

KISTEC ANNUAL REPORT 2022



地方独立行政法人

神奈川県立産業技術総合研究所

理事長挨拶



理事長 鈴木 邦雄
(平成31年4月1日就任)

令和3年度は、新型コロナウイルス感染症との闘いが続く中、第一期を総括するとともに、第二期を臨む一年となりました。私たち地方独立行政法人神奈川県立産業技術総合研究所(KISTEC)では、感染症拡大の第5波、第6波と続く大変厳しい状況下、対面を重視した技術支援や研究活動が制限される中で、Webを活用した技術相談など様々な新しい方法を模索し、令和2年度の経験を活かして支援業務を停止することなく、ご利用される皆様のご要望に応じてまいりました。

こうした成果は、私たち同様に新型コロナウイルス感染症に向き合いながら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と実感しているところです。近い将来、第四次産業革命で期待されるローカル5Gをはじめ新しいデジタル技術を活用した新しい行動様式への転換が急速に進むと予測されます。こうした社会の急速な変化に対応し、Society5.0を描きながらSDGsを目指す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までの一貫支援を行えるよう、これまで以上に機能強化を図ってまいります。

第一期の活動実績を振り返りますと、殿町支所を中心にライフサイエンス分野の研究を推進する中で、新型コロナウイルスを用いて抗ウイルス加工製品等を性能評価できる体制を整備し、事業化支援に繋がる評価サービスの提供を開始しました。コロナ禍における支援ニーズの急速な高まりによって、光触媒に関するプロジェクト研究の成果を活かした評価法開発から製品性能評価まで、まさに研究から事業化までを一貫して支援する好例を生み出すことができました。第二期には、ライフサイエンス分野を集積した殿町地区の優位性を更に活かし、創業のための評価法開発研究等を推進してまいります。

また、海老名本部のスペースを活かし、新商品や新サービスの開発支援、生産性向上等への活用が期待されるローカル5G等の無線通信が可能な開発実証環境の整備を進め、ロボットや工作機械の遠隔監視や遠隔制御、AI活用など、デジタルものづくり技術の導入に取り組みました。第二期には、デジタル技術を活用しながら研究開発を推進するとともに、得られた成果を活用した技術支援、事業化支援を推進してまいります。

人材育成事業や連携交流事業においては、対面重視のセミナーや実習の開催が困難となる中、Web会議システムを駆使し、Webの優位性を活かして利便性向上を図ってまいりました。特に独法化と同時に刷新したイベント「KISTEC Innovation Hub」においては、オンデマンド型配信やライブ双方向通信により最新情報の継続的な提供やオンラインの交流に取り組み、全国各地の多くの皆様にご参加、ご視聴いただきました。第二期には、更にデジタルコンテンツの充実を図り、技術情報の発信機能を強化してまいります。

令和4年度からは、第一期の実績を活かした第二期がスタートします。KISTECを利用される皆様の競争優位性向上に繋がるデジタル化を推進するとともに、カーボンニュートラルへの適応を促し、また、県民生活の質の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に取り組んでまいります。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頑張りますので、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4年7月

組織図

(令和3年4月1日現在)



地方独立行政法人
神奈川県立
産業技術総合研究所

基本データ

(令和4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
英文名称	Kanagawa Institute of Industrial Science and Technology
理事長	鈴木 邦雄（すずき くにお）
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（よこはまプラザ）
設立	平成29年4月1日
資本金	90億8013万2000円
常勤役職員数	206名（常勤役員4名、職員202名〔うち研究職139名〕）

令和3年度 注力事業の概要

KISTECでは、令和3年度に整備したローカル5G設備の活用のため、大学との共同研究を実施し、ローカル5Gに係る通信・制御に関する特性評価や課題の抽出を行いました。また、(公財)JKAの補助事業を活用し、ローカル5G技術の基本と産業分野への展開や、データサイエンス・AI人材の育成に関するオンラインによるDXフォーラム等を開催しました。

研究分野では、有望シーズ展開事業及び文部科学省「地域イノベーション・エコシステム形成プログラム」において実施中の、研究プロジェクト成果の社会実装を目的に設立された、B-MED 株式会社（貼るだけ人工すい臓）及び株式会社 TrichoSeeds（再生毛髪的大量培養）のベンチャー企業を立ち上げました。また、軽石の有効利用に関する鹿児島県との共同研究成果が、海底火山噴火による漂着軽石の被害の話題とも重なり、大きな関心を集めました。

また、昨年度試験的に実施した各種イベントや教育講座・セミナー、展示会等をWeb主体に切り替えて実施するなど、新型コロナウイルス感染防止を踏まえた開催方法に取り組みました。

令和3年度の主な取組・成果

研究開発

研究プロジェクト成果の社会への展開のため、ベンチャー企業3社を設立し、ベンチャー支援への取組を開始しました。また、人工オパール顔料利用に関する研究で、ユニヴァーサルデザイン(UD)に関するIAUD (International Association for Universal Design) 国際デザイン賞2021銅賞を受賞しました。

技術支援

試験計測関連機器について、Web型の施設公開や公式Youtubeチャンネルで動画による紹介を行いました。また、試験計測や機器に関して、試験項目及び機器分類等を見直し、Webサイトへの反映を行うことで、ホームページからの試験・機器へのアクセス改善に取り組みました。抗菌・抗ウイルス分野では、抗菌製品技術協議会(SIAA)より、抗ウイルス性能試験機関として認定・登録されました。

事業化支援

技術マッチングイベントや知財フォーラム等を連携機関と協力して、Webで開催するとともに、面談もWeb会議ツールを用いて実施しました。また、県内中小企業と共に県のDXプロジェクトに申請し、申請課題が採択されました。

人材育成

研修・講座についてはWebでの開催を主体としつつ、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もあわせて実施するなど、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、JKA補助事業を利用し、社会的関心の高いDXに関するフォーラム等も実施しました。科学技術理解増進事業では、KISTEC独自のオリジナルプログラムを実施しました。

連携交流

令和2年度に中止した施設公開をWeb開催で実施するなど、各種イベント等についてWeb型で開催しました。また、研究開発やベンチャー支援、技術支援の強化のため、県立保健福祉大学や株式会社ケイエスピー、県内信用金庫2社との連携協定を締結しました。

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・DX
 - ①「ローカル5G」
- 05 ②「デジタルトランスフォーメーション時代の企業人材育成」
- 05 ③「スマート高速化メンテナンスロボット・ソリューション」
- 06 2 トピック 新型コロナウイルスをはじめとする感染症対策
 - ①「抗ウイルス試験、SIAAの抗ウイルス性能試験機関登録」
 - ②「抗ウイルス性能評価サービス」
- 07 3 トピック 神奈川発「ヘルスケア・ニューフロンティア」先端プロジェクト
- 07 4 トピック 「さがみロボット産業特区」
- 08 5 その他トピックス
 - ①研究成果の実用化を目指すベンチャー企業の設立
 - ②ゼロライト軽石
 - ③高画質超小型マルチスペクトルカメラの開発
 - ④巨大負熱膨張のメカニズムを解明
 - ⑤地域貢献

～研究開発～

- 09 研究開発事業の概要、戦略的研究シーズ育成事業2021新規採択テーマ紹介
- 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」
- 10 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」
- 10 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 戦略シーズ2020採択テーマ「光操作に基づく医療技術の創出」
- 11 戦略シーズ2020採択テーマ「貴金属フリー新規触媒技術の開発」
- 11 戦略シーズ2020採択テーマ「超高空間分解を実現するナノカーボン光分析装置」
- 12 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」
- 13 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」
- 14 有望シーズ展開事業「次世代機能性酸化化合物材料」
- 15 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」
- 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 国際評価技術サービス「食品機能性評価」
- 20 国際評価技術サービス「抗菌・抗ウイルス研究」・「光触媒ミュージアム」
- 21 グローバルヘルスリサーチコーディネーティング
- 22 事業化促進研究概要
- 23 事業化促進研究実績
- 27 事業化促進研究(提案公募)
 - 「レーザ加工の知能化による製品への応用開発期間の半減と不良品を出さないものづくりの実現」
- 28 経常研究「機械学習を用いた切削加工面の粗さ予測に関する研究」
- 29 経常研究「マイクロカンチレバー試験によるジルコニアセラミックスの表面近傍の強度評価」
- 30 経常研究「最先端無線通信のヘルスケアへの導入に向けた電磁環境に関する研究」
- 31 経常研究「プラスチックの破面解析 - 環境因子(溶剤)の検討 -」
- 32 経常研究「光触媒反応における中間生成物の分析と人工光合成材料の性能評価に関する研究」

～技術支援～

- 33 電子線マイクロアナライザ(EPMA)(機械・材料技術部)
- 34 マイクロ波ネットワークアナライザ測定装置(電子技術部)
- 35 CAE支援の強化へ金属成形プロセスシミュレーション(情報・生産技術部)
- 36 材料試験機(50kN)(化学技術部)
- 37 電子顕微鏡観察を活用した新規電解オゾン生成用Pt-Ti電極の解析(川崎技術支援部)
- 38 ペロブスカイト太陽電池の発電性能評価法(川崎技術支援部)
- 39 評価法開発「光触媒(抗菌・抗ウイルス)」、「光触媒(材料評価)」、「食品機能性評価」

～事業化支援～

- 40 事業化支援の概要
- 41 製品化・事業化支援
- 42 生活支援ロボットデザイン支援
- 43 製品開発支援 成果事例集新規掲載事例紹介
- 46 IoT技術導入支援概要、IoT技術導入支援事例
- 47 デザイン支援
- 48 知的財産支援
- 49 研究・技術移転実績
- 50 研究開発実績、KISTECから育ったベンチャー企業

～人材育成～

- 51 人材育成事業概要、トピックス
- 52 中小企業技術者育成、
- 53 研究人材育成
- 54 科学技術理解増進

～連携交流～

- 56 KISTEC施設公開2021オンライン
- 57 イベント・展示会出展等
- 58 大企業研究開発部門との連携、技術フォーラム等
- 59 公設試験研究機関との連携、大学との連携
- 60 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

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

次期計画等

- 66 第二期中期計画、職員の主な受賞実績



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。

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。

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、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事業化促進研究を行うことにより、大学等の研究シーズと中小企業等の開発ニーズの双方向から「橋渡し」を推進します。また、産業界に共通する技術的課題の解決に資する経常研究を実施します。さらにプロジェクト研究発のベンチャー企業の支援に取り組みます。

●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。

●経常研究

県内産業界への技術支援で必要となる基盤的課題に重点を置いて研究を行います。

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、有望技術のデファクトスタンダードとなる評価法を駆使して、売れる製品づくりを支援します。

●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。

●評価法開発

有望技術のデファクトスタンダードとなる評価法の研究開発を推進します。

事業化支援

中小企業等に対し、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、売れる商品づくりを促進するためのデザイン支援、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ます。

●製品開発支援

企業の開発段階に応じ、技術・デザイン・経営・金融の総合支援を目指します。

●IoT技術導入支援

IoTに関する開発・検証環境の提供及びIoT技術の導入支援、3Dプリンタ等を活用した試作支援を行います。

●デザイン支援

デザインを活用した商品づくりで、「売れる商品づくり」を支援します。

●知的財産支援

技術相談と知的財産権に関する相談の連携強化、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。

人材育成

ものづくりの中核を担う技術者を育てる中小企業技術者育成、先端の研究開発を担う研究者を育てる研究人材育成を中心に、県内企業の様々なニーズに応える人材育成研修、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。

●中小企業技術者育成

中小企業等が事業の維持や展開に活用可能な基盤的技術に重点をおいた研修として、設計技術、加工技術、評価技術、生産管理技術などについて、基礎から応用まで一貫して修得できる研修を実施します。

●研究人材育成

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や最新の解析・評価技術などを学ぶ講座を実施します。

●科学技術理解増進

小中学校等へボランティア講師等を派遣する体験型の理科実験・工作等を実施するとともに、集合学習形式の青少年向け理科実験・工作イベント等を開催します。

連携交流

他機関と連携して総合的な支援を行うコーディネート支援、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、IoT教育機材を用いた中小企業技術者等への実習による理解増進等を実施します。

●コーディネートによる支援

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

●産学公連携

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

新しい技術や研究成果に関する情報をフォーラムや広報紙、ホームページで発信します。

1 トピック ローカル 5G・DX

①「ローカル5G」

KISTECでは、新型コロナウイルス感染症拡大の終息後に、県内企業による無線通信を活用した商品や技術開発を促進するため、令和3年3月31日にローカル5Gの無線局免許を取得し、令和3年度に海老名本部内の4か所でローカル5Gの通信環境の運用を開始しました。

高速・大容量の第5世代通信として注目されている5Gですが、令和元年12月には、企業や自治体等が自らの敷地内で5G通信を自ら運用することができるローカル5Gの制度が開始され、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。とはいえ、ローカル5Gとの関わり方は、「ローカル5Gを自社に導入して利用する」だけに限りません。例えば、①ローカル5G環境を自社に導入して利用する、以外にも、②ローカル5G対応の製品・サービスを開発・提供する、③ローカル5G対応製品に必要な素材や部品を開発・提供する、といったケースが考えられます。

これらをふまえ令和3年度は、安定的な通信環境の構築に努めるとともに、「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」、「5G通信の特性の把握や活用」、「高速無線通信におけるセキュリティ」といった観点で、主として大学との共同研究等に取り組む、ローカル5Gの利活用に資する知見の蓄積を進めてきました。具体的には、

- ・「暗号化制御技術の5G通信環境に対する 適用および実用化に関する研究」
準同型暗号を利用するセキュアな暗号化制御を5G通信に適用するとともに、5G通信の遅延の元での制御系の実装に取り組む(図1。電気通信大学との共同研究)
- ・「5Gを活用した多入力リアルタイム遠隔モニタリング(公益財団法人JKAによる競輪の補助を受けて実施)」
5G通信により画像を含めた多地点での情報をリアルタイムで利用する遠隔監視システムを構築する(図2。芝浦工業大学との共同研究)
- ・「5Gを含む無線周波数帯域の電磁界分布可視化システムの開発」
安価なシングルボードコンピュータとSDR(ソフトウェア無線)を活用した移動式の電波環境測定システムの開発(図3。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。今後は、この成果を上記のユースケースに展開していきます。

なお、KISTECに導入したローカル5Gは、(いわゆるサブ6GHz帯に含まれる)4.8~4.9GHz帯のスタンドアロン構成のものです。利用可能な周波数幅は100MHzであり、設計上の最大通信速度は上り／下り合わせて1.9Gbps程度となっています。また、ローカル5Gに加え、プライベートLTEともいわれるsXGP(1.9GHz帯)とLPWA(Low Power Wide Area)通信のひとつであるLoRaWAN(920MHz帯)の無線通信の環境を整備しておりますので、使用する無線方式の選定や、開発された製品の評価・検証の場としてご利用いただけます。

特に、海老名本部の図書室の一部を上記の無線通信を用いる実証用スペースとして提供しておりますのでご利用ください。また、LoRaWANについては、屋外での無線通信もご利用いただけます。

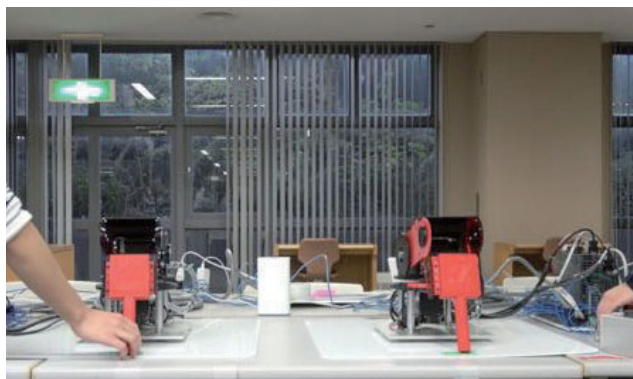


図1 暗号化制御の実験風景

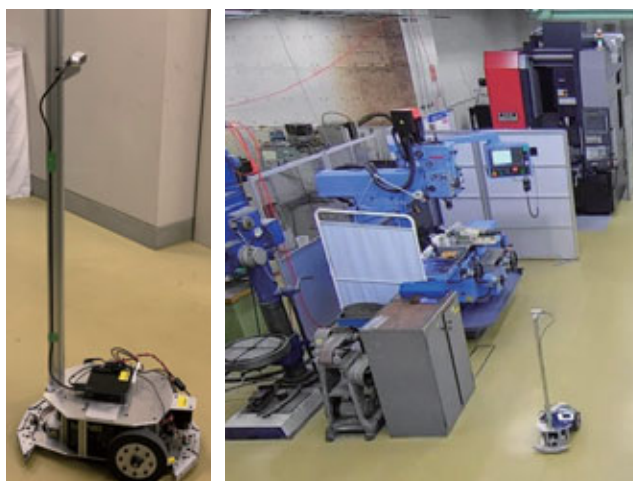


図2 台車ロボット(左)による工作機械の巡視業務の様子(右)



図3 移動式の5G(サブ6)対応電波測定システム

②「デジタルトランスフォーメーション時代の企業人材育成」

備えるべきデータリテラシーとは？－育成の現状と課題を探索
人材育成部－JKA補助事業

DX時代の到来により、企業の研究開発や経営環境は変革を迫られています。中小製造業にもデータサイエンス・AIなどの導入促進やデータリテラシーを備えた人材の育成が必要とされているものの、いざ実行となると様々な現実的課題が立ちあがります。KISTECは中小企業の人材育成を担う支援機関として、新しいテクノロジーの習得に向けた研修メニューを常に提供できる体制を構築すべく、模索しています。

本事業は、公益財団法人JKAによる競争の補助を受け、DX時代に必要な教育カリキュラムの作成と企業の実態に適した形での講座の提供を目指し、まず中小企業の実態と要望を把握するための調査から着手しました。調査には、計測自動制御学会産業ネットワーク・システム部会の協力を得ています。

県内中小企業4社に対してオンラインと実地で行ったヒアリング調査では、コロナ禍の中小企業を取り巻く環境がより深刻になっていることが明らかになりました。とりわけ人材の獲得はいずれも難しい状況に直面しています。経営資源の問題もあり、人材は東南アジアなどの新興国に求めざるを得ないこと、新入社員もOJTによる教育が主流であることがはっきりして

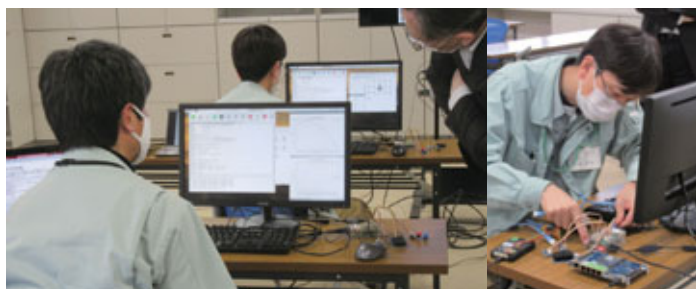
きました。さらに、近年のIoTの取り組みにより、データの取得はある程度進んでも、これをいかに活用するか段階で課題にぶつかります。自社に適したDXを検討した上で、データサイエンスやAIによる取得データの見える化や有用な知識の抽出ができれば理想的ですが、そこに至りにくい現実もあるようです。企業自らDXの活用法を見出しつつ、必要な人材の育成が重要と再認識される結果となりました。

こうした状況から、企業内でまず技術力を有する社員がデータサイエンス・AIを適切に学べる場の提供が重要と考え、広範な分野にわたるデータサイエンス・AIの分野から、通信、深層学習、統計基礎等をテーマに、大学等の研究者と協働して教育カリキュラムを作成しました。次年度以降、これを教育講座として実施する計画を進めています。

併せてこの分野の技術開発動向や先進企業の人材育成上の取組を知る目的から、5G/ローカル5G、AI教育の大学と企業の先進事例をテーマにDX推進フォーラムを2回開催しました。さらに、教材の一部をKISTECで作成し、ラズベリーパイとセンサーの組み合わせによるIoTデータ取得や基礎統計量の算出などを扱う試行講座を開催しました。



海老名本部ローカル5G展示



試行講座実習風景



第2回DX推進フォーラム
東京工業大学教授 三宅美博氏

③「スマート高速化メンテナンスロボット・ソリューション」

インフラ設備の健全性を維持し、メンテナンスのための設備停止期間を最小化するために、効率的かつ詳細な点検と、それを基にした劣化・損傷予測を可能とするツールが求められています。

株式会社ハイボットは、危険な場所や接近が困難な場所での検査のために遠隔作業を可能とするヘビ型ロボット (Float arm[※]) と連携し、データの収集・管理とデータの可視化、AIをベースとした画像分析や過去データとの比較による劣化・損傷予測の支援、さらには健全性診断、点検レポートの自動作成などの作業支援を行う統合検査ソリューションの開発を進めています。

KISTECでは「Float arm」について、実証実験に協力するなど本プロジェクトを支援しています。実証実験では、実際の工場 (化学プラント等) での導入・運用を見据えて、実環境に近いKISTEC設備を対象にロボットの設置から検査データの取得までの一連の作業及びロボット動作の確認とパラメータの調整を行いました。

当該企業は、本ソリューションの事業化により、点検作業の実施からデータ分析までを一貫して担うことで、ユーザーの点

検業務の効率化と高度化の実現を目指します。

※Float arm

狭いスペースの遠隔作業用に開発されたヘビ型マニピュレータ。ヘビのように細長くしなやかな動作を可能とする独自技術のモーションコントロールにより、狭く見通しの悪い環境下や高所にある設備に対して、高精度な検査を実施し、設備データを取得できる。



KISTECで支援した実証実験の様子

2 トピック 新型コロナウイルスをはじめとする感染症対策

①「抗ウイルス試験、SIAAの抗ウイルス性能試験機関登録」

KISTECは、光触媒加工製品の普及を推進している光触媒工業会(PIAJ)と以前から協働して、光触媒の普及や性能評価方法の確立に向けて取り組んでいます。その活動の一つとして、PIAJ製品認証マークの付与があります。PIAJの推奨試験機関で行われた各種性能評価試験結果を利用することでPIAJマークの申請ができますが、KISTECはその推奨試験機関になっています。一方で、国内外においては光触媒加工製品以外にも数多くの抗菌・抗ウイルス性能を付与した加工製品が開発・販売されています。このような製品については、抗菌製品技術協議会(SIAA)が活発な活動をおこない、製品の普及に取り組んでいます。SIAAによる取り組みの一つとして、SIAAマークの認証があります。これは、SIAAが定めた基準を満たした抗菌・抗ウイルス加工製品に対して、SIAAマークの表示を可能とする制度であり、SIAAマークの申請に利用できる試験結果は、SIAAが定めた試験機関による実施結果である必要があります。KISTECは賛助会員としてSIAAの会員となっており、SIAA抗菌マークの申請に必要な試験結果を提供できる試験事業者となっていました。令和3年度は抗菌に加えてSIAA抗ウイルスマークの試験事業者となり、抗菌及び抗ウイルスのSIAAマーク認証を希望されるお客様のご要望にお応えすることができるようになりました。現在も世界中で感染拡大が続いている状況

下で、SIAAマークを付与した製品の需要はこれからも多いと考えています。SIAAマークの申請をご検討の企業、研究機関からのご相談をお待ちしています。

SIAAに関する詳しい内容はSIAAホームページ(www.kohkin.net)をご参照ください。



図1 SIAAマークの例
SIAAマークを申請し、製品にマークの付与が許可された製品について、上記例のようなSIAAマークを記載することが可能になります。

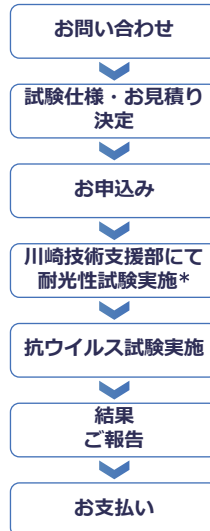


図2 SIAA登録に関する試験結果報告までの流れ
*SIAAマークの申請には使用箇所を想定した耐水性、耐光性処理をした試験片を用いて、抗ウイルス試験をおこないます。抗ウイルス試験の結果データを利用して、SIAAマークの申請を行うことが可能となっています。

②「抗ウイルス性能評価サービス」

令和2年度までのKISTECにおける抗ウイルス性能評価サービスはバクテリオファージ、インフルエンザウイルス、ネコカリシウイルスを対象とした評価サービスを提供してきました。しかし、新型コロナウイルスの感染拡大を受けて、新型コロナウイルスを対象とした性能評価の要望が非常に高くなり、神奈川県をサポートを受けて、新型コロナウイルスを使用出来る環境を整備し、令和2年度12月より新型コロナウイルスを新たに対象に加えた評価の受付を開始しました。その設備を活用することで、令和3年度は約20件程度の新型コロナウイルスを対象とした性能評価を提供し、企業の製品開発を後押しすることが出来ました。

新型コロナウイルス以外のウイルスを用いた性能評価についても、非常に多くのお問い合わせ、依頼を受けました。その中には、通常の評価試験を行うことが困難な加工品や製品の相談も多くありました。例えば、試験ウイルス液を接種することが非常に難しい小さな部品や平面ではない凹凸のある形状の加工品などの場合では、ウイルス液が内部に浸透してしまい、反応後に回収が困難な加工品などになります。このような、通常では対応が難しい加工品についても、出来る限り試験仕様を工夫し、評価結果を提供できるように取り組みました。

令和4年度は、液体状の抗ウイルス加工製品による新型コロナウイルスを用いた性能評価の提供に向けて取り組みを進めていきます。また、その他の形状の製品についても評価方法の提供の可能性を探っていきます。

このように、KISTECは抗ウイルス性能評価を通して、県内外の企業・研究機関の抗ウイルス加工品の研究開発を手助けしていくよう取り組んでいます。



図. 新型コロナウイルスを用いた抗ウイルス性能評価の様子
試験者の安全を確保するための設備、機器類を使用して性能評価をおこなっています。

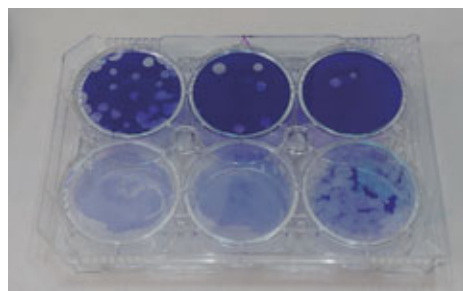


図. ウイルスの感染価測定の結果例
ウイルスに感染した細胞は編成してしまうため、ウイルスを感染させた細胞を青く染めると、透明な斑点(プラーク)が出来ます。この斑点の数を測定することで、ウイルスの感染価を測定することが出来ます。

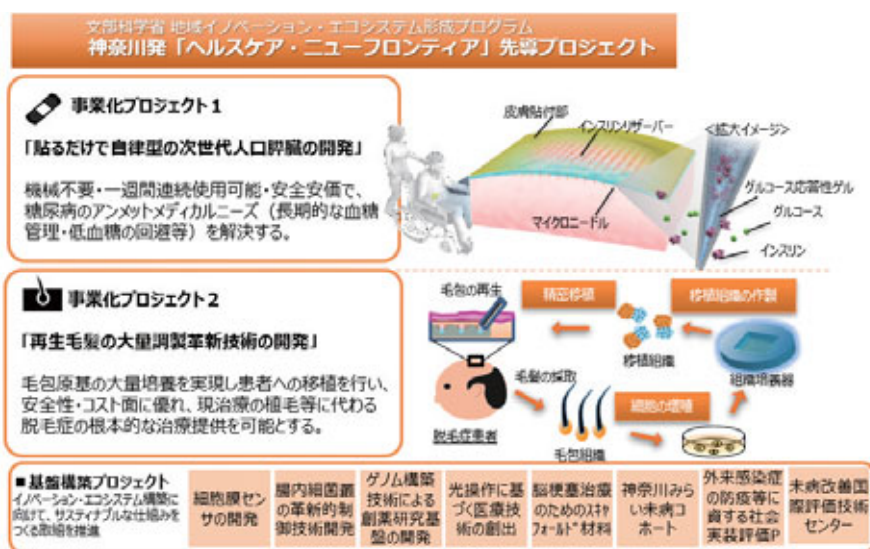
3 トピック

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

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、共同でライフサイエンス研究、産業化施策に取り組んでいます。

KISTECのライフイノベーション分野の取組として、平成30年度から神奈川県とともに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 神奈川発「ヘルスケア・ニューフロンティア」先導プロジェクトを展開しています。本事業は、神奈川県が推進している、世界的課題である超高齢社会に対応するための施策「ヘルスケア・ニューフロンティア」の先導役として、KISTECが保有するコア技術をベースに、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、の3つを推し進めるものです。コア技術を基に重点的に取り組んでいる2つの事業化プロジェクトの進捗状況は、12ページ及び13ページに詳細があります。また、令和3年度は、2つの事業化プロジェクトからそれぞれベンチャー企業が生まれました（新たに起業したベンチャーについては8ページ参照）。

最終年度となる令和4年度は、文部科学省による令和2年度の中間評価のコメント「グローバルレベルでニーズの大きい分野にフォーカスし、技術目標を明確にして、着実に課題克服を行っています。また、その進捗と事業化のためのロードマップの実態に合わせ、事業化戦略が適宜柔軟に見直され、それに基づいた新たな戦略パートナーの探索も行われているため、今後の研究開発成果に期待する。」の期待に応えるべく、更なる発展を目指して事業を進めてまいります。



神奈川発「ヘルスケア・ニューフロンティア」先導プロジェクトの事業化プロジェクトと基盤構築プロジェクト

4 トピック

「さがみロボット産業特区」(最先端ロボットプロジェクト推進事業(ハンズオン型))
長時間の立ち仕事をサポートする外骨格型下肢支持ロボットの開発プロジェクト

医療・製造において立ち仕事で足腰に負担を抱える従事者は少なくありません。アルケリス株式会社では、長時間立った姿勢で手術をする医師の負担軽減のために開発された下肢支持製品（非ロボット）の知見を活かし、インフラ・建設分野など、長時間の立ち仕事と移動等の動きが混在する業務をターゲットとして、最先端ロボット技術の採用やビッグデータを活用した新型機の開発（ロボット化）を行っています。

