

令和2年度

九州・沖縄 産業技術 オープンイノベーションデー

つかもう! 技術 つくろう! ネットワーク

🌀 令和2年10月8日《木》 オンライン
[10:00 - 16:30] 開催

🌀 予稿集

▶ 産総研 九州センター 講演会

▶ 特別講演

「シンクロトン光X線を利用するLIGA微細めっき加工技術で
新たな市場を目指して」

～研究開発で新たな展開を図る地域中核企業の取り組み～

▶ 九州・沖縄地域 企業&公設試・産総研 合同成果発表会

▶ 公設試・産総研の技術シーズ紹介

▶ 支援機関等の活動紹介

ご挨拶

「九州・沖縄産業技術オープンイノベーションデー」は、産業技術総合研究所九州センターと九州経済産業局が、九州・沖縄各県公設試、九州地方知事会、九州イノベーション創出戦略会議等の各機関と一体となって、九州・沖縄地域の企業経営者、技術者・研究者及び中小企業支援機関のコーディネータ等との情報交換を密に行い、相互の連携を活性化させる場として平成23年度より開催しています。

第10回目となる令和2年度は、新型コロナウイルス感染症拡大防止に配慮しつつ、公設試及び産総研の最先端技術や共同研究成果等の情報を積極的に発信し、各機関の利活用促進と相互連携を加速させることで、世界に先駆けた社会課題の解決と経済成長・産業競争力の強化に貢献するイノベーション創出の契機とすることを目的として開催いたします。

国立研究開発法人産業技術総合研究所
九州センター所長
平井 寿敏

主催 / 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 九州センター、九州経済産業局

共催 / 九州・沖縄地域産業技術連携推進会議（産技連）、産技連九州・沖縄地域部会、内閣府沖縄総合事務局、福岡県工業技術センター、佐賀県工業技術センター、佐賀県産業技術センター、佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター、長崎県工業技術センター、長崎県産業技術センター、熊本県産業技術センター、大分県産業科学技術センター、宮崎県工業技術センター、宮崎県食品開発センター、鹿児島県工業技術センター、沖縄県工業技術センター、九州地方知事会、九州イノベーション創出戦略会議（KICC）

後援 / (国研) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)、(独) 製品評価技術基盤機構 (NITE)、(独) 中小企業基盤整備機構九州本部、(一社) 九州経済連合会、(一財) 九州オープンイノベーションセンター、(一社) 九州ニュービジネス協議会、(一財) 日本規格協会 (JSA)、(株) 日本政策金融公庫、(公社) 日本技術士会九州本部、(一社) 九州地域中小企業等支援専門家連絡協議会 (九州志士の会)、(公財) 北九州産業学術推進機構 (FAIS)

プログラム

1 講演会・合同成果発表会

10:00 開会

10:05～11:05 産総研九州センター講演会

10:05～10:20 「産総研及び九州センターの取り組み紹介」

10:20～10:50 「センシングシステム研究センターの九州での取り組み紹介」

10:50～11:05 「九州におけるミニマルファブの取り組み ミニマルIoTデバイス実証ラボの紹介」

11:10～11:50 特別講演

「シンクロトロン光X線を利用するLIGA微細めっき加工技術で新たな市場を目指して」
～研究開発で新たな展開を図る地域中核企業の取り組み～

田口電機工業株式会社 代表取締役社長 田口 英信 氏

13:00～16:20 九州・沖縄地域 企業&公設試・産総研 合同成果発表会

13:00～13:20 **福岡県** 「観光列車の内装材として施工可能なイブシ瓦建材の開発」

13:20～13:40 **佐賀県** 「卵の殻で未来を変える ～未利用卵殻のリサイクルシステム開発及び高機能素材の創成～」

13:40～14:00 **長崎県** 「新エネルギー用ボルトの製品化および海外への進出」

(休憩 10分)

14:10～14:30 **熊本県** 「天草産地域資源を活用した機能性表示食品開発」

14:30～14:50 **大分県** 「ドローン検査装置の研究開発」

14:50～15:10 **宮崎県** 「高級魚陸上養殖における溶存酸素管理のIoT化に関する研究」

(休憩 10分)

15:20～15:40 **鹿児島県** 「トラック荷台用竹床材の国産化に向けた取り組み」

15:40～16:00 **沖縄県** 「粉体殺菌技術に関する研究開発」

16:00～16:20 **産総研** 「アルミ合金製品表面のくすみ改善のための技術開発」

16:30 閉会

2 公設試・産総研の技術シーズ紹介

3 支援機関等の活動紹介

本イベントはWEBによるオンライン開催です。技術シーズ紹介や支援機関等の活動紹介などは、当センター公式HPにて公開しております。また、ご質問・技術相談などもホームページにて受け付けております。詳しくは、産総研九州センター公式ホームページをご覧ください。

産総研九州センター公式ホームページ <https://www.aist.go.jp/kyushu/>

1 講演会・合同成果発表会**■産総研九州センター 講演会**

「産総研及び九州センターの取り組み紹介」

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 九州センター 所長 平井 寿敏

6

「センシングシステム研究センターの九州での取り組み紹介」

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 センシングシステム研究センター
副研究センター長 山下 健一

11

「九州におけるミニマルファブの取り組み ～ミニマルIoT デバイス実証ラボの紹介～」

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 九州センター ミニマルIoT デバイス実証ラボ
副ラボ長 大園 満

16

■特別講演「シンクロトン光X線を利用するLIGA微細めっき加工技術で新たな市場を目指して」
～研究開発で新たな展開を図る地域中核企業の取り組み～

田口電機工業株式会社 代表取締役社長 田口 英信

19

■九州・沖縄地域 企業&公設試・産総研 合同成果発表会

「観光列車の内装材として施工可能なイブシ瓦建材の開発」

波田瓦工場 代表 波田 良一
福岡県工業技術センター 化学繊維研究所 専門研究員 阪本 尚孝

28

「卵の殻で未来を変える ～未利用卵殻のリサイクルシステム開発及び高機能素材の創成～」

株式会社グリーンテクノ21 営業部 営業本部長 白水 亮真
佐賀県工業技術センター 食品工業部 特別研究員 柘植 圭介

30

「新エネルギー用ボルトの製品化および海外への進出」

ハマックス株式会社 取締役 濱田 幹雄
長崎県工業技術センター 応用技術部 工業材料科長 瀧内 直祐
主任研究員 福田 洋平

32

「天草産地域資源を活用した機能性表示食品開発」

天草モリンガファーム（株式会社アマーサ）代表取締役 四方田 徹
熊本県産業技術センター 食品加工技術室 研究参事 佐藤 崇雄

34

「ドローン検査装置の研究開発」

ciRobotics 株式会社 代表取締役社長 小野 俊二
大分県産業科学技術センター 電磁力担当 主幹研究員 下地 広泰

36

「高級魚陸上養殖における溶存酸素管理のIoT化に関する研究」

九州宮崎・くしま 未来養殖ラボ（有限会社大田商店）代表取締役 大田 幸宏
宮崎県工業技術センター 機械電子部 技師 川野 宣彦

38

「トラック荷台用竹床材の国産化に向けた取り組み」

株式会社未来シティ研究所 代表取締役 瀧澤 宏
鹿児島県工業技術センター 地域資源部 研究員 中原 亨

40

「粉体殺菌技術に関する研究開発」

健康食品製造共同体（(株)比嘉製茶、(株)沖縄ウコン堂、農業生産法人(株)仲善、金秀バイオ(株)、(有)沖縄長生薬草本社）
代表者：(有)沖縄長生薬草本社 総務部長 呉屋 克宏
沖縄県工業技術センター 食品・醸造班 主任研究員 鎌田 靖弘

42

「アルミ合金製品表面のくすみ改善のための技術開発」

マイクロエース株式会社 特別研究員 永井 達夫
産業技術総合研究所 センシングシステム研究センター 研究チーム長 田原 竜夫

44

2 公設試・産総研の 技術シーズ紹介**福岡県工業技術センター**

- 水素燃料ガス計測装置の開発 48
- 96ピン付きマイクロプレートを用いた抗バイオフィルム活性評価方法の開発 49
- および新規バイオフィルム除去活性評価への適用
- 不燃木材の開発 ～低潮解性難燃剤、その均質注入・非破壊分布測定技術及び塗装技術～ 50
- 毒劇物の管理を手書きから電子化 ～毒劇物管理システムの開発～ 51

佐賀県工業技術センター

- 低環境負荷塗料の耐候性に関する研究 52
- 生産現場に導入しやすいIoTシステムの構築方法 53

佐賀県窯業技術センター

- チタン系無機・有機複合材料の開発 54
- ほうろく用「メタリック調」加飾材料の開発 55

佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター

- 佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター 施設のご紹介（どんなところ？） 56 ※
- 佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター 利用事例のご紹介（何ができるの？） 57 ※
- 工業団地のご案内（鳥栖北部丘陵新都市 テクノセンター用地） 58 ※

長崎県工業技術センター

- 長崎県工業技術センターの概要 59
- ものづくり支援の取り組み 60
- 現物融合型デジタルモノづくり技術の構築と製造業務への応用 61
- 低コストで高機能な発光サイン用導光板の開発 62

長崎県窯業技術センター

- 長崎県窯業技術センターの業務紹介 63
- 多孔質セラミックス技術を活用したセラミックスコーヒーフィルターの開発 64
- 3Dプリンタを利用した和菓子の開発 65

熊本県産業技術センター

- 温度スイッチング機能をもつCNF遮熱合わせガラスの開発 66
- 抗菌性フマル酸製剤DF30を用いた抗菌消臭機能を有する成人用オムツの応用開発 67
- カルボキシル化セルロースマイクロ球状粒子を用いたバイオアクティブセラミックスの開発 68
- くまもと拉麺の排水を浄化する微生物の可能性 69

大分県産業科学技術センター

- 先端技術イノベーションラボ「Ds-Labo」による企業競争力の強化支援 70 ※
- 酒蔵が極めた「新タイプあまざけ」の開発と品質管理、観光工場の企画支援 71 ※
- IoT&機械学習を活用したイチゴ栽培技術の向上 ～エビデンスに基づいた生産改善～ 72 ※
- 可視光応答型複合薄膜光触媒材料の開発 73 ※

宮崎県工業技術センター

- 家畜骨由来HAPフィラーを活用した複合材料の開発 74
- 劣化樹脂の赤外吸収スペクトルライブラリの構築 75
- 甘藷の長期生貯蔵を実現する空気調和技術の開発 76 ※
- 宮崎県工業技術センター 最近の研究紹介 77

宮崎県食品開発センター

- 官能評価によるたくあんの品質評価に向けた取組 78
- 新系統甘藷の焼酎醸造特性評価 79
- 宮崎県食品開発センター 最近の研究紹介 80

鹿児島県工業技術センター

鹿児島県工業技術センター 業務紹介	81
木材無垢板の収縮を妨げない成形治具を用いた3次曲面成形技術	82 ※
絹製品へのCNFの利用に関する研究	83

沖縄県工業技術センター

沖縄から届く甘い香り 県産バニラビーンズの開発	84
琉球藍染めの抗菌成分	85
複数種のプレス加工を実現する単発型プレス成形用金型の開発	86
沖縄県成長ものづくり分野連携支援計画	87

産総研 エレクトロニクス・製造領域 センシングシステム研究センター

AI・IoTの糸口探します ～すでにある記録にAIを適用してIoT化の戦略作り～	88 ※
血液凝固監視用・超小型光センサ ～半導体・集積実装技術を活用したセンサの開発の加速化～	89 ※

産総研九州センター ミニマルIoTデバイス実証ラボ

ミニマルIoTデバイス実証ラボ	90 ※
ミニマルパッケージング工程・装置の開発	91 ※
新製品開発、PKG1個の試作からトータルサポート！	92 ※
各種System in Packageに対応したプロセス	93 ※

3 支援機関等の活動紹介

九州経済産業局	96
内閣府沖縄総合事務局	97 ※
九州地方知事会・政策連合「工業系公設試験研究機関の連携」ビジョン事務局	101
九州イノベーション創出戦略会議 (KICC)	102
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)	104
独立行政法人製品評価技術基盤機構 (NITE)	106 ※
独立行政法人中小企業基盤整備機構 九州本部	107
一般財団法人日本規格協会 (JSA)	109 ※
公益社団法人日本技術士会 九州本部	111
文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム微細加工プラットフォーム中国四国九州地区実施機関 (広島大学、山口大学、香川大学、北九州産業学術推進機構)	113 ※
一般社団法人九州地域中小企業等支援専門家連絡協議会 (九州志士の会)	115 ※

本冊子に記載のポスターは、産総研九州センター公式ホームページからも閲覧が可能です。

また、ページ後方に「※」がついているポスターについては、音声によるショートプレゼンをお聞きになれます。

詳しくは、当センター公式ホームページをご参照ください。

産総研九州センター公式ホームページ <https://www.aist.go.jp/kyushu/index.html>

① 講演会・合同成果発表会

産総研九州センター講演会

産総研及び九州センターの 取り組み紹介

AGENDA

1. 産総研の概要
2. 九州センターの概要

2020年10月8日

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 (産総研)
九州センター 平井 寿敏

1. 産総研の概要

産業技術に係わる我が国最大規模の公的研究機関
技術を社会へ

Integration for Innovation

- 2020—2024 第5期 世界に先駆けた**社会課題の解決と経済成長・産業競争力の強化**に貢献する**イノベーションの創出**
- 2015—2019 第4期 『橋渡し』の推進
民間企業への橋渡し実現（実用化商品化、課題解決等）の拡大
+ 地域創生への貢献
- 2010—2014 第3期 イノベーション推進本部を設置し、産総研の「人と場」を活用した**“オープンイノベーション”**の推進
- 2005—2009 第2期 基礎から実用化まで連続的に研究を行う**“本格研究”**の推進
- 2001—2004 第1期 2001年 旧通商産業省の16の研究機関を統合して設立
ルーツは**1882年（明治15年）に設立された農商務省 地質調査所**

1. 産総研の概要

持続可能な社会の構築



1. 産総研の概要

第5期中長期目標の柱

- ① 社会課題の解決に貢献する戦略的研究開発の推進 (領域融合)
 - (1) エネルギー・環境制約への対応
 - (2) 少子高齢化の対策
 - (3) 強靱な国土・防災への貢献
- ② 橋渡しの拡充
 - 産業競争力の強化に向けた重点研究開発の推進
 - 冠ラボやOIL等をハブにした複数研究機関・企業の連携・融合
 - 地域イノベーションの推進
- ③ 基盤整備
 - 長期的な視点も踏まえた技術シーズの更なる創出
 - 標準化活動の一層の推進、知的基盤の整備、人材育成
- ④ 特定法人としての先駆的な取組
 - 他の研究機関等への波及・展開を先導
 - 国の研究開発プロジェクトの推進

産総研 1. 産総研の概要

② 橋渡しの拡充

地域イノベーションの推進

- 地域における経済活動の活発化に向けたイノベーションを推進するため、地域の中堅・中小企業のニーズを把握し、経済産業局や公設試験研究機関及び大学との密な連携を行う



産総研 1. 産総研の概要

◆ 様々な連携メニュー

- 事業化支援
ベンチャー創業
- 試料提供、情報開示
ライセンス供与

設備・装置、施設提供

共同研究、委託研究

人材育成

技術コンサルティング

- 広い技術領域をカバー
- サブライム制度の活用（高い採択率 - H29年度56%）
- 企業イメージの向上
- 継続的情報のサービス（テクノブリッジクラブ）

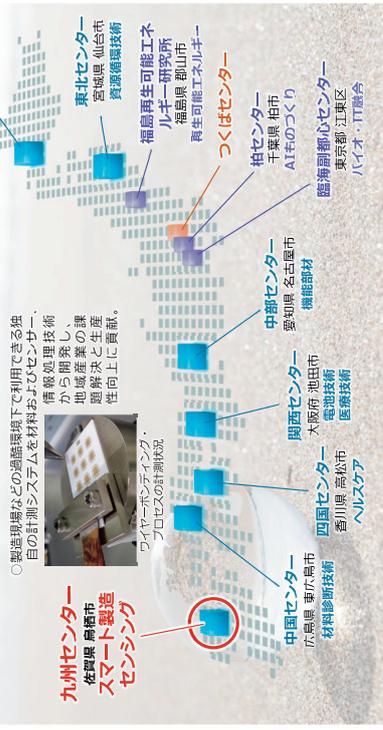
技術コンサルティングによる専門的指導

- 中小企業連携コーディネータ（SCET）による専門的指導
- 研究者との具体的な相談
- オール産総研による支援
- 有償だがリーズナブルな対価（平均77万円/件）

産総研 1. 産総研の概要

◆ 産総研の地域展開

方針：各地域センターは、研究内容等特色ある最先端領域に重点化し、地域におけるイノベーション創出を担う拠点として研究開発を実施。



九州センター
佐賀県 鳥栖市
スマート製造
センシング

中国センター
広島県 東広島市
材料診断技術
ヘルスケア

四国センター
香川県 高松市

関西センター
大阪府 池田市
電池技術
医療技術

中部センター
愛知県 名古屋市中区
機能部材

北陸センター
石川県 白山市
AIのつくり

拍センター
千葉県 柏市

つくばセンター
茨城県 つくば市
再生可能エネルギー

福島再生可能エネルギー
福島県 郡山市
再生可能エネルギー

福島環境技術
福島県 仙台市

東北センター
宮城県 仙台市
資源循環技術

北海道センター
北海道 札幌市
バイオものづくり

産総研

2. 九州センターの概要



至 久留米市

至 JR 鳥栖駅

産総研九州センター（佐賀県鳥栖市福町1807-1）の外観

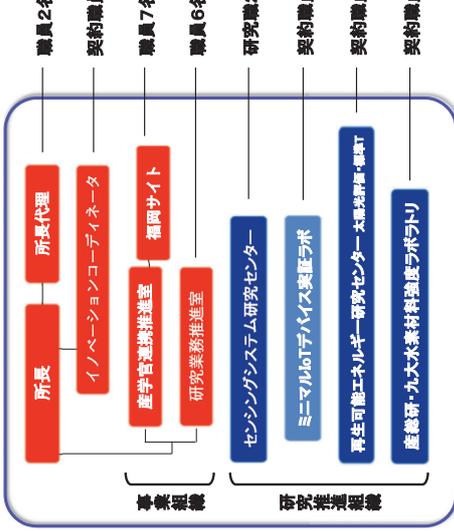
敷地面積
71,923m²

産総研 2. 九州センターの概要 - 組織体制 -



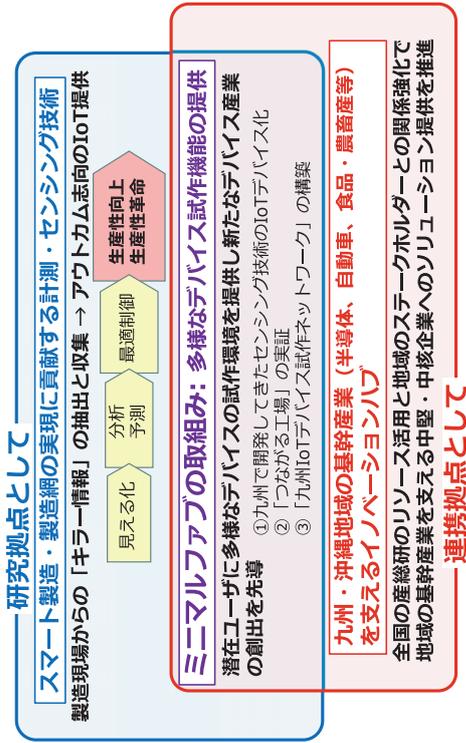
所長 平井寿敏

計98名*：職員35名 契約職員63名



* 2020年4月15日現在
技術者社会へ - Interconnection for Innovation
国立研究開発法人 産業界技術総合研究所

産総研 2. 九州センターの概要 - 九州センターの方向性 -
スマート製造 センシングを先導する 研究開発拠点



技術者社会へ - Interconnection for Innovation
9
国立研究開発法人 産業界技術総合研究所

産総研 2. 九州センターの概要 - 研究エッセンス



技術者社会へ - Interconnection for Innovation
11
国立研究開発法人 産業界技術総合研究所

産総研 2. 九州センターの概要 - 連携拠点としての取り組み



産総研 2. 九州センターの概要 - 産総研C 新規16名 - 20名体制へ



技術者社会へ - Interconnection for Innovation
12
国立研究開発法人 産業界技術総合研究所

産総研 2.九州センターの概要 - 連携拠点としての取り組み -
九州センターの連携スタッフ体制

(2020年4月15日現在)



技術者社会へ - Integration for Innovation

国立研究開発法人 産総研総合研究所

産総研 2.九州センターの概要 - 連携拠点としての取り組み -
九州・沖縄 産総研技術オープンイノベーションショー

- 地域の企業経営者、技術者に最新の技術情報、研究成果事例の情報を提供するとともに、産総研や各支援機関の研究者及びコーディネーター等の情報交換・交流の場の提供が目的。
- 産総研地域部会と地域産総研の合同事業として2011年度に開始(2020年度で10回目)。
- 九州・沖縄各県公設試、九州地方知事会、九州イノベーション創出戦略会議等の各機関等(計30組織・機関・団体)が一体となって毎年開催。
- 本取組みが産学官連携の拡充・強化、地域における新産業創出に貢献しているとして、産業界技術連携推進会議(2020年1月)において公設試等に対し感謝状を授与。

開催年度	2015	2016	2017	2018	2019
開催場所	サンポート福岡(福岡県)	電気ビル美術館(福岡県)	西日本総合展示場(北九州市)	宮崎県工業技術センター(199)(佐賀県)	福岡県文化会館(福岡県)
参加人数	318	315	(234)	(199)	322

講演会・合同成果発表会

ポスター等展示

ヒッチ会

技術相談会・各種相談会

※ 2020年度は10月8日に初めてオンライン形式で開催。
研究開発で新たな展開を図る「地域中核企業」をはじめ「企業と公設試・産総研との合同成果発表会」「公設試・産総研の技術シーズ紹介」等、積極的に情報発信。

技術者社会へ - Integration for Innovation

国立研究開発法人 産総研総合研究所

産総研 2.九州センターの概要 - 連携拠点としての取り組み -
出前シンポジウム

●各県・地域の工業連合会、産業クラスター等の要望に応じてテーマを設定。
●産総研内外から講師を招き、その地域に向いて講演会・セミナー等を開催。

開催日	タイトル	開催地	講演件数	参加者
2019/11/25	持続発展可能な社会の実現に向けて	熊本市	6	48
2019/2/18	AI・IoTが拓く社会と産業の将来	熊本市	5	66
2019/2/13	産業技術地域連携セミナー	大分市	4	57
2018/3/29	プリンテッド・エレクトロニクスが拓く社会と産業の将来	大分市	5	52
2017/11/2	産総研におけるIoT & AI活用ものづくりと産業の将来	熊本市	6	120
2017/2/21	産総研におけるIoT & AI活用ものづくりと産業の将来	熊本市	7	60
2017/2/7	ミニマルフレアでデジタル製造産業を革新する	那覇市	5	54
2016/3/8	製造業を変えるIoT	鹿児島市	4	66
2016/1/29	製造業を変える人工知能とIoT	佐賀市	5	84

出前シンポジウムの様子

技術者社会へ - Integration for Innovation

国立研究開発法人 産総研総合研究所

産総研 2.九州センターの概要 - 連携拠点としての取り組み -
佐賀県との協定に基づく連携事業

- 2012年5月15日締結
- 太陽光発電における長期信頼性の共同研究をはじめとした産学官連携による研究開発の推進
 - 両者が連携して支援を行うことによる、地域企業の技術課題の解決や新技術・新製品開発の促進、及び我が国と佐賀県の産業競争力の強化

主な実施事業

- 太陽電池モジュール長期信頼性評価に関する研究開発の共同実施
- 産学官連携技術力高度化支援セミナーの共同開催
- 県内中小企業訪問(訪問型技術相談)
- 佐賀県委託費「リーディング企業創出支援事業」
 - 2015年6月、中小企業の技術支援事業への出資を提案し、佐賀県が事業の実施を決定。
 - 2016年度から、佐賀県が産総研に委託し、産総研研究者(つくば、中部、四国、九州)と5企業が共同研究を実施。
 - 2019年度から、第2期として新規2チームを選定・実施。

契約状況

2016年度	4件	29,431千円
2017年度	5件	39,741千円
2018年度	4件	29,852千円
2019年度	2件	15,633千円

佐賀県リーディング企業創出支援事業成果の一例
産総研との共同研究により、凹凸印刷への連続印刷を実現
出典 ミタニマイクロニクス九州(株) ホームページ

※県の施策と連携して地域企業の技術力向上に貢献

技術者社会へ - Integration for Innovation

国立研究開発法人 産総研総合研究所

産総研 2.九州センターの概要 - 連携拠点としての取り組み -
◆産学官交流研究会 博多セミナー (一金会)

- 九州地域の産学官連携を促進し地域産業の活性化、地域発イノベーションの創出等に寄与することを目的に、**各界トップクラスによるセミナー**を毎月第一金曜日に開催
- 2002年6月から**18年以上続く九州の老舗セミナー**であり、**累計参加人数は14,000名以上**

【開催概要】
 ● 時期：月1回原則第一金曜日
 ● 会場：中小機構九州本部
 ● 16:00～17:00 講演会
 ● 17:30～18:30 交流会

【共催】
 ●九州経済産業局
 ●(国研)産総研九州センター
 ●(独研)中小機構九州本部
 ●(一財)九州オープンイノベーション・センター
 ●(一社)九州ニュービジネス協議会



◆ 金のセミナー

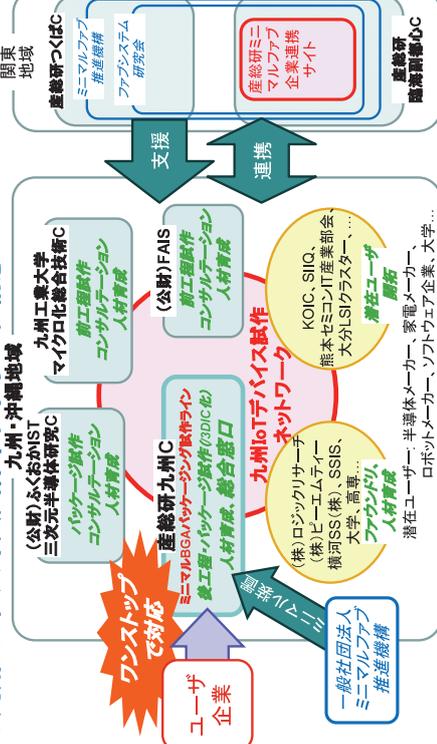
※「ここでしか聞けない話が聞けるセミナー」として評価され、リピーターも多数

開催日時	開催地	講演者	人数
2019/6/7 第204回	経済産業省 出産経済政策部九州グループ 福岡県経済産業局 福岡県 福岡 福岡 福岡	福岡県経済産業局長 藤田 隆 博	93名
2019/7/5 第205回	国立大学法人大分大学 株式会社 北野 正樹 福岡 福岡 福岡 福岡	北野 正樹 福岡 福岡 福岡 福岡	72名
2019/8/9 第206回	株式会社ワークス 株式会社 藤田 隆 博 セブカンパの起業人生生半端な話	藤田 隆 博	74名
2019/9/6 第207回	九州経済産業局 福岡県経済産業局 福岡県 福岡 福岡 福岡	福岡県経済産業局長 藤田 隆 博	64名
2019/10/4 第208回	株式会社安川電機 株式会社 小笠原 隆 博 「ロボットのよき主君の姿」の進化	小笠原 隆 博	91名
2019/11/11 第209回	福岡県知事 小川 真博 福岡県 福岡県 福岡県 福岡県 福岡県	小川 真博 福岡県 福岡県 福岡県 福岡県	88名
2019/12/6 第210回	一般財団法人九州産業技術センター 株式会社 藤田 隆 博 「自給自足はなぜかなくも悪化していくのか」	藤田 隆 博	79名
2020/2/7 第211回	在福岡米国領事館 株式会社 藤田 隆 博 「自米経済協力と九州」	藤田 隆 博	72名

産総研 2.九州センターの概要 - ミニマルファブの取り組み -



産総研 2.九州センターの概要 - ミニマルファブの取り組み -
◆九州IoTデバイス試作ネットワーク構想



九州の大学・公的機関、企業等と連携し多様なデバイスの試作が可能な仕組みを構築
潜在ユーザーにチャレンジしやすい試作環境を提供し新たなデバイス産業創出を加速

産総研

ぜひ産総研をご活用ください

<https://www.aist.go.jp/>
<https://www.aist.go.jp/kyushu/>

産総研のご利用方法一覧
http://www.aist.go.jp/aist_j/collab/index.html

研究ポテンシャル一覧
http://www.aist.go.jp/aist_j/openlab/catalog.html

産総研の広報誌「産総研LINK」
http://www.aist.go.jp/aist_j/aistinfo/aist_link/

実用化に至った連携の成功事例集

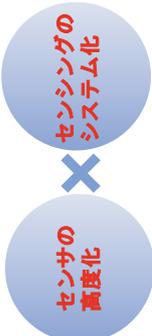
センシングシステム研究センター の九州での取り組み紹介

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
センシングシステム研究センター
副研究センター長
山下 健一

SSRCに九州センターの約20人が合流

センシングシステム研究センター

- センシングマテリアル研究チーム
- 生産プロセス評価研究チーム
- センサー情報実装研究チーム
- 4Dビジュアルセンシング研究チーム
- ハイオプティカルセンシング研究チーム (つくば中央第5)
- 広域モニタリング研究チーム (つくば中央第5)
- スマートインフラ研究チーム (つくば中央第5)
- フレキシブル実装研究チーム (つくば中央第5)
- センサー基盤技術研究チーム (つくば中央第5)
- 生体情報センシング研究チーム (つくば東)
- センシングシステム設計研究チーム (つくば東)
- ハイブリッドプロセス研究チーム (つくば東)



窒化アルミニウム

圧電材料
スマホに実装 & 製造現場モニタリング



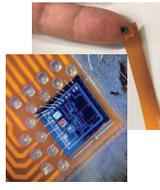
AIと生産技術を活かした農工連携

最新研究を現場にフレイクダウン



MEMSの常識を変える機動的

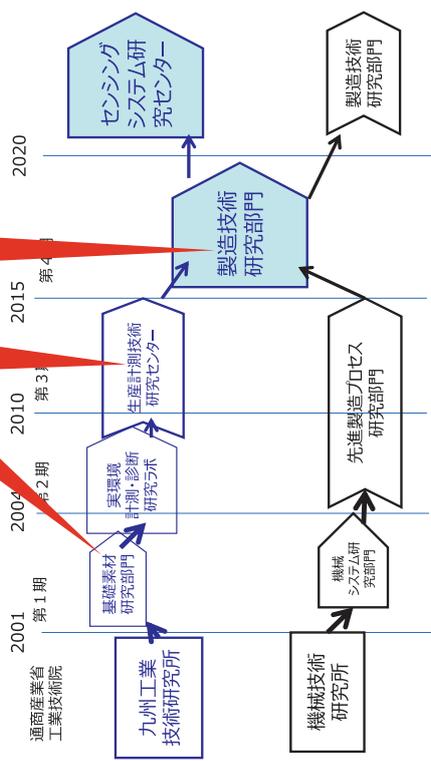
センサーデバイス化



SSRCに九州センターの約20人が合流

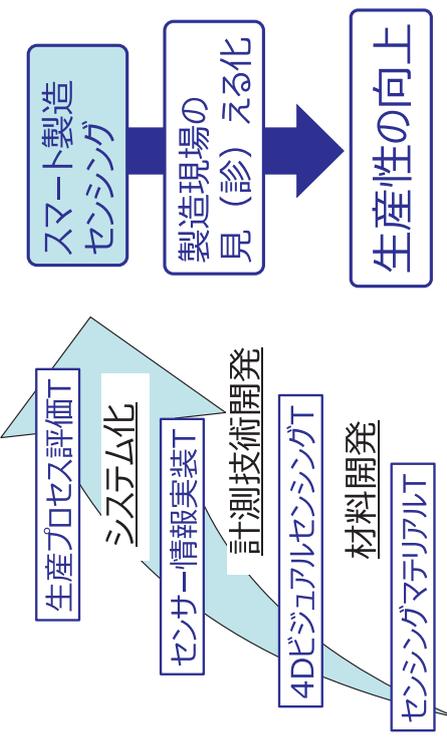
重要キーワード:

- 素材
- 計測
- 製造



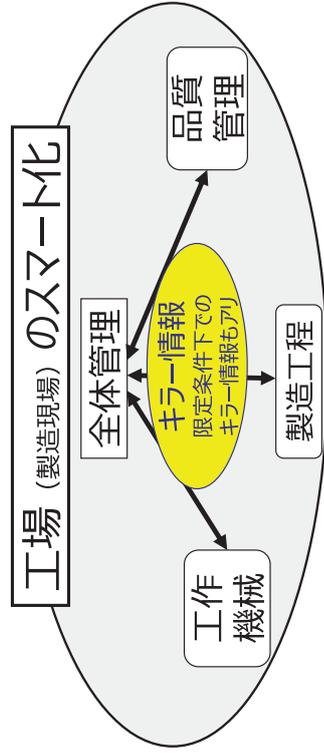
九州センターの約20人の位置づけ

材料→デバイス化→実装戦略の垂直統合を20人で実現



「スマート製造センシング」とは？

製造現場においてキラー情報を得る キラー情報による現場の見える化



SSRCの中での位置づけ

経済合理性と働く人のしあわせの両立を実現します

安定持続 健康生活 快適安全 生産性向上



ものづくり系の20人が新たに加わりました

製造業でのセンシングの難しさ

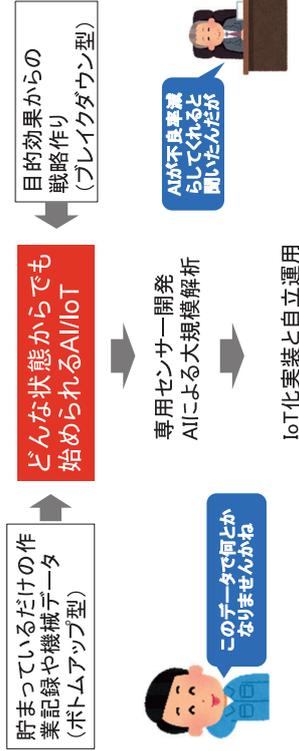


工具の手入れが必要 (使用前も)
工具の使用履歴管理が必要
不具合のデータはあるはずない問題への対応

その前に！

AI/IoTの系口探します

「買ってきたIoT」がある
「温度」「電流」...なんに使えるか分からないけど売ってました！
「生産のタイミングとサンプリング間隔がまったく無関係」



センサーを作ることも、センサーを活かすことも

AIのためのデータとするには、中途半端すぎる

単調なビッグデータ

記録の断片

- 装置の動作記録
- 紐つきのないセンサーデータ
- OK記録しかない
- ...
- 不具合修正だけ記録
- 一部のNG記録
- 人によって違う記録方針
- ...

このままでは使い物にならないので、事前の精査が必要！

精査ってどういうこと？

例えば、データの分類や統計解析を組み合わせる。

} 2ステップ目から
センサーデータの無いAIはあり得ない！
でも、ぴったりのデータなんかあるわけない！

手持ちの記録の解析から始めて、データ項目を整理して、仮の予測モデルを立てて、データ収集の精度や間隔を精査して、予測モデルを更新して...



必要な段階を経る中で、次々とセンサーに対する要求は変化していくのに、量産型センサーでは対応しきれない

これまで：ストライクゾーン外したデータで何とか...する(ビッグデータへの淡い期待)
これから：AIの開発とセンサー開発が二人三脚で進み、個別最適化され、社会に隔々までセンサーが浸透する圧電性能を飛躍的に向上させた
スカンジウム添加窒化アルミニウム圧電薄膜
(Sc-AIN)を(株)デンソーと共同開発(2008)

- ✓ iPhone X以降の高周波フィルタに採用
- ✓ 21世紀発明明奨励賞 受賞(2018)

① 成膜条件最適化技術

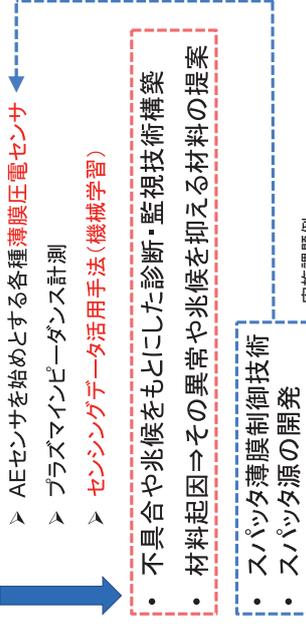
少数の実験データから実験計画法によって成膜パラメータを最適化。
(各ターゲット印加電圧、ガス圧、窒素ガス濃度、基板温度)

② 配向制御技術

- ① 基板表面
- ② 適正なスパッタ圧と基板温度
- ③ 不純物制御
- ・分極方向の制御 ←
- ・各種電極材料上への配向膜の成膜 ← 適切な界面制御

③ 計算シミュレーション技術

- ・精緻なモデル構築技術と第一原理計算技術による物性値推定。
- ・計算力学(CALPHAD)技術による材料(バルク・薄膜)の熱力学状態評価。

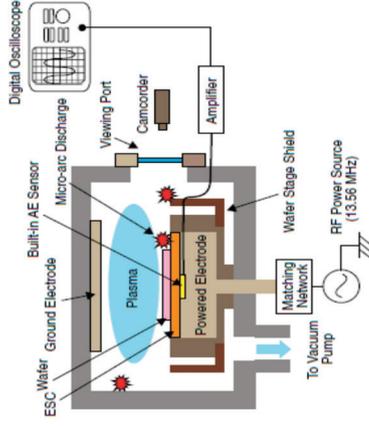
既存の設備やプロセスを対象に、従来認識できていない
不具合(異常)やその兆候を検知するためのシステムづくり

実施課題例:

- ・ 精密切削加工中の刃具チップング検出
- ・ 端子圧着ラインでの不良検知
- ・ 連続プレス成型鋼板のインライン割れ検知 etc.

生産ラインでの加工不具合品流出防止技術の開発

【目的】多くの正常品が流れる生産ラインで、多様な形態で少量発生する異常を検出
→センシング技術と良品学習をベースとする機械学習による異常検知技術の開発と実装



様々な不良が、各機械で発生することが偶発なのか必然なのか、統計解析

一見、同じように不良が起きているように見えても、
機械によって得意・不得意が生じている
機械の損耗度の違い？設置環境？それとも担当者の感性の違い？

いいとこ取りによる改善・改善効果の見積もり
不良の種類のカテゴリ化(加工中なのか、保持動作時なのか、など)での再解析
センサー投資前に設置戦略策定と効果の見積もり

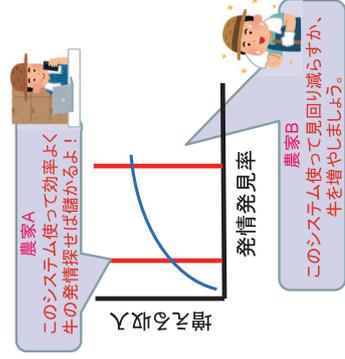
家畜センサーは限定的なので、人の判断との融合を図る

個体ごとの予測の活用例



獣医師の繁殖検診記録をベイズアンネットで学習
「無駄な作業」の予測で特に威力を発揮。

全牛推定で経営評価の例



試料の前処理を簡潔にした取り組み例

牛の血中ビタミンA濃度の簡易測定法を開発



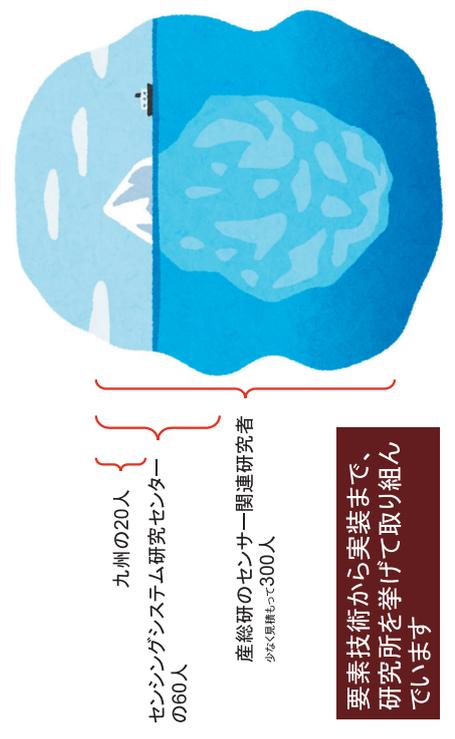
さしが入った牛肉を生産するために、ビタミンAを抑えた飼料管理をしている。ビタミンA欠乏は牛の健康被害につながる。

採取した血液を試薬と混ぜ、開発した小型分析装置にかけるだけ。装置は片手で運べ、電池で使用。肥育現場で測定できる。誰でも測定できる。



まとめ～SDGsの観点から

- 2 気候変動に具体的な対策を
 - 8 働きがいも 経済成長も
 - 9 産業と技術革新の基盤をつくろう
 - 12 つくる責任 つかう責任
- <ターゲット2.3> AI技術で、大規模集約化に頼らず、農業生産性を向上します
- <ターゲット8.2> 高付加価値セクターや労働集約型セクターを見つけ出します
- <ターゲット8.4> 消耗品の適切予測で、有効利用を実現します
- <ターゲット9.2> 高度な最新技術へのアクセスを容易にします
- <ターゲット9.4> 経済合理性と働き方の両立を図るプロセス技術を実現します
- <ターゲット12.4> 消耗品の適切予測で、有効利用を実現します



令和2年度 九州・沖縄産業技術オープンイノベーションセンター

九州におけるミニマルファブの取り組み

ミニマルIoTデバイス実証ラボのご紹介
(Minimal IoT Device Prototyping Laboratory, IDELA)

内 容

- ミニマルファブとは
- ミニマルIoTデバイス実証ラボのミッション
- ラボの取組内容

2020年10月08日

国立研究開発法人産業技術総合研究所 九州センター

ミニマルファブとは

ミニマルファブ構想とは“多様な半導体向けの全く新しい開発・試作・少量生産システム”



ミニマルファブとは

- 半導体デバイスを
直径1/2インチのウエハーに
- クリーンルーム、マスクレスで (コストの大幅削減)
- 1個からのモノづくりを実現 (開発試作から少量生産の垂直立上げ)

することを旨指す、世界初・産総研の新しい開発・試作・少量生産システムです



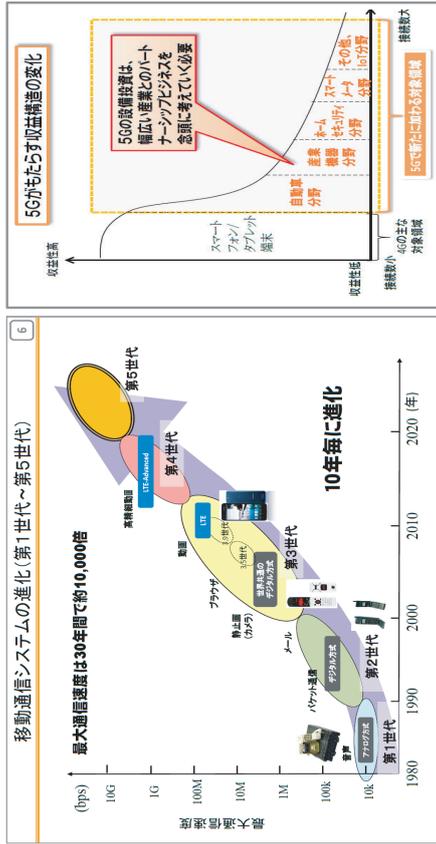
差別化ポイント

- 東京ドーム 4〜10個分の広大な敷地
- クリーンルーム、露光マスクが必須
- 電気や水などの資源を大量に消費
- 直径30cmの大きなウエハーをプロセスする
大きな設備
- 巨額の設備投資とランニングコスト
- 大量生産向き

ミニマルファブとは

第5世代(5G)通信システムによる事業領域の拡大でデバイスニーズの多様化が進展

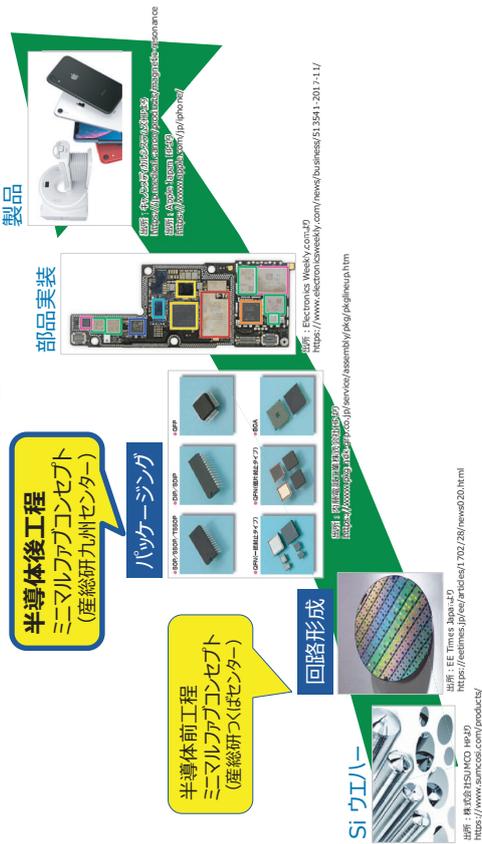
第5世代(5G)通信システムの普及 ⇒ IoT時代の幕開け



ミニマルファブとは

産総研つくばCが半導体前工程、九州センターが半導体後工程を担当して連携推進

半導体素材から最終製品までのフルプロセスフロー概念



ミニマル3DICフリップチップ実証ラボの45機関が連携してオールインワンパッケージング活動を推進



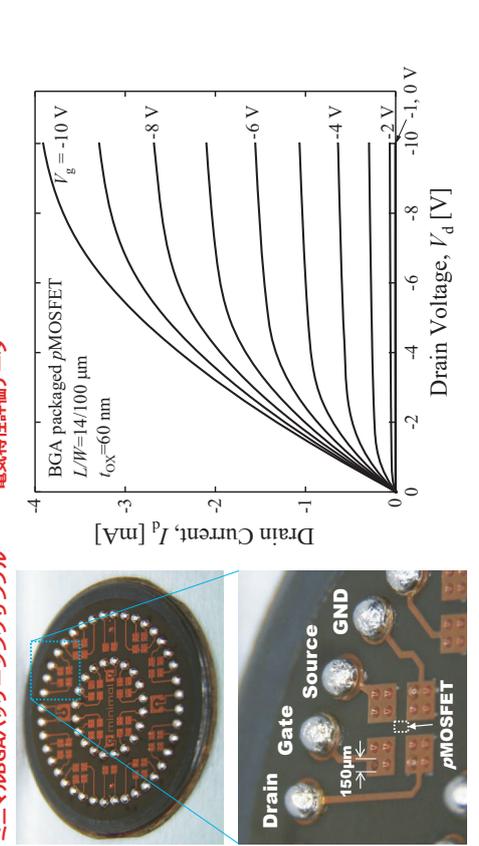
潜在ユーザーがチャレンジしやすい多様なデバイス試作環境を提供し、九州発の新たなデバイス産業の創出に貢献



九州の大学、公的機関、企業等との連携による九州IoTデバイス試作ネットワークを構築



ミニマルBGAパッケージングサンプル



各種展示会でのPR活動及び社会ニーズ発掘により顧客実績を構築

展示会出展

活動内容のPR、社会ニーズの発掘

- 2019年06月10日～21日 西日本製造技術展ノベル展2019出展
- 2019年06月20日 山形県 山形県立中央大学 出展
- 2019年09月28日 福岡県 福岡市 福岡県産業技術フェアノベル展
- 2019年10月16日～18日 モノづくり2019出展
- 2020年01月15日～17日 半導体・センサパッケージング技術展出展

- 顧客認知度が向上し、50社以上が試作件に同意の反応
- 新規パッケージング技術の紹介
- ミニマルIoTデバイス実証ラボ (IDELA) の紹介
- ミニマルIoTデバイス実証ラボの紹介
- 九州向けに3社ネットワークの紹介



半導体・センサパッケージング技術展

顧客開拓状況

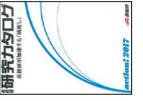
引合い件数19件の対応を進めており、共同研究契約締結2件、試作完了1件。

No.	分類	テーマ	試作 (14案件)	共同研究 (5案件)
1	企業	パッケージング	完了	締結済
2	企業	パワーICパッケージング	(共同研究)	締結済
3	企業	パッケージング	試作中	試作中
4	企業	パッケージング	試作中	試作中
5	企業	パッケージング	試作中	試作中
6	大学	パッケージング	試作中	試作中
7	企業	評価基板	試作中	試作中
8	大学	評価基板	試作中	試作中
9	大学	評価基板	試作中	試作中
10	大学	評価基板	試作中	試作中
11	大学	評価基板	試作中	試作中
12	大学	評価基板	試作中	試作中
13	大学	評価基板	試作中	試作中
14	企業	ASIC	試作中	試作中
15	企業	ASIC	試作中	試作中
16	企業	ASIC	試作中	試作中
17	企業	ASIC	試作中	試作中
18	企業	評価基板	試作中	試作中
19	企業	評価基板	試作中	試作中



ぜひ産総研をご活用ください
<https://www.aist.go.jp/>
<https://www.aist.go.jp/kyushu/>

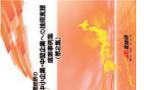
産総研のご利用方法一覧
http://www.aist.go.jp/aist/_collab/index.html



研究ポテンシャル一覧
http://www.aist.go.jp/aist/_openlab/catalog.html



産総研の広報誌「産総研LINK」
http://www.aist.go.jp/aist/_jaistinfo/aist_link/



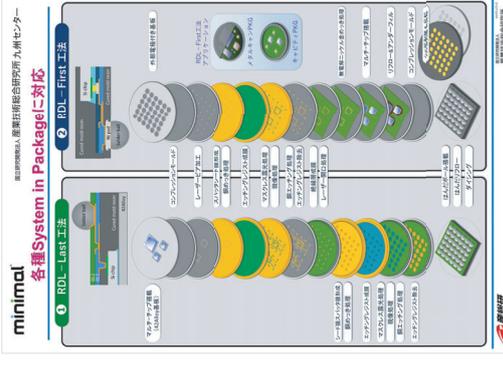
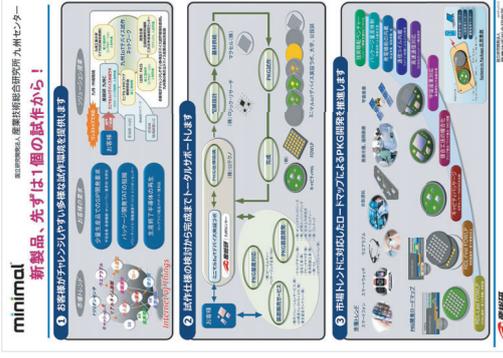
実用化に至った連携の成功事例集



半導体・センサパッケージング技術展 (2020年1月15～17日) で提供価値訴求

パッケージング工法訴求ブースター

コンセプト訴求ブースター



特別講演

「シンクロトロン光X線を利用するLIGA微細
めっき加工技術で新たな市場を目指して」

～研究開発で新たな展開を図る地域中核企業の取り組み～

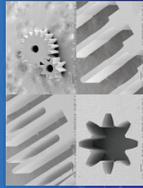
田口電機工業株式会社 代表取締役社長 田口 英信 氏



シンクロトロン光X線を
LIGA微細めっき加工技術で
新たな市場を目指して

COMPANY PROFILE

未知への想像で、夢を創造する
『めっきのデパート』



田口電機工業株式会社

代表取締役社長 田口英信

2020年10月8日 産総研九州センター

オープンイノベーション特別講演

Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co., Ltd. All Rights Reserved.

