

地域連携・テクノセンター 研究報告書 2023

阿南工業高等専門学校

令和5年度 外部資金リスト

- ・ 共同研究
- ・ 受託研究
- ・ 科学研究費補助金
- ・ 受託事業
- ・ 補助金
- ・ 研究助成

目 次

【共同研究】

電気コース	釜野勝	LED を用いたキノコバエの誘引効果に関する研究	p 1
情報コース	吉田晋	LPWA を用いた小型超音波水位計・気象センサによるデータ活用に関する実証実験	p 1
情報コース	吉田晋	樹園地の水利用高度化のための気象センサおよび水位計のデータ活用実証実験	p 2
情報コース	吉田晋	マイクロ EV を用いたシェアリングシステムの開発	p 2
情報コース	吉田晋	フレキシブルセンサ開発における実証実験	p 3
情報コース	太田健吾	画像と音声，対話履歴などを利用した対話システムの構築	p 3
建設コース	多田豊	徳島県内の中小企業建設業における効果的な BIM/CIM 導入に関する実験的研究	p 4
建設コース	多田豊	応急仮設住宅配置計画技術に関する技術者育成カリキュラムによる「共助を生む空間づくり」に関する教育効果の検証	p 4
電気コース	長谷川竜生	ラベルレスボトル開発	
一般教養	新井修	サーフボード形状とフィンセッティングに着目した最適化サーフボード制作の試み	※

【受託研究】

機械コース	西本浩司	レーザ圧接技術の基礎研究	p 5
機械コース	松浦史法	電子自治体構築についての研究	p 5
電気コース	松本高志	小・中学校及び生涯学習への講師派遣等	p 6
情報コース	岡本浩行	送風受粉技術開発における送風時の花の振動量の定量評価	p 7
情報コース	岡本浩行	葉菜類の苗の状態判定に必要なパラメータ同定及び AI による苗の状態判定モデルの構築	p 7
建設コース	長田健吾	河川砂防技術研究開発（砂防技術）令和 5 年度土砂・流木貯留施設の計画立案を支える洪水氾濫・土砂・流木一体解析モデル構築	p 8
建設コース	多田豊	木造住宅リフォーム前に実施するインスペクションの調査範囲拡大・精度均質化を目的とした複合的調査機能搭載型天井裏探索ロボットの開発	p 8
建設コース	多田豊	総合知を活用したインフラ整備による平時・災害復興時の産業・民生シミュレーション開発	p 9
化学コース	小西智也	若手技術者研修	p 9
化学コース	大田直友	阿南市生物多様性保全・活用事業	p10
情報コース	岡本浩行	ドローンによるダウンウォッシュを活用したスマートイチゴ栽培管理手法	※

【科学研究費補助金】

機械コース	川畑成之	超磁歪素子を用いた精密形状制御を可能とする革新的スマートテンセグリティ構造の開発	p11
機械コース	川畑成之	展開型スマートテンセグリティ構造で実現する次世代モジュール型宇宙構造物の精密制御	p11
情報コース	杉野隆三郎	共創場原理に基づく選択的集魚システムの開発	p12
情報コース	福田耕治	複雑系ネットワーク解析に基づくアントコロニーアルゴリズムの構築	p12
情報コース	岡本浩行	プラズモニクスとフォトニクスを融合したハイブリッドデバイスの開発	p13
情報コース	福見淳二	複雑系アプローチによる藻場環境シミュレータの構築と藻場の生態系レジリエンスの解明	p13
情報コース	太田健吾	オンライン講義の学びを活性化するソーシャルアノテーションに基づく講義要約システム	p14
建設コース	長田健吾	流木堆積による橋脚周りの大規模局所洗堀を予測する数値解析モデルの構築	p15
建設コース	多田豊	既存住宅インスペクションの検査時に生じる「ゆらぎ」の解明と「制御法」の開発	p15
建設コース	井上貴文	ロッキング基礎免震を適用した橋梁の耐震性能と有効性の検討	p16
建設コース	角野拓真	3次元点群データへの深層学習の適用によるRC構造物の剥落予兆検知技術の開発	p16
建設コース	景政柊蘭	独自の濾過技術で紐解く極小未知微生物群の実態—廃水処理プロセスの安定化を目指して	p17
化学コース	小西智也	セラミックス蛍光体の疎水性相互作用による表面修飾と発光効率への影響	p17
化学コース	大谷卓	強い円偏光を発する高次ヘリセンの短工程合成法の開発	p18
化学コース	鄭濤	蒸気重合法によるナノポーラスカーボン被覆チタン酸化物ナノ粒子の創製	p18
化学コース	上田康平	遺伝的アルゴリズムを用いたフォノン状態密度解析手法の確立と実在物質への適用	p19
一般教養	坪井泰士	高専学生をたしかに育む実践的担任教員スキルの可視化とモデル化	p19
一般教養	藤居岳人	懷徳堂学派に始まる実学思想の展開に関する研究	p20
一般教養	山田耕太郎	インプロセスモニタリングデータを用いた機械学習によるオンライン非破壊検査法の開発	p20
一般教養	山田洋平	4, 5, 6 族元素の環境調和型分離分析法の開発—ペルオキシ化合物と固相抽出の活用—	p21

一般教養	西森康人	分枝ブラウン運動における最遠方粒子の振舞いについて	p21
技術部	東和之	強力な生物攪拌者に着目した順応的管理の実践的研究 ～ニホンスナモグリは悪者か？～	p22
技術部	尾崎貴弥	イノベーション教育におけるシーズ・ニーズを意識したプロトタイプ ピングの検証	p22

【科学研究費補助金 分担者】

機械コース	原野智哉	大移動量を可能とする対向面磁石列配置によるパラメカの高速高精度位置決め装置の開発	p23
情報コース	太田健吾	人間の感覚と整合する音声特徴空間の構築	p23
情報コース	太田健吾	高齢者を対象とした永続的に利用できるマルチモーダル対話システム基盤技術の構築	p24
建設コース	長田健吾	土砂・流木を伴う複合洪水氾濫災害の機構解明と統合型数値解析モデルの構築	p24
建設コース	多田豊	住宅地選択行動を適正化させる被災後6大リスクの見える化	p25
建設コース	上田康平	固液臨界現象の探索：物理的特徴および機構の調査	p25
建設コース	景政柊蘭	極小未知細菌群の実態を解明する ー活性汚泥から切り拓く微生物新世界ー	p26
化学コース	吉田岳人	非平衡気相レーザープロセスによる複合ナノ粒子の形成過程の解明 と複合構造制御	p26

【受託事業】

電気コース	長谷川竜生	令和5年度「とくしまリカレント教育推進事業」実施業務 「IoT 実践講座」	p27
電気コース	釜野勝	令和5年度小中学生向け「サイエンスラボ」実施業務 令和5年度とくしま科学技術アカデミー 「ミライ KOSEN ラボ 2023～STEAMで課題解決編～」	p27
情報コース	岡本浩行	漁海況予測システム構築事業に係るシステム構築	p28
建設コース	多田豊	令和5年度とくしま政策研究センター委託調査研究事業 被災住宅再建時の消費者トラブル防止を目指した木造仮設住宅の 復興住宅への転用技術の開発	p28
一般教養	福井龍太	令和5年度「とくしまリカレント教育推進事業」実施業務 「しよい！学びなおし中学英語教室」	p29

【補助金】

一般教養	遠藤健太	官民による若手研究者発掘支援事業 保温材下の高温炭素鋼管の全面減肉検査可能な新パルス渦電流試験技術の開発	p30
校長	箕島弘二	徳島県次世代“光”創出・応用による産業振興・若者雇用創出事業補助金（地方大学・地域産業創生交付金事業）	
校長	箕島弘二	大学による地方創成人材プログラム構築事業	
校長	箕島弘二	高等専門学校スタートアップ教育環境整備事業 （大学改革推進等補助金）	
校長	箕島弘二	令和5年度 大学・高専成長分野転換支援基金助成金	

【研究助成】

機械コース	西本浩司	レーザ表面溶体化処理によるアルミニウム合金の表面時効硬化	p31
機械コース	西本浩司	A7075 アルミニウム合金のレーザ溶体化処理と時効硬化	p31
機械コース	大北裕司	誘電体バリア放電プラズマアクチュエータによる直線翼垂直軸風車の自己起動性と風車まわりの流れの解明	p32
情報コース	岡本浩行	プラズモニクスとフォトリソのセルフイメージング活用ハイブリッド通信デバイス開発	p32
建設コース	多田豊	ご当地ハザードマップの徳島県全体への展開に向けた課題整理	p33
一般教養	遠藤健太	「データサイエンス」と「ものづくり」が融合した実践的かつ分野横断的教育研究	p33
情報コース	杉野隆三郎	機械学習を用いた有益動物の行動解析による農業と水産業のスマート化	※

※…次号にて報告

■共同研究

LED を用いたキノコバエの誘引効果に関する研究

【研究者名】 ※釜野 勝¹, 岡本 浩行¹, 大塚 芳紘²
(阿南高専¹, 大塚きのこファーム(株)²)

【研究概要】

徳島県のシイタケ生産量は 7000 トン以上あり、全国一の出荷を誇っている。シイタケにも多くの種類があり、本研究では天恵菇(てんけいこ)という品種を取り扱う。天恵菇は、傘の直径が 7cm 以上あり、旨味成分であるグアニル酸が一般的なシイタケの 2 倍含まれている。共同研究先である大塚きのこファーム(株)では、この天恵菇を生産し、出荷販売を行っている。

本研究では、天恵菇の栽培ハウス内に発生するキノコバエの被害軽減を目的とし、効率の良い LED 誘引灯を設計製作し評価することである。実際の研究では、2 台の試作機を製作し、栽培ハウス内に設置した。2 台の試作機に搭載した LED で、キノコバエの誘引を試みたが、多くの改良点や課題が残る結果となった。今後はその課題解決を図り、さらなる実験を行う予定である。

■共同研究

LPWA を用いた小型超音波水位計・気象センサによるデータ活用に関する実証実験

【研究者名】 ※吉田 晋¹, (株)ZTV
(阿南高専¹)

【研究概要】

農家にとって栽培圃場における気象情報は、栽培管理において重要な情報であるが、気象庁や農研機構が発信している気象情報は、広域情報であるため、地形の影響による風や日照、高度による影響で個々の圃場での気象データと異なる可能性がある。圃場に気象センサを設置するには、気象センサが効果である。そこで、近年急速に発達してきた IoT 技術や IoT サービスを活用した安価な気象センサを開発し、エリア単位で気象センサを設置し、その気象センサデータを地域で共有することで、農業および地域の気象情報の活用についての効果を検証する。同様に、河川やため池の水位を測定する小型超音波水位計を地域に設置し、そのデータの活用について効果を検証する。開発中の IoT 気象センサおよび水位計は、通信回線に LPWA の一つである Sigfox を用いることで、小型で安価な独立電源にて駆動を可能とし、取得した気象センサおよび水位計測定データは、クラウドにアップされ、Web ブラウザでデータを確認できるシステムとしている。

