



阿南高専
地域連携・テクノセンター
研究報告書
2018. 12

————— 目 次 —————

平成 30 年度 外部資金リスト

1. 共同研究
2. 受託研究紹介
- 3-1. 科学研究費補助金(研究代表者)
- 3-2. 科学研究費補助金(研究分担者)
4. その他採択事業紹介

平成30年度 外部資金リスト

1. 共同研究

西本 浩司	――
安田 武司	――
西尾 峰之	――
吉田 晋	防災対策アプリケーションのユーザビリティ評価
吉田 晋	フレキシブルセンサ開発における実証実験
小曽根 崇	テンプレート構造体構築による配位子変換手法の開発およびスピン相転移制御の検討
宇野 浩	マイクロ・ピコ水力発電機の研究開発
吉田 岳人	エネルギー伝達機構を利用した新材料の創成と機能性の発現

2. 受託研究

坪井 泰士	小・中学校及び生涯学習への講師派遣及び指導等
吉田 晋	電子自治体構築についての研究
吉田 岳人	若手技術者の基礎的研修プログラムの開発及び実証
釜野 勝	防虫効果を有するLED照明の開発
大田 直友	阿南市生物多様性保全・活用事業
福見 淳二	山間部安否確認システムのIoT化とその防災訓練に関する研究開発
太田 健吾	認知力トレーニングを目的とした事例ベース雑談音声対話システムの研究開発

3-1. 科学研究費補助金（研究代表者） 【基盤研究C】

勝藤 和子	英語のリーディングに関する学習ストラテジー指導教材の開発と評価
藤居 岳人	懷徳堂学派に始まる実学思想の研究―理念の実学から真の実学へ―
西本 浩司	接合界面へのレーザ照射による超高効率な亜鉛めっきゼロギャップ重ね溶接技術の開発
松本 高志	高専生のコンピテンシー成長過程の分析
吉田 晋	篤農家の換気判断を伝承するミニパイプハウス栽培支援システムの開発
岡本 浩行	超低損失プラズモニク波長選択素子を用いたハイブリッド光デバイスの開発
吉田 岳人	気相パルスレーザーアブレーション法による複合プラズモニク可視光応答光触媒の創製
小西 智也	セラミック蛍光体の表面修飾における結合構造モデルと発光効率への影響
大谷 卓	優れた蛍光特性を有するヘテロヘリセンの効率的合成法の開発
小曽根 崇	テンプレート構造体構築によるスピントロニクス化合物合成の新奇手法確立

【挑戦的萌芽研究】

杉野 隆三郎 共創場原理をベースとする群集行動モデルの構築

【若手研究B】

藤原 健志 サーマルマネージメントの高度化に資するナノ秒・ナノインプリント複合技術の開発

池添 純子 超高齢社会における地域包括ケアシステムに適した日常生活圏域の在り方に関する研究

【若手研究】

太田 健吾 プレゼンテーションスキルの向上を支援する模範音声の自動生成システム

杉山 雄樹 環化付加重合によるモルホロジーを持つ高分子合成法の開発

【奨励研究】

平田 均 交差する3相交流高圧送電線の弛みが超低周波磁界分布に与える影響

佐々木 翼 スポーツスキル保持手法を用いた溶接運棒スキル保持練習法の研究と速度体感装置の開発

3-2. 科学研究費補助金（研究分担者）

【基盤研究B】

池添 純子 人口3割減時代のコミュニティ持続へ資する集団移転の再定住モデルと生活圏の再構築

東 和之 里海創出を目指した都市海の「小わざ」と「ふるさと化」に関する実証研究

【基盤研究C】

山田 洋平 過酸化水素・オゾンの発生・分解システムの低環境負荷的分離分析への展開

多田 博夫 機械系学習者を支援するための動力学問題学習プログラムの開発と普及

西本 浩司 水中レーザ溶接における水素生成機構の解明

4. その他採択

勝藤 和子 平成30年度とくしま科学技術アカデミーステップアップ事業「めざせっ！理系女子セミナー」

松本 高志 大学教育再生加速プログラム テーマⅡ（学修成果の可視化）

長谷川 竜生 LED関連技術者養成講座実施業務

吉田 晋 「県南地域作りキャンパス」事業

福見 淳二 マリンドローンを利用した藻場環境保全対策への取り組み

岡本 浩行 低損失プラズモニック波長選択素子によるハイブリッド光デバイスの開発

岡本 浩行 深層学習を利用した救急安心センター事業支援システムの開発

加藤 研二 とくしまマラソンに係るアンケート調査実施業務

大田 直友 那賀川河川代償干潟における底生生物加入・回復過程の長期モニタリング調査

小曾根 崇 構造相転移による「吸蔵・放出」を可能とする「新奇水素吸蔵配位高分子」開発

(H30.11現在)

I. 共同研究

<研究課題> サーマルプロテクターの熱・応力解析

<研究代表者> 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 機械コース 教授 西野 精一

<共同研究者> 大塚テクノ株式会社 瀧口 友則

<研究概要>

サーマルプロテクターは、電子回路の過熱を防止するものであり、製品の安全性確保のため重要な素子である。本部品は、通電による発熱を利用してバイメタルで通電のON・OFFを制御するものであり、発熱温度とその熱伝達並びに温度変化によるバイメタルの変形とそれによる節点の接触・非接触等複雑な現象の組合せとなっている。本研究では、有限要素法を利用して、通電による発熱で生じる温度分布の解析と温度変化によるバイメタルの変形や節点部品の変形を解析し、最適材料、最適形状、作動温度の制御方法を明らかにすることを目的とする。

これまでに、発熱時の温度分布およびバイメタルの変形による節点部品の変形解析を行った。今後、材料や部品形状の検討を行い、最適なサーマルプロテクターの設計を行う。

<研究課題> ---

<研究代表者> 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 機械コース 准教授 西本 浩司

<共同研究者> ---

<研究課題> 加工状態モニタを用いた

リアルタイムフィードバック制御に関する基礎的研究

<研究代表者> 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 機械コース 准教授 西本 浩司

<共同研究者> 古河電気工業株式会社 茅原 崇

阿南工業高等専門学校 技術部第Iグループ 技術専門職員 立石 学

<研究概要>

近年では、金属材料加工においてCO₂レーザやYAGレーザよりも操作性やメンテナンスが容易であり、高効率で高ビーム品質であるファイバレーザが開発され、様々な加工に適用されている。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、モニタリング信号を基にレーザ照射条件等を制御することで、加工の不具合を抑制・修正可能な適応制御技術が求められている。

そこで本研究では、レーザ照射中に発生する熱放射光を検出し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加工条件および加工点の状態との関係を明らかにする。また、インプロセスモニタリングデータを基に、リアルタイムにレーザ出力をフィードバック制御し、常に安定して各種レーザ加工を行うための基礎的研究を行う。

< 研究 課 題 > ---

< 研究 代 表 者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 機械コース 准教授 安田 武司

< 共 同 研 究 者 > 公益財団法人徳島県環境技術センター 検査部 河本 慎次郎

公益財団法人徳島県環境技術センター 検査第2課 課長 西岡 卓馬

< 研 究 課 題 > フレキシブルセンサ開発における実証実験

< 研 究 代 表 者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 情報コース 教授 吉田 晋

< 共 同 研 究 者 > 株式会社 ニコン

< 研 究 概 要 >

仙台高専の千葉先生と鳥羽商船高専の白石先生と協力して、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する。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ようにする。2019年度は、ハード的に改善された2019年度版フレキシブルセンサに対応したロガーを開発する。圃場で利用する際の独立電源の最適設計を行い、コンパクトな装置の開発を行う。

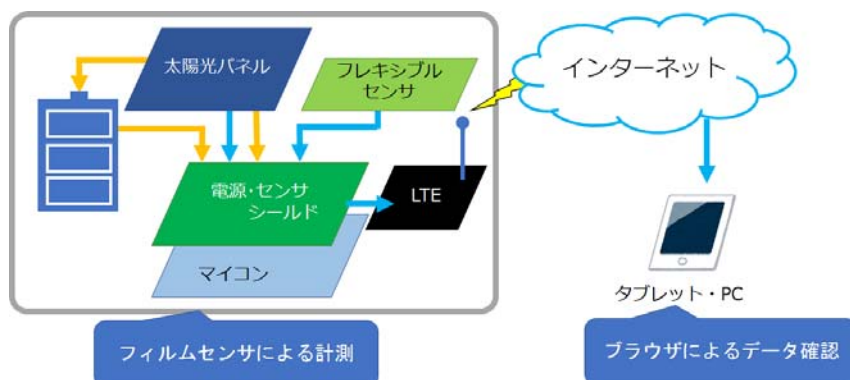


図1 フレキシブルセンサ計測システムイメージ

< 研究 課 題 > 河川用小型水位センサ開発における実証実験

< 研究 代 表 者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 情報コース 教授 吉田 晋

< 共 同 研 究 者 > 阿南測量設計株式会社

< 研 究 概 要 >

近年、台風による河川の氾濫が発生して、大きな災害が発生している。国交省が管理する一級河川の氾濫だけでなく、一級河川に流れ込む中小河川が本流側の増水により排水能力が低下し、上流域で中小河川が氾濫する現象も発生している。現状の一級河川を中心とした河川の水位監視だけでは、流域全体の水害対策が不十分であり、一級河川に流れ込む中小河川の水位監視も重要となっている。しかし、市販の水位計は高価であり、高額な予算が無ければ流域全体の河川の水位を監視できない。そこで、近年急速に発展したIoT技術と超音波センサを用いた非接触型水位計を、独立電源かつ設置が容易で、低コストで製作可能な水位計を開発する。開発するIoT水位計は、図1に示すように、安価なArduinoマイコンと超音波センサを用いて水面までの距離を測定し、小型太陽電池と2次電池を用いた独立電源とIoTプラットフォームを用いて、安価で軽量コンパクトな水位計を開発し、川に架かる橋等に簡単に取り付けられるものとする。開発する水位計を那賀川水系の桑野川、岡川に設置し実証実験を行う。

