事が可能です。



図3：低倍率レンズで撮影した10円玉
(大きさ：2624×1944ピクセル)



図4：タイル合成機能を使い撮影した10円玉
〔 大きさ：24191×18162ピクセル
高倍率レンズ撮影画像100枚をタイル合成 〕

技術相談、試験計測、技術開発受託等

パワーサイクル試験 (パワーデバイスの耐久性評価)

海老名本部 電子技術部

パワーデバイスは電力制御を担う半導体素子であり、一般的な半導体素子と比較して高電圧・大電流を扱うことが特徴です。電気自動車、再生可能エネルギー、産業機器など幅広い分野で活用され、省エネルギーなどの分野に貢献しています。

パワーサイクル試験はパワーデバイスの信頼性試験の一つで、繰り返しの通電加熱と冷却による温度変化を与えてデバイス自体や、チップ接合部、ワイヤーボンディング部などの劣化を評価し、デバイスの耐久性を検証します。そのため高信頼性が求められる分野ではパワーサイクル試験による評価が重要視されています。

市販のIGBT（絶縁ゲートバイポーラトランジスタ）モジュールを用いたパワーサイクル試験の実施例を次に示します。図1は試験中の1サイクルの加熱シーケンスにおけるIGBTの V_{ce_max} （コレクタ-エミッタ間電圧の最大値）を、図2は試験中の T_{jmax} と T_{jmin} （ジャンクション温度の最大値と最小値）の差、加熱シーケンスにおける消費電力、から算出した1サイクルごとの熱抵抗をプロットしたものです。グラフでは最初に V_{ce_max} の上昇がみられ、その後は熱抵抗が上昇しているため T_{jmax} を一定にする制御を行っているため、20000サイクル前後からは V_{ce_max} が低下に転じています。最終的に熱抵抗が0.3K/Wに到達した時点で寿命に達したと判定し試験を停止しています。

試験後のサンプルを観察すると一部にワイヤーリフトオフ

（ワイヤーボンディング部の劣化による断線）がみられたことから、最初の V_{ce_max} 上昇はワイヤーリフトオフによって抵抗成分が増加したため V_{ce_max} が上昇したと考えられます。図3にサンプル#1（30391サイクルで試験停止）についてパワーサイクル試験前後の構造関数（※）とIGBTモジュールの裏面から観察したSAT像（超音波映像装置による観察像）の変化を示します。グラフにはチップ接合部までの累積熱容量に対応する位置を点線で示しています。構造関数を比較すると試験後にチップ接合部に相当する位置から熱抵抗の上昇がみられることが分かりました。SAT像を比較すると、試験前にはチップ表面のワイヤーボンディング部まで観察できていましたが、試験後にはチップ接合部が劣化したため超音波が透過しなくなり、表面の観察ができなくなっています。したがって図2の熱抵抗の上昇はチップ接合部の劣化に起因するものと考えられます。

これらの結果からパワーサイクル試験によってチップ接合部が劣化し熱抵抗が上昇していることが分かりました。このようにパワーサイクル試験を行って熱過渡解析を行うことによりパワーデバイスの耐久性を評価し実装の開発に役立てることができ

※構造関数：熱過渡解析における構造関数は、熱抵抗と熱容量の分布を表す関数であり、熱伝導の動的挙動を可視化するために用いられます。これにより、熱経路の特性を解析し、放熱設計の最適化が可能になります。

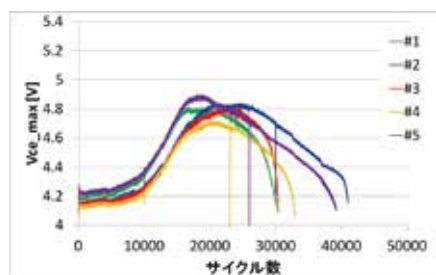


図1：試験中のVceの変化

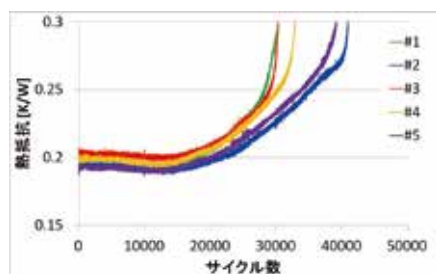
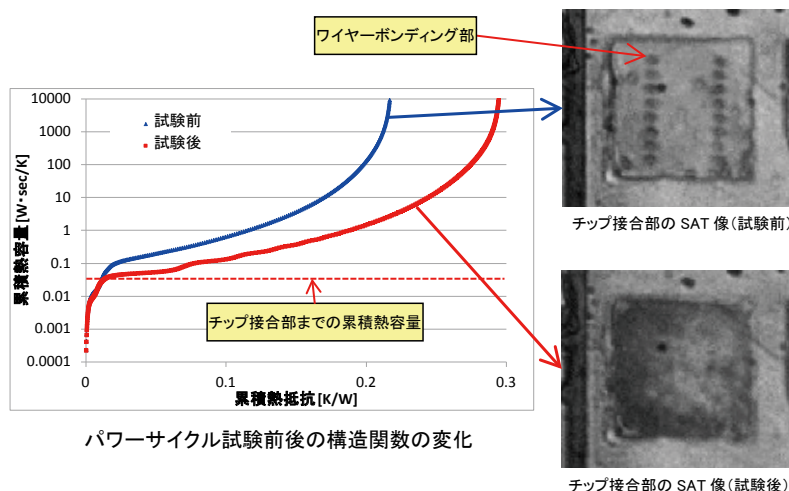


図2：試験中の熱抵抗の変化



パワーサイクル試験前後の構造関数の変化

図3：試験前後の構造関数とSAT像の変化（#1）

技術相談、試験計測、技術開発受託等

加熱式ステージ付きの薄膜硬さ試験装置を導入！ 半導体分野へ適用した事例の紹介

海老名本部 電子技術部

近年、半導体の高性能化のため、積層チップ厚みが薄くなり機械的強度の脆弱性が懸念されています。半導体パッケージでは、モールド樹脂が積層チップを覆うように存在するため、パッケージ内の残留応力などに影響するモールド樹脂の機械的特性を把握しておくことが重要です。一例として、モールド樹脂で評価を実施しました。図1はモールド樹脂にビッカース圧子を用いて荷重に対する変位量を測定した結果です。除荷曲線から算出した押込み弾性率（ヤング率相当）15.7GPaが得られました。DMAによる引張弾性率16GPaですので、圧縮と引張の弾性率は力のかかる方向こそ異なりますが近い値が得られることが分かりました。また、平面圧子を利用し、図2のように円錐形状の金バンプを圧縮する試験を実施しました。こちらを実施することで、バンプに印加する荷重Fに対する圧縮量dが把握できるようになるため、荷重を制御することによって微細なバンプを任意の高さに設定できるようになります。図3は27℃と200℃で実際にフリップチップ接合試験を行った結果による測定値（点）とバンプ圧縮試験の結果から算出した値（線）を比較したものになります。この結果を見るとフリップチップ接合時に圧縮モデルを適用すればチップ間のギャップを制御できることがわかります。この手法を実施することで、Siデバイスと配線間に存在する誘電体（アンダーフィル）の厚みを変更できるようになり、結果として、インピーダンスの調整が可能となります。

薄膜硬さ試験機は温度をかけながら荷重に対する圧縮変位を評価することで機械的特性評価ができます。次世代半導体の積層実装に向けたバンプ接合法の開発一例をご紹介します。



図4：(株) フィッシャー・インストルメンツ HM-2000 (装置写真)

【仕様】

- ・評価荷重 0.1mN ～2000mN (荷重分解能 $\leq 40 \mu\text{N}$)
- ・加熱ステージ機構を搭載。(標準で100℃まで *オプションで230℃まで対応可能)
- ・XYステージ X: 100mm Y: 100mm
- ・位置決め精度 $\pm 3.0 \mu\text{m}$
- ・圧子 ビッカース圧子(4角錐)、バーコビッチ圧子(3角錐)、平面圧子

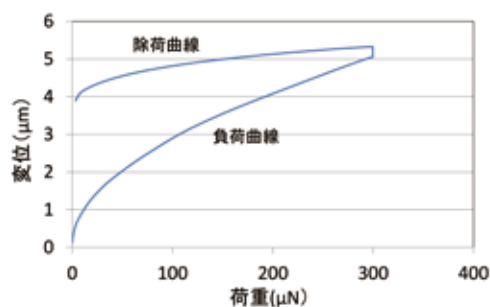


図1：モールド樹脂の荷重に対する変位量

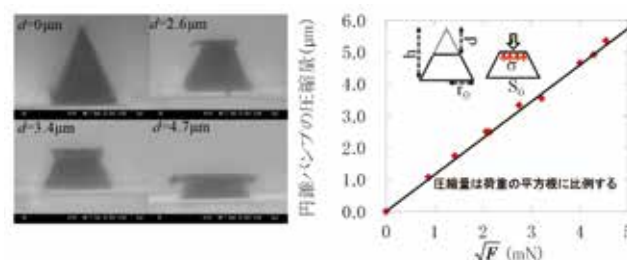


図2：バンプ圧縮試験

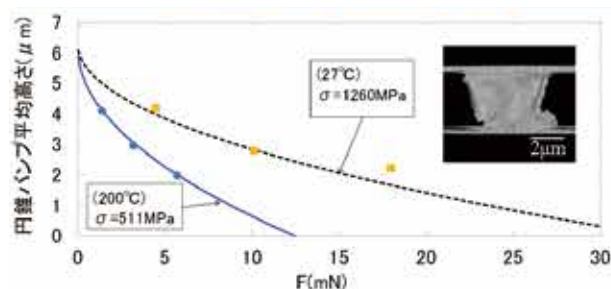


図3：フリップチップ接合試験

技術相談、試験計測、技術開発受託等

3Dデジタイザ(3Dスキャナ)を導入！

海老名本部 情報・生産技術部

KISTECでは、製造業者への技術支援の一環として、各種精密寸法測定機を配備しています。接触式および光学式三次元座標測定機に加え、今年度、新たに「3Dデジタイザ(3Dスキャナ)」として東京貿易テクノシステム製 FLARE Pro 16M(図1)を導入しましたので、ご紹介いたします。

【デジタル技術活用の重要性和3Dデジタイザの役割】

近年、製造現場では設計・加工・検査それぞれの工程において、効率化や高精度化を目的としたデジタル技術の活用が欠かせません。

設計段階ではCADやCAE、加工段階ではCAMやNC加工機が一般的に用いられていますが、検査段階でもCAT(Computer Aided Testing)の活用が広がりを見せています。このCATの代表的な技術のひとつが3Dデジタイザです。

【3Dデジタイザの仕組みと特徴】

3Dデジタイザは、物体の表面形状を数 μm から数十 μm の精度でデジタル化する装置です。

本体はパターン投影装置とステレオカメラから構成されています。物体表面に縞模様のパターンを投影し(図2・図3)、このパターンをステレオカメラで立体的に撮影・解析し、物体表面を微細な点群データとして取得します。こうして取得された三次元座標データをもとに、表面形状評価や寸法測定を行う仕組みです。今回導入した「FLARE Pro 16M」は、1,600万画素の高分解能測定が可能で、回転テーブルとの組み合わせによ

り半自動測定にも対応しています。さらに、レンズセット(表1)を交換することで、試料の大きさや求める精度に応じた最適な測定が可能です。

測定のプロセスは、デジタル化 → 点群化 → ポリゴン化 → 曲線化 → 曲面化 → 測定・評価、と進みます(図4)。

回転テーブルは直径800mm、耐荷重300kgの仕様となっており、大型試料にも対応可能です(図5)。

【3Dデジタイザ活用のメリット】

3Dデジタイザを用いることで、物体表面全体をデジタルデータとして取得・評価できるため、設計データとの比較による形状全体の評価や、歪みや不良箇所の特定が可能になります。これにより、加工方法や修正方法の検討にも役立てることが出来ます。また、図面が存在しない物体についても3Dデータ化を行い、それを基に設計データを作成することが可能です。そのため、クレイモデルや修正型の図面化、自然物や人体形状に適合した製品開発、さらには工業デザイン、医療、教育、エンターテインメントなど、幅広い分野でご利用できます。

【KISTECの技術支援体制】

KISTECでは、この3Dデジタイザをはじめとする各種精密寸法測定装置を活用し、納品前の検査、装置不具合の調査、加工方法の検討など、多岐にわたる技術支援を行っています。3Dデジタイザや精密寸法測定に関するご相談をお待ちしております。



図1：「3Dデジタイザ」
FLARE Pro 16M



図2：3Dデジタイザ構造

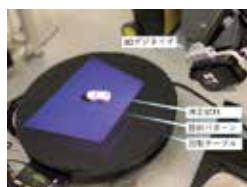


図3：デジタイジング

表1：レンズセット

レンズセット名称	75	200	350	500	1000
測定範囲 (mm)	70x40x36	170x100x100	295x165x175	445x255x250	890x545x500
点間距離 (μm)	12	33	55	83	180
焦点距離 (mm)	350		840		
精度 (μm)	5	8	10	16	32

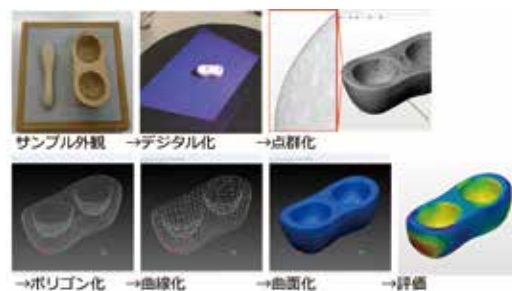


図4：測定の流れ

試料提供：園部産業株式会社



図5：大型試料

試料提供：株式会社ガスター

本装置は、公益財団法人JKAの令和6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されました。



技術相談、試験計測、技術開発受託等

令和4年～6年度

「高機能・高精度・低コスト・短納期・環境配慮を実現する、DXによる試作レス冷間鍛造品開発技術の確立」(Go-Tech事業成果報告)

海老名本部 情報・生産技術部

【鍛造ギヤの事業化へ向けた技術開発】

Go-Tech事業として、「CAE解析－リバースエンジニアリング－3Dデジタイザ測定などを駆使し、冷間鍛造品開発の新たなDX工法」をテーマに、鍛造ギヤの事業化へ向けた技術開発に取り組みました。本事業の最終目標は、リードタイムの短縮とコストダウンのための冷間鍛造ギヤの試作レス工法の技術の確立です。株式会社三陽製作所、横浜国立大学、横浜TLOと共同の研究になります。以下にKISTECが担当した技術開発の成果を報告します。

【CAE解析用材料物性データの取得とギヤ鍛造工程解析の構築】

初年度は、実際の鍛造加工に基づいた加工温度や加工速度の異なる条件で材料試験を行い、素材および金型材料の応力ひずみデータを取得しました。これらのデータを基に、応力構成式や塑性物性値を求め、CAE解析用にスムージング処理を施した材料物性データを作成しました。また、摩擦係数については、横浜国立大学にてリング圧縮試験を実施し、温度変化を考慮した値を取得しました。これら材料物性データと摩擦係数を搭載したギヤ鍛造工程の解析技術を構築しました。

【金型設計解析技術と5軸制御マシニングセンタによる金型加工技術の確立】

次年度は、図1に示す鍛造加工時の金型変形と成形品の弾性回復を考慮した鍛造ギヤの金型設計解析技術を開発しました。

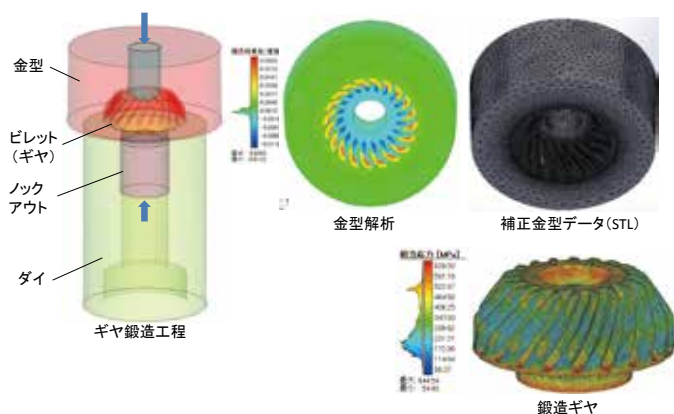


図1：金型変形と成形品の弾性回復を考慮した鍛造ギヤの解析技術

まず、仕様の金型を用いて解析を実施し、金型解析を行い、その結果をもとに補正金型の3Dデータを作成します。次に、補正金型データを用いた再解析を行い、得られたギヤ形状と補正金型で成形した製品形状を比較します。特に重要な歯幅形状について比較した結果、その差は $\pm 0.01\text{mm}$ 以内(目標値 $\pm 0.04\text{mm}$)であり、高精度な成形品を得るための解析技術を確立しました。さらに、5軸制御マシニングセンタによる金型加工の課題の洗い出しを行い、ギヤ金型加工の技術を構築しました。

補正金型データを用いて加工したギヤ金型とそのギヤ金型で鍛造加工した鍛造ギヤを図2に示します。

【事業化に向けたギヤ鍛造の技術検証】

最終年度は、スパイラルギヤの形状条件を変更した鍛造解析を行い、成形工程の課題を明らかにしました。また、製造コストに関連してスラグ形状を変更した解析を実施し、形状最適化の判断に役立つ結果が得られました。

また、ギヤ金型の耐久性向上と強度確保のため、超硬合金を用いた金型の加工上の課題を明らかにしました。さらに、鍛造ギヤの実用上の強度評価として、鍛造ギヤと切削ギヤの疲労強度試験を実施し、このギヤが使用されるエンジントルクの10倍の条件下で、鍛造ギヤが切削ギヤの3倍以上の強度を持つことを確認しました。

本事業の中で実現した「サーボプレスに補助油圧を加えた4軸ハイブリッドプレスによる加工」が、塑性加工学会の東京・南関東支部の技術開発賞を受賞しました。



図2：ギヤ金型(5軸制御マシニングセンタで加工)と鍛造ギヤ(ギヤ金型で鍛造加工)

技術相談、試験計測、技術開発受託等

めっき製品の評価を総合的にサポート

海老名本部 化学技術部

めっき技術は、電気的特性や機械的特性、熱的特性といった機能性の付与、耐食性の付与、あるいは装飾性の付与のため、自動車や機械、電気・電子機器、半導体から家電、一般的な装飾品に至るまで幅広い分野で利用される必要不可欠な基盤技術です。

めっきの信頼性確保にあたっては、様々な試験が行われます。ここではめっきの品質評価のご相談に係るKISTECでの支援メニューのうち、めっき膜厚測定と腐食促進試験についてご紹介します。