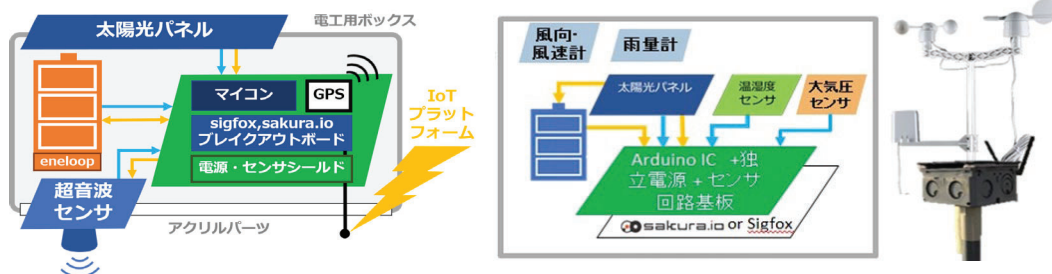


図1 超音波水位計構成図（左）と気象センサの構成図と外観（右）

■共同研究

樹園地の水利用高度化のための気象センサ および水位計のデータ活用実証実験

【研究者名】 ※吉田 晋¹, (株)ZTV
(阿南高専¹)

【研究概要】

和歌山県のみかん産地である御浜町のみかん産地スマート農業推進計画において、樹園地における水利用の高度化のため広域に水位計と気象センサを導入してデータ活用を行う実証実験を行うこととなり、阿南高専で開発してきた LPWA を用いた小型超音波水位計と気象センサを用いて株式会社 ZTV 社とデータ活用に関する実証実験を共同で実施してきた成果を適用した。実証実験は、水位計 3 台と気象センサ 3 台を樹園地に導入し、クラウドにアップされた水位情報と気象情報を、ZTV 社の開発した Web システムにて公開し、農家の人が遠隔でリアルタイムにデータを活用できる状態としている。導入した水位計 3 台と気象センサ 3 台は、独立電源を備えており、設置から 1 年以上安定して稼働しており、データの蓄積も行われている。気象データと水位データを用いて灌水の制御を行っている。

■共同研究

マイクロ EV を用いたシェアリングシステムの開発

【研究者名】 ※吉田 晋¹, 多田 博夫²
(阿南高専¹, 徳島工業短期大学²)

【研究概要】

工場や大学等の広い敷地内で車両のシェアリングを行う場合、車両の現在位置の把握とその情報共有が必要となる。一般の GPS トラックーには、車両のバッテリー消耗や、携帯回線通信コスト、Web サイト運用コストの負担の課題がある。これらの課題を解決するために、低価格・低消費電力の Sigfox 通信と、太陽光パネルを活用した独立電源を搭載した GPS センサと、Google スプレッドシートや無料で使用可能な Leaflet 地図等を活用して車両の位置表示 Web サイトの開発を行うことで、運用コストを抑え、車両の位置とバッテリー電圧を Web ブラウザから確認できるカーシェアリング支援システムを開発した。徳島工業短期大学のマイクロ EV に開発した GPS 装置を装着し、停車位置精度の検証を行っている。



図 1 マイクロ EV



図 2 GPS 装置装着状態



図 3 Web サイト

■共同研究

フレキシブルセンサ開発における実証実験

【研究者名】 ※吉田 晋¹, (株)ニコン
(阿南高専¹)

【研究概要】

仙台高専の千葉教授と鳥羽商船高専の白石教授と協力して、開発中のフレキシブルセンサの実用化に向けた試作品の圃場における実証実験を行う。圃場での実証実験を行いセンサ性能の確認と、発生する問題点に対してのハード的な改善を検討する。フレキシブルセンサは Zigbee 通信機能を持つコントローラに繋がっており、測定したデータを Zigbee で送信することができる。実証実験を行うために、Zigbee 通信で送られてくるデータを、sakura.io を使ってインターネットにアップする実験システムを開発し実証実験を行う。フレキシブルセンサ計測システムイメージを図1に示す。小型太陽電池による独立電源と LTE を使った IoT 通信により、計測したデータをインターネット上のサーバにアップし、ブラウザによりデータを確認できる。2023 年度は、改善されたフレキシブルセンサコントローラにロガー対応させ、ハウス内で利用する際の独立電源の最適設計を行い、2つのビニールハウス内に設置して実証実験を行っている。

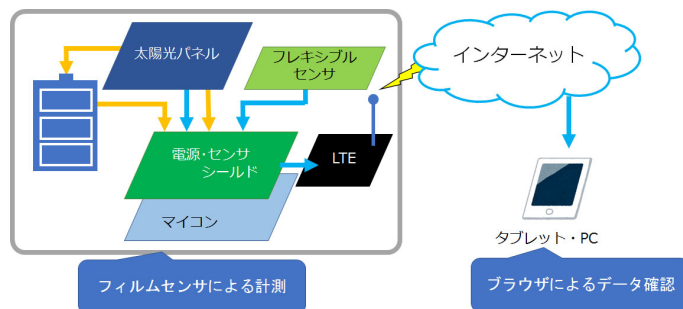


図1 フレキシブルセンサ計測システムイメージ

■共同研究

画像と音声、対話履歴などを利用した対話システムの構築

【研究者名】 ※北岡 教英¹, 東中 竜一郎², 西村 良太³, 太田 健吾⁴, 大須賀 晋⁵
(豊橋技術科学大学¹, 名古屋大学², 徳島大学³, 阿南高専⁴, (株)アイシン⁵)

【研究概要】

将来の人間－機械協奏社会を考えたとき、機械と人間がいかに自然で容易にコミュニケーションできるかが重要な課題となる。機械側のインタフェースが限りなく人間に近い姿をし、人間に近い対話をすることは、こうした課題の解決法の一つの方法であると考え。そこで我々は、本物の人間と区別がつかないレベルの 3D CG で描かれ、映像内でリアルに動作する「Saya」に注目し、Saya をエージェントとして音声・マルチモーダル対話を行えるシステムの構築を行っている。これまでの取り組みとして、音声合成モデル VITS と話者埋め込み手法を併用し、自然なアクセントや感情表現を制御可能な日本語音声合成モデルの構築を行っている。



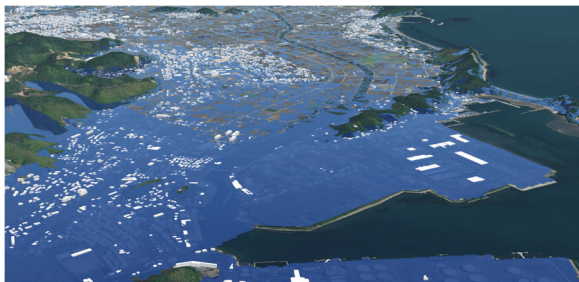
■共同研究

徳島県内の中小企業建設業における効果的な BIM/CIM 導入に関する実験的研究

【研究者名】 ※多田 豊¹, 山口 博昭², 神田 幸正², 田中 昌治²
(阿南高専¹, (株)エフ設計コンサルタント²)

【研究概要】

本研究は、株式会社 エフ設計コンサルタントとの共同研究であり、県内中小企業建設業が効果的に BIM/CIM, VR などの建設業 DX ツールを導入するための方策を立案することを目的とし、その効果的な教育・指導方法を実施し、分析している。



津波情報の 3D 化



VR

■共同研究

応急仮設住宅配置計画技術に関する技術者育成カリキュラムによる「共助を生む空間づくり」に関する教育効果の検証

【研究者名】 ※多田 豊¹, 加藤 研二¹, 勝野 幸司², 杉本 弘文³, 北山 めぐみ⁴, 水谷 晃啓⁵,
小野 悠⁵, 島出 吉晴⁶, 山田 文夫⁷, 鎌田 晃輔⁸
(阿南高専¹, 熊本高専², 都城高専³, 高知高専⁴, 豊橋技術科大学大学⁵, (株)島出建築事務所⁶, (株)山田工務店⁷, (株)誉建設⁸)

【研究概要】

南海トラフ巨大地震(駿河湾～日向灘沖)の発災後、全国で約 84 万戸の応急仮設住宅の迅速かつ共助を生み出す仕組みが必要とされるが、その対応にあたる行政職員や県内事業者への配置計画技術教育カリキュラムは確立していない。これまでに応急仮設住宅の配置計画を点数化するシステム開発を行ってきており、本研究では、「共助を生む空間づくり」に係る新しい指標を導入することに取り組んだ。

■受託研究

レーザー圧接技術の基礎研究

【研究者名】 西本 浩司¹
(阿南高専¹)
【研究委託元】 日本軽金属(株)
【研究概要】 非公開

■受託研究

電子自治体構築についての研究

【研究者名】 ※松浦 史法¹, 平山 基¹, 園田 昭彦¹, 香西 貴典¹, 岡本 浩行¹, 小西 智也¹,
川端 明洋¹, 松下 樹里¹
(阿南高専¹)

【研究委託元】 阿南市

【研究概要】

阿南市では「三層の構え」に基づく市内 LAN 環境が整備され、マイナンバー利用事務系、LGWAN 利用系、インターネット利用系の 3 系統で運用されている。市内では種々の情報システムが稼働し、住民票等はマイナンバーを用いて民間施設に設置された機器で取得・印刷できる。また、5G 等の通信環境や自治体オープンデータの拡充といった課題がある。このような環境の中で情報の漏洩やシステムの停止等のない電子自治体の構築が重要な課題となっている。本受託研究では、(1) 情報セキュリティ意識を高めるための「情報セキュリティポリシー研修」を実施し、阿南市職員 713 名が受講した、(2) 「窓口サービス改善作業部会」を実施し、SWOT 分析及び事例研究を行った、(3) こども課及び生活福祉課の「情報セキュリティ監査」を実施し、監査報告書としてまとめ報告会を行った、(4) DX 推進に関し税務課へ現運用の問題点の提起や改善策の提案や助言等を行った、(5) プライベート 5G を核としたスマート防災システムに関する研究を行った。

■受託研究

小・中学生及び生涯学習への講師派遣等

【研究者名】 ※松本 高志¹, 香西 貴典¹, 藤原 健志¹, 福井 龍太¹, 立石 清¹
(阿南高専¹)