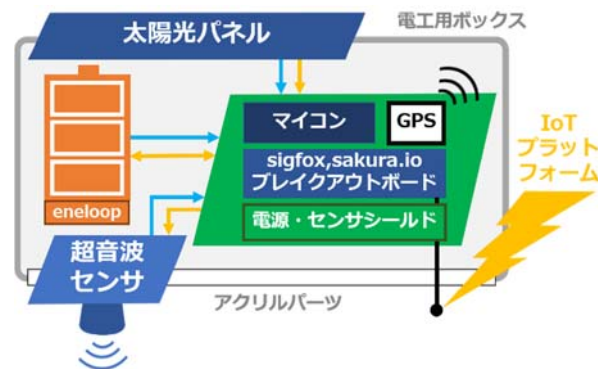


図1 超音波方式IoT水位計構成図

< 研究 課 題 > 動画配信を考慮したホームページの最適化に関する研究

< 研究 代 表 者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 情報コース 教授 吉田 晋

< 共 同 研 究 者 > 加茂谷元気なまちづくり会

< 研 究 概 要 >

加茂谷地域の魅力を発信するホームページをリニューアルし、従来の写真と記事中心ではなく、マップとドローン撮影動画を融合した新しいホームページを開発する。そのコンセプトは、体感型の空中散歩で、再生される動画を撮影時のドローンの位置と、観光マップ上のドローンアイコンを連動させながら、地域の観光名所を巡り、観光疑似体験できるホームページの開発を目指している。

< 研究課題 > エネルギー伝達機構を利用した新材料の創成と機能性の発現

< 研究代表者 > 甲南大学 理工学部 教授 梅津 郁朗

< 共同研究者 > 甲南大学 理工学部 教授 青木 珠緒

甲南大学 理工学部 教授 市田 正夫

甲南大学 理工学部 教授 小堀 裕己

甲南大学 理工学部 教授 山崎 篤志

関西大学 システム理工学部 教授 齊藤 正

関西大学 システム理工学部 准教授 稲田 貢

阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 化学コース 教授 吉田 岳人

奈良工業高等専門学校 機械工学科 准教授 福岡 寛

< 研究概要 >

本研究は甲南大学を中心に関西大学、阿南工業高等専門学校、奈良工業高等専門学校と共同で研究を行っているものである。物質におけるエネルギー伝達は材料創成からも機能性発現からも重要である。またミクロスコピックなエネルギー伝達機構を理解する事は、エネルギー関連材料として重要な太陽電池や光触媒等の機能性向上に寄与し、マクロなエネルギーの有効利用の観点からも重要である。本研究では主にパルスレーザー励起後の光子エネルギーの熱エネルギーへの変換過程、熱エネルギーの伝達過程を利用した材料創成に取り組む。また半導体、遷移金属酸化物、有機分子結晶などを対象に光子から電子へのエネルギー変換、電子から系へのエネルギー伝達機構を解明し、エネルギー関連材料の高効率化に向けた基礎的な研究を行う。

< 研究課題 > 竹由来バイオエタノールの精製に関する研究開発

< 研究者名 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 化学コース 准教授 一森 勇人

徳島大学大学院 社会産業理工学研究部 生物資源産業学域 佐々木 千鶴

< 研究概要 >

本研究の目標として、回分式の蒸留塔で竹由来のバイオエタノールを精製することである。しかしながら水-エタノールの2成分系では、共沸という現象により96 vol%(0.89)以上の濃縮ができない。共沸とは、混合物の液体が蒸発する際に液相と気相が同じ組成になる現象のことを指し、これが96 vol%(0.89)で起こる。第三成分（添加溶剤）を加えることで共沸を持つ混合物の気液平衡を移動させ、共沸をなくすことができる。現在、この第3成分である添加溶剤として使用するグリセロールは、水酸基が3つ置換している3価のアルコールで、この水酸基が水素結合により、水との親和性高めていることが分かる。このことから、水-エタノールの2成分系にグリセロールを添加することで、エタノールの分離能を高めてくれることが分かる。また、ベンゼン等の他の有機溶媒と比較すると安全性に長けており、菜種油や廃食用油などをメチルエステル化して製造されるバイオ燃料の副生成物としても知られているため、添加溶媒として有効的に活用することができる。

2. 受託研究

<研究課題> 小・中学校及び生涯学習への講師派遣及び指導等

<研究代表者> 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 一般教養 教授 坪井 泰士

<研究担当者> 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 機械コース 教授 西野 精一
 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 化学コース 准教授 一森 勇人
 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 化学コース 准教授 大田 直友

<研究委託元> 阿南市

<研究概要>

小・中学校及び生涯学習への講師派遣及び指導

・2018年度実施報告

No.	実施月日	実施場所	実施対象	授業・講座名等
1	5月～1月 計7回	阿南市立 大野小学校	1～6年生 40名	理科体験教室
2	6月～1月 計12回	阿南市立 長生小学校	1～6年生 20名程度 (3学期制のため、 のべ60名)	Visucitを用いたプログラミング
3	6月29日	阿南市内	こどもエコクラブ	環境学習
4	9月6日	阿南市立 平島小学校	小学生45名	理科体験授業 液体窒素実験
5	9月20日・ 9月21日	阿南市立 羽ノ浦中学校	中学2年生 3名	職業体験学習
6	10月13日	阿南高専	小学生 12名	阿南市体育祭ラグビー タッチラグビー
7	10月18日	見能林小学校	小学4年生 全員	講演「暮らしと環境」

本年度も、阿南市と連携して講師派遣及び指導を行っている。

< 研究課題 > 電子自治体構築についての研究

< 研究代表者 > 総合情報処理室 室長 岡本 浩行

< 研究担当者 > 総合情報処理室 副室長 松浦 史法

創造技術工学科 電気コース 准教授 小林 美緒

創造技術工学科 電気コース 助教 藤原 健志

創造技術工学科 情報コース 准教授 平山 基

創造技術工学科 情報コース 講師 太田 健吾

創造技術工学科 建設コース 講師 川上 周司

創造技術工学科 化学コース 准教授 小西 智也

技術部第2グループ グループ長 立石 清

技術部第2グループ 技術専門職員 東條 孝志

技術部第2グループ 技術職員 松下 樹里

技術部第2グループ 技術職員 上野 美野

< 研究委託元 > 阿南市

< 研究概要 >

庁内 LAN 環境が整い、職員一人に1台のパソコンが配備され、インターネットで全世界と繋がっている。専用回線(LGWAN)で県・国と結ばれ、電子申請・文書管理システムも一部稼働している。このような環境の中で情報の漏えい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。セキュリティ技術の強化および職員一人一人のセキュリティ意識を高める研修やパソコンのスキルアップ研修等を実施することで、信頼される電子自治体の構築を目指し、総合的に研究を行う。本年度の主な取組みは以下のとおり。

(1) システム監査についての助言指導

監査方法および監査項目設定・評価方法の助言指導(ワークシートの作成指導)など。

(2) 情報リテラシー研修

「目標 IT スキルレベル」に沿った研修の実施。

(3) 情報セキュリティポリシー研修

セキュリティ意識を高めるための講習を、阿南市全職員を対象に実施(60分研修×6回)。

(4) インターネットを利用したシステムの実証実験

公開動作確認用環境の運用、ホームページ、グループウェアの検証

< 研究課題 > チンゲンサイ栽培におけるナメクジ忌避技術の開発・実証

< 研究代表者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 情報コース 教授 岡本 浩行

< 研究担当者 > 阿南工業高等専門学校 技術部第2グループ 技術専門職員 立石 清

< 研究委託元 > 徳島県南部総合県民局 農林水産部 主任主事 市瀬 裕樹

< 研究概要 >

西日本有数のチンゲンサイの産地である阿南市ではビニールハウスを利用し、周年で複数回栽培する体系でチンゲンサイ栽培が行われている。周年栽培では夏秋採りチンゲンサイは冬季に比べて単価が高いことから、農家の経営において重要な位置を占めている。しかし、梅雨や秋の長雨期に発生するナメクジにより大きな被害を被っている。そこでナメクジが忌避する電磁波を利用した忌避装置を開発し、ビニールハウス圃場においてナメクジ忌避効果の評価及びチンゲンサイの育成への影響などの確認を行うことを目的として研究を実施する。

