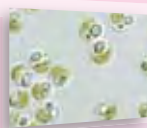
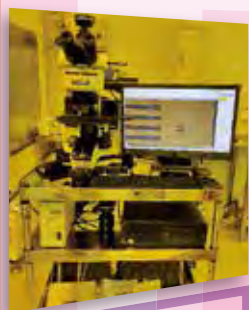
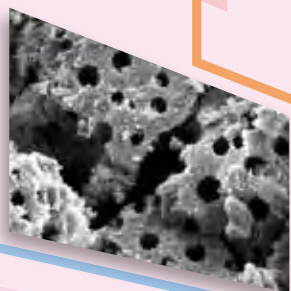


# KISTEC ANNUAL REPORT 2023



# 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）の取組にご理解、ご協力を賜り、誠にありがとうございます。本年度より理事長を仰せつかりました。鈴木前理事長に引き続き、ご指導ご鞭撻賜りますよう、お願い申し上げます。

令和4年度は第二期中期計画の初年度にあたりますが、第一期中期計画で積み上げた実績をさらに進化させ、「魅力ある産技総研」を目指し、研究開発や技術支援の成果を活かした事業化支援に重点的に取り組みました。また、変容するニーズ、目まぐるしく変化する技術動向や経済・社会情勢等に応じた研究と技術人材育成を支援し、多彩な産学公連携をさらに深めながら研究から事業化までの一貫支援に取り組み、ご利用される皆様のご要望に応えられるよう努めてまいりました。

新型コロナウイルスのパンデミックとの闘いや、燃料費の高騰や半導体供給不足の影響が続く中において、事業で得た成果を活かし、付加価値の高いサービスの提供に努めました。その結果、地域経済を牽引する企業等の技術力強化やイノベーション創出の支援を通じてしっかり実績を積むことができ、第二期中期目標の達成に向けた第一年度を踏む出すことができました。

こうした活動実績は、KISTECを信頼してご利用いただいている皆様のおかげであり、また、職員一人一人の努力と工夫の積み重ねにより成し得たものに他なりません。令和5年度からは、第一期から注力しているローカル5Gをはじめ新しいデジタル技術や情報技術への対応や、県民生活のさらなる質的向上と持続可能な健康長寿社会の実現に資する研究開発、脱炭素社会の実現に向けた新たな技術革新など、産業と社会のニーズや県や国の科学技術政策に応えるべく、KISTECの総合力をフルに活かして取り組んで参ります。

KISTECは社会の変化に対応していく産業界を支えながら、学界との橋渡し機関として継続的に基礎研究から事業化、人材育成までの一貫支援を行うため、国際的展開を視野に入れながら、より一層の機能強化に努めてまいります。これまで以上に皆様のお役に立てるよう、役職員一丸となって鋭意努力いたします。今後とも皆様方の一層のご指導・ご支援・ご活用をお願い申し上げます。

令和5年7月

## 組織図

(令和4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
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5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
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 神奈川中小企業センタービル4階(よこはまランチ)
設立	平成29年4月1日
資本金	90億8013万2000円
常勤役員数	195名(常勤役員4名、職員191名[うち研究職131名])

## 令和4年度注力事業

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を支援するため、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、技術の開発支援に取り組みました。具体的には、自動車産業のEVシフト等を見据えた高強度軽量材料の開発支援などに取り組むとともに、「さがみロボット産業特区」で実施する実証試験で課題となっている通信面のトラブル解決に対する支援を強化するため、ローカル5G等無線通信環境を活用し、無線通信に関わる技術開発や、生産性向上に繋がるデジタル技術等の研究開発に取り組みました。

研究分野では、「京浜臨海部ライフィノベーション国際総合特区」の取組として、神奈川県と共同で実施してまいりました文部科学省の地域イノベーション・エコシステム形成プログラムが、令和5年3月を以って5年間の事業終了を迎え、最終年度である令和4年度に実施された終了評価において、最高評価の「S」評価を獲得しました。また、「再生毛髪の大量調製革新技術開発プロジェクト」では、白髪や脱毛症の治療薬開発、毛髪再生医療の実用化技術が国内外における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、「さがみロボット産業特区」の取組の一環として、県内中小企業による、高い成長性が期待される生活支援ロボットの開発プロジェクトに対し、実証実験の共同実施など事業化に向けた伴走支援を行うことにより、有望な生活支援ロボットの事業化を支援する神奈川県委託事業「ロボット開発プロジェクト総合支援事業」の採択に繋げることができました。

## 令和4年度の主な取組・成果

### 研究開発

KISTECの研究成果の社会実装を目指して設立されたベンチャー企業とベンチャー支援契約を締結し、経営や広報等に関する幅広い総合支援を開始しました。また、人工オパール塗料に関する研究が、中学・高校の生徒を主な読者対象とする冊子「someone」に採用・掲載されました。

### 技術支援

試験計測関連機器について、オンライン施設公開や公式YouTubeチャンネルでの動画による情報発信を行いました。また、技術相談・試験計測（依頼試験）等では、今後起こりうる災害や感染症を鑑みて、Web会議システムの活用推進、宅配便による試験品・サンプル等の受付により、来所せずにご利用いただける新たな対応様式に取り組みました。

### 事業化支援

連携機関の協力のもと、対面とオンラインのハイブリッド形式で技術マッチングイベントを開催するとともに、Web会議ツールを活用して支援先の企業との面談もオンラインで実施しました。また、神奈川県オープンイノベーションのプロジェクトとして企業の事業化を支援している「AI画像解析機能を搭載した自動操縦ドローンによる河川パトロール支援システム」の実証実験を行い、複数の報道機関でも取り上げられ大きな関心を集めました。

### 人材育成

研修・講座、セミナーについてはオンラインでの開催を維持しつつ、新型コロナウイルス感染防止対策を行った上で実習を伴う対面型の講座や子ども向けイベントもあわせて実施するなど、多様な開催方式により、利用者のニーズに合わせた様々な講座を実施しました。また、アフターコロナ時代における品質管理の取組に焦点を当てて「TQMの新展開を神奈川から」をテーマに掲げた第12回品質管理県民大会を神奈川県と共催で開催しました。

### 連携交流

KISTECの公式ホームページの大規模なりニューアルを実施し、ユーザビリティ向上を図ったほか、オンライン施設公開や公式YouTubeチャンネルでの動画による情報発信を行いました。また、神奈川県R&D推進協議会メンバーからのニーズである技術提案に対し、自社技術の活用・連携を希望する中小企業のシーズを募り、技術マッチングを実施し、共創によるイノベーション創出の機会を提供しました。

## 目次

### 02 KISTEC 5事業概要

#### トピックス

- 04 1 トピック ローカル5G
- 2 トピック 先端科学技術セミナー
- 05 3 トピック
- ① 神奈川発「ヘルスケア・ニューフロンティア」先導プロジェクト
- 06 ② 神奈川県産官学共同 新型コロナウイルス抗体価社会調査プロジェクト
- 4 トピック 「さがみロボット産業特区」
- 07 5 その他トピックス
- ① 次世代機能性酸化化合物材料プロジェクト
- ② 概念実証支援事業
- ③ KSPテクノプラザ「光触媒ミュージアム」
- ④ 地域貢献（地域交流活動）

#### ～研究開発～

- 08 研究開発事業の概要、戦略的研究シーズ育成事業2022新規採択テーマ紹介
- 09 戦略シーズ2022採択テーマ「未知を知る確率のAIチップの開発」
- 戦略シーズ2022採択テーマ「高重力場における3Dプリンタの超高機能化の研究」
- 戦略シーズ2022採択テーマ「非破壊画像検査用スマートシートの創出」
- 10 戦略シーズ2021採択テーマ「光技術を用いた超広帯域テラヘルツオシロスコープの開発」
- 戦略シーズ2021採択テーマ「ゲノム構築技術による創薬研究基盤の開発」
- 戦略シーズ2021採択テーマ「化学ポロフェンによるフレキシブル素子の開発」
- 11 有望シーズ展開事業「貼るだけで自律型の次世代人工臓器の開発」
- 12 有望シーズ展開事業「再生毛髪の大量調製革新技術の開発」
- 13 有望シーズ展開事業「次世代機能性酸化化合物材料」
- 14 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」
- 15 有望シーズ展開事業「光スイッチ医療創出」
- 16 実用化実証事業「人工細胞膜システム」
- 17 実用化実証事業「次世代医療福祉ロボット」
- 18 実用化実証事業「腸内環境デザイン」
- 19 ライフサイエンス評価法開発研究「次世代ライフサイエンス技術開発」プロジェクト
- 21 重点課題研究①計算材料科学の活用に向けた計算シミュレーション用PCクラスタの構築
- 重点課題研究②半導体実装技術の研究開発：薄型ウェハハンドリング及び実装材料の研究開発
- 重点課題研究③新規水素貯蔵材料を用いた燃料電池システムの開発
- 22 重点課題研究④Sub-6ローカル5G対応の電波環境可視化システムの開発
- 23 経常研究「3D造形物の表面特性が柔らかさ知覚に与える影響」
- 24 経常研究「特殊な細孔構造を持つ“トリプルポーラス”光触媒の開発」
- 25 経常研究「電子線描画を用いた回折光学素子構造の試作」
- 26 経常研究「非線形粘弾性指標を用いたゲル化点評価の検討」
- 27 経常研究「ペロブスカイト太陽電池の劣化解析基盤の構築」

#### ～技術支援～

- 28 吸音特性評価吸音率測定システム（機械・材料技術部）
- 29 冷熱衝撃試験装置と導体抵抗評価システム（電子技術部）
- 30 CAE解析用材料物性データの研究開発と解析モデルのカスタマイズと効率化（Go-Tech事業）（情報・生産技術部）
- 31 多機能型前処理装置付きGCMS（化学技術部）
- 32 電子顕微鏡用新規包埋組成物の開発（川崎技術支援部）

#### ～事業化支援～

- 33 事業化支援の概要
- 34 製品化・事業化支援、次世代事業創出デザイン支援事業
- 36 製品開発支援 成果事例集新規掲載事例紹介
- 39 事業化促進研究 概要
- 40 事業化促進研究実績紹介
- 45 事業化促進研究（提案公募）レーザー加工の知能化による製品への応用開発期間の半減と、不良品を出さないものづくりの実現
- 46 評価法開発①食品機能性評価
- 47 評価法開発②太陽電池計測
- 48 評価法開発③革新的高信頼性セラミックス
- 49 デジタル技術支援概要
- デジタル技術支援①材料試験の可視化
- デジタル技術支援②チップレット集積技術に向けた半導体用CADの導入とTEGデバイスの設計
- デジタル技術支援③デジタル顕微鏡システムによる不良解析評価の付加価値向上
- 50 デジタル技術支援④RPAを活用した光触媒性能評価の自動化
- デジタル技術支援⑤拠点間（海老名本部 - 溝の口支所間）での測定データ転送による業務効率化
- デザイン支援
- 51 知的財産支援
- 52 研究成果の技術移転実績、研究開発実績、KISTECから育ったベンチャー企業

#### ～人材育成～

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

#### ～連携交流～

- 59 連携交流概要、技術フォーラム、InnovationHub 2022オンライン、KISTEC施設公開2022オンライン
- 60 産業交流展2022、テクニカルショウヨコハマ2023
- 61 大企業研究開発部門との連携、公設試験研究機関との連携
- 62 大学との連携、県内中小企業支援機関及び金融機関との連携、国との連携

#### データ集

- 63 沿革、会計報告
- 64 年度計画の数値目標達成状況
- 66 試験計測サービスの利用状況
- 67 令和3年度以前の技術支援成果事例

## 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組などの神奈川県の実策に密接に連携し、Society 5.0やSDGs等の将来的な社会的課題に対応する「重点課題研究」を推進し、研究シーズと開発ニーズの双方向から研究成果の創出とその社会還元に取り組みます。

### ●プロジェクト研究

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

### ●事業化促進研究

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

### ●重点課題研究

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

## 技術支援

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

### ●技術相談

技術的な課題解決のための技術相談や、外部機関等との連携強化に取り組みます。

### ●試験計測

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

### ●技術開発

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

### ●評価法提供

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

## 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。

### 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・知財等の専門家とともに、顧客視点で付加価値の高い新製品、新サービスの開発支援を総合的にを行います。

#### ●事業化促進研究

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

#### ●知的財産支援/ベンチャー創出・成長支援

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

### 人材育成

ものづくりの中核を担う技術者を育てる製造開発人材育成や産業技術マネジメント研修、イノベーション創出を担う研究開発人材の育成を支援するため、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。

#### ●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「なるほど！体験出前教室」を実施するとともに、集合学習形式の青少年向け理科実験・工作イベント等を開催します。

### 連携交流

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

#### ●産学公連携

中小企業や大学等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、かながわ産学公連携推進協議会(CUP-K)やナノ・マイクロ産学官共同研究施設(NANOBIIC)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等が保有する研究成果や業務実績等に関する情報をフォーラム、広報紙、ホームページを通じて発信します。

#### ●コーディネートによる支援

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

## 1 トピック ローカル5G

### ローカル5G

KISTECでは、令和3年3月31日にローカル5Gの無線局免許を取得し、海老名本部内の4か所でもローカル5Gの通信環境(4.8~4.9GHz帯のスタンドアロン構成)を運用しています。ローカル5Gは、企業や自治体等が5G通信を自らの敷地内で自ら運用することができるものであり、令和元年12月に制度が開始されています。無線局免許の取得が必要ですが、自営できる高速・大容量の移動通信(モバイル通信)として、工場のIoT化やスマート化など、産業分野での活用も期待されています。ただし、利用可能な周波数幅に応じて通信速度も変わってくる点には注意が必要です。KISTECの場合、100MHz幅が利用可能であり、設計上の最大通信速度は上り/下り合わせて1.9Gbps程度となります。

大きな期待を集めている5G(第5世代移動通信)ですが、発展途上の状況でもあり、ユースケースの模索などが各地で行われています。KISTECでは、ローカル5G通信の安定した運用に努めるとともに、「5G通信の特性の把握や活用」、「電波状況を把握しながらの5G対応の製品・サービス等の評価」、といった観点で、主として大学等との共同研究等に取り組み、ローカル5Gの利活用に資する知見の蓄積を進めています。具体的には、



図1 遠隔操作型ロボット(左)による図書室での操作実験の様子(右)

・「ローカル5Gを用いた遠隔操作型ロボットの介護補助的業務における実用性の検討」物理的作業を伴う仕事への肢体不自由者等の遠隔就労を支援するための遠隔操作型ロボットについて、5G通信環境での操作実験等を通じて、その実用性等の検討。(図1。国立障害者リハビリテーションセンター研究所との共同研究。)

・「ローカル5G等の無線通信の電磁界分布可視化システムの開発」SDR(ソフトウェア無線)とROS対応(地図作成可能)の台車型移動ロボットを活用した移動式の電波環境測定システムの開発(図2。青山学院大学との共同研究。)

といったテーマに取り組みました。

また令和5年3月に実施したシステムのアップデートにより、ローカル5G通信の安定性が向上(遅延のばらつき減少等)するとともに、sXGPについては令和2年12月に利用可能となった拡張周波数帯(F1及びF2)に対応しました。

海老名本部の図書室の一部は、引き続き、ローカル5G、sXGPおよびLoRaWANの無線通信を利用できる実証用スペースとして提供しています。電波状況の可視化などの評価機器(図3)なども整備していますので、使用する無線方式の選定や、開発された製品の評価・検証の場としてご利用ください。

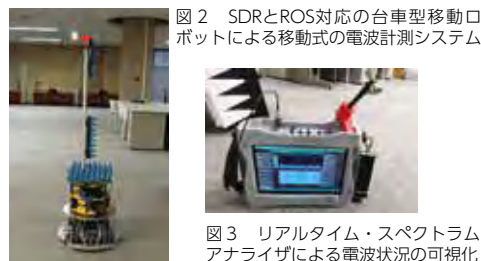


図2 SDRとROS対応の台車型移動ロボットによる移動式の電波計測システム

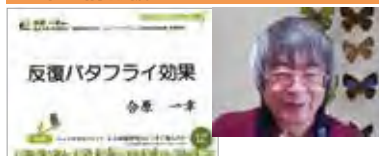
図3 リアルタイム・スペクトラム・アナライザによる電波状況の可視化

## 2 トピック 先端科学技術セミナー

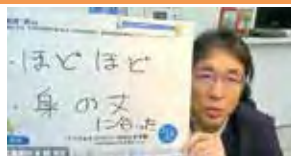
### 先端科学技術セミナー2022 全8回

各分野から気鋭の研究者を招き、それぞれの視座から人や地域社会を幸せにするテクノロジーの姿、新しいテクノロジーとの付き合い方を論じていただきました。一般の方から、各領域での研究・開発に携わる方までを対象に、高度な内容を平易な語り口でこれからのテクノロジーのありようについて提案されました。講演の最後には司会からの問いかけにフリップで応えていただきました。

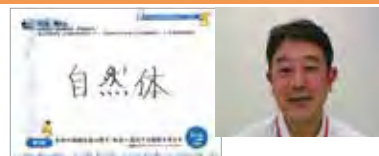
**生命と情報編 オンライン** 質問:「先生の考える人々や社会が幸せになるテクノロジーとはどのようなものですか?」



「ニューロモルフィック人工知能研究はどこまで進んだか」 4月22日  
合原 一幸氏(東京大学)



「デジタルテクノロジー時代の生命観」 5月12日  
佐倉 統氏(東京大学大学院)



「生命の情報を読み解き、社会に還元する道筋を考える」 6月2日  
河合 純氏(KISTEC/理化学研究所)

**ロボティクス編 オンライン**



「身体を持ったAI」 9月2日  
尾形 西也氏(早稲田大学)  
Q.今後の社会でロボットはどのように活躍?



「ソフトロボティクスの現状と課題」 1月19日  
新山 龍馬氏(明治大学)  
Q.ソフトロボティクス研究・開発の未来とは?

**先端医療編 オンライン**



「てんかん診療update」 2月23日  
(左) 本井 宏尚 医師(横浜市立大学附属市民総合医療センター)  
(右) 園田 真樹 医師(横浜市立大学大学院医学研究科)

**ベンチャー編**



「研究から開発、そして社会実装へ成功するベンチャー企業とは?」  
窪田 規一氏  
(株式会社ケイエスピー 代表取締役社長)

Q.矜持は?

対面  
KSPホール  
3月8日

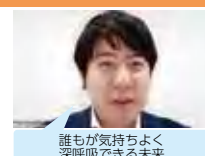
Q.10年後に作っていたい未来は?

ナレッジパレットだからできた細胞制御の挑戦が起点となって生まれた薬が一つでも多くできていて、それによって誰かが笑顔でい続けている未来

「コアテクノロジーから知るバイオベンチャー」 3月15日 **オンライン**  
(左) 福田 雅和氏(株式会社ナレッジパレット 代表取締役CTO)  
(中) 尾上 弘晃氏(株式会社セルファイバ 取締役/慶應義塾大学理工学部 教授)  
(右) 山本 佑樹氏(HiLung株式会社 代表取締役CEO)



誰もが細胞製品を気軽に感じることができる未来



誰もが気持ちよく深呼吸できる未来

## 3 トピック

### ①神奈川発「ヘルスケア・ニューフロンティア」先導プロジェクト ～ 文部科学省から最高評価「S」評価を獲得 ～

神奈川県、横浜市、川崎市は、ライフイノベーション分野の国際戦略拠点として平成23年「京浜臨海部ライフイノベーション国際戦略総合特区」の指定を受け、継続して共同でライフサイエンス研究や産業化施策等に取り組んでいます。

KISTECにおけるライフサイエンス分野の大きな取組みとしては、神奈川県と共同で採択された、文部科学省の地域イノベーション・エコシステム形成プログラムを推進してきました。5年間のプログラムは令和5年3月で事業終了を迎え、最終年度に実施された終了評価において、最高評価の「S」評価を獲得しました。

『神奈川発「ヘルスケア・ニューフロンティア」先導プロジェクト』は、ヘルスケア・ニューフロンティア構想を推進する神奈川県のライフサイエンス分野の重点政策プロジェクトとしてスタートしました。プログラムの趣旨と目的は、地域が保有するコア技術をベースとして、以下の3つを実現することです。

- ①強力な研究開発体制及び事業化支援体制の構築
- ②ベンチャー企業の創出・成長を中心とするイノベーション・エコシステムの具現化
- ③世界的な新市場・新産業の創出

その中で、コア技術を基に重点的に事業化に向けて取り組んだのは以下の2つのプロジェクトです。

- プロジェクト1 「貼るだけで自律型の次世代人工臓器の開発」
- プロジェクト2 「再生毛髪的大量調製革新技術の開発」

プロジェクト1では東京医科歯科大学、プロジェクト2では横浜国立大学を本務地とする研究代表者がKISTECのプロジェクトリーダーとなり、定めた研究課題に注力し、事業化や知財戦略を担う事業プロデュースチームと実用化に向けて協働して推進しました。結果、両プロジェクトからベンチャー企業が生まれ、さらにはどちらもそれぞれ国内大手企業とのパートナーシップを結ぶこともでき、今後、探索的臨床試験に進む段階に至っています。また、本事業の期間中に地方独立行政法人法の改正を国に働きかけ、KISTEC発ベンチャー企業への出資と総合的支援の仕組みを構築することもできました。

文部科学省の終了評価コメントにおいても、別々の大学のシーズを県政策の下でKISTECが事業プロデュース体制の中心となり着実に成果を積み上げたこと、ベンチャー企業の設立と役割の明確化がなされ大手企業への技術移転を進めていることなどが、地域エコシステム形成のロールモデルになると評価されました。さらに、今後も絶え間なくイノベーションが創出され社会に展開される継続的なエコシステム形成への期待が示されました。

事業化プロジェクトそれぞれの研究成果詳細については、11ページ及び12ページに掲載されております。



令和5年2月 成果報告会 (Web同時開催) では100名を超える聴衆が参加

#### 地域エコシステムマップ



## ②神奈川県 産官学共同 新型コロナウイルス抗体価社会調査プロジェクト

多数の変異をもつオミクロン株級の新興ウイルスが今後も出現する可能性が示唆される中で、ワクチンや感染によって獲得した免疫機能をいかに維持、増強するかが今後の社会活動の維持にとって重要な課題となっています。新型コロナ感染症においては、欧米では感染者数や死亡率が高く、アジアでは低いといった地域的な違いも指摘されており、その要因として遺伝子配列の違いやBCGワクチン接種率、食生活をはじめとした生活習慣の違いなどが挙げられています。また、新型コロナ感染症の重症度や後遺症と腸内細菌叢との関連も示唆されています。

このような背景をうけ、KISTEC、神奈川県立保健福祉大学、神奈川県立病院機構・神奈川県立がんセンター、株式会社メタジェンは令和2年度より新型コロナウイルス抗体保有者の生活習慣や腸内環境の調査に関する共同研究を実施しています。令和4年度から株式会社明治も参画し、あらたな産官学連携による共同研究として「神奈川県産官学共同 新型コロナウイルス抗体価社会調査プロジェクト」がスタートしました。

本プロジェクトでは、神奈川県が中心となり進めている大規模ゲノムコホートである「神奈川県みらい未病コホート研究」の

研究基盤を活用し、新型コロナウイルス抗体市中モニタリングを実施しています。併せて、生活習慣や食習慣、健康状態に関するアンケートや腸内環境の網羅的解析、さらには免疫系への影響を検討するための末梢血単核球等の評価を実施しています。得られた情報を統合的に解析・評価することで、生活習慣、特に食習慣がもたらすワクチン抗体価への影響について理解します。これらの研究成果を元に、免疫機能を高めるようなサプリメントや食品開発などを通じて、食を基盤としたアフターコロナ時代に求められる感染症に強い身体作りの実現に貢献します。



### 4 トピック 「さがみロボット産業特区」

## ドローンによる河川パトロール支援システム実証実験

ドローンは手軽に飛行が行えることから、災害時における被害確認等を目的とした情報収集への利用が始まっています。また、平時においても河川管理の一環である人手による河川パトロールの効率化を図るため、迅速に広範囲の画像を取得することができるドローンを活用することが期待されています。

TEAD株式会社は、画像解析アプリケーションソフトウェアを開発するパナソニック システムデザイン株式会社、機体開発を行う東京航空計器株式会社と開発コンソーシアムを組み、AI画像解析機能を搭載した自律飛行ドローンによる河川パトロール支援システムの開発を進めています。このシステムでは、あらかじめ設定した巡視ルートをドローンが自律飛行し、災害発生時には遠隔から河川の被害状況等を把握し、平常時には不法投棄等の異常検知を行います。遠隔地への画像伝送には携帯電話で使用されている通信規格LTEを使用しており、河川の状況等を複数個所でリアルタイムに把握することが可能です。また、AIを用いた画像解析では、自動車等の物体を検出したり、前回パトロール時の画像との変化を検出したりする機能ももち、パトロールエリアの設備・工作物の異変や自然環境の変化、災害時の罹災状況等の把握に役立ちます。

KISTECの支援により1月に相模原市緑区の相

模川で実施した実証実験では、河川の状況を往復1.5kmにわたって撮影し、流域の自治体である相模原市、厚木市の協力を得て、上流部にある相模原市消防指令センターと下流部にある厚木市役所で遠隔視聴し、各種機能の検証を行いました。当該コンソーシアムは、今回の実証実験で参加者からいただいた、AIを用いた画像解析機能とLTEによる遠隔中継画像に関する評価結果や現場の課題、ニーズを基に改良を加え、早期の実用化を目指します。



AIによる画像解析機能【株式会社TEAD提供】



実証実験の様子



## 5 その他トピックス

### ●次世代機能性酸化物材料プロジェクト

「次世代機能性酸化物材料」プロジェクトは日本材料技研株式会社及び東京工業大学と共同で、経済産業省助成事業「令和4年度成長型中小企業等研究開発支援事業 (Go-Tech事業)」(以下「本事業」) に採択されました。

本事業は、ものづくり基盤技術及びサービスの高度化を目的として、中小企業等が大学・公設試等と連携して行う研究開発及びその事業化に向けた取組を支援するものです。

今回採択された「次世代半導体産業の革新的サーマルマネジメントに不可欠な負熱膨張材料の開発」の研究テーマは、本プロジェクトで開発している負熱膨張材料BNFOの事業化を推進するものです。半導体の実装過程において、高性能化・小型化に伴うサーマルマネジメントは大きな課題となっており、放熱性向上や低熱膨張化の観点では既に多くの開発が行われてきました。本事業では、画期的な材料を用いた熱膨張の相殺に踏み込んだ開発を加速するBNFOの量産化・用途開発・ラインナップ拡充等に取り組み、BNFOを用いた次世代半導体材料の開発促進につなげていきます。



「次世代機能性酸化物材料プロジェクト」の研究内容は、13ページにも記載しております。

※BNFO：ビスマス・ニッケル・鉄からなるペロブスカイト構造を持つ酸化セラミックス ( $\text{BiNi}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ )

### ●概念実証支援事業

「マイクロフルイディクス技術のための送液用ポンプの試作開発」

**課題：**発展が期待されるマイクロフルイディクス技術の実用化において、主要部品となる送液用ポンプの試作開発を行い、適用ポンプの吐出圧力、送液速度、制御精度などの基本的な性能を確認します。本試作により、ポンプとしての適性や評価系などの周辺技術も含めて、実用化に向けての課題を明らかにします。

**支援内容：**容量250 $\mu\text{L}$ 、100 $\mu\text{L}$ の二種類のシリンジを用いたダブル・プランジャー型ポンプを試作しました。ピストンの掃引速度を低速、中速の2種とし、その押し出し時間も複数設定して吐出量を計測しました。その結果、

流量換算では押し出し時間により差異が生じるなどの課題が明らかになりました。一方、非常に低速にした場合では4~10 $\mu\text{L}/\text{min}$ の微小流量を確認するなど、ポンプ開発の課題と可能性を確認することができました。



試作したダブル・プランジャー型ポンプ

KISTEC支援担当：電子技術部電子材料グループ

支援先企業：ヨダカ技研株式会社

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

### ●KSPテクノプラザ「光触媒ミュージアム」

開設期間：平成16年2月～

開設場所：かながわサイエンスパーク西棟 1階ロビー  
館長：藤嶋 昭

#### 活動概要

光触媒ミュージアムでは、光触媒に関するデモ機や応用製品を常時40点以上の展示を通して、光触媒技術への理解を深めることができるとともに、身近に感じることができます。光触媒産業の健全な発展に貢献するべく、光触媒の普及・啓蒙に努めています。また光触媒実験教室などを開催し、青少年向けにも光触媒技術を紹介しています。

令和4年度は、3年ぶりにかわさきサイエンスチャレンジ(8月開催)における実験教室を開催し、また、バーチャルミュージアムをリニューアルしました。



令和4年8月  
サイエンスチャレンジ

#### 令和4年度進捗状況

入館者数 オープン以来累計：117,827名(令和5年3月末現在)

### ●地域貢献(地域交流活動)

KISTECでは、近隣の子どもたちとの交流活動を続けています。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。

令和4年度は2年ぶりに今泉小学校のみなさんと交流活動を実施し、正面玄関ロータリー内の植え込みと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。



## 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4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」5件、「実用化実証事業」3件を実施しました。

令和5年度は、令和2年度に開始した戦略的研究シーズ育成事業「ゲノム構築技術による創業研究基盤の開発」が新たに「有望シーズ展開事業」にステップアップします。

### KISTEC プロジェクト研究 3段階ステージゲート方式

目的基礎研究

応用研究

事業化・実用化

#### 戦略的研究シーズ育成事業

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

公募

審査

#### 有望シーズ展開事業

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

審査

#### 実用化実証事業

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

### 事業化促進研究

今後成長が期待される産業分野において、中小企業等の開発ニーズと大学等の研究シーズを結びつけ、KISTECが研究メンバーに加わって三者共同で実施する事業です。（5件採択）

### 経常研究

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

## 令和5年度「戦略的研究シーズ育成事業」研究課題

令和5年4月より新たに5件の共同研究を開始しました。

#### 徐脈性不整脈の革新的細胞移植治療開発

研究代表者 遠山 周吾 慶應義塾大学 専任講師

ペースメーカー細胞移植による徐脈性不整脈のための新たな再生医療技術の開発を目指します。

#### 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

バイオマス由来の新素材を用いた次世代電子デバイス基材の開発を推進します。

#### 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

テラヘルツ領域の変化を“見える化”し、次世代技術の開発に貢献します。

#### 無機導電材料のインシリコ設計・探索と創製

研究代表者 大場 史康 東京工業大学 教授

計算・データ科学手法を駆使して、新材料開拓の飛躍的な効率化を目指します。

#### 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

DX推進と低消費電力化の両立を可能にする半導体集積技術の開発を目指します。

## 戦略シーズ2022採択テーマ

## 未知を知る 確率的AIチップの開発

●研究代表者：島 圭介 横浜国立大学 准教授

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

AI]の開発、②現場で使用可能な小型デバイスへの実装に取り組んできました。

令和4年度は特に未知を知るAIの改良に取り組み、(1)データの時系列変化を考慮可能な未知を知るAI、(2)知らないと判断した未知データ群から知識を獲得し、適応的に構造を変化させる進化する未知を知るAIを開発し、判断精度や汎用性の向上を実現しました。また、(3)未知を知るAIのFPGA実装にも取り組み、小型デバイスへの実装も可能にしました。令和5年度は開発した手法の実証に重点を置き、未知を知るAIの社会実装を目指します。