① めっきの膜厚を測定したい

(蛍光X線膜厚計 (図1))

機能性、耐食性を確保した上で、昨今の金属価格の高騰の折からめっきの厚みを適切に管理することが重要になっています。JISH8501「めっきの厚さ試験方法」で規定される10種類の試験方法のうち、蛍光X線式試験方法は、試料にX線を照射し、放出される皮膜あるいは素地を構成する元素固有の蛍光X線の強度が、図2のように皮膜の膜厚と相関があることを利用して、蛍光X線強度から膜厚を求める方法です。蛍光X線式では、皮膜を構成する元素によりますがサブミクロン～10ミクロン程度の膜厚を測定することができます。皮膜と同じ金属が、素地に存在している(例えば黄銅上の銅めっき)など皮膜と素地を構成する元素の組み合わせによっては適用できない場合もありますが、非破壊、非接触かつ簡便、迅速に膜厚を測定でき、膜厚の管理に有用な手法です。

主な仕様

蛍光X線膜厚計(株式会社日立ハイテクサイエンス SFT9400)	
X線源	Wターゲット
検出器	比例計数管+半導体検出器
コリメータ	0.015, 0.05, 0.1, 0.2mmΦ
焦点	焦点: 10, 40, 70mm
試料ステージサイズ	(W) 420×(D) 330mm
ステージの可動範囲	(W) 400×(D) 300×(H) 50mm

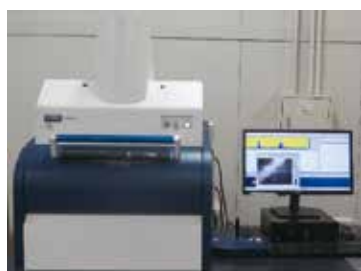


図1：蛍光X線膜厚計

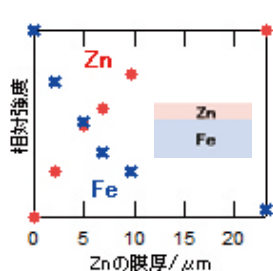


図2：めっき厚と蛍光X線強度の関係

② 耐食性を評価したい

(塩水噴霧試験、複合サイクル試験)

屋外での使用が想定される金属製の製品・部品の耐久性評価のうち耐食性の評価は製品の寿命を左右する重要な項目です。KISTECでは、試験槽内に塩水を霧状にして充満させ、耐食性を評価する塩水噴霧試験の他、塩水噴霧、乾燥、湿潤などの条件を組み合わせた複合サイクル試験も行っています。複合サイクル試験は、実環境下での腐食発生状態をより良く再現するために考案された方法で、塩水噴霧試験と比べて腐食促進性が高いという特徴を有しています。

主な仕様

塩水噴霧試験機(スガ試験機(株) STP-90V-4)	
試験槽寸法	(W) 900x (D) 600x (H) 400mm
試験条件	(JIS Z 2371 中性塩水噴霧試験) 温度: (35±2)℃ 塩水濃度: (50±5) g/L 塩水噴霧量: 約80cm ² について (1.5±0.5) mL/h

複合サイクル試験機 大型(スガ試験機(株) CYP-200DZ)、小型(スガ試験機(株) CYP-90D)	
試験槽寸法	(W) 2000x (D) 1000x (H) 1000mm (大型) (W) 900x (D) 600x (H) 500mm (小型)
塩水噴霧試験	(JIS Z 2371 中性塩水噴霧試験規定の性能を満足する) 温度: (35±1)℃、(50±1)℃ 塩水濃度: (50±5) g/L 塩水噴霧量: 約80cm ² について (1.5±0.5) mL/h
乾燥試験	温度: (室温+10)℃～(70±1)℃ 湿度: 60℃において (25±5) %RH
湿潤試験	温度: (室温+10)℃～(60±1)℃ (大型) (室温+10)℃～(50±1)℃ (小型) 湿度: 50℃において (60±5) %RH～(95±5) %RH
浸漬試験	浸せき溶液: 5%塩水 液温: (室温+10)℃～(60±1)℃ ※浸漬試験については小型のみ対応しています

その他、KISTECでは、WEEE/RoHS指令といった欧州の有害物質規制で指定される、めっき皮膜中の6価クロムや鉛といった有害金属元素の定量を化学分析(湿式分析)により行っています(図3)。また、SEMやEPMAといった表面分析を用いて腐食のトラブルシューティングも実施しておりますので、お気軽にお問い合わせください。



図3：ジフェニルカルバジド吸光度法による、6価クロムの分析

技術相談、試験計測、技術開発受託等

熱伝導率測定装置を導入！ 断熱材から金属まで広範囲の熱伝導率を測定

海老名本部 化学技術部

サーマルマネジメントは、省エネルギーや電池の高効率利用のためには、欠かせない技術となっており、熱伝導率の測定は、それらのために重要な測定パラメーターとなっています。例えば空冷だった生成AIのサーバーを冷却するとき基板ごと液浸することにより冷却効率が向上し消費電力量が圧倒的に少なくなります。また自動車用の電池も出来るだけ走行利用に振り分けるため自動車用カーシートの熱伝導率をコントロールすることにより電池の消費量を少なくする工夫もあり、サーマルマネジメントは重要になってきています。

熱伝導率測定法には、短時間で測定できる非定常法と長い時間がかかる定常法があります。今回導入した測定装置(図1)は、非定常法で測定する熱伝導率測定装置なので、比較的短時間で測定することができます。いくつかのセンサーの種類やサイズを切り替えることにより、固体、粉体、液体などに対応できる装置となっています。また、対応できる測定範囲は、 $0.01 \sim 500 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ となっており、断熱材から金属材料に相当する熱伝導率の範囲となっています。

【特徴】

今回導入した装置に取り付けられるすべてのセンサーは非定常法による測定用センサーなので、迅速に測定できることが特徴となっており、非定常平面熱源センサー(TPSセンサー)のサイズは、 $\Phi 6 \text{ mm}$ 、 $\Phi 13 \text{ mm}$ 、 $\Phi 30 \text{ mm}$ の3種類を用意して

います。測定可能な熱伝導率の範囲は、いずれのTPSセンサーも $10 \sim 500 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ となっています。最小試料サイズは、 $\Phi 15 \text{ mm}$ 以上、厚さ 6 mm 以上です。ただし、同サイズのものを2つ用意する必要があります。次に、改良型非定常平面熱源センサー(mTPSセンサー)は、センサーサイズは $\Phi 18 \text{ mm}$ です。測定可能な熱伝導率の範囲は、 $0.01 \sim 120 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ となっています。最小試料サイズは、 $\Phi 18 \text{ mm}$ 以上、厚さ 2 mm 以上です。最後に、液体専用ユニットは、電気伝導性が高い場合には、対応出来ない場合もありますが、可燃性の液体も含めて測定が可能となっています。液体専用容器の容量は、約 50 ml となっています。

また別途圧縮試験アクセサリと粉体試料ホルダー(図2)も用意しています。これにmTPSセンサーを組み合わせることにより、一定加圧下での粉体の熱伝導率が測定可能となっています。

【用途】

金属材料、プラスチック材料、ゴム材料、人工皮革、繊維材料、ペースト状の材料、エンジンのクーラントなどの冷却液、一定加圧下での粉体の熱伝導率が測定可能なので、様々な分野での利用が考えられます。この測定装置は、ISO 22007-2、ASTM D7984、ASTM D7896-19に準拠した測定が可能です。



図1：熱伝導率測定装置とセンサー(左から TPSセンサー、mTPSセンサー、液体専用ユニット)



図2：mTPSセンサーに粉体測定用の圧縮試験アクセサリと粉体試料ホルダー

本装置は、公益財団法人JKAによる令和6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、技術開発受託等

電子顕微鏡観察用の高コントラスト包埋剤を用いた技術提供を開始

溝の口支所 川崎技術支援部

電子顕微鏡による固体材料の内部観察では、試料が軟質材料、脆性材料、多孔体、粉体、繊維などの場合、樹脂包埋が行われます。樹脂包埋後に研磨や切断を施し、内部構造を露出させることで観察が可能となります。しかし、材料評価を目的とした樹脂包埋には、いくつかの技術的課題が存在します。特に大きな課題として、軽元素を主成分とする試料では、包埋樹脂と試料の識別が困難である点が挙げられます。

その主な理由は、樹脂の主成分が炭素・水素・酸素といった軽元素であること、さらに、電子顕微鏡で得られる像コントラストが試料の平均原子番号に強く依存することにあります。例えば、炭素から構成されるグラファイトを樹脂に包埋しても、その内部構造を明瞭に観察することは困難です。この現象は、多くの有機化合物、炭素材料、ホウ化物などにも共通します。

そこでKISTECでは、従来の課題を解決するため、次の①～③の特徴を持つ新たな包埋剤として「高コントラスト包埋剤」(特許第7445353号)を開発しました。

- ① 包埋剤自体の平均原子番号が高い
- ② 低粘性で試料の含浸が可能
- ③ 物理的または化学的な方法により固体化が可能

本技術はKISTEC独自のものであり、従来、微細構造の観察が困難であった軽元素主体の材料評価において高い効果を発揮します。

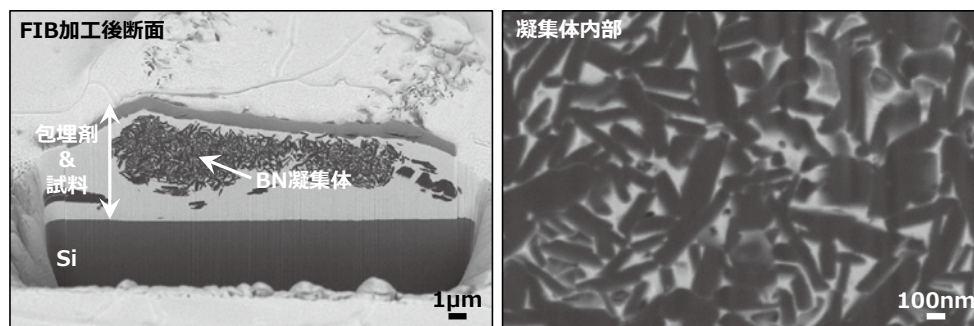
現在、本技術は依頼試験に加え、お客様自身にご利用可能なライセンス契約も視野に入れた技術提供を行っています。ご興味のある方は、KISTECホームページの無料技術相談フォームより、お気軽にお問い合わせください。

本技術のお問い合わせ先

<https://www.kistec.jp/connect/consult/>

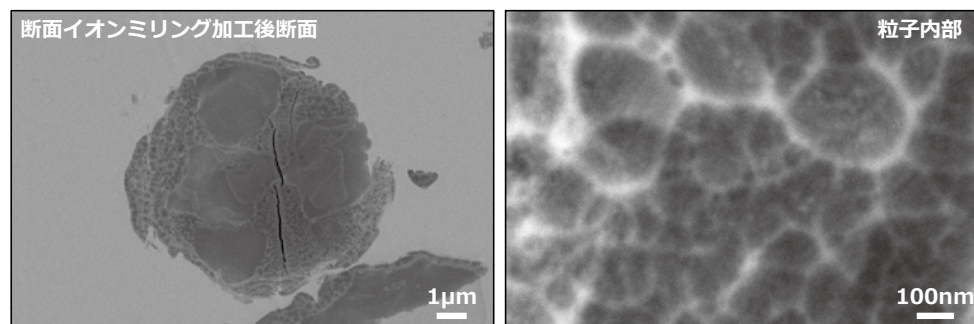
ご相談項目へ「高コントラスト包埋剤」と記入してください。

測定事例1：窒化ホウ素(BN)凝集体の内部構造観察



シリコン (Si) ウエハ上でBN凝集体を高コントラスト包埋剤へ埋め込んだ後、FIB-SEMによる加工と観察を行いました。BN凝集体を構成している、各粒子や粒子間の空隙が明瞭に可視化されています。画像中の明るい領域が包埋剤、暗い領域がBN粒子です。

測定事例2：セルロース粒子の内部構造観察



セルロース粒子を高コントラスト包埋剤へ埋め込んだ後、断面イオンミリング加工を行い、SEM観察を行いました。本技術を用いることで、電子染色が困難なセルロース材料においても、サブミクロンの構造が明瞭に可視化されています。画像中の明るい領域が包埋剤、暗い領域がセルロースです。

技術相談、試験計測、技術開発受託等

光触媒材料の空気浄化性能試験 メチルメルカプタンの除去性能

溝の口支所 川崎技術支援部

KISTECでは、光触媒JIS試験のうち光触媒材料の空気浄化性能試験およびセルフクリーニング性能試験を行っています。表1に、光触媒材料の空気浄化性能試験におけるJIS/ISO規格を示します。対象となる汚染物質には、窒素酸化物、アセトアルデヒド、トルエン、ホルムアルデヒドおよびメチルメルカプタンがあります。JIS規格では、可視光応答型光触媒材料に関する基準も定められています。

本稿では、光触媒材料の空気浄化性能試験のうち、メチルメルカプタン除去性能について紹介します。メチルメルカプタン(化学式： CH_3SH)は、排せつ臭や生ゴミ臭の成分の一つであり、人間がにおいを感じるしきい値が非常に低い代表的な悪臭物質です。本試験は、「JIS R 1701-5 ファインセラミックス—光触媒材料の空気浄化性能試験方法—第5部:メチルメルカプタンの除去性能」に準拠して実施されます。具体的には、供給濃度5ppmのメチルメルカプタンを含むガスを一定流量で光触媒試料をセットした反応器に通過させます(図1)。まず、

光照射を行わない吸着過程におけるメチルメルカプタン濃度をガスクロマトグラフを用いて測定し(図2)、その値が供給濃度に一致することを確認します。次に、反応器上部から紫外線を照射し、光触媒反応によるメチルメルカプタンの分解が進行すると、濃度が低下し、最終的には一定の値となります(図3)。その後、光照射を停止し、メチルメルカプタンが初期状態に戻ることを確認した上で、メチルメルカプタンの減少量から光触媒反応による除去性能を算出します。

このように、メチルメルカプタンの酸化分解性能を評価することにより、光触媒材料の排せつ臭や生ゴミ臭の除去性能に関する指標を得ることができます。

KISTECは光触媒製品のPIAJ認証を行う光触媒工業会により推奨試験機関として認定されております。材料から応用製品まで、光触媒製品開発を総合的にサポートしていますので、ぜひご利用ください。

表1：JIS/ISOの光触媒材料の空気浄化性能試験法

JIS試験名	対応するISO試験
JIS R 1701-1 第1部 窒素酸化物の除去性能	ISO 22197-1 Part 1 Removal of nitric oxide
JIS R 1701-2 第2部 アセトアルデヒドの除去性能	ISO 22197-2 Part 2 Removal of acetaldehyde
JIS R 1701-3 第3部 トルエンの除去性能	ISO 22197-3 Part 3 Removal of toluene
JIS R 1701-4 第4部 ホルムアルデヒドの除去性能	ISO 22197-4 Part 4 Removal of formaldehyde
JIS R 1701-5 第5部 メチルメルカプタンの除去性能	ISO 22197-5 Part 5 Removal of methyl mercaptan

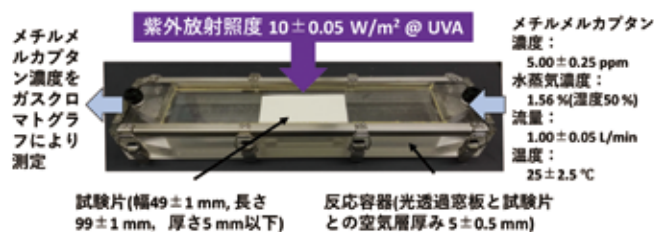


図1：反応器および試験条件



図2：ガスクロマトグラフ

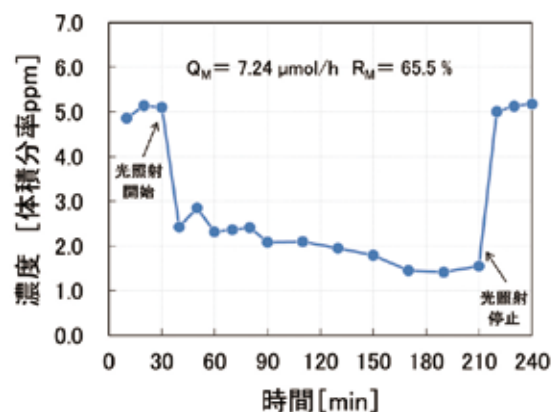


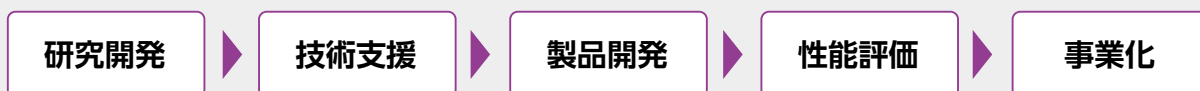
図3：試験結果例

事業化支援事業の概要

製品開発や商品化を促進する事業化支援

KISTECでは、県内中小企業等の事業化に向けた様々なニーズに対応するため、総合的な支援メニューをご用意しております。製品開発から販路開拓まで、各ステージに応じたきめ細やかなサポートを提供します。

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.41)

新製品の開発や新事業の創出を目指す中小企業に対し、「製品化支援」と「事業化支援」の両面から、研究開発、製品開発、商品開発の各段階に応じた技術、デザイン、経営に関する総合的な支援を行います。

■ デザイン支援 (P.41)

企業の製品や商品の魅力を高め、価値を伝えるため、プロダクト、グラフィック、インテリアなど幅広いデザイン分野を支援します。デザイン相談や開発支援に加え、研修・セミナーを通じてデザイン知識・スキル向上をサポートします。

■ 次世代事業創出デザイン支援事業 (通常枠) (P.42)

ロボット等が活躍する次世代社会に向け、中小企業とデザイナーが連携し、新ビジネス・新サービス、新製品開発をコンセプトづくりから試作開発まで総合的に支援します。マッチング、共創、デザイン開発、試作、知財戦略など、多岐にわたるサポートを提供いたします。

■ 生成AI活用促進事業 (P.43)

AI社会実装に対応し、県内中小企業の生産性向上、省人化、新規事業創出のため、生成AI活用に向けた専門家派遣（現状把握～解決策提示）で新たな業務開拓を支援します。さらに、コンサルティングで解決策深化、要件定義、実施計画作成を支援します。なお、次世代事業創出デザイン支援事業にも生成AI開発枠を設けています。

■ デジタル技術支援 (シミュレーション支援等) (P.47)

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.48)

中小企業等の新事業分野進出時、実現可能性・効果を早期検証する「概念実証 (PoC)」を、KISTECのものづくり・評価機能を活用して支援し、新たな挑戦をバックアップします。

