

20th
anniversary
北九州学術研究都市

北九州学術研究都市
Kitakyushu Science and Research Park

研究開発による
成果事例集

はじめに

北九州学術研究都市(以下「学研都市」)は、平成13年4月に地域の産業を支える知的基盤として開設し、昨年20周年を迎えました。

現在、学研都市には、北九州市立大学国際環境工学部・大学院国際環境工学研究科、九州工業大学大学院生命体工学研究科、早稲田大学大学院情報生産システム研究科、福岡大学工学研究科の1学部4大学院、その他に13の研究機関や、学研都市発ベンチャー企業13社を含む43の企業等が集積しています。

開設時に約300人だった学生数は、現在約2,400人、そのうち留学生は約800人となり、まさにアジアを中心とした各国からの頭脳が集まるキャンパスへと発展しました。

このように知的集積が進む中、学研都市の重要な役割である産学連携も、各大学が中心となった産学共同研究や国の研究開発プロジェクトなどが着実に進展しています。

本成果事例集は、学研都市のこれまでの産学連携の中で生まれた新製品・新技術のうち、具体化され公開可能となった全34事例について、5つの技術分野別に、既に事業化された新製品・新技術30事例と将来有望な新技術4事例を紹介したものです。

本成果事例集により、学研都市から生まれた新製品・新技術の特長と、利活用の可能性を見出していただくとともに、今後の新製品・新技術の研究開発のご参考となれば幸いです。

最後に、本成果事例集の作成にあたり、ご協力いただきました大学及び企業等の関係者の皆様に心から感謝申し上げます。

令和4年12月

公益財団法人 北九州産業学術推進機構



INDEX

①環境・エネルギー

03

既に事業化された新製品・新技術

- 01 環境にやさしい世界初の石けん系消火剤……………03
- 02 都市住宅の屋上緑化を目指した新建材の研究開発……………04
(都市住宅の屋上緑化を目指し、ひび割れを抑制した
鋼繊維コンクリートの開発及び現場で簡単に打設できる捨て型枠の開発)
- 03 GC/MS多成分一斉分析用ソフトウェアとデータベース……………05
- 04 環境にやさしいマイクロ波を用いた減圧乾燥方法……………06
(世界初の気流導入型マイクロ波減圧乾燥機)
- 05 高品質で省工数・短工期な鉄筋コンクリート造構法……………07
- 06 竹や土など100%自然素材の
透水性自然固化舗装の実証開発……………08

将来有望な新技術

- 01 平板形状、フレキシブル形状に続く、
円筒形状太陽電池の開発……………09

②ナノテクノロジー・部材

10

既に事業化された新製品・新技術

- 01 高い溶射技術で実現! 高殺菌・消臭光触媒製品……………10
- 02 光触媒塗装で空気清浄機のように
室内空気を清浄化する床材……………11
- 03 鮮魚の鮮度を長期保持する
革新的並列型ナノバブル生成装置の開発……………12
- 04 非加熱生物材料を用いた多様なプラセンタ化粧品の開発……………13
- 05 室内光で除菌、抗ウイルス、防カビ性能を
発揮する光触媒塗料の開発……………14

将来有望な新技術

- 01 環境にやさしい次世代のメッキ技術……………15

③システム・新製造(ロボット/MEMS含む)

16

既に事業化された新製品・新技術

- 01 下水道管渠検査ロボット
「もぐりんこ」「ハイパーもぐりんこ」……………16
- 02 高炉用から発展、小型・軽量化されたマイクロ波レベル計……………17
- 03 排水圧送技術を応用した設置フリー水洗トイレの実証開発……………18
- 04 摩擦圧接法による高強度かつ長寿命な圧延ロールの製造……………19
- 05 鉄道車両(新幹線)外板洗浄装置……………20
- 06 認知心理学と情報工学を融合したインタフェースデザインと
個人適応技術を用いた歩行訓練支援システムの開発……………21
- 07 大量生産品のアルミニウム合金化・
強度向上のための高速恒温鍛造技術……………22
- 08 地球低軌道環境観測衛星「てんこう」の開発……………23
- 09 製造現場で活躍するロボットの新しいスタイル……………24

将来有望な新技術

- 01 収穫コンテナ自動排出・格納機能を有する
農作業用汎用型移動台車の開発……………25

④情報通信(半導体含む)

26

既に事業化された新製品・新技術

- 01 交通規制いらずの自動非破壊点検……………26
- 02 超並列処理による投票方式物体検出
アルゴリズムの高速化の研究……………27
- 03 脳波・心電図・筋電から、加速度・ジャイロ・温度・気圧が
同時計測可能な小型無線生体モニター……………28
- 04 スポーツ選手と指導者のための
メンタルコンディションを可視化するアプリ……………29
- 05 並列処理ソフトウェア基盤
Pelemay(ペレメイ)技術と、その応用について……………30

⑤バイオテクノロジー

31

既に事業化された新製品・新技術

- 01 あらゆる流動物質のネバネバ度を測るメーター……………31
- 02 音声認識技術による心電信号の補正……………32
- 03 古代米のロゼカラーを生かした
新しい日本酒の開発と商品化……………33
- 04 市販水素水の約40倍濃度の水素を
含有させた「高濃度水素ゼリー」の開発……………34
- 05 AI・ソフトコンピューティング技術による
クラウド型口腔粘膜疾患診断支援システム……………35

将来有望な新技術

- 01 半導体微細加工技術を利用した細胞解析デバイスの開発……………36

■北九州学術研究都市について 37

- 北九州学術研究都市の概要……………37

■FAISについて 39

(公益財団法人 北九州産業学術推進機構)

- FAISの概要……………39
- FAISの役割……………41
- アクセスマップ・FAIS連絡先……………42

CASE 01

製品名/技術名

環境にやさしい世界初の石けん系消火剤

◎ミラクルフォーム(石けん系消火剤)



▲2007産学官連携功労者表彰「総務大臣賞」受賞



▲2019グッドライフアワード 環境大臣賞 企業部門受賞

研究開発の背景及び経緯

H7年の阪神淡路大震災において、消火栓破損等により消火用水が不足したことや、家屋等の倒壊により大型消防車が通行できなかったことから、少量で消火可能で、消防車の小型化が可能な消火剤の必要性が見直された。

また、高層ビル火災での大量放水による階下への2次的な水損被害も従来から問題視されていた。

当時の消火剤は海外製の合成界面活性剤を用いたものしかなく、水生生物に対する毒性が高く、生分解性が低いことから、石けんを主成分とした環境にやさしい一般建物火災用消火剤の開発に着手した。

製品・技術の概要

石けんは、使用後の生物分解速度が速く、環境中に豊富に存在するミネラル分(カルシウムイオンやマグネシウムイオンなど)とすみやかに結合して界面活性を失うため、水生生物への毒性も極めて低い。

ただし、石けんを主成分とした消火剤は、水の硬度の影響を受けやすく、発泡性や泡安定性が低下しやすいことから、重要な脂肪酸組成をコントロールする必要がある。また、長期安定性やハンドリングに影響する粘度も脂肪酸組成に影響する。これらの全ての性能を高めるため、脂肪酸組成の最適化を行うことにより、従来の合成系消火剤と同等以上の消火性能と長期安定性、ハンドリングの良さを併せ持ち、環境にもやさしい消火剤の開発に成功した。



製品・技術の特長

- 【環境負荷の低減】従来の合成界面活性剤のものに比べ、消火剤の生分解に要する期間を大幅に短縮(2週間⇒1~2日)、毒性も1/200程度。
- 【少量で消火可能】燃焼物を泡で覆うため、窒息効果および輻射熱の防止により、従来の1/17の放水量で消火でき、階下の水損を軽減。
- 【消防隊員の作業性や安全性の向上】泡は比重が小さいため吐水ホースが非常に軽く、また、泡切れが非常に良いため足元がすべらない。
- 【再燃の防止】石けんの界面活性能により、消火剤が燃焼物内部に浸透するため、再燃を防ぐ。

【ファンド名】総務省消防庁 消防防災科学技術研究推進制度

【研究テーマ名】環境に配慮した一般火災用消火剤の開発

【研究代表者/研究開発グループ】北九州市立大学 教授 上江洲 一也

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/シャボン玉石けん(株) ●製品化時期/H19年度
- 販売実績(累積)/約8,700万円(R3年度末)
- 市場展開/一般火災用で更なる拡販や林野火災用や泥炭火災用での増産・国内外販売を狙う。

製品化企業から一言

消火剤という全く経験のない製品の研究開発でしたが、産学官連携により、多角的な視点から研究開発を進めたことが、成功した要因の一つだと考えます。

ミラクルフォームは、国内のすべての都道府県に納入実績があり、着実に全国に浸透しつつあります。

次の展開として、林野火災用として国内のみならず、国外輸出も視野に入れていきます。低環境負荷型の石けん系消火剤の普及により、世界中の環境保全に貢献できればと考えています。

CASE
02

都市住宅の屋上緑化を目指した新建材の研究開発

(都市住宅の屋上緑化を目指し、ひび割れを抑制した
鋼繊維コンクリートの開発及び現場で簡単に打設できる捨て型枠の開発)

製品名／技術名

◎スーパークラックレス(鋼繊維)開発及び製造技術



▲屋上緑化例



▲スーパークラックレス



▲▼工場土間(無筋)



▲北陸新幹線橋梁



研究開発の背景及び経緯

個々の住宅の屋上を緑化できれば、大雨時の雨水を一時的に貯水でき、洪水を防ぐ効果や階下への断熱効果も期待できるが、従来のコンクリートは防水処理や防水処理後の定期的な補修が必要なため、土を使用した緑化が難しかった。

そこで、防水処理を不要にするため、コンクリートのひび割れを抑制できる鋼繊維を開発し、捨て型枠との併用で本格的な屋上緑化ができる工法を開発することとした。

製品・技術の概要

鉄筋コンクリート造の住宅を建設する際、屋上のスラブに開発した鋼繊維(スーパークラックレス)を使用した鋼繊維コンクリートを、薄肉プレキャスト板を用いた捨て型枠を用いて打設する。



製品・技術の特長

- 鋼繊維が3次元波型形状となっているため、トラックアジテータでコンクリートに投入・混練する際分散が良い。
- 3次元波型形状になっているため、コンクリート表面に出にくい。
- コンクリートへの混入量を調整することで、ひび割れ抑制から強度向上まで広い範囲で使用できる。
- コンクリート打設時に、トラックアジテータに投入、混練するだけで鋼繊維コンクリートを打設できる。

【ファンド名】FAIS中小企業産学官連携研究開発助成金

【研究テーマ名】都市住宅の屋上緑化を目指した新建材の研究開発 【研究開発期間】H14年～H15年

【研究代表者／研究開発グループ】荒木信二(安田工業株)、九州職業能力開発大学校、安田工業株

製品・技術の市場展開

- 製品化企業／安田工業株 ● 製品化時期／H16年度
- 販売実績(累積)／数量:333トン 金額:7,754万円(R3年度末)
- 市場展開／工場・倉庫の土間、橋梁、道路への展開

製品化企業から一言

H17年2月から屋上緑化後経過観察を行っているが、現在も階下への水漏れ等は発生しておらず、階下への断熱効果も顕著です。

また、北陸新幹線の橋梁床盤や、ダムの上層補修等について、コンクリートの引張強さ及び靱性を増大させる特徴が認められ、採用が広がっています。工場や倉庫の土間についても、配筋を省略し工期を短縮できることから、建築分野へも販路を広げたいと考えています。

CASE
03

製品名/技術名

GC/MS多成分一斉分析用
ソフトウェアとデータベース

©NAGINATA



研究開発の背景及び経緯

一般的に、GC/MS分析では測定対象成分の標準物質が不可欠である。主たる理由として、同定と定量に必要な情報である保持時間と応答値が、測定条件や装置の状態により変動するため、試料測定時に標準物質も測定して把握しなければならないことが挙げられる。このことは、逆に測定条件と装置状態を一定にできれば両情報の固定化が可能で、これをデータベース化して使用すれば標準物質が無くとも分析が可能であることを示している。

製品・技術の概要

NAGINATAは、データベースと連携してGC/MSによる信頼性のある多成分一斉分析を実現するために開発されたソフトウェアである。一定レベルの状態にあるGC/MS測定により得られた各化合物の保持時間情報(絶対保持時間/保持指標)、検量線(内標準との相対応答値)及びマススペクトルをデータベース化し、同定から定量を自動で行うことができる。また、測定に使用するGC/MS状態の可否については、GC/MS評価用試料(クライテリアサンプル)の測定結果から自動で判断できるため、分析の信頼性を担保する。

製品・技術の特長

- ・「農薬(環境・食品)」、「環境汚染物質」、「容器包装添加材」のスクリーニング分析や、標準物質の入手が困難な「乱用薬物」や「化学兵器用剤」など、幅広い分野の多成分一斉分析に対応可能なデータベースを提供
- ・データベースに登録された、保持時間情報(絶対保持時間/保持指標)、検量線、マススペクトルを使用することで、標準物質を用いることなく、目的化合物の同定と相対定量を行える。日常的には、標準物質を用いた検量線の作成は不要
- ・サンプル中の測定対象成分を、保持時間・マススペクトル一致度・イオン強度比(確認イオン/定量イオン)の3つの要素から自動的に同定し、データベースの検量線を用いて定量する。同定・定量の結果は、同定確度や相対定量値等からレベル分けして帳票に出力されるため、解析結果の確認も簡単に行うことができる。
- ・専用のデータブラウザにより各測定対象成分のクロマトグラムやマススペクトルの確認及びマニュアル積分などの再解析を容易にする。

【FAISの支援】TLOによる技術移転

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/西川計測株式会社 ●製品化時期/H16年度
- 販売実績(累積)/約2.8億円(R3年度末)
- 市場展開/近年、複数のGC/MSメーカーに対応した新しいデータ解析ソフトウェアとして開発したプラットフォーム(Axel)とNAGINATAによって、各社GC/MSで測定したデータファイルを読み込み、従来のNAGINATA(Agilent社製GC/MS専用)と同等の解析を行うことが可能となった。

製品化企業から一言

本ソフトウェアは、門上希和夫博士(現北九州市立大学名誉教授)のAIQS構想(当時はこのネーミングはありませんでしたが)に触発されてH16年に開発しました。爾来約15年に渡って、データベース法普及に多少なりとも関わられたとすれば、嬉しい限りです。この間、門上先生をはじめとする多くの方々にご多大なるご指導・ご支援を賜りましたこと、感謝に堪えません。



研究開発の背景及び経緯

乾燥食品の代表的な製造方法には、温風乾燥方法や真空凍結乾燥(フリーズドライ)方法があるが、温風乾燥方法は、乾燥効率が悪く、その上、食材の栄養価や香り、色、風味が失われてしまう。また、フリーズドライは、食材の栄養価や香り、色、風味は損なわれないが、相当のエネルギーと時間を要する。

これらの問題解決を図るため、野菜やフルーツなど素材の持つ色彩・風味を損なうことなく、しかも高い熱効率で乾燥することができる機械として、気流導入型のマイクロ波減圧乾燥機を世界で初めて実用化した。

製品・技術の概要

減圧した容器内で食材に向けてマイクロ波を照射し、常温で食材を乾燥させるため、真空凍結乾燥機よりも生に近い色彩・風味・香り・栄養価を損なうことなく、有用成分(菌や酵素)は、生かしたまま乾燥する。

また食材だけでなく、他の工業分野等でも応用可能な乾燥技術である。

製品・技術の特長

- エネルギー消費量が、温風乾燥方式と比べて1/25、フリーズドライと比べて1/50
- 乾燥時間が、温風乾燥方式と比べて1/25、フリーズドライと比べて1/27
- 低い温度で乾燥(40℃)するため、細胞の損失が少ない。
- 便利、安全、健康な食材として、新感覚ドライフードを生産可能
- 素材の味そのまま、地産地消活動や六次産業化に活用可能

【発明者】九州工業大学 教授 鶴田 隆治、福岡県工業技術センター機械電子研究所 林 伊久

【FAISの支援】TLOによる技術移転

製品・技術の市場展開

- 製品化企業 / 西光エンジニアリング(株)
- 製品化時期 / H22年度
- 販売実績(累積) / 約1.3億円(R3年度末)
- 市場展開 / 本乾燥技術は、植物由来で軽量・高強度の新素材として注目されるセルロースナノファイバー溶液の濃縮や、水素で走る自動車に不可欠な触媒の原料の製造にも利用できる。脱炭素社会やSDGsが注目されるなか、将来性・可能性を秘めたコア技術としての展開が見込まれる。

製品化企業から一言

「これはF・Dでも乾燥しませんが、マイクロ波減圧乾燥機では乾燥できますか?」と持込まれるケースが多く、この内の70%以上は満足して頂ける乾燥品が出来ます。しかし、その都度専用機を開発する程度の面倒な作業が必要になりますが、乾燥技術の向上を目指して取り組んでいます。

CASE
05高品質で省工数・短工期な
鉄筋コンクリート造構法

製品名/技術名

◎プレキャスト鉄筋コンクリートと鉄骨による混構造構法 PCa+S構法



▲PCa製作状況



▲住宅施工例(PCaの設置状況)



▲住宅施工例(竣工 全景)



▲住宅施工例(竣工 PCa仕上がり近景)



▲規格型住戸設計例



▲コンビニエンスストア設計例

研究開発の背景及び経緯

「いいものを作り、長く大切に使う」ストック型社会への転換が進むなか、住宅・建物市場においては優れた耐震性や耐久性と柔軟な可変性を併せ持つ長期耐用型建物のニーズが高い。一方で従来の構造技術での長期耐用化は建設コストが増加すること、併せて熟練作業員減少の深刻化から、省工数化など効率化や生産性向上が喫緊の課題であった。そのため、非熟練の作業員が早く確実に高品質な長期耐用型建物を建設できるローコストな技術の確立を目指して、鉄筋コンクリートと鉄骨のハイブリッドな混合構造にプレキャストコンクリート(PCa)技術を導入することで大幅な省工数化と標準化を図り、汎用性が高くローコストな新構法を開発した。