< 研究課題 > とくしま発！住まいのエシカル消費ものさしの研究開発事業

< 研究代表者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 建設コース 講師 多田 豊

< 研究担当者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 建設コース 准教授 加藤 研二

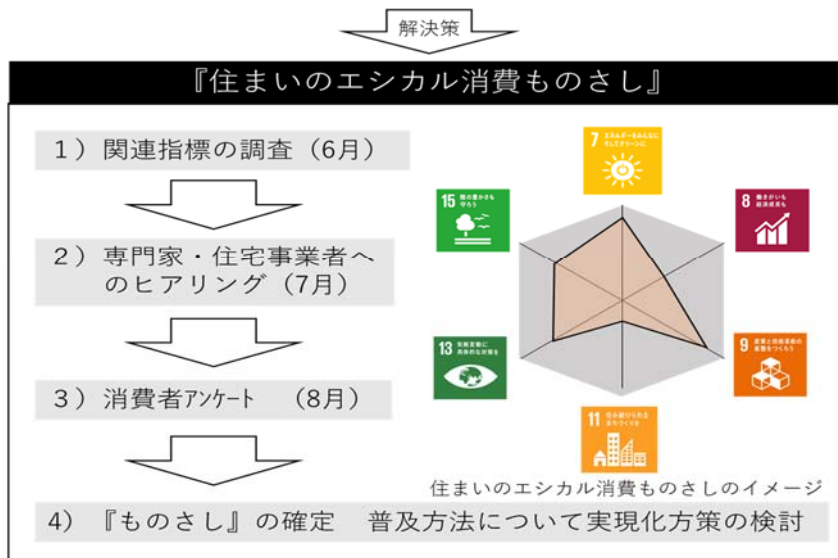
< 研究委託元 > 徳島県政策創造部徳島県立総合大学校とくしま政策研究センター

< 研究概要 >

木造住宅の新築、リフォームはエシカル消費につながる潜在的可能性が高い分野であるが、そうした取り組みは補助金とセットの場合にしか活用されていない。そこで消費者が林業活性化、労働力の持続性等の課題と目の前の住宅生産との関係性を学び、家づくりが将来世代の住環境や自然環境に与える影響を理解した上でエシカル消費の選択が可能となるよう、住まいのエシカル消費に関する取り組みを一目で分かる『ものさし』（指標）をととして開発をすることを目的とする。

『ものさし』開発の成果として、消費者は住まいの購入に際して対コストだけでなくエネルギー縮減や林業活性化、労働力の持続性等これまであまり提供されることのなかった建設産業及び林業等の課題が住宅生産に関わることを認識し、かつその選択が将来世代の住環境や自然環境にどのような影響を及ぼすかを理解した上で、住宅を選択できるようになる。このことは、住宅事業者側にとっては今まで商品価値に転換出来なかった取り組みにて商品価格を向上させることにつながるため、積極的に『ものさし』の利用をしていく可能性があると考えている。

課題：住まいのエシカル消費に関連する事業…補助金前提



< 研究課題 > 若手技術者研修

- < 研究代表者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 化学コース 教授 吉田 岳人
 < 研究担当者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 電気コース 教授 中村 厚信
 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 機械コース 教授 西野 精一
 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 機械コース 准教授 松浦 史法
 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 機械コース 講師 伊丹 伸
 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 化学コース 准教授 小西 智也
 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 電気コース 助教 藤原 健志
 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 化学コース 助教 杉山 雄樹
 < 研究委託元 > 日亜化学工業株式会社

< 研究課題 > 生物多様性あなん戦略（仮称）策定事業

- < 研究代表者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 化学コース 准教授 大田 直友
 < 研究担当者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 建設コース 講師 川上 周司
 阿南工業高等専門学校 技術部技術第3グループ 技術専門職員 東 和之

< 研究委託元 > 阿南市

< 研究概要 >

阿南市と阿南高専の連携事業も7年目を迎え、『阿南市生物多様性ホットスポット』を6ヶ所選定し、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。過去4回阿南市で行われたフォーラムでは、中央省庁をはじめ徳島県内外からも多数の参加があり、生物多様性の保全と活用に関する意識の高まりが見られた。生物多様性は一次産業や観光、歴史や文化など幅広い分野に関わりがあり、その活性化や持続的な活用には地域課題と深く結び付いている。阿南市の活性化と魅力向上のために、長期的・分野横断的な視野をもった生物多様性あなん戦略（仮称）を策定し、50年後、100年後において生態系の恵みを持続的に利活用できる仕組みを整えることが本事業の目的である。

< 研究課題 > 阿南市生物多様性保全・活用事業

< 研究代表者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 化学コース 准教授 大田 直友

< 研究担当者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 建設コース 講師 川上 周司
阿南工業高等専門学校 技術部技術第3グループ 技術専門職員 東 和之

< 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。

過去4回阿南市で行われたフォーラムでは、中央省庁をはじめ徳島県内外からも多数の参加があり、生物多様性の保全と活用に関する意識の高まりが見られた。生物多様性は一次産業や観光、歴史や文化など幅広い分野に関わりがあり、その活性化や持続的な活用には地域課題と深く結び付いている。一方、阿南市では戦略策定後の行動戦略の核となるホットスポットがすでに選定された。したがって、生物多様性の保全や活用をさらに効率的に進め、地域の課題と結びつけて解決を図るには、ホットスポットをはじめ様々な分野を横断した総合的計画、いわゆる「生物多様性あなん戦略（仮称）」が必要となる。現在、四国において地域戦略を策定した市町村はなく、阿南市で実現できれば名実共に生物多様性先進地域となる。

そこで、第三期は地域戦略の策定と推進を目的として、30年度には戦略策定のための準備として、①市民や関係者から生物多様性の保全と活用に対する課題などの意見抽出を行い、②戦略策定の基礎となる意見や課題を整理する。31年度には、③戦略策定のための委員会運営と取りまとめを行い、戦略を策定する。さらに策定後の32年度は戦略を推進するため、④普及啓発版の戦略策定、⑤戦略における重点行動目標の推進をおこなう、⑥戦略啓発のためのフォーラムを実施する。なお、さらなる知見蓄積とササユリ保全促進のため、⑦伊島におけるモデル事業も内容を精査して継続する。

●戦略策定準備と情報収集・整理

- －戦略策定方法のロードマップ作り
- －阿南市の特徴を生かした戦略策定のための情報収集と整理
 - ・市民意見抽出のためのワークショップ開催
 - ・市民アンケート、専門家アンケートの実施

●ホットスポットの啓発

- －こどもエコクラブによる環境学習
- －児童生徒による生物多様性コンテスト

●阿南市生物多様性フォーラム開催

- －市民、専門家意見の紹介と課題の発表、戦略の方向性の報告
- －抽出課題に対するアドバイスの講演（外部講師）

●伊島のモデル事業

- －保全と活用のしくみづくり

＜研究課題＞ 阿南市環境基本計画改定事業

＜研究代表者＞ 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 化学コース 准教授 大田 直友

＜研究担当者＞ 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 建設コース 講師 川上 周司
阿南工業高等専門学校 技術部技術第3グループ 技術専門職員 東 和之

＜研究委託元＞ 阿南市

＜研究概要＞

阿南市環境基本計画は、阿南市環境基本条例第7条で「将来の望ましい地域環境としての姿を明らかにし、良好な環境の保全及び創造に関する事項を定める」とあり、平成10年に初めての阿南市環境基本計画が策定された。その後、那賀川町・羽ノ浦町との合併などの状況変化や「第5次阿南市総合計画」、「阿南市都市計画マスタープラン」の策定にともなって平成24年には環境基本計画の改定が行われた。改定された環境基本計画の期間は、令和2年度（2020年度）までとなっており、2期目の成果や阿南市の現状を踏まえ、第3期目の阿南市環境基本計画を改定すべき時期となった。

本計画改定における重要な点は、平成24年度以降策定された各種計画（地球温暖化、生物多様性など）および第6次阿南市総合計画との整合性を図ることや、市民、事業所、市役所などとの連携の枠組みを構築・運営する事である。それによって、改定計画の効率的かつ着実な実施が確保される。

そこで本改定は、阿南市-阿南高専連携によって産官学民のネットワークを長期にわたり維持構築し、生物多様性の分野で着実な成果を残している阿南高専との連携事業の枠組みで策定を図り、産官学民協働体制の強化、策定後の効率的な推進を目指すものとする。

3. 科学研究費補助金 採択研究（研究代表者）

【基盤研究C】

＜研究課題＞ 懐徳堂学派に始まる実学思想の研究—理念の実学から真の実学へ—

＜研究分野＞ 中国哲学

＜研究代表者＞ 阿南工業高等専門学校 一般教養 教授 藤居 岳人

＜研究期間＞ 平成29年度 ～ 令和元年度

＜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、江戸時代の大坂に存した学問所・懐徳堂の儒者の儒教思想に表われる理念的な実学が、幕末期に至って地方藩藩儒や幕府の昌平黉儒官らの儒教思想に見える真の実学に昇華してゆく様相を分析する。