【研究委託元】阿南市

【研究概要】

・2023 年度実施報告

実施月日	実施場所	実施対象	授業・講座名
6 月 27 日	橘小学校	小学 4～6 年生 28 名	自分だけの LED ランプを作ってみよう♪
6 月 28 日	今津小学校	小学 2, 3, 5, 6 年生 89 名	自分だけの LED ランプを作ってみよう♪
7 月 5 日	平島小学校	小学 4 年生 58 名	自分だけの LED ランプを作ってみよう♪
7 月 12 日	見能林小学校	小学 5 年生 66 名	自分だけの LED ランプを作ってみよう♪
7 月 14 日	岩脇小学校	小学 3 年生 41 名	自分だけの LED ランプを作ってみよう♪
8 月 22 日 11 月 29 日	阿南高専	阿南市小中学校教員 30 名程度	阿南市小中学校教員プログラミング研修会
9 月 19 日	大野小学校	小学生高学年 10 名程度 教員 2 名	Viscuit を使ってクイズやゲームをつくろう
10 月 17 日	大野小学校	小学生高学年 10 名程度 教員 2 名	Scratch を使ってクイズをつくろう
10 月 28 日 11 月 25 日	阿南高専	小中学生 15 名程度	阿南市少年少女発明クラブ プログラミング授業
11 月 20 日	阿南高専	福井中学 3 年生 7 名 教員 2 名	micro:bit を利用した計測・制御・IoT 技術体験
11 月 21 日	大野小学校	小学生高学年 10 名程度 教員 2 名	SpheroBolt を利用して様々な課題をクリアしよう (MESH の使い方教員研修)
12 月 11 日	大野小学校	小学校 6 年生 20 名程度	MESH 「電気の利用」
2 月 7 日	福井小学校	小学校 6 年生 6 名	microbit 電気の利用
3 月 31 日	阿南高専	阿南市小中学生 23 名	英語と電子工作で遊ぼう！プロジェクト

本年度も、阿南市と連携をして講師派遣及び指導を行っている。

■受託研究

送風受粉技術開発における送風時の花の振動量の定量評価

【研究者名】 岡本 浩行¹
(阿南高専¹)

【研究委託元】 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

【研究概要】 非公開

■受託研究

葉菜類の苗の状態判定に必要なパラメータ同定及びA Iによる苗の状態判定モデルの構築

【研究者名】 岡本 浩行¹
(阿南高専¹)

【研究委託元】 四国情報通信懇談会

【研究概要】

徳島県阿南市では葉菜類の栽培が盛んであり、特にチンゲンサイなどは徳島県の認証制度である「とくしま安2（あんあん）GAP 農産物」（食品安全に加え、環境保全や労働安全にも配慮した、優れた農業生産体制）の認定を受けており、西日本では有数の産地である。本研究では葉菜類の収穫量増加や圃場作業量の軽減を実現するために、苗の状態の判定に必要なパラメータ同定及びA Iによる苗の状態判定モデルの構築を目的とする。研究では、これまでに報告されていない苗の状態を判定するパラメータを明らかにし、特許申請中である。今後は学習データを増やし、より多くの葉菜類について状態判定を行えるモデルを構築する予定である。

■受託研究

土砂・流木貯留施設の計画立案を支える 洪水氾濫・土砂・流木一体解析モデルの構築

【研究者名】 ※長田 健吾¹，清水 義彦²，川池 健司³
(阿南高専¹，群馬大学²，京都大学³)

【研究委託元】国土交通省九州地方整備局

【研究概要】

山地河道で生じる土砂・流木複合災害を再現・予測可能であり土砂・流木対策工の計画立案に資する洪水氾濫・土砂・流木一体解析モデルを構築する。土砂・流木の氾濫・堆積に関する 2 つの基礎実験を実施し，複合災害に対するモデルの再現精度を明らかにする。また，遊砂地について検討された模型実験や実災害への適用も行い，計画立案に対して高い能力を持つモデルの構築を目指す。今年度は研究 2 年目であり，土砂・流木貯留施設の施設計画・設計を支える解析モデルとしての性能を確認するために，乙石川遊砂地の模型実験データを用いた検証を実施した。横断構造物(オリフィス有)と流木捕捉工を連続させた新たなタイプの土砂・流速捕捉施設であり，これまで長田らが実験・現地河川を対象に行ってきたいくつかの流木解析よりも急勾配の条件となる。提案した解析モデルは，模型実験で見られた流木と土砂の流下・堆積過程を説明することができ，急勾配河道に対応できること，また横断構造物を有する対策工にも対応可能であることが明らかとなった。

■受託研究

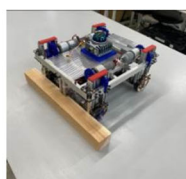
木造住宅リフォーム前に実施するインスペクションの 調査範囲拡大・精度均質化を目的とした 複合的調査機能搭載型天井裏探查ロボットの開発

【研究者名】 ※多田 豊¹，川畑成之¹，岡本浩行¹，西野賢太郎²
(阿南高専¹，西野建設株式会社²)

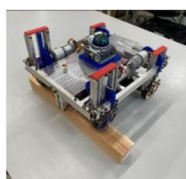
【研究委託元】国立研究開発法人 科学技術振興機構

【研究概要】

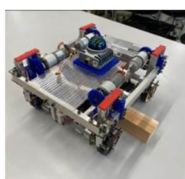
本研究では建築年代が新しい(2000 年代以降)既存木造住宅ほど断熱材等が施工され，リフォームに必要な情報を得る天井裏等の調査(インスペクション)の調査範囲や調査精度が低下するため，建設会社にとって設計，工事見積の精度を低下させる等の技術リスクが高まる課題を解決するため，民間等で実装されていない天井裏点検ロボットの開発水準を示すとともに，床下点検ロボットとの特徴的差異として昇降機構(200mm)，段差乗越機構(100mm)，画像認識機構(明暗視下)等の複合的な調査機能を搭載する必要があることを示した。JST A-STEP トライアウト(課題番号：JPMJTM22E2)



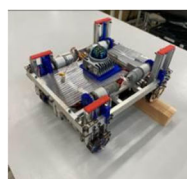
(a)段差正面衝突



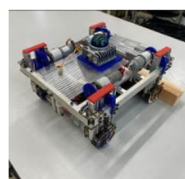
(b)前輪上昇



(c)乗越え動作中



(d)後輪上昇



(e)動作完了

■受託研究

総合知を活用したインフラ整備による平時・災害復興時の産業・民生シミュレーション開発

【研究者名】 多田 豊¹
(阿南高専¹)

【研究委託元】(株)長大

【研究概要】

高速道路等のインフラ整備の有無による行政、産業、民生への影響の違いを整理し、整備の有無による都市像や災害後の復興イメージを具体的にとりまとめ、徳島南部自動車道・阿南安芸自動車道の必要性及び整備効果を明らかにした。

■受託研究

若手技術者研修

【研究者名】 小西 智也¹
(阿南高専¹)

【研究委託元】日亜化学工業(株)

【研究概要】

若手企業技術者に向けた工学基礎研修のためのプログラム・教材開発を行い、講義・実験・実習および到達度評価により検証を行った。

■受託研究

阿南市生物多様性保全・活用事業

【研究者名】 ※大田 直友¹，東 和之¹
(阿南高専¹)

【研究委託元】阿南市

【研究概要】

本事業では、『阿南市が生物多様性先進地域となる』ことを最終目的とし、第一期(2012年～2014年)に阿南市の自然豊かな地域6カ所を『阿南市生物多様性ホットスポット』として選定し、第二期(2015年～2017年)では阿南市の宝であるホットスポットを次世代に引き継ぐための『持続的な保全と活用のしくみづくり』を「伊島」をモデル地区として実施した。第三期(2018年～2020年)では、蓄積した情報と活動、市民ネットワークを基に、『生物多様性あなん戦略』を策定した。第四期(2021年～2023年)では、阿南市生物多様性ホットスポットを核としながらも、阿南市全域を視野に入れた『生物多様性あなん戦略』の推進を図ることを目的とする。

2023年度の事業項目は、1. 連携会議(本事業に関する協議)、2. あなん戦略推進協議会運営支援2回(庁内会議1回、全体会議1回)、3. あなん戦略重点施策推進支援(こどもエコクラブ実施、生物多様性啓発ポスター募集、出島野鳥園いきもの調査、那賀川いきもの調査、長生希少種保全活動支援、科学センタービオトープ再生活動支援、中林松露を復活させよう会活動支援)、4. 第11回生物多様性フォーラムの開催、5. 伊島のモデル事業実施(伊島ささゆり保全の会運営、ササユリ花調査実施支援、伊島ささゆりボランティアの実施)、6. 広報誌「ごっついあなん vol.2」作成、7. あなん戦略推進情報発信(Webサイト運営)となる。

■科学研究費補助金 基盤研究 C

超磁歪素子を用いた精密形状制御を可能とする 革新的スマートテンセグリティ構造の開発

【研究者名】 ※川畑 成之¹, 槇原 幹十朗²
(阿南高専¹, 東北大学²)

【研究概要】

本研究はテンセグリティ構造に超磁歪素子を用いた張力制御ユニットを搭載した、スマートテンセグリティ構造を開発し、数値シミュレーションと実験の両面からその有効性を実証して、次世代宇宙構造物技術の実現に資する成果を示すことが目的である。開発するシステムは従来のテンセグリティ構想では困難であった精密形状制御が可能であり、高比強度、エクストラワイヤによるフェールセーフ特性などのテンセグリティが有する構造特性と併せ、次世代モジュール型大型宇宙構造物の単位構造として提案する。2023年度においては張力材の制御に加え、圧縮材の制御を行う新型アクチュエータを開発した。テンセグリティ構造に組み込んだ試験モデルによって性能の検証を行い、その有効性を明らかにした。

■科学研究費補助金 基盤研究 C

展開型スマートテンセグリティ構造で実現する 次世代モジュール型宇宙構造物の精密制御

【研究者名】 ※川畑 成之¹, 槇原 幹十朗²
(阿南高専¹, 東北大学²)

【研究概要】

本研究は張力材と圧縮材の長さ制御機能を有するスマートテンセグリティ構造を単位ユニット構造とするモジュール型宇宙構造物の実現を目的としている。開発するシステムは様々なパターンで組み合わせることのできる高比強度のテンセグリティ構造から構成され、超磁歪素子を要素に持つ精密制御用アクチュエータによる圧縮材制御と大変形を可能とする張力材制御を組み合わせることで、様々な用途に利用可能である。2023年度においては2024年度のモジュール構造を対象とした実験に向けて、単位ユニット構造の開発、および精密制御用アクチュエータの性能向上を目的に数値シミュレーションに基づく再設計および性能検証試験を行った。試験結果より、これまでに開発してきたアクチュエータと比較して、性能の向上を確認できた。

■科学研究費補助金 基盤研究 C

共創場原理に基づく選択的集魚システムの開発

【研究者名】 ※杉野 隆三郎¹，福田 耕治¹，伊丹 伸¹，三宅 修平²
(阿南高専¹，東京農業大学²)