製品・技術の概要

プレキャストコンクリート(PCa)は専用工場で製造するため天候の影響を受けにくく、通常の鉄筋コンクリートより高性能で安定性が高い。施工難度とコストが高く大型建物に適した技術とされるが、PCa+S構法ではPCaと鉄骨(S)の混合構造とする標準化により施工を容易化し、小規模低層建物においても高性能とローコストを両立している。また、建物の用途を問わず、戸建住宅、集合住宅、店舗、医療・福祉建築など多種多様なニーズに高い品質と短工期・ローコストで応えることができる。特に少種多量生産に適していることから規格化された戸建住宅や店舗建築で優位性を最大化できる。

製品・技術の特長

- ・【高品質・高精度な構造フレーム】PCaは密実で剛強で精度が高く、高品質な構造フレームを造ることができる。
- ・【省工数・短工期】PCa設置により基礎から外壁まで一気に進むため省工数で短工期。(建設工期は戸建住宅規模で45日)
- ・【施工性・非熟練】工場でコンクリート打設するため天候の影響がなく、強度や品質管理が容易です。現場作業は非熟練者で可能。
- ・【ローコスト】省工数化、工期短縮、施工容易性により、建設コストを抑制。
- ・【社会・環境】鋼製の専用型枠を繰り返し利用するため木材型枠が不要となるなど、ゼロエミッションに貢献。

【ファンド名】FAIS中小企業産学官連携研究開発助成金

【研究テーマ名】混構造のPCa化による低コスト・長期優良住宅の建設工法の開発

【研究開発期間】H20年度～H21年度

【研究代表者/研究開発グループ】(株)加藤建築事務所

【発明者】加藤 史衛

【その他FAISの支援】インキュベーション・マーケティング調査事業(H22年度)

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/ (株)加藤建築事務所 ●製品化時期/H22年度
- 販売実績(累積)/ PCa+S構法工事高:25.3億円 PCa部材売上高:3.3億円(R3年度末)
- 市場展開/個別設計物件の実績蓄積に伴い技術の改良と標準化が進んだため、規格設計型の分譲戸建住宅やコンビニエンスストア店舗への採用による多量展開を目指し企業間連携を構築中。

製品化企業から一言

この技術は世代を超えて住み継げる『堅牢で、かつ、変化する住宅』の安価な実現を目指し開発しました。これは長期的には生涯支出の住居費を下げ、可処分所得を増やすことにつながると考えています。

今日、強靱化や省エネなど建築に求められる性能は高まり、一方では作業員減少や資源高騰など外部環境が厳しさを増すなかで、高品質と省工数化を両立するPCa+S構法の貢献性は今後ますます高まると考えています。

CASE
06竹や土など100%自然素材の
透水性自然固化舗装の実証開発

製品名／技術名

◎雑草アタックス

雑草アタックスは、天然素材だけで作られた透水性のある竹短繊維補強材入り土系舗装材です。厳選した良質のマサ土と山砂と極めて安全性の高い海水起源の固化材と竹短繊維をプレミックスした自然環境に優しい天然素材100%の土系舗装材です。雑草アタックスを袋から出して敷き均し、散水、転圧するだけで自然土色のまま固化します。施工後は草取りの手間が不要となり、土系舗装としても使用できます。

製品写真



内容量 18 kg

▼雑草アタックスの自然素材原料

固化材
にがり成分 MgO補強材
リサイクル竹繊維基盤材
マサ土・山砂吸水骨材
天然鉱石から作られた
多孔質珪骨骨材

▲敷き均し作業



▲散水作業



▲完成

研究開発の背景及び経緯

北九州市域は1,498haの全国有数の竹林面積を有するが、放置竹林は爆発的に拡大を続け、生物多様性を損失させるとともに、荒廃した里山・竹林や画一化したまちは、我が国固有の景観をも喪失させている。

そのため、竹の有効活用を考え、古くより先人が自然素材のみを使い、たたき土間や土塀などで培ってきた技術を見直し、失われつつある我が国固有の景観の保全にも貢献していきたい考えから研究開発を実施した。

製品・技術の概要

竹、土や海水のマグネシウム分など自然素材100%のみを資源とする防草・舗装材をプレミックス品として製品化。地元の資源の活用のみならず、透水性によりアスファルトなど無保水性舗装材の乱利用などによる都市の洪水の原因の一つも低減できる。また、自然の古くより先人が自然素材のみを使い、たたき土間や土塀などで培ってきた技術を見直し、失われつつある我が国固有の景観の保全にも貢献する。

製品・技術の特長

- ・竹の繊維化利用による二酸化炭素固定
- ・竹林・里山の適正管理による生物多様性の保全
- ・ヒートアイランド現象の緩和等による暑熱環境リスクの低減(マクロスケール)
- ・屋外空間の暑熱環境緩和による歩行者の熱的ストレスの緩和(ミクロスケール)
- ・100%自然素材のため、処分の際も再利用が可能
- ・施工の簡易化による同工程での二酸化炭素発生抑制
- ・自然素材利用による景観保全

【ファンド名】FAIS低炭素化技術拠点形成事業

【研究テーマ名】透水性自然土固化舗装材による健康・低炭素街区の形成における高付加価値実証研究

【研究開発期間】H21年～H23年

【研究代表者/研究代表グループ/発明者】日本乾溜工業(株) 営業推進部

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/日本乾溜工業(株)
- 製品化時期/H23年度
- 販売実績(累積)/約82.5万袋(約11億円)(R3年度末)
- 市場展開/・九州域内の公共工事がメイン市場
 - ・現在、全国展開に向けて拡販実施

製品化企業から一言

助成金をいただき北九州市立大学の先生方に、当社製品の景観性の評価、温熱環境の評価を数値化していただいた研究成果で、R2年に日本を代表する大型都市公園である国営昭和記念公園(関東地方整備局)で採用され、全国展開を進めることができいております。(公財)北九州産業学術推進機構のご支援に感謝しております。

CASE
01平板形状、フレキシブル形状に続く、
円筒形状太陽電池の開発

製品名／技術名

◎次世代太陽光発電向け円筒型太陽電池システム



▲光と風が通過可能な円筒型太陽電池



▲垂直設置した場合、四方向からの光を受光

研究開発の背景及び経緯

現在主流のSi太陽電池セルをガラスで固定した平板型太陽電池は、設置場所の制限やメンテナンス、リサイクル性に課題がある。また近年開発されているガラス基板を用いないフレキシブル太陽電池は軽量で、新たな用途展開が期待されているが、価格、寿命に課題があり、市場拡大が進んでいない。

本研究開発では、次世代太陽電池としてフレキシブル発電シートを蛍光灯と同等形状の透明ガラス管内に完全密閉封入した円筒型太陽電池の実用化を図り、メンテナンス性および風雪等の耐候性に優れ、太陽光の透過性を活用した営農型発電の実現など太陽光発電の新たな市場を創出する。

製品・技術の概要

平板型太陽電池と競合するのではなく、平板型太陽電池が上手く機能しない分野への展開を目指している。円筒型太陽電池は、蛍光灯状の太陽電池が一定の間隔で並べられたモジュール構造であり、風と光を通過することが可能である。また、軽量で、垂直設置可能な特長から、営農型発電分野や、重量制限のある建物設置等への展開が期待できる。酸素・水分を完全遮断できる封止技術が確立できており、将来的に、ペロブスカイト太陽電池への応用が期待できる。

製品・技術の特長

◎次世代新技術「円筒型太陽光発電システム」の特長(平板型比較)

- ・朝、夕方に高い発電
- ・垂直設置も可能
- ・軽量・高い耐候性
- ・風雪に強く、光を透過
- ・意匠性に優れる

【ファンド名】経済産業省 戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン)

【研究テーマ名】次世代太陽光発電向け円筒型太陽電池システムの研究開発

【研究開発期間】R元年度～R3年度

【研究代表者／研究開発グループ】(株)フジコー 常務取締役 永吉 英昭

【発明者】(株)フジコー 常務取締役 永吉 英昭 他

製品・技術の市場展開

●製品化企業／(株)フジコー ●製品化時期／未定

●市場展開／北九州市でのソーラーシェアリング実証試験等の自治体等と連携した実証を進めるとともに、国際標準化(ISO・IEC)や国内標準化(JIS)を進め、事業化を実現する。

研究開発企業から一言

(株)フジコーは、「既存技術に頼らず、常に新規事業を創造し続ける」ことをモットーとしており、特に環境分野への開発に力を入れています。円筒型太陽電池もその一翼を担う技術として、社会に貢献出来ることを期待しております。

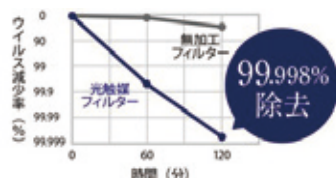
CASE
01高い溶射技術で実現！
高殺菌・消臭光触媒製品

製品名／技術名

◎高性能光触媒製品(殺菌タイル・空気殺菌・脱臭分解空気浄化機)

光除菌関連製品 ご家庭・オフィス・病院・介護施設などで、ご活用いただいております。様々なシーンに合わせた製品ラインナップでお客様のニーズにお応えします。

①空気消臭除菌装置

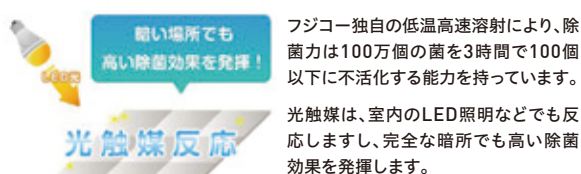


試験製品: FUJICO製 光触媒フィルター
試験対象: エンベロープ型ウイルス
調査機関: 奈良県立医科大学

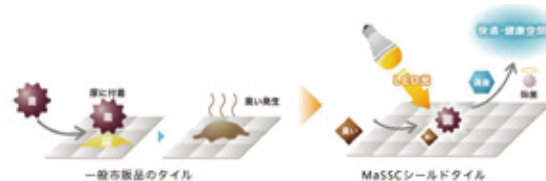
【詳細はこちら】



③消臭除菌タイル



フジコー独自の低温高速溶射により、除菌力は100万個の菌を3時間で100個以下に不活化する能力を持っています。光触媒は、室内のLED照明などでも反応しますし、完全な暗所でも高い除菌効果を発揮します。



②消臭除菌グッズ

キラ・クリーン
(靴等の消臭除菌) ▶◀キラ・エア
(靴箱等の消臭除菌)

④産業用脱臭システム

お客様のニーズに合わせてカスタマイズ可能な脱臭システムです。「臭い成分」「使用場所」に応じて、最大限の効果が発揮できるように、光触媒技術+脱臭技術と組み合わせで設計し、システム化したします。

● 浄化槽用脱臭機



研究開発の背景及び経緯

製鉄関連分野で培った「溶射技術」を用いて、「溶射法による高殺菌・消臭分解材料皮膜化技術」の開発に取り組んだ。この技術は、九州工業大学(光触媒材料技術)、北九州市立大学(殺菌性能評価)、産業医科大学(ウイルス不活化評価)、福岡県工業技術センター(分解性能)との連携や、行政機関の支援により、北九州発の産学官連携による新技術として生み出された。

製品・技術の概要

高性能殺菌タイルは、耐久性に優れ、一般蛍光灯照明下で驚異の光触媒高殺菌性能を有しており、交通機関駅トイレ、市民トイレ、介護施設トイレ、工場内施設トイレなどで優れた悪臭対策、除菌などに効果を発揮する。

高性能空気殺菌・脱臭分解空気浄化機は、VOC分解・消臭能力に優れ、極細繊維構造により境界拡散抵抗が少なくppbレベルの低濃度ガス除去を可能とし、浮遊菌の捕獲効率に優れた高い除菌能力を有する。特に生活環境の衛生性が最重視される病院関連、高齢者福祉施設、喫煙施設等の臭い対策、VOC削減対策、除菌に効果的である。

製品・技術の特長

- 【超密着特性・超緻密特性】高度な溶射技術でナノメートルレベルでの緻密性・非常に高い密着性を実現。
- 【優れた滅菌特性】一般蛍光灯照明下で従来を上回る 10^6 個/㎡の大腸菌を短時間で死滅。
- 【優れた脱臭特性】分解が難しいホルムアルデヒド・キシレン等のVOC有害物質を完全分解。

【ファンド名】FAIS中小企業産学官連携研究開発助成金

【研究テーマ名】可視光応答型光触媒材料超高速低温溶射成膜技術開発

【研究開発期間】H19年度

【研究代表者/研究開発グループ】(株)フジコー、九州工業大学 教授 横野 照尚、北九州市立大学 准教授 森田 洋

【その他FAISの支援】H27年度～H28年度 FAIS新成長戦略推進研究開発事業(実用化研究開発事業)

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/ (株)フジコー
- 製品化時期/ 消臭除菌タイル(H22年4月)、空気消臭除菌装置(H22年10月)、消臭除菌グッズ(H25年10月)
- 販売実績(累積)/ 上記3分類の光触媒製品のH22年度からR3年度までの累計販売高は約69億円。(主として空気消臭除菌装置)(R3年度末)
- 市場展開/ 今後も製品の主は空気消臭除菌装置であり、フジコーの販社であるマスクフジコーを通じた直販と、他社ブランドのOEM製品生産販売の2軸で展開していく。これに加えて、新たな消臭除菌タイルの開発・販売も進めていく。

製品化企業から一言

H22年度に事業化して以来、販売の低迷が続いていたが、継続して技術の開発、新製品の開発を続けていたところ、コロナ禍により一気に注目されることとなり、販売が急進した。辛抱強く継続することの重要性を感じた。

CASE
02光触媒塗装で空気清浄機のように
室内空気を清浄化する床材

製品名/技術名

◎エアウォッシュフローリング ◎暗所対応型可視光光触媒塗装床材

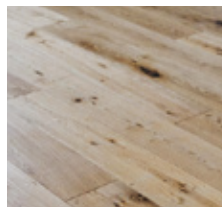
【廉価で多機能なエア・ウォッシュ・フローリング】



▲複合



▲シート



▲ひのき無垢

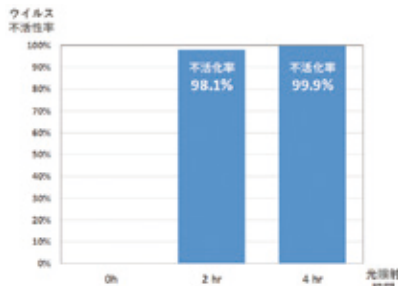


▲ホワイトアッシュ



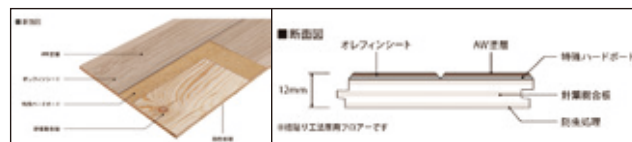
▲ウォールナット

【新型コロナウイルス不活化試験結果】

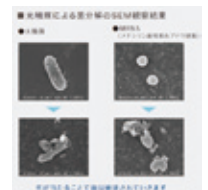


●新型コロナウイルスを白色蛍光灯
500lx4時間で99.9%不活化
(一般財団法人 日本繊維製品品質技術センター)

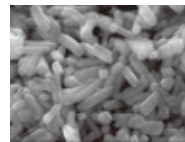
【エアウォッシュフローリング シートタイプ 断面図】



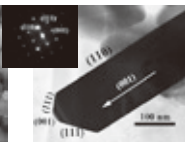
【菌分解SEM画像】



【4つの技術開発】様々な技術開発によって商品化しました。



①光触媒材料



②分散技術



③塗料化技術



④塗装技術

研究開発の背景及び経緯

ウイルスや菌、VOCといった問題物質が空中から沈降、蓄積するため室内で最も不衛生で、接触頻度が高い「床」に着目し、空気清浄機のような機能を持つ床「床から創る快適空間」をテーマに開発に着手した。

この技術は九州工業大学(光触媒材料技術)と北九州市立大学(抗菌評価)との産学連携で、行政支援を受けながら開発し、木床製品としては世界初の多機能を有する床を上市した。

製品・技術の概要

光触媒技術により、ウイルス不活化、抗菌、消臭、VOC軽減、防カビの機能を持つ床材で、LEDや蛍光灯、太陽光等全ての光エネルギーを活用し機能を発揮する。さらに光触媒と助触媒の複合化により、暗所でも機能を発現する。

床材の意匠(クリアな塗装)、塗膜の耐久性(=機能の持続時間)も通常の床材寿命と同じで、特別なメンテナンスも必要としない。さらにサプライチェーンマネジメントにより同規格同等価格での提供が可能となった。

これらの独自の開発技術、プロセスからできた本製品は、他に類を見ない要素を多く持ち、ゼロエネルギーで室内環境を清浄化、感染リスクも低減する。

製品・技術の特長

- ・【空気清浄機のように多機能な床】ウイルス不活化、抗菌、消臭、VOC軽減等の機能を発揮し、安心・安全な空間を提供。
- ・【美しい意匠と高い品質の床】木目やデザインを損なわないクリアで強い塗装膜と高い品質の木材との組合せの床材。
- ・【コストパフォーマンスの良い床】流通している通常品と同価格を実現。

■第13回キッズデザイン賞受賞2019年

■2021年グッドデザイン賞受賞(株イクタ社製)

■北九州エコプレミアム認定商品

【ファンド名】FAIS中小企業産学官連携研究開発助成金

【研究テーマ名】廉価な酸化チタンを活用し、可視光応答型光触媒技術を用いた多機能(消臭・抗菌・VOC軽減等)なフローリング材の開発

【研究開発期間】H21年度～

【研究代表者/研究開発グループ】(株)ウエルクリエイト、九州工業大学 教授 横野 照尚、北九州市立大学 教授 森田 洋

【その他FAISの支援】R元年度 FAIS新成長戦略推進研究開発事業(実用化研究開発事業)