FPGAに実装された「未知を知るAI」によるロボットハンド制御

## 戦略シーズ2022採択テーマ

## 高重力による3Dプリンタの 超高機能化の研究

●研究代表者：小池 綾 慶應義塾大学 専任講師

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

率を両立して高めるほか、内部欠陥を一切排した高品質造形を可能にします。3Dプリンタによる産業革命を目指す世界的な気運の中で、「高重力場3Dプリンタ」の開発は次世代ものづくり産業の活性化を強く推し進めます。

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

令和5年度は、100Gまでの高重力化を行いながら、ノズル駆動系を完成させ、機械試験用サンプルを造形して評価します。また、単純な立方体やラティス構造を造形して、より微細な造形物を精度よく作製できることを明らかにします。



高重力場3Dプリンタの試作装置 1Gにおける堆積物 32Gにおける堆積物

## 戦略シーズ2022採択テーマ

## 非破壊画像検査用 スマートシートの創出

●研究代表者：河野 行雄 中央大学 教授

近年、製品に要求される品質の高まりや、高度経済成長期に建設されたインフラの寿命の近さなどから、対象を壊さずに検査する非破壊検査の重要性が増しており、その市場は年々拡大しています。特に検査対象を二次元に画像化する非破壊画像検査は、視覚的に分かりやすい形でより詳細な情報が得られることから注目され、様々なシーンでの活用が期待されています。一方で、狭いスペースや危険な場所など人が立ち入れない環境でも運用できる柔軟な検査技術が求められています。本プロジェクトでは、カーボンナノチューブ膜の機械的強度、柔軟性、大面積化・集積化といった加工の容易さを利用した、折り曲げ可能シート状カメラ「スマートシート」を開発しています。これにより、より簡便な検査を実現し、社会の安全安心へ貢献す

ることを目指しています。

本プロジェクトでは、素子構造最適化やドーピングによりカーボンナノチューブセンサの検出感度を向上し、いくつかの製品やインフラの実サンプルに対する非破壊画像検査を達成しました。今後は情報処理・画像処理技術を統合したよりスマートなセンサを実現し、非破壊画像検査の更なる応用展開を行います。



カーボンナノチューブ膜



カーボンナノチューブ膜を用いた光画像センサ  
(大面積シートから切り出し、対象にはり付けて使用可能)

戦略シーズ2021採択テーマ

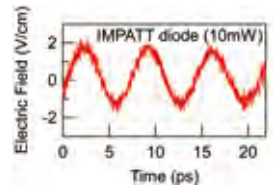
## 光技術を用いた超広帯域テラヘルツオシロスコープの開発

●研究代表者：片山 郁文 横浜国立大学 教授

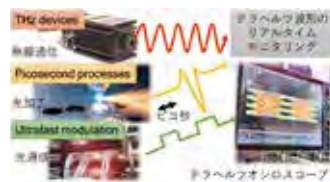
テラヘルツ (10<sup>12</sup>Hz) 領域はマイクロ波と赤外光のちょうど中間に位置しており、高周波数エレクトロニクスや通信、イメージングなどの応用に向けて近年盛んに研究が行われています。従来このテラヘルツ波の電磁場を観測する手法として、超短パルスレーザーを用いたテラヘルツ時間領域分光法が用いられてきました。しかしながら、この手法は繰り返し測定を前提としているため、時々刻々と変化するテラヘルツ波の測定には不向きでした。本プロジェクトでは、このようなテラヘルツ波をレーザー1パルスで計測することのできる新たなシングルショット波形計測手法を提案し、実証しました。この手法はいわばテラヘルツ領域のリアルタイムオシロスコープとも呼べるものであり、テラヘルツデバイスにランダムに生じるエラーの検出や、位相雑音、時間的な変動など、これまでに計測できなかった現象

の計測を実現することができま

す。これまで本プロジェクトでは、従来のテラヘルツ技術で用いられてきた800nmの超短パルスレーザーのみならず、ファイバー技術によって高強度のパルスレーザーが利用可能となった1μm帯においても、開発したシングルショット波形計測手法が適用できることを示しました。また、テラヘルツデバイスからの波形計測に必要な電場検出感度が1V/cm程度であることも明らかにしました。今後、本技術をさらに高感度化し、装置をファイバーベースで構築することによって、テラヘルツ波形をリアルタイムに検出できるコンパクトな測定系を確立し、更なる応用展開を目指します。



類似技術の反射型エジェロンを用いたシングルショットのテラヘルツ分光技術を用いることによって、テラヘルツデバイスからの出力の電場波形を計測することに成功しました。これはデバイス評価手法としてシングルショット検出技術が有効であることを示す重要な成果です。



テラヘルツ波形のリアルタイム計測による応用開拓の概念図

戦略シーズ2021採択テーマ

## ゲノム構築技術による創薬研究基盤の開発

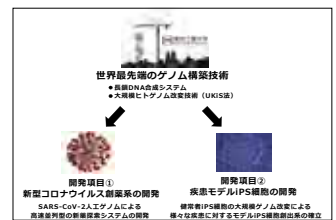
●研究代表者：相澤 康則 東京工業大学 准教授

本プロジェクトでは、ゲノム編集技術とゲノム合成技術を組み合わせ、既存技術では困難な大規模かつ正確なヒトゲノム構築技術を日々開発改良しています。本研究でも当該技術を活用して、2種類の創薬プラットフォームを構築してきました。

1つめは、遺伝性疾患の発病メカニズムの解明や、同疾患への薬剤開発を強力に支援できる疾患を模倣したiPS細胞(疾患モデルiPS細胞)の開発です。健常者iPS細胞のゲノムを改変し、疾患原因遺伝子に実際の患者に見られる変異を導入した疾患モデルiPS細胞は、疾患原因解明や新薬探索に大いに活用できます。令和4年度は、神経変性疾患の1種であるCAGリピート病のモデルiPS細胞のレパートリーを増やすとともに、令和3年度に作製していた同疾患モデルiPS細胞の性質を解析し、同

疾患の原因と考えられているCAGリピート伸長の影響を調べました。

2つめの創薬プラットフォームとして、近未来に再び遭遇する可能性のあるウイルス感染症への対策として、新型コロナウイルスのゲノムを人工で全合成する実験系を構築しました。ウイルスゲノムの塩基配列情報だけでウイルスゲノムを従来よりも迅速に全合成することが可能になったため、ウイルス感染が国内で広がる前に、合成したウイルスゲノムをヒト細胞に実験室内で感染させることで、ウイルス感染症に対するメカニズム解析や新薬シーズ探索に早期に着手できるようになりました。令和4年度は、人工ゲノムを実際にヒト細胞に導入し、コロナウイルス感染の初期プロセスを再現できました。またコロナウイルスゲノムの合成に関する特許出願も完了しました。



ゲノム構築技術による創薬研究プラットフォームの開発

※本テーマは、令和5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。

戦略シーズ2021採択テーマ

## 化学ポロフェンによるフレキシブル素子の開発

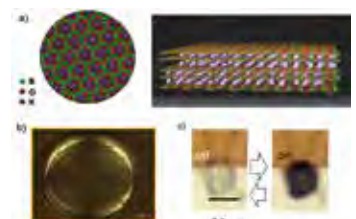
●研究代表者：神戸 徹也 東京工業大学 助教

グラフェンに代表される単原子層物質は、特殊な電子物性や物理特性から、次世代の電子デバイスへの応用が期待されてきました。なかでもホウ素からなるポロフェンは、高いフレキシビリティと高強度性からポストグラフェン材料として注目を集めています。しかしながら、これまでに報告されていたポロフェンは安定性が極めて低く実用化は不可能と考えられてきました。

本プロジェクトでは、ポロフェン骨格を持つ安定なホウ素原子層シートを化学原料から液相で合成できる「化学ポロフェン」を開拓します。この化学ポロフェンの安価で簡便な合成手法を確立し、化学修飾や元素置換により機能化を推し進めることで、既存材料では発現できない新しい二次元素子材料の開拓を目指

します。

令和4年度は、化学ポロフェンの駆動可能温度域の拡張を目的として研究しました。これは令和3年度に見出した化学ポロフェンの液晶デバイス(図1, *Nature Commun.* 2022, 13, 1037)を発展させる研究です。一般的な液晶デバイスは電場応答素子として有機分子を利用しますが、この化学ポロフェンデバイスではフレキシブルな骨格を有するホウ素二次元材料を利用しています。これは完全無機物からなる初めての液晶デバイスとして、既存デバイスには無い高い熱安定性を有しています。しかしながら実用化を考えた際に、室温での駆動に課題がありました。そこで、化学ポロフェンの合成段階において、低分子を組み込むことで化学ポロフェンの骨格を保持した配合が可能になることを見出しました。こうした液晶駆動温度の制御研究により、実用化への発展が期待できます。



完全無機物である化学ポロフェンのa)構造とb)液晶の光学顕微鏡像。c)化学ポロフェンによる光学デバイス。電圧印加により光の透過をon/offできる。

## 有望シーズ展開事業

## 「貼るだけ人工臓器」プロジェクト

文部科学省地域イノベーション・エコシステム形成プログラム

神奈川発「ヘルスケア・ニューフロンティア」先導プロジェクト 事業化プロジェクト1

## 「貼るだけで自律型の次世代人工臓器の開発」

●研究期間：平成31年4月～

●実施場所：ライフイノベーションセンター

●プロジェクトリーダー：松元 亮（東京医科歯科大学）

## 1. 研究テーマ説明

糖尿病の治療においては、インスリン療法が重要な位置を占めていますが、投与量調整の難しさ（長期的な血糖管理・低血糖の回避等）や煩雑さが問題となっています。本プロジェクトは、高分子ゲルを応用した自律型のインスリン供給機構とマイクロニードル等の低侵襲な経皮的薬剤送達技術とを融合することで、より正確に、患者負担を抑え、かつ経済的なインスリン療法を実現する「貼るだけで自律型の次世代人工臓器」を開発しています（図1）。これにより、糖尿病のインスリン療法におけるアンメットメディカルニーズの克服を目指します。

## 2. 令和4年度進捗状況

## (1) 探索的臨床試験用のプロトタイプデバイスの開発

昨年度までに共同研究先企業へ導出したプロトコルを元に、量産開発へ向けた課題抽出作業を進め、探索的臨床試験用のプロトタイプデバイスの開発に至りました。この過程で、デバイス中に残存してしまう未反応の原材料の洗浄除去プロセス及び残存量モニタリングのプロトコルを確立しました。これにより、残存量をFDA（米国食品医薬品局）推奨の許容摂取値内に収めるクオリティを達成しました。

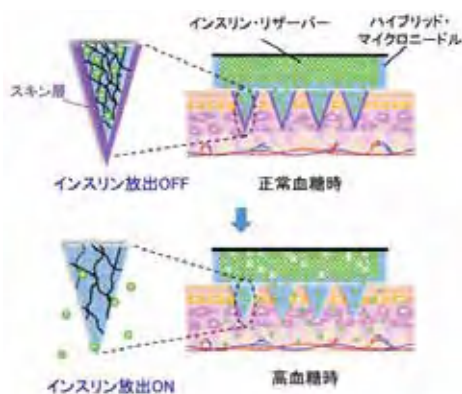


図1：貼るだけ人工臓器の概略図

## (2) 予備的安全性試験の完了

非臨床試験の一環として、細胞毒性試験、皮膚刺激性試験、残存針の影響確認の3項目について、外部専門機関による予備的安全性試験を実施し、いずれも良好な結果を得ました（図2）。

## (3) 中性子捕捉療法のための新規ボロン酸誘導体の開発

コア技術であるボロン酸の新たな応用先として、次世代の癌治療法として注目されるホウ素中性子捕捉療法の新規薬剤の検討を行いました。現在、本治療法ではボロファラン（ステボロニン）が唯一臨床で用いられる薬剤ですが、治療効果を高めるために溶解性と腫瘍特異性を改良した新規ボロン酸化合物を合成し、特許出願を行いました。

## 3. 令和4年度の研究成果

■探索的臨床試験用のプロトタイプデバイスの開発

■予備的安全性試験の完了

■中性子捕捉療法のための新規ボロン酸誘導体の開発

※本プロジェクトは、令和5年度より実用化実証事業へステップアップしました。



図2：動物を用いた安全性試験の様子（黒矢印がマイクロニードルを刺した部分）

## ))) 令和4年度の代表的な論文発表・受賞など

1. T. Miyazaki, et al, A Hoechst Reporter Enables Visualization of Drug Engagement In Vitro and In Vivo: Toward Safe and Effective Nanodrug Delivery. ACS Nano 2022, 16(8), 12290-12304.
2. P. Chen, et al, Nanocarriers Escaping from Hyperacidified Endo/lysosomes in Cancer Cells Allow Tumor-targeted Intracellular Delivery of Antibodies to Therapeutically Inhibit c-MYC. Biomaterials 2022, 288, 121748.
3. R. Hachiya, M. Tanaka, M. Itoh, T. Suganami, Molecular mechanism of crosstalk between immune and metabolic systems in metabolic syndrome. Inflammation and Regeneration 2022, 42:13.
4. H. Fujisaki, et al, Sialic acid biosensing by post-printing modification of PEDOT:PSS with pyridylboronic acid. Science and Technology of Advanced Materials 2022, 23(1), 525-534.

## 有望シーズ展開事業

## 「再生毛髪的大量調製革新技術の開発」プロジェクト

文部科学省地域イノベーション・エコシステム形成プログラム

神奈川発「ヘルスケア・ニューフロンティア」先導プロジェクト 事業化プロジェクト2

## 「再生毛髪的大量調製革新技術の開発」

●研究期間：令和2年4月～

●実施場所：ライフィノベーションセンター

●プロジェクトリーダー：福田 淳二（横浜国立大学）

## 1. 研究テーマ説明

毛髪再生医療は、従来の植毛治療では難しいと考えられていた「毛髪の総本数の増加」を可能とする画期的な治療法として世界中で期待されています。本プロジェクトでは、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4年度進捗状況

## (1) 毛包幹細胞の培養

脱毛症患者由来の毛包上皮幹細胞について、研究室独自のスフェロイド培養容器を用いたゲル包埋培養法を用いて細胞の機能維持培養ができることを確認しました（論文1）。

## (2) 毛包原基の大量調製

毛包原基の大量培養容器について、表面コーティング剤とwell構造を最適化しました（論文2）。また毛包原基をバイオプリンティング技術により大量調製する新規手法を開発しました（論文3）。

## (3) 生体外で高効率に長毛を再生

毛包オルガノイドの作製技術を開発し、生体外で100%の効率で毛包を再生することに成功しました（図2）。この毛包を免疫不全マウスへ移植すると皮膚に生着し、毛周期を繰り返しました（論文4）。

## 3. 令和4年度の研究成果

- 毛包幹細胞の増殖培養技術をヒト脱毛症患者の細胞で適用し、有効性を確認
- 生体外で毛包を再生し、再生毛包を移植する新規の毛髪再生アプローチを開発
- 毛髪再生技術に関して、ジャーナルへの論文掲載11件

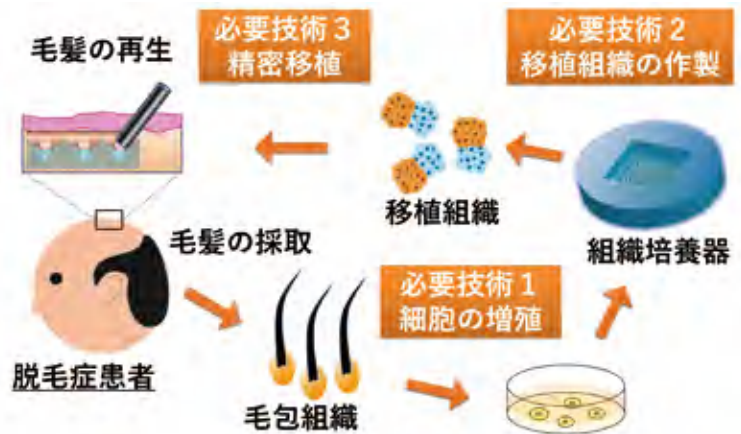


図1：毛髪再生医療の概念と課題

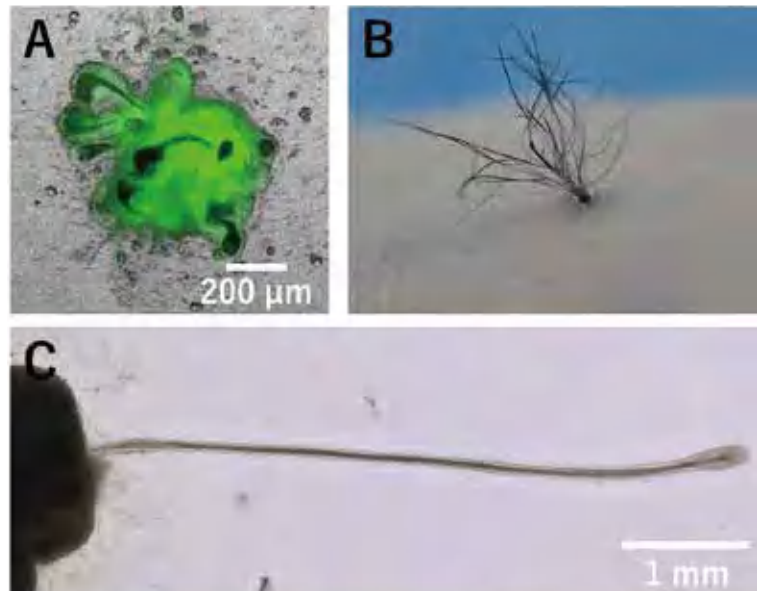


図2：生体外で再生した毛包組織

(A) 毛包オルガノイド、(B) 移植後に生着した毛髪、(C) 長期培養で再生した長毛

## 》》 令和4年度の代表的な論文発表

1. S. Hirano, et al., Expansion culture of hair follicle stem cells through uniform aggregation in microwell array devices, *ACS Biomaterials Science & Engineering*, 2023.
2. K. Suzuki, et al., Cell-repellent polyampholyte for conformal coating on microstructures, *Scientific Reports* 12, 10815, 2022.
3. A. Nanmo, et al., Bioprinting of hair follicle germs for hair regenerative medicine., *Acta biomaterialia*, 2022.
4. T. Kageyama, et al., Reprogramming of three-dimensional microenvironments for in vitro hair follicle induction, *Science advances*, 8, eadd4603, 2022.

## 有望シーズ展開事業

## 「次世代機能性酸化物材料」プロジェクト

- 研究期間：平成 31 年 4 月～
- 実施場所：東京工業大学すずかけ台キャンパス J3棟
- プロジェクトリーダー：東 正樹（東京工業大学）

## 1. 研究テーマ説明

全てのモノがインターネットにつながるIoT社会の実現に向けて、電子デバイスの消費電力の低減や、環境負荷の小さい材料の開発が求められています。例えば10cmの鉄の棒は、温度が1℃上がるごとに1.2μmの熱膨張を起こします。小型・高密度化が進む現在のLSIの配線幅は10nm以下であり、熱膨張の制御なしには精度を保つことができません。

本プロジェクトでは、こうした熱歪みを吸収する「負」熱膨張材料のほか、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、風や振動から電気エネルギーを生む圧電発電のための非鉛圧電体などの、革新的な環境調和機能性材料に関する技術的シーズを更に発展させていきます。中でも負熱膨張材料については、企業との連携により安定な材料の供給ができる体制を整え、産業化への歩みを始めています。

## 2. 令和4年度進捗状況

我々が開発した負熱膨張材料BiNi<sub>0.85</sub>Fe<sub>0.15</sub>O<sub>3</sub>は、既存材料の約5倍の-187ppm/Kという線熱膨張係数を持ち、わずか18体積%の添加でエポキシ樹脂の熱膨張を相殺できる革新的な材料ですが、合成に人造ダイヤモンド同様の超高压が必要です。令和3年度までにファブレスの材料メーカーである日本材料技研へ技術移転を行うことで、切削工具用ダイヤモンドのメーカーでの製造手法を確立し、サンプル出荷を始めました。令和4年度からは成長型中小企業等研究開発支援事業(Go-Tech事業)の助成を受けて、製法の更なる改善や動作温度範囲の拡大に取り組んでいます。また、新しい負熱膨張材料の開発を行うJST-CRESTも採択され、負熱膨張と関連化合物を合わせて、5報の論文発表を行いました。

BiFe<sub>0.9</sub>Co<sub>0.1</sub>O<sub>3</sub>は、電力を消費する磁場を用いず、電場印加によって磁化を反転できることから、超低消費電力磁気メモリ材料として期待しています。令和4年度は、ギャップ電極を用いた面内の電場印加で面直方向の磁化を反転出来る事を見いだしました。メモリデバイスの実現に向けた大きな一歩です。

## 3. 令和4年度の研究成果

■Pb<sub>0.9</sub>Sr<sub>0.1</sub>VO<sub>3</sub>の中で、11.1%の体積差をもつ正方晶と立方晶相の相境界を電子顕微鏡で観察しました。さらに、圧力下の格子定数変化との比較から、相境界近傍では0.2GPaの応力が発生しており、そのために、温度によって相分率が変化する負熱膨張が可能となることを明らかにしました。これらの知見を元に、Pb<sub>0.8</sub>Bi<sub>0.1</sub>Sr<sub>0.1</sub>VO<sub>3</sub>でこれまでで最大の9.3%もの負熱膨張を実現しました。この成果はアメリカ化学会のChemistry of Materials (インパクトファクター10.508)に掲載、Supplementary Coverにも選出されました。また、日経電子版と日経産業新聞で報道されました。

■PbCrO<sub>3</sub>とPbTiO<sub>3</sub>の固溶体において、組成に応じてPb<sup>2+</sup>とPb<sup>4+</sup>の再配列、強誘電常誘電転移という2つのメカニズムで負熱膨張が起こることを明らかにしました。この成果もChemistry of Materialsに掲載され、Supplementary Coverに選出されました。

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

※本プロジェクトは、令和5年度より実用化実証事業へステップアップしました。

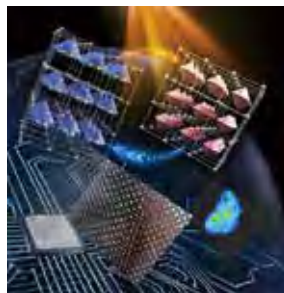


図1：Pb<sub>0.8</sub>Bi<sub>0.1</sub>Sr<sub>0.1</sub>VO<sub>3</sub>の巨大負熱膨張

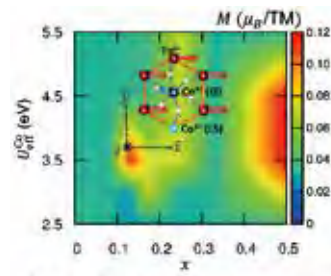


図2：理論的に解明したBiFe<sub>1-x</sub>Co<sub>x</sub>O<sub>3</sub>の自発磁化の組成・電子相関依存性

## ))) 令和4年度の代表的な論文発表・受賞など

1. **Takumi Nishikubo**, Takashi Imai, Yuki Sakai, Masaichiro Mizumaki, Shogo Kawaguchi, Norihiro Oshime, Ayumu Shimada, Kento Sugawara, Kenji Ohwada, Akihiko Machida, Tetsu Watanuki, Kosuke Kurushima, Shigeo Mori, Takashi Mizokawa, Masaki Azuma, "Colossal Negative Thermal Expansion with 11.1% Volume Shrinkage by Design", *Chem. Mater.*, **35**, 870-878 (2022).
2. **Yuki Sakai**, Kana Matsuno, Takumi Nishikubo, Masayuki Fukuda, Shogo Wakazaki, Masahito Ikeda, Kazuki Takahashi, Zhao Pan, Lei Hu, Masaki Azuma, "Two types of negative thermal expansion observed in PbCr<sub>1-x</sub>Ti<sub>x</sub>O<sub>3</sub>", *Chem. Mater.*, **35**, 1008-1015 (2022).
3. **Koomok Lee**, Kei Shigematsu, Hena Das, Masaki Azuma, "Exploring the correlation between the spin-state configuration and the magnetic order in Co-substituted BiFeO<sub>3</sub>", *Phys. Rev. Mater.*, **6**, 064401 (2022).

## 有望シーズ展開事業

# 「超分子ペプチドを用いた脳梗塞の再生医療」プロジェクト

●研究期間：令和3年4月～

●実施場所：かながわサイエンスパーク 東棟3階

●プロジェクトリーダー：味岡 逸樹（東京医科歯科大学）

## 1. 研究テーマ説明

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

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

本プロジェクトでは、生体適合性が高く低侵襲性である超分子型ペプチドと超分子ペプチドゲルから徐放する修飾増殖因子とを混合し、亜急性期の脳梗塞モデルマウスに脳内単回投与して神経機能が改善することを見出しており、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4年度進捗状況

令和3年度に開発した両親媒性の超分子ペプチド「JigSAP」は、タンパク質をゲル内に取り込ませることとゲル外に放出させることを同時に達成する革新的な人工細胞足場であり、血管再生を促進する成長因子を放出させることで亜急性期脳梗塞モデルマウスの治療効果を発揮することを見出しました（Yaguchi et al., *Nature Commun* 2021）。令和4年度は、名古屋市立大学の澤本和延教授らとの共同研究において、細胞接着因子N-カドヘリンを人工細胞足場の表面に安定的に提示

するための超分子ペプチドゲルの開発を進め、戦略的研究シーズ育成事業で開発した超分子ペプチド「RADA-A16G」を使ってN-カドヘリンを人工細胞足場の表面で安定的に作用させることに成功しました（図1）。この超分子ペプチドゲルを新生仔マウス脳損傷領域に投与すると、幼若ニューロンの遊走促進に加えて、歩行機能障害の改善効果が認められました（図2）。

また、（公財）神戸医療産業都市推進機構、東京医科歯科大学などとの共同研究により、より臨床应用到に適した修飾増殖因子を持つ「X-JigSAP」の開発に取り組み、その基本的性質や脳損傷への効果について研究を進めています。

## 3. 令和4年度の研究成果

■「RADA-A16G」を使った歩行機能障害の改善効果等に関する研究成果がBiomaterials誌に掲載されました。

■タンパク質を取り込ませ、投与局所で機能発揮する超分子型ペプチドの医療応用として、新しい創薬モダリティー「分子集合体医薬」という概念を提唱した総説がNeurochem Res誌に掲載されました。

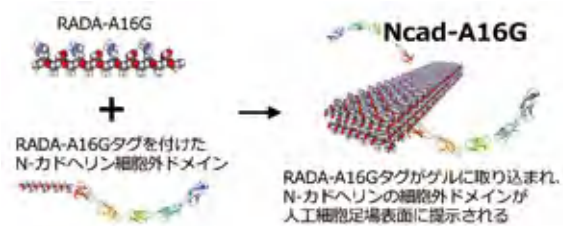


図1：RADA-A16Gを使ったN-カドヘリン細胞外ドメインの細胞足場表面への提示



図2：Ncad-A16G投与による新生仔外傷性脳損傷マウスの機能改善

### 》》 令和4年度の代表的な論文発表・受賞など

1. Takahiro Muraoka and Itsuki Ajioka, "Self-assembling Molecular Medicine for the Subacute Phase of Ischemic Stroke", *Neurochem Res* **47**, 2488-2498 (2022) (総説)
2. Yuya Ohno, Chikako Nakajima, Itsuki Ajioka, Takahiro Muraoka, 他11名, "Amphiphilic peptide-tagged N-cadherin forms radial glial-like fibers that enhance neuronal migration in injured brain and promote sensorimotor recovery", *Biomaterials* (2023) (印刷中). doi: 10.1016/j.biomaterials.2023.122003
3. Noriyuki Uchida, Yunosuke Ryu, Yuichiro Takagi, Ken Yoshizawa, 他13名, "Endocytosis-Like Vesicle Fission Mediated by a Membrane-Expanding Molecular Machine Enables Virus Encapsulation for In Vivo Delivery", *J Am Chem Soc* (2023) (印刷中). doi: 10.1021/jacs.2c12348



## 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 東棟3階
- プロジェクトリーダー：佐藤 守俊（東京大学）

## 1. 研究テーマ説明

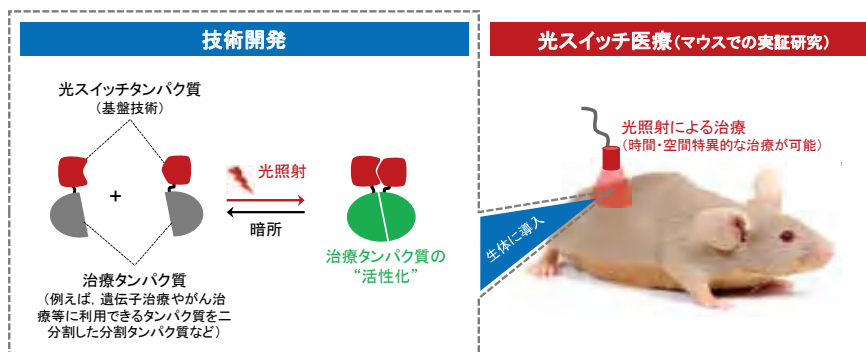
医薬品として用いられる分子や細胞、ウイルス等は、いったん生体の中に入ってしまうと、その働きを生体の外からコントロールするのが極めて困難です。このことが、薬効が高く副作用が低い優れた医薬品を開発する上での大きなハードルとなっています。「光スイッチ医療創出」プロジェクトでは、乗用車に取り付けられたアクセルやブレーキのように、生体の中に入った医薬品の働きを光で、特に、生体組織の透過性が極めて高い長波長の光で自在に操作するための、一般性・汎用性の高い基盤技術を開発します。この基盤技術を用いて、ゲノムの働きを光刺激でコントロールしたり、がん細胞を光刺激で破壊することで、革新的なゲノム治療やがん治療を実現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

## 2. 令和4年度進捗状況

私たちは「MagRed」と名付けた光スイッチタンパク質を開発しました。MagRedは赤色光を吸収すると互いに結合する二つのタンパク質のペアであり、操り人形と言えばヒモとか棒に相当する、光操作の基盤技術です。MagRedの開発によって、赤色光を照射して生命現象に関与するさまざまなタンパク質の働きを私たちの意図で操作することが可能になりました。赤色光は生体組織に吸収されにくく、生体深部にまで届きやすいという特徴があります。例えば、赤色光のレーザーポインターを親指に当てると、その赤色光が親指を透過することがわかります。この簡単な実験から、赤色光で作動するMagRedを使えば、少なくとも数センチ程度の生体深部の光操作が可能になると実感することができます。このMagRedを応用して、生体深部での遺伝子の働きを光操作できる技術を開発しました。私たち生物は、さまざまな生命現象を制御するために、ゲノムに書き込まれた約22,000種類の遺伝子の働きを制御するメカニズムを持っています。この遺伝子の働きが破綻することで、様々な疾患が起こると考えられています。本プロジェクトで開発した技術を用いて、さまざまな疾患を私たちの意図でコントロールすることで、有効性が高く安全な治療技術を開発できると考えて研究を進めています。

## 3. 令和4年度の研究成果

- 赤色光スイッチタンパク質「MagRed」の開発に関する研究成果を論文として発表しました（Nature Biotechnology）。
- 近赤外光でタンパク質の働きを操作できる技術を開発し、特許出願を行いました（特願2022-123061）。



「光スイッチ医療創出」プロジェクトの概念図

## ))) 令和4年度の代表的な論文発表・受賞など

1. Y. Kuwasaki, K. Suzuki, G. Yu, S. Yamamoto, T. Otabe, Y. Kakiyama, M. Nishiwaki, K. Miyake, K. Fushimi, R. Bekdash, Y. Shimizu, R. Narikawa, T. Nakajima, M. Yazawa and M. Sato, A red light-responsive photoswitch for deep tissue optogenetics, Nature Biotechnology, 40, 1672-1679 (2022).
2. Y. Koganezawa, M. Umetani, M. Sato and Y. Wakamoto, History-dependent physiological adaptation to lethal genetic modification under antibiotic exposure, eLife, 11, e74486 (2022).
3. T. Otabe, Y. Nihongaki and M. Sato, A split CRISPR-Cpf1 platform for inducible gene activation, Methods in Molecular Biology, 2577, 229-240 (2022).