■ 事業化促進研究 (P.49～53)

成長期待分野でKISTECの技術・ノウハウを活用し中小企業の事業化をKISTECの研究者と共同研究を推進することにより加速化し支援します。採択課題にはKISTECと共同研究契約を締結するとともに、その研究費の一部をKISTECが負担します。

■ 評価法開発 (P.55～57)

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.58)

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.29～39) 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6年度に製品化を支援した代表的な事例を紹介します。(P.44～46)

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。

支援の流れ

企業の開発段階に応じて、「製品化支援」「事業化支援」を用意し、最適な支援をおこなっています。

令和6年度の活動

- ・製品化支援 8件
(製品開発室使用課題4件・通所課題4件)
- ・事業化支援 8件
- ・販路開拓支援(展示会：計2回(Japan Robot Week 2024・テクニカルショウヨコハマ2025))



展示会出展支援：テクニカルショウヨコハマ2025展示会の様子



商品化事例
万能たれ「山城(やましろ)」
支援企業：株式会社 Holomua
(大浩ホールディングス株式会社内)

- ・商品企画策定サポート
- ・デザイン製作サポート
- ・テストマーケティングサポート
- ・展示会出展サポート

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6年度よこはまランチ相談実績：185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6年度実績：造形・モデリング支援8件

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。

支援の流れ

企業の開発テーマ募集 → デザイン事業者とのマッチング
→ デザインプロポーザル募集 → 審査・採択 → 支援内容等の決定* → 商品化促進モデル事業として支援
*開発企業、デザイン事業者、KISTECの3者により協議・決定します。

支援スキーム

さがみロボット産業特区と連携、総合的デザイン支援、企業との技術連携、3Dプリンターによる試作支援、ユーザーヒアリング、知財戦略支援など

*デザイン委託費、知財戦略コンサルティング委託費、3Dプリンター造形費(一部)をKISTECが負担します。

令和6年度の活動

- ・商品化促進モデル事業(2件)
- ・知財専門家による知財戦略支援(知財戦略コンサルティング)
- ・情報発信、テストマーケティング、販路開拓支援
- ・(展示会:計2回(Japan Robot Week 2024・テクニカルショウヨコハマ2025))
- ・デザイン経営啓蒙普及活動セミナー

令和6年度支援テーマ

テーマ名	開発企業	デザイン事業者
超高強度マグネシウム合金による階段降下車いすのデザイン開発	川本重工株式会社	株式会社ホロンクリエイト
要介護者向け全自動歯ブラシ事業のデザイン開発	株式会社 Genics	株式会社コンセント

開発支援企業：株式会社Genics

株式会社Genicsは、ロボット技術に応用した全自動歯ブラシ「g.eN(ジエン)」の開発を行う企業です。

本製品は、手を動かすことなく口腔ケア(歯磨き・口腔マッサージ)ができる製品です。これまで13歳以上のお子様や、一人では十分な口腔ケアが難しい高齢者や障がいをお持ちの方を中心に利用されていましたが、口腔ケアが大事とされている発達初期段階の子どもに向けた訴求方法を課題としていました。改めて課題の洗い出しをして、ユーザー体験の可視化を軸に検討をし、ユーザーの価値観に刺さるコンテンツ開発をしました。

その結果、SNS広告で高いクリック数と共にデモに繋がる機会を得て、対象ユーザーである子供のデータを蓄積した結果、全自動歯ブラシは6歳、口腔マッサージパーツは3歳と対象年齢を大幅に引き下げ、商品化を達成しました。



ワークショップの様子



全自動歯ブラシ「g.eN」



コンテンツ1 子どもの口腔ケアの課題



コンテンツ2 「g.eN」のソリューション

生成AI活用促進事業

事業概要

KISTECでは、人工知能（AI）の社会実装が進み、ものづくりや研究開発の手法も大きく変化している中、生産性向上や省人化を図るため、生成AI活用ステージに合わせた3つの支援からなる「生成AI活用促進事業」を開始しました。

①人材育成	②専門家派遣		③開発支援
セミナー・研修の実施 	Step1 専門家派遣 	Step2 コンサルティング支援 	生成AI実装に向けた開発支援 

令和6年度の活動

①人材育成

生成AIの活用を検討しているが、具体的なイメージが湧かない企業を対象に、セミナーや研修によるデジタル人材の育成や、活用ニーズに対応した課題や解決策などの情報を提供します。（実施内容は本誌P.66に掲載）

②専門家派遣

生成AIの導入検討を始めている企業を対象に、導入にあたっての技術的な課題等をヒアリングし、専門家による助言や導入例の提案による活用促進などを支援します。

Step 1：専門家派遣

- ・生成AI等の導入を検討している県内中小企業が対象
- ・派遣回数：1社あたり専門家2名を3回（延べ6回）程度派遣
- ・支援企業数／派遣延べ回数：14社／109回

Step 2：コンサルティング支援

- ・Step1の専門家派遣を経て、活用・導入等に向けて課題を深掘りし、実現性検討、実装に向けた検討や計画を提案するためのコンサルティング支援
- ・支援企業数：3社
- ・情報発信：テクニカルショウヨコハマ2025出展PR

支援テーマ（コンサルティング支援）

テーマ名	支援企業
膨大な特許公報からの技術動向チェックを効率化	日本フィルター株式会社
生成AIを活用して過去の製作指示書（手書き）の探索を業務軽減	リカザイ株式会社
鋼板疵検査自動化に向けてAIモデルの性能を向上	東京スチールセンター株式会社

③開発支援

KISTECの企業支援ネットワークや広報媒体、展示会出展を通じた水平展開により、県内企業の労働力不足の解消を図れるようなモデルケースを選定し、生産性の向上や省人化に資する生成AIを活用した製品開発等を支援します。

開発テーマ

模倣学習による作業補助ロボットの開発プロジェクト

代表企業：株式会社クフウシヤ

構成員1：株式会社FaBo

構成員2：株式会社ICOMA

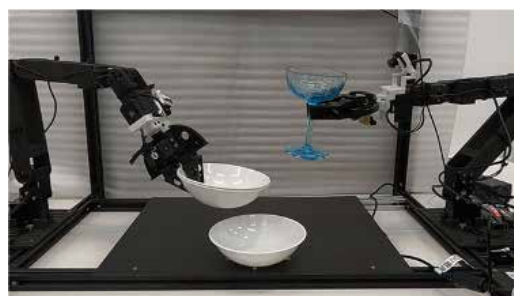
ファミリーレストラン等で活躍する配膳ロボットの市場が醸成されてきている中、現在の配膳ロボットが担う配膳作業は、ロボットが運ぶ前・後で人手を必要としています。

さらなる業務の省人化・省力化を進めるため、配膳ロボットの作業の前後もサポートするロボットに、ニーズがあると考え、模倣学習による双腕型ロボットを開発し省人化/省力化に貢献する開発プロジェクトです。

対象ユーザーとなるレストラン等にヒアリングを行い、ニーズの確認をした上で、双腕型ロボット作業内容を絞り込み、試作開発、将来像づくりを行いました。



老舗旅館でのヒアリングの様子



双腕ロボット試作機

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

細菌を用いた抗菌性能評価試験

- ① 光触媒材料を含む塗料による抗菌製品の開発では、光触媒材料が表面にきちんと出ている条件や適正な組成の研究開発を行い、最終製品の抗菌性能を測定することが重要です。しかし、抗菌性能の測定は細菌を取り扱う施設の整備や取扱いに慣れた人材が必要となり、各企業が整備することは容易ではなく、製品開発の上で大きな課題となっています。
- ② 光触媒塗料を塗布した基材に対して、抗菌性能評価方法の提供により最終製品の評価を行いました。光触媒塗料を塗布した加工品に大腸菌を含む細菌液を乗せた状態に紫外光を照射した結果、8時間後には検出限界まで菌数が減少することを明らかにしました。この結果から、高い抗菌性能を持つ製品の最終評価を行い、製品開発を進めることが出来ました。
- ③ 性能評価 ④ 産学連携事業化促進研究



高い抗菌活性が確認された光触媒塗料

■支援先企業 株式会社ケミカル・テクノロジー <https://www.chemical-tech.net/>

■KISTEC支援担当 研究開発部 評価センターG

SUNAミラクルバブルカラーシャンプー

- ① 「お風呂場が汚れる」「皮膚着色対策が面倒」といった従来の白髪染めの悩みを解決すべく、支援先企業では、「世界初*の色素で染まる白髪染め、使いやすさを徹底追及」をコンセプトとする新発想のカラーシャンプーの製品化を目指しました。その中で、空気酸化により青色色素を形成する新規化合物の開発が最重要課題でした。また、自然な色合いのツヤ髪の実現とシャンプーとしての使用上の簡単さを両立する成分設計も重要な課題でした。

*特開2024-159452

- ② 上記の新規化合物の開発における構造同定、純度分析および経時安定評価を支援しました。その結果、これまでの白髪染めの不満を解消する画期的なカラーシャンプーの製品化につながりました。
- ③ 研究開発、技術支援、製品開発、性能評価 ④ 製品化・事業化支援事業

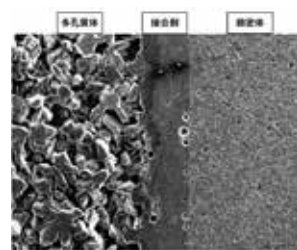


■支援先企業 株式会社NIL <https://nil-co.jp/>

■KISTEC支援担当 機械・材料技術部 ナノ材料G

材質の異なる2種類のセラミックス材料の接合方法の開発

- ① 半導体製造装置や検査装置に組み込まれるセラミックス製ポーラスチャックは多孔質体と緻密体を有機系接合剤で密着し、使用されています。近年では半導体の高性能化及び高機能化により、ポーラスチャックにおいても耐熱性や耐化学薬品性等が求められています。これらの特性を付与するためには接合剤成分を有機系から無機系（ガラス）にすることが有効であると考えられます。
- ② 粘性が低く、塗布しやすい無機系接合剤を開発するため、有機溶剤とシリカ粉末を混練し、スラリーを作成しました。次にセラミックス多孔質体と緻密体の間にスラリーを塗布し、焼成することにより接合しました。接合状態を確認するため、X線によるCT観察及びSEM観察を実施しました。その結果、スラリーが均一に塗布され、接合界面は密着されていました。



SEM観察による接合界面の状態

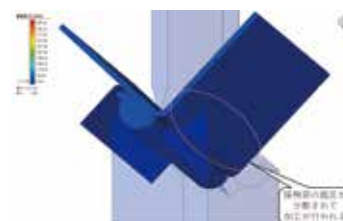
- ③ 研究開発 ④ 製品化・事業化支援事業

■支援先企業 株式会社吉岡精工 <https://www.yoshioka.co.jp/>

■KISTEC支援担当 機械・材料技術部 材料物性G

キズなし曲げを実現する「ウイングベンドプラス」の優位性検証

- ① 本製品は鋼板の曲げ加工用回転金型です。V形金型の両肩に可変回転する半円治具（ウイング）を設け、ワークとの間にスライダを介在させることで、曲げ時にウイングが回転し、ワークとスライダが一体に動き擦れを防ぎ、肩傷を抑制する構造になります。成形品質の測定および金属成形シミュレーションを実施し、従来金型と比較して性能の優位性を検証しました。
- ② 回転金型と従来金型の曲げ加工製品を比較した結果、回転金型を用いた曲げ加工製品において、マイクロスコブ観察で表面に加工傷がほぼ見られず、表面粗さ測定でも加工前とほぼ同等の粗さの値を示しました。また金属成形解析からも、回転機構により鋼板とスライダ接触部において面圧の分散により、傷の抑制効果が示唆されました。



鋼板とスライダの接触部の面圧

- ③ 性能評価 ④ 製品化・事業化支援事業

■支援先企業 東京精密発條株式会社 <http://www.to-hatsu.co.jp/>

■KISTEC支援担当 情報・生産技術部 設計試作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

無線通信技術を利用したレーザー測長システムの開発

- ① 支援先企業では、無線通信技術を用いたレーザー測長システムを開発しました。本システムでは計測器から無線通信を利用して測定データを送ることができるため、煩雑となりやすい測定用ケーブルを引き回すことなく測定することができます。しかし、測定する環境によっては無線通信がつながりにくくなる場所があることから、常時接続可能とすることが課題となっていました。
- ② この技術課題を解決するため、シミュレーションにより、通信環境下の電磁界強度分布を解析しました。この解析により通信環境を分かりやすく可視化することができ、解析結果を踏まえて通信手法を改良することで課題を解決することができました。更に、支援先企業では解析動画を利用することで不具合状況の説明が可能となり、信頼を回復すると共に、次のビジネスへとつながりました。

③ 技術支援 ④ 技術開発受託

■支援先企業 株式会社ワイオーケー・センサテクノロジー <https://www.yoksentech.co.jp/ja/>

■KISTEC支援担当 電子技術部 電磁環境G



レーザー測長システム

スマートロック(edロックConnect-1)の製品化支援

- ① 本製品は簡単な操作で玄関ドアの施錠・解錠が行え、暗証番号・ICカード・おサイフケータイ・シールキーの多様な認証方式に対応したスマートロック（製品名：edロックConnect-1）です。一般的に、本製品のような機器を製品化する際には、長期信頼性の確保が重要となります。
- ② この確認のためには、温湿度試験やEMC試験等の各種信頼性試験の実施が不可欠となります。今回の製品化にあたり、当研究所において、高温および低温環境下での動作試験や各種EMC試験等の支援を行いました。

③ 性能評価 ④ 試験計測

■支援先企業 株式会社アルファ <https://www.kk-alpha.com/lock/>

■KISTEC支援担当 電子技術部 電子システムG



スマートロック
(製品名：edロックConnect-1)

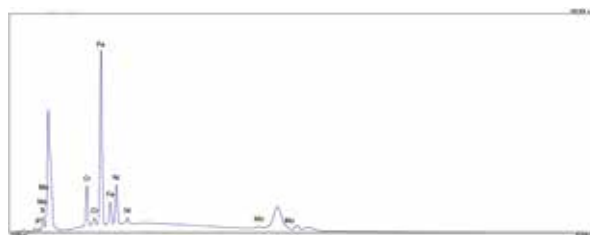
超小型EV及びシリーズHEVシステムの開発及び商品化

- ① 現行のシリーズHEVシステムや超小型EVには、リチウムイオン電池が使用されています。超小型EV用電池では低コスト化、シリーズHEVシステムには高出力化が課題となっていることから、リチウムイオン電池の代替として低コスト・高出力化が期待されているナトリウムイオン電池の開発が進められています。
- ② ナトリウムイオン電池を応用した電池パックの新型バルブを立形マシニングセンタで加工を行いました。また、電池パック開発のための接着剤やナトリウムイオン電池の電極の異物について分析を行いました。

③ 研究開発 ④ 製品化・事業化支援事業

■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



黒色析出物の蛍光X線法による定性分析

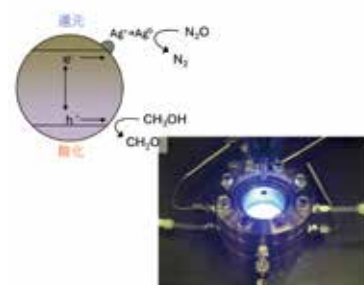
光触媒による温室効果ガス浄化の研究

- ① 亜酸化窒素 (N_2O) は強力な温室効果ガスであり、二酸化炭素やメタンと同様に排出抑制や除去技術が課題です。金属担持酸化チタン (TiO_2) による N_2O の光触媒分解反応は、環境負荷の低い有望な除去方法の一つです。温室効果ガス対策への光触媒の活用には、実用性や耐久性について更なる研究が必要とされています。
- ② 光触媒の合成と N_2O 分解性能試験を行いました。合成した Ag-TiO_2 は還元雰囲気下において、他の試料に比べて高い N_2O 分解性能を示しました。また、長期大気保管での性能の劣化はほとんどなく、分解性能は反応条件に依存することが分かりました。今後も材料の開発と並行して、反応条件の最適化や大気下における実証試験を進めます。

③ 研究開発 ④ 技術開発受託

■支援先企業 株式会社いすゞ中央研究所 <https://www.iaec.isuzu.co.jp/>

■KISTEC支援担当 川崎技術支援部 光機能評価G



(上)推定反応メカニズムと(下)試験の様子

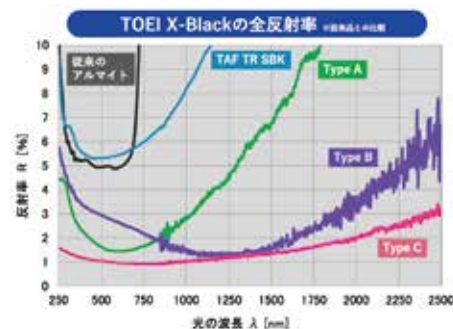
①課題 ②KISTECの支援内容 ③「事業化に至るステージ」のうち、どのステージを支援したか。【研究開発→技術支援→製品開発→性能評価→事業化】
④KISTECの支援メニュー

低反射アルマイトの分光反射率測定

- ① 支援先企業は、紫外線から可視光線、さらには赤外線域まで低反射率を実現する低反射アルマイト「TOEI X-Black」を開発しました。製品の外観は艶消しの黒色で、耐久性の高い色材を特殊技術でアルマイト皮膜内に閉じ込めることにより、低反射率に加えて耐摩耗性、耐光性、耐熱性にも優れた特性を実現しました。現在、さらなる特性向上のために開発を続けています。
- ② 紫外、可視および近赤外域の透過率・反射率を測定できる分光光度計を機器使用にてご利用いただくことにより開発を支援しました。なお、本低反射アルマイト「TOEI X-Black」は第39回（令和6年度）神奈川工業技術開発大賞を受賞しました。
- ③ 性能評価 ④ 機器使用

■支援先企業 東栄電化工業株式会社 <https://toeidenka.co.jp/>

■KISTEC支援担当 川崎技術支援部 光機能評価G



低反射アルマイト「TOEI X-Black」の反射率

公共トイレの清掃業務をサポートするロボットのブランディング支援

- ① 支援企業は、公共トイレ清掃ロボットの事業化・社会実装を目指しています。令和3年度生活支援ロボットデザイン支援事業にて、自社提案型で開発したコンセプトデザイン「Puliro(プリーロ)※1」を発表したことにより、新たなユーザーを交えて開発を推進しています。自社開発ロボットのブランディングと共に、事業化に向けたサポートを必要としていました。

※1：PULIRO（プリーロ）＝PULIRE(イタリア語で清掃・きれいにする意味)＋ROBOTの造語にしたブランドロゴ。

- ② 支援企業が開発する公共トイレ清掃に関連する複数のロボットを「Puliroシリーズ」と位置付け、ブランド力を高める支援をしました。また、公共トイレ清掃業務等のステークホルダーとの技術マッチング、展示会出展支援、ユーザーヒアリングなどの機会提供など、総合的かつ継続的に伴走支援を実施しました。