KISTECでは新型機の事業性を高めるために、令和2年度より「生活支援ロボットデザイン支援事業」に始まり、本年度は県の「最先端ロボットプロジェクト推進事業（ハンズオン型）」*1により、試作モデルのデザインレビュー、評価試験及び実証実験支援、知財戦略コンサルティング、ロボット化に向けた技術連携コーディネート、テストマーケティングなどの支援を実施しました。

本年度の実証実験では、ターゲットとして想定される製造現場（協力：マイクロテック・ラボラトリー株式会社）にて、新型機の機構や機能の一部（移動に適すると考えられる外側フレーム方式やスイッチによるモード切替機能等）を搭載した試

作機や、作業状況を複数のセンサーでデータ取得をする試作機を装着して実際に工場で作業を行い、作業中の使用感や装着感などを検証しました。これらで得られたデータや課題を検討し、来年度の製品化を目指してブラッシュアップしていきます。

*1：「最先端ロボットプロジェクト推進事業（ハンズオン型）」は、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を、事業化に向けて県と連携して支援をする事業です。KISTECは、県の連携支援機関としてプロポーザルの上、採択され支援を展開しました。



新型アルケリスプレゼン風景

5 その他トピックス

●研究成果の実用化を目指すベンチャー企業が設立されました

KISTECプロジェクト研究事業では、大学等の有望な研究シーズを育成し、事業化や企業等への技術移転を目指した支援を行っています。また近年では、事業化支援方法の拡大のためにベンチャー企業の創出・成長促進に向けた支援体制の整備や出資の仕組みを構築してきました。KISTECはプロジェクト運営で構築された実用化支援のノウハウ等を駆使して、KISTEC発ベンチャーへ総合的支援を提供し、ベンチャー企業は出資の仕組みにより起業直後で資金が潤沢でない時期でも金銭的支出無しにこの支援を受けることができます。

令和3年度は、KISTEC発ベンチャー企業3社が設立され、各プロジェクトで取り組んできた研究の社会実装を目指して事業活動を開始しました。

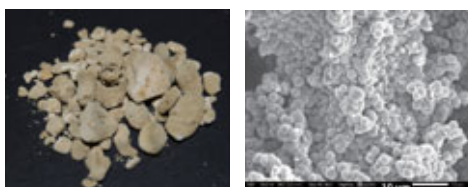
KISTECは、起業前後からの支援提供やKISTEC保有知的財産権のライセンス等を行い、スムーズな事業立ち上げに貢献します。

設立されたベンチャー企業一覧

企業名	事業内容	関連プロジェクト
株式会社MAQsys	人工細胞膜技術を用いた研究開発、創業支援等	実用化実証事業「人工細胞膜システム」グループ
B-MED株式会社	糖尿病治療機器の研究開発、知的財産権の管理 等	有望シーズ展開事業「貼るだけ人工膵臓」プロジェクト
株式会社TrichoSeeds	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 等	有望シーズ展開事業「再生毛髪的大量調製革新技術開発」プロジェクト

●鹿児島県との交流事業「ゼオライト軽石」

KISTECと鹿児島県工業技術センターが共同で研究する「ゼオライト軽石」が、昨年の海底火山噴火に伴い発生した漂着軽石の活用技術としてテレビや新聞等で報道され話題になりました。軽石をアルカリ溶液中100℃程度で加熱するだけで、表面にゼオライトが生成し「ゼオライト軽石」を作製することができます。ゼオライトは、1ナノメートル(0.000001ミリメートル)以下の細孔を有し、特定の物質を選択的に吸着します。本研究では、赤潮の原因物質の一つであるアンモニウムイオンに対する吸着能が、市販のゼオライトより優れることを確認しました。また、セシウムイオンを選択的に吸着するゼオライトの生成にも成功しました。研究成果は、令和3年10月16日にElsevier社のMicroporous and Mesoporous Materials誌にオンライン掲載されました。ゼオライトと軽石の特徴を併せ持つ新材料として、「ゼオライト軽石」の実用化に取り組んで参ります。



●高精度・高密度実装技術による高画質超小型マルチスペクトルカメラの開発

中小企業の研究開発を支援する経済産業省の令和2年度戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン事業)に、マイクロモジュールテクノロジー株式会社、国立大学法人横浜国立大学とともに、標記のテーマで採択されました。KISTECは表面プラズモンを用いた微小面積分光フィルタに対するナノインプリントを用いた製造技術の開発に取り組めます。令和3年度では、プラズモンフィルタの作製プロセスを検証するため、電子線描画装置を用いて、数百nm周期のプラズモンフィルタを試作しました。また、製造技術として必要な熱ナノインプリント装置(写真参照)を導入しました。今後は熱ナノインプリント装置を用いて、フィルタの製造条件を確立し、高画質超小型マルチスペクトルカメラの素子作製を目指します。



導入した熱ナノインプリント装置

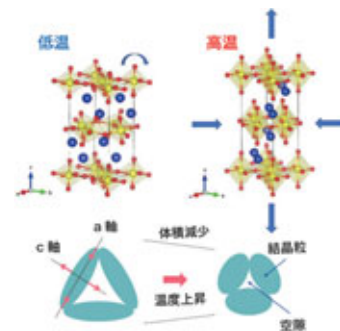
●巨大負熱膨張のメカニズムを解明

「次世代機能性酸化物材料」プロジェクトのLei Hu(レイフ)非常勤研究員、東正樹リーダー(東京工業大学教授)、西久保匠、酒井雄樹の両研究員らは、層状ルテニウム酸化物において巨大負熱膨張の起源となっている結晶構造変化を解明しました。

負熱膨張材料は、光通信や半導体製造装置などの構造材で、精密な位置決めをさまたげる熱膨張を補償(キャンセル)できます。還元処理した層状ルテニウム酸化物 Ca_2RuO_4 の焼結体は大きな負熱膨張を示しますが、そのメカニズムはこれまで不明でした。そこで本研究では Ca_2RuO_4 の結晶構造変化を、電子線回折や放射光X線解析、第一原理計算などの方法で調べ、昇温に伴う結晶構造の歪みの解消や、結晶粒間の空隙の減少が巨大な負熱膨張につながっていることを明らかにしました。

巨大な負熱膨張のメカニズムが解明されたことで、今後は、高価なルテニウムの代わりに安価な金属元素を用いた、同様の特性を持つ新しい負熱膨張材料の設計が期待できます。研究成果は令和3年9月24日に米国化学会誌「Chemistry of Materials」のオンライン版に掲載されました。

次世代機能性酸化物材料プロジェクトの研究内容は、14ページにも記載しております。

図 Ca_2RuO_4 の巨大負熱膨張発現メカニズム

●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3年度は実施できませんでしたが、敷地内での昆虫採集など、自然や生き物に触れる機会を提供しています。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3年度は、「戦略的研究シーズ育成事業」（新規3件、継続3件）、「有望シーズ展開事業」4件、「実用化実証事業」3件を実施しました。

令和4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テーマのうち1件が「有望シーズ展開事業」にステップアップします。

さらに、殿町のライフイノベーションセンター(LIC)において、平成30年度から開始した文部科学省「地域イノベーション・エコシステム形成プログラム」で実施中の研究プロジェクトの成果の社会実装を目的に、ベンチャー企業2社が設立されました。事業化に向けて、引き続き支援を行っていきます。

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大学等の研究シーズを結びつけ、KISTECが研究メンバーに加わって3者共同で実施する事業です。（3件採択）

経常研究

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



●令和4年度「戦略的研究シーズ育成事業」研究課題

令和4年4月より新たに3件の共同研究を開始しました。

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
AI自身が学習していない事象を「知らない」と判断する、新しい確率的AIを開発し、組み込みシステムや医療福祉・産業などに広く応用可能なAIチップの開発を進めます。	
高重力場における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
異重力場の力学的アナロジーに基づいて高重力場3Dプリンタを開発し、造形精度と造形効率を両立して飛躍的に高める超高機能3D造形技術の確立を目指します。	
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
独自に開発した折り曲げ可能広帯域カメラを基に、工業製品、インフラなどの検査対象の形状や測定環境に制限されにくい自由度の高い非破壊画像検査シートを創出します。	

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^{12} Hz) 領域はマイクロ波と赤外光のちょうど中間に位置しており、高周波数エレクトロニクスや通信、イメージングなどの応用に向けて近年盛んに研究が行われています。このテラヘルツ波の電磁場を観測する手法として、これまではテラヘルツ時間領域分光法が用いられてきましたが、この手法は繰り返し測定を前提としており、静的な条件下での測定にのみ適用されてきました。一方で近年、テラヘルツ領域の電磁波の電場波形が動的に変化し、その波形がデバイスの評価や現象の理解に重要となる場合があることがわかってきています。本研究では、このような動的に変化するテラヘルツ電磁波の電場波形を計測する、いわばテラヘルツ領域のリアルタイムオシロスコープを開発し、その応用を実証することを目指しています。これまでに本研究では超短パルスレーザーをはじめとした光技術を活用して、テラヘルツ領域の時間情報をパルスレーザー

のスペクトルに書き込み、それを適切に読み出すことで、高速かつ高感度にテラヘルツ領域の時間領域の情報を計測する技術の開発に成功しました。また、このような手法を用いることで、テラヘルツデバイスからの電磁放射や、レーザー加工中に放出されるけるテラヘルツパルスの波形など、これまでは不可能であった情報を得ることができるようになってきました。今後はこの手法を用いたロバストな測定系を確立し、さらなる応用展開を目指します。

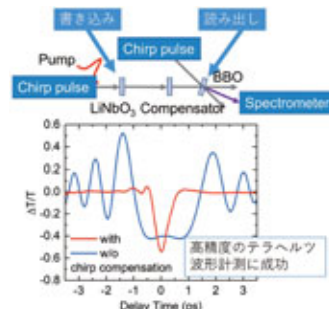


図1：書き込みと読み出しの間に位相補正を行う素子を加えることによって、下図の赤線のように波形ゆがみの小さいテラヘルツ波形の計測に成功しました。

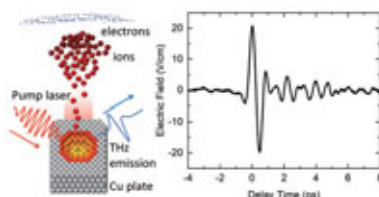


図2：類似技術の反射型エシェロンを用いたシングルショットのテラヘルツ分光技術を用いることによって、レーザー加工の初期過程からのテラヘルツ応答を観測することに成功しました。これはレーザー加工のモニタリング手法としてテラヘルツ波が有効であることを示す重要な成果です。

戦略シーズ2021採択テーマ

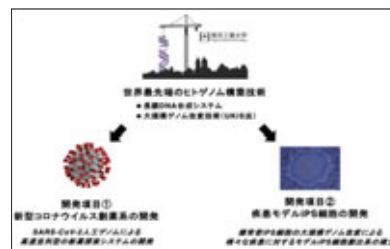
ゲノム構築技術による創薬研究基盤の開発

●研究代表者：相澤 康則 東京工業大学 准教授

ゲノム編集技術CRISPRの革新によって現在、生細胞内で狙ったゲノム領域に改変を入られることが可能になり、創薬研究においてもその技術が広く活用されています。しかしCRISPR単独では全てのヒトゲノム領域を好きなように改変することは現在不可能です。当グループでは既存ゲノム編集技術にゲノム合成技術を組み合わせることでより大規模にヒトゲノムを改変するための技術を日々開発改良しております。本研究ではそのヒトゲノム大規模改変技術を活用して、2つの創薬プラットフォームを構築することを目指しております。1つめは疾患モデルiPS細胞の開発です。健康者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iPS細胞は、疾

患原因解明や新薬探索に活用できます。2つめは新型コロナウイルスに対する創薬技術の開発です。当グループの長鎖DNA合成技術を活用してSARS-CoV-2人工ゲノムを構築し、本感染症に対するメカニズム解析や新薬シーズ探索に貢献します。

令和3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細胞の構築に成功しました。健康者iPS細胞内で注目するCAGリピート数が10、55、99の細胞株を作成しました。令和4年度はCAGリピート病の分子理解を深めるため、同細胞株の機能解析を実施し、疾患モデルiPS細胞の有用性を示します。また同年度では新型コロナウイルス人工ゲノムの合成も完了しました。令和4年度は人工ゲノムを実際にヒト細胞に導入し、新型コロナウイルス感染を再現できるかどうかを検証します。



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

戦略シーズ2021採択テーマ

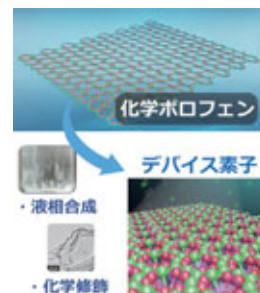
化学ポロフェンによるフレキシブル素子の開発

●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。本研究では、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3年度は、化学ポロフェンシート間のカチオン変換に取り組み、それぞれのカチオン種による物性の変化について基礎的なデータを収集しました。また、化学ポロフェンの末端部位を脱水反応によって立体化させることにより液晶機能が発現することを見出し、低分子の修飾により液晶状態の温度範囲を拡張できることを見出しました。この成果について、論文投稿及びプレスリリースを行いました(令和4年2月24日、Nature Communications 2022)。



戦略シーズ2020採択テーマ

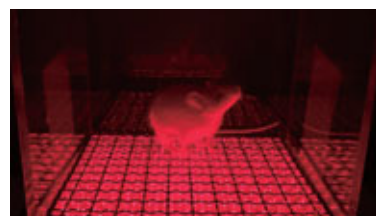
光操作に基づく
医療技術の創出

●研究代表者：佐藤 守俊 東京大学 教授

医薬品として用いられる分子や遺伝子、細胞、ウイルス等は、いったん生体の中に入ってしまうと、その動きを生体の外からコントロールするのが極めて困難です。本研究では、乗用車に取り付けられたアクセルやブレーキのように、生体の中に入った分子や遺伝子、細胞、ウイルス等の医薬品の動きを光を使って自由自在に操作するための、一般性・汎用性の高い技術を開発しています。これにより、生命現象の理解を目指す基礎研究への貢献や、光照射による革新的な医療技術の実現を目指して

※本テーマは、令和4年度より有望シーズ展開事業「光スイッチ医療創出」プロジェクトへステージアップしました。

います。令和3年度は、赤色光でタンパク質の動きを操作するための一般性・汎用性の基盤技術を開発するとともに、この基盤技術を用いてゲノムにコードされた遺伝子の動きを赤色光で操作する技術等を開発し、マウスの生体 (in vivo) での実証を行いました。さらに、近赤外光でタンパク質の動きを操作するための一般性・汎用性の基盤技術も開発しました。光操作技術の開発に関する研究代表者のこれまでの研究成果に対して、第53回市村学術賞が授与されました。今後、研究代表者が開発した光操作技術の基盤技術を応用した遺伝子治療技術などの医療技術の開発に取り組んでいく予定です (右の写真は赤色光でマウスの光操作を行う実験のイメージ)。



戦略シーズ2020採択テーマ

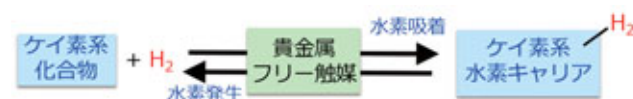
貴金属フリー
新規触媒技術の開発

●研究代表者：砂田 祐輔 東京大学 准教授

現在の科学技術では、化成品合成・エネルギー活用などの多くのプロセスにおいて貴金属触媒が活用されております。しかし、これらは希少資源であり高価であることなどから、貴金属フリーの触媒技術の開発が求められております。本研究では、地球上に豊富に存在するため安価で入手可能な普遍金属のみを用いた独自の触媒合成技術に立脚し、貴金属を使用しない新規触媒技術の開発による、貴金属フリーな物質変換・化成品合成・エネルギー活用技術の開発を行います。

令和3年度は、次世代エネルギーとして注目を集めている水

素を、貴金属フリーかつ省エネルギーで効率的に貯蔵・運搬可能な新しい化学的水素貯蔵法の開発に取り組みました。本研究では、独自の2種の水素キャリアを開発し、ニッケル系固体触媒、もしくは鉄系分子触媒と組み合わせることで、貴金属フリーかつ温和な条件下で水素の吸着及び発生を可能にする、化学的水素貯蔵法を開発しました。本システムの特徴として、2種の水素キャリアがいずれも安定・安全で毒性がなく、かつ発火性がないため取り扱いやすい、という点が挙げられます。これらの技術はそれぞれ特許出願を完了しました。今後は、より実用性の高い水素貯蔵・運搬技術への応用展開を目指します。



戦略シーズ2020採択テーマ

超高空間分解能を実現する
ナノカーボン光分析装置

●研究代表者：牧 英之 慶應義塾大学 教授

カーボンナノチューブやグラフェンといったナノカーボン材料を用いた光源 (図1) は、超小型で超高速な光源をシリコンなどのあらゆるチップ上に集積化できることから、従来の電球や半導体光源では実現できない新たな分析装置を開発することができると期待されています。本研究では、ナノカーボン材料のナノ構造に注目し、従来技術では実現できない微小な光源を実現するとともに、新しい光分析装置の開発を目指します。これまでに、ナノカーボン材料による赤外領域での黒体放射発光素子、半導体カーボンナノチューブ薄膜からのエレクトロルミネッセンス (EL) を利用した全く新しい原理 (トリオン) による超高速発光素子、シリコンチップ上で赤外領域で動作するリング共振器による高効率・狭線幅カーボンナノチューブ発光素子などの開発に成功しています。また、グラフェンを用いた受光素子の開発も進め、可視～中赤外領域の受光素子の開発にも成功し、シリコンチップ上で動作する広波長領域での受光素子を

実証しました (図2)。今後、これらのナノカーボン光素子を幅広い分野へ応用する技術の構築を目指します。

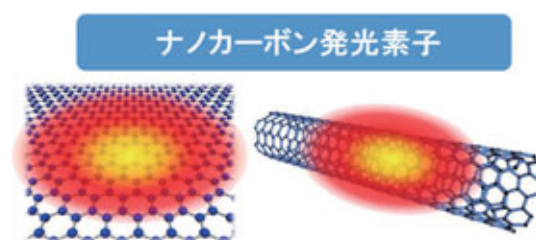


図1 ナノカーボン光源の概略

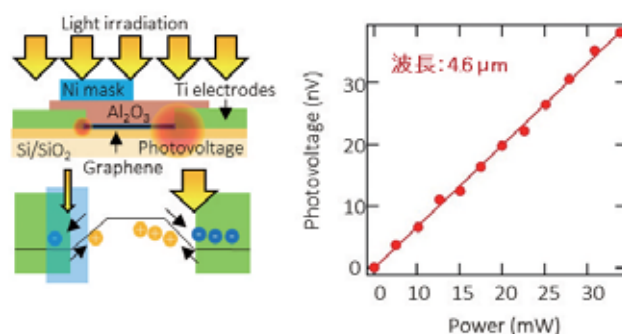


図2 グラフェン受光素子

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。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 3 年度進捗状況

(1) マイクロニードルデバイス製造工程の確立

マイクロニードルからの薬剤放出特性、皮膚への刺入性、デバイスの量産性のいずれも高次に満足する製造プロトコルを確立しました。放出特性を向上させるための低密度重合条件の探索、歩留まり向上のための改善を経て、共同研究先企業において量産開発へ向けた課題抽出作業へ着手しました。

(2) 多孔性マイクロニードル製造に関する技術開発

マイクロニードルの新たな形態として、多孔性マイクロニードルを開発し、その製造技術について特許出願を果たしました。また、これまで蓄積した材料・製造技術を応用し、多孔性マイクロニードルを用いた徐放型ワクチンを考案し動物実験にも成功しました。

(3) ベンチャー企業の設立

令和 3 年 11 月にベンチャー企業「B-MED」を設立しました。知財管理や企業との協業を円滑化し、できるだけ早期に医療機器・製薬企業主導の実用化開発に移行する等、厳しいグローバル実用化競争に勝ち抜けるよう今後も推進してまいります。

3. 令和 3 年度の研究成果

■マイクロニードル製造方法の確立と企業導出

■力学的強度と薬物放出特性を両立する多孔性マイクロニードルの開発

■KISTEC 発ベンチャー企業 (B-MED 株式会社) の設立

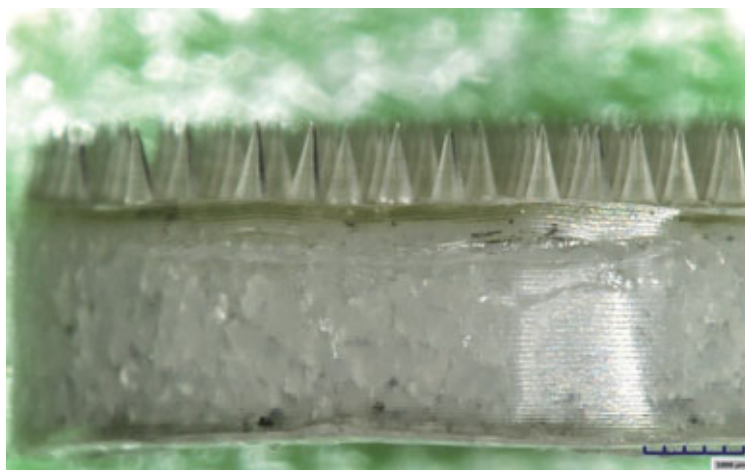


図 量産化に向けて検討中のマイクロニードル拡大図

》》 令和 3 年度の代表的な論文発表・受賞など

1. T. Miyazaki, et al, Boronic acid ligands can target multiple subpopulations of pancreatic cancer stem cells via pH-dependent glycan-terminal sialic acid recognition. ACS Applied Bio Materials 2021, 4, 9, 6647.
2. S. Chen, et al, A porous reservoir-backed boronate gel microneedle for efficient skin penetration and sustained glucose-responsive insulin delivery. Gels 2022, 8, 74.
3. 松元亮, 宮崎拓也, 伊藤美智子, 菅波孝祥, 宮原裕二, ボロン酸ゲルを用いた糖尿病治療デバイスの社会実装, バイオマテリアル, 2021, 39 (4), 253.
4. 日経メディカル (WEB), 特集 リポート◎インスリン投与量を自動で増減、「人工臓器」の最前線【後編】日本で開発進む究極の「貼るだけ人工臓器」, <https://medical.nikkeibp.co.jp/leaf/mem/pub/report/t353/202111/572564.html>.
5. 高分子学会 2021 年度 Webinar (第 5 回), ボロン酸化学を駆使した医工学研究の最前線, 松元 亮

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3年度の進捗状況

(1) 毛包幹細胞の培養

ヒト脱毛症患者から採取した毛乳頭細胞について、研究室独自の二次元長期培養法（特願2022-031086）や電気刺激培養法（図2, L. Yan et al. JBB, 2022）、ゲルビーズ培養（特願2021-173238）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。また毛包上皮幹細胞では、平面培養で急激に減少する毛髪再生能が、我々の培養法を用いることで一定程度回復することが確認されました。

(2) 毛包原基の大量調製

患者由来細胞を用いて作製した毛包原基を重度免疫不全マウスへ移植すると毛髪が再生できることも確認しました。さらに、再生毛髪のゲノム解析から移植した細胞が毛髪再生に寄与していることを確認しました。

3. 令和3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、一定の有効性を確認
- 毛包原基移植により再生した毛髪にヒトゲノムが含まれることを確認
- 毛髪再生技術に関して特許を4件出願（国内4件）、ジャーナルへの論文掲載2件
- KISTEC発ベンチャー（株式会社TrichoSeeds）の設立

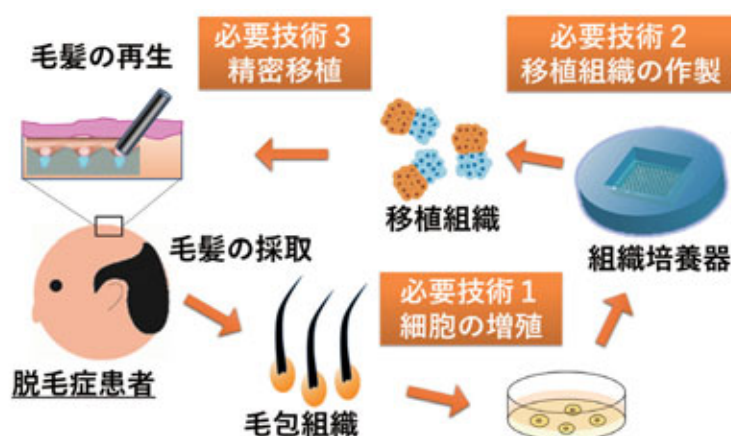


図1 毛髪再生医療の概念と課題

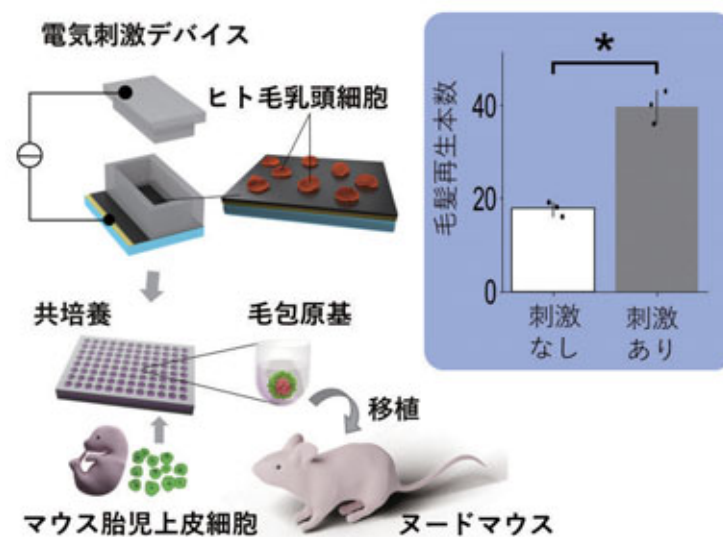


図2 毛乳頭細胞の電気刺激培養

>>> 令和3年度の代表的な論文発表

1. L. Yan, T. Kageyama, B. Zhang, S. Yamashita, P. J. Molino, G. G. Wallace and J. Fukuda, Electrical stimulation to human dermal papilla cells for hair regenerative medicine, Journal of Bioscience and Bioengineering, 2022
2. M. Yamane, J. Seo, Y. Zhou, T. Asaba, S. Tu, A. Nanmo, T. Kageyama and J. Fukuda, Effects of PI3K/Akt signaling pathway on the hair inductivity of human dermal papilla cells in hair beads, Journal of Bioscience and Bioengineering, 2022

>>> 令和3年度の代表的な受賞

1. 福田淳二, 横浜国立大学 研究活動に関する学長表彰
2. 南茂彩華, 化学工学会第52回秋季大会 バイオ部会優秀ポスター賞

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 513号室

●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。小型化・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3年度進捗状況

我々が開発した負熱膨張材料 $\text{BiNi}_{0.85}\text{Fe}_{0.15}\text{O}_3$ は、既存材料の約5倍の-187ppm/Kという線熱膨張係数を持ち、わずか18体積%の添加でエポキシ樹脂の熱膨張を相殺できる革新的な材料ですが、合成に人造ダイヤモンド同様の超高圧が必要のため、普及していませんでした。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ています。今年度は動作温度範囲の高い $\text{BiNi}_{0.9}\text{Fe}_{0.1}\text{O}_3$ の生産も開始し、ますます販路が拡大しています。新しい負熱膨張材料の開発や関連化合物の研究も進展中で、6報の論文発表を行いました。

$\text{BiFe}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_3$ は、電力を消費する磁場を用いず、電場印加に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。今年度は、NANOICと海老名の電子技術部の装置を併用して、ドライエッチングによるナノ

ドットの作製に成功しました(図1)。さらに、磁化反転を検出する磁気センサとして用いる InSb を $\text{BiFe}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_3$ 薄膜上に成長することにも成功しました。磁気メモリデバイス化に向けた、大きな一歩です。

3. 令和3年度の研究成果

■層状ルテニウム酸化物 Ca_2RuO_4 の巨大負熱膨張の起源が、軌道秩序の融解に伴う異方的な格子変形であることを解明しました(図2)。この成果はアメリカ化学会のChemistry of Materials (インパクトファクター9.811)に掲載、Supplementary Coverにも選出されました。

■ $\text{Pb}_{0.8}\text{Bi}_{0.1}\text{Sr}_{0.1}\text{VO}_3$ で、これまでで最大の9.3%の体積収縮をもつ負熱膨張を実現しました。さらに、低温相と高温相の空間的な分布を、電子顕微鏡とブラッグコヒーレントX線イメージングの手法で観察することに成功しました(論文投稿中)。

■低温でビスマス、鉛、コバルトの全てが電荷分離した $\text{Bi}^{3+}_{0.25}\text{Bi}^{5+}_{0.25}\text{Pb}^{2+}_{0.25}\text{Pb}^{4+}_{0.25}\text{Co}^{2+}_{0.5}\text{Co}^{3+}_{0.5}\text{O}_3$ という特殊な電荷分布を持つ、ペロブスカイト $\text{Bi}_{0.5}\text{Pb}_{0.5}\text{CoO}_3$ を合成しました。

■ $\text{BiFe}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_3$ の電気分極を反転する際の、カンチレバーの掃引が作る実効的な電場の定量に成功しました。

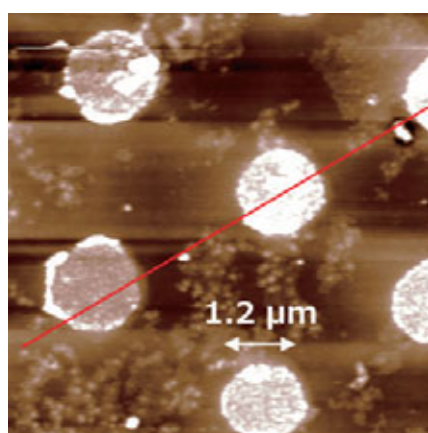


図1：ドライエッチングで作製した $\text{BiFe}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_3$ ナノドットのAFM像

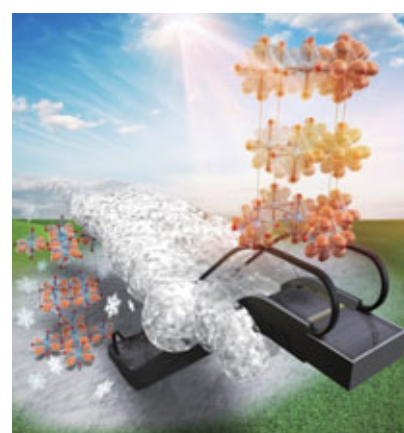


図2： Ca_2RuO_4 の巨大負熱膨張

》》 令和3年度の代表的な論文発表・受賞など

1. **Lei Hu**, Takumi Nishikubo, Yuki Sakai, Masaki Azuma他10名, "Origin and Absence of Giant Negative Thermal Expansion in Reduced and Oxidized Ca_2RuO_4 ", *Chem. Mater.*, **33**, 7665–7674 (2021).
2. **Marin Katsumata**, Kei Shigematsu, Masaki Azuma他4名, "Stabilization of correlated ferroelectric and ferromagnetic domain structures in $\text{BiFe}_{0.9}\text{Co}_{0.1}\text{O}_3$ film", *Applied Physics Letters*, **119**, 132901 (2021).
3. **Masaki Azuma**, Kei Shigematsu, Yuki Sakai他4名, "Functional Transition Metal Perovskite Oxides with $6s^2$ Lone Pair Activity Stabilized by High-Pressure Synthesis", *Annu. Rev. Mater. Res.*, **51**, 329–349 (2021).
4. **Xubin Ye**, Yuki Sakai, Takumi Nishikubo, Masaki Azuma他24名, "Observation of novel charge ordering and spin reorientation in perovskite oxide PbFeO_3 ", *Nat. Commun.*, **12**, 1917 (2021).

