

KYUSHU TECHNOLOGY

令和2年度 地域企業イノベーション支援事業(経済産業省委託事業)

九州発 大学技術シーズ集 70選
大学技術シーズ
実市場への展開に向けて

令和 3年 3月

委託事業実施機関 一般財団法人 九州オープンイノベーションセンター
九州半導体・エレクトロニクスイノベーション協議会

はじめに

「九州発 大学技術シーズ集70選」について

世界の半導体市場は、IoTやAI等のデジタル技術の浸透をはじめ、5Gによる通信技術の進展、EV等の普及拡大を背景として、センサーやメモリーを筆頭に全体的な需要が伸びており、今後も大きな成長が期待されております。九州地域においても、CMOSイメージセンサーやパワーデバイスを中心に高い水準を維持しており、年間7,000億円を超える生産規模で推移しております。

一方、2020年以降は、新型コロナウイルス感染症の世界的な感染拡大による経済活動の制限等により大規模な需要の減速が生じたことに加え、米中貿易摩擦の激化等による国際的な分断、国際秩序の揺らぎが懸念されるなど、社会全体を取り巻く状況が激変していく中で不確実性が高まり、これまでの常識や経験による予測が通用しない新たな日常（ニュー・ノーマル）が常態化しつつあります。

ニュー・ノーマルの社会では、これまで以上にデジタル技術を活用し、刻々と変化する多様な市場ニーズを迅速に捉え、デマンドに応じた新たなユーザーエクスペリエンス（顧客体験価値）を生み出していくことが求められ、半導体・エレクトロニクス産業においても、このような市場の動きに応じた取り組みを先んじて進めることが必要となっております。

我々、九州半導体・エレクトロニクスイノベーション協議会では、これまで会員の皆様と培ってきたネットワークや新分野展開への取り組みを活かし、有望なポテンシャルを持つ優れた技術シーズを活用して、新たな価値・イノベーションの創出を図っていくことが重要であると考えております。

そこで、このたび新分野展開の足がかりとして、九州地域の20大学が有する1,000を超える技術シーズの中から、今後、九州の半導体・エレクトロニクス関連企業が9分野（半導体・エレクトロニクス／農林水産・食品／医療・ヘルスケア・バイオ／環境・エネルギー／防災・社会インフラ／自動車／航空・宇宙／ロボット・スマートファクトリー／その他）に展開を図る上で、共同開発等につながる可能性が高いと思われる70の技術シーズを選定し、冊子としてとりまとめいたしました。本報告書が、皆様の新分野展開の一助になれば幸いです。

● 技術シーズの収集及び選定にあたっては、各大学の産学連携部門や関係部門の皆様他多くの方々にご協力をいただきました。ご協力をいただきました皆様に厚く御礼申し上げます。

一般財団法人 九州オープンイノベーションセンター
九州半導体・エレクトロニクスイノベーション協議会

目次

半導体・エレクトロニクス

1	半導体カーボンナノチューブの迅速・簡易分離と誘電泳動によるセンサー作製 九州大学 中野 道彦准教授.....	13
2	常温で接合できるマイクロ接合電極 九州大学 浅野 種正特任教授.....	14
3	周期的に生成させた渦輪により気体、微小粒子および熱を拡散させずに輸送する技術とその応用 福岡大学 赤木 富士雄助教.....	15
4	同軸二重噴流により気体、微小粒子および熱を拡散させずに輸送する技術とその応用 福岡大学 赤木 富士雄助教.....	16
5	フッ素樹脂管内の流動帯電現象に関する研究 西日本工業大学 小畑 大地講師.....	17
6	電流変調ECDLや磁化RFEAの開発 長崎大学 松田 良信准教授.....	18
7	PLD(Pulsed Laser Deposition)法を用いた磁性膜の作製 長崎大学 山下 昂洋助教.....	19
8	電波を利用した「情報通信技術」と「電力伝送技術」の研究 佐賀大学 豊田 一彦教授.....	20
9	通信に不可欠な高機能アンテナの開発研究 佐賀大学 西山 英輔准教授.....	21
10	Beyond 5Gワイヤレス端末に活用できる銅ボール実装技術 鹿児島大学 吉田 賢史助教.....	22
11	光センシング、半導体結晶作製、光ファイバ通信用デバイス 宮崎大学 荒井 昌和准教授.....	23

農林水産・食品

12	人と環境にやさしいプラズマ農業の事業化 九州大学 林 信哉教授.....	27
13	畜産動物の健康飼育を目的としたウェアラブルセンサー端末 九州大学 野上 大史助教.....	28
14	非加熱食品加工のための高電圧発生回路の開発 福岡工業大学 江口 啓教授.....	30
15	パルスパワー技術を用いた温帯果樹の休眠打破技術の開発 佐賀大学 猪原 哲准教授.....	31
16	小さな泡が産業を変える 鹿児島大学 五島 崇助教.....	32
17	カメラによる家畜の成長状態の把握と畜産の自動化への活用 宮崎大学 川末 紀功仁教授.....	33
18	一次産業支援を目的とした画像計測技術 熊本大学 戸田 真志教授.....	34

医療・ヘルスケア・バイオ

20	無電力起立訓練補助器具	九州産業大学 牛見 宣博教授.....	39
21	マイクロビームMEMSセンサーの応用	九州大学 高松 洋教授.....	40
22	電界誘起針なし気泡注射器によるフレキシブル配線の研究	九州大学 山西 陽子教授.....	41
23	金ナノ粒子の診断法への応用に関する研究	九州大学 片山 佳樹教授.....	42
24	感音性片耳難聴者用補聴デバイスに関する研究	第一工業大学 仮屋 孝二教授.....	43
25	高齢化社会に向け独居高齢者を見守るシステムの開発	福岡大学 Moshnyaga Vasily教授.....	44
26	腰痛発症を予測するインソールの開発	産業医科大学 筒井 隆夫元准教授.....	45
27	耳栓式熱中症計	産業医科大学 堀江 正知教授.....	46
28	プラズマを用いた医療応用に関する研究	福岡工業大学 北崎 訓助教.....	47
29	革新的次世代磁石探索プロジェクト-「ナノ構造制御」と「合金組成探索」	長崎大学 中野 正基教授.....	48
30	プラネタリーヘルスを実現する高性能ガスセンサーの研究	長崎大学 清水 康博教授.....	49
31	制御工学技術を応用した製品開発	久留米工業大学 白石 元教授.....	50
32	生体力学をベースにした医療・福祉機器開発、リハビリテーション機器開発、 生体計測機器開発、農業機械の設計および効率化	久留米工業大学 松尾 重明准教授.....	51
33	ポータブル光音響イメージング診断装置の開発	佐賀大学 山岡 禎久准教授.....	52
34	センサー、センシング技術を用いた新活用方法	佐賀大学 木本 晃准教授.....	53
35	医療電磁環境の整備	佐賀大学 花田 英輔教授.....	54
36	医療・福祉・介護現場のニーズに即した情報通信システムの開発	佐賀大学 花田 英輔教授.....	55
37	アナログ・デジタル混在並列信号処理	崇城大学 山路 隆文教授.....	56

環境・エネルギー

38	潜熱顕熱独立制御型低温排熱駆動空調システムに関する研究 九州大学 濱本 芳徳准教授.....	59
39	バイオマス由来多孔質炭素材料の製造方法 九州工業大学 坪田 敏樹准教授.....	60
40	バイオマス由来多孔質炭素材料の利用方法 九州工業大学 坪田 敏樹准教授.....	61
41	革新的羽根車を搭載した下掛け水車の開発と社会実装に向けた実証試験 長崎大学 佐々木 壮一助教.....	62
42	小型センサーや分光技術を用いた大気中の微量ガスや微粒子の測定 長崎大学 中山 智喜准教授.....	63
43	低濃度気体成分のモニタリングデバイス 熊本大学 戸田 敬教授.....	64

防災・社会インフラ

44	IoTセンサー／デバイスデータ融合を促進する情報プラットフォームに関する研究 九州工業大学 塚本 和也准教授 他.....	69
45	高温超伝導コイルを用いた非破壊検査 九州大学 笹山 瑛由准教授.....	70
46	海洋探査用海中グライダーの開発に関する研究 九州大学 山口 悟准教授.....	71
47	地盤防災のための非破壊診断・モニタリング技術に関する研究 九州大学 安福 規之教授 他.....	72
48	マイクロ波レーダを用いた微小変位の検出とイメージング 長崎大学 森山 敏文准教授.....	73
49	電磁波を利用した非破壊検査・非侵襲診断装置の開発 長崎大学 田中 俊幸教授.....	74
50	災害時にカメラ画像に基づき自律飛行するAIドローンに関する研究開発 佐賀大学 中山 功一准教授.....	75
51	平均放射温度の移動計測のための簡易測定器の開発 佐賀大学 中大窪 千晶准教授.....	76
52	磁気センサーを用いた金属劣化損傷評価システム 大分大学 槌田 雄二准教授.....	77
53	フォトニック光ファイバーを用いた光センシング技術の開発 宮崎大学 亀山 晃弘助教.....	78
54	ワイヤレスセンサーネットワークを用いた屋外モニタリングおよびAIによる取得データ解析 長崎大学 石塚 洋一准教授.....	79

自動車

55	既築集合住宅における電動車用充電装置の新しい設置方法 福岡大学 内田 俊毅講師.....	83
56	移動物体を低演算量で高精度に検出するレーダ通信方式 福岡大学 大橋 正良教授.....	84
57	パワーエレクトロニクスで実現する高精度・高効率機器の研究 西日本工業大学 池田 英広教授.....	85

航空・宇宙

58	ドローン飛翔音による周辺環境情報取得手法の開発 日本文理大学 福島 学教授.....	89
59	自律移動ロボットの不整地長距離踏破を可能にする動画像処理・誘導手法の開発 日本文理大学 藤田 浩輝准教授.....	90
60	小型電動航空機の開発 久留米工業大学 麻生 茂特別教授.....	91

ロボット・スマートファクトリー

61	モータ位置制御装置 九州産業大学 鶴田 和寛教授.....	95
62	サービス移動ロボットに関する研究 九州大学 山本 元司教授.....	96
63	三次元画像計測とそのロボットへの応用に関する研究 北九州市立大学 岡田 伸廣教授.....	97
64	力学をベースとした超音波による異常診断の研究 九州大学 門脇 廉助教.....	98
65	人間共生ロボットの開発と実世界センサーシステム 九州大学 倉爪 亮教授.....	99
66	協働ロボットの安全対策のための近接覚・触覚センサー 福岡大学 辻 聡史助教.....	100
67	人工知能/人工生命理論による適応的最適化の研究 西日本工業大学 亀井 圭史教授.....	101
68	自動検査システムの開発研究 西日本工業大学 眞田 篤准教授.....	102
69	現場に対応した計測・制御技術による生産技術の高度化 長崎大学 矢澤 孝哲教授.....	103



70	点波源拘束偏微分方程式にもとづくCFRPの非破壊検査	佐賀大学 寺本 顕武教授.....	104
71	真空設備不要のプラズマ窒化処理法	大分大学 市來 龍大准教授.....	105
72	非接触で走行する省エネルギー形磁気浮上装置の研究	崇城大学 柿木 稔男准教授.....	106
73	AIアプリケーション開発、およびAIエッジコンピューティング技術	熊本大学 尼崎 太樹准教授.....	107

シリーズ No.
01~11

半導体・エレクトロニクス

半導体カーボンナノチューブの迅速・簡易分離と誘電泳動によるセンサー作製 ～簡便な高感度カーボンナノチューブガスセンサーの作製法～

KEYWORD

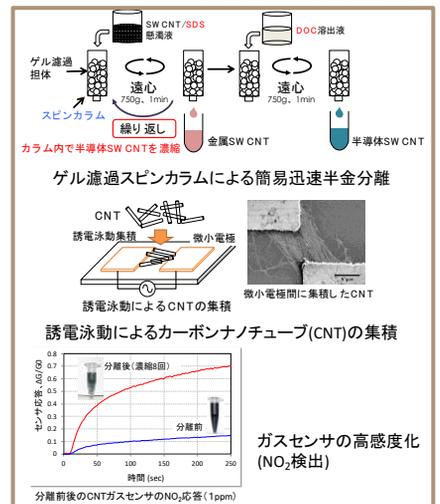


半金分離、誘電泳動集積、化学センサー、環境計測

■ 研究シーズの方向性

- ・カーボンナノチューブは、特異な電気的性質があり、化学センサーのトランスデューサー（反応部分）として有望である。
- ・カーボンナノチューブには、その構造により半導体型と金属型があり合成時には混在している。半導体型のみを分離して用いるとセンサーが高感度化する（金属型が混在すると、性能が低下する）。
- ・カーボンナノチューブをトランスデューサーとしたセンサーを効率良く作製するためには、カーボンナノチューブを微細電極の決められた場所に効率良く集積する必要がある。

図. スピнкаラムを用いたSWCNTの半導体・金属分離法



■ 研究シーズの特徴

半導体カーボンナノチューブの分離

従来法（超遠心、ゲル濾過カラム）：精密分離だが長時間
シーズ技術：短時間に必要量だけ半金分離を実施
ゲル濾過スピнкаラムによる手法

カーボンナノチューブの集積

従来法（ドロップキャスト）：不要な場所にも置かれる
シーズ技術：必要な場所に、必要な量を集積（制御可能）
誘電泳動集積法

期待される活用シーン

● 背景

・様々な特性を持ったナノ材料（金属、酸化物半導体）が開発されている。これらをトランスデューサーとして利用するセンサーの作製に応用可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

・ナノ・マイクロ材料を応用する分野でのセンサー開発において、多様な条件で多種のセンサーを迅速かつ簡便に試作することができる。

■ 研究者情報

大学・学部名 九州大学・システム情報科学研究院
研究者名 中野 道彦
職位 准教授
研究領域 静電気応用、マイクロ・ナノテクノロジー
住所 〒819-0395 福岡市西区元岡744
TEL 092-802-3699
URL <https://hyoka.ofc.kyushu-u.ac.jp/search/details/K003722/index.html>

■ 想定される共同開発先

・環境センサー、IoTセンサーなどを活用したビジネスを行う事業者

常温で接合できるマイクロ接合電極

～高精細なチップ間配線でヘテロジニアスな3次元集積を実現～

KEYWORD



半導体、LSI、3次元LSI、常温接合、マイクロバンプ

■ 研究シーズの方向性

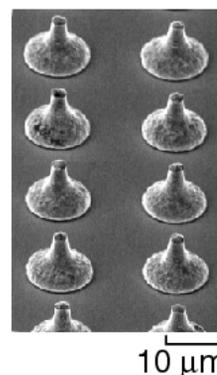
IoTには、半導体チップ、MEMSチップ、RFチップ、発光・受光素子など、機能の異なる部材を自由に組み合わせて小型で多様な電子機能を集積した部品を製造する技術が必要である。チップ間では、限られた面積の中に多数の接続電極を配置した高密度電極を確実に接合する技術が求められる。また、チップごとの素材の違いによって発生する熱劣化等の問題を避けるために、加熱せずに常温で接合できることが理想。さらに、応力によるセンサーの特性変動を避けるために、残留応力の発生を抑制する必要がある。

これらの要求に応えるマイクロ接合電極として、私どもは先端を細くしたコーン形マイクロバンプ電極を開発した。その有効性は、シリコンと化合物半導体チップ間をチップあたり32万個の電極で積層接続して製造したイメージセンサーで検証済みである。

■ 研究シーズの特徴

- ・バンプ電極の先端が押しつぶされやすく変形しやすいために接合性が高い
- ・チップの応力発生を抑制できる
- ・接合不良・欠陥発生を抑制できる
- ・超音波接合により常温接合が可能(金および銅で実績あり)
- ・従来のメッキバンププロセスと設備で加工できる
- ・電極サイズ(底面の径)は6ミクロン(10ミクロンピッチ)～約30ミクロンまで開発実績有り。さらなる微細化も可能
- ・メッキ可能な材料から選択可能

図. 電極サイズ (底面の径)



期待
される
活用
シーン

● 背景

- ・異種機能をもつマルチチップの高密度実装に利用可能。チップを積層して集積化する3次元LSIへ活用可能。放熱構造の形成にも利用可能。真空封止実装に利用可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・イメージセンサー
- ・マイクロディスプレイ
- ・3次元LSI
- ・MEMSセンサー・RFフィルター・CMOSの集積
- ・パワーデバイスの放熱・封止実装

■ 研究者情報

大学・学部名 九州大学・日本エジプト科学技術連携センター
 研究者名 浅野 種正
 職位 特任教授
 研究領域 半導体・エレクトロニクス
 住所 〒819-0395 福岡市西区元岡744
 TEL 092-802-3741
 URL <https://hyoka.ofc.kyushu-u.ac.jp/search/details/K002917/index.html>

■ 想定される共同開発先

- ・デバイスメーカー
- ・ファウンダリー事業者
- ・メーカーズ

■ 本技術に関する特許

- ・第4480417号 (電極バンプ及びその製造並びにその接続方法など)

周期的に生成させた渦輪により気体、微小粒子および熱を拡散させずに輸送する技術とその応用

～ 空気砲を利用した気体や微小粒子の混合・拡散を抑制できる輸送技術 ～

KEYWORD



渦輪、熱輸送、物質輸送、拡散抑制、局所輸送、省エネルギー

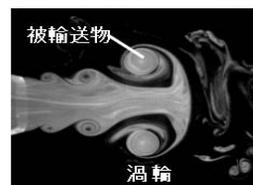
■ 研究シーズの方向性

本技術は、気体、微小な粒子、および熱などの輸送において、それらの拡散を抑えながら濃度および温度を維持しつつ離れた目標地点まで輸送するための技術である。このような輸送を可能にするために、本輸送では「渦輪」という流体现象を利用している。渦輪は渦が円環状に形成された流動現象であり、この渦輪には自身の中に気体や物質を閉じ込めたままの状態、自己の誘起速度によって自走する流体力学的特性を有している。TVの科学番組などでドーナツ状の煙がどこまでも飛んでいく「空気砲」は、この渦輪現象を利用している。渦輪が有するこの特性を利用すれば、気体、物質および熱を渦輪内に集中させた状態で、周囲への拡散を抑えながら目標地点に向けてピンポイントで輸送することが可能になる。本技術を様々な家電品および工業機器に応用できれば、被搬送物の拡散に起因したエネルギー損失を抑えることができ、機器の性能向上を実現する事が可能となる。

■ 研究シーズの特徴

- ・気体（液体も可能）、微小粒子および熱を離れた目標地点まで拡散抑制しながら非接触に輸送することができる技術。
- ・輸送開始地点から離れた目標地点（局所空間）の濃度および温度を制御することができる。
- ・輸送過程で発生する被搬送物の混合拡散に起因したエネルギー損失を大幅に削減できる（輸送エネルギーの削減）。
- ・輸送可能な距離は数cm から数m までの範囲、また輸送頻度（周波数）は最大10Hzまでで、それぞれ任意に制御可能。

図. 寝ている人形の顔周辺に本輸送法でオイルミストを輸送した例（距離：1m、周波数 2Hz）



期待される活用シーン

● 背景

- ・気体および液体の輸送が発生する機器において、輸送時の被搬送物の拡散抑制により機器の消費電力の削減、および機器の性能向上が見込める製品全般に対して応用が可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・エアコン空調技術（家庭、車載、工業・施設）、家電機器内の冷却効率の向上、局所的クリーン空間。
- ・IC回路のエッチング過程、ビニールハウス内の温度制御、火災消火技術への応用、医療および健康機器。

■ 研究者情報

大学・学部名 福岡大学・工学部 機械工学科
 研究者名 赤木 富士雄
 職位 助教
 研究領域 流体力学、流体工学、輸送現象
 住所 〒814-0180 福岡市城南区七隈八丁目19-1
 TEL 092-871-6631
 URL <https://resweb2.jhk.adm.fukuoka-u.ac.jp/FukuokaUnivHtml/info/3677/R107J.html?P=1605837244080>

■ 想定される共同開発先

- ・機器の開発・製造を行っている企業全般
- ・新たな輸送、省エネルギー化技術を模索中のコンサルティング会社

■ 本技術に関する特許

- ・特許第5846617号（流体搬送装置および流体搬送方法）

同軸二重噴流により気体、微小粒子および熱を拡散させずに輸送する技術とその応用

～ エアーカーテンを利用して気体や微小粒子の混合・拡散を抑制しながら輸送する技術 ～

KEYWORD



二重噴流、熱輸送、物質輸送、拡散抑制、局所輸送、省エネルギー

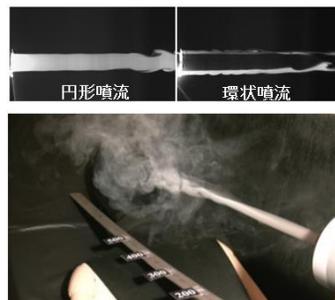
■ 研究シーズの方向性

本技術は、気体、微小な粒子、および熱などの輸送において、それらの拡散を抑えながら濃度および温度を維持しつつ離れた目標地点まで輸送するための技術である。このような輸送を可能にするために、本輸送では「二重噴流」という流動現象を利用している。二重噴流は搬送したい被搬送流体を噴出させた噴流（円形噴流）の外側を円環上の噴流（環状噴流）で覆った二重構造の流れで、円形噴流の拡散を抑えるためのエアーカーテンとして環状噴流を用いることで、被搬送流体の拡散を抑えた輸送を実現している。この環状噴流による拡散抑制効果は円形噴流および環状噴流の噴出条件によって大きく変化し、効果を最大限に引き出すには噴出条件の最適制御が必須となる。本技術を用いれば、輸送目的（距離、搬送量など）に合わせた拡散抑制制御が可能となり、被搬送物の拡散に起因したエネルギー損失の抑制、ならびに機器の性能向上が実現可能となる。

■ 研究シーズの特徴

- ・気体、微小粒子および熱を離れた目標地点まで拡散抑制しながら非接触に輸送することができる技術。
- ・輸送開始地点から離れた目標地点（局所空間）の濃度および温度を制御することができる。
- ・輸送過程で発生する被搬送物の混合拡散に起因したエネルギー損失を大幅に削減できる（輸送エネルギーの削減）。
- ・輸送可能な距離は数cm から 10m程度までの範囲、また輸送量は数 m^3/min までで、それぞれ任意に制御可能。

図. 寝ている人形の顔周辺に本輸送法でオイルミストを輸送した例（距離：1m、流量 10L/min）



期待される活用シーン

● 背景

- ・流体（温度差 $\pm 30^{\circ}C$ の気体・液体）、または粒径数百 μm 以下の粒子（比重により適用可能な粒径は変化）を数cm～10m程度の範囲で、輸送量を数 m^3/min 以下で輸送したい工業用途に対して適用可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・エアコン空調技術（家庭、車載、工業・施設）、家電機器内の冷却効率の向上、ビニールハウスの温度制御。
- ・IC回路のエッチング過程、局所的クリーン空間生成、ゾーニング、医療・健康機器における非接触薬品投与など。

■ 研究者情報

大学・学部名 福岡大学・工学部 機械工学科
 研究者名 赤木 富士雄
 職位 助教
 研究領域 流体力学、流体工学、輸送現象
 住所 〒814-0180 福岡市城南区七隈八丁目19-1
 TEL 092-871-6631
 URL <https://resweb2.jhk.adm.fukuoka-u.ac.jp/FukuokaUnivHtml/info/3677/R107J.html?P=1605837244080>

■ 想定される共同開発先

- ・機器の開発・製造を行っている企業全般
- ・新たな輸送、省エネルギー化技術を模索中のコンサルティング会社

■ 本技術に関する特許

- ・許第5846617号（流体搬送装置および流体搬送方法）

フッ素樹脂管内の流動帯電現象に関する研究

～半導体洗浄工程における静電気障害の抑制を目指して～

KEYWORD



流動帯電、静電気、放電、フッ素樹脂、半導体洗浄

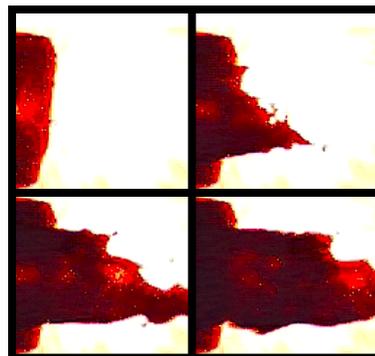
■ 研究シーズの方向性

フッ素樹脂管内を高速に液体（主として純水）が輸送される際の、流動帯電現象の発生メカニズムについて解明し、それを基に半導体洗浄工程における静電気障害を抑制することで、工程全体の歩留まり率の向上を目的とする。

■ 研究シーズの特徴

流動帯電現象は歴史的な経緯からオイル類を対象とした研究が大半を占めており、蓄えられた知見もその多くがオイル類特有の非常に高い体積抵抗率を前提としている。そこで本研究では、純水等の比較的低い体積抵抗率（1万分の1から1億分の1程度）の液体特有の、静電気障害を抑制する方法を模索している。

図. フッ素樹脂管内の流動帯電現象



期待される活用シーン

● 背景

・半導体製造の洗浄工程に活用することで、静電気障害を抑制し歩留まり率の向上が期待される。

● シーズ技術の応用展開可能性

・配管内を高速に液体が輸送される条件下であれば、あらゆる分野に応用可能。

■ 研究者情報

大学・学部名 西日本工業大学・工学部
 研究者名 小畑 大地
 職位 講師
 研究領域 静電気工学 高電圧工学
 住所 〒800-0394 福岡県京都郡苅田町新津1-11
 TEL 0930-23-8194
 URL <https://www3.nishitech.ac.jp/education/teachers/obata>

■ 想定される共同開発先

・半導体関連事業者
 ・フッ素樹脂材関連事業者

電流変調ECDLや磁化RFEAの開発

～プロセッシングプラズマのコンパクトな診断装置として活用可能～

KEYWORD



半導体、プラズマ、気体温度、エネルギー分布関数、診断計測

■ 研究シーズの方向性

非熱平衡プロセス用プラズマ中の各種粒子の速度分布関数やエネルギー分布関数の診断計測は極めて重要である。波長可変の外部共振器型半導体レーザー（ECDL）はプラズマ中の粒子の吸収分光やレーザー誘起蛍光分光などに利用されるが、市販装置では測定対象粒子ごとにECDLを個別に揃える必要があり、高コストで柔軟性に乏しい。また、荷電粒子のエネルギー分布関数の測定には、通常、市販のエネルギー分析機能付き質量分析器が利用されているが、差動排気を必要とし、可搬性・機動性に乏しく、非常に高価である。簡便で比較的安価な反射電界型エネルギー分析器（RFEA）もあるが、市販品は正イオンと電子からなるプラズマにおける正イオンのエネルギー分布関数を測定対象としており、負イオンを測定できる市販品のRFEAは無い。本シーズは、これらの課題を解決しようとするものである。

■ 研究シーズの特徴

- 電流変調ECDL
半導体レーザーを電流変調することでモードホップを大幅に抑制し、吸収分光やレーザー誘起蛍光法における波長掃引幅を拡大できる。ECDLの設計製作の自由度が増す。
- 磁化RFEA
永久磁石を用いた磁場領域をRFEAの前面に設けることでRFEAに流入する電子束を大幅に低減できるので、正イオンのエネルギー分布関数の測定は当然のことながら、負イオンのエネルギー分布関数も低コストで簡便に測定可能である。

電流変調ECDLと磁化RFEAの
開発

↓

粒子エネルギー分布関数の簡
易測定・モニタリング

↓

プラズマ・表面相互作用の理解
と制御

期待
される
活用
シーン

● 背景

- 非熱平衡プロセス用プラズマ中の各種粒子の速度分布関数やエネルギー分布関数の診断計測は極めて重要。
- 高コストで柔軟性に乏しい市販装置に代わる低コストで簡便な装置が必要。

● シーズ技術の応用展開可能性

- 半導体製造、表面処理、プラズマ推進エンジン開発などの分野におけるプラズマ中の中性気体温度や荷電粒子のエネルギー分布関数の診断およびモニタリングの低コスト化と簡易化に活用可能。

■ 研究者情報

大学・学部名 長崎大学・大学院工学研究科
研究者名 松田 良信
職位 准教授
研究領域 プラズマ理工学
住所 〒852-8521長崎市文教町1-14
TEL 095-819-2540
URL <http://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/labs/plasma/>

■ 想定される共同開発先

- 半導体機器製造メーカー
- 半導体製造メーカー
- プラズマ表面処理開発メーカー

PLD(Pulsed Laser Deposition)法を用いた磁性膜の作製

～厚膜から薄膜(数100 μm ～ 数nm)の磁石膜の成膜を実現～

KEYWORD

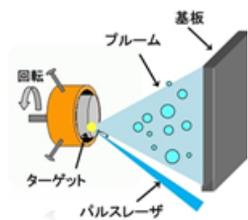


PLD法、レーザアブレーション、磁石膜、Nd-Fe-B、MEMS

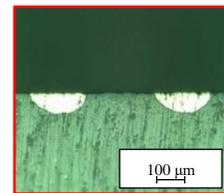
■ 研究シーズの方向性

数nm～数百μm厚の成膜が可能なPLD(Pulsed Laser Deposition)法を用いてNd-Fe-BやPr-Fe-B、Fe-CoといったFeを主体とした磁性膜の作製を行っている。作製した試料の磁気特性の測定(VSM)や微細構造(SEM-EDXやXRD)の観察も行っている。