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/株ウエルクリエイト ●製品化時期/H25年度
- 販売実績(累積)/販売量累計:142万坪 売上換算累計:525億円(R3年度末)
- 市場展開/販売当初は文教用として公共物件に展開。設計段階の折込率は高いものの、実行率は低く、さらに案件自体少なく売上は低迷。そこでH28年から複合床材を一般市場へ展開し、戸建住宅中心に売上増加をしている。今後は集合住宅向けに営業展開し売上倍増を図る。

製品化企業から一言

産学連携により開発できたことで、多くのノウハウの習得と正しい評価をいただけたこと、また企業とのアライアンス締結において開発背景がお伝え出来たことは大きなプラス要因となりました。

意匠と価格しか差別化要素の無かった床で新しいニーズを開拓することができ、今後はもっと多角的なアプローチを検討し、北九州発の技術による弊社の開発製品で室内環境問題の解決に寄与し、SDGsに貢献できればと考えています。

鮮魚の鮮度を長期保持する
革新的並列型ナノバブル生成装置の開発

◎ナノフレッシュャー

▲ナノ・フレッシュャー
NF-WP2.2▲ナノ・フレッシュャー
NF-WP0.4

研究開発の背景及び経緯

マグロ、カツオなどの漁獲操業期間が3週間～1ヶ月程度の近海はえ縄漁船等では冷凍設備を備えていないため、操業初期に捕獲された魚は、およそ3週間船倉の水中に保存され、水揚げの際、血液・油脂分の酸化や水の腐敗により強烈な悪臭が発生し、魚肉にまで浸み込むことが相場を大きく引き下げる原因となっている。そのため、操業中に度々船倉内の水替え(重労働)を行う必要があり、更には酸化防止剤や殺菌剤等を併用するなど、労働環境の悪化や食の安全・安心の面でも重大な問題を抱えている。

本研究では、このように操業船が長年抱えてきた問題を解決するため、窒素ナノバブル生成技術を応用し、酸化や細菌増殖を抑制し鮮度保持期間を伸長することを目的とする。

製品・技術の概要

ナノ・フレッシュャーは、水中ポンプ内蔵の装置であり、水槽に装置自体を沈めて使用するものである。

主な使用可能な気体は、空気・酸素・窒素・二酸化炭素・水素などがあり、水1000Lに対しおよそ30～40分の循環運転で2～3億個/mlのナノバブルを生成することができる。ナノバブルの生成と同時に気体を強制的に溶解させるため、気体の溶存濃度を高める効果もある。

製品・技術の特長

ナノ・フレッシュャーは、ハニカム構造によりナノバブルを生成するが、従来製品がハニカムユニットを流れに対し垂直に並べていたのに対し、これを平行に配置することにより、圧力損失を大幅に軽減し、処理能力を飛躍的に増大させたものである。鮮魚の鮮度保持の場合、窒素ナノバブル水を用いるが、1000Lに対し、およそ30～40分の循環運転で2～3億個/mlのナノバブルを生成し、溶存酸素量を1mg/L以下まで低下させることができる。

【ファンド名】FAIS中小企業産学官連携研究開発助成金

【研究テーマ名】鮮魚の鮮度を長期保持する革新的並列型ナノバブル生成装置の開発

【研究開発期間】平成24年度

【研究代表者／研究開発グループ】丸福水産(株)、九州工業大学

【発明者】丸福水産(株)

製品・技術の市場展開

- 製品化企業／丸福水産(株)
- 製品化時期／H25年度
- 販売実績(累積)／約7,775万円(R3年度末)
- 市場展開／離島の漁協、水産会社、水産加工会社など鮮魚流通の上流から下流まで。

製品化企業から一言

窒素ナノバブル塩水による鮮魚の鮮度保持技術については、当社において1,000検体を超える試験の結果、既に有効な結果を多数得ており、当社製品を搭載した漁船による水揚げ実績を見ても、他船との水揚げ相場に格差が生じています。

CASE
04非加熱生物材料を用いた
多様なプラセンタ化粧品の開発

製品名/技術名

◎生プラセンタエキス(化粧品原料) ◎生プラセンタc6シリーズ(化粧品)

▼生プラセンタc6シリーズ(例)

生プラセンタc6ウォーター
高純度プラセンタ3%配合「化粧水」生プラセンタC6セラム
高純度プラセンタ50%配合「美容液」生プラセンタC6クリーム
高純度プラセンタ20%配合「美容クリーム」

研究開発の背景及び経緯

近年、中国、アジア諸国等の生活水準の向上に伴い、品質の高い安全な日本製の生活用品の需要が高まっている。特に、付加価値の高い軽少短白型(医薬、化粧品、加工食品、生活用品等)産業では、大きな波及効果が期待できることから、高付加価値製品である化粧品原料と化粧品を開発した。

製品・技術の概要

学研都市にて、独自の分離膜技術を用いて新たな非加熱除菌技術であるPD膜分離技術を開発した。その技術を用いて畜産業者で廃棄されるブタの胎盤から組織液を抽出し、微生物を99.9999%除去した高濃度の非加熱プラセンタ(生プラセンタ)を開発し、製造開始した。完全非加熱の生プラセンタは他社にはない高品質化粧品原料であり、弊社の主力製品となり、売上げは順調に伸びている。

製品・技術の特長

除菌率6桁以上(1000万個の菌を10個以下に除去)のPD(Pore Diffusion)膜分離法により、プラセンタ原料中の微生物を除去し、完全非加熱で生プラセンタを製造する。PD膜分離法は孔径10~100nmの多層構造平膜と粒子の拡散力を利用する膜分離法であり、高い粒子除去率が特徴である。

また生プラセンタc6シリーズは、生プラセンタに最適な化粧品シリーズとして開発した。化粧水は防腐剤の配合が高くなりがちであるが、極力少なくなるように生プラセンタとのバランスを検討した。美容クリームは肌の上で水と油が分離し、生プラセンタの水溶性成分が浸透しやすくなるように開発した。美容液は生プラセンタ50%配合の高濃度美容液で、さらにヒアルロン酸、セラミドなども複合的に配合して開発した。

【ファンド名】FAIS新成長戦略推進研究開発事業(実用化研究開発事業)

【研究テーマ名】非加熱生物材料を用いた多様なプラセンタ化粧品の開発と高安全性品質評価法の開発

【研究開発期間】H28年~H30年 【研究代表者/研究開発グループ】(株)FILTOM、北九州市立大学

【発明者】尾池 哲郎(株)FILTOM

【その他FAISの支援】R4年度 FAIS研究開発プロジェクト支援事業(実用化研究開発事業)

製品・技術の市場展開

●製品化企業/ (株)ピーススタイル(東京) ●製品化時期/H30年

●販売実績(累積)/5,000万円(R3年度末)

●市場展開/生プラセンタエキスは化粧品メーカー、サプリーメーカーへの卸売り商材として展開している。生プラセンタ化粧品のc6シリーズは東京の化粧品販売会社(株)ピーススタイル)がエステ店を中心に販売している。当社直営のオンラインショップでも展開している。

製品化企業から一言

生プラセンタは化粧品原料としては前例がなく、アレルギー特性については専門家(北九州市立大学 磯田教授)のアドバイスのもと慎重に開発を進めました。学研都市において、学生を含めて直接開発を進めることができ、時にはインターン生として社内で開発を受け持っていただくこともできました。密接な産学連携開発によってスムーズに商品開発を行うことができました。

CASE
05室内光で除菌、抗ウイルス、防カビ性能を
発揮する光触媒塗料の開発

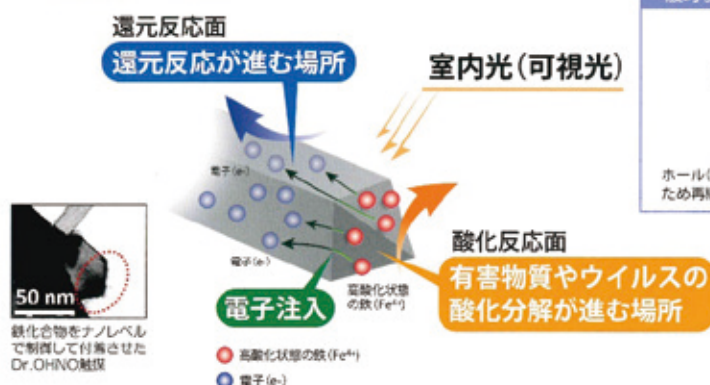
製品名／技術名

◎Dr. OHNO 光触媒塗料

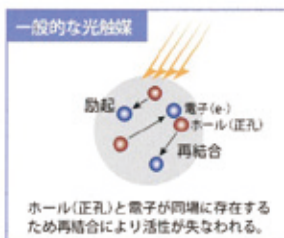
「ナノ構造制御型次世代光触媒」技術

4倍分解性能! ※一般的に使用されている窒素添加酸化チタンとの比較

【反応イメージ図】



※酸化チタン粒子を小さくするとホール(正孔)と電子が近すぎて再結合してしまい、活性が失われてしまいます。そこで横野教授は形状をロッド(棒状)にすることにより、ホール(正孔)と電子が存在する面をうまく分離することに成功し、大きく性能向上に成功しました。更に、酸化反応面だけに鉄化合物を修飾することで、LED光などの室内光で、高い性能を発揮できるようになっています。



Dr.OHNO 業務用1000ml

既に事業化された新製品・新技術

研究開発の背景及び経緯

紫外光により防汚、除菌性能を発揮する酸化チタン光触媒は、外装用塗料製品として数多くの製品が開発されてきたが、室内では紫外光が存在しないことから、性能を発揮することができない。このような状況において可視光しか含まないLED光源などの室内光に高い性能を発揮する次世代型の光触媒開発が世界中で行われ、室内光型の光触媒が国内外で多く報告された。

製品・技術の概要

九州工業大学の横野研究室にて、除菌、抗ウイルス、防カビ性能を有する室内光型光触媒開発を行った。球状であった紫外光型対応型の酸化チタン光触媒は紫外光照射下で電子とホールが生成し、それぞれ還元と酸化反応を行うと同時に、それぞれが再結合や逆反応を起こし、性能が1/10程度に低下する。この問題を解決するために横野研究室では形状を制御して酸化面と還元面を持つ酸化チタンナノ粒子を世界で初めて開発し、電子とホールの再結合や逆反応の抑制により、光触媒性能を大きく向上させた。さらに、面選択的に鉄イオンを固定化する技術開発を行い、室内光型光触媒の中でトップクラスの性能を発揮する触媒開発に成功した。



製品・技術の特長

九州工業大学の横野研究室で開発された世界トップレベルの性能を有する室内光型光触媒を用いて(株)トップランと共同研究を行い、フッ素樹脂系バインダーを開発することで塗料化することに成功した。その結果Dr. OHNOという製品名で出荷している。製品の光触媒性能は極めて高く、低照度でも高い除菌、防カビ性能を発揮することが明らかになっている。ホテル、幼稚園、各種学校の教室、病院、鉄道車両など施工実績を拡充している。中でも全客室、レストラン、会議室を施工させていただいたホテルでは、1年半以上ほとんど菌の発生が確認されず、施工前の数十分の1から100分の1まで低下していることが確認されている。また、フロム工業(株)から開発した室内光型光触媒を利用した照明型光触媒空気清浄機(Fuie)が商品化されている。

【ファンド名】FAIS産学連携研究開発助成金(シーズ探索)

【研究テーマ名】可視光型光触媒を利用した浴室用抗カビ塗膜の開発

【研究開発期間】H18年度～R元年度 【研究代表者／研究開発グループ】九州工業大学 教授 横野 照尚 【発明者】横野 照尚

製品・技術の市場展開

●製品化企業／(株)トップラン、フロム工業(株) ●製品化時期／R2年度

●販売実績(累積)／8,977.05 リットル 10,824万円(R3年度末)

●市場展開／国内でDr. OHNOとしてスプレー、施工用塗料を販売、またFuie照明型光触媒空気清浄機用溶剤販売。海外では、中国市場について室内光型光触媒塗料について市場調査、サンプル出荷を行っている。

製品化企業から一言

中国向けのシックハウス症候群対策として九州工業大学様と開発を始めましたが、コロナ禍において日本国内の需要が増加し、会社全体の売上減少の穴埋めに大きく貢献しました。現在は新しい展開として大手重工メーカーや海外家電メーカーでの導入に向けて共同で検証を行っています。

CASE
01

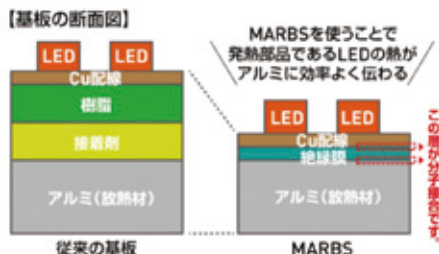
環境にやさしい次世代のメッキ技術

◎今まで実現が難しかった異種材料同士を強固に接合する
新しい接合要素技術「MARBS」マービス

製品名/技術名

従来の基板と何が違うの？

実現不可能だった高いレベルの放熱が可能に！
LEDの配光設計を自由自在に！
金属の曲面基材に配線パターンを直接形成出来る！
LEDの放熱問題を解決！



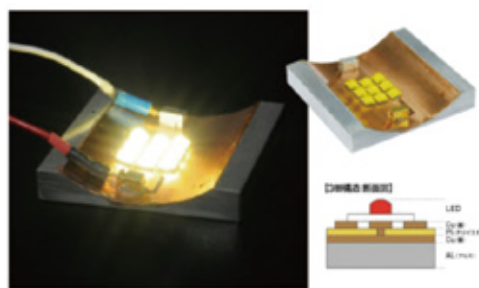
▲次世代リング照明

「次世代リング照明」

基板レスでヒートシンクに効率よく熱を伝える設計の為、LEDのパワーを最大限引き出します。フレキシ基板を使わずにヒートシンク上に絶縁層PI膜(10 μ m)をナノレベル接合し、その上に銅パターンを形成してLEDを実装しているため、照射の均一性が得られます。

「次世代高放熱照明」

LEDの放熱パッドとヒートシンクを立体で直接接続したLEDの放熱問題に対する理想的なソリューション。世界初の工法です。



▲次世代高放熱照明

研究開発の背景及び経緯

高周波技術の本格的な普及のためには表皮抵抗の小さい新しい基板の供給が必要となるが、高周波に対応できるダイレクト配線技術は完成されていなかった。そこで「分子接合技術」と「メッキ技術」の融合を図り、従来の技術ではメッキが非常に困難な材料(低誘電率で低誘電正接材料)の表面を粗化せずに平滑性を維持したままダイレクトにメッキできる技術の実現を図ることとした。

製品・技術の概要

本技術は異種材料の接合要素技術であり、利用範囲は多岐に渡る。現在は、専門知識及び設備があるラボや量産工場向けになり、接着剤で対応できない材料や密着強度が出にくい特殊な材料同士の接合向けです。その結果、従来では不可能だった複合材料が作れるようになり、様々な性能向上が期待できます。

製品・技術の特長

- 本技術は「見えない接着剤による接合」とも言えます。
- 異種材料を「化学結合」と言われる化学の力で強固に接合でき、接合界面は1~100ナノメートルという非常に薄い層です。
- 従来の接着剤では対応できない材料同士、例えばPTFE(テフロン)にCu(銅)を接合することで、PTFEを基材としたプリント基板の実現が期待できます。
- プリント基板分野だけでなく、実現が難しかった材料同士の接合に用いることで各種性能アップ「放熱効果アップ等」が期待できます。

【ファンド名】経済産業省 戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン)

【研究テーマ名】5G対応高周波用材料(ガラス・セラミック・テフロン等)への分子接合とメッキ技術を融合した高周波対応次世代メッキ技術の開発

【研究開発期間】R元年度~R2年度

【研究代表者/研究開発グループ】(株)豊光社 代表取締役 倉光 宏

【発明者】(株)豊光社 代表取締役 倉光 宏 他

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/ (株)豊光社
- 製品化時期/R5年夏頃
- 市場展開/ テフロンやCOPなどの高周波向け材料はライセンスビジネスを中心とした事業化を進めていく。並行して無機材料(ガラス、セラミック)のメッキ技術確立と接合技術を完成させ、ライセンスビジネスの展開幅を広げていく。

製品化企業から一言

本技術で今まで実現できなかった材料同士の接合(貼り合わせ、メッキ等)が実現できるようになりました。様々な製品への応用が期待でき、ものづくりの可能性が大きく広がります。既に具体的な製品展開へ向けて開発を継続中です。いずれは弊社の主力製品となるポテンシャルがあり、今までのものづくりが大きく変わる可能性を秘めています。

下水道管渠検査ロボット 「もぐりんこ」「ハイパーもぐりんこ」

製品名／技術名

◎下水道管渠検査ロボット「もぐりんこ」「ハイパーもぐりんこ」

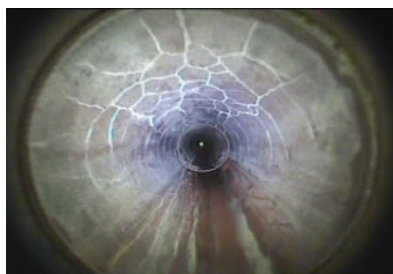


▲もぐりんこ

▼ハイパーもぐりんこ



▲検査作業の様子



◀下水道管の検査画像

研究開発の背景及び経緯

H15年度～H17年度にFAISロボット開発支援部において、中小企業基盤整備機構の戦略的基盤技術力強化事業を活用して下水道管渠検査ロボットを開発した。その後の実証実験を通してロボットの有効性を検証し、(株)石川鉄工所に技術移管した。

製品・技術の概要

重要な社会インフラの一つであり、全国的に老朽化が懸念されている下水道管渠を検査するロボット。下水道管の中をLED照明で照らしながら走行し、搭載したカメラで撮影した動画データを地上に送信する。用途に応じて単機能型の『もぐりんこ』と高機能型の『ハイパーもぐりんこ』を製品展開している。今現在「もぐりんこシリーズ」として、5機種を揃え、様々な要望に答えている。