会社概要

- 当社は創業65年を越えた、表面処理の専門トップメーカーです
- 金、銀、銅、ニッケル、クロム、亜鉛、無電解ニッケルをはじめとする一般めっき加工に加え、化成処理、アルマイトなど50種類以上の品種を揃えている『めっきのデパート』です
- 半導体・液晶製造装置をはじめとするIT関連、ロボット産業、自動車、弱電、建築、食品、医療機器、鉄鋼、造船、電力、航空宇宙産業、防衛省など製造業全般にわたり関わっています
- ISO14001 (H14年)、ISO9001 (H15年) 取得



田口電機工業株式会社

http://www.taguchi-dk.co.jp

TEL 0942-92-2811

FAX 0942-92-5283

年商 約6.7億円

社員 75名 (令和2年4月現在)

取引先 九州全域、関東、関西、西日本一円

約1700社

mail ; hiddenbu-t@taguchi-dk.co.jp

Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co., Ltd. All Rights Reserved.

めっき工場概要

- 第1工場1F 防錆めっきライン
全自動型亜鉛めっき装置
中型アルマイト
- 第1工場2F 機能めっきライン
アルマイト処理、無電解めっき
金、銀、白金めっき、銅
ロジウム、黒染め、化成処理
ニッケル、クロム、硬質クロム
黒クロム、パーカー処理
- 第3工場 複合めっきライン
Niテフロン、Niセラミックス合金
スズ、硬質クロム、電解研磨



Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co., Ltd. All Rights Reserved.

技術部門・環境施設

- 国際品質規格 ISO 9001 認証取得
- 国際環境規格 ISO14001 認証取得

めっき液の濃度自動分析・微量重金属分析・硬度測定
SEM観察・X線厚計測・X線膜厚計測・耐食性試験
その他(めっき皮膜物性・定性定量分析 他)



電子顕微鏡 (EDS元素分析)



自動滴定定量分析装置



全自動排水処理施設 (自社設計施工)



キャタリー電気泳動分析装置



ICP発光分光微量分析装置



激光エックス線膜厚測定装置

Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co., Ltd. All Rights Reserved.

研究開発

- 第2工場(平成20年6月完成)
 - 1F 大型アルマイト処理ライン
 - 2F パワー半導体基板めっきライン
 - 3F クリーンルーム

ナノテクノロジー関連研究開発
 X線リソグラフィー-LIGA微細加工
 医療用マイクロパーツ製造開発
 世界最先端の研究開発を実施



クリーンルーム研究室



3Dレーザー顕微鏡

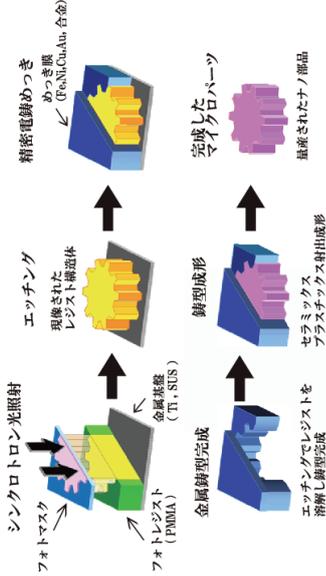
走査電子顕微鏡

X線元素分析装置

Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co.,Ltd. All Rights Reserved.

ナノテクノロジー最先端微細加工技術

- LIGA微細加工技術 Lithograph Galvanoforming und Abformung
 フォトリソストを塗布し、マスクにUV光やシンクロトロン光を照射し、現像されて出来るレジスト構造体にめっき加工を行います。これを電鍍といいますが、この後レジストをエッチングで除去すると、母材にめっきが乗ったものができあがりします。これを金型として成形(樹脂、セラミックス)するとナノ部品が完成します。めっきそのものをナノ部品として利用することも可能です。



Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co.,Ltd. All Rights Reserved.

研究開発

- 第2工場(平成20年6月完成)
 - 1F 大型アルマイト処理ライン
 - 2F パワー半導体基板めっきライン
 - 3F クリーンルーム

ナノテクノロジー関連研究開発
 X線リソグラフィー-LIGA微細加工
 医療用マイクロパーツ製造開発
 世界最先端の研究開発を実施



クリーンルーム研究室



3Dレーザー顕微鏡

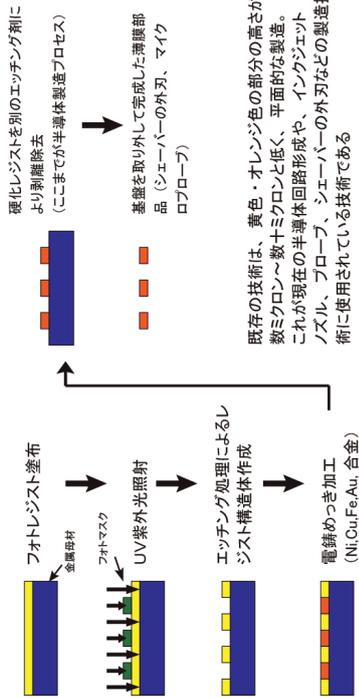
走査電子顕微鏡

X線元素分析装置

Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co.,Ltd. All Rights Reserved.

半導体回路製造などの既存技術

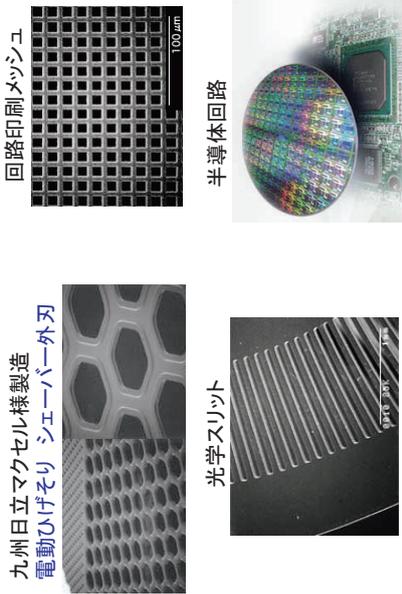
黄色のレジスト膜厚が1~100μmの薄膜



Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co.,Ltd. All Rights Reserved.

既存技術による加工例

高さは50~100μmくらいまでがMAX

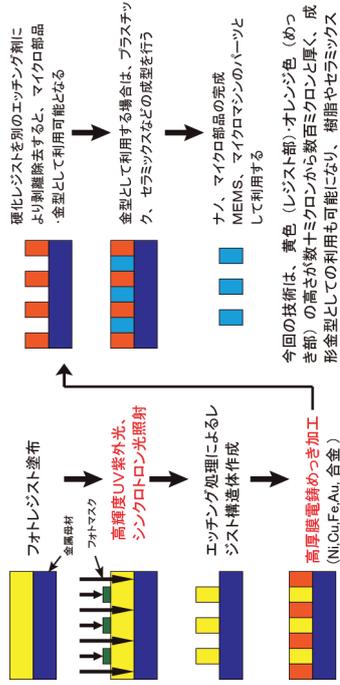


Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co.,Ltd. All Rights Reserved.

特別講演

当社の高厚膜リソグラフィ開発概要

黄色のレジスト膜厚が100~500μmの高厚膜



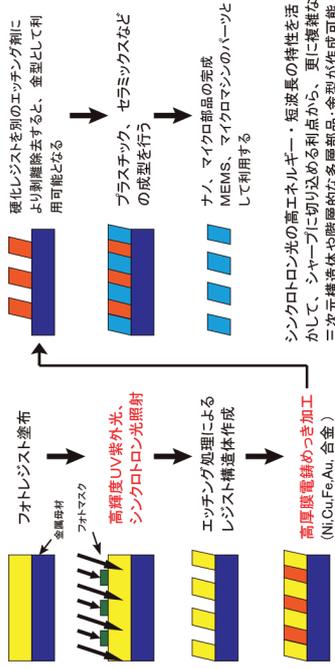
今回の技術は、黄色（レジスト部）・オレンジ色（めっき部）の高さが数十マイクロから数百マイクロと厚く、成形品としての利用も可能になり、樹脂やセラミックス成形によるナノ部品の生産が可能となる。

光の照射には、UV紫外光の他、より深く、鋭く切れる高エネルギーのシンクロトロン放射光を使用することによりアスペクト比の高い製品が製作できる

9

Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co.,Ltd. All Rights Reserved.

高厚膜LIGA技術の応用

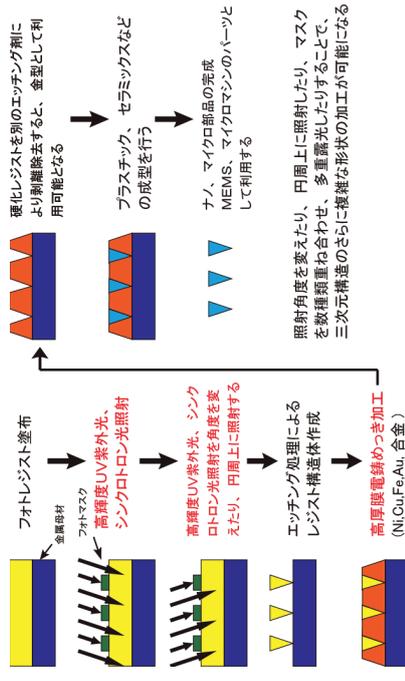


シンクロトロン光の高エネルギー・短波長の特性を活かして、シャープに切り込める利点から、更に複雑な三次元構造物や階層的な多層部品・金型が作成可能となり、数十マイクロから数百マイクロと高さがあより高精密なマイクロパーツの製造が可能になる。

10

Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co.,Ltd. All Rights Reserved.

高厚膜LIGA技術の応用



照射角度を変えたり、円周上に照射したり、マスクを数種類重ね合わせ、多重露光したりすることで、三次元構造物のさらに複雑な形状の加工が可能になる

11

Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co.,Ltd. All Rights Reserved.

シンクロトロン光エックス線照射実験

佐賀県立・九州シンクロトロン光研究センター（鳥栖市）

高輝度シンクロトロン光エックス線・露光照射実験

九州大学と共同開発したエックス線照射用スキャナー装置



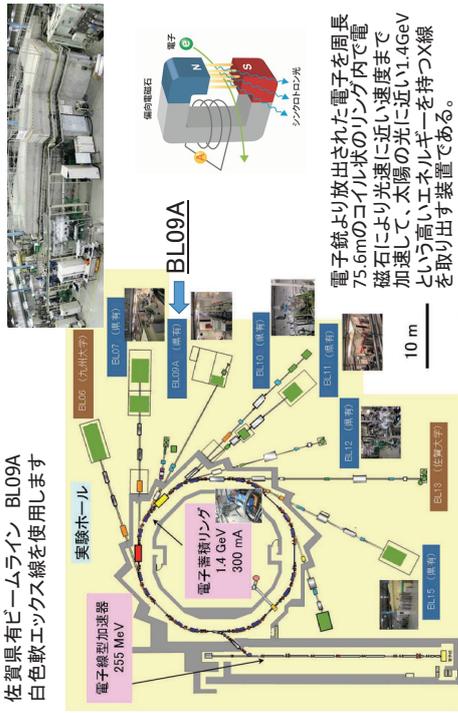
佐賀県有ビームライン BL09A 白色軟エックス線を使用します

12

Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co.,Ltd. All Rights Reserved.

佐賀県立・九州シンクロトロン光研究センター

佐賀県有ビームライン BL09A
白色軟エックス線を 사용합니다



電子軌より放出された電子を周長75.6mのコイル状のリング内で電磁石により光速に近い速度まで加速して、太陽の光に近い1.4GeVという高いエネルギーを持つX線を取り出す装置である。

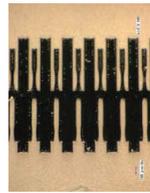
13

Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co., Ltd. All Rights Reserved.

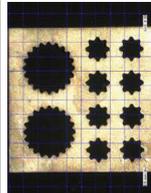
新技術による試作品 4連結駆動ギア



直径0.5~1.0mmのギアを4連結し時計のモーターで回転させるメカを作りました



マイクロ金型



マイクロ金型

15

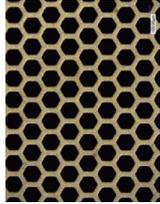
Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co., Ltd. All Rights Reserved.

新技術による試作品

■ 当社研究開発グループ製作 電鍍めっきで作ったナノ部品



マイクロギア φ0.5mm±φ 1.0mm



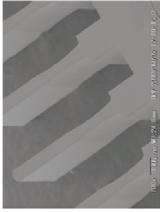
レントゲン装置用エックス線グリッド 線幅25μm穴径100μm 回路形成電極印刷ノズル用マイクロメッシュ



マイクロ金型



マイクロコネクタ(オス)



マイクロコネクタ(メス)

14

Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co., Ltd. All Rights Reserved.

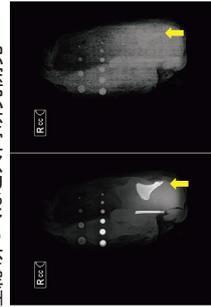
食品検査装置向けX線異物検出デバイスの開発

H28~H30年 佐賀県リーディング企業創出支援事業に採択されて
産総研つくばと共同研究開発

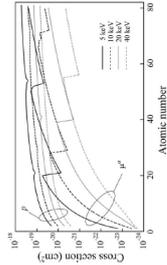


胸部大学デジタルマルチモ撮影実験
FujiFilm AMULET 2015/04/27

高感度タイプX線検査装置 IX-GN (ISHIDA)



静止画ではエックス線強度をコンベアライン速度の強
上げれば露光が十分 度では露光が不十分



食品検査でクレームが多いのは、骨片、種、鶏肉軟骨、穀物中の砂、ヒコ、プラスチックなど

X線吸収による画像化では限界あり
数百倍感度の高いX線位相画像化
X線位相コントラスト法の開発を目指す
そのキーデバイスが、X線回折格子

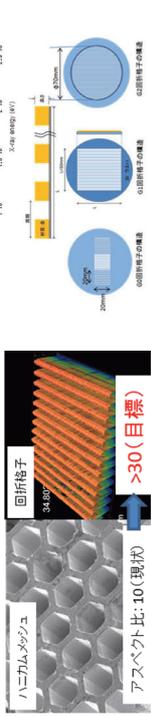
16

Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co., Ltd. All Rights Reserved.

研究開発のポイント

1. 位相コントラスト型食品検査機に最適な格子デバイスの光学設計

2. 高アスペクト比、高分解能格子デバイス製作 (仮題としてのLIGAプロセス)

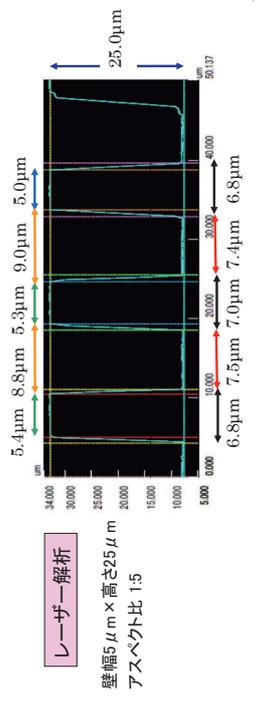
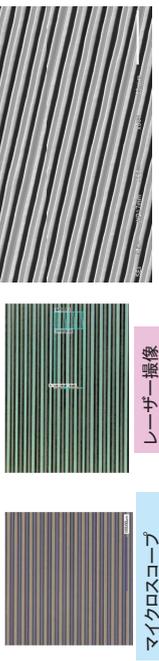


3. X線位相コントラスト干渉光学装置と画像検出

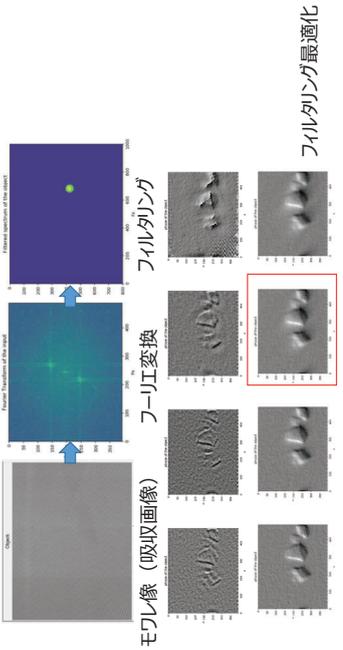
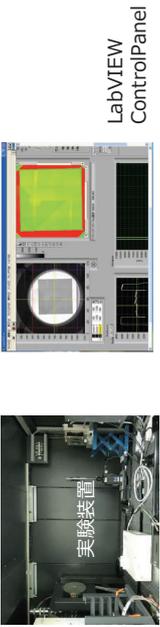
S/Nの高い画像取得のための最適光学系設計と位相情報を還元するアルゴリズムの開発

UV 露光装置によるテスト露光

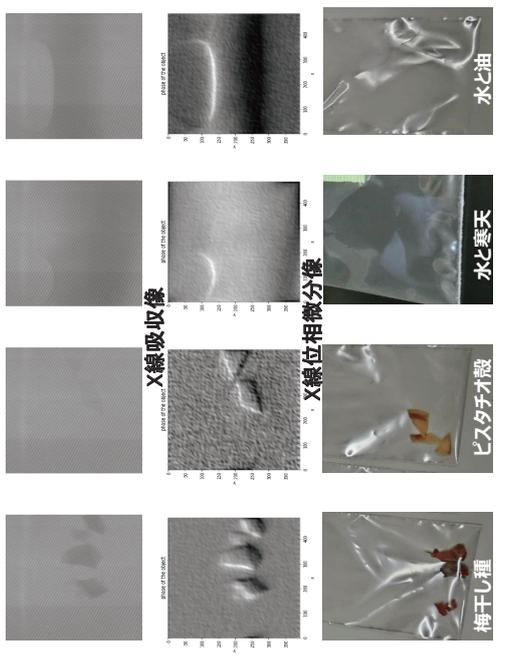
試作したX線格子デバイスを使用するテスト露光



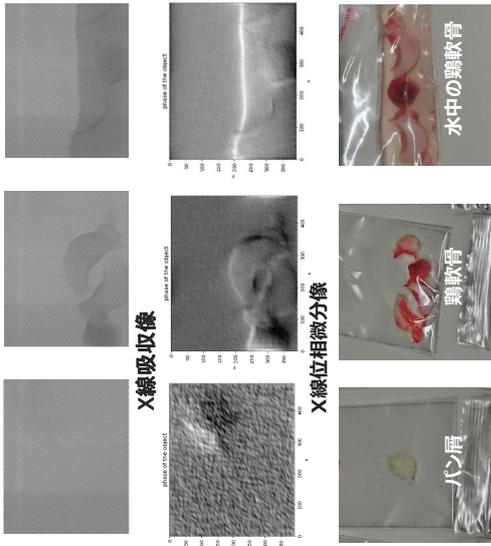
Talbot干渉原理による位相測定



X線位相微分解析による撮影



X線位相微分解析による撮影

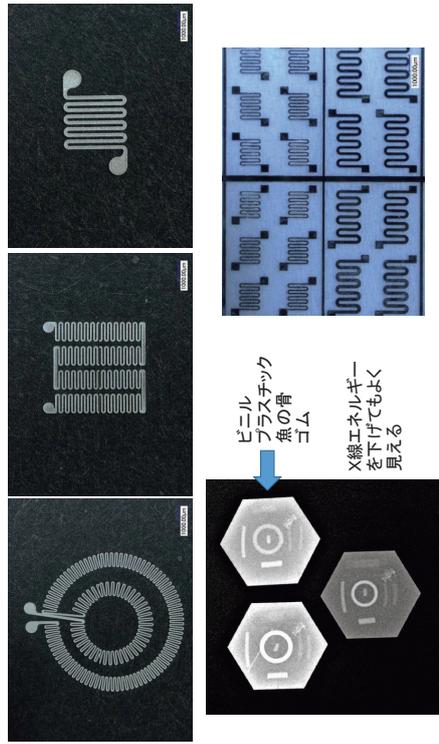


21

Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co., Ltd. All Rights Reserved.

応用技術による医療用センサーの開発

- 九州大学と共同開発中の血流センサー・歪みセンサー



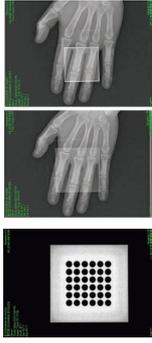
23

Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co., Ltd. All Rights Reserved.

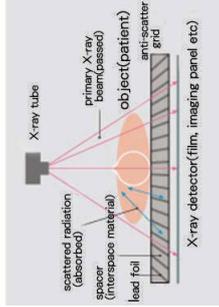
医療用X線画像診断装置向け低被爆・高機能X線グリッドの開発

ハニカムメッシュアスペクト比 1:14
壁厚25 μ m×高さ350 μ m

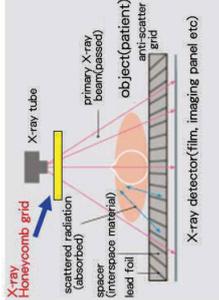
医療用X線画像診断装置向け
低被爆・高機能ハニカムX線グリッド



Current diagnosis



New method



22

Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co., Ltd. All Rights Reserved.

医療技術の進歩



24

Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co., Ltd. All Rights Reserved.

事業化への道



25

Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co., Ltd. All Rights Reserved.

Explanation is finished.

ご清聴ありがとうございました。

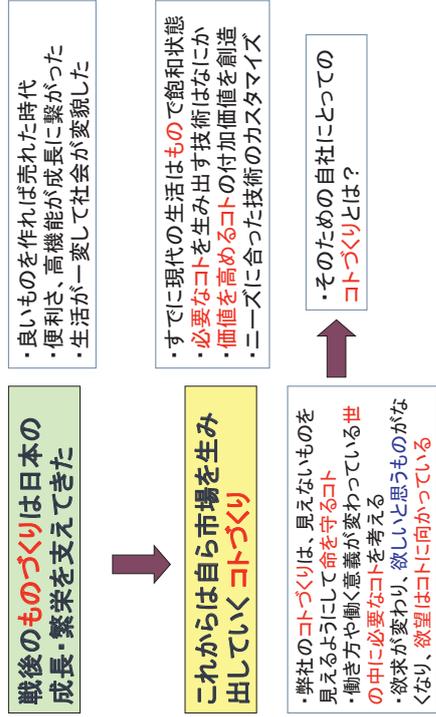
今後ともどうぞよろしくお願い致します。



Copyright © 2020 Taguchi Denki Kougyou Co., Ltd. All Rights Reserved.

27

新たな挑戦



26

九州・沖縄地域

企業&公設試・産総研 合同成果発表会

「観光列車の内装材として施工可能なイブシ瓦建材の開発」

【概要】

城島瓦産地では新たな商品展開として、内装用瓦建材の開発を推し進めている。従前の壁材は床材をそのまま転用していたため、形状や呈色が一定の重量物で構成されていたが、今回はより高精度で意匠性が高く、極端な軽量化が必至の列車向け壁材を製造した。本壁材は基本的な瓦製造方法である押出成形法でありながら、デザイナーや車両メーカーからの厳しい要求仕様をクリアし、これまでにない瓦建材で彩られた観光列車「THE RAIL KITCHEN CHIKUGO」(西日本鉄道(株))に採用され、現在運行中である。

渋田瓦工場 代表 渋田 良一

福岡県工業技術センター 化学繊維研究所 専門研究員 阪本 尚孝

1. 成果品（製品）紹介

城島瓦（久留米市）は、福岡県伝統的工芸品として指定されている「城島鬼瓦」を含む、イブシ瓦のブランドである。釉薬を使わない独特のイブシ銀色は和風の文化とよい調和を醸し、根強い人気を維持している。本成果品はその風合いを鉄道車両内装に活かした、壁材を中心とした一連の建材群である。

狭い鉄道車両内に施工する建材は、乗客にきわめて近い距離にあり、かつ運行中は常時不規則な振動にさらされること、さらには車両自体をできるかぎり軽量化するために建材自体も従来より極端に軽量化する必要があることなど、屋根瓦製造とは全く異なる高いレベルの仕様が要求された。これらの課題について検討を重ね、デザイン面のニーズ（イブシ銀の多色化、特殊形状）にも応えながら、従来品の1/3厚さ、高い寸法精度、振動に耐え得る接着面など、特別な瓦製品の開発に成功した。加えて、これらの技術を更に高度化し、基本的な瓦製造方法である「押出成形法」ではきわめて困難であった厚さ6mm程度の薄板製造技術を確立し、列車内限定販売用グッズである「瓦コースター」の製造を行っている。



図1 観光列車「THE RAIL KITCHEN CHIKUGO」内に施工されたイブシ瓦製品の例

2. 開発背景（テーマとの出会い、人との出会い等）、苦労話など

渋田瓦工場では、福岡県工業技術センターと共同で、以前より城島瓦の新たな商品展開として内装用壁建材の開発に取り組んできた。その実現には薄い瓦の開発が不可欠と考え技術蓄積を続けてきたが、今回は鉄道車両用という想像もつかない仕様に応える試行錯誤の日々となった。一般に瓦は同じものを同じ形と色で大量に作れるかどうかがかギになるが、今回は、色はバラバラで形も平坦な平行四辺形、しかも薄さは約1cm（既存品は3cm）と、従来の瓦とは全く異なるモノであった。そのため、これまでの薄い瓦の研究の積み重ねがきわめて重要であったという印象である。

また、イブシ銀に釉薬などで着色することは城島瓦のイメージを損なうという理由により適用不可であった。そこで、瓦表面の炭素膜の量を制御することでイブシ銀のグラデーションの5色と、素焼きなどで仕上げた赤茶の2色を試作し、より安定した呈色が可能な5種類の色を選択した。これにより、イブシ瓦を多色化しながら、施工時には違和感のない自然な配色が可能となった。



図2 内装壁用イブシ瓦建材の色見本

また、平行四辺形状の薄板成形には城島瓦の造形職人「鬼師」の技術を導入し、約 3,000 枚の壁材をすべて手切りした。粘土の配向など性質を見極め、断面を正確に切り出すには、単純な抜き型だけでは困難であったためである。このように、城島瓦産地の伝統の技術と福岡県工業技術センターのユニークな発想と工程管理技術がうまく融合できて、今回の製品完成を実現できたといえるが、なにより瓦の新しい商品づくりのきっかけを与えてくれた西日本鉄道(株)の観光列車プロジェクトに感謝している。

3. 製品化までのプロセス、体制など

阪神・淡路大震災(1995)以降、全国的に瓦の出荷額は減少の一途をたどっており、いずれの産地でも新たな商品展開を模索している。城島瓦も同様であり、洪田瓦工場では多様な新商品づくりに挑戦し、オーダーメイド可能なデザイン瓦なども製品化した。壁建材については、今回の取組以前に(株)久留米リサーチ・パークの可能性調査事業(2016)を活用した「軽量加飾壁建材の開発」を福岡県工業技術センターと共に取組み、その成果を久留米アリーナ(久留米市、2019 竣工)の内装材として施工している。この事業終盤に久留米市を通じて西日本鉄道(株)より今回の観光列車内装材製造の相談があり、福岡県工業技術センターと試作を重ね、鬼師の協力の下、製品化を実現した。

4. 製品化、販売に成功したポイント

今回の製品開発では、発注元である西日本鉄道(株)、施工業者である川崎重工業(株)を含め、関係したどの機関も鉄道車両の内装材として瓦が本当に使用可能なのか知見を有していなかった。そのため、それぞれの機関が専門性を活かしながらも、それぞれが積極的に「いかにしてこれを実現するか」を検討し、立場を超えて協力できたことは大きなポイントであった。加えて、デザイナーのイメージと瓦製造現場における現実的な仕様の摺合せの役割を福岡県工業技術センターが担い、双方の意向をうまく「通訳」できたことも開発が円滑に進んだ大きな要因であった。しかし、なにより初の本格的観光列車「THE RAIL KITCHEN CHIKUGO」を地域産業とともに最高のものに作り上げたいという西日本鉄道(株)の熱い想いと、城島瓦産地における瓦職人のこだわりが相まって、一枚ずつ丁寧な仕事を重ねた結果が、新しい技術の確立とユニークな瓦建材の商品化に結びついたものと認識している。

5. 今後の展開、波及効果など

今回の開発品を含め観光列車に採用された製品群については、西日本鉄道(株)から販売許可(車内限定販売品は除外)を受けているため、直ちに商品化可能である。ただし、今回の製品はいずれも特注品で高めの価格設定となっていることから、より多くのユーザーに瓦製品を利用してもらう目的で、今回の製造技術を活かした一般商品設計を行い、幅広い選択肢を提供する予定である。また、今回最も薄い「瓦コースター」に関しては、城島エリアの木材加工会社と連携し、安価で自由度の高いプレス型製造のスキームが構築できている。そのため、少量多品種のオーダーメイド受注としてイベント用ギフトなどの販売実績が出始めており、身近な生活空間においてイブシ瓦に親しんでもらえる効果も期待できる。

発表者紹介(企業)

洪田瓦工場

代表 洪田 良一

苦労してつくった壁や床、洗面台を乗せた列車が地域を走っているのは純粋にとっても嬉しいです。城島瓦は「いぶし銀」と呼ばれる独特の色合いが特徴で、お客さまがリラックスして食事や会話を楽しみ、ふとした時に城島瓦に目をとめて、「いいなあ」と思っていたら最高です。

発表者紹介(公設試)

福岡県工業技術センター 化学繊維研究所

専門研究員 阪本 尚孝

城島瓦を屋根瓦としてだけでなく、床材・壁材などに利用する可能性を拡大していくことが課題になっており、今回のチャレンジは新たな市場を切り開いていくためにも大きな意義がありました。今後も城島瓦が幅広く利用されることを願っています。

企業情報

■名称：洪田瓦工場 ■代表者：代表 洪田 良一

■創業：1913年(大正2年)4月 ■従業者数：3人

■所在地：〒830-0211 福岡県久留米市城島町檜津887

■TEL：0942-62-3324 ■FAX：0942-62-3924 ■URL：<https://www.joujima-kawara.com/>

■主力商品

- ・いぶし塀瓦
- ・いぶし壁瓦
- ・小瓦
- ・いぶし敷瓦
- ・美術瓦
- ・花器等瓦製品

「卵の殻で未来を変えるー未利用卵殻のリサイクルシステム開発及び高機能素材の創成ー」

(概要)

割卵工場から出る卵殻をリサイクルするシステムを開発し、卵殻粉末を様々な用途で商品化しています。卵殻から分離して得られる卵殻膜はユニークな素材ですが、水に溶けないため用途が限られていました。そこで、卵殻膜を温和な条件で可溶化する技術を確立し、化粧品原料として上市しました。

(企業発表者) 株式会社グリーンテクノ21 営業部 営業本部長 白水 亮真

(公設試発表者) 佐賀県工業技術センター 食品工業部 特別研究員 柘植 圭介

1. 成果品（製品）紹介

タンパク質分解酵素を使って卵の薄皮（卵殻膜）を温和な条件で加水分解し、可溶化する技術を確立しました。

可溶化した卵殻膜は、人の皮膚や毛髪との親和性が高いアミノ酸であるシスチンを多く含んでいます。メラニン合成抑制作用（美白作用）や毛髪ケラチンの保護作用が期待され、化粧品原料として活用されています。



卵の薄皮（卵殻膜）



タンパク質分解酵素による卵殻膜の可溶化

2. 開発背景（テーマとの出会い、人との出会い等）、苦労話など

割卵工場では、加工食品の原料である液卵を加工する際に年間 20 万トンもの卵殻を排出しており、ほとんどが産業廃棄物として処分されています。(株) グリーンテクノ21 は、卵殻の乾燥微粉碎機を割卵工場に設置し、製造される卵殻粉末を買い取って自社で様々な商品に加工するリサイクルシステムを開発しています。卵殻には薄皮（卵殻膜）が付着しており、主成分はタンパク質です。一部の製品の加工時に卵殻膜を分離しており、その有効活用が期待されましたが、卵殻膜は水に溶けないため機能性材料としての汎用性が低く、用途が限られるのが難点でした。「卵殻膜を可溶化して用途を拡げ、商品価値を高めたい」との技術相談をきっかけに、同社と佐賀県工業技術センターとの共同の取組がスタートしました。



卵殻の乾燥微粉末化によるリサイクルシステム

3. 製品化までのプロセス、体制など

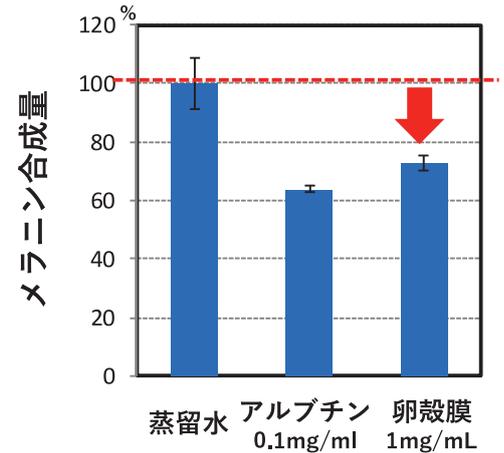
卵殻膜タンパク質の主な構成アミノ酸であるシスチンは、タンパク質の鎖同士をつないで分子構造を強固にしています。したがって、卵殻膜はそのままの形では水に溶けず、温和な方法で可溶化しにくいという課題がありました。一方で、酸・アルカリを使う加水分解法では、中和によって多量の塩が生成し、塩の除去のためのコストが上がってしまいます。そこで、タンパク質分解酵素（プロテアーゼ）で加水分解することによる可溶化を試みました。プロテアーゼの種類や処理条件を詳細に検討し、温和な条件で卵殻膜タンパク質の 50%以上を可溶化する技術を確立しました。

卵殻膜に多く含まれるシスチンは人の皮膚や毛髪との親和性が高いことから、まずは、酵素処理加水分解卵殻膜（Enzymatic Hydrolyzed Egg Shell Membrane : EH-ESM）の化粧品原料化を試みました。

4. 製品化、販売に成功したポイント

以下に挙げる特徴が市場における差別化ポイントとなり、EH-ESM を化粧品原料として商品化することができました。

- ①高シスチン含量：EH-ESM は、すでに上市されているアルカリ加水分解卵殻膜に比べてシスチンの含量が高いため、人の皮膚や毛髪との高親和性が期待されます。
- ②美白作用：培養細胞を用いた試験により、EH-ESM が細胞のメラニン合成を抑制することが明らかとなりました（右図）。
- ③パーマ剤による毛髪ケラチンの損傷に対する保護作用：毛髪モデルであるケラチンフィルムを用いた試験により、EH-ESM が、パーマ剤によるケラチンの重量損失を抑制することが明らかとなりました。
- ④低アレルギー性：原料に 500ppm 以上含まれている卵白アレルギーが酵素処理により 20ppm 以下に低減し、皮膚への安全性が向上しました。



マウスB16メラノーマ細胞におけるEH-ESMのメラニン合成抑制作用

5. 今後の展開、波及効果など

EH-ESM は化粧品原料として市場で一定の評価を受けましたが、市場で必要とされる数量に限りがあるため、卵殻膜の排出量に見合った生産ができません。そこで、次なる取組として、酵素処理加水分解による卵殻膜の液体肥料化に挑戦しています。卵殻の主成分は炭酸カルシウムで、酸性に傾いた土壌の pH を中性に調整する作用があります。そこで、卵殻と卵殻膜の混合物を処理して、卵殻の機能も併せ持つ液肥の試作や、農家との共同研究による栽培試験などを展開し、卵殻素材の市場拡大を目指します。

発表者紹介（企業）

株式会社グリーンテクノ 21

営業部 営業本部長 白水亮真

加工食品の市場が伸びるにつれ割卵業者の廃棄物処理量も増えており、卵殻のリサイクルの需要も高まっています。私たちは、今後も県工業技術センターと二人三脚で製品開発に取り組み、将来は、「リサイクル」や「廃棄物」という言葉自体をなくしていきたいと思っています。

発表者紹介（公設試）

佐賀県工業技術センター

食品工業部 特別研究員 柘植 圭介

廃棄物リサイクルと高収益化の両立は非常に困難なことですが、卵殻や卵殻膜の独創的なリサイクルシステムを構築し、新たな商品づくりに邁進する姿勢は素晴らしいと思います。「卵の殻で未来を変える」ことの実現のため、いっそうの技術支援に励みたいと考えています。

企業情報

■名称：株式会社グリーンテクノ 21 ■代表者：代表取締役 下 浩史

■創業：2003年2月 ■資本金：78,750,000円 ■従業者数：12人

■所在地：〒849-0031 佐賀県佐賀市鍋島町蠣久 1539-1

■TEL：0952-30-0702 ■FAX：0952-30-0703 ■URL：http://green-21.com/

■主力商品

- ・グラウンド用白線「ガイアフィールドライン」
- ・有機 JAS 認定農業資材「アミノのチカラ」
- ・その他卵殻/卵殻膜を原料とした高機能素材

「新エネルギー用ボルトの製品化および海外への進出」

(概要)

新エネルギー用ボルト(高強度ボルト)における製造プロセスのコストダウンの実現および高品質な高強度ボルトを開発した。その結果、開発した風力発電関連ボルト類は、2018年、2019年に、経済産業省認定を取得し、さらに海外へ進出することができた。

(企業発表者) ハマックス株式会社 取締役 濱田 幹雄

(公設試発表者) 長崎県工業技術センター 応用技術部 工業材料科長 瀧内 直祐
主任研究員 福田 洋平

1. 成果品(製品)紹介

ボルトの製造プロセスにおいてコストダウンを図り、高強度なボルトを開発した。開発した高強度ボルトは、海洋産業、環境エネルギー、プラントなど様々なニーズがあり、その中でも洋上風力などの風力発電設備に使用される締結ボルトは、高強度で大型(直径39mm以上)である。高強度ボルトの呼び引張強さ(引張強さ)は1000MPaとなった。

今後の高強度ボルトの市場シェアにおいて、風力発電事業へのポテンシャルは大きく、中でも、洋上風力発電設備はこれからの量産化を目指すものであり、その市場に品質が安定した高強度ボルトの供給拡大を図ることは、風力発電設備の発展にも必須となる。



風力発電



風力発電関連ボルト

2. 開発背景(テーマとの出会い、人との出会い等)、苦労話など

市場のニーズおよびお客様のご要望で大型(直径39mm以上)締結ボルトを開発することになった。大型の高強度ボルトの開発は経験がなく、すべては手探りの状態であった。毎日、長崎県工業技術センターに来所する日もあった。長崎県工業技術センターと共同研究を進め、ボルトの製造プロセスのコストダウンの取り組み、高品質なボルト及び評価装置の開発にチャレンジし、新エネルギーの高強度ボルトにおける製品化が実現した。製造プロセスのコストダウンにおいて、長崎県工業技術センターが表面処理技術、脱脂技術を開発し、技術移転を行った。風力発電関連ボルト類の認定を取得するためには、幅広い評価試験の結果が不可欠であり、評価試験については、工業技術センターの依頼試験、設備開放を最大限に活用しながら、数多くの高強度ボルトの評価試験を行った。



設備開放による引張試験

3. 製品化までのプロセス、体制など

長崎県工業技術センターと平成24年から共同研究を取り組み、「長崎県地場企業支援ファンド事業」、「ものづくり支援補助金」等に採択され、研究開発を推進することができた。

高強度ボルトの製品化までのプロセスは以下のとおりである。

- ・ 製造プロセスのコストダウンの取り組み（熱間鍛造（表面処理）技術、脱脂技術の開発及び技術移転）
- ・ 高強度ボルトの試作及び評価試験の検討
- ・ 評価試験機の開発及び試作
- ・ 高強度ボルトの製品化

4. 製品化、販売に成功したポイント

高強度ボルトの製品化に向けて長崎県工業技術センターとの連携強化により、技術相談、設備開放、依頼試験、研究開発等の幅広く、きめ細やかな支援があった。毎日、工業技術センターに来所し、試作、評価試験、試験結果の検討の繰り返しによって、製品化に成功し、風力発電関連ボルト類の認定を取得することができた。

5. 今後の展開、波及効果など

風力発電設備に関する製造や営業の拠点と位置づけ、トルコに現地企業との合弁会社を設立した。風車のタワー部分やブレード（羽根）に使用されるボルトを製造し、高品質を徹底して、中国など外国企業との差別化を図り、洋上風力発電が盛んな欧州での事業展開を目指す。

発表者紹介（企業）

ハマックス株式会社

取締役 濱田 幹雄

（企業として開発に携わった感想、企業にとってのメリット等）

大型の高強度ボルトの開発は初めての経験で、不安も大きく期待も大きいところからスタートしました。弊社だけではなく、地元の長崎県工業技術センターの方々が親身になって協力し、今までやってきたからこそ、高強度ボルトの製品化が実現し、海外への事業拡大につながったと実感しています。

発表者紹介（公設試）

長崎県工業技術センター

工業材料科長 瀧内 直祐

主任研究員 福田 洋平

（研究者として開発に携わった感想）

長崎県工業技術センターが表面処理技術、脱脂技術を開発し、技術移転に取り組みました。高強度ボルトの製品化を目指して、熱い思いで濱田取締役と一緒に高強度ボルトの評価試験等を毎日行いました。今後、更なる事業の拡大のため、様々な支援を行いたいと思います。

企業情報

■名称：ハマックス株式会社

■代表者：代表取締役社長 濱田 康平

■創業：1996年

■資本金：30,000,000円

■従業員数：178人

■所在地：〒859-3153 長崎県佐世保市三川内新町15番地1

■TEL：0956-20-3010

■FAX：0956-30-6700

■URL：<http://www.hama-x.co.jp/>

■主力商品

- ・ 発電プラント関連ボルト類
- ・ 風力発電関連ボルト類
- ・ 造船関連ボルト類

「天草産地域資源を活用した機能性表示食品開発」

(概要)

天草地域で栽培されているモリンガを利用した機能性表示食品を2019年10月より販売開始した。この商品は産・学・官連携共同研究の成果によるもので、モリンガを主原料とした機能性表示食品としても全国で初めてである。モリンガは北インド地方原産のワサビノキ科の植物であり、モリンガの葉には、90種類以上の食品成分が含まれており、食糧が十分に確保できない地域の栄養源として活用されている。また2007年には世界食糧計画に採用され、スーパーフードとして注目されている。

(企業発表者) 天草モリンガファーム(株式会社アマーサ) 代表取締役 四方田 徹

(公設試発表者) 熊本県産業技術センター 食品加工技術室 研究参事 佐藤 崇雄

1. 成果品(製品)紹介

天草モリンガファーム、崇城大学及び熊本県産業技術センターの共同研究により開発した「機能性表示食品 モリンガ GABA(パウダー)」は熊本県産モリンガを100%使用したサプリメントである。モリンガはアミノ酸の1つであるGABA(γ-アミノ酪酸)を多く含有し、主に抑制性の神経伝達物質として血圧の降下作用やストレス緩和などの機能していることが明らかになっている。



2. 開発背景(テーマとの出会い、人との出会い等)、苦労話など

平成20年10月に四方田社長が熊本県産業技術センターに「モリンガを栽培したが、加工や商品開発などについて相談したい」とのことで来所された。当時の「モリンガ」は認知度ゼロと言っても過言では無いくらいの植物であったが、その後試験研究を進めていき有効性や付加価値等が明らかになっていた。モリンガパウダーに乳酸菌を添加した商品やモリンガ茶などをリリースし、認知度あげていった。2015年(平成27年)4月1日に特定保健用食品(トクホ)や栄養機能食品とは異なる、新しい食品の表示制度「機能性表示食品」制度が施行されたのを機に、崇城大学を加え産学官連携体制をスタートさせ「モリンガ」を「機能性表示食品」として商品化する試験研究開発が開始され、令和元年10月に「機能性表示食品 モリンガ GABA(パウダー)」をリリースした。

3. 製品化までのプロセス、体制など

本取り組みは天草モリンガファーム、崇城大学及び熊本県産業技術センターの産学官共同研究を軸に熊本県や上天草市など地方自治体の様々な支援を受けながら約3年かけて開発したものである。商品が天然物であるため、「機能性表示食品」の核となる関与成分の確認を頻繁に行う必要があるが、成分分析やその他、品質管理技術のサポート体制なども構築し、高品質の商品販売を行っている。

4. 製品化、販売に成功したポイント

本商品を発売する前に右に示す天草モリンガファームにしかできない商品開発を行いネット通販などを通じ一定数のリピーターを獲得していたため、「機能性表示食品 モリンガ GABA（パウダー）」を販売開始した際も注目を集める事が可能となった。また、各種展示会などにも積極的に出展し「モリンガ」の認知度向上に務めた。機能性表示食品の申請は中小企業にとっては技術的にも金銭的にもハードルは高いが、天草モリンガファームの四方田社長の熊本で熊本産の原料を使った機能性表示食品を開発するという強い意志がなければ実現不可能であったと感じている。



5. 今後の展開、波及効果など

「モリンガ」の認知度が向上し取扱量は増加している。地域の休耕地などを活用し作付け面積を大きくすることにより、放棄農地が減少し地域の雇用創出についても期待できる。



発表者紹介（企業）

天草モリンガファーム（株式会社アマーサ）
代表取締役 四方田 徹

モリンガを全国の皆様の健康に役立てよう！この一心で天草で本格的に栽培・販売を手がけてきました。今後もさらなる研究を重ね、皆様の健康に寄り添える食品をお客様の元に届けられるように日々精進します。

発表者紹介（公設試）

熊本県産業技術センター
研究参事 佐藤 崇雄

モリンガとは何か？から初めて約12年になりますが、まだまだ未解明な部分もたくさんあります。引き続き試験研究を継続して、地場産業の活カアップに貢献できればと考えております。

企業情報

- 名称：天草モリンガファーム（株式会社アマーサ） ■代表者：代表取締役 四方田 徹
- 所在地：〒869-3603 熊本県上天草市大矢野町中 4434-2
- TEL：0964-59-5200 ■FAX：0964-59-1030 ■URL：<https://amakusa-moringa.com/>
- 主力商品
 - ・機能性表示食品 モリンガ GABA（パウダー）
 - ・バージンモリンガプレミアム
 - ・モリンガサプリ乳酸菌プラス
 - ・【緑のラベル】モリンガサプリ

「ドローン検査装置の研究開発」

(概要)

近年、ドローンは全地球航法衛星システム情報で設定した飛行ルートを自律飛行することができるようになり、今後、様々な産業用途での普及が想定される。現在はメーカーが機体の安全性を保証しているが、規格化された測定法が存在していないので、メーカー間での機体性能を単純に比較できない。この課題を解決するため、屋内でドローンをロボットに把持したまま安全に機体性能を評価するドローン検査装置(商品名:ドローンアナライザー)の研究開発について紹介する。

(企業発表者) ciRobotics 株式会社 代表取締役社長 小野俊二

(公設試発表者) 大分県産業科学技術センター 電磁力担当 主幹研究員 下地広泰

1. 成果品(製品)紹介

★屋外飛行なしで機体性能を測定できるので安全&効率的！

ドローンアナライザーは、ドローンを把持するロボット、各種センサを搭載した計測基板部、制御・解析ソフトウェアで構成されています。ロボットアーム先端には6分力計を設置し、3軸方向の荷重方向とモーメントを計測し、ドローンの飛行挙動を3次元情報としてフィードバックすることで、ロボットアームをドローンの自由な動きに追従させ、ドローンの飛行挙動を把握しています。