## 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 東棟 3 階

●グループリーダー：竹内 昌治 (東京大学大学院)

## 1. 研究テーマ説明

細胞膜は、細胞や細胞内小器官を形づくる大切な構成要素であり、細胞内外での物質輸送や情報伝達に重要な役割を果たしています。その機能不全は様々な疾患に発展するため、薬剤の重要な標的として考えられています。一方で、細胞膜の優れた化学物質検知機能に着目し、その機能を利用するバイオセンサの研究に近年注目が集まっています。本プロジェクト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。

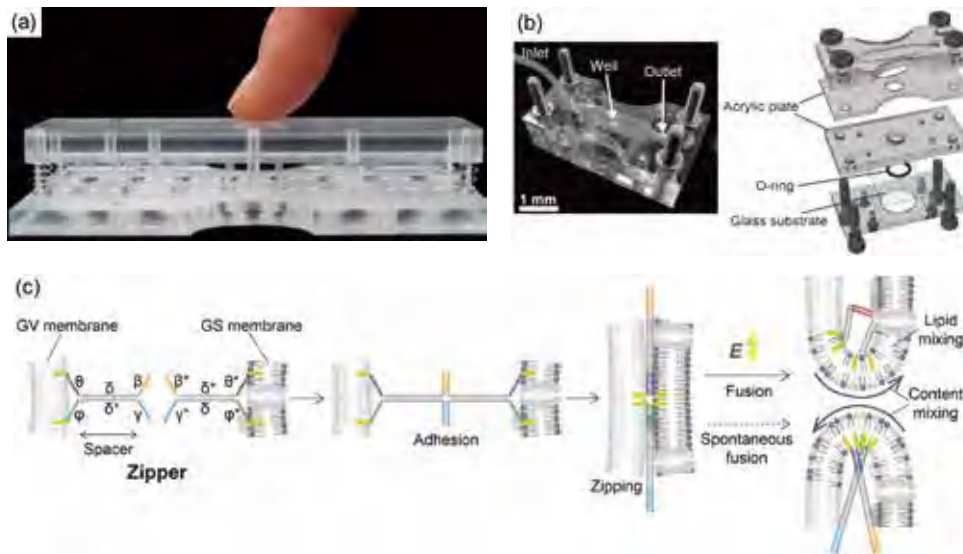
## 2. 令和 4 年度進捗状況

本プロジェクトでは、KISTECにおいて科学研究費助成事業や大学発新産業創出プログラム (JST START) 等の多くの支援を受け、イオンチャンネル (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を進め、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 4 年度は、この技術を確実に社会実装につなげるため、共同研究

を通してMAQsysの研究開発支援を実施しました。また、システムの自動化・効率化を目指す研究も進めています (図 a)。一方で、人工細胞膜のセンサ応用に関する研究では、JST戦略的創造研究推進事業 (CREST) において、昆虫嗅覚受容体を用いた細胞匂いセンサの研究開発を引き続き行いました。また、容量性電流を検出原理とする計測技術を新規に開発しています。センサ基盤技術については、令和 3 年度より科研費基盤研究を開始しました。令和 4 年度は、空気中の匂い物質 (匂いガス) を細胞センサで直接検出することを目的として、匂い物質を水溶液中に効率良く溶解するためのマイクロ流体デバイス構造について、数値解析及び実証実験により明らかにしました (図 b)。この他、細胞の機能や構造を模倣するモデル細胞を作製する人工細胞に関する研究についても実施しています。DNAの相補的構造を利用し、細胞と人工細胞を選択的に結合・融合する技術について国際誌に発表しました (論文 3、図 c)。

## 3. 令和 4 年度の研究成果

- 創薬スクリーニングシステムの自動化・効率化技術の開発
- 匂いガス検出のためのマイクロ流体デバイス構造の開発
- 細胞と人工細胞を選択的に結合・融合する技術の開発



(a) 創薬スクリーニングデータの効率的取得を目的としたチップとモジュール。(b) 数値解析にもとづいて作成した匂いガス検出デバイス。(c) DNA相補鎖を利用する細胞膜-人工膜の選択的結合・融合の原理。

## ))) 令和 4 年度の代表的な論文発表・受賞など

1. 大崎寿久, 竹内昌治: 人工細胞膜技術による創薬支援と次世代センサ開発, *ナノファイバー学会誌*, Vol. 13, pp. 25-31, 2022.
2. 大崎寿久, 竹内昌治: 人工細胞膜を用いるバイオハイブリッドセンサ, *クリーンテクノロジー*, Vol. 32, No. 11, pp. 68-73, 2022.
3. S. Takamori, P. Cicuta, S. Takeuchi, and L. Di Michele: DNA-Assisted Selective Electrofusion of Escherichia coli and Giant Lipid Vesicles, *Nanoscale*, Vol. 14, pp. 14255-14267, 2022.

実用化実証事業

# 「次世代医療福祉ロボット」グループ

- 研究期間：令和2年4月～
- 実施場所：Research Gate Building TONOMACHI 2 – A 棟3階
- 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

本プロジェクトでは、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4年度進捗状況

### (1) 力触覚を有する安全安心な整形外科ドリル

令和4年度より新たに、AMED医療機器等における先進的研究開発・開発体制強靱化事業 基盤技術開発プロジェクトの支援を受け、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。実用化に向けた試作開発として、令和4年度は小型な実用モデル試作機を製作し、性能検証を進めました。

### (2) 脳腫瘍判別機能を搭載した力触覚鑷子

慶應義塾大学医学部（脳神経外科）と共同で、力触覚情報に基づく腫瘍判別技術を開発しています。令和4年度は、共同研究で開発した力触覚鑷子を用いた環境情報推定手法の開発を行いました。非臨床試験によって、力触覚情報が癌組織の判別に有用であり新しいバイオマーカーになりうることを示すことができました。

### (3) 吸入支援デバイス

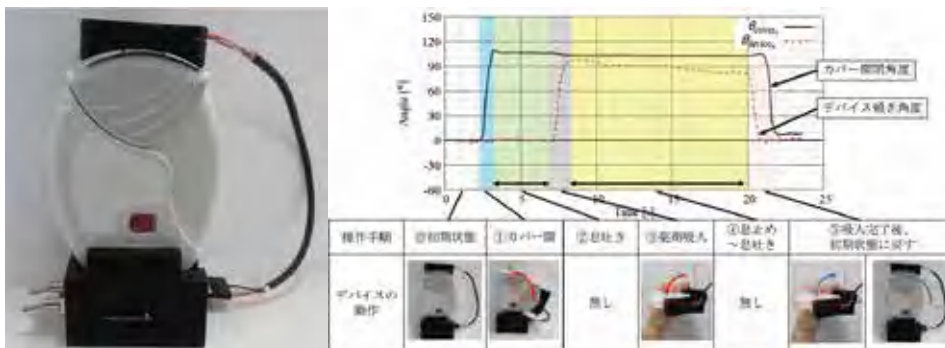
慶應義塾大学医学部（呼吸器内科）、慶應義塾大学病院（薬剤部）と共同で、気管支喘息、COPD（慢性閉塞性肺疾患）等の治療に用いられる薬剤吸入器に慣性計測装置を搭載し、吸入動作の正誤判別を可能とする測定デバイスを開発しています。令和4年度では特に、得られた吸入動作のデータから自動で正誤判別を行う判定アルゴリズムの開発を行いました。

## 3. 令和4年度の研究成果

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



ハプティック骨ドリル実用モデル試作機



吸入支援デバイスと吸入動作測定波形

### 》》 令和4年度の代表的な論文発表・受賞など

1. S. Takano, T. Shimono, K. Masaaki, et al., "An Inhalation Device with Inertial Measurement Unit for Monitoring Inhaler Technique," IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, vol. 27, no. 4, pp. 2204-2211, Aug. 2022.
2. K. Yamanouchi, S. Takano, Y. Mima, et al., "Validation of a Surgical Drill with a Haptic Interface in Spine Surgery," Scientific Reports, vol. 13, no. 1, Jan. 2023.

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) 4階
- グループリーダー：福田 真嗣 (慶應義塾大学)

## 1. 研究テーマ説明

腸内細菌叢を含む腸内環境全体の乱れは消化器疾患のみならず、糖尿病などの生活習慣病やアレルギー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、更にはそれらの培養方法については研究途上です。そのため、腸内細菌叢を含む腸内環境を適切に制御する基盤技術を開発するためには、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へ与える影響を十分に理解することが重要となります。本プロジェクトでは、特に難培養性腸内細菌に着目し、それらを単離・安定培養する方法を構築し、健康維持及び疾患に寄与す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)、腸内環境を自在に制御するための基盤技術の開発を進めています。

## 2. 令和4年度進捗状況

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、及び腸内環境制御基盤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。

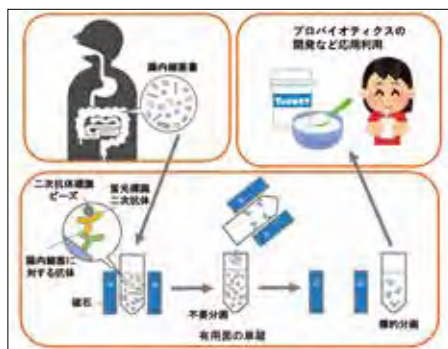


図1：作出した腸内細菌特異的抗体の利用方法

1. 有用性が期待されるヒト由来腸内細菌を単離し、安定的な培養方法を確立しました。
2. 腸内細菌が発現するタンパク質を標的とし、独自の抗体作製方法により、高い特異性を持つ抗体の作製を行いました。
3. これまでに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。
4. 腸内細菌による腸管の炎症修復機構について研究を行いました。

また、「神奈川県産官学共同 新型コロナウイルス抗体価社会調査プロジェクト」にも取り組みました。(6ページ参照)

## 3. 令和4年度の研究成果

- ヒトの便から新たに2種類の腸内細菌を単離し、培養する方法を確立しました。
- 腸内細菌が発現するタンパク質に対して高い特異性を持つ抗体を作製しました。
- 作出した腸内細菌抗体の評価を進め、実用化に向けた評価を行いました。
- 熊本大学との共同研究にて腸内細菌が大腸炎発症後の組織修復における造血応答の重要性を明らかにしました(図2)。

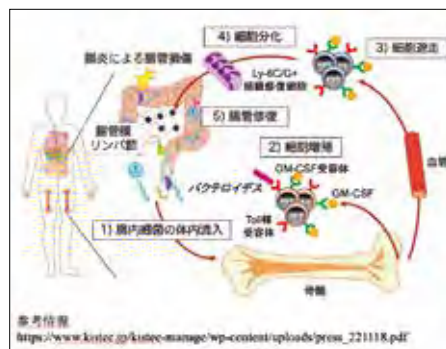


図2：熊本大学との共同研究成果概要

### >>> 令和4年度の代表的な論文発表・受賞など

1. Morita H, Kano C, Ishii C, Kagata N, Ishigikawa T, Hirayama A, Uchiyama Y, Hara S, Nakamura T, Fukuda S\*. *Bacteroides uniformis* and its preferred substrate,  $\alpha$ -cyclodextrin, enhance endurance exercise performance in mice and human males. *Sci Adv.* 2023 Jan25;9(4)
2. Sezaki M<sup>#</sup>, Hayashi S<sup>#</sup>, Nakato G, Wang Y, Nakata S, Biswas S, Morishima T, Fakruddin M, Moon J, Ahn S, Kim P, Miyamoto Y, Baba H, Fukuda S, and Takizawa H. (<sup>#</sup> equal contribution) Hematopoietic stem and progenitor cells integrate microbial signals to promote gut tissue repair. *EMBO J* 2022 Nov 17;41(22)
3. Yakabe K, Higashi S, Akiyama M, Mori H, Murakami T, Toyoda A, Sugiyama Y, Kishino S, Okano K, Hirayama A, Gotoh A, Li S, Mori T, Katayama T, Ogawa J, Fukuda S, Hase K, Kim YG. Dietary-protein sources modulate host susceptibility to *Clostridioides difficile* infection through the gut microbiota. *Cell Rep.* 40: 111332, 2022.
4. Yamagishi R, Kamachi F, Nakamura M, Yamazaki S, Kamiya T, Takasugi M, Cheng Y, Nonaka Y, Yukawa-Muto Y, Thuy LTT, Harada Y, Arai T, Loo TM, Yoshimoto S, Ando T, Nakajima M, Taguchi H, Ishikawa T, Akiba H, Miyake S, Kubo M, Iwakura Y, Fukuda S, Chen WY, Kawada N, Rudensky A, Nakae S, Hara E, Ohtani N. Gasdermin D-mediated release of IL-33 from senescent hepatic stellate cells promotes obesity-associated hepatocellular carcinoma. *Sci Immunol.* 7: eabl7209, 2022.
5. Kure A, Tsukimi T, Ishii C, Aw W, Obana N, Nakato G, Hirayama A, Kawano H, China T, Shimizu F, Nagata M, Isotani S, Muto S, \*Horie S, Fukuda S\*. Gut environment changes due to androgen deprivation therapy in patients with prostate cancer. *Prostate Cancer Prostatic Dis.* 2022 Apr13.

## ライフサイエンス評価法開発研究

# 「次世代ライフサイエンス技術開発」プロジェクト

●研究期間：令和4年4月～

●実施場所：川崎生命科学・環境研究センター（LiSE）4階

●プロジェクトリーダー：石黒 齊

## 1. 研究テーマ説明

次世代ライフサイエンス技術開発プロジェクトは令和3年度まで実施した抗菌・抗ウイルス研究グループ及び食品機能性評価グループの2つのグループを統合することで、両グループの強みを生かしたライフサイエンスに関わる評価法の開発やサービス提供に向けて、研究を進めていくプロジェクトとして設立されました。本プロジェクトでは、「感染症予防」、「未病改善」及び「創薬・再生・細胞医療」の3つのテーマの研究に取り組み、「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サービスの提供及び新規評価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サービスを提供しており、更に新しい評価法の開発に向けた研究も進めています。また、令和4年度より新たに「創薬・再生・細胞医療」の評価方法の提供に向けて検討を開始しており、遺伝子配列データベースによる創薬支援プラットフォームの提供や再生・細胞医療医薬品の品質管理や安全性の確保に向けた評価法の開発を進めています。

## 2. 令和4年度進捗状況

### ① ライフサイエンス評価法開発研究「感染症予防」

抗ウイルス性能評価法について、各種の抗ウイルス加工品に対する国際標準化が進められ、これらの各種規格を用いて、数多くの抗ウイルス加工品の研究開発が進められてきました。さらに、令和2年から爆発的な感染拡大を見せている新型コロナウイルスに対して、感染リスクを下げ、安全安心な生活環境を整えることが急務となりました。そのため、様々な抗ウイルス加工品の研究開発が令和2年以降、急激に加速しました。その開発過程において、新型コロナウイルスそのものを用いた性能評価の要望が高まり、KISTECでは令和2年12月に新型コロナウイルスを標的ウイルスとした性能評価サービスの提供を開始しました。さらに、様々な変異株に対する抗ウイルス性能を評価する体制を整え、各種抗ウイルス加工品の製品開発の一端を担ってきました。一方、抗ウイルス加工品として、人々の生活に密接に関係する液体状加工品の抗ウイルス性能評価については、国際標準化が進んでおらず、現在は米国や欧州の規格を参考に性能評価が進められています。そこで、令和4年度、KISTECでは海外規格を参考に、液体状加工品の新型コロ

ナウイルスを標的とした性能評価サービスの提供に向けた取組を行い、液体状加工品の新型コロナウイルスを標的とした性能評価サービスの提供を開始しました。さらに、構築した抗ウイルス性能評価法によって、共同研究等を通じた新しい抗ウイルス材料開発や評価法の改善に取り組みました。これにより、今後起こりうる新たなウイルス感染症に対して、迅速に各種加工品の抗ウイルス性能評価サービスの提供を可能とする体制を構築しました。今後も、様々な企業ニーズに合わせて抗ウイルス性能評価サービスを提供できるようにしていきます。

### ② ライフサイエンス評価法開発研究「未病改善」

食品が持つ成分は生体内で様々な機能を発揮し、生体の恒常性維持に寄与しています。特に、自覚症状がない状態である「未病」を改善し、健康寿命を延ばすことは世界的にも重要な課題です。KISTECでは未病改善に向けて、健康を維持するために必要とされる食品成分の機能性に注目し、その性能評価法の確立に向けて取り組んできました。特に、生体内で食品成分摂取によって起きる遺伝子発現の変動を網羅的かつ的確に評価する手法を用いることで、生体内の各機能に注目した精度の高い評価結果を提供しています。さらに、食品の成分分析や化学計測を含めた食品に関する一貫評価体制を構築しており、基礎研究から製品化まで包括的なサポートを行うことが可能となっています。また、産学公が一体となって、評価法を更に発展させていき、ヒトを対象とした軽度疲労評価系を組み合わせた評価法の研究、提供にも取り組んでいます。このような、様々な食品成分機能性と未病改善を結びつける評価システムの提供は国際的にも高く評価されていますが、健康寿命を延ばし、生活の質を高めていくためには、本評価法の利用が重要であり、更なる社会実装に向けて取り組むことが非常に重要です。そこで、令和4年度よりファンメディケーション株式会社、株式会社かながわテクノロジーイノベーションズとともに、神奈川県と協力して構築した「未病改善国際評価技術センター」の中で構築された未病デザイン食プロジェクトの推進の連携・協力に関する3者協定を締結しました（図1、令和5年1月13日 3者共同プレスリリースより）。本協定により、社会実装に向けた取組を加速させ、「未病」をテーマに、食品そのものから食習慣、食環境までを包括的にとらえ、「何を、どう食べて、健康を維持するか？」について、産学公が横断的に研究推進できるプラットフォームづくりを目指すとともに、食を通じた県民の未病改善、地域の健康課題解決を推進しています。



図1. 3者協定による産学公による研究推進プラットフォーム

③ ライフサイエンス評価法開発研究「創薬・再生・細胞医療」

近年、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。これらの最先端医療の基礎研究から応用開発研究の各段階において、大きな課題として品質管理、生体に対する安全性等をどのように確認していくかといった課題があります。この課題に対して、KISTECでは様々な取組を進めています。再生・細胞医

療の品質管理評価法の開発に向けては、かながわ再生・細胞医療産業化ネットワーク (RINK) へ参加しながら、積極的に各企業や研究機関と具体的な課題の抽出と解決策について議論、検討を行いました。また、核酸医薬に関する研究については、国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) の支援を受けて、RNA分子完全長を網羅したデータベースであるD3G (Database for Drug Development based on genome and RNA sequences) のデータを充実させていき、データセットの更新を行いました。D3Gは核酸医薬の開発や各種研究におけるゲノム編集などにおいて広く活用されています。さらに、核酸医薬品の有効性や安全性の評価を行う上で、非常に有益なデータベースとなっており、核酸医薬品の承認審査でも利用されています。また、本研究で得られた成果はその高い品質が認められ、世界各国における創薬、研究活動をリードする国際標準として選定されています (図2)。

3. 令和4年度の研究成果

■液体状加工品の新型コロナウイルスに対する性能評価サービスの提供を開始しました。

図2. 創薬のためのゲノミクスデータベース

))) 令和4年度の代表的な論文発表・受賞など

1. Nakano R., Yamaguchi A., Sunada K., Nagai T., Nakano A., Suzuki Y., Yano H., Ishiguro H., Miyauchi M. Inactivation off various variant types of SARS-CoV-2 by indoor-light-sensitive TiO2-based photocatalyst. Scientific Reports, 12: 5804, 2022.
2. Sakai T., Sunada K., Mochizuki Y., Isobe T., Matsushita S., Nagai T., Ishiguro H., Nakajima A. Antiviral and antifungal activities of lanthanum molybdate and copper molybdate. Journal of the Ceramic Society of Japan, 130: 6, 370-375, 2022.
3. Shimada K., Nohara M., Shinozaki F., Tatsuda M., Watanabe T., Kamei A., Abe K. The effects of compression load to the trunk on lipid metabolism in an inactive phase. PLoS One, 17: e0270705, 2022.
4. Shimada K., Nohara M., Yasuoka A., Kamei A., Shinozaki F., Kondo K., Inoue R., Kondo T., Abe K. Mouse Model of Weak Depression Exhibiting Suppressed cAMP Signaling in the Amygdala, Lower Lipid Catabolism in Liver, and Correlated Gut Microbiota. Frontiers in Behavioral Neuroscience, 16: 841450, 2022.
5. 中島 章, 磯部 敏宏, 砂田 香矢乃, 石黒 齊, 永井 武. 第44回 色材協会賞 (技術賞).

重点課題研究

## 「計算材料科学の活用に向けた計算シミュレーション用PCクラスタの構築」

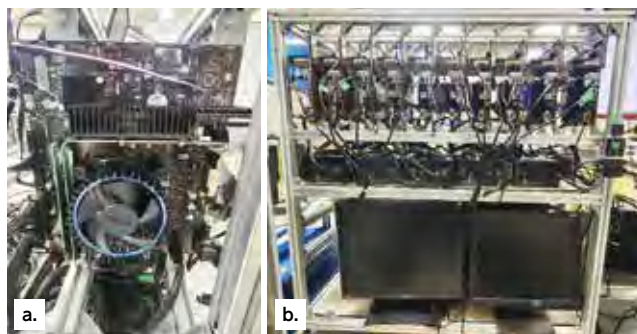
●研究担当：機械・材料技術部 材料物性グループ

近年、カーボンニュートラルやSociety5.0の実現に向けて、革新的な特性を持つ材料の開発が益々重要になっています。スーパーコンピューター等を用いた計算材料科学による革新的材料研究が一部の大学や国研を中心に推進されていますが、設備投資や維持運営に係るコストが大きく導入障壁が高いのが実情です。そこで、KISTECでは計算材料科学がより広く普及する未来を見据えて、低コストな計算環境の構築を検討しています。

計算用のワークステーションは計算速度が非常に速く「数パターンの条件での大規模計算」に適していますが非常に高価です。対して自作PCクラスタは、計算材料科学でも必要となることが多い「何十・何百パターンの条件での小～中規模計算」に適しています。また、シミュレーション技術を習得しながら1台当たり数万円程度の予算で徐々に増設できるため、計算材

料科学をスモールスタートする際に非常に有効です。

そこで令和4年度は、自作PCクラスタの導入・運用法の確立と計算性能の増強に向けてPCクラスタの構築を行いました。結果として、小～中規模計算において同等の計算能力を持つワークステーションの半額以下の価格でありながら、これまで使用していた計算用PCの5～6倍の計算能力を持つPCクラスタを構築できました。今後、第一原理計算を中心として計算性能増強の効果を検証し、共同研究等への活用を推進していく予定です。



作成した計算用PCの外観 (a. 単体ノード, b. クラスタPC全体)

重点課題研究

## 「半導体実装技術の研究開発：薄型ウェハハンドリング及び実装材料の研究開発」

●研究担当：電子技術部 電子デバイスグループ

神奈川県において産業分類別出荷額1位の自動車産業は、近年、自動運転等、100年に一度とも言われる大きな技術革新の最中にあります。高レベルの自動運転技術を実現するため、高速演算が可能な次世代車載半導体の研究開発が必須であり、ムーアの法則(1.5年でトランジスタ数が2倍)に沿ってこれまで微細化(5nmプロセス以下)による高密度化が行われています。しかし、半導体の微細化には信頼性の低下という副作用もあります。そこで10数nmプロセスの半導体デバイスを縦方向に積層実装し、半導体デバイスの信頼性と高性能化との両立を可能とする3次元積層実装デバイスが必要と考えられています。

す。水平分業が進んだ半導体業界では、オープンな環境で幅広い知識、知見、技術を集約する場として、オープンイノベーション研究開発の拠点が必要であるため、KISTECでは、熊本大学の青柳卓越教授と、令和4年4月に次世代実装システム技術研究会を設立しました(図)。本格的な次世代半導体(2.5次元、3次元積層実装等)

の研究開発を進めるため、本年度は、薄型ウェハのハンドリングの検討と接合材料の研究開発を実施しました。新規に開発した接合材料については特許出願済みです。



図 次世代実装システム技術研究会

重点課題研究

## 「新規水素貯蔵材料を用いた燃料電池システムの開発」

●研究担当：化学技術部 新エネルギーグループ

水素は再生可能エネルギーから作ることができ、利用時に二酸化炭素などの温室効果ガスを排出しないことから、環境に優しいエネルギー源として注目されています。水素をエネルギー源とする水素社会を構築するためには、水素の製造、輸送、貯蔵のインフラストラクチャーの整備が必要になっています。

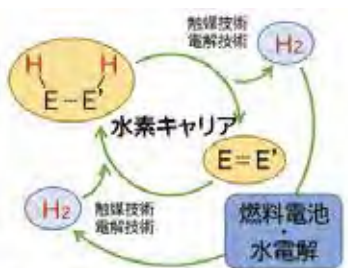


図 水素キャリアから放出・吸蔵されるH<sub>2</sub>を燃料電池・水電解に利用するシステムを検討

東京大学生産技術研究所の砂田教授は、水素を安全かつ省エネルギーで貯蔵・輸送するための低コストな有機系水素キャリアの開発と水素を効率的に吸蔵・放出する触媒の開発を行っており、複数の有力な新規材料を見いだしています。本研究において、砂田教授の開発した水素キャリアについて、燃料電池の技術を用いて調べたところ、いくつかの材料について電気化学的に水素の吸蔵・放出が期待できることが分かりました。この結果を踏まえ、令和5年度からは、砂田教授をリーダーとしたKISTECとの共同研究プロジェクトを進め、より本格的に水素貯蔵材料とその触媒の開発、そしてそれらを用いた燃料電池システムの開発に取り組みます。

表 水素貯蔵・輸送方式の比較

	液化水素	メチルシクロヘキサン	アンモニア	新規水素キャリア
コスト	△	◎	◎	○
水素貯蔵密度	○	△	◎	△
安全性	△	△	×	◎
利便性	×	○	×	○

重点課題研究

# 「Sub-6ローカル5G対応の電波環境可視化システムの開発」

●研究担当：企画部 経営戦略課

5G（第5世代移動通信）やWi-Fiなど無線通信は我々の生活において安心と豊かな暮らしを提供する必要不可欠なツールです。高速通信に対応するため十分な帯域幅を取りやすい高周波の利用が拡大していますが、これにより電波の届かない場所（カバレッジホール）が増加してまいります。これはネットワークへの常時接続を確保するために改善すべき重要な技術課題の一つです。この課題に関して、通信空間内の電波分布を把握することができれば、効率的な対策が可能となります。そこで、本研究ではソフトウェア無線（SDR: Software Defined Radio）技術を利用し、無線通信環境を可視化することができるシステムについて研究を行いました。

図1に電波環境可視化システムの構成と写真を示します。本装置は市販の台車型移動ロボットと電磁波測定器を組み合わせた構成となります。台車型移動ロボットにはLiDARを2基搭載し、測定環境を高速・精密にデジタル化（マッピング）し、自己位置推定が可能であり、屋内のようなGPSの届かない環境においても自分の位置情報も正確に把握することが可能です。台車型移動ロボットは、ロボット開発用オープンソースソフトウェアであるROSで開発し、設定された多数の測定点に対し、順次で自動で移動します。この台車型移動ロボット上にSDR技術を利用した小型のスペクトラムアナライザを搭載し、各測定点の位置情報と電磁波強度を組み合わせることで電波環境を可視化する事を可能にします。

今回、電磁波可視化システムの実証実験の場所として、KISTECの海老名本部内に整備されたSub-6（周波数：4.8～

4.9GHz）帯を利用したローカル5Gシステムを測定対象物として実施しました。

図2に台車型移動ロボットによる実験環境のマッピングの結果を示します。このように台車型移動ロボットを利用することで、短時間でのマッピングが可能です。次にこの地図内に示した観測線上の電磁波強度測定結果を図3に示します。図からわかるように観測線1に障害物はなく、観測線2には障害物として柱があります。これらの観測線の測定結果を比較すると、柱の裏側部分で電波強度が下がっていることがわかり、実際に指定した場所における電波環境を自動で測定することができました。今後はこのシステムを利用し、広範囲での電波環境を自動測定することを目指す予定です。



図1 電磁環境可視化システム



図2 台車ロボットによる実験サイト内のマッピング

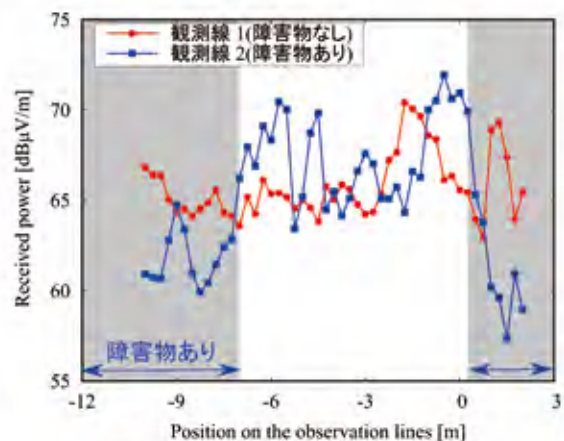


図3 観測線上の電磁波強度測定結果



経常研究

# 3D造形物の表面特性がやわらかさ知覚に与える影響

- 研究期間：令和4年4月～令和5年3月
- 実施場所：海老名本部
- 研究担当：情報・生産技術部 設計試作グループ

## 研究概要

3Dプリンタの特徴として自由な形状を少量から生産することができます。この特徴から自由度の高い幾何構造の造形を可能とし、内部構造に複雑な格子構造を適用することで軽量化や柔軟性といった様々な特徴を付与することが知られています。

しかし、課題としてCAEを用いて特定の荷重に対して所望の変形挙動を持つ内部構造を設計したとしても、実際に手に取った造形物のやわらかさの知覚まで設計することはできません。これは人間の硬軟感の知覚は材料物性だけでなく触れる側の皮膚感覚の影響を受けるからです。

このことから本研究では、図1にあげられる3Dプリンタ造形物の内部構造ではなく表面設計に着目して、触れた際のやわらかさ知覚に与える影響についてマグニチュード推定法を用いた心理物理実験を実施し定量化を行いました。造形物の表面形状に関わる要素として曲率と間隙を変えた複数のサンプル(図2)をプロジェクト方式の3Dプリンタ(3D systems社、

ProJet 5500X-E)を用いて造形しました。

この2要因を選んだ理由は3Dプリンタ造形物には曲面が多用されることが多く、曲率の異なる部位ごとにやわらかさ知覚が異なることを示すことは、内部構造以外の表面特性がやわらかさ知覚に影響することを示唆できると考えたからです。また、間隙については、表面に穴を空けることで造形物の形状自体を変えずに単位面積あたりにかかる荷重を大きくし変形量が増やすことで、やわらかさ知覚を制御する方法として有用であると考えたためです。