製品・技術の特長

- ・【従来の大がかりな検査機器に比べ安価で手軽】従来機器に比べ1/20以下のコストを実現。
- ・【安定した走行と検査を実現】ハの字配置型クローラー(実用新案登録済)を採用。
- ・【市場のニーズに応える開発力】モデルチェンジとカスタマイズに柔軟に対応。

【ファンド名】中小企業基盤整備機構 戦略的基盤技術力強化事業

【研究テーマ名】下水道管渠検査ロボットに関する研究開発

【研究開発期間】H15年度～H17年度

【研究代表者／研究開発グループ】FAIS産学連携統括センターロボット開発支援部

製品・技術の市場展開

- 製品化企業／(株)石川鉄工所 ●製品化時期／H19年8月販売開始
- 販売実績(累積)／123台(含む北九州市トライアル発注) 内海外向28台(R3年度末)
- 市場展開／老朽化した下水道管渠の検査に加え、新設した下水道の完成検査などに採用されている。さらに、下水道以外にも鉄道の用水路の検査や中東の石油プラントの配管検査、高速道路の排水管、高層ビル煙突内検査作業など用途にカスタマイズされた製品を開発しており、新しい用途での適用が拡大している。

製品化企業から一言

独特なデザインや『もぐりんこ』のネーミングが、マスコミにも取り上げられ、会社のPR以上に商品のブランド化に大きな効果がありました。当社では「ニッチを探す」のではなく、「ニッチを作り出す」という方向で製品開発を進めています。今では、「もぐりんこ」の技術とコンセプトを基軸として、多種多様なロボットの開発出荷を行っています。

CASE
02

製品名／技術名

高炉用から発展、
小型・軽量化されたマイクロ波レベル計

◎パルスレーダ式マイクロ波レベル計

河川水位計 ▶
(危機管理型水位計)

◀ MWLM-PR26シリーズ

▼ 機器接続イメージ
(2線ループ電流方式)

研究開発の背景及び経緯

マイクロ波レベル計は、数十年前は高炉をはじめとする製鉄所の製鉄工程などで使用されることが多く、当社はH15年に旧式のマイクロ波レベル計を小型化し、供給してきた。この数年後には、原料や製品を貯蔵するサイロに最適化されたマイクロ波レベル計の需要が高まり、更に小型・軽量化された製品の取り扱いを求められた。この様なタイプのレベル計は海外製品が主流で、表示される言語も親しみ難い側面があった。

そこで、日本製のコンパクト型マイクロ波レベル計の開発に着手することとした。(H19年、H24年にそれぞれ新シリーズとして市場投入)

製品・技術の概要

鉄やセメントの様な製造資材から小麦粉などの食品に至るまで、製造業では様々な粉体や粒体、塊体を取り扱っており、これらはサイロやタンクと呼ばれる貯蔵設備に保管される。この中の貯蔵量は外から見知ることができず、レベル計の様なセンサーを用いて内容量を把握することが必要となる。本製品は貯蔵設備に保管された原料の貯蔵量を、粉塵や温度、圧力などの影響を受けず、安定的且つリアルタイムに測定し、プラントの安定操業に貢献する装置である。また、近年では集中豪雨などによる河川の氾濫リスクを未然に察知して発報する防災用の水位計としてもそのフィールドを広げている。



製品・技術の特長

- ・【パルスレーダ方式の採用】完全自社開発により、小型、低消費電力化を実現。
- ・【完全国産化】高周波回路から同軸導波変換器、アンテナに至るまですべてを自社設計で小型・軽量化を実現。
- ・【2線ループ電流方式の採用】供給電源(DC24V)に計装信号(DC4-20mA)を重ねし機器へのケーブル配線を2本で完結。デジタル伝送規格はHARTを採用。

【ファンド名】FAIS中小企業産学官連携研究開発助成金

【研究テーマ名】新型マイクロ波センサーの開発

【研究開発期間】H13年度～H14年度

製品・技術の市場展開

- 製品化企業／(株)マツシマメジャテック ● 製品化時期／H24年1月
- 販売実績(累積)／約7,400台(R3年度末)
- 市場展開／以前は一般産業(鉄鋼、セメント、電力など)が主要市場となっていたが、R3年にNETIS(国土交通省新技術情報提供システム)にも登録され、河川水位計としても展開している。

製品化企業から一言

このパルスレーダ式マイクロ波レベル計は、H15年に実施のFM-CW式マイクロ波レベル計の開発で培ったノウハウを活かしH24年に後継機種として市場投入しました。この機種は、現在では当社のレベルセンシング事業の主力商品として売上げに大きく貢献しており、近年では河川水位計として防災分野などの新分野でも活躍しており、今現在も続く新技術開発の礎となっています。

排水圧送技術を応用した
設置フリー水洗トイレの実証開発

◎ベッドサイド水洗トイレ



研究開発の背景及び経緯

「ベッドサイド水洗トイレ」は、“超高齢化社会”における排泄介護の問題を解決する一つの提案として検討した。排泄介護が必要になると、半数以上が工事不要な「ポータブルトイレ」の利用を検討するが、「ポータブルトイレ」の場合、製品のバケツ部内へ排便した後、バケツ部を取り出して汚物処理することから、要介護者と介助者(家族)双方に負担(気兼ね、臭い、汚物処理)を生じさせている。この問題を解決するために、圧送技術を取入れた新たなトイレを検討した。

製品・技術の概要

ベッドサイド水洗トイレは、便器と圧送排水装置が一体で構成されており、給排水管を接続すれば使用ができ、排水を圧送する一体型排水システムである。

対象用途としては、戸建住宅または高齢者施設(居室)で、介護用トイレとして寝室もしくは居室に水洗トイレを設置したいケースにおいて利用する。従来の大便器では、排水勾配が取れない場合や、大がかりな工事になる場合があるが、このような場合に、本システムを用いることにより、比較的容易に水洗式トイレを設置でき、ポータブルトイレ等で生じる様々な介護現場の困り事を解決できる。

製品・技術の特長

- ・【**粉碎・圧送技術**】汚物、ペーパーだけを粉碎するため、パルセータ方式を採用した。パルセータを適切な形状にすることにより、汚物、ペーパーのみを確実に粉碎する機構を確立した。余分な異物の粉碎を行わないことにより粉碎部と圧送配管の詰まりを防止した。
- ・【**通気技術**】器具の設置自由度と移動性を確保するため、通気管によらない圧力緩和手段として正圧緩和用のエアバッグと負圧緩和用の通気弁を搭載した。このTOTO独自の技術により下水道からと器具内の臭気の発生も完全に防ぐことができ、臭いの問題を大きく解消した。
- ・【**異物混入対策**】介護の現場では異物を便器に流すことが多いため対策を取っている。特に尿パッド、湿布、ウェットティッシュなど比較的小さな異物の混入が問題となるが、異物を粉碎ユニットの軸に巻きつかせ、絡める構造としている。この構造により異物が入った状態でも汚水の粉碎が可能となり、異物除去が必要になったら、点検口から特殊な工具を用いることなく除去できる。異物を積極的に捕捉し、点検口より簡単に取り出す仕組みは介護向けの排泄器具として不可欠である。
- ・【**細管使用による利便性向上**】室内ホースの後段以降も20Aという細い配管で8m8曲り相当の距離排水が可能であり、排水管、汚水ますなどに接続する工事が従来のトイレ工事より大幅に行い易くなった。室内配管は柔軟に曲がる配管のため、必要に応じた移動性を確保した。

【ファンド名】FAIS低炭素化技術拠点形成事業

【研究テーマ名】介護現場での排泄処理の肉体的・精神的負担を一掃し、低炭素に貢献する排水圧送技術の開発

【研究開発期間】H23年～H25年

製品・技術の市場展開

- 製品化企業／TOTO(株)
- 製品化時期／H25年度
- 市場展開／日本国内の一般戸建住宅、高齢者施設向けで一般販売

製品化企業から一言

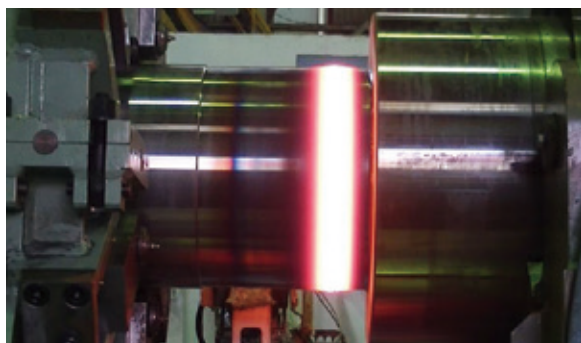
「排せつの自立は人間の最も大きな尊厳の一つ」と捉えており、世の中に必要な器具として開発・普及に取り組んでいます。

CASE
04

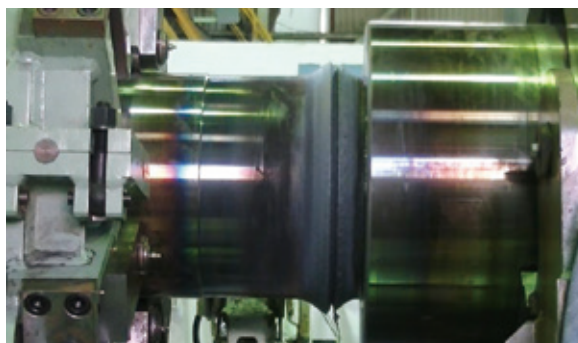
製品名／技術名

摩擦圧接法による高強度かつ長寿命な
圧延ロールの製造

◎摩擦圧接法による圧延ロール



▲摩擦圧接実施中のロール軸部



▲摩擦圧接実施後のロール軸部



▲本研究で導入した摩擦圧接装置



▲摩擦圧接した圧延ロール

研究開発の背景及び経緯

近年、鉄鋼メーカーでは製品の品質向上や省エネルギーの観点から低温・高圧下で鋼材の圧延を行う傾向が強まっている。このため圧延ロールへの負荷が大きくなり高性能ロールが求められる。CPC法（連続掛掛け製造法）で製造されるロールは他製法のロールに比較して性能が優れるが、溶接による軸部の接合には強度や品質の面で課題があった。本研究開発により、摩擦圧接法を応用した新技術で軸部を接合することで、ロール軸部の高強度化、製造コストの削減、品質の安定化を実現した。

製品・技術の概要

本技術で軸部を接合したロールは、製鉄所での圧延工程で使用されている。高温の棒鋼や線材を数百トンの荷重をかけて伸ばす圧延の工程では、ロール胴体には熱的・機械的に大きな負荷がかかる。そのため、ロール胴体には高い強度や耐摩耗性を有する材料の表面処理が行われている事が一般的である。一方で、ロールを支えて回転するロール軸部にも数十万回の繰り返しの負荷がかかるため、高い強度や品質が求められることになる。



製品・技術の特長

従来の摩擦圧接技術では、直径60mm～100mm程度が限界であり、直径300mm以上あるロールの軸部の接合には適用することができなかった。本研究では、外部加熱と摩擦熱とを併用する「摩擦圧接プロセス」を開発して、直径350mmまでの摩擦圧接を可能とした。これにより圧延ロール軸部への摩擦圧接法の適用を可能にした。本技術によって製造した圧延ロールは、実際の圧延環境においてロール軸部の破損なく使用できることが確認されている。

【ファンド名】戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン）

【研究テーマ名】大径丸鋼材の摩擦圧接法によるロール軸接合技術に関する研究開発

【研究開発期間】H22年度～H24年度

【研究代表者／研究開発グループ】(株)フジコー 常務取締役 永吉 英昭

【発明者】(株)フジコー 常務取締役 永吉 英昭 他

製品・技術の市場展開

●製品化企業／(株)フジコー ●製品化時期／H26年8月

●販売実績（累積）／約48億2千万円（R3年度末）

●市場展開／事業開始以降も、製品化した圧延ロール等の製品は問題なく使用されており、継続的に取引が続いている。派生技術について本事業技術を応用した商品展開を検討中。

製品化企業から一言

本研究によって、圧延ロールの製造に摩擦圧接法という新しい製造技術を取り入れることができました。それによって、高品質の製品を安定的に製造することが可能となり、圧延ロールの分野での売上げに大きく貢献しました。さらに、本技術をより大型サイズ（軸部の直径600mm）へシフトしていき、大型圧延ロールへと適用することができました。



研究開発の背景及び経緯

鉄道車両(新幹線)の車両外板洗浄方法は、大型ロールブラシによる洗浄が一般的であるが洗浄効果は十分ではなく細部は人手によるブラシ・モップ等の手作業で行われています。

片面400m(両面800m)の距離を要員をかけて外板洗浄作業が行われており、要員の確保・労働負荷の軽減という課題も生じています。

そこで、限られた時間内での【要員及び外板洗浄作業の効率化】という課題解決のため、車両外板洗浄作業の機械化(作業の半自動化)を進めていく事としました。

製品・技術の特長

- ・洗剤を泡沫状にし均一に塗布する発泡機。
- ・車両形状に沿ったブラシによる押圧力を加えたブラシ洗浄機。
- ・作業の効率化。
- ・要員削減。

【ファンド名】FAIS新成長戦略推進研究開発事業(実用化研究開発事業)

【研究テーマ名】鉄道車両業界向け車両洗浄ロボットの開発

【研究開発期間】H25年度～H27年度

【研究代表者/研究開発グループ】八祥産業(株) 営業部 開発営業課

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/八祥産業(株)
- 製品化時期/H27年度
- 販売実績(累積)/発泡機8台 ブラシ洗浄機8台 水洗機能付きブラシ洗浄機1台 8.5千万円(R3年度末)
- 市場展開/国内の鉄道会社も作業の効率化、要員削減に取り組んでおり各鉄道会社より問合せがあります。車両形状変化に対応する機構、操作方法の簡素化等の課題があり、現車テストを行っています。

製品化企業から一言

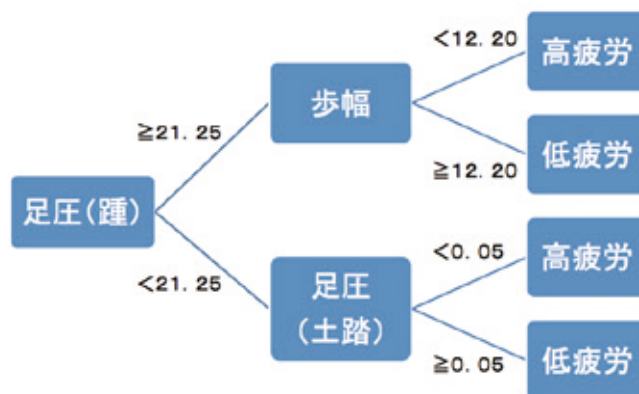
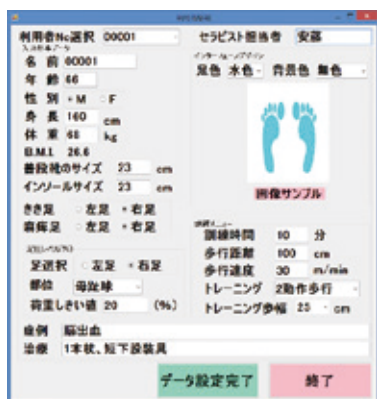
当社は、鉄道車両部品の製造・販売を行っていますが、鉄道グループ会社の清掃会社との繋がりはあまりなく、車両洗浄装置の開発、製作によって洗浄装置以外での問合せが増えています。

CASE 06

製品名／技術名

認知心理学と情報工学を融合したインタフェースデザインと個人適応技術を用いた歩行訓練支援システムの開発

◎歩行リハビリ支援ツール Tree(ツリー)



歩容改善プログラムの実装



現場でのヒアリング▶



◀テスト機、現場で確認

研究開発の背景及び経緯

脳卒中後の片麻痺により、高齢者が歩行不可能になるということは、意欲をなくす・寝たきりになりかねないという側面から、歩行機能の回復訓練に着目し、医師、セラピストの負担を減らし、より多くの方が歩行訓練を受けられるような歩行訓練支援機器を開発した。歩行訓練支援機器の支援対象者である脳卒中片麻痺患者は、他の様々な症状や障害が重なり、その組合せが多数あることにより歩行の複雑性がある。また歩行支援対象者には高齢者が多く、インタフェースや外装のデザイン、その日の体調などにより、訓練効果や訓練意欲(モチベーション)に影響を与えることがわかった。

製品・技術の概要

- ・ソフトコンピューティング手法に基づく個人適応技術
一人ひとりの脳血管障害による片麻痺者に最適なインタフェースデザインを選定するための個人適応を実現する。一人ひとりに合わせたインタフェースにすることで、対歩行訓練ツール操作へのストレスを低減し、継続的な訓練に繋げる。
- ・歩容改善プログラム
個人適応技術を組み込み、対象者である脳血管障害による片麻痺者の各個人の症状や障害に合わせた訓練メニューを生成し、歩行訓練効果向上に繋げる。

製品・技術の特長

歩行支援機器は、早い時期からの歩行訓練を行うために、映像と音声による教示機能を搭載したサポートツールである。また、足圧測定システムは、教示を行うために、足圧のデータを測定するものである。患者の障害程度や回復具合だけではなく、ユーザー一人ひとりの異なる考え方、嗜好、知識の違いなどさまざまな違いを持つユーザー一人ひとりの要求を取り込み、この複数の要因の組合せから歩容のデータを取得し、このデータから各個人の訓練メニューを生成する。そして、各個人に合わせたインタフェースの表示を行い、患者の対歩行訓練ツール操作へのストレスを排除する。

【ファンド名】FAIS中小企業産学官連携研究開発助成金
 【研究テーマ名】認知心理学と情報工学を融合したインタフェースデザインと個人適応技術を用いた歩行訓練支援システムの開発
 【研究開発期間】H25年度
 【研究代表者／研究開発グループ】リーフ(株) 森 政男