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

2. 令和3年度進捗状況

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はトレードオフの関係にあり、両方を同時に達成することは技術的に難しいという問題点がありました。そこで両親媒性ペプチドの疎水基側をジグソーパズルのような凹凸型に設計することで、生体環境でゲル化する両親媒性ペプチド「JigSAP」を開発しました（図1左）。生体と同等環境での試験により、VEGFのC末端側に「JigSAP」配列を付加

した「VEGF-JigSAP」を過剰量の「JigSAP」と混合してゲル化すると、1週間ほどかけて「VEGF-JigSAP」がゲルから徐々に放出されることが明らかになりました（図1右）。この「VEGF-JigSAP」と「JigSAP」の混合物を脳梗塞発症1週間後のマウス脳内に投与すると、脳損傷周辺部における血管新生促進効果とニューロンの細胞死抑制効果、さらには、脳梗塞により生じた歩行機能傷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3年度の研究成果

■「VEGF-JigSAP」の投与による歩行機能障害の改善効果等に関する研究成果がNature Communicationsに掲載され（代表的論文欄の1.）、記者発表を行いました。

■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」に、新たに糖タンパク質の一種を導入し、脳梗塞モデルマウスに投与することにより、線条体において新生ニューロンの障害部への移動が促進されることを見出し、特許出願を行いました（特願2022-034331）。

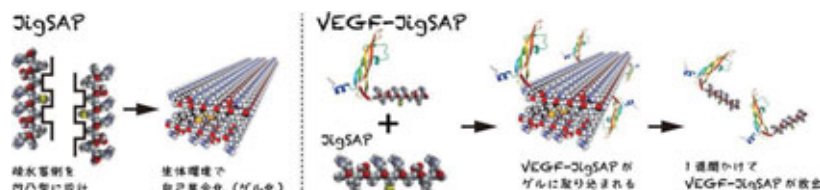


図1：タンパク質のゲル内取り込みと徐放を達成したJigSAPペプチド



図2：VEGF-JigSAP投与による亜急性期脳梗塞マウスの機能改善

》》 令和3年度の代表的な論文発表・受賞など

1. **Atsuya Yaguchi**, Mio Oshikawa, Go Watanabe, Chikako Hara, Takahiro Muraoka, Itsuki Ajioka 他4名, "Efficient protein incorporation and release by a jigsaw-shaped self-assembling peptide hydrogel for injured brain regeneration", *Nature Communications*, **12**, 6623 (2021).
2. **Atsuya Yaguchi**, Mio Oshikawa, Itsuki Ajioka, Takahiro Muraoka 他2名, "Hydrogel-Stiffening and Non-Cell Adhesive Properties of Amphiphilic Peptides with Central Alkylene Chains", *Chem. Eur J.*, **27**, 36, 9295-9301 (2021).
3. **Chiharu Ueda**, Go Watanabe 他9名, "Behavior of Supramolecular Cross-Links Formed by Host-Guest Interactions in Hydrogels Responding to Water Contents", *Supramolecular Materials*, **1**, 100001(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。一方で近年、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注目が集まっています。本グループでは将来の新薬開発の加速と病因究明に役立つ技術を生み出すべく、細胞膜に存在する膜タンパク質の機能を従来の手法よりも高速・精密に解析できるマイクロチップの実用化に取り組んできました。さらに膜タンパク質の機能を測るだけでなく、膜タンパク質機能を利用する細胞膜センサの研究・開発を進めています。

2. 令和 3 年度進捗状況

本グループでは、科学技術振興機構 大学発新産業創出プログラム (JST START) の下、イオンチャネル (膜タンパク質) に対する創薬スクリーニングシステムの事業化のための研究開発を進めてきました (図 a)。令和 3 年度、こうした研究の成果により、創薬スクリーニングを基盤とする KISTEC 発ベンチャー企業を設立するに至りました。今後は、この技術の確実な社会実装を目指し、設立企業の研究開発支援を継続していきます。一方で、人工細胞膜のセンサ応用に関する研究では、昨年度発表した呼気中の疾患マーカー検出技術がテレビ番組や新聞に取り上げられました。本成果にもとづいて開始した 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匂いセンサの研究開発を引き続き行いました。また、科研費基盤研究を新たに開始し、標的物質の高感度・迅速検出を達成するための基盤となる研究を進めています。本グループのこうした要素技術開発にはマイクロチップの試作・評価が欠かせません。そこで、3D プリント技術 (光造形技術) をチップ試作に活用するための、樹脂材料、表面性状に関する検討を行いました (論文 1、図 b)。このほか、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継続して行っています。

3. 令和 3 年度の研究成果

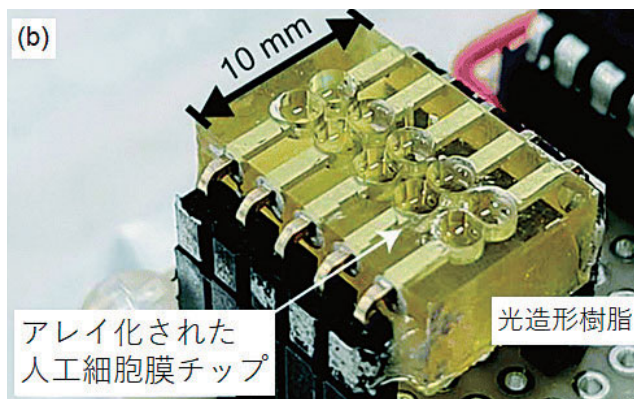
■ KISTEC 発ベンチャー企業 (株式会社 MAQsys) の設立

■ 科研費基盤研究において嗅覚受容体を用いた匂いセンサの基礎・要素研究を開始

■ 光造形技術を用いた人工細胞膜チップ作製技術を開発



(a) 人工細胞膜チップを搭載する薬剤候補化合物の評価システム。



(b) 光造形技術を用いて作製した並列化人工細胞膜チップ。

>>> 令和 3 年度の代表的な論文発表・受賞など

1. K. Ogishi, T. Osaki, Y. Morimoto, and S. Takeuchi: 3D Printed Microfluidic Devices for Lipid Bilayer Recordings, *Lab on a Chip*, 2022, online.
2. H. Sugiyama, T. Osaki, S. Takeuchi, and T. Toyota: Role of Negatively Charged Lipids Achieving Rapid Accumulation of Water-Soluble Molecules and Macromolecules into Cell-Sized Liposomes against a Concentration Gradient, *Langmuir*, Vol. 38, pp. 112-121, 2022.
3. Y. Hirata, H. Oda, T. Osaki, and S. Takeuchi: Biohybrid Sensor for Odor Detection, *Lab on a Chip*, Vol. 21, pp. 2643-2657, 2021.

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

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

2. 令和3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（図1）

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安心な骨ドリルの開発を実施しています。令和3年度では特に、新しく製作した改良機において、既存機より高速に自動停止が可能であることを実証致しました。

(2) 脳腫瘍判別機能を搭載した力触覚鋏子

AMED橋渡し研究戦略的推進プログラム・シーズA（慶應義塾大学拠点）の一環として、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3年度では特に、実用化に向けた力触覚鋏子改良機の試作を行いました。また、拡張現実を利用した鋏子操作支援技術を開発しました。

(3) 吸入支援デバイス（図2）

慶應義塾大学医学部（呼吸器内科）、慶應義塾大学病院（薬剤部）と共同で、気管支喘息、COPD等の治療に用いられる吸入器にIMUを搭載し、吸入動作の正誤判別を可能とする測定デバイスを開発しています。令和3年度では特に、実用化に向けた測定デバイスの小型化と高機能化を行いました。

(4) 精密手術支援システム

AMED先進的医療機器・システム等技術開発事業における慶應義塾大学医学部（歯科・口腔外科）等との共同研究として、刺入や結さつ（糸結び）といった精密性が求められる手術動作の支援技術の開発を行っております。令和3年度では特に、力触覚情報を利用した医療用多自由度ロボットのナビゲーションシステムを開発しました。また、拡張現実を利用した遠隔作業支援技術の開発を行いました。

3. 令和3年度の研究成果

■ハプティック骨ドリル改良機の実験実証

■力触覚鋏子改良機、操作支援技術の開発

■吸入支援デバイスの開発

■マイクロサージャリーナビゲーションシステムの開発

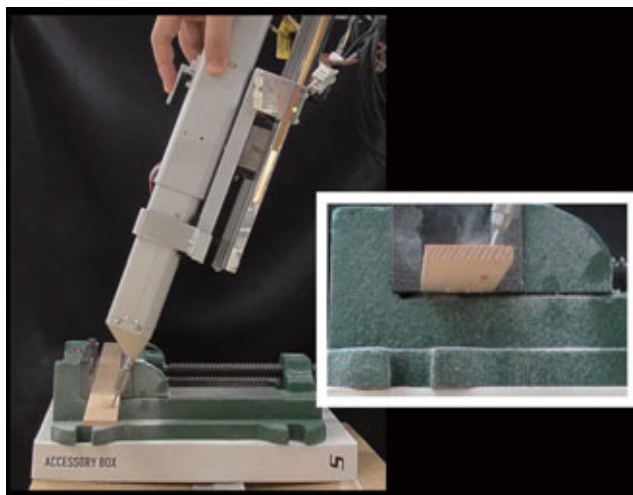


図1 ハプティック骨ドリル



図2 吸入支援デバイス

》》 令和3年度の代表的な論文発表・受賞など

1. 下野誠通, 溝口貴弘, 大西公平, 「遠隔医療に向けたリアルハプティクス」, 映像メディア学会誌, Vol. 75, No. 3, pp. 330-333, 2021年5月.
2. 松永卓也, 下野誠通, 大西公平, 「映像機器と力触覚装置の連携により情報を拡張する遠隔操作システム」, 画像ラボ, Vol. 32, No. 10, pp. 11-15, 2021年10月.
3. 三好優輝, 下野誠通, 大西公平, 松永卓也, 溝口貴弘, 國分元樹, 行形毅, 宇井恵美, 「ハプティック超音波プローブを用いた力触覚・画像の統合利用による二値分類精度の向上」, 日本ロボット学会誌, Vol. 39, No. 8, pp. 763-766, 2021年10月.

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研究成果が報告されていますが、個々の腸内細菌が果たす役割、若しくはその培養方法については研究途上です。そのため、腸内細菌叢をはじめとする腸内環境を適切に制御する基盤技術の開発には、個々の腸内細菌の特性を理解し、腸内細菌由来の代謝物質や菌体自身が宿主へ与える影響を知ることが重要となります。本グループでは、難培養性腸内細菌を含む腸内細菌及び腸内細菌基準株を単離・安定培養する方法（左図参照）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（右図参照）、腸内環境を自在に制御する基盤技術の開発を進めています。

2. 令和3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構築、

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。

1. 嫌気性チャンバーを用いて腸内細菌基準株の安定的な培養方法を確立しました。
2. 有用性が期待されるヒト由来腸内細菌の単離・培養を行いました。
3. 有用な腸内細菌を標的とし、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。
4. これまでに作出した腸内細菌に対する抗体の実用化に向けた評価方法の検討を行いました。

3. 令和3年度の研究成果

■これまでに確立した嫌気培養方法を活用することで、9つの腸内細菌基準株の安定培養に成功しました。

■健康者の便から新たに4種類の腸内細菌を単離し、培養する方法を確立しました。

■有用性が示唆される腸内細菌に対して高い特異性を持つ抗体を作製しました。

■社会実装へ向けた腸内細菌抗体の評価方法を確立しました。

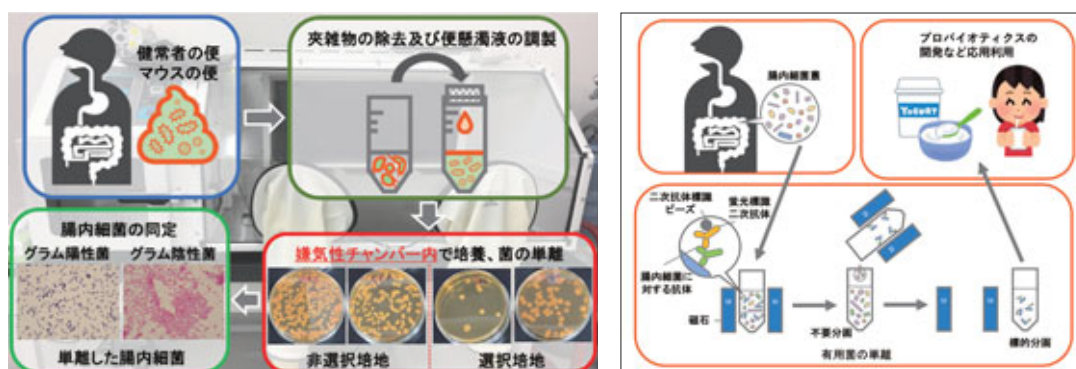


図. 健康人便からの腸内細菌単離方法（左図）および作出した腸内細菌抗体の応用利用法（右図）

>>> 令和3年度の代表的な論文発表・受賞など

1. Maruyama Y, Nishimoto Y, Umezawa K, Kawamata R, Ichiba Y, Tsutsumi K, Kimura M, Murakami S, Kakizawa Y, Kumagai T, Yamada T, *Fukuda S. Comparison of oral metabolome profiles of stimulated saliva, unstimulated saliva, and mouth-rinsed water. *Sci. Rep.* 2022 12: 689, 2022.
2. *Furusawa C, Tanabe K, Ishii C, Kagata N, Tomita M, *Fukuda S. Decoding gut microbiota by imaging analysis of fecal samples. *iScience.* 24: 103481, 2021.
3. Connell S, Kawashima M, Nakamura S, Imada T, Yamamoto H, *Tsubota K, *Fukuda S. Lactoferrin ameliorates dry eye disease potentially through enhancement of short-chain fatty acid production by gut microbiota in mice. *Int. J. Mol. Sci.* 22: 12384, 2021.
4. Nishimoto Y, Nomaguchi T, Mori Y, Ito M, Nakamura Y, Fujishima M, Murakami S, *Yamada T, *Fukuda S. Nutritional efficacy of Chlorella supplementation depends on the individual gut environment: randomized control study. *Front. Nutri.* 8: 648073, 2021.
5. Sato S, *Shimizu E, He J, Ogawa M, Asai K, Yazu H, Rusch R, Yamane M, Yang F, *Fukuda S, Kawakami Y, *Tsubota K, Ogawa Y. Positive effects of oral antibiotic administration in murine chronic graft-versus-host disease. *Int. J. Mol. Sci.* 22: 3745, 2021.
6. Nakamura A, Kurihara S, Takahashi D, Ohashi W, Nakamura Y, Kimura S, Onuki M, Kume A, Sasazawa Y, Furusawa Y, Obata Y, Fukuda S, Saiki S, Matsumoto M, Hase K. Symbiotic polyamine metabolism regulates epithelial proliferation and macrophage differentiation in the colon. *Nat. Commun.* 12: 2105, 2021.

国際評価技術サービス提供事業①

「食品機能性評価」グループ

●研究期間：平成 29 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：阿部 啓子（東京大学）

1. 研究テーマ説明

超高齢、高ストレス化社会を迎え、健康で豊かな生活を維持することが求められています。神奈川県内の企業や公設試験研究機関と連携を図りながら、ニュートリゲノミクス^{*}を用いた科学的根拠に基づいて、食品や化粧品等の機能性評価を行う国際評価機関の構築を目指します。

※ニュートリゲノミクスとは、nutrition（栄養）とgenomics（遺伝子科学）の合成語で、食品などの摂取に伴って起こる生体の変化を分子レベルで網羅的に解析する科学です。

2. 令和 3 年度進捗状況

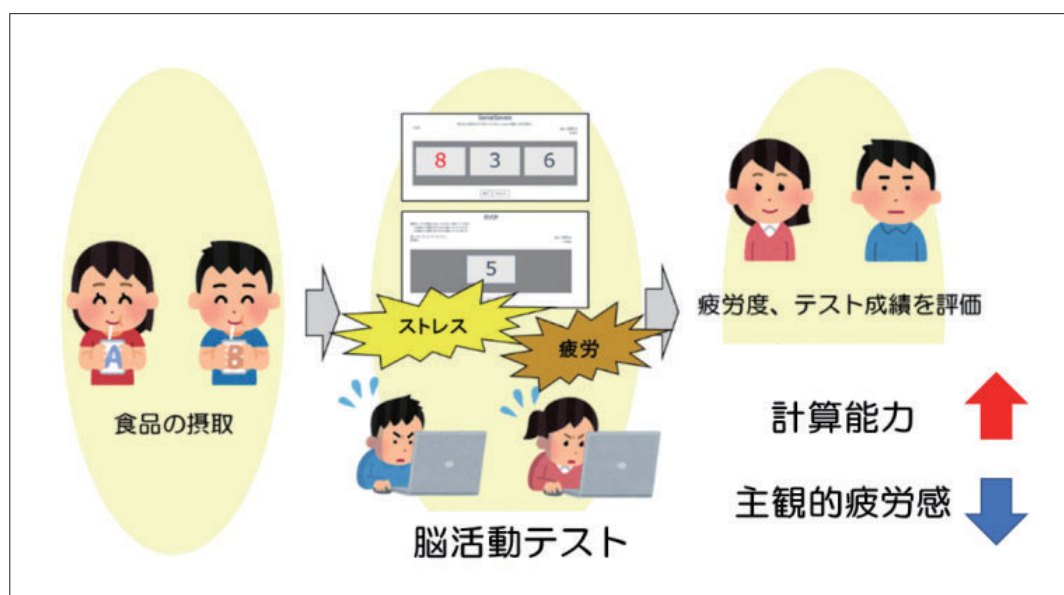
<未病評価研究への取り組み>

本グループではこれまで、ニュートリゲノミクスを基盤に、主に動物やヒトを対象として食品の機能性評価研究を行ってきました。近年では代謝に対する影響に加え、ストレス・脳機能に対する影響についても注目してきました。これらの研究の一環として、令和 3 年度は株式会社次々世代イノベーション開発及び株式会社加齢・栄養研究所からの受託研究として、ポリフェノールの一種である「タキシフォリン」を含む健康食品が脳活動に及ぼす影響について試験を実施しました。なお、本試験の

ヒト介入試験は東海大学に委託して行われました。健康な若年層の方にタキシフォリンを含む食品を摂取してもらい、その後計算などで構成される脳活動テストを繰り返し行うことによって脳に負荷をかけ、脳活動テストの成績や主観的疲労度に影響するかを調べました。その結果、タキシフォリン含有食品を摂取した場合はタキシフォリンを含まないプラセボを摂取した場合よりも、回答するのに要する時間が短縮し計算能力が向上し、また主観的疲労度が軽減する傾向にありました。このことから、タキシフォリンを含む食品は健康な人において脳活動に影響することが明らかとなり、疲労蓄積を軽減する可能性が示唆されました。本結果は論文として「薬理と治療」に掲載されました。

3. 令和 3 年度の研究成果

- 多数の企業等との共同・受託研究を通じた食品機能性評価をベースとした未病評価研究への複合的研究への展開
- 食品が脳機能に及ぼす作用を評価するためのヒト試験における脳波解析の導入
- これまでの研究成果を総合的に利用するためのデータベースの構築



>>> 令和 3 年度の代表的な論文発表・受賞など

1. Shinozaki F., Kamei A., Shimada K., Matsuura H., Shibata T., Ikeuchi M., Yasuda K., Oroguchi T., Kishimoto N., Takashimizu S., Nishizaki Y., Abe K., Jpn. Pharmacol. Ther. 2022, 50, 93-107.
2. Liyanage GSG, Inoue R, Fujitani M, Ishijima T, Shibutani T, Abe K, Kishida T, Okada S. Nutrients. 2021, 13, 3759.
3. Ohmori K., Kamei A., Watanabe Y., Abe K. Int J Mol Sci. 2022. 23, 3216.

※本グループでの研究は、令和 4 年度より「次世代ライフサイエンス技術開発」プロジェクトの中で推進していきます。

国際評価技術サービス提供事業②

「抗菌・抗ウイルス研究」グループ・「光触媒ミュージアム」

●研究期間：平成 29 年 4 月～（抗菌・抗ウイルス研究グループ）平成 16 年 7 月～（光触媒ミュージアム）

●実施場所：【抗菌・抗ウイルス研究 G】川崎生命科学・環境センター（LiSE）4 階

【光触媒ミュージアム】かながわサイエンスパーク西棟 1 階ロビー

●グループリーダー及び光触媒ミュージアム館長：藤嶋 昭（東京理科大学名誉教授）

1. 研究テーマ説明

抗菌・抗ウイルス研究グループでは、抗菌・抗ウイルス性能評価試験を通じて、各企業による製品開発のサポートを行っています。また、光触媒は抗菌・抗ウイルス性能以外にも空気浄化、水浄化を始め、様々な性能を発揮します。それらの性能評価についても、川崎技術支援部と連携しながら、光触媒加工品に対する総合サポートとして、評価の提供をおこなっています。その他、新しい性能評価方法の開発や応用的な試験の提供、新しい機能性材料の研究開発などを進めています。また、KISTEC は ISO/IEC 17025(抗菌分野)の登録事業者として活動しており、信頼性の高い抗菌・抗ウイルス性能評価を提供し、また技術や知識を更に深めるために日々研鑽を続けています。

2. 令和 3 年度進捗状況

様々な抗菌・抗ウイルス性能評価試験の実施

令和 3 年度についても、平板状、繊維状、液体をはじめとした様々な形状の加工品の抗菌・抗ウイルス性能評価試験を実施しました。また、令和 2 年度に続き、抗菌・抗ウイルスの性能評価の相談や依頼が多い中、ISO や JIS 等の規格に基づいた試験の対象外である加工品に関しても、応用的な試験の提供を進めました。例えば、抗菌・抗ウイルス加工をした製品そのものについては、平板状のような加工ではないことも多く、そのような製品についての性能評価方法を構築し、評価を提供しました（6 ページも参照ください）。さらに、令和 3 年度には KISTEC

も制定に関わってきた ISO 22551（実環境を想定した抗菌試験方法）の提供を開始しました。なお、抗菌・抗ウイルスに関する相談受付については、ウェブ上にある技術相談フォームからのお問い合わせをお願いしています。今後も、ニーズに応じた性能評価試験を提供出来るように努めていきます。

光触媒に関わる性能評価試験の標準化に向けた取組み

光触媒に関わる性能評価試験の標準化に関して、令和 3 年度も引き続き、光触媒工業会とともに推進してきました。光触媒加工品の性能評価で用いる可視光 LED を光源とするための ISO 化については、令和 3 年度の段階で ISO/DIS22448 として、作業が続けられています。また、紫外光 LED についても令和 2 年度に引き続き、検討を行い、標準光源としての ISO 化に向けて取り組んでいます（39 ページも参照ください）。その他、光触媒工業会の協力を受けながら、社会ニーズの探索をおこなっており、必要とされる新しい性能評価試験の標準化を進めていく予定としています。

新規抗菌・抗ウイルス材料の探索とその応用に向けた取組み

令和 3 年度についても、共同研究を推進し、新しい材料とその抗菌・抗ウイルス効果について検討し、報告を行いました。また、その成果から、新たな製品開発に向けた研究への展開に広がっており、産学連携で更に研究を推進していく予定です。

》》 令和 3 年度の代表的な論文発表・受賞など

Saruwatari A, Sunada K, Isobe T, Matsushita S, Nagai T, Ishiguro H, Nakajima A. Transparent porous La₂Mo₂O₉ thin film preparation and antibacterial and antiviral activities. Journal of the Ceramic Society of Japan. 129: 485-488, 2021.
Kato C, Otsuka N, Sunada K, Isobe T, Yamaguchi A, Matsushita S, Nagai T, Ishiguro H, Nakajima A. Decomposition of 2-naphthol in water and antiviral activity by CoO_x modified (Ce_{0.8}, Bi_{0.2})O_{2-δ} and (Ce_{0.8}, La_{0.2})O_{2-δ} in the dark or under visible light. Journal of the Ceramic Society of Japan. 129: 607-615, 2021.