懐徳堂最盛期の儒者である中井竹山・中井履軒兄弟の時期における懐徳堂の儒教思想は、朱子学を主として陽明学的要素も加えた独自の性格を有するものだった。その基底にあった「実学」的性格は、幕末期の熊本藩の儒者横井小楠や昌平黉儒官佐藤一斎らにおいて実現した真の「実学」への萌芽を含んでいた。その実学思想が昇華し具体化する様相の分析を通して、日本近世儒教思想史上における懐徳堂学派の思想史的位置づけを明確にすることが本研究の目的である。

本研究は、まず、懐徳堂第四代学主中井竹山の実学思想が彼と交流のあった主に西国諸藩の儒者に与えた様相を解明する。具体的には龍野藩の儒者藤江貞蔵・国枝子謙、熊本藩の儒者藪孤山・脇愚山・横井小楠らを取り上げる。次に竹山の実学思想が、在坂時に竹山に師事した昌平黉儒官佐藤一斎に与えた様相を明らかにする。そのうえで懐徳堂独自の儒教が幕末の実学的儒教へと展開する結節点となることで、日本近世儒教思想史上において懐徳堂学派が大きな思想史的意義を有することを解明する。

本研究は、下記の三点を並行的に進めることによって、研究目的の達成を図る。

第一は、中井竹山と播州龍野藩の儒者との交流の様相を分析することと龍野藩の儒者の著述を分析することとである。元来、中井家は龍野藩藩医の家柄で、龍野藩とは深い関わりがある。竹山の『社倉私議』は龍野藩の経済対策の一環として提議されたものであり、実際に懐徳堂の儒教が龍野藩の実学として具体的政策に影響を与えた様相を解明する。

第二は、中井竹山と西国諸藩の儒者との交流の様相を分析することと西国諸藩の儒者の著述を分析することとである。大坂における学術界の拠点だった懐徳堂には全国から多くの儒者が立ち寄った。その中でも特に九州・中国の西国諸藩の儒者と中井竹山とは盛んに交流しており、そこから懐徳堂の実学思想が諸藩の政策へ反映される様相を明らかにする。

第三は、中井竹山に一時師事した佐藤一斎の著述の分析とその実学思想の解明とである。佐藤一斎は在坂時に中井竹山に師事しており、大いに竹山の思想の影響を受けたとされる。そこから懐徳堂の実学思想が幕府の諸政策へ反映される様相を明らかにする。

本年度は、中井竹山の『竹山先生国字牘』と播州龍野藩の儒者藤江貞蔵の『梅軒独語』とを題材に、両者が交流する様相を主に検討した。貞蔵が『梅軒独語』を執筆した時期は明確ではないが、貞蔵を含む龍野藩の儒者グループが藩政改革の意見を記した上書を藩に奉った時期である可能性が高い。結局、その上書一件は不首尾に終わり、儒者グループにも藩の処分が下った。『梅軒独語』には貞蔵の忸怩たる思いが反映しており、大

坂からその状況を注視していた竹山も同様の思いを抱いていた。恐らくその時期に貞蔵に宛てたと思われる書簡が『国字牘』に見えるが、「修己」と「治人」とをバランス良く重視する竹山の立場から、失意の貞蔵を励まそうとする意図をうかがうことができる。この書簡の内容が、竹山の儒者としての立場が実際の藩政改革の動きに反映している一例だといえることを明らかにした。

< 研究課題 > 接合界面へのレーザー照射による

超高効率な亜鉛めっきゼロギャップ重ね溶接技術の開発

< 研究分野 > 複合材料および界面関連

< 研究代表者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 機械コース 准教授 西本 浩司

< 研究分担者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 機械コース 教授 西野 精一

阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 機械コース 准教授 安田 武司

< 研究期間 > 平成30年度 ～ 令和2年度

< 研究概要 >

レーザー溶接は、高エネルギー密度熱源であるため高速溶接や深溶け込み溶接が可能である。しかしながら、従来の重ね溶接では、接合材上部側からレーザーを照射し、接合材上部を貫通させ下部まで溶融させることで接合を行う。このため接合に寄与しない部位の溶融を伴い、エネルギーロスおよび広範囲な部位への熱影響が生じ機械強度低下の原因となる。また、防錆鋼板として多用されている亜鉛めっき鋼板の重ね溶接では、めっき層がレーザー溶接時に蒸発し溶融金属内に取り残されポロシティを形成し健全な継手を得ることができない。

研究代表者は、これまでに接合界面のみを加熱・溶融可能な溶接法を考案し、低炭素鋼の重ね溶接において、接合界面のみをわずかに溶融させて接合することで、100 m/min以上の超高速での溶接を可能にしている。本研究では、亜鉛めっき鋼板の重ね溶接に着目し、ポロシティ等の溶接欠陥を形成させずに、欠陥のない健全な継手の作製を可能にする高効率・高速溶接技術の確立を目的とし、革新的なものづくり基盤技術の創成を目指す。

< 研究課題 > AE法を用いた炭素鋼へのレーザー焼入れ非破壊その場検査法の確立

< 研究分野 > 材料加工および組織制御関連

< 研究代表者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 機械コース 准教授 安田 武司

< 研究期間 > 令和元年度 ～ 令和3年度

< 研究概要 >

近年、レーザー技術の工業的応用が注目されており、その実用は材料の除去加工、溶融接合、あるいは表面改質など多岐にわたる。表面改質においては炭素鋼のレーザーによる局部加熱と炭素鋼自身の冷却能力による急冷から得られるレーザー焼入れがある。レーザー焼入れを行った製品に、指定された基準を満たす焼入れがなされているか調べるためには破壊検査が必要となるが、もちろん破壊検査にはコストがかかる。そこで、非破壊その場検査法としてアコースティック・エミッション(AE)法が応用できないかと考えた。AEとは、固体材料に蓄えられたひずみエネルギーの解放に伴って材料内部に弾性波(主に超音波領域)が放出される現象であり、炭素鋼が硬化される焼入れ時、つまりマルテンサイト変態時にも観察される。よって、本研究の目的をこのAEを用いた炭素鋼に対するレーザー焼入れの非破壊その場検査法の確立とした。焼入れ時に発生するAEを検出し、生成し

た硬化組織体積(あるいは焼入れ深さ)と AE の波形エネルギー等との対応を実験により確認する。この対応関係を既知とできれば、高価な製品となることの多いレーザ焼入れ品の製造工程に適用可能な非破壊その場検査法の確立につながり、品質保証の低コスト化を図ることができる。

< 研究課題 > 高専生のコンピテンシー成長過程の分析

< 研究分野 > 複合領域

< 研究代表者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 電気コース 教授 松本 高志

< 研究期間 > 平成29年度 ~ 令和元年度

< 研究概要 >

最近、変化の激しい社会を生き抜く力としてコンピテンシー（いわゆる社会人力・人間力、汎用的技能）が求されている。コンピテンシーに関する評価指標の確立とその評価実践は重要な課題であり、そのような取組が推進され始めた。そこで、高専の学生を対象とし、どのようにしてコンピテンシーを獲得しているのかを調査・分析することにより、高専の正課授業や正課外活動がどのようにコンピテンシー獲得に寄与しているかを明らかにする。さらに学生の学習ポートフォリオの振り返りも活用して、教員の評価のみならず学生の自己評価やインタビューも組み合わせることにより多面的に分析する。この成果は授業デザインや授業方法に寄与し、卒業後に学生が社会で活躍するためのコンピテンシー獲得に貢献できるものである。

外部の汎用的な能力を測る学生調査としてリアセックの PROG テストを実施した。コンピテンシーとリテラシーを受検し、これまでの結果を合わせて分析すると、リテラシーに比べるとコンピテンシーは伸びにくく、ロースコアのまま伸びない割合も高い傾向があることが分かった。一方、ハイスコアを維持する学生は、リテラシーとコンピテンシーそれぞれについて差がないこともわかった。今後、5年間の推移、同学年の比較等の分析を整理し、特徴を抽出する。

< 研究課題 > IoT 実践技術者育成のための e-learning コンテンツの開発

< 研究分野 > 教育工学

< 研究代表者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 電気コース 准教授 小林 美緒

< 研究期間 > 令和元年度 ~ 令和4年度

< 研究概要 >

近年、IoT(Internet of Things)の社会への浸透により、あらゆるモノがインターネットにつながり、自律的にモノ同士が連携することで、様々な分野での新しい価値創造が可能になりつつある。IoT における一連の処理は、「センサーによる情報収集」、「人工知能によるデータ分析」、「分析結果に応じたモノの制御」、であり、IoT 技術者には、電子回路設計、計測・制御、情報通信、信号処理等、ハードウェアとソフトウェアにわたる高度な知識と技術が求められる。今後、IoT がさらに我々の日常生活に浸透し、社会基盤を支える技術となる中、最先端技術に柔軟に対応できる、応用力の高い IoT 技術者の育成は、教育工学における重要な課題である。