各種センサから浮上力、消費電力、振動等の機体性能評価から航続時間解析、飛行制御解析を試験し

ます。その後改良を重ねて、実飛行データによる飛行シミュレーション機能など、機体開発には欠かせないデータ取得を可能にする装置となりました。また外部電源供給による耐久試験の実施など信頼性の向上にも役立てられます。

★必要な機材はすべてオールインワンパッケージ化！

ドローンアナライザーは、ロボットアーム先端に測定対象ドローンを設置し、計測基板部とワンタッチ接続するだけで、すぐに本格的な計測をスタートさせることができます。



2. 開発背景(テーマとの出会い、人との出会い等)、苦労話など

ドローンアナライザーは、安心・安全をモットーとする当社ドローン開発現場の「フライト前にドローンの性能を評価したい」という声から生まれました。当時、特殊な大型ドローンの開発を手がけていたのですが、設計通りの機体性能が出ないことや初飛行でモータが炎上したりするなどの課題を抱えていました。大分県産業科学技術センターのものづくりプラザに入居し、いろいろな研究員の方と気軽に意見交換出来る環境になったことから、電磁力担当にドローンモータの性能評価について相談したところ、モータとプロペラを一部品として性能評価する方法を提案いただきました。そこからドローン機体性能評価へと拡張していき、約6年でドローンアナライザーの商品化に成功しました。

3. 製品化までのプロセス、体制など

研究開発初期段階から大分県産業科学技術センターと共同研究契約を締結し、様々な基板や取付ブラケットなどを自作しながら開発を進めてきました。その後、大分県の補助金を獲得したことで製品化を加速させ、計測基板のオールインワン化、取付ブラケットの汎用化、ユーザーインターフェイスを含めた制御ソフトウェアを他の企業の協力の下、開発するとともに、外観についても洗練されたものを作製し、ドローンアナライザーの製品化に成功しました。

4. 製品化、販売に成功したポイント

日本で例を見ないユニークな装置ですが、周知を行うきっかけがなければその優位性も認知されません。そうしたことから、共同研究開発先の大分県産業科学技術センターに開発試作機を設置することで、いろいろな方々にデモンストレーションを行ってきたことが功を奏したと思います。また大分県が推進するドローン産業の育成事業にも助けられ、日本の各種ドローン団体や経済産業省、国土交通省、NEDOといった国のドローン行政にかかわる方々に興味をもってもらい実際に見学をしていただきました。こうした取り組みがあって、装置の優位性を理解していただき、知名度が向上し、販売に繋がったと考えております。

5. 今後の展開、波及効果など

まだ日本ではドローンの明確な機体安全基準およびそれを証明する検査装置がない状況なので、ドローンアナライザーをドローン性能に関する公的な検査装置にすることを目標としております。ドローンを活用した業務というのは年々増加傾向にあり、それに伴う事故などのリスクも増加しております。特に産業目的の大型機体では事故が発生した場合に大きな損害をもたらす可能性があります。そこでこのドローンアナライザーを用いることによって、明確な検査基準のもと安全な機体かどうかを操縦者の勤や経験ではなくデータとして確認ができる仕組みを作っていきたいと考えております。

最終的には自動車や航空機と同様に、型式認証、車検、損害保険等級判定のような制度をドローンにおいても実施し、その検査を担う重要な装置としてドローンアナライザーを広く普及させたいです。

発表者紹介（企業）

ciRobotics 株式会社

代表取締役社長 小野 俊二

ドローンメーカーとして、開発したドローンの安全性を実証することの必要性をずっと考えておりました。今回の開発によって、その構想が実現できたことは何よりも喜びを感じております。現状に満足せず、お客様のニーズに応えることで、更なる機能向上、ドローン業界の健全な発展に寄与できるように努力していきます。

発表者紹介（公設試）

大分県産業科学技術センター

電磁力担当 主幹研究員 下地 広泰

私の専門は電磁力関連技術で、主として磁気計測技術の研究開発に携わっています。ドローンについては素人でしたが、計測技術を応用することで、企業のお役に立てた喜びとともに、自分の技術範囲が大きく広がったことを実感できました。公設試の一員として、ドローンアナライザーが標準試験規格化に繋がるよう研究開発を続けます。

企業情報

■名称：ciRobotics 株式会社 ■代表者：代表取締役社長 小野 俊二

■創業：2015年6月10日 ■資本金：4,500万円 ■従業者数：15人

■所在地：〒870-0848 大分市東大道二丁目5番60号

■TEL：097-585-5630 ■FAX：097-585-5631 ■URL：<https://www.cidrone.jp/>

■主力商品

・無人飛行機またはロボット制御システムの研究開発、製造、施工、保守管理、販売及び輸出入

テーマ名

「高級魚陸上養殖における溶存酸素管理のIoT化に関する研究」

(概要)

陸上養殖において、いけすの溶存酸素の管理は魚の生死や生育の具合に関わるため、非常に重要であり、この溶存酸素の日常の管理に多大な労力がかかっている。

本研究では、IoT 技術を導入し、市販デバイスの組合せによる溶存酸素管理システムを構築し、酸素供給制御を行うことで、いけすの溶存酸素管理の適正化・自動化の可能性を検討した。

(企業発表者) 九州宮崎・くしま 未来養殖ラボ (有限会社大田商店)
代表取締役 大田 幸宏

(公設試発表者) 宮崎県工業技術センター 機械電子部 技師 川野 宣彦

1. 成果品 (製品) 紹介

高級魚陸上養殖における溶存酸素(以下、DO : Dissolved Oxygen)管理について、IoT 化を図った。従来は30基ほどの水槽を一つひとつ人力でDOの測定を行い、DO値に応じて酸素供給バルブを調節する必要があるため、DO管理には1日3時間もの作業時間がかかっていた。IoT技術の導入により、管理にかかる労力の軽減を図ることができた。また、DOの見える化に並行して酸素供給制御システムを構築し、供給量の平滑化による酸素コスト削減に寄与する可能性が得られた。



2. 開発背景 (テーマとの出会い、人との出会い等)、苦労話など

未来養殖ラボは、ヒラメやふぐ、ウナギなどの高級魚の陸上養殖を行っている。10年程前、ヒラメ養殖は、クドア属寄生虫などの影響を受け、事業縮小などの大きなダメージを受けた。そこで県水産試験場・南那珂農林振興局と水質環境改善のための水質管理システムを開発し、クドア属寄生虫の防除に成功し、現在では100%近い生存率まで回復した。

生存率の回復及び水質環境の向上により、いけす1基あたりのヒラメ飼育尾数2.5倍を実現した。しかしながら、飼育尾数が増えたことで、酸欠の危険性が増し、いけすのDO管理がシビアになった。

DOの管理には多大な労力がかかっており、作業時だけでなく夜間や養殖場が無人の場合には水槽の状況がわからず心配が尽きなかった。

自動化への期待は大きいですが、大掛かりなシステムの導入は中小企業にとってはコスト的に厳しく、またDO管理に特化したシステムが市場になかった。そこで宮崎県工業技術センターに相談をした。

3. 製品化までのプロセス、体制など

未来養殖ラボが、日常作業である酸素供給量の調節や給餌、給水のタイミングなどを記録。工業技術センターがDO管理システムを構築し、DOのデータを取得した。取得したDOデータと日常の作業記録とを突合わせ、作業とDOとの関係などをもとに半自動酸素供給システムを構築した。

- ① 現況作業のデータ化
- ② センサの設置によるDOのデータ化
- ③ 現況作業とDOデータとの突合せ解析
- ④ DO値の推移をもとにした半自動酸素供給システムの構築

4. 製品化、販売に成功したポイント

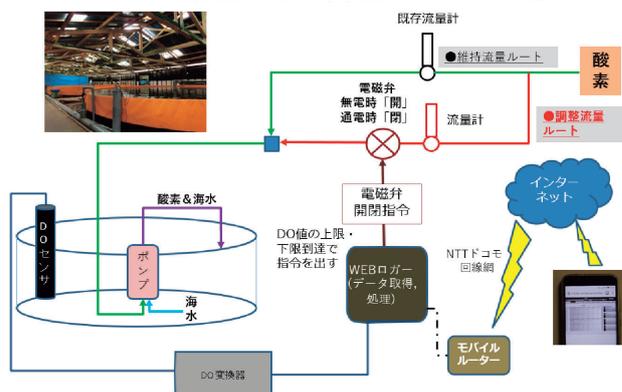
未来養殖ラボは、高級魚の陸上養殖について豊富な実績を持ち、陸上養殖における水質管理に対するノウハウが蓄積されているため、DO 値の変化の原因推察や酸素供給量と溶存酸素の関係性などを判断し、現場にあったシステム構成を構想することができた。

宮崎県工業技術センターでは、農産物の貯蔵や高齢者の見守りなどで IoT 技術による遠隔監視制御などのシーズを持っていた。

企業と公設試のお互いの強みをうまくミックスすることで DO 管理、酸素供給システムを構築することができた。システム構成については市販デバイスを活用することで、プログラミングの知識がなくてもシステムの構築や保守が簡易に行えるようになった。



大田商店設置溶存酸素濃度管理システム概略図



5. 今後の展開、波及効果など

ヒラメの生態をさらに調査し、データのパラメータを増やすことで、最適な酸素制御のパターンを追求し、コストの適正化を図っていきたい。さらに、酸素の供給量と DO 値、餌の消費の関係を明らかにすることで、より高度な養殖技術を追求していきたい。

また、IoT とはあまり関係のなかった企業が技術導入し、メリットなどを提示することで、中小企業の先駆的な事例として県内の企業などに示していききたい。

発表者紹介 (企業)

九州宮崎・くしま 未来養殖ラボ
代表取締役 大田 幸宏

DO 管理システムを構築・導入することで通常の養殖では見ることのできない DO の時系列変化を知ることができ、大きな気づきを得ました。従来の経験による養殖技術に、データにもとづいた運用を付加することでより安定的に養殖を行えるようになりました。

発表者紹介 (公設試)

宮崎県工業技術センター
技師 川野 宣彦

陸上養殖という新たな分野に関わることができ、とても貴重な経験となりました。システム構築時の現場施工性や導入後の保守性など、多くの課題もありましたが、ひとつずつ解決することで、作業労力軽減のお手伝いをすることができました。

企業情報

■名称：九州宮崎・くしま 未来養殖ラボ (有限会社 大田商店) ■代表者：代表取締役 大田 幸宏
■創業：1956年12月 ■資本金：10,000,000円 ■従業員数：3人
■所在地：〒880-0001 宮崎県串間市西方14934番地
■TEL：0987-72-0626 ■FAX：0987-72-3867 ■URL：<https://m-y-lab.com>

■主力商品

- ・黄金のヒラメ
- ・トラフグ
- ・黒潮うなぎ
- ・夢の塩



「トラック荷台用竹床材の国産化に向けた取組み」

(概要)

鹿児島県は豊富な竹の蓄積量を誇る地域です。竹林の整備および切り出された竹材の有効活用のために、従来トラック用床材として使用されてきた中国産竹集成材の国産化に取り組みました。試作品の強度試験や接着性能試験により性能確認を行い、製造条件へのフィードバックを繰り返すことで、メーカーの要求性能を満たす製品を開発しました。

(企業発表者) 株式会社未来シティ研究所 代表取締役 瀧澤 宏

(公設試発表者) 鹿児島県工業技術センター 地域資源部 研究員 中原 亨

1. 成果品（製品）紹介

当社の製品は、孟宗竹をカットした「ひご」を接着剤で圧着し、幅 300mm、厚さ 21mm の集成材に加工したもので、耐久性・耐摩耗性・耐水性に優れ、カビが生えにくく、かつ軽量で十分な価格競争力があります。フィンガージョイント接合により、長さは最大で 9.7m まで製造することが可能です。



2. 開発背景（テーマとの出会い、人との出会い等）、苦労話など

孟宗竹は長らく、食用、生活資材、建築材料などに広く利用されてきましたが、プラスチック製品や輸入材に代替されて、国内での竹材の利用が激減していました。竹林が放置されることで、孟宗竹の繁茂は里山の生態系を乱し、シカやイノシシなどがタケノコを食べに出没するなど、農山村における獣害の一因にもなっていました。そこで、竹材や人材など、今ある地域資源を活用して、雇用や収益を生み出し、地域を元気にする事業を興しました。

一方、トラック業界では、古くからインドネシアやマレーシア産のアピトンが輸入され床板として使用されていましたが、現地における違法伐採問題や環境保全運動により、材料の入手が困難になっていました。アピトンに代わる床材として、中国から輸入された竹集成材が床板として使用され、強度的に問題ないことが認識されてきているのですが、これも輸入品ということで、やはり安定供給やコストの面で問題を抱えていることは同じ状況でした。そこで、竹という素材が性能面で問題ないと確認できているのであれば、これを日本の竹で実現できるのではないかと考え、今回の国産化の取組みが始まりました。

製造するにあたってはフィンガージョイント接合部の強度確保が一番の課題で、継ぎ手の長さや接着剤による違い、嵌合圧の調整など数多くの試作と曲げ強度試験を繰り返し、適切な製造条件にたどり着くことができました。

3. 製品化までのプロセス、体制など

2017年 6月 未来シティ研究所事業開始

2018年 5月 工業技術センターでの試験を開始し、試作と試験の繰返し

○試験実施項目

- ・物性試験（曲げ、衝撃曲げ、FJ 接合部曲げ、硬さ等）
- ・含水率測定
- ・接着性能試験（ブロックせん断試験、はく離試験）

2019年 8月 集中荷重試験にて、要求仕様のクリアを確認



4. 製品化、販売に成功したポイント

●豊富な資源、竹材活用の要望、地元の人材

鹿児島県は全国トップの孟宗竹蓄積量があり、中でもさつま町には竹林が多く、近場に豊富な資源が存在します。また、竹林の整備や竹材の有効活用は社会的なニーズでもあり、地元の伐採作業員の協力によって原竹を効率的に集めることができました。

●販売先を重視した製品開発

最初に大手メーカーが求める製品を聞き取り、そこを製品規格とすることで、他の製品との差別化を図りました。

●工業技術センターによる技術支援

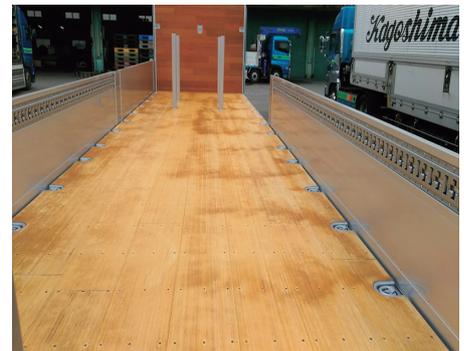
社内で試作品にフォークリフトを乗せることで大まかに強度を知ることができましたが、品質として確認するためには強度試験による数値化が必要でした。細かい仕様の変更による性能向上が逐一数値に現れることで、短期間での製造技術を向上させることができました。



5. 今後の展開、波及効果など

当社と顧客そして社会の「三方良し」の持続型経営を続け、従業員や地域社会が幸福であることに留意しています。今後も鹿児島での生産を続けることにより、地域資源の活用、持続可能なビジネス、高齢者の生き甲斐づくり、生態系の保全などに寄与していきたいと考えています。

また、竹集成材は家具や建築床板などでの利用も十分に考えられることから、他業種と連携することで新しい用途への利用にも挑戦していきたいと思えます。



発表者紹介（企業）

株式会社未来シティ研究所
代表取締役 瀧澤 宏

放置竹林の増大で竹林は年 10%拡大すると言われます。

弊社は竹集成材を、生産することによって、竹林整備となり、地球に優しい事業で、地域を元気にして行くと自負しております。

発表者紹介（公設試）

鹿児島県工業技術センター
研究員 中原 亨

どのような方法で試験を行えば従来品との違いや改良前後の製品の性能を正確に比較出来るかを第一に、試験を実施しました。

新たなサプライチェーンの構築による、地域の発展につながればと思います。

企業情報

- 名称：株式会社未来シティ研究所 ■代表者：代表取締役 瀧澤 宏
- 創業：2017年6月 ■資本金：135,000,000円 ■従業員数：16人
- 所在地：〒895-2104 鹿児島県薩摩郡さつま町柏原 4970-1
- TEL：0996-31-9220 ■FAX：0996-31-9221 ■URL：<https://take-miraicity.jimdofree.com/>
- 主力商品

- ・竹集成材（トラック荷台の敷板・床板）
- ・竹パウダー（土壌改良剤、家畜厩舎の敷き藁）

「粉体殺菌技術に関する研究開発」

(概要)

5社が連携する健康食品製造共同体と当センターとの共同研究で、5つの粉粒体（健康食品原料）に対し、圧力・過熱温度を変えて気流式加圧殺菌試験を行いました。その結果、全ての素材において、0.2MPa(164℃)の条件で菌数が低減し、素材の品質（物性や色調、風味、ポリフェノール含量等）劣化が少ない殺菌条件を得ました。

(企業発表者) 健康食品製造共同体 ((株)比嘉製茶、(株)沖縄ウコン堂、農業生産法人(株)仲善、金秀バイオ(株)、(有)沖縄長生薬草本社)、代表者：(有)沖縄長生薬草本社 総務部長 呉屋 克宏

(公設試発表者) 沖縄県工業技術センター 食品・醸造班 主任研究員 鎌田 靖弘

1. 成果品（製品）紹介

本研究成果は、①各社既存の装置や技術では、色等の品質劣化が生じることから県外委託していた乾燥原料の殺菌工程を、県所有の機器を活用することで、一部の企業では県内で全て加工することが可能となりました。②殺菌工程の評価に用いる微生物検査技術を導入して、品質管理室を立ち上げました。③県内共通の課題を解決することで、企業間の連携が一層深まりました。



モロヘイヤの殺菌（品質：変色の改善結果）

2. 開発背景（テーマとの出会い、人との出会い等）、苦労話など

殺菌工程は食品製造にとって欠く事の出来ない重要工程ですが、湿熱殺菌による素材の品質劣化が大きいことから、県外企業に殺菌工程を委託せざるを得ない状況にあり、結果としてコスト高となり販路縮小の原因の一つになっていました。

課題の解決として、県は平成27年度にパイロットスケールの粉粒体気流式殺菌装置（KPU-10T-EPH：(株)大川原製作所）を、沖縄健康バイオテクノロジー研究開発センターに県内企業への開放機器として導入しました。しかしながら、ハンドリングの問題があり、なかなか稼働率が向上しませんでした。そのため、平成29年度に当センターで主催した生物資源利用技術研究会や（一社）沖縄県健康産業協議会から、当センターを中心として県内企業が粉粒体の殺菌が可能となるように、試験研究課題化の要望を度々頂きました。



粉粒体気流式殺菌装置

3. 製品化までのプロセス、体制など

県内企業5社（製造部を有し殺菌を県外に委託製造している）が連携した健康食品製造共同体を結成してもらい、当センターと共同研究を行うことになりました。県内生物資源の健康食品等への活用促進を目的に、各社1素材ずつ、計5素材（モロヘイヤ粉末、シークワサー搾汁残渣粉末、ニガウリ粉末、ノニ搾汁残渣粉末、蒸気処理した春ウコン粉末）を用いて、品質を保持しつつ、各社の製品規格内の菌数に低減させるための殺菌技術に関する研究を行いました。



健康食品製造の流れ

4. 製品化、販売に成功したポイント

本研究を行う中、各社の信頼性が徐々に増し、とりわけ微生物検査技術に至っては、まず当センターから県内企業に技術指導し、次に県内企業間同士でも意見交換や情報共有を行い、これまでにない連携の強化が図れたことが何よりも成功の秘訣でした。その内の1社は、品質管理室を立ち上げるに至りました。



工業技術センターにて微生物検査を品質管理担当者へ技術指導している様子



5. 今後の展開、波及効果など

- ①本研究を通して、県外に委託加工していた工程が、県所有の機器を活用することにより、一部の企業では県内で全て加工することが可能となり、より「こだわった品質」を追求できるようになりました。
- ②本研究を通して、県内企業間連携が一層高まり、お互いを補って高める気運となりました。
- ③県産素材に適した少量多品種型を得意とする made in okinawa 型のものづくりが可能となりました。

発表者紹介（企業）

健康食品製造共同体 代表：(有)沖縄長生薬草本社

- ①(株)比嘉製茶 製造部部长 喜屋武 満
 - ②(株)沖縄ウコン堂 統括部長 仲程 俊規
 - ③農業生産法人(株)仲善 通販部 中田 幸也
 - ④金秀バイオ(株) 執行役員常務 稲福 桂一郎
 - ⑤(有)沖縄長生薬草本社 総務部長 呉屋 克宏
- 本研究中、湿熱殺菌について学び連携も図れました。

発表者紹介(公設試)

鎌田靖弘・・・5年間食品素材の機能性研究を行い、加工（洗浄・粉碎・殺菌・造粒・打錠）研究も従事。
（研究者として開発に携わった感想）

当センター主催の生物資源利用技術研究会からの要望を受け、県内主要製造業者5社が連携（信頼）できたことが一番良かったと思います。

企業情報(5社:順不同です)

- ①名称：(株)比嘉製茶 代表者：代表取締役 比嘉 忠志
所在地：沖縄県西原町字小那覇 1043-3 TEL：098-945-5096 FAX：098-945-2390
主力商品：さんぴん茶、四季柑、シークワサー飲料、春ウコン、月桃など
- ②名称：(株)沖縄ウコン堂 代表者：代表取締役 仲程 俊和
所在地：沖縄県宜野湾市伊佐 4-4-7 TEL：098-890-7111 FAX：098-890-7333
主力商品：クガニ醜酵ウコン粒、金のウコン粒、さとうきびごはんの素など
- ③名称：農業生産法人(株)仲善 代表者：代表取締役社長 仲本 陽子
所在地：沖縄県南城市知念字知念 1190 TEL：098-949-1188 FAX：098-949-1693
主力商品：ノニジュース、春ウコン、シークワサー飲料など
- ④名称：金秀バイオ(株) 代表者：代表取締役社長 宮城 幹夫
所在地：沖縄県糸満市西崎町 5-2-2 TEL：098-994-1048 FAX：098-994-1128
主力商品：オキナワモズク由来フコイダン、ボタンボウフウ（長命草）、トゲドコロなど
- ⑤名称：(有)沖縄長生薬草本社 代表者：代表取締役社長 下地 清吉
所在地：沖縄県南城市佐敷字仲井保 116-1 TEL：098-947-3214 FAX：098-947-3219
主力商品：酒豪伝説、各種ウコンサプリメント、各種薬草健康茶、シークワサー飲料など

「アルミ合金製品表面のくすみ改善のための技術開発」

(概要)

アルミ合金製品に見られる腐食の初期段階である表面のくすみを抑制するための技術開発を共同で実施している。くすみが何故発生するのか、目視での判断を数値化できないか、陽極酸化および封孔における処理因子がくすみにどう影響するのかといった基礎的側面から、令和3年度末終了を目指し取り組んでいる。

(企業発表者) **マイクロエース株式会社 特別研究員 永井 達夫**

(公設試発表者) **産業技術総合研究所 研究チーム長 田原 竜夫**

1. 成果品（製品）紹介

マイクロエース(株)は電気めっきや化成処理、電解研磨、アルミ陽極酸化、無電解めっきなど各種表面処理加工を営業品目としている。なかでもアルミ合金製品を電気化学的に酸化させて酸化アルミニウムを主とした皮膜を形成させる陽極酸化処理に関しては、国内有数の設備ライン数と生産能力を有している。その陽極酸化処理の高機能化を目指し、屋外で長期間使用しても表面のくすまない技術開発を進めている。

アルミ陽極酸化は比較的容易に腐食を受けるアルミ合金に耐食性を付与す手段の一つとして形成され、一般的には陽極酸化処理と封孔処理との工程からなる。通常、表面処理を施した製品での腐食とは、この処理層が破れ素地にまで達したものをいうが、本件が対象とするくすみとは、処理層の表面状態が変化して表面粗さが大きくなることにより光の乱反射が増え、くすんで見える現象であることがわかってきた。したがって、一般的な腐食防止技術よりもさらに厳しい耐食性が求められることになる。

2. 開発背景（テーマとの出会い、人との出会い等）、苦労話など

マイクロエース(株)が表面処理し納めている製品の1つにおいて、依頼元よりくすみ現象を抑えることができないかとの課題をいただいた。上述のように技術的に高いレベルが必要であることから、産業技術総合研究所九州センター(産総研)に相談したのが連携のきっかけである。

初めての会合で、両者とも何を担当してもらえるのか or するのか、どう貢献してもらえるのか or できるのかと具体的イメージがつかめず苦労したが、技術的接点は確認できたため会話を重ね、技術開発計画の作成、そして開発課題の実施と進めてきている。宮崎市と鳥栖市とは長距離移動をとまなうため対面での打合せは数少ないが、メールや電話、Web会議を中心にさらに連携を深めている。

3. 製品化までのプロセス、体制など

以下のプロセスおよび役割分担で技術開発に取り組んでいる。

- | | |
|------------------|-------------------|
| ①くすみの数値化 | 担当：マイクロエース(株)、産総研 |
| ②各種サンプル作製 | 担当：マイクロエース(株) |
| ⇒1) 腐食試験と光沢度測定 | 担当：マイクロエース(株) |
| 2) 硬度および弾性率測定 | 担当：産総研 |
| ③加圧水蒸気封孔メカニズムの検証 | 担当：産総研 |
| ↓ | |
| ④製品化 | 担当：マイクロエース(株) |

4. 製品化、販売に成功したポイント

製品化に向けた取り組みを進める上での主要なポイントは以下である。

- (1) くすみの数値化：まず陽極酸化および封孔の処理条件を振り、処理層の状態が異なるサンプルを多数用意した。次にそれらサンプルを腐食環境に置き、取り出した後の表面状態を評価した。くすみの判断は目視によることから光の乱反射度合いに着目し、光沢度や表面粗さから数値化が可能であることを見出した。これによりくすみ判断を数値に委ねられるようになり、処理条件の影響等を客観的に評価できるようになった。
- (2) メカニズム解明からの表面処理の見直し：対象とする表面処理技術は陽極酸化処理工程と封孔処理工程とからなるが、これらの各処理因子が表面処理層の形成やくすみの進行にどのように影響しているのか検討し、そのうえで改良処理条件を決定するというサイクルを回している。最表面を形成する封孔、特に加圧水蒸気封孔の処理条件と皮膜特性との関係についての理解が重要である。

5. 今後の展開、波及効果など

アルミ合金には幅広い用途が存在しており、機械部品や装置部品、身の回りでも家電や自動車製品、建材など多岐にわたる。これらアルミ合金には耐摩耗性、電気絶縁性、耐候性といった機能付与を目的とした何らかの表面処理が通常は施される。その中でも極めて挑戦的な目標を掲げ取り組んでいる本開発技術には、その他の機能性付与を含めた横展開が大いに期待される。

発表者紹介（企業）

マイクロエース株式会社

特別研究員 永井 達夫

弊社のみが取組では、人的にも設備的にも基礎的視点に欠ける。産総研と共同開発することでそれを補ってもらえている。また、同じ目標をもって取り組んでいるが、アプローチの仕方が異なり、参考になっている。

発表者紹介（公設試）

産業技術総合研究所

研究チーム長 田原 竜夫

何を指したいかというゴールの理解は容易であったが、そこに至るプロセスへの理解には企業活動に関する自身の浅博ゆえ時間を要した。企業技術者との視点の違いを認識することが極めて重要であると感じている。

企業情報

- 名称：マイクロエース株式会社
- 代表者：代表取締役 柳 義一
- 創業：1952年11月
- 資本金：50,000,000円
- 従業者数：96人
- 所在地：〒880-0036 宮崎県宮崎市花ヶ島町京出 1411-1
- TEL：0985-25-4696
- FAX：0985-25-4331
- URL：<http://www.micro-ace.co.jp>
- 主力商品
金属表面処理業（1. めっき 2. アルマイト処理 3. 電解研磨 4. 化成処理）

② 公設試・産総研の技術シーズ紹介

水素燃料ガス計測装置の開発

矢部川電気工業（株） 九州大学 福岡県工業技術センター化学繊維研究所

背景・目的

- 次世代クリーンエネルギーとして水素エネルギーが期待されており、水素ステーションの整備および燃料電池自動車（FCV）の普及が進められている。
- FCV等燃料電池用水素燃料ガス品質は、ISOにおいてCO（200ppb以下）やH₂S（4ppb以下）など被毒物質含有量に対して厳しい規制が設けられている。
- 水素ステーションにおける水素燃料ガスの品質管理のためには、従来の抜き取り（オフライン）検査ではなく、インラインでの常時微量不純物濃度監視が必要である。
- 本研究開発では、インラインで微量不純物(CO)の連続分析が可能な水素燃料ガス計測装置の開発を行う。

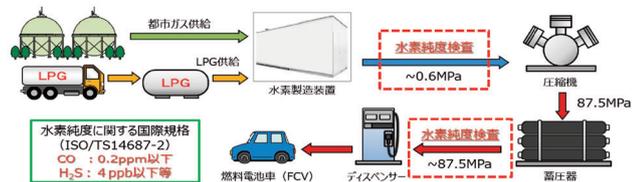
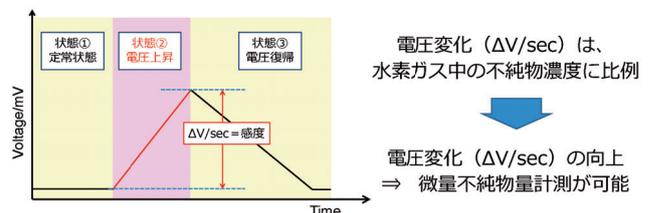
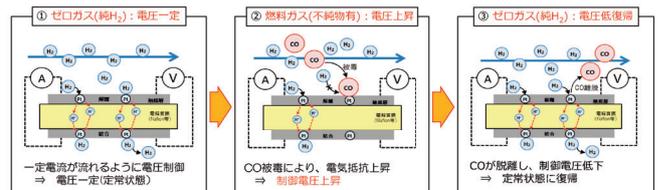


図 水素STにおける水素燃料ガス品質監視スキーム

検出原理

- センサーセルの構造は燃料電池と同じ
⇒ 燃料電池に悪影響を及ぼす不純物(被毒物質)の触媒への吸着に起因する電圧変化を利用

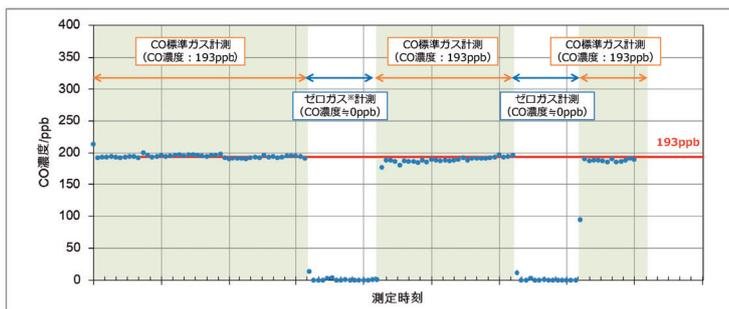


※ 検出原理は、九大等による特許「センサーセルの運転方法」を利用

成果

【開発装置の特長】

- ◆ 水素燃料ガス中の微量CO成分濃度のインライン・連続計測が可能
- ◆ 一般的な分析計より低価格、低ランニングコストを実現
(高価な校正用標準ガスの使用量が少ない)
- ◆ 自動校正機能を実装することにより安定した測定精度を維持



※ゼロガス: H₂ (G1) ガスをガスフィルター(ファインビューアラ)により不純物除去したものを使用

図 標準ガス (CO:193ppb / H₂ベース) による開発装置性能の検証



測定原理	水素ポンプ型センサー
測定対象	H ₂ 中のCO、H ₂ S (現在開発中)
最小検出感度 (3σ)	3 ppb
測定精度 (AC)	フルスケールの1%
再現性 (CV)	フルスケールの2.5%
使用ガス流量	サンプルガス: 100mL/min、ゼロガス: 100mL/min校正ガス: 100mL/min(校正時)
応答時間	120sec

図 開発した水素燃料ガス計測装置外観および仕様

★「水素燃料ガス計測装置」として実用化・販売を開始!!

今後の開発方針

- 水素燃料中に含まれる微量硫化水素 (H₂S) 検出・定量技術の確立
- 更なる高精度・計測安定化
- コンパクトタイプ (機能限定型) の「水素燃料ガス計測装置」の開発

【謝辞】本研究開発は、福岡水素エネルギー戦略会議「製品開発支援事業 (可能性調査枠および事業化研究枠)」の助成を受けて実施しております。

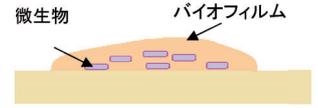
96ピン付きマイクロプレートを用いた抗バイオフィーム活性評価方法の開発 および新規バイオフィーム除去活性評価への適用

福岡県工業技術センター 生物食品研究所

経緯

◎バイオフィームとは・・・

- ・微生物および多糖類等の代謝物から構成された付着性の高い塊。
- ・菌体が保護されながら壁等に付着しているため、殺菌洗浄が困難。
- ・そのため、**抗バイオフィーム(形成阻害、殺菌、除去)剤**が必要。
- ・一方、抗バイオフィーム活性の簡便な評価系はこれまで無かった。



当所がこれまでに開発した抗バイオフィーム活性評価方法及び本研究の目的

- 蓋プレートについたピンにバイオフィームを形成させることで、**簡便かつ迅速に多検体一斉評価が可能な抗バイオフィーム活性評価方法(形成阻害および殺菌活性)**を開発することに成功。

開発した抗バイオフィーム活性評価系と技術移転

・ピンを菌液に浸漬して培養しバイオフィーム(BF)を形成

BF形成中に薬剤に曝露

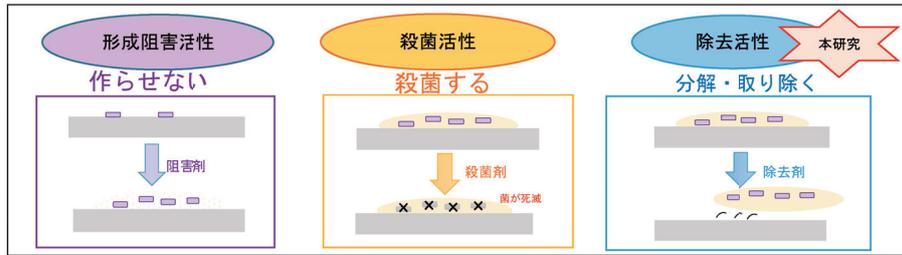
BF形成後に薬剤に曝露

- ・形成阻害活性を評価可能(クリスタルバイオレット(CV)でBFを染色)
- ・殺菌活性を評価可能(WST法により生菌を検出)

企業からの受託研究：5件
論文：Tsukatani et al (2016) Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences, 6(1): 677-680 他数件

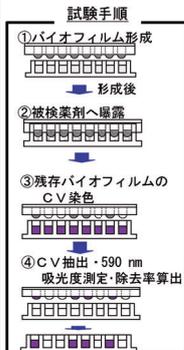
評価キット製品化
(株) 同仁化学研究所
◎バイオフィーム形成量・形成阻害測定キット
◎バイオフィーム薬剤効果測定キット

- 本研究では新たに**バイオフィーム除去活性評価法(バイオフィームを取り除く)**の開発を行い抗バイオフィーム剤開発のために必要な全ての評価系(下図)の確立を目指した。



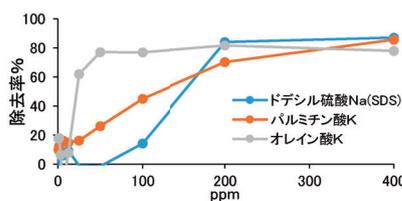
成果

- 上記2法の検出方法及び試験手順を応用することで、**除去活性の評価に成功。**



<薬剤のバイオフィーム除去活性比較試験>

方法：ピンに形成した黄色ブドウ球菌バイオフィームを各薬剤を段階希釈した水溶液に10分間曝露後ピンに残存したバイオフィームを染色し除去率を算出。



<薬剤の併用効果を調べる試験>

方法：左記試験から得られた有効な薬剤濃度(MBEC)をもとに、チェッカーボード法にてFIC indexを算出し、併用効果を評価。

評価基準：相乗(≤0.5), 相加(0.5 < ≤1.0), 不関(1.0 < ≤2.0), 拮抗(2.0 <)

組み合わせ	FIC index	判定
SDS+パルミチン酸K	0.50	相乗効果
SDS+オレイン酸K	1.1	不関
オレイン酸K+パルミチン酸K	0.56	相乗効果

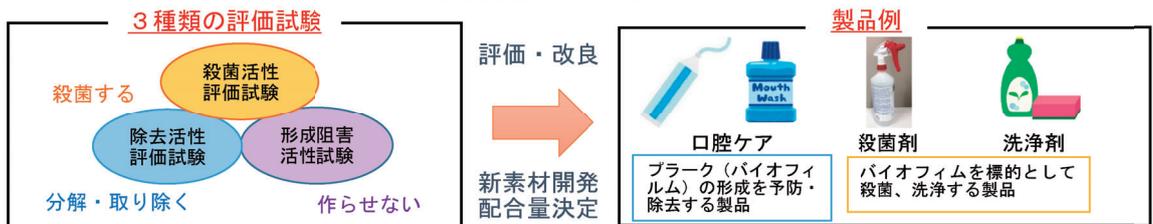
結果：SDSとパルミチン酸Kで相乗効果を確認

3つの評価試験で評価可能な菌の例

- 食中毒原因菌
- 医療機器の汚染菌
- ・黄色ブドウ球菌
- ・大腸菌
- ・緑膿菌 等
- 口腔病原菌
- ・ミュータンス(虫歯菌)
- ・ジンジバリス(歯周病菌)

- 新たに開発したバイオフィーム除去活性評価法より、**形成阻害・殺菌・除去の3種類の活性評価が可能に。**今後、食品抽出物や各種製剤に対し、口腔病原菌や環境汚染菌の抗バイオフィーム活性評価を実施。

⇒さまざまな商品開発への適用が可能！！



公設試・産総研の技術シーズ紹介

【発表者紹介】

坂田 文彦(サカタ フミヒコ)
電話：0942-30-6215

福岡県工業技術センター 生物食品研究所 食品課
E-mail f-sakata@fitc.pref.fukuoka.jp

不燃木材の開発 —低潮解性難燃剤、その均質注入・

非破壊分布測定技術及び塗装技術—

福岡県工業技術センターインテリア研究所、九州木材工業（株）

九州大学、八光オートメーション（株）

「戦略的基盤技術高度化支援事業」（経済産業省、平成29年度～令和元年度）

目的

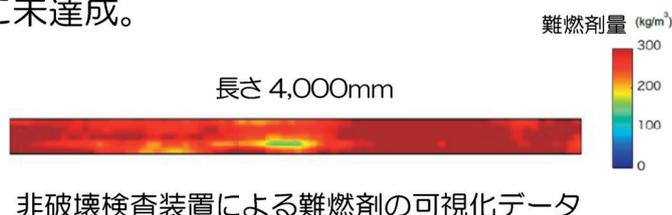
- 建築基準法が定める特殊建築物等の内装材として木材を用いる場合、防火材料の基準を満たした認定品の不燃木材を用いなければならない。しかし、認定品の不燃木材であっても難燃剤が滲み出す、注入が不均質、製品検査不明確、塗膜の耐久性等、多くの課題がある。
- 確かな性能の不燃木材を市場に送り出すため、①低潮解性難燃剤、②難燃剤を均質注入する技術、③非破壊検査方法、④高耐久性かつ低コストの内装用塗装方法及び高耐久性の外装用塗装方法の開発を実施した。

概要

- 低潮解性難燃剤の複数の候補について、吸湿性試験、乾湿繰り返し試験及び発熱性試験により最終候補を選定。
- 難燃剤を均質注入するため、段階的に加圧注入する方法（多段階加圧注入法）の開発を実施。
- 難燃剤分布の非破壊検査方法として、超音波等について検討。
- 高耐久性かつ低コストの内装用塗装方法について、吸湿性試験、乾湿繰り返し試験及び発熱性試験により検討。高耐久性の外装用塗装方法について、2,000時間の促進耐候性試験後の発熱性試験により検討。

成果

- 低潮解性難燃剤を開発。
- 多段階加圧注入方法を確立。
- 不燃木材内の難燃剤分布について、非破壊検査装置を用いて可視化する技術を確立。
- 内装用塗装方法を開発。外装用塗装方法は目標値に未達成。



内装用塗装の不燃木材
：乾湿繰り返し 25 回後、
滲み出しなし。

【お問い合わせ先】

■研究に関すること

岡村 博幸（オカムラ ヒロユキ）

福岡県工業技術センター

インテリア研究所 技術開発課

電話：0944-86-3259

E-mail：okamura-h0259@fitc.pref.fukuoka.jp

■商品に関すること

九州木材工業株式会社 製造グループ グループリーダー 内倉 清隆

電話：0942-53-2174

HP アドレス：http://www.kyumoku.co.jp/index.php

毒劇物の管理を手書きから電子化

毒劇物管理システムの開発

福岡県工業技術センター 機械電子研究所

目的

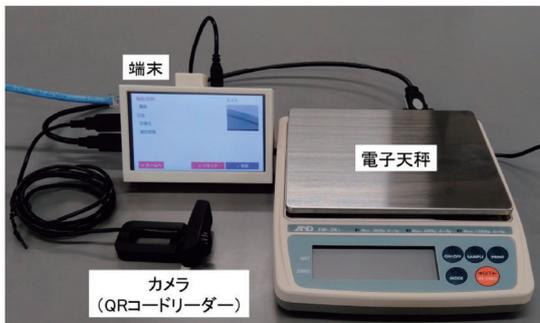
- 研究所内に保有している毒劇物の在庫数と使用状況を遠隔で一括管理。
- 従来の紙による手書き管理から電子化することで負担を軽減。

概要

IoT 技術を活用し、福岡県工業技術センター各研究所内に点在する毒劇物の在庫数と使用状況（使用者、使用日時、使用量、残量）を使用者に負担をかけることなく遠隔で一括管理することができる「毒劇物管理システム」を独自に開発し、運用を開始した。

特徴

- QRコードリーダーで使用者、毒物・劇物の情報を読み込み、電子天秤で毒物・劇物の重量を計測することにより、毒劇物の在庫数と使用状況（使用者、時間、使用量、残量）を自動的にデータベースに登録。
- 受払簿、使用簿の自動作成および Excel 形式でのダウンロードが可能。
- 遠隔操作によるセキュリティ的に安全なシステム運用（メンテナンス、アップデート処理、不具合対応）が可能。



毒劇物管理システム外観

毒劇物受払簿

管理部署	試薬名	内容量	保管場所
技術課	メタノール	500ml	薬液庫

No.	日付	取扱主任者(代行者)	管理責任者	識別情報	構築	受	払	在庫
1	2020/04/01	機電研大部	機電研責任者	劇物2	受領	1		1
2	2020/04/01	機電研大部		劇物3	受領	1		2
3	2020/04/30	機電研大部		劇物3	払出		1	1

帳票ダウンロード画面(Web ブラウザ)

成果

- 令和 2 年 4 月より工業技術センターにおいて実運用を開始。
- 毒劇物管理業務の効率化とヒューマンエラー（手書き入力ミス、管理簿紛失等）の防止が実現。
- 工業技術センター内の全毒劇物の一括管理が実現。

【お問い合わせ先】

■研究に関すること

田口 智之（タグチ トモユキ）、林 宏充（ハヤシ ヒロミツ）

福岡県工業技術センター 機械電子研究所 電子技術課

電話：093-691-0260 E-mail：iot@fitc.pref.fukuoka.jp



低環境負荷塗料の耐候性に関する研究

佐賀県工業技術センター 材料環境部 ○久間俊平, 田栗有樹, 帆秋圭司, 平井智紀, 矢野昌之, 福元豊

はじめに

- 佐賀県には、塗料製造に関して大手企業の工場や中堅企業の事業所、中小企業が立地しており、それらの塗料は、建築、家具・木工、DIY等様々な分野で利用されている。
- 建築、家具・木工分野で利用されている木材用塗料の特徴として、塗装後も木の質感を有することに大きなニーズがある。透明系含浸塗料はそのニーズを最も満たすが、屋外で十分な耐候性をもたない。
- 国連で2015年に持続可能な開発目標（SDGs）が採択されているように、木材用塗料は低環境負荷であることも求められている。

現在取り組んでいる研究の内容

- 低環境負荷で安全な水性塗料の開発
植物由来の材料であるセルロースナノファイバー（CNF）、甲殻類由来のキチンナノファイバーは、低環境負荷なナノサイズの繊維であり、軽量・高強度、生分解性、乳化作用等の特長を持つ。
本研究では、これらの生物由来ナノファイバーを植物油の乳化剤として塗料を開発し、さらに、紫外線吸収剤等の様々な添加剤による塗料の耐候性の向上（色変化、防カビ性等）について検討した。

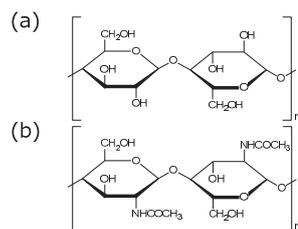


図1 構造式 (a)セルロース (b)キチン

研究成果

- セルロースナノファイバー及びキチンナノファイバーを乳化剤として併用することで、煮亜麻仁油を主剤とした低環境負荷な水性塗料を開発した（表1）。
- 開発した塗料を杉板に塗布したところ、煮亜麻仁油のみを塗布した場合と比較して変色が少なく、より木材本来の色に近いことが確認された（表2）。
- 放射光X線イメージング観察により、塗料は含浸型であり、木の質感を有することが確認された（図2）。
- 開発塗料の添加剤による性能向上を検討した。耐候性向上（色変化、防カビ性）に重要な特徴量を明らかにするため、直交表を用いて塗料及び塗装条件を決定して、屋外曝露試験を実施し（表3）、実測データを機械学習（ランダムフォレスト）にて解析した。
- データ解析の結果、塗料を調製した範囲において、耐候性試験初期の色変化については、紫外線吸収剤と塗布木材の種類が重要な特徴量であることが分かった（図3）。カビの発生については、塗料の塗布量、木材種、乾燥剤、防カビ剤が重要な特徴量であることが分かった（図4）。

表1 水性塗料組成（単位：wt%）

試料名	開発塗料
主剤 煮亜麻仁油	20
乳化剤 CNF キチンナノファイバー	10 5
溶剤 イオン交換水	65

表2 測色結果

	無塗装	煮亜麻仁油	開発塗料
L*	78.5	74.7	75.0
a*	4.8	6.2	5.4
b*	17.2	23.4	20.7

表3 塗料調製及び塗装条件

	植物油%	レバリング剤										CNF種類	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
1	20	0	10	5	0.1	0	0	0	0	0	0	杉・ ブナ	CNF_A CNF_B
2	0	10	7.5	0.2	0.5	0.5	0.5	0.1	0	0	0		
3	0	10	10	0.3	1	1	1	0.2	0	0	0		
4	0	15	5	0.1	0.5	0.5	1	0.2	0	0	0		
5	0	15	7.5	0.2	1	1	0	0	0	0	0		
6	0	15	10	0.3	0	0	0.5	0.1	0	0	0		
7	0	20	5	0.2	0	1	0.5	0.2	0	0	0		
8	0	20	7.5	0.3	0.5	0	1	0	0	0	0		
9	0	20	10	0.1	1	0.5	0	0.1	0	0	0		
10	0.2	10	5	0.3	1	0.5	0.5	0	0	0	0		
11	0.2	10	7.5	0.1	0	1	1	0.1	0	0	0		
12	0.2	10	10	0.2	0.5	0	0	0.2	0	0	0		
13	0.2	15	5	0.2	1	0	1	0.1	0	0	0		
14	0.2	15	7.5	0.3	0	0.5	0	0.2	0	0	0		
15	0.2	15	10	0.1	0.5	1	0.5	0	0	0	0		
16	0.2	20	5	0.3	0.5	1	0	0.1	0	0	0		
17	0.2	20	7.5	0.1	1	0	0.5	0.2	0	0	0		
18	0.2	20	10	0.2	0	0.5	1	0	0	0	0		

サンプル数=18条件x木材2種xCNF2種x各2点=144点

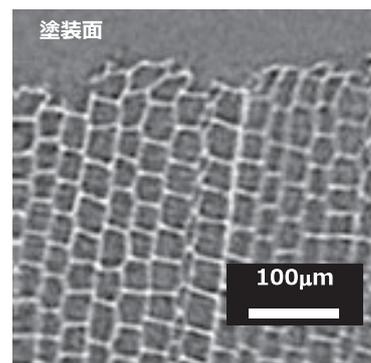


図2 X線イメージングによる木材断面の観察（九州シンクロトロン光研究センターBL07で測定）

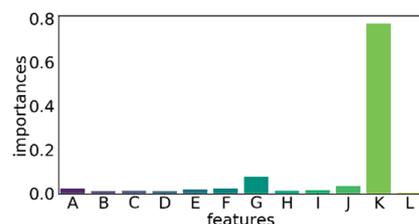


図3 初期色変化の特徴量重要度（色変化 = $10\log_{10}(b^*/\text{値平均値} / b^*/\text{値標準偏差})^2$ ）

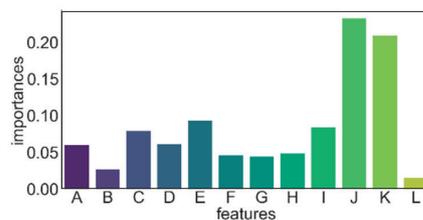


図4 カビ発生有無の特徴量重要度



生産現場に導入しやすいIoTシステムの構築方法

佐賀県工業技術センター 生産技術部 ○福島 章吾、 田中 徹
中野 太郎、大坪 昭文

はじめに

県内製造業においては、IoT技術を活用して、生産現場の各部門で収集・管理している情報を一元的に管理することで、設備の稼働状況把握、装置の異常検知、製品品質の安定化等を行いたいという要望がある。しかし、社内にIoTシステムを構築する場合、サーバやデバイスの導入コストに加えて、センサネットワーク等通信環境の整備コストが必要となってしまう。そこで、県内企業が有するLANやWiFiの通信環境を利用して低コストでIoTシステムを構築する方法を提案する。