※本グループでの研究は、令和 4 年度より「次世代ライフサイエンス技術開発」プロジェクトの中で推進していきます。

KSPテクノプラザ「光触媒ミュージアム」

開設期間：平成 16 年 7 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実験機や応用製品を展示し、光触媒産業の健全な発展と普及に努めています。技術相談の受付、展示品の雑誌等への掲載などの取組みのほか、光触媒実験教室等を通じた青少年向けの技術紹介を行なっています。令和 3 年度はリニューアル工事をを行い、QR コードを用いた展示方法やレイアウトを見直し、展示内容をより分かりやすくお伝えできるよう整備いたしました。

令和 3 年度進捗状況

オープン以来累計：116,533 名（令和 4 年 3 月末現在）



藤嶋館長



リニューアル後 光触媒ミュージアム

2021年度研究プロジェクト報告

「グローバルヘルスリサーチ コーディネーティング」プロジェクト

●研究期間：平成 27 年 4 月～

●実施場所：かながわサイエンスパーク東棟 3 階

●ディレクター：毛利 光子

1. 研究テーマ説明

グローバルヘルスリサーチコーディネーティングセンター (GHRCC) は、アカデミア主導の治験・臨床研究の支援を通じて医薬品等の開発を推進する目的で、平成27年4月に設置されました。「臨床研究のマネジメント支援」「グローバル臨床研究の推進」「未病の知識と対応の普及」「研究コンサルティング」「臨床研究専門職の人材育成」「臨床研究方法論の研究」を6つの柱としています。重点支援領域は「希少がん」「精神・神経難病」「再生医療」です。神奈川県から世界へ、医療の発展と健康な暮らしへの貢献を目指して事業を展開しています。

2. 令和3年度進捗状況

医師主導治験・医師主導臨床試験、特定臨床研究の多くの調整事務局業務を行っています。新たに米国National Cancer Institute傘下の臨床研究グループNRG Oncologyが主導する2本の第3相、医師主導治験のマネジメント業務を開始しました。また、ドイツの婦人科腫瘍研究グループが主導する臨床試験の調整業務を開始しました。

研究室が設立された平成27年に調整業務を開始した婦人科癌領域の国際共同・医師主導治験は、適応追加承認後も、質を担保しつつ、経過観察を継続しています。

海外の医薬品開発の枠組みに倣い、研究者グループの指示のもと、企業治験の症例登録を推進し、研究者会議の企画運営をアカデミア側から支援する、日本では画期的な試みを行っています。

国内外の規制当局対応を含め、国をまたいで多くの関係機関と密接に連絡を取りながら、国際共同試験を支援しています。

3. 令和3年度の研究成果

■ 2本の国際共同・医師主導治験の調整業務を開始しました。

■ 「臨床研究おしゃべりサロン」はWebシステムを用いて開催し、治験・臨床試験に関する一般市民への啓蒙活動を継続しました。

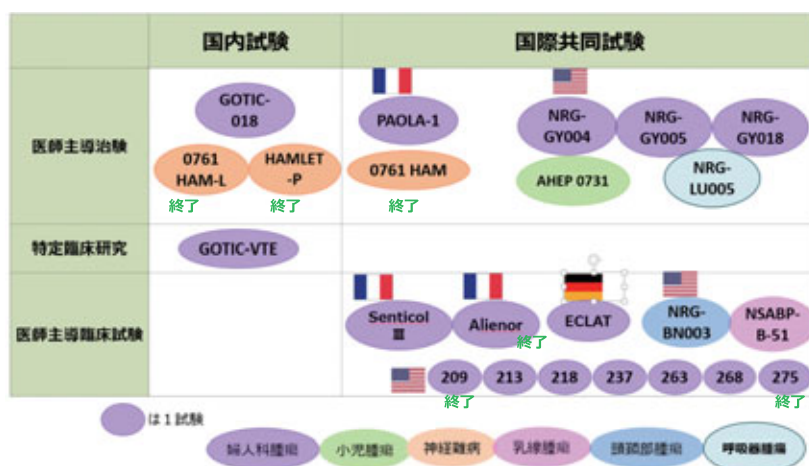


図1 GHRCCの受託研究一覧



図2 国際共同試験実施体制

》》 令和3年度の代表的な発表

- 松川深玲、池原由美、栗原航、宇都宮里香、江花有亮、橋爪智恵、CRepワーキンググループ (WG) を通した新統合指針への取り組み、日本臨床試験学会第13回学術集会総会、2022年2月4日-5日
- 毛利光子、橋爪智恵、National Cancer Instituteの求める倫理審査についての検討、日本生体医工学会 第23回レギュラトリーサイエンス研究会、2022年2月19日

※令和4年度から、GHRCCの所管は神奈川県立保健福祉大学に移管されました。実施場所は引き続きKSPです。

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・5G、エネルギー・脱炭素・カーボンニュートラル、先端素材、エレクトロニクス、ライフサイエンス（未病、先端医療）、輸送用機械器具

■ 要件（主なもの）

- 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3年度に実施した研究課題

■ 3年目研究課題

- バインダージェット3Dプリンタを用いたセラミックポーラス体の造形とその焼成
- ダイレクトメタノール燃料電池の実用化に向けた試作研究
- 省力化・自動化システムを備えたペロブスカイト太陽電池製造及び評価装置の開発

■ 2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
- 電解ミスト抑制法の開発
- 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

■ 1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

バインダジェット3Dプリンタを用いたセラミックポーラス体の造形とその焼成

株式会社吉岡精工、株式会社ExOne、KISTEC機械・材料技術部

セラミックポーラス体を利用したポーラスチャックは、半導体製造装置分野で多く採用されるようになり、半導体部品の小型化や軽薄化によりセラミックポーラス体に求められる品質も高度化しております。セラミックの製造は原料粉末の調整、粉末成形、焼結の工程を経るのが一般的です。特にポーラス体を製造するには、気孔を発生させるための造孔材や有機バインダの添加等が必要となり、それぞれの工程で最適な条件を決定する必要があります。

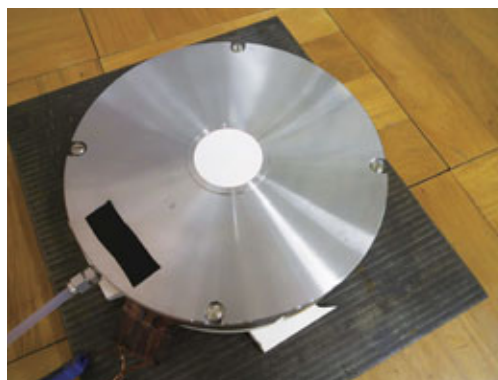
本研究では、ポーラスチャックを設計・製造・販売している(株)吉岡精工が(株)ExOneの有する三次元積層造形技術(バインダジェット3Dプリンタ)を応用してセラミックの原料粉末をポーラス体に積層造形し、KISTECが有するセラミック

スの製造に関する様々な技術や分析・評価技術を活用することで、ポーラスチャックに使用可能なセラミックポーラス体を開発することを目的としています。

バインダジェット3Dプリンタで積層造形したアルミナ粉末成形体の脱脂・焼結を行い、本製造プロセスが有効であることを確認しました。作製したアルミナポーラス体を用いてポーラスチャックの試作を行い吸着力の測定を行ったところ、従来品と同様の吸着力を有していることが分かりました。この試作品を展示会(SEMICON Japan 2021東京ビッグサイトにて2021/12/15-17開催)に出展しました。今回の取組の結果を利用して、様々なタイプのポーラスチャックを試作していく予定です。



アルミナポーラス焼結体



ポーラスチャック試作品

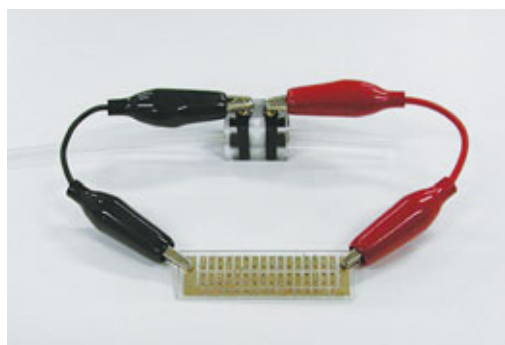
ダイレクトメタノール燃料電池の実用化に向けた試作研究

アットドウス株式会社、ヨダカ技研株式会社、KISTEC化学技術部

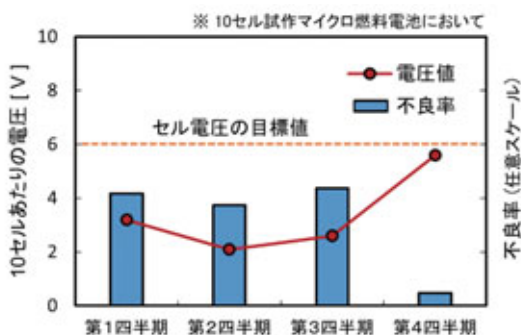
電気浸透の原理を用いたポンプ(EOポンプ)は、機械的な可動部分がないため脈動がなく、極微小流量から安定した送液が可能という特徴があります。また、密閉構造のため空気の混入や液漏れ、不純物の混入の心配がなく医療機器向けをはじめ様々な分野への応用が期待されています。しかしながら、EOポンプの駆動には数十ボルトの比較的高い電圧が必要になり、ウェアラブル用途や携帯・可搬型用途では、その電源の開発が課題となっていました。

本研究では、アットドウス株式会社が、ヨダカ技研株式会社の持つEOポンプの技術とKISTECの持つマイクロ燃料電池技術を活用して、これまでにない新たなダイレクトメタノール燃料電池の開発を進めてきました。初年度はEOポンプの耐久性

改善とマイクロ燃料電池の集積化を行い、2年目は基板上に超小型の燃料電池を直列に複数配置したマイクロ燃料電池を用いて、EOポンプの駆動に初めて成功しました。最終年度となる今年度は本格生産に向けてマイクロ燃料電池の作製工程の見直しを図りました。その結果、不良率の大幅な改善とともに電池性能も向上し、1チップでのEOポンプ駆動を可能にしました。またKISTECが権利化したマイクロ燃料電池の特許2件についてアットドウス株式会社への権利移転を行うとともにマイクロ燃料電池の作製技術の移転も完了しました。これによりアットドウス社内での開発体制を構築するなど、事業化に向けて大きく進展しています。



マイクロ燃料電池によるEOポンプ駆動の様子



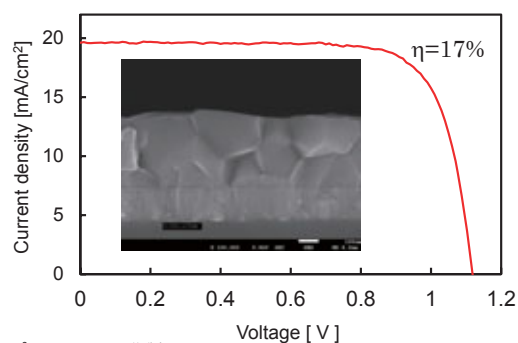
マイクロ燃料電池の試作における不良率の推移

省力化・自動化システムを備えたペロブスカイト太陽電池製造及び評価装置の開発

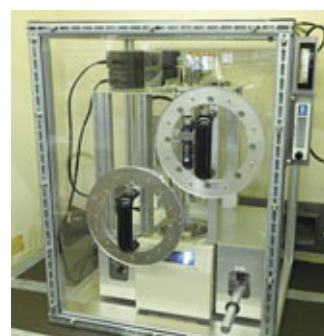
桐蔭横浜大学、ペクセル・テクノロジーズ株式会社、アステラテック株式会社、KISTEC 川崎技術支援部

近年、発電性能が高く、薄膜化、フレキシブル化が期待できるペロブスカイト太陽電池 (PSC) が注目されています。PSC 作製は真空プロセスが不要で、溶液塗布による工程で作製可能であるため多くの企業が参入を検討していますが、現時点では手作業による作製に頼っているため再現性と歩留まりが低く、研究の足枷になっている状態です。

本研究では、最適作製条件を組み込んだPSC自動製造装置を開発することを目的としています。作製の自動化が実現できれば、経験値に関係なく安定した成膜が可能となり、研究を大幅に加速させることができます。三年目となる本年度は、事業化に向けて見込ユーザーの試用とそのフィードバックにより改良を進めており、そのなかで、スピンのコーターを設置するドライボックスの再設計と塗布パラメータの調整により、高効率太陽電池を安定的に作製できることを実証しました。また、研究現場より求められる連続作製においても、溶媒蒸気からの作業者の保護と負担の軽減により、作業効率が大幅に向上することを確認しました。これらの成果を投入して、事業化に向けた最終仕様確定など準備を進めています。



自動スピンのコーターで作製したペロブスカイト太陽電池の電流電圧特性と、ペロブスカイト層の断面SEM画像



開発した装置

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

レーザー加工の主流である近赤外域光では有機材料や微細加工には限界があり、今後は深紫外域レーザーの活用が期待されています。本研究では深紫外域レーザーを短パルス化することで加工精度や材料へのダメージ低減を目指しており、更にレーザー光源としてファイバーレーザーを用いることで小型化とナノ秒以下のパルス幅を実現するレーザーシステムの開発に取り組んでいます。

本研究では(株)フォークテクノロジーがレーザー開発、(株)ファシリティがステッパーなどの駆動系の開発を進めています。

これまで、ファイバーレーザー光源として1030nm、7ps、100MHzで4mWの出力が確認できていましたが、今年度はプリアンプの開発に取り組んだ結果、更なる出力の増幅に成功

し300mWの出力を確認しました。その後、紫外線域にするため非線形光学結晶 (LBO) を用いることで2 通倍波 (515nm) での150mWの出力の確認ができました。



紫外化のための非線形光学結晶および温度制御

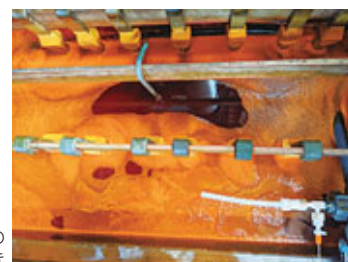
電解ミスト抑制法の開発

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同伴し、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、作業環境上、何らかの対策が必要となります。

本研究では、ミスト防止剤を用いてめっき液からミストを抑制できる手法を開発することを目的としました。これまでの研究により、クロムめっきの密着性に影響を与えず、安価で酸化分解されにくい界面活性剤をミスト防止剤として選択できまし

た。この界面活性剤をめっき液に溶解させることで6価クロムのミストを抑制でき、作業環境測定値の管理濃度である0.05 mg/m³未満にすることが可能となりました。



界面活性剤を添加した時の電解めっき

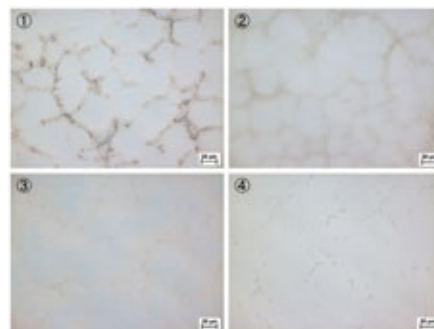
超長寿命形状記憶合金「ウルトラニチノール」の実用化に向けた熱処理工程開発

東京工業大学、株式会社古河テクノマテリアル、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、疲労特性は優れるものの使用する変形量が小さい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っています。初年度はインゴットをスケールアップし準工業レベルのイ

ンゴットの作製に成功しました。2年目は熱処理条件を検討し、鍛造割れの原因となり得る析出物や銅の偏析が減少する熱処理条件を明らかにしました。次年度は実機での鍛造試験と熱間加工性試験を併用し、事業化に向けた熱間鍛造条件の最適化を行う予定です。



熱処理条件が組織変化に及ぼす影響
① 鋳造まま材、
② 900℃ 1h 熱処理材、
③ 1000℃ 1h 熱処理材、
④ 1000℃ 10h 熱処理材

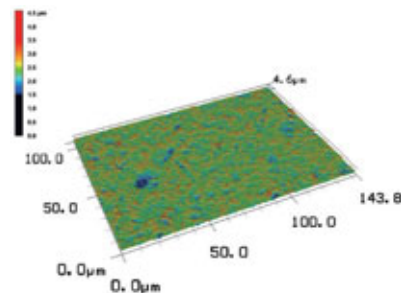
ステンレス表面の改質が抗菌作用に与える影響の評価と事業化

株式会社サーフテクノロジー、関西大学、KISTEC研究開発部

新型コロナウイルスの感染拡大による生活環境の急激な変化により、ウイルスや細菌の感染リスクを下げるのが非常に重要な課題となっています。そのため、様々な抗菌・抗ウイルス加工品の研究開発や製品化に向けた取組が進められています。これらの性能を発揮するためには、何らかの無機・有機系の抗菌剤や抗ウイルス剤の塗布、練りこみ等による加工品が主になります。また、安全に使用できる薬剤として、食品や生物由来の抗菌・抗ウイルス剤の開発や利用も進められています。薬剤による感染制御は非常に有効な一方で、薬剤耐性菌の発生につながる可能性があり、社会的に大きな問題となることがあります。その点において、本研究では、マイクロディンプル処理(MD処理)を用いたステンレスの形状加工による抗菌加工品の効果と作用機序について検討を行い、安心・安全な抗菌加工品の製品開発とその事業化に向けて取り組んでいます。

本研究では、その表面処理の状況と抗菌作用を深く検討することで、効率的な抗菌加工を発揮する製品開発とその事業化を目的に検討を行っています。

初年度のMD処理による抗菌性能の確認に続き、今年度は新たに新型コロナウイルスに対する効果や抗菌性能を発揮するメカニズムについて検討を行いました。その結果、新型コロナウイルスに対しても一定の効果を認めました。また、抗菌効果について学術誌への発表なども行いました。今後の予定として、MD処理の条件を更に検討することにより、抗菌効果とともに高い抗ウイルス効果を得られる加工品の作製に向けて取り組みます。



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。今年度はFPCを光トランシーバモジュールへ搭載することを想定し、両面接点のカードエッジコネクタの嵌合に対応した多層FPCを開発しました。FPC部分とリジッド基板部分

を一体化した構造とすることで、接続点やビアの切り返し部分がなく、安定したインピーダンスを保つことが可能です。さらに、低伝送損失、薄型化可能なグラウ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間の干渉を表すクロストーク特性についても期待した実験結果が得られました。今後はこれらの技術を合わせた製品化試作に取り組んでいきます。



カードエッジ端子FPC

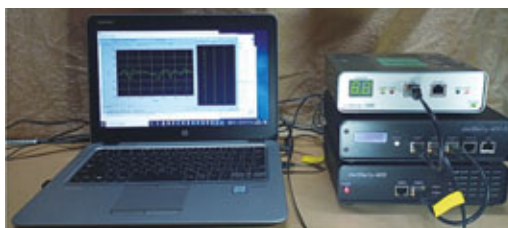
振動エネルギー流れ可視化技術を用いたIndustry4.0対応生産設備の研究

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で、高精度な時刻同期機能と通信帯域制御機能が必要となります。しかし、国内の生産工場では既存装置を本規格に準拠した装置に全て置き換えることはできません。そこで、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が求められています。

本研究では、神奈川大学が研究開発を行っている振動エネルギー可視化技術をシーズ技術とし、ネットワークアディシ

ズ(株)が持つ高精度時刻同期技術とKISTECが持つEMC評価技術を活用することにより、本イベントロガーの開発に取り組んでいます。今年度はハードウェアおよび内蔵するソフトウェアの基本機能部を研究開発し、イベントロガーとその動作検証用装置を試作しました。次年度以降はこの試作品を用いて生産設備での動作確認と事業化に向けた技術課題に取り組んでいくとともに、振動エネルギー流れ可視化システムの研究開発を推進していきます。



試作したイベントロガーと動作検証用装置

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

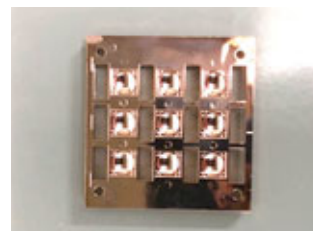
三次元成型回路部品 (MID) はロボット、IoT、エレクトロニクス、ライフサイエンス等の様々な分野で小型化・高密度化・高性能化を実現させるために利用が期待されていますが、MIDの樹脂成型材料には高耐熱性、高周波特性などの性能向上を目的としてポリイミドや液晶ポリマーなどのスーパーエンジニアプラスチックが用いられる場合があります。MIDに回路形成するためには金属膜を形成する必要がありますが、このようなスーパーエンジニアプラスチック上に金属膜を形成する場合、膜の密着性が低いため十分な信頼性が確保できないという問題があります。

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。初年度は分子接合材を用いてMID評価サンプルに形成したスパッタリング法に

よる銅薄膜の密着力について定量的な評価を行うための試験方法について検証を行いました。今後は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での金属薄膜形成プロセスの最適化を行い、さらに量産化を見据えたMID製造プロセスへの適用を目指して開発を進めていきます。



金属膜成膜前



金属膜成膜後

金属膜密着性評価用MID試作サンプル

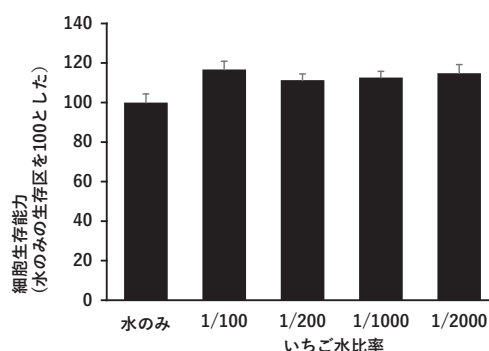
神奈川県産農林水産物の高付加価値化に資する美容効果の検証と化粧品開発

近代化学株式会社、早稲田大学、KISTEC 化学技術部

消費者の美容や健康に関する意識が高まり、それに応える美容・健康関連製品が望まれています。近年はそのような製品の科学的根拠 (エビデンス) や「地産地消」、「エコロジカル」といった取組が企業に求められています。

本研究では、近代化学株式会社が神奈川県の農林水産資源を活用した美容・健康関連製品を開発、事業化するに当たり、早稲田大学の美容効果の科学的評価法に関する研究シーズとKISTECの成分抽出・分析技術を活用しています。

初年度に当たる今年度は、海老名市産イチゴを用い、水抽出した成分で育毛補助効果が観察されました。今後は、有効成分の特定や作用機序の解明を進めてエビデンスを構築すること、及び未利用の農林水産資源の機能性探索に取り組めます。



いちごの水抽出画分の毛乳頭細胞増殖促進効果

提案公募対応型新技術研究開発

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

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粉体内盛溶接において、機械学習を用いた研究開発を行っております。開発内容は、①硬さや肉盛層寸法など、製品として求められる肉盛層の特性を達成するレーザ加工条件を推奨するシステム、②レーザ加工中にレーザ照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、二項目です。図1に開発の概要を示します。

これまでの3年間では、条件推奨システムの開発を中心に行って参りました。試行とその結果得られた成果の概要を中間報告いたします。

成果

①条件推奨システム

ものづくりにおいて機械学習に取り組むにあたり、学習用データの取得が必要です。実験条件と肉盛層特性を関連付けるために、肉盛後に断面試験を実施しました。機械学習の予測精度は学習用データ量と正の相関があるので、断面試験数は多いことが望めます。職員が分担して大量の学習用データを取得しました。サンプル数にして約1,700個に相当するデータを取得しました。

学習用データの蓄積とともに、学習用アルゴリズムの構築を行いました。実験条件を説明変数として用いるのみでは、学習モデルの予測精度は不十分であることが確認されました。様々な試行を経て、温度に関連するデータを説明変数として追加しました。図1の左側に記載したように熱伝導シミュレーションを行い、温度履歴を説明変数に加えました。

データ取得と機械学習の試行を重ね、学習モデルを構築しました。この学習モデルを用い目標とする特性から加工条件を導出する逆解析を行いました。その結果を図2に示します。横軸は加工速度、縦軸は粉末供給量です。各図の上部に明記した特性の目標に近づく傾向を、赤色から青色へのグラデーションとしてマッピングしています。特性変化をマッピングすることで、実験条件を選定される方の経験知と照合してもらい推奨条件への理解を得ること、また、導出した推奨条件と実際の特性が合わない際の条件調整に参考となることを期待しております。

②モニタリングシステム

レーザ照射点の経時変化を捉えるために、特定波長の光を透過するミラーとフォトダイオードからなるモニタリング装置を試作し、データの取得と学習アルゴリズムの試行を行っております。得られた時系列データは低周波成分と高周波成分に分離します。低周波成分からは特徴量を求め、高周波成分はフーリエ変換して作成したスペクトラムをそれぞれ機械学習に供します。図3に、健全な肉盛層と代表的な欠陥が発生した場合における、周波数分離した波形とスペクトラムを示します。欠陥に

対応して波形及びスペクトラムが異なることが分かります。学習アルゴリズムの構築を行い、欠陥検出のモニタリングシステムの開発を継続して参ります。

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

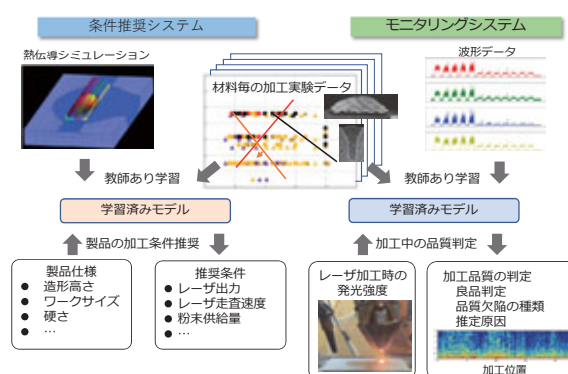


図1. 研究開発項目

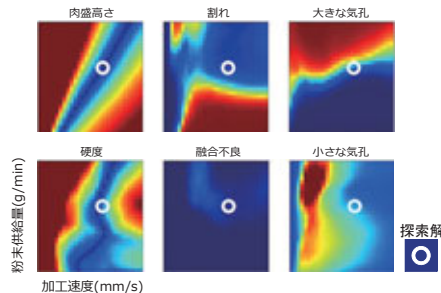


図2. 肉盛層特性を達成するための条件探索結果

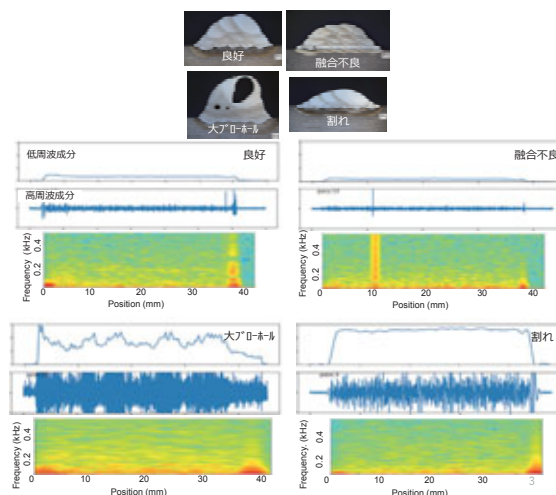


図3. 肉盛層に生じた欠陥とモニタリングデータ

経常研究

機械学習を用いた切削加工面の粗さ予測に関する研究

●研究期間：令和3年4月～令和4年3月

●実施場所：海老名本部

●研究担当：情報・生産技術部 試作加工グループ、システム技術グループ

研究概要

生産現場では人手不足が深刻化しており、経験の少ない非熟練者が加工等の作業を行う必要性に迫られています。切削加工においては、図面で指示される面粗さを満足するために経験を頼りに加工条件を設定することが多く、非熟練者が適切な加工条件を決定することは容易ではありません。そこで本研究では、エンドミル加工においてびびり振動の判定と加工面粗さの予測が可能な機械学習モデルを確立し、非熟練者の加工作業を支援するツールとなることを目指しました。

立形マシニングセンタを用いたスクエアエンドミルによる側面切削実験（図1）を実施し、種々の切削条件における加工面粗さ及び加工中の加速度、切削抵抗、温度のデータを収集しました。これらのデータを元に、びびり振動の判定と算術平均粗さ（Ra）の予測を行う機械学習モデルを試行しました。Raは加工面粗さの指標の一つであり、一般的に図面で指示される指標です。

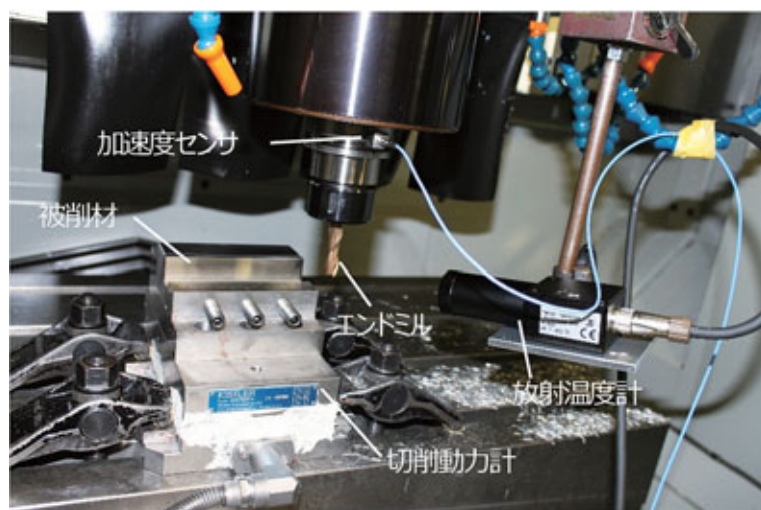


図1 スクエアエンドミルによる側面切削実験

図2は、機械学習によるびびり振動判定の結果の一例です。構築した学習モデルにより、90%以上の正解率でびびり振動の判定をすることができます。また図3は、びびり振動の無い加工条件に対して機械学習により面粗さRaを予測した結果です。面粗さRaを $0.8\mu\text{m}$ 以下、 $0.8\mu\text{m}$ 超 $1.6\mu\text{m}$ 以下、 $1.6\mu\text{m}$ 超の3つのクラスに分類する形で予測したところ、予測精度は約77%となりました。予測精度の向上が今後の課題です。

びびり振動判定においても、面粗さ予測においても、特に加速度のデータが説明変数として重要であることが明らかになりました。したがって、加工中の加速度をモニタリングすることでびびり振動判定、及び加工面粗さの予測を行うことが可能であることを見出しました。

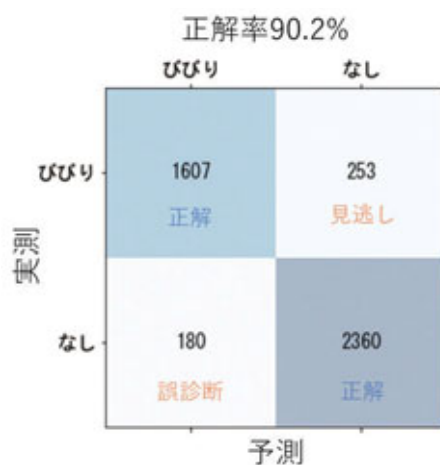


図2 機械学習によるびびり振動の判定結果

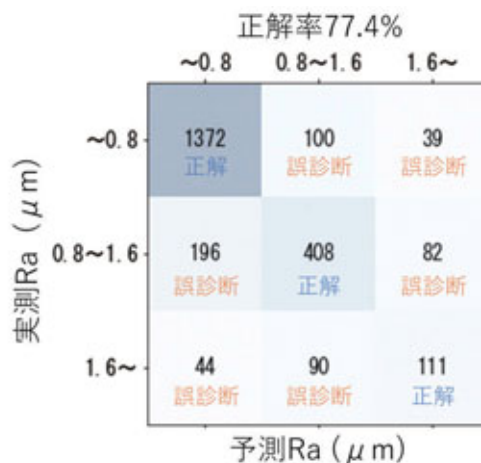


図3 機械学習による面粗さRaの予測結果

経常研究

マイクロカンチレバー試験による ジルコニアセラミックスの表面近傍の強度評価

●研究期間：令和3年4月～

●実施場所：海老名本部

●研究担当：機械・材料技術部 材料物性グループ

研究概要

Y_2O_3 安定化正方晶ジルコニアセラミックス (Y-TZP) は、医療用途では口腔内や体内、産業用途では高温高圧下などの厳しい環境下で実用化されています。一方、水存在下での低温劣化 (Low Temperature Degradation: LTD) 現象による材料のマクロな機械的特性の低下が知られており、これを克服した更なる長期安定性 (高信頼性化) が求められています。LTD現象はY-TZPの表面から内部に進行する劣化現象ですが、これまでその正味の影響、すなわちY-TZP表面近傍の機械的特性がどのように変化するかを明らかにした例はありません。そこで本研究では、材料の局所的な領域にミクロスケールの微小試験片を作製して曲げ試験を行うマイクロカンチレバー法を用い、Y-TZPの表面近傍の強度を直接評価することを目的としました。

図1は、FIB加工で作製した試験片 (幅 $1\mu m$ ×長さ $12\mu m$ ×高さ $1.5\mu m$) の外観です。試験片は、断面が五角形で片持ち梁状の形状です。同様の試験片を材料中に複数個作製 (図1(D)) しました。これらの試験片の先端付近には、点状マーカー (図1(C)) があります。このマーカー位置をナノインデンテーション装置の表面形状像を取得する機能を用いて特定し、ピン

ポイントで荷重を印加して曲げ試験を実施しました。

一例として、曲げ試験で取得した荷重変位曲線から、梁理論を適用して応力とひずみの関係に変換した結果を図2に示します。Aは未処理、Bは $150^\circ C$ で20h水熱処理したY-TZP中に作製した試験片の結果です。未処理の場合、破壊荷重から算出した曲げ強度は $4.2 \pm 0.7 GPa$ で、応力とひずみの関係は高荷重側で非線形性を示しました。Y-TZPは、体積膨張を伴う応力誘起相転移や、強弾性ドメインスイッチングを起こすことが知られており、非線形性はこれらに起因するものと考えられます。一方、水熱処理した場合、破壊荷重から算出した曲げ強度は $1.6 \pm 0.7 GPa$ と、顕著に低下していることを明らかにしました。本研究ではこの他にも、試験片サイズや水熱処理条件、粒子径、粒子の結晶方位など、様々なパラメーターとミクロな機械的特性の相関を明らかにするための実験を進めています。