【研究概要】

カオス・フラクタル解析等の複雑系理論を用いた生物行動の研究は、昆虫類の摂食行動などの研究があるがLED光の発光波長および発光パターンに対する海水魚の誘引忌避行動解析に関するものは限られた魚種にしか存在していない。さらに、人間が形成する場を解釈する共創場原理に基づいた生物の群集行動に対する精密な科学研究はほとんど存在していない。さらに、我々がこれまでの研究で蓄積してきた科学技術的なノウハウを基に、持続可能な漁業に対する多種多様な魚類の行動制御法に応用するものであり、共創場原理に基づく計測および解析システムとして極めて高いオリジナリティを有しているうえ、将来のスマート漁業に対する有用性を持ち合わせている。

魚群などの生物が構成する群行動パターンの解析について、各個体の行動モデルを重畳するかたちで群行動モデルに対して共創場原理を用いたレベルセット関数に置き換えることで数理解析を試み、実際の漁法に応用可能な計算機シミュレーションのアルゴリズムを開発することができた。さらに、魚群における群れ行動パターンのカオス性、フラクタル性、情報エントロピー、自己相関関数を数値解析し、重要な環境パラメータである集魚灯の波長や水槽サイズの変更による群行動の変化を数値的に明らかにすることで、選択的集魚システムを用いた新しい漁法の可能性を示すことができた。

■科学研究費補助金 基盤研究 C

複雑系ネットワーク解析に基づく
アントコロニーアルゴリズムの構築

【研究者名】 ※福田 耕治¹，杉野 隆三郎²，三宅 修平²
(阿南高専¹，東京農業大学²)

【研究概要】

蟻の群知能は、食料の効率的運搬やその一つである協調運搬、さらに群れの中での役割分担などがあげられる。これらの研究は、基本的に個々の機能や役割について個別に研究されてきた。そこで、本研究では、直接接触によるフェロモンコミュニケーションとフェロモン分布による効果の両方を蟻相互のコミュニケーションネットワークとしてとらえ、ネットワークの挙動と行動との対応から行動特性を明らかにすることで、蟻の生存活動全般をカバーするような統一的行動モデル・枠組みを「アントコロニーアルゴリズム」と称し、その構築を目的とした。

研究の結果、アントコロニーアルゴリズムは役割分担決定モデルと役割ごとの行動モデルによって構成されるとし、さらに役割ごとの違いが基本的にターゲットと追跡情報の違いによってもたらされるとする仕組みを提案することができた。現在はその提案構造に従って構築したモデルを搭載したシミュレーションシステムを開発しているところである。また、蟻の行動軌跡を記録・分析するシステム、さらに直接フェロモンコミュニケーションに対応する情報交換機能を付加した小型移動ロボットも開発しているところである。

■科学研究費補助金 基盤研究 C

プラズモニクスとフォトニクスを融合した ハイブリッドデバイスの開発

【研究者名】 ※岡本 浩行¹, 山口 堅三²
(阿南高専¹, 徳島大学²)

【研究概要】

本研究では損失を低減可能であり、デバイスサイズの微小化について実現できるハイブリッドプラズモニク導波路を用いてプラズモニクモードとフォトニックモードの干渉を利用したハイブリッド波長選択デバイスを開発することを目的とする。2022年度までにデバイス構造の設計を数値解析により実施し、ハイブリッドデバイスとしての特性の解析やデバイスとして最適な構造の設計を実施した。構造はシリコン光導波路の一部に金属を蒸着することで、プラズモニク導波路とシリコン光導波路のハイブリッド化を行う構造とした。また設計した構造の作製・評価を実施した。数値解析の結果からは、通信波長域(波長1300nm)付近においてハイブリッド導波路内でシリコン光導波路内を伝搬する導波光の一部が表面プラズモンポラリトンに結合することで、導波光と表面プラズモンポラリトンが伝搬するハイブリッド導波路となる。この場合に導波光と表面プラズモンポラリトンの self-imaging 現象が現れることを確認した。self-imaging 現象が発生した場合、特定の波長はハイブリッド導波路を通過できず、反射することが分かっており、作製した構造を用いて実験的に評価することで self-imaging 現象の影響を確認した。実験による検証の結果、数値解析結果と同じように特定の波長がハイブリッド導波路を通過できないことを確認した。これにより、本研究で開発した構造は、数百 nm のサイズで波長の制御ができることを明らかにした。本研究で開発を行ったハイブリッド構造の応用として、光素子などと組み合わせることでデバイスサイズの大幅な微小化が可能となる。

■科学研究費補助金 基盤研究 C

複雑系アプローチによる藻場環境シミュレータの構築と 藻場の生態系レジリエンスの解明

【研究者名】 ※福見 淳二¹, 杉野 隆三郎¹, 福田 耕治¹, 住友 寿明²
(阿南高専¹, 徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課²)

【研究概要】

本研究では、マルチエージェントシステムを適用することで藻場全体の挙動を解析・定量化する藻場モデルの構築を目的としている。今年度は、構築済みの植食動物行動計測システムに対して YOLOv5 およびアイゴの新規学習モデルを用いることで海藻に魚体が隠れた場合の検出精度向上を図った。また、カオス解析手法を適用し、水槽内に海藻が有る場合と無い場合でアイゴの行動にどのような変化が見られるのかを検証した。その結果、海藻が有る場合には海藻周辺を遊泳する時間が多くなる等行動パターンに明らかに違いが見られ、カオス性指標であるリアプノフ指数の変化で捕食活動等の行動が分析できる可能性を確認した。また、マルチエージェントシステムを用いたシミュレーションを実施し、環境変数の少しの変化が植食動物の個体数バランスや海藻の生育に影響を及ぼすことも確認した。今後は、実際の沿岸域でのデータを収集するとともに、シミュレーションの精度向上を図る。

■科学研究費補助金 若手研究

オンライン講義の学びを活性化する

ソーシャルアノテーションに基づく講義要約システム

【研究者名】 太田 健吾¹
(阿南高専¹)

【研究概要】

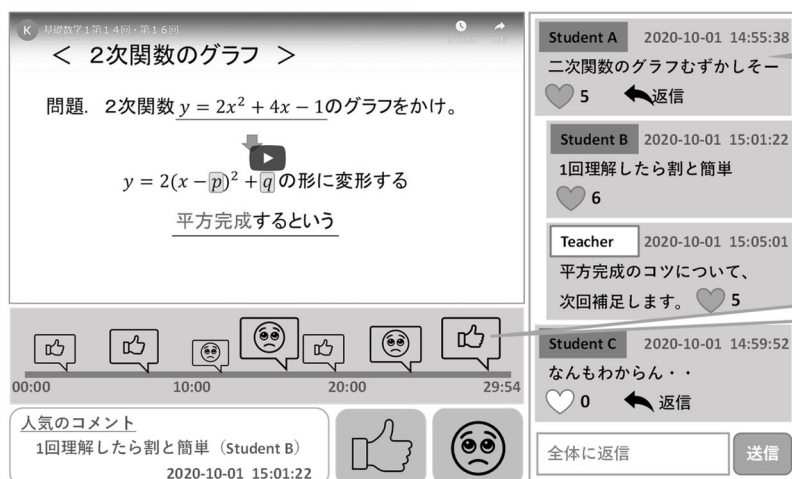
講義のオンライン化が大学や高等専門学校で推進されているが、対面型の講義と比べて、学生が学びのモチベーションを維持しにくい点や、学生同士の教え合いが希薄化している点が問題視されている。こうした問題に対し、我々は、講義の動画やライブ配信に対し、「いいね」などのリアクションやコメントを書き込むことができるソーシャルアノテーションシステム(図1・左側)を開発している。本研究では、このシステムによって得られるソーシャルアノテーションの情報を、人工知能の一分野である音声言語処理によって活用することで、学生の学びを活性化し、我が国の遠隔教育の質を向上させる。

具体的には、以下の技術を実現する。

- ① 講義音声の自動書き起こし：学生の投稿コメントや講義資料・過去の講義データから講義に特化した音声認識モデルを学習し、講義動画への自動字幕などに活用する。
- ② 重要文の自動推定による講義要約：学生の付与した「いいね」や講義の音声・書き起こしデータから、講義中の重要な部分を自動でハイライトする要約モデルを学習する。

これまでの取り組みとして、音響特徴と言語特徴の両方を考慮した音声要約モデルを深層学習によって構築した。提案モデルでは、音響特徴として、日本語音声から学習した音声基盤モデル wav2vec 2.0 をエンコーダとして抽出した特徴表現を、言語特徴として word2vec によって抽出した分散表現をそれぞれ使用する。YouTube 上の教育コンテンツを用いた評価実験により、動画中の重要個所を抽出可能であることを確認した。

ソーシャルアノテーションシステム

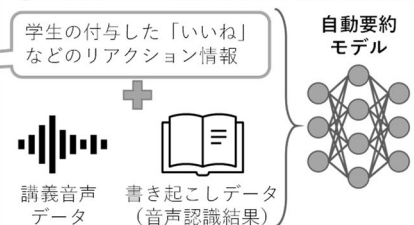


本研究で提案する技術

① 講義音声の自動書き起こし



② 重要文の自動推定による講義要約



■科学研究費補助金 基盤研究 C

流木堆積による橋脚周りの大規模局所洗堀を予測する 数値解析モデルの構築

【研究者名】 ※長田 健吾¹, 清水 義彦²
(阿南高専¹, 群馬大学²)

【研究概要】

橋脚に流木が堆積することで橋脚周りでは大規模な局所洗堀が生じ、橋梁の沈下や倒壊などの被災に繋がる恐れがあり、これを予測する数値解析モデルの構築は極めて重要な課題である。本研究では、長田らが構築した3次元流木解析モデル(流れと流木の相互作用を考慮)に流砂モデルなどを組み込み、実験との比較・検証により再現精度を明らかにすることで、流木堆積による大規模局所洗堀を説明する数値解析モデルを確立する。

流木堆積に伴う局所洗堀の再現には非静水圧分布を考慮する必要がある、実用性を考慮した非静水圧モデルと非平衡流砂モデルをそれぞれ提案し、それらを組み合わせた解析モデルを構築した。本解析モデルを実験データに適用した結果、流木堆積に伴う洗堀現象の再現性が向上することを明らかにした。