IoTシステムの構成

構築するIoTシステムは、右図に示すように各種センサデータを収集する「**センサノード**」とそこから送られてくるデータを集約してサーバへ送る「**ゲートウェイ/WiFiルータ**」、及び「**データベース**」「**WEBアプリ**」「**WEB API**」の機能を持つ**サーバ**で構成する。

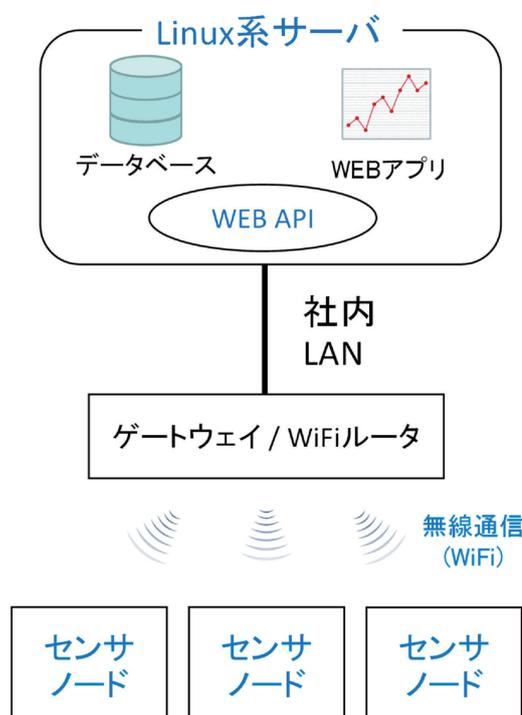
センサノードからの通信は、社内に既設してあるWiFiを利用する。なお、電波状況により中継機を取り付ける。

サーバは、各種オープンソースソフトウェア（無料）が豊富で、通信形態の拡張性が高い等のメリットがある「**Linux系サーバ**」として作成する（OS:CentOS）。

WiFiを用いたデータ収集に使用する通信プロトコルとして、シンプルで汎用性が高いHTTPを用い、自作の「**WEB API**」によりセンサノードからのデータをデータベースに蓄積する。

データベースには、Linuxに搭載でき各種WEB APIとの連携も可能なオープンソースのMaria DBを用いる。

Webアプリはデータの可視化のために用い、node-redダッシュボードにより作成する。



システム構築例

本IoTシステムを実際に構築して、室内の温度や湿度等をデータベースに蓄積しノートPCやタブレットで可視化できることを確認している。

サーバには小型かつコストパフォーマンスに優れたBOX型PC (intel NUC Kit BOXNUC8I3 BEH)を用いた。また、センサノードの例として非接触温度センサ（スイッチサイエンス製 Conta™ サーモグラフィアー AMG8833搭載）とWiFi機能付きマイコン（スイッチサイエンス製ESPr® One）とを組み合わせた。（右図）

昨年度、本システムを企業の生産現場で稼働した事例では、設置から現在まで安定的にデータ管理・共有できている。



BOX型PC

Linux系サーバ

非接触温度
センサ

WiFi機能付きマイコン

センサノード

チタン系無機・有機複合材料の開発

佐賀県窯業技術センター
SAGA CERAMICS RESEARCH LABORATORY

釘島 裕洋

研究背景・目的

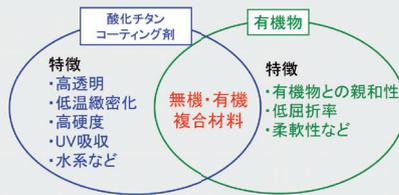
当センターで開発した酸化チタン(ペルオキシチタン系)コーティング剤は、高透明、低温緻密化、水系等の特徴から、県内メーカーを中心に生産されており、主に光触媒として、佐賀県内外の企業に利用されている。そこで本研究では、ペルオキシチタン系コーティング剤の特徴に加え、有機物と複合化することにより、樹脂基板上へ容易に塗布可能な新たなコーティング材料の開発を試みるとともに、成膜方法や得られた複合膜の特性について検討した。



研究のコンセプト

市場拡大への課題

- 樹脂との密着性向上
- 緻密化温度の更なる低下
- 屈折率の低下
- 厚膜化
- 柔軟性・・・



無機・有機複合化技術に着目

研究実施内容

ペルオキシチタン系コート剤
(酸化チタンコーティング剤)

有機材料
(樹脂、カップリング剤)

1.合成条件の検討

- 材料探索
- 調製方法の検討・・・

無機・有機複合材料

2.成膜・評価

- 成膜条件検討
- 密着性等評価・・・

3.応用試験

- 耐久性試験
- 二次製品・・・

研究内容・結果

1. 樹脂原料の探索

ペルオキシチタン系コーティング剤：水系

⇒コーティング用水性樹脂が利用可能

シランカップリング剤の利用

無機(酸化チタン)と有機(樹脂)を結びつける働き

⇒樹脂原料への添加、基材の表面処理に利用可能



使用した水性樹脂の一例

2. 複合材料の合成条件

ペルオキシチタン液

混合
↓
水性樹脂の添加

複合コーティング液

↓
表面処理した
塗布
↓
アクリル基板
60°C乾燥

無機・有機コーティング膜

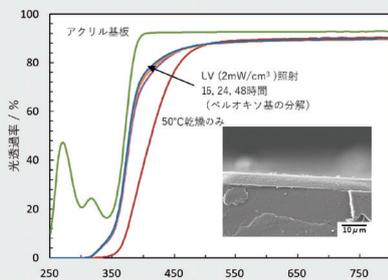


合成した複合コーティング液
(半年経過後も増粘等は見られず)

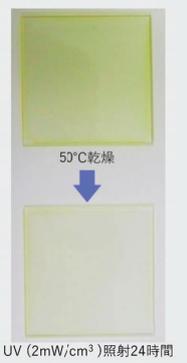


コーティング膜の一例
(基材：アクリル板30×70mm)

3. 複合材料膜の光透過率



コーティング膜の光透過率 (膜厚：約5μm)
(TiO₂: 60%、樹脂: 40%複合、基板アクリル板)



UV (2mW/cm²)照射24時間

4. 複合材料膜の耐水性



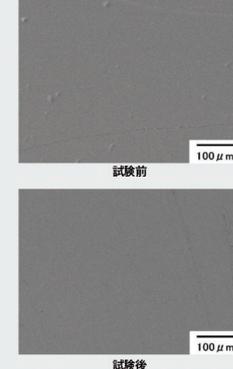
室温で120時間浸漬
↓
70°C温水、2時間浸漬

耐水性試験前後の膜表面 (膜厚：約5μm)
(TiO₂: 60%、樹脂: 40%複合、基板アクリル板)

溶解や基材からの剥離等は観察されず、光透過率変化なし

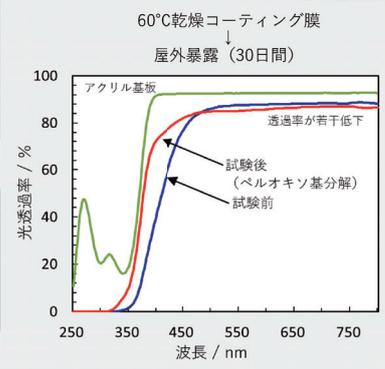
5. 積層膜の作製と屋外暴露試験

- TiO₂: 00mass% ← 耐久性向上
- TiO₂: 91mass%+樹脂: 9mass%複合膜 ← 中間層
- TiO₂: 50mass%+樹脂: 50mass%複合膜 ← 基板との密着性確保(樹脂50mass%)
- アクリル基板(シランカップリング剤処理)



屋外暴露試験前後の膜表面
(膜厚：約5μm)

基材からの剥離等は観察されなかったものの、光透過率が若干低下



60°C乾燥コーティング膜
↓
屋外暴露 (30日間)

屋外暴露試験前後の光透過率変化
(膜厚：約5μm)

まとめ

ペルオキシチタン系コーティング剤と複合可能な水性樹脂材料の探索、シランカップリング剤の利用方法、コーティング液の調製方法や成膜性について検討した結果、樹脂基板上に透明性、耐水性や密着性において比較的良好なコーティング膜を作製可能となった。本研究で得られたこれらの知見を活用し、さらに研究開発を進めることで、関連企業の更なる市場拡大を目指している。

お問合せ先：佐賀県窯業技術センター技術開発課 担当：釘島 E-mail: kugishima-masahiro@pref.saga.lg.jp

ほうろう用「メタリック調」 加飾材料の開発

佐賀県窯業技術センター
SAGA CERAMICS RESEARCH LABORATORY

背景

車や家電品等では、表面がキラキラとラメ状に反射する、いわゆるメタリック調と呼ばれる塗装が広く用いられており、その独特の高級感、消費者へのアピールポイントの一つとなっています。佐賀県窯業技術センターではそれまで陶磁器にはなかった「メタリック」調の加飾ができる光彩上絵（Metallic Style Glass ; MSG）を開発し、特許（第6635610号）を取得しました。現在、佐賀県内陶磁器製造企業等14社へ技術移転を進めており、一部は商品化されています。



光彩顔料（市販品）



メタリック調塗装（自動車）
光彩顔料が樹脂に分散されている



メタリック調光彩上絵（MSG）試作品
（左；陶磁器製アクセサリ、右：陶磁器製皿）



一方、ほうろう製品においてもこれまでメタリック調の加飾はありませんでしたが、陶磁器上絵とほうろう用の上釉の特性が非常に似ていることから、当センターではMSGの適用拡大の可能性を探求してきました。

目的 ほうろう用「メタリック調」上釉の加飾材料の開発

手段 「メタリック調」陶磁器用光彩上絵（MSG）技術を応用

結果 ほうろう製品では表現できなかった「メタリック」調の質感を持つ加飾材料の開発に成功しました。（特許出願中）

◎特徴

- ・光彩顔料が上釉中でキラキラとラメ状に光り且つ、表面光沢がある「メタリック」調のほうろう製品が製造できます。
- ・光彩の強さの調整が可能で、また様々な色に着色できます。
- ・表面光沢があり、汚れが付きにくく、取れやすくなっています。
- ・焼成温度は、一般的なほうろう製品製造温度（上釉）に合わせ750～800℃です。



光彩ほうろう試作品（上釉としての加飾例）

開発した新しいメタリック調のほうろう加飾材料によって、加飾の多様性が期待できます。メタリック調独特な光の反射特性によって、新しいほうろう看板（サイン）などの用途も考えられます。

お問い合わせ先 佐賀県窯業技術センター 担当；白石（E-mail; shiraish@scrl.gr.jp）



佐賀県立九州シンクロtron光研究センター 施設のご紹介(どんなところ?)

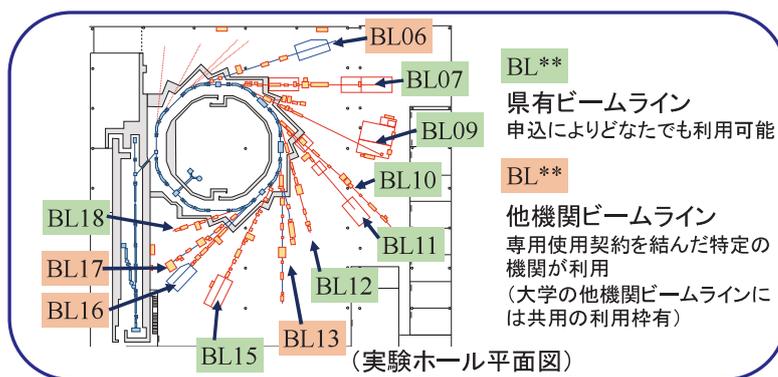
施設名: 佐賀県立九州シンクロtron光研究センター (SAGA Light Source (SAGA-LS))
 設置者: 佐賀県 運営者: 公益財団法人 佐賀県地域産業支援センター

特徴

地域に根差した研究施設(小型放射光施設) - 全国規模の研究活動を地方振興の土台に -
 九州唯一の放射光施設・日本で最初の県立放射光施設

<設置の狙い>

- (1) 地域産業の高度化と新規産業の創出
- (2) 優秀な頭脳の集積
- (3) 多様な産官学連携拠点の形成
- (4) 先端科学技術を担う人材の育成
- (5) 科学技術への理解と促進



<県有ビームライン一覧>

名称	光源	光子エネルギー	実験手段
BL07 バイオ・イメージング	超伝導ウイグラー	5keV ~ 35keV 白色(ピーク 8 keV)	X線イメージング(CT) X線回折(多軸回折計) 蛋白質X線回折 高エネルギーXAFS、 蛍光X線分析 照射(加工、放射線効果)
BL09 照射・結晶構造	偏向電磁石	5keV ~ 20keV 白色(ピーク 5 keV)	単色・白色トポグラフィー 照射(加工、放射線効果)
BL10 ナノサイエンス	偏光可変アンジュレーター	40eV ~ 900eV	軟X線XAFS 角度分解X線光電子分光(ARPES) 光電子顕微鏡(PEEM)
BL11 局所構造	偏向電磁石	2.1keV ~ 23keV	XAFS X線小角散乱 蛍光X線分析
BL12 表面界面	偏向電磁石	40eV ~ 1500eV	軟X線XAFS X線光電子分光
BL15 物質科学	偏向電磁石	3.5keV ~ 23keV	X線回折(粉末・薄膜) X線反射率測定 単色X線トポグラフィー XAFS
BL18 EUV光照射	偏向電磁石	92eV	EUV光反射・透過 レジスト加工性評価

<利用料金表>

		利用料金 (税込み)	利用報告書 (60日以内)	論文発表等 (2年以内)	利用条件
トライアル利用		不要	要	不要	初回1日のみ
一般利用		¥ 209,500/day	不要	不要	
同上		¥ 104,700/day	不要	不要	県内企業のみ
包括利用		¥ 23,100/2hr	不要	不要	県内企業のみ SAGA-LS職員の手による実験(利用)も可能
公共等利用		¥ 94,200/day	要	要	公共機関のみ
探索先導利用	Fタイプ	¥ 9,400/day	要	要	自然科学分野の重要な研究対象に関する探索・実験課題
同上	Rタイプ	¥ 9,400/day	要	要	持続可能な地域社会への先導的取り組みを行う課題
先端創生利用	短期タイプ	¥ 9,400/day	要	要	先端産業に資する実用化および基盤技術の高度化に関する課題
同上	長期タイプ	¥ 9,400/day	要	要	

シンクロtron光の特徴

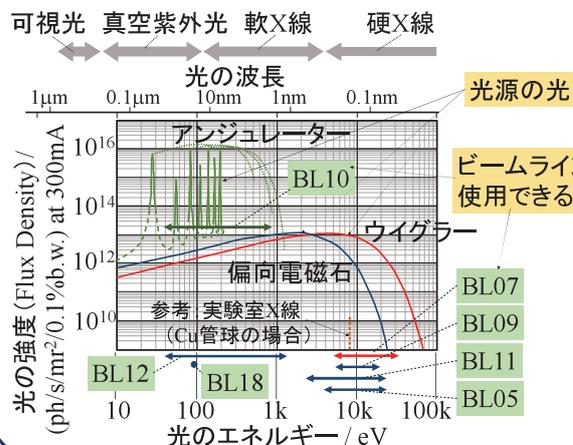
- (1) 明るい(高強度)
- (2) 選べる(波長選択可能)
- (3) まっすぐ(高平行性)
- (4) きれい(低雑音、高干渉性)

実験手法 得られる情報等

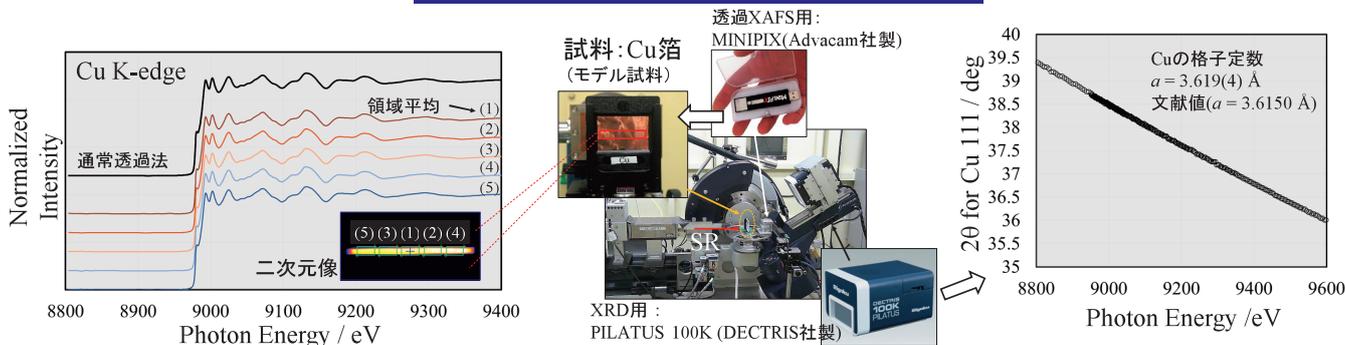
X線回折	・結晶構造
X線吸収分光 (XAFS)	・原子の化学状態 ・原子周辺の局所構造
X線小角散乱	・高次構造
X線光電子分光 (XPS)	・表面原子の化学状態
イメージング	・内部組織、内部構造(形状)
X線照射	・突然変異誘発、微細加工

← シンクロtron光の利用が必須の手法

← SAGA-LSの特徴的な利用法

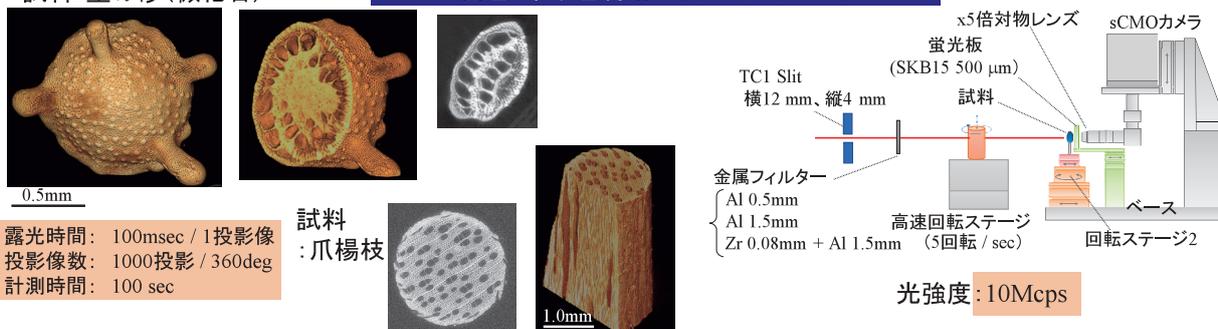


<二次元XAFS-XRD同時測定(BL15)>

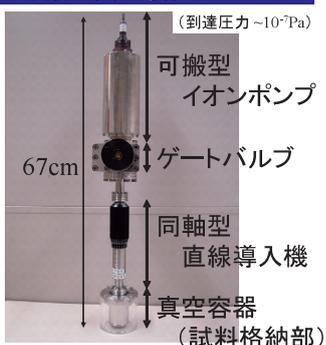


試料: 星の砂(微化石)

<白色・準単色利用マイクロCT(BL07)>

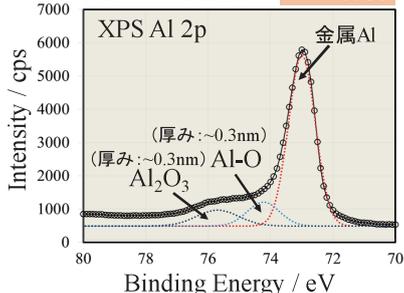


<可搬型真空装置(BL12)>



Glove Box ⇒ (移動) ⇒ BL12試料室

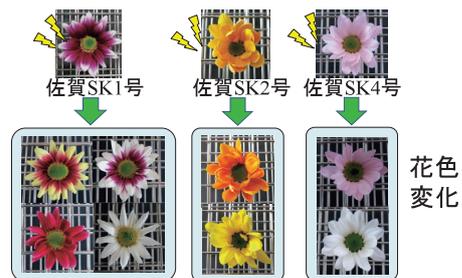
試料: Al蒸着膜 ⇒ 5.5hr保持



E. Kobayashi et al.: Vac. Surf. Sci., 62, 551(2019).

<X線照射(突然変異誘発)(BL09)>

試料: スプレーグク



データ提供: 佐賀県農業試験研究センター殿

テクノセンター用地

九州の高速交通体系の中心という恵まれた交通アクセスを有する佐賀県鳥栖市にあります。

佐賀県立九州シンクロトロン光研究センターに隣接する最先端技術の分析専門企業向けの用地です。



 **SAGA Light Source**
佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター
Kyushu Synchrotron Light Research Center



◆お問い合わせ◆

「シンクロトロン光関係の企業専用用地」となっているため、業種、事業内容には制限があります。詳しくはお問い合わせください。

佐賀県企業立地課	☎ 0952-25-7097
佐賀県ものづくり産業課	☎ 0952-25-7129
佐賀県首都圏事務所	☎ 03-5212-9199
佐賀県関西・中京事務所	☎ 06-6344-8031
鳥栖市商工振興課	☎ 0942-23-2184



長崎県工業技術センター

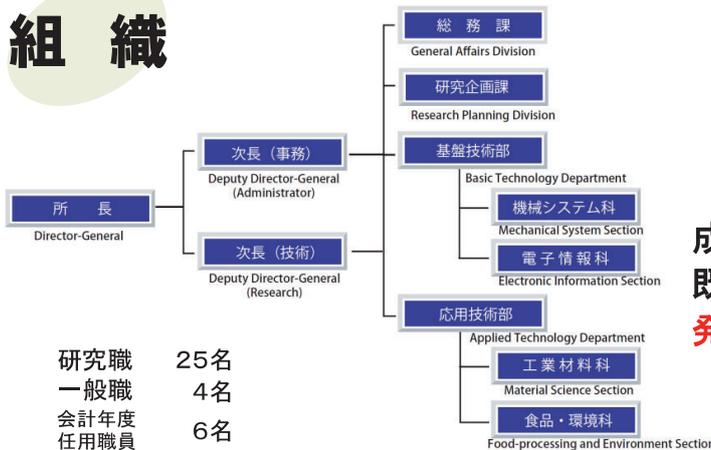
Industrial Technology Center of Nagasaki



業務

地域産業の技術開発支援機関として、**企業ニーズ**に基づき、**技術支援**や**研究開発**等を行っています。その他、**産学官連携の推進**をはじめとして**先導的技術開発**等にも取り組んでいます。

組織



役割

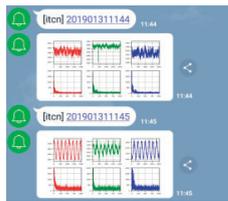
平成28年、長崎県は「**長崎県総合計画チャレンジ2020**」、「**ながさき産業振興プラン**」を策定しました。

工業技術センターはこの構想に基づき、成長分野を見据えた新事業創出および既存産業の高度化を目的にした**研究開発**を戦略的に推進します。

重点研究分野

工業技術センターでは、**6つの重点分野**を選定し、研究開発に取り組んでいます。

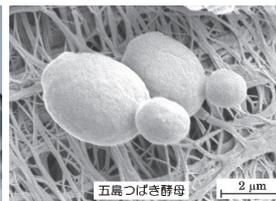
- (1) IoT分野、(2) 光応用技術分野、(3) 材料加工分野、
(4) 食品加工分野、(5) 環境分野、(6) パワーエレクトロニクス分野



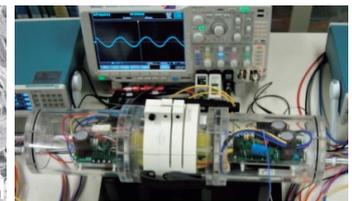
●機械装置知的遠隔監視



●5軸制御立形マシニングセンターによる試作加工例



●加工食品開発に用いた五島つばき酵母



●非接触式給電システム

工業技術センターの活動指針

- **地域産業ニーズに答えを出す**
- **地域産業を先導する**
- **地域産業と歩む**

連絡先: 856-0026 長崎県大村市池田2丁目1303番地8
Tel: 0957-52-1133, Fax: 0957-52-1136, E-mail: rdp@tc.nagasaki.go.jp
URL: <http://www.pref.nagasaki.jp/section/kogyo-c/>



長崎県工業技術センター

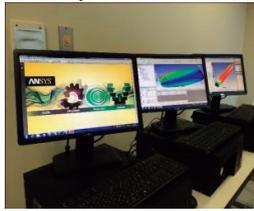
Industrial Technology Center of Nagasaki

ものづくり支援の取り組み

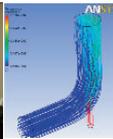
概要

工業技術センターでは、様々な試作や試験評価を行う設備機器を配置しています。こうした機器を活用した共同研究、設備開放、依頼試験等による技術支援を行っています。

機械システム



CAD/CAEを用いた機械設計・解析



三次元測定機等を用いた機械計測



電子機器等の振動試験

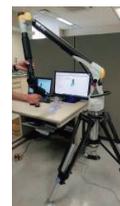
電気・電子



電磁妨害(EMI)試験機器



冷熱衝撃試験装置



3Dデジタイジング装置
三次元ものづくりシステム

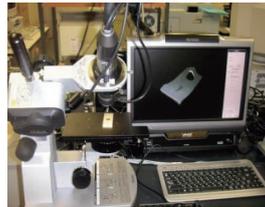


3Dプリンタ

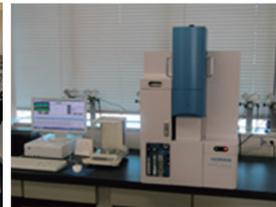
材料・加工



5軸制御立形マシニングセンタ等を用いた精密機械加工



デジタルマイクロスコープ、炭素硫黄同時分析装置等を用いた精密測定



精密万能試験機等を用いた各種評価

食品加工



レトルト殺菌装置・真空凍結乾燥装置等を用いた加工食品試作



液体クロマトグラフ質量分析装置等を用いた食品機能解析



味認識装置・におい識別装置等を用いた味・香り評価



連絡先: 856-0026 長崎県大村市池田2丁目1303番地8
Tel: 0957-52-1133, Fax: 0957-52-1136, E-mail: rdp@tc.nagasaki.go.jp
URL: <http://www.pref.nagasaki.jp/section/kogyo-c/>



長崎県工業技術センター

Industrial Technology Center of Nagasaki

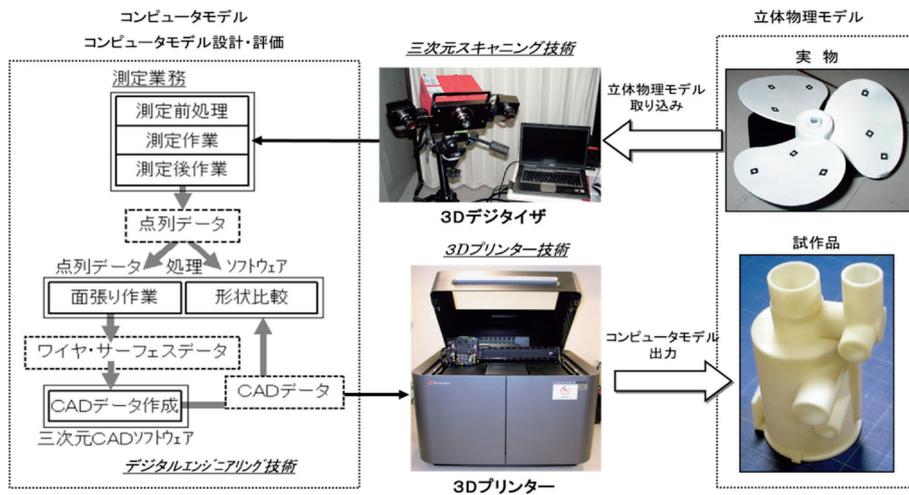
現物融合型デジタルモノづくり技術の構築と製造業務への応用

長崎県工業技術センター
基盤技術部 電子情報科
小笠原耕太郎

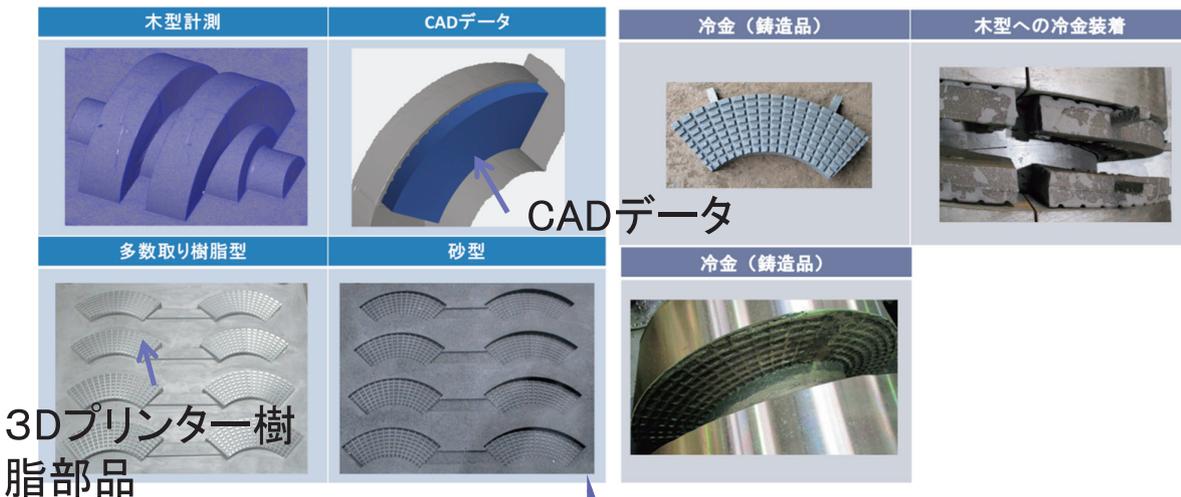
概要

三次元造形／スキャニング技術による現物融合型デジタルモノづくり環境の構築と製造業務への応用化事例

三次元デジタルエンジニアリング環境環境



応用化事例 鋳造用引け巢防止用冷却治具(冷金)



- 高精細な冷金の樹脂型
- 密着性の高さ

- 内部欠落発生防止が良好な表面の仕上がりの良い鋳造品
- 作業の効率化



連絡先: 856-0026 長崎県大村市池田2丁目1303番地8
Tel: 0957-52-1133, Fax: 0957-52-1136, E-mail: rdp@tc.nagasaki.go.jp



長崎県工業技術センター

Industrial Technology Center of Nagasaki

低コストで高機能な 発光サイン用導光板の開発

背景

□ 導光板

…側面から入れた光を
拡散させて表面に光
を出す板状の部材

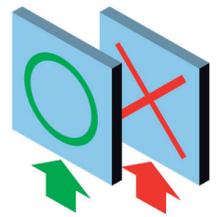
応用製品

□ 発光サイン

…一定のパターンで光を拡散させ
導光板そのものを表示板として
利用するもの

【製品普及に向けた課題】

- ① 量産性が低い
- ② 発光サインの切り替えパターン数と同数枚の導光板が必要



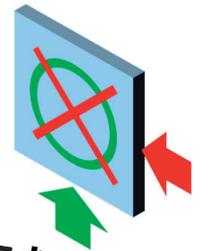
課題解決方法

① 金型で導光板を成形することで量産性を向上

- ・パターンは点描の要領(ドットを多数形成)で作成
- ・ドットをレーザ加工で作製して低コスト化

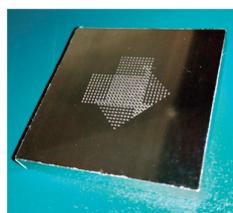
② 導光板に入射させる光の方向による発光パターンの切り替え

- ・入射させる光の方向によって発光強度が大きく変化するようなドット形状を実現

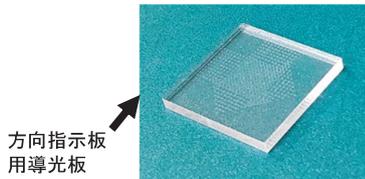


研究内容

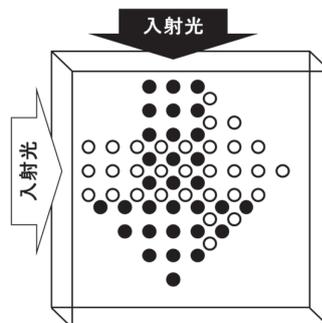
- ① 光学設計とシミュレーション解析によるドット形状の考案
- ② 金型形状の検討とレーザ加工による金型作製
- ③ 光の入射方向により指示方向を変えることができる方向指示板の試作



方向指示板
試作用金型

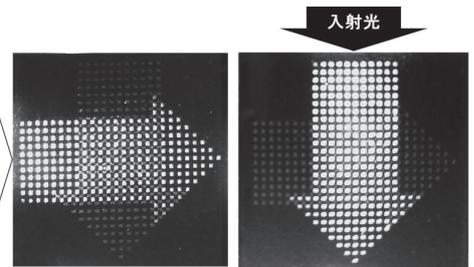


方向指示板
用導光板



方向指示板の発光の概念図

- ・ 入射光 入射時は○のみ強く発光
- ・ 入射光 入射時は●のみ強く発光



試作した方向指示板の発光の様子



連絡先: 856-0026 長崎県大村市池田2丁目1303番地8 担当: 電子情報科 田中
Tel: 0957-52-1133, Fax: 0957-52-1136, E-mail: tanaka_h@tc.nagasaki.go.jp



【業務内容】

陶磁器産業ならびに無機材料関係の産業を支援するため、研究開発・依頼試験・人材養成などの業務を実施

(1)研究開発

○ ライフスタイルや社会情勢の変化に対応した、競争力のある陶磁器製品の開発

○ 新しい事業や産業を創出するために、環境分野における素材やプロセスの研究開発

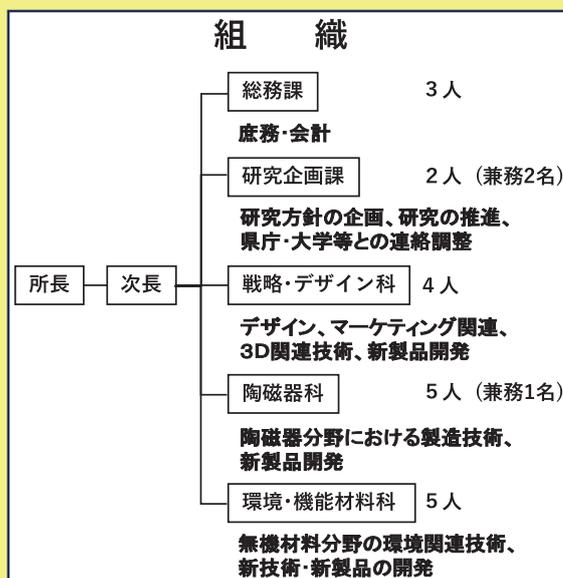
(2)依頼試験

○ 企業などの依頼を受けて、各種原材料や製品の成分分析、強さ測定などを実施

(3)人材養成

○ 技術者や後継者の育成のためにセミナー・技術研修・経営指導などを実施

組 織



【主な研究開発成果】 企業と一緒に新たな製造技術や製品の開発を行っています。



◆透光性磁器製品(フオセラ、長崎県美術館) ◆蓄光製品(非常用案内板、マーカー) ◆光触媒脱臭器



◆5軸加工機で製作したドリッパー ◆低温焼成磁器陶土を用いた手洗鉢 ◆抗菌性陶磁器容器



◆ユニバーサルデザイン商品(マグカップ、ポット) ◆電子レンジ対応陶磁器製調理器

多孔質セラミックス技術を活用した セラミックスコーヒーフILTERの開発

長崎県窯業技術センター

株式会社 燦セラ139GAMA

■目的

以前から、自らハンドドリップで淹れ、豆の個性を楽しむ消費者は多い。

そこで、地球環境の観点から、使い捨てのペーパーフィルターではなく、水洗により、繰り返し使用できるセラミックス製コーヒーフILTERの量産化技術について検討を行った。

■方法

アルミナを主原料とし、各種可塑性原料を添加することで、機械ロクロでの成形性について検討を行った。

■結果

従来は石膏型に手で原料を押し付け成形を行っていた。そのため、量産化が困難なだけでなく、品質もばらつきやすいといった問題点があった。

そこで、原料に可塑性を付与することで、機械ロクロ成形(図1)が可能となり、セラミックス製コーヒーフILTERの量産化と品質の安定化が達成された。

さらに、機械ロクロ成形が可能となったことで、図2に示すように、内と外の原料を変えることで、今までにないツートンカラーのコーヒーフILTERの製造も可能となった。

また、従来からの問題点として、ドリップ後のフィルターの目詰まりについても、図3に示すように、ソーク・ホルダーを付属することで、湿度を保ち、コーヒー豆のこびりつきが抑制された。

更に現在、多色化への展開(図4)を図るなど、商品群の拡大を進めている。



商品名:セラフィル



図1 機械ロクロ成形



図2 ツートンカラーの製品

目詰まりの心配なし! コーヒータイムが予備洗浄に!
「CeraFil ソーク・ホルダー」の隠れた働きとは?

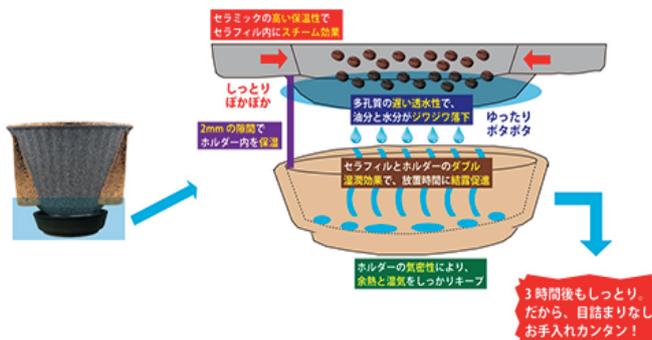


図3 ドリップ後の目詰まり対策

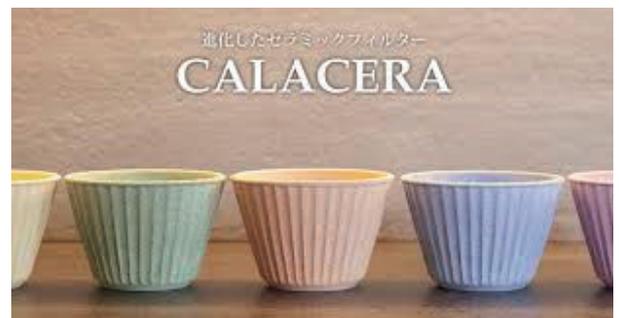


図4 多色化への展開 (商品名:CALACERA)



「らくがん くらわんか」のモチーフとなった波佐見焼製造風景（生地製造工程）

波佐見のお土産「らくがん くらわんか」 3Dプリンタを利用した和菓子の開発

一般社団法人 金富良舎 長崎県窯業技術センター

波佐見のお土産「らくがん くらわんか」の製品化について、3D技術を利用したデザインからサンプル製造までの工程を支援しました。

波佐見のお土産「らくがん くらわんか」の開発工程

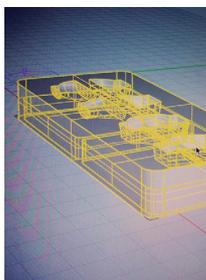


① 3Dプリンタで「らくがん」の形状デザインを検討

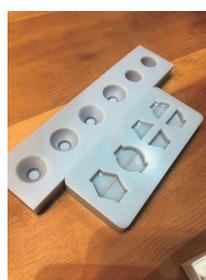
使用した3Dプリンタ
株式会社Magnarecta : Lepton2



② 3Dプリントしたサンプルで菓子箱への組み込みを確認



③ サンプル作製用の型の3Dデータを作成



④ 「らくがん」製造用の型を3Dプリンタで作製

使用した3Dプリンタ
ストラタシス社ObjectEden260VS



⑤ 3Dプリンタで作製した型で「らくがん」を試作

製造

波佐見のお土産「らくがん くらわんか」の紹介

手仕事でつながる「やきもの」と「お菓子」

すっきりと下幾何学的なフォルムから細かい細工の表現まで熟練した手仕事が成せるもの

波佐見焼は型に陶土をつめて作ります。落雁も型に粉糖をつめてつくります。

この「らくがんくらわんか」は、陶器の産地、波佐見町の風景をかたどった落雁です。焼き物の町として有名な波佐見町のちょっと話したくなるストーリーがあるお土産。

陶器のつくり方と同じ手法を使ったお菓子「らくがん」に注目し、窯業技術センターの3Dプリンタを活用して試作、生産用の型も3D切削技術によって作成しました。



生地屋

白い型が並ぶ生地屋さん
波佐見焼産地の風景



波佐見

「染付け」という
伝統的な器の風景



釉掛け

食卓を彩る
器のある風景

各900円
波佐見町内の店頭のみで販売

販売店
はなわくすい
アイユー
No.1210

【一般社団法人 金富良舎（こんぶらしゃ）】

金富良舎（コンブラシャ）の「コンブラ」とはポルトガル語の「コンブラドル（comprador）」に由来するもので、「仲買人」という意味。波佐見町を拠点に、アート×窯業、デザイン×農業、仕事×高校生、波佐見×海外など、ヒトとヒト、モノとモノをつなげ、地場産業と異業種のコミュニティの輪を創出し、波佐見発信の新しい文化や価値観を作り出すことを目的とした事業を展開している。

2019年4月に同町宿郷の旧銀行跡を改修し「交流・事業・文化」の拠点として、町内外の垣根を越えた活動へと動き始めている。

- 1、地域文化産業を維持するための後継者育成事業
- 2、地域や異業種連携による商品企画開発事業
- 3、イベント企画、環境デザイン、芸術による社会貢献活動
- 4、当法人の目的を達するために適当と認められる事業

温度スイッチング機能をもつCNF遮熱合わせガラスの開発

堀川 真希^{1,3}, 城崎 智洋^{1,3}, 高藤 誠², 永岡 昭二^{1,2,3}

¹熊本県産業技術センター, ²熊本大学大学院先端科学研究部, ³くまもと有機薄膜技術高度化支援センター



緒言

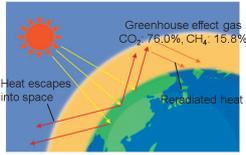


Fig. 1 地球温暖化の仕組み.

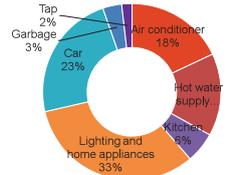
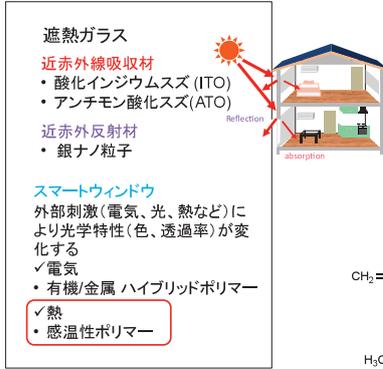


Fig. 2 家庭からのCO₂排出量



遮熱ガラス

近赤外線吸収材

- 酸化インジウムスズ (ITO)
- アンチモン酸化スズ (ATO)

近赤外反射材

- 銀ナノ粒子

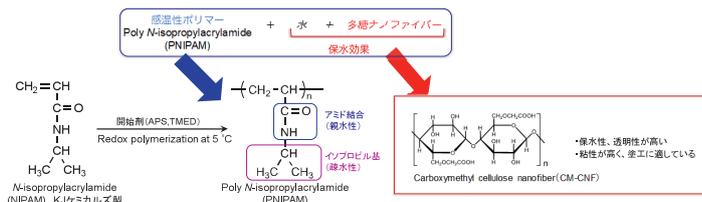
スマートウィンドウ

外部刺激(電気、光、熱など)により光学特性(色、透過率)が変化する
 ✓電気
 ✓有機/金属 ハイブリッドポリマー

- 熱
- 感温性ポリマー



Fig. 3 温度応答性ポリマーを用いた合わせガラス



実験

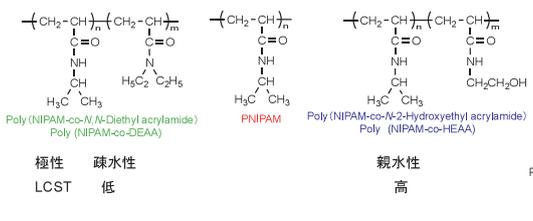


Table 1 Poly NIPAM, Poly (NIPAM-co-DEAA)およびPoly (NIPAM-co-HEAA)の調製の仕込み量

原料	Poly NIPAM		Poly (NIPAM-co-DEAA)		Poly (NIPAM-co-HEAA)	
	g	mol	g	mol	g	mol
NIPAM	15.00	0.133	14.25	0.126	14.25	0.126
DEAA			0.75	5.89×10 ⁻³		
HEAA					0.75	6.51×10 ⁻³
TMED	1.90	1.28×10 ⁻²	1.90	1.26	1.90	1.28×10 ⁻²
APS	0.30	1.31×10 ⁻³	0.30	1.31×10 ⁻³	0.30	1.31×10 ⁻³
H ₂ O	120.00	6.67	120.00	6.67	120.00	6.67

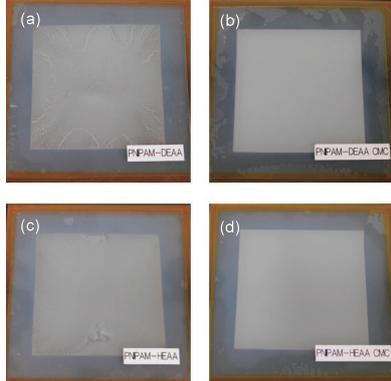


Fig. 4 LCST 以上における合わせガラスの外観写真. PNIPAM-DEAA 0.5 wt% (a), PNIPAM-DEAA 0.5 wt% & CM-CNF 0.5 wt% (b), PNIPAM-HEAA 0.5 wt% (c) and PNIPAM-HEAA 0.5 wt% & CM-CNF 0.5wt% (d).

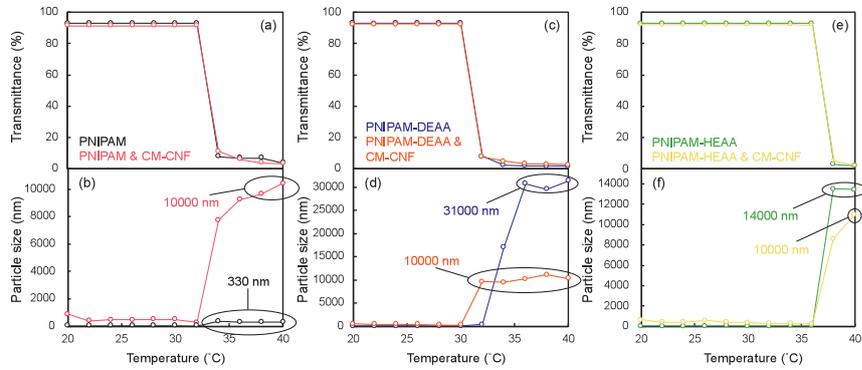


Fig. 6 PolymerおよびCM-CNFとのコンポジットの透過率(700 nm)と温度の関係 (a), (c), (e). 粒径と温度の関係(b), (d), (f).

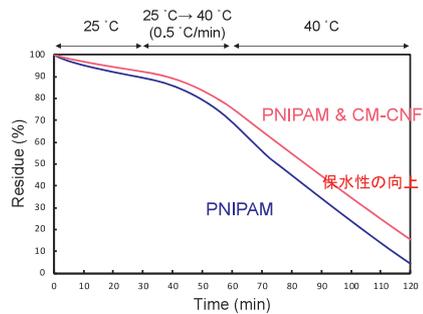


Fig. 5 PNIPAMおよびPNIPAM-CM-CNFの温度上昇に伴う重量の変化.

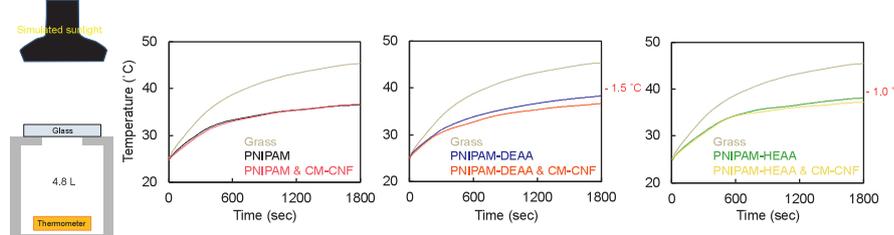


Fig. 7 Polymer およびCM-CNFコンポジットを中間膜に用いた合わせガラスへの擬似太陽光照射実験(5 kfc). 照射時間と温度の関係.