今後は、セラミックスの劣化の学理の構築を目的とする科学技術振興機構 (JST) の戦略的創造研究推進事業 (CREST) (チーム代表：横浜国立大学 多々見純一教授) の中で継続して実施します。また、上記のマイクロカンチレバー試験法は、微小領域の強度評価法として企業の技術開発支援に活用していく予定です。

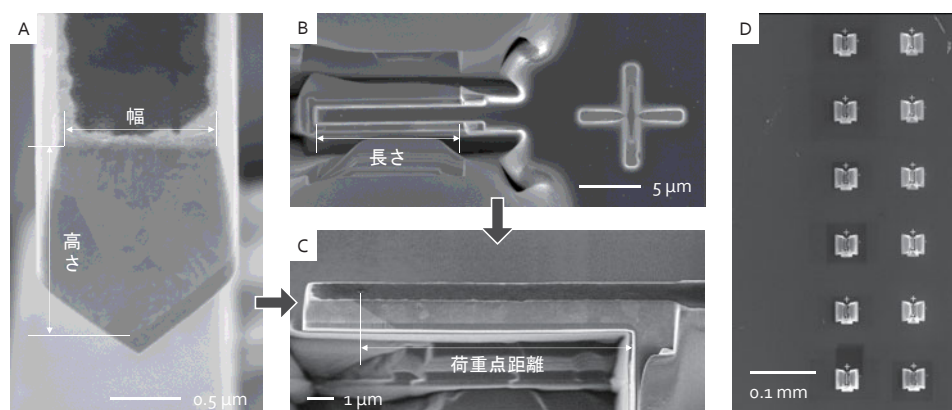


図1 片持ち梁状試験片の外観
(A: 正面像、B: 平面像、
C: 側面像、D: 俯瞰像)

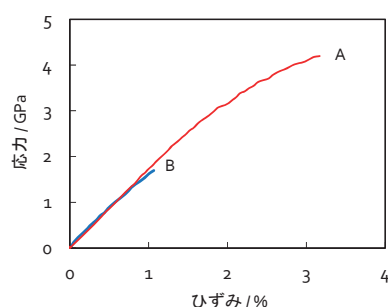


図2 応力ひずみ曲線
(A: 未処理、B: 水熱処理)

経常研究

最先端無線通信のヘルスケアへの導入に向けた電磁環境に関する研究

●研究期間：令和3年4月～

●実施場所：海老名本部

●研究担当：電子技術部 電磁環境グループ

研究概要

近年、医療のスマート化や患者安全、医療従事者の業務負担軽減などの観点から、ヘルスケア環境における無線通信・IoTの導入が加速しています。特にCOVID-19が蔓延する現代では、非接触でのバイタルモニタリングや医療機器の稼働状態等の遠隔監視技術には高い注目が集まっています。一方、これらの安全な導入及び高い有効性を確保するためには、無線通信の特性及び限界を把握するとともに、通信がおこなわれる環境（電磁環境）の評価が必要不可欠となります。

本研究では、最先端無線通信技術としてLoRaWAN（周波数：920MHz帯、通信速度：250bps～）を対象とし、電磁環境面での安全性、有効性を検証するとともに、医療現場への導入時に必要となる基盤整備を図ることを目的とし、検討をおこないました。LoRaWANは、免許不要でかつ低消費電力、長距離伝送（直線距離で1km以上）が可能であり、IoTの分野で関心の高い無線通信技術です。本研究では、LoRaWANの伝送可能範囲の基礎検討として、屋外及び屋内での伝送実験、並びに伝送可能なデータ量の検討を実施しました。

屋外での通信状況の検討では、情報をセンシングし伝送するエンドノードを開発し（図1）、屋上に設置されたゲートウェイとの間での通信状況をモニタリングし、半径2km程度での伝送が可能であることを確認しました（図2）。周囲の建物環境や使用するアンテナの種類によっては、通信可能距離に多少の差異も考えられます。一方、ゲートウェイの受信した信号はクラウド上に転送し、その情報はスマートフォンなどからアクセス可能になります。ヘルスケア分野においては、例えば救急車の到達時間の予測等にも応用可能と考えています。

屋内での検討では模擬病棟環境を構築し、療養環境やバイタルの伝送の実施の可能性を検討しました。屋外と違い屋内では、壁や床面の反射・回折などにより複雑な電波伝搬環境になりますが、障害物等があっても数十メートル程度の通信が可能であり、遠隔（非接触）モニタリングにも応用が可能と考えています。実際に心拍センサのデータをLoRaWANで伝送し、モニタリングが可能であることも確認しています（図3）。

一方、LoRaWANは送信できる情報量が少ないという欠点があります。しかし、バイタルや温湿度等の環境情報、位置情報等は動画とは異なりデータ量も少ないため、周波数拡散技術を用いたLoRaWANの伝送を用いることで、遠隔モニタリング技術として有用と考えます。今後は共同研究先（北里大学）や企業などと連携し、ヘルスケア分野への技術応用を推進していく予定です。



図1 開発したLoRaWANのエンドノードの内部と外観

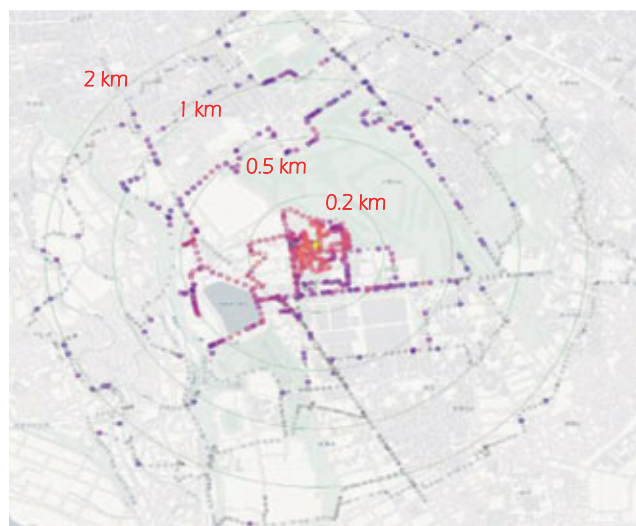


図2 屋外におけるLoRaWAN通信可能範囲の測定結果

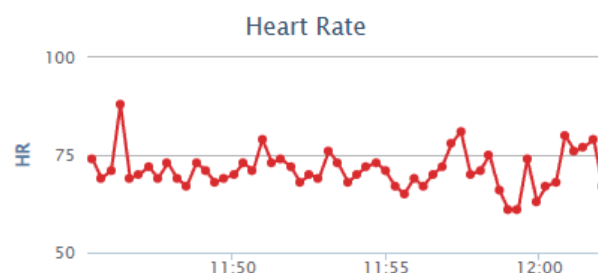


図3 LoRaWANを用いた心拍数モニタリングの結果

経常研究

プラスチックの破面解析 ー環境因子(溶剤)の検討ー

●研究期間：令和2年4月～

●実施場所：海老名本部

●研究担当：化学技術部 環境安全グループ

研究概要

プラスチックは、軽量性や成形性に優れていることから工業製品を始め多岐にわたる分野で用いられていますが、破損に関するトラブルがしばしば報告されています。破損が起きた状況を確認するとともに、割れた面を詳しく観察し、その原因を探る手法を、破面解析あるいはフラクトグラフィといいます。再発防止や長寿命化を図る上で、破面解析を行い、破損原因を調べることが重要ですが、金属材料に比べるとプラスチックの破面解析の歴史は浅く、利用可能な情報は十分とは言えません。

本研究では、薬剤、光、温度、水分等の環境因子がプラスチックの変質・破壊現象に及ぼす影響を検討しています。例えば、応力存在下、有機溶剤などが共存すると、環境応力き裂あるいはソルベントクラックと言われる割れが生じます。環境応力き裂はしばしば問題となっており、その発生機構が議論されています。図1は、たわませたアクリル板にエタノールを滴下することによって、割れた破面です。鏡面が見られるのが環境応力き裂の破断面の特徴です。



図1 エタノールによるアクリル板の環境応力割れ

また、有機溶剤への浸漬が、引張特性と破断面に及ぼす影響についても検討しました。

アクリル板のダンベル型試験片について引張試験を行うと、図2Aに示す、スティックスリップ状模様を呈する破断面が観察されました。一方、アクリル板をエタノールに浸漬後、引張試験を行ったところ、図2Bの放射状模様を呈する破断面が観察されました。図2Cの引張試験の結果と併せると、硬くて脆いアクリルにエタノールが浸透することによって膨潤し、軟らかく粘りのある性質に変化したことが示唆されました。

上記の実験から、応力と有機溶剤が同時に存在する時に起こる環境応力き裂と、有機溶剤浸漬後に引張応力を負荷することによる引張破壊とは、破壊過程が異なり、それが破断面の違いに現れることが明らかになりました。

今回の結果は、有機溶剤を使用する環境下での、プラスチックの割れトラブルの把握に役立つものです。

今後も、種々の環境因子を負荷した場合、その影響がどのようにプラスチック材料の破断面に現れるのか、引き続き検討を行っていきます。



図2A 浸漬無しのアクリル板の引張破断面

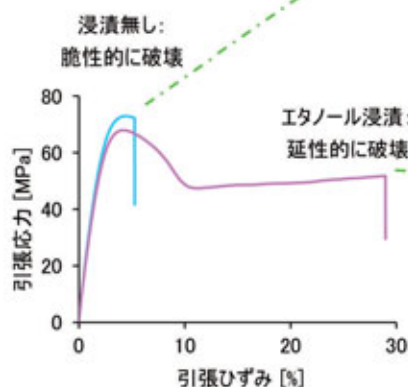


図2C 引張試験の応力-ひずみ曲線

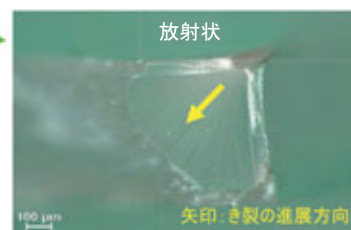


図2B エタノール浸漬後のアクリル板の引張破断面

図2 引張試験の応力-ひずみ曲線と破断面の例

経常研究

光触媒反応における中間生成物の分析と人工光合成材料の性能評価に関する研究

●研究期間：令和2年4月～令和4年3月

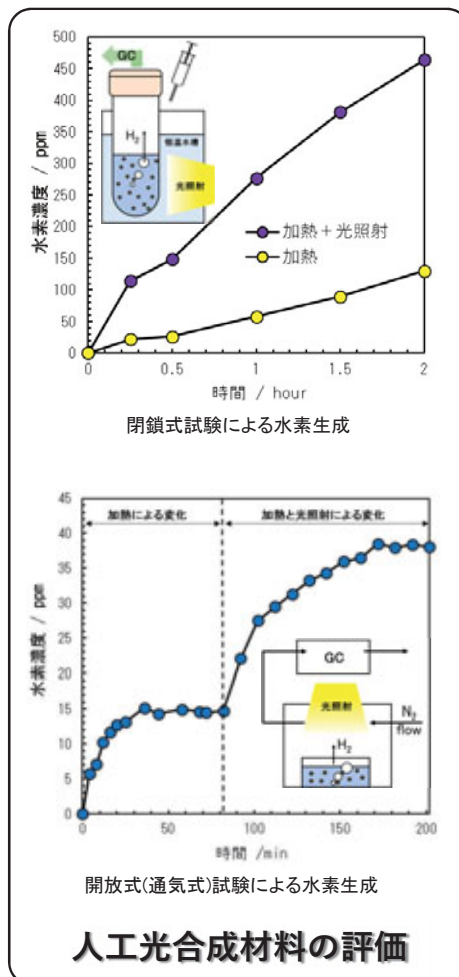
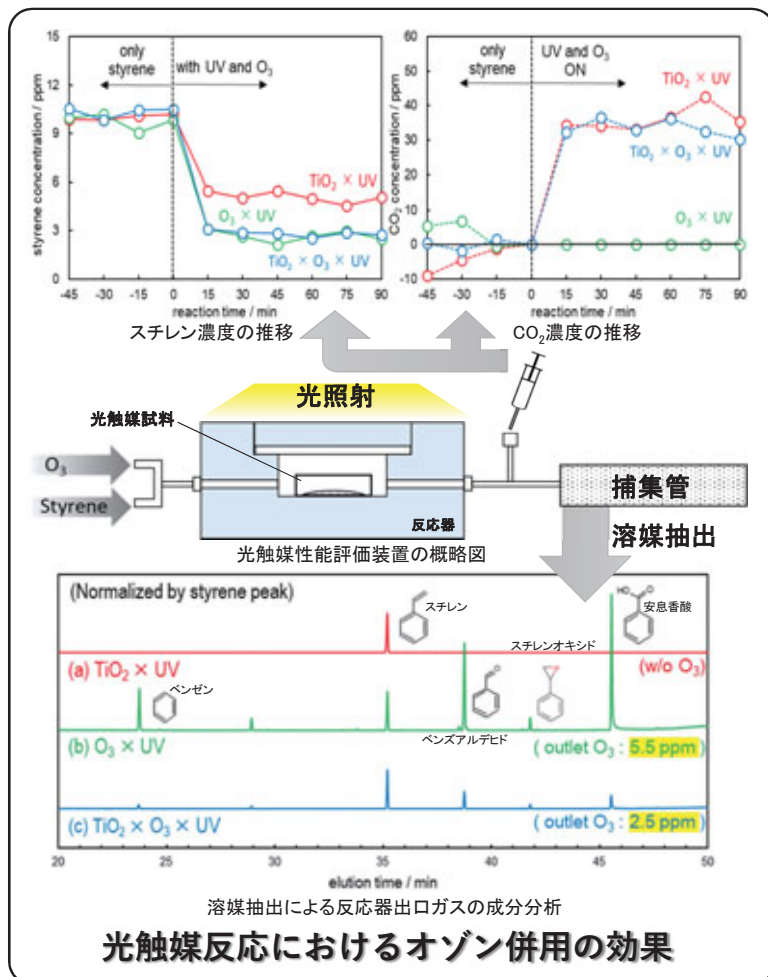
●実施場所：溝の口支所

●研究担当：川崎技術支援部 材料解析グループ

研究概要

近年、空気汚染の多様化、深刻化に伴い、光触媒材料の空気浄化分野への応用が加速しています。また、光触媒の性能評価では、空気清浄化の観点から対象物質の完全分解が望ましく、中間生成物の正確な分析が課題です。そこで、本研究では、捕集管による溶媒抽出法を用いて、各種反応における中間生成物の定性分析を行いました。検討の結果、オゾンによる酸化分解に比べて、光触媒反応では中間生成物の生成量が少ないことが分かりました。また、両者を併用することで、効果的に対象物質が分解されることが示されました。本手法は、これまでのCO₂生成量を追う性能評価に比べて、反応機構に踏み込んだ性能評価を行うことができ、光触媒製品の開発、耐久性などの品質管理への応用が期待できます。また、今後の光触媒の展望

として、人工光合成分野での活用があります。現段階では、基礎研究レベルの検討ですが、成功したときのインパクトは大きく、この分野のご相談や試験ニーズは年々増加傾向にあります。本研究では、可視光応答型光触媒であるCdS/SiC複合体をターゲットに、その水素生成能の評価も並行して実施しました。従来の閉鎖式試験に比べて、開放式(通気式)試験は操作性が良く、簡便な性能評価が可能で、なおかつ内圧等の影響を受けず、定常的な水素生成を確認することができました。また、材料のもつ水素生成能を温度由来と光照射由来に分離することができました。本研究は、光触媒に関する性能評価技術の裾野を広げ、人工光合成分野のご相談、試験ニーズのための基礎研究に位置付けられます。



試験計測

表面局所領域の分析技術でものづくりを支えます！ 電子線マイクロアナライザ (EPMA) を導入しました

海老名本部 機械・材料技術部

製造業においては製品の高付加価値化のために、製品や部品の小型化、高機能化、高効率化が求められています。これに伴って、製品や部品の機能の集積化や新しい製造技術の採用、厳しい性能要求などにより、不良や故障の原因が複雑化する傾向にあります。そのため、不良や故障の原因調査にあたり、原因と思われる領域の形状観察とそこに存在する元素の分析を高倍率で精度よく実施することが重要となります。

KISTECでは既存装置の老朽化に伴い、電子線マイクロアナライザ (以下、EPMA) を新たに導入しました (図1)。EPMAは細く絞った電子線を試料の表面に走査・照射して、発生するX線、二次電子、反射電子を検出することで微小領域 (マイクロメートル以下) の元素分析や10万倍程度の高倍率な画像を得る装置です。微小領域において高感度の元素分析が可能で、金属、セラミックス、樹脂等、様々な材料を対象にできることから、自動車関連、電子部品、産業機器、船舶設備、航空・宇宙、化学、資源エネルギー、地質分野など幅広い分野の故障解析や研究、製品開発等に活用されています。

【特徴】

導入した装置は電界放射型 (Field Emission : FE) の電子銃を備えるFE-EPMAであり、0.1マイクロメートル単位の空間分解能を有し局所領域の解析ができます。また、波長分散型X線分光器 (WDS) とエネルギー分散型X線分光器 (EDS) を同一

のソフトウェアで制御可能なため、両者のメリットが集約されたシームレスな同時分析 (WDS/EDSインテグレーションシステム分析) が可能です。

・仕様

加速電圧：1～30kV / 照射電流範囲：1pA～3μA / WDX5ch / EDX / 分析元素B～U /

二次電子分解能：2.5nm / 分析条件二次電子分解能：20nm (10kV、10nA)、50nm (10kV、100nA) /

試料寸法：標準的な試料ホルダを使用する場合、Φ32 x 15mm(H)以内となります。特殊なホルダを使用することにより、最大100mmx100mmx50mm(H)まで対応可能です。

【用途】

- ・製品に混入した微小異物の成分を特定したい
- ・接点不良の原因を調べたい
- ・腐食の原因を調べたい
- ・製品変色の原因物質を特定したい
- ・めっき・コーティングの膜厚や層構造を確認したい (断面試料を作製する必要あり)

本装置は、公益財団法人JKAによる2021年度公設工業試験研究所等における機械設備拡充補助を受けて導入しました。

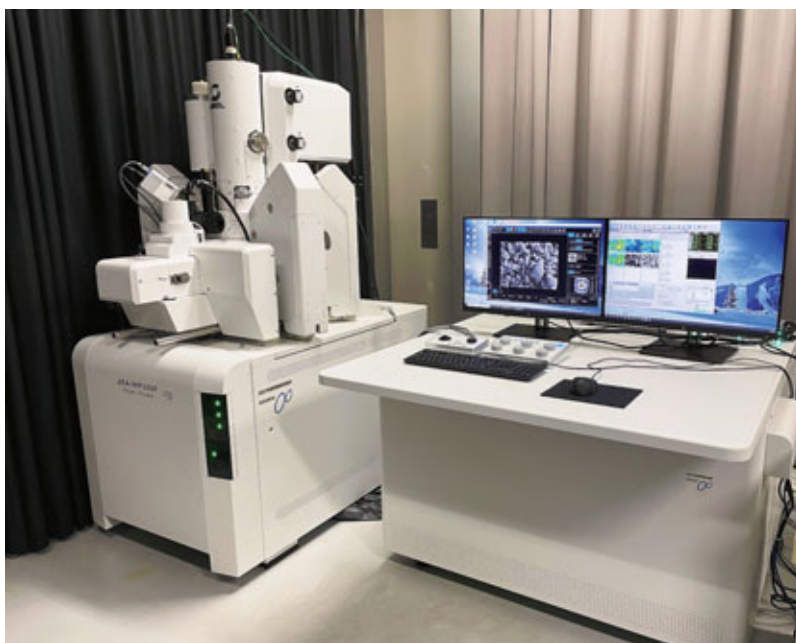


図1 電子線マイクロアナライザ (EPMA)

試験計測

次世代情報通信機器の開発を支えるため、マイクロ波ネットワークアナライザ測定装置を更新しました

海老名本部 電子技術部

これまで、KISTECでは情報通信機器の開発を支えるためマイクロ波・ミリ波帯域におけるデバイスの伝送特性や電子材料の材料定数（誘電率・透磁率）の測定を行ってききましたが、このたび、更なる高周波領域での評価や電子材料の材料定数測定を可能にするため、マイクロ波ネットワークアナライザ測定装置を更新いたしました（図1）。

マイクロ波・ミリ波帯域と呼ばれる高周波領域で使用するケーブルやプリント基板の設計は、従来までの低周波領域と異なります。高周波領域においては基板材料などから生じる誘電損失や導体部分で生じる導体損失が増加するため、この影響を考慮しなければなりません。そこで、実際に設計したケーブルやプリント基板等を作製し、その伝送特性を評価するためにベクトルネットワークアナライザ（VNA）が有効です。また、ケーブルやプリント基板を設計する際には、仕様する電子材料の材料定数（誘電率・透磁率）の値が必要です。このため、利用周波数における材料定数測定方法が重要となります。

表に今回導入したVNAの特徴を示します。主な特徴としてVNAの最大周波数67GHzまで測定が可能です。また、測定ポートは4ポートあるため、差動線路の評価もでき、さらに、複数回の測定を組み合わせることで、4ポート以上のSパラメータも算出可能です。これまでケーブル等の伝送特性を測定する場合、VNAと接続するための専用治具が必要でした。しかしながら、この専用治具の特性がケーブルの特性として含まれてしまうため、正確に測定することができませんでした。そこで、今回の専用治具の影響を測定結果から除去する機能として新たにAFR機能が搭載されました。このため、従来に比べ正確にケーブル等の評価を行うことが可能になりました。また、材料定数測定方法として、国際規格IEC63185に準拠した平衡型円板共振器法（BCDR法）を導入しました（図2）。これにより、フィルム材料の厚さ方向の誘電率測定が可能となりました。

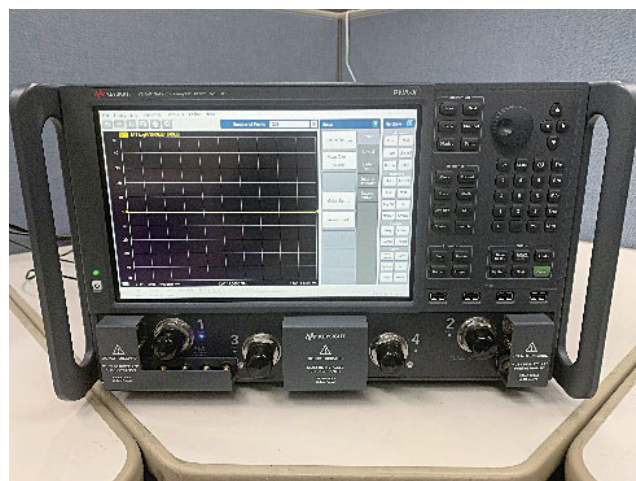


図1 ベクトルネットワークアナライザ

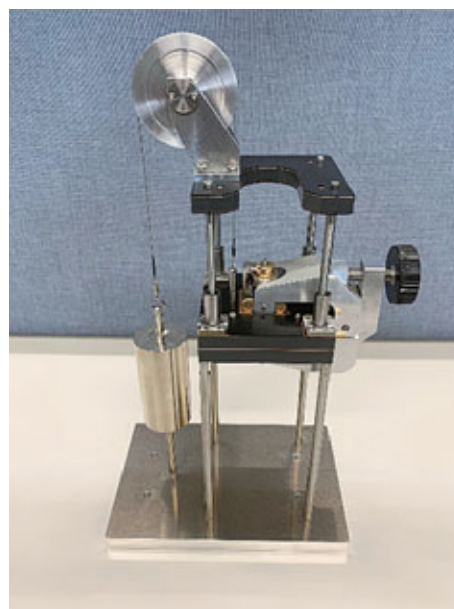


図2 平衡型円板共振器法（BCDR法）

導入設備	主な仕様
- ベクトルネットワークアナライザN5227B - 電子校正キット（N4694D） - 物理層テストシステム（PLTS）（Keysight technologies）	- 周波数：10M-67GHz - 測定ポート数：4ポート - AFR機能、時間領域解析機能 - 誘電率測定用ソフトウェア（N1500A-001,N1500-004） - PAM-4解析、Nポート解析（PLTS）
平衡型円板共振器法（BCDR法）PS-XSN-100	測定可能周波数10GHz～（＜67GHz）（IEC63185準拠）

シミュレーション支援

CAE支援の強化へ 金属成形プロセスシミュレーション

海老名本部 情報・生産技術部

KISTECではCAD/CAEシステムにより、構造解析（線形解析の応力分布、安全率推定など）の支援に取り組み、多くの企業の方にご利用いただいております。この度、更なるCAE支援の向上のため、金属成形プロセスシミュレーションソフトを導入し、弾塑性解析及び塑性加工まで対応した成形プロセス解析を実施します。

製品仕様を満足し、効率良く成形加工を行うためには、成形プロセスの情報を把握し評価することが重要となります。しかし実機試作では材料変形や応力分布など加工中の情報を測定することは困難です。また金型成形では材料変形の様子も金型内で隠れて観察することはできません。

成形プロセスシミュレーションでは、金型形状や加工条件、材料などが容易に変更でき、実機試作前に加工状態の良し悪しが把握できます。成形品試作や工法開発に役立ち、試作回数やリードタイムの削減、コストダウンが図れます。

●新規導入ソフト：Simufact forming (シムファクトフォーミング) の特徴

塑性加工法（冷間/熱間鍛造、板材成形、せん断加工）の専用モジュールを有し、FEM（有限要素法）をはじめFEV（有限体積法）も搭載しています。鉄鋼材料をはじめ銅材から金型材まで、各種金属材料の塑性加工法に応じた解析が可能です。

●解析事例

事例1 前方押出の鍛造シミュレーション（図1）

材料変形の解析と金型応力解析を実施し、成形条件の適正化を行い、鍛造の成形荷重を低減させました。

事例2 板材プレスの成形シミュレーション（図2）

成形中の板材変形と応力分布を求め、金型形状を変更し、板材の割れを防止しました。

事例3 チューブの曲げ加工シミュレーション（図3）

曲げロール形状や曲げ加工条件を変更させ、解析結果を曲げ半径とへん平がコントロールできる加工法の開発に役立てました。

●成形プロセス解析の活用

- ・ 工程設計および金型設計の効率化
 - ・ 加工中の材料変形の把握
 - ・ 加工パラメータ変更時の解析
 - ・ 成形品の不具合対策の検討
- などにご利用いただけます。

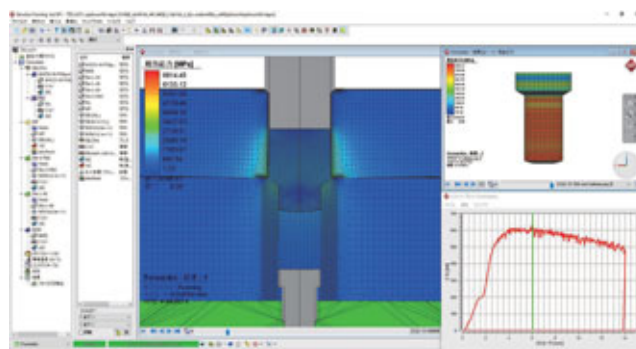


図1 前方押出の鍛造シミュレーション（GUI画面）

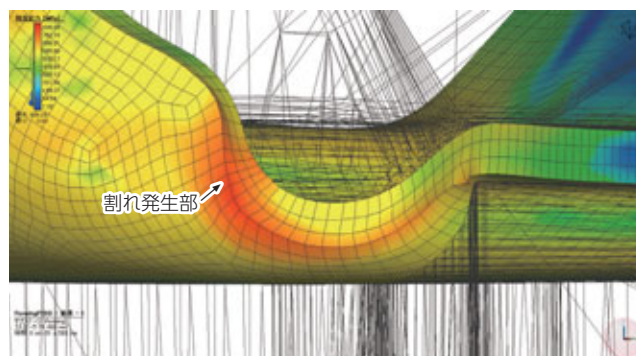


図2 金型板材プレスの板材変形と応力分布

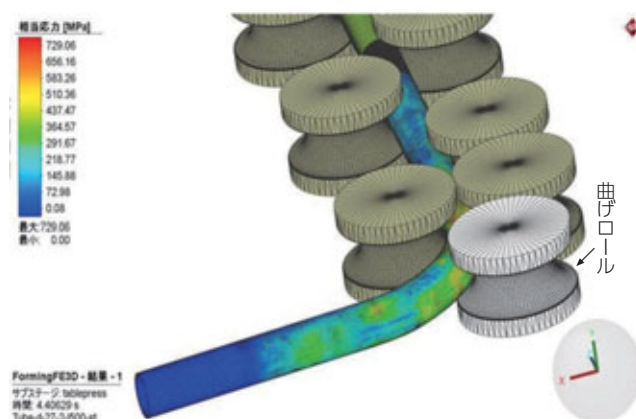


図3 チューブの曲げ変形と応力分布

試験計測

プラスチック、接着剤、繊維等の強度を評価するために 材料試験機 (50kN) を導入しました

海老名本部 化学技術部

材料や製品の強度的な信頼性を確認するためには、各種の強度試験を行い、破壊荷重や荷重に対する変形量を評価することが必要です。

KISTECでは以前より各種材料の強度試験を行ってありますが、新たに最大荷重50kNの強度試験に対応した恒温恒湿槽を付属する材料試験機(図1)を導入しました。多くの試験規格に準拠した試験治具を用意し、様々なニーズに対応する試験を行うことが可能です。

【特徴】

ロードセルは3種類の容量(50kN、5kN、50N)を用意しています。対象とする材料や試験方法に合わせて適切なロードセルを選択することにより、高強度の繊維強化複合材料(FRP)や低荷重の繊維材料の強度試験を行うことができます。