阿南高専電気コースのIoT技術に関連する実習は、4年次に基礎を学び、その後、5年次のプロジェクト型学習(PBL)授業への展開により、学生の自主性を育みながら応用能力の向上を期待するものであるが、IoT技術者に必要な技術力の育成としては不十分である。実際のIoT技術者には、幅広い技術をカバーしながらの応用力が必要であるため、学生にとって、実習中に理解した基礎技術が、実際のIoT製品においてどのように応用されるかを俯瞰して捉えることが必要である。IoT技術者の育成には、複数分野にわたる知識や技術の関係性を捉えながら学生が自主的かつ実践的に学ぶことのできるIoT技術者育成コンテンツが必要である。このような背景に基づき、本研究では、IoT実践技術者育成を目的としたe-learningコンテンツの開発を行う。IoT実践技術者は、複数分野にわたる知識や技術の習得が必要であり、それぞれの関係性を捉えながら自主的かつ実践的に学ぶことのできるe-learningコンテンツを開発する。本研究の主点は以下の3つである。

(1) IoT実践的技術育成のためのe-learningコンテンツ設計

複数の既存IoT製品を、目的や構成、使用されている技術に着目し選出する。IoT製品に用いられている主要技術と授業科目の関連性を明確にし、それぞれのIoT製品の作成方法について調査、検討する。IoT製品の試作手順を明らかにし、平均制作時間や難易度についてレベル分けを行う。また、IoT技術を体系的に習得できるようにするために、独自のIoT事例を考案し、IoT製品の作成事例のみでは網羅できない基礎技術や応用技術を補う。制作に用いるハードウェアや開発環境についての詳細を調査する。

(2) IoT事例の制作とe-learningコンテンツの構築

(1)で選出したIoT製品や独自考案のIoT事例について、主要なセンサーや制御方法を実装したサンプルを制作する。製作手順が容易に理解できるように、製作手順説明用の動画と手順書を作成する。IoT製品例、事例の作成に必要なセンサーやマイコン、モジュール等の機器類の構築セットを準備し、開発するe-learningコンテンツでIoT技術を学習する学生への貸し出しができるようにする。オンラインで学生が学習できるe-learningコンテンツとして配信するためのWebアプリケーション環境を整備する。

(3) e-learningコンテンツの評価・改善

e-learningコンテンツを利用した学生にアンケートを実施し、e-learningコンテンツによるIoT技術力向上についての自己評価と、e-learningコンテンツの改良点について調査する。調査に基づきe-learningコンテンツの改善を行う。

< 研究課題 > 篤農家の換気判断を伝承する

ミニパイプハウス栽培支援システムの開発

< 研究分野 > 農業・農業環境工学

< 研究代表者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 情報コース 教授 吉田 晋

< 研究期間 > 平成29年度 ~ 令和元年度

< 研究概要 >

全国で普及している冬期のミニパイプハウス栽培は、高度な環境制御が必要な大規模施設栽培と異なり設備投資が少なく、栽培面積の拡大が容易である。ミニパイプハウス栽培の代表例として徳島県特産の春夏ニンジンがあり、端境期出荷による安定した収益が優れた特徴である。本栽培手法においては、気温や生育に応じたハウスの穴開けによる換気量の調整が非常に重要であるが、その判断には長年の経験と勘が必須であり、新規参入や規模拡大への課題となっている。本研究では、圃場ごとのミニパイプハウス内の環境データと生育状況から、ハウスの穴開け換気量の最適値を指示してくれる農家向け栽培支援システムを開発し、新規参入や経営規模拡大に役立てることを目的として取り組んでいる。

本研究は、研究協力者である鳥羽商船高専の白石先生に、生育情報用カメラの開発を依頼し、ミニパイプハウス内の温度・日射量・土壌水分を測定する環境センサに、ニンジン生育情報用カメラを追加し、測定データをタブレットで収集・表示するシステムを開発する。低価格環境センサの外観は図1の通りである。図2にミニパイプハウス環境センサシステムを示している。2019年度は、ゲートウェイレスの通信方法を検討し、データ収集システムの低コスト化を行っている。



図1 環境センサ外観



図2 ミニパイプハウス環境センサシステム

< 研究課題 > 超低損失プラズモニック波長選択素子を用いた

ハイブリッド光デバイスの開発

< 研究分野 > 光デバイス・光回路

< 研究代表者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 情報コース 教授 岡本 浩行

< 研究分担者 > 徳島大学大学院 社会産業理工学研究部 理工学域光応用系 教授 原口 雅宣

< 研究期間 > 平成29年度 ～ 令和元年度

< 研究概要 >

情報通信技術(ICT)機器の発展、モノのインターネットなどの新たな情報サービスの提供、日常生活に必要な情報の収集など ICT は日常生活に不可欠なものとなっている。このような背景から、ネットワークの大容量化が進められており、光を利用した波長多重通信システムなどが導入されている。しかし光の回折限界により光デバイスのサイズは光の波長程度に制限され、電子デバイスと比較すると桁違いに大きくなる。そのため光デバイスだけではシステムを構成できず、電子デバイスと組み合わせたシステムとなっている。光だけでシステムを構築することでさらなる大容量化が可能であるため、光エネルギーから変換可能で、回折限界のない表面プラズモンポラリトン(SPP)を通信に利用する方法が検討されている。SPP をキャリアとして動作する素子(プラズモニック素子)の中で波長を選択する素子は様々なデバイスに用いられることから、デバイス開発のキーとなる素子であり、SPP 波長を選択する素子構造は既に多数報告されているが、損失が大きいことが問題となっている。我々は図1に示すトレンチ構造を用いた波長選択素子構造を考案し、挿入損失を現在の50%程度に低減できることを理論的に確認した。本研究では考案した構造を作製し、実験により評価を行うことを目的として研究を実施する。

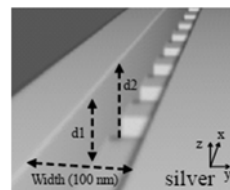
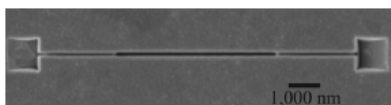


図1 トレンチ構造を用いたデバイス

< 研 究 課 題 > 超強酸を用いた中員環縮環化合物の効率的合成法の開発

< 研 究 分 野 > 有機化学

< 研 究 代 表 者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 化学コース 准教授 大谷 卓

< 研 究 期 間 > 令和元年度 ～ 令和3年度

< 研 究 概 要 >

環化反応は有機化学における最も基本的で重要な反応ですが、7-10 員環のような中員環を環化反応により構築する反応は少なく、特にフレキシブルな側鎖を持つ基質の環化反応で8員環より大きい環を構築することは一般的に難しいです。しかし、薬理活性を示す化合物には中員環を含む化合物も多く存在するので、それらの新しい汎用性のある合成法が開発されれば、新たな機能や既存の化合物を凌駕する化合物群を生み出せる可能性があります。また、有機エレクトロニクス的发展には新規な多環縮環 π 電子系分子が求められます。このような背景から本研究では超強酸を用いる中員環構築反応を確立し、その生成物の性質を明らかにすることを目指します。

【 若手研究 】

< 研究 課 題 > プレゼンテーションスキルの向上を支援する

模範音声の自動生成システム

< 研 究 分 野 > 学習支援システム

< 研 究 代 表 者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 情報コース 講師 太田 健吾

< 研 究 期 間 > 平成30年度 ~ 令和2年度

< 研 究 概 要 >

学生のプレゼンテーション能力の向上に対する社会からの要求が高まっている。プレゼンテーションに関する指導は教員にとって負担が大きいため、学生が自主練習によってスキルを一定の水準まで向上させられることが望ましい。しかし、自身の発表をどのように改善すればよいかを自己判断することは多くの学生にとって困難である。

そこで本研究では、人工知能の一分野である音声言語処理の技術を用いて、発表者の模範となる理想的な発表音声を生動生成し、効果的な自主練習を支援するシステムを構築する。提案システムは、入力された発表音声に対して以下の4つの要素技術を適用し、発表の内容と音声の個人性を維持しながら、わかりやすさの最適化された模範的な発表音声に変換する。

- ①冗長表現の除去：「えっと」「あのー」といった冗長な表現を発表音声から除去する。
- ②語彙の最適化：不適切な単語や言い回しを、より簡易的で適切な語句に変換する。
- ③構文の最適化：複雑な構文や係り受けを、より簡易的で理解しやすい文構造に変換する。
- ④韻律の最適化：声の大きさ、話す速度、抑揚、間の取り方を聞き取りやすく最適化する。

本年度は、①冗長表現の除去について、機械学習を用いたアルゴリズムの研究開発を行った。具体的には、日本語話し言葉コーパスに含まれる講演音声を学習データとして、音声から抽出された音響的な特徴量（基本周波数やゼロ交差率、およびそれらの統計量など）に基づいて冗長表現を検出する検出器を、深層学習の手法の中でも特に時系列データの扱いに有効な Long short-term memory (LSTM) ネットワークによって学習した。評価実験を行った結果、標準的な機械学習を用いた検出器よりも高い検出精度を達成することができた。今後は、音響的な特徴量だけでなく、言語的な特徴量も併用することで、さらに検出精度の改善を目指したい。