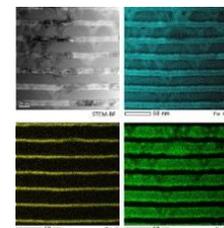
【図. PLD法の概略図】



【図. A】



【図. B】



■ 研究シーズの特徴

レーザの照射条件やターゲット等を変化させることで、優れた磁気特性を有する磁性膜の作製を行っている。最近ではMEMS技術への応用を鑑みて、半導体材料であるシリコン(Si)やガラスに磁石膜を成膜し、磁気特性や機械的特性を評価している。

図Aは、溝入ガラス基板へ磁石膜を成膜した際の断面図。マルチターゲット（ターゲット複数組み合わせる）を利用することで、積層構造を有する材料の開発ができる。

図Bはマルチターゲットを用いて作製した試料の断面TEM画像。

期待される活用シーン

● 背景

・近年、電子機器の小型化に伴い、機器内部に使用される磁性材料の小型・高性能化が求められている。本研究では薄膜から厚膜まで幅広い膜厚範囲で成膜可能なPLD法を用いた磁石膜の開発を行っている。

● シーズ技術の応用展開可能性

・応用先として、小型モータやMEMSデバイス(環境発電デバイスやマイクロアクチュエータ)などが考えられる。

■ 研究者情報

大学・学部名 長崎大学・総合生産科学域
 研究者名 山下 昂洋
 職位 助教
 研究領域 工学研究科
 住所 〒852-8521長崎市文教町1-14
 TEL 095-819-2709 (内線2709)
 URL <http://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/labs/magnet/index.html>

■ 想定される共同開発先

・磁石膜の作製 (Nd-Fe-BやFe-Co) ならびにPLD法を用いた成膜、新規MEMSデバイス開発

■ 本技術に関する特許

・特許第6208405号
 ・特願2009-152023
 ・特開2009-91613

電波を利用した「情報通信技術」と「電力伝送技術」の研究

～ワイヤレスを使って安心・安全でより豊かな世界を実現する～

KEYWORD



高機能アンテナ、無線電力伝送、高周波回路

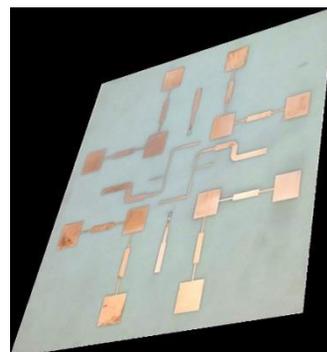
■ 研究シーズの方向性

- ・従来の電波応用システムでは、高周波回路とアンテナは別々のものとして、それぞれ高性能化・高機能化が図られてきた。本研究シーズは、高周波回路とアンテナを別々に取り扱うのではなく、これらを一体複合化する独自の設計コンセプトにより、今までにない新しい電波応用システム用高周波ハードウェアを実現する。
- ・本技術は、各種ワイヤレス通信システムやレーダー、無線電力伝送システムなどの高性能化・高機能化に役立つものである。
- ・設計用シミュレーションソフトウェアや試作装置、各種高周波測定器、電波暗室を保有しており、設計から試作評価まで一貫して実施する体制を整えている。電波関係はなんでもご相談下さい。

■ 研究シーズの特徴

- ・本研究シーズは、高周波回路とアンテナを一体複合化することによって、ビーム方向可変アンテナや電波の到来角を推定するアンテナ、電波を受信し直流電力に変換するアンテナ（レクテナ）などの様々な機能を持つアンテナなどの次世代電波応用システムのための高機能高周波ハードウェアを実現するものである。
- ・写真は、偏波切替機能を持つアクティブアンテナである。正方形のパッチがアンテナの放射素子であるが、裏面に発振素子や位相変調素子を装荷しており、単体で高周波の発振から変調・放射まで完結する。

【図. 偏波切替機能を持つアクティブアンテナ】



期待される活用シーン

● 背景

- ・5GやWiFi、IoTなど、我々の生活にワイヤレスは不可欠のものになってきている。そして、電力の供給も線をつなぐのではなく、ワイヤレスで実現したいという要求が顕在化している。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・センサーネットワークやワイヤレス給電の高機能・高性能化に活用できる。
- ・自動車の衝突防止や自動運転のためのセンサー、通信デバイスとして活用できる。

■ 研究者情報

大学・学部名 佐賀大学・理工学部
 研究者名 豊田 一彦
 職位 教授
 研究領域 ワイヤレス通信、無線電力伝送
 住所 〒840-8502 佐賀市本庄町一番地
 TEL 0952-28-8638
 URL <http://www.ceng.ec.saga-u.ac.jp/>

■ 想定される共同開発先

- ・ワイヤレスをビジネスに活用したい事業者

■ 本技術に関する特許

- ・特願2012-258630（アンテナ装置）など

通信に不可欠な高機能アンテナの開発研究

～あらゆる要求に応え、活躍できるハイポテンシャルなアンテナ～

KEYWORD



アンテナ、無線、無線通信、無線電力伝送

■ 研究シーズの方向性

近年の無線通信では、5Gの実用化と次世代のBeyond5G、6Gへの開発がはじまり、大容量、高速、高信頼、低遅延、他端末接続の情報伝送が実現しつつある。これまでの無線通信の活用先は、無線通信事業が主でしたが、5G以降では、病院や工場あるいは家屋等の建物内の医療やファクトリーセンサーネットワークをはじめ、屋外では地域社会のコミュニティー無線ネットワーク、交通ネットワーク、緊急事態対応ネットワークなど多くのシーンで活躍の場が期待されている。このように次世代の無線通信は多種多様な環境での活躍の機会がある一方で、そのような環境に対応できるようにシステム的设计が要求される。本研究では、無線システムのアンテナに着目し、多種多様な要求に迅速に対応できるアンテナの開発を進めている。さらには、現実味を帯びてきた無線電力伝送への応用も検討している。

■ 研究シーズの特徴

一般的にアンテナの特性は変化することはない。しかし本研究で開発を進めているアンテナは、特性を要求に応じて自在に変化させることができる。これは、次世代無線通信に対応した要求される性能を満足するアンテナとなる。そのために、アンテナと制御回路を複合し一体化させる技術を開発し、それを実現する。さらには、信号処理回路の複合化も視野にいれることもできる。本研究は、非常にコンパクトな構造の無線モジュールを実現する技術に特徴がある。

【図. 高性能アンテナ】



期待される活用シーン

● 背景

・電波は、通信、センサーあるいは電力伝送など多用途に、また多様な環境下で利用されている。高機能アンテナ技術は、電波を利用したシステムの幅広い要求に対応できる。

● シーズ技術の応用展開可能性

・生活環境分野でのIoTの完全コードレス化に活用。

■ 研究者情報

大学・学部名 佐賀大学・理工学部
 研究者名 西山 英輔
 職位 准教授
 研究領域 アンテナ工学、マイクロ波工学
 住所 〒840-8502 佐賀市本庄町一番地
 TEL 0952-28-8660
 URL <http://www.ceng.ec.saga-u.ac.jp/>

■ 想定される共同開発先

・次世代無線通信を使ったビジネスにつなげたい事業
 ・完全ワイヤレス化IoTビジネスにつなげたい事業

■ 本技術に関する特許

・特開2009-021956 (円偏波平面機能アンテナ)

Beyond 5Gワイヤレス端末に活用できる銅ボール実装技術

～ミリ波帯信号伝送と3次元高密度実装を両立させた端末実現に貢献～

KEYWORD

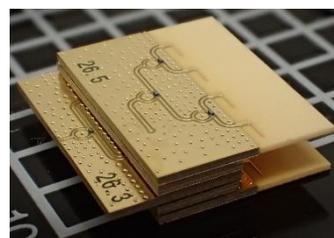


3次元実装、ワイヤレス通信、モバイル端末、5G、6G

■ 研究シーズの方向性

小型電子機器の基板実装において、基板を複数枚積層実装することで省面積化、小型化が可能となる。特に無線通信部に目を向けると、5Gの採用に伴いより高い周波数の信号伝送が必須となってきている。基板間的高速信号伝送技術が必要であるが、銅ボールを用いた手法が有効である。しかし、実装歩留まりの問題により製品応用が難しかったが、本技術では銅ボール搭載部に掘りこみ構造を設けることを提案し、従来と同等の伝送特性を維持しつつ、実装歩留まりの改善が可能となった。本技術は、次世代スマホやゲーム機など5G通信規格が採用される電子機器の開発において有用である。

図. 提案技術を用いて多層基板5枚を積層実装した60GHz帯ダイポールアレイアンテナ

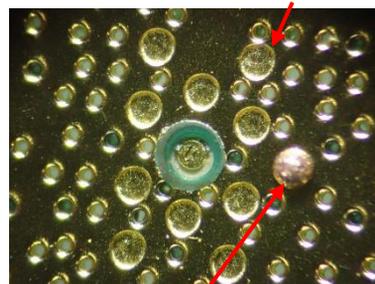


■ 研究シーズの特徴

Beyond 5Gワイヤレス端末に活用できる3次元実装技術として、多層基板を銅ボールで複数枚積層する構造にすることで、物理的な構造支持のみではなく、高さ方向にもミリ波信号を伝送可能な方法を提案している。銅ボールを利用することで、従来のBGA実装機などがそのまま流用可能などのメリットがあるものの、リフロー時などの基板反り耐性や銅ボール位置ずれによる実装歩留まり悪化が課題であった。そこで、銅ボール搭載部の多層基板表面に、掘りこみ構造を新設し、そのへこみ部分に銅ボールを落とし込むことでこれらの2つの課題を克服可能となった。

図. 掘りこみ構造

掘りこみ部 (深さ90mm)



銅ボール (直径350mm)

期待される活用シーン

● 背景

・スマートフォンやスマートウォッチ、ゲーム端末など無線通信機能を搭載するモバイル機器は、現時点で5Gのミリ波帯通信に対応している機器は限定的であるが、今後対応機器の製品開発は爆発的に進むと思われる。

● シーズ技術の応用展開可能性

・スマートフォンやスマートウォッチ、ゲーム端末など無線通信機能を搭載するモバイル機器の研究開発分野での小型化、軽量化に活用可能。実装歩留まりを改善し5Gにおけるミリ波信号の低損失な基板間信号伝送が可能。

■ 研究者情報

大学・学部名 鹿児島大学・大学院 理工学研究科
 研究者名 吉田 賢史
 職位 助教
 研究領域 無線通信工学
 住所 〒890-0065 鹿児島市郡元1丁目21-40
 TEL 099-285-3294
 URL <http://www.eee.kagoshima-u.ac.jp/~nishikawa-lab/>

■ 想定される共同開発先

・通信機器メーカー
 ・電子機器実装請負会社
 ・モバイル機器開発部門

■ 本技術に関する特許

・特願2017-134016号 (積層基板及び金属ボールの実装方法、)

光センシング、半導体結晶作製、光ファイバ通信用デバイス

～デバイス作製から応用まで～

KEYWORD



光センシング、結晶成長、農業、光半導体デバイス

■ 研究シーズの方向性

- ・光センシングの農業への応用
(植生指数、水分量分析、ドローンとLiDARセンサーによる生育測定)
- ・有機金属気相成長法による結晶成長の研究 (III-V族化合物半導体)
- ・光を用いた無線給電用デバイスの研究 (光電変換素子作製)
- ・中赤外発光・受光デバイス作製、ガスセンシングへの応用

■ 研究シーズの特徴

- ・有機金属気相成長装置を所有
III-V族半導体 (Al, Ga, In, N, P, As, Sb)を組み合わせた混晶で幅広い材料系に対応。
ドーピング材料 (C, Zn, Se, Si)により電流注入デバイスの作製が可能。
- ・光の特徴を使った各種センシング応用
小型分光器、バンドパスフィルタ、LiDARセンサー、InGaAsカメラ、中赤外センサー、ロックインアンプを駆使したセンシング。

図. 有機金属気相成長装置

期待
される
活用
シーン

● 背景

- ・化合物半導体の新規材料、構造開発が可能。
- ・各種光センシング応用が可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・新規化合物半導体デバイス開発。
- ・農業センシング。

■ 研究者情報

大学・学部名 宮崎大学・工学教育研究部
 研究者名 荒井 昌和
 職位 准教授
 研究領域 電子物理工学
 住所 〒889-2192 宮崎市学園木花台西1-1
 TEL 0985-58-7360
 URL <https://www.cc.miyazaki-u.ac.jp/arai/index.html>

■ 想定される共同開発先

- ・半導体デバイスメーカー
- ・農業関連研究機関

シーズ No.
12~19

農林水産・食品

人と環境にやさしいプラズマ農業の事業化

～酸素プラズマによる種子の発芽・成長促進や農産物の防菌防黴～

KEYWORD



酸素プラズマ、活性酸素、発芽・成長促進、防菌防黴、機能性向上

■ 研究シーズの方向性

放電プラズマにより生成した活性酸素による農業の効率化に資する技術である。活性酸素の生成には薬剤等は一切必要とせず、空気と電気のみを利用することから、地球上のあらゆる場所や宇宙空間でも利用可能な技術である。具体的な応用例は以下の通り。

- ① 活性酸素を植物種子に作用させることで発芽や成長が促進する。農作物の栽培期間の短縮やそれに伴うコストの低減に貢献する。また収量増も期待される。
- ② 活性酸素により農産物表面のカビや細菌が不活化する。農産物の長期保存（14日間以上）が可能となり、船舶による農産物の海外大量輸送が実現する。
- ③ 活性酸素により農産物内の抗酸化物質（アントシアニン等）が増加することから、農産物の機能性向上に貢献する。例えば、ブドウの抗酸化物質が1.5倍程度に増加することから、酸化防止剤（亜硫酸）不使用のワインを生産可能となる。

■ 研究シーズの特徴

- ① プラズマ中の活性酸素を植物種子に照射することにより、発芽や成長に関する遺伝子の発現が変動し、植物の生育が促進する。活性酸素は短寿命であり、かつ遺伝子自体には変異を生じさせないことから、人体や環境に悪影響を与えない。
- ② プラズマで生成した活性酸素種は、接触した物質の表層数 μm のみに影響を与えることから、微小なカビや菌は分解されるが農産物へのダメージは僅少である。従って農産物に影響を与えずカビや菌のみを除去可能である。
- ③ 農産物に少量の活性酸素を作用させることで、植物細胞に抗酸化物質の生成を誘導する。酸化に強い食品が得られる。

図. 酸素プラズマ農業



期待される活用シーン

● 背景

① 植物栽培効率化、② 農産物の防菌防カビ、③ 農産物の機能性向上といった今後の農業をリードする要素技術を放電プラズマを用いて実現する。プラズマ中の活性粒子は速やかに元の酸素に戻るため環境や人に無害である。

● シーズ技術の応用展開可能性

① 無農薬栽培の促進および効率化、② 農産物の長距離船舶輸送、③ 農産物の高付加価値化などを実現する。また、農業用酸素プラズマ装置の開発を行う。生産、流通、小売りの各場面に展開可能な技術である。

■ 研究者情報

大学・学部名 九州大学・大学院総合理工学研究院
 研究者名 林 信哉
 職位 教授
 研究領域 エネルギー科学部門
 住所 〒819-0395 福岡市西区元岡744
 TEL 092-583-7649
 URL <http://appl.aees.kyushu-u.ac.jp/>

■ 想定される共同開発先

・農業関係、流通業関係

■ 本技術に関する特許

・特許第5916086号（プラズマ酸化還元方法及びそれを用いた動植物成長促進方法）
 ・特許第4006491号（プラズマ滅菌装置（ほか））。

畜産動物の健康飼育を目的としたウェアラブルセンサー端末

～動物・ヒトでの非侵襲計測、ロバスト計測（体動が大きい中での計測）～

KEYWORD

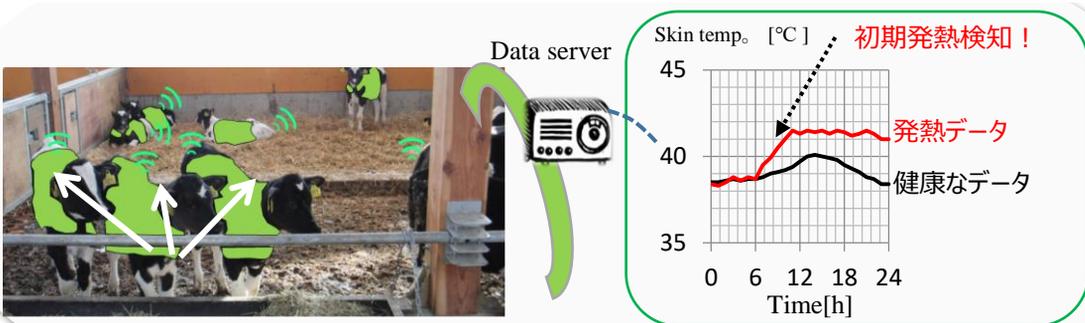


MEMS、ウェアラブルセンサー、健康飼育、畜産

■ 研究シーズの方向性

・新規MEMSセンサー・既存センサーおよび無線通信技術による実験環境構築

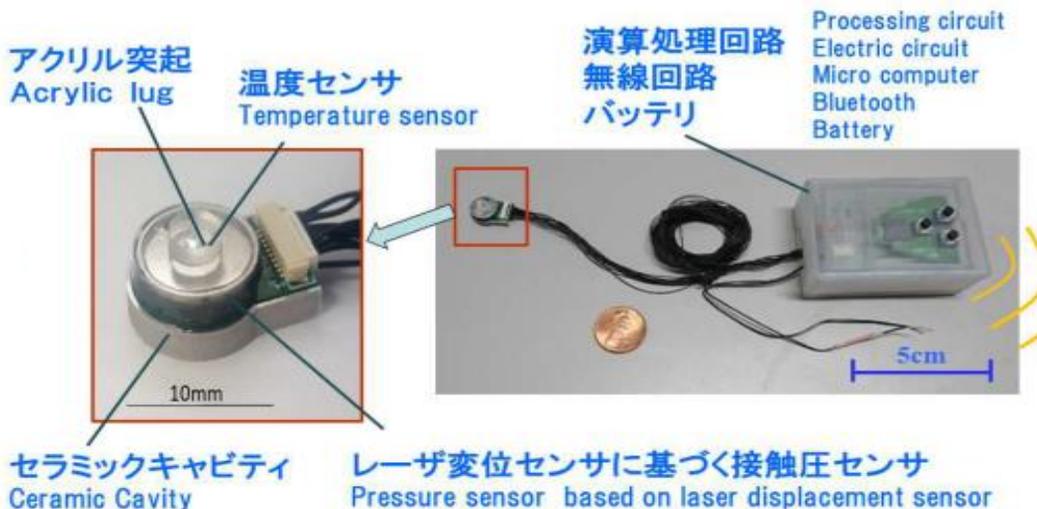
図. メンテナンスを必要としないセンサー端末を1頭ずつ装着



・MEMS技術と独自構造によるセンサーの多機能化

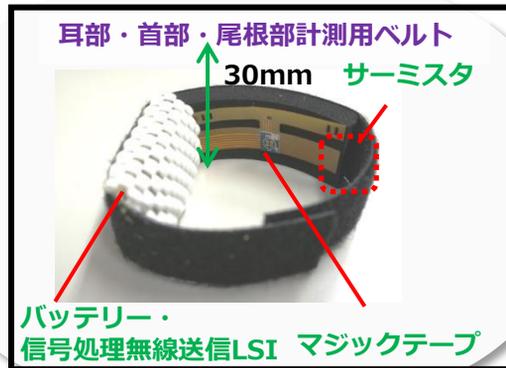
- ・Palmens株式会社より販売予定
- ・Palmensは九州大学スタートアップ企業 (<http://www.palmens.co.jp/>)

図. 心拍数も測定可能な、多機能（温度・接触圧）センサー一体型レーザー血流計



・センサーの特徴および測定対象物の特性を踏まえた、装着方法の考案、機構の設計

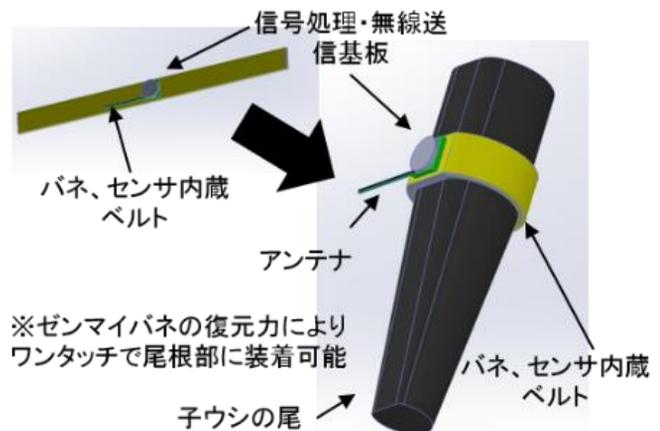
図. 体温測定技術（ウシ用のウェアラブルセンサー）



■ 研究シーズの特徴

- ・MEMS技術と独自構造によるセンサーの小型化、集積化、低電力化
- ・既存センサー・新規MEMSセンサーおよび無線通信技術による実験環境構築
- ・センサーの特徴および測定対象物の特性を踏まえた、装着方法の考案、機構の設計

図. 装着方法の考案



期待される活用シーン

● 背景

- ・畜産分野での健康飼育
- ・ペットにおける健康管理
- ・運動中、運転中などの計測
- ・ベッドサイドモニタリング

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・歯内状態モニタリング
- ・ストレスフリー計測
- ・簡易、安価な微粒子計測
- ・皮膚状態モニタリング

■ 研究者情報

大学・学部名 九州大学・大学院工学研究院
 研究者名 野上 大史
 職位 助教
 研究領域 MEMS・LIGA・生体情報センシング・ロバスト計測
 住所 〒819-0395 福岡市西区元岡744
 TEL 092-802-3241
 URL <http://nogami2010hdcchz.coresv.com/index.html>

■ 想定される共同開発先

- ・畜産分野に関連するビジネスに繋がりたい事業者
- ・独自センサーを開発したい事業者

非加熱食品加工のための高電圧発生回路の開発

～少子高齢化社会に向けての高栄養軟化食品の提供～

KEYWORD



非加熱食品加工、水中衝撃波、食品軟化、高栄養価

■ 研究シーズの方向性

近年、水中衝撃波を用いて食品の細胞壁を瞬時に破壊して加工する方法が提案されている。この加工方法は熱やマイクロ波を使わないため、温度上昇に伴う食品の香りや栄養価を破壊することなく、瞬時に加工することができる。衝撃波を発生させるには、爆薬を用いる方法もあるが、事前準備および事後処理の手間が掛かるので、水で満たした圧力容器の電極間に水中放電させ、衝撃波を発生させる方法が提案されている。しかしながら、現在、実験室用や業務用で実用化されている装置は、体積・重量の面で問題がある。また、高電圧発生回路によって4kV程度の高電圧を発生させるため、この装置を作製するためには、高耐圧のキャパシタと高耐圧大電流の外部リリーススイッチが必要であり、装置が高価となる。本研究では、低電圧で水中放電ができる機構を開発することにより、衝撃波発生装置の大幅な小型軽量化、高効率化、および低価格化を実現する。

■ 研究シーズの特徴

昇圧回路によって、商用電源から高電圧を生成することは比較的容易であるが、高耐圧キャパシタや外部リリーススイッチのサイズ等は耐圧で決まり、回路技術で克服することは困難である。本研究では、低い初期電圧でも放電電極間にアーク放電を誘発可能な電極と、リレー機構を使用しない外部スイッチを開発する。これらの機構によって、放電電圧を低下させることで、放電用キャパシタの大幅な小型軽量化と低価格化が実現できる。さらに、外部スイッチも高耐圧でなくなるため、装置全体の小型軽量化が可能となる。

図. 非加熱食品加工



期待される活用シーン

● 背景

・咀嚼が困難な人や高齢者用の調理器具として、病院や老人ホーム等で活用可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

・軟化した食品に、ビタミン・アルコールなどを添加することで、新しい機能的食品の開発が可能。

■ 研究者情報

大学・学部名 福岡工業大学・工学部
 研究者名 江口 啓
 職位 教授
 研究領域 電子情報工学科
 住所 〒811-0295 福岡市東区和白東3-30-1
 TEL 092-606-3137
 URL <https://www.fit.ac.jp/research/search/profile/id/176>

■ 想定される共同開発先

・中小規模事業者

パルスパワー技術を用いた温帯果樹の休眠打破技術の開発

～電気刺激（パルスパワー）によって植物を目覚めさせる技術～

KEYWORD



パルスパワー、温帯果樹、休眠、モモ

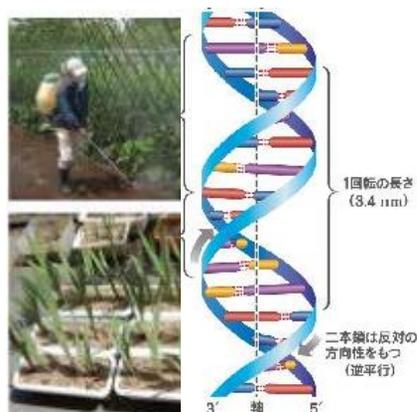
■ 研究シーズの方向性

気候変動、とりわけ気温上昇は農作物の生産に強い影響を与える。例えばモモ、ナシ、ブドウなどの温帯果樹はその生育サイクルで「休眠」をするが、その休眠からの覚醒には一定期間低温に晒される必要がある。昨今の気温上昇によって休眠からの覚醒が不十分になり、収穫量の減少が起きている。人為的に休眠覚醒を行うために休眠打破剤が使われることがあるが、農薬の一種であるとともに効果も十分ではない。本シーズは、温帯果樹の枝にパルスパワー（瞬間的な電気刺激）を与えることによって人為的に休眠を打破することを目指すもので、農薬を使わず安全に休眠打破を行う技術を開発することを目標としている。温帯果樹の「モモ」を用いて休眠打破の実証に成功しているが、さらに打破率を改善するための試みを実施している。

■ 研究シーズの特徴

既存の休眠打破剤として「シアナミド剤」があるが、農薬の一種であり、打破効果も十分でない。本シーズは農薬を使わないことから安全な方法である。また実際にパルスパワーを与える時間は、マイクロ秒（ 10^{-6} 秒）からナノ秒オーダー（ 10^{-9} 秒）であるため、短時間に処理を完了することができる。品種改良は根本的な解決策であるものの多大な期間を要する。また、休眠のメカニズムがまだ未解明であるため、遺伝子操作を使った方法も期待できない。生体に電気刺激を与えるとその細胞内で物理化学的現象が誘発されることが分かっており、休眠打破にも効果的に利用できると期待できる。

図. 温帯果樹へのパルスパワー



期待される活用シーン

● 背景

・国内ではナシなどの果樹栽培の現場で休眠覚醒の不順による開花不良などが起きている。また、果樹に限らず他の農作物の生育促進・制御に利用できる可能性もある。

● シーズ技術の応用展開可能性

・果樹栽培の農場や植物工場などに活用できる。

■ 研究者情報

大学・学部名 佐賀大学・理工学部
 研究者名 猪原 哲
 職位 准教授
 研究領域 電気電子工学科
 住所 〒840-8502 佐賀市本庄町一番地
 TEL 0952-28-8655
 URL http://www.ee.saga-u.ac.jp/fse_ee/index.html (電気電子工学科HP)

■ 想定される共同開発先

・農業分野、農機具事業など

小さな泡が産業を変える

～多様なニーズに応えるシリーズ化したファインバブル発生器と関連機器～

KEYWORD



FB発生器、FB評価装置、洗浄、1次産業、環境・エネルギーなど

■ 研究シーズの方向性

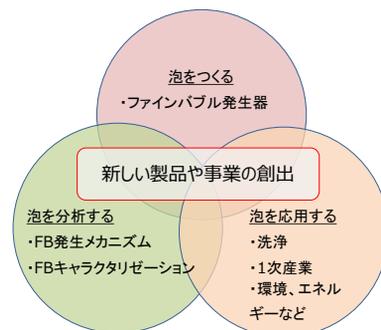
- ・国内発のファインバブル(FB)技術のFB発生技術開発および様々な用途展開のために、FB発生器をシリーズ化し、FB発生メカニズム解明と産業利用に向けた基礎検討を進めている。
- ・FBは、マイクロサイズのマイクロバブル(MB)とナノサイズのウルトラファインバブル(UFB)に分類されるが、FBの効果についての原理や機構が科学的に十分に解明されておらず本格的な市場形成のボトルネックとなっている。特にUFBは、その存在自体を疑問視する声もあり、FBの発生メカニズム解明に向けたFB発生器の気泡発生能力の検証が重要となる。
- ・FBの代表的な発生方式として、加圧溶解式、旋回液流れ式、多孔膜式、キャビテーション式、溶解収縮式、振とう式、噴霧式、流体振動式などがあり、FBの気泡径や個数密度、液体の粘度、温度、溶存気体濃度やコンタミの有無、さらには装置スケールなどにより発生器の適性が異なるため、用途に応じたFB発生器の選定が必要となる。

■ 研究シーズの特徴

小さな泡をつくる、分析する、応用する

- ・加圧溶解式発生器はスケール適性があり、MBとUFBの発生に利用可能。UFB水の個数密度は10億個/mL以上を実現。
- ・溶解収縮式発生器はMBとUFBの発生に利用可能。ワンパスでUFB水の個数密度は数億個/mLを実現。閉塞部がないうえに気体の溶解度に依存せずガス導入が可能。
- ・キャビテーション式発生器は小規模利用が主であるが短時間かつ一定温度で10億個/mL以上の高密度UFB水の調製可能。
- ・超音波式はポイント洗浄機で、UFB水の併用により洗浄促進。
- ・液中気体含有量分析装置はUFB水の特性評価に利用期待。