標準的な引張試験、圧縮試験、曲げ試験に加えて、90度はく離試験、フォーム圧縮試験等の試験規格に準拠した試験治具を用意しています。また、この材料試験機は繰り返し、保持等の動作パターンを制御した試験に対応しています。

付属する恒温恒湿槽を使用して低温、高温環境下(-30℃～200℃)での強度試験、プラスチックの試験規格に対応した恒温恒湿環境下(23℃、50%)での強度試験を行うことができます。

非接触式ビデオ伸び計(図2)は、接触式伸び計を使用できない軟質材料のひずみ測定や試験片の伸びと幅の同時測定に対応しています。また、非接触式ビデオ伸び計と恒温恒湿槽を併用して、任意の環境下でのひずみ測定を行うことができます。

【用途】

- ・繊維強化複合材料(FRP)の強度試験
- ・プラスチック、ゴム材料の強度試験
- ・繊維材料の引張強さ試験
- ・接着剤の強度試験、90度はく離試験
- ・フォーム圧縮試験
- ・低温、高温環境下での強度試験
- ・恒温恒湿環境下での強度試験
- ・軟質材料のひずみ測定



図1 材料試験機



図2 非接触式ビデオ伸び計

試験計測

電子顕微鏡観察を活用した新規電解オゾン生成用Pt-Ti電極の解析

溝の口支所 川崎技術支援部

【概要】

オゾンは非常に強い酸化力を持つことから、脱臭、殺菌、漂白、洗浄等、幅広い分野で活用されています。しかし、従来のオゾン発生方法では、大きなエネルギーや高コストな材料を必要としています。当所では以前、Ti基板とPt棒を用いて、簡便な手順で、高効率かつ低コストにオゾン生成用電極を作製可能

な「電撃連打法」¹という手法を確立したものの、時間経過によるオゾン生成能の低下が課題でした(図1)。そこで、川崎技術支援部の所有する微細構造解析のための装置やノウハウを生かし、オゾン生成能と電極のナノ・マイクロスケールでの構造との関連を調査しました。

【結果】

①：オゾン生成用Pt-Ti電極の作製とオゾン生成能の評価

リン酸緩衝液中にTi板(陽極)とPt棒(陰極)を浸漬し、直流電圧を印加した状態で両極をこすり合わせました。両極を離すと、Ti板よりオゾンが生じます(図1右)。この電極は、従来オゾン生成電極として知られているボロンドープダイヤモンド(BDD)電極よりも高濃度のオゾンを生成しましたが、次第にオゾン生成能が低下していきました(図1左)。

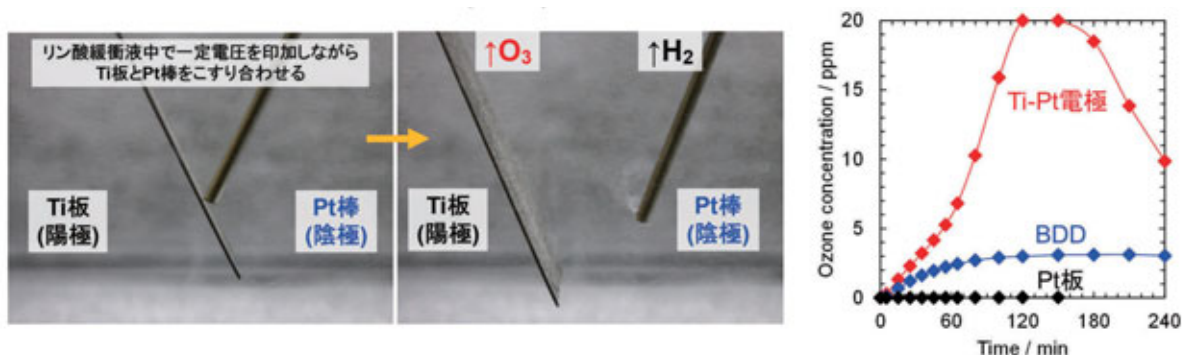


図1 (左) 電撃打撃法により作製したPtナノスポンジ電極によるオゾン発生の様子、(右) 電極によるオゾン発生効率の比較

②：走査電子顕微鏡 (SEM) による表面観察

SEM観察より、Pt棒をこすりつけたTi板の表面には、Ptが島状に付着していることがわかりました。オゾン発生電解実験後に再度SEM観察を行うと、Ti板上のPtは消失していました。

③：走査型透過電子顕微鏡 (STEM) によるPt島の断面観察

STEM観察に向けた試料の薄片化処理には、収束イオンビーム装置 (FIB) を使用しました。Ti板上に付着したPt島の断面をSTEM-EDSで観察・分析した結果、PtとTiが合金になっていることがわかりました。さらに、島状の合金粒子表面に直径数nmのPt粒子が集まったスポンジ状のPt構造体が電解によって形成したことを確認しました。電解の進行によりこの「Ptナノスポンジ」は成長し、最終的にはTi板表面から剥離することがわかりました。このPtナノスポンジの剥離がオゾン生成能の低下の原因だと考えられます。

本件のように、川崎技術支援部では機能材料の性能評価と微細構造評価を合わせて実施することが可能です。関心をお持ちの方は、お気軽にお問い合わせください。

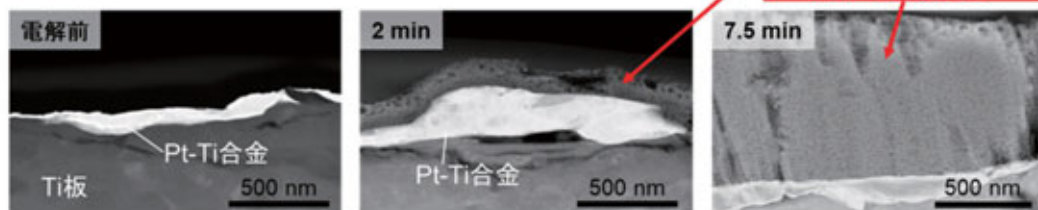


図2 電解の進行による白金ナノスポンジの成長(断面HAADF-STEM像、下段3枚は別視野)

参考文献：1…M. Hayashi, T. Ochiai, S. Tago, H. Saito, T. Yahagi, A. Fujishima, *Chem. Lett.* 2019, 48, 574.

評価法開発

「光触媒(抗菌・抗ウイルス)」

溝の口支所 研究開発部

光触媒グループでは、光触媒工業会とともに光触媒の効果を評価する方法の標準化を進めています。これまでに、紫外光応答形光触媒や可視光応答形光触媒による抗菌効果や抗ウイルス効果を評価する方法のISOやJIS化に取り組んできており、令和2年には実環境を想定した抗菌性能評価方法のISOが制定

※評価法のサービス提供は、令和4年度より、ライフサイエンス系性能評価、太陽電池性能評価、高信頼性セラミックス評価の3分野を行います。抗菌および食品グループの新しい評価法開発については「次世代ライフサイエンス技術開発」プロジェクトに移行して取り組んでいきます。

評価法開発

「光触媒(材料評価)」

溝の口支所 川崎技術支援部

KISTECでは、光触媒に関する各種JIS試験を行っており、光触媒工業会が定める推奨試験機関となっています。光触媒工業会は、このJIS試験結果をもとに、性能、利用方法等が適切であることを認めた光触媒製品に対し、PIAJ認証マークを与えています。そのため、JIS試験においては、正確で信頼性の高い評価が重要となります。川崎技術支援部では、光触媒材料の空気浄化性能試験及びセルフクリーニング性能試験を行っており、安定した測定、性能のばらつきを把握するために比較用試験片の開発を行っております。

セルフクリーニング性能試験、水接触角の測定例を示します(図1)。基材にセラミックスタイルを用い、光触媒液剤の濃度や塗布方法を最適化して、JIS規定の試験成立条件および性能判定基準を満たしかつ作製の再現性もあることが確認できました。

されています。更に、光触媒加工品の性能評価で用いる可視光LEDのISO化、UV-LEDのISO化、光触媒による防藻性能の実証試験、防藻性能評価方法のJIS化などを進めてきており、可視光LEDはISO/DIS22448として審議が進められ、防藻性能評価法については「JIS R 1712ファインセラミックスー光触媒材料の防藻性試験方法」として、JIS制定の最終段階まで来ています。令和3年度は、令和2年度に引き続き、UV-LEDのISO化に関する検討をおこない、また川崎技術支援部とも連携しながら検討を進めました。

比較用試験片を用いることで、評価の変動を把握するとともに、評価法の条件変動が評価結果に及ぼす影響を調査することが期待できます。

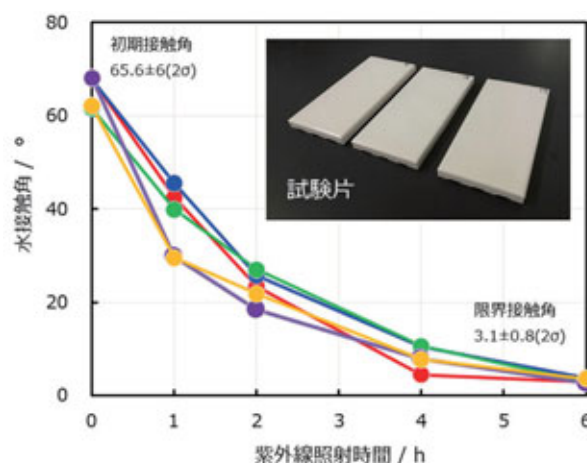


図1 比較用試験片のセルフクリーニング性能試験、水接触角の測定例

評価法開発

「食品機能性評価」

溝の口支所 研究開発部

食品機能性評価グループでは、これまでニュートリゲノミクスの活用により、食品にどのような機能があるかを明らかにすることに取り組んできましたが、近年では動物を対象とする試験のほかに、ヒトを対象とするメタボリックシンドロームへの作用の評価や脳活動に関する評価試験も実施しております。ここでは脳波計測も含めた未病評価システム確立に向けた取組について紹介します。

現代社会では多くの人がストレスを抱えている状態にあり、その改善が急務と考えられます。当グループではこれまでに、日々生じる疲労・ストレスと、それに対する食品等の機能性を評価するためのモデルのひとつとして、計算テストや作業課題を組み合わせたオリジナルの試験セットを用いた脳活動評価試験を確立しました。この試験では、試験セットの実行によって生じる疲労・ストレスの蓄積状態、計算能力や反応時間等を計測します。この脳活動評価試験に脳波測定を組み合わせることに

よって、脳活動の変化をリアルタイムで検出できるようになりました。タスク実行過程を捉える脳波パターンの検出は、ストレス社会における未病評価指標としての利用も期待されます。

脳活動試験と脳波測定に食品摂取を組み合わせることによって、試験食品の脳活動への影響を明らかにするほか、トランスクリプトーム解析を組み合わせた作用メカニズムの検討など、基礎研究から応用研究まで、これまでの経験に基づいてサポートして参ります。お気軽にお問合せください。



図1 脳活動評価研究

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

■ 製品開発支援 (P.41)

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。

■ 生活支援ロボットデザイン支援 (P.42)

ユーザーに優しい生活支援ロボットの早期商品化を促進するために、開発の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デザイン事業者とともに実施します。

■ IoT技術導入支援 (P.46～47)

中小企業のIoT導入を「知る」、「試す」、「使う」、「育てる」、「守る」の5つのステップで支援します。

■ デザイン支援 (P.47)

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.48)

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.9～32) や技術支援 (P.33～39) で紹介したKISTECの技術を活用し、事業化を目指す企業の支援を行っています。

KISTECの支援を活用し、令和3年度に製品化された代表的な事例を紹介します。(P.43～45)

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。

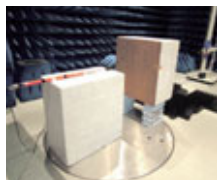


製品開発室（約57㎡）

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3年度の活動

- ・製品化支援 10件
（製品開発室使用課題4件・通所課題6件）
- ・事業化支援 12件
- ・販路開拓支援（展示会・PRセミナー：計4回（スマートファクトリーJapan2021、テクニカルショウヨコハマ2022、2022国際ロボット展、KOKOKARA Fair）
- ・スキルアップセミナーの開催（ものづくりデザイン経営セミナー：計4回（3月9日～3月12日「KISTEC発！新事業創出口ロボット×DX」）



テクニカルショウヨコハマ2022 KISTEC展示ブース

事業化支援

競争力の高い製品化・事業化の達成

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、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

支援事例

支援企業：コージュ（株）

支援内容：顧客開拓支援・

パッケージデザイン・ブランディング



生活支援ロボットデザイン支援

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、生活支援ロボットの早期商品化・事業化に向けた支援を実施しています。

支援の流れ

企業の開発テーマ募集 → デザイン事業者とのマッチング
→ デザインプロポーザル募集 → 審査・採択 → 支援内容等の決定* → 商品化促進モデル事業として支援

*開発企業、デザイン事業者、KISTECの3者により協議・決定します。

支援スキーム

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

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

令和3年度の活動

- ・商品化促進モデル事業（2件）
- ・知財専門家による知財戦略支援（知財戦略コンサルティング）
- ・情報発信、テストマーケティング、販路開拓支援（展示会：計2回（テクニカルショーヨコハマ2022、2022国際ロボット展））

令和3年度支援テーマ

テーマ名	開発企業	デザイン事業者
公衆トイレの清掃業務をサポートするロボットの開発	株式会社小川優機製作所	株式会社ホロンクリエイト
ダイレクトドライブモーターを活用した新規ロボット事業創出に向けたデザインのプランニング	マイクロテック・ラボラトリー株式会社	株式会社ナナヨンデザインラボ



「可触化デバイス」

開発支援企業：マイクロテック・ラボラトリー（株）

この支援は、新規ロボット事業創出に向けて、自社の技術力が何か、必要とされる技術や、ターゲット、ビジネスモデルについて検討を重ねました。

自社製品の強みであるギヤレスによる静音性、高精度位置検出、高バックドライブビリティを特徴とする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」を商品化しました。

*「可触化」・「可触化技術」を創り出し商標出願しています。



「可触化デバイス」操作風景



2022国際ロボット展出展風景

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

アウトドア用窒化処理製品の開発

- ① キャンプ・アウトドア用品の素材として主流となっているステンレスには、その摩耗性、耐熱性に課題がありました。一般的にステンレス等の鋼材にガス窒化処理を行うと耐摩耗性及び耐熱性は向上しますが、耐食性が低く、外観が悪くなるなどの問題があり、最適な窒化処理条件を探し出す必要がありました。
- ② 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。
- ③ 製品開発 ④ 製品化・事業化支援事業

■支援先企業 株式会社極東窒化研究所 <https://kyokutou-tikka.com/>

■KISTEC支援担当 機械・材料技術部 材料物性グループ



Chicca シェラカップ

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

- ① これまで、白髪染めの染毛効果が高いと毛髪や頭皮へのやさしさが損なわれると考えられてきました。そのため、毛髪や頭皮にダメージを与えるHC染料や塩基性染料を使用せず、植物由来色素のみで高い染毛性、耐久性、簡便性、トリートメント性を実現する技術が求められていました。
- ② 植物由来色素「シコニン」と毛髪表面のケラチンタンパクをイオン結合させる支援先企業独自の技術を利用し、シコニンを効率良くキューティクルの隙間に浸透・吸着させる乳化分散技術の開発を支援しました。また、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により、製品化を支援しました。
- ③ 製品開発、性能評価 ④ 製品化・事業化支援事業

■支援先企業 株式会社NIL <https://nil-co.jp/>

■KISTEC支援担当 機械・材料技術部 ナノ材料グループ



白髪染め効果と頭皮への安全性を両立した技術

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

- ① 本技術は、スパッタリングによって粒子の表面に金属膜や酸化膜を形成するもので、主流であるウェット方式に比べて高純度な膜が作製でき、さらに幅広い材料に適用可能であるという特長があります。しかし、これまでの膜厚制御や膜厚のばらつき低減に課題がありました。
- ② 粉体スパッタリング装置を用いて成膜した各種粒子について、表面及び断面の膜の状態をSEM-EDX分析により評価しました。その結果、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が明らかになり、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。
- ③ 性能評価 ④ 製品化・事業化支援事業

■支援先企業 エイ・エス・ディ株式会社 <http://asd-eng.co.jp/>

■KISTEC支援担当 機械・材料技術部 ナノ材料グループ



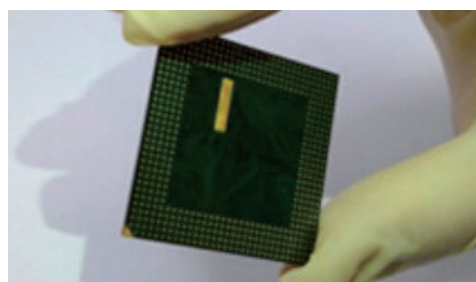
粉体スパッタリング装置外観

半導体パッケージ基板材料の高周波伝送特性評価

- ① 支援先企業では5G等の高度情報通信機器への採用を目指し、半導体パッケージ基板向け材料「BN-LD」を開発しました。この製品は、自社開発の高耐熱樹脂を使用し、低伝送損失性能を付与した材料で、開発においては、材料の高周波特性（誘電率測定、基板の伝送特性測定）を評価する必要がありました。
- ② KISTECでは、これまでに蓄積した高周波関連の計測に関するノウハウを活かし、開発した材料の高周波特性を評価するために必要な情報を提供し、評価用サンプルを作製するためのアドバイスをを行いました。また、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することができました。
- ③ 性能評価 ④ 試験計測

■支援先企業 株式会社プリントテック <http://www.printec.co.jp/>

■KISTEC支援担当 電子技術部 電磁環境グループ



半導体パッケージ基板向け材料「BN-LD」

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

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

- ① 支援先企業は、新型コロナウイルスが感染拡大する前より、高齢者施設の介護現場で食事やレクリエーション中に飛沫感染を防止するボードの開発に着手していました。今回、介護現場ならではの観点（事業者、利用者の利便性）に配慮した飛沫感染防止ボードの商品化に向けたご相談がありました。
- ② KISTECでは、商品化に向けた企画支援や量産化先のマッチング、試作検討を行いました。また、飛沫感染防止ボードの特長を「簡単」・「安心」・「安全」・「便利」のキーワードに集約し、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。
- ③ 製品開発、事業化 ④ デザイン支援



チラシデザイン

■支援先企業 有限会社テレジア <https://hitofusanobudou.wixsite.com/homepage/>

■KISTEC支援担当 事業化支援部 企画支援課 事業化促進グループ、情報・生産技術部 デザイン・設計グループ

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

- ① 支援先企業は、溶接加工、レーザー加工、タレパンの加工技術をもつ精密板金加工メーカーです。製造業の国内回帰を見据え、生産性を向上させるべくロボットシステムの導入と、新工場の設立を予定していました。この新たな取組みに際し、ブランドを形成するためのロゴマークの刷新について、ご相談がありました。
- ② KISTECでは、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。（本支援は、支援先企業・金融機関と連携しながら進めました。）
- ③ 事業化 ④ 製品化・事業化支援事業、デザイン支援、知的財産支援



ロゴマーク

■支援先企業 有限会社西山製作所 <https://www.nishiyamass.co.jp/>

■KISTEC支援担当 事業化支援部 企画支援課 事業化促進グループ、情報・生産技術部 デザイン・設計グループ

パッケージデザイン・販売促進支援

- ① 支援先企業は、スリランカ産高級茶葉やドライフルーツを輸入販売する企業で、海外の現地メーカーに製造技術指導を行い、直に厳選した製品を輸入できることを強みとしています。今回、日本国内に向けて高品質な製品と紅茶文化を普及させるためのパッケージ、ブランディング等についてご相談がありました。
- ② KISTECでは、販売方法について支援しつつ、顧客との接点となる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（対面、非対面）・購入目的（自宅用、贈答用）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。
- ③ 製品開発、事業化 ④ 製品化・事業化支援事業



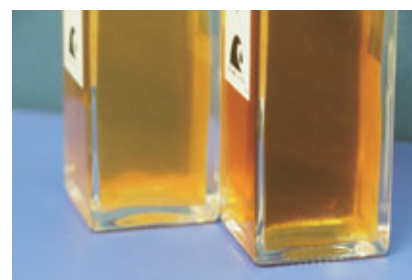
パッケージデザイン

■支援先企業 コージュ株式会社 <http://www.cojucrimson.com/>

■KISTEC支援担当 事業化支援部 企画支援課 事業化促進グループ、情報・生産技術部 デザイン・設計グループ

魚醤の沈殿発生抑制技術の開発

- ① 支援先企業では、地元の茅ヶ崎で獲れる季節ごとの魚のうち、未利用魚（廃棄予定の魚）等を有効活用した魚醤を開発しました。この商品は、短期間での発酵を可能とした独自製法により、透明な琥珀色が特長ですが、製造後に澱・濁りが発生して見た目が悪くなるという課題がありました。
- ② 澱・濁りの成分分析を行い、主成分はチロシンというアミノ酸であることを突き止め、人体に害があるものではないことを確認しました。また、澱・濁りが発生する原因として、製造後にも発酵が進行している可能性と保管中の温度変化により析出が促された可能性が考えられるため、引き続き、澱・濁りの発生を抑制する方法を検討しています。
- ③ 事業化 ④ 製品化・事業化支援事業



通常の商品（右）と澱・濁りが発生した商品（左）

■支援先企業 欣ずし <https://www.shonan-sh.jp/shops/kinzusi/>

■KISTEC支援担当 化学技術部 バイオ技術グループ

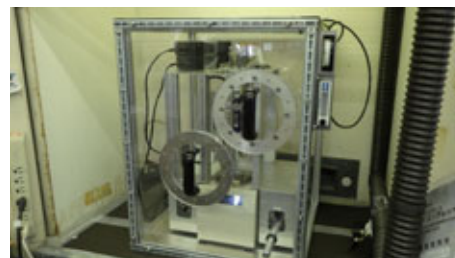
①課題 ②KISTECの支援内容 ③「事業化に至るステージ」のうち、どのステージを支援したか。[研究開発→技術支援→製品開発→性能評価→事業化]
④KISTECの支援メニュー

ペロブスカイト太陽電池を安定的に製造できる塗布・乾燥一体型スピンコーターの開発

- ① ペロブスカイト太陽電池は光電変換性能の高さから次世代太陽電池として注目されています。この太陽電池の作製において溶液を塗布する工程がありますが、殆ど手作業で行うため、作業者の技能によって性能にバラ付きが生じます。この問題を解決するためには、最適条件を組込んだスピンコーター（自動塗布装置）が必要でした。
- ② KISTECでは、このスピンコーターを用いて作製するペロブスカイト太陽電池のペロブスカイト膜の分光反射率及び色彩を測定しました。その反射率、色味を発電性能に関連付けし、スピンコーターに組込まれた成膜機能へ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。
- ③ 製品開発、性能評価 ④ 産学公連携事業化促進研究

■支援先企業 **ペクセル・テクノロジーズ株式会社** <http://www.pccell.com/>

■KISTEC支援担当 川崎技術支援部 太陽電池評価グループ



PET製簡易ドライボックス内に組み込み、さらにドラフト下に設置した自動スピンコーター

新商品企画・ラベルデザイン

- ① 支援先企業は、野菜に豊富に含まれている有用成分を活かした調味料の開発・製造・販売を行っています。今回、「ハバネロ」の辛さとフルーティーな香りの「香辛子」を溶かし込んだ激辛オリーブオイルの新商品開発及びラベルデザインについて、ご相談がありました。
- ② 商品の売りとなる「辛さと香り」を引き立たせるために、インパクトある商品名（「RED力（レッドリキ）」）の提案から、商品ロゴ、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を行い、新たな顧客層にも訴求する一品として商品化を支援しました。
- ③ 製品開発、事業化 ④ 製品化・事業化支援事業

■支援先企業 **合同会社わざり** <https://wazaari.co.jp/>

■KISTEC支援担当 事業化支援部 企画支援課 事業化促進グループ



RED力（レッドリキ）

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

- ① 支援先企業は、ロボットの関節部や検査装置の駆動用に開発された、小型ながら高トルクと高精度を実現したダイレクトドライブモーター「 μ DDモーター」の設計・製造・販売を手がけています。支援先企業では、新規ロボット事業創出に向け、この「 μ DDモーター」を利用した新たな商品の開発が課題でした。
- ② 新規ロボット事業創出に向けて、支援先企業の技術力が何か、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ました。その結果、自社製品の強みであるギャレスによる静音性、高精度位置検出、高バックドライバビリティを特徴とする μ DD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」を商品化しました。
- ③ 製品開発、事業化 ④ 生活支援ロボットデザイン支援事業

■支援先企業 **マイクロテック・ラボラトリー株式会社** <https://www.mtl.co.jp/>

■KISTEC支援担当 事業化支援部 企画支援課 事業化促進グループ



可触化デバイス

老舗茶屋の新商品開発及びブランディング支援

- ① 支援先企業は、箱根旧街道で江戸時代から400年以上にわたり、箱根関所の前の休憩所として甘酒を中心としたメニューを提供しています。十三代目店主より、新たなメニュー開発や閑散期の集客についてご相談がありました。
- ② 最初に、箱根旧街道を歩き甘酒茶屋を訪れる旅人の想いを体験したうえで、歴史という財産をブランド化する方策を提案しました。その結果、閑散期限定で「甘酒を喫しながら当主の語りを聞き、古の時代の雰囲気味わう。」という「語り部セット」が商品化されました。
(本支援は、金融機関、神奈川産業振興センターと連携しながら進めました。)
- ③ 事業化 ④ 製品化・事業化支援事業

■支援先企業 **株式会社甘酒茶屋** <https://www.amasake-chaya.jp/>

■KISTEC支援担当 事業化支援部 企画支援課 事業化促進グループ



古の語り風景

IoT技術導入支援

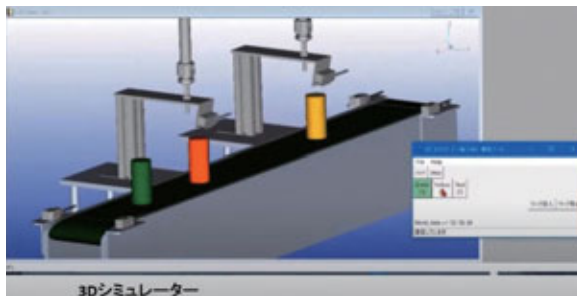
KISTECでは、IoTを「知る」、「試す」、「使う」、「育てる」、「守る」をステップに、中小企業の皆様へIoT技術導入に向けた支援を行っています。

- 「知る」 IoTフォーラムの開催等による普及啓発活動
- 「試す」 模擬システムでのIoT機器の検証や産業用ネットワークの評価試験の実施
- 「使う」 企業の皆様のご要望に合わせた既存装置等へのIoT機器の導入支援
- 「育てる」 個別課題の解決やIoT関連技術習得のための研修等による人材育成
- 「守る」 知財セミナー等によるIoTのための知財戦略の紹介及び知財相談

IoTを「知る」の一環として、KISTECが事務局となり、中小企業・通信事業者・公的機関による「IoT研究会」を組織しています。IoT研究会では、フォーラム等を通じ、IoTに関する情報を共有するとともに、マッチング及びPRの場として会員の皆様にご利用いただいております。

さらに、IoTを「育てる」の部分にも力を入れております。IoT導入を進めるには解決すべき課題に対してIoTを活用した解決手法を提案できる人材が不可欠で、そのためにはIoT関連の知識を有する必要があることから、CPS (Cyber Physical System) を意識した実習等も用意しています。その取り組みについては、令和4年3月には地方版IoT推進ラボの先進プロジェクトの一つとして紹介されました。

CPS (Cyber Physical System) のミニチュアを体験して、自分の現場でのIoT実装をイメージする
<https://local-iot-lab.ipa.go.jp/article/jirei-kanagawa-2021.html>



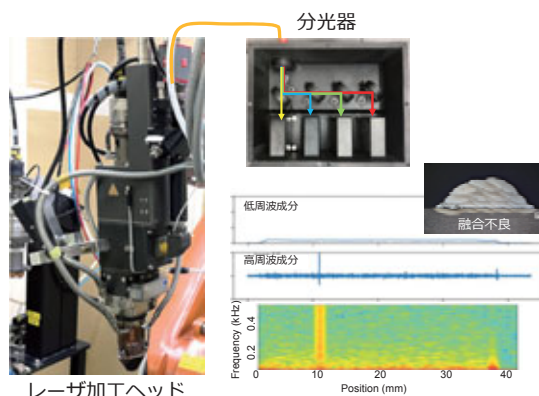
自動プレス加工ラインのミニチュア装置 (左) と3D仮想モデル (右)

IoT技術導入支援事例紹介

AI研究会の活動報告

レーザー加工時のレーザー照射点の発光データから、加工部における欠陥発生の有無を検出するモニタリングシステムの開発検証支援を行っています。当所で試作した分光システムにより収集したデータを波形処理し、機械学習により良否判定を行っています。

機械学習によるレーザー加工の応用



株式会社向洋技研の支援事例

「AIモデル開発環境の構築支援」

株式会社向洋技研はテーブルスポット溶接機メーカーです。同社独自の高速溶接技術を搭載した製品も開発しています。

溶接は接合対象となる母材の材質や寸法、加熱や加圧の条件など多数の要素が関係する現象であるため、品質の良い溶接を行うための条件を見出すことは多くの試行錯誤や経験を要する難しい作業です。そのため、適切な溶接条件を容易に導き出すことが求められており、AIを適用することで溶接品質を予測しその予測値から高品質となる溶接条件の推奨値を導出することが期待されています。

そこで、AI開発環境の構築をKISTECが支援しました。本環境は、Windows OSで動作し、Python言語をJupyter Lab上で実行することが可能です。また、ランダムフォレスト、ニューラルネットワーク、勾配ブースティング・ツリーによる学習・評価を実行するサンプルプログラムを作成し、溶接品質の予測に一定の効果があることを示し、その内容について技術移管を行いました。