< 研究課題 > 環化付加重合によるモルホロジーを持つ高分子合成法の開発

< 研究分野 > 高分子化学

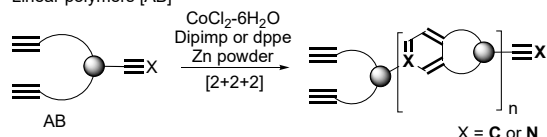
< 研究代表者 > 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 化学コース 助教 杉山 雄樹

< 研究期間 > 平成30年度 ~ 令和2年度

< 研究概要 >

近年、高分子の精密合成は大きな注目を浴び、発展中の分野である。これまでに無い全く新しい精密重合法を提案することは、新材料の創生に繋がることから大きな意義がある。筆者は逐次重合でしか進行しないとされてきた環化付加重合に触媒的な反応を設定することにより連鎖性を持つ環化付加重合の初めて例として報告し、精密構造制御が可能であることを明らかにしてきた。本研究は、この新しいタイプの重合を基盤に(i)含ヘテロ系 π 共役系高分子合成・評価、さらにそのブロック、成分勾配型高分子合成を行い本重合反応による新しい機能性材料の創出及び、(ii)多分岐高分子の分岐度の制御、高度な反応制御により新しい重合系の創出を行う。すなわち、本重合反応の持つ高い官能基選択性、高度な反応制御によりマクロ分子にモルホロジーを与え、新しい機能性高分子合成の手法の一つとしての提供を目的とする。

Previous work
Linear polymers [AB]

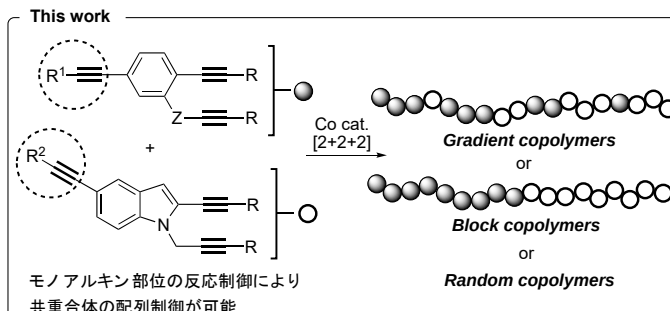


Sugiyama, Y. et al. *J. Am. Chem. Soc.* **2011**
Sugiyama, Y. et al. *Synlett* **2013**
Sugiyama, Y. et al. *J. Polym. Sci.: Part A: Polym. Chem.* **2016**

Sugiyama, Y. et al. *J. Polym. Sci.: Part A: Polym. Chem.* **2016**

新しいモルホロジーを持つ高分子合成の可能性

This work



【 奨励研究 】

＜ 研 究 課 題 ＞ 水力学（座学）用 “この場観察” 簡易実験モデルの開発と
劇的展開の演示実験への技術支援

＜ 研 究 分 野 ＞ 教育工学関連

＜ 研 究 代 表 者 ＞ 阿南工業高等専門学校 技術部 技術長 高岸 時夫

＜ 研 究 協 力 者 ＞ 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 機械コース 准教授 大北 裕司

＜ 研 究 期 間 ＞ 令和元年度

＜ 研 究 概 要 ＞

2000 年以前より科学・理科離れが問題となっているが、理科の授業で実験や観察を経験した生徒の方が理科が好きで理解度も高い（ベネッセ教育総研「新しい学力を育む教育調査」2001 年）というデータが示されている。このような背景のもと、本研究では、工業高専としての実験実習教育の優位性を活用し実験実習に加え座学授業（水力学）の中に演示実験（開発する簡易実験モデルの利用）、ワークショップを授業現場（教室等）の効果的な場面（起承転結）で“この場観察”※させ、受講学生の興味、理解度の向上を図る。（図 1）



図 1 水力学に“この場観察”を適用する年間計画

水力学で確立した成果は将来的には
機械コース座学へ適用し創造技術工学科（校内全体）、さらに工業高専全体の座学へ波及効果が期待できる。

この場観察※：その場観察（in situ＝イン・サイチュ）を参考にした造語で“この場”とは、座学の教室等の“この場所”と、技術職員が簡易実験モデルを開発し演示実験等の教育・技術指導支援を行う効果的な“この場面”の事。この場所・この場面観察の意。

＜研究課題＞ 熟練技能者の視線情報を活用した
ものづくり技術のデジタル教材化と効果検証

＜研究分野＞ 教育工学

＜研究代表者＞ 阿南工業高等専門学校 技術部第Ⅰグループ 技術専門職員 立石 学

＜研究期間＞ 令和元年度

＜研究概要＞

汎用工作機械を用いた実習を行うことで、基礎的なものづくり技術の習得および加工原理について体感的に理解を深める教育を実践している。汎用工作機械を用いた実習では、事前に操作方法や注意事項等を教えていても、うっかりミスや寸法および形状仕上げミス等をしてしまう学生は少なくない。学生のミスを少なくするとともに、学生自身にミスの原因を理解させることが重要と考え、これまでに①熟練技能者から、直接学生たちに技術指導を仰ぐ機会を設けるとともに、②熟練技能者および学生の作業中の状況をビデオ撮影し、失敗となる原因追及と対策について検討してきた。

検討結果から、熟練技能者と学生との作業中の状況において視線に大きな違いがあることが確認された。熟練技能者は工作機械全体を隈なく見渡しつつ、加工部・操作部等の要所を注視している様子が伺えた。それに対し、学生は要所を長時間注視してしまい全体の把握が疎かになっていることが明らかになった。しかしながら現状では、熟練技能者が実際に「何を見て」「どのようにして」加工しているかの識別は難しく、工作機械と作業者の全体像を撮影するだけでは、学生指導へのフィードバックが困難である。

そこで、本研究では視線の動きに注目し、ウェアラブルカメラを用いて学生および熟練技能者の視線の動きを解析し、視線の違いが加工技術へ及ぼす影響について検証する。現在までに、視界情報を映像化できる環境の構築が完了し、熟練技能者と学生との視界映像の収集を実施している。今後、これらの映像を活用した教材を作成し、教材利用の有無による加エスキルへの影響確認を行い、教育的効果について評価していく。

＜研究課題＞ 溶接熟練者の運棒動作体感装置開発と

スポーツスキル保持手法を用いた実習練習法の探索

＜研究分野＞ 教育工学

＜研究代表者＞ 阿南工業高等専門学校 技術部第Ⅰグループ 技術職員 佐々木 翼

＜研究期間＞ 令和元年度

＜研究概要＞

アーク溶接では、溶接棒の運棒状況が溶接品質に大きく影響を及ぼすため、運棒スキルの獲得は最も重要な要素の一つである。初めて溶接を経験する学生にとって、実習時間内に運棒感覚を掴むことは難しい。しかし、最も困難なことは「一度掴んだ(掴みかけた)運棒感覚を、次週または翌年の実習まで保持し続けること」である。運棒スキルの獲得においては、「①溶融池と身体状況把握」、「②次の身体動作を意識決定」、「③実際に身体動作へ反映」、「④変化点の考察」を「⑤反復練習」し、「⑥感覚と経験を蓄積」していくことが必要とされる。この一連の流れは、スポーツスキルを獲得する際に経験する過程と共通点が多い。スポーツ科学分野では、多くのスキル保持手法が研究されている。しかし、これまでの溶接分野の研究では、溶融池観察などの可視化技術開発や、溶接動作の運動学的解析はあったが、運棒スキルの保持を主眼とした研究は行われていない。そこで本研究では、溶接品質を一定に保つための運棒に関連するパラメータの中でもスポーツとの関係性から「動き」の性質が強い「運棒速度」と「アーク長の維持」を研究対象とし、スポーツスキルの保持手法を応用したアーク溶接実習における運棒スキル保持に有効な練習手法の開発研究を行っている。

今年度は、溶接練習を行う事前段階において、実際には溶接をせずに安全に運棒動作の感覚を体感させることを目的とし、溶接熟練者の「運棒速度」と「アーク長の維持」の運棒動作を同時に再現したシミュレータを開発・製作している。正しい運棒動作を十分に体験した後にスポーツスキル保持手法を応用した運棒スキル保持手法を評価することで、溶接運棒スキル保持に有効な練習手法を確立する。

4. その他採択事業

<プロジェクト名> 汎用的アクティブ・ラーニングスキルの抽出とパッケージ化

<研究代表者> 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 一般教養 教授 坪井 泰士

<実施期間> 平成31年4月 ～ 令和2年3月

<委託元等> 公益財団法人ちゅうでん教育振興財団

<実施概要>

2020年改訂の新学習指導要領は、「生きる力」の育成に向け、「主体的・対話的で深い学び」の必要性を指摘する。知識を定着させ、それを実社会につながる場面や課題に対してどう使うか（思考・判断・表現力／学びに向かう力、人間性）という「生きる力」を育む上で、「課題の発見・解決に向けた主体的・協働的な学び」につながるアクティブ・ラーニングへの期待は大きい。一方、教育現場では、単に話し合わせるだけ、私語やスマホ遊びという怠学の頻発など、アクティブ・ラーニングの失敗は少なくなく、一方向的講義への回帰もある。