製品・技術の市場展開

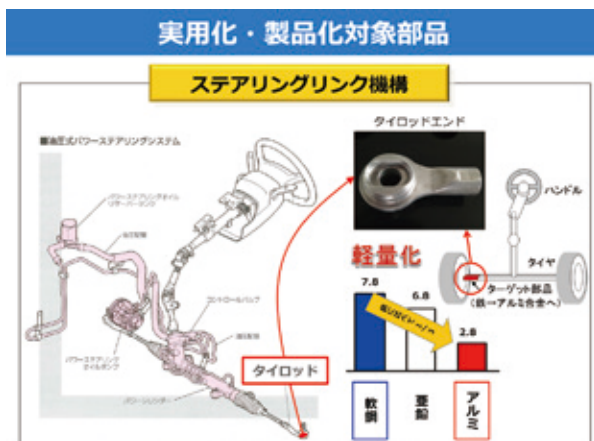
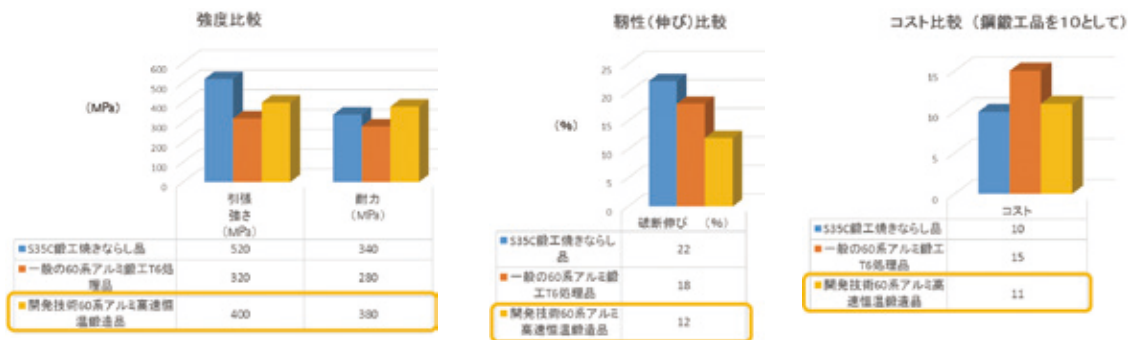
- 製品化企業／リーフ(株) ●製品化時期／H27年度
- 販売実績(累積)／4千万円(R3年度末)
- 市場展開／販売中

製品化企業から一言

この研究開発により歩行支援機器の改善が出来て製品化に繋げる事が出来ました。またインタフェースデザインは他製品にも応用する事が出来ました。

大量生産品のアルミニウム合金化・強度向上のための高速恒温鍛造技術

◎自動車ステアリング部品タイロッドエンド



研究開発の背景及び経緯

軽量素材となるアルミニウム合金の恒温鍛造技術は確立されているものの、加工速度が極端に遅いため大型複雑形状・少量生産品に適用が限られている。本研究では自動車用の量産品に必要な高速鍛造加工に伴う高繰り返し衝撃に耐える非接触型加熱法を開発するとともに、加工過程での再結晶化による部材の高強度・高靱性化を図り、アルミニウム合金を用いた高速恒温鍛造技術を開発した。

製品・技術の概要

近年は燃費規制、排気ガス規制等の環境問題への対応から車両の電動化に伴い、車体重量の軽量化が求められており、アルミニウム合金製の重要保安部品を鋼製の従来品と同等、またはそれ以上の品質で安定に低コストで供給できる技術が求められている。また、自動車のみならず、鉄道、航空機といった輸送機器、ロボット等産業機器においても、不可欠な軽量化ニーズが存在する。その中で、一定の強度を要する中低炭素鋼、SS鋼等、鋼製部品の材料置換として適用可能なアルミニウム合金鍛造技術である。

製品・技術の特長

- 静的機械的性質において、耐力(降伏応力)が350MPa以上、10%以上の破断伸び(靱性)を必要とする鋼製機能部品の軽量化代替として適用可能。
- 鋼製品に近いコスト提供が可能。
- 加工熱処理技術の一貫で、昨今の塑性加工技術としてはトレンドな内容のものである。

【ファンド名】戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン)
 【研究テーマ名】自動車部材向けアルミニウム合金高速恒温鍛造技術の開発
 【研究開発期間】H20年度～H22年度
 【研究代表者/研究開発グループ】(株)戸畑ターレット工作所 代表取締役社長 松本 大毅
 【発明者】(株)戸畑ターレット工作所 代表取締役社長 松本 大毅 他

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/ (株)戸畑ターレット工作所 ●製品化時期/H27年12月
- 販売実績(累積)/ 約1億4千万円(R3年度末)
- 市場展開/ 自動車メーカーに対して一次サプライヤーと連携して新規受注活動を実施していく。また、自動車部品以外のメーカーに対しても拡販活動をすすめる。

製品化企業から一言

地場中小企業単独では、資金、人材、ノウハウ、様々な面において本格的な研究開発の取組はできませんでしたが、当該助成事業でしっかりとした枠組みで取組ができ、その後の企業間における実用化開発に発展した結果、以下に示すことが享受できました。

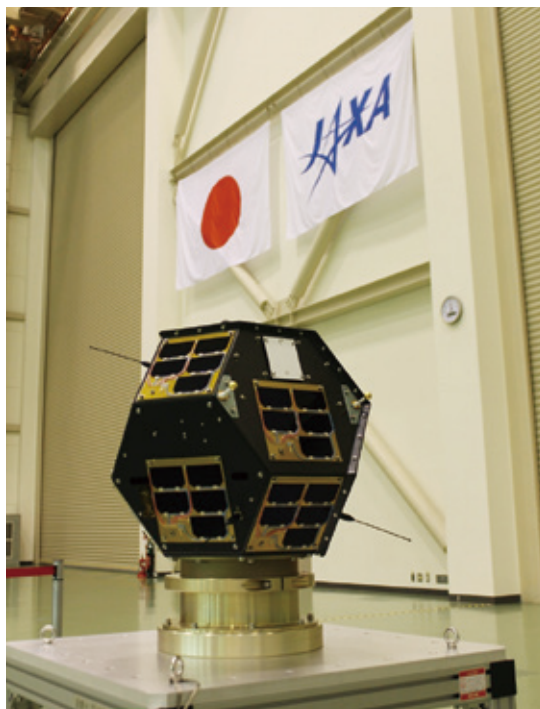
- ①学術研究機関(大学等)、行政、協力企業、川下企業(お客様)との新しいネットワークを構築できました。
- ②研究開発、実用化開発の進め方、考え方についてイロハを学べました。
- ③先端技術の開発取組は企業PRとなり、既存事業の拡販に多大なプラスとなりました。
- ④社内の人材育成に大きなプラスとなりました。

CASE
08

製品名／技術名

地球低軌道環境観測衛星
「てんこう」の開発

◎地球低軌道環境観測衛星「てんこう」



研究開発の背景及び経緯

大きな太陽面爆発で発生した高エネルギーの荷電粒子が地球周回軌道にある人工衛星を直撃した場合、コンピュータは破壊され、放送、通信、気象観測およびGPS位置情報などのサービスが得られなくなり、莫大な経済的損失が生じてしまう。H22年5月21日、大学宇宙工学コンソーシアム（UNISEC）によって開発されたUNITEC-1（しんえん）はH2Aロケット17号機でJAXAの金星探査機「あかつき」の相乗りとして打上げられ、超小型機として世界ではじめて地球重力圏を越えて深宇宙空間を飛行する探査機となったが、月軌道に至る前の地球から約27万kmのあたりで行方不明になってしまった。代表研究者（九州工業大・奥山圭一）はメンバーの一人として「しんえん」開発に参加したが、この原因はよく分からず、「しんえん」が地球周辺にある強力な放射線帯や宇宙線などの影響でコンピュータが故障し、制御できなくなったことが不具合原因の一つとして考えられている。

製品・技術の概要

強い放射線や厳しい機械的環境に耐荷できる高信頼性の制御コンピュータ技術は確立できておらず、その産業利用は必ずしも進んでいない。そこで本研究では、「厳しい機械的環境や高放射線環境に耐荷できる自律式制御システムの開発」、「その制御システムに振動や放射線を作用させ、異常動作のないことの評価」を行い、その成果を小型衛星（地球低軌道環境観測衛星「てんこう」）の開発に活かし、実際に衛星の宇宙運用を行って、自律制御ロボットの発展普及、産業利用に繋げていくものである。

製品・技術の特長

航空機や自動車はその飛行中や走行中に大きな振動荷重が作用するので、このような機械的環境下におかれても壊れないような構造でなければならない。人工衛星のような宇宙機はロケットによって宇宙へ運ばれ、その多くは地球を周回することでそれぞれのミッションを行っている。宇宙機は静的加速度荷重に加え、正弦波振動荷重やランダム振動荷重が作用し、宇宙機構造はこれら環境に耐荷できることを地上試験で確認しなければならない。また、宇宙機の一部は地球周回環境より厳しい深宇宙の放射線環境をフライトしなければならない。太陽や銀河から飛来する高エネルギー荷電粒子がコンピュータを直撃すると、不具合が発生するか、最悪破壊してしまう。

本研究では、放射線耐性に優れた小型衛星（地球低軌道環境観測衛星「てんこう」）を開発し、それがロケット打上げ時の機械的環境および宇宙空間の放射線環境に耐荷できることを確認する。

【ファンド名】FAIS新成長戦略推進研究開発事業（シーズ創出・実用性検証事業）

【研究テーマ名】高放射線・高振動衝撃環境下でも機能する自律型ロボット制御コンピュータ

【研究開発期間】H30年

【研究代表者／研究開発グループ】九州工業大学 教授（現日本大学 教授） 奥山 圭一

製品・技術の市場展開

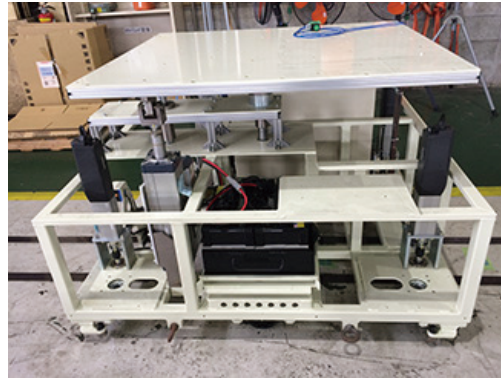
●製品化時期／H30年度

研究開発者から一言

本研究は地球低軌道環境観測衛星「てんこう」開発に活かされ、「てんこう」はH30年10月29日にH2Aロケット40号機で打上げられ、高度約610kmの太陽同期準帰軌道に投入された。「てんこう」は打上げ時の機械的環境に耐荷し、約6ヶ月間にわたる衛星運用を行った。この成果を過酷な環境で使用される自律制御ロボットの開発に活かしていきたい。



▲ロボットの搭載が可能な無人搬送車(開発機)



▼jSeeq®



研究開発の背景及び経緯

2019年版ものづくり白書の経済産業省・国内製造業調査結果では、今後重点的に取り組む経営課題にロボット・自動化技術の回答が一番多かったと記されている。近年では、製造・生産現場へのロボットの導入も一般的となっているが、特に多品種少量型生産が好まれる時代には、多能工ロボットが活躍するロボットの新しいスタイルが必要であると考えた。そこで、以前より連携を行っていた無人搬送車の開発ノウハウを持つ株式会社ヘッズと協力し、ロボット搭載型無人搬送車の研究開発に取り組んだ。さらに自律走行性の向上手段として、JMACS株式会社と協力しリアルタイム測位システムの活用を始めた。

製品・技術の概要

作業ロボットの取付を可能とする移動式作業ロボット指示装置の開発により、製造・生産現場における据え置き型のロボットと近年物流現場への導入が増加している無人搬送車の技術を合わせたロボット搭載型無人搬送車の開発を実現した。これにより、これまでの据え置き型ロボットによる可動範囲や製造ライン変更の制限を緩和でき、ロボットが自ら移動して作業を行う技術は、これからのスマート工場化に向けてのロボットの新たなスタイルの提案の一つとなる。さらに自律走行性向上のために導入した測位システムでは位置情報をリアルタイムに把握することができ、現在は倉庫内製品のピッキングシステムとして製品化している。



製品・技術の特長

◎ロボット搭載型無人搬送車

- ・【多能工ロボット移動の実現】無人搬送車(AGV)に多能工ロボットを搭載することで、多能工を可能とする。
- ・【稼働範囲・工場レイアウトの制限緩和】ロボットが移動可能となることで、据え置きロボットに比べて様々な制限を緩和することができる。
- ・【導入ハードルの低減】1台から導入でき、初期投資を画期的に削減できる。
- ・【特許の取得】特許第6779484号、特許6913317号

◎倉庫製品ピッキングシステム「jSeeq®」

- ・【位置情報の可視化】リアルタイムに位置情報を把握・視覚化できる。

【ファンド名】FAIS新成長戦略推進研究開発事業(シーズ創出・実用性検証事業)

【研究テーマ名】人との協調作業を実現するロボット搭載型無人搬送車の自律走行性能の向上

【研究開発期間】H30年4月～H31年3月(現在は、共同研究・共同研究室として継続中)

【研究代表者/研究開発グループ】(株)ヘッズ、JMACS(株)、北九州工業高等専門学校 教授 久池井 茂

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/JMACS(株) ●製品化時期/R2年度
- 販売実績(累積)/販売中(本社工場内にソリューションシステム設置・他社への販売可能)(R3年度末)
- 市場展開/AI・IoT・スマート工場ソリューションパッケージとして提供することで展開中

研究開発者から一言

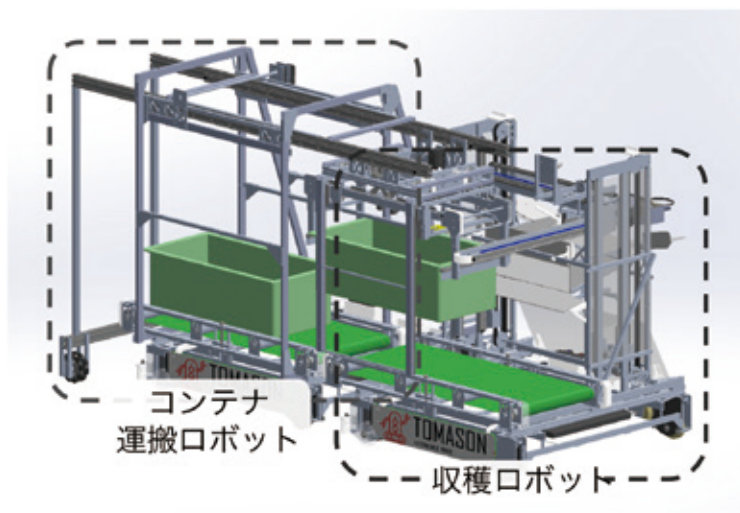
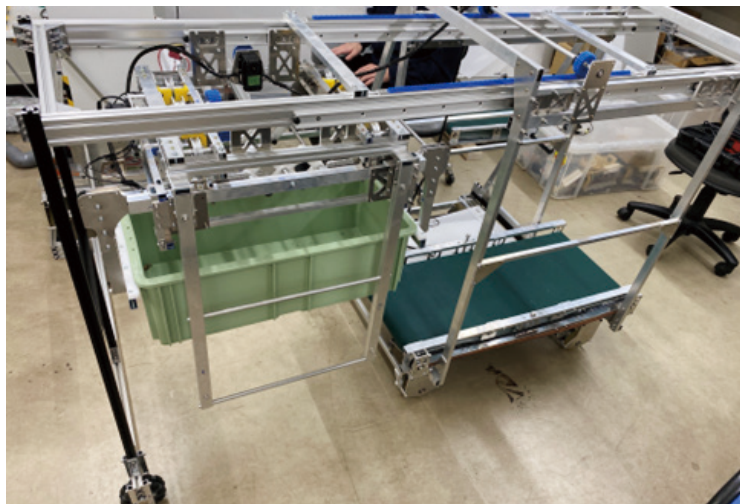
無人搬送車だけでなくスマート工場全体への研究開発や提携先の展開に繋がっています。

CASE
01

製品名/技術名

収穫コンテナ自動排出・格納機能を有する
農作業用汎用型移動台車の開発

◎収穫コンテナ自動排出・格納機能を有する農作業用汎用型移動台車



研究開発の背景及び経緯

近年の農業従事者の高齢化に伴いスマート農業が注目を集めており、市場規模は2024年までに200億ドルに達するとの推定事例もある。

中でもロボットによる収穫作業の自動化について盛んに研究されている。現在の研究のほとんどは収穫までの作業についての自動化を主に検討されており、収穫後の作業(コンテナの運搬・整理などの物流)についてはほとんど議論されていない。

本技術により一般農家への農作業用ロボット導入に伴うインフラ整備の問題及び農作業において農場従事者に降りかかる肉体的負担の問題を解決する。

製品・技術の概要

◎汎用型移動台車の開発

- ・農業用ハウス内の地面・収穫車レール両方の走行が可能な移動機構を有す。
- ・台車に積載するモジュールに応じて機能を変更できる。

◎コンテナ展開・格納機構の開発

- ・3つのスライド機構とハンド機構で収穫コンテナを自由に移動できるコンテナ格納・展開機構を有す。



製品・技術の特長

◎移動台車の汎用化

- ・農場内を移動する移動台車は作業によらず構造を統一できる
- ・用途に応じて収穫機構・コンテナ機構など、交換や付加することができる

◎収穫コンテナの農場内移動の自動化

- ・収穫ロボットとコンテナ搬送ロボットが協調してコンテナの受け渡しができる
- ・任意のコンテナ収納場所に移動・整理できる

【ファンド名】北九州ロボットフォーラム 市内発ロボット創生事業

【研究テーマ名】収穫コンテナ自動排出・格納機能を有する農作業用汎用型移動台車の開発

【研究開発期間】R3年6月～R4年3月31日

【研究代表者/研究開発グループ】北九州工業高等専門学校 准教授 松尾 貴之

CASE
01

交通規制いらずの自動非破壊点検

製品名/技術名

◎トンネル内走行型点検システム



▲MIMM2 外観

◀ひび割れの
自動抽出結果

研究開発の背景及び経緯

H11年に新幹線トンネル内のコンクリート崩落事故が起き、橋の点検にビデオ画像を利用する技術を、トンネル検査にも応用できないかと考えました。そこでH22年、三菱電機株式会社と共同で、走行しながらトンネルの覆工面カラー画像と高精度な3次元空間位置データを効率よく取得できるMIS&MMS(Mobile Imaging Technology System&Mobile Mapping System)愛称MIMM(ミーム)を開発しました。