上記の条件に対して行った実験の分散分析の結果は図3、4で示される通り曲率のない平坦な面に対して曲率を持つ表面形状は統計的優位にやわらかさ知覚に影響することを示唆し、間隙はやわらかさ知覚に影響を与えない結果となりました。

今後はこれらの設計変数とやわらかさ知覚の関係についてモデル化を行い、自由度の高いやわらかい造形支援に役立てていくために研究を進めていく予定です。

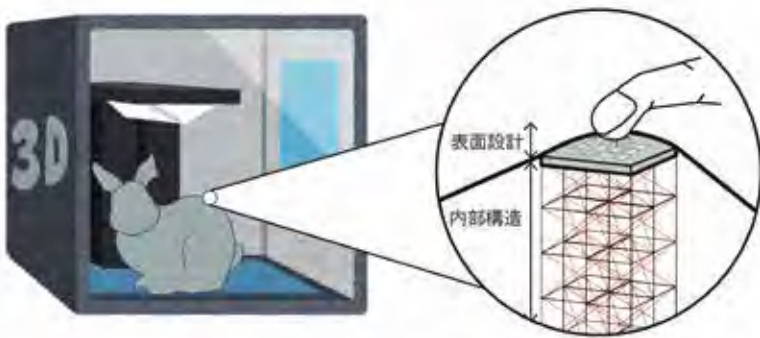


図1 3Dプリンタ造形物における表面設計要素



図2 実験に使用するサンプル

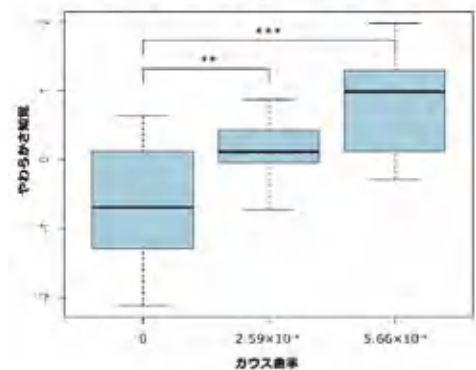


図3 曲率がやわらかさ知覚に与える影響 (N=5)

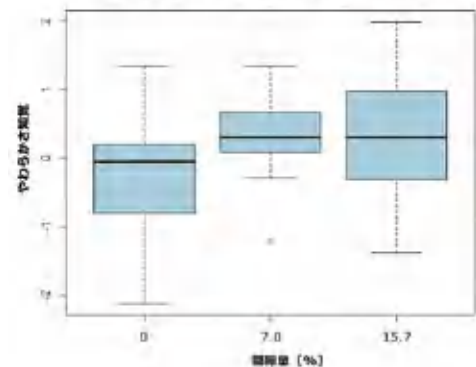


図4 間隙がやわらかさ知覚に与える影響 (N=5)

## 経常研究

# 特殊な細孔構造を持つ “トリプルポーラス”光触媒の開発

- 研究期間：令和2年4月～
- 実施場所：海老名本部
- 研究担当：機械・材料技術部 ナノ材料グループ

## 研究概要

新型コロナウイルス感染症の感染拡大を受け、パンデミック対策技術として光触媒が注目されています。光触媒は光エネルギーを利用して有機物分解や表面超親水性化の作用を示し、その代表材料である酸化チタンを中心に、脱臭、防汚、抗菌、抗ウイルス等に利用されています。従来は、比表面積を高くするために、ナノ粒子やマイクロ孔(直径2nm以下の細孔)を主体とする光触媒の開発が進められてきました。

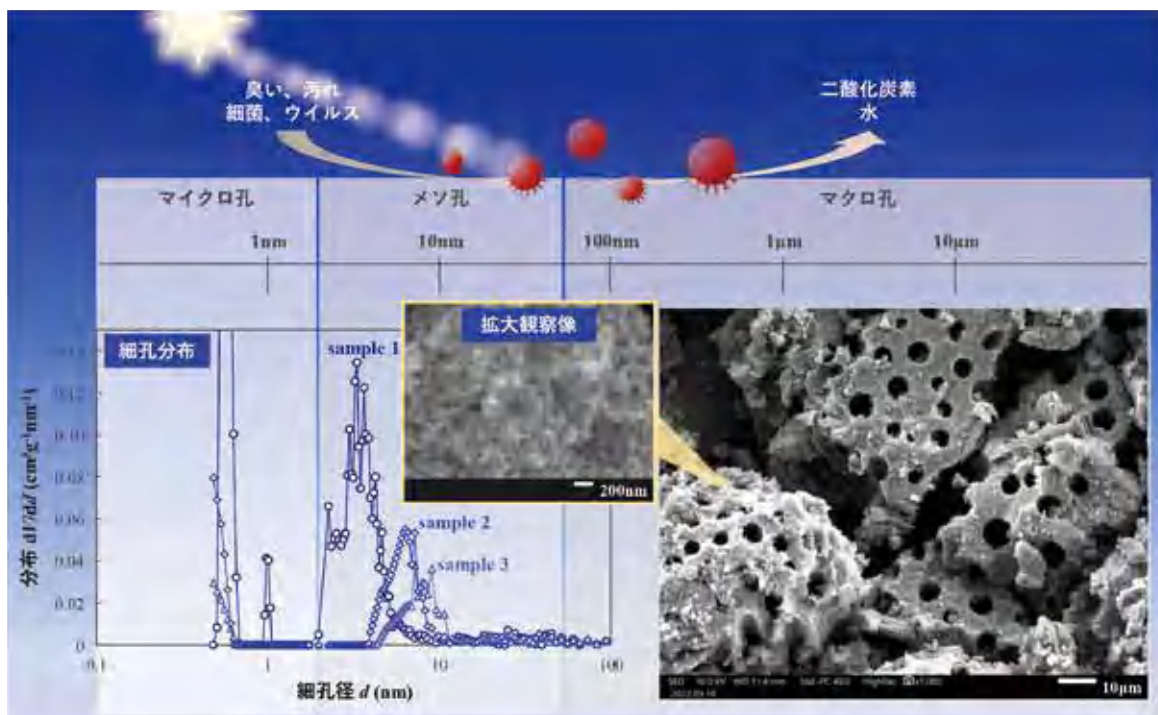
一方、近年、マイクロ孔に加えてメソ孔(2～50nmの細孔)とマクロ孔(50nm以上の細孔)をあわせ持つカーボン素材が、細菌やウイルス等を吸着しやすい新素材として注目されています。マイクロ孔よりも大きなメソ孔やマクロ孔が物質の通り道になり、吸着スピードに優れるとも言われています。

本研究では、これら3種の細孔をあわせ持つ酸化チタン光触媒を開発しました。光触媒ですので、有機物を吸着するだけでなく吸着した有機物を光分解することができます。電子顕微鏡で観察するとレンコンに似た形に見えますが、穴の大きさは髪の毛よりも細いマクロ孔です。マクロ孔の壁面は、拡大観察像のように、ナノ粒子で構成されています。細孔分布の測定結果

では、これらのナノ粒子がマイクロ孔とメソ孔を形成していることが分かりました。マクロ孔の壁面からマイクロ孔やメソ孔に連結する階層的な細孔構造により、吸着スピードに優れるマクロ孔を持ちながら35～405m<sup>2</sup>/gの高い比表面積を有し、メチレンブルー色素を分解対象とした懸濁試験では、市販の光触媒ナノ粒子と同等の分解速度を示しました。

また、通常の光触媒は、光照射により親水表面が形成されて防汚機能を発揮しますが、本研究で開発した光触媒は、光照射前から水接触角20°以下の高い親水性を示しました。階層的な細孔構造の広い接触面積と保水性が寄与したと考えられ、日の当たらない場所でも防汚機能を発揮すると期待されます。さらに、これらの光触媒機能に加え、部屋の湿度をコントロールする機能を持つことも分かりました。レンコン状の形態やメソ孔の分布が、代表的な調湿材料である珪藻土に類似しており、市販品と同等の調湿性能を示したと考えられます。

安全・安心な社会の実現に貢献する新たな光触媒として特許出願し、技術移転先となる企業を募集しております。お気軽にお問い合わせください。



## 経常研究

## 電子線描画を用いた回折光学素子構造の試作

●研究期間：令和3年4月～

●実施場所：海老名本部

●研究担当：電子技術部 電子材料グループ

## 研究概要

回折光学素子 (DOE: Diffractive Optical Element) は光の干渉、回折現象を利用した光学素子であり、光計測や情報通信分野への応用が期待されています。また、電子線描画はレーザービーム直接描画法や光リソグラフィ法より微細なライン幅のDOEを作製するのに適した方法です。この電子線描画ではレジストの感度特性や近接効果によりパターン形成に影響を受けるため、レジストの感度特性やステップパターンの作製結果をもとに描画条件の補正を行い、鋸歯状の断面形状を有するブレード回折格子パターンの試作を行いました。

まず、シリコンウェハ上にPMMA系ポジ型電子線レジスト gL1000 を約500nmの膜厚で塗布し、その試料に電子線描画装置 (ELIONIX社製、ELS-S50) を用いてコントラストカーブ評価用のパターン (矩形100 $\mu\text{m}$ □) を描画することにより、加速電圧50kVにおけるレジストの感度特性を調べました。次に8段階のステップパターンを試作してステップ深さをAFM (原子間力顕微鏡) で評価しました。ステップ深さ $h_1$ から感光ドーズ量 $D_0$ を見積もり、実際に描画したドーズ量との相関を調べた結果を図1に示します。各ステップのドーズ量 $D_i$ とパターンの平均ドーズ量 $D_0$ 、感光ドーズ量 $D_0$ は1次平面で近似できることが確認でき、パターン形成の補正が各ステップのドーズ量 $D_i$ と平均ドーズ量 $D_0$ で簡便に行えることが分かりました。

図2に900nmピッチのブレード回折格子構造の試作結果を示します。レジストの感度補正なしの描画では図2aに示すように斜面部分にひずみが生じていました。次に、レジストの感度補正を考慮してドーズ量を割り当てた描画は図2bのよ

うになり、傾斜部分のひずみは改善されていましたが、深い部分で若干のひずみが残っていました。さらに、ステップパターン全体のドーズ量を利用した簡便な補正を行ったパターンは図2cのようになり、斜面全体にわたってひずみが改善されていることが確認でき、上記の簡便な補正方法において、ひずみが小さいブレード回折格子構造の試作に成功しました。

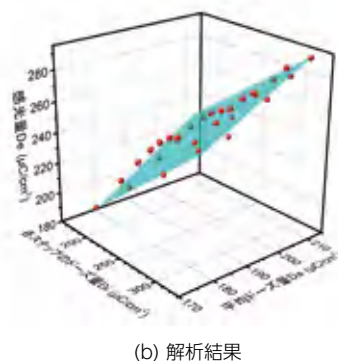
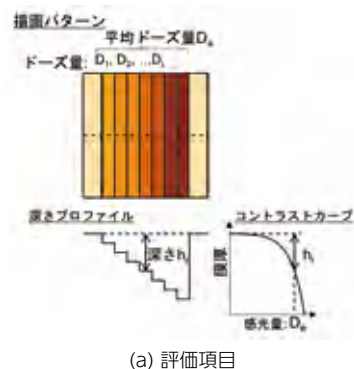
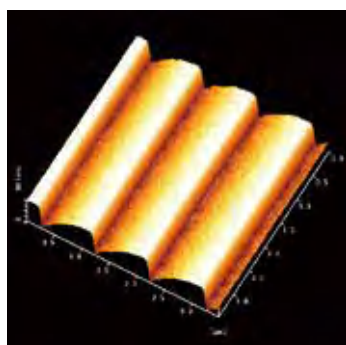
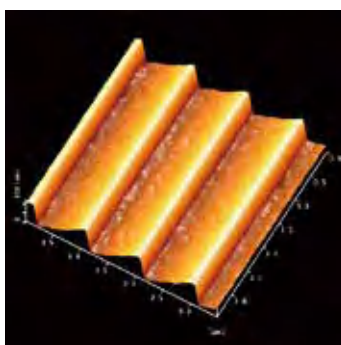


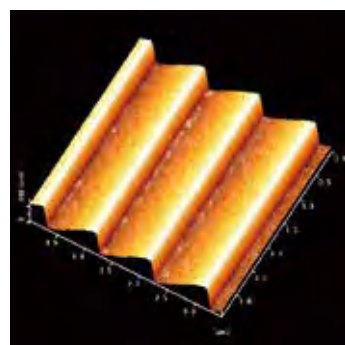
図1 8ステップパターンの各ステップのドーズ量 $D_i$ 、パターンの平均ドーズ量 $D_0$ と感光ドーズ量 $D_0$ の関係



(a) レジスト感度の補正なし



(b) レジスト感度の補正のみ



(c) レジスト感度の補正とドーズ量補正適用

図2 ブレード回折格子構造のAFM像

経常研究

# 非線形粘弾性指標を用いたゲル化点評価の検討

- 研究期間：2022年4月～
- 実施場所：海老名本部
- 研究担当：化学技術部 材料化学グループ

## 研究概要

KISTECではゲルや接着剤などの硬化条件の最適化やゼリー等の柔らかさ調整など、ソフトマターに関する様々な技術相談を行っています。このような製品では、硬化温度や成分配合を変えた時のゲル化点（流動性を失う点）を厳密に測定することが大変重要となります。これまで力学的なゲル化点評価として、正弦波歪 $\gamma$ を与え正弦波の応答応力 $\sigma$ と位相差 $\delta$ から求める線形粘弾性（LVE）指標の貯蔵弾性率 $G'$ と損失弾性率 $G''$ を用いた方法が採られてきました（図1）。しかしながら、ゲル化点付近のソフトマターは非常に柔らかく、線形領域となる低歪では $\sigma$ のノイズが大きくなってしまいます。一方で、測定精度を良くするために大きな $\gamma$ を与えると、 $\sigma$ に非線形粘弾性（NLVE）が現れるといった課題がありました。

材料化学グループでは粘弾性測定で得られる $\gamma$ と $\sigma$ に歪速度 $\dot{\gamma}$ を加えて3次元座標にプロットした3次元リサージュ曲線（3D-Lis）の形状からNLVEを定量化する研究を行っています（図2）。これまでNLVEを用いてゴムやクリームの大変形時における挙動変化を明らかにしてきましたが、本研究ではゲル化

点の新たな評価方法としての活用を検討しました。

測定試料は、2液混合型ウレタン樹脂の硬化剤割合（CR）を様々に変えて作成しました。測定は、8mmφの平行プレートに試料を挟み、最大歪 $\gamma_0$ は10%から500%まで、振動数 $f$ は $0.01 \cdot 0.1 \cdot 1$ Hzの3水準で行いました。解析では、3D-Lisの局所的な湾曲部を円の一部分とみなして曲率 $\kappa$ を求めました（図2）。

LVE指標ではCR = 0.425はゲル化前、CR = 0.427はゲル化後であることが示唆されました。図3にCRを変えた $\kappa$ の1周期時間変化（ $\gamma_0 = 500\%$ 、 $f = 0.01$ Hz）を示します。CR = 0.427を境に $\kappa$ の1周期形状が変化し、特にピーク時間（緑の丸）や曲線に段差が見られる（赤の丸）など大きな違いが現れることが分かりました。この $\kappa$ の形状変化はゲル化が進んでいく様子を捉えていると考えられます。

大きな $\gamma$ を与えるNLVE測定は、応答 $\sigma$ が大きくなるため、ゲル化点を高精度で評価できます。本技術は、プラスチック製品の生産、性能把握、トラブル解析に至るまで様々な分野にわたって有効となると考えます。

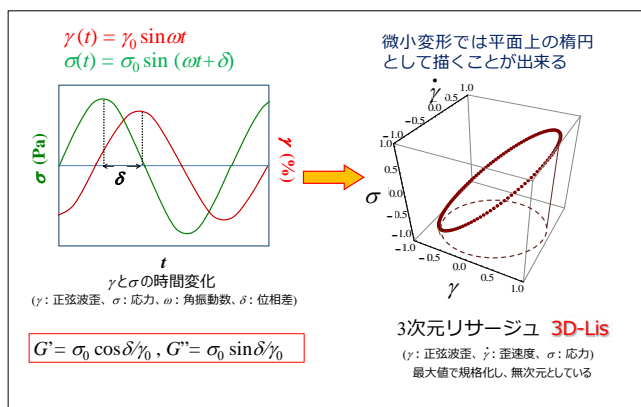


図1 線形粘弾性（LVE）指標

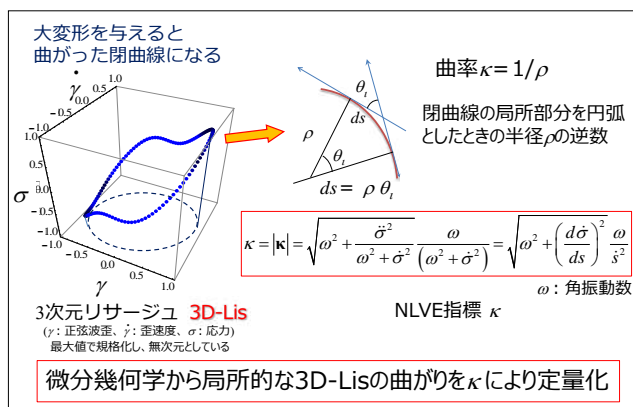


図2 非線形粘弾性（NLVE）指標

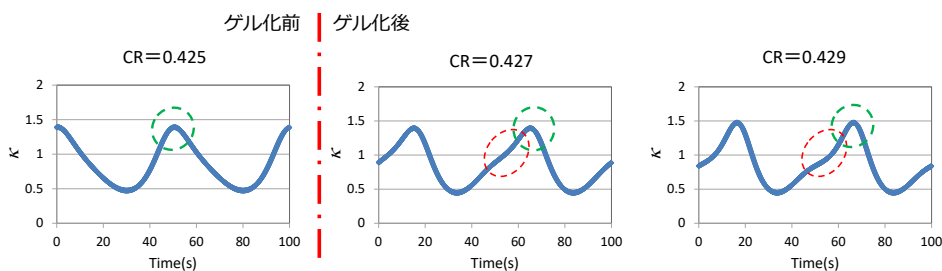


図3  $\kappa$ の1周期変化（ $\gamma_0=500\%$ 、 $f=0.01$ Hz）

経常研究

# ペロブスカイト太陽電池における n 型半導体電極のラジカル量測定と劣化の関係について

- 研究期間：令和4年4月～令和5年3月
- 実施場所：溝の口支所
- 研究担当：川崎技術支援部 太陽電池評価グループ

## 研究概要

有機・無機ハイブリッドペロブスカイト結晶を光活性層とするペロブスカイト太陽電池は、真空プロセスが不要で溶液塗布による成膜で25%以上と高い光電変換効率が得られることから、次世代の太陽電池として注目され、近年では大面積化やモジュール化の開発も盛んに行われています。しかし、ペロブスカイト太陽電池の短絡防止層、電子輸送層に利用されている n 型半導体金属酸化物 (TiO<sub>2</sub>) には、低い電子移動度と光によるトラップの生成という二つの特徴があり、電荷の蓄積、再結合損失に影響していることが考えられます。これらは、電流-電圧 (I-V) 測定におけるヒステリシスの発生の要因になっている可能性があります。また、TiO<sub>2</sub>には光触媒反応による有機物分解作用があることが知られており、有機・無機ハイブリッド構造であるペロブスカイト層は、その光触媒反応で生成したラジカルにより有機物が分解され、太陽電池デバイス劣化の一要因になっている可能性があります。

本研究では、電子スピン共鳴 (Electron Spin Resonance : ESR) 法を用いて、ペロブスカイト太陽電池劣化要因の一つと

考えられる金属酸化物のラジカル量を測定し、n 型半導体金属酸化物電極の基礎物性とデバイスの劣化挙動を解析することを目的としました。

図1は、TiO<sub>2</sub> (Greatcellsolar 30 NR-D Titania Paste) の表面SEM像、図2, 3, 4は、FIB加工した断面SEM像になります。TiO<sub>2</sub>は、膜厚を変更し成膜を行いました。(膜厚 : sample#01 > sample#02 > sample#03)

図5は、ラジカル量を測定した結果になります。ラジカル量の測定は、ラジカルトラップ剤 (DMPO) を用いて行いました。DMPO溶液にTiO<sub>2</sub>成膜基板を沈め、太陽電池測定の標準光 (1sun : 100mW/cm<sup>2</sup>) を照射し、その際に発生するラジカル量を測定しました。その結果、光照射時間と共にラジカル量が増加していることが分かりました。

今後は、TiO<sub>2</sub>上にペロブスカイト層を成膜した試料を用いて、ラジカル量とペロブスカイト層の劣化挙動の関係を解析し、次世代太陽電池として注目されているペロブスカイト太陽電池の高耐久化を目標に研究を進めていきます。

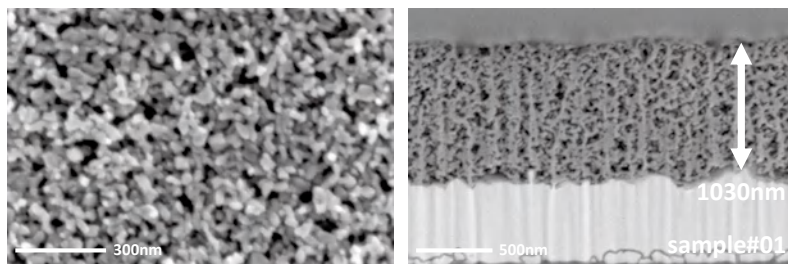


図1 TiO<sub>2</sub>の表面SEM (粒子径 約30nm)

図2 sample#01の断面SEM像

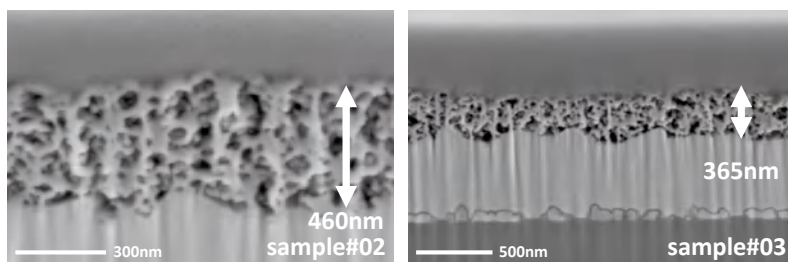


図3 sample#02の断面SEM像

図4 sample#03の断面SEM像

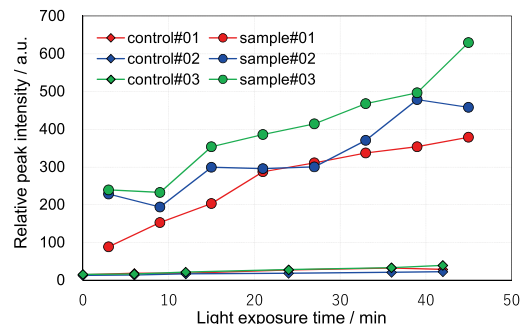


図5 ESR測定結果 (controlは、TiO<sub>2</sub>なし光照射の比較)

試験計測

# 実測と予測による音響材料の吸音特性評価 吸音率測定システムを導入しました

海老名本部 機械・材料技術部

家電や産業機械をはじめ様々な機器に対して、音や振動に関わる要求が従来に増して高まっています。騒音対策に多く使用される吸音材の選定や開発の際には、実測定による評価だけでなく、吸音率を予測することが、開発時間の短縮やコスト削減に有効です。

吸音材として多く利用されるグラスウールは、繊維径や嵩密度が様々であり、利用者が適切なグラスウールを選定することは必ずしも容易であるとは言えません。KISTECでは、旭ファイバーグラス様との技術開発受託において細繊維のグラスウールに特化した独自の吸音率予測モデルを求め、従来のMikiモデルや実測値と比較を行いました。一例として、平均繊維径 $3\mu\text{m}$ でそれぞれ空気流れ抵抗が $37,883.5$ 、 $101,670.0\text{Pa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ 、厚さが $15$ 、 $20\text{mm}$ の場合の比較を図1に示します。空気流れ抵抗が小さい場合には、顕著な差があらわれていませんが、大きい場合には、Mikiモデルに比べて良好な予測結果が得られました。

KISTECでは、既存装置の老朽化に伴い、吸音率測定システムを新たに導入しました(図2日本音響エンジニアリング株式

会社製WinZacMTX)。新しいシステムでは、内径 $\phi 40\text{mm}$ の標準管を用いて、単一の測定サンプルで主要周波数帯域(約 $100 - 4,800\text{Hz}$ )における垂直入射吸音率や透過損失の測定が可能です。これにより、異なる内径の音響管で測定した場合に発生する測定データの不整合を回避することができます。また、内径 $\phi 15\text{mm}$ の高周波対応音響管を用いて、約 $10,000\text{Hz}$ までの垂直入射吸音率や透過損失の測定が可能です。新しい音響管は、サンプルホルダが透明で測定サンプルの取付け状態を目視で確認できるので、不適切なサンプル取付けによる測定ミスを防ぎます。また、緩支持ホルダ(図3)を用いることにより、測定サンプルの弾性に起因する板振動が吸音率測定結果に及ぼす影響を大幅に低減することができます。

また、積層構造音響特性予測ソフトウェアSTRATI-ARTZによる音響材料の数値シミュレーションも可能となりました。これによって、試作・測定コストの低減が実現可能となるだけでなく、多角的な検討による音響材料の開発につながる事が期待できます。

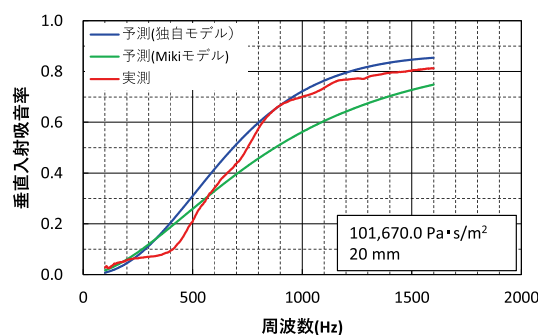
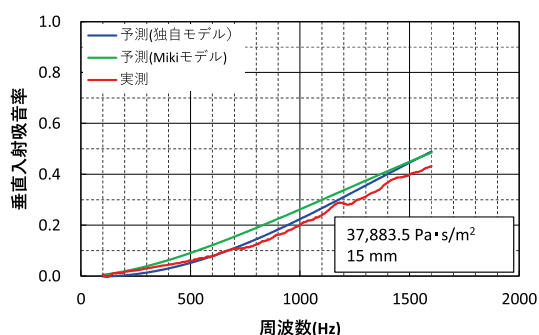


図1 グラスウール(平均繊維径 $3\mu\text{m}$ )の垂直入射吸音率の比較



図2 吸音率測定システム



図3 緩支持ホルダ

## 試験計測

# 電子部品等の信頼性を評価する冷熱衝撃試験装置と導体抵抗評価システムを導入しました

海老名本部 電子技術部

グローバル化やSDGsへの対応などにより、製品や部品等への十分な品質管理が求められていることから、IECやJISなどで規格化されている環境試験が必要となります。この環境試験の一つとして試料に低温と高温を素早く繰り返し与える冷熱衝撃試験があり、周囲温度変化や自身の発熱によって生じる膨張・収縮に対する信頼性を評価します。

KISTECでは以前より冷熱衝撃試験を行ってありますが、この試験は利用ニーズが高いことから、新たに冷熱衝撃試験装置(図1)を増設しました。導入した装置は従来の装置よりも試料温度を素早く変化させることが可能なため、より厳しい試験に対応可能です。また、電子部品に対して冷熱衝撃試験を行うとはんだ接合部に亀裂が生じますが、今回、同時に導入した導体抵抗評価システム(図2)を併用し、接点の抵抗変化を同時測定することで試験中に亀裂が発生するタイミングを観測することも可能となります。

### 【特徴】

#### ・冷熱衝撃試験装置 TSA-73EH-W

装置は試験槽、低温槽、高温槽の3槽で構成され、試験槽内の温度制御は低温槽と高温槽とのダンパー開閉によって冷熱風切替を行う試料静止方式のため、振動ストレスが無く試料への電源供給や測定の配線を容易に接続することが可能です。また、温度サイクル条件：高温150℃ 15分、低温-50℃ 15分のときの風下温度センサーによる温度復帰時間は5分以内を実現し、連続1000サイクル(500時間)の長時間連続試験も可能となっています。

#### ・導体抵抗評価システム

冷熱衝撃試験装置と接続する導体抵抗評価システムとして直流電流計測方式(AMR-040-UD)と交流電流計測方式(AMR-040-UA)の2機種を導入しました。抵抗測定範囲はそれぞれ1mΩ~1MΩと1mΩ~10kΩで、抵抗素子やコンデンサなどのはんだ接合部、コネクタやスイッチリレーなど接触部の評価が可能です。また、40ヶ所の抵抗と8ヶ所の試料表面温度を同時に測定することも可能です。



図1 冷熱衝撃試験装置 (TSA-73EH-W)



図2 導体抵抗評価システム (AMR-040 UA:左, UD:右)

技術開発

# CAE解析用材料物性データの取得とギヤ鍛造の弾塑性解析シミュレーション (Go-Tech事業)

海老名本部 情報・生産技術部

令和4年、KISTECと(株)三陽製作所、横浜国立大学は、Go-Tech事業「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」に採択されました。

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開発です。図1に本事業のメインタスクであるCAE解析技術の研究体系を示し

ます。CAE解析技術、リバースエンジニアリング、3Dデジタル測定などを駆使し、冷間鍛造品開発の新たなDX工法を確立するものです。

この研究に関連し、KISTECでは、CAE解析用材料物性データの取得と、ギヤ鍛造の弾塑性解析シミュレーションに取り組みました。

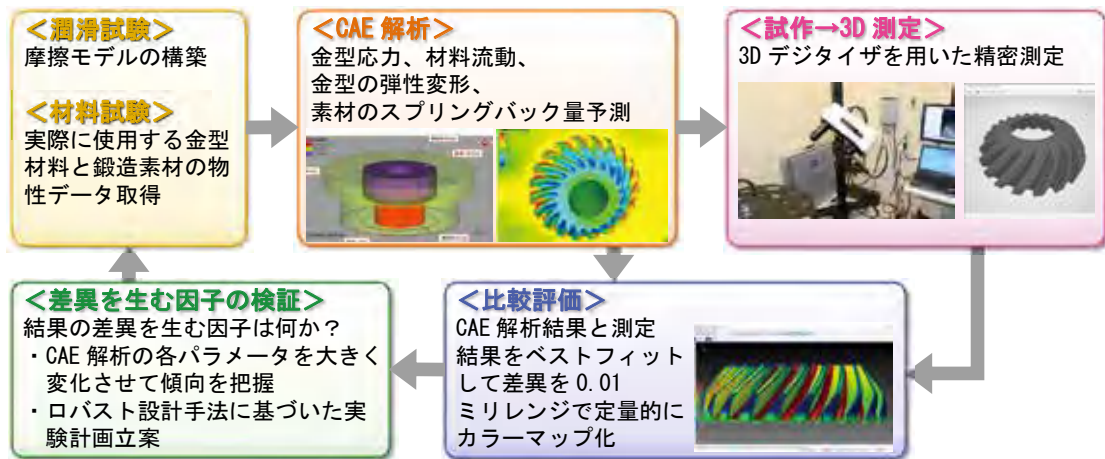


図1 CAE解析技術の高度化に向けた研究体系図

## ●CAE解析用材料物性データの取得

実鍛造加工に基づいた加工温度領域、加工速度領域を変更した材料試験を実施し、素材・金型材料の応力-ひずみデータを採集しました。これらのデータより、応力構成式、塑性物性値などを求め、解析用にカスタマイズ(スムージング化)し、CAE解析用の材料物性データを取得しました。(図2)