本研究は、アクティブ・ラーニングを成立させるためのミニマムスキルを抽出し、その実践モデル例をあわせて提示することにより、教育力向上に資することを目指す。なお、本研究におけるアクティブ・ラーニングスキルは、アクティブ・ラーニングのコンテンツ（題材・課題、授業形態）、その効果的な運用方法、そのために必要な学生へのアプローチ等に関する知識と技術を指す。

<プロジェクト名> 技術者のための3次元CAD/CAM/CAE実践講座

<研究代表者> 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 機械コース 教授 西野 精一

<実施期間> 令和元年9月 ～ 令和2年3月

<委託元等> 徳島県 とくしまリカレント教育推進事業

<実施概要>

比較的安価で高機能な3次元CAEソフトが普及しつつあり、解析の専門家に頼ることなく、設計者自身が気軽に利用できるようになった。本講座では、3次元CAD「AUTODESK Fusion360」を用いた3次元モデリングとCNC加工及び応力解析を学び、実践的な3次元設計、加工、解析のスキル向上を目的とする。

<プロジェクト名> 文部科学省 平成 26 年度

大学教育再生加速プログラムテーマⅡ（学習成果の可視化）

<取組責任者> 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 電気コース 教授 松本 高志

<実施期間> 平成 26 年 10 月 ～ 令和 2 年 3 月

<委託元等> 文部科学省

<実施概要>

阿南高専は地域・産業界の要望に応え、平成 26 年度から 4 学科から 1 学科 5 コース制に改組した。一方、国立高専機構では教育の質保証を目的とし、必ず修得すべき学習事項としてモデルコアカリキュラムが示された。これらを背景に本事業では、学修到達目標の達成をめざし、ラーニング・ポートフォリオを活用した学修時間の確保、学修過程の評価により、学生の自発的な学修動機づけにつなげる。また、社会から要望の強いコンピテンシー（社会人力、人間力）の評価指標を独自に開発し、その獲得能力を可視化し学生自身の成長を客観的に把握し自身のキャリア形成につなげる。学生が主体的かつ人間として総合的に成長できる仕組みを構築するものである。本事業は、これらを実現するためこれまで実践してきた学内教員の FD 活動と学生調査 IR をベースとして、新たな評価指標を導入して学修成果を可視化し教員と学生がともに能力を開発しながら教育改善を実現するものである。

ICT 活用教育の推進を目的として全学導入した LMS の manaba の活用が広まり、教員ベースでも科目ベースでも LMS の利用が増えた。これに伴い、学生の授業外学習時間も徐々に増加傾向にあり、好循環になっている。以下に 4 つの柱の取組状況について述べる。

(1)ラーニング・ポートフォリオ活用の取組は、昨年度初めて実施した全学における学生の年度目標設定とその振り返り実施結果をもとに、今年度は後期始まりの時期における中間振り返りを追加して実施した。学生の設定した目標はクラス担任へフィードバックし、学習支援ミーティングや保護者懇談で活用してもらった。また、平成 29 年度からシラバスに記載する評価項目にポートフォリオの項目を追加し、教員・学生ともにポートフォリオ活用を意識しやすくした。

(2)社会人力・人間力の可視化の取組は、高専機構本部が推進するモデルコアカリキュラムに沿って社会人力・人間力の可視化を目的として開発した開発したコンピテンシー評価ルーブリックを用いて学生が自己評価した結果を LMS (manaba) を介して学生ヘラダーチャートとしてフィードバックできるようになり、本年度は 2 年間の結果を比較できるレーダーチャートをフィードバックできた。

(3)教員のティーチング・ポートフォリオ作成とアカデミック・ポートフォリオ作成の取組については、簡易版のアカデミック・ポートフォリオ作成を教員研修会において実施し、大多数の教員が作成でき、アカデミック・ポートフォリオの活用を普及できた。通常の作成 WS は毎年開催している。

(4)教学 IR の取組については、昨年に続き各種アンケート調査を実施し、ハイライトを A4 用紙 1 枚にまとめて例年の結果との比較を行った。新入生アンケートは、入学直後に実施し、速やかに結果を 1 年生担任へフィードバックして学生指導に活用してもらった。授業外学習時間は学生生活実態調査から算出している。

AP 事業が 1 年間延長され、修正した平成 29 年度以降の計画調書では正課授業における社会人力・人間力育成の促進を目指しアクティブ・ラーニング推進の取組を追加した。平成 29 年度の間評価において、本取組は A 評価で改善を要する指摘事項はなかった。今後コンピテンシーに関しては、可視化に加えて、KOSEN4.0 で始めたトランスフォーマティブ・ラーニングによる育成も期待できる。

<プロジェクト名> 低損失プラズモニック波長選択素子によるハイブリッド光デバイスの開発

<研究代表者> 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 情報コース 教授 岡本 浩行

<実施期間> 平成29年4月 ~ 令和2年3月

<委託元等> 一般財団法人 テレコム先端技術研究支援センター

<実施概要>

携帯可能な情報通信技術(ICT)機器の開発、モノのインターネット(IoT)などの新たな情報サービスの提供、日常生活に必要な情報の収集など ICT は日常生活に不可欠なものとなっている。2015年度の総ダウンロードトラフィックは推定で5.4Tbpsと2014年度と比較すると52.8%増加しており、通信トラフィックの増加率は年々増加している(2013~2014年度の増加率は37.3%)。トラフィックの急増に対して、ネットワークの大容量化が進められており、その対策の1つとして光を利用した通信システムが導入されている。しかし光を利用した通信は光ファイバーによるデータ伝送などの長距離伝送に用いられているが、それ以外は従来の電子デバイスと組み合わせることで大容量化を進めている。光のみを通信に利用することでさらなる大容量化は可能となるが、光の回折限界により光デバイスのサイズは光の波長程度に制限され、従来の電子デバイスと比較して光デバイスは桁違いに大きくなるのが原因である。通信用光デバイスの微小化のために光エネルギーから変換可能であり、回折限界のない表面プラズモンポラリトン(SPP)を通信の一部に利用する方法が検討されており、SPPをキャリアとして動作する素子(プラズモニック素子)の研究が進められている。その中で波長を選択する素子は様々なデバイスに用いられることから、デバイス開発のキーとなる素子である。これまでに複数のプラズモニック波長選択素子構造が報告されているが、報告された構造は損失が大きく実用するためには損失を大幅に低減する必要があり、現在は損失低減に向けた研究が進められている。

本研究は従来の構造と比較して損失が1/3程度となるナノスケールプラズモニック波長選択素子を開発し、ハイブリッド光回路(光導波路とプラズモニック導波路を組み合わせた光回路)に開発した素子を組み込んだハイブリッド光デバイスの開発を目的とする。開発するデバイスは現在使用されている光通信方法である波長多重通信において重要な役割を担う合分波デバイスとする(図1)。開発するハイブリッド光デバイスは合波機能として合波(Add)ポートから入力された波長を入力光に加えて出力する機能及び分波機能として入力光から特定の波長を分波(Drop)し、その他の波長を出力する機能を有する。

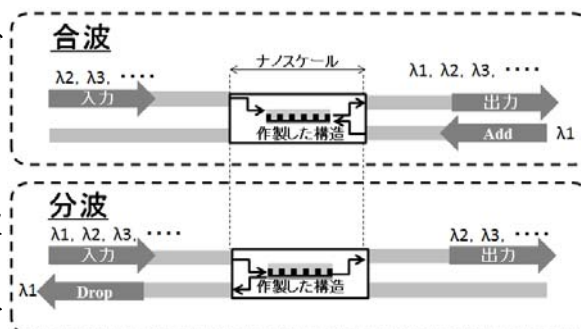


図1 開発するハイブリッド光デバイス

＜プロジェクト名＞ 状況に合わせた掲示が可能な簡易サイネージの開発

＜研究代表者＞ 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 情報コース 教授 岡本 浩行

＜実施期間＞ 令和元年8月 ～ 令和2年1月

＜委託元等＞ 公益財団法人e-とくしま推進財団

＜実施概要＞

地域活性化のために実施されるイベントでは、普段は通行量が少ない道路でも一時的に通行量が増加するため、歩行者の誘導など安全の確保が必要となる。この場合警備員などに依頼して安全の確保を行っているが、警備に要する費用は増大することから安全確保のために混雑が予想される複数の場所に警備員を配置することは難しい。そこで少しの混雑が予想される場所に簡易的に配置するサイネージの開発を本事業で実施する。開発するサイネージはサイネージ付近の状況をカメラで撮影して画像データから混雑状況を把握し、設置された複数のサイネージ間で通信を行うことで混雑状況、回避ルートなどをサイネージに表示する。ただしカメラによる撮影についてはプライバシーに十分配慮が必要であるため、この点について検討を行う必要がある。このシステムにより大きな混雑が予想される場所には警備員を配置し、少しの混雑が予想される場所には本事業で開発する簡易サイネージを配置できる。簡易サイネージは状況に応じて適切な情報やメッセージの表示が可能のため安全の確保が可能であり、警備員の配置数を減らすことが可能となる。これにより、イベントの経費において安全確保のための経費を減じることが可能となる。