図. ソリューション開発



期待される活用シーン

● 背景

- ・FBは高い気体溶解能、吸着能、洗浄能や生理活性など水に様々な機能を付与することから幅広い分野での事業展開が期待できる一方で、FBのキャラクタリゼーションに基づく装置設計やソリューション開発が課題となっている。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・加圧溶解式発生器は大手発生器メーカーと同様に多目的利用向き。
- ・溶解収縮式発生器は水耕栽培など農業分野向き。
- ・キャビテーション式発生器は家庭用トイレなど洗浄分野向き。

■ 研究者情報

大学・学部名 鹿児島大学・工学部
 研究者名 五島 崇
 職位 助教
 研究領域 気泡工学
 住所 〒890-0065 鹿児島市郡元1丁目21-40
 TEL 099-285-8369
 URL http://ris.kuas.kagoshima-u.ac.jp/html/100005671_ja.html

■ 想定される共同開発先

- ・FB発生器開発を含むソリューション事業を立ち上げたい企業など

■ 本技術に関する特許

- ・WO2018021182
- ・WO2018225510
- ・特願2019-094202
- ・特願2019-113265
- ・特開2019-20030

カメラによる家畜の成長状態の把握と畜産の自動化への活用

～カメラで家畜の成長状態を推定し、畜産の自動化を行う～

KEYWORD



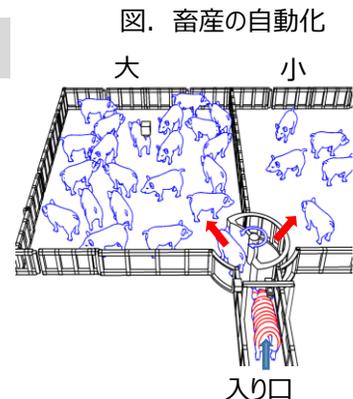
画像計測、自動化、遠隔制御、AI・IoT、ロボット

■ 研究シーズの方向性

牛や豚などの成長状態を把握することは、畜産農家にとって重要であるが、対象が大型であることから大変な労力を伴う。例えば豚の場合は、115kg程度で出荷することが最も収益が高いと言われるが、豚が体重計（豚衡機）の上で静止しないので正確な測定は期待できない。大規模な畜産農家では、一日に百頭以上出荷するので、一頭一頭測定することは容易ではない。このことから、実際には体重を測定せず、見た目で成長状態を判断し出荷する豚を選別する畜産農家が多い。そこで、開発している技術は家畜をカメラで撮影することにより、成長状態を容易に把握するものである。取得されたデータはオンラインでコンピュータに取り込まれ、遠隔制御による自動選別などが実現される。人手不足で悩まされる畜産農場において、無人化・自動化を実現するための技術として期待される。

■ 研究シーズの特徴

養豚農家で自動化が期待されている作業に成長状態に合わせた豚の選別作業がある。出荷適正体重まで育った豚のみを選ぶなど、体重による選別作業の自動化が期待される。えさ場に向かう通路にシステムを設置し、システムに入った豚の体重を測定し、体重に応じて2～3の方向に向かうように自動的に誘導するシステムである。システムに2頭の豚が同時に入らず、かつ一頭の体重を適切に判定するために、AIを用いた画像処理と独自の機構を採用している。



期待される活用シーン

● 背景

- ・養豚農家における人手不足を解消する自動化システム
- ・IoTによる自動化

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・畜産分野（豚・牛）における自動化

■ 研究者情報

大学・学部名 宮崎大学・工学教育研究部
 研究者名 川末 紀功仁
 職位 教授
 研究領域 画像計測・自動化
 住所 〒889-2192 宮崎市学園木花台西1-1
 TEL 0985-58-7583
 URL <https://www.cc.miyazaki-u.ac.jp/kawasu/>

■ 想定される共同開発先

- ・畜産業界で自動化を行いたい企業

■ 本技術に関する特許

- ・特願2012-185553
- ・特願2017-124026
- ・特願2018-142310

一次産業支援を目的とした画像計測技術

～水産業や農業での「みる」「はかる」技術の確立に向けて～

KEYWORD



画像計測、水産業、可視化、定量化、自動抽出、深層学習

■ 研究シーズの方向性

海に囲まれた日本は、魚や貝類、海藻類などの豊富な水産資源に恵まれているが、それらの水産資源を持続的に利用するためには資源量の把握や管理が必要である。このような「持続可能な一次産業」の実現を目指し、ICT、特に画像処理を用いた支援技術の開発を進めている。従来の「経験と勘」の産業から「データと解析」に基づく産業への質的転換を推し進めるために、「水産資源量の自動計測と定量化」「漁場の広域可視化」「収穫物の自動品質判定」等の研究開発に取り組んでいる。

現在、異なる海底環境・漁業形態においても使用できる水産物の自動抽出と漁場の広域可視化システム、魚類・貝類・海藻類など幅広く利用可能な半自動型画像計測システム等を開発している。また水産業のみならず、シタケやトマト等、農業に関わる研究開発も進めている。

■ 研究シーズの特徴

海中に代表される一次産業の現場は、条件統制が難しく、極めて多ノイズであり、典型的な非整備環境といえる。また計測対象である魚介類等は、自然物故の個体差を有している。このような状況に対しても対応可能な高いロバスト性を保持しつつ、高精度に認識・処理が可能なアルゴリズムの研究実績を多数有している。これらの技術は学術論文の他、一部は知財化も行い、社会への還元を図っている（「画像処理装置（特開2012-113436）」「画像処理技術を用いたしいたけの等級判別方法（特開2014-164749）」他）。北海道を中心に全国各地の水産試験場や漁業協同組合等と連携し、現場に即した技術開発を進めている。

図. ホタテガイ自動検出と漁場の広域可視化システム



期待
される
活用
シーン

● 背景

- ・水産業や農業の現場において、対象種の状況把握の他、漁場や圃場等の環境調査事業に活用可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・自然と生物を対象とした、農業、水産業、林業、畜産業全般について、その精緻化、情報化に活用可能。生物学、植物学、医学等の基礎研究支援にも活用可能。

■ 研究者情報

大学・学部名 熊本大学・総合情報統括センター
 研究者名 戸田 真志
 職位 教授
 研究領域 画像計測、画像認識
 住所 〒860-8555 熊本市中央区黒髪2-39-1
 TEL 096-342-3913
 URL <http://www.cc.kumamoto-u.ac.jp/>

■ 想定される共同開発先

- ・水産試験場、農業試験場等
- ・食品事業者
- ・環境・海洋調査事業者

■ 本技術に関する特許

- ・第5709483号（画像処理装置）

第一次産業を支える農業/水中ロボットの開発

～ ロボット技術を活用した農作物収穫ロボット/藻場の調査 ～

KEYWORD



農業ロボット、農作物収穫、水中ロボット、藻場調査

■ 研究シーズの方向性

・ロボット技術・IoT・AIを活用し、「人に役立つロボットを開発」する。具体的なシーズの方向性は以下の2点となる。

- ①近年、少子高齢化がすすみ農業の担い手が少なくなっている。農業の機械化は進んできており、本研究では「果実の収穫作業」を対象とした研究をすすめている。
- ②水中という環境は人間にとって危険な環境である。こうした環境では「ロボットならではの仕事」として、船や海洋構造物の検査や、生物の住みかとなる藻場の調査がある。定期的な検査や調査をロボットが実行することで作業に順位付けができるようになり、作業する人の負担が軽減されることが期待される。

■ 研究シーズの特徴

「トマト」を題材として、農作物を収穫するロボットを開発している。

- ・ トマトを傷つけないように下からアプローチ
- ・ 包み込むようにトマトを掴んで収穫
- ・ 曖昧な画像処理の結果でも収穫可能なハンド

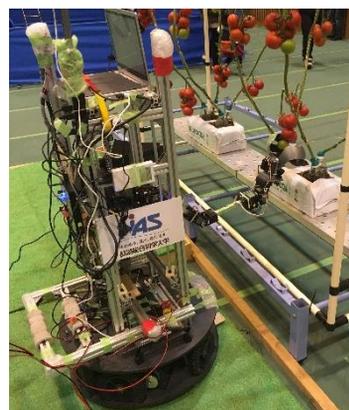


横から見るか？下から見るか？



佐藤、トマト収穫のためのロボットハンド及び画像処理システムの開発、Robomech2016

図. 農作物を収穫するロボット



期待される活用シーン

● 背景

- ・ロボット、IoT、AIを融合した技術により人に役立つロボットを開発する。
- ・実環境は時々刻々と変化するため、比較的曖昧な条件であっても動作するロボットとして活用可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・ 農作物の収穫作業の自動化。
- ・ 小型船舶を運用されている方々のメンテナンス作業の負担を軽減。

■ 研究者情報

大学・学部名 長崎総合科学大学・総合情報学部
研究者名 佐藤 雅紀
職位 准教授
研究領域 農業ロボティクス/水中ロボティクス
住所 〒851-0193 長崎市網場町536
TEL 095-838-5184
URL <http://www.it.nias.ac.jp/sato/>

■ 想定される共同開発先

- ・ 漁協・漁師方
- ・ 小型船舶を所有されている方
- ・ 機械導入を検討されている農家方

シーズ No.
20~37

医療・ヘルスケア・バイオ

無電力起立訓練補助器具

～一般家庭で利用可能、且つ、安価で簡易的な補助器具の開発～

KEYWORD



高齢者、リハビリテーション、起立訓練、補助器具

■ 研究シーズの方向性

- ・起立訓練は、病院などにおいて下肢筋力の強化へ非常に有効なリハビリテーションとして実施されている。特に、個別の筋の障害ではなく、下肢筋力の低下による全ての疾患に対して、起立運動のみでも下肢筋力の強化が期待できる。
- ・筋力の強化だけではなく、座位から立位への体位変換による立位の獲得は、その後の日常生活活動（Activities of Daily Living：ADL）、健康の維持・管理にも影響する重要な動作の1つである。
- ・起立訓練は、従来、セラピストによって行われているが、高齢者や回復傾向にある患者の方が、この起立訓練を一般家庭において実施するためには、安価で簡易的に利用可能な補助器具の開発が望まれている。

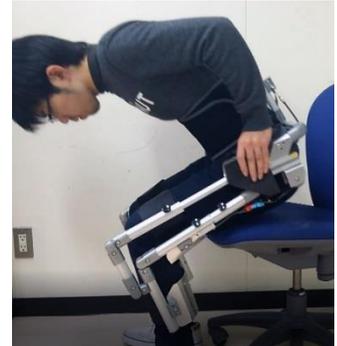
■ 研究シーズの特徴

- ・一般家庭でのリハビリテーションを必要とする高齢者や患者の方々を主な対象に、モータなどの電動アクチュエータを使用しないコードレスで、単純な運動機構によって起立動作の訓練を繰り返し行うことを可能とする。

【ポイント】

- ・家庭環境で簡易的に利用できる補助器具
- ・無電力で安価なリハビリテーション用補助器具を提供
- ・体幹の前方への重心位置の移動に伴う起立動作を訓練することが可能な機構

図．無電力起立訓練補助器具



期待される活用シーン

● 背景

- ・家庭環境、高齢者・介護施設において、簡単にリハビリ運動ができないか。
- ・病院に行くまでではないが、高齢な両親に簡単な運動をさせたい。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・日常の健康の維持・管理座位から立位への体位変換による立位の獲得で、筋力強化の期待と、健康の維持・管理も期待できる。

■ 研究者情報

大学・学部名 九州産業大学・理工学部
 研究者名 牛見 宣博
 職位 教授
 研究領域 知能機械学・機械システム
 住所 〒813-8503 福岡市東区松香台2-3-1
 TEL 092-673-5501（産学連携支援室）
 URL www.kyusan-u.ac.jp/faculty/rikou/kikai/

■ 想定される共同開発先

- ・機器開発の企業（FRPを使った少量の部品製作ができる企業）
- ・リハビリテーション・介護施設の事業者

マイクロビームMEMSセンサーの応用

～マイクロガスクロやガス検出器などのセンサーとしても使用可能～

KEYWORD



計測機器、センサー、熱伝導率測定、ガス分析、熱伝導率検出器

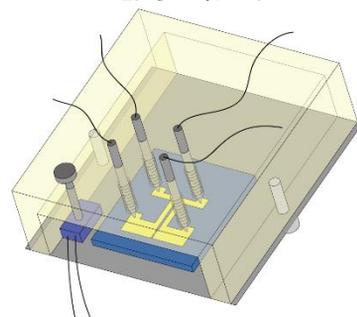
■ 研究シーズの方向性

- ・本シーズのセンサーは、ヒータと温度センサーを兼ねた長さ十～数十ミクロン程度の自立白金薄帯MEMSセンサーであり、流体の熱伝導率測定用の初の市販装置の開発が可能である。
- ・流体中で加熱した際の温度上昇を測定するセンサーであり、この原理を利用する様々な用途に応用できる。
- ・液体試料であれば、わずか数マイクロリットルで測定が可能であることを実証済み。
- ・気体の測定も可能であり、消費電力の小さいガスセンサーや真空計のセンサーとしても使用できる。
- ・このセンサーをTCD（熱伝導率検出器）として用い、通常より極めて小さいマイクロガスクロマトグラフィが開発できれば、優れた可搬性を活かしたフィールドでの使用や品質管理のためのモニター用としての使用が期待される。

■ 研究シーズの特徴

- ・本シーズは、流体中で通電加熱した自立薄帯センサーの温度上昇から液体や気体の熱伝導率を測定する技術である。
- ・センサーの構造と寸法に起因して、加熱しても温度が1ミリ秒もかからずに一定になり、しかも自然対流の影響を受けないので定常測定ができるというこれまでにない特長を有する。
- ・センサーの温度は流れの影響も受けないので、外部流れや流路中での使用が可能である。
- ・センサーが極めて小さいので、気体の圧力が低くなってくると希薄性の影響を検知することができる。

図. マイクロビームMEMSセンサーイメージ



期待される活用シーン

● 背景

- ・高価な試料や開発段階の試料など、微量な試料の熱伝導率測定装置の開発を目的として研究。原理が単純であるが新しい測定法であり、成果は日本伝熱学会学術賞を受賞。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・流体の熱伝導率測定装置
- ・ガスクロマトグラフィー
- ・ガスセンサー
- ・真空計

■ 研究者情報

大学・学部名 九州大学・大学院 工学研究院機械工学部門
 研究者名 高松 洋
 職位 教授
 研究領域 熱工学・生体工学
 住所 〒819-0395 福岡市西区元岡744
 TEL 092-802-3123
 URL <https://www.mech.kyushu-u.ac.jp/~hmt/member.html>

■ 想定される共同開発先

- ・上記製品の開発に興味がある企業

■ 本技術に関する特許

- ・特願2006-71106（出願のみ）

電界誘起針なし気泡注射器によるフレキシブル配線の研究

～あらゆる素材(ウェット・ドライ)の表面処理・埋め込み技術へ活用可能～

KEYWORD

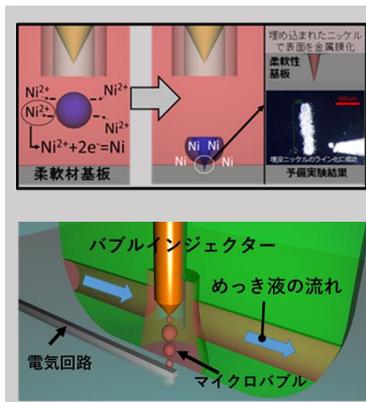


ポリマー、ウェット材料、エッチング、デポジション、半導体

■ 研究シーズの方向性

- ・3次元造形技術の発展に伴い、多様な材質、形状の物体を短時間かつ簡易に作製することが可能となった現在において、柔軟性を有する3次元造形物に高解像度かつロバストな電気回路を付与することは産業発展に大きく貢献できる技術と成り得る。本技術は、事前基板処理・洗浄が不要であり、廃液がほとんど発生せず、金属・ポリマー・生体等、幅広い材質へめっきを行うことのできる技術である。この技術は、気泡界面電荷を触媒とするため、陽極板が不要であり、局所的に狙った箇所に最小量のめっき液のみで回路描画できる技術である。基板は金属だけでなく、従来技術では困難であったポリマーや生体など幅広いものが使用できる可能性が高く、産業界へのブレークスルーが期待できる技術である。

図. 気泡注射器によるフレキシブル配線



■ 研究シーズの特徴

- ・本技術はプラズマ誘起気泡界面によって液中の金属イオンを還元・析出させ、析出した金属を気泡圧壊とともに生じるマイクロジェットによって対象表面を穿孔し微細な傷をつけると同時に埋め込むことで対象に凝着させる技術である。この時気泡圧壊の物理的な力でエッチングしているため、対象部分に熱は発生せず、比熱的にも大変優れたエッチング法となっている。このエッチングとデポジションを同時に行うことができる新しい回路描画法は、これまでの電解・無電解めっきとは性質のまったく異なるものである(特願2017-202994号)。

期待される活用シーン

● 背景

- ・ゲルやポリマーなどのウェットな材料への金属埋め込み・配線技術への活用可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・情報埋め込みによる個体識別技術などに活用。
- ・半導体などの表面処理技術への活用。

■ 研究者情報

大学・学部名 九州大学・大学院工学研究院
 研究者名 山西 陽子
 職位 教授
 研究領域 機械工学部門
 住所 〒819-0395 福岡市西区元岡744
 TEL 092-802-3156
 URL <http://bmf.mech.kyushu-u.ac.jp/>

■ 想定される共同開発先

- ・半導体部品メーカー
- ・めっき関連メーカー
- ・溶射関連メーカー
- ・ICタグ・情報トレーシング関連

■ 本技術に関する特許

- ・特許5526345、5585972号
- ・特願2017-202994、2018-202368号

金ナノ粒子の診断法への応用に関する研究

～簡便迅速な薬物探索、がん診断などに活用可能～

KEYWORD



金ナノ粒子、プロテインキナーゼ、迅速診断、薬物スクリーニング

■ 研究シーズの方向性

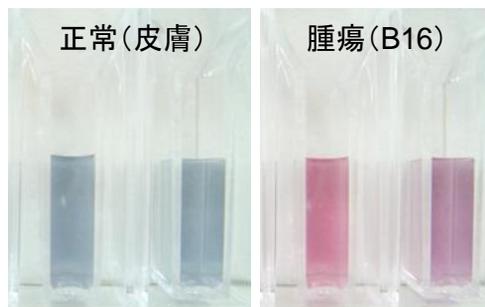
本研究では、細胞の機能に直結する重要な酵素群であるプロテインキナーゼの活性に着目し、その活性を簡便・迅速に計測できるシステムを開発した。プロテインキナーゼは、種々の薬物の標的でもあり、また、がんの悪性度など種々の疾患の診断にカギとなる酵素である。しかし、これまでその活性変化を迅速に評価できる方法はなかった。ここでは、金ナノ粒子の凝集状態が標的プロテインキナーゼの活性に応じて変化できるシステムを実現し、赤から青の色調変化で活性を判断できるようにした。例えば、がんの悪性度を反映するPKCaの活性を評価するシステムでは、実際に患者のがんの悪性度や治療効果、予後を簡単に破堤できることを明らかにしている。また、多くの化合物ライブラリから標的キナーゼを阻害する薬剤をスクリーニング可能であることも実証している。このように、本システムは、疾患の診断と薬物探索に新しい可能性を拓くものである。

■ 研究シーズの特徴

本システムは、基質ペプチドとプロテインキナーゼ、あるいは細胞や組織の破砕液、尿などを混合して反応後、金ナノ粒子分散液と混合するだけで簡単に標的キナーゼの活性を評価できる。したがって、条件の設定も簡単で信頼できる結果を簡単に得ることが可能である。

純粋な酵素溶液のみではなく、複雑な成分が混在する種々の生体サンプルでもそのまま前処理なく適用可能であることが特徴である。

図. 標的プロテインキナーゼの活性に応じて変化できるシステム



期待
される
活用
シーン

● 背景

・尿を用いた膀胱がんの診断、病理サンプルを用いるがんの予後判定や有効な薬剤を決定するコンパニオン診断への適用が可能。ハイスループットなキナーゼ阻害剤探索にも有効。

● シーズ技術の応用展開可能性

・がん診断キット
・有効な制癌剤の判定
・治療効果や予後判定
・薬物迅速探索等に活用。

■ 研究者情報

大学・学部名 九州大学・工学研究院
研究者名 片山 佳樹
職位 教授
研究領域 応用化学部門 機能組織化学院
住所 〒819-0395 福岡市西区元岡744
TEL 092-802-2850
URL <http://www.chem.kyushu-u.ac.jp/~katoryama/>

■ 想定される共同開発先

・試薬企業
・製薬企業
・診断メーカー

感音性片耳難聴者用補聴デバイスに関する研究

～マイコン制御型補聴デバイスによる聴覚バリアフリーの実現～

KEYWORD



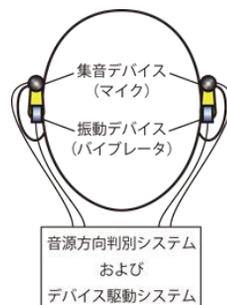
補聴デバイス、片耳難聴、バリアフリー

■ 研究シーズの方向性

片耳難聴者の原因が伝音性であれば補聴器で治療可能だが、感音性の場合には治療が不可能であり、音の来る方向が分からず非常に不便を感じる。そこで音の来る方向を判断し、使用者に音源方向を振動で知らせるマイコン制御型補聴デバイスを研究開発している。

感音性片耳難聴は補聴器で治療ができない難聴であり、片耳が聞こえないため音源方向が分からず、コミュニケーションが取りづらく、自動車のクラクションのような危険信号の方向も分からないため、日常生活で危険にさらされる場合も生じる。前述の通り、従来の補聴器では治療が不可能であるため、それに代わる「音源の方向」を使用者に指示することに特化した補聴システムの実現を目指した研究である。使用者への方向指示は、受動感覚（注意していなくても反応しやすい）である聴覚の代替であるため、同じ受動感覚の触覚を使用し、小型振動子により振動を与えることで呈示することにした。図に補聴システムの概要を示す。両耳の耳かけユニットに内蔵したマイクにより集音され、駆動ユニット内の方向判別システムにより音源の来る方向を判断し、音の来た方の耳かけユニットの振動子を震わせ、使用者に方向を呈示する。

図. 補聴システムの概要



■ 研究シーズの特徴

この研究は、比較的短期間での実用化が期待され、町ぐるみでの試作や試用による性能評価などの研究開発を行うことで、「福祉に強い町」のイメージを作りあげることが期待される。

期待される活用シーン

● 背景

- ・片耳難聴者のQOLの向上や移動等の円滑化。
- ・車載HMIや自動運転に関する開発に活用可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・高齢者及び障害者などの移動等の円滑化。

■ 研究者情報

大学・学部名 第一工業大学・工学部
研究者名 仮屋 孝二
職位 教授
研究領域 機械システム工学
住所 〒899-4395 霧島市国分中央1-10-2
TEL 0995-45-0640(代)
URL http://www.daiichi-koudai.ac.jp/kyoin/kohji_kariya.html

■ 想定される共同開発先

- ・バリアフリー分野
- ・自動車分野など

高齢化社会に向け独居高齢者を見守るシステムの開発

～センサーネットワークを用いて、室内での患者の存在を検知～

KEYWORD



組み込みシステム、センサー、活動認識、低消費エネルギー化

■ 研究シーズの方向性

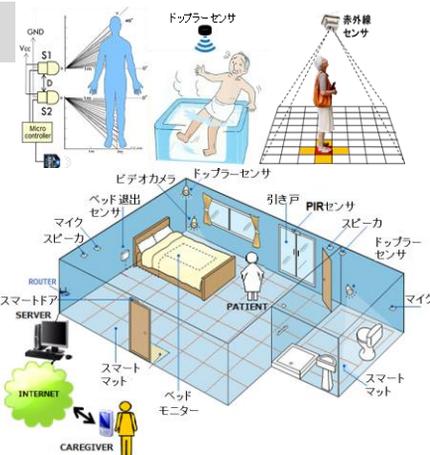
少子高齢化社会に伴い、要介護の高齢者や認知症を患う高齢者の増加が見込まれている。従来の予測を上回る率で増加しており、2025年には国内で730万人に達すると試算されている。しかし介護保健施設の入所費用が高額なこともあり、認知症の患者の大多数は在宅で介護を受けているため、介護する家族の負担が重くなっている。

本研究の目的は、在宅の認知症患者の生活を見守るための情報通信技術を開発することである。本研究では、センサーネットワークを用いて、室内での患者の存在を検知、リアルタイムモニタリング、行動の認識、解析、危険性評価、そして緊急状況時に介護者へ警報を出すための技術開発を目標に掲げる。

図. 独居高齢者を見守るシステム

■ 研究シーズの特徴

- ① 人物活動（寝る、座る、立つ、動く、転倒、服薬等）を検知する小型・低消費電力・プライバシーを保護するセンサーの開発。
- ② 深層学習による行動認識手法と緊急事態（転倒、非服薬、溺水等）の兆候を早期に発見する技術の開発。
- ③ 認知症患者のための服薬見守りシステムの開発。服薬時刻になると、薬を自動的に提供し、服薬者の活動を認識し、問題が検出された場合、服薬者への指導を行うと同時に、介護者へ通知する。
- ④ 在宅認知症患者の見守りシステムの開発。室内のセンサーネットワークによって認知症の患者の状態を評価し、緊急状況時に介護者の携帯電話へ通知やリアルタイムビデオ通信をする。



期待される活用シーン

● 背景

・開発したセンサーネットワーク技術や人間行動モニタリング技術を使った独居高齢者を見守るシステムに活用可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・スマートマット(転倒や動きなし検出用)
- ・服薬見守りシステム
- ・深層学習顔認識を用いたスマートドア
- ・低価格・省型ドップラーセンサー
- ・低消費電力センサーネットワーク技術

■ 研究者情報

大学・学部名 福岡大学・工学部 電子情報工学科
 研究者名 Moshnyaga Vasily
 職位 教授
 研究領域 コグニティブコンピューティング
 住所 〒814-0180 福岡市城南区七隈八丁目19-1
 TEL 092-871-6631
 URL <https://resweb2.jhk.adm.fukuoka-u.ac.jp/FukuokaUnivHtml/info/3789/R107J.html?P=1605837748779>

■ 想定される共同開発先

・介護業界に繋がりたい事業者 (介護サービス)

腰痛発症を予測するインソールの開発

～日常生活の動作・姿勢を知ることによって腰痛の原因が見えてくる～

KEYWORD



腰痛、インソール、足圧、作業姿勢、無線、スマホ、産業保健

■ 研究シーズの方向性

<これまで>

- ・足底荷重と姿勢分析の研究成果をもとに大学で特許取得
- ・インソール内蔵の有線式足底荷重測定器を大学で開発
- ・無線式足底荷重測定器の製造を企業へ委託
- ・製造現場等のフィールドにおいて、性能試験を実施

<これから>

- ・無線技術の課題の把握と解決
- ・製造販売企業へのライセンス



■ 研究シーズの特徴

- ・無線内蔵の足底荷重計測インソール
- ・スマートフォン向けアプリ
- ・インソール側で足圧を計測し、アプリ側で動作・姿勢データをリアルタイムに評価
- ・動作・姿勢分析から、腰痛の発症を予測
- ・アプリで腰痛の痛みの程度を経時記録

図. 無線内蔵の足底荷重計測インソールのイメージ



期待される活用シーン

● 背景

・作業中の動作や姿勢が勤労者の腰痛疾患等と密接に関連していることが知られている。しかしながら、長時間にわたって、しかも簡便に作業中の動作や姿勢を計測できる装置はこれまでなかった。

● シーズ技術の応用展開可能性

・腰痛対策で苦慮する職場への応用。
・非特異的腰痛の治療に苦慮する医療現場への応用。

■ 研究者情報

大学・学部名 産業医科大学・産業保健管理学
研究者名 筒井 隆夫
職位 元准教授
研究領域 産業医学
住所 〒807-8555 北九州市八幡西区医生ヶ丘1-1
TEL 093-280-0532 (研究支援課)
URL https://www.uoeh-u.ac.jp/kouza/sanhoken/intro_j.html

■ 想定される共同開発先

・半導体・電子部品業界
・通信機器業界 など

■ 本技術に関する特許

・特許第5301807号 (足底圧計測装置及び行動姿勢判別方法)

耳栓式熱中症計

～深部体温の上昇を検知して、熱中症を防ぐ～

KEYWORD



熱中症、暑熱環境、深部体温、核心温、鼓膜温、耳栓

■ 研究シーズの方向性

<これまで>

- ・企業との共同研究をもとに発明を創出し、共同で出願
- ・商品化を目指して、共同開発
- ・企業は商品化を断念

<これから>

- ・事業化パートナーを探索中
- ・試作品の実証試験は、大学の人工気候室で暑熱環境をシミュレートすることで実施が可能



■ 研究シーズの特徴

- ・2つの外耳温度センサーと1つの外気温センサーから温度データを収集
- ・外気温と外耳道温（鼓膜温）から深部体温をリアルタイムに推定
- ・深部体温の変化から熱中症を予測

図. 耳栓式熱中症計の試作品



期待
される
活用
シーン

● 背景

・熱中症対策として、WBGT計や簡易熱中症計が知られている。一方、暑熱環境下における体温上昇には個人差が大きく、熱中症予防には、環境温のみでなく、各個人の核心温を知ることが極めて重要である。