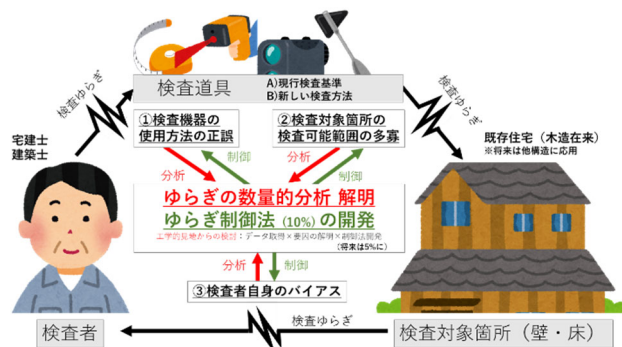
■科学研究費補助金 基盤研究 C

既存住宅インスペクションの検査時に生じる 「ゆらぎ」の解明と「制御法」の開発

【研究者名】 ※多田 豊¹, 加藤 研二¹, 杉野 隆三郎¹
(阿南高専¹)

【研究概要】

既存住宅は新築時の性能の違いに加えて維持管理により差が生じるため、流通市場では既存住宅を実際に検査し、品質、性能を明らかにするインスペクション(ISP)へのニーズが高まっている。研究代表者は複数の検査者に同一の検査対象箇所(床、壁等)を同一の検査方法(目視、打診等)で検査させた場合に、検査者により検査の結果が異なる事例(検査ゆらぎ)を報告している。検査ゆらぎの要因として①検査機器の使用方法的正誤、②検査対象箇所の検査可能範囲の多寡、③検査者自身のバイアスを仮定(図1)し、A)現行の検査基準(目視等)とB)新しい検査方法(サーモカメラ等)の検査実験により、要因①②③の及ぼす影響を共分散構造モデルにて数量的に分析、解明する。



■科学研究費補助金 基盤研究 C

ロッキング基礎免震を適用した橋梁の耐震性能と有効性の検討

【研究者名】 ※井上 貴文¹，角野 拓真¹
(阿南高専¹)

【研究概要】

橋梁に作用する地震外力は不確定性が高く、予測は困難であることから、様々な地震動に対して優れた耐震性能を持つ橋梁の開発が求められている。本研究では、基礎の浮き上がりによる免震効果を積極的に活用するロッキング基礎免震を適用した橋梁について、その耐震性能と有効性を、橋全体系を模擬した橋梁模型を用いた振動台実験および解析により検討する。これまでの検討から、2 基の橋脚を有する橋梁においてもロッキング基礎免震は有効に機能し、免震効果による橋脚基部の最大曲げモーメントの顕著な低減が認められること等がわかっている。現在、橋梁模型の形状・質量などを変化させた検討を実施している。今後、さらに既存の免震支承を適用したモデルとの比較検証を解析により行うことで、ロッキング基礎免震の効果と有効性を明らかにする予定である。

■科学研究費補助金 研究活動スタート支援

3 次元点群データへの深層学習の適用による
RC 構造物の剥落予兆検知技術の開発

【研究者名】 角野 拓真¹
(阿南高専¹)

【研究概要】

本研究では、鉄筋コンクリート構造物の鋼材腐食深さとコンクリート表面に生じる変形量を事前に教師データとして機械学習したモデルを援用して、「現場での 3 次元点群データから取得したかぶりコンクリート表面の微小な変形から、鋼材腐食によるひび割れや剥離・剥落の予兆を把握する技術」を開発する。具体的には、鋼材腐食の進行に伴いコンクリート表面に生じる変形に着目し、実験や解析により、鋼材腐食深さとコンクリート表面に生じる変形量の関係を整理した。整理した情報を教師データとして学習することにより、かぶりコンクリート表面の変形量から鋼材腐食深さを回帰する機械学習モデルを構築する。また、レーザー測距器等から取得・生成される 3 次元点群データから取得可能な情報を説明変数に加えることにより、構造物の 3 次元スキャニングデータにより変状を検知する予測モデルの構築に関する研究を行った。

■科学研究費補助金 研究活動スタート支援

独自の濾過技術で紐解く極小未知微生物群の実態 —廃水处理プロセスの安定化を目指して

【研究者名】 景政 柊蘭¹
(阿南高専¹)

【研究概要】

細胞・ゲノムサイズが小さく機能が不明である巨大未知系統群 Candidate Phyla Radiation に属する細菌 (以下、CPR 細菌と称す) が、廃水处理汚泥内で優占していることが確認されている。CPR 細菌は、廃水处理汚泥内の主要微生物群に寄生/共生することで、処理水質や廃水处理プロセスの運転管理に影響を与えている可能性がある。だが、廃水处理汚泥生態系における CPR 細菌の寄生/共生機構は明らかとなっていない。廃水处理汚泥中の CPR 細菌を効率的に捕集・解析する独自技術を用いることで、廃水处理汚泥生態系における CPR 細菌の寄生/共生機構の解明を行う。

■科学研究費補助金 基盤研究 C

セラミックス蛍光体の疎水性相互作用による 表面修飾と発光効率への影響

【研究者名】 小西 智也¹
(阿南高専¹)

【研究概要】

希土類添加セラミックスナノ蛍光体は、特殊蛍光インク、蛍光バイオイメージングなど様々な分野での応用が進んでいるが、機能性付与のため、高分子による表面修飾が必要不可欠である。しかし、従来の結合様式では希土類イオンの励起エネルギーが修飾分子へ失活してしまい、大幅な発光効率の低下が避けられない。本研究では、表面修飾と発光効率の両立を図るため、エネルギー失活のパスとなる化学結合(イオン結合、共有結合)を作らず、機能性高分子が疎水的に取り囲むような表面修飾を試みるとともに、発光効率への影響を実験的、理論的に検討する。

これまでの研究で、常温ソフト溶液化学を利用したビルドアップ法により Er^{3+} 添加 $\alpha\text{-NaYF}_4$ ナノ蛍光体を合成し、粉末 XRD 法による結晶構造解析と FE-SEM によるナノサイズの粒径およびキューブ状の粒子形状を確認した。一方で目視による蛍光発光は観測されなかった。熱処理をおこなったところ、 β 相への相転移とともに発光強度が増大したものの焼結による凝集の傾向もみられた。熱処理温度を詳細に制御し、焼結を起こさずに発光強度が最大限増大する温度を決定した。

続いて、疎水性相互作用によるスチレンモノマーの吸着・重合プロセスを利用した表面修飾を試みた。熱処理したナノ蛍光体を溶媒中に再分散させ、蒸留したスチレンモノマーを加え、攪拌を続けた。反応終了後、透析による未反応モノマーの除去、遠心分離・再分散による洗浄、乾燥を行った。得られた粉末試料の赤外分光分析により、表面での重合を確認した。粉末 XRD 解析、FE-SEM 観察によりナノ蛍光体への物理的影響はないことを検証した。発光強度の解析により、表面修飾後も発光強度の低下は抑制されていることを確認した。

■科学研究費補助金 基盤研究 C

強い円偏光を発する高次ヘリセンの短工程合成法の開発

【研究者名】 大谷 卓¹
(阿南高専¹)

【研究概要】

ヘリセンは円偏光発光(CPL)材料として最も有望であり、尺度となる異方性因子(g_{lum} 値)において、有機化合物として非常に高い 0.03 を示す例も知られている。本研究では、筆者が開発した超原子価ヨウ素試薬を用いた N-H/C-H カップリングを鍵反応として、縮環数の多い高次ヘリセンの合成法を確立後、類縁体合成の容易さを生かしてライブラリーを構築してキロプティカル特性に関するデータを集積することを目的としている。合成困難な黄色から赤色の円偏光を発するヘリセンも合成し、優れた CPL 特性を示すヘリセンの分子デザインを理論と実験の両面から明らかにできた。

■科学研究費補助金 基盤研究 C

蒸気重合法によるナノポーラスカーボン被覆チタン酸化物
ナノ粒子の創製

【研究者名】 ※鄭 涛¹, 西山 憲和²
(阿南高専¹, 大阪大学²)

【研究概要】

チタン酸化物 (TiO_2 , $H_2Ti_{12}O_{25}$, $Li_4Ti_5O_{12}$ など) はリチウムイオン電池や次世代キャパシタの電極材料として注目されている。しかし、電極固体内や界面でのリチウムイオン拡散および電気伝導性の低下が高出力化の障壁となっている。解決法として、チタン酸化物とカーボン材料との複合化および材料のナノ構造化が有効である。本研究は高活性・高表面積をもつアモルファス TiO_2 を出発物質とし、独自の蒸気重合法を用い、導電性とイオン伝導性の高い電極材料用ナノポーラスカーボン被覆チタン酸化物ナノ粒子 $C@TiO_2$, $C@H_2Ti_{12}O_{25}$, $C@Li_4Ti_5O_{12}$ を作製することを目的とした。カーボン被覆層の厚みと細孔構造の制御およびカーボン層構造と抵抗との相関の解明が本研究の課題である。まず、ゾルゲル法を用い、粒径が 10 nm 以下の TiO_2 および $Li_4Ti_5O_{12}$ ナノ粒子を作製した。蒸気重合法を用い、カーボン被覆の $C@TiO_2$ とカーボン被覆の $C@Li_4Ti_5O_{12}$ を作製した。重合触媒と重合時間を変えることで、カーボン被覆量を制御することができた。今後、作製した材料の抵抗を測定し、粒子およびカーボン層の構造と内部・界面抵抗との関係を明らかにする。

■科学研究費補助金 基盤研究 C

遺伝的アルゴリズムを用いたフォノン状態密度解析手法の確立と実在物質への適用

【研究者名】 上田 康平¹
(阿南高専¹)

【研究概要】

比熱は、格子振動の振動数分布(フォノン状態密度)を含むすべての自由度の寄与を反映するが、比熱からフォノン状態密度を求めることは、一般に困難であり、実在物質のフォノン状態密度を比熱から解析することに成功した例はほとんどなかった。しかも、実験的に決定される比熱は、定圧比熱であるのに対し、理論的に扱える比熱は定積比熱であることも問題を複雑化している。つまり、実験で得られた定圧比熱から、フォノン状態密度を決定するには、定圧比熱-定積比熱補正を行いつつ逆問題を解く必要がある。そこで、本研究では、遺伝的アルゴリズムをもちいて、定圧比熱からフォノン状態密度を解析する手法を開発した。開発した手法を用いて安息香酸や次亜リン酸等のフォノン状態密度を定圧比熱から求めた。さらに、この手法をもちいて決めたフォノン状態密度から正常比熱を求めることで、次亜リン酸の相転移に由来する熱異常の分離を行うことに成功した。

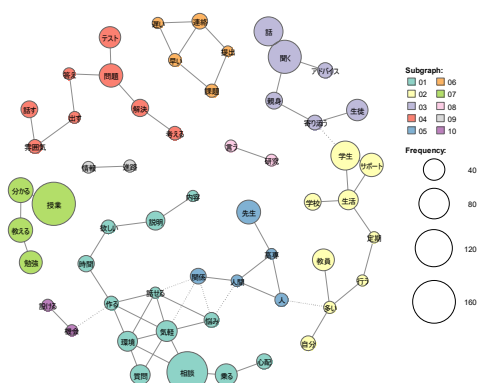
■科学研究費補助金 基盤研究 C

高専学生をたしかに育む実践的担任教員スキルの可視化とモデル化

【研究者名】 ※坪井 泰士¹, 小林 睦², 藤本 正己³, 杉田 郁代⁴
(阿南高専¹, 豊田高専², 山口大学³, 高知大学⁴)