- ③ 事業化 ④ 製品化・事業化支援事業

■支援先企業 株式会社小川優機製作所 <https://www.ogawayuki.co.jp>

■KISTEC支援担当 事業化支援部 事業化促進・デザインG



Puliroシリーズ「Arm Robot」：コンセプトデザイン

万能たれ「山城(やましろ)」の新商品開発

- ① 支援企業は、神奈川県・沖縄県を拠点とした飲食店、マリンアクティビティ事業、加工食品の商品化・販売事業を行い、事業活動を通じて地域の社会貢献を目指しています。今回、沖縄拠点事業の一環で、沖縄サンゴ保全活動されている山城氏のもずくのたれを、万能たれとして商品化するため、デザインの相談がありました。

- ② デザインだけではなく、経営の専門家とチームを組んで商品開発支援を行いました。万能たれを商品化する想いを商品価値へと反映させるため、ブランディングの観点から、企画段階から商品化までの一連の開発（ネーミング、ラベルデザイン、ユーザーヒアリング等）を伴走支援しました。

- ③ 製品開発 ④ 製品化・事業化支援事業

■支援先企業 株式会社Holomua（大浩ホールディングス株式会社内）

■KISTEC支援担当 事業化支援部 事業化促進・デザインG



万能たれ「山城」

模倣学習による作業補助ロボットの開発プロジェクト

- ① 支援企業は、飲食・宿泊業界の人手不足の解消を目的とし、複雑な作業補助ロボットを模倣学習やLLM（大規模言語モデル）の組み込み、VLA（Vision-Language-Action）による生成AIモデルの活用を見据えて開発を進めています。開発にあたり、事業化に向けた支援が求められました。

- ② マーケティング活動の一環として、想定顧客である飲食・宿泊業界へのユーザーヒアリングを実施し、潜在的なニーズを把握しました。その結果をもとに、今後の市場動向を見据えてロボットによる作業補助の内容を絞り込み、試作開発およびコンセプト動画による将来像の可視化に向けて、伴走型の支援を行いました。

- ③ 製品開発 ④ 次世代事業創出デザイン支援事業【生成AI等開発枠】

■支援先企業 株式会社クフウシャ <https://www.kufusha.com>

■KISTEC支援担当 事業化支援部 事業化促進・デザインG



コンセプトイメージCG

デジタル技術支援

昨今注目を集めている生成AIをはじめ、IoTやロボット、シミュレーションといったデジタル技術は、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、さまざまな場面で活用が期待されています。中でもシミュレーションは、コンピュータ上で仮想的な試作・評価を行えるもので、実物や現場での試行錯誤を補って設計や製品開発の効率化が期待できます。KISTECでは、製品の強度評価に用いる構造解析や、塑性加工の成形性を予測する弾塑性解析、アンテナ特性・高速デジタル伝送などを対象等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を活用したデジタル技術支援に取り組んでいます。

さらに、ソフトウェア・システム技術、無線通信、CADによるデジタル設計、3Dプリンタによる3次元造形などについては、デジタル技術支援を実施しながら、機能強化のための環境整備も進めています。IoTやロボット分野で活用される無線通信については、sXGPの可搬型基地局やWi-Fi HaLowの通信機器を導入するなど、対応可能な通信を拡充しています。また、3Dデジタイザを昨年度導入しており、試作した3D形状について設計データとの比較・評価が可能となることが期待されます。

これらのデジタル技術は、技術支援に限らず、KISTECでの研究開発などにおいても活用しています。

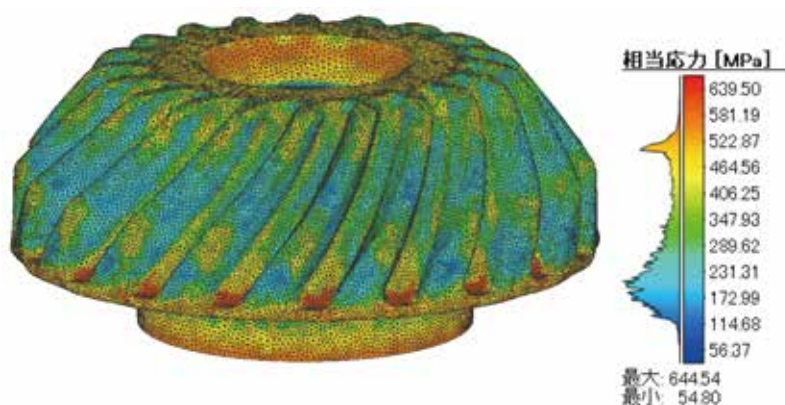


図1：鍛造工程によるスパイラルギヤの弾塑性解析シミュレーション
(株)三陽製作所、横浜国立大、よこはまティールオー(株)との共同開発事例)

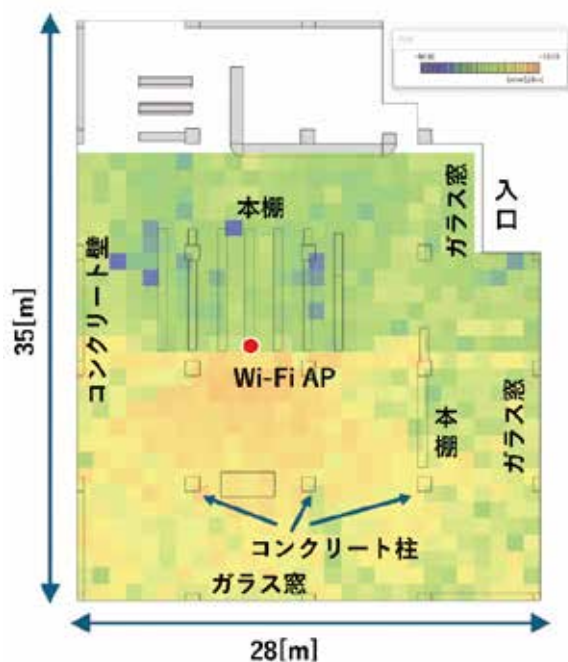


図2：レイトレース法による2.45GHzの電波伝搬シミュレーション



図3：可搬型のsXGP基地局 (AP及びEPC) とsXGP対応端末



図4：3Dプリンタによる造形事例 (ラティス構造体)

概念実証(可能性評価)支援事業

■ 目的

中小企業が新分野に進出する上で早期に実現性や効果を検証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て実施し、県内中小企業の技術開発・製品化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。

グランドスリット型MSLの多層化、高密度化に関する研究

基板厚が薄く、屈曲性を持つフレキシブルプリント基板(FPC)は高速伝送に使用するためには低伝送損失であること、線路間に生じるクロストークを低減することが求められます。このため線路を高密度化するために適切な線路設計をすることが重要となります。本評価ではこの高密度化及び多層化を実現するFPCの配線構造を確立するための検討を行いました。

はじめに、3次元電磁界解析を用いてストリップライン構造における単一線路及び差動線路について伝送損失、クロストークについて解析を行いました。その結果、線路の上下に位置するグランド構造の設計が重要である

ことを確認しました。更に、実際に線路を試作し、解析結果の検証を行いました。今後はこれらの解析及び検証結果を基に、製品の事業化に向けて取り組んでまいります。

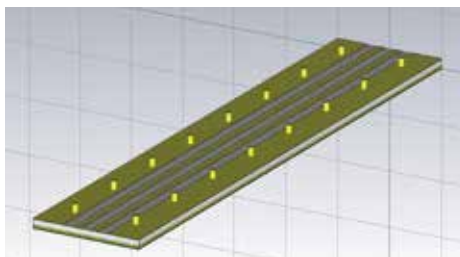


図1：電磁界解析モデル



図2：試作評価の様子

■支援先企業 山下マテリアル株式会社

■KISTEC支援担当 電子技術部

極紫外によるダメージメカニズム解明のための真空紫外光源の開発

紫外線は各種の殺菌や半導体プロセスなどに活用が進められ、最近では利用する波長として、真空紫外(200nm以下)から極紫外(20nm以下)までの活用が検討されています。一方、紫外線は、肌や眼などの他、物質にも影響を与え、紫外線による劣化・変色や機能低下、接着力の低下などが課題になります。本開発では、株式会社フォークテクノロジーが開発している126nm紫外線ランプの技術を用い、KISTECの表面分析技術等を活用し、真空紫外光線照射を可能とする装置開発に取り組みました。現在、市場にはない126nm真空紫外線の照射により、材料劣化の加速試験への適用を目的としています。これまでの開発により、KISTECの真空装置を改造し、紫外線の発光を確認しました。現在市販されている照度計は、紫外線領域での限界波長が200nmまでであるため、新たに当該紫外線を計測するための光電管としてCs-Teセンサーを選定することにより光量の定量データを

取得することができました。現在、開発した紫外線ランプを用いた劣化試験の準備を進めています。本開発の成果は色素や高分子、液晶、生体材料、有機無機ハイブリッドなど、さまざまな材料の耐紫外線対策に活用可能です。更には、通常では用いられない真空紫外の光源として表面改質などにも展開することが可能です。



図：真空紫外線照射試験装置

■支援先企業 株式会社フォークテクノロジー

■KISTEC支援担当 電子技術部

事業化促進研究の概要

産学公連携事業化促進研究

■目的

成長期待分野でKISTECの技術・ノウハウを活用し中小企業の事業化をKISTECの研究者と共同研究を推進することにより加速化し支援します。採択課題にはKISTECと共同研究契約を締結し、その研究費の一部をKISTECが負担します。

■分野（令和6年度）

ロボット、IoT・5G、エネルギー・脱炭素・カーボンニュートラル、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）

- 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研究者が申請者と分担・協力して行える研究課題であること
- 現在、事業化を目指して開発に取り組んでいる課題で、開発費用を確保していること

■スキーム

県内中小企業と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、最大で3年の事業化計画に基づいて共同で研究を実施します。

■令和6年度に実施した研究課題

- 3年目研究課題：5課題（終了）
- 2年目研究課題：3課題（継続）
- 1年目研究課題：2課題（継続）



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。

日本酒の製造において、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稲の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のは難しいのが現状です。

本研究では、マルチスペクトルカメラを搭載したドローンを用いて広範囲に渡り短時間で収集した稲の生育状況データ（植生指数）から玄米のタンパク質含有率を推定するモデルの作成に取り組んでいます。さらに、酒造計画に活用するため、収穫の単位となる圃場の一定の区画ごとにタンパク質含有率に基づくランクに分類するタンパク質含有率マップを作製するシステムを開発しました。

このタンパク質含有率マップを収穫前の早い時期に作成する

ことで、ランクを合わせて圃場を選択して収穫することができるよう、タンパク質含有率の高低に合わせた酒質設計が可能となります。例えば、タンパク質含有率が低い酒米だけを収穫すれば、雑味の少ない軽やかで繊細な風味の日本酒を造ることができるなど、高品質化やブランド化に繋がることが期待されます。

泉橋酒造株式会社では、タンパク質含有率マップを日本酒の製造に導入するとともに、このマップを新たな酒造方法の説明用ツールとして、国内外へのマーケティングに活用していく予定です。

凡例[%]
赤色:8.0~
黄色:7.5~8.0
緑色:7.0~7.5
水色:6.5~7.0
青色:6.0~6.5
紺色:~6.0



図：タンパク質含有率マップ

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みました。切削試験により密着耐久性と加工精度を評価し、下地処理の種

類と膜厚、DLCの膜厚、及び工具刃先形状の最適な組み合わせを明らかにしました。最適な組み合わせで製作したDLC被覆工具は、長距離加工してもダイヤモンドコーティング工具に匹敵する加工精度を維持できることを確認しました。ダイヤモンドコーティングに比べ膜厚の小さいDLC被覆工具は、刃先の鋭利さを損なわないため良好な加工品質を得られることが特徴です。

開発したDLC被覆工具のサンプルを製作し、テクニカルショウヨコハマ2025の日本電子工業株式会社ブースにて展示しました。また2025年度精密工学会春季大会学術講演会にて研究成果の発表を行いました。今後、日本電子工業株式会社にて商品化を予定しています。



図1：開発工具の外観

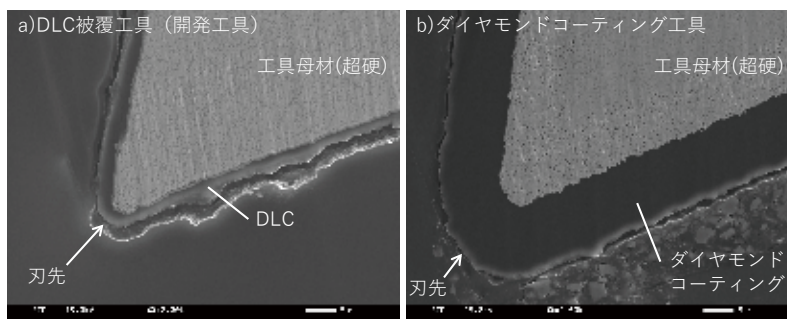


図2：刃先断面の比較

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

地球温暖化の要因とされる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為、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。

最終年度である令和6年度では下地基板となる金属を汎用性が高い鉄に成膜すると同時により高温でのSiC成膜時のシリサイド化の抑制が可能となりました。更には3次元構造体への均一なSiC成膜に成功しました。SiC成膜時での大きな課題は、Siによる下地層のシリサイド化でしたが、導電性を失うことなくシリサイド化を抑制し鉄基板でも均一なSiC成膜を可能にしました。更にはこの鉄基板上SiCコートはサイクリックボルタムメトリーにおいても劣化が見られず、非常に強固で安価な電極材の開発に成功しました。

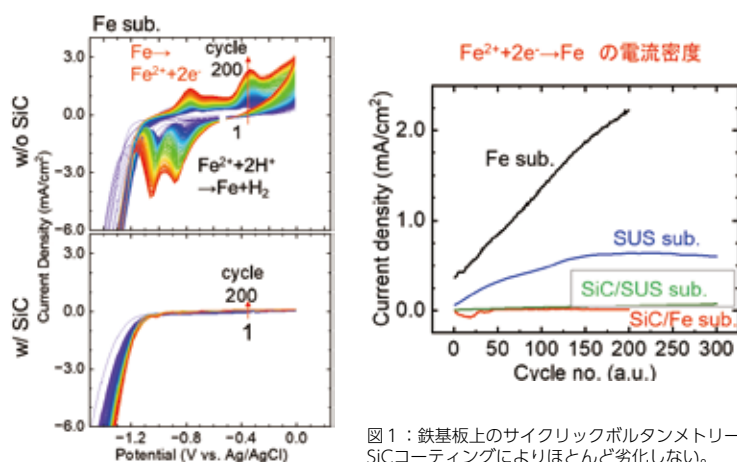


図1：鉄基板上のサイクリックボルタムメトリー
SiCコーティングによりほとんど劣化しない。

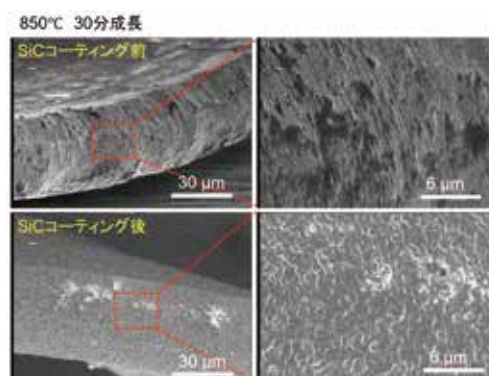


図2：3次元構造体へのSiCコーティングとその顕微鏡観察結果。
コンフォーマルにコーティングが可能となり、電解用電極の表面積増大を可能にする。

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化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。

一方、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、フラックスの流動性改善によるボイドの低減、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を向上させることが分かりました。特にSn-Biはんだは硬くて脆い性質を有していますが、CNFを添加することで、この脆さを改善できることも分かりました。

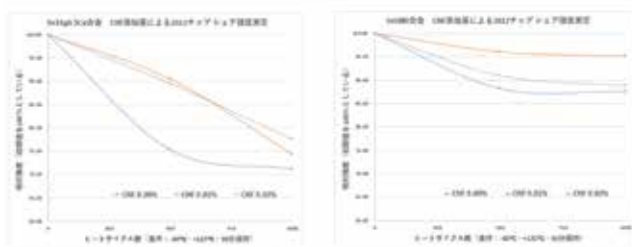


図1 CNF添加量と温度サイクル試験による相対強度の変化

3年間の研究により、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、ボイド低減、温度サイクル耐久性を向上させたSn-Ag-Cu溶ダペースト及びSn-Bi溶ダペースト開発に成功し、市場への販売を開始することができました。今後、更なる市場展開を推し進め、主要製品としたいと考えています。

さらに、半導体の微細バンプ用途への応用研究(1~3μmまたはそれ以下の超微粉末を用いた工法や超微細CNFを用いた完全無残さペースト状フラックス開発)を進める予定です。

なお本製品は、第39回神奈川工業技術開発大賞奨励賞を受賞しました。



図2 展示会出展の様子
(左側がCNF添加溶ダペースト、右側が展示会場の様子)

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センサの開発に、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みました。ナノインプリントパターンをもつセンサを試作し、KISTECではセンサのひずみに対する出力(電気抵抗の変化)やひずみ分布などのセンサの特性を明らかにしてきました。また、センサの耐久性を調べるため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などがわかりました。

令和6年度は図1のようなパターン形状で、さらにシリコン皮膜で保護したセンサを試作し、センサ特性を調べた結果、図2のように今回のパターン形状の違いではあまり特性に差は見られませんでした。また、疲労試験では、センサ出力の安定性、再現性、繰り返しに対する耐久性(センサ出力低下やパターンの断線)などの知見が得られました。

今後は、センサの使用目的に合わせた実用的な製品の開発が期待されます。

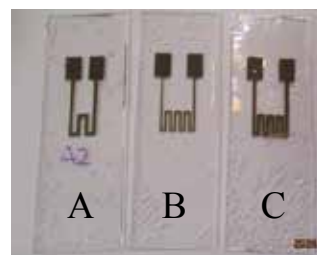


図1: センサパターン形状
(Bは計測不能)