● シーズ技術の応用展開可能性

・暑熱環境下で働く労働者の健康管理。

■ 研究者情報

大学・学部名 産業医科大学・産業保健管理学
 研究者名 堀江 正知
 職位 教授
 研究領域 産業医学
 住所 〒807-8555 北九州市八幡西区医生ヶ丘1-1
 TEL 093-280-0532（研究支援課）
 URL https://www.uoeh-u.ac.jp/kouza/sanhoken/intro_j.html

■ 想定される共同開発先

・半導体・電子部品業界
 ・通信機器業界 など

■ 本技術に関する特許

・特許第6338182号（外耳道温測定器及び熱中症計）

プラズマを用いた医療応用に関する研究

～環境に無害な滅菌・殺菌装置や細胞制御に活用可能～

KEYWORD



プラズマ、殺菌・滅菌、細胞不活化・活性化

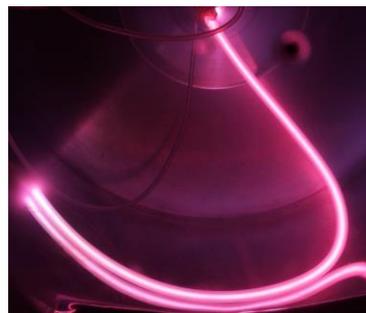
■ 研究シーズの方向性

微生物や細胞制御の一手法としてエネルギーの高い状態である「プラズマ」を用いた制御方法を見出すことを目的とし、微生物や細胞の①不活化、②活性化、③増殖の三つの生体プロセスを制御する研究を行っている。具体的には、(1)プラズマ照射が細胞の増殖に与える影響や安全性の評価、(2)従来の非耐熱性医療器具の滅菌法として用いられているエチレンオキシドガスに変わる人体に安全で環境に無害なプラズマを用いた医療器具の殺菌・滅菌装置の開発に関する研究を行っている。

■ 研究シーズの特徴

- ・薬剤などは使用せず、電気と酸素ガスなどを使用するので環境に無害である。
- ・特に滅菌に関しては作業従事者の健康被害がない。
- ・医療器具に限らず、食品等の殺菌にも応用でき、作物の腐敗低減による長期保存などにも利用可能。
- ・プラズマの条件を変えることにより、殺菌などの不活化から増殖促進などの活性化まで制御可能。

図. 内径2 mm細管内部に生成したプラズマ



期待される活用シーン

● 背景

- ・医療器具の殺菌・滅菌装置の開発や食品等の殺菌・腐敗の抑制技術、細胞増殖制御に活用可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・細管等の内部の表面処理や作物の長期保管などに応用可能。

■ 研究者情報

大学・学部名 福岡工業大学・工学部
 研究者名 北崎 訓
 職位 助教
 研究領域 電気工学科
 住所 〒811-0295 福岡市東区和白東3-30-1
 TEL 092-606-4791
 URL <https://www.fit.ac.jp/~kitazaki/>

■ 想定される共同開発先

- ・医療器具メーカー、食品加工メーカーなど

革新的次世代磁石探索プロジェクト-「ナノ構造制御」と「合金組成探索」

～電気・電子機器の小型化・高効率化を実現～

KEYWORD



厚膜、磁性材料、小型デバイス、高速レーザ蒸着法

■ 研究シーズの方向性

研究シーズの方向性として、永久磁石の高性能化によりモータを中心とする電気・電子機器の小型化・高効率化を実現しようとする事例をここでは紹介する。具体的には、小型モータ用のボンド磁石に替わる、新しい発想の革新的磁石を創造する事で、既存の情報通信機器（例えば、スマートフォン）、電子機器（例えば、デジタルカメラ）にとどまらず、将来的には、「医療用機器（低侵襲な胃カメラの位置方向制御等）」や「ウェアラブル機器」の小型・高性能化の実現に貢献できる。更に、「ボンドレスでの高保磁力・小型磁石の創製」という観点から、高温用の磁石材料として、「車載用小型モータ」への展開も視野に入れている。対象機器個々の消費電力は小さいので、例えば、二酸化炭素放出量の削減の観点からの政策課題への貢献度を見積もることは困難である。しかしながら、国の産業競争力強化（例えば、医療用や車載用）に寄与するものである。すなわち、これらの高性能化に寄与する技術の開発は、我が国からの部品供給等を活性化することに連携し、産業競争力の強化に寄与する方向性を有する。

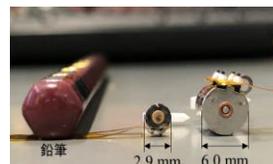
■ 研究シーズの特徴

本研究の特徴として、既存のデバイスの小型化に貢献する材料開発が挙げられる。上述した様に、小型ステッピングモータに搭載される等方性Nd-Fe-B系ボンド磁石は、非磁性の有機樹脂を用いるため、体積の減少に伴い磁化が不十分となり、3 mm径を切るモータの開発は困難であった。それに対し本研究では、ここでは、レーザアブレーションとパルス熱処理を利用して高保磁力のナノ結晶等方性Pr-Fe系粉末をボンドレスでシャフト上に創製し（右：上図）、ボンドレスでの固化ならびにマイク着磁を駆使する事で世界最小径の超小型ステッピングモータの開発に至った（右：下図の2.9 mm径ステッピングモータ）。

図. 高保磁力のナノ結晶等方性Pr-Fe系粉末をボンドレスでシャフト上に創製



図. 超小型ステッピングモータ



期待される活用シーン

● 背景

・独自技術の「高速レーザ蒸着法」は金属材料に限らず、ガラスなどの絶縁材料も高速で厚膜化可能である。実用化に向けて、試作品レベルでの小型デバイスに必要な材料開発（評価技術も含めて）に活用いただいている。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・小型デバイス分野の試作品開発
- ・医療用磁性材料（チタン系・白金系等）の開発
- ・次世代高抵抗材料（ガラスとのナノ積層技術）の開発

■ 研究者情報

大学・学部名 長崎大学・総合生産科学域・工学部
 研究者名 中野 正基
 職位 教授
 研究領域 磁性材料・磁気工学
 住所 〒852-8521長崎市文教町1-14
 TEL 095-819-2555
 URL <http://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/labs/magnet/index.html>

■ 想定される共同開発先

- ・トランス・モータ等を開発する企業
- ・医療用材料・デバイスを開発する企業
- ・絶縁材料（ガラス等）の開発

■ 本技術に関する特許

- ・特願 2009-152023 (Nd-FeB系磁石、及びその製造方法) 発明者：中野正基、福永博俊

プラネタリーヘルスを実現する高性能ガスセンサーの研究

～生体ガスをガスセンサーで検知して疾病・健康状態を早期・迅速診断～

KEYWORD



ガスセンサー、呼気・皮膚ガス、生体ガス、ヘルスケア

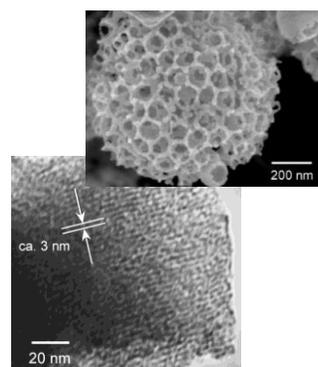
■ 研究シーズの方向性

暮らしの安全・安心を実現するための高性能なガスセンサーの研究を推進している。ガス検知材料の微細構造をナノサイズレベルで制御したり、新規なセンサー駆動方式を提案したりすることで、ガスに対する吸着特性や燃焼特性を大きく向上させ、ガス漏れ・ニオイの原因である各種ガス（CO、NO_x、VOCs（揮発性有機化合物））の高感度で選択的な検知を実現する。

研究をさらに発展させることで、呼気や皮膚からの生体ガスに含まれるごく微量のガス検知を実現し、医療・ヘルスケア分野への応用を目指す。高性能なガスセンサーによる、プラネタリーヘルス（地球上で人類が安全に有機的に活動できる状態、下記web参照）の実現を目指す。

<http://www.nagasaki-u.ac.jp/ja/planetaryhealth/>

図. 酸化スズ等の金属酸化物に直径数ナノ～数十ナノメートルの球状の細孔を導入



■ 研究シーズの特徴

特定のガスの高感度・選択的検知が可能となる基礎技術を確立済

①ガス検知材料の微細構造をナノサイズレベルで制御

例：酸化スズ等の金属酸化物に直径数ナノ～数十ナノメートルの球状の細孔を導入（右図参照）、ナノサイズの貴金属（白金や金等）を分散担持した検知材料の開発

②新たなセンサー駆動方式の提案・評価

例：ガスをより多く吸着可能な吸着燃焼式センサー、紫外線（UV）のガス検知への応用、電気化学セルを用いたガスセンサー

期待される活用シーン

● 背景

・疾病や健康状態によって、呼気や皮膚の生体ガスに含まれるごく微量のマーカースの濃度が変化することがわかってきており、ガス検知による疾病・健康状態の早期・診断が望まれている。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・ 疾病や健康状態の診断
- ・ ヘルスケアモニタリング分野
- ・ 国際貢献（例：伝染病の感染拡大地域での患者のスクリーニングや早期治療のためのガスセンサーの提供）

■ 研究者情報

大学・学部名 長崎大学・大学院工学研究科
 研究者名 清水 康博
 職位 教授
 研究領域 物質科学部門
 住所 〒852-8521長崎市文教町1-14
 TEL 095-819-2642
 URL <http://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/zai/ka/>

■ 想定される共同開発先

- ・ ガスセンサーメーカー
- ・ 医療機器メーカー
- ・ 家電メーカー
- ・ 国際医療問題に関わるNGO

■ 本技術に関する特許

- ・ 特許6425309

制御工学技術を応用した製品開発

～フィードバック制御などが適用されていない分野への応用～

KEYWORD



数式モデリング、フィードバック、人体簡易アシスト、ダンパー

■ 研究シーズの方向性

現在まで制御技術が適用されていない分野、例えばひざのサポーター、メカトロニクスが入った靴、肩の負担を軽くするバックパックなどの応用を考えている。

また身体をアシストする装置開発のために、人体の特定の部位の数式化も試みているが、これは従来からある複雑なものではなく、できるだけ単純化を図っている。

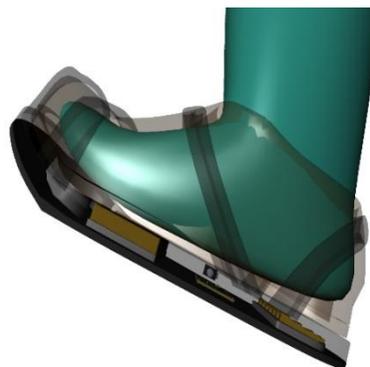
現在は、まだ未検討であるが、松葉杖、歩行用杖などのメカトロ化も進めてゆく計画である。

■ 研究シーズの特徴

単純な構造ではあるが、形状や弾性などの性質を見直すことで、より性能の上がる製品群は多種あると思われる。

これらは、経験により長年大きくは変わらぬ製品となっているものが多いが、制御技術を用いることで改良点を見つけ出すことは可能である。

図. メカトロニクスが入った靴



期待される活用シーン

● 背景

・現在メカトロニクスが入っていない身体をアシストする機器への適用可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

・歯ブラシ、介護用シャワーなどの展開も将来可能ではないかと考えている。

■ 研究者情報

大学・学部名 久留米工業大学・工学部
 研究者名 白石 元
 職位 教授
 研究領域 機械システム工学科
 住所 〒830-0052 久留米市上津町2228-66
 TEL 0942-22-2345
 URL <http://www.kurume-it.ac.jp>

■ 想定される共同開発先

・靴メーカー、バックパック製造企業、ダンパー製造企業、空気圧機器製造企業

■ 本技術に関する特許

・なし（企業と共同取得希望）

生体力学をベースにした医療・福祉機器開発、リハビリテーション機器開発、生体計測機器開発、農業機械の設計および効率化

～医療福祉機器および農作業機器に生体力学の知識を活用～

KEYWORD



医療、福祉、リハビリテーション、農作業

■ 研究シーズの方向性

・車いす-ベッド間の移乗補助装置開発

車いす利用者本人が誰の介助も受けず、自分一人でベッドから車いす（もしくはその反対）の移乗動作を行える「移乗補助装置」を開発した。介護・福祉現場や医療施設だけでなく、自宅などにも車いすとセットで導入されることで、利用者が気軽にかつ積極的に社会参加を行うためのツールとして活用できる。また、公共施設でのユニバーサルトイレに標準的に設置されることで、車いす利用者が外出する際のハードルを低くできる。

・農作業機器開発

現存する農作業機械を応用し、多岐に渡る作業を生体力学の観点から効率よく進めることが出来る農作業機器開発。

■ 研究シーズの特徴

・車いす利用者の積極的な社会参加を促進し、利用者自身の経済活動も後押しできる。シンプル構造であり特殊装置を使わないため、特殊な生産施設を有していない工場でも生産可能である。介護・福祉、医療現場での事業化が見込め、地元経済発展の波及も期待できる。

・大型農業機械にはできない（または、入れない）、圃場内外の細かい作業を生体力学の知識を導入し、効率的な農作業を可能にする農作業機器を開発する。

図. 生体力学をベースにした医療・福祉機器



期待される活用シーン

● 背景

・少子高齢化に伴う、医療や農業現場での労働負担増加に歯止めをかけた。車いす利用者の社会進出および、医療・福祉や老々介護での重作業からの開放を目的として活用可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

・公共施設やユニバーサルトイレへの設置が標準的になれば利用者だけではなく、製造および設置業者の需要が高まる可能性あり。

■ 研究者情報

大学・学部名 久留米工業大学・工学部
 研究者名 松尾 重明
 職位 准教授
 研究領域 生体力学、リハビリテーション、農業作業機械
 住所 〒830-0052 久留米市上津町2228-66
 TEL 0942-22-2345
 URL <http://www.kurume-it.ac.jp>

■ 想定される共同開発先

・医療・福祉機器開発事業者
 ・農作業機械開発事業者
 ・製造業事業者全般

■ 本技術に関する特許

・申請検討中

ポータブル超音響イメージング診断装置の開発

～生体深部を高空間分解、高コントラストに観察する～

KEYWORD



超音響イメージング、非線形光学、がん範囲診断、血管イメージング

■ 研究シーズの方向性

数ミリの深さにある細胞や組織を、数マイクロから数十マイクロの空間分解能で観察できる医療技術は現在存在しない。この細胞 1 個が識別できる分解能は、がん（特にメラノーマ）の範囲診断に利用できる。また、小血管の観察は、再生医療分野における臓器の機能復元評価に寄与できる。我々はこの従来技術では観察できない領域を観察するために 2 光子超音響イメージングを開発した。この方法では空間分解能は 2 光子励起によって決定されるため、一般的な超音響イメージングで高空間分解能のために使用される超音響波の高周波成分を必要としない。したがって、生体内長距離伝播可能な超音響波の低周波成分を信号として利用することにより、空間分解能を高く保ちながら、生体深部の観察が可能となる。

■ 研究シーズの特徴

従来の超音響イメージングの問題点であった深さ分解能を、2 光子励起を組み合わせることで向上させた。微小空間のみを励起するため、構造の断面形状を正確に捉えることが可能である。従来技術のOCTは光散乱に基づいた形状計測であるが、本方法は分子吸収に基づいた生体情報計測が可能である。

図. 超音響イメージング診断装置 (イメージ)

任意の点のTumor Thickness (TT)を表示



期待される活用シーン

● 背景

- ・2光子超音響イメージング技術は、既存の生体イメージング技術では可視化することができない生体深部を高空間分解、高コントラストに観察可能である。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・医療分野におけるがん範囲診断に活用。
- ・再生医療分野における臓器の機能復元評価に活用。

■ 研究者情報

大学・学部名 佐賀大学・理工学部電気電子工学部門
 研究者名 山岡 禎久
 職位 准教授
 研究領域 生体医工学、光イメージング
 住所 〒840-8502 佐賀市本庄町一番地
 TEL 0952-28-8865
 URL <http://www.health.saga-u.ac.jp/index.html>

■ 想定される共同開発先

- ・医療機器メーカー

■ 本技術に関する特許

- ・特許第6300615号 (超音響画像撮影装置及び超音響画像撮影方法)

センサー、センシング技術を用いた新活用方法

～多機能型センシングとその応用～

KEYWORD



マルチセンサー、積層型、バイタル、筋活動、触覚センサー

■ 研究シーズの方向性

- ・複数の情報を取得するためのマルチセンサーの開発を目指している。本研究では、これまでの光、超音波、電気インピーダンスなどの情報をそれぞれのセンサーで測定するのではなく、それらの情報を単一化したセンサーで測定することで簡便なセンシングで複数の情報を取得しようとするものである。
- ・例)超音波と電気インピーダンスを同時センシングする多機能型センサーを開発し、バイタル情報や生体イメージングなどへの応用を目指している。
- ・例)光、電気及び振動などをセンシングする積層型センサーを開発し、筋疲労の評価やロボット触覚センサーなどへの応用を目指している。

図. センサー、センシング技術を用いた新活用



■ 研究シーズの特徴

- ・例) 超音波と同時に電気インピーダンスを測定することで、対象の形態情報に電気特性を取得できることからより詳細な診断が可能である。
- ・例) 光、電気及び振動積層型センサーにより、生体の筋電・筋音・酸素動態変化の同時測定が可能であり、より詳細な筋活動評価が可能である、また、対象の光、電気、硬さ情報を単一型センサーで得ることが可能であることから詳細な材質識別が可能である。

期待される活用シーン

● 背景

- ・超高齢化社会、労働人口減少へ適応するためには生活の質の向上、ロボットとの共生を図る必要がある。そのためには、適切な運動、バイタルチェックや介護支援の軽減を図る必要がある。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・運動時の筋疲労予防やリハビリの最適な運動評価。
- ・ウェアラブル型のバイタル・膀胱内尿量予知。
- ・材質識別等のロボット触覚センサー。

■ 研究者情報

大学・学部名 佐賀大学・工学部
 研究者名 木本 晃
 職位 准教授
 研究領域 センサー・センシング
 住所 〒840-8502 佐賀市本庄町一番地
 TEL 0952-28-8637
 URL <http://research.dl.saga-u.ac.jp/profile/ja.6bcb03225317925f.html>

■ 想定される共同開発先

- ・半導体、医療福祉関連、ロボット・スマートファクトリー

医療電磁環境の整備

～スマートホスピタルの基盤となる無線通信
(無線LANや5Gなどの移動体通信)と医療機器の動作環境整備～

KEYWORD



電磁環境、電磁波、電源、無線通信

■ 研究シーズの方向性

- ・建築までを含む無線通信の安全・安心な導入手順の確立と環境調査手法の確立

図. 「医療への無線LAN導入の手引き」



(日本生体医工学会
「医療・福祉における電
磁環境研究会」編：
執筆主担当)

図. 「医療機関において安心・安全に電波を利用するための手引き」



(電波環境協議会発行：
作成に参画)

■ 研究シーズの特徴

- ・医療機関(特に大規模病院)において、安全・安心に無線通信を導入し管理することにより、情報の迅速かつ正確な共有を可能にし、医療の効率を高め、患者安全に寄与する。

図. 医療電磁環境の要素



図. 「スマートホスピタル」実現に向けた基盤構成



期待
される
活用
シーン

● 背景

- ・医療機関(福祉設備を含む)の建築・改修時における活用と、それによる安全性の向上。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・医療機関、介護施設

■ 研究者情報

大学・学部名 佐賀大学・理工学部
研究者名 花田 英輔
職位 教授
研究領域 情報部門
住所 〒840-8502 佐賀市本庄町一番地
TEL 0952-28-8586
URL <https://www.ai.is.saga-u.ac.jp/~hanada/index.html>

■ 想定される共同開発先

- ・医療機器メーカー、建築会社(ゼネコン)、医療建築コンサルタント、電気工事業者、ネットワークインテグレータ

■ 本技術に関する特許

- ・第2996232号 (携帯型無線電話機探知装置)
- ・第4834716号 (接地不良検知器)

医療・福祉・介護現場のニーズに即した情報通信システムの開発

～ICT、IoT等の活用による病院の労働環境と
患者の療養環境・安全環境の整備～

KEYWORD



ICT、IoT、病院情報システム、労働効率、患者安全

■ 研究シーズの方向性

- 具体的なモノ・システムづくりと、病院情報システムへの統合。

例)離床センサーを超える就寝状態確認システムの開発(図1)、患者のバイタルサインを簡易に計測し情報を集約するシステム、医師以外向けの人工知能を活用したQ&Aシステム、病棟看護師向け混注サポートシステム(図2)、IoTを活用した療養環境整備等。

図1. 就寝状態監視装置

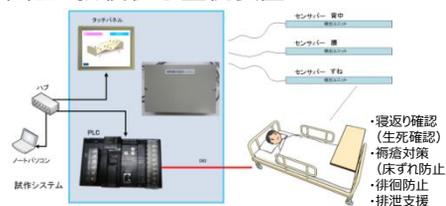


図. センサー設置断面



図2. 病棟看護師向け混注サポートシステム



■ 研究シーズの特徴

- 医療機関(特に大規模病院)において、ICTを活用し、(特に医師以外の)医療職の需要に応えるシステムを開発する。

期待される活用シーン

● 背景

- 医療機関(福祉設備を含む)の職員管理の下での活用。開発機器の活用により労働効率を向上させ、患者(利用者)と向き合う時間を増やすとともに患者安全を向上させる。

● シーズ技術の応用展開可能性

- 医療機関、介護施設
- 在宅看護・介護

■ 研究者情報

大学・学部名 佐賀大学・理工学部
研究者名 花田 英輔
職位 教授
研究領域 情報部門
住所 〒840-8502 佐賀市本庄町一番地
TEL 0952-28-8586
URL <https://www.ai.is.saga-u.ac.jp/~hanada/index.html>

■ 想定される共同開発先

- 医療機器メーカー、建築会社(ゼネコン)、医療建築コンサルタント、電気工事業者、ネットワークインテグレータ

■ 本技術に関する特許

- 第5962510号 (離床確認装置)
- 第6161090号 (混注作業支援装置)

アナログ・デジタル混在並列信号処理

～複数センサーの誤差補正の手間を省く～

KEYWORD



半導体、信号処理、バックグラウンドキャリブレーション、誤差補正

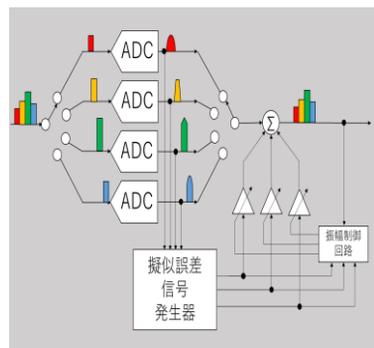
■ 研究シーズの方向性

- ハードウェアを複数組み合わせると、単独で利用する場合と比較して高速、広帯域な信号処理が実現できる。例えば、少しずつタイミングをずらして複数のアナログ・デジタル変換器（ADC）を動作させることで見かけの上で一個の高速ADCを実現することができる。ただし、一個のADCでは発生しない特徴的な誤差が生まれる。
- このようなタイプのADCの自動誤差補正は従来から検討されていて、一つ一つのADCの誤差を推定して補正する方法が検討されてきた。ADCをセンサーとするなら、複数のセンサーを個別に調整するような方法である。ユーザーにとっては誤差が小さい出力を得ることが重要であり、個別のセンサーやADCの誤差の把握や調整は無駄な労力である場合も多いと考えられる。

■ 研究シーズの特徴

- 複数マイクロホンや複数アンテナを利用して、複数の信号が混在している状態から特定の信号源（音源）の信号だけを取り出す技術が知られている。この考え方をADCの誤差補正に応用する。ADC出力から疑似誤差信号をつくり、出力信号に含まれる統計的に似た性質の信号（＝誤差信号成分）を打ち消すように利用する。条件を満たせばADCやセンサーそれぞれの誤差を把握することなく、誤差の影響を取り除いた出力を得ることができる。

図. アナログ・デジタル混在並列信号処理



期待される活用シーン

● 背景

- 人間が操作して音声や文字の通信を行うのみでなく、センサー等を備えた機材どうしの通信（IoTなど）を利用したサービスの増加が見込まれる。

● シーズ技術の応用展開可能性

- センサーネットワークなど複数のアナログ量を計測するシステムの誤差推定や誤差補正に同様の信号処理を利用できる可能性がある。

■ 研究者情報

大学・学部名 崇城大学・情報学部
 研究者名 山路 隆文
 職位 教授
 研究領域 情報通信工学
 住所 〒860-0082 熊本市西区池田4-22-1
 TEL 096-326-3629
 URL <http://www.cis.sojo-u.ac.jp/lab/list/62-yamaji-lab.html>

■ 想定される共同開発先

- 医療、農業、インフラ関係で複数センサーを用いて計測を行う必要がある事業者

■ 本技術に関する特許

- USP 8659454号
（権利者（株）東芝）

シーズ No.
38~43

環境・エネルギー

潜熱顕熱独立制御型低温排熱駆動空調システムに関する研究

～お湯で空調！低温排熱を利用して温度と湿度をコントロール～

KEYWORD



環境低負荷空調、ノンフロン、排熱駆動、吸着、小電力農業

■ 研究シーズの方向性

- ・本シーズは、下図のように吸着式冷凍機とデシカント調湿機を組み合わせ、熱水を利用して吸着式冷凍機から冷水を取り出して空気温度（顕熱）を、デシカントで湿度（潜熱）をそれぞれ独立にコントロールする技術である。
- ・固体吸着材への蒸気吸着現象を応用した顕熱・潜熱独立制御技術は、80℃程度の低温排熱や太陽熱を吸着材の再生熱源として利用できる電力を極力利用しない空調である。
- ・システムの小型化・高出力化・低コスト化を目指して、構成要素機器の研究開発も実施している。例えば、低熱容量型吸着反応器の開発と太陽集熱技術の開発を同時進行している。

■ 研究シーズの特徴

- ・吸着材にシリカゲル、冷媒に水を使用しており、ノンフロンである。
- ・「スマートエネルギー利用植物工場」など植物栽培槽への冷温熱供給にも応用可能であり、小電力施設園芸に有効である。
- ・システムは電力を極力使わないため停電時に強く、機器の摺動部も少ない。また、固気間の吸着反応のため重力が小さい宇宙空間など、極限環境での空調技術としても利用可能である。

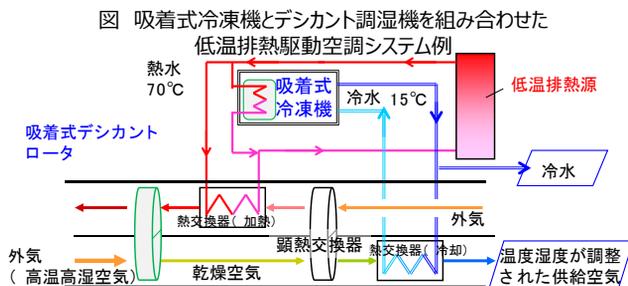


図 吸着式冷凍機とデシカント調湿機を組み合わせた低温排熱駆動空調システム例

図 スマートエネルギー利用植物工場（左）、葉物野菜の栽培試験の様子（右）



期待される活用シーン

● 背景

- ・排熱駆動であるため未利用熱の有効活用、特に太陽熱や再生可能エネルギー熱の活用が可能。
- ・温暖化ガス不使用。
- ・微小重力下でも使用可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・環境低負荷、脱炭素化に貢献する環境・エネルギー分野での事業化に活用。
- ・食品・農林水産分野での小電力化に活用。
- ・防災・社会インフラ分野での電力不足時の空調に活用。
- ・宇宙分野での温熱環境制御に活用。

■ 研究者情報

大学・学部名 九州大学・工学研究院
 研究者名 濱本 芳徳
 職位 准教授
 研究領域 機械工学部門 熱工学
 住所 〒819-0395 福岡市西区元岡744
 TEL 092-802-3122
 URL <http://therme.mech.kyushu-u.ac.jp/index.html>

■ 想定される共同開発先

- ・空調機器、建築設備事業者
- ・太陽集熱が可能な農業法人
- ・排熱が多い食品加工業者
- ・脱炭素を目指す社会インフラ事業

■ 本技術に関する特許

- ・特願2015-019809（低コスト高密度充填高出力吸着式熱交換器）
- ・特願2013-71301（バルーン型太陽光集熱装置）

バイオマス由来多孔質炭素材料の製造方法

～未利用バイオマス資源の高付加価値材料への活用～

KEYWORD



バイオマス、バイオ炭、竹、樹皮、活性炭

■ 研究シーズの方向性

- 従来、バイオマスを原料とした炭(バイオ炭)は、固体燃料、土壌改良剤、等の高度な技術を必要としない低価格な材料としての利用が主であった。しかし、地球温暖化に対する対策としてバイオマスを有効に活用する機運にあわせ、近年、IPCCガイドラインにバイオ炭の炭素貯留量の算定方法が採用されたりJクレジットの方法論としてバイオ炭の農地施用が認められ、バイオ炭に対する関心が世界的に広がってきている。そのため、利用価値が低い未利用のバイオマス(竹、樹皮、等)を原料としてバイオ炭もしくは活性炭を製造するニーズが高まってきている。

■ 研究シーズの特徴

- バイオマス(竹、樹皮、等)を原料として活性炭(多孔質炭素材料)を製造する技術である。賦活剤(試薬)によって適した反応条件が異なるので、賦活方法に適した作製条件をアドバイスできる。使用する賦活剤(試薬)と反応条件を選択することにより、調製する活性炭(多孔質炭素材料)の表面積や細孔径分布を制御することができる。