製品・技術の概要

走行しながら非接触で定量的なトンネル内のデータを取得することが可能。車両は検査・計測車として規制緩和取得を行っており、トンネル覆工用照明点灯走行を認可された車両です。

また、MIMM計測のデータ解析にAIを導入し業務で運用を進めています。MIMM画像からトンネル壁面のひび割れや付帯設備を自動抽出したり、他施設物で発生する損傷などを判定するためのソフト開発を行い、従来人が行っていた作業をAI技術で自動化することで業務の迅速化や効率化を進めています。



製品・技術の特長

- ・【交通規制のないトンネル点検】 ▶道路利用者への負担が大きいトンネルの通行止めや交通規制の必要がない。
▶長大なトンネルも短時間で効率よく計測ができるため大幅なコストダウンが計れる。
- ・【省エネ&高精度】 ▶システムの特長…指向性の高いLED照明を搭載し、省電力で高い照度を得ています。
▶高精度3D形状計測を可能…0.1mm分解能、100万点、200回転/秒のレーザを搭載したため、トンネル覆工面の微小な段差も検出できるなど、トンネル点検に必要な高精度3D形状計測を可能としています。
- ・【新都市社会技術融合創造セミナー】「トンネル健全性評価プロジェクト」

【ファンド名】FAIS中小企業産学官連携研究開発助成金

【研究テーマ名】コンクリート構造物における損傷劣化抽出処理技術の開発

【研究開発期間】H13年度～H22年度

【研究代表者/研究開発グループ】坂本 敏弘 計測検査株

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/計測検査株 ●製品化時期/H13年 画像診断システム H22年 走行型点検車両
- 販売実績(累積)/34億7千万円(R3年度末)
- 市場展開/鉄道トンネル、導水路、狭小トンネルなどに対応できるよう、計車両搭載型トンネル点検支援システムMIMM-Sで市場展開しています。GPS不可視下(地下鉄や坑道や水路など)でもレーザ計測が可能など様々なメリットがあります。

製品化企業から一言

地震災害が起きたときには、建設コンサルタントとともに現地に向かいMIMMによってトンネル点検を行い復興に貢献しました。また、MIMMを小型化しMIMM-Sとして利用するなど新たな活用に取り組んでおります。まだ人が介在している項目は多く、即日完納には至っていないため、さらなる時間短縮のための自動化の開発や結果のばらつきを最小限にし、低コスト化を目指したい。

CASE 02

製品名/技術名

超並列処理による投票方式物体検出アルゴリズムの高速化の研究

◎超高速データ処理エンジン

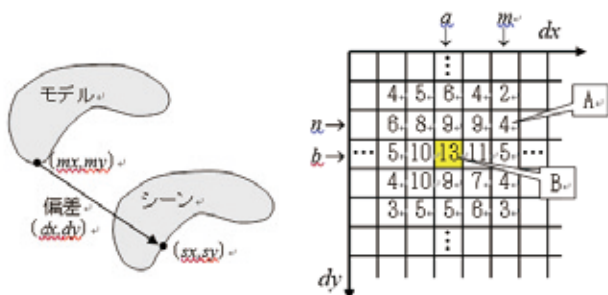


図1 偏差(左)と投票テーブル(右)

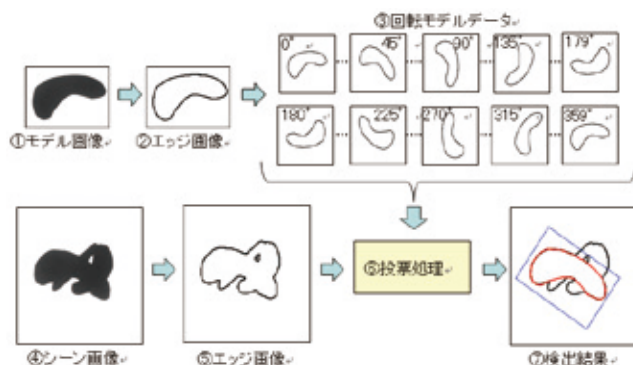


図2 物体検出の処理の流れ



図3 FPGAチップ(左)と画像処理基板(右)

図1に投票方式の基本的な原理を示す。左図はモデルとシーンのエッジの位置の偏差であり、この偏差をカウントしたのが右図の投票テーブルである。投票値が最大となる偏差がモデルからシーンへの平行移動量となる。

図2は全体の処理の流れである。対象物の回転を検出するために、事前に対象物を1度間隔で回転させた回転モデルデータを準備する。それぞれの回転モデルに対して投票処理を実行する。この投票処理はモデルごとに独立しているため並列処理が可能となる。

これらの処理を実行するために開発した画像処理基板が図3である。左図に示すアルテラ社(現インテル)のFPGAチップを2個実装している。この基板は、投票処理だけでなくカメラからの画像入力、エッジ検出などの前処理の機能も備えている。この基板はパソコンのPCIスロットに挿入してパソコンから制御する。物体検出処理では、基板上で実行した投票処理の結果(偏差と回転量)をパソコン側のソフトに渡す。検出実験では、エッジの数が少ない小さな対象物では、2msと高速な検出処理ができることを確認した。

研究開発の背景及び経緯

物体検出は、カメラ画像から目的とする物体(対象物)を検出する画像処理技術であり、様々な生産ラインで使われている。我々が提案する投票方式による物体検出アルゴリズムは、任意形状の対象物に対して対象物の回転や一部隠れた場合でも検出が可能である。また演算処理が加減算のみからなり、処理が簡単でハードウェア化が期待できる。本事業ではアルゴリズムのハードウェア化を当時注目されていたFPGAを使って画像処理基板を開発し、本アルゴリズムを実装して処理の高速化に取り組んだ。

製品・技術の概要

FPGAでの処理の特徴は並列処理やパイプライン処理があげられ、特に高速化では並列度を上げることが重要となる。例えば、処理で使用する360枚の回転モデルデータの投票処理では、それぞれの演算結果が独立しているため並列化が可能となる。並列度を上げるには内部ゲート数の多い高機能なFPGAの採用や複数のチップ(マルチFPGA)構成が考えられる。高機能なFPGAでは不要な機能も搭載され高価である。一方、複数のチップ構成では、チップ間の回路パターンが複雑になり基板サイズが大きくなる。以上のことを考慮しながら本方式に適したハードウェア構成(FPGAの機種、個数やメモリとのアクセスなど)を検討し、専用基板を開発した。

製品・技術の特長

画像処理用のFPGAチップは、ロジック数が22万個以上、内部メモリが約2MByteであるアルテラ社(現インテル)製のStratix IVを採用した。開発した専用基板はこれを2個使用した。この基板はパソコン内のPCIバスに挿入して使用する。このFPGAチップに搭載するソフトはハードウェア記述言語であるVHDLで作成した。ソフトの構成は、高速化のために並列化やパイプライン処理を用い、概略演算と詳細演算の二段階サーチなどの工夫で処理時間が目標の5ms以下を実現した。

- 【ファンド名】FAIS産学連携研究開発助成金(産学事業化促進)
- 【研究テーマ名】超並列処理による投票方式物体検出アルゴリズムの高速化の研究開発
- 【研究開発期間】H21年
- 【研究代表者/研究開発グループ】九州工業大学 准教授 脇迫 仁

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/ソリトンシステムズ(株)
- 製品化時期/H22年度

研究開発者から一言

当時としては5ms以下の高速で物体検出が実現でき、展示会等に出展して市場の反応を見ました。技術的には好評でしたが、コストが高い等の課題がありました。本FPGAの実装事例により、後日、東芝テリー(株)との共同研究を行い、同社の簡易センサに本アルゴリズムを搭載することができました。

CASE
03

脳波・心電図・筋電から、加速度・ジャイロ・温度・気圧が同時計測可能な小型無線生体モニター

製品名 / 技術名

◎ ミニチュアDAQターミナルintercross-311、413、415



▲ミニチュアDAQターミナル(型式 intercross-415)



▲マイクロDAQターミナル(型式 intercross-413)

研究開発の背景及び経緯

脳波信号を用いて、その人の状態を判別し、その状態に依存して、パソコンを動かしたり、機械を動かしたりする研究分野であるブレインマシンインターフェイス(BMI)が注目されている。様々な脳信号計測装置のうち脳波計が一番安価で利用出来、その応用が期待されてきた。しかし脳波を用いたBCIシステムの構築にあたっては、脳波を測定するための電極装着方法、及び脳波計装置の制約のために実用化が難しいとされてきた。本研究では、それらの困難を電極の改良と無線化技術により克服し脳波を用いたBMIシステムの実用化を目指した。実際には、かぶっただけで脳波が測定できるドライ電極とBluetooth技術により拘束性が無くモビリティの高い脳波計が開発出来た。

製品・技術の概要

本製品の応用性は高く、例えば、英語学習しているかどうかを θ 波で検出可能であるほか、学習に飽きた事も脳波で検出可能である。また人が快適と感じているかどうかも脳波で検出可能で、様々な職場環境の快適性も勤務者の脳波を測定すれば検出可能である。さらに、今後自動運転車が普及してくるに従って車酔いの問題も表面化してくると考えられるが、車酔いしているかどうかも脳波で検出可能なので、自動運転車の運転方法が乗っている人に適しているかどうかも脳波で検出可能であると考えられる。以上、教育系市場、福祉系市場、カーエレクトロニクス市場などに広く応用でき、今後、アイデア次第で様々なビジネス展開も可能であると考えている。



製品・技術の特長

複数の生体信号(脳波・心電・筋電・脈波・呼吸など)のほか、加速度、ジャイロ、温度、気圧が同時計測可能です。8チャンネル入力まで対応可能です。TTLによるトリガー入力(2チャンネル)により、音刺激による事象関連電位が計測できます。電極間抵抗計測機能付きのため、脳波電極設置の適否判定ができます。また、D/A出力1チャンネル搭載で、機能の拡張が可能です。さらに、Webカメラの動画と生体信号の測定が可能であり、人の動作時の様々な信号が測定可能です。

【ファンド名】FAIS新成長戦略推進研究開発事業(シーズ創出・実用性検証事業)

【研究テーマ名】実用的なブレインマシンインターフェイス脳波計システムの開発

【研究代表者/研究開発グループ】九州工業大学 教授 夏目 季代久

製品・技術の市場展開

- 製品化企業 / インタークロス株
- 製品化時期 / H28年度
- 販売実績(累積) / 1億5千万円(R3年度末)
- 市場展開 / コミュニケーションを目的としたものから情動や感性の評価へ市場も広がっている。

製品化企業及び研究開発者から一言

【製品化企業】

機器の販売という形での展開でしたが最近企業研究所やマーケティングなど市場要望に対応する過程で、開発機器を使用した測定や解析の受託ビジネスへと展開しており、コンサル過程でアカデミアの先生との再度連携という新しい体制構築へと進んでいます。

【開発研究者】

本研究に関わる製品は主に外資系企業主導で行われてきましたが、インタークロス社は他の国内企業に先んじてモバイル型脳波計を開発し製品化してくれました。製品化のおかげで脳波に興味を持つ人たちも増加しました。今後、Soceity5.0以降の社会実現のため、フィジカル空間とサイバー空間を繋ぐ基礎技術としてブレインマシンインターフェイス技術を普及、発展させていきたい。

CASE
04

製品名/技術名

スポーツ選手と指導者のための
メンタルコンディションを可視化するアプリ

◎メンタルコンディションチェックアプリ「メントレアプリ」



研究開発の背景及び経緯

スポーツ選手は心理面強化が競技力向上に直結しやすいですが、メンタルのコンディションチェックは紙でのアンケート方式が主流で、チーム内のコンディション把握がしっかり行えていない問題やメンタルに関して効果的な指導が行えていない現状があります。そこで、スポーツ心理学の知見とAIを活用し、スポーツ選手向けメンタルチェックアプリの開発を行いました。

開発したアプリでは、スポーツ選手はスマホから必要最小限のメンタルに関する質問に答えていくだけで、日々の自分のメンタルコンディションを簡単に確認・管理できます。また、コーチや監督は選手が入力したデータを管理画面からまとめて確認・比較することで、日々の練習日誌データ(グラフ・記述内容)から選手の状態(良い・悪い)を迅速に評価できます。そのため、チームのフィジカル・メンタルのコンディション管理を行えるツールとなっています。

製品・技術の概要

メントレアプリはスポーツ選手が日々のコンディションを管理するために利用するスポーツ心理学で蓄積された知見やメンタルトレーニングを搭載し、メンタルの状態を可視化できるアプリです。以下のような4つの特色をもちます。

- 1) 自己分析
自分の特徴を分析できる複数の心理尺度を用意。またパフォーマンス時の心理状態の分析も可能。
- 2) 目標設定
日々の目標、短期目標、中期目標、長期目標について行動目標と結果目標を設定することができ、それぞれの目標でカウントダウンと評価が可。
- 3) コンディションチェック
毎日、朝と夜に入力を行うことで、日々のフィジカル面とメンタル面の調子をチェックすることができます。
- 4) メンタルトレーニング
新しい技術を習得するときや、プレーの改善、プレーのリハーサル、心理面の改善、対策を行う際に用いることができる基礎的なメンタルトレーニングをアプリで行うことができます。体力や技術と同じように心理面をトレーニングすることにより、競技で最高のパフォーマンスを発揮できるようになります。

製品・技術の特長

4つの機能(自己分析/目標設定/コンディションチェック/メンタルトレーニング)で日々のメンタルコンディションの把握と改善が可能で。また、チーム単位で利用することにより指導者と選手の強い絆を醸成し、目標の実現に大きな力を発揮できます。

技術的には、以下の点を搭載した唯一のアプリとして優勢を保ちます。

- ・日々のメンタルコンディションを簡単なアンケートで算出できます。
- ・AIによるフィジカル・メンタルコンディション診断が可能です。
- ・多数のメンタルトレーニングをアプリで行うことができます。

【ファンド名】FAIS新成長戦略推進研究開発事業(実用化研究開発事業)

【研究テーマ名】障害者スポーツ選手向けメンタルコンディションチェックアプリの開発

【研究開発期間】H28年度

【研究代表者/研究開発グループ】(株)ブラテック、一般社団法人 行動評価システム研究所、国立大学法人 九州工業大学

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/(株)ブラテック
- 製品化時期/H29年～
- 販売実績(累積)/約1,000アカウント 1,200万円(R3年度末)
- 市場展開/大学、高校のスポーツチーム、地場のスポーツチーム(アビスパ、ボルクバレット)、学会でのPR

製品化企業から一言

メンタルトレーニングを行える本格的なアプリとして開発を行いました。開発には非常に時間と労力がかかりましたが、一定数の販売実績を上げることができ、安堵しております。

現在、主に大学、高校のスポーツチームなどで利用いただいておりますが、リアルスポーツでの利用に限らず、近年同じくアスリートとして注目を集めるeスポーツチームや進学塾/予備校に通う受験生など、目標に立ち向かうすべての人に活用が可能なのでそのようなアプリ開発も検討したいと考えております。

並列処理ソフトウェア基盤 Pelemay(ペレメイ)技術と、その応用について

製品名 / 技術名

©Pelemay PelemayFp

Elixirプログラム例

```

1..1_000_000 # 1から1,000,000までからなるリストの
|> Enum.map(& &1 * 2) # 各要素を2倍して
|> Enum.map(& &1 + 1) # さらに1加える

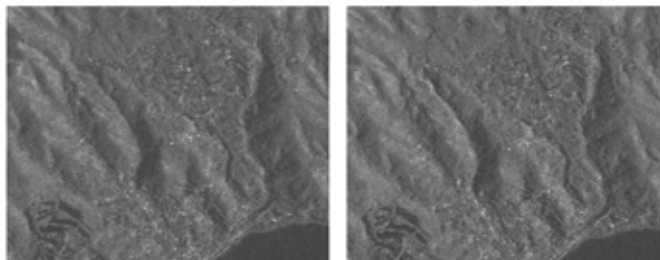
{, img} =
  Evision.imread!(src) # srcのファイルを画像ファイルとして読み込み
|> Evision.threshold!(127, 255, Evision.cv_THRESH_BINARY)
| | | # 2値化して img に入れる

Evision.imwrite!(dst, img) # dstのファイルにimgを書き込む

```

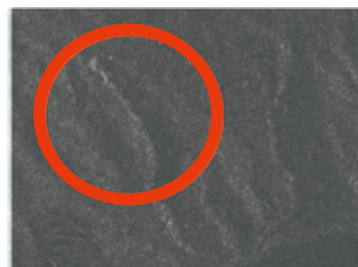
Pelemay技術は上記のようなコードをシステムに適合させて分散並列処理することで高速化できる

2021年7月豪雨前後の静岡県熱海付近



前後の画像を精密に位置合わせし差分を取ることで土砂災害が白く浮き出ている

Pelemay技術により分散並列処理させるプロトタイプを開発



研究開発の背景及び経緯

CPUのクロック周波数は、1988年から2003年にかけて年40%の向上を果たしたが、2003年以降は発熱や消費電力の問題により急速に鈍化し、年2%程度の向上しか果たせていない。2003年以降のCPUの進化は、主にCPUコアを増やすこととSIMD(シムデイ)命令という1つの命令で複数データを操作できる機械語命令を備える並列処理によるアプローチが中心となっている。クロック周波数が向上する時代にはソフトウェアがそのままでも実行速度が向上したが、2003年以降のCPUの進化ではCPUに備わる並列処理機能を活用するようソフトウェアを書き換えないと性能を引き出せない。