## ●ギヤ鍛造の弾塑性解析シミュレーション

3Dギヤモデル、及び取得した材料物性データを用いて弾塑性解析を行い、ギヤ形状、成形荷重、応力分布等を推定しました。これらの解析結果を検討し、ギヤ鍛造解析モデルの改良と解析時間の短縮を図りました。(図3)

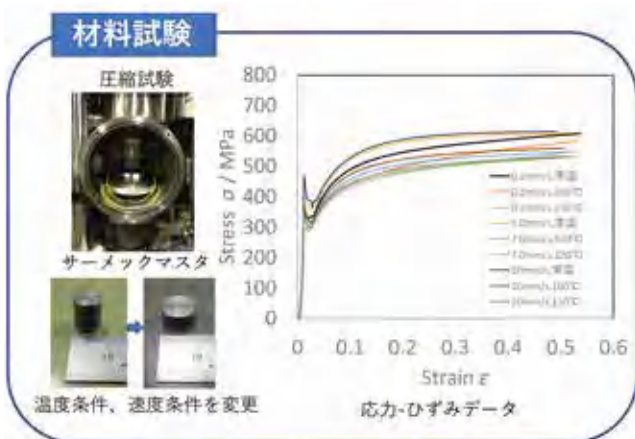


図2 材料物性データの取得



図3 ギヤ鍛造の弾塑性解析シミュレーション



## 試験計測

# 揮発性有機化合物の成分分析に！ 多機能の前処理装置を備えたガスクロマトグラフ 質量分析装置GCMSを導入しました

海老名本部 化学技術部

ガスクロマトグラフ質量分析装置（以下、GCMS）はガスクロマトグラフ（GC）と質量分析計（MS）が一体化した分析装置で、揮発可能な有機化合物を測定するための装置になります。工業製品部材や環境試料には多くの有機化合物成分が混在していますが、これら複数の有機化合物成分をGC部で単一成分に分離し、その成分の質量スペクトルをMS部で取得することにより、こういった成分で構成されているか（定性）、その成分がどれくらいの量含まれているか（定量）を調べることができます。

KISTECでは既存装置の老朽化に伴い、多機能な前処理装置を備えたGCMSを新たに導入しました（図1、図2）。通常のガス試料、液体試料に加えて、固体試料中の揮発性有機化合物の分析にも対応するシステムです。固体試料中の有機化合物成分を有機溶媒で抽出して分析する場合には液体用のオートサンプラーを、固体試料に熱をかけて抽出した成分を分析する場合にはヘッドスペース前処理装置（HS）を使用します。また、成分濃度が低い場合には固相マイクロ抽出前処理装置（SPME）や、多孔質吸着剤に試料からのアウトガスを濃縮後、加熱脱着前処理装置（TD）を使用することで、微量な成分分析にも対応できる仕様としています。

本装置は化学工業、輸送機器、精密機器、ゴム製品等、あらゆる製品、材料に使用される揮発性有機化合物を測定対象としており、研究開発、品質管理、故障解析等の技術支援に活用できます。

### 【前処理装置と機能】

- ・液体用オートサンプラー：液体試料のGCへの高速導入、分析の自動化を行う。
- ・HS：液体、固体に含まれる揮発成分をボトル内で気化させてGCへ導入する。
- ・SPME：液体、固体に含まれる揮発成分を濃縮してGCへ導入する。
- ・TD：ガス中の微量成分を捕集剤で濃縮してGCへ導入する。

### 【用途】

- ・製品、材料を構成する主成分、添加剤の成分を分析したい。
- ・製品、材料に熱をかけた場合のアウトガス分析がしたい。
- ・製品、材料に残留する溶媒の分析がしたい。
- ・製品、材料に意図しない未知成分が混入・付着している場合の成分分析がしたい。
- ・正常品と異常品に含まれる有機化合物成分の比較がしたい。



図1 多機能前処理装置付きガスクロマトグラフ質量分析装置



図2 ヘッドスペースガスクロマトグラフ質量分析装置

技術開発

# 電子顕微鏡用新規包埋組成物の開発

溝の口支所 川崎技術支援部

電子顕微鏡による内部構造の観察において試料形態が多孔質、粉体、繊維などの場合は樹脂包埋が一般的に行われています。試料を樹脂へ包埋することによって、試料の変形を抑えた断面作製を行うことができます。また、電子顕微鏡観察では、得られる像コントラストは試料の原子番号に強く依存しています。そのため、包埋樹脂と試料の原子番号が近い場合、明瞭なコントラストを得ることは原理的に困難となります。例えば、グラファイトのような軽元素から構成される試料を樹脂へ包埋した場合、鮮明なコントラストは得られません。この問題の根本的な要因は、包埋樹脂を構成している主成分が炭素、水素、

酸素などの軽元素であるという点です。そこで、これらの点を顧みてKISTECでは以下の特徴を有する包埋組成物(特許出願中)を開発しました。

- 包埋組成物内に重元素を含有している
  - 低粘性で試料の含浸に適している
  - 物理的または化学的な方法により固体化が可能
- 開発した包埋組成物はカーボン系材料、窒化ホウ素、高分子のような軽元素を主成分とする固体材料の電子顕微鏡観察において幅広い応用が期待できます。

## 測定事例1：グラファイト粒子の断面SEM観察

本技術を用いた観察からは従来法よりも鮮明なコントラストが得られています。

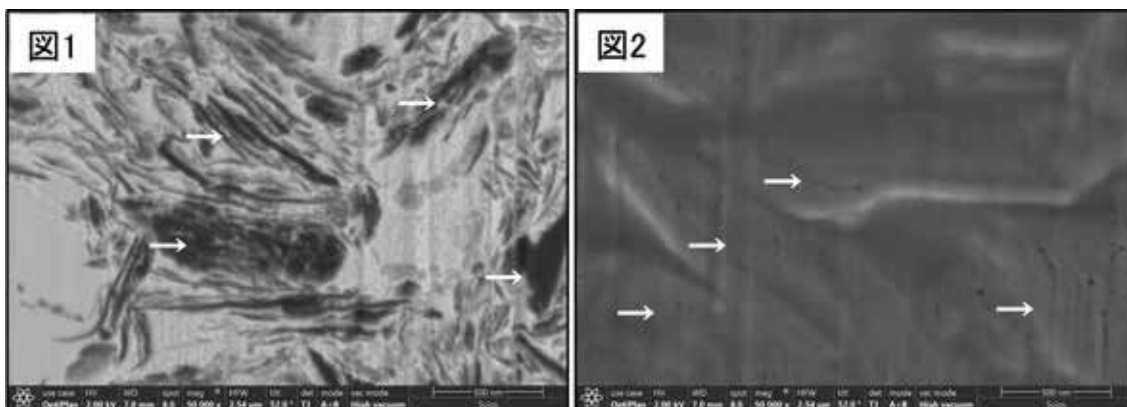


図1：本開発法。図2：従来法(エポキシ樹脂包埋)。矢印：グラファイト粒子

## 測定事例2：SEM(走査電子顕微鏡)用導電ペーストとしての利用

本技術は導電性高分子と組み合わせることにより、SEM用の導電ペーストや支持体としての利用も可能です。導電性を持たせた包埋組成物上にカーボンブラック粒子をふりかけた後、表面観察を行った結果、従来法よりも高コントラストで観察を行うことができました。

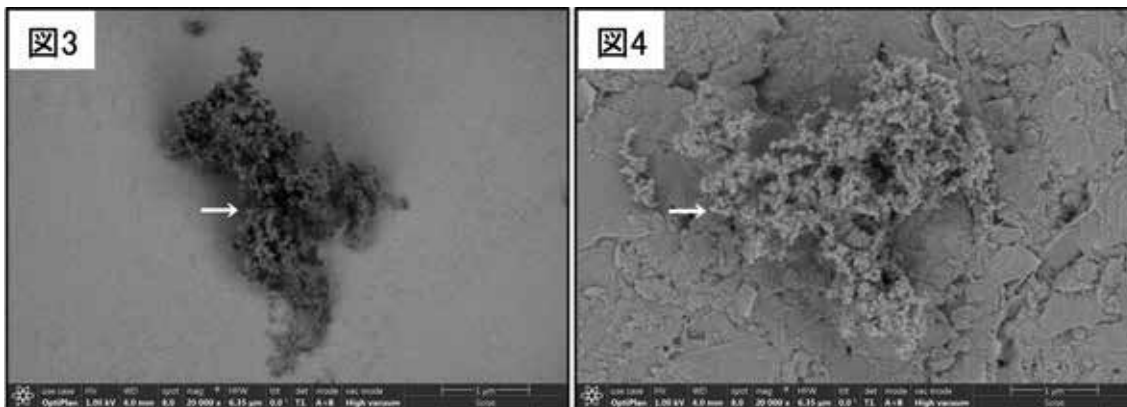


図3：本開発法。図4：従来法(カーボンペーストへふりかけた場合)。矢印：カーボンブラック粒子

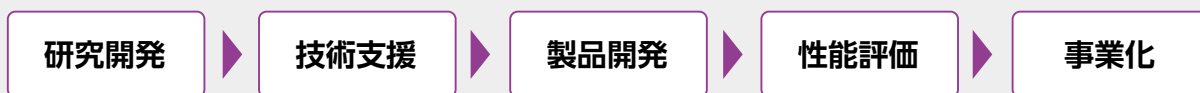
現在、こちらの技術を用いた研究開発、依頼試験メニューの調整を進めております。本技術に関心をお持ちの方はお気軽に川崎技術支援部までお問合せ下さい。

## 事業化支援の概要

### 製品開発や商品化を促進する事業化支援

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

事業化に至る各ステージを様々な事業を通じ支援します



支援メニューと成果事例

#### ■ 製品化・事業化支援 (P.34)

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

#### ■ 次世代事業創出デザイン支援事業 (P.35)

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

#### ■ 事業化促進研究 (P.39～45)

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

#### ■ 評価法開発 (P.46～48)

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。

#### ■ デジタル技術支援 (P.49～50)

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。

#### ■ デザイン支援 (P.50)

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

#### ■ 知的財産支援 (P.51)

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

#### ■ その他の支援メニュー

研究開発 (P.8～27) や技術支援 (P.28～32) 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4年度に製品化を支援した代表的な事例を紹介します。(P.36～38)

# 製品化・事業化支援

## 事業概要

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

## 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、最適な支援を行っています。

### 製品化支援

### 基礎研究段階

### 研究開発段階

### 製品化段階

## 確かな基礎研究を踏まえた製品開発

▶ 製品化段階の技術課題に対して、KISTEC職員が技術サポートします。  
また、開発に必要な試験分析費用と設備機器使用料が一部免除になります。

#### point01

#### 技術職員の技術サポート

技術課題に対応出来る担当職員を決めて、技術サポートします。



技術サポートの様子

#### point02

#### KISTEC研究所を開発拠点

KISTEC研究所内の製品開発室を使用し、開発の拠点とすることも可能です。



製品開発室 (約57m<sup>2</sup>)

#### point03

#### 試験分析費、機器使用料の一部免除

試験分析費、設備機器使用料について一部免除します。



性能試験の実施風景

#### point04

#### 知的財産相談

知的財産（特許、商標、意匠、ノウハウ）に関わるご相談に対して、適切なアドバイスを行います。



知財相談イメージ

#### point05

#### 展示会等への出展支援

開発製品を展示会等へ出展し、企業PRを行います。



展示会の様子

## 令和4年度の活動

- ・製品化支援 9件  
(製品開発室使用課題5件・通所課題4件)
- ・事業化支援 7件
- ・販路開拓支援 (展示会:計2回 (スマートファクトリー Japan 2022、テクニカルショウヨコハマ2023))
- ・スキルアップセミナーの開催 (\*次世代事業創出デザイン支援事業にて実施)



展示会出展支援  
テクニカルショウヨコハマ2023展示会の様子

### 事業化支援

## 売れる商品の仕組みづくり

▶ 「売れる商品づくり」を目指す企業に対し、総合支援（技術・デザイン・経営）を実施します。企業の商品開発段階に応じて、事業構想、商品企画、調査、デザインング、販路開拓等の支援（一部企業負担）を実施します。

\*ものづくりデザイン経営セミナーの開催

#### menu

- ・商品企画策定サポート
- ・デザイン製作サポート
- ・市場調査
- ・テストマーケティング
- ・販路開拓
- ・企業マッチング

### 競争力の高い製品化・事業化の達成

支援事例  
支援企業：(株)菱和園  
フリーズドライティーの商品企画・デザイン支援

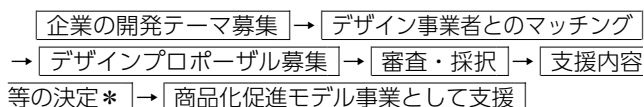


# 次世代事業創出デザイン支援事業

## 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



\*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4年度の活動

- ・キックオフセミナーの実施(「先端技術力のある企業の事業改革ーデザイン経営はじめ一歩ー」:計4回)
- ・モデルプロジェクト(5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(テクニカルショウヨコハマ2023・Japan Robot Week 2022))

## 令和4年度支援テーマ

テーマ名	開発企業	デザイン事業者
横浜スカーフ捺染型文化を生かしたビジネスモデルの開発	株式会社ツジマキ	株式会社コンセント
世界を変える!“活魚バッグ”の商品化	ミュアサイエンス	TMデザイン
金型の概念にとらわれない樹脂成形による新しいビジネスモデル構築及びブランディング	有限会社ロッキー化成	株式会社コンセント
「ロボット開発実践講座」の開発及びビジネスモデル構築	株式会社 アサイ・エンジニアリング	株式会社コンセント
空間認知の苦手を補う、フィジカルナビゲーションの開発	LOOVIC 株式会社	株式会社クロスデザイン

## 開発支援企業：(株) ツジマキ

当社は、大正5(1916)年にシルクスカーフの製版会社として創業し、横浜スカーフの製版業の礎を築いた企業です。その後、製版技術を応用した「シルクスクリーン印刷業」に業態を変革し、印刷技術と品質を提供しています。

この支援は、製版業の流れで築いたシルクスクリーン印刷の技術を用い、横浜スカーフの歴史とエッセンスを継承した新たな自社商品開発を起点に、BtoC領域への参入による事業拡大に向けた構想について検討を重ね、事業ビジョン、及びブランド要件を定義し、商品開発に向けたロードマップを作成しました。



横浜スカーフアーカイブ実見の様子



アイデア検討ワークショップの様子

- 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

### 壁用クロスへの抗ウイルス性能評価

- ① 光触媒とは、光があたると触媒作用を発揮する材料で、光触媒加工製品に最大限の効果を発揮させるためには、製品の表面に光触媒が露出するように加工すると共に、目的に応じた効果が発揮できることを確認するため、適切な性能評価方法を選択することが重要です。しかし、微生物を用いた性能評価は評価者の技術習熟を必要とし、専用の設備も必要なため、各企業自身で行うことが難しい点が課題となっています。
- ② 光触媒工業会（PIAJ）では、性能や利用方法が適切であると認めた光触媒加工製品に対する製品認証を行っています。その性能評価はJISの試験方法をもとにしており、PIAJが認めた推奨試験機関で評価を行う必要があります。KISTECはPIAJ推奨試験機関として認められており、今回も製品の抗ウイルス性能を評価しました。



壁クロスへの施工の様子

その結果、最終的にPIAJが制定した性能評価基準を満たした製品が開発され、PIAJ認証登録申請につながりました。

- ③ 性能評価 ④ 抗ウイルス性能評価

■支援先企業 株式会社タカハラコーポレーション <https://takahara-corp.jp/>

■KISTEC支援担当 研究開発部 評価センターグループ

### 高性能ポーラスチャックの開発

- ① ポーラスチャックは、多孔質体を吸着面に用い、細かい気孔で高い平面度の全面吸着を実現可能です。支援先企業で製造されているポーラスチャックは寸法保証のみであるため、吸着力に対する性能保証を可能にすることが課題となっています。



試験装置

また、さまざまな気孔径（ポーラス番手）で製作可能なことが特徴ですが、各番手による吸着力の違いを机上計算で推測することが必要でした。

- ② KISTECでは、万能試験機を利用し、ポーラスチャックの吸着力（引張、せん断）を測定しました。測定の際には、ワーク直径（吸着面積）、ポーラス番手、吸引圧力を変化させ、万能試験機により変位と荷重のデータを収録し、得られた結果から吸着力（最大荷重）を抽出することにより、種々の条件における性能を明らかにしました。また、ポーラスチャックの成形時の接合で使用されている接着剤の評価も実施しました。

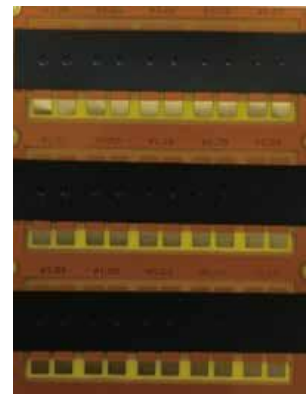
- ③ 性能評価 ④ 製品化・事業化支援事業

■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 材料評価グループ

### 5G向けFPC基板用シールドフィルムの伝送特性評価

- ① 支援先企業は、5G（第5世代移動通信システム）用途の基板材料である通信機器向け、FPC基板用シールドフィルムを開発しました。このフィルムの基材には、LCP不織布（液晶ポリマー・低誘電材料）を利用し、接着剤等に自社開発材料を使用しています。製品化にあたり、材料の高周波特性（KEC法・伝送損失・誘電率・誘電損失）を評価する必要があります。
- ② KISTECでは材料の高周波（マイクロ波・ミリ波）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。今回、これらの装置を利用することにより、シールドフィルムの開発に必要な情報を得ることができ、製品化を支援しました。



5G向け基板用シールドフィルム

- ③ 性能評価 ④ 試験計測

■支援先企業 株式会社HIKO

■KISTEC支援担当 電子技術部 電磁環境グループ

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

### コネクタケーブルの温湿度試験

① 航空宇宙関連システムの電気計装に用いられるコネクタケーブル類は、小型化・高密度化を求められる一方、急激な温度変化等、厳しい宇宙環境に耐えられる高い品質が求められます。

万が一、故障した時のリスクは極めて大きいため、安定的な製品寿命を確保するためには、品質に対する高度な要求をクリアする必要があります。

② KISTECでは、小惑星探査機「はやぶさ」「はやぶさ2」に代表される各種衛星に用いられる電気計装用コネクタケーブルに対し、MIL規格よりも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しました。このように、製品の性能評価を支援することで、製品品質を確かなものとなりました。

③ 性能評価 ④ 試験計測

■支援先企業 **日本マルコ株式会社** <https://www.nihon-maruko.jp/>

■KISTEC支援担当 電子技術部 電子システムグループ



各種結線用ハーネス

### 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

① 支援先企業は、金属の切削において切削油剤に代わる低コストでエコな加工点の冷却手段として、ドライアイスパウダークーラントシステム「DIPS」を開発しました。しかし、DIPSによる適正加工条件の明確化と、ドライアイスに微量のオイルミストを混合した「ドライアイス+オイルミスト」クーラントシステムの性能評価が課題でした。

② KISTECでは、マシニングセンタ及び旋盤を用いて、ステンレス鋼SUS304に対する切削性能評価試験を実施しました。その結果、水溶性切削油剤を用いた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により工具寿命が延長する効果を確認することができ、ドライアイスとオイルミストの適正な混合条件を明らかにできました。

③ 性能評価 ④ 製品化・事業化支援事業

■支援先企業 **株式会社日本マシンサービス** <http://jmsvc.co.jp/>

■KISTEC支援担当 情報・生産技術部 加工評価グループ



ドライアイスパウダークーラントシステム「DIPS」外観

### 自動車用高エネルギー密度リチウムイオン電池の開発

① 脱炭素社会実現に向け、走行時に温室効果ガスを排出しない電気自動車が注目されています。しかし、電気自動車に搭載されているリチウムイオン電池は、化石燃料と比べてエネルギー密度（単位重量に蓄えられるエネルギー量）が低いため、ガソリン車等に比べ航続距離が短く、電気自動車が広範に普及しない一因となっています。

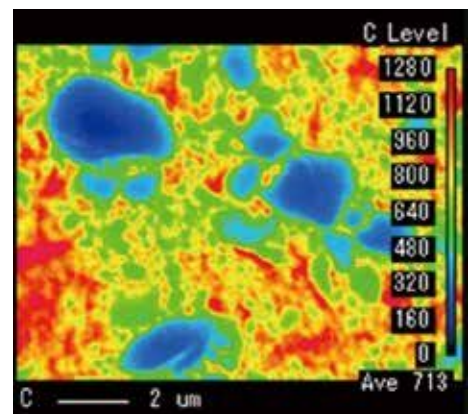
リチウムイオン電池の電極活物質の容量を上げることによりエネルギー密度を向上させることは可能ですが、安全性が低下してしまうことが課題でした。

② KISTECでは、高容量かつ安全性の高いリチウムイオン電池の開発を支援するためコイン電池の試作や充放電試験機による特性評価を行いました。また、支援先企業が開発中の電極を電子線マイクロアナライザにより分析し、導電材等の分散性を確認しました。さらに、既存品の性能評価のため、デジタルマイクロスコプや電子負荷装置等を機器使用制度によりご利用いただきました。

③ 製品開発 ④ 製品化・事業化支援事業

■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 新エネルギーグループ



正極のEPMA分析

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

## 卓上型次亜塩素酸水生成装置クロリメーカー

① コロナ禍を受けて、安心で清潔な環境づくりのために、手軽に殺菌消毒できる手法の需要が高まっています。その一つとして、次亜塩素酸水の噴霧が有効であることが知られていますが、次亜塩素酸水は自然分解などで有効塩素濃度が低下しやすく、長期保存ができないという課題がありました。そのため、その場で簡単に次亜塩素酸水を生成できる装置の開発が望まれていました。

② KISTECでは、支援先企業にて開発された卓上型次亜塩素酸水生成装置について、有効塩素濃度の測定を行いました。測定方法として、JIS規格（B 8701:2017）及び食品添加物公定書（2018年）に記載の方法を用い、装置添付の「酸性塩水」を水道水に添加し、装置で電解することで、所定の有効塩素濃度に近い濃度の次亜塩素酸水が生成されていることを確認しました。

（本装置は、支援先企業が川崎市「新しい生活様式」対応研究開発補助金に採択され、開発が行われました。）

③ 性能評価 ④ 試験計測

■支援先企業 有限会社アクア環境テクノロジー <https://aqua-env.jp/>

■KISTEC支援担当 川崎技術支援部 材料解析グループ



クロリメーカーの外観

## 公衆トイレの清掃業務をサポートするロボットの開発

① 公衆トイレの清掃は業務を行う人材不足が深刻な状況となっています。支援先企業ではこの社会課題を解決するため、清掃業務をサポートするロボットの受託開発実績を重ねてきました。豊富な実績や知見を活かした自社提案型の開発を行うにあたり、市場を見据えたコンセプトデザイン、ビジネスモデルの構築が課題となっていました。

② 令和3年度にKISTECの支援メニューを活用し、清掃業者の体験設計とビジネスモデルについて検討しました。また、試作1号機及びコンセプトデザイン動画を「2022国際ロボット展」に出展した結果、市場影響力の大きい大手交通メンテナンス企業とのマッチングにつながり、令和4年度に、同企業の協力を得てユーザーヒアリングを実施し、試作2号機を完成させました。

（試作2号機は、支援先企業が神奈川県の開発補助金に採択され、開発が行われました。）

③ 製品開発 ④ 製品化・事業化支援事業（令和3年度）、生活支援ロボットデザイン支援事業（令和2年度）

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

■KISTEC支援担当 事業化支援部 支援企画課 事業化促進・デザイングループ



コンセプトデザインCG

## 「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

① 支援先企業は、令和2年度にKISTECの「生活支援ロボットデザイン支援事業」により、潜在顧客に自社の価値提案をするためのビジネスモデル構築やブランド要件の定義を策定し、新たな顧客への訴求力を高めています。一方、ロボット開発人材の育成を重点テーマとした新規事業「ロボット開発“FUN”実践講座」の仕組みづくりが課題となっていました。

② KISTECでは、当該講座への顧客接点として、オンデマンド講座の配信に向けたビジネスモデル策定を支援しました。その際、市場背景の整理、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、講座導入にいたるマーケティング方針を策定しました。また、ラジコン設計で培った支援先企業の強みを活かし、ターゲットを一般層にも広げたSNS動画コンテンツの設計及びクリエイティブ設計を支援しました。

③ 製品開発 ④ 次世代事業創出デザイン支援事業

■支援先企業 株式会社アサイ・エンジニアリング <https://asai-eng.co.jp/>

■KISTEC支援担当 事業化支援部 支援企画課 事業化促進・デザイングループ



ロボット開発“FUN”実践講座・オンデマンド講座にいたるマーケティング方針



## 事業化促進研究

### 産学公連携事業化促進研究

#### ■ 目的

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

#### ■ 分野

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

#### ■ 要件（主なもの）

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

#### ■ スキーム

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



### 令和4年度に実施した研究課題

#### ■ 3年目研究課題

- 極短深紫外ファイバーレーザーによる基板のマイクロ加工装置の研究開発
- 超長寿命形状記憶合金「ウルトラニチノール」の実用化に向けた熱処理工程開発
- ステンレス表面の改質が抗菌作用に与える影響の評価と事業化
- 高速伝送用FPCの製造技術及び電磁ノイズ低減技術の研究開発
- 電解ミスト抑制法の開発

#### ■ 2年目研究課題

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

#### ■ 1年目研究課題

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

## 極短深紫外ファイバーレーザーによる基板のマイクロ加工装置の研究開発

株式会社フォークテクノロジー、株式会社ファシリティ、KISTEC電子技術部

近年、半導体などの実装技術を進化させることにより、複数の半導体チップを3次的に積層する3D実装や、高密度基板（インターポーザ）上に半導体チップを水平に複数並べる2.5D実装など、半導体回路を微細化せずに高密度化、高性能化、低コスト化を達成する現実的な方法として、今後主流となることが予想されています。

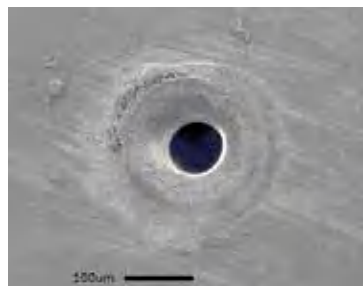
本研究では、株式会社フォークテクノロジーが開発する紫外線レーザーシステムの研究シーズと、株式会社ファシリティの微細搬送技術を用い、KISTECの表面分析技術を活用して、半導体製造等に用いる極薄インターポーザのマイクロホール加工装置の事業化に取り組んでいます。極短パルス紫外レーザー（<50ps、355nm）の試作を行い、インターポーザ材料とし

て無アルカリガラスを用いて穴あけ加工を行いました。その後、KISTECでの表面分析により加工精度やデブリなどダメージデータを収集しました。従来の紫外レーザーとの比較分析を含めレーザーによる加工の最適化を行い、写真に示すような加工が可能となりました。

本研究開発の成果として、令和4年セミコンジャパンに出展・大手材料メーカーへの試験加工・電子デバイス新聞への掲載を行いました。さらに、加工精度の向上と加工速度の高速化の両立可能なレーザー照射の特許を共同出願しました。また、高価な光学素子を使わずに、レーザーダイオードで直接的に光をピックアップさせる新しい手法を提案し、令和3年に論文として発表しています。



試作した極短パルス紫外レーザー概要



インターポーザへの穴あけ例（無アルカリガラス）

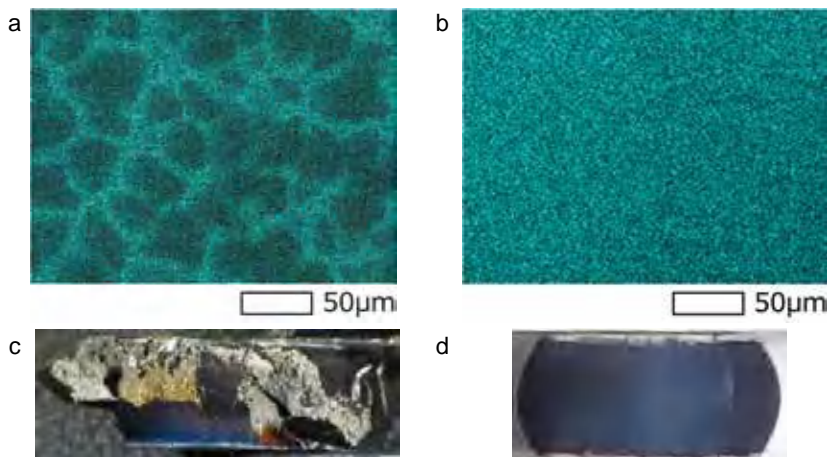
## 超長寿命形状記憶合金「ウルトラニチノール」の実用化に向けた熱処理工程開発

東京工業大学、株式会社古河テクノマテリアル特殊金属事業部、KISTEC機械・材料技術部

形状記憶合金には超弾性と形状記憶効果がありますが、実用合金はニチノールの超弾性を利用したものが大半であり、形状記憶効果については、疲労特性は優れたものの変形量が小さいR相変態を利用した用途に限られています。これは、形状記憶効果の特徴であるマルテンサイト相変態を利用した場合、繰り返し使用することで機能劣化が起きやすいことに原因があります。東京工業大学が開発した「ウルトラニチノール」は、この機能劣化が起きにくい非常に高い耐久性を持つ合金で、実用化に向けて鍛造割れを防ぐための熱処理工程の開発が求められています。

本研究では、東京工業大学のウルトラニチノールに関する研究シーズとKISTECの熱間加工・材料評価技術、国内形状記憶合金事業トップシェアの(株)古河テクノマテリアルの合金製造技術を活用し事業化に向けた熱処理工程開発を行いました。令和3年度までに、準工業レベルにスケールアップさせたインゴットを作製し、インゴットから試料を切り出して熱処理することで、鍛造割れの原因となり得る析出物や銅の偏析を低減させる為に最適な熱処理条件を明らかにしました。最終年度の令和4年度は、熱処理前後の材料につ

いて様々な温度・ひずみ速度・雰囲気での圧縮試験を行って熱間鍛造条件の最適化を行い、本研究当初の目標である“総加工率50%でも割れない材料を得るために最適な熱処理工程”を明らかにすることができました。今回の結果を基に、事業化に向けた研究開発資金獲得のために令和5年5月のA-step（育成型）への申請を計画しています。



Cuに関するSEM-EDS結果と圧縮試験後の試料写真  
(a, c: 鑄造まま材, b, d: 熱処理材)

## ステンレス表面の改質が抗菌作用に与える影響の評価と事業化

株式会社サーフテクノロジー、関西大学、KISTEC化学技術部、研究開発部

細菌やウイルス等により引き起こされる感染症のリスクを減少させるために様々な抗菌剤を塗布したり、練りこんだりして抗菌作用を付与させた抗菌加工製品の開発が進められています。また、近年は形状を加工することで抗菌効果が得られることが明らかとなり、形状加工を利用した抗菌加工品の開発が進められています。