図. バイオマスを原料として活性炭製造



期待される活用シーン

● 背景

- 利用価値が低い未利用のバイオマス(竹、樹皮、等)を原料としてバイオ炭もしくは活性炭を製造。

● シーズ技術の応用展開可能性

- バイオマス廃棄物が発生する産業分野での廃棄コストの低減、廃棄物の資源化に活用。

■ 研究者情報

大学・学部名 九州工業大学・工学研究院
 研究者名 坪田 敏樹
 職位 准教授
 研究領域 物質工学研究系・応用化学部門
 住所 〒804-8550 北九州市戸畑区仙水町1番1号
 TEL 093-884-3324
 URL <http://www.ccr.kyutech.ac.jp/professors/tobata/t4/t4-2/entry-734.html>

■ 想定される共同開発先

- 小規模分散型モデルでバイオ炭に関連するビジネスに繋げたい事業者

■ 本技術に関する特許

- 特願2017-001918

バイオマス由来多孔質炭素材料の利用方法

～未利用バイオマス資源の高付加価値材料への活用～

KEYWORD



電気二重層キャパシタ、吸着材、調湿材、CO₂排出削減

■ 研究シーズの方向性

・活性炭(多孔質炭素材料)は大きな表面積とナノメートルオーダーの細孔を有する構造をしている。この物性を利用して様々な産業分野で活性炭(多孔質炭素材料)が利用されている。活性炭(多孔質炭素材料)の表面積の大きさや細孔径の分布は、活性炭(多孔質炭素材料)の作製条件によって制御することができるので、目的に応じて作製条件を選択する必要がある。また、原料のバイオマスに含まれる灰分(無機成分)等が、目的とする活性炭(多孔質炭素材料)の物性に影響を与えることがあるので考慮が必要である。

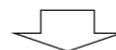
■ 研究シーズの特徴

・バイオマス(竹、樹皮、等)を原料として活性炭(多孔質炭素材料)で電気二重層キャパシタ(蓄電デバイス的一种)の電極材料を作製できる。大きな表面積と細孔容積を利用して吸着剤(ガス(エチレン、CO₂等)、液体(染料等))や調湿材としての利用ができる。賦活しないバイオ炭は炭素貯留によるCO₂排出削減への寄与(Jクレジット)ができる。

図. 活性炭の利用方法



活性炭
(多孔質炭素材料)



- ・電気二重層キャパシタの電極材料
- ・吸着材(ガス(エチレン、CO₂等))
- ・吸着材(液体(染料等))
- ・調湿材
- ・炭素貯留(CO₂排出削減)

期待される
活用
シーン

● 背景

活性炭(多孔質炭素材料)を、電気二重層キャパシタの電極材料、吸着材、調湿材に利用できる。バイオ炭は炭素貯留によるCO₂排出削減に利用できる。

● シーズ技術の応用展開可能性

・電気産業分野で電気二重層キャパシタ、化学工業分野で吸着材や調湿材、農業分野で炭素貯留によるCO₂排出削減に活用。

■ 研究者情報

大学・学部名 九州工業大学・工学研究院
 研究者名 坪田 敏樹
 職位 准教授
 研究領域 物質工学研究系・応用化学部門
 住 所 〒804-8550 北九州市戸畑区仙水町1番1号
 T E L 093-884-3324
 U R L <http://www.ccr.kyutech.ac.jp/professors/tobata/t4/t4-2/entry-734.html>

■ 想定される共同開発先

・例) (電気二重層キャパシタ、吸着材、調湿材、CO₂排出削減)でビジネスに繋がりたい事業者

■ 本技術に関する特許

・特願2017-001918

革新的羽根車を搭載した下掛け水車の開発と社会実装に向けた実証試験

～設置工事なし！高出力の可搬型水力発電装置～

KEYWORD



マイクロ水車、再生可能エネルギー、独立電源、スマート農業

■ 研究シーズの方向性

この研究は、落差のない河川の水力エネルギーを高い効率で回収することを可能にする下掛け水車（以下、スマート水車）の開発とその社会実装を目的としたものである。スマート水車は広い運転範囲で高い出力を供給することが可能であり、小規模河川に関わる多様なステークホルダーに向けたビジネスモデルを構築することができる。例えば、中山間部の棚田には上流側の用水路との落差があり、豊富な水力エネルギー資源がある。スマート水車は、このような系統電力の確保が困難な場所において、監視カメラや水温の計測など、スマート農業のための電力を供給することを可能にする。また、土砂災害などの予測を目的として、系統のない中山間部の河川情報を自律的に収集するための情報端末として応用することができる。さらに、スマート水車を流量・流速計として応用すれば、一般河川の情報収集システムにも事業を展開することができる。

■ 研究シーズの特徴

再生可能エネルギー機器の中でも、太陽光発電の設備稼働率が約12%、風力発電が20%に対して、水力発電は70%と圧倒的に高いことに優位性がある。スマート水車は、前段の主羽根だけでなく、補助羽根と後段の主羽根も、流れの運動（速度）エネルギーを回収することが可能であることに特徴がある。この技術によって、高回転数域における水車の発電量が従来型の水車のおよそ2倍向上した。スマート水車の動力伝達機構はこの高速回転特性によって簡素化され、これが装置の軽量化に大きく貢献している。

図. スマート水車と新型羽根車の特徴

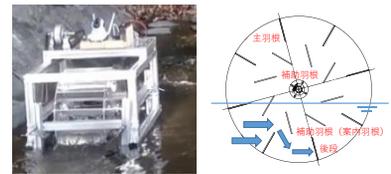
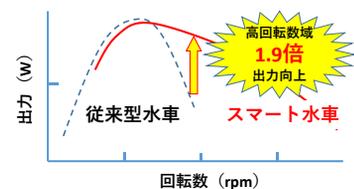


図. スマート水車の出力性能



期待される活用シーン

● 背景

・スマート水車の持続可能なエネルギーを省電力デバイスの電力として利用することが可能。農業用水路（諫早市富川渓谷）の実証試験を通して、スマート水車の発電を確認。

● シーズ技術の応用展開可能性

・ネットワークカメラ、温度センサー、モーターの動力源などに応用すると、スマート農業における監視、制御、計測、電力供給などのさまざまなアプリケーションへ展開することが可能。

■ 研究者情報

大学・学部名 長崎大学・総合生産科学域・大学院工学研究科
 研究者名 佐々木 壮一
 職位 助教
 研究領域 流体工学、ターボ機械、再生可能エネルギー
 住所 〒852-8521長崎市文教町1-14
 TEL 095-819-2517
 URL <https://researchmap.jp/read0055706>

■ 想定される共同開発先

- ・電機メーカー、アグリテック企業、環境コンサルタント、自治体
- ・スマート農業ビジネス
- ・EVスタンドビジネス

■ 本技術に関する特許

- ・特願2019-107329（発明者：佐々木壮一、出願人：国立長崎大学法人長崎大学）

小型センサーや分光技術を用いた大気中の微量ガスや微粒子の測定

～途上国での計測や個人レベルの曝露量計測に活用～

KEYWORD  大気環境計測、PM2.5、微量ガス、途上国、小型センサー、分光法

■ 研究シーズの方向性

- ・安価で消費電力が少ない小型センサーを用いることで、多地点での観測や発展途上国での微量気体やエアロゾル粒子（PM2.5などの微粒子）の観測が可能になる。これまでの国内や発展途上国での観測により、PM2.5などの大気汚染物質の発生源や輸送過程の詳細が明らかになってきている。また、小型センサーを用いることで携帯して測定し個人個人の曝露量を得ることが可能であることから、大気汚染物質が健康に及ぼす影響に関する研究への活用を目指している。さらに、高精度な濃度測定や微小粒子の特性（光吸収や光散乱、粒子径、形状、比重など）の計測のための分光学的な手法などを用いた装置の開発や応用も進めており、様々な種類のエアロゾル粒子が大気環境や気候に及ぼす影響を明らかにすることを目指している。

■ 研究シーズの特徴

- ・小型センサーを用いた大気微量気体（CO、NO_x、O₃など）やエアロゾル粒子（PM2.5など）の測定を進めている。
- ・また、分光学的手法などを用いた気体成分の濃度やエアロゾル粒子の特性（光吸収・光散乱・形状など）の測定を実施している。

図. 小型センサーによるPM2.5及び大気微量気体の計測

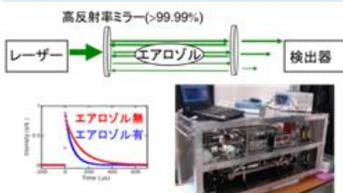
工学式PM2.5センサーや電気化学センサーなどのガスセンサーを用いることで、多地点観測やモバイル計測が可能



図. レーザー分光法によるエアロゾル光学特性計測

キャビティリングダウン分光装置

エアロゾル有無での漏れ出し光の減衰速度を計測することで、**消散係数**を得る



期待される活用シーン

● 背景

- ・IoTやビックデータ解析などの発展とともに、小型で安価で、かつ十分な精度を備えた小型計測器の開発や応用が期待されている。また、レーザー分光法を応用することでエアロゾル粒子特性の詳細な計測が可能となりつつある。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・大気環境分野では、途上国での計測や、個人レベルの曝露量計測への活用が期待される。また、作業環境や疫学調査などにおいても役立つと考えている。

■ 研究者情報

大学・学部名 長崎大学・大学院水産・環境科学総合研究科
研究者名 中山 智喜
職位 准教授
研究領域 大気化学、大気環境科学、エアロゾル科学
住所 〒852-8521長崎市文教町1-14
TEL 095-819-2772
URL <https://t-nakayama09.wixsite.com/t-nakayama>

■ 想定される共同開発先

- ・環境関連ビジネスや途上国支援
- ・微粒子およびガス計測システムの開発

低濃度気体成分のモニタリングデバイス

～低濃度（ppbオーダー）の気体成分を自動分析する簡易装置～

KEYWORD



反応プロセス管理、大気汚染、悪臭、火山ガス

■ 研究シーズの方向性

- ・気体を連続的に、あるいは間欠的ではあるが一定の時間間隔で自動分析する高感度なガス分析デバイスを提供する。マイクロガス分析システム（micro gas analysis system: μ GAS）および化学発光を利用するシステム（CL）の2つがあげられる。
- ・ μ GAS： 気体を捕集するチャンネルスクラバーとマイクロ蛍光検出器を組み合わせたポータブルな高感度ガス分析装置。測定可能な対象成分は、悪臭成分の代表格である硫化水素（ H_2S ）やシックハウス症候群の原因物質の代表であるホルムアルデヒド（HCHO）などである。この他メチルメルカプタン（ CH_3SH ）、二酸化硫黄（ SO_2 ）、一酸化窒素（NO）などの実績がある。
- ・CL： メチルメルカプタンとジメチルスルフィド（DMS）の同時分析やイソプレンの分析が可能である。

■ 研究シーズの特徴

- ・低濃度（parts per billion: ppb）レベルでの連続モニタリングを達成している。
- ・ H_2S 、 CH_3SH 、DMSなどの硫黄元素を含む成分は低濃度でも強い悪臭となる。従来は空気試料を持ち帰ったあと、液体アルゴンなどの冷媒を利用した低温での濃縮とガスクロマトグラフィーによる分離分析が必要であった。本シーズでは、現場で濃度推移のモニタリングが可能である。

図．低濃度気体成分のモニタリングデバイス



期待される活用シーン

● 背景

- ・下水処理やパルプ製造プロセス、あるいは原油の貯蔵や家畜産業など有機物の分解をともなう施設では硫黄成分が H_2S やDMSなどとなり、周囲に拡散する。また、燃料電池や金属薄膜を用いるプロセスでは材料ガスや雰囲気中存在するガスの管理が必要である。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・左記の分野での環境アセスや有害成分低減のための監視に活用。
- ・極微量ガスが製造プロセスの歩留まりに影響する先端産業でのプロセス管理。
- ・大気観測や気体生成をともなう自然現象の研究。
- ・ドローン搭載可能な分析デバイス。

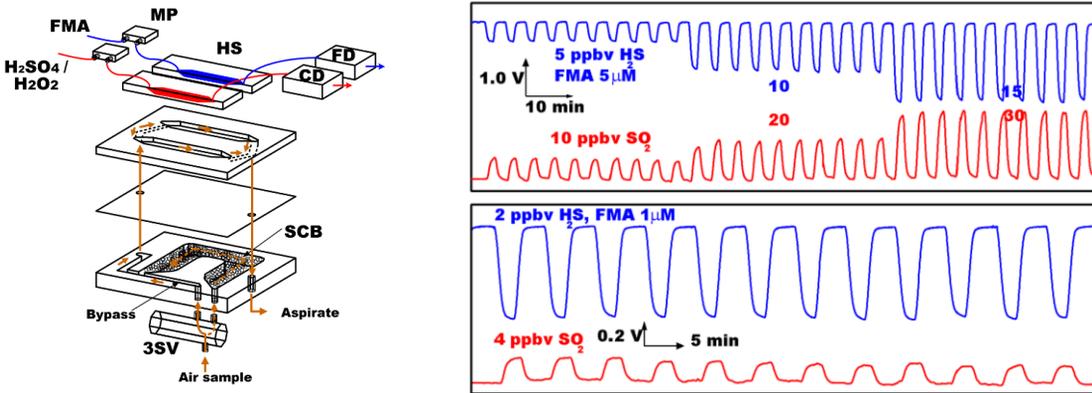
■ 研究者情報

大学・学部名 熊本大学・大学院先端科学研究部（理学系）
 研究者名 戸田 敬
 職位 教授
 研究領域 分析化学、大気化学
 住所 〒860-8555 熊本市中央区黒髪2-39-1
 TEL 096-342-3389
 URL <http://www.sci.kumamoto-u.ac.jp/~today/akei/>

■ 想定される共同開発先

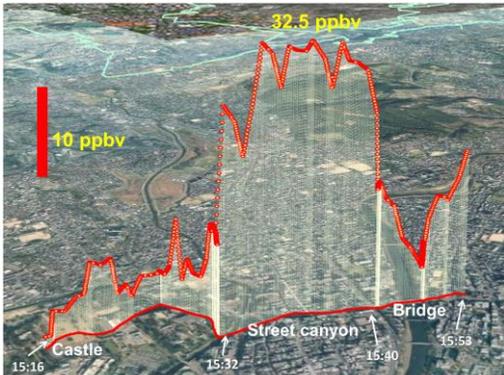
- ・分析危機を開発・販売するところ
- ・環境分析器をやっているところ

図. μ GAS システムの構成例 (左) と応答特性 (右)



FMAという試薬を利用した吸収反応溶液を用いH₂Sの検出を行っている。
SO₂は導電率検出に基づいている。

図. μ GAS を大気環境中のHCHO分析に応用した例

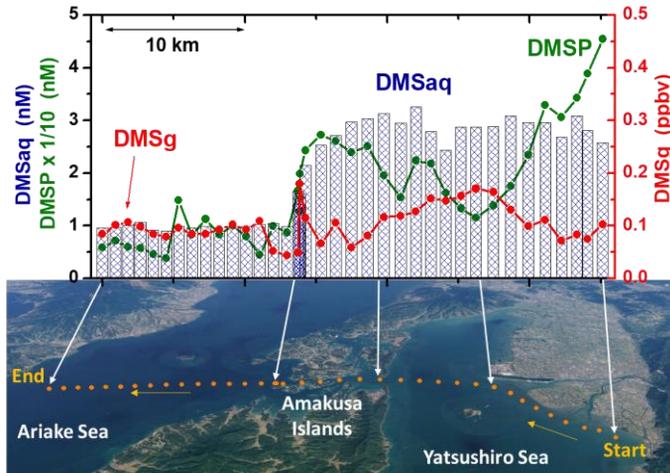


モバイル分析によりビルの谷間で蓄積された成分の分布を可視化している。

図. 船にセットアップした CL装置



図. 八代海、有明海の海水に溶存するDMSや大気中のDMSの分布を測定した例



本結果から八代海の方が生物活性が高く、天草諸島を挟んで海洋の性質が大きく異なることが示されている。モバイル分析によって明らかになった例である。

シーズ No.
44~54

防災・社会インフラ

IoTセンサー／デバイスデータ融合を促進する情報プラットフォームに関する研究

～現実世界と仮想世界が相互連携するサービス創出に活用可能～

KEYWORD



IoT、CPS、ロボット、環境・エネルギー、サービス創出

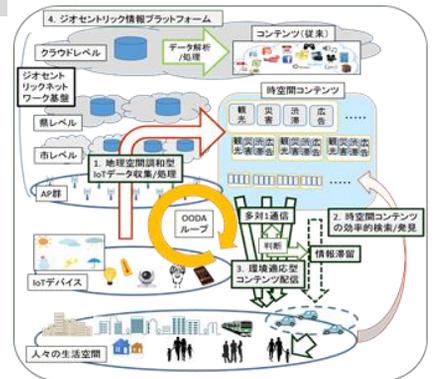
■ 研究シーズの方向性

- ・人々の身の回りの多数のセンサーから取得したデータから、サービス利用者にとって価値ある情報を抽出し、それらをフィードバックして生活/社会活動の利便性を向上する「IoT/CPS」の実現。
- ・空間的に近接する範囲内の多種多様なセンサーデバイスが送出するデータをネットワーク機器が収集しつつ連携して処理することで、価値ある動的情報（時空間コンテンツ）を抽出し、地理空間内の「全てのモノ/人」間でリアルタイムに配信・共有可能なジオセントリック情報プラットフォームを構築。
- ・従来の計算機間を繋ぐ仮想空間のみを提供するネットワークにとどまらず、観光、災害、広告などの生活空間内で必要な情報（時空間コンテンツ）を効率的に生成し、リアルタイムに配信する「データの地産地消」を実現する。
- ・物理位置調和型通信や情報滞留技術の適応的な連携によって実現。

■ 研究シーズの特徴

- ・生成場所と活用場所が近接するデータに着目し、従来のようにインターネット上のクラウドへの情報集約ではなく、データの地産地消を目的とした新たな情報プラットフォームの仕組みGeo-centric Information Platform (GCIP)を構築。
- ・これにより、サービス事業者や通信事業者で分断されてしまっている情報の横断的な活用も可能とする。
- ・論理的な通信ネットワークを物理的な空間に基づき階層的に分割したネットワークを構築し、これを従来のネットワークと連携して運用することにより、局所災害が発生した場合においても地域内での情報流通を維持することができる。

図. IoTセンサー／デバイスの基盤技術とシステムプラットフォームの構築



期待される活用シーン

● 背景

- ・センサーが装着されたIoTデバイスから取得したデータから仮想世界において現実世界を把握し、任意の場所・時刻において必要なコンテンツのリアルタイム生成に活用可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・情報通信分野の地域分散化に活用可能（地域毎のサービス創出）。
- ・エネルギー分野の地産地消（スマートグリッド）の効率化に活用可能。
- ・スマート物流用情報管理基盤に活用可能。

■ 研究者情報

大学・学部名 九州工業大学・IoT社会システム基盤研究センター
 研究者名 塚本 和也、野林 大起、池永 全志
 職位 准教授、助教、教授
 研究領域 情報通信プラットフォーム
 住所 〒804-8550 飯塚市川津680番4号
 TEL 0948-29-7652
 URL <https://www.iotrc.kyutech.ac.jp/wp/>

■ 想定される共同開発先

- ・地域ビジネスにつなげたい事業者（通信サービスビジネス、エネルギービジネス、物流ビジネス）

■ 本技術に関する特許

- ・特許第6756527号（情報滞留システム）
- ・特許第6558728（無線メッシュネットワーク）

高温超伝導コイルを用いた非破壊検査

～渦電流探傷試験の精度向上と測定範囲の広大化～

KEYWORD



非破壊検査、渦電流探傷試験、高温超伝導、磁気センシング

■ 研究シーズの方向性

・道路、鉄道、発電所などの社会インフラや製造プラントなどの産業インフラの多くは高度経済成長期に建設されたものが多く、近年その老朽化が問題となっている。落橋や水道管の破裂など、インフラの老朽化による破損による事故は多大な経済損失を伴うだけでなく人命を奪う。一方、少子化に伴い、インフラを検査できる人員が少なくなっている。以上のことから、誰でも簡便にかつ高速に検査できる技術が必要である。

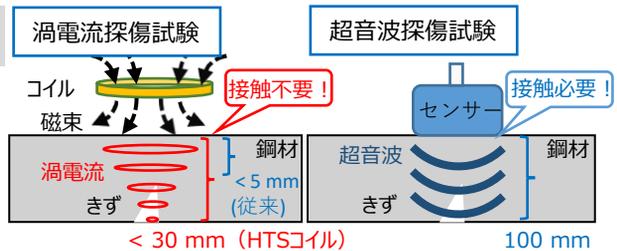


・インフラで用いられている鉄鋼材に適用できる簡便な検査法として渦電流探傷試験が挙げられるが、当試験法は主に表面探傷に用いられる試験法であるため、大型の鋼材の内部や裏面のきずからの信号が小さく検知が困難。

■ 研究シーズの特徴

・渦電流探傷試験で用いられるコイルを銅コイルから高温超伝導(HTS)コイルに変更

HTSコイルの抵抗値が0である特長を活かし、感度向上と測定範囲の広大化



	検査作業性	前後処理	熟練	測定範囲	検査対象物
渦電流探傷試験+HTSコイル	○ (非接触)	不要	不要	0~30 mm	導体であれば検査可
渦電流探傷試験	○ (非接触)	不要	不要	0~5mm	導体であれば検査可
超音波探傷試験	× (接触)	必要	必要	0~100 mm	非均質、空洞があるものは不可

期待される活用シーン

● 背景

・HTSコイルを用いたことにより、大電流通電可能かつ高感度化。
⇒分厚い鋼材など、従来の渦電流探傷試験では不可能だった検査も可能。
・分厚い試験体の検査、非接触で遠方にある試験体の検査も可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

・インフラ構造物における分厚い鋼材、鉄骨の探傷 (減肉、亀裂など)
・遠く離れたパイプの減肉検査
・材料評価 (導電率、透磁率)
⇒腐食の程度の評価

■ 研究者情報

大学・学部名 九州大学・大学院システム情報科学研究院
研究者名 笹山 瑛由
職位 准教授
研究領域 電気システム工学部門
住所 〒819-0395 福岡市西区元岡744
TEL 092-802-3830
URL <http://www.sc.kyushu-u.ac.jp/~enlab/sasayama/>

■ 想定される共同開発先

・ビジネスに繋がたい事業者 (非破壊検査会社、製造業)

海洋探査用海中グライダーの開発に関する研究

～海洋探査のコスト削減に活用可能～

KEYWORD



海中ロボット、グライダー型、海洋観測、海底資源探査

■ 研究シーズの方向性

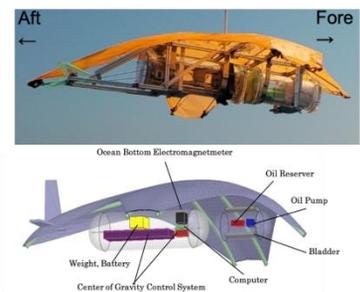
近年、地球温暖化等の気候変動が重大な問題となって来ているが、地球規模での環境保全を考えるためには海洋の詳細な観測が不可欠である。また、日本の領海内に存在する石油、天然ガス、海底熱水鉱床などの海底エネルギー・鉱物資源が注目を集め、これらの資源の早期の開発が強く望まれている。これまで様々な海洋観測用機器が開発されて来たが、広大な海洋を調査するための十分な手段が得られたとは言えない。

海洋観測、探査においては広い海域を連続的に計測し、継続的に同一海域の計測を行うことが重要であるが、グライダー型海中ビークルの持つ長い航続距離と自律的な観測能力はこれらの要求に適していると考えられる。

■ 研究シーズの特徴

海底資源探査用小型電磁センサーを自律型海中ビークルに搭載し、従来は固定点の計測のみに用いられて来た海底探査手法に移動能力を付加することにより、低コストで効率的な海底下構造の探査を実現する自律型計測システムを提案する。海中ビークルの推進機構には静粛性とエネルギー効率に優れたグライダー方式を採用する。

図. グライダー型海中ビークル



期待される活用シーン

● 背景

・近年、我が国の排他的経済水域内にも有用な海底資源の存在が確認され、メタンハイドレート、海底熱水鉱床といった新しい海底資源の探査が具体的に検討され始めている。

● シーズ技術の応用展開可能性

・海底資源探査用センサーを自律型海中ビークルに搭載することにより、低コストで効率的な海底下構造の探査を実現する自律型計測システムを開発する。

■ 研究者情報

大学・学部名 九州大学・工学研究院 海洋システム工学部門
研究者名 山口 悟
職位 准教授
研究領域 海洋システム設計学講座
住所 〒819-0395 福岡市西区元岡744
TEL 092-802-3461
URL <https://www.nams.kyushu-u.ac.jp>

■ 想定される共同開発先

・海洋開発関連事業者
・ビークル関連事業者

■ 本技術に関する特許

・特開2016-013829（海洋探査装置及び海洋探査方法）

地盤防災のための非破壊診断・モニタリング技術に関する研究

～土構造物の効率的な施工管理や中・長期的健全性評価の高度化等、
実用的な事前防災技術としての活用が期待される～

KEYWORD



土構造物、健全度診断、事前防災、弱部検出、携帯型装置

■ 研究シーズの方向性

・近年、想定を超える降雨や地震等の災害外力の増加と変動が懸念される中、道路盛土や河川堤防、宅地盛土等の崩壊が多発している。そのため、社会インフラとして、土構造物の品質・防災機能を向上させることが、喫緊の技術課題となっている。地盤工学の視点からは、ソフトとハード技術を活かした、事前防災技術としての土構造物の効率的で実用的な健全度評価・モニタリングシステムの確立とその有機的なハイブリッド化による面的診断技術の実用化が強く求められている。本研究はこのような視点から取り組む技術開発研究である。

■ 研究シーズの特徴

- ・本研究では、地盤工学的視点から、以下の二つの技術開発を目指す。1) 地表面を対象とした非破壊での定期診断技術の携帯化とリアルタイム化、2) シート状センサーを活かした遠隔での簡易監視技術のネットワーク化、3) 1) と 2) を組み合わせ中・長期危険度診断・監視システムのハイブリッド化。
- ・それぞれの技術シーズの特徴としては、1) については、これまでのRI装置による密度測定に加え、開発中の重錘落下式たわみ測定装置を携帯化することで、地表面の面的な健全度診断を可能にし、弱部の検出が効率的に行えるなどの地盤工学的な特徴を有する。2) については、開発中のシート状センサーを新たに導入し、地盤内の変状を中・長期的に遠隔でモニタリングできる仕組みを構築し、それをネットワークで空間的に結び付ける考え方に地盤工学的な特徴を有する。

図. 非破壊診断装置とその計測例

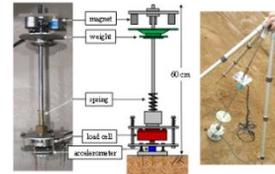
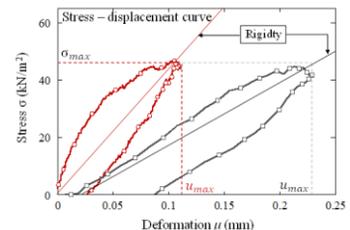


図. 非破壊診断装置とその計測



期待
される
活用
シーン

● 背景

- ・土木・建設分野では、ITやAIを活かした技術の効率化。
- ・災害外力が増加している中での土構造物の効率的な事前防災技術の必要性。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ①河川堤防の中・長期的な健全性評価への活用、②開発する技術と既往のRI装置との融合で、力学的視点を取り入れた土構造物のより効率的な施工管理への活用、③コスト縮減とSDGsへの貢献。

■ 研究者情報

大学・学部名 九州大学・工学研究院
研究者名 安福 規之/石藏 良平/Adel Alowaisy
職位 教授/准教授/特任助教
研究領域 社会基盤部門 地盤学
住所 〒819-0395 福岡市西区元岡744
TEL 092-802-3381
URL <http://www7.civil.Kyushu-u.ac.jp/geotech/>

■ 想定される共同開発先

・東洋アルミニウム(株)

マイクロ波レーダを用いた微小変位の検出とイメージング

～遠隔で何時でも医療・インフラ・災害での振動現象の計測に利用可能～

KEYWORD



医療、インフラ、災害、微小変位、モニタリング、画像など

■ 研究シーズの方向性

- ・現在、車載レーダに利用されるような24GHz帯、更にミリ波の79GHz帯のレーダが、評価用として安く手に入れることができるようになってきた。レーダの基本原理は、パルス状の電波が往復してくる時間を調べることである。しかし、近年のFM-CWレーダやパルス圧縮型のレーダは、計測したデータが複素信号であり、その位相に距離に関する情報が含まれている。これを上手く利用することで、電波やミリ波で画像を作ったり、ミリメートルやそれ以下の微小な距離の変位を検出することが可能になる。この研究では、この原理を実際の現場に応用することを目指している。
- ・既に、実験室レベルで振動スピーカーをターゲットとして振動の計測や、室内での画像化（イメージング）とターゲットの微小変位の研究を実施済みである。そこで、応用面での課題を検討していきたいと考えている。