- PNIPAMと共重合体を調製し、LCSTが32~38 °Cの範囲で調整できることを確認した。
- PNIPAMと共重合体を用いてCN-CNFとコンポジットを調製し、保水性の高い温度応答性材料が得られた。
- PNIPAMと共重合体のCN-CNFとコンポジットを合わせガラスの中間膜に用いて、合わせガラスを作製した。
- 擬似太陽光照射実験の結果、PNIPAMとの共重合体は、CM-CNFとコンポジット化することにより、遮熱効果が1~1.5 °C向上することを確認した。



【お問い合わせ】 住所: 熊本市東区東町3-11-38 TEL: 096-368-2101 (代表)
 担当者: 堀川

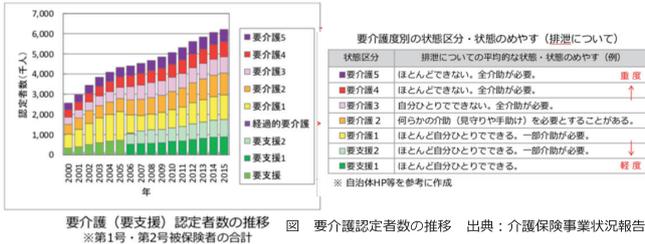
がんばるけん! くまもとけん! /

抗菌性フマル酸製剤DF30を用いた抗菌消臭機能を有する成人用オムツの応用開発

担当者： 齋田（食品加工技術室）

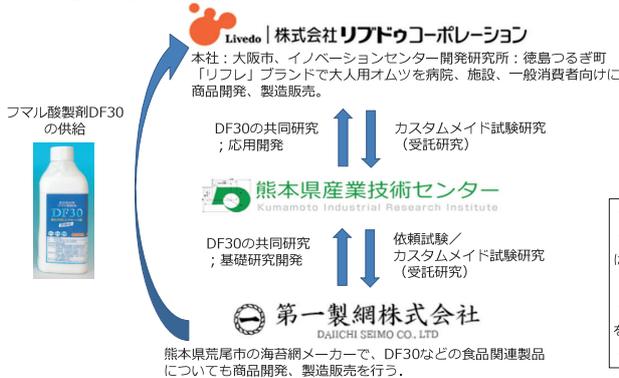


背景 要介護認定者とオムツ使用者の増加



急速な高齢化のため、日本の大人用おむつ使用者は年々増加している(2020年推計 377万人)。大人用おむつの市場規模は2019年で約800億円。
 ・サニタリー製品における排泄後のにおいては利用者、介護者、さらに、介護施設においては、面会者のいづれにおいても課題であり、**抗菌消臭効果を持つ製品への潜在的なニーズは高い。**

研究開発の体制



研究開発の目的

食品分野で実績のある抗菌剤DF30（30%フマル酸製剤）を紙おむつの部材に添加することで、抗菌作用による消臭性の長時間維持を目的とする。



- ・DF30（微細化フマル酸分散液）
- ・特開2004-18442
- ・特開2005-60273

DF30はカット野菜の洗浄剤、ウエットティッシュの成分などで応用展開されている実績がある。



「フマナチュール」DF30を配合した業務用ウエットティッシュ、東京メディカル(株)製

DF30の大腸菌に対する抗菌効果

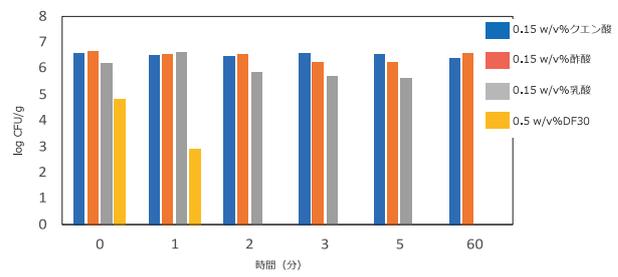


図 大腸菌に対するDF30とクエン酸、酢酸、乳酸の抗菌効果。

- ・DF30は2分後に大腸菌が検出限界未満となった。
- ・乳酸については60分後に検出限界未満となったが、クエン酸、酢酸については60分後でも大腸菌の減少は見られなかった。
- ・DF30は**その他の食中毒菌（大腸菌0157、腸炎ビブリオ、サルモネラ菌）**についても即時的な抗菌効果を発揮することが確認された。
- ・DF30は**インフルエンザウイルス、ネコカリシウイルス**に対して**不活化効果**を示すことが明らかとなった。

微小熱量計による抗菌活性試験

【試験方法】

【抗菌試験に使用した加工パルプサンプル】

- ・DF30（フマル酸）加工パルプ
- ・クエン酸加工パルプ
- ・リンゴ酸加工パルプ
- ・乳酸加工パルプ

【抗菌試験に使用した被験菌】

- ・大腸菌 *Escherichia coli* NBRC 3972
- ・アンモニア産生菌 *Proteus rettgeri* NBRC 13501
- ・黄色ブドウ球菌 *Staphylococcus aureus subsp. aureus* NBRC 12732

微小熱量計とは、微生物が増殖する際に発する熱量を測定し、微生物の増殖をほぼリアルタイムで観察することができる装置。
 ・ピークの頂点は、細菌の対数増殖期中程である。
 ・系の中に抗菌剤を投与すると、
 ☆ ピークの出現時間が遅れる → 増殖抑制効果
 ☆ ピークが観察されないフラットな状態 → 増殖阻止効果

モデル吸収体を使用した消臭試験

【試験方法】

モデル吸収体にDF30、各有機酸を所定量塗布後、送風乾燥（常温1週間）する。次に、混合人尿40 mlを接種し、恒温槽（約40℃）で保管、各時間後の臭いを6段階臭気表示法で評価した。

表 6段階臭気表示法による臭気強度

臭気強度	内容
0	無臭
1	やっと感知できる臭い（検知閾値*）
2	何の臭いかわかる弱い臭い（認知閾値**）
3	楽に感知できる臭い
4	強い臭い
5	強烈な臭い

（薬学法令研究会「ハンドブック薬臭防止-第4冊」、研ぎょうせい発行より）
 * 検知閾値：何かのにおいを感知できる最少濃度
 ** 認知閾値：臭いの臭いかわかる最少濃度



図 モデル吸収体の表と裏（10cm×10cmパルプ4g、高吸水性樹脂2gを混合し、ポリエチレンとポリオレフィン系（PE/PP）繊維の不織布で片面ずつ覆った）

大腸菌に対する有機酸加工パルプの抗菌試験

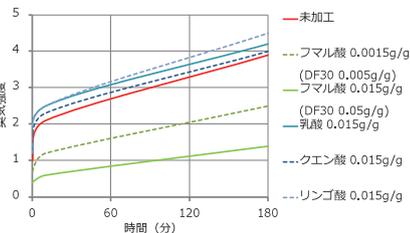
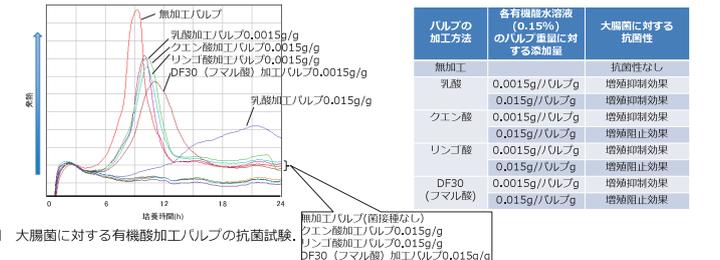


図 各有機酸を塗布したモデル吸収体に混合人尿を接種し、インキュベートした場合の各時間の臭気強度（6段階臭気表示法による）。モデル吸収体にDF30およびその他の有機酸（乳酸、クエン酸、リンゴ酸）を塗布し、混合人尿を接種した。インキュベートは40℃で行った。

公設試・産総研の技術シーズ紹介

【お問い合わせ】 住所：熊本市東区東町3-11-38 TEL：096-368-2101（代表）
 担当者： 齋田

がんばるけん！ くまもとけん！



カルボキシル化セルロースマイクロ球状粒子を用いた バイオアクティブセラミックスの開発

担当者： 城崎 智洋（材料・地域資源室）



○ヒドロキシアパタイト (HAp)

$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$
 ✓骨や歯の主成分（骨の65%、歯の95%）。
 ✓代替骨や歯科材料などの再生医療材料として用いられている。

- 生体適合性
- 生体活性
- イオン交換

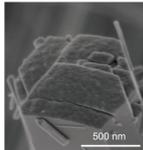


図1 HApのSEM画像

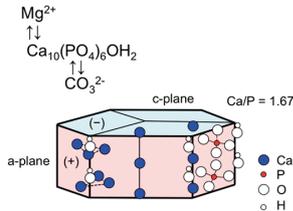


図2 HApの結晶構造

○骨代替材料としてのHApの特性

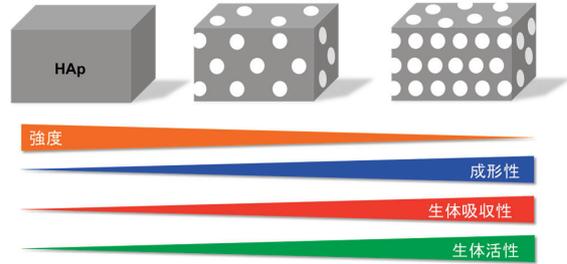
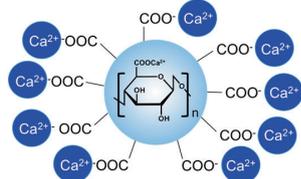


図3 骨代替材料特性と多孔性の関係

○空洞の鋳型材料



TEMPO-oxidized cellulose
microbeads (TC)

- ✓ 生体親和性
- ✓ Ca^{2+} と錯体を形成
- ✓ 生分解性

図4 カルボキシル化セルロースマイクロ球状粒子

○TCと無機微粒子の複合体

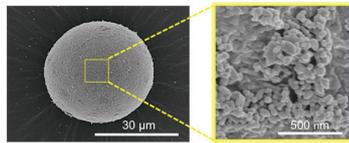


図5 TC/TiO₂ コア-シェルマイクロ球状粒子のSEM画像

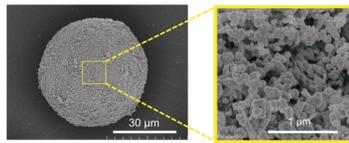


図6 TC/AP (アパタイト微粒子) コア-シェルマイクロ球状粒子のSEM画像

○骨代替材としての多孔質アパタイトの調製

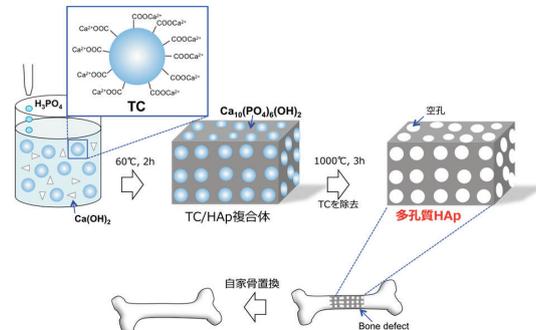


図7 TCを用いた骨代替材料の調製

○多孔質HApの調製

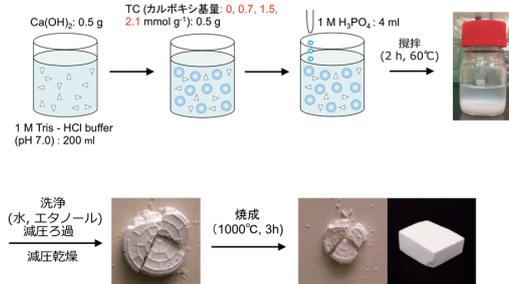


図8 TCを用いた多孔質HApの調製

○TCのカルボキシ基量の多孔質HApへの影響

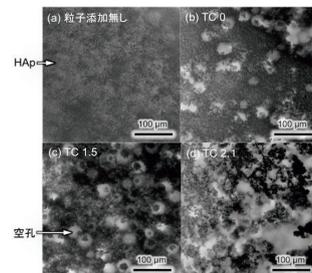


図9 HApの光学顕微鏡写真
 (a) TC無添加, カルボキシ基量: (b) 0 mmol g⁻¹,
 (c) 1.5 mmol g⁻¹, (d) 2.1 mmol g⁻¹. 焼成温度: 1000°C
 ※ 空孔率: 約30%

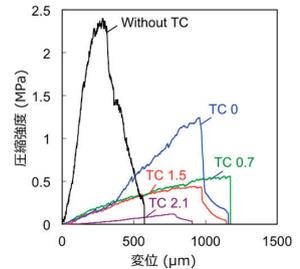


図10 HApの圧縮強度
 (カルボキシ基量: 0 mmol g⁻¹, 1.5 mmol g⁻¹,
 2.1 mmol g⁻¹. 焼成温度: 1000°C)

○TCのカルボキシ基量のHAp結晶組成への影響

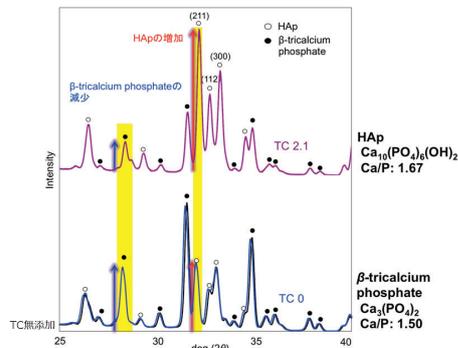


図11 HApのXRDパターン
 (COOH: 0, 2.1 mmol g⁻¹, またはTC無添加により調製。)

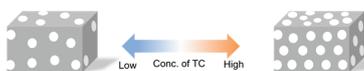
○まとめ

- ☆沈殿法により、カルボキシル化セルロースマイクロ球状粒子とヒドロキシアパタイトの複合体を調製した。
- ☆セルロース/アパタイト複合体を1000°Cで焼成することによって、多孔質アパタイトを調製した。
- ☆テンプレートとして用いるセルロース球状粒子のカルボキシル基の量によって、得られるヒドロキシアパタイトの圧縮強度を制御することができた。
- ☆テンプレートとして用いるセルロース球状粒子のカルボキシル基の量によって、得られるヒドロキシアパタイトの結晶組成を制御することができた。
- ☆セルロース粒子の添加量によって空孔率を制御することができた。

強度の制御



空孔率の制御



【お問い合わせ】 住所：熊本市東区東町3-11-38 TEL：096-368-2101（代表）
 担当者：城崎

がんばるけん！ くまもとけん！

くまもと拉麺の排水を浄化する微生物の可能性

担当者：納寄（材料・地域資源室）

研究概要

取り組み背景・課題

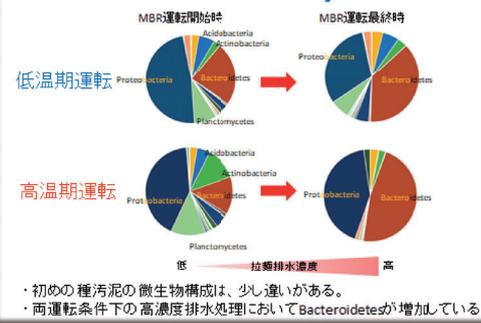
現在、世界各地で様々な排水プロセスが稼働している。最も普及したプロセスとして活性汚泥法があるが、比較的広い設置面積を必要とすることや、未知微生物の制御が困難であるなどの問題がある。分離膜と融合することでコンパクト化されるメンブレンバイオリアクター（MBR）の普及が進んでいるが、微生物と分離膜の適正は明確化されておらず、一般的に油分含有排水に対する処理性能が極めて低い。

そこで、我々は、油分リッチな「くまもと拉麺」を対象とした排水処理に着手し、油分解に寄与する鍵微生物を特定することにより、処理の促進と効率化を図るMBRプロセスの開発を目指した。



研究内容・成果

微生物群集構造解析（Phylum解析）



微生物の活性は水温によって異なることから、一年を通して安定した運転を実現するためには、季節の変化に伴う水温に応じた排水負荷を見極める必要がある。本事業では、低温期（冬）と高温期（夏）に実証試験を行い、排水中の有機物負荷、特に油分濃度が高い状態でも処理性能が維持されることを確認した。

一方で、次世代シーケンサーによる高度な遺伝子解析を駆使し、高濃度の油分排水供給中に優占化する複数の微生物を同定した。これら微生物は、油分解に寄与する鍵微生物の可能性を示唆した。

活性汚泥中の微生物解析結果

- 大分類: Phylum(門)解析 → Bacteroidetesの顕著な増加を確認
- Family(科)解析 → ChitinophagaceaeとBurkholderiaceaeの増加を確認
- 小分類: Species(種)解析 → Chitinophagaceaeの15種、Burkholderiaceaeの15種の固有の微生物種を確認

油分解に寄与する鍵微生物の可能性を示唆
(MBR活性維持の管理指標)

製品化・実用化への課題

油分等の高負荷食品排水に対して、その処理の高活性維持管理技術を確立したMBR装置を開発するために、

1. 鍵微生物のプライマー設計及び検証
2. 鍵微生物の分離と役割の解明
→ Chitinophagaceae及び、Burkholderiaceaeから固有の微生物種を分離
→ リパーゼの分泌、脂肪酸とグリセリンの分解に関する微生物の特定
3. 上記の有効性を検証する実機ベースによる検証試験

など、更なる研究開発を要する。

現状及び今後の進展

2件の共同研究を推進し、知的財産（特許）の取得を目指している。



1. 産業技術総合研究所（つくば）との共同研究 「膜分離活性汚泥法(MBR)を用いた高濃度油含有排水処理に関する研究」
2. JNC環境株式会社との共同研究 「高負荷食品排水処理に関する研究」

【お問い合わせ】 住 所：熊本市東区東町3-11-38 TEL：096-368-2101（代表）
担当者：納寄、田中

がんばるけん！ くまもとけん！



先端技術イノベーションラボ「Ds-Labo」による 企業競争力の強化支援

ポイント

- 公設試験研究機関として、“国内初”ISO/IEC17025（磁気特性試験）認定を取得
- ドローン、ロボット、医療機器等の電気機器の開発に必要な電波暗室を整備
- 西日本唯一のドローン開発拠点として、テストフィールド、ドローンアナライザ（ドローン評価装置）を整備

先端技術イノベーションラボ “Ds-Labo”概要

- ・ 磁気シールドルーム：高精度磁気測定、磁性材料評価、モータ開発
- ・ 電波暗室：3m 法 EMC 規格試験、電気・電子機器の電磁妨害評価
- ・ テストフィールド：全方位にネットを設置したドローン飛行空間



大分県産業科学技術センターは、磁気特性試験区分 JIS C 2550-1 5 鉄損 に対する国際 MRA 対応の JNLA 認定試験事業者です。JNLA 190400JP Testing は、当センターの認定識別です。

テストフィールド

リサーチルーム

- ・ 入居企業との共同研究

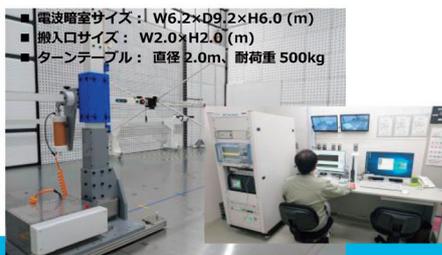
電波暗室 電気研究室

磁気シールドルーム 磁気研究室



- シールドルームサイズ：W6×D9×H3 (m)
- 搬入口サイズ：W2×H2 (m)
- 磁気遮蔽：ミューメタル 2層構造
- 電磁遮蔽：銅 1層構造
- 地磁気：1/100 減衰

磁気シールドルーム



- 電波暗室サイズ：W6.2×D9.2×H6.0 (m)
- 搬入口サイズ：W2.0×H2.0 (m)
- ターンテーブル：直径 2.0m、耐荷重 500kg

電波暗室



- フィールドサイズ：W40×D40×H12 (m)
- ※放水・投下飛行に必要な国への事前届け出不要！

テストフィールド

高効率モータ開発のための
磁気特性データ測定技術
【技術移転】



応力負荷型単板磁気試験器
【高精度磁気特性測定】

モータ評価用磁気センサ開発
【共同研究】

ベクトル磁気特性可視化装置

九段賞 受賞

世界初！モータ内の磁力線の測定に成功！

これまで測定できなかった“モータ内の磁力線の測定”に世界で初めて成功
“電気自動車などに使用するモータの性能”を正確に測定できるため、今よりずっと性能が良いモータを開発できるようになる。

この成功に対し、共同で研究開発に取り組んだ株式会社プライテック、大分大学、産業科学技術センターが「第6回 ものづくり日本大賞 九州経済産業局長賞」を受賞

ドローン評価技術開発
【共同研究】



ドローンアナライザ

酒蔵が極めた「新タイプあまざけ」の開発と品質管理、観光工場の企画支援

■ 大分県産業科学技術センター 製品開発支援担当 主幹研究員 兵頭敬一郎 hyoudo@oita-ri.jp
 食品産業担当 主任研究員 後藤 優治 yu-goto@oita-ri.jp

研究・支援のポイント

- グッドデザイン商品創出支援事業にて商品企画から商品化に向け支援
- 企業技術研修にて品質管理方法や酵素力価測定を支援し商品化
- 「甘酒のことが学べ、出来たての甘酒が楽しめる」観光工場の企画支援

背景と課題

ぶんど銘醸株式会社は、系列会社の有限会社亀の甲とともに昭和62年に「あまざけ」の製造を開始しました。

地元の米と水を原料とする「麴のあまざけ」を製造し、今までに、玄米、ヨーグルト添加、生タイプ等を試作しましたが商品化に至っていませんでした。

社内では商品形態、賞味期限、流通・販売方法など具体的な商品化実現にむけての専門的な知識、手法が不足していました。そこで新製品の商品化作業に関する専門的な支援を受けたいとの要望がありました。

研究・支援内容

・製品開発支援担当では、企業の商品開発能力を育成するグッドデザイン商品創出支援事業にて平成28年度に商品企画支援、平成29年度にもものづくり支援を実施。

・「みんなが気軽に飲める当り前にある甘酒」の企画と、「甘酒のことが学べ、出来たての甘酒が楽しめる」工場の企画も立案。甘酒や健康飲料の調査とポジショニングマップにより、「携帯サイズでお手軽ベーシックな商品」を目指し、飲み切りの容器を検討。

・製品化に向け、食品産業担当が支援を引き継ぎ、賞味期限の設定や微生物検査、酵素力価測定の社内管理など品質管理に必要な技術支援も併せて実施。

成果

平成31年3月に観光工場「麴の杜」が新設され、こうじ作りからラベル張りの工程が見学できます。

企業より「2年間この事業の中で、たくさんの企業が多種多様な甘酒を販売していることを知る事もでき、目指すべき方向性も考えることができた。150mlの飲み切り容器で工場に来たお客様、そしてネット販売へ販路を広げていきたい」とのコメントをいただきました。



【図1】新タイプ「麴の杜あまざけ」



【図2】見学ができる観光工場

IoT&機械学習を活用したイチゴ栽培技術の向上

—エビデンスに基づいた生産改善—

- 大分県産業科学技術センター 電子・情報担当 主任研究員 竹中智哉 takenaka@oita-ri.jp
- 大分県農林水産研究指導センター農業研究部、大分県北部振興局

技術のポイント

- 開発したセンサ&データ可視化ソフトにより、栽培環境を見える化
- 減収要因を特定し、栽培管理の改善による収量向上(最大 20%)と安定生産(1月単収平均 46%向上)
- 機械学習を用いて、環境データから収穫予測

背景と課題

大分県において、イチゴは野菜の共販額 1 位の品目で、雇用型の大規模経営体が増え、産地を支える力になっています。また、新品種「ベリーツ」が H29 年 12 月にデビューし、ブランド化が進んでいます。

IoT や機械学習により、見える化した情報を活用して、大規模、新品種栽培でのイチゴの安定生産技術(安定生産、収量向上)を早期に確立することで、大規模経営体を強化し、産地の拡大に取り組んでいます。

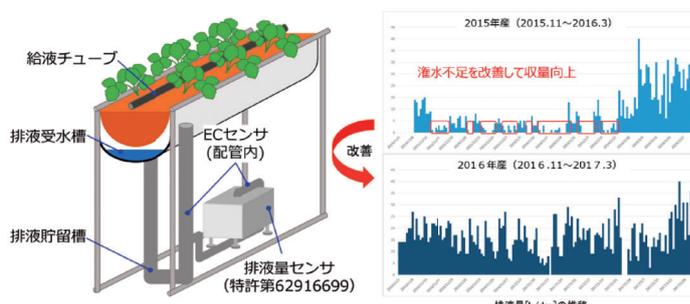
技術内容

- ・開発した排液量センサ(特許第 62916699)と市販 EC センサで排液情報を収集し、灌水量 & 肥効を見える化。[図 1,2]
- ・開発したデータ可視化ソフトで、フィールドサーバーの機種に関係なく、統計処理結果を見える化(確率密度分布、有効積算温度など)。[図 3]
- ・収量予測の過程で実施した機械学習(特に線形回帰)で、収量と相関の高い温度条件を見える化。[図 4]

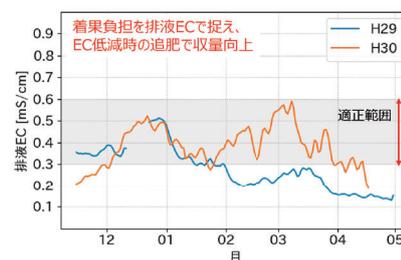
普及状況

- ・開発した排液量センサは 2 社に技術移転後、市販され、九州北部および愛知県を中心に普及しています。
- ・見える化した排液情報(EC・排液量)により、灌水・肥培管理を改善し、実証圃場では収量が最大 20%向上しました。
- ・データ可視化ソフトにより、減収要因の特定が容易になり、普及員による栽培指導の効率が向上しました。
- ・機械学習で判明した温度条件を考慮した温度管理により、1月の中休み(収量減)の改善に繋がりました(1月単収平均 46%向上)。

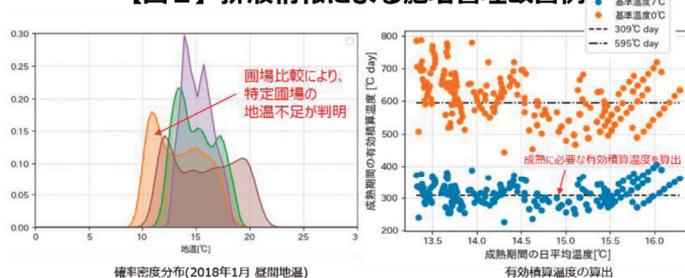
掲載の成果は、革新的技術開発・緊急展開事業(地域戦略プロジェクト)「イチゴの省エネ栽培・収量予測・低コスト輸送技術の融合による販売力・国際競争力の強化 課題番号:16822352」の助成を受けたものです。



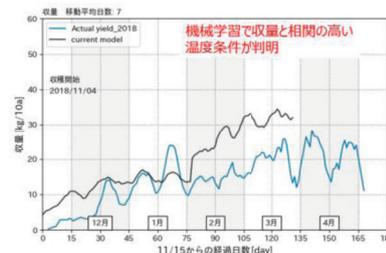
【図 1】排液計測と灌水改善事例



【図 2】排液情報による肥培管理改善例



【図 3】可視化ソフトによる統計処理例



【図 4】機械学習による収量予測

可視光応答型複合薄膜光触媒材料の開発

■ 大分県産業科学技術センター 金属担当 研究員 宮城 友昭 t-miyagi@oita-ri.jp

研究のポイント

- 可視光照射下での光触媒効果と高い親水性を示す複合薄膜光触媒材料を開発
- 紫外線照射下でも酸化チタンの3倍以上の光触媒効果

背景

光触媒は防汚・防曇・抗菌効果を持っており、建材や浄化器などあらゆる所に利用されています。光触媒材料として酸化チタン (TiO_2) が最も利用されていますが、紫外線が当たらない所や可視光照射下では十分な光触媒効果を示さないという課題があります。そこで、当センターのスパッタリング装置を活用し、異なる薄膜を組み合わせて可視光応答型複合薄膜光触媒材料を作製することで、課題解決を目指しています。

研究内容

■ 複合薄膜光触媒材料の構造と光触媒効果

図1に薄膜構造を示しますが、 TiO_2 をベースにして、可視光照射下でも光触媒効果を示す酸化タングステン (WO_x) を組み合わせています。図2にその光触媒効果を示しますが、可視光照射下で高い光触媒効果を示すと同時に、紫外線照射下でも従来の TiO_2 に比べて3倍以上の光触媒効果を示します。

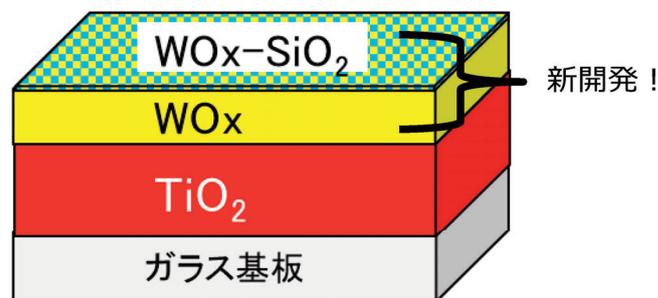
■ 超親水性

水との親和性が高いと、汚れは除去しやすくなります。この複合薄膜光触媒薄膜は、酸化ケイ素 (SiO_2) を光触媒薄膜と組み合わせており、図3に示すように、常に高い親水性を示します。光触媒効果と高い親水性の相乗効果によって、表面の汚れを効果的に除去出来るように、薄膜設計を行っています。

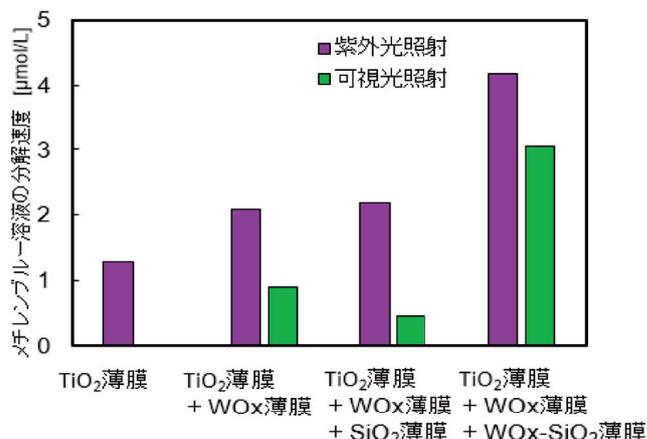
今後の取り組み

本技術を県内企業等へ紹介し、出願した特許（特願2020-061677）の活用や技術移転を進めていきます。

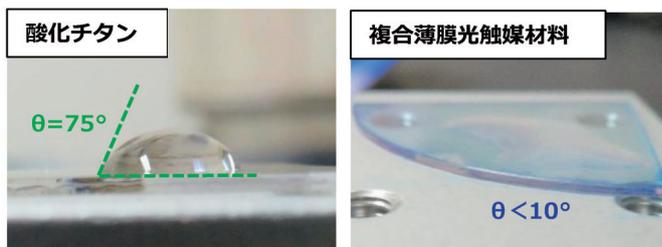
コロナウイルスの影響で抗菌・抗ウイルス技術がなくて無いほど注目されている今、本技術を内装品や電気製品など人の手が触れる製品の防汚・抗菌や、自動車用ガラスの防汚・防曇性の向上などに向けて活用することを考えています。



【図1】複合薄膜光触媒材料の構造



【図2】複合薄膜光触媒材料の光触媒活性評価



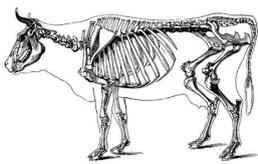
【図3】酸化チタンと複合薄膜光触媒材料の親水性の比較

家畜骨由来HAPフィラーを活用した複合材料の開発

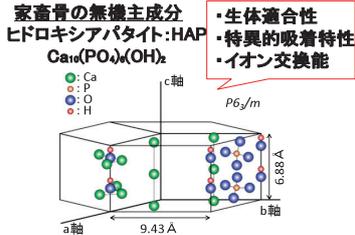
宮崎県工業技術センター 資源環境部 ○田頭宗幸 下池正彦 溝口進一 高橋克嘉
 (※1現 材料開発部 ※2現 宮崎県循環社会推進課 ※3現 宮崎県食品開発センター)

はじめに

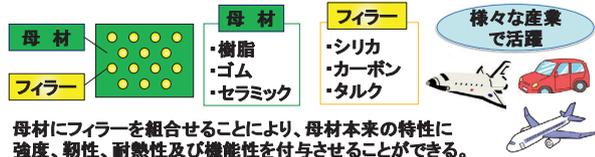
本県は、畜産産出額が全国3位(平成29年)と全国有数の畜産県である。畜産重量の約10%は、非可食部である骨が占めており、毎年1万トン以上が排出されている。骨の無機主成分であるヒドロキシアパタイト(以下、HAPとする。)は、生体適合性、特異的吸着特性及びイオン交換能等を有した優れた素材である。そこで、当センターではこれらの特性に注目し、新しい家畜骨の利用方法の創出を目的として、家畜骨由来のHAPをフィラーとした複合材料の開発に取り組んだ。



生体重量の約10%は「骨」
 賦存量:1万トン/年



複合材料



実験方法

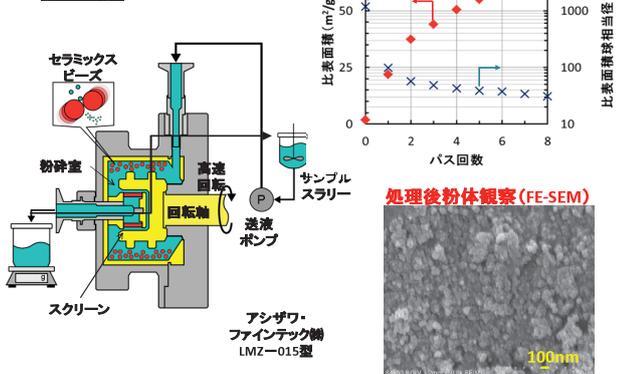
家畜骨及び複合材料(母材:ポリ乳酸樹脂)を次のフローに従って検討を行った。

- ① 微粒子粉碎
 フィラーは微粒子化するほど、界面積が増加し、複合材料としての機能性発現が期待できるため、家畜骨をナノオーダーまで粉碎する方法を検討した。
- ② 複合材料化
 家畜骨微粒子を樹脂中にナノオーダーで均一に分散させる方法について検討した。
- ③ 特性評価
 母材が樹脂の場合、微粒子が結晶化の核となり、結晶増加による耐熱性向上が期待できるため、試作した複合材料の耐熱性を評価した。
- ④ 応用化
 ナノフィラーを活かした微小で精巧なデザインが3Dプリンターで作製できないか検討した。

結果と考察

① 家畜骨を微粒子粉碎

ビーズミル



ビーズミルで粉砕処理することで、ナノオーダーまで微粒子化することができた。

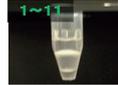
② 家畜骨微粒子を複合材料化

②-1 分散剤

親水性の家畜骨を親油性の樹脂に安定的に分散させるため、分散剤による界面改質を検討した。

○ 評価方法

分散剤を添加した家畜骨微粒子の有機溶媒での分散状況で評価(上層:ヘプタン層 下層:水層)。



有機溶媒中に分散しない



有機層で分配されるが、高価なため実用的でない

○ シランカップリング剤

No.	化合物名
1	3-Aminopropyltriethoxysilane
2	Octadecylchlorosilane
3	3-Methacryloxypropyltrimethoxysilane
4	Phenyltriethoxysilane
5	3-Glycidyloxypropyltriethoxysilane
6	Triethoxysilyl silane
7	3-Mercaptopropyltrimethoxysilane
8	Phenyltriethoxysilane
9	Hexyltriethoxysilane
10	Octadecyltriethoxysilane
11	3,3,3-Trifluoropropyltriethoxysilane

○ ホスホン酸誘導体

No.	化合物名
12	Octadecylphosphonic acid

家畜骨微粒子を樹脂内に均一分散するのに適切な分散剤を見つけるに至らなかった。

②-2 混練機

※試料:ポリ乳酸樹脂+10%家畜骨微粒子

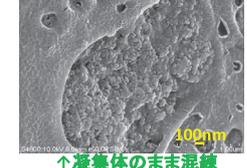
試作品観察 (FE-SEM)



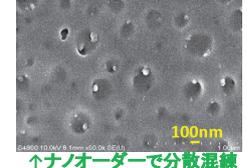
30~50rpm
 190°C, 18min



1,000rpm
 170°C, 20s



↑ 凝集体のまま混練



↑ ナノオーダーで分散混練

高剪断加工機

(500~3,000rpm)

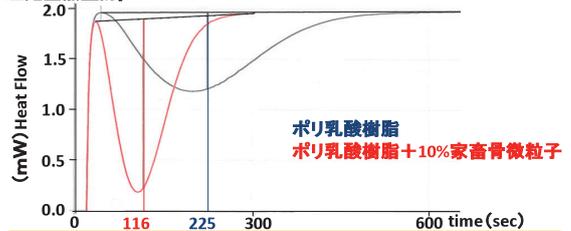
(株)ニイガタテクノマシン開発
 樹脂にナノフィラーをナノオーダーのまま分散混練させた実績がある。

高剪断加工機により家畜骨微粒子をナノオーダーでポリ乳酸樹脂内に混練ができた。

③ 複合材料化による耐熱性向上の評価

樹脂の耐熱性に関わる因子である結晶化度を半結晶化時間から評価することで、耐熱性向上の可能性を検討した。

[示差走査熱量計]



半結晶化時間が短縮されていることから、結晶化度が増加していると考えられ、耐熱性の向上につながることが示唆された。

④ 3Dプリンター素材としての応用

前処理(フィラメント化)



造形物
 3Dプリンターの素材としても応用でき、様々なデザインへの加工が可能であることがわかった。

まとめ

- ・ビーズミルにより家畜骨をナノオーダーまで粉碎できた。
- ・高剪断加工機で家畜骨微粒子をナノオーダーのまま樹脂に混練できた。
- ・フィラーの添加によりポリ乳酸樹脂の耐熱性向上が示唆された。
- ・3Dプリンターへの応用につながる事がわかった。



劣化樹脂の赤外吸収スペクトルライブラリの構築

宮崎県工業技術センター 材料開発部 ○赤木 剛 湯浅友識* 下池正彦
山本建次 清水正高 ※現 宮崎県食品開発センター 食品開発部

Introduction

県内企業の支援体制強化を目的として、樹脂由来の異物分析等で使用頻度が高いFT-IRの利便性向上のために、従来解析が困難であった劣化樹脂の赤外吸収スペクトルライブラリを構築する。

Samples & Methods

- ① 市販の樹脂シート12種類及び樹脂ペレット16種類を各種劣化試験に供した後、FT-IRにより樹脂表面の赤外吸収スペクトルを測定した。
- ② 劣化樹脂表面のスペクトル変化について、変化の要因を考察した。
- ③ 樹脂表面のスペクトル変化が著しい試料を対象に、深さ方向の劣化の進行度や屋外暴露等に供した時間と劣化度との相関を評価した。
- ④ 取得したスペクトルや知見を基に、劣化樹脂ライブラリを構築した。

Table 1 劣化試験の条件

試験方法	試験期間
屋外暴露試験	3, 6, 12月
加熱試験	2, 7, 14日
加熱加湿試験	80°C90% 2, 14, 80日
促進劣化試験	350, 700, 1400時間



Result 1

劣化試験前後における樹脂表面のスペクトル変化の有無は、樹脂の種類や劣化条件により多様であった。

シート	劣化条件				経年(主な変化) ※酸化劣化の少材料	ペレット	劣化条件				経年(主な変化) ※酸化劣化の少材料
	屋外暴露	高温	高温加湿	促進劣化			屋外暴露	高温	高温加湿	促進劣化	
PE	x	○	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑	PE	x	○	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑
PP	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑	PP	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑
PA6	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑	PA6	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑
PC	○	x	x	x	1600cm ⁻¹ 付帯付帯(C-O, C=O, C=C)↑ 1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑	PA11	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑
PETG	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑	PA12	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑
PBT	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑	PA6,6	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑
PVC	x	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑	PC	x	x	x	x	1600cm ⁻¹ 付帯付帯(C-O, C=O, C=C)↑ 1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑
POM	x	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑	PET	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑
PMMA	x	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑	PMMA	x	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑
ABS	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑	ABS	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑
PEEK	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑	AS	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑
PPS	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑	PS	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑
						EVA	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑
						EVA	○	x	x	x	1730cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 1200cm ⁻¹ 付帯(C-O)↑ 3400cm ⁻¹ 付帯(OH)↑
						PL	x	-	-	-	

Table 2 各劣化試験による赤外吸収スペクトルの変化の有無

Result 2

スペクトル変化の要因は、樹脂の酸化劣化を示唆するものがほとんどであったが、一部の樹脂(PETG及びPA6等)からは加熱加湿による結晶性変化が示唆された。

2-1 PETG

光暴露の場合は酸化劣化によるスペクトル変化が見られたが、加熱加湿の場合は、PET結晶の晶出による変化が認められた。

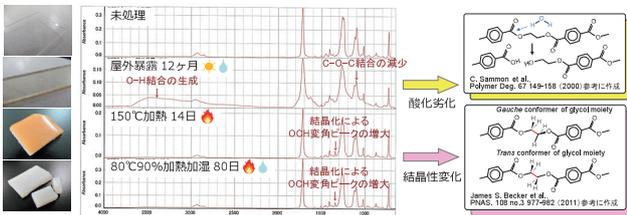


Fig. 1 PETGの外観と赤外吸収スペクトル変化

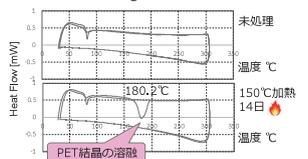


Fig. 2 PETGの示差走査熱量測定

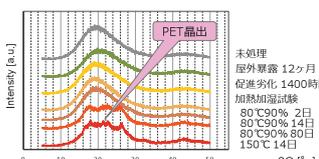


Fig. 3 PETGのX線回折分析

2-2 PA6

光暴露及び加熱のみでは酸化劣化によるスペクトル変化が見られたが、加熱加湿の場合は樹脂表面に晶出したPA6のオリゴマー結晶を示唆するスペクトル変化が認められた。

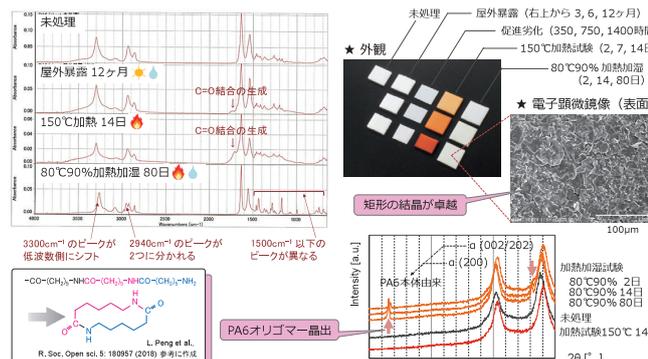


Fig. 4 PA6の赤外吸収スペクトル変化

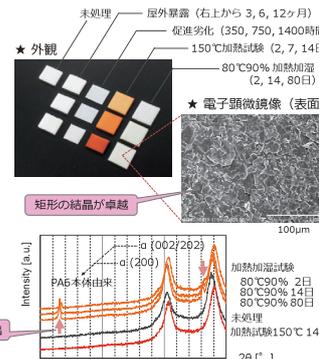


Fig. 5 PA6の観察及びX線回折分析

Result 3

劣化樹脂の取得スペクトルに基づいたライブラリを利用して暴露期間や加熱温度等の定量的評価を行うことは適切でない。

3-1 樹脂深さ方向に対する劣化の進行

樹脂表面に対する深さ方向の劣化の進行具合は劣化の要因により異なる。

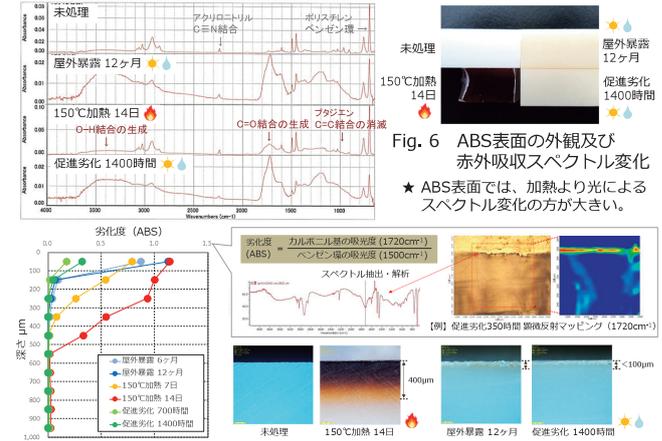


Fig. 7 ABS断面の外観及び赤外吸収分析による深さ方向の劣化度変化
★ABSの深さ方向では、光より加熱によるスペクトル変化の方がより深く進行した。

3-2 露光時間に対する劣化の進行

特に屋外暴露について、露光時間に対する劣化度の直線性は担保されない。

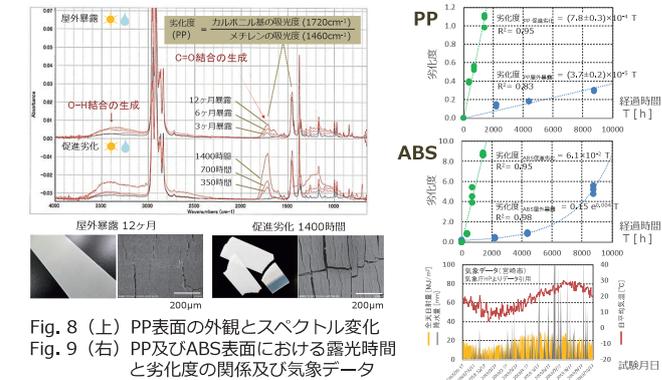


Fig. 8 (上) PP表面の外観とスペクトル変化
Fig. 9 (右) PP及びABS表面における露光時間と劣化度の関係及び気象データ

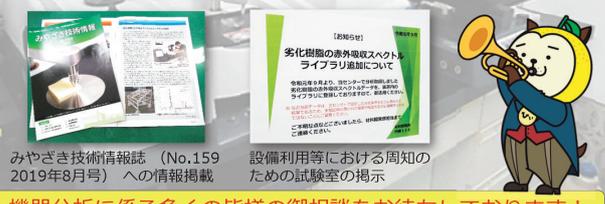
Summary

劣化樹脂ライブラリの構築により劣化樹脂の同定が可能となり、赤外吸収分析による企業支援強化に寄与できた。

樹脂の種類や劣化条件の違いにより、酸化劣化や結晶性変化に起因して多様に変化した赤外吸収スペクトルをライブラリに収録することができた。

研究と並行して令和元年9月から劣化樹脂ライブラリの運用を開始した。研究の進捗に応じてデータを更新しつつ、情報誌等により周知を行った。

劣化環境の定量的な評価(暴露期間や加熱温度等)には適用できないなど、合理的な試験結果に基づいた企業支援を行うための重要な知見が得られた。



みやざき技術情報誌 (No.159 2019年8月号) への情報掲載 設備利用等における周知のための試験室の掲示

機器分析に係る多くの皆様の御相談をお待ちしております!