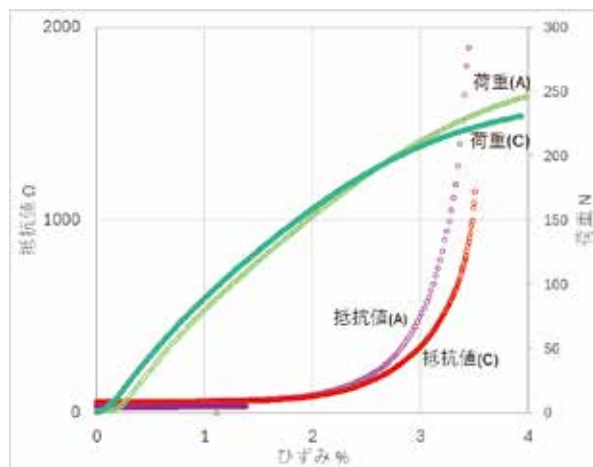


図2: 異なるパターン形状をもつ試作センサのひずみ特性



図3: 疲労試験の様子

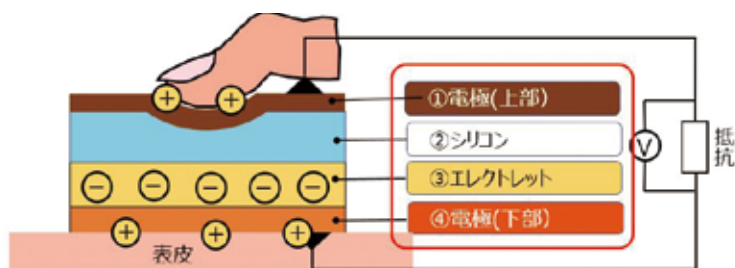
外部電源不要かつ接触位置検出、力検出が可能な柔軟性のある電子人工皮膚「eee-Skin」(トリプルイースキン)の量産化技術の確立

株式会社マルサン・ネーム、国立大学法人 東京科学大学、KISTEC電子技術部

近年、医療・福祉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、人に対する安全を確保する機能(接触したらすぐに停止するなど)が必須とされています。この機能に不可欠な接触を検知するセンサー(静電容量式、圧電式等)には、多数の配線(回路)や外部電源が必要であったり、センサー自体が柔軟性に欠ける等の課題がありました。

本研究では、東京科学大学が有する、接触位置の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-

ズとKISTECの成膜・材料関連技術および信頼性評価技術を活用しつつ、株式会社マルサン・ネームが主体となり、センサー(電子人工皮膚「eee-Skin」(トリプルイースキン)、図1)の「製品化」・「量産化」に取り組んでいます。2年目となる令和6年度は、初年度に引き続き、曲面適用を目指した柔軟性を持つ電極層の調査・試作と位置検出性能の評価、製品化・量産化を見据えた成膜手法の検討などを実施すると共に、従来のメンブレンスイッチの製造方法を変更することなく製作が可能な「自己発電」するスイッチの試作を行いました(図2)。



※エレクトレット：電荷を打ち込み半永久的に帯電させた誘導体

図1：電子人工皮膚(概念図)



図2：「自己発電」するスイッチ(試作品)

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[®]の評価を行っています。StA²BLEデバイスの構成は、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。評価の実施時において、連続稼働時間が短いという問題が発生したため、StA²BLEデバイスを

省電力化することが課題になります。

初年度は、連続稼働時間を長くするために新しい振動素子として、ピエゾ素子への置き換えを検討し、解析及び評価を行いました。しかし、十分な振動を得ることが出来ず、従来の振動素子を使用することとなりました。2年目は、制御回路を小型化することにより消費電力を抑えて連続稼働時間の増加を目指しました。新しいCPUとしてESP32で専用設計した制御回路と小さいバッテリーで、加速度センサに応じて振動デバイスが動作することを確認し、現状品の基板サイズの70%削減と3～4倍の連続稼働時間を達成しました。



図1：立位機能検査装置



図2：新しい制御回路

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

日本ゼット株式会社、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などの基材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、光触媒粒子が基材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。そこで本研究では、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、基材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目指しています。

初年度、フィルム状試料において、クレーズの生成により悪臭物質分解速度が約20倍向上した成果をふまえ、2年目は、光触媒粒子の分散性の向上や、繊維での各種性能評価を進めました。分散剤を加えることで、体積基準粒度は1～2桁減少し

ました。現在、繊維状基材を作製し、より製品に近い状態での評価を実施中です。

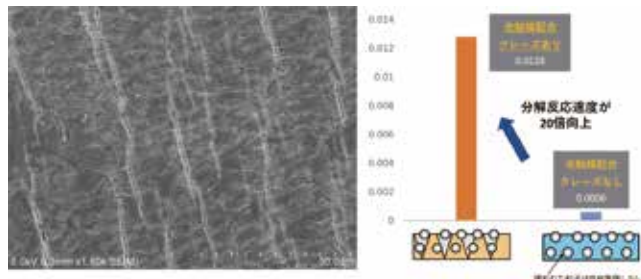


図1: (左) クレーズを生成させた光触媒含有フィルム、
(右) クレーズの有無による悪臭物質分解速度の比較

屋外監視・点検ロボットにおける高速3次元SLAMを用いたロボットのネットワーク連携

株式会社小川優機製作所、明治大学、KISTEC企画部

防犯やセキュリティへの関心が社会的にも高まるなか、点検・監視を含む警備サービスは、ニーズが高く成長が期待される分野です。その一方で、警備員等の保安職業は深刻な人手不足に直面しており、ロボット等の技術の活用が望まれています。屋内では配膳、配送、清掃などのサービスロボットの活用が進められていますが、屋外については、天候（風雨など）をはじめとする環境の多様性に加え、外乱（太陽光など）の多さや通信ネットワークの接続確保といった点からも、汎用化やコスト削

減が難しく、これらが実用化に向けた課題となっています。

それらをふまえて本研究では、屋外監視・点検向けのロボットの実用化に向けて、初年度は、カメラ画像を利用する3次元SLAMの実装・開発を行い、動く人や物が存在する動的環境において3次元モデルを作成し、そのモデルから写実的な2次元画像を生成できることを確認しました。それと並行して、屋外での移動に必要な走行性能をもつ台車の設計・試作や、無線通信ネットワークの検討・評価を行いました。



入力画像の一部 (TUM RGB-Dデータセット) 3次元モデルから生成された写実的な2次元画像
図1: 3次元SLAMによる3次元モデルの作成と2次元画像の生成



図2: 屋外ロボット向け台車の設計図面

次世代バイオテクノロジーを担う「微小液滴生成技術」で使用する試薬の研究開発

ヨダカ技研株式会社、慶應義塾大学、KISTEC機械・材料技術部

微小液滴（ドロップレット）は近年バイオ研究での応用が広がりが始め、中でもウイルスの遺伝子を1個ずつ判別するデジタルPCRや新規有用微生物の探索に利用されていますが、これらは油相中に水滴が分散しているw/oドロップレットの状態（サイズ：30～100 μ m）です。これを安定に保つには油相に溶解させる界面活性剤の性質が重要です。

界面活性剤の性質を評価するにあたり、評価前からサイズにばらつきがあると安定性評価は難しくなります。そのため均一なサイズを生成することが必要で、使用する溶剤の性質と生成手法がカギとなります。

現在主に使用する溶剤は有機フッ素化合物のため世界的に制限があり、主要化学メーカーは製造中止へ動いています。本研究では有機フッ素化合物から脱却した試薬の研究開発を目指します。

ヨダカ技研株式会社では、誰がどこでも安定的なサイズで生成できるチップの技術を有しており、これを用いることで候補となる溶剤や界面活性剤を迅速に評価します。慶応大学では界面化学の知見を活かし新たな溶剤や界面活性剤の選定や合成を行っています。KISTECでは生成されたドロップレットのサイズと安定性評価、そこで必要となる観察装置の評価を実施しています。



図1: 「ポンプレスドロップレット生成チップ」 図2: 生成したドロップレット

提案公募対応型新技術研究開発

劣化の学理に基づくセラミックスの信頼性革新

海老名本部 機械・材料技術部

【はじめに】

JSTの戦略的創造研究推進事業 (CREST) において、文部科学省の選定した戦略目標「ナノスケール動的挙動の理解に基づく力学特性発現機構の解明」のもとに、令和元年度に「[ナノ力学] 革新的力学機能材料の創出に向けたナノスケール動的挙動と力学特性機構の解明」の研究領域が発足されました。KISTECは、本研究領域に採択された課題の内、「劣化の学理に基づくセラミックスの信頼性革新 (研究代表者：横浜国立大学 多々見純一教授)」の主たる共同研究グループとして、セラミックス・計算科学・トライボロジー・微細構造解析・電気化学などを専門とする職員が参画しています。

KISTECチームでは主に、インプラント材料や歯科材料、粉碎メディアなど、幅広い用途で使用されている3mol%イットリア安定化ジルコニア (3mol%-Yttria-Stabilized Zirconia: 3YSZ) の低温劣化 (Low Temperature Degradation: LTD) の実態解明と、セラミックスの劣化メカニズムの解明に資する計算シミュレーションの手法の確立を進めています。本稿では、YSZのLTDに関する研究成果の一部を紹介します。

【成果】

市販のYSZ粉体を用いて3YSZセラミックスを作製し、150℃で水熱処理した後、結晶粒子を数個含む微小な片持ち梁状試験片を集束イオンビーム (Focused Ion Beam: FIB) 加工で微構造中にランダムに作製しました (図1)。試験片の先端に設けられたマーカーをナノインデンテーション装置の走査型プローブ顕微鏡機能を使って探索し、荷重を印加して曲げ試験を行いました (図1の場合は、三本のラインマーカーの延長線上の交点を荷重点とする)。ナノインデンテーション試験で取得した荷重と変位の関係は、試験片の寸法や形状、破壊位置

における断面二次モーメントなどを画像解析により求め、梁理論を仮定して計算することで応力とひずみの関係に変換されます。このマイクロカンチレバー法では、破壊応力を曲げ強度、応力とひずみが線形関係にある領域の傾きをヤング率として評価します。

図2は、3YSZセラミックスの曲げ強度と水熱処理時間の関係です。水熱処理時間が1hに達すると、曲げ強度が僅かに低下し始めることが分かりました。このような初期劣化は表面近傍の粒子や粒界の変化に起因するため、従来のマクロ試験では明らかにできませんでした。さらに試験片の破面観察を行った結果、引張応力が最大となる試験片表面のき裂の進展経路が劣化前後で変化 (粒内と粒界→粒界のみ) することが分かりました。これらの結果から、「粒界弱化」という未知の劣化過程の存在が示唆されました。現在、様々な角度から粒界弱化の解明を進めています。

【おわりに】

マイクロカンチレバー法は、KISTECのプロジェクト研究で発展し、国際規格化にも取り組んでいる最先端の評価技術であり、セラミックス材料の表面や界面、粒内や薄膜内といった局所領域の力学特性に関する知見を得ることができます。試験片作製、曲げ試験、破面観察、解析に至るまでの一貫した支援はもちろん、工程を限定した試験なども可能です。また、KISTECのセラミックス分野では、本稿で紹介したような先端研究で得られた知見も随時フィードバックしながら、粉体プロセスから加工、評価など、幅広い支援を行っております。お困りごとがございましたら、どうぞお気軽にお問い合わせください。

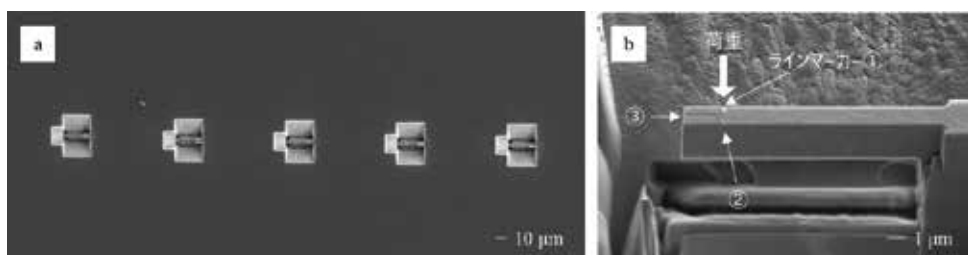


図1：YSZセラミックスの表面に作製した片持ち梁状試験片の例 (a：俯瞰像、b：側面像)

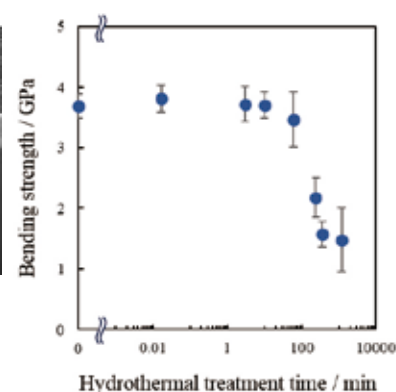


図2：水熱処理したYSZセラミックス表面の劣化挙動

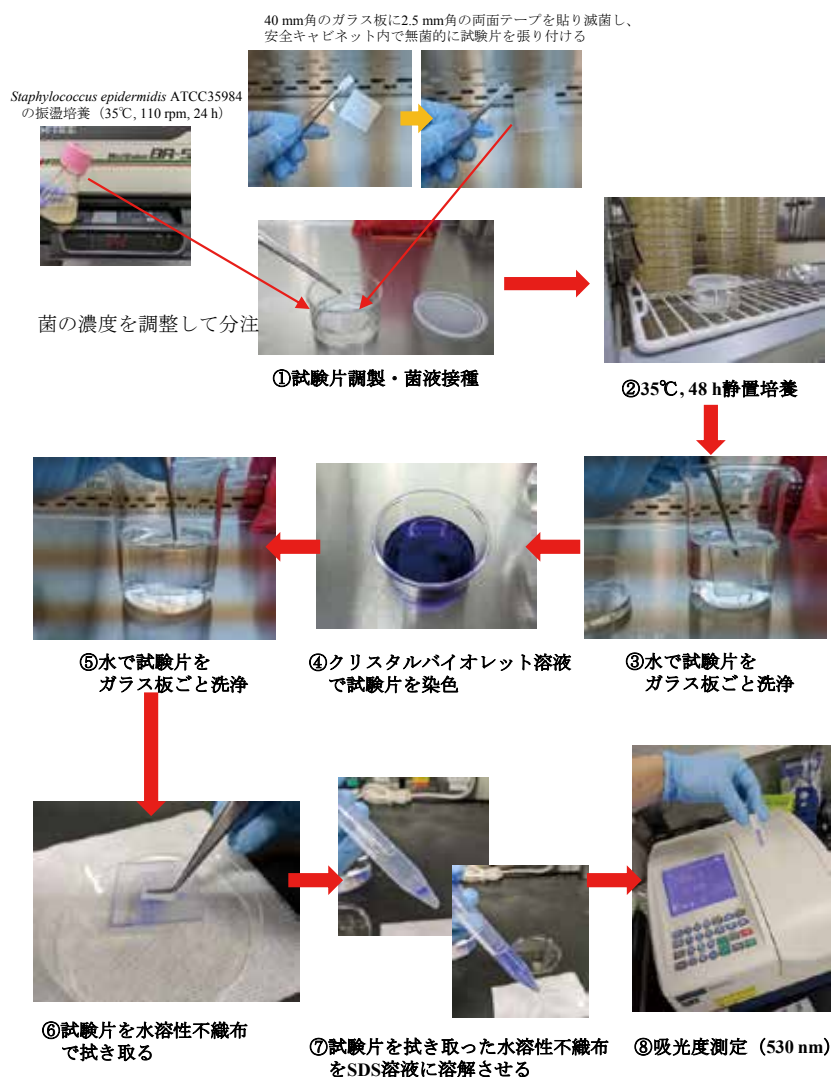
評価法開発

ライフサイエンス系性能評価(バイオフィルム性能評価法の開発)

溝の口支所 研究開発部

生活空間におけるぬめりなど、バイオフィルムは身近な問題となっています。バイオフィルムの付着を防ぐための様々な取り組みが行われており、令和5年に新たにISO 4768が制定されました。これを受けて、一般社団法人抗菌製品技術協議会(SIAA)は抗バイオフィルム性能を評価し、適切な加工品についてSIAA認証マークを付与する活動を行っています。KISTECではISO 4768の評価サービスを提供するとともに、SIAA認証マークを付与できる試験結果を提供できるよう整備を進めてきました。その結果、SIAA認証マークを付与するための試験結果を提供できる機関として、SIAAに登録することが出来ました。

ISO 4768の試験方法は、細菌を含む液中に試験品を静置し、48時間後に試験品にバイオフィルムがどの程度できているか確認する試験となります。具体的な方法は図に示す通りです。初めに菌液を調整します。調製した菌液を試験品が入った滅菌カップ内に注ぎ、48時間後に試験品上にどれだけのバイオフィルムができたかを、染色することで確認する試験となります。この試験を行うことにより、バイオフィルムの形成を抑制する様々な試験品が開発されており、今後は生活環境の改善に役立つ製品が多数出てくると期待しています。さらに、KISTECではISOに規定されている試験品の形状以外についても、試験を提供できるように取り組んでいます。



図：ISO 4768をベースとする抗バイオフィルム性能評価試験概要

評価法開発

太陽電池性能評価

溝の口支所 川崎技術支援部

KISTECでは、令和3年度からペロブスカイト太陽電池モジュールの発電性能評価法に関する国際標準化に携わっています。

近年その光電変換効率の高さで注目されているペロブスカイト太陽電池ですが、その発電挙動は現在の主流である結晶シリコン太陽電池とは異なり、電圧変化時の電流応答遅れが発生することや、光照射履歴により発電性能が変化する性質があることから、通常適用されている電流-電圧 (I-V) 測定ではなく、定常状態に注力した性能評価法が求められています。

KISTECでは早い時期からI-V測定における測定遅延時間^{※1}の重要性に着目し、様々な条件において実験を繰り返してきました。その後、太陽光発電モジュールの制御用として実用化されているMPPT法 (Maximum Power Point Tracking Method) に独自のアルゴリズムを追加した測定法^{※2}を開発し、現在では更に改良を加えて実験を続けています。

これまで、令和3～5年度に第一回国際ラウンドロビンテストを、令和5年度に第二回国際ラウンドロビンテストを実施しました。特に第二回のテストでは、機関間で非常によく一致した測定値を得ることができ、その結果を基にNP (新規提案) を提出し令和6年2月に承認されました。現在、KISTEC所員

をリーダーとした20か国の専門家で構成されたプロジェクトチームで議論を重ねながら、ペロブスカイト太陽電池計測方法のTS (技術仕様書) の令和7年内の発行を目指しています。これまでのラウンドロビンテストでは単セル^{※3}を使用していましたが、令和7年度はモジュール^{※4}を使用したラウンドロビンテストを実施するための準備を進めており、早い時期に国内ラウンドロビンを開始する予定です。

モジュールにおいても2回もしくはそれ以上のラウンドロビンテストが必要になるかもしれませんが、モジュールでのテストを行うことで、さらにTS (技術仕様書) の信頼性が高められ、国際標準としての地位を確立することが期待されます。