■ 研究シーズの特徴

- ・本シーズでは、マイクロ波の中でも24GHz帯、更にミリ波の79GHz帯の電磁波を用いた計測のため、昼夜、天候など関係なく、数10mの遠隔からの計測が可能である。そのため、危険個所にセンサーを設置したり、電池交換を行う必要が無い。
- ・数ミリ秒間隔の変位から、数十分間隔の変位を、ミリメートル単位で調べられる。
- ・調査方法により、ポイントでの変動、面的な変位・領域を調べられる。

図. スピーカーの振動を計測 (例1)

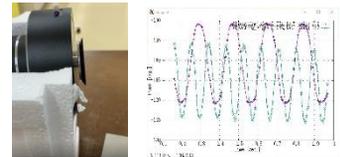
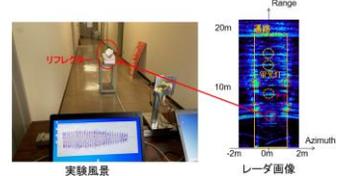


図. 通路内をイメージング (例2)



期待される活用シーン

● 背景

- ・現在、車載の衝突回避や自動運転に利用するためのマイクロ波やミリ波の高性能なレーダが安価に手に入るようになってきている。このレーダを地上設置型として使用して、微小変位のモニタリングに利用できる。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・工場などの機器の微小振動や、医療での非接触での心拍・呼吸のモニタリングなど。
- ・橋やビルのインフラの異常振動の計測、港湾や鉄道施設の振動の影響の調査、土砂崩れのモニタリングなど。

■ 研究者情報

大学・学部名 長崎大学・総合生産科学域・工学研究科
 研究者名 森山 敏文
 職位 准教授
 研究領域 マイクロ波リモートセンシング
 住所 〒852-8521長崎市文教町1-14
 TEL 095-819-2559
 URL <http://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/labs/emlab/moriyama/index.htm>

■ 想定される共同開発先

- ・医療や福祉分野
- ・土木・建築でのインフラや土砂崩れなどの災害のモニタリング技術を必要とする企業

電磁波を利用した非破壊検査・非侵襲診断装置の開発

～アスファルトで舗装されたRC道路中の水平ひび割れ検出～

KEYWORD



電磁波、レーダ、水平ひび割れ、高速道路、橋梁、非侵襲診断

■ 研究シーズの方向性

- 電磁波は航空機、船舶はもちろん、自動車の位置探査に幅広く利用されている。これらは、電磁波が電気定数が異なる媒質の境界で反射する特性を利用している。一方、電磁波は金属以外の物体に浸透することが知られている。また、1mW以下のマイクロ波の短時間の被ばくであれば、身体に悪影響を及ぼさないことも知られている。そこで、媒質あるいは物体を非破壊で探査する、さらには人体を非侵襲で診断する技術に電磁波の利用が試みられている。検査対象物と検査項目に応じて、使用する周波数や探査方法を変えることになる。我々はこれまでにコンクリート診断、鉄筋探査、空洞探査、ひび割れ検出、地下探査、木材の水分探査、マイクロ波マンモグラフィ、マイクロ波による脂肪中の血管検出に関する研究開発を行っている。今後も、新しい対象物に対する探査システムに関する研究を続けていく。

■ 研究シーズの特徴

- コンクリート中の水平ひび割れは目視で検出できないため、破壊検査が行われている。高速道路や橋梁などは耐用年数に応じて補修されているのが現状である。しかし、耐用年数が来る前に、水平ひび割れができることも起こりえる。そこで、簡単に水平ひび割れの有無を確認できることは、大事故を未然に防ぐことができる。本手法はアスファルトの上空に送受信機を設置し、非破壊でコンクリート中の水平ひび割れを検出できる。また、自動車に取り付けることで、高速に広範囲を調査することが期待できる。

図. ひび検出の様子

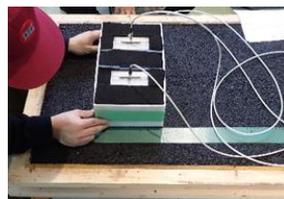
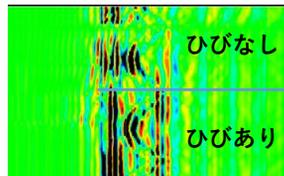


図. 受信パルスの時間波形



期待される活用シーン

● 背景

- 高速道路や橋梁において、目視で検出できないRCコンクリート中の水平ひび割れを非破壊で効率よく検出することが可能となる。
- 人体の非侵襲診断装置への適用。

● シーズ技術の応用展開可能性

- 他の対象物に対する電磁波を用いた非破壊検査の開発
- マイクロ波CT
- 生コンの未充填検出
- 鉄筋の高精度探査

■ 研究者情報

大学・学部名 長崎大学大学院・工学研究科総合工学専攻
 研究者名 田中 俊幸
 職位 教授
 研究領域 電磁波応用、電磁波工学
 住所 〒852-8521長崎市文教町1-14
 TEL 095-819-2563
 URL <http://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/labs/mlab/study/staff/tanaka/>

■ 想定される共同開発先

- 電磁波レーダを作成している事業者
- 道路・建物の保守点検を行っている事業者

■ 本技術に関する特許

- 第4691656号（直接的な特許はないが、関連特許として同特許を取得している）

災害時にカメラ画像に基づき自律飛行するAIドローンに関する研究開発

～救助隊に負担をかけない効率的な状況把握と救助支援に向けて～

KEYWORD



深層学習、姿勢検知、自律飛行、事故検知、スマートフォン

■ 研究シーズの方向性

- ・災害大国である日本において、状況把握や救助活動にドローンの利用が増えている。しかし、操縦や映像確認のため、ドローン1台に1人ずつ人間が付くのは非効率である。本研究では、コンピュータを搭載したドローン（AIドローン）が、深層学習により被災者検知や災害状況判別を行いながら自律飛行（人間が操縦する必要のない飛行）をする技術に取り組んでいる。
- ・AIドローンが、被災者の有無や被災状況、救助可能なルートを、自律飛行しながら確認する。AIドローンは、スマートフォンの加速度センサーが検知した交通事故現場に自律飛行したり、得られた情報をオンラインマップで共有したりと、各種の情報システムと連携する。
- ・人工知能×ドローン×防災システムによる社会実装を目指す。

■ 研究シーズの特徴

- ・画像処理用コンピュータ（jetson tx2）を搭載したドローン（Matrice210）が、自律飛行中に、地上にいる人やその姿勢、火災や土砂崩れの発生状況などを検知する。搭載する2台のカメラを連携し、赤外線カメラによる被災者の発見と可視光カメラによる救助の要否判別を目指している。
- ・オンラインマップシステムと連携し、災害情報の共有や救助隊の移動可能な経路を探索する。スマートフォンの加速度センサーにより交通事故判別し、事故発生場所にドローンを飛行させる。

図. 自律飛行AIドローン



期待される活用シーン

● 背景

- ・災害時には、状況把握に救助活動に使える時間や人手には限りがある。
- ・人間に頼らずに人工知能ができることは人工知能で実行し、人間は、人間にしかできない作業に集中したい。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・広域災害に対する防災システムとしての活用が期待される。
- ・雪山を含む山林や海岸・河川など広域の状況把握にも展開できる。
- ・迷子や徘徊者の探索も期待できる。

■ 研究者情報

大学・学部名 佐賀大学・理工学部
 研究者名 中山 功一
 職位 准教授
 研究領域 知能情報学
 住所 〒840-8502 佐賀市本庄町一番地
 TEL 0952-28-8597
 URL <https://www.fu.is.saga-u.ac.jp/knakayama/>

■ 想定される共同開発先

- ・消防／自衛隊などの救助組織
- ・役場／警察などの災害対策組織
- ・広域状況把握が必要な農林業／山岳救助隊／水難救助隊
- ・災害救助システム開発企業
- ・ドローン開発メーカー

平均放射温度の移動計測のための簡易測定器の開発

～屋外の熱中症のリスクの事前把握とリアルタイムなモニタリングに活用可能～

KEYWORD



熱放射環境、屋外環境、熱中症、移動測定

■ 研究シーズの方向性

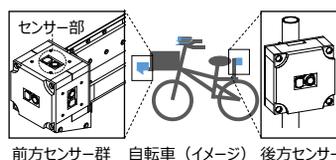
屋外における暑熱環境下でのスポーツやイベント等では実施前に熱中症リスク等の把握が求められている。その際、都市空間の広範囲に渡る場合、これまでは多点による定点観測か、移動計測による気温や湿度の測定がほとんどであった。多点による定点観測では、計測器のコストがかかってしまい気軽には実施できないこと、移動計測による気温や湿度のみの計測では、熱環境を把握する上で重要な要素である日射や周囲からの熱赤外線の影響を把握できないことなどが問題であった。

本シーズは、従来の移動測定に熱放射環境（平均放射温度）の計測を取り入れられることを目指し、簡易測定機器の開発に取り組んでいる。今後は、移動測定だけでなく、イベントや暑熱環境下での作業において熱中症のリスクをリアルタイムにフィードバックできるシステムの構築を目指している。

■ 研究シーズの特徴

- ・本測定器は、移動測定を容易に実施できるように以下のような特徴を持っている。
- ・日射及び周辺地物からの放射が、移動測定により可能となるように時定数の小さいセンサーを用いている。
- ・微小六面体を仮定したセンサーの配置とすることで対象空間における全方位からの熱放射を把握することが可能である。
- ・都市の生活空間高さにおける熱放射環境を広範囲で把握することを可能とするため、自転車や人体に装着できるような小型の測定機器としている。

図. 自転車に設置した測定器



センサー部

東京オリンピックのマラソコースの熱環境を把握するために用いた自転車に装着した測定機器

期待される活用シーン

● 背景

- ・屋外でのイベント等での熱中症リスクの事前評価や都市の暑熱環境の緩和策として都市緑化等を行う際の現状把握と事後評価などに活用できる。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・屋外や半屋外における暑熱環境の作業やイベントなどでの熱放射環境のリアルタイムの把握や警告システムへの活用。

■ 研究者情報

大学・学部名 佐賀大学・理工学部
 研究者名 中大窪 千晶
 職位 准教授
 研究領域 建築・都市環境工学
 住所 〒840-8502 佐賀市本庄町一番地
 TEL 0952-28-8689
 URL <http://www.civil.saga-u.ac.jp/>

■ 想定される共同開発先

- ・測定機器メーカー
- ・屋外の暑熱環境下での作業に関する業者
- ・都市計画などに関わる事業者

磁気センサーを用いた金属劣化損傷評価システム

～ き裂発生前の金属劣化損傷の度合いを定量的に評価 ～

KEYWORD



各種プラント、自動車部品、金属工業品、生産設備

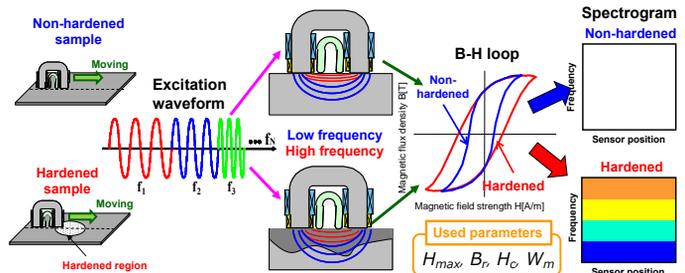
■ 研究シーズの方向性

- 磁気センサーを用い、き裂・傷の検出から更に一步進んで、構造物・金属製品に対して、き裂発生前における金属劣化損傷の度合いを定量的に評価することを目的とする。すべての産業界において、製品に金属材料を含むもの、生産設備に金属材料を含むもの、プラント等に適用でき、製品や生産設備、プラントの安全性を向上することが可能である。

■ 研究シーズの特徴

- 本システムは、複数の周波数成分から得られた磁気特性を一つの図として表わす。測定領域の材質変化を低い周波数成分から高い周波数成分における磁気特性変化として二次元的に表し、材質評価を可能とする。

図. 材質評価システム



期待される活用シーン

● 背景

- 発電所や化学プラントにおける保守・保全。自動車業界、産業機器業界などの製造メーカーにおける鉄鋼材受入評価。その他鉄鋼材の品質保証など。

● シーズ技術の応用展開可能性

- プラント分野での高い安全性に活用、自動車業界、産業機器業界などの製造メーカーにおける金属工業製品の高信頼化に活用。

■ 研究者情報

大学・学部名 大分大学・理工学部
 研究者名 槌田 雄二
 職位 准教授
 研究領域 電気電子コース
 住所 〒870-1192 大分市大字旦野原700番地
 TEL 097-554-7824
 URL <https://tsuchida.cc.oita-u.ac.jp/>

■ 想定される共同開発先

- 各種プラント事業者、自動車部品事業者、金属工業品生産事業者、様々な事業者の生産設備

フォトニック光ファイバーを用いた光センシング技術の開発

～光ファイバーを使った温度・超音波・屈折率計測に活用可能～

KEYWORD



光ファイバー、超音波計測、バイオサイエンスなど

■ 研究シーズの方向性

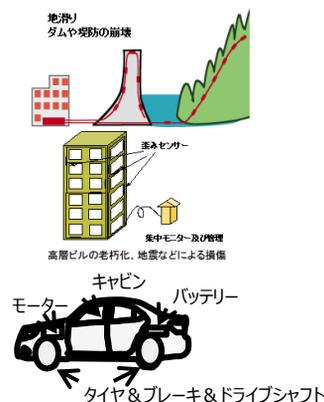
・光ファイバーを用いたセンシング技術の開発に取り組んでいる。光ファイバーに特殊な加工を施すことにより、外部の温度・歪・超音波を計測できる。この現象を利用して、ダムや橋などの建築物のモニタリング、電気自動車の電動機やシャフトのモニタリング、医療用の超音波センシングを行うことができる。また光ファイバーの周りの液体や気体の温度や屈折率も計測できる。この現象を利用して、化学プラント内部の化学物質の温度と屈折率を計測できる。また光ファイバーの表面に金薄膜をコートすることによりバイオセンシングができる。

■ 研究シーズの特徴

・光ファイバーセンサーには以下の特徴がある。

1. 遠隔からのモニタリングが可能
2. 小型で軽量
3. 防爆仕様
4. センサー部分に電気を供給する必要がない
5. 耐薬品性に優れる
6. 電磁波障害に強い
7. 長寿命

図. 光ファイバーを用いたセンシング技術



期待
される
活用
シーン

● 背景

・建築分野においては、ダムや堤防の長期モニタリングが必要とされている。また電気自動車の電動機やシャフト部分の温度や振動のモニタリングが必要である。医療用には超音波センサー、生物分野では屈折率センサーが必要である。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・ダムや堤防のモニタリングに活用
- ・電気自動車のモニタリングに活用
- ・超音波センサーに活用
- ・液体期待の屈折率センサーに活用
- ・バイオセンサーに活用

■ 研究者情報

大学・学部名 宮崎大学・工学部
 研究者名 亀山 晃弘
 職位 助教
 研究領域 エレクトロニクス
 住所 〒889-2192 宮崎市学園木花台西1-1
 TEL 0985-58-7348
 URL <http://www.miyazaki-u.ac.jp/apphys/>

■ 想定される共同開発先

- ・温度・歪同時計測を行う事業
- ・超音波計測を行う事業
- ・屈折率を計測する事業

ワイヤレスセンサーネットワークを用いた屋外モニタリングおよびAIによる取得データ解析

～エレクトロニクスと情報技術融合による社会貢献～

KEYWORD



IoT、AI、屋外モニタリング

■ 研究シーズの方向性

電気・電子・情報・通信技術の融合を各分野の専門家が集う事により具現化し、さらにインフラ・斜面災害の予防保全や農業分野等の専門家や当事者と共にスピーディーな問題解決を図り社会貢献を目指す。

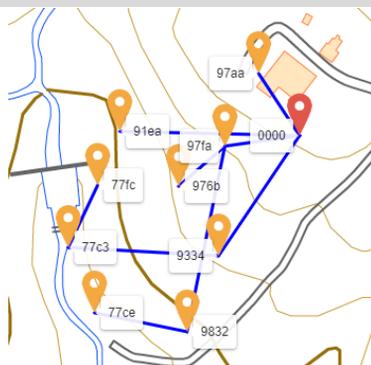


図. ワイヤレスセンサーネットワークを用いた屋外モニタリング



■ 研究シーズの特徴

- ・長崎大学を中心とした異分野の研究者・技術者のコラボレーションによる取り組み 岩崎昌平（実装支援）、重井徳貴（鹿児島大学 情報工学）、柴田裕一郎（コンピュータ工学）、杉本知史（地盤工学）、藤島友之（高電圧工学）、藤本孝文（アンテナ工学）、武藤浩二（電子回路工学）
- ・現在の取り組み例
 - 長崎県内斜面不安定箇所における地下水と斜面安定性評価
 - 熊本城震災被災石垣の安定性評価
 - 長崎県内農地における農業高度化支援用環境モニタリング

期待される活用シーン

● 背景

・急激な気象変動多発による自然災害増加、多数箇所のインフラ維持管理、農業就業者の減少等々の課題対策の一つとして、電子情報通信技術の屋外活用への期待が年々増している。

● シーズ技術の応用展開可能性

・インフラ・斜面災害の予防保全や農業分野等における屋外遠隔モニタリングとAI技術を活用したビッグデータ解析。

■ 研究者情報

大学・学部名 長崎大学・大学院工学研究科
 研究者名 石塚 洋一
 職位 准教授
 研究領域 電子回路工学
 住所 〒852-8521長崎市文教町1-14
 TEL 095-819-2556
 URL <http://pemsic.eee.Nagasaki-u.ac.jp>

■ 想定される共同開発先

- ・屋外常時モニタリングを要する事業者
- ・屋外常時モニタリングに要するセンサーや無線機器開発事業者

シーズ No.
55～57

自動車

既築集合住宅における電動車用充電装置の新しい設置方法

～スマートメータへ搭載し、電動車の充電問題を解決する～

KEYWORD



EV、PHEV、電気自動車、電動車、電動自動車、既築集合住宅、充電装置、スマートメータ、電力メータ、マンション組合

■ 研究シーズの方向性

現在、日本の全戸数の52%の人が既築集合住宅に居住しており、その居住者が電動車を購入しようとしても種々な問題のために充電設備を設置できず、購入を断念している。仮に、今後、新築住宅の全ての入居者に充電設備を設置したとしてもその充足率は年間で全戸数の0.2%にしか過ぎず、さらに実際、取り付けられている設置数はその10～20分の1しかないため、今後予想される電動車購入のニーズの増大には対応不可能である。今回のシステムは、これらの障害を全て排除することが可能なシステムである。集合住宅各世帯の電力積算計を親メータとして、さらにEV/PHEV使用者の各駐車場へ電灯線から供給される電力積算計を子メータとして設置し、子メータより親メータへ、電波/PLCを用いて電力使用量を通信、管理する画期的なシステムである。そのため集中管理方式による課金等は生じず、その都度の個別認証も必要ない。さらに各世帯の最大電力使用量も親メータの制限を受けるため、住宅全体での最大電力総使用量の増大を招かないので電力の平準化や高額なキュービクルの買い換えも生じず、既築集合住宅への充電設備設置の普及が促進される。

■ 研究シーズの特徴

図. 従来の設置方法

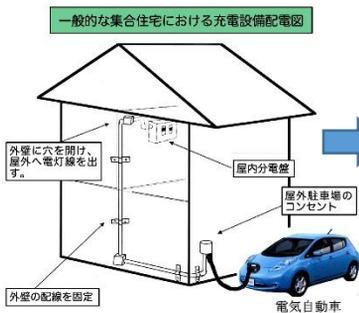


図. 新しい設置方法



各世帯の電力積算計を親メータとして各利用者個人用の駐車場の充電用子メータを管理するため、従来の集合住宅での充電設備設置上の問題点（費用分担、利用者範囲の規定、集金管理、共同利用時の利便性の悪化等）が解決でき、さらに各世帯の最大電力使用量が親メータの制限内であるため建物全体での最大電力総使用量に影響せず、電力の平準化は不要となり、キュービクルの交換や電気の基本料金の上昇等は発生しないためマンション組合での承認を得やすくなる。

期待される活用シーン

● 背景

・2030～2035年までに世界の主要国ではガソリン車の新車販売が禁止されるため、電動車の販売台数が急増すると思われる。しかし、現状の集合住宅の充電環境では、電動車の増加分に全く対応できない。そのため早急に普及の阻害要因である充電環境を改善する必要がある。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・電動自動車用充電設備設置に関する分野
- ・電力メータ製造分野
- ・自動車メーカー

■ 研究者情報

大学・学部名 福岡大学・医学部 医学科
研究者名 内田 俊毅
職位 講師
研究領域 自動車安全システム、電磁波／超音波効果
住所 〒814-0180 福岡市城南区七隈八丁目19-1
TEL 092-871-6631
URL <https://resweb2.jhk.adm.fukuoka-u.ac.jp/FukuokaUnivHtml/info/3516/R107J.html?P=1605839233929>

■ 想定される共同開発先

- ・普及が展開されているスマートメータへ組み込むことが理想的であり、スマートメータを製造している電力量計メーカーや充電設備機器製造メーカー、及び自動車メーカーが想定される。

■ 本技術に関する特許

- ・特許第5859465号（充電管理装置）

移動物体を低演算量で高精度に検出するレーダ通信方式

～信号の遅延・ドップラーを高精度で推定し物体の位置・速度を検出～

KEYWORD



レーダ、遅延・ドップラー推定、自動運転

■ 研究シーズの方向性

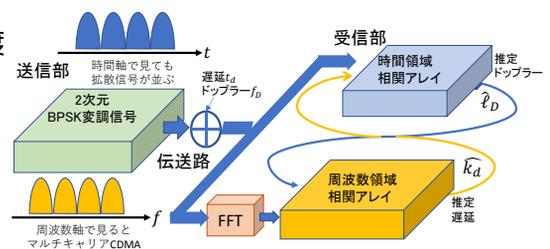
時間・空間に対して双方に拡散された信号を下地にした信号をレーダ信号とする。返ってきた信号に対し、時間軸における遅延推定と周波数軸におけるドップラー推定を交互に繰り返す、その情報を交換し合うことで、高速かつ高精度の信号検出を可能にする。

従来レーダ信号に対して最適な推定を行うためには遅延時間 Δt 、物体の移動速度に対応するドップラー周波数 Δf の独立な2パラメータ推定となり、 N^2 のオーダーの計算量が必要だが、本特許を用いると $2 \times N$ の幾度かの繰り返しで最適な推定が行え、計算量が劇的に削減される。

■ 研究シーズの特徴

- ・ドップラー周波数ならびに時間遅延の最適推定に要する計算量の次元を2次元から1次元に落とせる。
- ・これまでなら推定に多大な計算量が問題となる高精度レーダもしくは短時間での探索問題が解決する。
- ・レーダに固有の情報で一種の拡散を行うので、複数レーダが飛び交う中でも自己のレーダ電波を識別可能
- ・レーダ信号上にさらに情報も重畳でき、測距と情報伝送を同時に行うことも可能
- ・通信の同期問題にも適用可能

図. 高精度に検出するレーダ通信方式



期待される活用シーン

● 背景

- ・将来の自動運転時代、車、歩行者、路側インフラなどが多くのレーダを備え、レーダ電波が錯綜されるようなシーンにおいて的確に測距を実現する。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・自動運転用レーダ
- ・次世代移動通信信用位相同期システム
- ・リモートセンシング

■ 研究者情報

大学・学部名 福岡大学・工学部 電子情報工学科
 研究者名 大橋 正良
 職位 教授
 研究領域 ワイヤレスセンサー、IoT、モバイルネットワーク
 住所 〒814-0180 福岡市城南区七隈八丁目19-1
 TEL 092-871-6631
 URL <https://resweb2.jhk.adm.fukuoka-u.ac.jp/FukuokaUnivHtml/info/6099/R107J.html?P=1605840112894>

■ 想定される共同開発先

- ・レーダ研究開発企業
- ・移動通信インフラ開発企業
- ・自動車メーカー

■ 本技術に関する特許

- ・特開2018-174381 (信号処理システム、受信方法及びプログラム)

パワーエレクトロニクスで実現する高精度・高効率機器の研究

～電力変換回路と制御技術で省エネルギーを実現～

KEYWORD



電気二重層キャパシタ、SRモータ、電気自動車、ワイヤレス給電

■ 研究シーズの方向性

- ・電気二重層キャパシタを電源や二次電池と併用することで、システムの小型化・消費電力抑制を実現する。特にモータドライブシステムの回生電力を有効活用でき、様々な電動化システム分野やワイヤレス給電分野、IoT分野へ適用可能である。
- ・モータドライブシステムへのSRモータを導入することで、レアアースフリーで安価・小型化・省メンテナンスを実現する。またSRモータを発電機として使用することで、同様の効果を得る。SRモータについてはモータドライブシステムを使用する分野、SR発電機については小水力・小風力発電分野へ適用可能である。

図. 電気二重層キャパシタ



■ 研究シーズの特徴

- ・電気二重層キャパシタは、二次電池と比較して応答速度が速く、経年劣化が少ない蓄電素子であり、これまで利用できなかった高速に変化する電力を有効に活用することが可能となる。
- ・SRモータは、レアアースを含む永久磁石を必要とせず、ステータ・ロータがともに鉄で構成されたモータである。そのため、「堅牢」「メンテナンスフリー」「高速度の可変速ドライブが可能」といった特徴を有する。また近年ではセンサーレスドライブ技術も開発され、ACサーボモータの代替としての応用が期待される。

図. SRモータドライブシステム



期待される活用シーン

● 背景

- ・静電容量を飛躍的に向上した電気二重層キャパシタが開発された。
- ・レアアースの不安定な供給状況に伴って、永久磁石を使用しないレアアースフリーモータが注目されている。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・二次電池を利用する分野において、省エネルギー化が可能。
- ・モータドライブシステムを利用する広い分野で適用可能。

■ 研究者情報

大学・学部名 西日本工業大学・工学部 総合システム工学科
 研究者名 池田 英広
 職位 教授
 研究領域 電気情報工学系
 住所 〒800-0394 福岡県京都郡苅田町新津1-11
 TEL 0930-23-8486
 URL <http://www.nishitech.ac.jp/~iked/>

■ 想定される共同開発先

・製造業界全般

シーズ No.
58~60

航空・宇宙

ドローン飛行音による周辺環境情報取得手法の開発

～飛行時の騒音を計測で利用することで周辺状況把握可能へ～

KEYWORD



飛行音、音響的特徴量、計測、分析、把握

■ 研究シーズの方向性

・発想の転換【騒音を音源に】

ドローン飛行時に生じる音は遠くまで聞こえる「騒音」であった。しかし、例えばクワッドコプタであれば1つ1つのブレードで生じる音が異なること、制御パターンが自然界のものとは異なる。そこで、これを音源として活用することを考えた。

・発想の転換【環境情報取得方法】

音響計測では、大きさ・周期・時間を得ることができる。観測点が複数であれば、相対値が得られる。周辺環境を「位置座標」から把握する代わりに、音の大きさ（反射率）、距離（時間から換算）から物体の特徴と相対位置から把握することを考えた。

■ 研究シーズの特徴

- ・計測用音源を必然的に生じる音で代用している
その環境で発生する音を「計測用音源」として使用する。
- ・物体の音響的特徴に着目している
物体の材質等により音響的な特徴量が決まる。この研究では音響的な特徴量を利用する。
- ・音の性質に着目している
光学的に検出が難しい対象も、音響的な特徴で検出可能な場合があり、相互補完的利用で精度向上が見込める。

図. ドローン飛行音による
周辺環境情報取得



期待
される
活用
シーン

● 背景

・光学的に判別が難しい状況や、光源や霧・霏等による視界不良時に安全なフライトを実現することが最初の動機であった。現在は、介護等の見守りのように光学的情報取得が難しい場合での空間把握も対象としている。

● シーズ技術の応用展開可能性

・駆動系を持つ装置は必然的に音を発生する。そのような環境で、把握すべき事象が音響的特徴を持つ分野の全て、例えば床踏み音等の宅内から、機械状態診断等まで応用展開可能である。

■ 研究者情報

大学・学部名 日本文理大学・工学部
 研究者名 福島 学
 職位 教授
 研究領域 情報メディア学科
 住所 〒870-0397 大分市一木1727
 TEL 097-524-2748
 URL <http://www-pub.nbu.ac.jp/~fukushima/>

■ 想定される共同開発先

- ・森林資源の把握を必要とする事業者
- ・見守りを必要とする事業者
- ・それらの装置開発事業者

■ 本技術に関する特許

- ・出願中

自律移動ロボットの不整地長距離踏破を可能にする動画像処理・誘導手法の開発

～広範囲不整地における車両ロボット走行性能向上に役立つ技術～

KEYWORD



動画像解析、環境認識、自律移動（車両型）ロボット

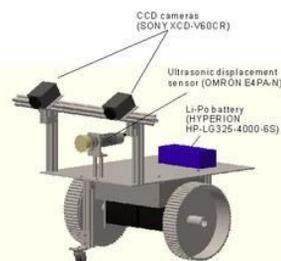
■ 研究シーズの方向性

- ・地球外惑星のような未知環境を探索することを目的とした無人探査ローバー(車両型移動ロボット)を、広範囲にわたる不整地において、極力少ないエネルギー（燃料消費）で移動させるための動画像処理技術である。
- ・車両に固定されたカメラによって、機体の特定の運動状態(例：等速直線・回転運動)から得られた進行方向の地表面動画像を処理することにより、画像空間の動特性モデル(状態空間モデル)パラメータに基づく特徴分類を行う。予め上記動特性モデルと関連付けられた特徴的な土壌から得られるモデルパラメータをデータベースの形で保存し、実際の動画像に対するモデルパラメータを用いた指標(尺度)計算により、周囲にある土壌の特徴を自動認識し、かつ、本認識手法を逐次繰り返すことで、踏破可能な経路への誘導を行う。