【研究概要】

高専学生が教員に求めるサポートと、教員が学生を育むために行うこととのズレを明らかにし、求められる教員スキルを考察する。アンケートの自由記述回答から形態素解析により最小単位の意味の語を抽出し、共起ネットワークにより可視化した。学生回答による右図から、学生は授業について「分かりやすい授業、楽しい授業、威圧しないこと」、相談について「相談に乗って、相談しやすい雰囲気をつくって、(親身に)話を聞いて」と求めている。



■科学研究費補助金 基盤研究 C

懐徳堂学派に始まる実学思想の展開に関する研究

【研究者名】 藤居 岳人¹
(阿南高専¹)

【研究概要】

本研究は、「実学」の概念を「現実の政治実践に資する学問」と規定したうえで、江戸時代後期大坂の学問所・懐徳堂の実学思想が、幕末期に至って幕府の昌平黌や諸藩の儒者を中心とした実学思想に昇華してゆく様相を分析するものである。

懐徳堂最盛期の儒者である中井竹山・中井履軒兄弟の実学思想は、朱子学を主としつつもそれにこだわらない独自の儒学思想だった。その儒学思想は、幕末期の昌平黌儒官の佐藤一斎や西国諸藩の藩儒らを中心とした実学思想へと展開していった。この実学思想が政治思想として具体化する様相の分析を通して、日本近世思想史上において儒学が実学として定着してゆく過程の解明を本研究ではめざしている。

現在は経世書として著名な中井竹山『草茅危言』の訳注作成を通して、竹山と当時の老中首座松平定信との密接な関係を解明すべく研究を継続している。

■科学研究費補助金 基盤研究 C

インプロセスモニタリングデータを用いた機械学習による オンライン非破壊検査法の開発

【研究者名】 ※山田 耕太郎¹, 西本 浩司¹, 岡本 浩行¹
(阿南高専¹)

【研究概要】

レーザ加工は、ロボット化、自動化、システム化、ライン化などが容易であり、自動車をはじめとして様々な産業分野における、ものづくりの基盤技術として利用されている。いずれの加工においても、生産工程での品質管理は重要であり、リアルタイムに加工の状態をモニタリングし、加工された製品の良否判定や内部欠陥をその場で検出できる技術が求められている。そこで本研究では、レーザ溶接中に発生する熱放射光および反射光のインプロセスモニタリングを行い、モニタリングデータと各種レーザ照射条件および加工点の状態との関係を明らかにするとともに、レーザ溶接条件と溶接結果およびインプロセスモニタリングデータを基に、機械学習および深層学習のモデル構築を行い、オンライン検査可能な非破壊検査法の開発を目的とする。併せて、レーザ加工における膨大なパラメータとその加工結果(ビッグデータ)を活用したレーザ溶接の品質革新を目指す。

■科学研究費補助金 基盤研究 C

4, 5, 6 族元素の環境調和型分離分析法の開発 ーペルオキシ化合物と固相抽出の活用ー

【研究者名】 ※山田 洋平¹, 藪谷 智規²
(阿南高専¹, 愛媛大学²)

【研究概要】

本研究の目的は、多成分が共存する溶液から周期表の 4, 5, 6 族元素を選択的に分離する手法を開発することです。同族元素は、その化学的性質が似ているため、一般的に単離が難しいとされています。また、Nb, Ta, Hf は塩酸、硝酸、硫酸に安定に溶解しないため、フッ化水素酸が必要ですが、フッ化水素酸は低濃度でも取り扱いが危険であり、耐フッ酸仕様の設備も必要となります。そこで、フッ化水素酸以外の溶媒で Nb, Ta, Hf を操作する方法が求められています。

我々は、共沈法に着目しています。共沈法とは、溶液中の目的元素を沈殿として回収し、沈殿を溶解させて目的元素を分離する手法です。通常の共沈法では、沈殿を完全に溶解させるため、この段階に元素の選択性はありません。しかし、ここに共沈担体を溶解させずに、目的元素のみを溶解する弱い溶離液を適用すれば、沈殿溶解の段階にも元素選択性を付与できます。さらに、フッ化水素酸を含まない溶離液を使えば、以降の操作でフッ化水素酸対策が不要になります。

ランタン水酸化物を共沈担体としたとき、水酸化ナトリウム水溶液や過酸化水素水が、共沈担体を溶解せず目的元素のみを溶解することを確認しました。水酸化ナトリウム水溶液では Mo と W が 2~3 割溶離し、水酸化ナトリウムと過酸化水素水の混合液では V と Nb, Ta が 2~4 割溶離しました。残りの元素は、沈殿を完全に溶解して回収しました。これらの結果から、6 族元素は水酸化ナトリウム水溶液で、5 族元素は水酸化ナトリウムと過酸化水素水の混合液で、4 族元素は全溶解で回収できるという傾向が見えてきました。今後は回収率の向上や更なる精密分離に向けた取り組みを進めていきます。

■科学研究費補助金 基盤研究 C

分枝ブラウン運動における最遠方粒子の振舞いについて

【研究者名】 西森 康人¹
(阿南高専¹)

【研究概要】

ランダムに運動しながら分裂を繰り返す粒子系モデルを時間発展させたときの定性的・定量的な性質を、粒子系モデルに対応するシュレーディンガー作用素の固有値や固有関数といった特性量によって特徴付けることを目的としています。中でも、1 粒子の運動がブラウン運動に従う分枝ブラウン運動や、その一般化である分枝対称安定過程によって表される粒子系モデルの研究を行っています。

ある時刻 T で原点から最も遠くにある粒子までの距離を $L(T)$ とすると、これは粒子系モデルから定まる 1 つの確率過程です。この $L(T)$ は全粒子を内包する原点中心の最小球の半径であることから、 $L(T)$ の漸近挙動を解析することは、全粒子が無限遠方に向かって広がっていく速さを調べることを意味します。このランダムな関数 $L(T)$ を近似する非ランダムな関数 $R(T)$ を、シュレーディンガー作用素の最小固有値とその固有関数を用いて精密に表現することを目標としています。

■科学研究費補助金 若手研究

強力な生物攪拌者に着目した順応的管理の実践的研究 ～ニホンスナモグリは悪者か？～

【研究者名】 東 和之¹
(阿南高専¹)

【研究概要】

近年は自然再生推進法などにより、沿岸域において干潟や藻場の再生が強く求められている。しかしながら、生物多様性の高い人工干潟の造成技術については未だ確立されていない。本研究は、強力な生物攪拌者であり、干潟生態系に大きな影響を与える生態系エンジニアとして知られるニホンスナモグリ（以下スナモグリ）に着目し、人工干潟の底生生物群集の変遷等から、人工的に造成された干潟の生物群集の形成メカニズムを明らかにすることが目的である。本年度は、スナモグリの生物攪拌が底生生物相に与える影響を調査するために、スナモグリが優占する海浜（人工海浜）およびスナモグリが存在しない海浜（既存海浜）で調査を実施した。

既存海浜の優占種はホソウミニナであり、確認された 173 個体中 90%を占めていた。人工海浜では合計 54 個体の底生生物が確認され、そのうちスナモグリが 37.0%を占めており優占種であった。人工海浜における 9 つの調査地点のうち、ホソウミニナが確認された地点ではスナモグリが確認されなかった。逆に、スナモグリが高密度で存在している調査ライン（3 つの調査地点を含む）では、ホソウミニナは 1 個体も確認されず、スナモグリの生物攪拌による加害が示唆された。今後は現場でのスナモグリの排除実験、および重金属や有害有機物などの微量化学分析を通して、スナモグリが干潟環境に与える影響を明らかにする。

■科学研究費補助金 奨励研究

イノベーション教育におけるシーズ・ニーズを意識した プロトタイピング手法の検証

【研究者名】 尾崎 貴弥¹
(阿南高専¹)

【研究概要】

本校では学生が起業を目指せるように、2018 年度より 2 年生から 4 年生を対象にイノベーション実習を行っている。しかし、学内のみの活動でありインサイトを知る機会がないことから、製品やコンテンツが市場ニーズとかけ離れている傾向があり、製品開発の PDCA サイクルを循環することができない。そこで、本研究ではデザインプリントシステムを導入し、学生オリジナルデザインの製品を製作する。製作した製品を出展し、製品販売を実社会で経験することで、売れる「モノ」を生み出すプロトタイピング手法を検証することを目的とする。

本研究により新たに実施したイノベーション教育実習では、「大切なデジタルデータを普段身につけるものに昇華させる」を製品コンセプトとすることにし、プロトタイプシステムを学内仮想企業において学生自らが開発を行った。開発したシステムをマルシェにて体験型ワークショップとして実証試験を行ったところ、不満や問題点について実社会からフィードバックを得られた。これらの問題点を踏まえて改善したシステムを実社会で実証してフィードバックを受けることを繰り返し、最終的に満足の高いシステムとなったことから、実社会でのフィードバックを受けるプロトタイピングはイノベーション教育において重要であることが分かった。

■科学研究補助金 基盤研究（C） 分担者

大移動量を可能とする対向面磁石列配置による パラメカの高速高精度位置決め装置の開発

【研究者名】 ※田中 淑晴¹，原野 智哉²
（大同大学¹，阿南高専²）

【研究概要】

3 軸直交座標形機構が主流である測定機や加工機の高速化や高精度化に対する課題を解決するものとしてパラレルメカニズムがある。しかし、パラレルメカニズムは作業領域が狭いという問題点がある。そこで、円筒形磁気歯車と磁石板を組み合わせた位置決め機構を直動ジョイント部に適用し、さらに磁気力による非線形特性を制御的に補償する制御器を提案する。このことにより、パラレルメカニズム装置の大ストローク・高速・高精度な位置決めを達成する。3 軸直交座標系機構として磁気歯車と磁石プレートを組み合わせた非接触動力伝達を行う直動ジョイント 3 つを連携させた位置決め装置を開発した。3 軸直動ジョイントによる制御系は当初不安定であったが、飽和特性を導入したところ各軸ともに初動時に大きな偏差が生じるものの、挙動は安定し位置決め精度が確保できることが分かった。得られる詳細の位置決め精度については、今後調査する予定である。