- ※1 電圧が設定されてから電流値を測定するまでの待ち時間で、電流値が安定するまで時間が掛かる有機系PVはこの値を大きくすることが重要です。
- ※2 H. Saito, D. Aoki, T. Tobe, S. Magaino, *Electrochemistry*, 88(3), 218-223 (2020)
- ※3 一つのデバイスで構成されている太陽電池
- ※4 複数のデバイスが直列・並列で構成されている太陽電池



図1：Hub&Spokeの模式図と第二回ラウンドロビンテストに参加した世界の試験機関

AIST：国立研究開発法人産業技術総合研究所 (日本)、JET：電気安全環境研究所 (日本)、
Fraunhofer ISE：フ라운ホーファー太陽エネルギーシステム研究所 (ドイツ)、ESTI：欧州委員会共同研究センター (EU)、
CSIRO：オーストラリア連邦科学産業研究機構、NREL：国立再生可能エネルギー研究所 (USA)

評価法開発

高信頼性セラミックス評価

海老名本部 機械・材料技術部

KISTECでは、セラミックス製造プロセス中に起こる粒子集合構造変化の実態を捉えるための新技術として、光コヒーレンストモグラフィー(OCT)を基盤とした複合評価システムの研究開発を進めています。近年はその知見を基にして、粉体プロセスに関わる多様な材料への展開も進めています。

OCTでは、物質透過性が高い近赤外域の光を使って、被観察物に内在する「屈折率が異なる界面」の位置情報を非破壊で検出することができます(図1)。界面からの反射光は光の干渉効果を利用して検出されますので、入射光と位相と波長が異なる周囲からの迷光は一切、検出されません。この原理により、高温で発生する熱放射光の影響が観察像に全く現れません。一方、反射光同士の干渉が必然的に起こり、本来の構造と異なる粒状の微細なパターン(スペックルパターン)が一様に生じます。スペックルパターンは信号を不明瞭にするノイズですが、構造変化に極めて敏感という性質があります。この性質により、不透明な被観察物であっても構造変化に関する知見を得ることができます。また、プローブをケーブル長の範囲で自由に取り回しができる(可動性)、ラックに積載して移動できる(可搬性)などのハード面の特徴から、材料試験機や高温観察装置、電子天秤などの異種装置と複合的に運用することができます。

図2は、圧粉体の内部構造変化と重量変化を同時に取得できるOCT複合システムを構築し、吸水を起点とした錠剤の崩壊過程を評価した事例です。錠剤は、多成分かつ様々な形状や大きさの粒子で構成されるため、多重散乱が起こり、OCT像は不鮮明になります。しかし、OCT像の時間変化を画像解析す

ると、錠剤内部の構造変化は中央部から端部に向かって進行することがわかりました。錠剤を製造する加圧成形では粉体層に応力分布(パンチに接触する端部近傍でより高い応力が作用)を生じるため、粒子充填が不均一に進行します。図2の構造変化は、このような錠剤の製造プロセスに起因した粒子集合構造の不均質性を反映していると考えられます。また、図2の構造変化に要した時間は僅か2秒であり、水は粒子間の空隙を経路に毛細管力で浸入します。こうしたミクロからミリスケールの高速の構造変化を評価するためには、時空間分解能は高いほど望ましいです。保有装置の深さ方向スキャン速度は毎秒9万回(掃引周波数が90kHz)で、光軸方向と水平方向の分解能は数 μm です。例えば、 $5\mu\text{m}/\text{pixel}$ で5mmの範囲をスキャンする場合、深さ方向スキャンは1000回行う必要がありますが、この時のフレームレートは90fps(1秒間で90枚の2D像を取得)となります。

OCT複合評価システムは、KISTECのプロジェクト研究で創出されました(「革新的高信頼性セラミックス創製」プロジェクト。プロジェクトリーダーは横浜国立大学の多々見純一教授)。現在も共同研究を継続し、さらに研究成果を発展させています。令和7年3月には、KISTECにも高温観察ができる小型のIR集光炉も導入されますので、ぜひご利用ください。また、OCTは幅広い材料に応用できます(近赤外光を吸収する物質を除く。例えば、金属や黒色の材料)。技術相談フォームより、お気軽にお問い合わせください。

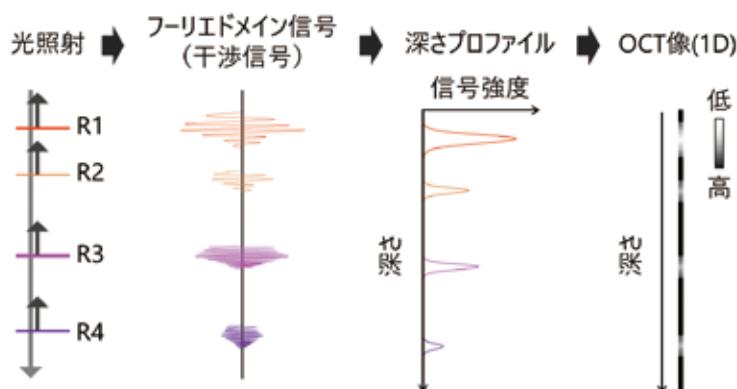


図1: OCTの深さ方向スキャン

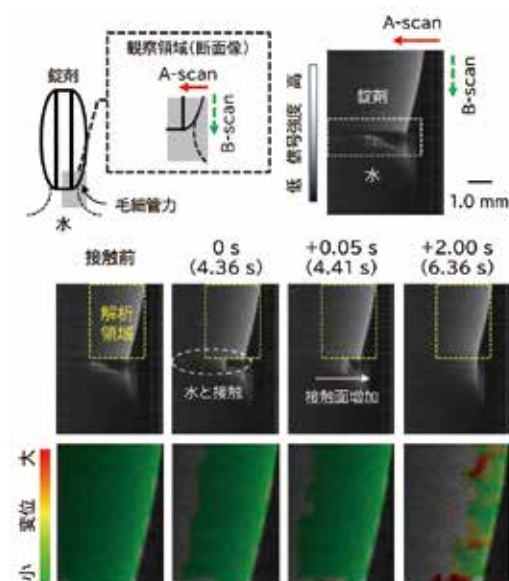


図2: 吸水を起点とする錠剤の内部構造変化

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6年度相談件数：30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6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、「スタートアップのための知財戦略」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67件、技術移転に関する相談件数は3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6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
7/2	KISTEC知財セミナー 「ヘルスケア商品の開発におけるマーケティングとビジネスモデル」ほか	株式会社メディカルラボパートナーズ 代表取締役 清水 美雪氏 IBC一番町弁理士法人 弁理士 久野 栄造氏	WEB/対面セミナー
7/9	神奈川県立川崎図書館 知的財産セミナー 「あなたの知らない知財の落とし穴」	INPIT知財戦略エキスパート 竹市 博美氏	WEBセミナー
9/27	図書館で学ぶ知的財産セミナー 【第1回】 商標の基本、商標にまつわる問題点	日本弁理士会関東会神奈川県委員会 渡辺貴康氏、穂坂道子氏	神奈川県立川崎図書館
12/24	図書館で学ぶ知的財産セミナー 【第2回】 特許の基本、特許にまつわる問題点	日本弁理士会関東会神奈川県委員会 木下 茂氏、安野 彰一氏	神奈川県立川崎図書館
1/24	図書館で学ぶ知的財産セミナー 【第3回】 著作権の基本、著作権にまつわる問題点	日本弁理士会関東会神奈川県委員会 牧山 嘉道氏、高原 千鶴子氏	神奈川県立川崎図書館
2/28	図書館で学ぶ知的財産セミナー 【第4回】 【知財検討会】特許裁判例から何を学ぶか？	日本弁理士会関東会神奈川県委員会 保科 敏夫氏	神奈川県立川崎図書館
3/4	知的財産のビジネスへの活用 ～中小、ベンチャー企業における活用のヒント	日本弁理士会関東会神奈川県委員会 上原 麗樹氏	WEBセミナー
3/28	知財を事業の武器にする！ ～スタートアップのための実践知財戦略～	明立特許事務所 深澤 潔氏	WEBセミナー

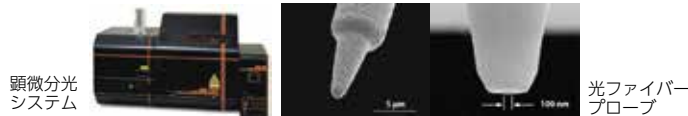
研究成果の技術移転実績

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㈱]



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

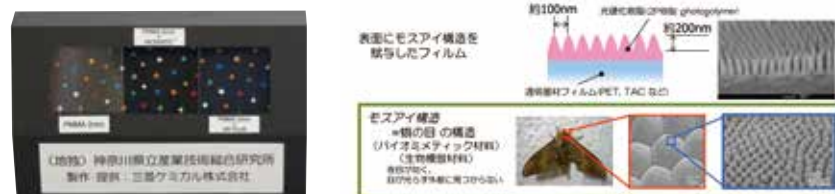
中島プロジェクトの研究成果や特許を活用して、傾斜表面での液滴の転落挙動の評価を総合的に行うことができる世界初の解析システムを開発しました。表面・界面処理の強力な研究開発ツールであり、接触角計等と組み合わせ、撥水部材・コーティング・塗装等の産業分野で活躍しています。[協和界面科学㈱]



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TM」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㈱]

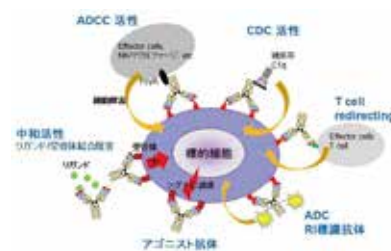


2. 発明者ベンチャーへの知的財産支援実績(代表例)

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(㈱リブテックを合併)]



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。[㈱OptoComb(旧名称 ㈱光コム)]



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(μELISA)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(株)/IMT-台湾]

μELISA 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～R5	R6	計
分譲件数	25	21	1	47

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	22	13	9	2	1	47

KISTEC 研究開発実績

研究・技術移転実績 令和6年度

◆外部発表	学会発表等件数 511 件 論文等掲載件数 133 件			
◆企業との共同研究等	109 件			
◆知的財産（特許）・ライセンス等	所有 181 件	国内 119 件（実施中 59 件）	外国 62 件（実施中 44 件）	
	出願中 151 件	国内 84 件（ // 19 件）	外国 67 件（ // 39 件）	
◆特許製品の売上高	1.6 億円			
◆外部から獲得した研究資金	8.7 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	もともになった研究プロジェクトなど
(株)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(株)	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ンクス」
マイクロ化学技研(株)	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 プレシジョン(株) (株)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」
(株)OptoComb (旧株)XTIA、(株)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」
(株)カイオム・バイオサイエンス (株)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(株)	1,200 万円	診断用試薬・装置の開発、製造、販売	伊藤「再生医療バイオリアクター」
(株)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」
(株)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」
(株)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 (株)	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」
(株)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」
(株)LucasLand	—	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) (株)カイオム・バイオサイエンスは、開発中のがん治療用抗体CBA-1205の非臨床データに関する研究成果が、国際的な学術雑誌のInternational Journal of Molecular Sciences誌に掲載されました。[(株)カイオム・バイオサイエンスのHPより(2024.12.20公開)]
- (2) (株)AdipoSeedsは、国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) の令和6年度「創薬ベンチャーエコシステム強化事業（創薬ベンチャー公募）」に、「ヒト脂肪細胞由来血小板様細胞 (ASCL-PLC) の難治皮膚潰瘍治療に対する他家（同種）再生医療等製品としての開発」が採択されました。[(株)AdipoSeedsのHPより(2024.6.14公開)]

人材育成事業の概要

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！体験出前教室」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

「材料開発と評価」を軸に充実のラインナップを展開

KISTEC人材育成部では、企業の方々の技術力向上に役立てていただけるよう、KISTECの機能を活かした実習講座や、より専門性の高い先端分野を扱う教育講座を多数開催しています。その中でも、ものづくりの基盤となる「材料開発とその評価」を題材に、令和6年度は以下のような研修・講座を実施しました。

“技術部職員の豊富な知見と高精度の分析機器を活かして”

KISTECの蓄積するノウハウや分析機器を活かして、技術部職員による対面実習講座を数多く実施しました。

金属組織を観察することは、素材の健全性、熱処理の良否の判断などができるため、安心した「ものづくり」への貢献に繋がります。「金属組織観察実習」では、材料別編、バルク材料編、表面処理材料編と各受講者の要望やレベルに合わせた3つのコースを設定し、材料の切断および包埋、研磨による観察試料の作製、エッチング、組織画像習得などの実習を行いました。受講生のリピーターも多く、「実務に役立つ情報が多くあった」などの感想が寄せられました。

KISTECは表面・微小部領域に関わる様々な特長を持った分析・評価機器を保有しており、使い分けることにより依頼試験でも様々なニーズに対応しています。「材料分析入門」では、SEM-EDX、EPMA、XPSの試験計測におけるサンプル準備からデータの読み方まで、デモ・実習を通して、それぞれの分析方法を学びました。他に分析化学入門、はじめての応力ひずみ測定、腐食の電気化学測定等の対面実習講座を実施しました。

近年関心の高い分野としては、「抗菌・抗ウイルス材料の開発から製品化セミナー」をオンラインで開催し、細菌やウイルスの基礎知識から先行する研究機関の評価、技術、及び製品の開発に関する最新動向について講演を行いました。KISTECでは、抗菌・抗ウイルス性能評価サービス、評価法等の研究開発も行っており、これからも本分野での貢献を目指していきます。

“最先端の知見と解析・分析技術を学ぶ”

急速に発展する先端技術の動向を把握し研究開発に取り入れたいというニーズに応えるため、アカデミアや産業界のトップランナーを講師に招き、専門性の高い教育講座を開催しました。

革新的な進化を続け用途を広げる接着技術をテーマにした「Society 5.0のキーテクノロジーくっつけ、つなげる技術のいま。」では、高分子の接着界面研究を牽引する講師が、先端解析技術による接着メカニズムの解明とその知見を生かした技術開発について紹介しました。幅広い分野の方々が受講し、接着技術の理解を深めました。

情報インフラ社会の基盤をなす電子部品や実装基板で発生する故障や不具合には的確な故障解析とタイムリーな対応が欠かせません。開発において特性値と品質とはトレードオフの関係にあり故障解析力が開発力にも直結します。「微細化・高性能化する電子部品と実装の課題と故障解析」では、電子部品メーカーで長年、故障解析に携わった講師が、これまでの豊富な経験から分析技術や具体例をわかりやすく解説し、各種分析機器やFEMシミュレーションなどの活用事例も紹介しました。受講生の方々から「今後に生かせる内容だった」などの感想が寄せられました。

一方、バイオ・医療材料では、生体安全性および生体親和性が材料の価値を左右します。近年、材料表面の水の状態に着目した新しい概念（中間水コンセプト）に基づいたスクリーニング方法が、バイオ・医療材料分野で活用され始めています。この原理から先端計測技術を含めた具体的手法、研究開発プロセスへの適用までを体系的に学べる「中間水コンセプトによるバイオ・医療材料開発」を今年度新規に開講しました。この技術を研究開発に導入しようとする技術者、研究者の方々が多数参加し、熱い議論が展開されました。



「金属組織観察実習」実習風景



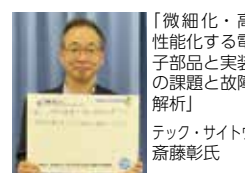
「材料分析入門」実習風景



「抗菌・抗ウイルス材料の開発から製品化セミナー」オンライン風景



「不具合原因の分析と対応力向上セミナー」演習風景



「微細化・高性能化する電子部品と実装の課題と故障解析」
テック・サイトウ 斎藤彰氏



「中間水コンセプトによるバイオ・医療材料開発」総合討議

ものづくり中核人材育成

【製造開発人材育成】
受講者数：175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：574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		
5	● EMC入門セミナー 5/28～29 (2日間)	● よくわかる環境ISO講座 5/24・8/27・1/27 (年3回) ● 管理監督者のためのマネジメント スキルワンランクアップ講座 5/23～24 (2日間)
6	● ナノ・マイクロ技術講習・実習会 第3回シリコン酸化6/6・第4回シリコン異方性エッチング6/13 第5回ナノパターン形成6/20・第6回陽極接合6/27 ● EMC「電波吸収体・シールド技術」セミナー 6/5～26 (4日間)	● ISO14001内部監査員 養成講座 6/17～18 (2日間) 10/3～4 (2日間) 3/6～7 (2日間) (年3回) ● よくわかる品質ISO講座 5/30・9/26・12/10 (年3回)
7	● 金属組織観察実習～バルク材料編～ 6/17～18 (2日間) 7/4～5 (2日間) 7/29～30 (2日間) 9/26～27 (2日間) 10/30～31 (2日間) (年5回) ● 形状測定研修 9/2、12	● マネジメントシステム研究会 6/28～3/14 (9日間) ● ISO9001内部監査員養成講座 7/2～3 (2日間) 10/23～24 (2日間) 1/21～22 (2日間) (年3回)
8	● 金属組織観察実習～表面処理材料編～ 8/22～23 (2日間) 11/18～19 (2日間) 1/16～17 (2日間) (年3回) ● 機器分析入門セミナー 8/21～9/4 (3日間)	● 品質管理講習会 (基礎課程) 6/4～9/19 (15日間) ● 品質管理講習会の発展 6/4～9/19 (15日間) ● 第35回神奈川県 品質管理セミナー 9/12
9		● 管理監督者のための マネジメントスキル ワンランクアップ講座 10/17～18 (2日間)
10	● 機械材料基礎セミナーⅠコース 10/1～16 (4日間) ● ナノインプリント体験セミナー 10/3 ● 切削加工とレーザ粉体内盛溶接の基礎 10/9 ● はじめての応力ひずみ測定 10/10 ● 木工用NCルータ研修 11/20	● 品質管理講習会 (技術課程) 11/7～2/27 (15日間) ● 品質不正防止に向けた システム運用の盲点と 対策の検討 11/20
11	● 金属組織観察実習 ～材料別編～ 10/8 12/5 12/24 1/28 ● 機械材料基礎セミナーⅡコース 11/22～12/9 (4日間) ● 機械材料基礎セミナーⅢコース 12/16～23 (2日間)	● 元・三菱重工業(株) 現・マネジメントシステムコンサルタント、 研修講師、人材育成企画、他 溝口伸明氏
12	● アルミニウム合金の基礎と応用セミナー 12/3～17 (4日間) ● 高周波関連技術入門セミナー 12/13～25 (2日間)	
1	● パワーモジュールの熱抵抗測定 2/12 ● 材料分析入門 2/13～19 (全2日間) ● 腐食の電気化学測定研修 2/21 ● 抗菌・抗ウイルス材料の開発から製品化セミナー 2/26～3/18 (3日間) ● 色彩測定 3/19	
2		
3		