■ 研究シーズの特徴

- ・一般的に輸送車両や移動ロボットの地表面に対する機械的性質を調べるためには、実際の車輪と土壌を用いた機械的接触による予備実験が必要であるが、本研究シーズでは、その場において土壌と車輪の間の機械的な特性を実時間、かつ、非接触で推定できることに特徴がある。
- ・従来無人機の走行技術には遠隔操作のような人間による介入が必要であるが、上記特徴から、より完全な自動化・自律化が期待できる。

図. テストヘッド構成



期待される活用シーン

● 背景

- ・本来、地球外惑星のような未知環境を移動しながら探索することを目的とした惑星探査ローバーへの実装を想定しており、広範囲にわたる不整地土壌を移動の容易さの観点から自動的に認識させることが可能である。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・地震や台風・豪雨等による大規模な自然災害や、工場災害のような人災の現場において被災状況を認識するための車両型ロボットの誘導・制御システムに活用。

■ 研究者情報

大学・学部名 日本文理大学・工学部
 研究者名 藤田 浩輝
 職位 准教授
 研究領域 航空宇宙工学科
 住所 〒870-0397 大分市一木1727
 TEL 097-524-2676
 URL <https://www.nbu.ac.jp/education/teacher/post.php?12745245>

■ 想定される共同開発先

- ・災害救助支援事業、自然環境監視事業、宇宙ロボット開発事業等

小型電動航空機の開発

～航空用ガソリンエンジン換装用電動パワーモジュールの開発研究～

KEYWORD



電動パワーモジュール、電動、小型飛行機、装備品承認

■ 研究シーズの方向性

- ①電動パワーモジュールの装備品認証取得と換装ビジネスの展開
中小企業と連携して、電動パワーモジュール（①EV車用電気モーター、②EV車用リチウムイオンバッテリー、③統合管理コントロールユニットから構成）の飛行実証と装備品としての承認を得て、中古のセスナ機等の軽飛行機を電動パワーモジュールに換装する産業を興す。この電動パワーモジュールを使用する運用者は運用コストを少なくとも1/4以下に下げることができ、軽飛行機の利用率が急速に増え、換装ビジネス、小型電動航空機利用ビジネス（エアタクシービジネスなど）が盛況となる。
- ②電動パワーモジュールを用いた小型電動飛行機を新たに設計、製造、販売するビジネスの展開
中小企業と連携して、2～4人乗り空飛ぶクルマを開発する。これにより小型電動航空機のプライムメーカーとしてmade in Japan 小型電動航空機の世界展開が可能。

■ 研究シーズの特徴

- ・ここで提案するのは、①EV車用電気モーター、②EV車用リチウムイオンバッテリー、③この①と②を統合的に管理して適切に駆動させる統合管理コントロールユニットからなる小型航空機用電動パワーユニットである。右図(上)にその試作品、右図(下)に①から③までを搭載して実施した地上走行実験機を示す。同ユニットは駆動部については質量当たりのパワーは航空用ガソリンエンジンと同等のパワー密度1kW/kgを達成しており、地上走行試験ではガソリンエンジンと同等の加速性能を示すとともに、静粛性、低コストも明らかとなり、その高いポテンシャルを示した。

図. 電動パワーユニットを搭載したセスナ機（地上走行実験中）（上）と試作した統合管理コントロールユニット（下）



期待される活用シーン

● 背景

- ・航空機の世界でも高い環境適合性が求められている。小型航空機の化石燃料を使うエンジンに変わって電動パワーモジュールを使うことにより、高い環境適合性、高い安全性、低コストを実現できる土俵が整ってきた。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・本格的な電動航空機開発への道が開ける。そのほかの輸送分野（中型・大型物流用ドローン、空飛ぶクルマへの応用、漁船などの小型船舶、プロペラ船）への活用が見込まれる。

■ 研究者情報

大学・学部名 久留米工業大学・工学部交通機械工学科
研究者名 麻生 茂
職位 特別教授
研究領域 先端交通・航空宇宙コース
住所 〒830-0052 久留米市上津町2228-66
TEL 0942-22-2345
URL <http://www.kurume-it.ac.jp>

■ 想定される共同開発先

・未定

シーズ No.
61~73

ロボット・スマートファクトリー

モータ位置制御装置

～モータを利用した高速高精度位置制御システムに活用可能～

KEYWORD

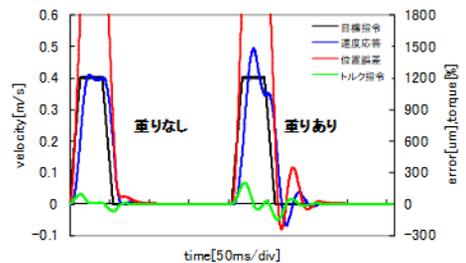


半導体製造・検査装置、産業用ロボット、工作機械など

■ 研究シーズの方向性

半導体製造・検査装置や産業用ロボットなどのメカトロニクス機器を高速・高精度に駆動する制御方法としてPID制御が一般的に利用されている。しかし、PID制御ではメカ特性が変化する用途では制御パラメータを再調整しなければ制御応答が劣化する（オーバーシュート発生、整定時間の遅延）場合がある。そこで、PID制御に非線形補償器を追加することで、メカ特性の変化による制御応答の劣化を抑える制御方法を開発した。また、AI（人工知能）を利用した制御パラメータおよび補償器の調整方法を現在開発中であり、AI+PID制御という新しい制御方法の開発が期待される。

図1. PID制御（従来方法）

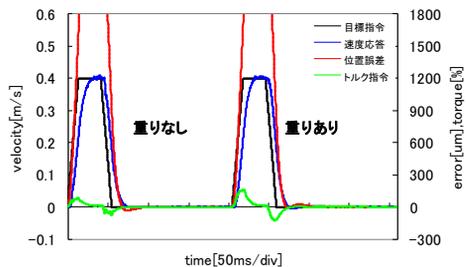


<メカ特性（重量）が変化>

■ 研究シーズの特徴

1軸スライドテーブルのメカ特性（テーブル上の重り）が変化する実験装置で本方法の効果を検証した。最初に重りがない状態で制御パラメータを調整し、PID制御のパラメータは変えずに2回目の動作時に重りを突然増やして位置決め応答を評価した。図1は従来方法、図2は本方法を用いた場合の応答結果である。従来方法では、重りが増えると振動を生じているが、本方法では振動することなく高速・高精度な位置決め動作を実現しており、メカ特性の変化にロバスト（頑健）であることがわかる。

図2. PID制御+非線形補償（本方法）



期待される活用シーン

● 背景

- ・メカ特性が変化した場合でも制御パラメータを再調整することなく高速・高精度応答を実現したい用途。
- ・繋がば動くような制御パラメータの調整レスな用途。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・メカトロニクス機器の高速・高精度応答、安定化制御に応用展開可能。
- ・AIを利用した最適制御方法、制御パラメータの最適調整（調整レス）に応用展開可能。

■ 研究者情報

大学・学部名 九州産業大学・理工学部
 研究者名 鶴田 和寛
 職位 教授
 研究領域 制御工学
 住所 〒813-8503 福岡市東区松香台2-3-1
 TEL 092-673-5462（研究室）
 URL <http://www.kyusan-u.ac.jp/J/kougaku/tb/tsuruta/>

■ 想定される共同開発先

- ・PID制御装置の動作特性を向上させたい装置メーカー
- ・制御パラメータのチューニングをできるだけ減らしたい装置メーカー

■ 本技術に関する特許

- ・特願2007-158010号

サービス移動ロボットに関する研究

～不整地移動機構、実時間地図生成と動作生成、
障害物衝突時の対象物推定技術～

KEYWORD



移動ロボット、移動機構、地図生成、軌道生成、動作制御

■ 研究シーズの方向性

- ・ケーブル配線用の天井裏走行用遠隔操縦ロボットで開発したスポーク車輪型移動機構は、様々な障害物環境で頑強な踏破性能を有する。このスポーク車輪は、屋外屋内の不整地環境での移動機構としての応用が期待される。
- ・実時間地図生成とこれに基づく動作生成・制御手法は、SLAM(Simultaneous Localization and Mapping：地図と動作生成を同時におこなう技術)に基づいており、これまで室内未知環境での効率的な掃除ロボット動作制御手法に用いられた。この手法は環境が変化する屋内環境、屋外環境への移動ロボット・移動車両の動作制御手法として広く適用が期待される。
- ・移動ロボットでは障害物衝突時における安全制御のため、衝突する直前や直後において緊急の安全な回避もしくは停止制御が求められる。この技術は衝突検出と衝突対象物の物理特性検出を同時に行う技術であり、硬いもの(金属、岩石など)と柔らかいもの(ヒトや植物など)を特徴づける力学的物性値を推定する手法となっている。移動車両の安全制御に欠かせない技術としての応用が期待される。

■ 研究シーズの特徴

- ・スポーク車輪は写真(Robot1)で示すような簡便な機構で高い踏破性能を有する。きわめて乱雑な環境で動作する遠隔操作ロボットや自律制御車両へ利用可能である。
- ・接触センサーや画像カメラなど安価なセンサーで制御システムを構成できる。また、環境の動的変化に強い。写真(Robot2)にガラス窓清掃ロボットに適用した例を示す。
- ・衝突の検出と障害物の力学的特徴量検出は、画像による手法に比べて極めて高速に実現できるため、衝突時に緊急停止に利用できる。

図. Robot1 (下)



図. Robot2 (右)



期待される活用シーン

● 背景

- ・移動ロボット、自律移動車両の広範な応用のためには、環境に依存せず自律的・半自律的に動作することを期待されている。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・室内家庭環境からオフィスビル部屋環境、道路、歩道から、圃場や山林など整備されていない屋外環境における各種作業ロボット。

■ 研究者情報

大学・学部名 九州大学・工学研究院・機械工学部門
研究者名 山本 元司
職位 教授
研究領域 ロボット工学
住所 〒819-0395 福岡市西区元岡744
TEL 092-802-3173
URL <http://ce.mech.kyushu-u.ac.jp/>

■ 想定される共同開発先

- ・自律移動ロボット、自律作業車両設計開発製造メーカー

■ 本技術に関する特許

- ・特願2008-243058 (天井裏移動ロボット)
- ・特開2011-056123 (掃除ロボット及びそれを用いた掃除方法)

三次元画像計測とそのロボットへの応用に関する研究

～画像を用いた三次元距離・形状計測に活用～

KEYWORD

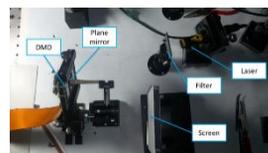


三次元画像計測、ロボット、センサー

■ 研究シーズの方向性

- ・三次元画像計測（距離・形状）のための撮像素子、およびレーザ光走査装置の研究。移動ロボットや自動車のための周囲環境計測などのセンサーとして使用可能。撮像素子については、原理を実証する電子回路の製作中。レーザ光走査装置はDMD（デジタルマイクロミラー素子）を使用するもので、これまでいくつかの実験装置を組み立てて検討を行ってきたが、適切と思われる構成については未だ実現できていない。
- ・三次元形状情報からの変形計測。任意形状物体の任意の変形を計測する手法の研究。任意柔軟物体のモデル化、人体の内臓計測などの医療分野、ジェスチャ認識などの人とロボットのコミュニケーションなどの応用を期待。

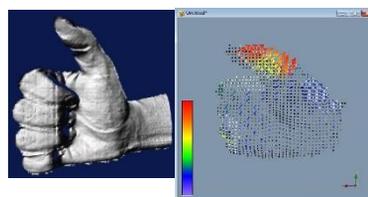
図. レーザ光走査装置実験システム



■ 研究シーズの特徴

- ・ロボットの他、様々な装置に組み込み可能な小型・軽量の三次元距離計測素子を目的としている。
- ・変形計測においては、事前のモデルがない任意形状物体の任意変形を対象としており、様々な分野に応用できる。

図. 任意形状変形追跡



期待される活用シーン

● 背景

- ・移動ロボットや自動車のセンサーとして活用可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・CG制作現場でのマーカなしモデル作成などに活用。

■ 研究者情報

大学・学部名 北九州市立大学・国際環境工学部
 研究者名 岡田 伸廣
 職位 教授
 研究領域 ロボット工学・システム工学
 住所 〒808-0135 北九州市若松区ひびきの1-1
 TEL 093-695-3317
 URL <https://www.kitakyu-u.ac.jp/env/faculty/d-stem/introduction/nobuhiro-okada.html>

■ 想定される共同開発先

- ・ロボット、自動車用画像センサー開発企業

工学をベースとした超音波による異常診断の研究

～従来手法を適用困難な対象へ向けた新しい超音波異常診断技術～

KEYWORD



超音波、非破壊検査、異常診断、信号処理、瞬時振動数

■ 研究シーズの方向性

- ・ウェーブレット変換で高精度に算出された瞬時振動数を利用し、従来の超音波検査法を適用しにくい対象の非破壊検査、異常診断を目指している。
- ・振動の伝播の観点から、超音波パルスやその瞬時振動数と力学現象との関係の解明に取り組んでいる。現在は下記の対象を扱っている。
 - ・ボルトの緩み (図1)
 - ・熱溶着フィルムの溶着不良 (図2)

図1. ボルトの緩み

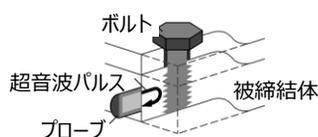


図2. 熱溶着フィルムの溶着不良

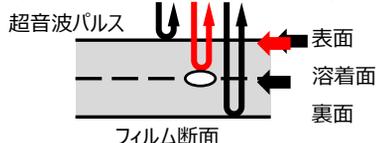
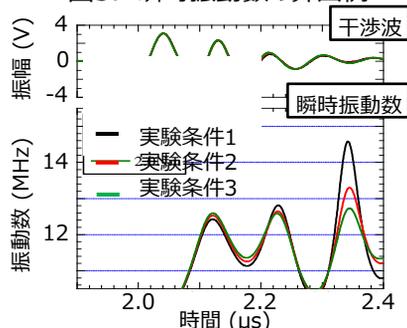


図3. 瞬時振動数の算出例



干涉波(上)ではわかりにくい差異が瞬時振動数(下)には明確に出現

■ 研究シーズの特徴

本シーズはウェーブレット変換を用いて瞬時振動数を高精度に算出する信号処理手法をベースとした、超音波パルスの分析技術である。

瞬時振動数は波の各瞬間における振動数(位相の時間変化)を表し、複数のパルスの干渉において急激な変動を示す。そのため、干渉の発生や干渉前のパルスの変化に敏感に反応し、振幅や周波数スペクトルでは判別できないわずかな変化を明瞭に可視化できる。

期待される活用シーン

● 背景

- ・薄膜多層構造や内部に複雑な凹凸をもつ構造物に超音波パルスを投射した場合に、透過・反射したパルスの特徴を明瞭に可視化、評価可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・機械、構造物等の製造時の不良品検査、使用中の異常診断。
- ・樹脂フィルムを用いたパッケージの溶着不良検査、内容物の漏れ検査。

■ 研究者情報

大学・学部名 九州大学・工学研究院
 研究者名 門脇 廉
 職位 助教
 研究領域 機械工学部門
 住所 〒819-0395 福岡市西区元岡744
 TEL 092-802-3184
 URL http://www.eng.kyushu-u.ac.jp/lab_mechanical14.html

■ 想定される共同開発先

- ・機械、構造物の検査事業者
- ・パウチ等パッケージの不良検査を行っている食品、医薬品事業者

■ 本技術に関する特許

- ・整理番号：QC180002 (超音波パルスの瞬時振動数を計算するプログラム(修正版))

人間共生ロボットの開発と実世界センサーシステム

～IoT機器のネットワーク化で環境を智能化し、人間共生ロボットを実現～

KEYWORD



ロボット、センサー、IoT機器、ROS/ROS2

■ 研究シーズの方向性

- ・ロボットや人の周囲環境にIoT機器、各種センサーをあらかじめ設置し、ロボットが活動する環境自体を智能化することで、人間共生ロボットを早期に実現する環境OS（ROS-TMS）を開発。
- ・AR、VRを利用した未来の可視化技術や、5Gによる没入環境体験ロボットなど、関連技術も多数開発。
- ・IoT機器やセンサーによる情報取得と、環境データベースへの逐次登録、ロボットへのオンデマンド型情報伝達の仕組みなど、環境OS全体のみならず、個々の要素技術レベルでもノウハウがあり、部分的にも事業化可能。

■ 研究シーズの特徴

- ・生活環境に多数のセンサー、IoT機器をあらかじめ設置し、ネットワーク化して、環境の情報を収集、構造化（データベース化）。
- ・構造化された情報をもとにロボットを制御し、日常生活環境下で人間共生ロボットを実現。
- ・ロボットごとにセンサーを搭載する必要がなく、またロボット搭載センサーで問題となる計測限界や死角の影響が少ない。
- ・いったん環境を智能化し、情報を構造化すれば、十分なセンサーを搭載していないロボットでも運用可能。
- ・ROS/ROS2を用いた大規模ロボット・IoTシステムを開発。

図. 実世界センサーシステム



期待される活用シーン

● 背景

- ・生活支援ロボット（サービスロボット、知的車椅子、パーソナルモビリティビークル）の実現に活用可能。
- ・人間とロボット、システムの安全で快適な共生を実現。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・IoT機器やサービスロボット、移動ロボットの運用、センサーのネットワーク化に活用。

■ 研究者情報

大学・学部名 九州大学・工学部 システム情報科学研究院
 研究者名 倉爪 亮
 職位 教授
 研究領域 情報知能工学部門 実世界ロボティクス
 住所 〒819-0395 福岡市西区元岡744
 TEL 092-802-3605
 URL <https://robotics.ait.kyushu-u.ac.jp>

■ 想定される共同開発先

- ・ロボット開発、IoT機器開発、センサー開発に関わる事業者

■ 本技術に関する特許

- ・特許第6598191号

協働ロボットの安全対策のための近接覚・触覚センサー

～ロボット表面付近の対象を非接触測定及び接触測定可能なセンサー～

KEYWORD

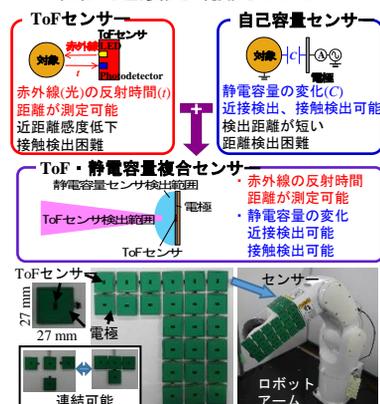


協働ロボット、近接覚センサー、触覚センサー、安全対策

■ 研究シーズの方向性

協働ロボット表面全体を覆い、ロボット表面付近において死角なく対象を非接触で測定、及び接触状態が測定可能な近接覚・触覚センサーの開発を目標としている。そのための技術としてToF(Time-of-Flight)センサーと静電容量(自己容量)センサーを組み合わせたToF・自己容量複合センサーを提案した。光学式ToFセンサーは、赤外線照射から反射までの時間を測定することにより対象の反射率によらず、対象までの距離の測定が可能である。しかしながら、近距離においてX-Y軸の測定範囲が狭く精度が悪い課題がある。一方、自己容量センサーは近距離において高感度に対象を検出可能であり、タッチパネルのように接触を検出できるが、Z軸の測定範囲が狭い課題がある。ToFセンサーと自己容量センサーを組み合わせることにより、対象を近接から接触までシームレスに測定することができる。更に、異なる原理を組み合わせることにより測定における信頼性の向上も期待できる。

図. 近接覚・触覚センサー



■ 研究シーズの特徴

異なる原理であるToFセンサーと自己容量センサーを組み合わせ、近接から接触までシームレスに測定することができる。本センサーは、モジュール化によりロボットの形状に合わせ、自由に連結、実装することができる。本センサーにより近接にて対象の検出を行い、それによりロボットを減速、回避動作を行うことにより、安全性を向上できる。また、本センサーにより接触を検出することによりロボットの簡単な操作が可能になり、操作性の向上が期待できる。

【特徴】

- ・距離測定が可能
- ・接触測定が可能
- ・センサーの連結が可能

期待される活用シーン

● 背景

・人と同じ場所で、人と協調して作業する協働ロボットが注目されている。これらが、安全に作業するためには、センサーが重要な役割を果たす。そのため、安全対策の一つとして、本技術の活用が見込める。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・協働ロボット
- ・ヒューマノイドロボット
- ・無人搬送機
- ・ヒューマンインターフェース

■ 研究者情報

大学・学部名 福岡大学・工学部 電気工学科
 研究者名 辻 聡史
 職位 助教
 研究領域 計測工学、知能情報学
 住所 〒814-0180 福岡市城南区七隈八丁目19-1
 TEL 092-871-6631
 URL <https://resweb2.jhk.adm.fukuoka-u.ac.jp/FukuokaUnivHtml/info/5889/R107J.html?P=1605834872351>

■ 想定される共同開発先

- ・ロボットメーカー
- ・機械メーカー
- ・電機メーカー

■ 本技術に関する特許

- ・特願2018-185211 (ロボットセンサー)

人工知能/人工生命理論による適応的最適化の研究

～人の勘により解決していた複雑な問題を定量的に解決～

KEYWORD



人工知能、人工生命、説明可能AI、最適化、Smart Factory

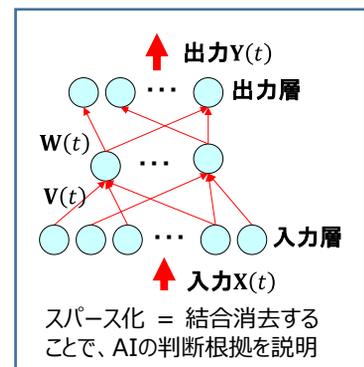
■ 研究シーズの方向性

階層型ニューラルネットワークの階層を深化させたDeep Learningにより新しい人工知能（AI）の実用化が急速に進んでいる。しかし、AI技術はDeep Learningのみでは無く、自己組織化写像（SOM）やサポートベクトルマシン（SVM）、強化学習（RL）など多くのアルゴリズムが存在し、問題に適したものを適切に応用しなければならない。さらに、組合せ最適化問題などはAIではなく、人工生命（AL）アルゴリズムが適している場合が多く、どんな問題でもAIが応用できるとは言えない。また、昨今ではAIを社会実装する実用化にあたって、AIの判断根拠が示せないブラックボックス化問題があり、品質検査などにおいて人の代替が進まない原因となっている。本研究では、問題に沿ったアルゴリズムの選択およびその改良を行い、単にAIやALをツールとして使用するのではなく、共同研究を実施している企業のニーズに沿った提案と実装を行うことができる。

■ 研究シーズの特徴

- ① Deep Learning、SOM、SVM、RLなどを活用した生産性向上化技術研究を多数の企業と共同で実施。
- ② Deep Learningを説明可能AI（Explainable AI）とするためのスパースモデリング研究を企業と共同で社会実装。この技術により、予測に重要なパラメータの解明に成功。
- ③ 共同研究先の提示した“制限付き経路最適化”（NP-Hard相当）問題をALアルゴリズムの改良により最適化に成功。
- ④ 単眼カメラによる物体/距離認識システムをAI応用により開発。これを小型ドローンに搭載し、樹木のサイズ計測を実施。

図. 説明可能AI : XAI



期待される活用シーン

● 背景

・AIやALを様々な“最適化”に応用することで、人（作業員）が現場に合わせるのではなく、現場が人に合わせるSmart Factoryを実現。

● シーズ技術の応用展開可能性

・AI応用による生産設備の省人化。
 ・判断根拠が必要なQC分野におけるスパース化AI応用。
 ・生産ラインのAL応用による見直し、レイアウト判断根拠提示。

■ 研究者情報

大学・学部名 西日本工業大学・工学部
 研究者名 亀井 圭史
 職位 教授
 研究領域 総合システム工学科 電気情報工学系
 住所 〒800-0394 福岡県京都郡苅田町新津1-11
 TEL 0930-23-8074
 URL <https://www3.nishitech.ac.jp/education/teachers/kamei>

■ 想定される共同開発先

・特定分野は無く、相談して頂いた企業に依る。現在実施中の共同研究も特定分野に偏っていない。

自動検査システムの開発研究

～ロボット開発で培った技術を製造工程の自動検査システムに活用～

KEYWORD



画像処理、自動化、組み込み機器、ロボット制御、水中ロボット

■ 研究シーズの方向性

これまで、水中ロボットを始め様々なロボットの開発に携わってきており、この経験で培った技術を用いて、製造工程における自動検査システムの開発を行っている。ロボットの開発には、機械、電気、情報と複合的な技術が必要で、これらの技術を活用しており、例えば、ロボットの目となるカメラを用いた画像処理の技術を用いることで、製品の検査を行うシステムの開発が可能である。また、通信技術を用いることで、製造ラインで使用されているPLCと連携することも可能となり、自動検査システムがPLCから製品の種類等の情報を受け取り、検査結果を返すシステムの開発も行ってきた。機械分野や組み込み分野の技術を用いることで、検査後に不良品を排出するシステム等、周辺システムの開発も可能である。

■ 研究シーズの特徴

カメラを用いた画像処理による検査を行うことで、製品の状態を画像として残すことができるため、トレーサビリティの確保に繋がる。また、開発するシステムは現場に合わせて設計するため、新たな検査対象が追加されても現場の方で更新できるようにしているほか、増設・拡張も容易にできるようにしている。これまでに日産自動車九州株式会社との共同研究で開発したシステムは、導入時1ラインだったものが4ラインに拡張されて使用されている。

図. 自動検査システム



期待
される
活用
シーン

● 背景

・製造ラインに合わせた自動検査及び排出機構の開発に活用可能。

● シーズ技術の応用展開可能性

・製造分野での自動化による低コスト化に活用。

■ 研究者情報

大学・学部名 西日本工業大学・工学部
研究者名 眞田 篤
職位 准教授
研究領域 総合システム工学科 電気情報工学系
住所 〒800-0394 福岡県京都郡苅田町新津1-11
TEL 0930-23-8463
URL <https://www3.nishitech.ac.jp/education/teachers/sanada>

■ 想定される共同開発先

・製造業

現場に対応した計測・制御技術による生産技術の高度化

～必要な情報を、最適な場所でピックアップして、より高度な生産を～

KEYWORD



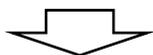
生産現場対応設計・開発、光学的検査・計測、生産負荷最小限

■ 研究シーズの方向性

- ・光学技術と画像処理技術により、in-situ(現場・工場内)、in-line(製造ライン内)、on-machine(機上)、in-process(加工中)に計測検査を実施することで、生産を高度化する。キーワードは、「生産過程において必要な情報を、最適な場所で、生産への負荷を最小限に抽出する」こと。マイクロオグでのエッジ欠陥検査、輪郭形状・寸法計測管理については企業への導入実績あり。サポインも2件採択済み。現在、ディープラーニングの導入を推進中である。
- ・現場にてニーズを確認した後、導入する生産現場にあわせて光学設計・ハード(装置制御を含む)&ソフト(動作・解析)の設計開発を実施する。このように、各々のニーズに合わせて現場に合わせた光学的検査・計測技術の研究開発対応を行っている。

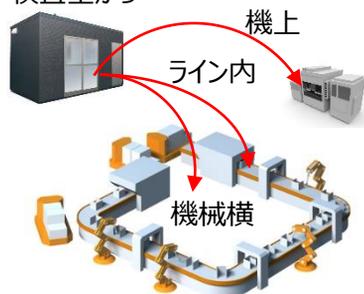
■ 研究シーズの特徴

- ・綿密に打合せ、現場に最適な計測・検査技術を構築
- ・検査速度、生産への負荷最小化、安定性・安全性確保
- ・必要な光応用計測システムを、ニーズに合わせて設計開発
- ・加工現象(加工力・温度等)のモニタリングシステムの開発



世の中になかった新たな技術・装置の新規開発の実施
計測・検査技術開発のノウハウも技術移転可能。

図. 現場に対応した計測・制御技術
検査室から



期待
される
活用
シーン

● 背景

- ・加工と修正の繰返し数を減らしたい。
- ・現場環境で、必要情報を取得したい。
- ・人による検査を自動化したい。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・プレス加工分野での全数検査
- ・精密部品加工分野の計測・検査と加工へのフィードバック
(機械脇、ライン内、機上等)
- ・レーザ加工・溶接等のティーチングなど

■ 研究者情報

大学・学部名 長崎大学・大学院工学研究科
研究者名 矢澤 孝哲
職位 教授
研究領域 システム科学部門 機械科学分野
住所 〒852-8521長崎市文教町1-14
TEL 095-819-2506
URL <http://www.mech.nagasaki-u.ac.jp/staffs.html>