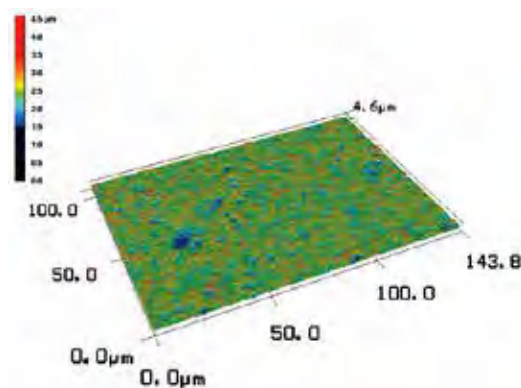
最終年度となる本年はステンレス表面にマイクロディンプル処理 (MD処理) を行う事で得られる抗菌作用について、科学的な抗菌作用のエビデンスの取得を試みました。中でも、抗菌作用が活性酸素種によって引き起こされると仮定し、活性酸素種による抗菌作用の確認や活性酸素種の量について検討しまし

た。その結果、細菌液と抗菌加工品を接触させた時間に相関しながら、活性酸素種が増加することを見出しました。さらに、活性酸素種を抑制することにより、抗菌効果が減少することが明らかとなりました。このことから、ステンレス表面をMD処理加工した抗菌加工表面に接触した細菌がストレスを受けることで活性酸素種量が増加し、抗菌効果が発揮されることを明らかとしました。

本研究を通じて、ステンレス表面を加工した抗菌加工製品化が進み、展示会への出展や販売を開始しており、多くの引き合いがきており、感染症リスクを減少することが出来る有用な製品の開発を進めました。



MD処理加工品の一例



抗菌・抗ウイルス効果を発揮するMD処理表面の状態

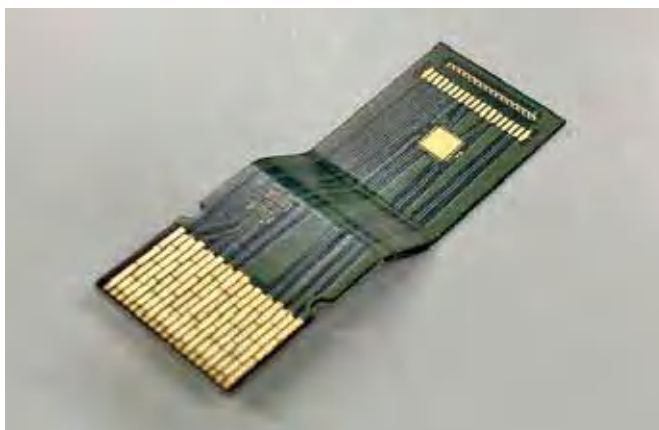
## 高速伝送用FPCの製造技術及び電磁ノイズ低減技術の研究開発

山下マテリアル株式会社、青山学院大学、KISTEC電子技術部

高速伝送大容量化に向けてデータセンターなどの機器間を繋ぐ光トランシーバモジュールにも1配線当たり数G~100Gbit/sの伝送を可能とする高速化が進んでおり、薄く屈曲性を持つフレキシブルプリント配線板 (FPC) にもそれに対応可能な性能が求められています。

本研究では青山学院大学が持つ3次元電磁界シミュレーション技術とKISTECが持つ高周波測定技術を活用し、山下マテリアル (株) が高速伝送用FPCの製造技術の研究開発に取り組ん

でいます。令和4年度はこれまで実施してきたグランドスリット付きマイクロストリップライン構造の線路について、多くの高速通信用配線規格で採用されている差動線路とした場合を想定し、シミュレーションを用いて最適化した構造を試作しました。測定結果より良好な特性を得ることができ、高速伝送用規格への対応も可能であることを確認しました。今後、この研究を通して得られた技術は他の用途への応用も可能であるため、更なる事業の拡大に取り組んでまいります。



カードエッジ端子FPC



## 電解ミスト抑制法の開発

合同会社アイル・MTT、旭産業株式会社、KISTEC化学技術部

クロムめっきの工程では水の電気分解にともなって水素ガスや酸素ガスが発生します。そしてこれらのガスとともにめっき液が飛沫として随伴し、有害な6価クロムを含むミストがめっき槽から飛散します。6価クロムは鼻潰瘍、鼻中隔穿孔、気道障害、皮膚障害等の健康障害を引き起こし、ヒトに対して発がん性もあるため、ミスト飛散防止の対策が必要となります。

本研究で開発した<sup>TM</sup>ミストガードはめっき液よりも比重が小さく、表面張力を低下させる界面活性剤を含む溶液です。これをめっき液に添加してから電解することで、微細気泡が界面に存在する界面活性剤に付着し、飛散を抑制させます。また、<sup>TM</sup>ミストガードはクロムめっきの密着性に影響しないことや、ビッカース硬さ（硬度：HV1000以上）も良好な値が得られるなど、めっきに影響がないことを確認しています。

クロムめっきは作業環境基準から局所排

気装置を必要とするため、<sup>TM</sup>ミストガードを使用しても局所排気装置による吸引と循環水による6価クロムの回収に係る費用は発生しますが、ミスト量が低減することで、排ガス処理の薬品費も低減します。この技術について、令和6年度の環境技術実証事業に申請する予定です。



<sup>TM</sup>ミストガードの添加



<sup>TM</sup>ミストガードを添加した時の電解めっき

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

ネットワークアディションズ株式会社、神奈川大学、KISTEC電子技術部

Industry4.0ではすべての生産設備装置を接続する通信回線を利用した高精度な時刻同期機能と通信帯域制御機能が必要とするため、既存装置に追加設置することでIndustry4.0に準拠したシステム構築を可能にするイベントロガーの開発を進めています。また、本イベントロガーに搭載された時刻同期機能は様々なシステムへの応用も可能です。本研究では、ネットワークアディションズ(株)、神奈川大学とKISTECが研究開発を行っている振動エネルギー可視化技術と合わせて本装置の事業化に取り組んでいます。令和4年度は令和3年度試作したイベントロガーを利用し、川下企業からの要望を反映させた装置

の試作を実施しました。さらに、本研究における成果を利用することで振動エネルギー流れ可視化技術の事業化に向けたプロジェクトにも繋げることができました。



前面



後面

イベントロガー(二次試作)

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

京浜光膜工業株式会社、岩手大学、KISTEC電子技術部

三次元成型回路部品 (MID) はロボット、IoT、エレクトロニクス、ライフサイエンス等のさまざまな分野で小型化・高密度化・高性能化を実現させるために利用が期待されていますが、MIDの樹脂成型材料には高耐熱性、高周波特性などの性能向上を目的としてポリイミドや液晶ポリマーなどのスーパーエンジニアプラスチックが用いられる場合があります。MIDに回路形成するためには金属膜を形成する必要がありますが、このようなスーパーエンジニアプラスチック上に金属膜を形成する場合、膜の密着性が低いため十分な信頼性が確保できないという問題があります。

本研究では、岩手大学が保有する分子接合技術を活用して、スパッタリング法によるスーパーエンジニアプラスチック上の金属膜の密着力を向上させる技術の開発と、MIDの量産化プロセスへの応用について取り組んでいます。2年目では基板前処理からメッキ工程までの構築を行い、分子接合技術を利用し

たスーパーエンジニアプラスチック上金属薄膜の形成プロセスの最適化を行いました。今後は明確化した課題の解決に取り組み、MID製造プロセスへの展開を進めていきます。



金属膜成膜前



金属膜成膜後(拡大)

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

## 神奈川県産農林水産物の高付加価値化に資する美容効果の検証と化粧品開発

近代化学株式会社、早稲田大学、KISTEC化学技術部

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

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

KISTECにおいて いろいろな方法で成分を抽出、分画し、早稲田大学において、いくつかの画分で表皮角化細胞や毛乳頭細胞の増殖を促進する効果、オートファジー誘導活性を確認しました。特に海老名市産イチゴで、皮膚バリア機能を高める効果、育毛補助効果、細胞を正常な状態に維持

する効果を確認しました。今後、そのメカニズム、エビデンスを明らかにしていきます。

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



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

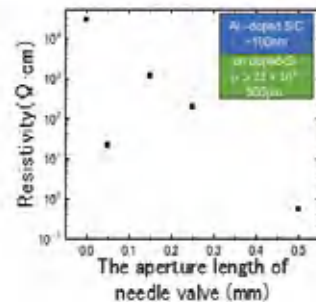
## 耐腐食電極形成に向けた卑金属への炭化ケイ素コーティング技術の開発

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

地球温暖化の原因とされるCO<sub>2</sub>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成膜技術を持つ(株)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。

初年度では様々な安価な卑金属上へのSiCコーティングを実施し、コーティング表面の観測を行いました。コーティングの表面形状は下地基板の元素及び温度に大きく依存することが分かりました。そのまた低抵抗化用のアルミニウムドーピングも

行い、ドーピングによる成膜メカニズムへの影響が無く、低抵抗化の可能性を確認いたしました。



ドーピングによる抵抗値の変化

## 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。セルロースナノファイバー(CNF)は植物繊維を解きほぐすことによってナノサイズまで微細化した物質で、植物由来であるため環境負荷が小さくナノスケール効果による新たな機能を持った素材として注目されています。このCNFを溶ダペーストに添加することによってペーストの流動性改善によるボイドの低減・外観形状の改善、はんだ内部の金属組織の微細化によるはんだ接合強度や信頼性の向上が期待されます。

本研究ではCNFを添加した溶ダペーストについて最適な添加量及び添加方法を見出し、はんだ接合部の接合強度向上、はんだ接合部のボイド低減、はんだ接合部の温度サイクル耐久性を向上させた製品の開発を目指しています。令和4年度はCNFの添加量を変えた溶ダペーストの試作を行いペースト中の添加量を制御する生産技術を確認しました。今後は品質や信頼性などの観点から最適なCNFの添加量を見出し、量産化を目指して開発を進めていきます。



試作したはんだペースト

## CFRP材料用切削工具の開発

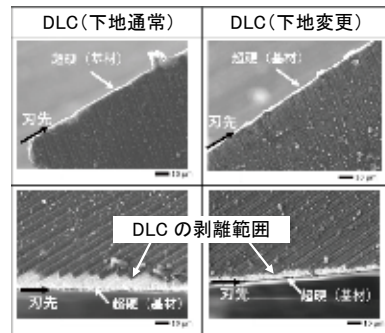
日本電子工業株式会社、株式会社サンキワークス、KISTEC情報・生産技術部

炭素繊維強化樹脂 (CFRP) は軽量かつ高強度であることから、金属に代わる材料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)のDLC成膜技術を研究シリーズとして、KISTECで切削性能の基礎評価を、(株)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に適したDLC被覆工具の開発に取り組んでいます。これまでに、DLC膜の厚みや下地処理を変更した切削工具を試作し、CFRPの切削実験を実施しました。その結果、下地処理を工夫するこ

とでDLC膜の密着性を向上させ、工具摩耗の進行を抑制させることができることを見出しました。

今後は、下地処理を改良してDLC膜の密着性をさらに向上させ、より工具摩耗の進行を抑えた切削工具の開発に取り組む予定です。



CFRP切削後のDLC被覆工具の刃先の様子

## 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

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

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

本研究ではドローンと画像解析技術を活用し、酒米の圃場の生育状況データの取得に取り組んでいます。従事者の作業量を大幅に低減できるとともに生育状況データの量・質を改善し、清酒造りに適した酒米を収穫できると期待しています。

泉橋酒造(株)の圃場において酒米を栽培し、千葉大学と

KISTECが圃場のドローン撮影と画像解析、酒米の成分分析を行いました。泉橋酒造(株)において、タンパク質含有率が大きく異なる酒米を原料として、それぞれ清酒を醸造し、味わいが異なることを確認しました。それらの清酒の試験販売を行い、好評を得ています。



酒米のタンパク質含有率マップ

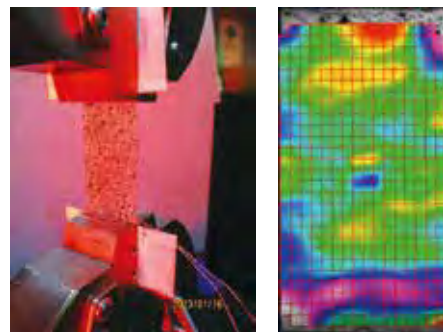
## ポリマー MEMS受託加工の事業化を目指した「ひずみMEMSセンサ」の試作開発

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

シリコンウエハなどの基材の上に、電子回路やセンサ、機械的に動くアクチュエーターなどを作りこんだ微小電子機械システム部品 (MEMS) はスマートフォンなど小型製品に広く利用されるようになりました。本研究では、早稲田大学 岩瀬研究室の有する延伸構造体の創製に関する研究シーズを応用して、(株)協同インターナショナルが、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(変形量)測定用のMEMSセンサの開発に取り組みます。このセンサは、変形の繰り返しに対する耐久性が必要となるため、KISTECは疲労試験機を用いて耐久性評価を担当し開発を支援します。

各種の薄いフィルム基材の変形特性や引張強さを調査した上で、特性に優れた基材でセンサを試作し、まずは引張試験を実施しました。引張試験中はセンサ出力である電気抵抗値、及びデジタル画像相関法によるひずみ分布を測定しました。その結

果、本センサ出力特性のほか、センサに大きな応力集中部がないこと、センサが断線するまでの限界ひずみなどがわかりました。この結果をもとに疲労試験条件を策定し、今後、本センサの耐久性を評価する予定です。



試験用試作センサの引張試験 引張試験中のひずみ分布

提案公募対応型新技術研究開発

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

海老名本部 情報・生産技術部

## はじめに

指向性エネルギー堆積法 (Directed Energy Deposition ; DED) として分類されるレーザー粉末肉盛溶接において、機械学習を用いた研究開発を行っています。開発内容は、①硬さや肉盛層高さなど、製品として求められる肉盛層の特性を達成するレーザー加工条件を推奨するシステム、②レーザー加工中にレーザー照

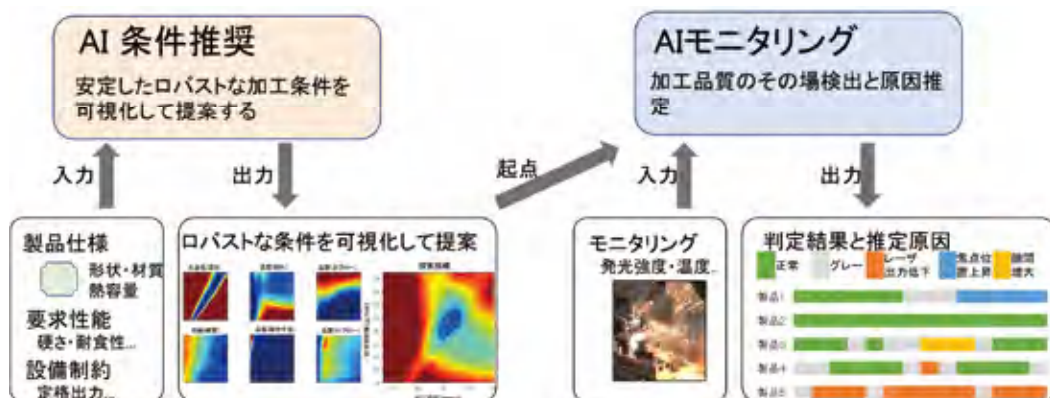


図1 開発の概要

射点の発光情報を取得・判定することで、欠陥の発生を監視するモニタリングシステム、の二項目です。図1に開発の概要を示します。プロジェクトは4年目が終了し、残すところ約1年となりました。ロバストな条件を推奨できるシステムを構築できましたので、今回報告をさせていただきます。

## ロバスト条件推奨システム

図2に推奨条件導出の流れを示します。大きく分けると、モデル構築と条件探索から構成されています。

まずはモデル構築について説明します。実務上求められる加工結果 (仕様) を選定します。そして仕様を満足する条件を中心として実験条件を変更し、実験条件と加工結果の対応付けを行います。これらデータを用い、ニューラルネットワークにより個別の加工結果に対応した機械学習のモデルを構築します。肉盛高さなどの数値化できる加工結果は回帰問題、欠陥の発生の有無などは分類問題としてそれぞれモデル化しておきます。

次に条件探索について説明します。まず加工結果毎の重み関数を設定します。例えば肉盛高さの目標を3mmとした場合、3mmを中心として重みの値を変化させた関数を設定します。実際の加工現場で変更することが多い、レーザー出力、レーザー走査速度、粉末供給量などを組み合わせた条件での加工結果を計算し、加工結果毎に重みをかけ、和 (探索指標) を求めます。計算例として、図3に加工条件変更によるロバスト加工域の変化を示します。探索指標の値が小さくなる領域を推奨条件領域となるように設定しております。図の等高線図で黒い曲線で囲まれた領域が該当します。領域が最も大きくなる条件を求め、領域の中心をロバストな条件とします。この条件であれば、多少の設備変動が生じて、結果は大きく変わらないと想定されます。

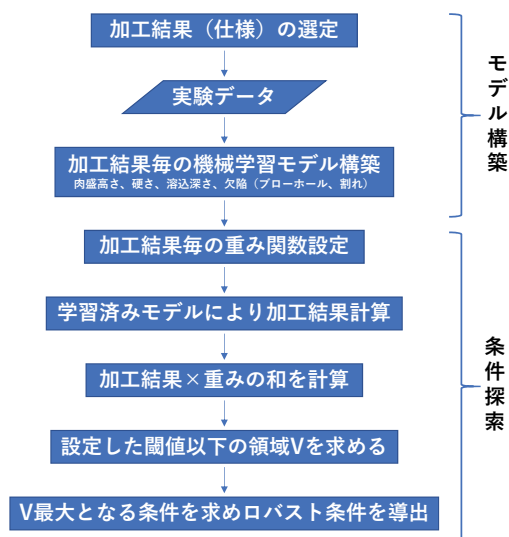


図2 ロバストな条件推奨システムの流れ

※本研究の結果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託業務 (JPNP18002) により得られたものです。

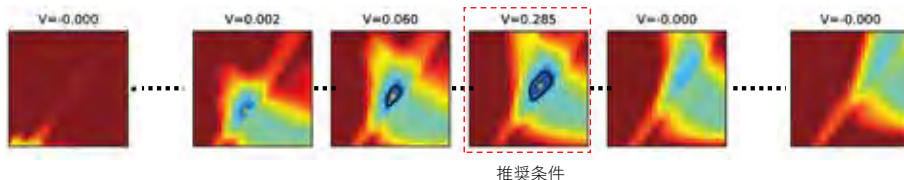


図3 加工条件変更によるロバスト加工域の変化

評価法開発

# 食品機能性評価 ～微細藻類抽出物の食品機能性解明～

溝の口支所 研究開発部

KISTECでは、これまでの研究開発の実績を基に、食品の機能性評価を実施しています。その取組の1つとして、今回、微細藻類の抽出物の食品としての機能性評価を実施致しました。微細藻類ナンノクロロプシスは、海水を用いて高密度培養を行うことが可能である、という培養上の利点に加え、高精度ゲノム情報を取得済みであり、目的遺伝子を直接改変できるといった、研究開発上の利点も兼ね備えた藻類です(図1、東京工業大学提供)。

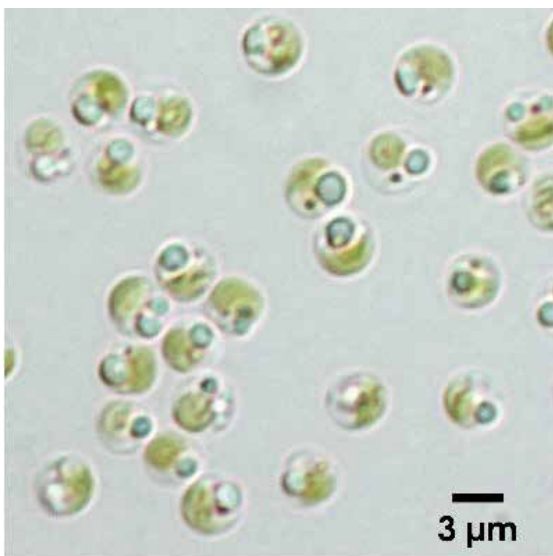


図1 ナンノクロロプシス

光合成により様々な有機物を作り出しますが、特に油脂は藻体乾燥重量の50-60%を占めており、なかでも超長鎖不飽和脂肪酸であるエイコサペンタエン酸(EPA)に富むことが知られています。

そこでKISTECでは、日本フィルター株式会社、東京工業大学、株式会社ファイトリピッド・テクノロジーズとの4者共同で、ナンノクロロプシス含有のEPA由来のオキシリピンである15-hydroxy-5Z,8Z,11Z,13E,17Z-eicosapentaenoic acid(15-HEPE)に着目し、その生理活性を明らかにするための研究を推進しました。

日本フィルター株式会社、東京工業大学、株式会社ファイトリピッド・テクノロジーズでは、微細藻類ナンノクロロプシスの培養条件、成分抽出方法の検討、詳細な成分分析を行い、15-HEPEに富む画分の抽出に成功しました(図2、日本フィルター株式会社提供)。



図2 ナンノクロロプシス抽出物

この画分を用い、KISTECがマウスへの投与による機能性評価研究を実施した結果、高脂肪食摂取により誘導される体重増加が抑制されることが明らかになりました。また、肝臓を対象とするトランスクリプトーム解析により、コレステロール代謝を低脂肪食摂取に近い状態へと変化させる作用があることも見出されました(図3)。これらの成果について、共同で特許出願(特願2022-162515)を行うとともに、「高脂肪食摂取マウスに対する微細藻類ナンノクロロプシス抽出物による体重増加抑制および肝臓コレステロール代謝改善作用」として、日本農芸化学会2023年度大会(令和5年3月14日)にて発表しました。

今回の取組により、これまで未解明だったナンノクロロプシス抽出物の、食品としての新規機能性を明らかにすることができました。

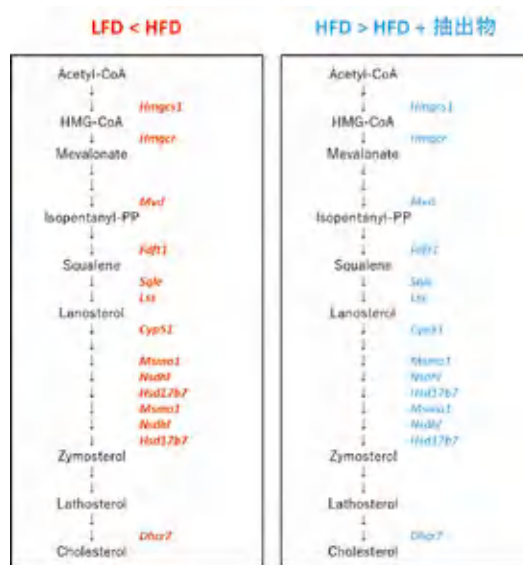


図3 コレステロール合成経路の変化  
肝臓トランスクリプトーム解析より、左：低脂肪食(LFD)摂取群に対して高脂肪食(HFD)摂取群で発現増加した遺伝子を赤、右：高脂肪食(HFD)摂取群に対してナンノクロロプシス抽出物(HFD+抽出物)摂取群で発現減少した遺伝子を青で示した。



評価法開発

# 太陽電池計測

溝の口支所 川崎技術支援部

KISTEC川崎技術支援部では、令和3年度から「建物設置用ペロブスカイト太陽電池モジュールの発電性能推定法に関する国際標準化」というテーマで経済産業省から研究助成を受けています。

ペロブスカイト太陽電池は結晶シリコン太陽電池と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、本事業では従来の標準試験条件 (STC: 1000W・m<sup>-2</sup>, 25℃) ではなく、より実使用状態に近い環境下で評価を行う、「性能変化を考慮した総発電量推定法」という考え方を採用しています。

また、試験前の光照射など前処理も含めた評価法を検討するため、世界の先端計測機関に協力を要請し、各機関で採用されている最大出力測定法を比較・検討し、規格に反映させることを目的としてラウンドロビンテストを実施しました。

参画機関はKISTECの他、国立研究開発法人産業技術総合研究所 (日本)、国立中央大学 (台湾)、フランホーファー ISE太陽エネルギー研究所 (独)、欧州委員会共同研究センター (EU)、オーストラリア連邦科学産業研究機構 (豪)、国立再生エネルギー研究所 (米) の7機関です (図1)。

前回の国内ラウンドロビンテスト実施中に試験体がずれてしまったことを踏まえて、今回はWPVSケースに格納した状態で試験を実施しました (図2)。

各機関から提出されたデータを集計したところ、試験体を7機関に順送りしたためにテストに長期間を要し、この間に試験体の性能が10%程度低下したことが判明しました。そのため、各機関に対して個別に試験体を送付するハブ・アンド・スポーク方式による再試験を開始する予定です。



図1 国際ラウンドロビンテスト参加機関



図2 デバイスを格納したWPVSケース

評価法開発

# 革新的高信頼性セラミックス

海老名本部 機械・材料技術部

カーボンニュートラル実現の基盤となるSociety 5.0実現の要は、通信・ロボット・エネルギー分野です。セラミックスは、これらの分野で活躍するデバイスに欠かせない重要な材料であり、機能性・信頼性向上への要求はますます高まっています。

セラミックスの機能性は微構造と密接に関係するため、所望の性能を得るには微構造を的確に制御する高度な技術が必要です。また、性能を劣化させる気孔やき裂などの欠陥の除去も欠かせません。そのためには、セラミックスを製造する粉体プロセスの厳密な管理と制御が必要ですが、プロセス因子が複雑に相関するため、未だに経験値に頼る領域が多いのが現状です。こうした問題を解決すべく、KISTECでは、横浜国立大学の多々見純一教授との共同研究で2つの革新的な評価技術を開発し産業支援技術として展開を図っています。

1つ目は、マクロな破壊を支配する粒子や粒界、積層界面などのミクロな力学特性を直接測定することが可能なマイクロカンチレバー試験法です。本試験の中核技術は、微小な片持ち梁状試験片(図1)を作製する集束イオンビーム(Focused Ion Beam:FIB)加工技術と、試験片の先端付近にある荷重印加点を正確に探索し、 $\mu\text{N}$ オーダーの微小荷重を印加しながら曲げ試験を実施するナノインデンテーション技術です。試験の効率と精度の向上のために、図2のナノインデンテーション装置(Bruker(株)製、TI 980)を新規に導入しました。図3の応力ひずみ曲線は、化学反応と相変態に起因したセラミックス材料の表面近傍の劣化状態を本試験法で評価した実例です。化学処理後の曲げ強度(試験片が破壊した応力)が大きく低下しました。この原因として、破壊後の試験片の破面形態の観察から、粒界強度の低下が示唆されました。現在、本技術を戦略的創造研究推進事業(CREST)\*での研究にも展開し、特定粒界の強度や破壊靱性を評価するなど、試験の高度化を推進しています。また、本試験法の国際規格(ISO)化を目指して標準化事業にも取り組んでいます。

2つ目は、セラミックスを製造する粉体プロセス中に起こる内部構造変化をリアルタイム2D動的観察と高速3D観察で捉える非破壊評価技術です。基軸となる光コヒーレンストモグラフィー(OCT)は、試料に内在する光学的に不均質な界面からの反射光(信号光)を光干渉で検出し、内部構造を可視化する技術です。図4は、KISTECが保有する波長掃引型光コヒーレンストモグラフィー(SS-OCT)装置(santec(株)製、IVS-4000)の外観です。本装置の光源の中心波長は物質透過性が高い1700nmであるため、より深い位置の構造情報を取得できることが特徴です。最近、セラミックス製造で重要な湿式成形に着目して、乾燥中のスラリーの重量変化の測定と内部構造変化の動的観察を同時に行う評価システムを構築しました。図5は結果の一例で、固体含有率が異なる分散系スラリーの乾

燥体のOCT像です。信号強度と界面の数が相関することから、固体含有率が低いスラリーの乾燥体の粒子集合構造の方が密(粒子の充填率が高い)であることがわかります。さらに動的観察とスラリーの乾燥特性曲線とを比較すると、この構造の違いが、乾燥初期に表面近傍で進行する濃縮層の形成に起因することが明らかとなりました。OCTを活用した非破壊評価技術は、この他に戦略的創造研究推進事業(CREST)\*での研究において、セラミックス材料の劣化の起点となる表面近傍での構造変化の検出にも取り組んでいます。

\*科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業, [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, 劣化の学理に基づくセラミックスの信頼性革新: [https://www.jst.go.jp/kisoken/crest/project/1111103/1111103\\_2021.html](https://www.jst.go.jp/kisoken/crest/project/1111103/1111103_2021.html)



図1 片持ち梁状試験片の外観



図2 ナノインデンテーション装置の外観

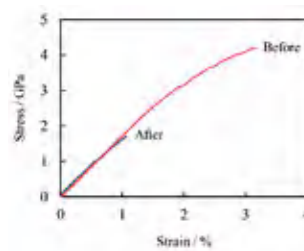


図3 劣化処理前後の試験片の応力ひずみ曲線



図4 波長掃引型光コヒーレンストモグラフィー装置の外観(プローブ+試料台のみ)

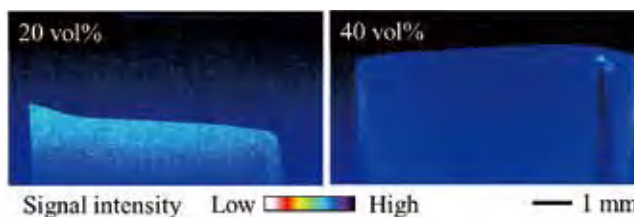


図5 固体含有率が異なる分散系スラリーの乾燥体のOCT像

# デジタル技術支援概要

働き方の多様化（リモートワーク等）や生産性向上を実現するための手段として、IoT、AIやDXなどデジタル技術の導入や活用が期待されています。KISTECでは、従来からIoT分野の技術導入支援を行っていますが、令和4年度は、KISTECの技術支援や研究開発の業務においてデジタル技術の導入・活用に取り組みました。

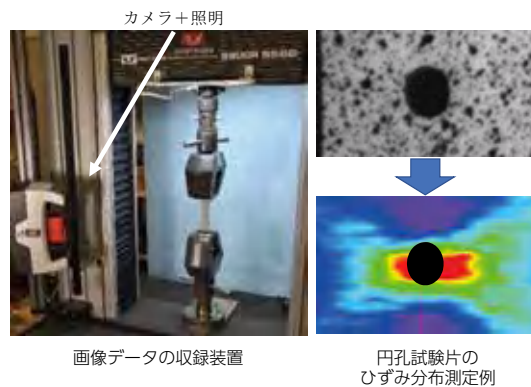
具体的には、CADによるデジタル設計に加え、プログラミ

ングのハードルを下げるRPA（Robot Process Automation）、IoTでの典型的なデータ活用である遠隔監視、AIの普及とともに更なる活用が期待される画像認識や画像処理などに関連した技術を導入しています。いずれも、デジタル技術を専門としない職員による取組事例であり、今後のモデルケースとなることも期待されます。

## 材料試験の可視化

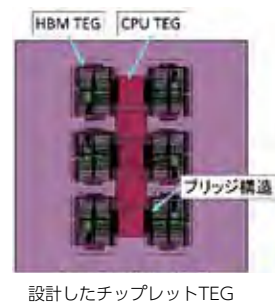
デジタル技術支援の一環として、令和4年度にはデジタル画像相関法（DIC法）による計測を効率的に進めるための可視化システムを導入しました。DIC法は、光学的ひずみ測定法の一つで、対象物の変形前後の画像からひずみ分布を測定する方法です。これまではひずみゲージによる1点のひずみ測定でしたが、DIC法は全視野範囲を測定し、ひずみ分布を可視化することが可能です。