状況に合わせた掲示が可能な簡易サイネージの開発



<プロジェクト名> 費用対効果の高い性能向上インスペクションの評価項目と

検査方法別の安定性確認及び作業効率性に関する研究

<研究代表者> 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 建設コース 講師 多田 豊

<実施期間> 令和元年7月 ～ 令和2年2月

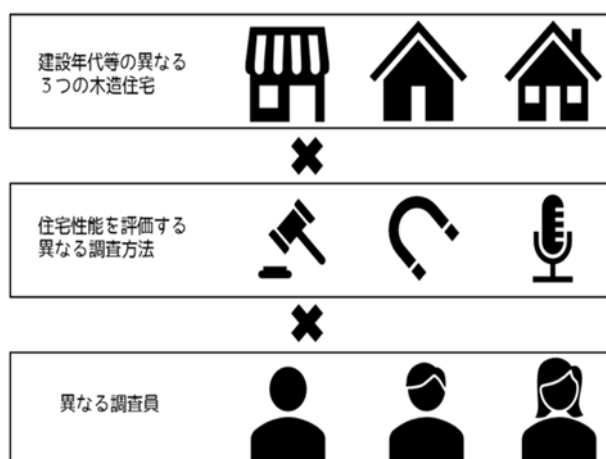
<委託元等> 公益社団法人建築技術教育普及センター

<実施概要>

「住生活基本計画（全国計画）」（平成28年3月18日閣議決定）の目標の一つに「建替えやリフォームによる安全で質の高い住宅ストックへの更新」が示され、その実現のためには建替えだけでなく、既存住宅の住宅性能（住宅性能表示にある10区分別評価項目）を向上させるリフォーム（以下、性能向上リフォーム）が必要とされている。性能向上リフォームを行うには現況の住宅性能を正確に把握する必要がある、性能向上インスペクションと呼称されているが、官民学それぞれに定義が異なっておりインスペクション検査機関・事業所により評価する住宅性能が異なっているのが現状である。加えて、住宅性能は等級別にその評価基準が定められているが、検査方法については統一された基準がなく、検査方法によって検査結果に差が出るのが申請者による予備実験にて分かっている。このような現状を放置することは国民に対して性能向上インスペクションに関する公平性や透明性に疑問を与えるものであり、性能向上リフォームへの信頼性を失わせるものになりかねない。

本研究は、総合的な性能向上インスペクションの体系化を目指した萌芽的な研究であり、対象を木造戸建て住宅にしぼり、特にリフォーム時における費用対効果の高い住宅性能のインスペクションについて、検査方法別に安定性と作業効率性を明らかにするものである。このことは、より効果的で信頼性の高い性能向上インスペクションにつながるものであり、ひいては安全で質の高い住宅ストックへの更新にも寄与すると考えている。

具体的な方法として、徳島県建築士会の協力を受け、申請者他が所有する建設年の異なる木造住宅3棟を用いて、3名の調査員が住宅性能別に調査方法を数種類試行する実証実験を行う。実証実験を行う住宅性能は10区分のうち1つとし、例えば「劣化対策」であれば外壁の軸組や土台といった8項目の評価方法基準について、異なる調査員3名に数種類の調査方法を試行してもらい、住宅性能にバラツキが生じるかどうかを調べる。同時に調査に係る時間についても測定をし、効率的な調査方法を明らかにする。なお、実証実験を行う検査方法の選定にあたっては各分野の専門家にヒアリングを行い、評価付けを行った上で選定を行う。



＜プロジェクト名＞ 小中学生向け「体験講座」実施業務

＜研究代表者＞ 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 建設コース 講師 多田 豊

＜実施期間＞ 令和元年7月 ～ 令和2年3月

＜委託元等＞ 徳島県政策創造部徳島県立総合大学校本部

＜実施概要＞

本年度、とくしま科学アカデミーにおける委託授業として、①エキスパート養成講座（高校生対象）、②リケジョ養成講座（女子中高生とその保護者対象）、③小中学生向け「体験講座」実施業務（小中学生対象）の3講座があり、本講座は③となる。

講座名は、「エシカルハウス」をVRでつくろう！とし、VRシステムの使用条件が12歳以上であったため中学生以上を対象とした。本講座の目的として、受講する中学生が次の目標を達成することと設定をした。

- ① 「エシカルな家」について、自分の考えを整理し、発表をできるようになる。
- ② 工学における「設計」の役割を自分の言葉で説明をできるようにする。
- ③ 設計者と建て主との共通理解を図るために「見える化」の技術的な役割について自分の言葉で説明ができるようになる。

講座は2会場で実施し、県央（吉野川市鴨島公民館 8月17日）、県南（阿南高専 11月9日・10日）に実施をし、計20名の中学生が講座に参加をした他にVRのみの体験等は20名を超える参加者があった。講座は、申請者が実際に設計をしたエシカルハウスを対象に、その自立循環型住宅ガイドラインに基づく設計の考え方を分かりやすく阿南高専学生が中学生に教えるという形式をとった。これは、中学生にとって年齢の近い阿南高専学生による言葉の方が中学生に伝わりやすく、阿南高専学生への教育的な効果もあると考えたためである。VRについては、県内企業の協力を得て、高価な機材を貸借し提供をした。体験者からは驚きの声が上がるとともに、科学技術への関心を高めることができた。

令和元年元月と、文部科学省技術アカデミー主催事業
ecooytyle

バーチャルリアリティ（仮想現実）

ecooytyle
環境・エネルギー・ICTの融合で未来を創る。

エシカル VR

ハウスを でてくろう！

勉強①

住宅設計

自然の力と設備を
組合せて素晴らしい
少ないエシカルな
住宅をつくろう！



勉強②

エシカル

家を作る前に
光熱費が分かる
シミュレーション
ソフトを使ってみよう！



勉強③

VR

バーチャルリアリティで体験
自分が設計した住宅をVRで体験
自然の力を上手に生かせるかな？



県央会場

8/17 (土) 9:30-12:00

場所 吉野川市鴨島公民館
(吉野川市鴨島町鴨島 1)

費用	無料
定員	10名 (事前申込み制・先着順)
対象	中学生 (全学年)
申込方法	下記参照
申込締切	8月9日 (金)

県南会場

11/9 (土) 10 (日) 9:30-12:00

場所 阿南市工業高等専門学校
(阿南市足能町青木町 2 区 5 番地)

費用	無料
定員	各 10 名 (事前申込み制・先着順)
対象	中学生 (全学年)
申込方法	下記参照
申込締切	11月1日 (金)

※当日は雨天でも予定の通り開催し、お楽しみください。

お問い合わせ

阿南高専創造技術工学科
棟屋コース
多田 量 (一級建築士)
y.ta@anac.ac.jp

お申し込み方法

おの QR コードを読み取り、必要事項を記入の上、フォームにて申し込み下さい。
お届き次第にお知らせいたします。

0884-23-7100 総務課・本学内



お申し込みいただいた方には、阿南高専最大メディアの「エコノミクス」の最新情報についてお知らせいたします。
※ご参加ご希望の方には、講座の開催日時・内容等のお知らせや、その他様々な取り組みに関するお知らせなどについても、随時メールでお知らせいたします。ご登録・ご返信をお願いします。
※受講した授業料、講座にご出席費は、定款および定款付属資料に記載のとおりです。





＜プロジェクト名＞「住まいのエシカルリフォーム」普及にむけた

エシカルインスペクター初級養成講座

＜研究代表者＞ 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 建設コース 講師 多田 豊

＜実施期間＞ 令和元年9月 ～ 令和2年3月

＜委託元等＞ 徳島県政策創造部徳島県立総合大学校本部

＜実施概要＞

本県において性能向上インスペクション（リフォーム前に行う詳細診断で実施が国により推奨されている）について民間の講習が行われておらず、建築設計事務所および建設会社においてリカレント教育に対する需要と機会のミスマッチが存在しているため、その解消を目的として本講座を開設した。特に性能向上インスペクションの性格上、座学にとどまらず現地調査や設計演習等を重視したカリキュラムを編成した。

[illegible]

<プロジェクト名> 那賀川河川代償干潟における

底生生物加入・回復過程の長期モニタリング調査

<研究代表者> 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 化学コース 准教授 大田 直友

<実施期間> 平成30年4月 ～ 令和2年3月

<委託元等> 公益財団法人河川財団

<実施概要>

徳島県那賀川河口域では、震津波対策事業で失われる干潟の代償措置として2ヶ所の干潟が創出された。研究は、償干潟への希少種加入・回復過程のモニタリング5～6年目となり、員会終了後のアフターフォローと残された課題の確認が目的となる。続調査によって干潟の順応的管理の提案を行いながら、行事例の少ない河口部代償干潟の創出技術を確立し、少種底生生物への具体的配慮手法を全国に発信する。