研究開発人材育成 受講者数：891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		●生成AI活用促進事業「キックオフ講演会」 4月17日 対面	
5		大阪大学 榮藤稔氏	
6	●研究開発人材のための 読解力向上・説明力開発コース 6月7、14日 対面 (株) 自己成長支援ラボ 松山繁博氏	●不具合原因の分析と対応力向上セミナー 6月3日～7月2日 オンデマンド 対面  実演風景	
7	●化学物質規制の本質と世界動向 (本質を理解する) 6月28日 ハイブリッド		作って、売る医療機器 ●企画・設計編 7月11、12日 対面
8	●化学物質規制の本質と世界動向 (変化を読む) 8月28日 ハイブリッド		●設計・製造編 8月8、9日 対面
9	 東京環境経営研究所 松浦徹也氏	●計算力学の基礎コース 9月10日～18日のうち計4日間 対面 ●生成AI活用促進事業セミナー 「日本の生成AIと企業における活用状況」 9月18日 オンライン	●法令・QMS編 9月5、6日 対面  左：(株)モノ・ウェルビーイング 榊原正博氏  右：(株)メディカルラボパートナーズ 清水美雪氏
10	●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4日 対面 東京薬科大学 渡邊一哉氏	●先端科学技術セミナー 「微細化・高性能化する電子部品と 実装の課題と故障解析」 10月11日 ハイブリッド	
11	●RoHS/REACHに対応する 自律的マネジメントシステムの構築 (体験編) 10月31日 対面  演習風景	●基礎から学ぶソフトロボット学 11月11日、12日 ハイブリッド ●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21、22日 対面 東京科学大学 齊藤卓志氏	
12	九州大学 田中敬二氏 	●先端科学技術セミナー 「Society 5.0のキーテクノロジー くっつけ、つなげる技術のいま。」 12月3日 オンライン ●機械学習・人工知能のための データサイエンスの基礎 12月12日、19日 対面	●中間水コンセプトによる バイオ・医療材料開発 12月10、11日 対面 九州大学 田中賢氏 
1		●MI×データ科学 入門とオープンソースモデルの実践コース 1月8日～16日のうち4日間 オンライン 物質・材料研究機構 田村亮氏 	●先端科学技術セミナー 「使える、医療機器」 1月30日 オンライン ●再生医療等安全性確保法ミニセミナー 2月6日 オンライン
2	●システム構成とコストマネジメントから 考える海洋水産資源開発 2月4日 対面 ●初学者やリスクリングのための 統計学入門 2月19日 オンライン	●生成AIをすぐに使える！ AIフレームワーク 入門とオープンソースモデルの実践コース 2月26日、27日 対面 東北大学 水藤寛氏 	●先端科学技術セミナー 「先端医療から見た不登校の理解と支援」 3月1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  横浜市立大学附属病院 青木芳子医師
3	(株) ワールドインテック 長谷川雄一郎氏 	●IEC 61131-3に基づく PLCの構造化プログラミング技法 3月6日 オンライン ●生産システムとデータ連携 3月18日、19日 ハイブリッド	

なるほど！体験出前教室

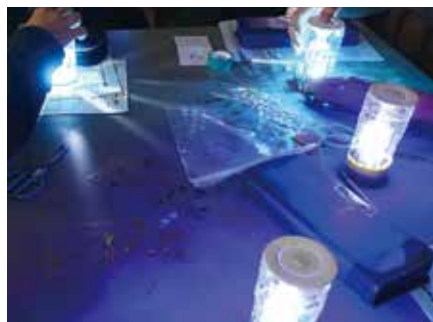
KISTECと神奈川県は、科学技術やものづくりの将来を担う子どもたちの知的好奇心や探究心を育てるため「なるほど！体験出前教室」を実施しています。この事業は、県内在住または在勤の研究者・技術者等のボランティア講師の方およびKISTEC職員が、県内の小中学校・特別支援学校等に出向き、講師の提案した体験型授業を行うものです。

【令和6年度実績】 派遣学校数：164校 体験した児童・生徒数：6,815名 派遣講師数：60名



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！



「ソーラーランタンづくり」



「校庭で植物の不思議発見！」



「藍の不思議と一緒に探検しよう！」



「トンボのヤジロベーと小鳥だるまで重心実験」



「水のふしぎを体験してみよう」



「シャボン玉を作ってきれいな虹を調べよう」

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6年6月8日(土)

会場：かながわサイエンスパーク 参加者：70名

講師：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、スマートフォンを活用した顕微鏡でクマムシを探しました。



「手羽先の解剖！

～骨格標本から見る脊椎動物の構造～」

令和6年9月14日(土)

会場：かながわサイエンスパーク 参加者：82名

講師：人材育成部 教育研修課 成井良平

スーパーで売っている手羽先から肉の部位をきれいにはがして骨格標本を作成しました。



KISTECおもちゃレスキュー こども救急隊・こども鑑識隊

令和6年12月7日(土) 会場：かながわサイエンスパーク 参加者：30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、分析の仕事を疑似体験します。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。本格的な装置の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「科学実験教室、おもしろ科学体験プログラム」 対面開催

令和6年7月27日(土) 会場：海老名本部 参加者：732名

「色とりどりの光の世界」をはじめとする「金銀銅メダルを作ろう」、「藍の不思議を探検しよう!」、「電子回路工作」、「はじめてのScratchプログラミング」、「3Dプリンターでオリジナルハンコを作ろう!」、「真空ってなんだろう?」、「宝石の粉をぬってオリジナル作品を作ろう!」の8つの科学実験教室、「鉄の引っ張り実験」、「こすると回る? ガリガリプロペラを作ろう!」、「いろいろな発電をしてみよう」、「顕微鏡で生き物を見てみよう」、「缶バッヂを作ろう」、「組みひもを作ろう!」、「飛べ! パラシュート」、「ロボット体験」、「飛ばせるかな? アルソミトラ!」、「アマチュア無線体験局」、「スターリングエンジンの製作(日本機械学会主催)」の11つのおもしろ科学体験プログラムを開催しました。



「組みひもを作ろう!」



「藍の不思議を探検しよう!」



「飛べ! パラシュート」



「電子回路工作」

かながわサイエンスサマー「夏休みおもしろ科学体験」 オンライン開催

令和6年8月2日(金) ライブ配信(双方向型) 参加者：34名

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。



「スマホ顕微鏡でクマムシを見よう」「深海から地球の未来を考える」「手羽先の解剖!」「光触媒を体験しよう」「キングスカイフロント夏のイベント」対面開催

令和6年8月3日(土) 会場：かながわサイエンスパーク 参加者 358名

令和6年8月7日(水) 会場：キングスカイフロント 参加者 44名

かながわサイエンスパークでは、「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~」「手羽先の解剖! ~手羽先から学ぶ筋肉の構造~」「深海から地球の未来を考える」3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。殿町キングスカイフロントでは、「ビー玉けんぴきょうを作ってみよう!」を開催しました。



「スマホ顕微鏡でクマムシを見よう」



「深海から地球の未来を考える」



「手羽先の解剖!」



「光触媒を体験しよう」



「ビー玉けんぴきょうを作ってみよう!」

りかすとのサイエンス広場



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/>

生成AI活用促進事業における人材育成の取組みの紹介

生成AIの利用においては、まず企業技術者のITリテラシーを高める必要性がかねてから指摘されています。さらに中小企業の場合はAIを認知しているものの、具体的に何ができるか、どのように活用するかなど機能や効果に対して理解が不足しており、業務への活用方法や課題等が明確にできていない現状があります。このため、年度当初、本事業のキックオフ講演会を開催し、生成AIの先駆者でもある大阪大学の榮藤稔教授に生成AIの全般の紹介と活用における課題などを紹介していただきました。来場者には生成AIの利用経験や課題、要望をアンケートし、年間活動の基礎的情報として収集しました。

過去のAIやデータサイエンス関連のセミナーなどで得た情報と合わせて、特に中小企業の技術者にとって、生成AIの技術背景、業務における具体的な活用場面、活用するために必要な技術の習得などに寄与するセミナー・講演会の開催が必要と分析し、これらをテーマとして学識経験者、企業の高度なAI技術者にセミナー開催のためのカリキュラムを依頼し、技術背景と業務活用全般を紹介する「日本の生成AIと企業における活用状況」セミナーや、生成AI技術の習得を目的とした「AIフレームワーク入門とオープンソースモデルの実践」など講座を4回（うち対面講座3回）開催して、企業における生成AIの普及促進に貢献しました。

「生成AI活用促進事業」キックオフ講演会

令和6年4月17日（水） 会場：かながわサイエンスパーク KSPホール 参加者：111名

大阪大学先導的学際研究機構の榮藤稔教授が、「生成から協働にシフトするAI産業インパクト」について講演しました。イノベーションは行動変容を伴う必要があり、生成AIによる行動変容が起きるかがポイントになります。強いAIはシンボルグランディング（記号と意味の紐付け）ができるAIで、汎用AIは様々なタスクに適用可能であり、大規模言語モデル（LLM）は汎用AIの一種といえます。GPT-3の登場でLLMが急速に発展し、言語の壁を越えた知識の統合が可能となる一方、運用コストや倫理的課題が存在します。今後は、企業のカスタマイゼーションによる特化型AIの開発、LLMの活用とコンポジションによる組み合わせ、様々な業務への適用（カスタマーサポート、文書処理、マーケティングなど）が望まれます。生成AIがもたらす変化としては機械翻訳や画像生成の高度化が期待されると同時に、著作権法における課題（学習データの扱いなど）があり、デジタルデバイドなども懸念されます。[以上は、講演録より、生成AIツールの1つであるClaude 3が示した概要を一部修正したものです。]



「生成AI活用促進事業」キックオフ講演会
会場風景

令和6年度 生成AI活用促進事業導入セミナー

「日本の生成AIと企業における活用状況」 オンライン開催

令和6年9月18日（水） 参加者：113名

東京工業大学（現東京科学大学）情報理工学院岡崎直観教授が、日本語に強くオープンな大規模言語モデルSwallowの開発を紹介しました。本講演では、大規模言語モデルの動作原理を簡単に説明した後、Swallowプロジェクトにおける大規模言語モデルの開発過程、および最近公開したLlama3 Swallowの性能や今後の課題について説明しました。

IT経営マガジン「COMPASS」石原由美子編集長が、ニュースに登場する活用事例は大企業や自治体が多く、中小企業の現場では、「騒がれているのは知っているけど何に使うの？」という疑問の声も聞こえてくると指摘しました。本講演では、生成AIを業務で使うヒントとしていくつかのサービスを紹介し、さらに生成AI時代の経営の在り方についても言及しました。

株式会社d-strategy, inc小宮昌人CEOが、生成AIを既存のDXのアプローチに融合させることで、自社のデータ、オペレーション、DXの取り組みを拡張するアプローチ「Generative DX戦略」の重要性について語りました。今まで調査された多くの事例を紹介したうえで、これら産業での生成AI活用を通じたビジネスモデル・オペレーションモデル変革の重要性や論点等について説明しました。



東京工業大学（現東京科学大学）
情報理工学院教授
岡崎直観氏

生成AIをすぐに使える！

AIフレームワーク入門とオープンソースモデルの実践コース

令和7年2月26日（水）、27日（木） 会場：さがみはら産業創造センター 参加者：11名

生成AIの技術を習得する目的で企業の技術者を対象に、株式会社Puerto代表取締役の本田寿明博士が「AIフレームワーク入門とオープンソースモデルの実践」を講義しました。本講座では、OpenAIやオープンソースの言語モデルを活用し、中小企業がAIを業務に生かす方法を実践的に学ぶためのプログラムであり、演習も交えて対面で実施しました。生成AI全般を理解するために、主要な生成AIツールとそのLLMを比較しながら紹介しました。これから自社で生成AIを構築する技術として、LangChainについて初歩から説明し、ChatGPTとの連動で、モデル、エージェント、チェーン、メモリ、コールバック、リトリバルの主要なコンポーネントを説明しながら演習も実施しました。

さらに産業用共通の通信プロトコルとして世界的に普及しているOPC UAについて講義し、Puerto橋本ラボで、石油・化学用模擬プラント、風力発電用模擬設備を用いて産業システムにおけるデータ連携としてOPC UAの活用について事例を示しました。最後に、これらの模擬システム上で実際にLangchainを使って設備管理AIとしてのエージェントを構築し、ChatGPTと会話しながら設備の状態を問い合わせたりしてリアルタイム監視など体験しました。



(株) Puerto
代表取締役
本田寿明氏

講義風景



連携交流事業の概要

技術情報の提供

年間を通じて主催するイベントや出展する展示会、各種広報媒体を通じて、技術情報の提供を図ります。

▼イベント・展示会・各種広報媒体等

- ・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 ・SNS ・図書館

各機関との連携

関係機関等と連携交流し、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。

▼関係機関

- ・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

技術交流フォーラム・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連携等を目的として、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6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32件 (KISTEC Innovation Hubでの開催を含む)
- ・延べ参加者数：1,606名 (産業界：1,102名、学：90名、公：280名、その他：134名)

KISTEC Innovation Hub 2024

「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6年度は、11/8に波止場会館、11/12にかながわサイエンスパーク、11/13～11/15にKISTEC海老名本部で、全13フォーラムを開催しました。

5日間の参加者総数は延べ751名と神奈川県内に限らず、多くの方々にご参加いただきました。



●単独開催フォーラム（9件）

- ・IoTフォーラム【ハイブリッド開催】
- ・分析フォーラム【対面開催】
- ・脱炭素研究フォーラム【ハイブリッド開催】
- ・樹脂系3Dプリンタの新活用フォーラム【ハイブリッド開催】
- ・熱分析フォーラム【対面開催】
- ・機械・材料技術フォーラム【ハイブリッド開催】
- ・表面・微小領域分析フォーラム【対面開催／オンデマンド開催】
- ・水素利用・次世代電池フォーラム【対面開催】
- ・第8回 次世代電子実装システム技術講演会【ハイブリット開催】

▼他機関との共催フォーラム（4件）

- ・自動運転フォーラム（共催：日本技術士会 神奈川県支部）【ハイブリッド開催】
- ・光触媒ミュージアム開館20周年記念 光触媒フォーラム～さらに、光触媒～（共催：光触媒工業会）【ハイブリッド開催】
- ・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）【対面開催】
- ・第6回 関東技術交流分科会（共催：産技連関東甲信越静地域部会関東技術交流分科会）【対面開催】

KISTECの技術・研究・企業支援を広くPR

見て、歩いて、聞いてみよう！ KISTEC 施設公開デー 2024

主催イベント

KISTECの85以上の試験機器・実験室を自由に見学可能なイベントを開催

KISTECをより知ってご活用いただくため、支援サービスの紹介を中心に海老名本部・溝の口支所を公開！

実際に業務に携わる研究員より直接ご紹介しました。

延べ433名（来所者252名）の方にご参加いただきました。



公開した実験室・機器

DAY1 溝の口支所：5月17日（金）

DAY2 海老名本部：5月31日（金）

オンラインPR：4月24日（水）～6月5日（水）

海老名本部では、生成AIに関するビジネスセミナー「どう向き合う？生成AI」を同時開催！

（共催：一般社団法人首都圏産業活性化協会）

中道 徹 氏（AE海老名・綾瀬法律事務所 弁護士）・室山 哲也 氏（日本科学技術ジャーナリスト会議会長／東京都市大学特別教授）をお招きして、法令の観点から生成AIへの向き合い方についてご講演いただきました。

産業交流展2024

約700社以上の中小企業とスタートアップが集結！！

展示会出展

首都圏テクノネットワークゾーン（事業案内）において、KISTECの事業紹介と、非破壊検査が可能なX線CT装置のPRを行いました。このエリアへの来場者数は450名でした。

開催日：11月20日（月）～11月22日（水）

場 所：東京ビッグサイト 西展示棟

※オンライン展：11月6日（月）～11月29日（水）

アーカイブ期間：11月30日（木）～12月22日（金）



テクニカルショウヨコハマ2025（第46回工業技術見本市）

首都圏最大級の工業技術・製品の総合見本市 ～新たな出会い、ビジネスの創出を実現！～

展示会出展

ニュービジネス/環境・エネルギーゾーンにおいて、KISTECの技術支援・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17,602名の来場がありました。



技術支援PRブースの様子

新規導入装置・機器・事例検索用PC

開催日：2月5日（水）～7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14日（火）～2月28日（金）

展示概要

- ◆ KISTEC技術支援案内
- ◆ 技術支援（試験計測）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

— SNS広報＜公式アカウント＞ —



YouTube
公式チャンネル

	PR件数	動画本数
通常動画	5件	10本
ショート動画	4件	8本

アカウントID ▶ @KISTEC_official



X 公式アカウント

アカウント開設！

公式ホームページの技術支援情報、研究成果、講座、イベント、公募等の最新情報をより多くの方に届けます！

アカウントID ▶ @KISTEC_O_PR

情報提供

— 図書室 —

海老名本部 地下1階の図書室では、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。

また、コワーキングスペースとしてもご利用いただけます（ビデオ会議等の利用不可）。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。



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6年度は、新たに3機関が参画し、KISTECを含む産学公36機関で組織しています(2025年3月時点)。

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。



●テーマ：ペロブスカイト太陽電池

KISTEC研究員が国際標準化に向けた取り組みについて成果発表

令和6年5月に開催した推進協議会では、神奈川県 黒岩 祐治知事同席のもと、脱炭素化社会の実現に向けた新たな発電システムとして注目を集める「ペロブスカイト太陽電池」をテーマに講演・事例紹介を行いました。

基調講演は、桐蔭横浜大学特任教授/ペクセル・テクノロジーズ株式会社 代表取締役 宮坂 力氏に「日本発のペロブスカイト太陽電池、海外との競争にいかにして勝つかー国内コンソーシアムの活用ー」と題して社会実装への課題等をお話いただきました。

また、ペロブスカイト太陽電池の実用化に向けた事例紹介として、KISTEC川崎技術支援部 戸邊智之研究員が「ペロブスカイト太陽電池計測法に関する国際標準化の取り組み」について成果発表を行いました。



●公設試活用に向けた見学相談会

技術連携促進ワーキングの取組の一環として、令和5年度のカスタマイズ見学会をブラッシュアップし「公設試活用に向けた見学相談会」を5件実施しました。本協議会の会員企業を対象に公設試験研究機関としての役割やKISTECの事業について理解を深めていただくとともに、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に技術者・研究者の知見拡大、連携交流を図る機会を提供しました。