DIC法で得られる結果から、応力ひずみ線図や縦弾性係数、ポアソン比などの機械的性質を収集し、これらの結果を設計に反映することやCAEの材料データとして活用できます。また、測定したひずみ分布から、応力集中係数及び応力拡大係数の算出が可能です。さらに、ひずみ分布を使ってCAE解析結果とのコリレーション分析ができ、CAEの解析精度を向上させることも可能であると考えられます。



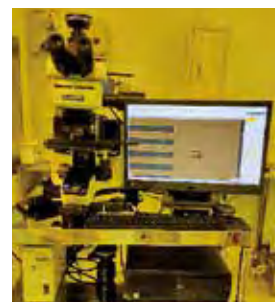
## チップレット集積技術に向けた半導体用CADの導入とTEGデバイスの設計

自動運転が可能な自動車に使用されるような高性能コンピュータの開発に向け、2.5次元、3次元積層実装した次世代半導体が注目されています。これらの研究開発を支援するため、評価用薄型チップであるTEG（Test Element Group）デバイスの設計に活用できる半導体用CADソフトウェアTanner L-editを導入しました。令和4年度は、このソフトウェアを用いて2.5次元、3次元積層実装用TEGの設計を実施しました。今回作成したTEGデバイスは、エリアアレイの接続評価、 bumps単体の抵抗値測定、抵抗値の bumpsサイズ依存性評価、接触抵抗評価、配線抵抗および実装材料の抵抗率の測定について評価が可能です。今回導入した半導体CADソフトウェアを活用することで、TEGデバイスの設計も可能となり、今後のサービス向上に役立てていきます。



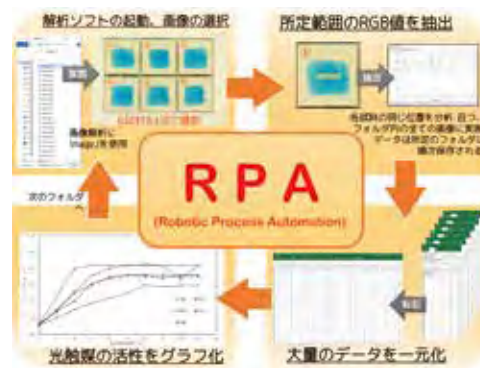
## デジタル顕微鏡システムによる不良解析評価の付加価値向上

半導体の不良解析評価の初めのアプローチとして顕微鏡による観察が挙げられます。令和3年度に導入したデジタル顕微鏡は、明視野観察による表面観察、傷等の欠陥検出に適した暗視野、明視野と暗視野を組み合わせたMIX観察ができ、さらにDIC（微分干渉）でより細かいナノレベルの傷（凹凸の高低差）の評価も可能となっています。また、金属組織を明確にする偏光による観察及びフォトレジストや有機物を明確にする蛍光観察等、評価観察を実施するに当たり十分な機能を有しています。令和4年度は、これらの観察結果の評価機能を拡張するため、画像連結機能、拡張焦点機能、自動計測機能等を有した顕微鏡システムを導入しました。このシステムにより電子・信頼性分野に関するDXを推進し、半導体の不良解析評価の初動として付加価値の高いサービスを提供できるようになると考えています。



## RPAを活用した光触媒性能評価の自動化

RPA (Robotic Process Automation) を活用し、光触媒のセルフクリーニング性能試験を自動化しました。この試験は、ISOに規定されるレザズリンインクを用いた性能試験で、試料に塗布したインクの色の変化から光触媒活性を評価することができます。しかし、画像データからのRGB値の抽出を伴う解析作業が煩雑であり、これまで長時間を要していました。そこで、RPAを活用することで解析作業の全工程を自動化し、業務の効率化を図りました。これにより、これまで半日程度かかっていた試験が1時間ほどで実施可能になりました。今後もデジタル技術の活用を多方面で進め、業務効率化を図るとともに、技術支援内容の充実化やイノベーションの創出に取り組みます。



## 拠点間(海老名本部 - 溝の口支所間)での測定データ転送による業務効率化

これまで、海老名本部で実施していた太陽電池の暴露試験については、定期的に試験の現場に行った上で、データの確認・取得を行わなければいけない状況でした。そこで、リモートデスクトップを活用して、遠隔地からでも測定データ・実験状況をリアルタイムに確認し解析できるように、暴露試験の業務効率化を行いました。リモートデスクトップは遠隔操作などの場面で便利である一方で、セキュリティ上のリスクがあることも知られています。それについては、VPNルータを利用することで対策しています。データ転送には市販ソフトウェアを用いて、遠隔操作で簡単に安全かつ確実に解析業務を行える環境を整えました。これにより、実験中に不備が生じても速やかな対応が可能となります。さらに、録画機能付き監視カメラを設置しているので、トラブル発生時まで遡る調査も行えるようになりました。今後も業務の効率を促進できるようデジタル化を進め、生産性の向上に取り組んでいきます。



# デザイン支援

商品の販売において、購入する判断に美しさや使いやすさが対象となることは少なくありません。また、商品の価値を分かりやすく伝えることも重要です。これらの向上にデザインは欠かせません。

KISTECでは、企業の皆様に向けてデザイン相談、デザイン開発、研修・セミナーの開催等を実施しています。

### ●デザイン相談

海老名本部(海老名市下今泉705-1)、よこはまブランチ(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4年度相談実績：214件

### ●デザイン開発・研究(技術開発受託)

KISTEC職員が企業におけるデザインに関する様々な課題に対して支援を行い、企業におけるデザインの活用により商品の価値が高まるよう支援します。

\*主な業務：グラフィックデザイン・プロダクトデザインなど

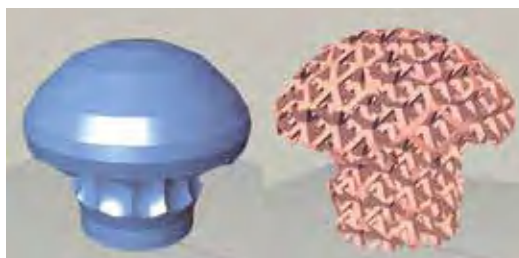


デザイン支援：精油ボトルデザイン (アロマクエスト(株))

### ●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。形状や組付け確認、治具等にご利用いただいています。

令和4年度実績：造形・モデリング支援25件



設計支援：ジョイスティックの設計

# 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4年度相談件数：53件）。

## 2. 特許流通相談

KISTECでは神奈川県と連携して特許流通に関する支援を行っています。令和4年度は、KISTECが「神奈川県特許流通コーディネーター」を1名配置し、「中小企業のビジネスと知的財産活用」等をテーマとしたwebセミナーを開催した他、コーディネーターが地域の企業に訪問し、相談、契約支援、知的財産・技術等の仲介などの個別支援を行いました。活動実績としては、企業面談回数15件、技術移転・知財に関する相談件数は32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

他県の特許流通コーディネーター等から紹介された神奈川県在住の相談者より、取得した特許を他社へライセンスしたいとの依頼を受けました。相談者は、独自にライセンス活動を行う中で、商品の市場性や商品の流通についての情報がある程度持っていましたが、ライセンス活動の状況等を確認した上で、

特許権の価値と事業の優位性、特許技術を用いる商品の市場規模、量産における投資規模と投資回収、マーケティングにおけるポジショニング等の情報提供及び助言を行いました。

### 支援事例2

神奈川県で行われた技術展で、知的財産の活用について相談を受けました。後日、その企業を訪問し、事業の状況、取得した特許の内容と、事業に使用している特許技術の内容について面談を実施しました。同社は、特許技術を実施する上でのノウハウが重要であることを認識されていたので、他社に対する単独の知的財産のライセンス契約における知的財産権とノウハウ等の扱いに加えて、その商品の販売における契約、販売後のサービスの関する契約、及びブランディングに関しての情報提供及び助言を行いました。

## 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を目的として、知的財産セミナーを開催しています。令和4年度は、特許等の知財活用、知財戦略の他、営業秘密をテーマとしたセミナーを開催しました。また、Webセミナー、Webオンデマンド配信、会場、Webを併せたハイブリッドセミナーなど、新型コロナウイルス感染症拡大防止に配慮しながら開催いたしました。

受講者数：471人

開催日	テーマ	講師	会場
8/25	図書館で学ぶ知的財産入門講座 【初級】 どうしたら発明できるか？／ 【中級】 進歩性入門・先行文献との対比	日本弁理士会関東会 金子 正彦氏 石塚 良一氏	県立川崎図書館 同時ライブ配信
8/25～ 9/15	KISTEC知財セミナー KISTEC知的財産支援の取り組み紹介／中小企業のビジネスと知的財産活用①	KISTEC / 神奈川県特許流通 コーディネーター	WEBセミナー (オンデマンド配信)
10/27	図書館で学ぶ知的財産入門講座 【初級】 著作権入門／【中級】 商品や店舗等のデザインはどのような保護が可能だろうか？	日本弁理士会関東会 山口 康明氏 佐藤 高信氏	県立川崎図書館 同時ライブ配信
10/27～ 11/17	KISTEC知財セミナー 中小企業のビジネスと知的財産活用②	神奈川県特許流通 コーディネーター	WEBセミナー (オンデマンド配信)
11/11	営業秘密セミナー【第1回】 はじめての営業秘密 ～営業秘密管理の導入に向けて～	INPIT知的財産戦略アドバイザー 小高 邦夫氏	WEBセミナー
12/22	図書館で学ぶ知的財産入門講座 【初級】 発明の創出＋発明の実施／ 【中級】 弁理士と考えるブランド戦略と資金調達	日本弁理士会関東会 西山 恵三氏 鈴木 健治氏	県立川崎図書館 同時ライブ配信
12/22～ 1/19	KISTEC知財セミナー 中小企業のビジネスと知的財産活用③	神奈川県特許流通 コーディネーター	WEBセミナー (オンデマンド配信)
1/17	営業秘密セミナー【第2回】 秘密情報を守るために ～秘密情報管理の導入に向けて～	INPIT知的財産戦略アドバイザー 小高 邦夫氏	WEBセミナー
1/30	中国・東南アジア進出に向けた知的財産戦略の勘所	ゾンドルフ&アインゼル法律 特許事務所	WEBセミナー
2/9	共同研究／開発契約の進め方と秘密保持契約の対応	Rita特許事務所 弁理士 野中 剛氏	WEBセミナー
2/16	図書館で学ぶ知的財産入門講座 【初級】 特許侵害対策入門 異議申立、無効審判／【中級】 裁判所調査官経験者から学ぶ 特許訴訟入門	日本弁理士会関東会 高木 康志氏 岩永 勇二氏	県立川崎図書館 同時ライブ配信
3/7	KISTEC知財セミナー 御社のアイデア、もっと活かします！ こんなものが知的財産に！？ ～権利の種類、発生から活用まで～	日本弁理士会関東会 神奈川委員会	WEBセミナー
3/8	KISTEC知財セミナー 御社のアイデア、もっと活かします！ ビジネスにつながる知財、脅かす知財 ～権利の守り方、攻め方～	日本弁理士会関東会 神奈川委員会	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のものを観察する装置を開発しました(JST委託開発制度を利用)。生体分子等を含め試料を問わず、光の回折限界を越えた極微小領域でのキャラクタリゼーションが可能です。(日本分光株)



顕微分光システム

光ファイバプローブ

光科学重点研究室 鈴木グループ

### ホルムアルデヒド検出用試薬

鈴木グループの特許を活用して、シックハウス症候群の原因物質であるホルムアルデヒドを、色の変化により簡便に測定できる試薬を開発しました。試験紙や検出器に採用されており、室内や工事現場などで簡単にホルムアルデヒドを測定できます。



検出器  
(理研計器株)

試験紙  
(関東化学株)

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

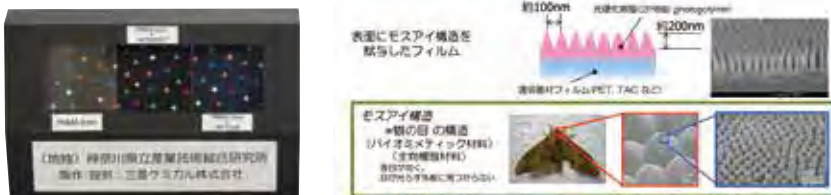
中島プロジェクトの研究成果や特許を活用して、傾斜表面での液滴の転落挙動の評価を総合的に行うことができる世界初の解析システムを開発しました。表面・界面処理の強力な研究開発ツールであり、接触角計等と組み合わせ、撥水部材・コーティング・塗装等の産業分野で活躍しています。(協和界面科学株)



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

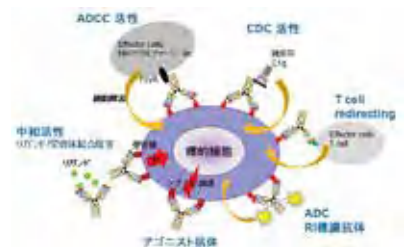


## 2. 発明者ベンチャーへの知的財産支援実績(代表例)

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。(株)カイオム・バイオサイエンス(株)リプテックを合併)



大津「フォトン制御」プロジェクト

### 光コム発生器

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



光周波数コム発生器

超高精細センサ

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

### マイクロ化学チップの実用化

北森プロジェクトの研究成果や特許を活用して、最新のマイクロフルイディクス技術でデザインされたマイクロ化学チップと、高感度な熱レンズ検出器を搭載する可搬型汎用自動免疫分析装置(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

マイクロ化学チップ

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。これまでの分譲実績の概要を右にまとめました。

年度	H20~29	H30~R3	R4	計	
分譲件数	25	13	4	42	
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	計
分譲件数	19	13	8	2	42

KISTEC 研究開発実績

研究・技術移転実績 令和4年度

◆外部発表	学会発表等件数 421 件 論文等掲載件数 191 件		
◆企業との共同研究等	104 件		
◆知的財産・ライセンス等	所有 182 件 国内 123 件 (実施中 73 件) 外国 59 件 (実施中 46 件)	出願中 158 件 国内 99 件 ( // 18 件) 外国 59 件 ( // 17 件)	
◆特許製品の売上高	1.9 億円		
◆外部から獲得した研究資金	8.6 億円 ※科学研究費補助金等直接経費相当額を含む		

KISTECから育ったベンチャー企業

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

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

■ベンチャー企業に関する最近のトピックス

- (1) KISTEC発ベンチャーが新たに1社創業しました。[㈱Lucas Land]
- (2) ㈱AdipoSeedsでは、慶應義塾大学と臨床研究の共同研究契約を締結している「難治性皮膚潰瘍を対象とした間葉系幹細胞由来血小板様細胞(ASCL-PLC)の探索的臨床試験」において第1症例目への投与が完了しました。[(㈱AdipoSeedsのHPより(令和4年7月8日公開))]
- (3) 株式会社MAQsysと東レエンジニアリング株式会社は、イオンチャンネルを標的とした創薬研究ツールの事業化を目指し、共同プロジェクト契約を締結しました。[東レエンジニアリングのHPより(令和4年4月21日発表)]

# 人材育成部の事業概要

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

## 「ものづくり中核人材育成」

### ・製造開発人材育成

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

### ・産業技術マネジメント研修

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

## 「研究開発人材育成」

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

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

## 「科学技術理解増進事業」

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

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

## トピックス

### ～DX時代の企業人材育成～

システム開発からものづくり実装、品質管理まで、DX時代のニーズに合わせたイベントや講座を開催しました。

### 第12回神奈川県品質管理県民大会「TQMの新展開を神奈川から」 令和4年9月9日(金) オンライン

橋広計氏(統計数理研究所長)、政井竜太氏(株式会社竹中工務店)、渡邊克彦氏(トヨタ自動車株式会社)ほか 橋氏の記念講演「DXとデータサイエンスの時代にこそ必要な品質管理活動」に始まり、基調講演では政井氏による「建設業における品質DX―竹中工務店の取組み―」、渡邊氏による「これからのモノづくりに必要な機械学習と統計的品質管理の使い方入門」、QCサークル会員2企業による事例講演を行いました。参加者からは「最新のTQMのトレンドと手法に触れることが出来て、大変勉強になった」、など多くのご意見をいただきました。



統計数理研究所長  
橋広計氏

### MI(マテリアルズ・インフォマティクス)×データ科学 令和4年9月6日(火)～14日(水)のうち計4日間オンライン

田村亮氏・柴弘太氏・永田賢二氏(物質・材料研究機構)、高橋亮氏(東京工業大学)、安藤康伸氏(産業技術総合研究所)、隅田真人氏(理化学研究所)、寺山慧氏(横浜市立大学)

マテリアルズ・インフォマティクス(MI)は、材料研究と機械学習・人工知能・データ科学を融合した研究領域です。本講座は、新進気鋭の若手研究者に様々な材料開発におけるデータ科学応用の現状と成果について紹介してもらい、参加者が行いたい研究開発に情報とヒントを与え、手法と方向性を示すものでした。

参加者からは「熱心な先生のご講義は興味深く聴講でき、様々な分野における若手の研究者の研究成果が概観できたことはとても良かった」などの声が寄せられました。また、情報豊富なテキストがとても良いサーベイとなっており、これから新たに参入される企業の参加者にとっては貴重な資料となりました。



物質・材料研究機構  
田村亮氏

### サイバーフィジカル生産システムと制御 令和5年1月13日(金)、20日(金) オンライン

高橋宏治氏(職業能力開発総合大学校)、伊藤章雄氏(早稲田大学)、KISTEC職員

DX技術の活用による生産システムの全体最適化が常に求められている中で、関連技術が増加し複雑化しています。高橋氏はフィジカル空間上でIoTによって収集したデータを見る化だけでなく、サイバー空間でも活用して生産システム全体の自律的最適化について講義しました。伊藤氏はデータ活用の観点から、最先端技術としてFDTとこれを活用したデモを紹介しました。職員はRaspberry Pi、Python、Node-REDの基本を紹介し、デモで実演しました。参加者からは「全体を俯瞰してDX技術の重要性を再認識した」、「ラズパイによるデータ収集や見える化の具体的なイメージが持てた」など評価をいただきました。



職業能力開発総合大学校  
高橋宏治名誉教授・特定教授

### IoT・DXに向けたセンサ・デバイス技術セミナー 令和5年2月21日(火)、24日(金) オンライン

太田裕貴氏(横浜国立大学 准教授)

IoTやDXの進展により、情報機器に接続するデバイスやセンサ等の重要性が高まり、市場規模も今後拡大していくと考えられています。この講座では、IoTやDXの普及に向けたセンサの種類や作動原理、応用範囲、現状の技術的課題等について2日間にわたる講義を行いました。参加者からは「フレキシブル化の課題や対策がわかっておもしろかった」など多くのご意見をいただきました。



横浜国立大学  
准教授 太田裕貴氏

### IEC 61131-3に基づくPLCの構造化プログラミング技法 令和5年3月2日(木) オンライン

横井翔氏(三菱電機株式会社)、福留広晃氏(ベッコフオートメーション株式会社)、栗林秀企氏(シュナイダーエレクトリックホールディングス株式会社)、KISTEC職員

Industry 4.0の一つの国際規格として指定されたIEC 61131-3(制御装置のプログラミング言語)に基づく構造化プログラミングについて学習する講座で、関連最新技術としてフィールドネットワーク、OPC UAなどについても紹介しました。参加者からは、「構造化設計に限らず、幅広く情報が得られた」などとコメントをいただき、DX分野においても特徴のある情報提供ができました。



模擬システム









### ものづくり中核人材育成

【製造開発人材育成】  
受講者数：103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：505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、もの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	<ul style="list-style-type: none"> <li>EMC入門セミナー 4/27~28 (2日間)</li> </ul>	 青山学院大学 教授 石津昌平 氏
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>EMC「電波吸収体・シールド技術」セミナー 5/20~6/10 (4日間)</li> </ul>	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>ナノ・マイクロ技術講習・実習会 第3回シリコン酸化6/2・第4回シリコン異方性エッチング6/9 第5回ナノパターン形成6/16・第6回陽極接合6/23</li> <li>機器分析入門セミナー 6/17~7/1 (3日間)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>品質管理講習会 (基礎課程) 6/1~9/21 (15日間)</li> <li>マネジメントシステム研究会 6/10~2/17 (8日間)</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>金属組織観察実習~バルク材料編~ 5/30~31 (2日間) 6/20~21 (2日間) 7/11~12 (2日間) (年3回)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>よくわかる品質ISO講座 6/30・9/14・2/14 (年3回)</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>機械材料基礎セミナー 7/4~9/6 (16日間)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>よくわかる環境ISO講座 8/23・12/20 (年2回)</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>抗菌・抗ウイルス材料の開発から製品化セミナー 9/5~15 (3日間)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>神奈川県品質管理県民大会 9/9</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>金属組織観察実習~表面処理材料編~ 10/20~21 (2日間) 11/10~11 (2日間) (年2回)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISO14001内部監査員養成講座 9/29~30 (2日間) 1/26~27 (2日間) (年2回)</li> </ul>
11		<ul style="list-style-type: none"> <li>品質管理講習会 (技術課程) 11/4~2/22 (15日間)</li> </ul>
12		
1		
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoT・DXに向けたセンサ・デバイス技術セミナー 2/21~24 (2日間)</li> </ul>	
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>ISO9001内部監査員養成講座 7/26~27 (2日間) 10/25~26 (2日間) 3/8~9 (2日間) (年3回)</li> </ul>

### 研究開発人材育成 受講者数：702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 新しいものづくり	Society5.0	先進医療とウェルネス
4			先端科学技術セミナー「生命と情報編」 ●「ニューロモルフィック人工知能 研究はどこまで進んだか」 4月22日 <a href="#">オンライン</a>
5	 横浜国立大学大学院 中尾航 氏		●「デジタルテクノロジー時代の生命観」 5月12日 <a href="#">オンライン</a>
6	●自己治癒するセラミックス・金属 6月30日～7月1日 <a href="#">オンライン</a>	 法政大学 竹内則雄 氏	●「生命の情報を読み解き、 社会に還元する道筋を考える」 6月2日 <a href="#">オンライン</a>
7		 岩手大学 平原英俊 氏	(株)モノ・ウェルビーイング 榑原正博 氏
8	●計算力学の基礎コース 8月15日～26日のうち計7日間 <a href="#">オンライン</a>		(株)メディカルラボパートナー 清水美雪 氏
9	●分子接合と表面制御 9月27日～28日 <a href="#">対面</a> ●不具合原因の分析と対応力向上セミナー 10月1日～11月2日 <a href="#">オンデマンド</a> <a href="#">対面</a>	●先端科学技術セミナー 「身体を持ったAI」 9月2日 <a href="#">オンライン</a> ●MI×データ科学 9月6日～14日のうち4日間 <a href="#">オンライン</a>	作って、売る医療機器 ●企画・設計編 9月8日～9日 <a href="#">対面</a>
10	●RoHS/REACHに対応する自律的 マネジメントシステムの構築(基本編) 10月4日 <a href="#">オンライン</a> ●研究開発人材のための 読解力向上・説明力開発コース 10月19日、26日 <a href="#">対面</a>		●設計・製造編 10月13日～14日 <a href="#">対面</a>
11	●RoHS/REACHに対応する自律的 マネジメントシステムの構築(対応編) 11月1日 <a href="#">オンライン</a> ●プラスチック成形加工の 流動現象把握とデータ解析 11月15日 <a href="#">対面</a>	 東京工業大学 相澤康則 氏	●法令・QMS編 11月10日～11日 <a href="#">対面</a>
12	●続セルロースナノファイバーの真価 12月1日 <a href="#">対面</a>	 東京環境経営研究所 松浦徹也 氏	●最先端バイオエコノミー社会を 実現する合成生物学 12月12日～13日 <a href="#">対面</a> ●医療機器開発にかかわる制度 12月22日 <a href="#">オンライン</a>
1	 九州大学 田中敬二 氏	●サイバーフィジカル生産システムと制御 1月13日、20日 <a href="#">ハイブリッド</a> ●先端科学技術セミナー 「ソフトロボティクスの現状と課題」 1月19日 <a href="#">オンライン</a>	●再生医療安全法ミニセミナー 1月27日 <a href="#">オンライン</a>
2	●高分子鎖デザインがもたらす ポリマーサイエンスの再創造 2月10日、13日 <a href="#">ハイブリッド</a>	●社会実装を目指すマイクロ流体デバイス 2月17日 <a href="#">対面</a>	●先端科学技術セミナー 「てんかん診療update」 2月23日 <a href="#">オンライン</a>
3	 北海道大学 渡慶次学 氏	●EC 61131-3に基づく PLCの構造化プログラミング技法 3月2日 <a href="#">オンライン</a>	先端科学技術セミナー「ベンチャー編」 ●「研究から開発、そして社会実装へ」 3月8日 <a href="#">対面</a> ●「コアテクノロジーから知るバイオベンチャー」 3月15日 <a href="#">オンライン</a>

### なるほど！体験出前教室

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

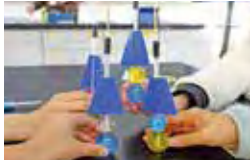


子どもたちからは、こんな感想がありました！

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



【令和4年度実績】 派遣学校数：104校 体験した児童・生徒数：4,860名 派遣講師数：43名



スーパーロケットはなぜ高く飛ぶのだろう？



LEDを使ったジャンケンゲームを作ろう！



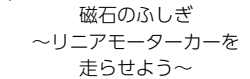
シャボン玉で遊んで虹色の玉を調べよう



踊る水族館



星座早見盤型プラネタリウムを作って星座観察



磁石のふしぎ～リニアモーターカーを走らせよう～



-196℃の世界

### KISTEC理科実験室

コロナウイルス感染対策で中止となっていた夏のイベントが今年度再開となり、感染対策を徹底して実施しました。

いずれの実験室も子どもたちが目を輝かせて実験に取り組んでいました。

令和4年8月6日(土)  
会場：かながわサイエンスパーク  
[深海のひみつ～チームくら号と一緒に探ろう～]  
参加者：170名

令和4年8月6日(土)  
会場：かながわサイエンスパーク  
[光触媒を体験しよう]  
参加者：16名

令和4年8月10日(水)  
会場：キングスカイフロント  
[身近なものを大きくして見てみよう！]  
参加者：54名



### KISTECおもちゃレスキュー こども救急隊・こども鑑識隊

令和4年12月10日(土) 会場：かながわサイエンスパーク 参加者：46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』を開設しました。

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「夏休みおもしろ科学体験」 対面開催

令和4年8月20日(土) 会場：海老名本部 参加者：175名

感染対策を徹底して実施しました。溝の口で実施した「深海のひみつ」をはじめ、「磁石、電磁石の不思議 モーターが回るしくみを勉強しよう!」、「真空ってなんだろう? / 超伝導体を使った磁石の浮遊実験」、「はじめてのScratch (スクラッチ) プログラミング」、「回転の不思議」、「金・銀・銅メダルを作ろう!」の6つの科学実験教室を開催しました。



磁石、電磁石の不思議  
モーターが回るしくみを勉強しよう!



超伝導体を使った磁石の浮遊実験



はじめてのScratch (スクラッチ)  
プログラミング



金・銀・銅メダルを作ろう!