製品・技術の概要

本研究開発では、並列処理に向けたプログラミング言語であるElixir(エリクサー)に注目し、その並列処理性能を向上させる技術シーズであるPelemay技術の研究開発を行った。Pelemay技術は、機械学習や画像処理の高速化に向いていることから、応用技術の研究開発も併せて行った。その研究成果をElixirの原作者であるJosé Valim(ジョゼ・ヴァリム)が取り入れ、Elixirにおける機械学習のデファクトスタンダードとなるNx(エヌエックス)技術群を開発した。現在は、Pelemay技術をNxに適用する技術の研究開発と、Pelemay技術のリアルタイム人工衛星画像処理・信号処理への応用研究開発と防災や交通、観光分野等への社会実装の提案を行っている。

製品・技術の特長

Pelemay技術は分散並列処理による高速化に適した特長を持つ。まとまったデータ群を、左から右に、あるいは上から下に、順番に変換していくデータ変換プログラミングの形で記述した読みやすいプログラミングスタイルのElixirコードを、Pelemay技術によりシステムの適性に合わせて効率よく分散並列処理していくことができる。プログラムコードの読みやすさ(可読性)と実行効率を両立できるのが、Pelemay技術の最大の特長である。この技術を応用して、人工衛星から得られた数万ピクセル四方の巨大な画像を、複数のコンピュータ・ユニットに分散させ、それぞれが持つ並列処理性能を最大限引き出して高速に処理を行うことで、リアルタイムに土砂災害を検出するシステムのプロトタイプを構築した。

【ファンド名】FAIS新成長戦略推進研究開発事業(シーズ創出・実用性検証事業)

【研究テーマ名】市民クラウド構想と北九州市製造業・観光業へのAI/ML導入に向けたElixir(エリクサー)の基礎研究

【研究開発期間】H30年～

【研究代表者/研究開発グループ】北九州市立大学 准教授 山崎 進

【発明者】山崎 進、久江 雄喜

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/株minsora、(株)オーイーシー、(一社)海峽都市関門DMO
- 製品化時期/R元年度
- 販売実績(累積)/約210万円(A-STEPトライアウトの支援。これを原資にさらなる研究開発を実施)(R3年度末)
- 市場展開/リアルタイム人工衛星画像処理・信号処理とそれを利用した防災・交通分野等の社会実装への応用を研究開発中

研究開発者から一言

Pelemay技術は、言ってみれば、スーパーコンピュータによって得られるような高速な計算処理性能を、費用対効果や消費電力あたりの性能が高いPCやIoTなどのコンピュータ・ユニットを複数束ねて構築したコンピュータ・クラスターで実現する技術です。従来のこのような技術はプログラムコードの読みやすさを犠牲にすることが多かったのですが、Pelemay技術だとデータを順番に変換していくような読みやすいコードで記述することができます。有望な応用先として機械学習や人工衛星画像処理・信号処理を探究しています。他にも応用先を募集しています。

CASE 01

製品名/技術名

あらゆる流動物質の ネバネバ度を測るメーター

◎ネバメーター



▲IMI-0501



▲IMI-0901

研究開発の背景及び経緯

年齢を重ねると体にはさまざまな変化が現れるが、口の中も例外ではない。高齢者によく見られる口腔乾燥状態は、咀嚼や嚥下機能にも影響を与えている。口腔機能と大きく関連する高齢者や要介護高齢者の口腔乾燥状態と食機能を、より客観的に評価する方法を確立して、口腔環境と口腔機能を改善し、高齢者のQOLを向上させたいと研究を進めた。

製品・技術の概要

あらゆる流動物質の曳糸長測定試験、凝固分析試験用として極めてシンプルな測定器で、弾性の強い試料・検体を測定するウェット測定法と粘性の強い試料・検体を測定するドライ測定法を組み合わせることにより、診断検査、開発、品質管理、工程分析の現場でリアルタイムに有益なデータを取得することができる。



製品・技術の特長

- ・極めて少量の試料・検体で測定可能
- ・ネバネバ度の時間変化も読み取り(凝固反応計測)
- ・操作が簡単で簡便に測定ができ、緊急時にも対応可能
- ・ランニングコストがかからないので、スクリーニングテストに最適
- ・小型軽量で、持ち運びが簡単

【発明者】 九州歯科大学 理事長・学長 西原 達次、(株)石川鉄工所 代表取締役 石川 清光

【FAISの支援】 TLOによる技術移転

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/ (株)石川鉄工所
- 製品化時期/ H14年度
- 販売実績(累積)/ 約4,000万円 他にレンタル・受託サービス等 約3,000万円(いずれもR3年度末)
- 市場展開/ イノベーション関連の問い合わせが多数あり、今後、サンプル測定やレンタルを通じて販売に繋がるであろう案件が増加傾向にある。

製品化企業から一言

医療分野のみならず、国内・海外からあらゆる分野の問い合わせが多数あり、販売、レンタル、受託検査の実績が年々増加傾向にあります。ヨーロッパ(ドイツ、オランダ、デンマーク)を中心に、イギリス、アメリカ、韓国等へも出荷しています。開発初号機IMI-0501から、今現在はIMI-0901(微小応力測定)や、IMI-1801(ハイスピード測定)等の上位機種の開発販売へと繋げており、北九州市(FAIS)、九州歯科大学の技術協力のバックアップが、大きな原動力となっています。



▲製品名:MAC600

研究開発の背景及び経緯

GEヘルスケアから、AI(人工知能)を利用し、心電計と連動させる事で、病名の予測をする心電計の開発依頼があった。背景として、九工大・佐藤研のAIは、既にGE社のジェットエンジンの故障予測に利用された実績があったため、それを、医療分野へ応用することとした。

製品・技術の概要

AIを使った病名予測機能搭載の心電計



製品・技術の特長

通常的心電計は、単に心電図しか計測できないが、本研究開発により、AI(人工知能)を搭載させ、過去の心電図(4000人分)のデータを学習させ、病名判断(確率表記)ができる機能が最大の特長である。

現在、GE社がこの製品に多少の改善を加え、販売を継続中である。

【ファンド名】FAIS産学連携研究開発助成金(産学事業化促進)

【研究テーマ名】音声認識技術による心電信号の補正

【研究代表者 / 研究開発グループ】九州工業大学 教授 佐藤 寧

製品・技術の市場展開

- 製品化企業 / GEヘルスケア
- 製品化時期 / H24年度
- 市場展開 / 医療機関への販売

CASE
03

製品名/技術名

古代米のロゼカラーを生かした
新しい日本酒の開発と商品化

◎古代米日本酒 とよとよ



研究開発の背景及び経緯

小倉から大分にかけての瀬戸内沿いには、「神田」の地名が多く残されており、最初期の稲作が伝来した地域であるとされている。H29年5月より北九州市立大学の学生たちが中心となり小倉南区上葛原の休耕田を活用し、初期の稲作を再現するため、人の手で無農薬の稲作を進めた。収穫した米を八幡東区の溝上酒造(株)へ持ちこみ日本酒「とよとよ」を醸造した。この経験を元に、学生たちとともに古代米に最適な醸造技術の開発と、酒造りにおいて古代米が持つ未知の可能性を追求して、かつて稲作の先進地であった北九州市を代表する特産品としての新しい日本酒の開発を進める。

製品・技術の概要

小倉南区上葛原で7畝(せ)の休耕田を使用して、農薬や化学肥料を一切使わず、可能な限り人の手で作業を行い古代米を栽培した。そのように栽培した古代米を、日本酒製造時の掛け米として使用し、古代米の色素を活かした製品の開発をおこなった。雑味の原因となりやすい、古代米独特の香りや味につきすぎてしまうのを避けるため、なるべく米は潰さずに使用した。その結果、鮮やかなロゼワインのような色合いの日本酒を製造することができた。



製品・技術の特長

- ・古代米に含まれる豊かな風味と香り、さらにポリフェノールを活用したロゼワインのような鮮やかな発色は本製品に見られる大きな特徴である。
- ・かつて稲作の先進地であった北九州市において、無農薬、手作業で栽培された古代米を用いた日本酒は、地域の歴史と人々の現在の生活をつなぐ意義をもち、開発された製品は地域の魅力発信につながる特産品として評価された。

【ファンド名】FAIS新成長戦略推進研究開発事業(シーズ創出・実用性検証事業)

【研究テーマ名】市内の休耕田で栽培した古代米を用いた、新しい古代米日本酒「とよとよ」の生産技術開発と商品化

【研究開発期間】H30年度

【研究代表者/研究開発グループ】北九州市立大学 教授 竹川 大介(学生主体)、代表学生 本田 真悠、人類学ゼミ・九州フィールドワーク研究会

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/溝上酒造(株) ●製品化時期/R元年度
- 販売実績(累積)/450本(R3年度末)
- 市場展開/市内酒販店、百貨店にて取り扱い

研究開発者から一言

本研究開発を通して、地域の特徴と歴史をつなぐ製品を地元企業と共に開発し、新しい特産品として積極的にアピールできました。また、本プロジェクトの成果を活用し、北九州市内の食品をPRするためのブランド「自産地消」を立ち上げることができました。これからも安全安心で自給自足にもつながる製品を開発し、地域の魅力発信につなげていきます。

CASE
04

製品名／技術名

市販水素水の約40倍濃度の水素を
含有させた「高濃度水素ゼリー」の開発

◎高濃度水素ゼリー

●商品ラインナップ (新菱公式サイト <https://shinryo-healthcare.com/>)

▲高濃度水素ゼリー



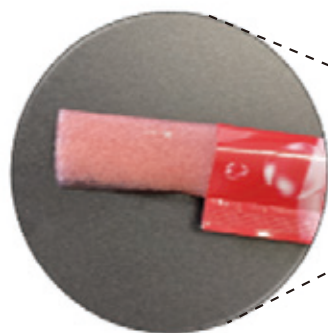
▲高濃度水素ゼリー(アスリート)



▲高濃度水素ゼリー(Vege)



▲高濃度水素ゼリー(ペット犬)



▲ゼリー質感(拡大)



▲各種ゼリー質感

研究開発の背景及び経緯

人間の体内では常に紫外線・喫煙・ストレス・不規則な生活習慣など様々な因子により多くの活性酸素種(ROS)が産生されており、過剰に作られたROSは「酸化ストレス」と呼ばれ、老化、癌、炎症などの疾患を引き起こす原因の一つと考えられている。水素はH19年に日本医科大学(当時)太田教授らによって高い抗酸化力を持つと発表された。我々は水素ガスを高濃度かつ長時間保持することができる基材の開発を行い、高濃度に水素を含有させたゼリーの製造技術確立した。

製品・技術の概要

水素を含有した食品ゼリーの開発において一般的な増粘多糖類とゼラチンの組み合わせの中から、より多くの水素を含有できる素材や配合比率を確立した。更に基材の粘度を温度でコントロールしながら、インラインミキサー内で圧力をコントロールすることでより安定した均一なガス分散を可能にした。

製品・技術の特長

水素ガスを高濃度かつ長時間保持できる基材(ガスマテリアル)の開発に成功している。本基材は、増粘させたジェル状基材を用いることで水へのH₂飽和溶解度(1.6ppm)を超える量(10~130ppm)の気泡状態の水素ガスを含有させることができるばかりなく、粘性や強度なども制御可能であることから様々な分野への応用が期待できる。

【ファンド名】FAIS新成長戦略推進研究開発事業(実用化研究開発事業)

【研究テーマ名】抗酸化マテリアルを利用した肌用塗布剤および機能性食品の開発

【研究開発期間】H29年度~H30年度

【研究代表者/研究開発グループ】・(株)新菱 ヘルスケア事業推進室 武田 徹
・北九州市立大学 教授 中澤 浩二

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/ (株)新菱 ●製品化時期/R元年10月
- 販売実績(累積)/1億1千万円(R3年度末)
- 市場展開/・現在市場:各ECサイト(Amazon、楽天、新菱公式サイト、yahoo、au等)、代理店等
・今後の予定:国内の認知度拡大、海外展開(台湾・シンガポール・米国・中国等)

製品化企業から一言

FAIS支援で研究および技術開発した高濃度水素含有化粧品類の商品化にも着手しており、食品のみならず、化粧品分野への展開も検討中です。更なる事業拡大により、地域活性化と地元雇用に貢献したい。

CASE 05

製品名/技術名

AI・ソフトウェア技術によるクラウド型口腔粘膜疾患診断支援システム

◎MucoScan

特許出願済

業界初!

AI・ソフトウェア技術によるクラウド型口腔粘膜疾患診断支援システム

MucoScan

10年以上の研究開発 **80%以上の診断精度** **リアルタイム結果出力**

「MucoScan」とは

MucoScanは、九州歯科大学と九州工業大学が開発した人工知能およびソフトウェア技術による、口腔粘膜疾患の診断をサポートするツールです。

MucoScanを利用することによって、患者はもちろん、歯科医師や口腔外科専門医の負担軽減が期待できます。

患者の負担 **少**：カメラで撮影されるだけ。すぐに結果が分かる。
 歯科医の負担 **少**：専門知識不要。患部の撮影と簡単なシステム操作のみ。
 専門医の負担 **少**：歯科医からの紹介は緊急度の高い患者のみ。

このような経験はありませんか？

- 患者から粘膜疾患かどうか相談を受けたが回答に困った。
- 虫歯の治療中に粘膜疾患を疑う箇所を見つけたが緊急度が分からない。
- 判断が付かないため怪しいものはすべて専門医へ相談する。
- 粘膜疾患についての理解を深める機会がない。

「MucoScan」がすべて解決します！

3ステップで口腔粘膜疾患を簡単診断!

①撮影 ②登録 ③診断

必要に応じて専門医の紹介

扁平上皮がん 白板症 扁平苔癬 を判定

「両目直視不要!」 **リアルタイムで結果出力** **診断精度 80%以上**

粘膜疾患の早期発見を促し、早期治療により患者負担を最小限に抑えます。

■操作画面イメージ

撮影した画像をドラッグ&ドロップ

患者情報(性別、年齢等)や所見を入力

診断したい箇所の中心または範囲を指定

診断結果とアドバイスを表示

2種類の診断方法

中心点指定による診断

指定が曖昧な箇所の中心を指定

中心点とその周辺の特徴から診断

専門知識なしに診断可能

範囲指定による診断

指定が曖昧な箇所の範囲を指定

指定された範囲内の特徴から診断

知識をお持ちであれば診断精度向上

研究開発の背景及び経緯

口腔がんは、初期病変が口内炎と似ているため早期発見が非常に難しく、発見時には根治治療が不可能なほど進展していることが少なくない。口腔がんの死亡者数は30年前の約3倍に増えて増加の一途をたどっており、これは先進国の中では日本だけの状況で対策が急がれている。

また、白板症という疾患は前癌病変と呼ばれており、癌化する可能性が高い疾患であるが、扁平苔癬と呼ばれる白板症と見分けがつきにくい疾患もあり、疾患の特定には普段から病変を見慣れている熟練の専門医の診断に頼っている現状がある。そのため、口腔粘膜疾患の診断支援システムは業界内で求められているが、製品化まで進んでいる事例は存在しない。

製品・技術の概要

開発中の診断支援システムは、クラウド型のWebアプリケーションであり、利用者(臨床歯科医想定)はiPad等でシステムを利用でき、まず口腔画像を撮影・入力し、口腔粘膜疾患の疑いがある画像領域(関心範囲)を指定する方法と疑わしき付近を点で指定する方法のどちらかを行い、システムに提示することで疾患の診断結果(病変可能性、危険度、緊急度)を出力する。その結果を臨床歯科医が参考にし、口腔外科医に紹介を行うかどうか吟味することを目的としている。

本グループはこの診断支援システムに関してR3年8月に特許を取得し、「Muco(口腔)」を「Scan(調査)」出来るツールという意味を持つ「MucoScan」の事業化を進めている。

製品・技術の特長

- 専門医の視診平均を超える正確さで口腔の緊急度の高い3疾患の診断を行うことができる(診断のヒューマンエラー防止)。
- 熟練した専門医の視診ノウハウをルール化したソフトウェア技術を採用しているため、少ないデータ数でも高精度の診断結果を実現している。
- 病変が疑われる注目点を1点だけ指定することで診断結果を算出することができるアルゴリズムを採用しているため、システム利用者の口腔病変に対する専門的知識の有無が診断結果に影響しない。

【ファンド名】FAIS新成長戦略推進研究開発事業(実用化研究開発事業)

【研究テーマ名】一般臨床歯科医向けAIを活用したクラウド型口腔粘膜疾患診断支援システムの開発

【研究開発期間】約10年

【研究代表者/研究開発グループ】九州歯科大学 九州工業大学 (株)ブラテック

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/ (株)ブラテック ●製品化時期/R3年度
- 市場展開/R4年度から事業開始予定

製品化企業から一言

九州歯科大学、九州工業大学の研究シーズを活用し、新分野に事業展開が可能になりました。併せて、FAIS補助金を活用して事業化の目的がたつたので、これから営業活動を頑張っていきたい。