●技術連携交流会

令和6年12月に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技術連携交流会@KISTEC」をKISTEC海老名本部で開催。ニーズ企業2社に対してシーズ企業11社・13件との技術マッチングを図りました。

—かながわ産学公連携推進協議会(CUP-K)—

県内を中心とした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。現在、KISTECを含む25機関で活動しています(令和7年3月時点)。コロナ禍以降低迷していた対面での情報交換やネットワーキングの場の需要が高く、コーディネーター連絡会議等では県内各エリアから会員以外のオープン参加も増加し、年間を通じてより活発な連携交流を促進することができました。

●新たな産学公連携マッチング機会創出

令和7年2月には本協議会、神奈川産業振興センター、株式会社横浜銀行の3者共催により「県内大学が集結！未来を拓く技術シーズ発表会～産学連携・共創・イノベーションの創出を目指して～」と題して、大学技術シーズ発表会をテクニカルショウヨコハマ2025内で開催し、企業とのマッチング機会を提供しました(写真)。

参加者：92名(77社)

個別相談マッチング：14件



2月に開催した技術シーズ発表会の様子

コーディネーター連絡会議等 実施一覧

●第1回コーディネーター連絡会議 @K-NIC “企業発”ニーズ・シーズ提案、公募案内等 参加者：55名 (令和6年5月10日)
●第2回コーディネーター連絡会議 @K-NIC 各機関の取組紹介・提案、企業からの情報発信等 参加者：50名 (令和6年7月22日)
●機器分析センター連絡会議 @東海大学湘南キャンパス 東海大学機器分析センターの紹介・見学、共同利用に関する意見交換等 参加者：32名 (令和6年7月31日)
●第3回コーディネーター連絡会議 @FUN+TECH LABO “さがみはら発”～イノベーション創出に向けたコラボレーション等 参加者：45名 (令和6年10月30日)
●第4回コーディネーター連絡会議 @K-NIC 中堅中小企業の大学・支援機関との連携促進に向けたディスカッション等 参加者：51名 (令和6年12月12日)
●第5回コーディネーター連絡会議 @Vlag yokohama 大学発スタートアップ企業によるプレゼンテーション等 参加者：80名 (令和7年3月5日)

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審査登録(2005年6月まで)
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6年度 会計報告

貸借対照表 (令和7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	8,349,852,355
1 有形固定資産	9,042,727,160	II 流動負債	977,108,194
2 無形固定資産	168,143,076	負債合計	9,326,960,549
3 投資その他の資産	6,435,692,120		
固定資産合計	15,646,562,356	純資産の部	
II 流動資産		I 資本金	9,080,132,000
流動資産合計	2,045,385,985	II 資本剰余金	△1,540,669,445
		III 利益剰余金	825,525,237
		純資産合計	8,364,987,792
資産合計	17,691,948,341	負債純資産合計	17,691,948,341

損益計算書

(令和6年4月1日～令和7年3月31日)

(単位: 円)

科 目	金 額
経常費用	4,611,579,347
経常収益	4,551,475,455
経常損失	△60,103,892
臨時損失	1,713,840
臨時収益	24
当期純損失	△61,817,708
前中期目標期間繰越積立金取崩額 ^[注]	140,025,834
目的積立金取崩額 ^[注]	60,120,111
当期総利益	138,328,237

[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

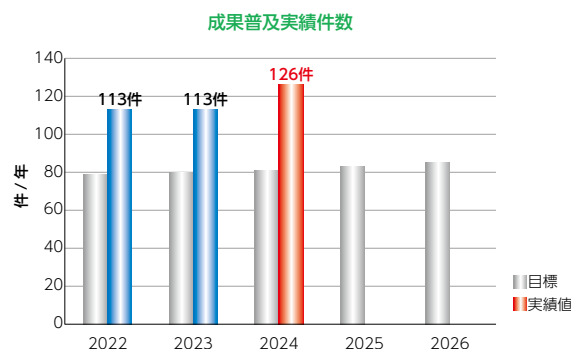
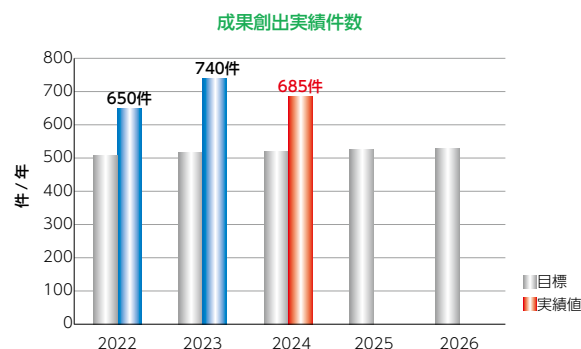
県知事の認可を受けた第二期中期計画目標（令和4年4月1日から令和9年3月31日までの5年間）を達成するため、令和6年度の計画で設定した10項目の数値目標は、各事業で新たな試みに取り組みながら、着実に事業を実施することにより、9項目で目標の100%以上を達成することができました。

【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」を取り組み、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。

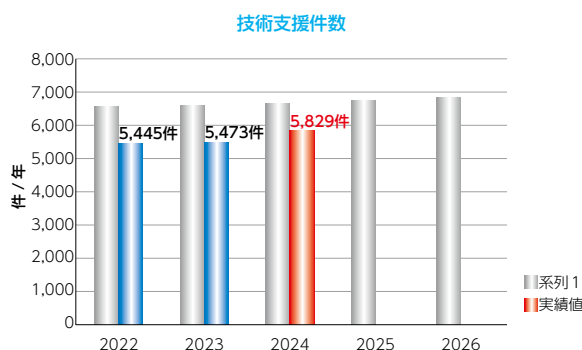
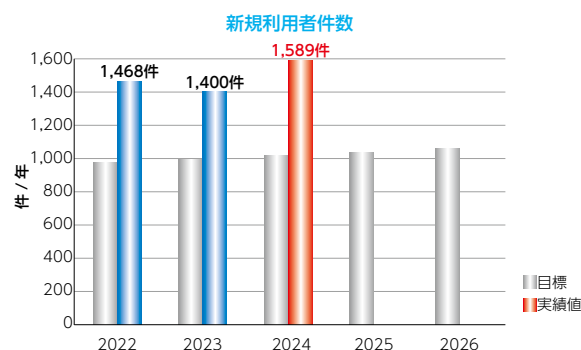


【技術支援】

県内企業の競争力の強化を図る技術支援

技術支援の取組みが企業等の様々な技術課題やニーズに応えているかを測る「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しました。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。

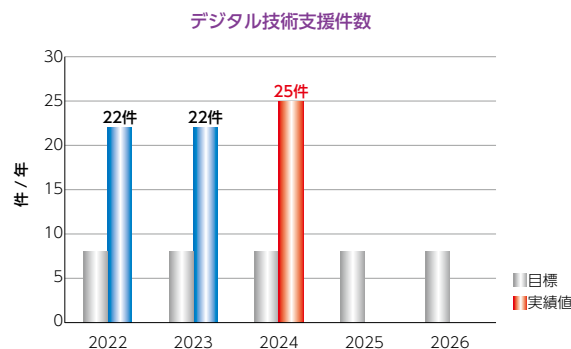
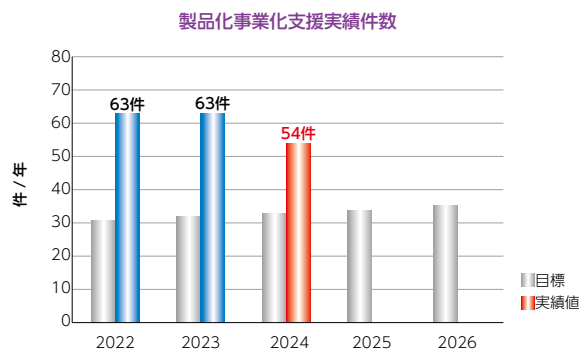


【事業化支援】

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。

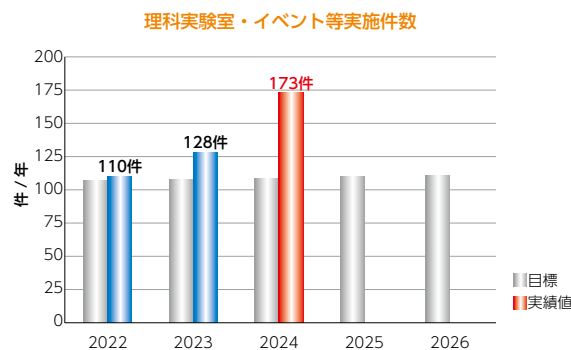
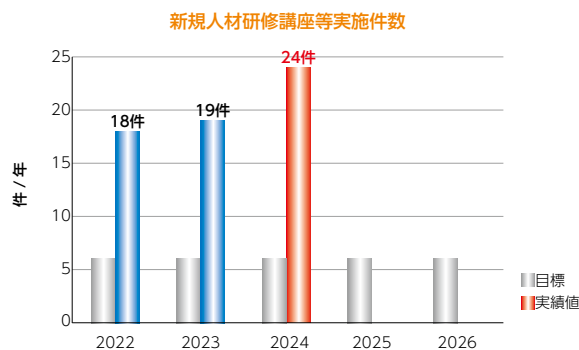


【人材育成】

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。

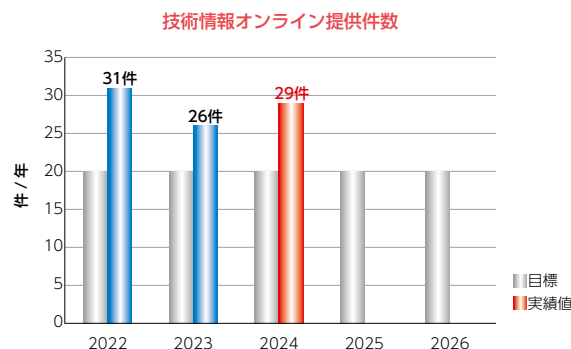
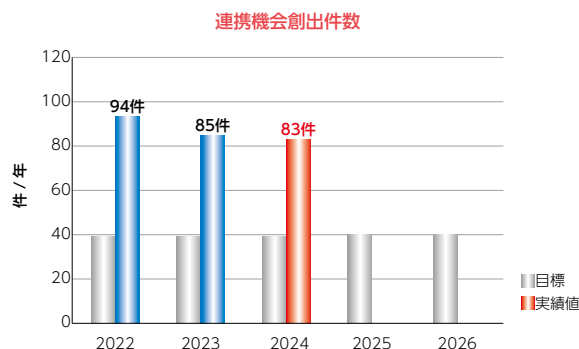


【連携交流】

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。

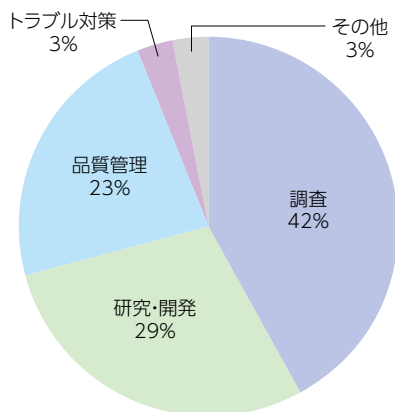
他機関との連携を強化し、機関間の連携ネットワークを活用したコーディネート支援やマッチング支援を推進しました。また、動画配信などのデジタルコンテンツを活用した連携交流活動を推進しました。



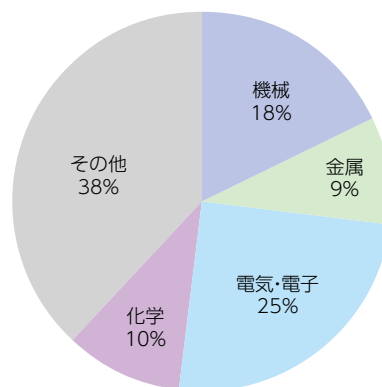
試験計測サービスの利用状況

試験計測（成分※）（令和6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。

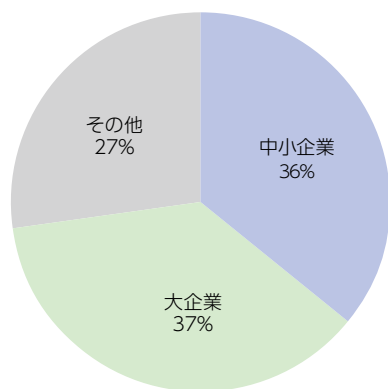
こんなときにご利用いただいています



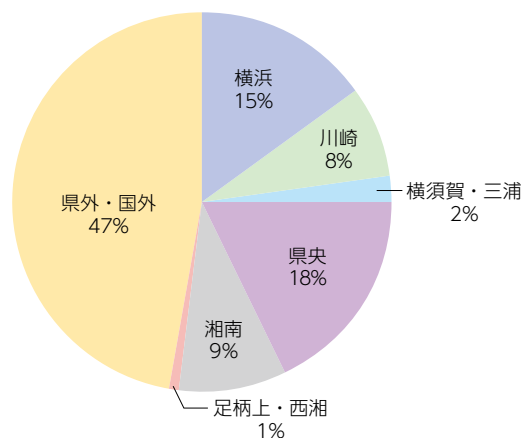
幅広い業種の皆さまにご利用いただいています



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



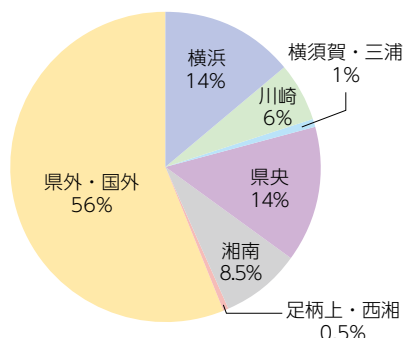
県内を中心に幅広い地域からの支援要請にお応えしています



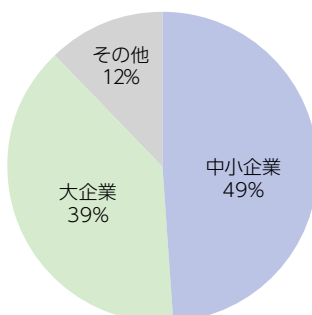
皆様からの技術相談に無料で応じています。

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6年度利用者の状況は以下のようになっています。

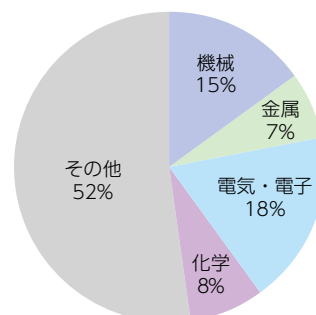
地域分布



従業員規模別分布



業種別分布



令和5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	抗菌ステンレスの抗菌性能評価	特定の金属では抗菌加工を行わない状態でも、菌数低下が認められたため、適切な前処理により菌数低下を抑制した製品を得ました。これに抗菌加工を行うことで抗菌効果を適切に評価することが可能となり、その結果をもとに抗菌SIAA認証を取得することができました。	オオル株式会社	令和5年度
2	抗ウイルス壁材の抗ウイルス性能評価	吸湿性を持つ壁塗装材による抗ウイルス性能評価を行うため、塗布する基材にプラスチックを選定し、基材上に壁塗装剤で加工した試験片と非加工の試験片を作成して性能評価を実施した結果、壁塗装剤で加工した試験片ではバクテリオファージの感染価が低下し、抗ウイルス性能が明らかにになりました。	株式会社notoco	令和5年度
3	モータドライブ装置のCC-Link適合性評価試験	モータドライブ装置がCC-LinkおよびCC-Link IE Fieldの認証を取得できる性能があるか事前試験を行いました。ノイズ試験、ハードウェア試験、ソフトウェア試験などを実施し、CC-Link協会の基準に合格することを確認しました。	株式会社TMEIC	令和5年度
4	自動車用高エネルギー密度リチウムイオン電池の開発	高容量で安全性の高いリチウムイオン電池を開発するため、電子線マイクロアナライザで開発中の電極の状態や材料の分散性を確認し、X線透過試験で電池内部構造を把握しました。また、電池性能評価では、電子負荷装置をご利用いただきました。	ブルースカイトテクノロジー株式会社	令和5年度
5	神奈川県産農林水産物の高付加価値化する美容効果の検証と化粧品開発	神奈川県産の農林水産資源などから抽出した成分について表皮角化細胞や毛乳頭細胞の増殖やオートファジー誘導活性を評価し、有効成分を推定しました。これらの成分を活用してヘアケアやボディケア商品を開発、販売しています。	近代化学株式会社	令和5年度
6	マイクロディンプル処理表面の抗菌性能評価	ステンレス表面にマイクロディンプル処理(MD処理)を施すと抗菌効果が得られることを確認しました。MD処理した表面に接触した細菌がストレスを受けて活性酸素種が増加し、抗菌効果が発揮されることを明らかにしました。	株式会社サーフテクノロジー	令和5年度
7	厨房用脱臭フィルター	新たに開発した触媒担持脱臭フィルターの性能を、各種ガス分析装置を組み合わせ評価・比較しました。また、光触媒やオゾンを用いることで、触媒の性能向上や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。	富士工業株式会社	令和5年度
8	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	光触媒を含有する材料にクレーズ(ナノサイズの穴)を作ることで効果的に光触媒反応を起こす製品の開発を目指しています。試作したフィルムの性能を評価し、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。	日本ゼットック株式会社	令和5年度
9	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	ロボットの実用化、事業化を目指して、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、技術連携コーディネート、テストマーケティングなどを行い、負担軽減を見える化する診断サービスを始めました。	アルケリス株式会社	令和5年度
10	インバウンド向け防災グッズの商品開発	外国人観光客向けの事業について、金融機関とともに企画・コンセプトの立案、事業デザインを支援しました。一例として、災害時における必要対応シナリオを「Moshimo Japan」というブランド名で商品化するなどの成果を得ました。	フジケース株式会社	令和5年度
11	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	開発した「ロボットベース」によるサービスビジョンを構築するため、業務フローの現状確認から事業デザインの見直しを行い、サービスプランの検討を支援しました。顧客に製品を体感してもらって適切な仕様作成に導く導入体験プランサービスへの展開も支援しました。	株式会社F-Design	令和5年度
12	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	企業で掲げるビジョン・ミッション・バリューの変更に合わせて、企業ロゴを刷新しました。板金複合加工技術と「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、業界のイメージを変革する取り組みを推進しました。	株式会社タシロ	令和5年度
13	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推奨試験機関である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
14	高機能ポーラスチャックの開発	KISTECでは万能試験機でポー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。ポー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
15	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
16	コネクター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ーケーブルに対し、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
17	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
18	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ブ等を機器使用制度でご利用いただきました。	ブルースカイトテクノロジー株式会社	令和4年度
19	卓上型次亜塩素酸水生成装置フロリメカー	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
20	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
21	「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



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（コネクト）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。