## 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4年8月8日(月)~31日(水) オンデマンド配信 視聴回数：510回

「りかすとんのサイエンス広場」にて、①理科を楽しく学ぶ、②光触媒と科学実験、③真空の実験、④高速度カメラ、⑤人工オパールのみつので合わせて8動画を公開しました。人工オパールでは、「つくる」、「ぬる」、「えがく」、「なぞをとく」の4動画を公開しました。



令和4年8月16日(火) ライブ配信 参加者：16名

ライブ配信にて、「色の代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。



## りかすとんのサイエンス広場



一般の方や子ども向けに科学に関するイベントやトピックスのご紹介をしています。  
<https://www.kistec.jp/rikaston/>

## 漢方eラーニングによる人材の育成 (<https://www.kistec.jp/kampo/>)



KISTECでは伝統医学の国際疾病分類ができる人材の育成を目的に、ICT教材として体系的に学べる『漢方eラーニング』を構築してきました(左図)。これまでに卒前教育として大学の医学部、歯学部、薬学部の学生約5,000名、卒後教育として医師、歯科医師、薬剤師などの先生約600名、さらに海外(ブラジル、アメリカ、ドイツ、イギリス等)の先生約100名が受講しています。また、漢方eラーニングを用いた反転授業を実施検証し、国内国際学会でその効果を発表し、国際雑誌「Medical Education Online」に掲載されました。

一般向けオープンアクセス教材としての『はじめての漢方eラーニング』も約23万回視聴されており、学生や薬剤師教育にも利用されています(右図)。

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



# 連携交流の概要

## 技術情報の提供と技術連携

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

### ▼近年実施・参加のイベント・展示会

- ・技術フォーラム
- ・施設公開
- ・KISTEC Innovation Hub
- ・テクニカルショウヨコハマ
- ・産業交流展

⇒ P.59-60

## 各機関との連携

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

### ▼連携・交流先

- ・大企業研究部門
- ・公設試験研究機関
- ・大学
- ・県内中小企業支援機関
- ・金融機関
- ・国

⇒ P.61-62

## 技術情報の提供と技術連携

産学公の研究者、技術者等の交流や技術移転等を目的とした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4年度はライブ配信だけでなく、対面開催をプラスした双方向型のハイブリッドフォーラムを開催し、参加者の交流を促進しました。

フォーラム等を合計28件開催し、参加者数は延べ1,037人でした。

## 技術フォーラム・講演会等の開催



(左) 神奈川発「ヘルスケア・ニューフロンティア」先導プロジェクト成果報告会  
(左下) トライボロジーフォーラム  
(下) 吸音・遮音フォーラム



## … KISTEC Innovation Hub 2022 Online … (11/24~12/9開催) …



KISTECや連携機関で得られた研究・業務成果をご紹介し、研究者・技術者等の交流・技術連携の場として開催しています。企業の新製品開発、技術力の高度化・研究開発力の向上を促進します。

申込者数：558名  
(コラボ企画・共催分を含む)

### 公開コンテンツ(動画・資料)

- ・IoTフォーラム
- ・微細加工による機能性表面の創成フォーラム
- ・粒子解析フォーラム
- ・研究成果・業務実績等

## … 施設公開2022オンライン … (7/11~8/26開催) …



申込者数：135名  
満足度：約97%

### コラボ企画(ライブ・ハイブリッド開催)

- 【主 催】 プロジェクト研究 活動報告・終了報告会
- 【コラボ】 横国研究詣で (横浜国立大学主催)
- 【共 催】 TAMA技術連携&オープンイノベーション交流会 @かながわ ~ロボット\*次世代技術~ (首都圏産業活性化協会(TAMA協会)主催)
- 【共 催】 第10回オープンテクノフォーラム(下) 「AI(人工知能)の先端研究と社会課題への貢献 ~ AIによるヒトへの支援と産業応用の現状~ (日本技術士会主催)



以下の動画・資料を公開いたしました。  
また、オンラインインターンシップを開催しました。

- ・最新の試験機器
- ・過去フォーラム動画の再公開
- ・試験動画、技術部のご紹介
- ・セミナー動画の公開
- ・KISTECの取組紹介

## リアル&オンラインの出展を行いました

### 産業交流展2022

(リアル展示) 10月19日(水)~10月21日(金)

東京ビッグサイト 南展示棟

(オンライン展示) 10月12日(水)~11月4日(金)

首都圏テクノネットワークゾーンにおいて、分析機器の紹介や開催している講座のご案内等、KISTECの事業紹介を行いました。

また、TIRIクロスミーティングのコーナーにおいては、国際デザイン賞を受賞したKISTECの人工オパール塗料の展示と発表を行いました。

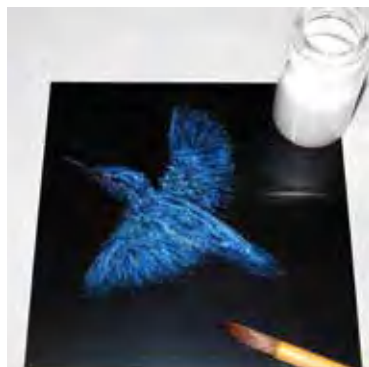
(左上) 会場の様子

(右) 展示(事業紹介)

(左下、発表の様子) KISTEC機械・材料技術部 小野洋介主任研究員(左)と、東京都立産業技術研究センター 山口美佐子氏(右)

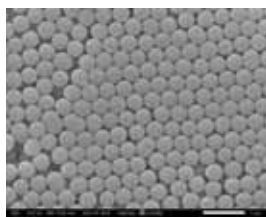


### 筆で塗るだけで構造色を放つ人工オパール技術の紹介を行いました



#### 筆で塗るだけで構造色を放つ人工オパール技術

水彩画を描くように筆で塗るだけでサブミクロンオーダーの周期的な“形”を形成し構造色を発現する技術です。



人工オパールを塗った表面のSEM像



オンライン展示

### テクニカルショウヨコハマ2023 第44回工業技術見本市

(リアル展示) 2月1日(水)~3日(金)

パシフィック横浜展示ホールA・B・C

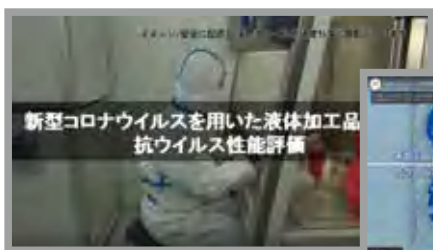
(オンライン展示) 1月10日(火)~2月28日(火)

県内だけでなく県外の企業・大学にも、よりKISTECをご活用いただけるよう、技術支援(試験計測、技術開発受託)をご紹介しました。



オンライン展示

リアル展示会においては、(公財)神奈川産業振興センター(KIP)と連携して実施している中小企業支援の取組紹介として、支援企業の成果物を展示いたしました。



## 大企業研究開発部門との連携

### <神奈川R&D推進協議会>

県に立地・集積する世界トップレベルの大企業研究所を中心に県、KISTECを含めた30機関が「神奈川R&D推進協議会」を組織し、神奈川R&Dネットワーク構想のもと、技術移転や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。産業構造の変化に対応し、今後成長が見込まれる分野への新規参入を目指して、オープンイノベーションによる技術連携を促進し、中小企業のものづくり技術の高度化、かながわブランドデザインや「さがみロボット産業特区」などの県の政策課題をふまえた取組を進めています。



オープンイノベーションによる技術連携例：外骨格型下肢支持ロボットの実証実験 (画像提供：アルケリス株式会社)



ドローンによる河川パトロール支援システム



深海用水中ドローン

### 【ロボット研究会】

協議会メンバーに加えて、中小企業及び大学などが幅広く参加し、生活支援ロボット等について最短期間で商品化を進めるため、専門家のコーディネート等により、企業や大学等の各機関がもつ資源を最適に組み合わせて研究開発を促進します。

共同研究開発のコーディネートに加えて、生活支援ロボット等で活用が期待される技術シーズをロボット関連企業に紹介して技術連携を促進する取組を進めて、成長が期待される生活支援ロボット関連分野における産業の振興・集積、競争力の強化を図っています。

ロボット研究会は、現在のところ下表にある7件の研究開発プロジェクトを公表して進めています。

分野	プロジェクト名
【高齢者生活支援】	移動支援シルバーカー
【高齢者生活支援】	さまざまな環境・遠隔コミュニケーションロボットの開発
【農林水産】	精密農業用ドローンシステム
【農林水産】	深海用水中ドローン
【交通・流通】	自律移動台車の開発
【介護・医療】	国産筋義手の開発
【災害対応インフラ・建設】	ドローンによる河川パトロール支援システム

### 【研究会フォーラムの開催】

成長分野を対象に「電池技術研究部会」「イノベーション研究部会」「医工連携推進部会」「ロボット研究会」等の研究会活動やフォーラム等を開催しています。

### <大学、ベンチャー企業との技術等連携・交流の推進>

KISTECは、神奈川県産学公連携推進協議会(CUP-K)と連携・交流を図り、大学の研究成果や大学発ベンチャー企業と、協議会メンバー企業が持つ研究ニーズや関心のある分野との技術連携を促進する新たな取組を進めています。

また、ビジネスアクセラレーターかながわ(BAK)と連携し、協議会メンバー企業がもつリソースや課題と、ベンチャー企業がもつ斬新なアイデアや技術との連携を図る新たな取組により、新規事業や新製品・サービスの創出を目指しています。

## 公設試験研究機関(公設試)との連携

### 首都圏テクノレジフリーウェイ(TKF)

TKFとは、首都圏(埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、横浜市)の5つの公設試が参加する広域連携のしくみです。各参加機関の情報(試験、分析技術、保有機器、技術相談など)へ、インターネット上で横断的なアクセスを可能とし、複数機関による切れ目のない中小企業支援を推進しています。

国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)の新技术説明会に平成30年度からTKFとして参加しており、令和4年度は、Web上でKISTECを含む4機関6件の発表を行いました。

また、TKF参加機関内で研究職員の相互教育を行うミニインターンシップ制度を活用し、参加機関の研究職員のレベル向上を図っています。



### 広域首都圏輸出製品技術支援センター(MTEP)

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

令和4年度も引き続き「RoHS/REACHに対応する自律マネジメントシステムの構築」に関するセミナーを実施しました。



## 大学との連携

### かながわ産学公連携推進協議会 (CUP-K)

県内14の理工・医系大学や公的支援機関が協力し、企業が抱える課題を解決していくため、企業の皆様の技術開発をお手伝いしています。

- 企業の課題に応じて、複数の大学から最適な研究者、研究シーズをコーディネートします。
- 大学の産学連携室(リエゾンオフィス)と公的支援機関のコーディネータが、大学の研究者とのマッチングをお世話します。



### 協定等を締結した機関

・国立大学法人横浜国立大学 ・公立大学法人横浜市立大学  
 ・国立大学法人東京工業大学 ・学校法人幾徳学園神奈川工科大学  
 ・公立大学法人神奈川県立保健福祉大学 ・学校法人明治大学地域産学連携研究センター  
 ・横浜市工業技術支援センター ・一般社団法人首都圏産業活性化協会 ・(株)きらぼし銀行  
 ・川崎信用金庫 ・横浜信用金庫 ・さがみ信用金庫

## 県内中小企業支援機関及び金融機関との連携

### 県内金融機関との業務提携の締結

令和4年度は、神奈川県内の4つの信用金庫と業務提携を締結し、それぞれの信用金庫の営業地域における技術支援や、KISTEC事業の広報面での強化を図りました。令和4年度に新たに業務提携を締結したのは以下のとおりです。

- ・横浜信用金庫 ・さがみ信用金庫
- ・湘南信用金庫 ・中栄信用金庫

### 地方版IoT推進ラボ(経済産業省)

県内各地域(横浜市IoT推進ラボ、相模原市IoT推進ラボ、横須賀市IoT推進ラボ、湘南地域IoT推進ラボ)の取組と連携しながら、KISTECは神奈川県IoT推進ラボとして県内のIoTビジネスの創出を支援しています。

令和4年度は「CEATEC2022」に出展し取組を紹介したほ

## 国との連携

### 産業技術連携推進会議(産技連)

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

### かながわ中小企業支援プラットフォーム(経済産業省)

KISTECは「中小企業・小規模事業者ビジネス創造等支援事業」に基づき登録された「地域プラットフォーム」に参加し、中小企業の高度専門的な課題を解決するため、専門家の派遣をす

る。湘南信用金庫 ・中栄信用金庫 ・平塚信用金庫 ・株式会社ケイエスピー ・ファンメディケーション株式会社 ・株式会社かながわテクノロジーイノベーションズ

### 4大学ナノ・マイクロファブ리케이션コンソーシアム (NANOBIIC)

KISTECは、川崎市が整備するナノファブ리케이션施設「NANOBIIC」でのナノ・マイクロ技術を核とした産学連携の中心的役割を担う「4大(東大、東工大、早大、慶大)ナノ・マイクロファブ리케이션コンソーシアム」に参加し、企業が自前で備えることができない高価な最先端の研究機器・装置の開放により、企業による利用を促し技術の高度化を支援するとともに、新産業創造に向けた取組を進めています。「NANOBIIC」のナノ・マイクロ技術は、次世代の産業の発展や人々の生活の向上に貢献する電子機器からナノフォトニクス、MEMS、マイクロ・ナノ化学、ナノバイオまで幅広い産業分野への展開が期待されています。

令和4年度も、前年度に引き続き、人材育成セミナーの共催を行うことで、NANOBIICの広報と共に連携を深めました。



か、神奈川県IoT推進ラボで中心的活動を行うIoT研究会のwebサイトを運営し、研究会の参加企業・機関間での情報交換の場を提供しました。



### 神奈川産業振興センター

「経営と技術の一体的支援に関する覚書」(平成24年締結)に係る連携協定に基づき、令和4年度も産業振興センター職員と共に企業を訪問し、伴走型相談を実施しました。

### 一般社団法人首都圏産業活性化協会

一般社団法人首都圏産業活性化協会(TAMA協会)との連携協定に基づき、神奈川産業振興センターと共に、「TAMA技術連携&オープンイノベーション交流会」での技術マッチングに取り組みました。

る窓口機能を担う他、国やプラットフォーム構成機関が実施する支援情報の発信機能を強化し、県内の中小企業支援体制の強化を図っています。

### 標準化活用支援パートナーシップ(経済産業省)

標準化活用支援パートナーシップのパートナー機関(自治体・産業振興機関、地域金融機関、大学・公的研究機関等184機関(令和5年2月1日現在))として、一般財団法人日本規格協会(JSA)と連携し、中堅・中小企業等における標準化活用に係る支援に取り組んでいます。



# 沿革

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

## 神奈川県産業技術センター

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

## (公財) 神奈川県科学技術アカデミー (KAST)

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

※計量検定所及び工芸技術所は県機関として業務継続

# 令和4年度 会計報告

## 貸借対照表 (令和5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
<b>資産の部</b>		<b>負債の部</b>	
I 固定資産		I 固定負債	8,305,160,297
1 有形固定資産	9,559,175,109	II 流動負債	678,826,551
2 無形固定資産	168,626,607	負債合計	8,983,986,848
3 投資その他の資産	5,743,885,509	<b>純資産の部</b>	
固定資産合計	15,471,687,225	I 資本金	9,080,132,000
II 流動資産		II 資本剰余金	△ 1,082,360,270
流動資産合計	2,310,751,801	III 利益剰余金	800,680,448
資産合計	17,782,439,026	純資産合計	8,798,452,178
		負債純資産合計	17,782,439,026

## 損益計算書

(令和4年4月1日～令和5年3月31日)

(単位:円)

科目	金額
経常費用	4,319,197,933
経常収益	4,362,689,000
経常利益	43,491,067
臨時損失	1,049,309,239
臨時利益	1,048,822,212
当期純利益	43,004,040
前中期目標期間繰越積立金取崩額(注)	240,622,291
当期総利益	283,626,331

(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4年度の計画で設定した10項目の数値目標は、各事業で様々な工夫を凝らし、着実に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。

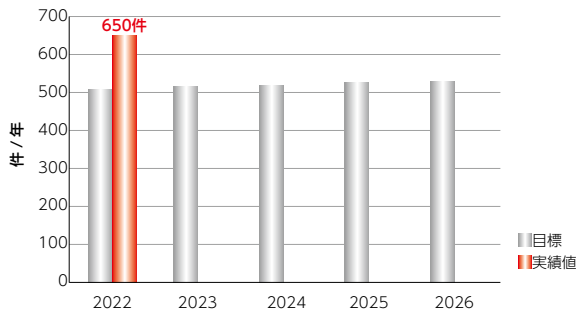
## 【研究開発】

### 新たな成長産業を創出する研究開発

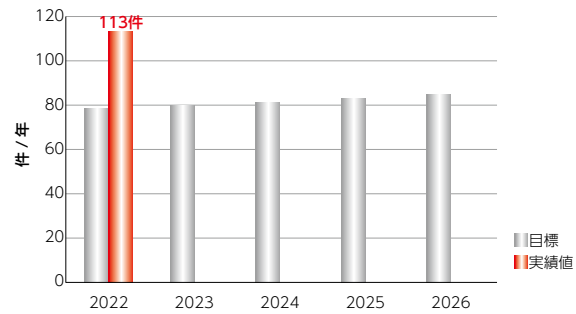
研究者の研究パフォーマンスを示す「成果創出実績件数」（学会発表、論文発表、特許出願、評価新規メニュー数等の合計）と、研究成果から新産業の創出や事業化へ向けた活動の取組指標となる「成果普及実績件数」（橋渡し共同研究、ライセンス契約等件数の合計）を第二期数値目標として設定しました。

研究シーズの育成から実用化実証まで、三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、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「重点課題研究」を通じて得た成果を広く発信しました。

成果創出実績件数



成果普及実績件数



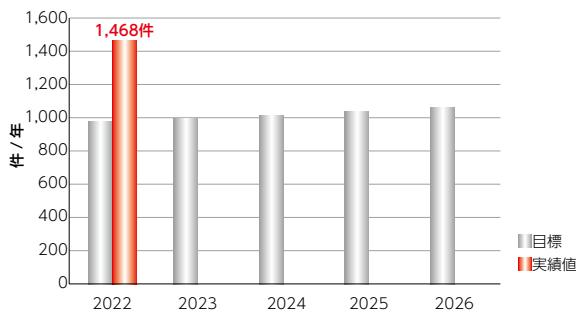
## 【技術支援】

### 県内企業の競争力の強化を図る技術支援

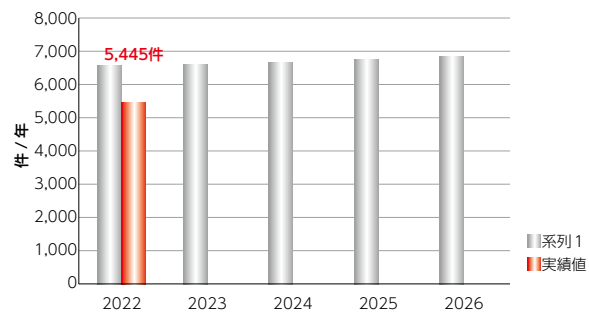
技術支援の取組が企業等の様々な技術課題やニーズに応じているかを測る「新規利用者件数」と、KISTECの技術支援の基本となる「技術支援件数」（試験計測件数と技術開発受託件数の合計）を第二期数値目標として設定しました。

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

新規利用者件数



技術支援件数



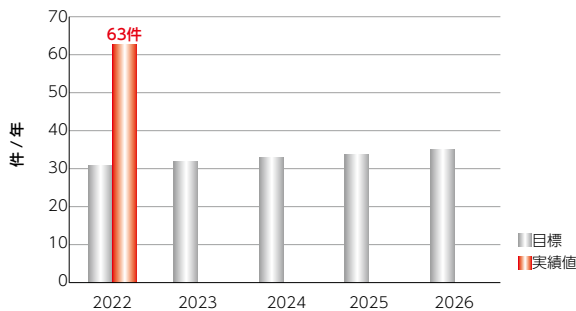
## 【事業化支援】

### 県内企業等の製品及びサービスの開発並びにそれらの事業化に係る支援

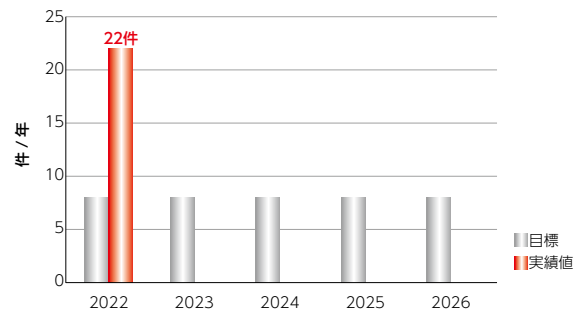
新製品開発等の各段階に応じた総合的な一貫支援の取組実績を示す「製品化事業化支援事業実績件数」（製品化件数、事業化支援事業実施件数、製品化支援事業実施件数の合計）と、企業におけるDX、製品開発の効率化や新機能を搭載した製品の開発につながる「デジタル技術支援件数」を第二期数値目標として設定しました。

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・事業化を支援しました。

製品化事業化支援実績数



デジタル技術支援件数



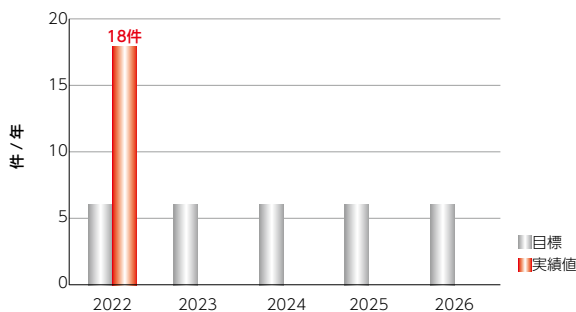
## 【人材育成】

### イノベーションを推進する人材の育成

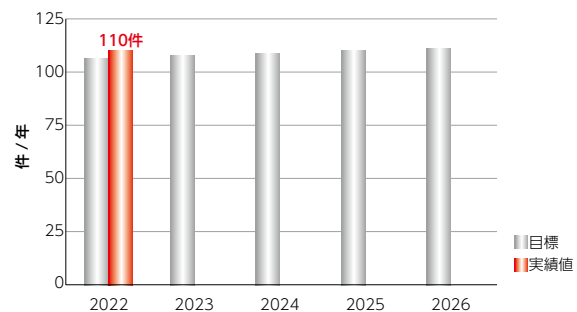
中小企業の技術力の底上げや、イノベーションの創出を担う人材育成を促進する取組を測る「新規人材研修講座等実施件数」と、次世代への波及の促進を測る「理科実験室・イベント等実施件数」を第二期数値目標として設定しました。

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

新規人材研修講座等実施件数



理科実験室・イベント等実施件数



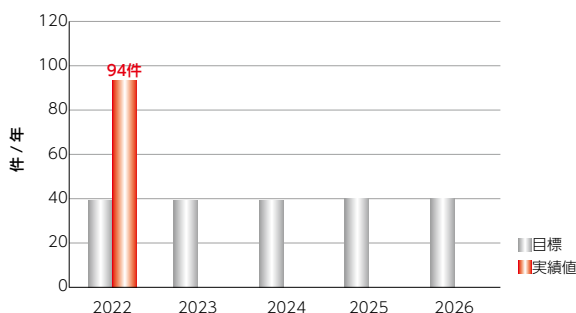
## 【連携交流】

### オープンイノベーション等を推進する連携交流

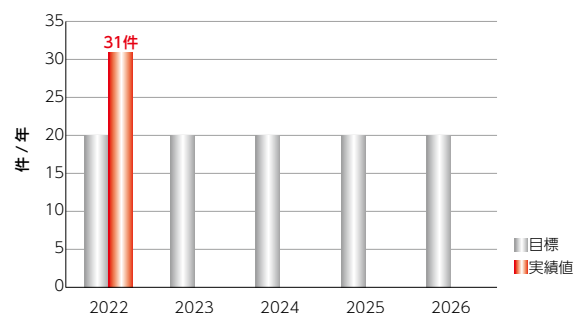
連携ハブ機関として、産学公連携に取り組んだ指標となる「連携機会創出件数」と、県民への積極的な情報発信の指標となる「技術情報オンライン提供件数」を第二期数値目標として設定しました。

他機関との連携を強化し、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、WEBコンテンツの充実強化に取り組み、社会の変化に応じた連携交流活動を推進しました。

連携機会創出件数



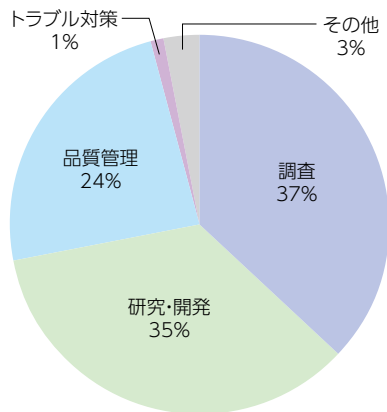
技術情報オンライン提供件数



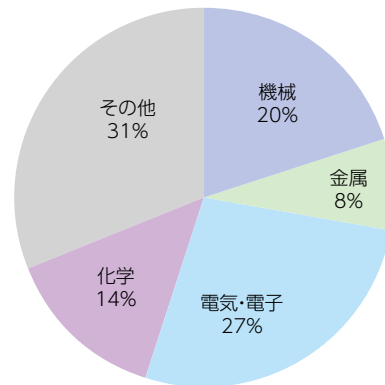
# 試験計測サービスの利用状況

試験計測（成分数※）（令和4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。

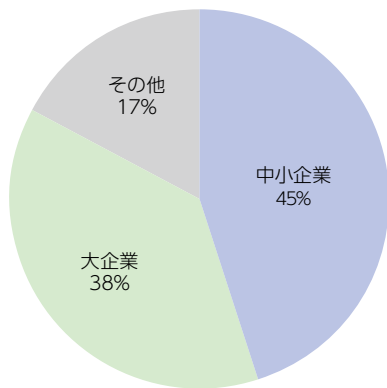
こんなときにご利用いただいています



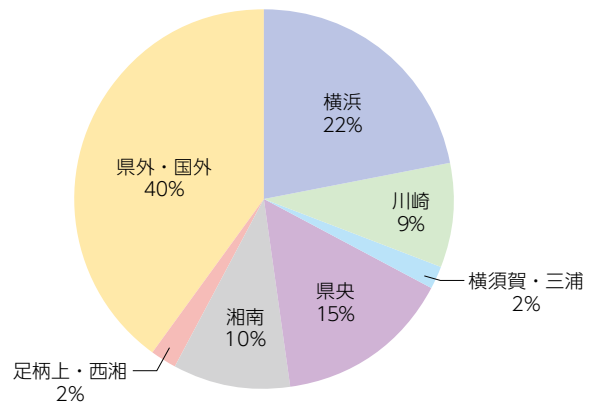
幅広い業種の皆さまにご利用いただいています



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



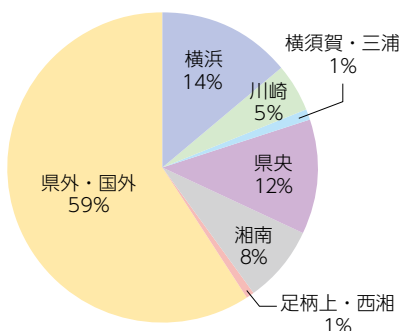
県内を中心に幅広い地域からの支援要請にお応えしています



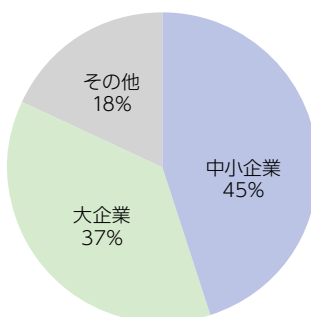
## 皆様からの技術相談に無料で応じています。

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4年度利用者の状況は以下のようになっています。

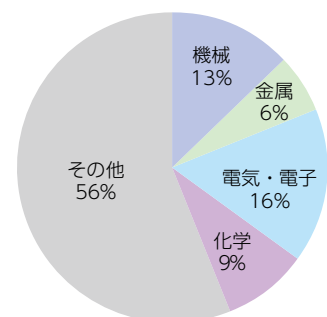
地域分布



従業員規模別分布



業種別分布



# 令和3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	アウトドア用窒化処理製品の開発	種々の条件で窒化処理した鋼材に対して、金属組織観察や表面化合物層の結晶構造解析を行い、キャンプ・アウトドア用品に適した耐食性や外観を備えるための窒化処理条件の最適化を支援しました。	株式会社極東窒化研究所	令和3年度
2	髪にやさしい植物由来色素100%の白髪染めカラートリートメントの開発	植物由来色素「シコニン」を効率良くキューティクルの隙間に浸透・吸着させる乳分散技術の開発を支援するとともに、製品の安定性等に関する性能評価や植物エキスの成分分析を行い、製品化を支援しました。	株式会社NIL	令和3年度
3	粉体スパッタリングによる微粒子コーティング技術の開発	粒子の表面に金属膜等を形成する粉体スパッタリング装置により成膜した粒子を評価し、粒子の形状や大きさがスパッタ膜の厚さやそのばらつきに与える影響を明らかにすることで、粒子に合わせた成膜条件が選択できるようになりました。	エイ・エス・ディ株式会社	令和3年度
4	半導体パッケージ基板材料の高周波伝送特性評価	高耐熱樹脂を使用した半導体パッケージ基板材料の評価用サンプルを作製するためのアドバイスをを行うとともに、作製したサンプルの高周波特性を測定し、開発製品の有効性を評価しました。	株式会社プリンテック	令和3年度
5	介護現場用飛沫感染防止ボードの企画支援・チラシデザイン	商品化に向けた企画支援や量産前のマッチング、試作検討を行うとともに、製品の特長を「簡単・安心・安全・便利」のキーワードに集約した図案化・レイアウトを行い、チラシのデザイン作成、商品化を支援しました。	有限会社テレジア	令和3年度
6	新工場設立に伴うCIデザインの刷新・ブランディング支援	企業理念や企業使命などをビジネスモデルキャンパスにまとめ、企業の変革を内外に意思表示するためCI(コーポレートアイデンティティ)の構築を行い、コーポレートカラーやロゴマークデザインを策定しました。	有限会社西山製作所	令和3年度
7	パッケージデザイン・販売促進支援	海外製紅茶の販売方法を支援しつつ、商品の提供方法や一貫したブランドの見せ方を検討しました。また、販売方法・購入目的に合わせたパッケージングやパッケージデザイン、ショップカード、名刺等についても支援しました。	コージュ株式会社	令和3年度
8	魚醤の沈殿発生抑制技術の開発	澱・濁りを分析し、人体に害のないアミノ酸が主成分であることを確認しました。発生した澱・濁りは、製造後の発酵の進行や保管中の温度変化により、析出が促された可能性があるため、引き続き、抑制方法の検討を進めています。	放ずし	令和3年度
9	ペロブスカイト太陽電池を安定的に製造できる塗布・乾燥一体型スピノーターの開発	開発品を用いて作製したペロブスカイト膜の分光反射率及び色彩を測定し、機器内に組み込まれた成膜機能ヘフィードバックさせることで、成膜条件を最適化し、発電性を向上させました。	ペクセル・テクノロジーズ株式会社	令和3年度
10	新商品企画・ラベルデザイン	商品の売りである「辛さと香り」を引き立たせた商品名「RED力」を提案し、ロゴやキャッチコピーを作り込みました。また、一貫性のあるブランドイメージとなるよう配慮し、ラベルやタグのデザイン、商品化を支援しました。	合同会社わざり	令和3年度
11	遠隔コミュニケーションロボット開発を支える「可触化デバイス」の商品化	支援先企業の技術力、市場で必要とされる技術、ターゲット、ビジネスモデルについて検討を重ね、自社製品のμDDモーターを活用し、遠隔操作とその触感を再現する「可触化デバイス」の商品化を支援しました。	マイクロテック・ラボラトリー株式会社	令和3年度
12	老舗茶屋の新商品開発及びブランディング支援	箱根旧街道の歴史という財産をブランド化する方策を提案し、閑散期限定で「甘酒を喫しながら当主の語りや聞き、古の時代の雰囲気味わおう。」という「語り部セット」が商品化されました。	株式会社甘酒茶屋	令和3年度
13	UV空気除菌装置「Viruless Air (ウィルスレス エア)」の商品化支援	筐体デザインのアドバイス及び資材調達に関連するコーディネートを実施するとともに、抗ウイルス性能評価試験により、ウイルスの不活性化を確認し、製品化を支援しました。	株式会社MEMOテクノス	令和2年度
14	機能を強化した白髪ケア製品「SUNASカルプエッセンスダブルブラック」の開発	支援先企業が実現した白髪黒髪化に有効な成分をナノ粒子として安定に配合する技術に関し、KISTECにおいて、ナノ粒子の安定性や粒径の評価を実施し、製品化を支援しました。	株式会社NIL	令和2年度
15	タフチタンKの心肺蘇生時の胸骨圧迫における圧力分散の特性評価(曲げ荷重)	支援先企業が開発した「タフチタンK」の曲げ荷重(応力)特性を調べるため、3点曲げ試験を行うとともに、アルミニウム合金板及び純チタン板との曲げたわみ特性を比較しました。	川本重工株式会社	令和2年度
16	紫外線レーザーによるレーザーリフトオフ装置	フィルムデバイスをガラス基板から剥離する工程におけるパーティクルの状態を観察した結果、紫外線レーザーのビーム形状をフラット化することを助言し、剥離ダメージの低減を実現しました。	株式会社クォークテクノロジー	令和2年度
17	仏壇のデザイン	支援先企業の要望に応じ、「板の構成により存在感を強調したデザイン」「包まれながらも開放感のあるフレームによるデザイン」「ミニマルなデザイン」を完成させました。	株式会社クローネ	令和2年度
18	水車ランナ軸の強度計算	軸の3Dモデル作成と水車の利用状況から推定した最大荷重を基に構造解析を行い、変形量、相当応力の最大値及び相当応力の集中部分を確認することが出来ました。	田中水力株式会社	令和2年度
19	ハイバックチェア(木製)の製作	NCルータ加工を提案し、加工方法の検証とプログラム作成を行いました。また、3次元データを作成し、シミュレーションによる問題点の予測、試作加工を経て、加工方法を決定しました。	有限会社コラボレ	令和2年度
20	新規開発シール材付きブリーツマスクの商品化支援	シール材の熱分析を行うとともに、価値に見合う商品化に向けたデザイン支援(ブランディング、ロゴ・パッケージデザイン、キャッチコピーデザイン)を行いました。	株式会社日本化学研究所	令和2年度
21	日本酒の品質向上	香味成分分析により、伝統の「生酛(きもと)造り」では遊離アミノ酸(特に苦味系)が多いことがわかりました。この結果をもとに製造工程を改良した製品がフランスの日本酒コンクールKuraMasterでプラチナ賞を受賞しました。	泉橋酒造株式会社	令和2年度
22	殺菌用紫外線照射器 UVC201の性能評価	製品の波長及び照度を検証するため、放射照度と発光スペクトルを測定しました。また、十分な殺菌性能が出る照射距離と照射時間を確認するため、殺菌力評価試験を行いました。	マイクロ・スクエア株式会社	令和2年度
23	床面ひび割れ検知ロボット(FloorDoctor)の高速化	技術マッチングによる紹介企業とLED照明の設置方法等を検討し、照度を十分確保できる条件を明らかにした結果、ストロボチャージ時間が減り、高速な検査が可能となりました。	株式会社イクシス	令和2年度
24	合同会社わざりありのブランディング支援	企業のブランディングに関わるデザイン支援とともに、(一財)産業NAVIと連携し公式サイトリニューアル及びネットショップを新設することにより、新たな顧客層にも訴求するイメージを構築しました。	合同会社わざり	令和2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。