公設・産総研の技術シーズ紹介

甘藷の長期生貯蔵を実現する空気調和技術の開発

宮崎県工業技術センター 機械電子部 野口大介

1. 研究の背景

焼酎製造業界のニーズと課題

甘藷の収穫時期と貯蔵

▷ 9~11月が収穫時期、通年の焼酎製造のために貯蔵が必要課題

▷ 醸造用甘藷を生のまま長期貯蔵することは難しい
蒸して冷凍保存している⇒コストがかかる



生のまま長期に貯蔵できれば

▷ 生の甘藷を用いた風味の良い焼酎をコストを抑え生産できる

貯蔵条件 (未冷凍)

- 温度 14℃前後
- 湿度 90から95%
- 空気の流れが少ない (攪拌されていない) 雰囲気
- 低CO₂濃度雰囲気 (3%以下)

農研機構HP 野原の最適貯蔵条件より
cse.naro.affrc.go.jp/mnagata/page015.html

上記の条件を全て満たし
長期に生のまま貯蔵することは難しい



一般の貯蔵設備にて14℃で貯蔵した例

2. 実験方法

調湿液技術：プロピレングリコール水溶液

空気の湿度が低い場合
液から水蒸気が発生



空気の湿度が高い場合
液が水蒸気を吸収

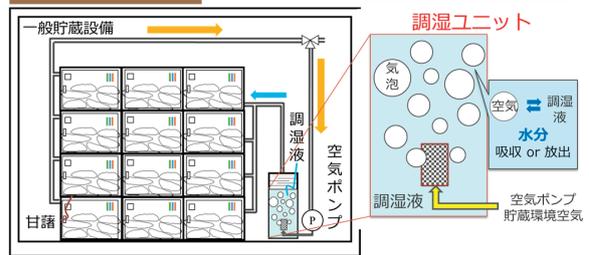


水蒸気の発生と
吸収が釣り合い
湿度一定の
空間ができる

農産物の最適貯蔵環境実現に効果的な技術として注目

バブリング調湿装置

特許出願 特願2018-36457



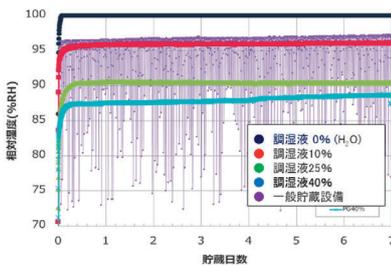
<特徴>

- 貯蔵空間の空気攪拌が小さく局所乾燥が起こりにくい
- 調湿機能にのみ注目しユニット化
- 濃度に応じた任意の相対湿度環境を提供可能

調湿液の特性を活用し、右図の調湿ユニット内に空気を注入 (バブリング) することで貯蔵空間の湿度を調整することが可能

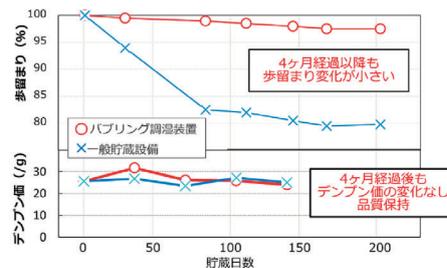
3. 実験結果

貯蔵システム 環境測定 @14℃



濃度に応じた湿度環境を安定して提供

貯蔵甘藷 (開始時50kg) の歩留まり変化



X線による内部観察 4ヶ月後



最適湿度を保ったことが乾腐防止に

4. まとめ・今後の展開

まとめ

① 調湿液を活用した新たな湿度コントロールシステムの開発

- 新手法バブリング調湿法の開発
- 局所乾燥が起こりにくい装置
- 調湿機能にのみ注目しユニット化



② 開発システムにおける貯蔵試験

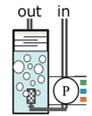
- 50kgの甘藷 (コガネセンガン) にて4ヶ月間貯蔵試験
- 貯蔵4ヶ月後においても歩留まり率95%以上を維持
- デンプン値も大きな変化なし
- 貯蔵甘藷の内部観察から乾腐の防止が確認できた
- 食品開発センター、総合農業試験場から良好な品質評価

新たな調湿液技術を甘藷の長期生貯蔵へ展開し、
食品・農産物貯蔵に関する応用技術構築

新たな調湿システムとしての展開

バブリング調湿法の特徴

- 調湿機能にのみ注目しユニット化
- 既存施設 (設備) に後付設置可能



●コンテナ貯蔵システム 農業法人



●輸送用貯蔵システム 運送関連企業



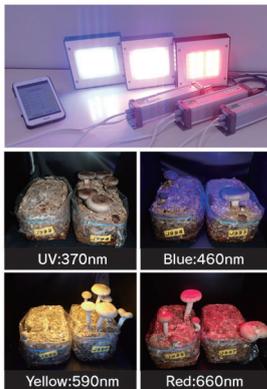
バブリング調湿法は拡張性が高い
県内の広い分野で応用展開の可能性が考えられる
積極的なフォローアップを行い県内の各種産業に貢献していきたい

最近の研究紹介

宮崎県工業技術センターは、県内工業技術の振興を図るため、中小企業の技術開発・技術力向上を支援する公設試験研究機関として、研究開発・技術指導・依頼分析等の業務を行っています。

県単独予算研究

- 廃棄物、未利用バイオマスを燃料とする燃焼装置のクリンカ防止に関する研究
- 家畜骨廃棄物を活用した微粒子の製造と微粒子を活用した製品への応用
- 焼酎粕を用いた微細藻類培養によるDHA高含有油脂製造技術の確立
- 太陽光パネルにおける基板ガラスのリサイクル技術に関する研究
- 濃厚系を実現する新規ナノ粒子分散体調製技術の開発
- ナノコロイドの球状凝集粒子製造方法の開発と実用化
- 樹脂劣化に及ぼす接触金属の影響評価
- 甘藷の長期生貯蔵を実現するバブリング調湿装置の開発
- 農業、食品分野へ活用できるLED光照射システムの開発



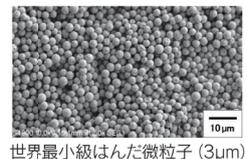
菌床シイタケ栽培実験の様子



バブリング調湿装置

外部資金研究・実用化事例

- 結晶シリコン及びCIS太陽電池モジュールの低環境負荷マテリアルリサイクル技術実証 (NEDO太陽光発電主力電源化推進技術開発プロジェクト)
- SPG膜スパージャを利用した動物細胞培養装置の製品化
SPG膜乳化技術を活用した
- 世界最小級はんだ微粒子の製品化
油中ナノ粒子分散体調製技術を活用した
- ナノ粒子配合スキンケア化粧品の製品化
太陽光発電システム劣化診断システムに関する実用化研究
- (宮崎県企業局試験研究機関連携推進事業)
- リハビリテーション用荷重センサの実用化研究
- (宮崎県企業局試験研究機関連携推進事業)



工業相談・技術指導、依頼試験・設備利用、研修受入等の支援業務を行っています

工業相談・技術指導

新製品開発や技術改善等の技術的課題について、センターの職員がアドバイス・技術指導・資料提供等を行います。



FT-IR顕微鏡

依頼試験・設備利用

定性、定量分析などを行っています。研究機器・施設も貸し出しています。



粉末固着式積層3Dプリンタ



E-PMMA分析

研修生受入れ・見学受入れ

センターHP、お電話での予約が可能となっています。



見学の様子



官能評価によるたくあんの品質評価に向けた取組

宮崎県食品開発センター 食品開発部 ○高橋 克嘉、金井 祐基、平川 良子
干したくあん・漬物研究会 会員企業各社

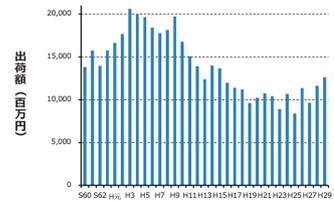
はじめに

【背景】

本県は、平成28年度の「野菜漬物製造業・製造品出荷額」は全国10位であり、「加工向だいこん出荷量」は全国1位であることから、漬物製造業は本県の主要産業と言える。しかし、漬物の消費は減少傾向にあり、全国の「漬物消費及び野菜漬物生産量」も平成10年をピークに、現在はその6割程度で平衡に推移しており、本県も同様の状況である。また、本県は漬物産地としての全国的な認知度が低い現状がある。漬物産地としての認知度を高め、生産量を伸ばすためには、まず地域としての品質評価手法の確立と、企業間格差の解消が重要であると考えられた。そこで、令和元年度より**官能評価によるたくあん品質評価手法の研究に取り組むこととした。**

【目標】

- (1) 漬物に関する官能評価用語を体系化する（品質評価のためのフレーバーホイール等）。
- (2) 官能評価用語を科学的に裏付ける（機器による各種たくあんの成分、物性測定）。
- (3) 官能評価用語を導入した漬物品質評価 技術マニュアルを作成する。



宮崎県の野菜漬物出荷額（経済産業省「工業統計」より）

県内産たくあんの分析（令和元年度実施）

① 天日干したくあん、塩押ししたくあんの香り成分比較 ② 異臭たくあんの香り成分分析

製造工程途中でのチェック事項

漬物業各社で製造途中で行われている、主な確認項目

- 理化学検査・・・細菌検査、塩度、糖度、pH
 - 官能検査・・・色調外観、(香り) 味、歯切れ、総合判定
- 一香：土臭い、泥臭い、ドブ臭、カビ臭、コンクリート臭、鉄さび臭、木臭い、鉱物油臭、石油臭、塩素臭、薬品臭、焦げ臭、△臭い、酸味臭、酵母臭、酢酸臭、エステル臭、腐卵臭、尿素臭
- ＋臭：ぬか臭（ぬかそのものの香り）、新物臭（大根そのものの香り、グルコシノレート）、発酵臭（一般的な漬物臭）、熟発酵酒（一年以上じっくり発酵させた漬物臭）

官能評価による製品の確認は重要であるが、現在のところ統一した評価手法、項目は確立されていない。特に香りは、その表現も多岐にわたり、企業間で判断も分かれている。

➡ **まずは香りを中心に検討を進めることとした。**

一般的なたくあん製造工程

「下漬け」「再漬込み」品質管理
「下漬け」「再漬込み」から、大根の収穫収穫まで、長いもので約1年間経過され、順次風味濃さが変わるとともに、漬け込み中に「異臭」「変色」等の可能性がある。
たくあん品質の向上には、「下漬け」「再漬込み」の品質管理・分析が必要。

干したくあん製造工程



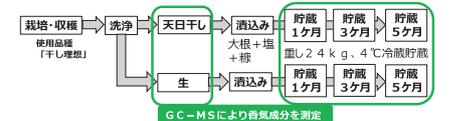
塩押ししたくあん製造工程



たくあんの試作（平成29年～30年度試作）



※塩押ししたくあんは、本来産後後に再漬込みを行うが、今回の試作ではまだいこんのまま漬け込み。



試作たくあんの香り成分分析結果

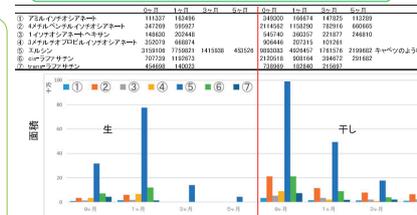
GC-MSによる香り成分測定



生大根から試作したたくあんおよび試作干したくあんの香りを比較した。また、干したくあん・漬物研究会の会員企業にご協力いただき、品質がおかしいと思われる下漬け、再漬け込みたくあんなどが発生した場合、その一部を食品開発センターへ送っていただき、その香りを測定した。

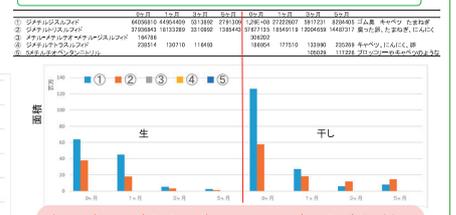
サンプル1gをバイアルに入れ、SPMEファイバーをヘッドスペース中に30分間露出し揮発成分を吸着させた。ファイバーをGC/MSに挿入し揮発成分を測定した。
SPMEファイバー：50/30µm Stableflex DVB/Carboxen/PDMS (Glax)
バイアル加熱温度：60℃
GC-MS: Agilent GC7890B 59777MSD カラム: DB-WAX (0.25mm×60mm) 酸化窒素温度: 230℃ カラム温度: 70℃(3min) 70-230℃(2℃/min) 230℃(20min) キャリアガス: ヘリウム

イソチオシアネート類・・・だいこん等の辛み・香りに関する成分



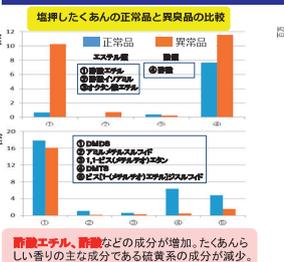
ダイコンらしい臭気や辛みに関与するイソチオシアネート類は、生では1ヶ月目時点では数多く検出されたが、3ヶ月目以降はほぼ消失していた。干しものでは3ヶ月目以降でも検出されたが、やはり大きく減少していた。➡ **「新鮮」としてのたくあんの香気にはイソチオシアネート類が関与?**

イソチオシアネート類以外の硫黄化合物・・・たくあんらしい臭気成分

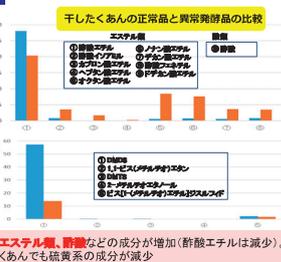


ジメチルスルフィド(DMS)、ジメチルトリスルフィド(DMTS)をはじめとした、イソチオシアネート類が分解して発生したと思われる成分は、生、干し直後のもので、最も多く検出された。生で漬けたものは、干したくあんに比べ、漬け込み期間の経過とともに、硫黄系の物質が大きく減少していた。➡ **たくあん漬け込み臭気の経時変化に関与?**

異臭たくあんの香り成分分析結果



酢酸エチル、酢酸などの成分が増加。たくあんらしい香りの主な成分である硫黄系の成分が減少。



エステル類、酢酸などの成分が増加（酢酸エチルは減少）。干したくあんでも硫黄系の成分が減少

人の官能的にも、サンプルから酸臭やエステル由来と思われる果実様の香気が感じられた。

➡ 酢酸エチルをはじめとした各種酵母、細菌類が繁殖し、臭臭の原因となる物質を産生している。

干したくあんに塩押ししたくあんの製造条件と、人による官能評価、成分分析結果との相関を検討することで、品質管理や異臭発生原因推定のための官能評価による品質評価指標へと繋げていく。

その他の物質・・・発酵などにより変化する成分



生で漬けたものは、漬け込み期間とともにヘキサナールが大きく増加し、フェニルエチルアルコールやフェノールなどが新たに検出された。一方、アセトインは、干したくあんに増加するのに対して、生では一度大きく増えた後、減少した。➡ **原料の乾燥状態が、香りの変化に影響する可能性?**

まとめ

試作した天日干したくあん、生をそのまま漬けたたくあんの香り成分を比較した結果、漬け込み期間による成分の変化に違いが見られた。フレッシュな香気に関与する**イソチオシアネート類**、たくあんらしい香気に関与する**DMS、DMTS**等、漬け込みとともに増加する**ヘキサナール**や**アセトイン**等がたくあん品質に関与している可能性が考えられた。

塩押ししたくあんと天日干したくあんの正常品と異臭品を比較した結果、異臭品では酢酸エチルなどの**エステル類**や、酢酸などの**酸類**、アルコール類の増加が見られた。一方、たくあんらしい香気に関与するDMS、DMTS等は減少する傾向が見られた。

今後は、干したくあん・漬物研究会会員企業協力のもと、官能評価を中心に品質評価指標の検討をすすめる。

新系統甘藷の焼酎醸造特性評価

宮崎県食品開発センター 応用微生物部
宮崎県総合農業試験場畑作園芸支場
九州沖縄農業研究センター 畑作研究領域 サツマイモ育種グループ

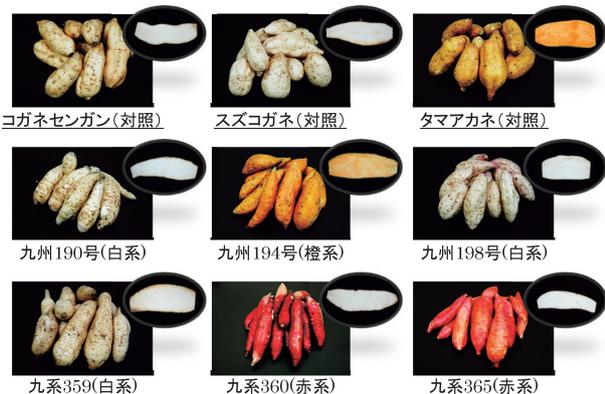
○山本英樹 山田和史 水谷政美 祝園秀樹 福良奈津子 喜田珠光
菊池祐一郎
小林晃

1. 研究目的、背景

芋焼酎のアルコール取得量および酒質は、原料用甘藷の種類および品質に大きく依存している。芋焼酎の消費量は近年大きく伸びるとともに、マーケットにおける酒質の多様化が求められており、優れた新系統甘藷を選抜して焼酎用原料として実用化することが重要となっている。

本研究では、九州沖縄農業研究センターで育種し、県総合農業試験場畑作園芸支場で試験栽培された新系統甘藷6種類および対照のコガネセングン、スズコガネ、タマアカネを用いて、芋焼酎の試験醸造を行い、醸造適性について検討したので報告する。

2. 供試甘藷



3. 供試甘藷の水分およびデンプン価

原料名	コガネセングン	スズコガネ	タマアカネ	九州190号	九州194号	九州198号	九系359	九系360	九系365
水分(%)	63.9	63.3	74.7	59.3	63.1	63.5	59.8	59.9	66.6
デンプン価	28.4	29.1	15.3	31.8	28.4	27.9	32.3	29.6	23.2

新系統甘藷九州190号、九系359および九系360は、コガネセングンに比較して水分が低く、デンプン価が高かった。

4. 芋焼酎の試験醸造

種麹として河内白麹菌を使用し、飯米で常法により製麹した。一次もろみは、2日間静置培養した平成宮崎酵母(MF062)および汲水を米麹に加えて4日間発酵させた。二次もろみは、供試甘藷を蒸煮粉砕し、熟成一次もろみに汲水とともに加えて7日間発酵させた。熟成二次もろみを常圧蒸留し、和水して25度の芋焼酎を得た。

芋焼酎の仕込み歩合

原料	一次	二次	計
米(kg)	0.5	-	0.5
甘藷(kg)	-	2.5	2.5
汲水(L)	0.6	1.35	1.95

麹歩合20%、汲水歩合65%

新系統甘藷の二次仕込み状況

・蒸しに要した時間はコガネセングンと同等であった。
・蒸し後はコガネセングン同様に容易に粉砕出来た。

熟成二次もろみの純アルコール数量等

	コガネセングン	スズコガネ	タマアカネ	九州190号	九州194号	九州198号	九系359	九系360	九系365
熟成二次もろみアルコール分(%)	15.3	15.7	11.3	16.8	15.6	15.1	17.4	17.3	14.6
熟成二次もろみ数量(L)	4.29	4.45	4.35	4.31	4.31	4.38	4.25	4.25	4.34
二次もろみ熟成歩合(%)	78.0	83.3	80.0	78.7	78.7	81.0	77.7	76.7	79.7
熟成二次もろみ純アルコール数量(L)	0.65	0.70	0.49	0.72	0.67	0.66	0.74	0.74	0.63

新系統甘藷九州190号、九州194号、九系359および九系360の熟成二次もろみ純アルコール数量は、対照に比較して有意に高かった。

5. 芋焼酎の一般成分

芋焼酎の一般成分

	コガネセングン	スズコガネ	タマアカネ	九州190号	九州194号	九州198号	九系359	九系360	九系365
pH	6.1	5.6	4.8	5.6	5.4	5.5	5.7	5.6	5.3
焼酎酸度	0.2	0.3	0.9	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4
紫外線吸収	0.078	0.084	0.090	0.075	0.093	0.104	0.074	0.066	0.072

芋焼酎25度の一般成分について、いずれも正常値であった。

6. 芋焼酎の香気成分

芋焼酎の主要香気成分濃度

	コガネセングン	スズコガネ	タマアカネ	九州190号	九州194号	九州198号	九系359	九系360	九系365
酢酸エチル	145	161	129	180	151	139	170	172	154
ジアセチル	0.7	0.8	0.5	0.9	0.8	0.7	0.7	0.9	0.5
n-プロピルアルコール	135	143	187	132	138	145	131	127	139
i-ブチルアルコール	220	211	204	196	208	227	174	192	246
酢酸アミル	7.6	8.9	3.4	10.0	8.4	7.6	9.4	10.7	7.9
i-アミルアルコール	468	479	381	438	459	465	395	459	506
カブロン酸エチル	0.4	0.4	0.3	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
カブリン酸エチル	0.9	1.2	0.6	1.2	0.9	1.1	1.1	1.1	1.1
カブリン酸エチル	0.2	0.4	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2
酢酸フェネチル	1.7	1.8	0.7	2.2	1.4	2.2	1.9	1.8	2.0
β-フェネチルアルコール	63	51	42	59	50	80	51	47	55

甘藷の違いにより、芋焼酎の主要香気成分濃度に差が認められた。

芋焼酎の特徴香気微量成分濃度

	コガネセングン	スズコガネ	タマアカネ	九州190号	九州194号	九州198号	九系359	九系360	九系365
リナロール	16	38	218	199	887	202	7	104	43
α-テルピネオール	16	19	59	26	78	51	14	28	30
シトロネロール	35	40	61	36	35	39	29	30	45
ネロール	15	12	20	15	30	33	10	21	14
ゲラニオール	24	33	44	36	67	50	28	37	38
β-ダマセノン	1	4	18	1	2	3	5	11	1
β-イオノン	ND	ND	18	ND	5	ND	ND	ND	ND

芋焼酎の特徴香気微量成分で、タマアカネ製、九州190号製、九州194号製、九州198号製および九系360製はリナロール濃度が顕著に高く、フルーティな酒質であると推測された。また、タマアカネ製および九系360製はβ-ダマセノン濃度が高く、タマアカネ製および九州194号製はβ-イオノン濃度が高かった。一方、九系359製の香気成分はコガネセングンに類似していた。

7. 芋焼酎の官能検査

芋焼酎の官能評価結果

原料甘藷	平均	コメント
コガネセングン	2.1	原料特性(4)、甘い(5)、エステル香(2)、おだやか(2)、きれいな(2)、なめらか(2)、香ばしい、旨みある、クセがない、ミルクー、渋味(3)、辛い(2)、苦味(2)、うすい
スズコガネ	2.3	原料特性(4)、甘い(4)、エステル香(2)、旨みある(2)、香ばしい、おだやか、きれいな、渋味(2)、辛い、うすい、苦味、ヤニ臭
タマアカネ	2.7	原料特性(5)、きれい(3)、旨みある(3)、エステル香、柑橘香、甘い、フローラル、辛い(3)、渋味(3)、苦味(2)、アルデヒド臭、未だれ臭、原料不良、青臭い、土臭い
九州190号	2.4	甘い(4)、原料特性(3)、おだやか(2)、旨みある(3)、エステル香(2)、柑橘香、きれいな、辛い(3)、うすい(2)、渋味(2)、苦味
九州194号	1.7	原料特性(5)、甘い(4)、エステル香(3)、おだやか(2)、柑橘香(2)、なめらか(2)、旨みある(2)、香ばしい、きれいな、バランス良好、濃醇、原料不良、辛い、うすい
九州198号	2.7	甘い(5)、原料特性(4)、エステル香(2)、柑橘香(2)、香ばしい、おだやか、旨みある、辛い(3)、渋味(3)、苦味(3)、うすい、土臭い
九系359	2.0	甘い(6)、原料特性(4)、旨みある(4)、エステル香(2)、香ばしい(2)、なめらか、濃醇、辛い(2)、うすい、渋味、苦味
九系360	2.4	甘い(5)、おだやか(3)、原料特性(2)、きれいな(2)、旨みある(2)、エステル香、柑橘香、渋味(2)、辛い、苦味
九系365	2.4	甘い(5)、エステル香(3)、原料特性(2)、おだやか、きれいな、なめらか、アルデヒド臭、油臭、未だれ臭、辛い(2)、うすい(2)、渋味(2)

※ 7名の焼酎官能評価経験者で検査を行った。

8. まとめ

- 新系統甘藷九州190号、九州194号、九系359および九系360の熟成二次もろみ純アルコール数量は、対照に比較して有意に高かった。
- 芋焼酎の特徴香気微量成分で、タマアカネ製、九州190号製、九州194号製、九州198号製および九系360製はリナロール濃度が顕著に高かった。また、タマアカネ製および九系360製はβ-ダマセノン濃度が高く、タマアカネ製および九州194号製はβ-イオノン濃度が高かった。一方、九系359製の香気成分はコガネセングンに類似していた。
- 芋焼酎の官能評価結果は、九州194号製および九系359製がコガネセングンよりも良好であった。

MFDC 宮崎県食品開発センター

最近の研究紹介

宮崎県食品開発センターは、県内の農林水産物を加工した食品や発酵食品に関する研究開発などを行っています。

県単独予算研究

- 食品のおいしさ評価を支える基盤技術開発
- 官能評価による県産漬物の品質評価技術に関する研究
- 県産果樹を中心とした高付加価値加工品のための技術開発に関する研究
- 県産果樹を中心とした健康増進寄与に関する研究
- 畜産副生物を活用した食品素材の開発
- 本格焼酎の酒質の解析と向上に関する研究
- 耐塩性乳酸菌の醤油醸造への応用
- 発酵食品製造における麹菌の関与について
- 食品廃棄物を用いた機能性成分含有飼料の製造及び家畜への給餌に関する研究



官能評価と機器分析を組み合わせたおいしさ評価

外部資金研究・実用化事例

- ブルーベリー葉および緑茶葉を用いたブレンド粉末素材の開発
- 官能評価による野菜チップスの品質特性比較
- フード・オープンラボを活用した新商品の開発
- クラフトビールを中心とした持続的な地域農業モデルの構築と波及
- 麹菌発酵乳飲料の機能性探索及び新商品開発
- 芋焼酎と県産果実等を用いたスピリッツ及びリキュールの開発
- 平成宮崎酵母による焼酎醸造技術



有機緑茶葉+ブルーベリー葉茶粉末



「きのこのオイルソース、
トマトソース、ディップソース」



平成宮崎酵母による焼酎醸造技術

食品に関する相談・技術指導、依頼試験・設備利用、研修受入等の支援業務を行っています

食品に関する相談・技術指導

新製品開発や技術改善等の技術的課題について、センターの職員がアドバイス・技術指導・資料提供等を行います。



食品加工実習の様子

依頼試験・設備利用

食品の成分分析、混入異物等の分析、放射線量測定などを行っています。機器・施設も貸し出しています。



機能性成分の分析などで使用するLC-MS/MS

焼酎酵母の分譲

当センターで開発された宮崎酵母及び平成宮崎酵母など4種の酵母分譲を行っています。

研修生受入れ・講師派遣

専門技術習得に関する研修生の受入れや講師派遣を行っています

おいしさ・リサーチラボでの官能評価受託研究 (R2年度開始)

ヒトが食品の風味、食感、香り等を五感で感じ取って評価する官能評価を「QDA法」という手法を用い行っています。



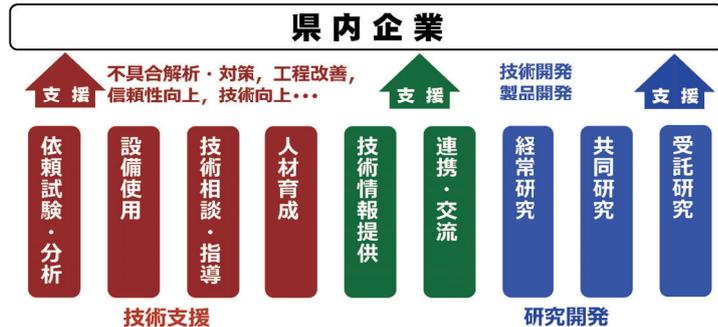
鹿児島県工業技術センター 業務紹介



県内企業の工業技術の拠りどころとして、技術支援と研究開発を通して企業活動を支援します。

業務

工業技術に関する試験研究，調査，指導及び研修



ものづくり基盤技術高度化

- シミュレーション・解析
- 加工
- 計測評価
- システム



地域資源付加価値創出

- 発酵
- バイオマス・環境・エネルギー
- シラス活用
- 木材・木質材料活用
- デザイン・工芸

最近の技術支援による成果

レーザー加工技術の 工芸品への活用

金属加工に主に使われるレーザー加工機で、その焦点からの距離や加工条件を変化させることで、薩摩焼用の凹状に浅彫りを施した型板を開発しました。薩摩焼窯元に提供することにより、様々な窯元から型板を使った商品が販売されるようになりました。



本格焼酎で使用する 乾燥鹿児島酵母

鹿児島県の本格焼酎製造で使用されている4種類の酵母を乾燥化しました。乾燥化により酵母の保存性、運搬性が飛躍的に向上し、焼酎メーカーに対して安定的に酵母を供給することができるようになりました。



地域色のあるリキュールの 商品化支援

本県名物の氷菓しるくまをイメージしたリキュール開発では、試作品の香味の比較や品質保持試験を行い、練乳のやさしい風味を持つ製品として商品化することができました。

始良市がドクダミ草リキュール特区に認定されたことを受け、製造に関する支援や製造設備に対する助言を行い、商品化につなげました。



入れ歯磨き器 デンチャーブラシの開発支援

介護施設における入れ歯洗浄は、人材不足が続く介護業界で大きな負担となっています。そこで「介護者の負担軽減」と「高齢者の自立支援」に役立つ、全く新しい入れ歯磨きブラシについて試作設計やデータ解析等の支援を行い、「デンチャーブラシ」の商品化につながりました。



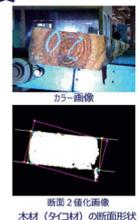
熱拡散垂鉛めっきライン製造と 技術の確立

従来の熔融垂鉛めっきと比較して、電気コストを大幅に削減しつつ、耐食性に優れた熱拡散垂鉛めっき技術を確立し、併せて設備ラインの製造を行いました。めっきの耐食性や膜厚等の評価について支援しました。



製材工程における木材断面の 形状計測支援

丸太から板材を切り出す製材工程で、材木（タイコ材）の断面形状や大きさを、カメラ画像を基に正確に測定して、オペレーターに操作を指示する木材断面形状計測システムを開発し、製材工程に組み込み高い効果を得ました。



県産スギ材を活用した枠組 壁工法用材の開発支援

県産スギ材を枠組壁工法用材として利用するために、共同研究でJASに適合するための品質や生産工程の検討を行いました。その結果、高品質な枠組壁工法用材生産の本格稼働に寄与することができました。



スギ板パネルの開発

木造住宅に用いる構造パネルの開発に際して、接合方法や性能評価に関する技術支援を行いました。その結果、スギ無垢材のみで長期優良住宅の要求する耐震性能を確保できる多機能パネルを開発することができました。

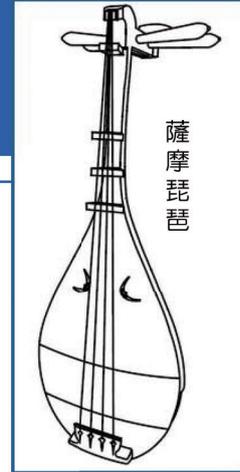


火山噴出物 シラスの全量活用に成功

シラスの全量活用を目的に県内企業との共同研究を行い、乾式比重別により結晶質（コンクリート用JIS砂）、軽石質（JIS天然軽量骨材）、火山ガラス質、粘土質分の4成分に分割することができました。火山ガラス質の微粉末は、経産省等の支援を受けて、コンクリート用混和材として2020年JIS登録されました。JISA6209



木材無垢板の収縮を妨げない成形治具を用いた3次曲面成形技術



薩摩琵琶

概要

3次曲面の形状を有した薩摩琵琶の腹板(共鳴板)は、含水率の調整が不十分なため、後に変形や割れ等の不具合が発生することがあります。

今回、煮沸後、腹板の収縮を妨げない開放型の成形治具で圧縮したまま乾燥し、幅方向の寸法変化を目安に含水率の推移を予測し、含水率を約9%に調整すると同時に、3次曲面の形状に固定する方法を開発しました。

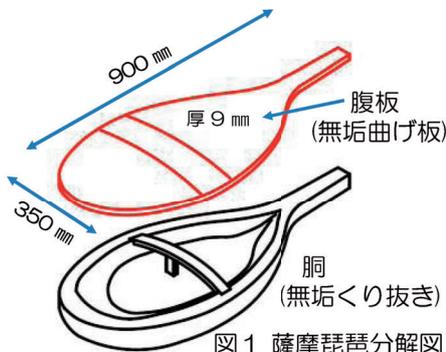


図1 薩摩琵琶分解図

腹板は、堅木のクワやケヤキ等の厚さ9mmの無垢板が用いられ、複雑な3次曲面形状をしています(図1~3)。ツゲの大きな撥で腹板をたたいて演奏するので、腹板は堅牢でなければなりません。

半径 430 mm 矢高 18 mm



図2 横断面

半径 820 mm

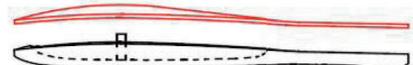


図3 側面図

薩摩琵琶の腹板(共鳴板)を
適正含水率に調整し
3次曲面に形状を固定する技術

調湿

含水率を9%に調湿し幅と重量を測定。

温水浸漬

腹板の幅が徐々に伸び最大約12mm伸びる、このとき結合水が最大になる。

煮沸

15分煮沸、木材は高含水率で100度で加熱すると曲がりやすくなる。

治具圧縮

煮沸終了後、速やかに図4の収縮を妨げない開放型成形治具で成形圧縮。

乾燥

図5の様に治具に挟んだまま、幅が約12mm収縮するまで乾燥。
含水率が9%に戻ったと予測できる。
最初の重量に戻ったことを確認する。



図4 収縮を妨げない開放型成形治具



図5 治具圧縮状態



いちおし

これまで、湿った腹板を胴に押しつけて無理に曲げていましたが、本開発により、曲面形状が固定されているので、胴への接着が容易に行え、後の割れや剥がれ等の不具合もありません。



キーワード

3次曲面成形、木材無垢板、成形治具、煮沸、収縮、乾燥、含水率、薩摩琵琶、共鳴板



鹿児島県工業技術センター

Kagoshima Prefectural Institute of Industrial Technology

絹製品へのCNFの利用に関する研究



概要

絹製品の色や繊維の耐久性向上を目的として、樹脂系薬剤処理におけるセルロースナノファイバー（CNF）の添加効果を調べました。その結果、顔料染色の摩擦堅牢度向上や絹繊維の湿潤状態の摩擦により生じる繊維の毛羽立ち（スレ）抑制効果が向上することがわかりました。

■ 顔料染色の摩擦堅牢度向上処理

顔料染色に使用するバインダー（アクリル樹脂系薬剤）にCNFを添加することで、生地のはりや固さはほとんど変化せず、摩擦堅牢度が向上（最もよい結果において1等級向上）することがわかりました。

◆ 処理工程

生地前処理→顔料染色(鹿児島産粘土)→バインダー処理に4種類のCNF(1~4)をそれぞれ添加

◆ 評価

摩擦堅牢度試験(表1,図1) / 摩擦による色落ち程度を評価

※等級が大きいほど色落ちが少ない

剛軟度試験(図2) / 生地のはりや固さの評価

表1 摩擦堅牢度結果

CNF種類	CNFなし	CNF1	CNF2	CNF3	CNF4
摩擦堅牢度	3級	4級	3-4級	3級	3-4級



図1 基準となる汚染用グレースケール ※一般的な衣料品の品質基準では、4級以上が求められる

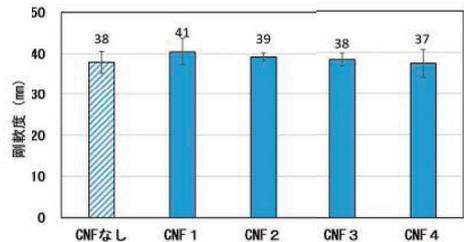


図2 剛軟度試験結果

■ スレ抑制処理

スレ抑制に使用される水性ウレタン樹脂系薬剤にCNFを添加することで、生地のはりや固さはやや固くなりましたが、スレ抑制効果が向上することがわかりました。

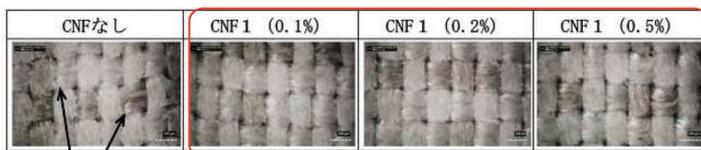
◆ 処理工程

大島紬生地を使用し、市販スレ抑制処理剤にCNF1を0.05, 0.1, 0.2, 0.5%となるように添加

◆ 評価

マイクロスコープ観察(図3) / スレ発生程度を評価

剛軟度試験(図4) / 生地のはりや固さの評価



スレが多く生じている

スレが少なくなっている

図3 スレ発生の様子(マイクロスコープ150倍画像)

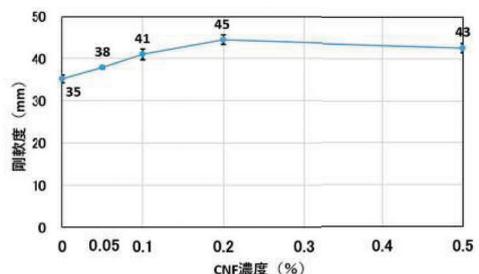


図4 剛軟度試験結果

いちおし

樹脂系繊維加工剤へCNFを添加することにより、樹脂の被膜が強化され、堅牢度向上やスレ抑制の効果が上がることがわかりました。

キーワード

セルロースナノファイバー (CNF), 絹, 繊維加工

公設試・産総研の技術シーズ紹介

沖縄から届く甘い香り 県産バニラビーンズの開発

沖縄県工業技術センター 食品・醸造班 望月智代
支援先：石垣島バニラ

【支援の背景】

バニラアイスの甘い香り。これは世界中で愛される香辛料の一つ、バニラビーンズによるものです。バニラビーンズの原料であるバニラは、ラン科バニラ属の蔓性植物で、その果実に「キュアリング」加工を施すことでバニリンを主とした甘い芳香を有するバニラビーンズとなります。バニラ栽培とバニラビーンズ製造は、マダガスカルやタヒチ、インドネシアなどで盛んに行われています。沖縄県では、栽培農家は存在するものの、キュアリング技術を持つ事業所はありませんでした。

石垣島バニラでは、平成24年から栽培に着手し、キュアリングを試みましたが、うまく香りが出ない、カビが生える等の課題をかかえていました。

そこで工業技術センターでは、キュアリング加工に関する技術支援を行いました。



バニラ果実

バニラビーンズ

【支援の内容と成果】

バニラの基本的なキュアリング方法には、大きく5つの工程があります(図)。海外の大量栽培、大量生産とは異なり、収穫量が少なく、高温多湿な沖縄県では、詳細な条件設定や微生物的な衛生管理を適切に行う必要がありました。そこで、石垣産バニラ果実を用いたキュアリング試験、各工程における作業や条件の最適化、現場での衛生指導等を行い、令和2年1月に沖縄県初のバニラビーンズとして商品化に成功、プレスリリースを実施しました。

現在、県内のJAファーマーズにて一般販売、またANAインターコンチネンタル石垣リゾートのラウンジにて活用されています。さらに、砂糖へ香り付けしたバニラシュガーも製品化されています。

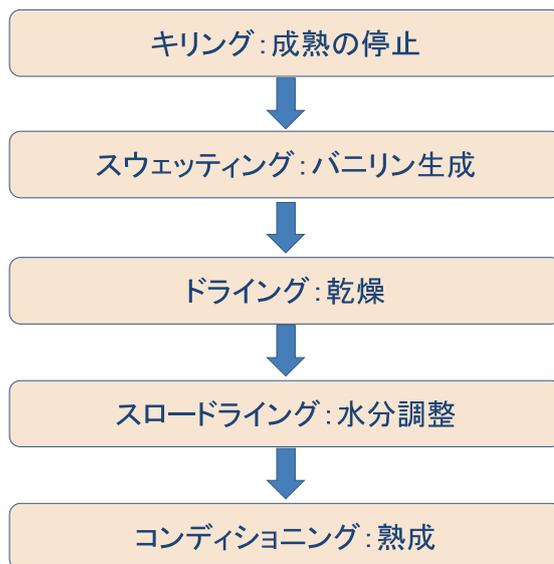


図 バニラのキュアリング工程



開発商品 「ChulaSha (チュラシャ)ishigakijima vanilla」

※商品に関するお問い合わせ先
石垣島バニラ 代表 金城美佐江
(TEL)090-7920-9545





琉球藍染めの抗菌成分

沖縄県工業技術センター 環境・資源班 世嘉良宏斗

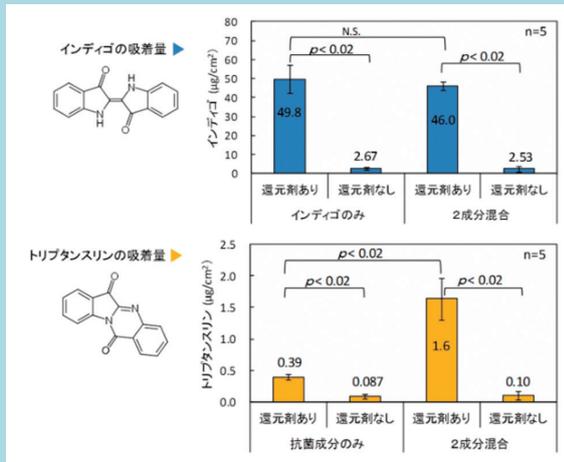
研究の背景

リュウキュウアイ(藍植物)には色素の原料となる成分以外にも抗菌成分トリプタンスリンが含まれていることが知られています。一方、藍染め製品には抗菌効果が期待されていますが、植物由来の抗菌成分が染色によって布に吸着しているのかどうかについては、これまで明らかになっていませんでした。



結果 2

布への吸着機構を探るために抗菌成分と色素を化学建て(ハイドロサルファイトを用いて染色する方法)で布と反応させた後、その吸着量を調べました。その結果、抗菌成分は色素と混在することで布への吸着量が増えることが分かりました。



本研究の詳細は「平成30年度沖縄県工業技術センター研究報告 第21号」に記載されています。

結果 1

発酵建て(伝統的な藍染めの技法)した布の吸着成分を抽出・分析したところ、色素だけでなく抗菌成分トリプタンスリンも検出され、抗菌活性が期待できる量が吸着していることが分かりました。



藍染め布に含まれる成分

成分	µg/g-布	µg/cm ² -布
インディゴ (藍色)	16	184
インジルピン (赤色)	62×10^{-2}	729×10^{-2}
トリプタンスリン (抗菌成分)	11×10^{-3}	134×10^{-3}

抗菌活性

アトピー性皮膚炎関連菌 (*Malassezia furfur*): MIC=4 µg/mL

黄色ブドウ球菌 (MRSA): MIC=0.5 µg/mL

布の水分 ≤ 30 µL/cm² → 濃度 4.5 µg/mL以上

MIC値参照: J. Kawakami et al., Transactions of the Materials Research Society of Japan, 2011, 603-606

まとめ

- 琉球藍染め製品には藍植物由来の抗菌成分トリプタンスリンが活性の期待できる濃度で含まれていることを明らかにしました。
- 抗菌成分は藍色素が混在することで布への吸着量が増加することが分かりました。
- 抗菌成分が含まれる天然の藍染め製品は、合成色素を使った製品とは異なり、抗菌機能が期待できることを示しました。

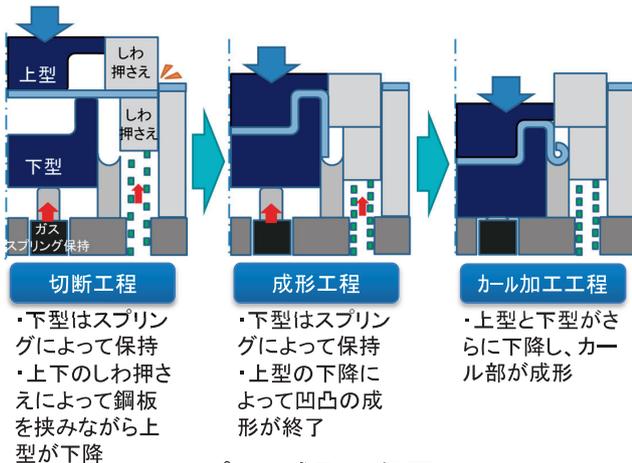
公設試・産総研の技術シーズ紹介



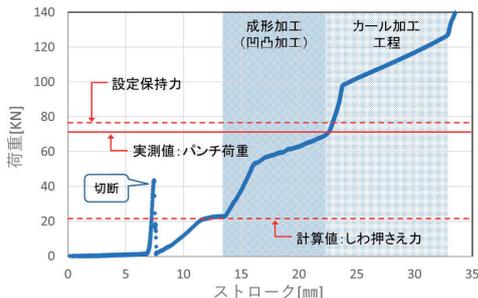


複数種のプレス加工を実現する単発型 プレス成形用金型の開発

沖縄県工業技術センター 機械・金属班 棚原靖
支援先：合同会社祥メタル製作所



プレス成形工程図



荷重とストロークの関係



試作したペイント缶蓋用単発型プレス成形用金型



成形したペイント缶蓋

【研究の背景】

深絞りや山形状や谷形状を含むプレス成形や縁を丸く加工するカール加工などは、沖縄県内では、ほとんど行われておらず、県外メーカーに頼っているのが現状です。

通常、一つの製品で打ち抜きや曲げ、カール加工などが複数の加工が必要な場合は、順送やトランスファーなどの手法が用いられますが、複数の金型の設計・加工が必要であるため、必然的に高額となってしまいます。

また、蓋や金属板を使用したペイント缶や一斗缶などの製罐は、蓋や底板などの各パーツのほとんどが県外からの移入に頼っており、購入価格の高騰や入手先の倒産などにより、調達状況に不安を抱えています。

【研究の内容】

共同研究企業である合同会社祥メタル製作所が考案した単発型プレス成形用金型について、構造や動作の検証ならびに、パンチ荷重やしわ押さえ力などの設計に必要な計算方法について支援を行いました。

【研究の成果】

切断、成形、カール加工の3工程を同一の金型で行うには、成形工程までの間、下型を支える適切な保持力の試算が必要となります。保持力の試算には、シミュレーションが有効ですが、企業単独でも計算が行えるよう、一般式を参考に計算方法を指導しました。

成形実験の結果からも実測値に対し、計算値がほぼ近い値となることが分かりました。

保持力を最適化した単発型プレス成形用金型を試作し、実際に成形したところ、端部にもカール部が成形されており、製品としても十分耐える成形品を得ることができました。





沖縄県成長ものづくり分野連携支援計画

沖縄県工業技術センター 企画管理班 金城 洋

【概要】

沖縄県(工業技術センター)を中心とする支援機関では地域未来投資促進法に基づき、平成30年3月に「沖縄県成長ものづくり分野連携支援計画」を策定しました。現在19の支援機関が産学官金で連携して、沖縄県内のものづくり関連事業者のビジネスや課題解決を支援していきます。

【支援の内容】

沖縄の地理的優位性や国際物流機能等の地域特性を生かし、国内はもとよりアジア市場を見据えた企業の育成や販路拡大等を、各種支援機関が連携し一気通貫の切れ目のない支援を行います。

- ① 研究開発支援
- ② 技術支援
- ③ 人材育成
- ④ 技術情報の提供
- ⑤ 海外等への販路開拓・拡大
- ⑥ 経営基盤の強化と金融支援

【支援体制】

産(民間企業)

企業ニーズや研究開発シーズを発掘するとともに、地域におけるイノベーションや新事業創出、投資の促進により自律的な地域活性化に取り組みます。

学(大学等)

学内の研究成果と、これに基づく知的財産やノウハウの民間等への移転や起業支援、共同研究等を通じた新事業創出による地域産業の高度化に寄与します。

官(公設試験研究機関等)

日々の技術支援を通じて得られた現場ニーズに即した技術開発、研究開発、人材育成による企業支援を行います。

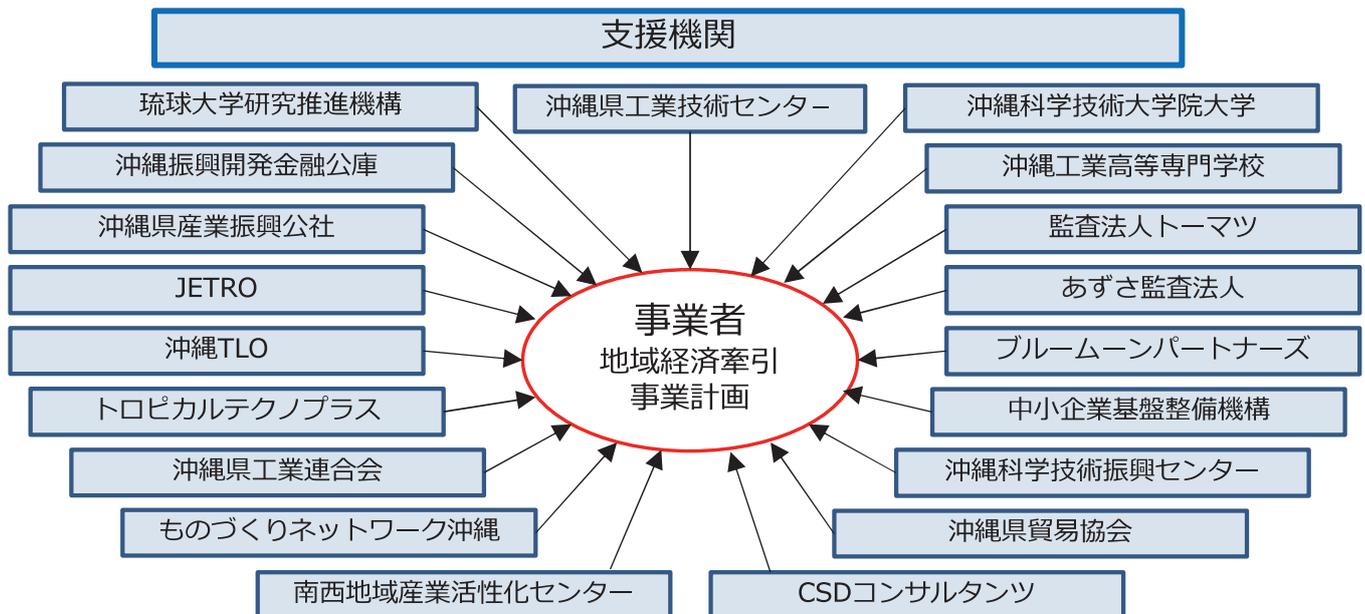
金(金融機関)

企業が地域経済牽引事業を行うに当たっての資金調達支援及びその相談対応を行います。

【支援の対象】

成長ものづくり分野の事業者

(例) 地域資源を活用した健康食品や泡盛等の食品製造業、バイオ関連産業、環境関連産業、陶器等の工芸産業、精密機械や電動車等の高付加価値型製造業 等



ご興味のある方は、沖縄県工業技術センター企画管理班までお問合せ下さい。



沖縄県工業技術センター 〒904-2234 沖縄県うるま市字州崎12番2 TEL: 098-929-0111 FAX: 098-929-0115



AI・IoTの糸口探します



すでにある記録にAIを適用してIoT化の戦略作り

- センサーや台帳、ノウハウの記録に様々な機械学習を適材適所で投入
- 整っていない記録や空欄のあるデータでも始められる人工知能の使い方
- 無駄なIoTを回避、間接観測の最短ルートを探索、効果可視化や経済性見積り