■科学研究補助金 挑戦的研究（萌芽） 分担者

人間の感覚と整合する音声特徴空間の構築

【研究者名】 ※北岡 教英¹，入部 百合絵²，西村 良太³，太田 健吾⁴
（豊橋技術科学大学¹，愛知県立大学²，徳島大学³，阿南高専⁴）

【研究概要】

「人間の感覚と整合する音声特徴空間の構築」を目的とする。例えば、音声合成である人と別の人の中間の声を、その特徴空間での内挿で表現できるような空間である。そのために、音声の主観評価を現実的な量で収集し、主観評価と相関する物理量を推定するモデルを Pre-training し、最後に主観評価データで Fine-tuning する。これは自然言語処理のシンボリックな処理での Pre-training と Fine-tuning による特定処理への適応をパターン処理の分野に拡張することになる。

これまでの取り組みとして、2 話者の中間音声を合成する音声合成器の構築に取り組んだ。複数話者の音声を合成するために、Tacotron 2 を基にした音声合成器を構築し、話者識別機で 2 話者の識別結果が均等になるように損失関数(クロスエントロピー)を設定した。さらに、音声認識器を使用して音声の内容が保持されることを保証し、合成音声の誤認識が損失値となるようにした。これらの損失値を逆伝搬させることで、2 話者に等しい音声の合成を目指している。

■科学研究補助金 基盤研究（A） 分担者

高齢者を対象とした永続的に利用できる マルチモーダル対話システム基盤技術の構築

【研究者名】 ※北岡 教英¹，小林 彰夫²，山本 一公³，西崎 博光⁴，入部 百合絵⁵，西村 良太⁶，
太田 健吾⁷，東中 竜一郎⁸
（豊橋技術科学大学¹，大和大学²，中部大学³，山梨大学⁴，愛知県立大学⁵，徳島大学⁶，
阿南高専⁷，名古屋大学⁸）

【研究概要】

高齢者向けマルチモーダル対話システム基盤技術を構築し，高齢者が対話システムを気兼ねなく活用することで健康長寿力増進を目指す。音声対話のみではなく，人間に似た容姿などを備え，表情・視線・ジェスチャを交え，互いの意図・思い・雰囲気が姿から伝わる，親しみのあるマルチモーダル対話システムの構築を可能にする。具体的には，高齢者用の音声認識技術，音声・視線等マルチモーダルの統合認識・理解技術，対話が継続できる自然で魅力的なマルチモーダル対話技術，対話内容や音声を用いて暗黙的に認知力を診断する技術を実現し，高齢者施設における実証実験を行う。これまでの取り組みとして，Connectionist Temporal Classification (CTC) に基づいた音声認識における，注意機構を用いたエンコーダ層の重みづけによる精度改善のための手法を提案している。これにより，従来の音声認識手法と比較して，推論速度のわずかな増加だけで認識精度を改善できることを示した。

■科学研究補助金 基盤研究（B） 分担者

土砂・流木を伴う複合洪水氾濫災害の機構解明と 統合型数値解析モデルの構築

【研究者名】 ※清水 義彦¹，川池 健司²，重枝 未玲³，長田 健吾⁴
（群馬大学¹，京都大学²，九州工業大学³，阿南高専⁴）

【研究概要】 非公開

■科学研究補助金 基盤研究（B） 分担者

住宅地選択行動を適正化させる被災後 6 大リスクの見える化

【研究者名】 ※鈴木 進吾¹，多田 豊²，加藤 研二²，塩崎 由人¹
（防災科研¹，阿南高専²）

【研究概要】

本研究では，災害の根本原因である脆弱な住宅地への居住を抑制するため，被災後 6 大リスクの見える化手法を開発し，行動変容の効果を明らかにする。先行研究（ハザードマップ等災害時の避難情報を中心としたアプローチ）とは全く異なる，申請者らの既往研究で示した人々が潜在的に持つ「被災後の生活再建までも含むトータル・リスク情報」が抑制に有効である可能性を発展させ，「平時」の住宅地選択の 6 指標（安全性・保健性・利便性・快適性・持続可能性・費用）を災害発生から「被災後」の生活再建を含む 6 大リスクとして拡張し見える化する。研究方法として，①リスク認知・意思決定過程研究からリスク評価指標を開発，②住宅地選択を支援するシミュレーターを構築，③シミュレーターを用いた行動変容の効果計測，④住宅地選択のモデル化を図るための調査研究を行う。以上より，人々の住宅地選択行動の適正化に有効な知見を明らかにし，災害リスク低減と社会のレジリエンス向上に寄与する。

■科学研究補助金 基盤研究（C） 分担者

固液臨界現象の探索：物理的特徴および機構の調査

【研究者名】 ※名越 篤史¹，上田 康平²
（国士舘大学¹，阿南高専²）

【研究概要】

圧縮した気体と高温の液体は密度の差がほとんどなくなり，気液臨界点と超臨界状態が存在する。一方で，結晶と液体の間には対称性の違いが存在するため固液臨界点は存在しないとされている。一方で，数分子からなるミクロな系では，結晶と液体の構造の違いは目立たなくなる。低温において液体は局所的に秩序だった構造を発達させていき，ミクロには液体と結晶の違いはなくなっていく。さらに，物質をナノメートルサイズの空間に制限すれば，結晶の周期構造は意味を失い，系全体としても液体と結晶の違いは希薄になる。したがって，ナノメートルサイズの細孔内に閉じ込めることで，融点が低下した物質の結晶化・融解は，気液の超臨界のような連続的な状態変化を示すことが期待されるため，臨界状態が生じる可能性がある。本研究では，固液臨界現象についてその物理的特徴を調査し，その機構・起源について明らかにすることを目的としている。そこで，ピストンシリンダー型高圧セルをもちいた高圧下熱分析装置を開発し，ブタンジオール水溶液や水の高圧熱分析に適用した。液体試料の結晶化，融解等の熱異常の検出に成功したが，現在の測定では精度に改善の余地があり今後改善を進めていく。

■科学研究補助金 基盤研究（B） 分担者

極小未知細菌群の実態を解明する

-活性汚泥から切り拓く微生物新世界-

【研究者名】 ※中井亮佑¹，久保田健吾²，黒田恭平¹，景政柊蘭³
 （国立研究開発法人産業技術総合研究所¹，東北大学²，阿南高専³）

【研究概要】

除菌フィルターを通過するほどに小さな極小微生物群(ウイルスではなく極小細菌群)がさまざまな環境に生息することが確実視されるようになってきたが，数百ナノメートルの極小の細胞であり，また自然環境で優占化しないため，その諸解析が困難である。申請者らは未知・未培養の極小細菌群が活性汚泥(廃水中の有機物を分解する微生物の集まり)に多様かつ安定的に存在することに着眼し，次の3つの課題に取り組む：研究1. 極小微生物群の濃縮と可視化，研究2. 新規な極小微生物の集積培養と多様性解析，研究3. 培養菌株の分類と生態機能の解明。本研究により，微生物新世界と称すべき極小微生物群の多様性に関する基盤的知見を得る。

■科学研究補助金 基盤研究（C） 分担者

非平衡気相レーザープロセスによる複合ナノ粒子の形成過程の解明と複合構造制御

【研究者名】 ※梅津 郁朗¹，吉田 岳人²，福岡 寛³，青木 珠緒¹
 （甲南大学¹，阿南高専²，奈良高専³）

【研究概要】

ナノ粒子やミクロン粒子はサイズに依存した物性を持ち，複合化によって新たな機能性の発現が期待されている。本研究では二つのレーザーと二つの材料ターゲットを用いたダブルパルスレーザーアブレーション法によってナノ粒子・ミクロン球の複合構造を形成する。堆積条件を変化させて堆積物を観察することによってナノ粒子・ミクロン球の生成と複合化の時間的・空間的(非平衡的)生成過程の理解を深める。

当該年度は，粒径分布は対数正規分布で近似でき，ターゲット材料を問わずストークス数によって平均粒径が予測できることを明らかにし，さらに二段階の慣性効果が平均粒径を決定していることを明らかにした。

■受託事業

令和5年度「とくしまリカレント教育推進事業」実施業務

「IoT 実践講座」

【取組責任者】 長谷川 竜生（阿南高専）

【委託元等】 徳島県

【実施概要】

近年、生産性向上や機器の予防保全等のため企業において IoT 技術が重要になっている。本講座では社会人対象に、3 回に渡って M5Stack Core2, Obniz, Raspberry Pi などの IoT デバイスを用いて、センサー値やカメラの画像をリアルタイムで監視、データ取得時間などを制御する実習を実施し、IoT 技術向上を図った。受講生アンケートでは、「とても有益であった」「とても興味深く面白かった」という好評価を得ることができた。

■受託事業

令和5年度小中学生向け「サイエンスラボ」実施業務

令和5年度とくしま科学技術アカデミー

「ミライ KOSEN ラボ 2023～STEAM で課題解決編～」

【取組責任者】 釜野 勝（阿南高専）

【委託元等】 徳島県

【実施概要】

本事業はミライ KOSEN ラボ 2023～STEAM で課題解決編～として、徳島県からの委託事業として採択され、今年度で3年目の開催となった。今年度は、これまでの講座の中から特に盛況であった「雲を作って星を知ろう」、「レーシングマシンをつくろう!」、「LED ライトをつくろう!」、「パイロットの英語を学ぼう!」、「様々な工作機械の使い方を学ぼう!」の5講座の開講を予定した。「雲を作って星を知ろう」では阿南市科学センターより講師を本校にお招きし開催した。また、「LED ライトをつくろう!」の講座は非常に人気も高く、イオンモール徳島にて開催した。残念ながら「パイロットの英語を学ぼう!」は徳島阿波おどり空港にて開講を予定していたが、コロナ禍も明けたことにより、先方との都合がつかなかったこともあり、今年度は見送ることになった。「レーシングマシンをつくろう!」と「様々な工作機械の使い方を学ぼう!」は予定通り本校にて開講した。

さらに、全講座を開講した後、受講者に「身近な問題を科学の力で解決する」というテーマで論文も提出していただいた。その中より優秀者に賞状と副賞を贈呈した。また、講座後には全受講者にアンケートも実施し、受講者からの意見も得ることができた。

■受託事業

漁海況予測システム構築事業に係るシステム構築

【取組責任者】 岡本 浩行（阿南高専）

【委託元等】 徳島県立農林水産総合技術支援センター

【実施概要】

徳島県において高齢化に伴う漁業従事者の減少が問題となっており、効率的かつ計画的な漁業の実現は課題である。本研究では、ディープラーニングを用いて、県が保有する漁海況データおよび入手可能な気象データなどを学習し、将来の漁海況、特に徳島県における主要魚種の漁獲量予測により、効率的かつ計画的な漁業の実現を支援するシステム構築を目的とする。研究では、シラスの漁獲量について予測を行うモデルを構築し、過去の漁獲量だけでなく、水温、産卵量などをパラメータとして追加することでより高い精度で予測できることを明らかにした。今後はさらに高い精度で予測するために必要なパラメータなどを検討する予定である。