CASE
01半導体微細加工技術を利用した
細胞解析デバイスの開発

製品名 / 技術名

◎ 共培養用微小孔アレイを有する微小電極アレイデバイス

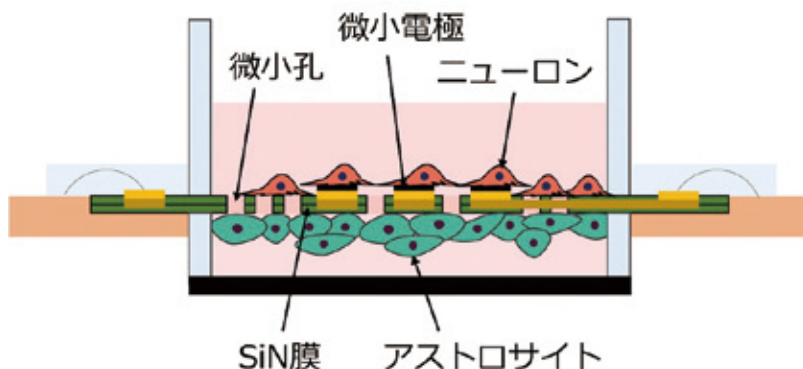


図1 微小電極付きSiN多孔膜を挟んだ階層型共培養の概要図

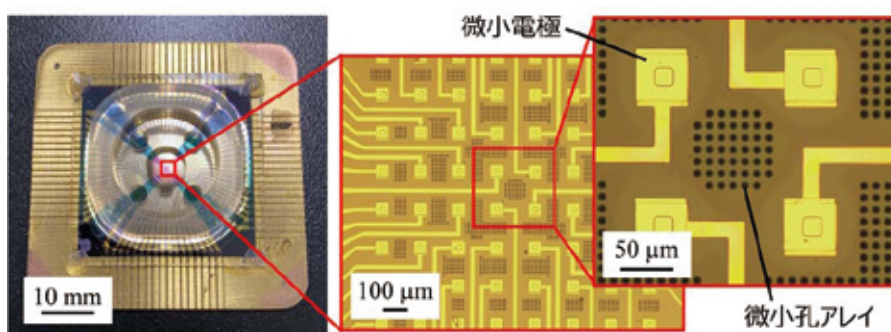


図2 共培養用微小孔アレイを有する微小電極アレイデバイス

研究開発の背景及び経緯

再生医療等の先端医療技術の充実や革新的な医薬品の創出のためには、生体外のデバイス上に培養した細胞を用いて疾患の発症メカニズムの解明や治療薬の効果・安全性の評価を行う細胞解析デバイス技術の確立が急務である。脳組織では、ニューロン(神経細胞)と血管を接続するアストロサイトが、ニューロンに栄養分を供給するとともに、ニューロン間のシナプスにおける信号伝達を調節している。よって、ニューロン解析の精度や結果の信頼性を高めるためには、ニューロンが本来の機能を発現・維持するようにニューロンとアストロサイトをデバイス上で共培養し、ニューロンからの応答を効果的に計測する技術の確立が求められる。

製品・技術の概要

厚さ1 μm の窒化ケイ素(SiN)製の自立膜をシリコン基板で支持し、膜の表面に1辺50 μm の微小電極を8 \times 8個のアレイ状に形成し、膜を貫通するように直径5 μm の微小孔を多数形成した。この膜の表面(電極形成面)にニューロンを、裏面にアストロサイトを培養する階層型共培養を構成することで、微小孔を通じた細胞間相互作用によりニューロンの機能と活性が維持され、ニューロンが微小電極に確実に接着する。これにより、ニューロンの電気的信号(細胞外電位)を安定的に長期計測できる。本技術は、医学研究分野における難治神経疾患の発症メカニズムの解明や、創薬分野における神経疾患治療薬の効果・安全性の評価に有用である。

製品・技術の特長

- SiN膜両面に培養した細胞どうしの距離が極めて近いため、微小孔を通じた良好な細胞間コミュニケーションを実現できる。
- SiN膜は広い波長領域で透明であるため、培養細胞の鮮明な顕微鏡観察画像が得られる。
- 低インピーダンスの白金黒製微小電極アレイにより、神経ネットワークの電気的活動を多点で同時に計測できる。
- 細胞解析目的に応じて、微小電極と微小孔の寸法、形状、数量、配置を自由に変更できる。
- 半導体加工技術により大量生産が可能である。

【ファンド名】 FAIS産学連携研究開発助成金(産学事業化促進)

【研究テーマ名】 半導体微細加工技術を利用した細胞解析デバイスの開発

【研究開発期間】 H24年度～H25年度

【研究代表者/研究開発グループ】 九州工業大学 教授 安田 隆

【その他FAISの支援】 H27年度新成長戦略推進研究開発事業(シーズ創出・実用性検証事業補助金)

研究開発者から一言

本技術の研究開発を通じて、複数の異業種企業との連携、医学・薬学分野の研究者との連携、外部資金の獲得などにつながりました。今後は、半導体・MEMS製造メーカー、機器開発メーカー、製薬メーカーとの連携により製品化を行い、社会に貢献していきたい。

北九州学術研究都市

高度な研究開発の推進、大学×企業



国立・公立・私立の理工系の大学が、ハイレベルな教育研究環境の形成と未来を担う人材育成を目指して施設の共同利用など互いに協働、競争しながら教育研究を実施



新産業創出等の取組



の連携により新たな価値を創造



半導体・AI・ロボットなどの優秀な研究者や学生が一つのキャンパスに多数集積

(令和4年5月1日現在 単位：人)

	北九大 学部	北九大 大学院	九工大 大学院	早稲田大 大学院	福岡大 大学院	計
学生数	1,119	424	336	533	3	2,415
教員数	84		44	37	2	167
計	1,627		380	570	5	2,582

※学生数には、留学生、研究生を含む



大学と企業との共同研究等により、産学連携による事業化に向けた取組を実施

産学連携センター (1号館)



- ・貸研究室 (3室、オフィス系)
- ・研修室、会議室

共同研究開発センター (2号館)



- ・貸研究室 (7室、オフィス系)
- ・半導体プロセス及び微細加工に関する試作装置を設置

情報技術高度化センター (3号館)



- ・共同研究室 (6ブース)

事業化支援センター (4号館)



- ・貸研究室 (36室、オフィス・機械・化学系)
- ・会議室 (中・小)
- ・共同研究室 (10ブース)
- ・シェアオフィス

技術開発交流センター (5号館)



- ・貸研究室 (48室、オフィス系、化学系)
- ・宿泊室 (9室)
- ・会議室、交流室

貸研究室賃料

- ◎2,000円/m²・月
- ◎共益費500円/m²・月
- ◎50m²であれば
150万円/年程度
(光熱水費等別)

非営利法人やベンチャー企業は、使用料が減免できる場合有！

お問合せ

FAIS イノベーションセンター

TEL 093-695-3006

公益財団法人 北九州産業学術推進機構

フェイス

FAIS

Kitakyushu Foundation
for the **A**dvancement of **I**ndustry,
Science and **T**echnology

- 理事長／松永 守央
- 基本財産／2億8,550万円(北九州市及び民間企業からの出資金)
- 役員等構成／[学界] 学研都市参画大学副学長 市内理工系大学学長等
[産業界] 商工会議所等経済団体
[行政] 北九州市、福岡県
- 職員数／66名(令和4年5月1日現在)、市派遣：14名
民間出身等：28名(うち出向12名)、事務嘱託等：24名
- 令和3年度事業費(支出決算額)／16.9億円

北九州学術研究都市の 一体的運営

- 施設の管理・運営
- アジアの学術研究拠点の形成
海外との交流協定
留学生支援
- 地域交流・広報活動

産学連携等の推進

- 情報収集・発信、産学交流の促進
- 研究開発支援
- 事業化支援
- 技術拠点化の推進
半導体技術拠点化
自動車技術拠点化
ロボット技術開発、DX推進拠点化
- 製造業・情報産業等の振興

アジアに開かれた学術研究拠点
新たな産業の創出、技術の高度化
地域の産業・学術の振興

中小企業・ ベンチャー企業への 総合的支援

- 経営相談・専門家派遣・
販路開拓支援
- 知的財産の活用支援

事務局 総務部

北九州学術研究都市内にある
共同利用施設の管理・運営を行う
とともに、進出大学間の連携・交流
を促進し、学研都市の一体的な
運営を行っています。



中小企業支援センター

戸畑区中原新町2-1(北九州テクノセンター1階)

中小企業の経営革新・創業をワンストップで支援しています。創業や経営の改善・革新を目指す個人や中小企業の取り組みを支援するため、相談窓口、専門家派遣、知的財産の活用の相談等を受付けています。





イノベーションセンター

産学連携部

北九州学術研究都市を中心とする、産学連携ネットワークの形成や新規プロジェクトの創出・運営、新規事業化の展開の促進によって、地域企業の活性化や新産業創出を進めています。

- ◎産学連携のコーディネート
- ◎北九州学術研究都市の研究シーズの発信
- ◎産学交流の場の提供
- ◎産学共同研究プロジェクトの企画推進、研究成果の事業化支援
- ◎産学共同研究開発への支援
- ◎北九州TLOによる技術移転支援

自動車・ものづくり支援センター

事業推進部

中小企業を中心とした地域企業における事業の高度化・研究開発等の支援及びものづくり補助金や事業再構築補助金等国の補助金申請のサポートを通して、地域企業の産業競争力を強化支援します。また、令和4年度からは、半導体産業の育成強化として、人材育成や企業間のマッチング支援等を行い、同産業の振興を図ります。

- ◎研究開発支援
- ◎事業化支援
- ◎人材育成
- ◎地場企業支援

自動車産業推進部

自動車産業の拠点化を推進するため、産学官連携による人材育成・地場企業支援・研究開発支援を行っています。学研都市3大学が運営する連携大学院の教育プログラムの支援、アドバイザーを地場企業に派遣し、教育・生産性向上等の支援、また、企業技術者と大学研究者のコーディネートによる研究会活動をベースに共同研究開発を促進します。

- ◎人材育成
- ◎地場企業支援
- ◎研究開発支援



▲クルマの未来館ひびきの
(新型HVの主要構造部品の展示等)



自動車工学「エンジン分解・組立実演」の様子
(協力:日産自動車九州株)

ロボット・DX推進センター

ロボット・DX推進センターは、地域の中小企業のニーズに応え、ロボット導入やDX(IoTの導入、業務のデジタル化等)推進をワンストップで支援するための機関です。

当センターでは、導入支援、操作体験、人材育成等の取り組みを通して、ロボット導入やDX推進に意欲のある地域企業を総合的・一元的に伴走支援します。

- ◎ワンストップ相談窓口の運営
- ◎ロボット・IoT機器等の展示・体験



ロボット産業推進部

地域の中小企業へロボット普及を推進するための導入支援事業や人材育成活動を実施しているほか、市内のロボット産業振興を目的とし、北九州ロボットフォーラムの運営や研究開発の支援を行っています。



▲展示ロボット例

- ◎ロボット技術の調査、開発
- ◎事業化のコーディネート
- ◎人材育成
- ◎中小企業へのロボット導入支援

DX推進部

DX推進による地域産業の高度化や、新ビジネス創出を図るため、北九州市DX推進プラットフォームやSlerネットワークの運営を行っています。

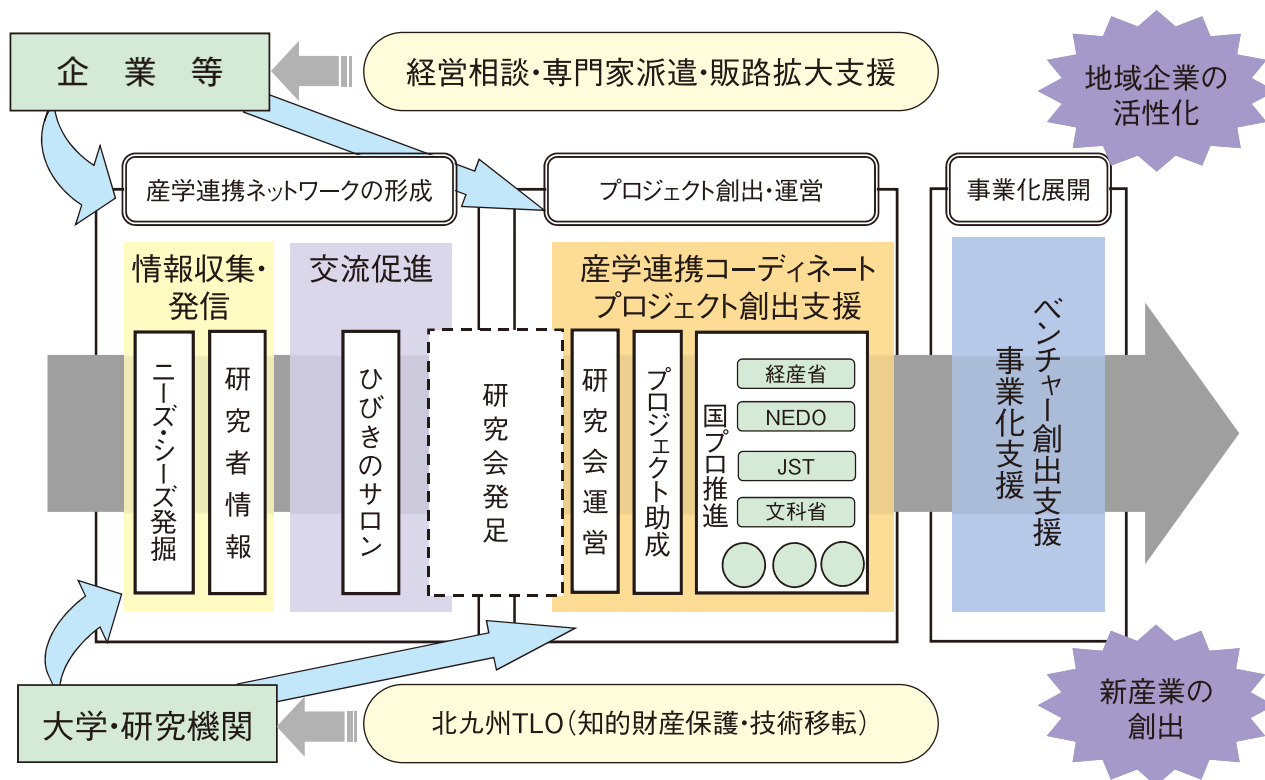
また、専門家派遣等による地域企業のDX推進支援や、経営層や現場リーダー向けの人材育成活動も実施しています。

- ◎専門家派遣等による企業のDX推進支援
- ◎新ビジネス創出・事業化支援
- ◎IoT導入による生産性向上支援
- ◎人材育成

FAISの役割

産学連携の取組

(公財)北九州産業学術推進機構(FAIS)は、北九州学術研究都市を中心とする大学・研究機関の知的基盤を活用した産学共同研究や、研究成果・技術移転等のコーディネートを通じ、地域産業技術の高度化や新産業創出に向けた様々な事業を行っています。



企業支援の取組 (北九州市 ロボット・DX推進センターによる支援)

導入支援、操作体験、人材育成などの取組を通して、ロボット導入やDX(IoT導入、業務のデジタル化等)推進に意欲のある地域企業をワンストップで伴走支援します。

現場訪問

交流会・展示会実施

ロボット・機器のデモ展示

各種スクール開催

各種補助制度

インターンシップ



ACCESS



- 【公共交通機関の場合】**
- ◎ JR折尾駅西口バス停 → 市営バス → 学研都市ひびきの ※所要時間約15分
 - ◎ 北九州空港バス停 → 西鉄バス → 学研都市ひびきの ※所要時間約80分
- 【車をご利用の場合】**
- ◎ 北九州都市高速道路 黒崎出入口(黒崎・折尾出口下車) 折尾方面へ → 学研都市ひびきの
※北九州都市高速道路黒崎出入口からの所要時間約20分
 - ◎ 小倉都心 → 北九州都市高速道路 東田出入口 → 黒崎バイパス 皇后崎ランプ → 学研都市ひびきの
※所用時間小倉都心から約30分

ご連絡・お問い合わせは 公益財団法人 北九州産業学術推進機構 (FAIS) の各センターへ



【北九州学術研究都市ホームページ】
<https://www.ksrp.or.jp/>



【公益財団法人 北九州産業学術推進機構 (FAIS) ホームページ】
<https://www.ksrp.or.jp/fais/>



北九州学術研究都市に関する全般的なお問い合わせ			E-mail : info@ksrp.or.jp
事務局			
総務部	TEL 093-695-3111	FAX 093-695-3010	北九州学術研究都市内 産学連携センター1階 〒808-0135 北九州市若松区ひびきの2-1
学術情報センターに関するお問い合わせ			
総務部 (学術情報センター)	TEL 093-695-3150	FAX 093-695-3152	北九州学術研究都市内 学術情報センター2階
図書室	TEL 093-695-3151	FAX 093-695-3152	〒808-0135 北九州市若松区ひびきの1-3
大学の研究内容の活用、産学連携、その他研究開発プロジェクトに関するお問い合わせ			E-mail : iac@ksrp.or.jp
イノベーションセンター	TEL 093-695-3006	FAX 093-695-3018	北九州学術研究都市内 産学連携センター2階
産学連携部			〒808-0135 北九州市若松区ひびきの2-1
自動車・半導体分野における研究開発・人材育成等に関するお問い合わせ			E-mail : car@ksrp.or.jp
自動車・ものづくり支援センター			
事業推進部	TEL 093-695-3007	FAX 093-695-3686	北九州学術研究都市内 産学連携センター2階
自動車産業推進部	TEL 093-695-3685	FAX 093-695-3686	〒808-0135 北九州市若松区ひびきの2-1
ロボット導入やDX (デジタル・トランスフォーメーション) 推進に関するお問い合わせ			E-mail : robodx@ksrp.or.jp
ロボット・DX推進センター			
ロボット産業推進部	TEL 093-695-3085	FAX 093-695-3525	北九州学術研究都市内 技術開発交流センター1階
DX推進部	TEL 093-695-3077	FAX 093-695-3667	〒808-0138 北九州市若松区ひびきの北8-1
DX推進部 (東田オフィス)	TEL 093-695-3077		九州ヒューマンメディア創造センター1階 〒805-0071 北九州市八幡東区東田1-5-7
中小企業の経営、創業に関するお問い合わせ			E-mail : k_info@ksrp.or.jp
中小企業支援センター	TEL 093-873-1430	FAX 093-873-1450	北九州テクノセンター1階 〒804-0003 北九州市戸畑区中原新町2-1



Kitakyushu Foundation for the
Advancement of Industry, Science and Technology

FAIS

公益財団法人 北九州産業学術推進機構