	データ処理	グラフ描画	機械学習 [ランダムフォレスト]	ニューラル ネットワーク	勾配ブース ティング・ツリー
パッケージ (ライブラリ)	pandas NumPy	matplotlib seaborn	scikit-learn	PyTorch	LightGBM
パッケージ管理	pip				
プログラミング言語	Python 3.9.5				
開発環境	Jupyter Lab				
OS	Windows 10				

AI開発環境の概要



サンプルプログラムの処理フロー

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3年度よこはまランチ相談実績：209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
令和3年度実績：技術相談約30件、デザイン支援4件

●デザインモデル試作（3Dプリンティング）

3Dプリンタによる造形・試作開発を支援しています。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3年度実績：造形・モデリング支援35件



デザイン支援：リーフレットデザイン（有）ソフロロジーセラピー研究所



3Dプリンタ造形支援：デザイン検討（株）リバーフィールド

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3年度相談件数：49件）。

2. 神奈川県知的財産活用促進支援事業

神奈川県では、県内企業等における知的財産等を活用した事業化、製品化の支援を行っています。令和3年度は、KISTECが「神奈川県特許流通コーディネーター」を2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20件、技術移転に関する相談件数は87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

自社で取得した特許について他社へのライセンスを希望する企業の方からの相談を受け、訪問して特許技術の内容を伺いました。同社は、自社でも特許を実施するが、マーケットが広く自社でカバーしきれないため、他社へのライセンスも希望するとのことでした。その後、同社に大手の外国企業から当該技術に関心があるという連絡があり、社内でその対処法、交渉等について検討しているとの話を受けました。同社に訪問し、状況をヒアリングした上で、ライセンスの可能性の討議、交渉の進め方等について情報提供及び助言を行いました。

・支援事例2

神奈川県在住の方が、ネジに関する特許を取得したという記事を読み、当方より電話をして事業紹介を行いました。その方は他の企業へのライセンスを希望しており、試作品やその技術の有効性等について話を伺いました。ネジの緩み止めに関する特許や製品は多数あり、競合する特許も多数ありますが、締結力が素晴らしく、また、重さが軽いことから、特に航空・宇宙の分野で有効だと考えました。当方でネジ業界の企業群の調査や神奈川県内の該当企業等を調べ、複数の企業に当該特許技術の紹介を行いました。

3. 知的財産セミナーの開催

KISTECでは、県内中小・ベンチャー企業の方等を対象に、知的財産活用に関する普及啓発のため、知的財産セミナーを開催しています。令和3年度は、特許、意匠、商標、知財戦略等をテーマとして開催しました。また、Webセミナーに加えて、会場、Webを併せたハイブリッドセミナーを開催するなど、昨年度に引き続き新型コロナウイルス感染症拡大防止にも対応しました。

回数	開催日	テーマ	講師	会場
①	4/17	日本弁理士会主催知財セミナー 中小企業・中小ベンチャー企業における特許力強化	日本弁理士会関東会 西山 恵三氏	県立川崎図書館
②	6/19	日本弁理士会主催知財セミナー 知っておきたい著作権の基礎知識	日本弁理士会関東会 高原 千鶴子氏	県立川崎図書館
③	6/21～6/25	「中小企業のビジネスと知的財産活用①」 「特許流通における確認及び調査について 前編」	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)
④	7/26～7/30	「中小企業のビジネスと知的財産活用②」 「特許流通における確認及び調査について 後編」	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)
⑤	8/23～8/27	「中小企業のビジネスと知的財産活用③」 「新規事業立上げの一視点」	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)
⑥	8/26	ヘルスケア・ライフサイエンス分野における AI/IoT特許の基礎と権利化の勘所	河野 英仁氏	WEBセミナー (ライブ配信)
⑦	11/4	日本弁理士会主催知財セミナー J-PlatPatを用いた特許・意匠・商標の調査	日本弁理士会関東会 金子 正彦氏	県立川崎図書館 同時ライブ配信
⑧	11/24	日本弁理士会主催知財セミナー そのネーミング、あなたの事業を本当に守れますか？	日本弁理士会関東会 砂場 哲郎氏・渡部 貴康氏	WEBセミナー (ライブ配信)
⑨	12/2	日本弁理士会主催知財セミナー その新製品、他社の特許を侵害していませんか？	日本弁理士会関東会 美川 公司氏・三宅 康雅氏	WEBセミナー (ライブ配信)
⑩	12/16	日本弁理士会主催知財セミナー 身近にあふれる商標あれこれ	日本弁理士会関東会 栗田 由貴子氏	県立川崎図書館 同時ライブ配信
⑪	12/21	意匠登録のための手続き実務 ～ 出願から登録まで ～	青木 博通氏	県立川崎図書館 同時ライブ配信
⑫	1/14	関東経済産業局戦略的知財マネジメント促進事業 知的財産セミナー 産業のIoT化と知的財産調査のポイント	酒井 美里氏	WEBセミナー (ライブ配信)
⑬	2/8	日本弁理士会主催知財セミナー 特許とするために必要なアイデアの新しさ	日本弁理士会関東会 高木 康志氏	県立川崎図書館 同時ライブ配信
⑭	2/18	ソフトウェア関連技術知財の現状と基礎知識	岩永 利彦氏	WEBセミナー (ライブ配信)
⑮	3/4	積極的権利活用による事業の推進	溝田 宗司氏	WEBセミナー (ライブ配信)
⑯	3/8	日本弁理士会主催知財セミナー そうか、こうやれば知財がビジネスに役立つ	日本弁理士会関東会 乙部 孝氏	県立川崎図書館 同時ライブ配信

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こと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)



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。



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

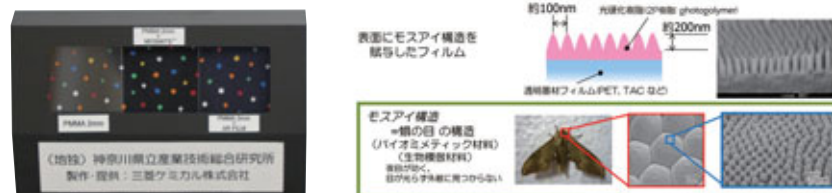
中島プロジェクトの研究成果や特許を活用して、傾斜表面での液滴の転落挙動の評価を総合的に行うことができる世界初の解析システムを開発しました。表面・界面処理の強力な研究開発ツールであり、接触角計等と組み合わせ、撥水部材・コーティング・塗装等の産業分野で活躍しています。(協和界面科学株)



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、陽極酸化ポーラスアルミナを鋳型に連続製造可能なモスアイ(蛾の目)型反射防止フィルムの製造プロセスの共同開発に成功しました。このフィルムは、表面に100nm程度の規則的な突起配列構造を持ち、厚み方向の屈折率が連続的に変化するため、光の反射を抑えることができます。その反射率は0.1%以下で、従来的一般品と比べ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)

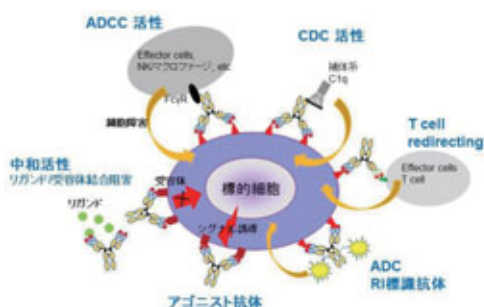


2. 発明者ベンチャーへの知的財産支援実績(代表例)

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 (株リブテックを合併))



大津「フォトン制御」プロジェクト

光コム発生器

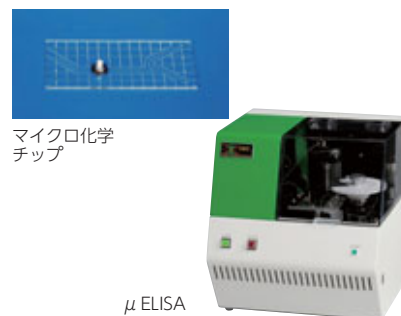
大津プロジェクトの特許を活用して、超高周波数帯域で周波数が安定した光コムの発生を可能にした、超高精度な多周波数光パルス発生器を開発しました。超高精細センサとして形状計測への利用実績をはじめ、光通信・医療診断分野等での活用も期待されます。(株XTIA (旧名称 株光コム))



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

可搬型汎用自動マイクロ免疫分析装置 (μ ELISA)

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を開発しました。これまで測定できなかった貴重な微量検体を全自動で再現性良く分析可能にしました。(マイクロ化学技術研)



KISTEC 研究開発実績

研究・技術移転実績 令和3年度

◆外部発表	学会発表等件数 294 件 論文等掲載件数 115 件			
◆企業との共同研究等	87 件			
◆知的財産(特許)・ライセンス等	所有 183 件 国内 127 件 (実施中 78 件)	外国 56 件 (実施中 46 件)		
	出願中 159 件 国内 101 件 (// 15 件)	外国 58 件 (// 14 件)		
◆特許製品の売上高	2.7 億円			
◆外部から獲得した研究資金	10.0 億円 ※科学研究費補助金等直接経費相当額を含む			

KISTECから育ったベンチャー企業

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

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

■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3社創業しました。[(株)MAQsys、B-MED(株)、(株)TrichoSeeds]
- (2) (株)XTIAはミツテック(株)とSlerパートナー契約を締結しました。[(株)XTIAのHPより(令和3年10月1日発表)]
- (3) (株)カイオム・バイオサイエンスは自社の抗体作製技術ADLib®システムを用いて診断薬用の抗体を作製する共同研究契約を英国 Mologic Ltd.と締結しました。[(株)カイオム・バイオサイエンスのHPより(令和3年5月14日公開)]
- (4) マイクロ化学技研(株)(IMT)は、台湾における研究開発・新規事業開発ベンチャーの現地法人の設立を支援し、令和3年6月、台湾：新竹市に北森微流体研設股份有限公司(IMT TAIWAN Co., Ltd)が設立されました。

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」

●高度技術活用研修●

「機械」「電気」「化学」等の分野に関わる中小企業等の技術者を対象に、数日間にわたる研修を実施し、技術力向上を支援します。

●新技術活用研修●

新しい産業領域における技術課題をテーマとして、中小企業等において新製品開発を担う人材の育成を目的に実施する研修です。

「製造管理人材育成」

品質管理、ISO内部監査員養成と製造マネジメント等に関する研修を開催し、ものづくり企業等で製造現場を管理する人材の育成を支援します。

「研究人材育成」

大学等における先端分野の研究動向、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比較的短期間の講座を実施し、イノベーション創出を目指す研究人材の育成を支援します。

「科学技術理解増進事業」

県内の小中学校等にボランティア講師を派遣する出前教室や、KISTECならではの理科実験室や工作イベント等を実施し、次世代を担う子どもたちに、ものづくりの技術や科学の楽しさを学ぶ機会を提供します。また、高校生から一般の方々までを対象に、最新の科学の研究成果を楽しく紹介するイベントなどを開催します。

トピックス

第33回神奈川県品質管理セミナー「これからの品質管理」 令和3年9月7日(火) オンライン (Zoom)

石原光章氏(アート金属工業株式会社)、二橋岩雄氏(一般社団法人日本品質管理学会 会長)など

「これからの品質管理」をテーマとして、第33回神奈川県品質管理セミナーをオンラインにて開催しました。石原光章氏による特別講演『デミング賞への挑戦を通じた顧客価値の提供で「品質至上を実現」』、二橋岩雄氏による基調講演『「価値創造経営の実践」～トヨタ九州の経営体験を通じて学んだこと～』、および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「課題解決までの手順がわかりやすく説明されていた」、「実用的な知識を得ることができ、非常に有意義だった」など多くのご意見をいただきました。



電子技術科「EMCコース」 令和3年9月2日(木)～30日(木) オンライン (Zoom)

橋本修氏(青山学院大学教授)

5Gによる新たな周波数帯での無線通信の開始により、電波干渉リスクの増大が懸念されている現在のデジタル社会で重要とされる、電波吸収やシールド技術に関する知識を習得する電子技術科「EMCコース」を新たに企画しました。この分野の第一人者である青山学院大学の橋本修教授にご講義いただき、講義内では受講者からたくさんの質問があり、非常に活発な講義となりました。また「研修で得られた知識を業務に活かしていきたい」、「5Gに関する応用事例・伝播特性について参考になった」といった感想をいただきました。



金属組織観察実習 基礎編：令和4年1月20(木)、21日(金) 応用編：令和4年1月31日(月)、2月1日(火) KISTEC海老名本部

KISTEC機械・材料技術部 佐野明彦、高木真一

金属組織観察に長年携わってきたKISTEC研究員が講師となる、「金属組織観察実習」を企画し、基礎編と応用編の2つのコースを実施しました。基礎編では、バルク金属材料の組織観察に関する講義と実習を通じて、基本的な金属組織観察法の習得を、応用編では、研磨の難易度が高い、浸炭硬化やDLCコーティングした鉄鋼材料の観察試料作製技術の習得を目指して、実習を行いました。少人数の実習により、非常に手厚い内容で、金属組織観察法に関するノウハウを取得する絶好の機会となりました。



KISTEC先端科学技術セミナー 令和3年12月22日(水) オンライン開催

AIと融合するバイオテクノロジー | 越境と共創がもたらす革新的シングルセル解析

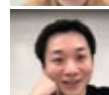
社会構造が大きく変化し、多様性や柔軟性が求められる今、バイオ・医療分野に関わる研究者・技術者は急激に進化するデータサイエンスとどのように向き合うか？どうやって自分事に落とし込み、新たな価値を創出するか？シングルセル解析をターゲットに、それぞれ異なるアプローチからデバイス開発に関わる3名のトップランナーから、イノベティブなアイデアを社会実装するまでのヒントとなる事例やアイデアをご紹介します。ツールとしてのデジタルテクノロジーをどう使いこなすのか、導入に際してのメリット・デメリットなど、リアリティに満ちたお話を伺いました。登壇者による鼎談では、世界の研究者がしのぎを削る厳しい分野でのリアルな本音も飛び出し、楽しく驚きに満ちた3時間でした。



株式会社
ナレッジパレット
團野 宏樹 氏



東京大学/
シンクサイト株式会社
太田 禎生 氏



早稲田大学/
bitBiome株式会社
細川 正人 氏

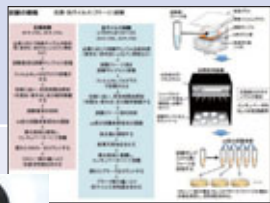
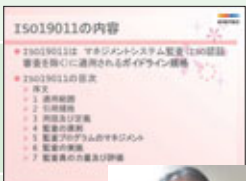
中小企業技術者育成

【ものづくり中核人材育成】
受講者数：91名

高度技術活用研修では、「機械」「電気」「化学」等の分野に関わる中小企業等の技術者を対象に、数日間にわたる研修を実施し、技術力向上を支援します。新技術活用研修では、新しい産業領域における技術課題をテーマとして、新製品開発を担う人材育成を目的に研修を実施します。

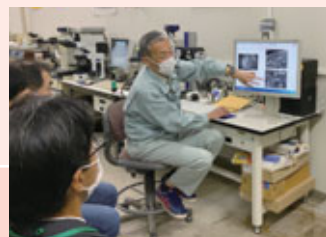
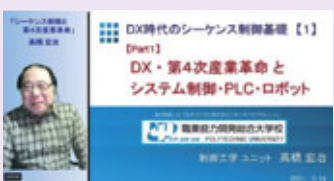
【製造管理人材育成】
受講者数：626名

「品質管理講習会」「よくわかるISO講座」「ISO内部監査員養成講座」「生産管理と製造マネジメント講座」等の研修を開催し、ものづくり企業等で製造現場を管理する人材の育成を支援します。

月	ものづくり中核人材育成	製造管理人材育成
4		よくわかる環境ISO講座 4/27・8/24・12/14 (年3回) 環境マネジメントシステムとは？ 環境マネジメントシステム EMS Environmental Management System 組織が、環境に対して与える負荷を少なくして、経営していく。仕組み。 その国際標準が ISO 14001
5		よくわかる品質ISO講座 5/18・9/28・1/25 (年3回)
6	●新技術活用研修(ナノ・マイクロ技術講習・実習会) 第3回シリコン酸化6/10 第4回シリコン異方性エッチング6/17 第5回ナノパターン形成6/24	品質管理講習会 (基礎課程) 6/3～9/22 (15日間) マネジメントシステム研究会 6/25～2/25 (8日間)
7		序・経営と品質—その重要性 
8		
9	●高度技術活用研修(電子技術科「EMCコース」) 9/2～9/30 (4日間) ●高度技術活用研修(機械技術科「機械設計コース」) 9/8～10/5 (5日間) ●新技術活用研修(抗菌・抗ウイルス材料の開発から製品化) 9/15～10/6 (3日間)	神奈川県品質管理セミナー 9/7
10		ISO14001内部監査員 養成講座 5/11～12 (2日間) 9/30～10/1 (2日間) 1/18～19 (2日間) (年3回)
11	●高度技術活用研修(機械技術科「金属材料とその特性コース」) 10/19～11/16 (5日間) 	品質管理講習会 (技術課程) 11/4～2/24 (15日間) 生産管理と製造 マネジメント講習会 ～特別編～ 11/11～12/7 (5日間)
12		
1	●高度技術活用研修(電子技術科「半導体コース」) 1/12～2/2 (4日間) ●新技術活用研修(金属組織観察実習～基礎編～) 1/20～1/21 (2日間) ●新技術活用研修(PLC入門) 1/27	ISO19011の内容 
2	●高度技術活用研修(電子技術科「情報通信コース」) 1/26～2/18 (5日間) ●新技術活用研修(金属組織観察実習～応用編～) 1/31～2/1 (2日間) 	ISO9001内部監査員養成講座 6/15～16 (2日間) 10/26～27 (2日間) 3/1～2 (2日間) (年3回) 
3		

研究人材育成 受講者数：637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、研究人材の育成を支援します。

月	環境エネルギー	高度なものづくり	先進医療・第4次産業革命
8	 法政大学 竹内 則雄 氏	● 計算力学の基礎コース 8月16日～27日のうち計7日間 オンライン	 (株)メディカルラボパートナー 清水 美雪 氏  (株)モノ・ウェルビーイング 榎原 正博 氏
9	 東京環境経営研究所 松浦 徹也 氏 ● RoHS/REACHに対応する自律的 マネジメントシステムの構築 (導入編) 9月29日 オンライン	● 分子接合と表面制御 9月8日～9日 オンライン  岩手大学 平原 英俊 氏	● 作って、売る医療機器【企画・設計編】 9月16日～17日 オンライン ● 第1回DX推進フォーラム ローカル5G技術の基本と産業分野への展開 9月22日 オンライン
10		不具合・故障解析実務セミナー 10月1日～20日 オンデマンド 10月28日、11月5日 対面	● 作って、売る医療機器【設計・製造編】 10月14日～15日 オンライン
11		● 射出成形現象工学コース 11月16日～12月14日のうち計5日間 オンライン	● 作って、売る医療機器【法令・QMS編】 11月18日～19日 オンライン ● 先端暗号技術入門 11月25日～30日のうち3日間 オンライン
12	 YOKOI Labo代表 横井 秀俊 氏	 筑波大学 國廣 昇 氏	● 先端科学技術セミナー 「越境と共創がもたらす 革新的シングルセル解析」 12月22日 オンライン
1		 北海道大学 渡慶次 学 氏	● 次世代医療・診断・分析のための マイクロ流体デバイス 1月13日 オンライン ● 第2回DX推進フォーラム データサイエンス・AI人材の育成 1月26日 オンライン
2	RoHS/REACHに対応する自律的 マネジメントシステムの構築 (実践編) 1月28日～2/28日 オンデマンド 3月1日 ハイブリッド	 九州大学 田中 敬二 氏 ● 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14日～24日のうち計4日間 ハイブリッド	 職業能力開発総合大学校 高橋 宏治 氏
3	 東京大学大学院 斎藤 継之 氏 ● セルロースナノファイバーの真価 3月14日 オンライン	● 研究開発人材のための 読解力向上・説明力開発コース 3月10日～17日 対面  (株)自己成長支援ラボ 所長 松山 繁博 氏	● IEC 61131-3に基づく PLCの構造化プログラミング技法 3月1日、4日 オンライン ● ラズベリーパイによるデータ収集 基本統計処理・データ通信体験 3月4日 オンライン ● モーションコントロールの基礎と実践 3月15日～16日 オンライン

なるほど！体験出前教室

令和3年8月～令和4年1月

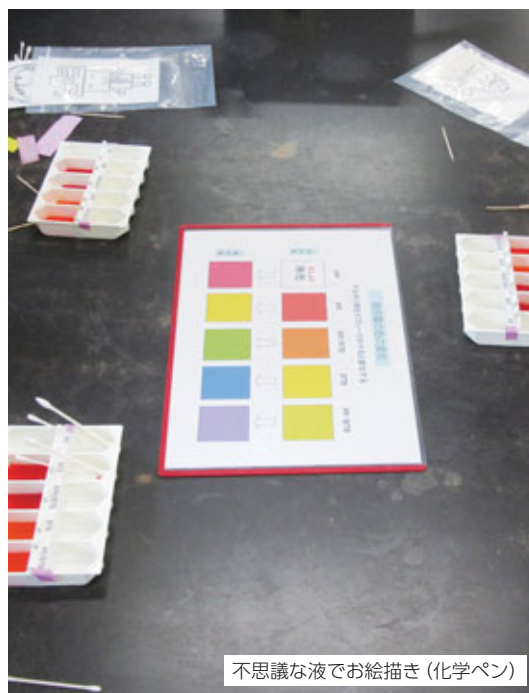
派遣学校数：71校 体験した児童・生徒数：3420名 派遣講師数：41名

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！



KISTECおもちゃレスキュー こども救急隊・こども鑑識隊

令和3年12月11日(土) 参加者：16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』を実施しました。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。今回は新たに、KISTEC特製のだるま落とし装置も登場！粗さ計測計、エックス線透過装置の見学もしました。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。

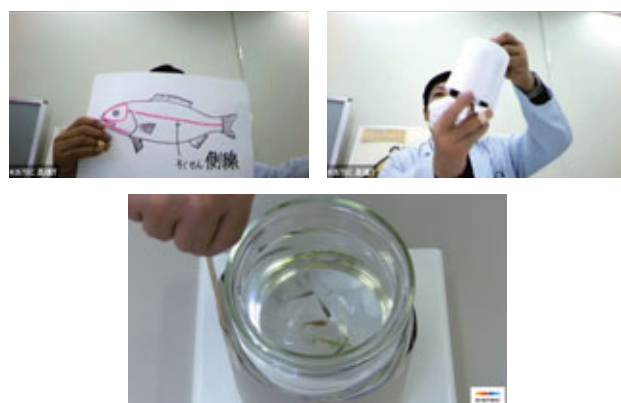


KISTEC理科実験室 「メダカのひみつ～動物の体のつくりについて考えよう～」

令和4年2月26日(水) オンライン開催 参加者：16名

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、初めてオンラインで実験教室を開催しました。事前にメダカの飼育環境を整えるところから始め、当日はKISTEC職員と一緒に楽しく実験をしながら、「メダカはどうやって水の流れるを感じるのか」を考えました。

メダカには小川などの流れがある場所でも、下流に流されてしまわないように、水流にさからって泳いで、そのままの位置を保とうとする性質があります。実際に自分の持ち帰ったメダカで実験し、その様子を確認しながら、講師の問いかけにも元気に答える子どもたち。メダカの体のしくみを学んだ後は、メスとオスの見分け方もしっかりマスターして、自分のメダカの性別を教えてくださいました。「卵を産んでくれるかな」と実験後も楽しみは続きます。



※本事業は、KISTEC科学技術理解増進パートナーのみなさまのご支援により、実施しました。

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4,000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(アフリカ、ブラジル、アメリカ、ドイツ、イギリス等)の方々約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。

オープンアクセス教材としての『一般向け漢方eラーニング』では約9万回視聴されており、医学系の卒前・卒後教育にも利用されています(右図)。

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



KISTEC施設公開2021 オンライン

令和2年度は中止しましたが、令和3年度はwebによるオンライン開催を行いました。施設見学動画として、ウィズコロナ関連、電波・通信関連、機械加工・3次元造形関連、耐久性試験関連、トラブルシューティングの5コースを設け、各コース3～7台の機器・設備の紹介を行いました。また、技術支援事例として5テーマを取り上げ、動画で紹介しました。

開 期：令和3年5月17日(月)～5月28日(金)

参加者数：316名(参加申込者数)

◆施設見学動画

コース名	紹介機器	機器設置場所
ウィズコロナ関連コース	・ 抗菌・抗ウイルス性能評価機器・設備 ・ 分光放射照度計 ・ 光触媒性能評価試験	殿 町 溝の口 溝の口
電波・通信関連コース	・ 放射電磁界イミュニティ試験システム ・ 3次元電磁界シミュレータ ・ シールドルーム	海老名 海老名 溝の口
機械加工・3次元造形関連コース	・ 5軸制御マシニングセンタ ・ 高速度カメラ ・ 3Dプリンター ・ トポロジー最適化による構造最適化 ・ レーザー肉盛装置 ・ 電子線描画装置 ・ レーザー顕微鏡	海老名 海老名 海老名 海老名 海老名 海老名 海老名
耐久性試験関連コース	・ 紫外線フェードメーター ・ ウェザーメーター ・ 人工気象室 ・ 複合サイクル試験機 ・ 引張試験機 ・ パワー半導体特性評価装置 ・ 超音波検査装置	海老名 海老名 海老名 海老名 海老名 海老名 海老名
トラブルシューティングコース	・ 電子線マイクロアナライザ ・ X線CTスキャン装置 ・ SEM-EDX ・ 蛍光X線分析装置 ・ 顕微フーリエ変換赤外分光分析装置 ・ 透過電子顕微鏡 ・ FIB-SEM	海老名 海老名 海老名 溝の口 溝の口 溝の口 溝の口

◆技術支援事例

支援事例	拠点
窒素ガス吸着法による酸化ケイ素粒子の比表面積測定	海老名
ICP発光分光分析法によるRoHS指令に係る有害金属元素分析の分析事例	海老名
空気清浄機によるたばこ煙成分の脱臭試験(JEM1467準拠)	溝の口
CAD/CAEシステムによる真空タンクの構造解析	海老名
トライボロジー多機能試験機によるしゅう動部材の摩擦特性評価	海老名

イベント・展示会出展等

令和3年度も新型コロナウイルスの感染防止の観点から、令和2年度同様Innovation Hubや展示会をWEB主体で実施しました。また、Innovation Hubではネットワーク環境の改善にあわせて、ライブ双方向型での実施に取り組み、参加者の交流を促進しました。

KISTEC Innovation Hub

KISTEC Innovation HubはKISTECや連携機関で得られた研究・業務成果をご紹介します、研究者・技術者等の交流・技術連携の場として、企業の新製品開発、技術力の高度化・研究開発力の向上につなげていただくために開催しています。



開 期：令和3年11月24日(水)～12月8日(水)
参加者数：510名

今回のInnovation Hubでは、研究成果や支援事例を中心にライブ双方向型、オンデマンド型、資料掲載型でweb開催しました。

No.	フォーラム名
1	日本弁理士会主催知財セミナー 「そのネーミング、あなたの事業を本当に守れますか？」
2	微粒子フォーラム
3	第1回次世代電子実装システム技術講演会
4	KISTEC等の研究成果・業務実績等①、②
5	表面技術協会関東支部／KISTEC合同講演会 エレクトロニクス・表面技術フォーラム
6	トライボロジーフォーラム
7	ファブラボフォーラム
8	日本弁理士会主催知財セミナー 「その新製品、他社の特許を侵害していませんか？」
9	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報告会兼有望シーズ展開事業プロジェクト報告
10	国際評価技術センター 活動紹介
11	プロジェクト研究等 活動報告
12	横浜国立大学GMI研究拠点／KISTEC共催クリーンエネルギー材料技術フォーラム
13	プロジェクト研究 活動紹介
14	プロジェクト研究 令和2年度の終了報告
15	KISTEC等の研究成果・業務実績等

コラボ企画「横国研究詣で2021」

Innovation Hubの開催に合わせて同時開催の「横国研究詣で2021」(web開催)に参加し、匿名の情報交換により研究担当者間の交流を図りました。このイベントには横浜市立大学も参加しており、KISTECからは6名の研究者が参加し、1件のマッチングにつながりました。

テクニカルショウヨコハマ2022 第43回工業技術見本市



開 催 期：令和4年2月2日(水)～4日(金) リアル展示
令和4年2月2日(水)～10日(木) オンライン展示

KISTECは新規導入機器やゼロライト軽石の開発などの研究成果、事業化支援事業での支援企業の展示について、オンライン及びリアル展示で実施しました。

産業交流展2021



開 催 期：令和3年11月24日(水)～11月26日(金) リアル展示
令和3年11月17日(水)～12月10日(金) オンライン展示

KISTECは産業交流展2021に(地独)東京都立産業技術研究センター等とともに、オンライン及びリアル展示で共同出展しました。

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のほか24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。



移動支援シルバーカー

【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。

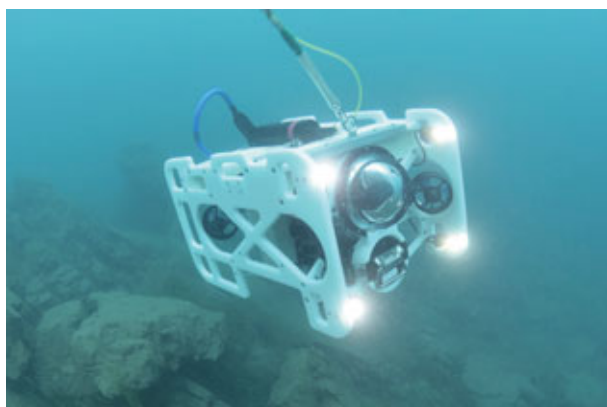
【ロボット研究会】

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。

研究開発プロジェクトは、現在のところ下表にある4件を公表して進めています。

分 野	プロジェクト名
【高齢者等への生活支援】	移動支援シルバーカー
【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
【高齢者等への生活支援】	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