■受託事業

令和5年度とくしま政策研究センター委託調査研究事業
被災住宅再建時の消費者トラブル防止を目指した
木造仮設住宅の復興住宅への転用技術の開発

【取組責任者】 多田豊（阿南高専）

【委託元等】 とくしま政策アカデミー

【実施概要】

南海トラフ巨大地震発災時に県内の建物全壊棟数は116,400棟にも及び、応急仮設住宅の必要戸数は70,200戸とされる。既往研究や被災自治体へのヒアリング等から、住宅再建時の消費者トラブルを軽減させるための検討項目を8つに整理し、そのうち、本研究では、上記のうち在来軸組工法の構造材等の利活用可能性の検証について、実証実験を行った。これまで木造応急仮設住宅については板倉工法の方が、移設が利便であることが知られていたが、徳島県では板倉工法の開発は途中段階であり、建設実効性が高いのは在来軸組工法である。在来軸組工法は各都道府県により仕様が異なるため、本研究では徳島型の事例について解体を行い、解体作業時間や作業内容については板倉工法の既往研究と大差はないこと、また、部材の再利用も容易であることを示した。

■受託事業

令和5年度「とくしまリカレント教育推進事業」実施業務 「しよい！学びなおし中学英語教室」

【取組責任者】 福井 龍太（阿南高専）

【委託元等】 徳島県

【実施概要】

2025年大阪・関西万博の開催を前に、インバウンド観光客の増加が確実に期待される中、中学校で学ぶ英語表現を用いた観光に関する基礎英語を学ぶ。オンライン動画の視聴と、オンライン対面での英語表現の演習とのハイブリッド教室が開講された。

■補助金

官民による若手研究者発掘支援事業

保温材下の高温炭素鋼管の全面減肉検査可能な
新パルス渦電流試験技術の開発

【取組責任者】 板谷 年也（鈴鹿高専）

【取組協力者】 遠藤 健太（阿南高専）

【委託元等】 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

【実施概要】

日本のプラント設備の老朽化が進んでおり、その保安・保全は重要な課題となっている。しかしながら、プラント設備における保温材下配管の検査費用は高価格であることが問題になっている。パルス渦電流試験法は、保温材下配管の検査が可能な非破壊検査法として知られている。本研究では、保温材下の高温炭素鋼管の全面減肉検査を高速かつ低コストで実現する技術の開発を目的とする。

今年度は、パルス渦電流試験の数値シミュレーション、パルス渦電流試験の実験を行った。数値シミュレーションでコイル設計の最適化を行い、実験により配管の減肉の有無による検出コイルの信号の変化を捉えている。また、企業との共同研究に向けて、複数企業と面談し社会実装へ向けて取り組んでいる最中である。

■研究助成

レーザ表面溶体化処理によるアルミニウム合金の表面時効硬化

【研究者名】 ※西本 浩司¹，岡谷 蒼馬²，丸山 蒼太²，井原 史朗³
 （阿南高専¹，阿南高専専攻科²，九州大学先導物質化学研究所³）

【研究委託元】大阪大学産業科学研究所 物質・デバイス領域共同研究拠点

【研究概要】

A2024 は超ジュラルミンと呼ばれており，鋼材に匹敵する強度を持つことが特徴である。しかしながら熱処理型アルミニウム合金であるため，溶接の際に溶接部や熱影響部の時効が失われ軟化し，継手強度が低下してしまう。低下した硬度を回復するために，再時効が必要となるが，従来法では電気炉に加熱・保持後に水冷する必要がある。本研究では，溶体化処理の煩雑な工程をなくすためにレーザ加熱が利用できないかと考えた。レーザは急速加熱と局所加熱が可能であることから，無駄なエネルギーが不要であることと，レーザ焼入れと同様に自己冷却作用を利用できるため水を用いずに急冷が可能であるなど，煩雑な工程なしに軟化部だけを効果的に硬度を回復できる可能性がある。

そこで本研究では，A2024 のレーザ表面溶体化処理と人工時効処理を行い，レーザ表面溶体化処理に最適なレーザ照射条件や人工時効処理条件を明らかにするとともに微細組織観察を行い，析出強化機構についても明らかにすることを目的とする。

各種レーザ照射による溶体化処理後、各種温度と保持時間により時効処理を行い、ビッカース硬さ試験を行った結果、高い入熱条件では部分的にバーニングが生じ、部分的に硬度低下が生じた。適正な条件範囲においては、最大で 122 HV まで硬度が回復可能であり、受け入れ材の 80%程度まで回復することが可能であった。

■研究助成

A7075 アルミニウム合金のレーザ溶体化処理と時効硬化

【研究者名】 ※西本 浩司¹，真中 俊明²，井原 史朗³
 （阿南高専¹，新居浜高専²，九州大学先導物質化学研究所³）

【研究委託元】（公財）天田財団

【研究概要】

熱処理型アルミニウム合金の中でも特に高強度材料である A7075 を対象とし，レーザ加熱による局所的なレーザ溶体化処理技術の確立のために，種々のレーザ照射条件によりレーザ溶体化処理を行うとともに，時効処理（自然時効・人工時効）を行い，レーザ照射条件と硬度との関係について検討し，最も硬度が回復する処理条件について明らかにする。また，各種レーザ溶体化処理および時効処理後の微細組織観察を行い，析出強化機構についても明らかにし，A7075-T4 材の母材硬度に対して 90%以上の硬度回復を達成目標とする。さらに，レーザ溶体化処理中の処理温度を熱画像カメラにより測定するとともに，レーザ照射部の熱放射光をモニタリングし，レーザ溶体化処理条件と熱処理温度および硬度の関係についても検討を行う。

本年度は，自然時効における時効時間と硬度の関係について検討を行った。本実験では，受け入れ材に対してレーザ照射による溶体化処理を行った後に自然時効処理を行い，硬度測定を実施した。レーザ照射部の硬度は，自然時効時間 1 時間で 120 HV 程度まで回復し，144 時間では 145 HV 程度まで回復可能であることがわかった。

■研究助成

誘電体バリア放電プラズマアクチュエータによる 直線翼垂直軸風車の自己起動性向上と風車まわりの流れの解明

【研究者名】 大北 裕司¹
(阿南高専¹)

【研究委託元】(公財)高橋産業経済研究財団

【研究概要】

本研究では、DBDPA(Dielectric Barrier Discharge Plasma Actuator: 誘電体バリア放電プラズマアクチュエータ)を、風車翼面上に設置し、風車翼まわりの剥離を抑制することで、風車の回転トルクを増大させ、自己起動性を向上させるものである。これまでの研究で、剥離が増大するおおよそのアジマス角を調べるため、風車翼表面上にタフトを設置し、表面タフト法による剥離状態の観察実験から、剥離が増大するアジマス角の把握を行った。また、剥離が増大するアジマス角でのプラズマ生成を行うため、Arduino およびエンコーダを用いて、任意のアジマス角におけるパルス発生システムを構築し、剥離が増大するアジマス角におけるプラズマ生成が可能となるシステムを構築した。

■研究助成

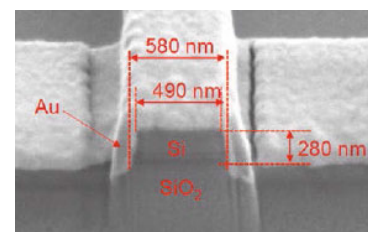
プラズモニクスとフォトニクスの セルフイメージング活用ハイブリッド通信デバイス開発

【研究者名】 岡本 浩行¹
(阿南高専¹)

【研究委託元】(公財)電気通信普及財団

【研究概要】

近年、日常生活に必要な情報収集など通信インフラは日常生活に不可欠なものとなっている。通信トラヒックの急増に対応するためネットワークの大容量化が進められており、光を利用したシステムが導入されている。本研究では、光デバイスの集積度を向上するために光導波路とプラズモニック導波路を組み合わせ、プラズモニックモードとフォトニックモードのセルフイメージングを利用することでデバイスの損失低減及びサイズ微小化が可能なハイブリッド通信デバイスの開発を目的とする。研究ではハイブリッドデバイスの構造の設計を行い、構造を作製した。作製した構造は通信波長域において評価を実施し、設計した特性を得られることを確認した。今後は入出力ポートを光導波路と接続し、光素子と融合した構造について検討を行う予定である。



開発したハイブリッドデバイス

■研究助成

ご当地ハザードマップの徳島県全体への展開に向けた課題整理

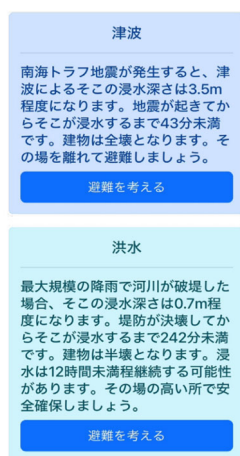
【研究者名】 多田 豊¹

(阿南高専¹)

【研究委託元】(公財)e-とくしま推進財団

【研究概要】

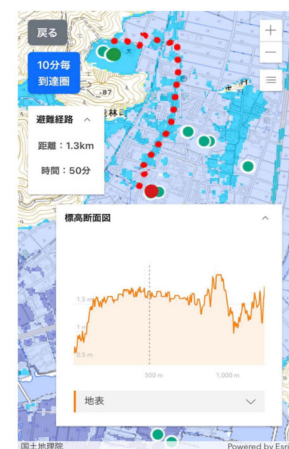
本事業では、デジタルとくしま推進プランに示された重点戦略「項目1 平時からのシームレスな災害情報の共有」の実現に向け、新しいハザードマップである「ご当地ハザードマップ」を導入するにあたっての効果や課題を提案した。



現在地の住宅被害



避難方法の選択



避難方法別の避難経路・時間の表示

■研究助成

「データサイエンス」と「ものづくり」が融合した実践的かつ分野横断的教育研究

【研究者名】 ※遠藤 健太¹, 板谷 年也², 菊池 翔太²

(阿南高専¹, 鈴鹿高専²)

【研究委託元】日本高専学会

【研究概要】

近年、STEAM 教育が注目され、文系・理系に捉われない分野横断的な教育の重要性が増してきている。そこで、本研究では、「シングルボードコンピュータと Python を用いたデータサイエンス教育」を実施し、「データサイエンス」と「ものづくり」が融合した実践的かつ分野横断的教育研究を目指す。シングルボードコンピュータと電子回路設計を組み合わせた公開講座を実施し、学生の「データサイエンス」や「ものづくり」への興味関心の向上を図った。講座では、カプセルガチャとソシャゲガチャの出現確率の違いについて学習し、プログラミングで確率を計算した。また、LED を点灯させることで、「あたり」を表現する電子回路設計をし、自作ソシャゲガチャの作成を行った。