■ 想定される共同開発先

- ・精密、超精密加工メーカー
- ・成形加工メーカー
- ・自動車・航空機等メーカー
- ・その他、各種加工メーカー

■ 本技術に関する特許

- ・特許第5656243号
- ・特許第5656242号 他

点波源拘束偏微分方程式にもとづくCFRPの非破壊検査

～音でCFRP板材内の欠損のシルエットをX線検査のようにイメージング～

KEYWORD



非破壊検査、超音波探傷、プラント設備診断 など

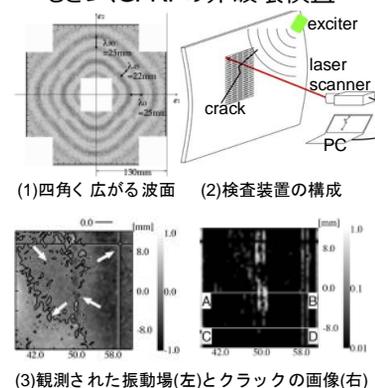
■ 研究シーズの方向性

- ・研究開発の目的: CFRP 薄板は軽量化や強度が必要な構造材に多く使用されている。たとえば、航空機では、翼や胴体など主要な構造材に使用されており、CFRP中に発生する層間剥離や亀裂の発生をいち早く検出することが、安全維持のためにも欠かすことができない。
- ・ところが、線維と平行な向きには速度が速いが、そうでない向きには遅いという性質である。そのため、time-of-flight が方向によって異なるため、たとえば図(1)に示すような四角い波面で伝搬する。
- ・このような異方性がある場合、波源との位置関係によって距離と到達時間の関係が変わってしまうので、従来の超音波探傷法では傷の**正確な位置が特定できない**という問題が起こっている。
- ・このような場合でも、薄板材中の欠損の位置や形状を映像として得ることを目的として開発したものである。

■ 研究シーズの特徴

- ・内部に欠損のある板材に音を用いて振動を与えると、欠損の散乱波の他に、板材の上面や底面、さらに端面からの反射波が重層的に重なる。
- ・本シーズは点波源拘束偏微分方程式を導入することにより、微小な欠損の散乱波の波面のみを取り出し、波源を特定する。図(2)に示すように対象を振動させ、板材にたわみ振動を励起させる。振動場はレーザー干渉計でスキャンすることによって検出され、点波源偏微分方程式にもとづき、欠損からの散乱波が抽出され、図(3)に示すように欠損が映像化される。

図. 点波源拘束偏微分方程式にもとづくCFRPの非破壊検査



期待される活用シーン

● 背景

- ・本シーズは、振動の周波数や波長さらに、異方性に影響されることなく板材内部の欠損を検出するだけでなく、欠損の形状を映像化することが可能な技術である。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・水素タンクなどの非破壊検査など、超音波探傷技術が必要とされている事業者への展開。
- ・プラント関連の事業者の検査部門への展開。

■ 研究者情報

大学・学部名 佐賀大学・大学院工学系研究科先端融合工学講座
 研究者名 寺本 顕武
 職位 教授
 研究領域 計測工学
 住所 〒840-8502 佐賀市本庄町一番地
 TEL 0952-28-8622
 URL <https://sites.google.com/terremotolab.net/terremotolab>

■ 想定される共同開発先

- ・非破壊検査関連の企業
- ・非破壊検査を必要とする企業
例えばエネルギー関連プラントに関わる企業

■ 本技術に関する特許

- ・特許第4511695号（探傷方法および装置）

真空設備不要のプラズマ窒化処理法

～少量生産部材の表面硬化・金型の修繕部の再硬化が安価にできる～

KEYWORD



窒化処理、表面硬化、機械部品、金型、容易な装置製作

■ 研究シーズの方向性

表面硬化技術である窒化処理の既存手法は大量生産に特化しており、一度に大量の部品をバッチ処理するため大型の処理炉を用いる。しかし以下の例のように、大型炉を稼働するとコストが合わない事例も多数あると考えられる。

- 少量生産の部品・金型を窒化するため炉を独占すれば、単品あたりの処理コストは莫大なものとなる。この場合、小規模な窒化方法により少数部品を窒化すれば処理コストが抑えられる。
- 肉盛溶接で修繕した金型を再度炉に入れ硬化処理するのも、手間と輸送コストと処理コストがかかる。この場合には、現場にしながら修繕箇所のみを簡易に局所窒化できれば事足りる。

これらを実現するため、小型・可搬であり真空炉の不要な大気圧プラズマジェットを金属表面に吹き付け、その箇所のみを簡易に窒化する新規技術およびシステムを開発した。

■ 研究シーズの特徴

大気圧プラズマの使用により、本技術は以下の特徴を持つ。

- ✓ 真空装置や密閉炉が不要
- ✓ プラズマ照射部のみ局所的に窒化できる
- ✓ プラズマ源自体が可搬
- ✓ システム全体の製作が容易

本シーズは大量生産には不向きであるが、少量生産部材を低コストで窒化できる。また、部品の摺動部のみ、金型の修繕部のみ、といった局所窒化に向いている。さらに、既存のプラズマ装置を応用しているため、システムの製作が容易に行える。

図. パルスアークジェット



期待される活用シーン

● 背景

・真空炉を用いず、大気圧下で生成した窒素プラズマジェットを金属表面に照射することで、局所的な窒化処理が達成される。プラズマ源は市販品でよく、処理雰囲気構築するだけで使える。

● シーズ技術の応用展開可能性

・少量生産の機械部品や金型を、安価に表面硬化できる。
・金型の肉盛修繕した箇所を、炉に入れることなく簡易に再硬化できる。
・容易にシステムを製作できるため、装置ビジネスに向いている。

■ 研究者情報

大学・学部名 大分大学・理工学部
研究者名 市来 龍大
職位 准教授
研究領域 電気電子コース
住所 〒870-1192 大分市旦野原700
TEL 097-554-7826
URL <http://elecls.cc.oita-u.ac.jp/plasma/>

■ 想定される共同開発先

・装置メーカー、ガス関連企業、金属材料メーカー、金属加工業、機械部品メーカー、金型メーカー、金型ユーザー

■ 本技術に関する特許

・特許第6241839号
・特願2016-056206
・特願2017-087536

非接触で走行する省エネルギー形磁気浮上装置の研究

～省エネルギー形磁気浮上装置の研究～

KEYWORD



省エネルギー、磁気浮上、非接触、メンテナンスフリー

■ 研究シーズの方向性

市内電車や半導体搬送装置に適用できる低コストで実用性の高い磁気浮上装置の開発を行っている。

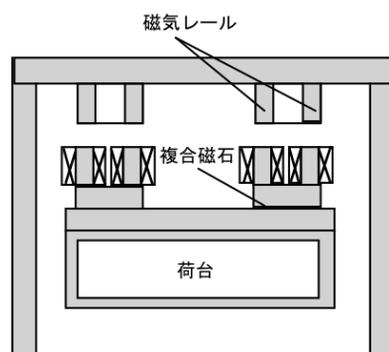
急カーブでも安定して浮上走行できる案内電磁石が不要な浮上案内兼用の分割鉄心を用いているので、建設費が安く済む。

さらに、省エネルギーで電磁石を駆動可能なように、永久磁石を鉄心に組み込んだ複合磁石を用いてシステムの最適化の研究をしている。新しいアイデアで実用化を目指している。

■ 研究シーズの特徴

- ・非接触で電車やコンベアが使えるようになるので、騒音や発塵の心配がなく、メンテナンスコストが大幅に抑えられるので、高 cleanliness の輸送装置にぴったり。
- ・独自に考案した複合磁石を用いているので、軽量で省エネルギー、複合磁石と磁気レールが分割構造になっているので、急カーブ走行時の安定性がよいのが特徴である。
- ・レール分岐部を非接触分岐構造とすることで、機械的な可動部分がなくなる。

図. アウトライン (断面図)



期待される活用シーン

● 背景

- ・非接触で電車やコンベアが使えるようになるので、騒音や発塵の心配がなく、メンテナンスコストが大幅に抑えられるので、高 cleanliness の輸送装置にぴったり。

● シーズ技術の応用展開可能性

- ・高 cleanliness を有する環境下での輸送、省エネルギー形免震装置、地下鉄やモノレールの代替、非接触自動ドア、非接触分岐レールを用いた分岐輸送機構。

■ 研究者情報

大学・学部名 崇城大学・情報学部
 研究者名 柿木 稔男
 職位 准教授
 研究領域 電気電子工学
 住所 〒860-0082 熊本市西区池田4-22-1
 TEL 096-326-3386 (直通)
 URL <http://www.cis.sojo-u.ac.jp/kakinoki.html>

■ 想定される共同開発先

- ・輸送、搬送、鉄道、半導体製造など

AIアプリケーション開発、およびAIエッジコンピューティング技術

～SOTA(State of the art)深層学習技術を用いたデータ解析～

KEYWORD



人工知能、深層学習、AIエッジコンピューティング、データ解析

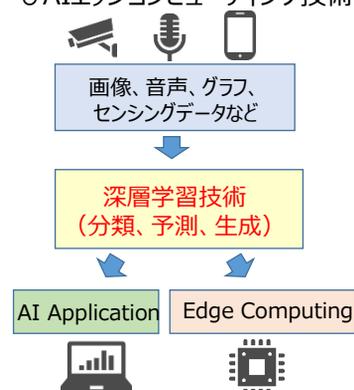
■ 研究シーズの方向性

- ・最新 (State of the art: SOTA) の深層学習モデルを用いたビッグデータ解析を行っている。扱うデータは画像データ、音声データ、センシングデータ、グラフなど様々である。
- ・データ解析：LSTMやTransformerを使った時系列データ解析を行う。その他、決定木などによるクラスタリングおよびデータ分類も可能である。
- ・アプリケーション開発：CNNを用いた画像システム、グラフニューラルネットワークを用いたグラフ分類・予測などAI技術を用いたアプリケーションを開発する。
- ・AIエッジコンピューティング：IoTのエッジサイドで人工処理技術を行うAIエッジコンピューティング技術を扱っている。深層学習モデルの軽量化、FPGAおよびAIチップによるAIエッジアクセラレータ開発、エッジ端末向けのDNN (Deep Neural Network) コンパイラ開発を行う。

■ 研究シーズの特徴

- ・CNNの特徴ベクトルを利用した画像検索エンジンに関する研究を行っている。特徴ベクトルをもとに検索候補を列挙するため、高精度な分類器が安価なデバイス上に実装できる。
- ・高効率・高速処理を可能とするAIアクセラレータの開発、およびDNNアーキテクチャとDNNコンパイラの研究を行っている。
- ・敵対的生成ネットワーク (GAN) を用いてセンシングデータの高解像度化を行っている。
- ・Graph Neural Network (GNN) を使用して、グラフ表現されたデータに対し分類・予測を行う研究を行っている。

図. AIアプリケーション開発およびAIエッジコンピューティング技術



期待される活用シーン

● 背景

・深層学習技術は様々な分野で用いられるようになってきた。実際に深層学習モデルを使ったデータ解析やアプリケーション開発、およびエッジデバイス実装向けの技術を提供する。

● シーズ技術の応用展開可能性

・監視カメラ技術：AI処理を搭載した人やシーン検出など。
・センシングデータ解析：音声、画像、グラフ、時系列データなどAI処理によるアプリケーション開発など。

■ 研究者情報

大学・学部名 熊本大学・大学院先端科学研究部 (工学系)
研究者名 尼崎 太樹
職位 准教授
研究領域 情報・エネルギー部門 先端工学第四分野
住所 〒860-8555 熊本市中央区黒髪2-39-1
TEL 096-342-3627
URL <http://www.isys.cs.kumamoto-u.ac.jp/>

■ 想定される共同開発先

・ソフトウェア/ハードウェア面でAIアプリケーション開発につなげたい事業者、および自社データに関しAI技術で解析を行いたい事業者

■ 本技術に関する特許

・特願2019-196326 (ニューラルネットワークの回路及びニューラルネットワーク演算方法) ほか

索引 (シーズ番号順)

シーズ番号	シーズ名	技術分野							応用展開分野							ページ番号		
		半導体	エレクトロニクス	ものづくり	IoT・5G等情報通信	AI	ドローン	素材	その他	半導体・エレクトロニクス	農林水産・食品	医療・ヘルスケア・バイオ	環境・エネルギー	防災・社会インフラ	自動車		航空・宇宙	ロボット・スマートファクトリー
1	半導体カーボンナノチューブの迅速・簡易分離と誘電泳動によるセンサー作製	●	●					●	◎									13
2	常温で接合できるマイクロ接合電極	●							◎									14
3	周期的に生成させた渦輪により気体、微小粒子および熱を拡散させずに輸送する技術とその応用							●	◎	○	○	○	○	○				15
4	同軸二重噴流により気体、微小粒子および熱を拡散させずに輸送する技術とその応用							●	◎	○	○	○	○	○				16
5	フッ素樹脂管内の流動帯電現象に関する研究	●							◎								○	17
6	電流変調ECDLや磁化RFEAの開発	●	●						◎							○		18
7	PLD(Pulsed Laser Deposition)法を用いた磁性膜の作製	●	●						◎	○	○			○	○	○	○	19
8	電波を利用した「情報通信技術」と「電力伝送技術」の研究				●				◎	○	○	○	○	○	○	○	○	20
9	通信に不可欠な高性能アンテナの開発研究				●				◎	○	○	○	○	○	○	○	○	21
10	Beyond 5Gワイヤレス端末に活用できる銅ボール実装技術				●				◎	○	○	○			○	○		22
11	光センシング、半導体結晶作製、光ファイバ通信用デバイス	●							◎									23
12	人と環境にやさしいプラズマ農業の事業化			●				●	◎	○								27
13	畜産動物の健康飼育を目的としたウェアラブルセンサー端末				●				◎	○		○						28
14	非加熱食品加工のための高電圧発生回路の開発		●						◎									30
15	パルスパワー技術を用いた温帯果樹の休眠打破技術の開発		●						◎									31
16	小さな泡が産業を変える							●	◎	○	○	○						32
17	カメラによる家畜の成長状態の把握と畜産の自動化への活用							●	◎	○	○	○						33
18	一次産業支援を目的とした画像計測技術							●	◎	○								34
19	第一次産業を支える農業/水中ロボットの開発		●						◎			○				○		35
20	無電力起立訓練補助器具		●									◎						39

索引 (シーズ番号順)

シーズ番号	シーズ名	技術分野							応用展開分野							ページ番号		
		半導体	エレクトロニクス	ものづくり	IoT・5G等情報通信	AI	ドローン	素材	その他	半導体・エレクトロニクス	農林水産・食品	医療・ヘルスケア・バイオ	環境・エネルギー	防災・社会インフラ	自動車		航空・宇宙	ロボット・スマートファクトリー
21	マイクロビームMEMSセンサーの応用		●							○	◎							40
22	電界誘起針なし気泡注射器によるフレキシブル配線の研究	●								○	○	◎	○				○	41
23	金ナノ粒子の診断法への応用に関する研究						●				◎							42
24	感音性片耳難聴者用補聴デバイスに関する研究							●			◎			○				43
25	高齢化社会に向け独居高齢者を見守るシステムの開発				●						◎							44
26	腰痛発症を予測するインソールの開発			●							◎							45
27	耳栓式熱中症計		●								◎							46
28	プラズマを用いた医療応用に関する研究		●								○	◎						47
29	革新的次世代磁石探索プロジェクト-「ナノ構造制御」と「合金組成探索」		●							○	◎	○					○	48
30	プラネタリーヘルスを実現する高性能ガスセンサーの研究		●							○	○	◎	○	○	○			49
31	制御工学技術を応用した製品開発			●							○	◎						50
32	生体力学をベースにした医療・福祉機器開発、リハビリテーション機器開発、生体計測機器開発、農業機械の設計および効率化			●							◎							51
33	ポータブル光音響イメージング診断装置の開発		●								◎							52
34	センサー、センシング技術を用いた新活用方法		●								○	◎					○	53
35	医療電磁環境の整備				●						◎		○					54
36	医療・福祉・介護現場のニーズに即した情報通信システムの開発				●						◎		○					55
37	アナログ・デジタル混在並列信号処理	●	●							○	○	◎		○				56
38	潜熱顕熱独立制御型低温排熱駆動空調システムに関する研究		●								○	◎	○			○		59
39	バイオマス由来多孔質炭素材料の製造方法							●			○	◎						60
40	バイオマス由来多孔質炭素材料の利用方法							●			○	◎						61

索引 (シーズ番号順)

シーズ番号	シーズ名	技術分野							応用展開分野							ページ番号		
		半導体	エレクトロニクス	ものづくり	IoT・5G等情報通信	AI	ドローン	素材	その他	半導体・エレクトロニクス	農林水産・食品	医療・ヘルスケア・バイオ	環境・エネルギー	防災・社会インフラ	自動車		航空・宇宙	ロボット・スマートファクトリー
41	革新的羽根車を搭載した下掛け水車の開発と社会実装に向けた実証試験			●						○		◎	○					62
42	小型センサーや分光技術を用いた大気中の微量ガスや微粒子の測定		●									◎						63
43	低濃度気体成分のモニタリングデバイス							●	○	○	○	◎						64
44	IoTセンサー／デバイスの基盤技術とシステムプラットフォームの構築の研究				●								◎			○		69
45	高温超伝導コイルを用いた非破壊検査			●							○		◎					70
46	海洋探査用海中グライダーの開発に関する研究							●				○	◎					71
47	地盤防災のための非破壊診断・モニタリング技術に関する研究				●								◎					72
48	マイクロ波レーダを用いた微小変位の検出とイメージング		●								○		◎	○				73
49	電磁波を利用した非破壊検査・非侵襲診断装置の開発		●										◎					74
50	災害時にカメラ画像に基づき自律飛行するAIドローンに関する研究開発					●	●						◎		○			75
51	平均放射温度の移動計測のための簡易測定器の開発							●				○	◎				○	76
52	磁気センサーを用いた金属劣化損傷評価システム			●					○	○		○	◎	○	○	○		77
53	フォトニック光ファイバーを用いた光センシング技術の開発		●								○		◎	○				78
54	ワイヤレスセンサーネットワークを用いた屋外モニタリングおよびAIによる取得データ解析			●					○		○	◎						79
55	既築集合住宅における電動車用充電装置の新しい設置方法		●						○		○	○	◎					83
56	移動物体を低演算量で高精度に検出するレーダ通信方式			●									◎		○			84
57	パワーエレクトロニクスで実現する高精度・高効率機器の研究		●						○		○		◎	○	○			85
58	ドローン飛翔音による周辺環境情報取得手法の開発							●	○	○	○	○	○	○	◎	○	○	89
59	自律移動ロボットの不整地長距離踏破を可能にする動画画像処理・誘導手法の開発			●									○	○	◎	○		90
60	小型電動航空機の開発		●										○		◎			91

索引 (シーズ番号順)

シーズ番号	シーズ名	技術分野							応用展開分野								ページ番号		
		半導体	エレクトロニクス	ものづくり	IoT・5G等情報通信	AI	ドローン	素材	その他	半導体・エレクトロニクス	農林水産・食品	医療・ヘルスケア・バイオ	環境・エネルギー	防災・社会インフラ	自動車	航空・宇宙		ロボット・スマートファクトリー	その他
61	モータ位置制御装置	●							○								◎	95	
62	サービス移動ロボットに関する研究		●										○				◎	96	
63	三次元画像計測とそのロボットへの応用に関する研究		●								○			○	○		◎	97	
64	力学をベースとした超音波による異常診断の研究	●	●						○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	98
65	人間共生ロボットの開発と実世界センサーシステム				●						○		○				◎	99	
66	協働ロボットの安全対策のための近接覚・触覚センサー		●														◎	100	
67	人工知能/人工生命理論による適応的最適化の研究					●	●		○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	101
68	自動検査システムの開発研究			●											○		◎	○	102
69	現場に対応した計測・制御技術による生産技術の高度化	●	●						○	○					○	○	◎		103
70	点波源拘束偏微分方程式にもとづくCFRPの非破壊検査			●									○	○	○		◎	○	104
71	真空設備不要のプラズマ窒化処理法			●											○		◎		105
72	非接触で走行する省エネルギー形磁気浮上装置の研究	●	●						○		○						◎		106
73	AIアプリケーション開発、およびAIエッジコンピューティング技術					●			○	○	○	○	○	○			◎		107

◎ : メイン応用分野
○ : サブ応用分野

索引 (先端技術想定分野基準)

シリーズ番号	シリーズ名	技術分野							応用展開分野							ページ番号			
		半導体	エレクトロニクス	ものづくり	IoT・5G等情報通信	AI	ドローン	素材	その他	半導体・エレクトロニクス	農林水産・食品	医療・ヘルスケア・バイオ	環境・エネルギー	防災・社会インフラ	自動車		航空・宇宙	ロボット・スマートファクトリー	その他
半導体																			
1	半導体カーボンナノチューブの迅速・簡易分離と誘電泳動によるセンサー作製	●	●					●	◎									13	
2	常温で接合できるマイクロ接合電極	●							◎									14	
5	フッ素樹脂管内の流動帯電現象に関する研究	●							◎								○	17	
6	電流変調ECDLや磁化RFEAの開発	●	●						◎						○			18	
7	PLD(Pulsed Laser Deposition)法を用いた磁性膜の作製	●	●						◎	○	○		○	○	○	○	○	19	
11	光センシング、半導体結晶作製、光ファイバ通信用デバイス	●							◎									23	
22	電界誘起針なし気泡注射器によるフレキシブル配線の研究	●							○	○	◎	○				○		41	
37	アナログ・デジタル混在並列信号処理	●	●						○	○	◎		○					56	
61	モータ位置制御装置	●							○								◎	95	
64	力学をベースとした超音波による異常診断の研究	●	●						○	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	98
69	現場に対応した計測・制御技術による生産技術の高度化	●	●						○	○				○	○	◎		103	
72	非接触で走行する省エネルギー形磁気浮上装置の研究	●	●						○		○					◎		106	
エレクトロニクス																			
14	非加熱食品加工のための高電圧発生回路の開発		●							◎								30	
15	パルスパワー技術を用いた温帯果樹の休眠打破技術の開発		●							◎								31	
19	第一次産業を支える農業/水中ロボットの開発		●							◎			○			○		35	
20	無電力起立訓練補助器具		●								◎							39	
21	マイクロビームMEMSセンサーの応用		●						○	◎								40	
27	耳栓式熱中症計		●								◎							46	

索引 (先端技術想定分野基準)

シリーズ番号	シリーズ名	技術分野							応用展開分野							ページ番号	
		半導体	エレクトロニクス	ものづくり	IoT・5G等情報通信	AI	ドローン	素材	その他	半導体・エレクトロニクス	農林水産・食品	医療・ヘルスケア・バイオ	環境・エネルギー	防災・社会インフラ	自動車		航空・宇宙
エレクトロニクス																	
28	プラズマを用いた医療応用に関する研究		●							○	◎						47
29	革新的次世代磁石探索プロジェクト-「ナノ構造制御」と「合金組成探索」		●							○	◎	○				○	48
30	プラネターヘルスを実現する高性能ガスセンサーの研究		●							○	○	◎	○	○	○		49
33	ポータブル光音響イメージング診断装置の開発		●								◎						52
34	センサー、センシング技術を用いた新活用方法		●							○	◎					○	53
38	潜熱顕熱独立制御型低温排熱駆動空調システムに関する研究		●							○		◎	○		○		59
42	小型センサーや分光技術を用いた大気中の微量ガスや微粒子の測定		●									◎					63
48	マイクロ波レーザを用いた微小変位の検出とイメージング		●								○		◎	○			73
49	電磁波を利用した非破壊検査・非侵襲診断装置の開発		●										◎				74
53	フォトニック光ファイバーを用いた光センシング技術の開発		●								○		◎	○			78
55	既築集合住宅における電動車用充電装置の新しい設置方法		●							○		○	○	◎			83
57	パワーエレクトロニクスで実現する高精度・高効率機器の研究		●							○		○		◎	○	○	85
60	小型電動航空機の開発		●										○		◎		91
62	サービス移動ロボットに関する研究		●										○			◎	96
63	三次元画像計測とそのロボットへの応用に関する研究		●								○			○	○	◎	97
66	協働ロボットの安全対策のための近接覚・触覚センサー		●													◎	100
ものづくり																	
26	腰痛発症を予測するインソールの開発		●									◎					45
31	制御工学技術を応用した製品開発		●							○	◎						50

索引 (先端技術想定分野基準)

シリーズ番号	シリーズ名	技術分野							応用展開分野							ページ番号		
		半導体	エレクトロニクス	ものづくり	IoT・5G等情報通信	AI	ドローン	素材	その他	半導体・エレクトロニクス	農林水産・食品	医療・ヘルスケア・バイオ	環境・エネルギー	防災・社会インフラ	自動車		航空・宇宙	ロボット・スマートファクトリー
ものづくり																		
32	生体力学をベースにした医療・福祉機器開発、リハビリテーション機器開発、生体計測機器開発、農業機械の設計および効率化			●							◎						51	
41	革新的羽根車を搭載した下掛け水車の開発と社会実装に向けた実証試験			●						○	◎	○					62	
45	高温超伝導コイルを用いた非破壊検査			●						○	◎						70	
52	磁気センサーを用いた金属劣化損傷評価システム			●					○	○	○	◎	○	○	○		77	
59	自律移動ロボットの不整地長距離踏破を可能にする動画像処理・誘導手法の開発			●									○	○	◎	○	90	
68	自動検査システムの開発研究			●										○	◎	○	102	
70	点波源拘束偏微分方程式にもとづくCFRPの非破壊検査			●									○	○	○	◎	○	104
71	真空設備不要のプラズマ窒化処理法			●										○	◎		105	
IoT・5G等情報通信																		
8	電波を利用した「情報通信技術」と「電力伝送技術」の研究			●					◎	○	○	○	○	○	○	○	○	20
9	通信に不可欠な高性能アンテナの開発研究			●					◎	○	○	○	○	○	○	○		21
10	Beyond 5Gワイヤレス端末に活用できる銅ボール実装技術			●					◎	○	○	○			○	○		22
13	畜産動物の健康飼育を目的としたウェアラブルセンサー端末			●						◎	○	○						28
25	高齢化社会に向け独居高齢者を見守るシステムの開発			●							◎							44
35	医療電磁環境の整備			●							◎	○						54
36	医療・福祉・介護現場のニーズに即した情報通信システムの開発			●							◎	○						55
44	IoTセンサー／デバイスの基盤技術とシステムプラットフォームの構築の研究			●									◎			○		69
47	地盤防災のための非破壊診断・モニタリング技術に関する研究			●									◎					72
54	ワイヤレスセンサーネットワークを用いた屋外モニタリングおよびAIによる取得データ解析			●						○	○	◎						79

索引 (先端技術想定分野基準)

シリーズ番号	シリーズ名	技術分野							応用展開分野							ページ番号			
		半導体	エレクトロニクス	ものづくり	IoT・5G等情報通信	AI	ドローン	素材	その他	半導体・エレクトロニクス	農林水産・食品	医療・ヘルスケア・バイオ	環境・エネルギー	防災・社会インフラ	自動車		航空・宇宙	ロボット・スマートファクトリー	その他
IoT・5G等情報通信																			
56	移動物体を低演算量で高精度に検出するレーザ通信方式				●									◎		○		84	
65	人間共生ロボットの開発と実世界センサーシステム				●						○		○				◎	99	
AI																			
50	災害時にカメラ画像に基づき自律飛行するAIドローンに関する研究開発					●	●						◎			○		75	
67	人工知能/人工生命理論による適応的最適化の研究					●	●			○	○	○	○	○	○	○	◎	○	101
73	AIアプリケーション開発、およびAIエッジコンピューティング技術					●				○	○	○	○	○	○		◎	107	
ドローン																			
58	ドローン飛翔音による周辺環境情報取得手法の開発						●			○	○	○	○	○	○	◎	○	○	89
素材																			
3	周期的に生成させた渦輪により気体、微小粒子および熱を拡散させずに輸送する技術とその応用							●		◎	○	○	○	○				15	
4	同軸二重噴流により気体、微小粒子および熱を拡散させずに輸送する技術とその応用							●		◎	○	○	○	○				16	
12	人と環境にやさしいプラズマ農業の事業化			●				●		◎	○							27	
16	小さな泡が産業を変える							●		◎	○	○	○					32	
23	金ナノ粒子の診断法への応用に関する研究							●			◎							42	
39	バイオマス由来多孔質炭素材料の製造方法							●		○		◎						60	
40	バイオマス由来多孔質炭素材料の利用方法							●		○		◎						61	
その他																			
17	カメラによる家畜の成長状態の把握と畜産の自動化への活用							●		◎	○	○	○					33	
18	一次産業支援を目的とした画像計測技術							●		◎	○							34	

索引 (先端技術想定分野基準)

シリーズ番号	シリーズ名	技術分野							応用展開分野							ページ番号	
		半導体	エレクトロニクス	ものづくり	IoT・5G等情報通信	AI	ドローン	素材	その他	半導体・エレクトロニクス	農林水産・食品	医療・ヘルスケア・バイオ	環境・エネルギー	防災・社会インフラ	自動車		航空・宇宙
その他																	
24	感性性片耳難聴者用補聴デバイスに関する研究							●			◎			○			43
43	低濃度気体成分のモニタリングデバイス							●	○	○	○	◎					64
46	海洋探査用海中グライダーの開発に関する研究							●				○	◎				71
51	平均放射温度の移動計測のための簡易測定器の開発							●				○	◎			○	76

【お問合せ先】

九州半導体・エレクトロニクスイノベーション協議会

〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2-15-19

KS・T駅東ビル3F

TEL:092-473-6649

令和2年度地域企業イノベーション支援事業（経済産業省委託事業）
「九州発 大学技術シーズ集70選」

令和3年 3月発行
経済産業省 九州経済産業局

委託事業実施機関：一般財団法人 九州オープンイノベーションセンター
九州半導体・エレクトロニクスイノベーション協議会