研究のねらい

ものづくりや農業の現場では後継者・労働力不足が深刻になっています。そこで人工知能（AI）により、これまで経験や勘の「暗黙知」であった生産技術の「形式知化」を進めます。ところが一概にAI・機械学習といっても、技法によりデータ形式や得られる答えの性質に対して得意・不得意があり、また、現場データには不足や欠損が多くあり簡単にAI処理はできません。そこで、機械学習の技法を適材適所で投入することで、センサやビッグデータありきでなく手持ちの記録を用いて現場に則した「とりあえず始める人工知能」の実現を目指します。

研究内容

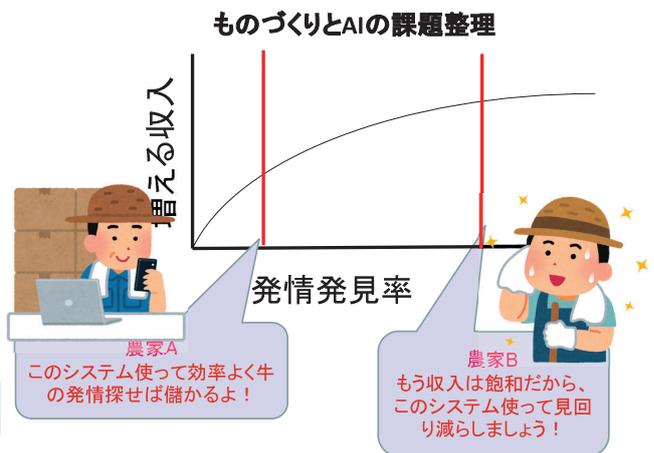
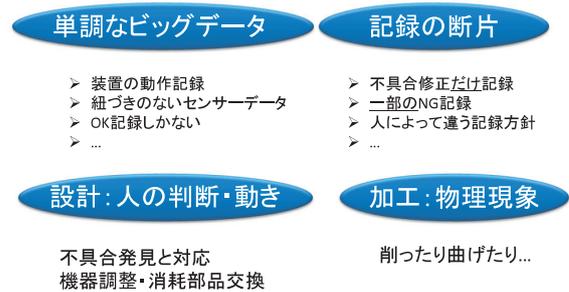
生産現場のリアルな記録をAIで処理することに取り組んでいます。例えば空欄が多いデータならば欠損値を取扱える技法という具合に、適材適所で用います。生産性向上のための着眼点に具体的なイメージがなくても、データから相関を描き出し、仮の値を放り込めば、つながっている部分がどのように変化するか、実感を持つことができます。この実感から、改善の道筋について議論を始めることで、小さく始め、必要に応じて拡大していくという人工知能の活用を進めています。複数の改善ポイントの何れに取り組むのが効果的かを明らかにできます。

連携可能な技術・知財

- ・ 手持ちの記録を用いた相関解析や着目点の発掘
- ・ 解析結果を踏まえた、推定システムの構築
- ・ 家畜の牛の繁殖能力推定と収益構造解析システム
- ・ 装置へのセンサー投資前の設置戦略策定
- ・ 実際の天候を踏まえた収穫時期や品質「変更」戦略
- ・ 暗黙知の定式化、熟練技の理解

将来への技術展開

あらゆる現場に残っている記録を定量的に見える化して、誰もが使えるノウハウの共有を実現します。



畜産における収益と労務のバランス提案例

- キーワード： 人工知能、機械学習、IoT、
- 連携先業種： 製造業（機械）、情報・通信業、

山下 健一
センシングシステム研究センター
連絡先：エレクトロニクス・製造領域 rpd-eleman-ml@aist.go.jp



血液凝固監視用・超小型光センサ



半導体・集積実装技術を活用したセンサの開発の加速化

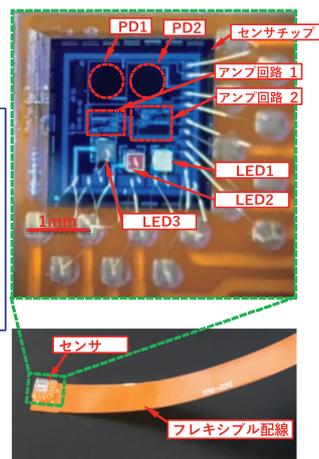
- 半導体・集積実装技術は、センサーの小型化や信頼性と精度向上に不可欠
- 半導体加工技術を活用するため試作に時間がかかり、この点の改善が必要
- ミニマルファブとの融合で1日で改良型センサーを実験に投入した実例を紹介

研究のねらい

重度の心不全患者には、体外補助循環という方法が採られています。この際、例えば血液ポンプ内部や回路接続部で血栓が生じることがあります。血栓症の原因となるため、センサーによる検知が有効と考えられていましたが、原理的に実装可能な大きさのデバイスとすることは難しいと考えられていました。今回、半導体・集積実装技術により様々な機能をひとつのチップ上に実装することに成功し、人工心肺の外から貼って使えるセンサーを実現しました。このような開発には試行錯誤がつきものですが、ミニマルファブの活用により、1日で試験結果を反映した改良センサーを準備するという、従来の常識を超える開発速度を実現しました。

研究内容

CMOSプロセスによりPDおよびアンプ回路をモノリシックに形成したセンサチップを作製しました。光源に3つの波長の異なるLEDペアチップを高密度に表面実装し、ワイヤボンディングによる配線後、樹脂封止しました。このセンサーは、血栓形成によって血液に光学特性の変化が生じること、波長ごとに光学特性変化の挙動が異なることをもとに検出します。この超小型光センサにより、少なくともポンプの詰まりが生じる前に血栓を検出可能であることが示されました。

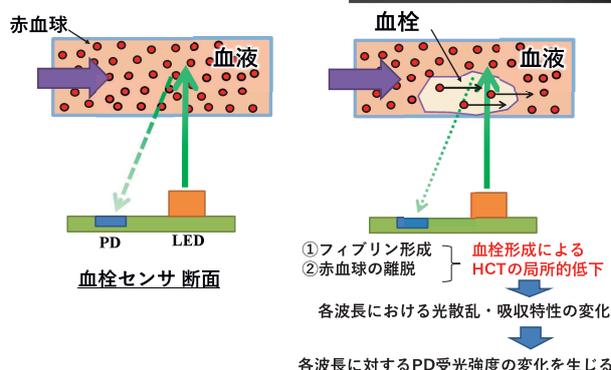


連携可能な技術・知財

- ・ 外から貼って使える超小型血栓検出センサ
- ・ ミニマルファブによるセンサ試作
- ・ 光路設計とMEMSデバイス化
- ・ 光学シミュレーション
- ・ センサ信号と機械学習処理

将来への技術展開

トリリオンセンサによるIoT時代を支える、多種多様なニッチ用途のセンサを機動的に開発することができます。



- キーワード： 人工知能、機械学習、IoT、トリリオンセンサ、MEMS、光センサ
- 連携先業種： 製造業（機械）、情報・通信業、農林水産業、医療機械

森田 伸友
センシングシステム研究センター
連絡先：エレクトロニクス・製造領域 rpd-eleman-ml@aist.go.jp



ミニマルIoTデバイス実証ラボ



産総研 ミニマルIoTデバイス実証ラボ長：平井寿敏（九州センター所長） 副ラボ長：原史朗（ナノエレクトロニクス研究部門首席研究員） 大園満
 産総研 九州センター/ミニマルIoTデバイス実証ラボ 連携担当：井上道弘 太田克彦 岩永修一
 連絡先：q-minimal-ml@aist.go.jp（ミニマルIoTデバイス実証ラボ事務局）
 ホームページ：https://unit.aist.go.jp/kyushu/minimallab/index.html

産業技術総合研究所つくばセンターの「ミニマルBGAパッケージング試作ライン」を九州センターに移設し、
ミニマルIoTデバイス実証ラボ（IDELA（イデラ）：Minimal IoT Device Prototyping Laboratory）を開設

目的

- ◆ミニマルファブが多品種半導体の実用的な開発・試作・少量生産システムであることを実証
- ◆多様な市場ニーズに対してお客様がチャレンジしやすい開発・試作環境の提供を通じて新たなデバイス産業の創出を加速

ミニマルファブとは

- ◆半導体デバイスを
- ◆直径1/2インチのウエハに
- ◆クリーンルームレス、マスクレスで（コストの大幅削減）
- ◆1個からのモノづくり実現（開発試作から少量生産の垂直立上げ）



を目指す、“多品種半導体の開発・試作・少量生産システム”です

ミニマルファブの特徴

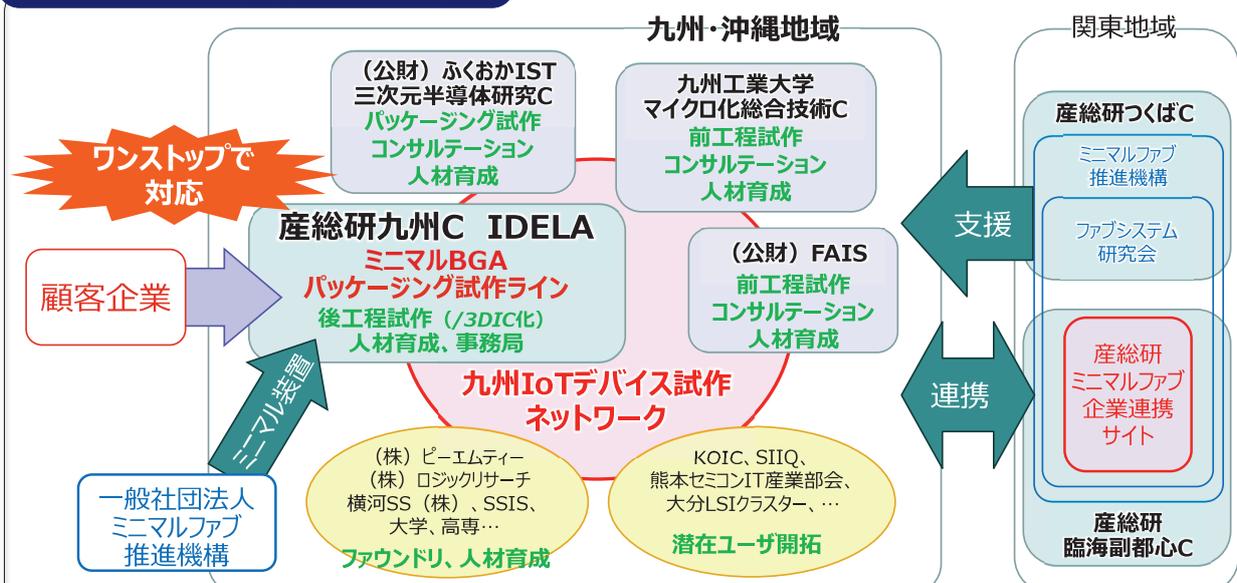


- オフィスフロア程度の**小さなスペース**
- 直径1.25cmの小さなウエハをプロセスする**小さな装置**
- クリーンルーム、露光用マスク**不要**
- 電気や水などの**低資源消費**
- 設備投資とランニングコストの**大幅削減**
- **多品種半導体**向き（開発試作リードタイム短縮）

IDELA 3つのミッション

- ① 「スマート製造センシング」を実現するセンサー技術のIoTデバイス化
- ② 実用的な「つながる工場」を構築するための「共通基盤ソフト」（FACTORY OS）の開発とオンデマンド製造に向けたデータ連携の基礎確立
- ③ コア技術の深耕と「九州IoTデバイス試作ネットワーク」によるユーザーが活用しやすい開発・試作環境の提供

九州IoTデバイス試作ネットワークの取組み



九州の大学・公的機関、企業等と連携し多様なデバイスの試作が可能な仕組みを構築
 潜在ユーザーにチャレンジしやすい試作環境を提供し新たなデバイス産業創出を加速

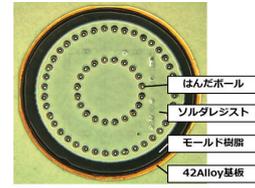
ミニマルパッケージング工程・装置の開発

ミニマルBGAパッケージ

◆ミニマル3DICファブ開発研究会のメンバー企業を中心に
としてミニマルBGAパッケージングプロセスと装置群を完成

【装置開発企業】 【プロセス・装置】 【プロセス断面図】

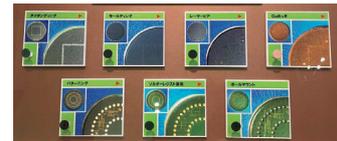
(株)石井工作研究所	①	ダイボンド	
アピックヤマダ(株)	②	コンプレッションモールド	
澁谷工業(株)	③	レーザービア加工	
(株)片桐エンジニアリング	④	デスミア処理 (O ₂ プラズマ)	
誠南工業(株)	⑤	Cu/Tiシード膜形成 (スパッタ)	
熊本防錆工業(株) 石田産業(株)・(株)晴喜製作所	⑥	Cuめっき膜形成 (電解)	
リソテックジャパン(株)	⑦	レジスト塗布	
(株)ピーエムティー	⑧	マスクレス露光 (深焦点)	
リソテックジャパン(株)	⑨	現像	
(株)ブレテック	⑩	Cuエッチング (WET)	
(株)片桐エンジニアリング	⑪	レジスト除去 (O ₂ アッシング)	
(株)テクノデザイン	⑫	ソルダーレジスト塗布 (インクジェットプリンター)	
澁谷工業(株)	⑬	はんだボール搭載	
リソテックジャパン(株)	⑭	はんだリフロー	



2015年3月試作BGAパッケージ



2015年11月試作BGAパッケージ



産総研九州センター パッケージングライン

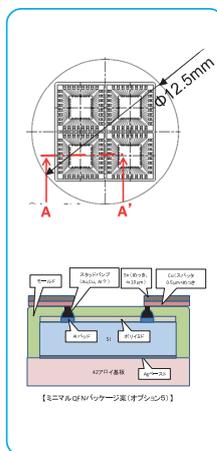
ミニマルQFN・DIPパッケージ

◆上記企業に加え、下記3社の協力を得て開発中

(株)カイジョー	★	・ワイヤーボンド ・スタッドポンプ
(株)ディスコ	★	・グラインディング ・ダイシング
不二越機械工業(株)	★	・CMP



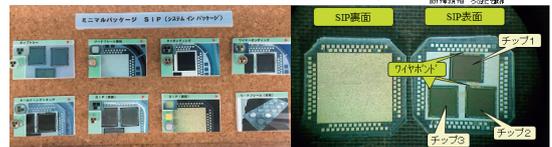
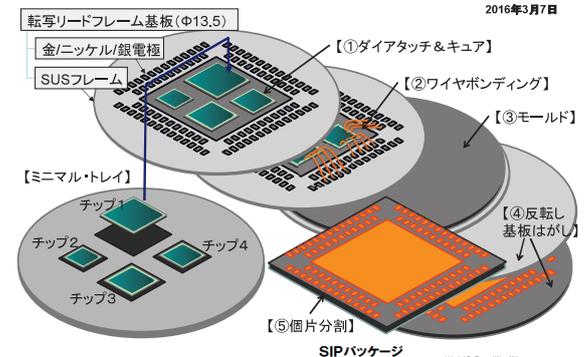
- ①複数チップ搭載のミニマルウェハ
 - ②角チップ (□8.8mm以下:メガファブ品含む)
- のいずれにも対応可能!!



ミニマルQFNパッケージ(A-A断面図)

ミニマルSIPパッケージ

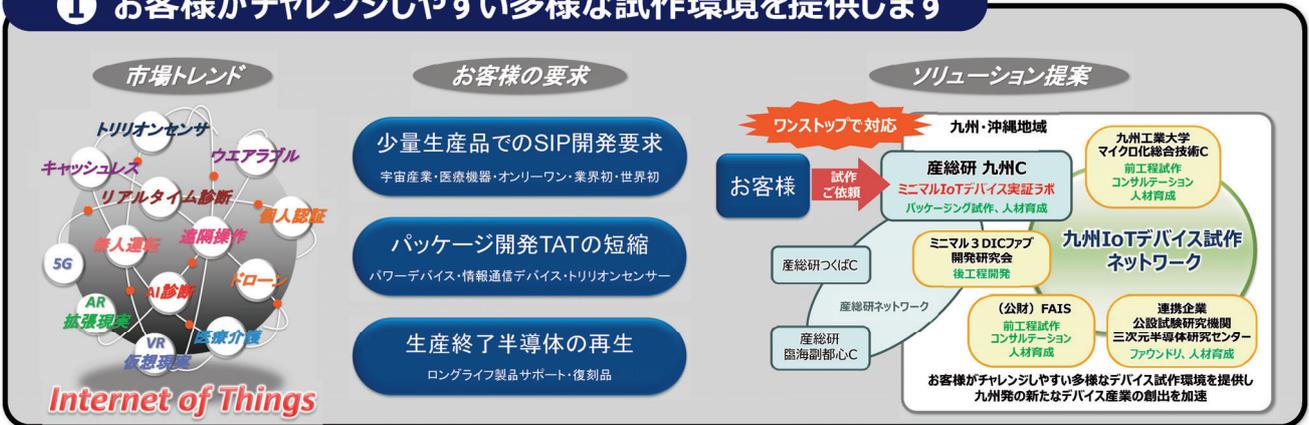
◆SIP等の新規パッケージングプロセスを開発中



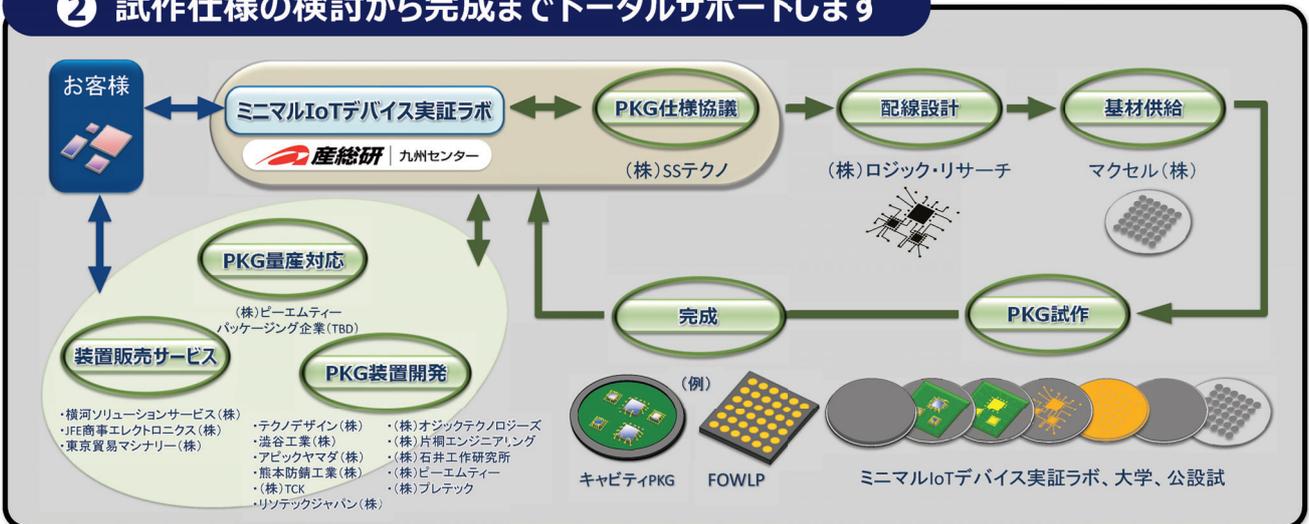
公設試・産総研の技術シリーズ紹介

新製品開発、PKG1個の試作からトータルサポート！

① お客様がチャレンジしやすい多様な試作環境を提供します



② 試作仕様の検討から完成までトータルサポートします



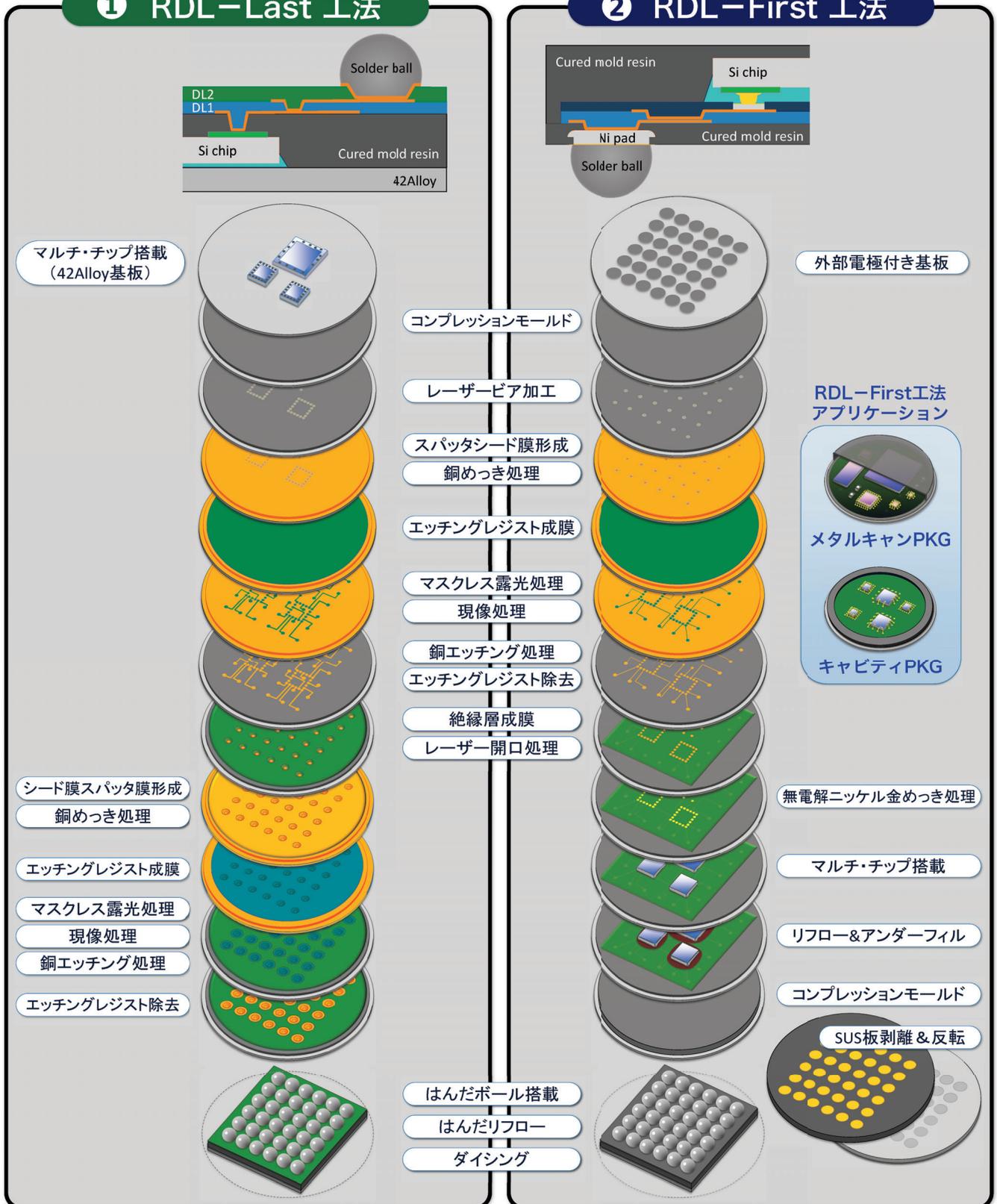
③ 市場トレンドに対応したロードマップによるPKG開発を推進します



各種System in Packageに対応したプロセス

① RDL-Last 工法

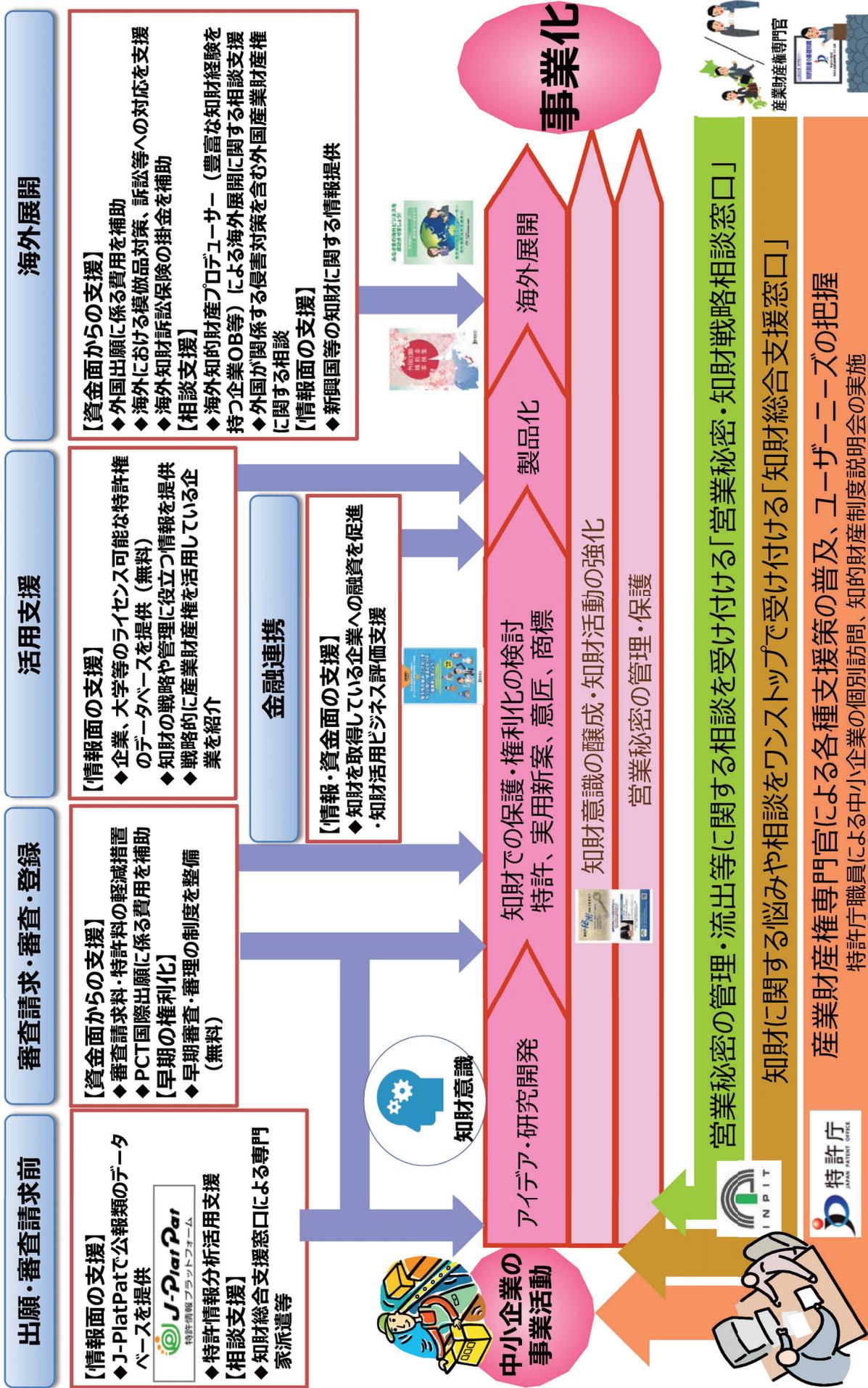
② RDL-First 工法



公設試・産総研の技術シリーズ紹介

③支援機関等の活動紹介

中小企業の事業活動段階にあわせた知財支援策の概要

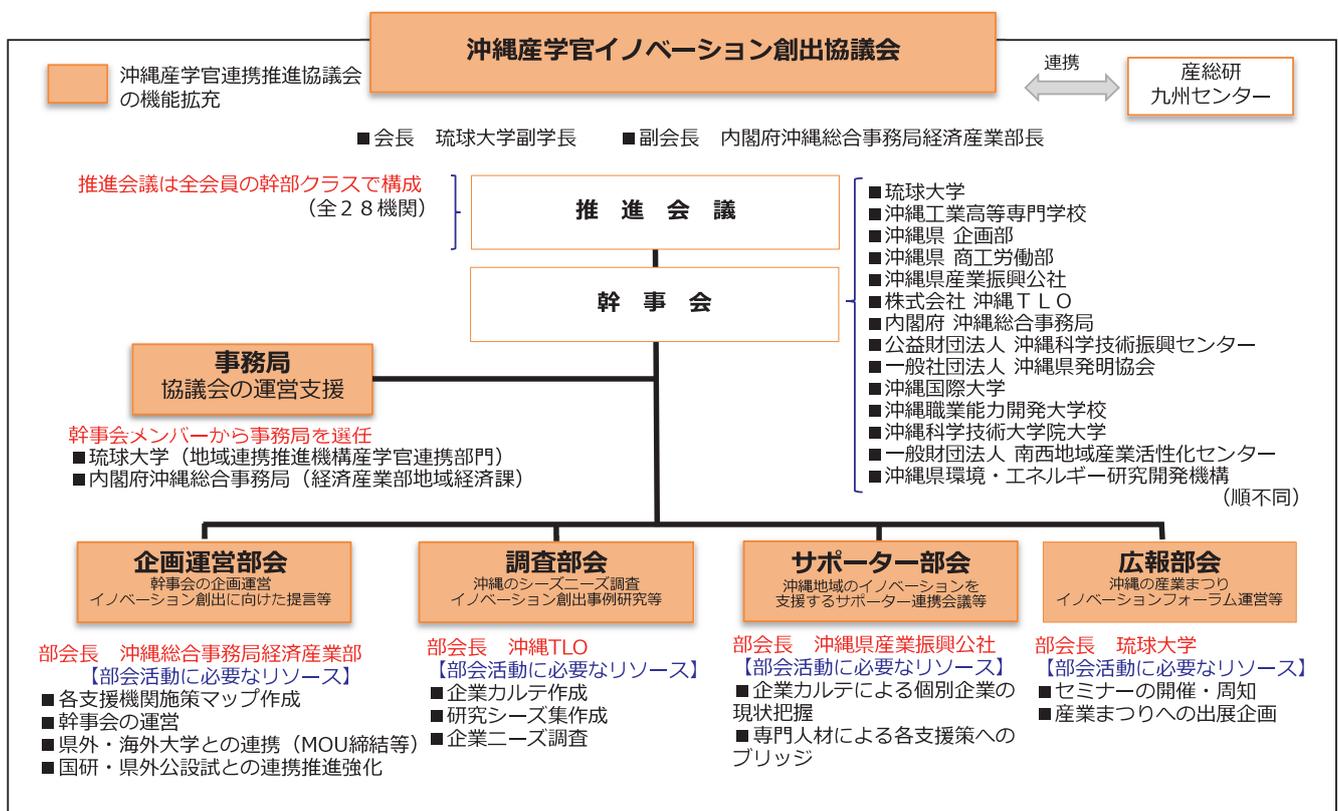


沖縄産学官イノベーション創出協議会のご紹介

➤ 沖縄管内からのイノベーション創出を加速化させるため、沖縄産学官イノベーション創出協議会を平成29年5月に設立しました。本協議会では関係機関同士の連携を強化し、産業界のニーズを的確に汲み取り、戦略性と機動力さらに実績の訴求性を有した体制を構築します。

1. 現状と課題	2. 方向性	3. 課題解決に向けた取組み
<ul style="list-style-type: none"> ○イノベーション創出支援施策は、対象分野や事業段階等で区分されており多岐に渡っているが全体が俯瞰できる状態にはなく、必要な情報が企業及び産学官関係者へと適時適切に伝わっていない状況がある。 ○それ故、それぞれの政策目的に沿った活動が効率性を追求したものとなっていない可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ○支援体制の構築及び支援施策の見える化 ○業界団体等が有する産学官連携に対するニーズの整理。 ○産学官連携組織の相互の連携の可能性について整理。 ○イノベーション創出に必要な基盤整備。 ○イノベーション創出及び人材育成等の政策の提案。 	<ul style="list-style-type: none"> ○沖縄産学官イノベーション創出協議会に各部会を設ける等、協議会の機能強化。 ○研究シーズや企業ニーズを調査することで、効率的なマッチングを支援する。 ○県内支援機関での一環支援の検討。 ○県外・海外大学や、国研・県外公設試との連携強化。

沖縄産学官イノベーション創出協議会 体制図



令和2年度「沖縄の強みと表面処理技術が融合したアジアの ものづくりハブ創生プロジェクト phase2」のご紹介

プロジェクト概要：素材表面に導電性・防食・硬度といった様々な機能を付与する表面処理技術は、ものづくり高度化に欠かせない重要な基盤技術である。この基盤技術が、世界的なこと売りビジネスの拡大に伴う製品長寿命化需要を受けて、再び注目を集めている。本事業は、世界的な気運の高まりを踏まえつつ、沖縄の強み（アジアに近い地理的優位性や自然条件）を活かして、表面処理技術の中核に据えたものづくり技術開発拠点化を目指すものであり、沖縄のものづくりはもちろん、日本のものづくりの競争力再強化に寄与するものである。

プロジェクトの必要性・アピールポイント

R1年度Phase1の成果により電気めっき事業者の沖縄進出が決まっている。こうした企業の定着を支援すると共に、県内表面処理事業者とも有機的な連携を図り、県内・県外需要の双方へ対応できる体制構築を図る。

支援計画1：表面処理体制の定着支援（基盤整備）

表面処理企業と支援機関である工業技術センターと連携してWSを企画することで、県内事業者の需要掘り起こしを図るとともに、表面処理企業と県内企業のマッチング機会を創出することで表面処理体制定着の支援とする。

支援計画2：リーディングプロジェクト創出（県内需要）

支援②,③



支援計画3：ものづくり拠点化（県内・県外需要）



沖縄の地理的特性
 ▶ 東南アジアとの距離の近さ
 ▶ 腐食速度の速さ

プロジェクト概要及び目標

支援計画

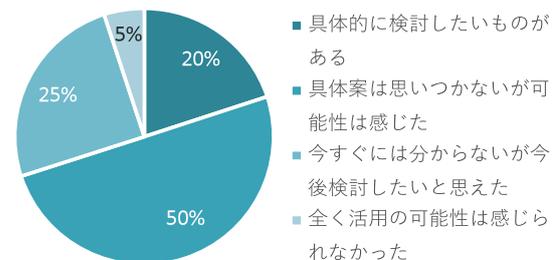
- ① 県公設試や沖縄進出を決めた電気めっき事業者等と連携し、県内製造業者へ試作WS等を開催し、表面処理技術活用の普及啓発を行う。
- ② 装飾品の地域ブランド構築のための関係者協議、体制・運用モデルの構築支援を行い、ブランド化に向けたプロジェクト組成を行う。
- ③ R1年度調査をもとに製造業者向けの高付加価値製品開発支援として、技術/制度面の課題抽出、連携体制支援を行い、PJ組成を行う。
- ④ 長寿命製品開発支援機能・O&M拠点機能の構築に向け、関係者協議、課題整理、体制構築支援を行い、実現に向けた戦略策定支援を行う。

地域の支援体制の強化

県公設試を中核とした支援体制を強化し、プロジェクト組成：3件、表面処理技術活用マッチング：5件、戦略策定等を実施する。



工技センターで開催された表面処理セミナー(上)および試作ワークショップ(下)



県内企業：自社製品開発への表面処理技術活用可能性

県内企業の表面処理ニーズが明らかになった
 支援による潜在ニーズ掘り起こしで競争力強化に繋げることができる
 (R1年度表面処理セミナー参加者アンケート結果より)

令和元年度 国際物流拠点活用推進事業の支援事例①のご紹介

- 沖縄国際物流拠点を活用して製品を沖縄県外へ搬出する、①先進的かつ沖縄の特色を生かしたものづくり事業や、②沖縄で付加価値を付ける物流事業を支援することで、物流拠点としての更なる活性化を図る。

事業実施主体	I-PEX株式会社（旧：第一精工株式会社）
プロジェクト名	“ちゃんとつくる”沖縄プレス金型工場
事業内容	沖縄県素形材産業振興施設内に工場を整備し、電子部品製造に必要な精密プレス金型を製造する。完成したプレス金型は国内外の自社グループ工場（福岡、島根、シンガポール、中国、北米）に向けて那覇空港、那覇港を利用して搬出し、各工場での立ち上げ・納品を行う。
今後の計画	沖縄採用スタッフ習熟度UP研修 2020年度 9～10型のプレス金型起工予定 技術深耕・新規受注開拓のための開発業務
最終目標と現状	最終目標) 1. 2023年までに計9名採用 2. 年間26型(約6.5トン) の製作 3. 受注拡大による輸出量・額の増加 現状) 1. 6名採用 (2020年8月現在) 2. 現在の生産能力見込 8～9型/年 3. 技術レベル向上、習熟度UPの研修を実施中
補助事業の効果	<ul style="list-style-type: none"> ・超硬合金への1000分の1ミリ台の加工精度が可能な加工設備を導入 ・次世代部品対応用80トンクラスの精密プレス機を導入 ・金型の組立・調整の作業効率に配慮した工場レイアウト。 ・ジブクレーンの導入による作業効率化 ・断熱内装工事による高度な温湿度環境の実現 (24℃±1℃) ・公差1000分の1ミリ台の製品・部品精度を担保する各種測定機器の導入 ・指導者4名+沖縄採用3名にて工場操業開始 ・国内8社、海外5社 (中国、台湾、韓国) の協力工場より金型部品納入上記を活用して、2020年1月より金型製作開始 1月～7月時点で5型 (約1.3トン) 起工済み



令和元年度 国際物流拠点活用推進事業の支援事例②のご紹介

- 沖縄国際物流拠点を活用して製品を沖縄県外へ搬出する、①先進的かつ沖縄の特色を生かしたものづくり事業や、②沖縄で付加価値を付ける物流事業を支援することで、物流拠点としての更なる活性化を図る。

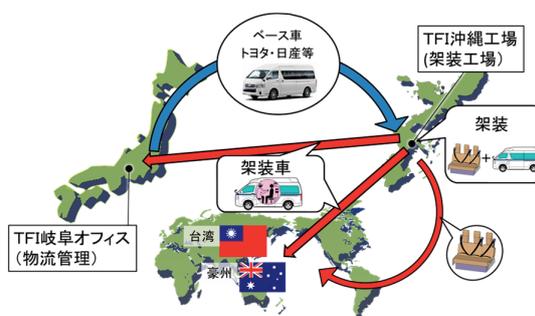
事業実施主体	株式会社トイファクトリーインターナショナル
プロジェクト名	キャンピングカーおよび、特装車両の乗用シート開発と製品化
事業内容	キャンピングカーや特装車両（消防・警察・医療・災害対策・放送局等）に追加架装するシート（乗員用シート兼ベッドモード両立タイプ）の新規開発と製品化。
今後の計画	2020年度：量産体制立ち上げ 2021年度：アジア、欧州向け1.2 t、国内向け19.2 t（売上1.0億円） 2022年度：アジア、欧州向け1.8 t、国内向け31.8 t（売上1.6億円）
最終目標と現状	最終目標（2025年度までに） アジア、欧州向けに毎年3.6 t 国内向けに毎年123.6 t 合計6.3億円の売り上げを目指す
補助事業の効果	自動車のシート開発における以下のプロセス『設計』→『試作』→『強度試験』→『法規適合確認』→『解析』→『設計変更』を補助対象として実施することができた。グローバル的にも、同類の自動車用シートや既製品が無い為、プロジェクトとして多くの課題があったが、複数の試作と強度試験を繰り返し、製品化の目途付け確認をすることができた。量産化までの立ち上げと販売スタートを目指してプロジェクトは遂行中です。

今後の動き方

【国際基準の取得】



【グローバル展開】



九州地方知事会・政策連合 工業系公設試験研究機関の連携

九州地方知事会（九州・沖縄・山口9県）では、九州地域の産業レベルを高め、九州としての地域発展を目指して、工業系公設試験研究機関の一層の連携に取り組んでいます。【令和2年度事務局 鹿児島県産業立地課】

共同研究・研究会の主な成果紹介

これまで17件の共同研究、1件の共同調査、15件の研究会活動を実施し、その結果を企業等に情報発信しています。

難削性金属材料の加工技術の高度化に関する研究開発

【H28～H30 長崎県・熊本県・大分県・鹿児島県】

目的：「CFRPおよび難削性金属材料の加工技術の開発」（平成25年度～平成27年度）で取り組んだ様々な切削加工技術の確立により、航空機、エネルギー、半導体分野の部品加工に必要な複雑形状に対応した難削性金属材料の加工技術を開発しています。また難削性金属材料のエンドミル切削加工による切削工具の異常摩耗等を抑制する切削加工技術の高度化等についても取り組んでいます。研究成果を中小企業への技術移転等によって、精密機械加工産業の育成を図っています。



ミストによるエンドミル切削加工



切削工具先端の異常摩耗

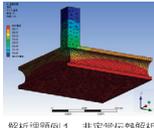
この共同研究では、各県の公設試の連携強化とともに、各県の企業同士の連携等を図ることによって、企業の事業の拡大、品質の向上、新産業分野への展開を支援します。

成果：平成30年度産技連携研究プロジェクト事業に採択され、各県の公設試が連携し、金属材料の加工後における評価技術に関する研究開発を推進し、競争的資金獲得のプロジェクトの立ち上げを行いました。

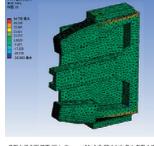
デジタル形状データを活用した設計効率化に関する研究

【R1～R3 山口県・福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県・大分県・宮崎県・鹿児島県・沖縄県】

目的：コンピュータの進歩により、従来に比べCAE（構造解析や流体解析）が容易に行えるようになりましたが、その解析結果を適切に活用するためには、知識や経験に基づいた高い技術力が必要です。本研究会は各機関単独では解決し難いCAEに関する課題について議論することで、参加者の技術力向上を図り、公設試が担う企業支援をより強化することを目的としています。



解析課題例1 非定常伝熱解析



解析課題例2 非線形接触解析

これまでの成果：共通の解析課題について結果を持ち寄り、解析条件の設定方法や結果の評価方法を検証しました。その結果、各機関単独では発見できなかった問題点を明確にし、それぞれが適切な手法を習得することができました。

研究会を通じて参加機関相互の交流が図られ、様々な課題について、メールなどを活用し相談し合える体制も構築できています。また、本研究会は、鳥取県、島根県、三重県、徳島県、愛媛県からのオブザーバー参加もあり、より広域的な活動となっています。

今後の活動：各機関で共通の解析課題に取り組み、その解析手法や評価方法などについて議論する他、得られた技術的ノウハウに関するデータベースを作成し、CAE活用技術の蓄積を図ります。

開発現場における電磁ノイズ評価のための簡易EMI測定システムの開発

【H30～R2 宮崎県・岡山県・山口県・福岡県・熊本県・大分県・鹿児島県】

目的：電子機器の動作速度の高速化や最新無線技術を用いたIoT機器の開発が急速に進む中、これらの機器の開発・製造過程における電磁ノイズ対策が、ますます重要となっています。電子機器を開発する企業は、電磁ノイズを規定のレベル以下に抑制するために、開発段階で電磁ノイズ（EMI）測定と、その抑制対策を繰り返していきます。このEMI測定は、電波暗室やEMIテストレーザなど、公設試等が保有する特殊な施設や設備を用いて実施する必要がありますが、企業が行うEMI測定・抑制対策作業の効率性向上に貢献するため、比較的汎用性の高い計測器であるオシロスコープを用いて、企業の開発現場で簡易的にEMI測定（主に伝導EMI測定）を行うことができる手法の検討と、測定システムの開発に関する研究に取り組みました。



活動状況

オシロスコープでの測定状況

成果：伝導ノイズが電源ラインの周波数に同期している点に着目し、各県で様々なEUTをオシロスコープを用いて測定を行いました。EUTの一部は電源ラインに同期したノイズが発生することが分かり、そのようなEUTには、ライントリガを用いて、位相をずらしながら測定することが有効であることが分かりました。また、位相をずらしながら自動で測定できるプログラムも開発しました。

今後の展開：電波暗室などの特殊な施設や設備を用いずEMI測定を行える手法の確立を目指し、測定用ソフトウェアや測定環境についての検討を行います。最終的には、開発した測定手法の製品開発現場への展開を目指します。

開放機器の紹介

各県の保有設備をデータベース化して相互利用、県内・県外企業に広く開放しています。各県の主な機器を紹介します。

山口県産業技術センター

【TEL 0836-53-5051】

①薄層用摩擦摩耗試験機

ボールオンディスク試験及びピンオンディスク試験により、材料表面の摩擦摩耗特性を評価します。1000℃までの高温環境下での試験が可能です。



②インクジェット式光造形機

製品の形状確認や注型用マスターモデル等の精密なモデルの造形に適しています。ただし、曲げ強度、耐熱性、耐水性が低いためにご留意ください。

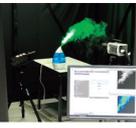


福岡県工業技術センター

【TEL 092-925-5977】

①熱流体可視化システム

カメラを用いた画像計測により、機械装置の周囲や内部の流体の速度や密度の空間分布および固体の表面温度分布を可視化する装置です。CAEの妥当性を迅速かつ高精度に検証することができ、製品開発プロセスの高度化や効率化に貢献します。



②分光式色差計

食品の品質において重要な色彩測定が、380～780 nmの波長範囲（5 nm間隔）で計測可能です。食品の加工条件検討や、試作品の品質評価に使用できます。



佐賀県工業技術センター

【TEL 0952-30-9398】

①イオンラップ型高速液体クロマトグラフ質量分析システム
食品由来成分や生体成分の微量定量分析や未知の成分を構造解析できる装置です。機能性表示食品を開発する上で必要な機能性の関与成分の解明に使用します。



佐賀県産業技術センター

【TEL 0955-43-2185】

①ウォータージェットカッター

水と研磨剤を利用してウォータージェット切断機です。ミキシングチューブから水と研磨剤を高速で噴射し、ゴム、木材、金属、ガラス、陶磁器等、様々な材料の切断が可能です。



大分県産業科学技術センター

【TEL 097-596-7101】

①先端技術イノベーションラボ (Ds-Labo)

①磁気環境測定棟（磁気シールドルーム、3m法電波暗室）、②リサーチ棟（貸研究室）、③ドローン用テストフィールドを備えています。公設機関初のISO/IEC17025認定（磁気測定）を取得しました。



②高性能マイクロフォーカスX線CTシステム

測定物にX線を照射して測定物内部の構造や欠陥を非破壊で立体的に観察する装置です。X線の透過量を濃淡でイメージ化することで、透視画像やCT画像を取得できます。取得したCT画像による欠陥解析や形状計測が可能です。また、3D画像データからリバーシエンジニアリングへ活用もできます。



長崎県工業技術センター

【TEL 0957-52-1133】

①三次元デジタイジングシステム

非接触レーザスキャナにより、立体物表面の三次元形状データを高速に測定し、点群データを作成します。測定したデータから三次元CADデータを作成するリバーシエンジニアリングや、設計データとの照合を行う評価・検査に活用可能です。



長崎県産業技術センター

【TEL 0956-85-3140】

①万能試験機

各種材料及び製品（無機物、複合材料など）の強度を測定する装置です。各種シグを交換する事で3点曲げ強度、4点曲げ強度、圧縮強度など、多様な強度試験に対応できます。

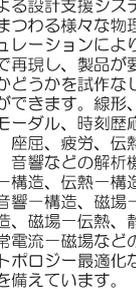


熊本県産業技術センター

【TEL 096-368-2117】

①多機能CAEシステム

コンピュータによる設計支援システムです。製品にまつわる様々な物理現象を数値シミュレーションによりコンピュータ上で再現し、製品が要求性能を満たすかどうかを試作なしで評価することができます。線形・非線形、接触、モーダル、時刻歴応答、落下・衝突、座屈、疲労、伝熱、熱流体、電磁場、音響などの解析機能に加え、流体一構造、伝熱一構造、伝熱一熱流体、音響一構造、磁場一流体、磁場一構造、磁場一伝熱、静電場一構造、定常電流一磁場などの連成解析機能、トポロジー最適化などの最適化機能を備えています。



宮崎県工業技術センター

【TEL 0985-74-4311】

①光脳機能イメージング装置

脳表面血流変化を可視化し、感覚や味覚等に関連する脳の活動変化を観測できます。ヘルスケア、医療・介護、バイオ関連での利用が期待されます。



鹿児島県工業技術センター

【TEL 0995-43-5111】

①複合振動試験装置

温湿度・振動に耐える劣化加速試験を行う装置です。高速度カメラによる異常監視と自動停止、異常発生時の画像解析が可能です。



沖縄県工業技術センター

【TEL 098-929-0111】

①X線CT検査装置

X線により物体の透過断面を様々な方向から撮影し、その画像をデータ処理することで、非接触かつ非破壊で物体内部を立体的に可視化する装置です。内部の構造や欠陥を見る以外にも、得られたデータと専用の解析ソフトを利用することで、座標計測、設計値比較、内部欠陥解析などが行えます。本装置仕様は次のとおりです。
X線源：2.25kV、2.25W
最小焦点サイズ：3μ（3W時）
最大スキャンエリア：
φ320mm×300mm
最大サンプル重量：50kg

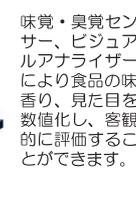


宮崎県食品開発センター

【TEL 0985-74-2060】

①多感覚分析トータルシステム

味覚・臭覚センサー、ビジュアルアナライザーにより食品の味、香り、見た目を数値化し、客観的に評価することができます。



◆上記以外にも多くの機器が利用可能です◆

各県の保有機器は、九州イノベーション創出戦略会議（K.I.C.C.）のホームページにて一括検索が可能です。ぜひ、最寄りの試験研究機関や利用したい機器分類などで検索してみてください。