深海用水中ドローン



精密農業用ドローンシステム

技術フォーラム、講演会、セミナー等の開催

技術フォーラム、講演会、セミナー等の開催、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、セミナーを年間を通して随時開催しています。

令和3年度は昨年度実施したオンデマンド型に加え、ライブ双方向型フォーラムを開催し、参加者の交流を促進しました。

(令和3年度の開催概要)

- ・研究成果報告
- ・知財セミナー
- ・エレクトロニクスフォーラム
- ・事業化促進フォーラム

これらのフォーラム等を合計46件開催し、参加者数は延べ2,142人でした。

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3年度は、Web上でKISTECを含む7機関10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3年度も引き続き（地独）東京都立産業技術研究センターと共に、「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。



4大学ナノ・マイクロファブリケーションコンソーシアム（NANOBI）

KISTECは、川崎市が整備するナノファブリケーション施設「NANOBI」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・マイクロファブリケーションコンソーシアム」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り組みを進めています。

「NANOBI」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3年度も、人材育成セミナーの共催を行うことで、NANOBIの広報と共に連携を深めました。



図書館ネットワーク

KISTEC図書室は、神奈川県図書館情報ネットワーク（KL-NET）に参加し、インターネットで県立図書館の資料の所蔵検索ができるだけでなく、県内市町村内図書館の全てと一部の大学図書館等の蔵書検索や相互貸借が可能です。

協定等の締結機関（令和4年3月時点）

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

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3年度は、神奈川県内の2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3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。

- ・平塚信用金庫
- ・中栄信用金庫

かながわイノベーション戦略的支援事業の継続支援

KISTEC、神奈川産業振興センター、日本政策金融公庫及び神奈川県信用保証協会が平成30年度に採択した「かながわイノベーション戦略的支援事業」に採択された3事業について、継続支援を行っています。

- ・「スーパーナノ粒子 (SNP) を用いたヘアケア商品の販売」
(株)NIL
- ・「リアルハプティクス (力触覚技術) の事業化」
モーションリブ (株)
- ・「PTCサーミスタの多用途応用展開」
(株) マキシマムテクノロジー

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) の取組みと連携しながら、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3年度は神奈川県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3年度は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、技術連携交流会での技術マッチングに取り組みました。

国との連携

産業技術連携推進会議 (産技連)

公設試験研究機関等 (公設試) 相互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会活動を通して、各機関の試験・研究に関わる技術力を高めるとともに、地域の企業と連携する力を高めて、地域におけるイノベーション創出を目指しています。

かながわ中小企業支援プラットフォーム (経済産業省)

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

標準化活用支援パートナーシップ (経済産業省)

標準化活用支援パートナーシップのパートナー機関 (自治体・産業振興機関、地域金融機関、大学・公的研究機関等170機関 (令和4年1月28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3年度 会計報告

貸借対照表 (令和4年3月31日)

(単位: 円)

資産の部		負債及び純資産の部	
科 目	金 額	科 目	金 額
資産の部		負債の部	
I 固定資産		I 固定負債	7,434,911,781
1 有形固定資産	9,931,262,337	II 流動負債	815,021,100
2 無形固定資産	152,831,979	負債合計	8,249,932,881
3 投資その他の資産	4,872,068,482		
固定資産合計	14,956,162,798	純資産の部	
II 流動資産		I 資本金	9,080,132,000
流動資産合計	2,301,804,914	II 資本剰余金	△ 887,912,974
		III 利益剰余金	815,815,805
		純資産合計	9,008,034,831
資産合計	17,257,967,712	負債純資産合計	17,257,967,712

損益計算書

(令和3年4月1日～令和4年3月31日)

(単位: 円)

科 目	金 額
経常費用	4,226,754,465
経常収益	4,400,155,885
経常利益	173,401,420
臨時損失	96,053,000
臨時収益	953,287
当期純利益	78,301,707
目的積立金取崩額	139,890,304
当期総利益	218,192,011

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。

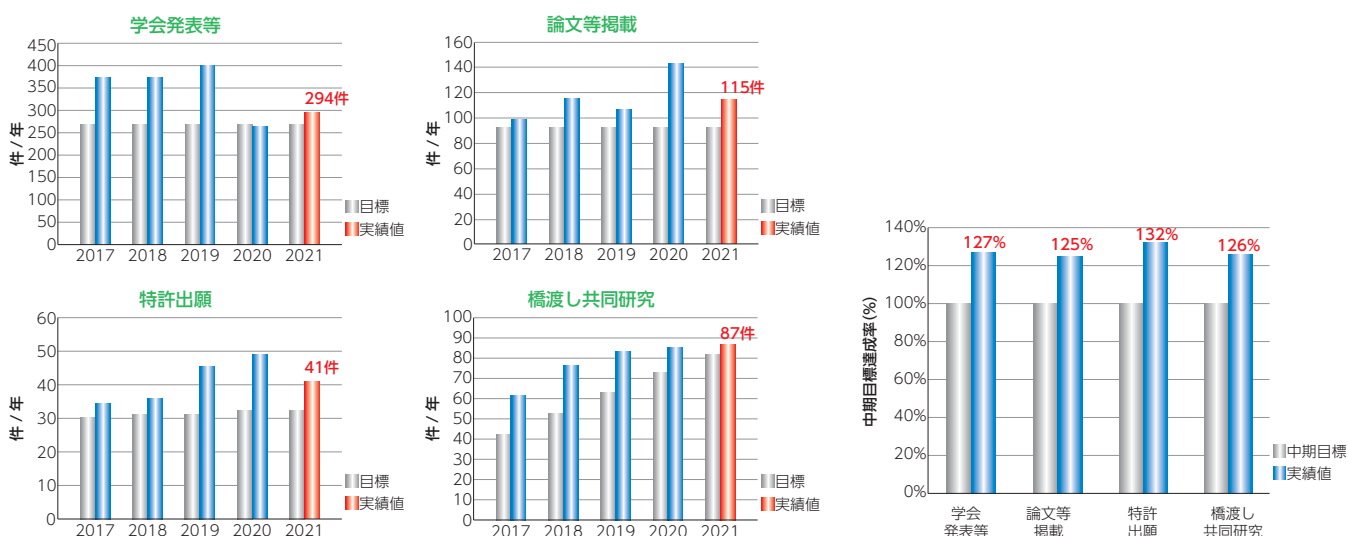
年度計画の数値目標達成状況

県知事の認可を受けた平成29年4月1日から令和4年3月31日までの5年間の中期計画目標を達成するため、令和3年度の計画で設定した14項目の数値目標は、新型コロナウイルス蔓延の影響を受けたものの、WEB活用などの工夫により、3項目で目標の115%以上を達成し、7項目で中期計画目標の95%以上を達成することができました。

【研究開発】

新技術や新製品の開発を促進する研究開発

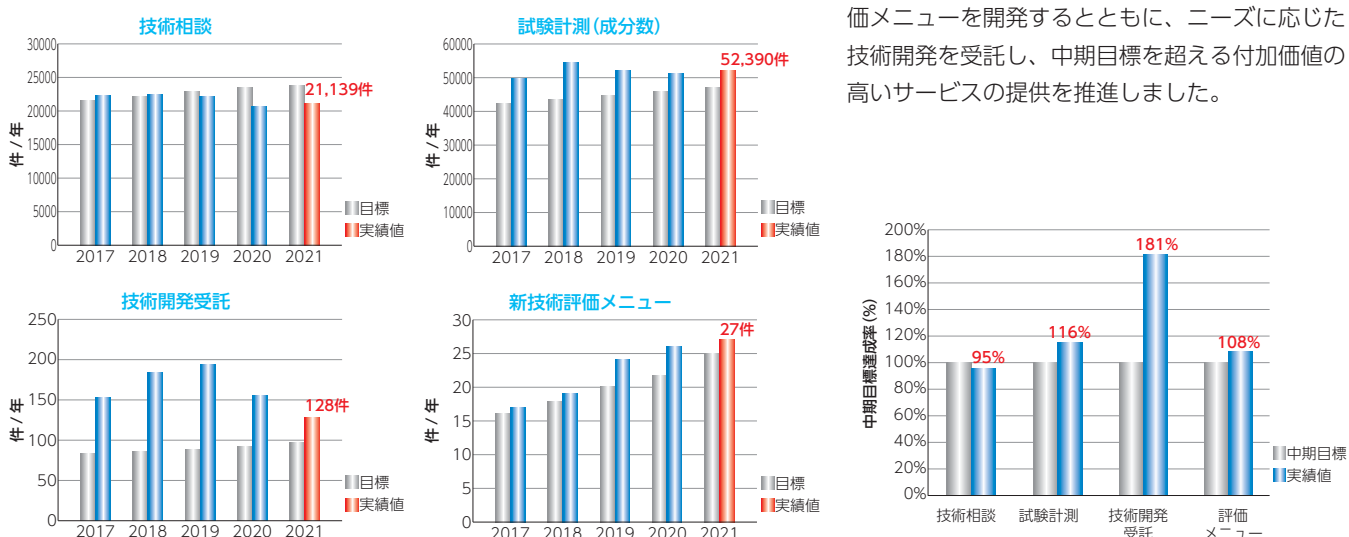
研究シーズの育成から実用化実証まで、三段階のステージゲートを設けた「プロジェクト研究」、企業の開発ニーズと大学等の研究シーズをコーディネートして事業化を促す「橋渡し共同研究」、そして企業の技術支援（技術相談、試験計測、技術開発受託）を担うKISTEC職員の技術資産の充実を目的とした「経常研究」を通じて得た成果を広く発信しました。第1期の中期目標を大幅に上回る研究開発成果を創出、発信し、産業界等との共同研究により成果の普及を推進しました。



【技術支援】

県内企業が直面する技術的課題を解決する技術支援

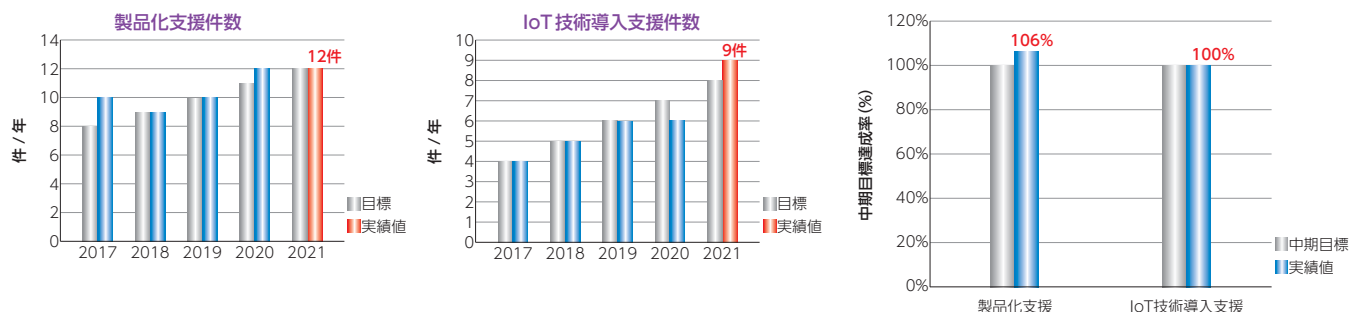
研究開発等で蓄積した知見を活かし、県内製造業が抱える課題や新たなサービスを提供するうえで解決すべき課題など、様々な「技術相談」にお応えし、企業の皆様の課題解決をサポートさせていただきました。「試験計測」ニーズに応じて令和2年度に導入したパワー半導体特性評価装置、放射・伝導電磁界イミュニティ測定システム、化学反応評価装置など、積極的な広報により活用を促し、中期目標を達成しました。また、令和2年度に整備したBSL3環境を活用した新型コロナウイルスを実際に用いた評価等、新たな評価メニューを開発するとともに、ニーズに応じた技術開発を受託し、中期目標を超える付加価値の高いサービスの提供を推進しました。



【事業化支援】

県内企業による製品開発や商品化を促進する事業化支援

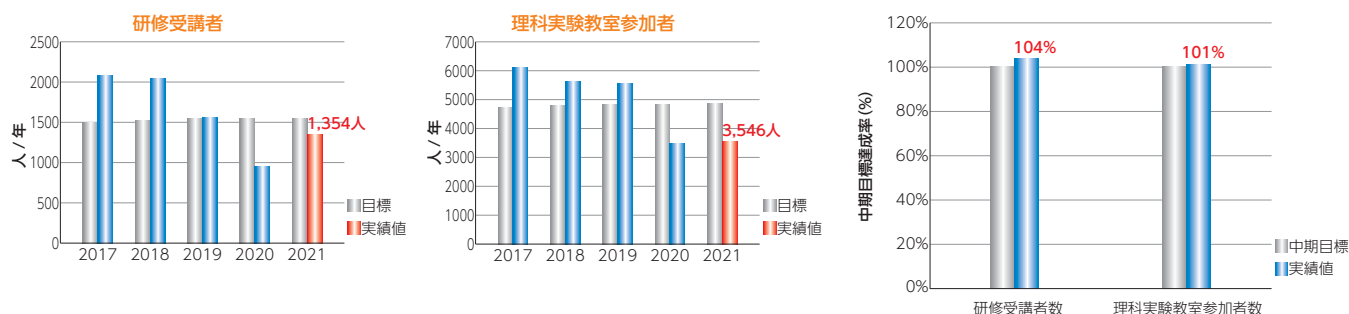
さがみロボット産業特区で推進する生活支援ロボットの研究開発支援の一環として、商品化を支援する「生活支援ロボットデザイン支援事業」に取り組むとともに、経営支援機関と連携した技術・デザイン・経営・金融等の総合支援による製品化支援に取り組みました。また、IoT技術導入支援としては、新たにローカル5G通信が可能な実証環境の整備を進め、デジタル技術を活用したイノベーション創出支援機能の強化に取り組みました。



【人材育成】

県内企業の技術力の底上げなどを図る人材育成

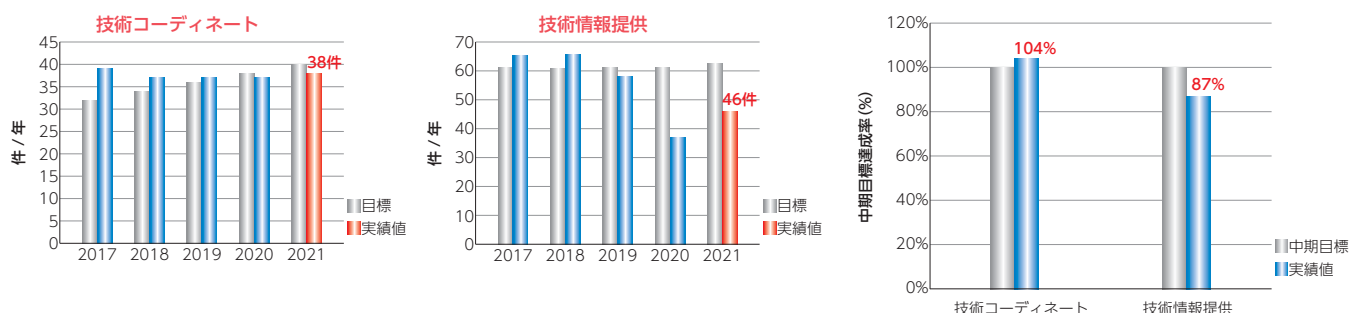
成長産業分野の研究開発人材、ものづくりの中核を担う産業人材及び製造管理人材の育成支援のための研修や講座を開設し、研究開発から製造管理人材まで一貫したものづくり人材の育成支援に取り組みました。また、幅広い年齢層を対象に科学技術の理解増進に努め、小中学生を中心に科学技術やものづくりの楽しさを学び、知る機会を提供し、中期目標を上回る研究者・技術者の育成支援を推進しました。



【連携交流】

技術面を中心とした大学、研究機関、県内企業等の連携交流

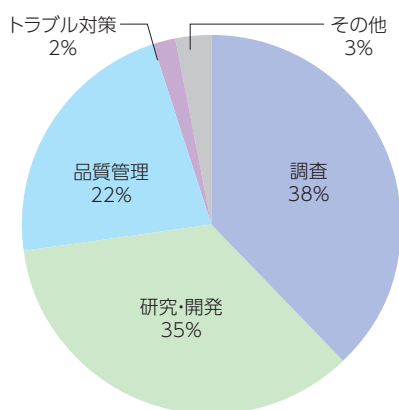
オンライン「KISTEC Innovation Hub」により、様々な技術分野の最新の技術情報を発信するとともに、ホームページ上での支援事例公開に取り組みました。前年より続く新型コロナウイルス感染症の影響を受けましたが、オンラインコンテンツの充実強化に取り組み、社会の変化に応じた連携交流活動を推進しました。



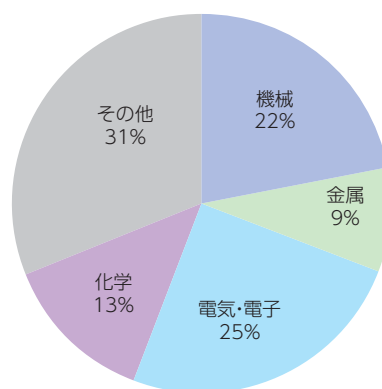
試験計測サービスの利用状況

試験計測（成分数※）（令和3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。

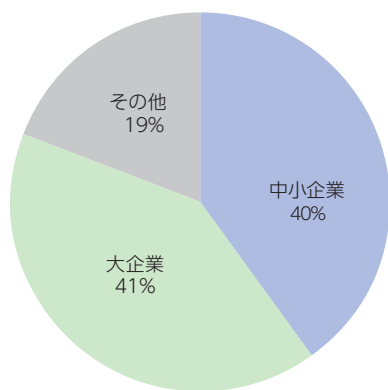
こんなときにご利用いただいています



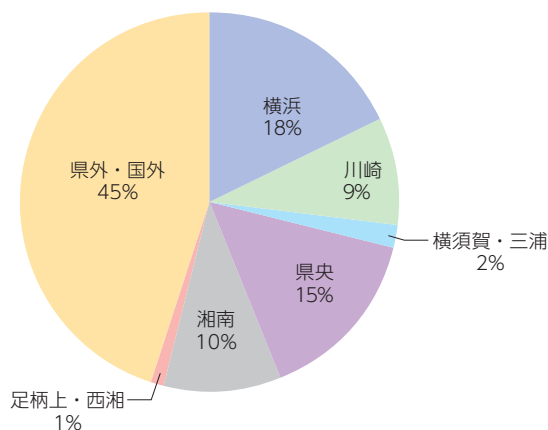
幅広い業種の皆さまにご利用いただいています



ものづくりを支える中小企業の皆様のお役に立っています



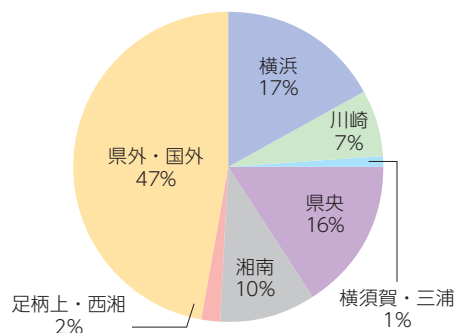
県内を中心に幅広い地域からの支援要請にお応えしています



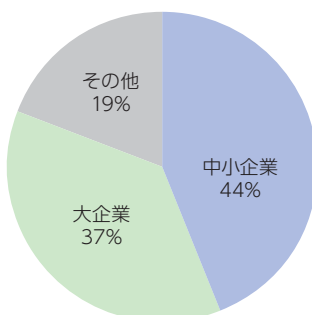
皆様からの技術相談に無料で応じています。

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年間約22,000件の技術相談に応じています。令和3年度利用者の状況は以下のようになっています。

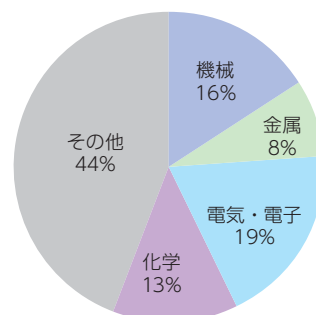
地域分布



従業員規模別分布



業種別分布



令和2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	URL	年度
1	UV空気除菌装置「Viruless Air (ウィルレス 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MEMOTECHノス	https://memotechnos.co.jp/	令和2年度
2	機能を強化した白髪ケア製品「SUNAス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の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	https://nil-co.jp/	令和2年度
3	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	http://kawamoto-hi.co.jp/	令和2年度
4	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	http://quark-tec.com/	令和2年度
5	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	https://butsudan-kaunis.com/	令和2年度
6	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	http://tanakahydro.jp/	令和2年度
7	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	https://collabore.co.jp/	令和2年度
8	新規開発シール材付きプリント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	https://nikkaken.co.jp/	令和2年度
9	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	https://izumibashi.com/	令和2年度
10	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	https://microsq.com/	令和2年度
11	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、高速な検査を可能としました。	株式会社イクシス	https://ixs.co.jp/	令和2年度
12	合同会社わざ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。	合同会社わざあり	https://wazaari.co.jp/	令和2年度
13	炉内温度管理のための安価な温度測定チップの開発	材料となる鋼種の選定、加熱による鋼材の硬さ変化測定方法の決定、チップの作製から性能評価まで一貫した製品開発支援を行い、1000℃までの高温に対応する炉内温度管理システムとして完成させました。	アセイ工業株式会社	https://asey.co.jp/	令和元年度
14	マイクロディンプル処理による抗菌効果の評価	JIS Z 2801に基づく大腸菌、黄色ブドウ球菌を対象に抗菌力評価試験を実施し、未加工品と比較して十分な抗菌力があることが確認されました。また、大学との共同研究もコーディネートしました。	株式会社サーフテックノロジー	https://microdimple.co.jp/	令和元年度
15	マルチチャンネル同時測定ソースメーターの開発支援	装置の測定再現性を高めるため、既存のソースメーターとの比較や測定時間管理についての検証を行ったうえで、ペロプスカイト太陽電池を使用し同時測定の検証を実施し、測定時間の短縮が確認されました。	株式会社セルシステム	http://cellsystem.co.jp/	令和元年度
16	網膜走査型レーザーアイウェアの製品化支援	本製品のような電気機器を製品化する際不可欠となる、各種安全規格に合った信頼性試験 (温湿度サイクル試験等) を実施しました。	株式会社QDLレーザ	https://qdlaser.com/	令和元年度
17	表面弾性波 (SAW) パターン評価のためのTEG開発	電子線描画装置を用いて、SAWデバイスの材料に適合することを可能にしたサブミクロンサイズのレジストパターンを形成する支援を行いました。	株式会社アルバック	https://www.ulvac.co.jp/	令和元年度
18	温度分布が均一な床暖房ヒーターの製品開発	測定条件が一定となる人工気象室内にて複数の試作品をサーモカメラで観測し、その熱分布を精度良く測定し、温度分布の均一性を向上させた床暖房ヒーターの製品化を支援しました。	テクノヒーティングサービス株式会社	https://century-panel.com/	令和元年度
19	太陽電池用環境制御試験ボックスの開発支援	支援先企業と共同開発した、酸素や水分を遮断し適切な雰囲気コントロールできる環境制御ボックスを使用して長期間の測定を行い、封止材なしでも有機系太陽電池の劣化抑制に効果があることを検証しました。	アステラテック株式会社	https://astellatech.co.jp/	令和元年度
20	モーションリフレクト式パワーアシストハンドの商品化支援	「生活支援ロボットデザイン支援事業」により、一貫したブランド構築をしながらデザイン開発支援を行うとともに、電気安全やEMI測定等の試験を実施し装置の安全性を確認しました。	株式会社エルエーピー	https://lap-atom.co.jp/	令和元年度
21	足整板成型機Footfix Ortho pro量産化に向けた支援	接骨院・企画開発企業・支援先企業による足整板成型装置の共同開発をコーディネートし、開発の過程で3Dプリンターによる試作支援、量産化に向けた助言等を行い製品化を支援しました。	株式会社小川優機製作所	https://ogawayuki.com/	令和元年度
22	香辛子オリーブオイルの商品化支援	香辛子の特徴を生かしたオリーブオイルの製法を検討するとともに、支援先企業のブランドイメージを踏襲したターゲット設定、ネーミング、ラベルデザイン等を支援しました。	合同会社わざあり	https://wazaari.co.jp/	令和元年度

第二期中期計画 (令和4年4月1日～令和9年3月31日)

第二期中期計画期間においては、社会の大きな変革期にあることを念頭に、県内中小企業等に対して、競争優位性の向上につながるデジタル化を推進するとともに、カーボンニュートラルへの適応を促し、県内ものづくり産業の競争力の強化を図っていきます。また、県民生活の質の向上と持続可能な健康長寿社会の実現に資する有望分野の研究に取り組むことで、その成果を活かしたベンチャー企業の創出支援や、製品評価試験による企業支援を推進していきます。

第一期に整備したローカル5G等の無線通信技術を活用し、企業の生産性の向上等につながる企業支援に重点的に取り組んでいきます。さらに、自動車産業におけるEVシフトを中心とした産業構造の転換により影響を受ける県内中小企業等に対する支援を積極的に進めていきます。その上で、製造現場におけるDX（デジタルトランスフォーメーション）やロボット関連技術の開発など、イノベーションの創出支援を推進していきます。

また、ライフサイエンス分野においては、殿町支所に整備した抗ウイルス性能評価環境を活用し、その機能を一層強化することで、企業の安全・安心なものづくりを後押しし、社会の要請に応えてまいります。併せて、新たな製品評価法の開発に取り組み、未病産業や再生・細胞医療産業など、神奈川県が掲げる「VibrantINOCHI」の実現に資する新たな研究開発を推進していきます。

事業概要

コロナ禍を経て大きく変わった製造業を取り巻く環境や、「SDGs（持続可能な開発目標）」の実現に向けた社会的変化に県内産業が適応することができるよう、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、基礎研究から事業化までの支援に一貫して取り組むことで、県内産業と科学技術の振興及び豊かで質の高い県民生活の実現を図っていきます。

◆新たな成長産業を創出する研究開発

大学等の有望な研究シーズを企業等への技術移転などにつなげる「プロジェクト研究」、Society5.0やSDGs等の開発ニーズへの支援充実を図る「重点課題研究」を行うことにより、大学等の研究シーズと企業等の開発ニーズの双方向から研究成果の社会実装を図っていきます。研究分野としては、ライフサイエンス、エネルギー、環境、新素材、ロボット、生産技術等を重視して取り組んでいきます。

特に、ライフサイエンス分野の研究については、第一期中期計画期間に開発した抗菌抗ウイルスや食品分野に対する評価法における知見を活かし、新たに創薬や新規医療のための物質や細胞等の有用性を評価するスクリーニング手法の開発等への展開を図っていきます。

また、研究成果の活用を目指すベンチャーの創出を支援し、研究開発資源の好循環によるイノベーション・エコシステムの構築に取り組んでいきます。

◆県内企業の競争力の強化を図る技術支援

製品開発に伴う性能評価や品質確認、トラブル発生時の原因究明等、企業が抱える技術的な課題に対して、保有する技術・ノウハウを駆使し、最適な支援を推進していきます。具体的には、信頼性の高い試験・分析データを提供する試験計測、人材や設備などを活用した技術開発において、デジタル化とワンストップ支援の体制構築を進めていきます。さらに、保有設備の特徴や技術支援事例を積極的に公開するなど、県内中小企業等の利用を促すことにより、企業の社会変革への適応や潜在的な課題解決を推進していきます。

◆製品及びサービスの開発ならびにそれらの事業化に係る支援

県内企業等の事業化を支援するため、新製品の企画開発の初期段階からデザイナー等の外部専門家と連携し、開発の各段階に応じた総合的な一貫支援を実施して、競争力の高い製品・サービスの創出に貢献していきます。

特に、デジタル技術や無線通信技術、高度先端設備等を活用した製品開発支援や、独自技術やノウハウを活用した評価法による課題解決などに重点的に取り組み、企業の事業化を促進していきます。

◆イノベーションを推進する人材の育成

SDGsの実現に向け、新たな社会システムの構築や循環経済（サーキュラーエコノミー）への転換が求められている中、エネルギー消費を抑制し、持続性・再生産性の高い製品製造へと開発姿勢が変化しています。このような社会的要請を踏まえ、次の3つの層の人材育成を支援していきます。

- ①デジタル化等の革新的技術を取り入れ、新しい価値観に即した高品質のものづくりを先導する人材
- ②循環型社会の課題解決に向けた先端領域の研究・開発を担う人材
- ③今後のイノベーションを担う次世代の創造的な人材

◆オープンイノベーション等を推進する連携交流

神奈川R&Dネットワークに参画する企業との連携や、かながわ産学公連携推進協議会など大学との連携を活用し、中小企業等の様々なニーズを発信することにより、共創によるイノベーション創出の機会を企業や大学等に提供していきます。

さらに、競争力の高い製品や、サービスの開発に寄与する総合的な支援を推進していきます。また、経営支援機関との連携や、産学公連携、首都圏テクノナレッジ・フリーウェイ（TKF）等の広域連携等、その他機関との情報や保存するデータ等の共有、人的ネットワーク等の強化を図り、中小企業等に対して、その他の機関や大学等との橋渡しを推進し、特に、さがみロボット産業特区の取組を促進する神奈川版オープンイノベーションを推進していきます。

■ 第一期の実績を活かして職員一丸となって取り組んでいきます。 ■

<職員の主な受賞実績>

電子技術部電磁環境グループの土屋 主任研究員が、IEC TR63307「ノイズ抑制シートの複素誘電率及び複素透磁率の測定方法」の発行へ大きく貢献したことが評価され、国際電気標準会議（IEC）より送られる「IEC1906賞」を受賞しました。



機械・材料技術部ナノ材料グループの小野 主任研究員による「『人工オパール』で世界中の色を塗りかえる」提案が、国際ユニヴァーサルデザイン協議会より送られる「IAUD国際デザイン賞（2021未来への提案部門）」において銅賞を受賞しました。





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。