※ 利用料・手数料等詳細については、直接各試験研究機関にお問い合わせください。

★九州イノベーション創出戦略会議（K.I.C.C.）：<http://kicc.koic.or.jp>

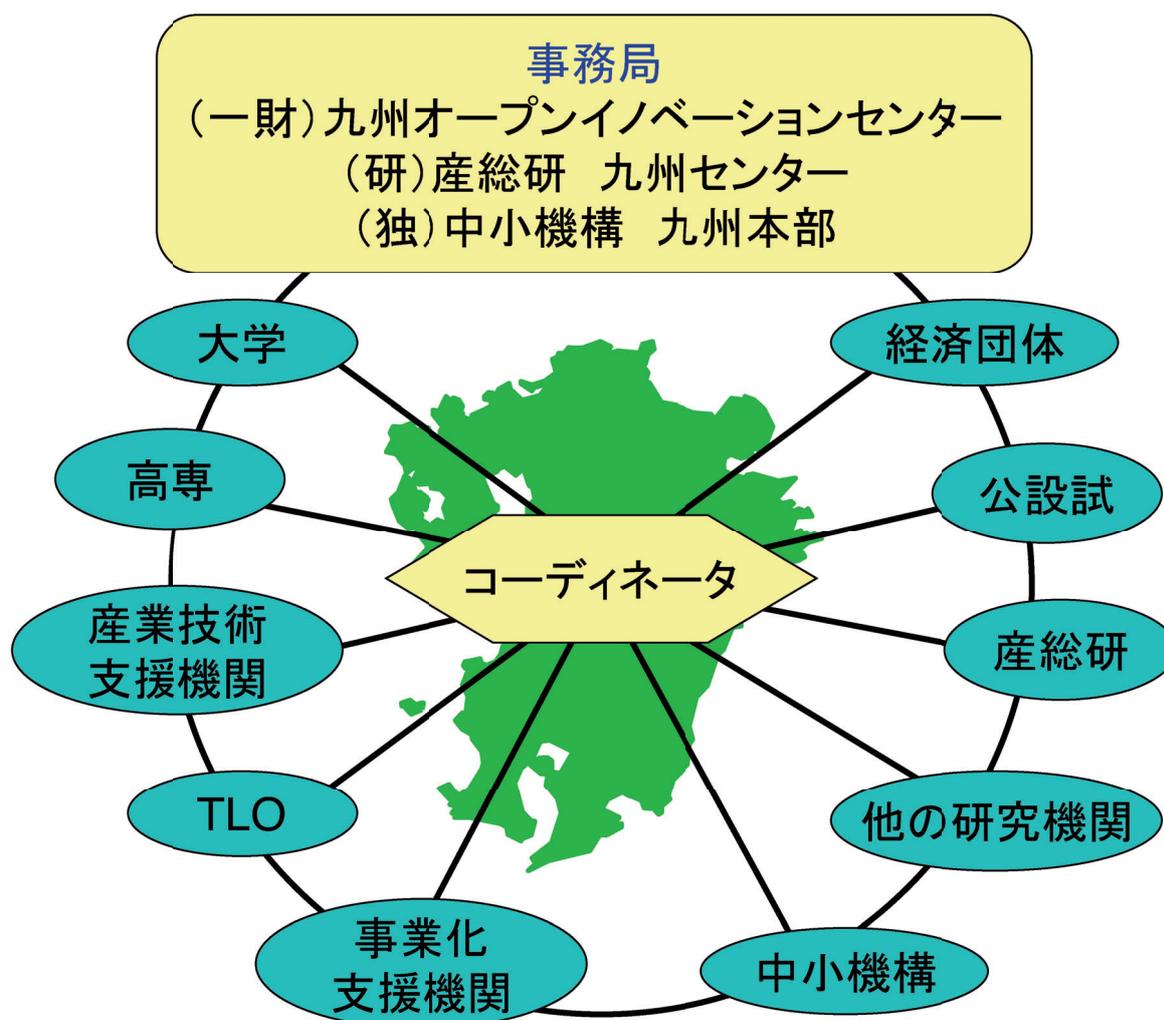
◆技術相談についても、九州・沖縄・山口で連携しながら対応しています。お気軽に最寄りの工業技術センター等にご相談ください。◆

支援機関等の活動紹介

九州イノベーション創出戦略会議(KICC)

【取り組み】

- 1 構成機関のネットワークの維持・継続
- 2 開放試験研究機器等データベースの更新と活用の促進
- 3 オープンイノベーション・ソリューション・サイト等の活用による事業化の推進
- 4 KICC構成機関のコーディネータのネットワークによる企業の事業化支援
- 5 九州オープンイノベーションセンター(KOIC)との連携による新事業創出の支援
- 6 広報活動の実施

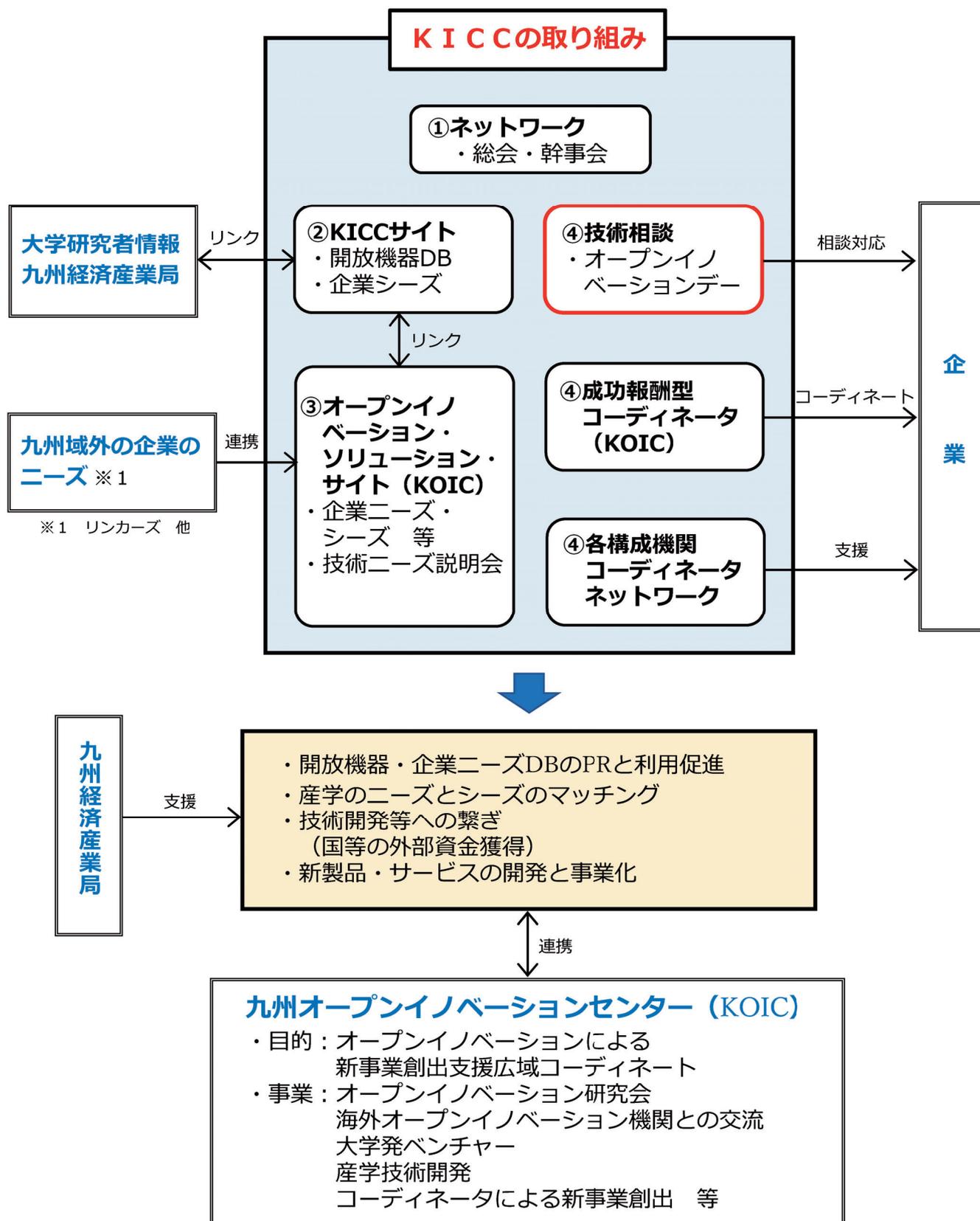


※詳細は九州イノベーション創出戦略会議ホームページをご参照下さい。

<http://kicc.koic.or.jp>

【取り組み方針】

KICCの仕組みを活用したニーズとシーズを繋ぐ（Connected）という基本方針の下、設立当初の平成20年度からの目的である「オープンイノベーション」を推進する





イノベーション・アクセラレータ としてのNEDOの取組

2020年

- NEDOのご案内：https://www.nedo.go.jp/library/pamphlets/ZZ_pamphlets_00048.html
- 支援事業の紹介：https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP2_100063.html?from=key

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） イノベーション推進部

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番ミュージアムザ川崎セントラルタワー（総合受付16F）
TEL：044-520-5170 FAX：044-520-5177 E-mail：inv-caravan@nedo.go.jp

NEDOについて



NEDOとは

- NEDOは、持続可能な社会の実現に必要な技術開発の推進を通じて、イノベーションを創出する、国立研究開発法人です。
- リスクが高い革新的な技術の開発や実証を行い、成果の社会実装を促進する「イノベーション・アクセラレータ」として、社会課題の解決を目指します。

NEDOのミッション

[エネルギー地球環境問題の解決] [産業技術力の強化]

イノベーション・アクセラレータとしてのNEDOの役割

技術戦略の策定、プロジェクトの企画・立案を行い、プロジェクトマネジメントとして、産学官の強みを結集した体制構築や運営、評価、資金配分等を通じて技術開発を推進し、成果の社会実装を促進することで、社会課題の解決を目指します。



研究開発型ベンチャーの育成



NEDOでは第4期中長期計画（2018年度～2022年度）で取組む計画をまとめています。技術戦略の策定から社会実装までの技術開発マネジメント機能を強化し、チャレンジングな研究開発の推進、オープンイノベーションの促進や研究開発型ベンチャー企業の育成に取り組んでいます。

NEDOの研究開発事業では「社会実装に向けた重点テーマの研究としてナショナルプロジェクト」と「NEDOのミッションの範囲で新たな研究シーズの掘起し、スタートアップ支援に向けたテーマ公募型事業」に取り組んでいます。

●イノベーションの新しい担い手を発掘し、新規事業の創出につながる研究開発型ベンチャーの育成

経済の活性化や新規産業・雇用の創出の担い手として、新規性・機動性に富んだ「研究開発型ベンチャー」等の育成が重要です。そこで、シーズ発掘から民間リスクマネーの獲得、事業化支援に至るまで、シームレスな支援を行うことで、ベンチャー・エコシステムの構築を推進。

また、官民支援機関や地方との連携体制を強化し、研究開発型ベンチャーの底上げを目指します。

研究開発型ベンチャーの事業化に対して伴走型の支援を実施

- 技術シーズや事業構想を有する起業家候補を育成
- ベンチャーキャピタル等と連携したシード期のスタートアップを支援
- 事業会社と連携する事業構想を持つ研究開発型スタートアップを支援

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構



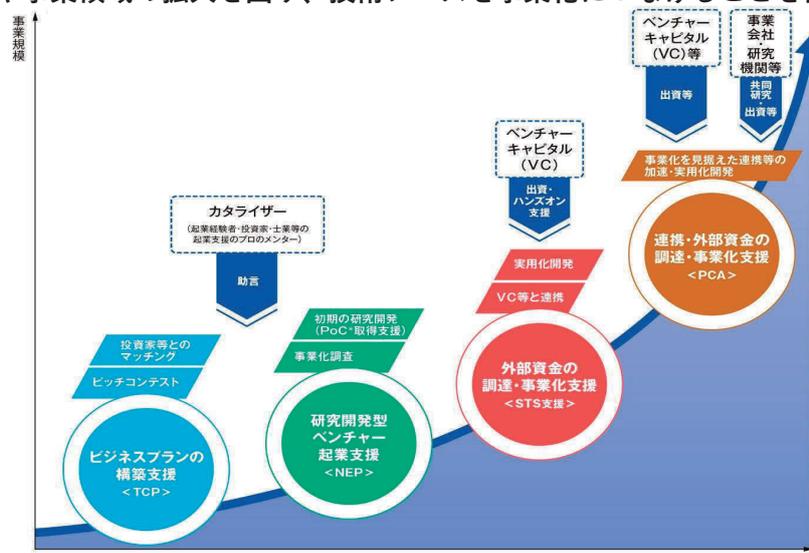
中小・スタートアップ企業の事業化支援



●技術シーズ・起業家の発掘から実用化開発までシームレスな支援を実施

NEDOでは技術シーズの段階から、実用化研究開発といったさまざまなフェーズを対象とした、幅広い支援を行っています。

事業化に向けてベンチャーキャピタルや法律・会計・知財等の専門家からの助言を行う制度も用意、「事業者寄り添う」支援を幅広く行うことで、研究開発のみならず、ビジネスプランの向上や事業領域の拡大を図り、技術シーズを事業化につなげることを目指しています。



TCP: Technology Commercialization Program
 STS: Seed-stage Technology-based Startups
 NEP: NEDO Entrepreneurs Program
 PCA: Product Commercialization Alliance

ステージ/時間

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構



支援機関等の活動紹介

一定の環境下で蓄電池システムの安全・性能評価が可能

NLABでは・・・ NITE職員がおお客様の要望に合わせ共同で試験を実施

利用目的例

メーカー/試験機関の皆様 { 研究開発・完成品の性能確認、規格のデータ取得
試験法検討、メーカーからの受託試験の実施 } に利用可能

試験設備

※充放電しながらの試験が可能



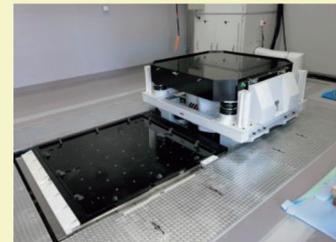
大型実験棟

内寸:長辺30[m],短辺18[m],高さ16[m]
※空調・排煙処理設備完備



地震波再現試験装置

・震度7を模擬した3軸同時の加振
・周波数:0.1~50[Hz]



輸送振動/衝撃試験装置

・最大加速度:約12G[m/sec²]
・周波数:1~200[Hz](垂直) 500[Hz](水平)



X線CTスキャン装置

・実験前後のサンプル内部の観察
・スキャンエリア:Φ600×800[mm]



圧壊試験装置

・圧壊・釘刺し試験(内部短絡)
・サンプル最大高さ:1980[mm]
・荷重:10~300[kN]
・速度:0.1~80[mm/sec]



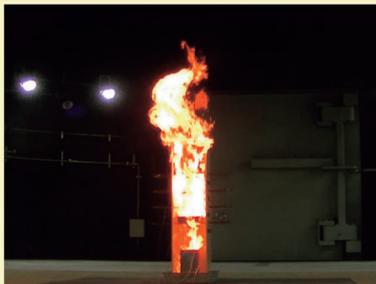
落下試験装置

・モジュール、盤サイズの落下試験
・試験可能重量:2[t]
・最大落下高さ:5.7[m]

環境試験室

・温度範囲:-40~85[°C]
・湿度範囲:10~95[%]
・内寸:W2100xD2500xH3000[mm]

試験例



大規模な発火、燃焼などの試験が可能



実使用を想定した試験(地震波)



大型電気製品等の水没試験

連絡先:
独立行政法人 製品評価技術基盤機構
国際評価技術本部 蓄電池評価センター

電話番号: 06-6612-2073 FAX: 06-6612-1617
URL: www.nite.go.jp/gcet/nlab

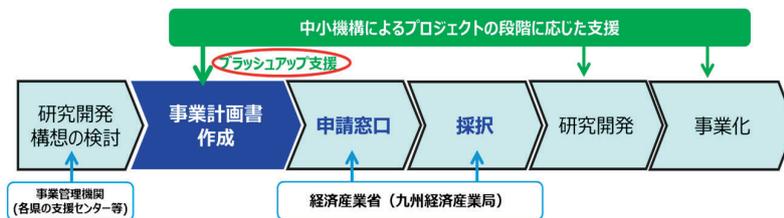
中小機構のものづくり支援・J-GoodTech（ジェグテック）

-サポイン事業に係る研究開発計画策定、事業化支援-

「戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン事業)」は、中小企業・小規模事業者が大学・公設試等と連携して行う、ものづくり基盤技術の高度化につながる研究開発やその事業化に向けた取組を最大3年間支援するものです。

- 【補助期間】 2年度 又は 3年度
 【補助規模】 単年度あたり4,500万円以下、
 3年間の合計で9,750万円以下。
 【補助率】
 ●大学、公設試等（公益財団法人等を含む） 定額10/10
※但し、事業管理機関が2/3補助者の場合は2/3
 ●中小企業・小規模事業者 2/3
 【対象経費】
 機械装置費、労務費（研究員、管理員、補助員）、消耗品費、
 旅費、委員会費、外注費、マーケティング調査費、間接経費 等
※機械装置の所有権は購入者に帰属（国ではない）

- サポイン事業の申請前段階に事業計画書作成のアドバイス支援（ブラッシュアップ支援）を実施。
- 研究開発推進・事業化に向け、計画書に盛り込むべき事項等についてのアドバイスを“**無料で**”実施。
 サポイン事業の事業管理機関（各県の中小企業支援センター等）を通じて、お申込みください。
- 採択後、研究開発・事業化に向け、中小機構の支援施策（ハンズオン支援等）の活用等を通じた支援も実施。



J-GoodTech（ジェグテック）

-中小企業と国内外の企業を結ぶBtoBマッチングサイト-

- 優れた技術・製品・サービスをもつ日本の中小企業と国内外の信頼できる企業とをつなぐ**ビジネス・マッチングサイト**。
 製品開発や事業提携、海外展開のビジネスパートナー探し、新規取引に向けた情報交換をサイト上で効率よく行うことができます。
- 製造業、サービス業など幅広い業種の**国内中小企業約17,000社登録**
- 九州の**中小企業は、約1,300社登録**
- 国内大手企業約500社、海外支援機関が推薦する**海外企業約7,300社登録**

<中小企業がジェグテックを活用するメリット>

①コストをかけずに自社情報を世界へ発信できる！

顧客に自社のことを知ってもらうために重要になるのが「企業情報ページ」。
 「企業情報ページ」では、自社の得意とする技術・製品・サービス情報を掲載し日本企業をはじめ諸外国の企業に貴社の情報を伝えることができます。

②事業を拡大していくために新しい取引先へ提案できる！

世界各国の企業や国内の大手企業のニーズに提案できます。
 販路拡大のみならず、技術提携、共同開発パートナー、生産委託先等、さまざまなニーズに対して提案が可能です。



独立行政法人 中小企業基盤整備機構
 九州本部 企業支援部企業支援課

〒812-0038 福岡市博多区祇園町4-2 サムティ博多祇園BLDG.2F
 電話：092-263-0300 FAX：092-263-0310

中小機構の経営課題解決支援(IT化含む専門家派遣)

ハンズオン支援事業

-経営課題の解決に取り組む企業に専門家を派遣-

- 「ハンズオン支援」には4つの支援メニューがあり、**企業の実情にあわせて最適な事業**をご提案します。
成長意欲のある中小企業に、各分野で**豊富な経験と実績を持つ専門家**を派遣し、**企業の本質的な課題の解決**に取り組みます。
企業が主体的に課題解決に取り組むことで、派遣終了後も**企業自ら成長・発展する仕組みづくり**につなげます。

<支援テーマ>

戦略・事業計画の策定
IT活用
原価管理の仕組みの構築
営業力強化
新規顧客開拓
業務改善
生産現場の改善 など



専門家継続派遣		・長期・継続的に総合的な経営課題の解決を支援 ・数ヶ月～10ヶ月程度（20回程度）
経営実務支援		・実務的な知識・ノウハウにより特定課題の解決を支援 ・5ヶ月以内（10回以内）
戦略的CIO 育成支援	CIO-A型	・IT導入へのアドバイスや企業内IT人材育成を支援 ・数ヶ月～10ヶ月程度（20回程度）
	CIO-B型	・IT導入に向けた構想・計画策定を支援 ・4ヶ月程度（8回程度）
販路開拓 コーディネート	M-A型	・マーケティング企画策定支援、プレゼン資料作成支援 ・4ヶ月程度（8回程度）
	M-B型	・テストマーケティング（想定市場の企業への同行支援） ・5ヶ月程度（15回以内）
	M-C型	・M-A、M-B実施後の課題解決支援、フォローアップ ・5ヶ月程度（10回程度）

※専門家の謝金の一部は、利用者の負担になります。

IT経営簡易診断（無料）

-約2時間×3回の専門家の診断で、IT経営のチェック&見える化ができます-

- 専門家と3回の面談を通して、経営課題・業務課題を全体最適の視点から整理・見える化し、**IT活用可能性を無料で提案**

支援対象

1. 経営上の課題、業務上の課題を整理したい、ITの活用可能性を検討したい、生産性向上を目指したい中小企業者
2. 特に、以下の業務に課題がある中小企業者
 - 1) 顧客対応、営業支援業務（フロント業務）
 - 2) 総務、会計、人事、労務、在庫、物流等の間接業務（バックオフィス業務）支援

申込方法

下記期間内に、右のQRコードから①仮エントリー、②本申込、とお手続きください。

第1回：2020年4月1日～2020年9月30日 ※11月末までに支援開始予定

第2回：2020年12月1日～ ※12月～2021年2月に支援開始を予定



ウィズコロナの新しい働き方を模索される企業におもご利用いただけます。



テレワーク体制を構築したい。
→テレワークに適した情報管理ツール、従業員の勤怠管理ツールについて、いくつかを提案します。



営業先とのオンライン会議での営業開拓を求められた。
→オンラインに適した会議ツール、社内外のコミュニケーションツールについて、いくつかの提案をします。

申込の仮エントリーはこちらから→



独立行政法人 中小企業基盤整備機構
九州本部 企業支援部企業支援課

〒812-0038 福岡市博多区祇園町4-2 サムティ博多祇園BLDG.2F
電話：092-263-0300 FAX：092-263-0310

新しい市場のスタンダードを作って競争力を強化！

中小企業のための標準化活用ガイドのご案内

～新市場創造型標準化制度を中心に～

■ こんなお悩み、ありませんか？

これまでにない新しい製品を開発した！どうやって市場での付加価値を高めよう？

自社製品の性能の良さ、どうすれば理解してもらえるかな？



品質の高くない類似品が市場を広げてしまうことへの対策を考えたい・・・

自社製品を効果的にPRする方法が思いつかない・・・

自身が主導して**JIS**を制定し、市場のスタンダードを作ることによって、例えば・・・

**信頼
獲得**

制定したJISに基づいて、自社製品の特徴を説明することができるようになります！



PR

自社主導でJISをつかったことを対外的に発信できます！



自社製品の差別化、ブランド力向上、業績向上につながります！



JISを作った方々から



取引先の信頼性が高まり、交渉力が強化された！
じわじわと認知度も高まり、様々な市場へアプローチしやすくなった！
JIS制定はゴールではなくスタート！

アクアシステム株式会社 狩野 清史社長

企業としての信頼度が高まった！
当社の新技術を取引先へ紹介する際の基準ができたので、
コミュニケーションしやすくなった！

株式会社トココー 豊澤 一晃社長(CFC)
茂見 憲治郎社長(CRC)



社名入りJIS規格票を営業ツールとして活用し、取引先からの
信頼度があがった！
製品の認知度もあがり、他業界からの引き合いも増えてきた！

株式会社田中電気研究所 田中 敏文社長



さらに詳しく知りたい方は、こちらを
ご覧ください！

JISを作るための制度も紹介しています

新しい市場のスタンダードをつかって競争力を強化！
中小企業のための標準化活用ガイド
～新市場創造型標準化制度を中心に～

https://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/hyoujyunka/data/hyoujunka_guidebook.pdf



<問い合わせ先>

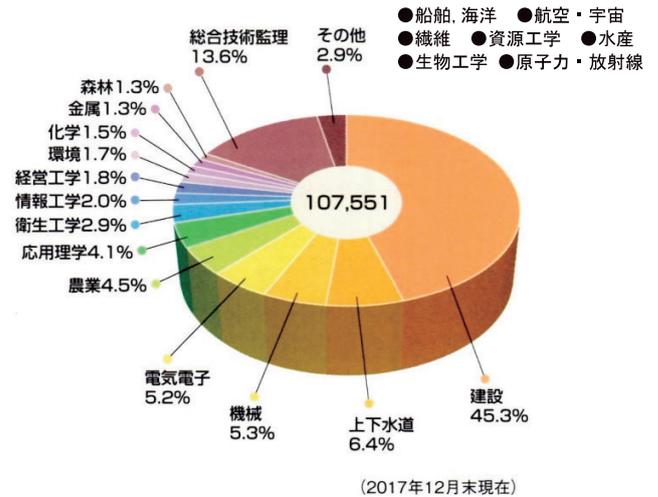
一般財団法人日本規格協会(JSA)「総合標準化相談室」
(新市場創造型標準化制度事務局) TEL: 03-4231-8540
URL: https://webdesk.jsa.or.jp/common/W10K0500/index/dev/iso_partner/



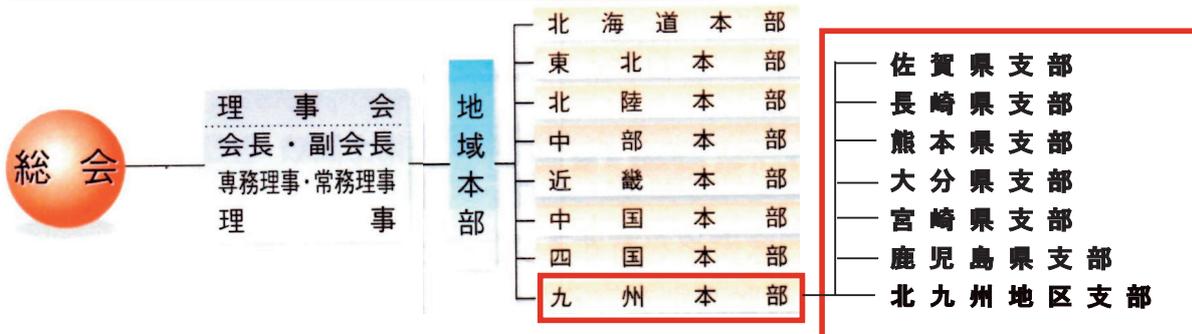
(公益社団法人) 日本技術士会及び九州本部の活動ご紹介

日本技術士会とは

- ★技術士法に基づく、わが国で唯一の技術士による公益社団法人。
- ★目的と設立：
技術士制度の普及、啓発を図ることを目的とし、1951年に設立された。
- ★技術士の技術分野：
文部科学省が所管する資格。21の技術部門にわたる高度の専門的応用能力を必要とする事項の計画、研究、設計、分析、試験、評価等を中心とする業務分野で活躍。



日本技術士会及び九州本部の組織体制



九州本部の主要事業(会員数：約1500名)

①社会貢献活動の推進

- 官公庁、地方自治体等からの受託業務や、裁判所等の技術調査・鑑定への協力、防災支援活動
- 産学官民からの技術相談への対応・支援

②情報発信・連携の強化(広報活動)

- 関係学協会と連携し、技術士CPDに関する研修会、講演会、セミナー等の情報提供
- 技術士制度についての産学官への情報発信、技術者育成に向けた関係学協会との連携

③技術系人材の育成

- 大学等への広報・普及活動(在学生や教員を対象に技術士や技術士制度の説明会の実施)

④技術士及び技術者の倫理の啓発

- 大学や高専などにおける技術者倫理の講義
- 新人技術士など技術士を対象とした技術士倫理の研修

⑤技術士制度の普及・啓発

- 地域企業、大学、自治体と技術士が合同で行う「地域産学官と技術士との合同セミナー」の開催
- 国、自治体、関係機関等の地域産業活性化施策に対する技術面での支援・協力

⑥技術士の資質向上

- 九州本部、各県支部、北九州地区支部において、倫理、環境、安全、専門分野の最新技術、関係法令などの課題についての講演会、研修会、見学会の実施、及び技術の研鑽

（公益社団法人）日本技術士会九州本部「技術の相談」に関する活動ご紹介

九州地域内の「産学官民」の方々からお寄せ頂いた「技術の相談」に、九州本部に所属している技術士が対応・支援する活動です。ここで「技術の相談」とは、「計画・研究・設計・分析・試験・製作・実施工・評価等」の**純技術的な課題に対する相談**、及び「教育・研修会等への講師派遣」「知的財産権、経営戦略支援」等々の**広範囲な課題に対する相談**を意味します。

◆【対応・支援例の御紹介】◆

1. 教育・研修関連

- ①地方自治体職員に対する「**技術研修会**」へ**講師**として派遣。
- ②文科省主催理科支援事業に於いて、小学生に対する**理科教育（実験）**を実施。
- ③複数の大学に於いて、「**技術者倫理**」の**講義**実施。
- ④複数の大学に於いて、**JABEE**に関する講演、及びその審査員として参画。
- ⑤複数の大学・自治体等での「**防災・減災**」教育に**講師**として派遣。
- ⑥民間企業での**技術セミナー講師**（製品安全、未然防止、プラスチック製品設計）

2. 知財・経営戦略関連

- ①国・県主催の**知財推進事業**に於いて、中小企業を対象に知財の有用性・有効性についての啓蒙活動・支援を実施。
- ②中小企業に対し、経営力向上・明確な方針策定の為の「**（経営戦略）実施計画書**」作成支援、及び「**業務管理**」の内の効率的「**原価管理手法**」立案と実施を支援。
- ③工場の**生産システムの課題抽出**から解決策策定、及び**IT化**の企画を支援。
- ④企業の**物流解析**から、ボトルネックの抽出・改善策検討を支援。

3. 審査・評価関連

- ①地方自治体等の新規事業の審査委員会に於いて、**外部審査委員**として参加。
- ②県発注の公共事業に対する**外部監査**実施。
- ③各行政機関が行う「事業化助成金事業」の**書面審査**や**面接審査**を支援。

4. 個別技術関連

- ①**災害査定**の、正確且つ迅速な対応の為のソフト改良支援（CAD、3D技術対応）。
- ②コンクリート構造物の、**非破壊診断技術**の提案。
- ③**地盤の液状化**判定の為の、簡易手法の提案。
- ④**地震**による被災宅地の**健全度評価及び復旧・復興**支援。
- ⑤**農村整備事業**に関する、調査・計画・設計・施工手法の改善・開発。
- ⑥廃棄物最終処分場等周辺環境調査、**環境影響調査及び解析**。
- ⑦**環境基本計画**、**都市緑化計画**策定支援。
- ⑧下水道・浄化槽等**生活排水処理設備**の計画・設計指導。
- ⑨高分子材料特性を生かした、**新規高分子製品**の研究・開発支援。
- ⑩**金属材料全般の加工・接合技術**指導、及び研究開発支援。
- ⑪**産業用電気機械製品**の企画、及び技術開発・事業推進支援。
- ⑫各種機械の**材料強度数値解析**支援。
- ⑬各種設備（**工場等**）設計、及び**試運転立上げ**支援。
- ⑭**プラスチック製品**の設計方法に関する技術支援。

日本技術士会九州本部**ホームページ**に「**技術の相談**」コーナーがあります。御一読頂き、**お気軽にご相談下さい**。



（九州本部 HP）



（技術相談 HP）

最先端微細加工設備 & 技術が活用できます

- 全国16機関が保有する最先端設備がどなたでもご利用できます
- 支援機関の特微的な技術を活かし、連携して支援します

こんなことにお困りではありませんか？

- ガラスの流路を作りたい。
- 材料に電極を付けて電気特性を計りたい。
- 最先端の加工装置を自社に導入したいが相当な費用と時間がかかる。



大学や研究機関にある微細加工技術が自由に使えることを知っていますか？

～微細加工プラットフォームは、あなたの研究レベルを高めるお手伝いをします～

(例えばこんな使い方が出来ます)

- デバイスに最適な材料、構造、プロセスの選定から作製方法まで相談できます。
- 専任の技術スタッフが装置の選定からオペレートまで丁寧に指導します。
- 最先端の加工プロセス・評価装置を自分でオペレートできます。



過去の利用事例を閲覧できることを知っていますか？

～研究・開発の課題を解決するヒントがあるかもしれません～

- 約1万件の利用報告書をホームページで無料公開しています。

600台以上の装置であらゆる微細加工が可能です

薄膜形成



スパッタ装置



パルスレーザー堆積装置



電子線蒸着装置



分子線エピタキシー装置



プラズマCVD装置



原子層堆積装置



ゾルゲル自動成膜装置



精密めっき装置

リソグラフィ



超高精度電子ビーム描画装置



高速大面積電子線描画装置



マスクレス露光装置



マスクアライナー



コータ/デベロッパ



ステッパ



インプリント装置



インクジェット描画装置



3次元レーザーリソグラフィシステム

膜加工・エッチング



リアクティブイオンエッチング装置



ICPドライエッチング装置



高速シリコン深堀りエッチング装置



ECRエッチング装置



ウェットエッチングチャンバー式



気相フッ酸エッチング装置



プラズマアッシャー



レーザ加工装置

その他



イオン注入装置



ウェハ研磨装置



接合装置



ダイシングマシン

計測・評価



電界放出形走査電子顕微鏡



FIB-SEM



ナノプローバ



機械特性評価装置



山口大学

施設・設備のご紹介

微細加工機器	真空技術支援装置	デバイス評価装置
電子線描画装置 (50kV)	昇温脱離ガス分析装置 (ダイナミック型)	エリブノメータ (分光型)
マスクレス露光装置	昇温脱離ガス分析装置 (高感度型)	走査型電子顕微鏡
マスクライター	脱離量ガス放出速度測定装置	触針式表面形状測定装置
ECREッチング装置	超高真空分圧測定装置	振動試験型磁力計
深掘りエッチング装置 (ボッシュプロセス)		

薄膜形成機器
UHV多元スパッタ薄膜形成装置
3元マグネトロンRFスパッタ装置

特徴的技術・支援例のご紹介

フォトマスクの作成
装置付属のCADを用いた設計の他、CAD図形 (DXF, GDSIIなど) からのコンバートも可能

山口大学の真空技術を活用した高圧液体漏れ検査装置の試作機

多分岐電子線レジストを用いた形成した高アスペクトライン&スペース (左) Blazed Circleの形成 (右)

お問合せ 山口大学 大学研究推進機構 微細加工支援室 (木村 陸幸)
TEL 0836(85)9993 E-Mail nanotech@yamaguchi-u.ac.jp 所在地 〒755-8611
URL http://www.nanotech.sangaku.yamaguchi-u.ac.jp/ 山口県宇部市常盤台2-16-1

山口大学

微細加工と真空技術でアイデアをかたちに

山口大学の微細加工技術における特徴は

- ・高品質真空利用技術
- ・レジストやレジストプロセスの開発技術
- ・誘電体、磁性体、超伝導材料の取り扱い実績

であり、微細加工技術の基礎技術でナノテクノロジーによるイノベーションのお手伝いしております。

(公財)北九州産業学術推進機構

微細加工プロセス応用の新たな可能性をあなたに (MEMS&CMOS)

北九州学術研究都市の共同研究開発センターでは、IC・MEMS関連デバイスの研究開発のための各種微細加工設備を、広く企業や大学等学術研究機関に開放しています。小片から1インチウエハに対応し、基礎研究から試作品製作まで、必要な設備を必要最小限の費用でご利用可能です。共同研究開発センターが有する独自のCMOS ICプロセス技術は、物理・化学量を取ったMEMS素子に簡単な増幅器や制御回路を付加することを可能にします。

お問合せ 公益財団法人北九州産業学術推進機構 ものづくり革新センター (上野・安藤・竹内)
TEL 093(695)3007 E-Mail nano01@hikikino.ne.jp 所在地 〒808-0135
URL http://www.ksrp.or.jp/fais/mic/nano/ 北九州市若松区ひびきの2-1

施設・設備のご紹介

共同研究開発センター施設内概観

区分	利用料金/1h	備註 (試作)
レイアウト設計室	4,150円	CMOS ICの回路・レイアウト設計、シミュレーション、検証など (半導体設計ツールなど)
ケミカルプロセス室	8,900円	成膜、イオン注入、エッチングなど (イオン注入装置、成膜・拡散炉、RIE、CVDなど)
エドエールーム	4,150円	描画、転写、露光測定など (EB描画装置、露光装置、ステッピング、露光測定器など)
組立測定室	4,150円	デザイン、ボンディング、組立、評価、分析など (デザイン、ボンダー、測定器、SEMなど)

特徴的技術・支援例のご紹介

CMOSプロセス一貫開発支援
共同研究開発センター独自のCMOSプロセスに基いた設計ルールを用いて、回路設計からフォトマスク作成、前工程、後工程、特性評価及び不良解析まで一貫した研究開発を支援します。

支援例 電導性神経細胞の構築
岡山県立専門学校 山口准教授
本デバイスには、悪臭の検知、転移の発見、授業研究に応用できると期待されています。従来の検知から遊離して血液中を循環する電導性神経細胞を、他細胞との誘電特性の違いから検出するエレクトロロケーション (ROT) マイクロウェルピラー電極レイアウトの作成に支援しました。

Design
・回路設計 (SPICE/Verilog: BSIM 3.2)
・シミュレーション (Verilog/Model+など)
・レイアウト設計 (FADS/自由デザインツール)
・検証 (FPGA/半導体)
Fabrication
・洗浄 (O₂プラズマ)
・成膜 (熱酸化、CVD、PVD)
・リソグラフィ (フォトリソ、EB)
・エッチング (ウェット、ドライ)
・不純物導入 (イオン注入、熱拡散)
・熱処理 (アニール、ドライバ)
Assembly
・デザイン
・ダイフワイヤボンディング
・パッケージング
Evaluation
・電気的特性評価
・分析 (電子顕微鏡)

北九州産業学術推進機構

広島大学

施設・設備のご紹介

広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所は、クラス10のスーパークリーンルーム及び、リソグラフィ、薄膜形成、ドライエッチング等の半導体製造装置を有し、半導体デバイスの設計、シリコンウエハ上の作製、測定評価を一貫して行えることが特徴です。また、薄膜の組成分析や結晶分析を行える各種分析装置も備えています。

利用料金例

装置名称	対応ウエハ	利用料金 (円/時間)
超高精度電子ビーム描画装置 (ELS-G100)	φ6インチ以下	12,300
マスクレス露光装置	φ4インチ以下	6,200
イオン注入装置	φ2インチ以下	9,200
減圧CVD装置 (poly-Si, SiO ₂ , Si ₃ N ₄ 用)	φ2インチ以下	2,600
エッチング装置 (ICP-poly-Siゲート用)	φ2インチ以下	2,600
ラザフォード線量分析装置	-	6,200

スーパークリーンルーム
超クラス10スーパークリーンルーム、超クラス1000スーパークリーンルーム

リソグラフィ装置群
電子線描画装置 (50kV)、マスクレス露光装置

薄膜形成装置群
超高真空分圧測定装置、超高真空イオン注入装置

薄膜物性評価装置群
XPS分析装置、TEM分析装置

不純物注入・活性化アニール装置群
イオン注入装置、アニール炉

プラズマエッチング装置群
ICPエッチング装置、RIE装置

特徴的技術・支援例のご紹介

短納期CMOS作製支援
広島大学では、CMOSを含むデバイス開発支援として短納期CMOS作製を受け付けています。

支援例
窒化物薄膜LEDの開発
単結晶半導体薄膜素子と異種材料とを接合する技術の開発を目標とし、新物質薄膜LEDの作製に成功しました。

ウイルス透過膜の透過機構可視化のための微細加工
中空糸透過膜を透過するナノサイズのウイルスやウィルス相当の大きさを持つような膜を持つながら、ウイルスが除去されるかを観察・解析するために、中空糸膜の内部構造を二次元的に可視化したため、ウイルスの透過機構を明らかにした。

短納期4日で作製
CMOSトランジスタ断面図
動作したCMOSインバータ

作製したCMOSインバータの出力特性

お問合せ 広島大学 ナノデバイス・バイオ融合科学研究所 微細加工支援室 (山田 真司)
TEL 082(424)6265 E-Mail nanofab@ml.hiroshima-u.ac.jp 所在地 〒739-8527
URL http://www.nanofab.hiroshima-u.ac.jp/ 広島県東広島市鏡山1-4-2

広島大学

“半導体の町工場”

広島大学では、ナノデバイス・バイオ融合科学研究所のスーパークリーンルームに設置された電子線描画装置を始めとする半導体デバイス試作ラインを用いて、シリコンベースの半導体微細加工、デバイス作製、及び要素技術支援を実施しています。N&MEMS技術、バイオ関連デバイスに関して異分野融合を推進し、高度で多様な支援を提供します。

香川大学

四国で唯一のナノテック研究支援機関

シリコン、樹脂などの様々な材料を用いた任意の不定形から4インチ基板までの微細加工を行う前・後工程の一連の製造装置群と、その評価装置群を揃えています。また、装置作製・組み立てに関する技術的支援も受け、さらに、本学数員を中心とした研究者により、最新のナノマイクロ加工技術・集積化技術を提供し、先端デバイス開発・評価を様々な形態で支援する能力を持っています。四国地方で唯一のナノテック研究支援機関として、その高いレベルで四国地方を中心とした多数の企業・学術研究機関の利用があります。

お問合せ 香川大学 産学連携・知的財産センター ナノテクノロジー支援室 (近藤・中田)
TEL 087(887)1873 E-Mail nanoplatform@aokagawa-u.ac.jp 所在地 〒761-0301
URL http://www.kagawa-u.ac.jp/nanoplatform/ 香川県高松市林町2217-16

施設・設備のご紹介

香川大学 創産工学部 総合研究棟 クリーンルーム クラス10000、150㎡
測定室、加工室

香川風科学技術研究センター (FROM香川)
クリーンルーム クラス1000、70㎡
電気化学室、測定室、検査室 (合計300㎡)

装置名 (型式)	特徴
電子線描画装置 (50kV) マスクレス露光装置 (4.0/8.0インチ対応)	
行露光装置 (100nm-400nm) ステッピング装置 (100nm-400nm)	
電子線描画装置 (50kV) マスクレス露光装置 (4.0/8.0インチ対応)	
真空蒸着装置 (PVD) (100nm-400nm)	
減圧CVD装置 (100nm-400nm)	
熱処理装置 (100nm-400nm)	
電圧評価装置 (100nm-400nm)	
イオン注入装置 (100nm-400nm)	
エリブノメータ (100nm-400nm)	
走査型電子顕微鏡 (SEM) (100nm-400nm)	
原子力顕微鏡 (AFM) (100nm-400nm)	
レーザードープCVD装置 (100nm-400nm)	
高真空電子線マイクロプロセッサ (100nm-400nm)	
ウェーブレード・レーザー (100nm-400nm)	
4次元計測顕微鏡装置 (100nm-400nm)	

特徴的技術・支援例のご紹介

特徴的技術
MEMS分光器に向けた超小型モノクロメータ
MEMSプロセスを用いた超小型モノクロメータの開発に成功しました。

支援例 小型赤外分光イメージング装置へ搭載するシリコンチップの製作
アイエ電子(株)、香川大学工学部

ナノプラットフォームの設備を利用することで、アイエ電子と香川大学が共同研究で開発してきた小型赤外分光イメージング装置の分光性能に影響し、かつ不可欠なパーツであるマルチスリットを精密に製作できるようになりました。その結果、疾患関連モニタリングとして無侵襲血糖値センサーの開発や防災危機管理としてコンクリートの塩害評価などに飛躍的な進展が得られました。また、小型分光イメージング装置を製品化し、販売を開始しました。

単一細胞薬剤耐性デバイス
マクロ分子による細胞間相互作用の可視化

超小型分光イメージング装置
超小型分光イメージング装置の開発

超小型分光イメージング装置
超小型分光イメージング装置の開発

香川大学

九州の中小企業を支える士業等連携団体

九州志士の会

一般社団法人 九州地域中小企業等支援専門家連絡協議会

■ あれもこれも気になる整理できない複雑な課題への対応

1. 経営全般について	8. 製造や工事のプロセスを改善したい
2. 営業力を強化したい	9. ITを活用したい
3. 資金繰りについて	10. 特許権・商標権等について知りたい
4. 創業計画・経営計画を作成したい	11. 事業承継を検討したい
5. 社員の労務・給与体制について	12. 技術・技能を後継者に伝えたい
6. 新しく社員を雇いたい	13. その他
7. 商品・サービスを開発したい	(

どれから
考えたら
よいの？

「九州全域百名を超える各種士業・中小企業支援スペシャリストの団体」だからできる！

相談窓口にて
無料診断中

■ 専門分野の枠を超えた、九州地域の中小企業活性化の支援

資格	人数	資格	人数
1 中小企業診断士	39	12 F P (ファイナンシャル)	2
2 社会保険労務士	10	13 不動産鑑定士	1
3 行政書士	10	14 栄養士	1
4 技術士	10	15 エネルギー管理士	1
5 弁護士	7	16 環境カウンセラー	1
6 税理士	7	17 産業カウンセラー	2
7 ITコーディネータ	6	18 web解析士	1
8 弁理士	4	19 カラーコーディネーター	1
9 司法書士	4	20 技能士	1
10 経営士	4	21 認定事業再生士	1
11 建築士	1	22 スペシャリスト	23
複数資格者は主な資格に基づく		2019.07.29現在	137

専門家連携交流

勉強会・案件紹介・メーリングリスト等

セミナーの開催

リレーセミナー・各種相談会開催

研修等事業の実施

プロジェクト受託、講師派遣他

「熱く高い志」だからできる！

活動資料集配布中

(無料。詳しくは事務局、相談会窓口、もしくは会員へお問い合わせください)

■ 経営革新等支援機関 (第3号認定 2013年2月1日)

■ ミラサポ登録 地域プラットフォーム代表機関

■ 会員募集中 (九州を中心に活動し中小企業支援を専門とする士業・スペシャリスト)

〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東 1-12-5 博多大島ビル 903
TEL : 092-402-5016 FAX : 092-482-3614 Mail : info@shishi-no-kai.jp

<https://shishi-no-kai.jp>

 shishinokai



九州志士の会と九州活性化プラットフォーム

【代表機関】

【構成機関】



九州志士の会

福岡

福岡信用金庫

飯塚信用金庫

田川信用金庫

大川信用金庫

遠賀信用金庫

熊本

熊本信用金庫

熊本第一信用金庫

熊本中央信用金庫

天草信用金庫

宮崎

宮崎県信用保証協会

九州全域

(有)エムケイブレン

2019年度活動

1. セミナー・講演会等

- 4月：創立記念セミナー「キャッシュレス決済と地域の活性化」
九州経済産業局、キャッシュレス運営主体4社、基山町長松田一也
- 6月：総会および5省庁による「施策説明会」
■財務省 ■経済産業省 ■厚生労働省 ■農林水産省 ■国税局
- 7月：「商店街活性化の成果をどう評価すべきか」
福岡市、中小企業診断士（東京都）鳥頭誠
- 9月：技術研修会2019in長崎
「国土強靱化と地方創生に繋がる技術貢献の可能性」
九州地方整備局、福岡女子大学名誉教授 藤岡祐一、技術士元永優一
- 9月～10月：ステップアップ創業塾（熊本）
共催 日本政策金融公庫
- 12月：「中小企業ががっちり儲けるビッグデータの使い方」
共催 一般社団法人北部信用金協会、株式会社西日本新聞社
経済産業省鉱工業動態統計課
- 令和2年2月：「人手不足解消戦略を含む中小企業施策勉強会」
九州経済産業局中小企業課、行政書士太田範雄、産業カウンセラー鎌田千穂

2. 受託事業等

- 福岡県「新任保育士離職防止対策事業」受託
- 福岡国税局「北部九州酒類業セミナー」講師派遣3件
- 経済産業省「キャッシュレス・消費者還元事業」43会場に講師を派遣
- 経営指導員実務講習（宮崎県商工会議所連合会、大川市商工会議所）

3. 相談会等

- 産総研オープンデー（宮崎県工業試験場）相談コーナー出展
- しんきん合同商談会（マリンメッセ福岡）相談コーナー出展

平成23年設立以来、専門家団体として
様々な活動を行っています。

本イベントはWEBによるオンライン開催です。
技術シーズ紹介や支援機関等の活動紹介などは、産総研九州センター公式ホームページにて公開しております。
また、ご質問・技術相談などもホームページにて受け付けております。
詳しくは、産総研九州センター公式ホームページをご覧ください。

産総研九州センター公式ホームページ

<https://www.aist.go.jp/kyushu/>

(お問い合わせ先)

**国立研究開発法人 産業技術総合研究所 九州センター
九州・沖縄 産業技術オープンイノベーションセンター事務局**

〒841-0052 佐賀県鳥栖市宿町807-1

TEL. (0942)81-3606 FAX. (0942)81-4089

令和2年9月 発行

編集・発行

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 九州センター
九州・沖縄 産業技術オープンイノベーションデー事務局

〒841-0052 佐賀県鳥栖市宿町807-1

|TEL| (0942) 81-3606 |FAX| (0942) 81-4089

九州経済産業局 地域経済部 産業技術課

〒812-8546 福岡県福岡市博多区博多駅東2-11-1

|TEL| (092) 482-5464 |FAX| (092) 482-5392