



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
吉田 岳人	気相パルスレーザアブレーション法による複合プラズモニッ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)

1. 共同研究

〈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〉 ホンダエンジニアリング株式会社

〈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 講師 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〉 ―――

〈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 講師 西尾 峰之

〈共同研究者〉 長岡技術科学大学

〈研究課題〉 **防災対策アプリケーションのユーザビリティ評価**

〈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〉 株式会社スペースタイムエンジニアリング

〈研究概要〉

東日本大震災のときのように、既存の公衆通信網が機能不全に陥った場合、災害対策本部と、被災地に点在する避難所とをローカル通信で結ぶことを可能とするシステムを開発しており、その通信システムをユーザが直感的に使いやすい防災対策アプリケーションも開発している。学生と共に、ユーザ目線によるアプリケーションのユーザビリティを評価し、開発者へのフィードバックを行うことで、被災時でも簡単に使えるアプリケーションのユーザインターフェイスの開発を行っている。

〈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。また、フレキシブルセンサのハード的な改善検討に加えて、圃場で利用する際の独立電源の設計および提案を行っていく。

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。

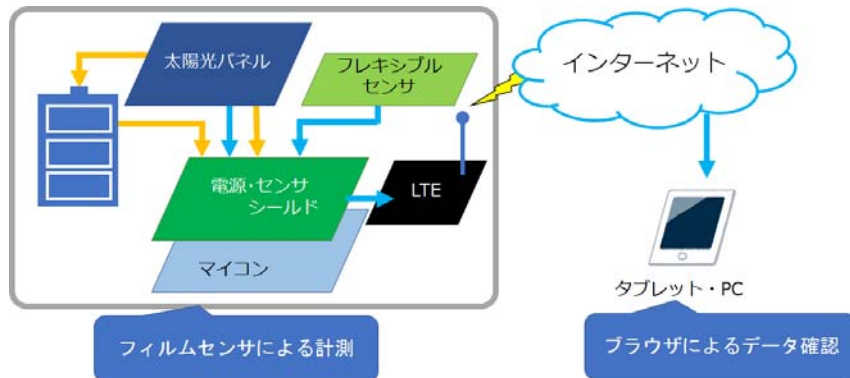


図1 フレキシブルセンサ計測システムイメージ

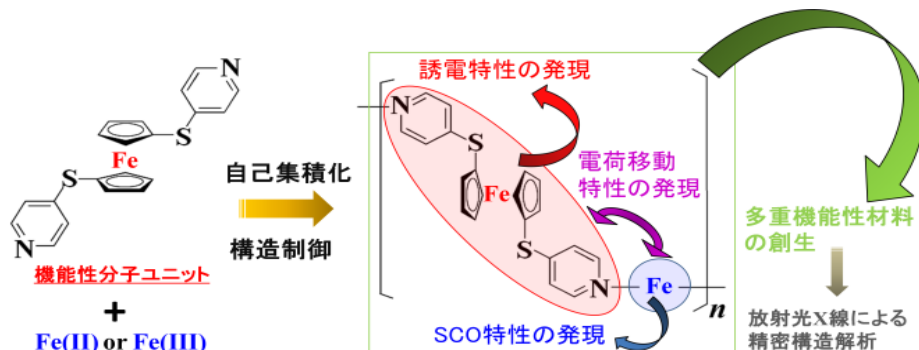
〈研究課題〉 テンプレート構造体構築による配位子変換手法の開発
およびスピン相転移制御の検討

〈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 小曾根 崇

〈共同研究者〉 長岡技術科学大学 物質材料工学専攻 助教 戸田 智之

〈研究概要〉

研究目的： Fe(II) の スピנקロスオーバー (SCO) 錯体は磁性-非磁性のスピンの状態転換を起こす単分子磁性体であり、合成、物性研究が活発である。SCO はその構造に起因して、物性が多様に変化してしまう。よって、構造が制御された物質系を確立しない限り、実用材料に向けた物性制御は達成されない。 Fe(II) を組み込んだホフマン型配位高分子 Fe(L)2[Au(CN)2]2 は配位子 L のみを変えることで、容易に様々な SCO を発現する。L 以外の部分に着目すると、二次元シート構造 Fe[Au(CN)2]2 を形成している。L を脱離後に異なる配位子 L' を配位させることができるなら、同一構造体に制御された、配位子の違いのみに依存した SCO 特性発現が可能な物質群が得られる。本研究はホフマン型配位高分子の特徴である二次元フレームワークの安定性を活かし、



配位子脱離によるテンプレート構造を作成する（図参照）。この構造をプラットフォームとして、配位子再構成による SCO 特性変換を目的とする。加えて、既存のフレームワークだけではなく、物質材料工学専攻、戸

田智之助教の研究分野であるメタロセン系化合物を組み込んだ、多重機能性フレームワーク開発に挑戦する。

研究経過：種々のピリジン誘導体を用いて、研究の基盤材料となる新規二重シート型配位高分子化合物の合成に成功した。さらに、既存の $[M(CN)_2]$ ユニットだけではなく長鎖型 $[Ag_2(CN)_3]$ ユニットの構築した新奇配位高分子化合物の合成に成功した。この化合物は結晶構造内に Ag が三角形に密着した特異な三核クラスター構造を形成していることが分かった。

＜研究課題＞ マイクロ・ピコ水力発電機の研究開発

＜研究代表者＞ 阿南高専 地域連携・テクノセンター 特命教授 宇野 浩

＜共同研究者＞ 徳島県企業局 主任 蓮池 和人

＜研究概要＞

近年、小水力発電の実用化が望まれている。徳島県の河川には小規模の水力発電に利用されていない箇所が多く存在するため、発電電力 1KW 程度のマイクロ・ピコ水力発電機を開発設置し、モデルケースとすることで県内に普及することを目的としている。設置候補地は美馬市木屋平地区として落差、流量が異なる 2ヶ所を選定した。最初に木屋平支所近傍は、ピコ水力レベルでは高落差、低流量であるため、ペルトン式水車を採用する。次に、木屋平釣堀はピコ水力レベルでは低落差、高流量であるため、クロスフロー式水車を採用する。

両地点とも発電電力は固定価格買い取り制度を利用して四国電力への売電をめざしている。したがってピコ水力分野での系統連系のシステム開発及び経産局と四国電力への申請・認可の作業も併せて実施する。

また、標記発電機の開発設置過程を高校生への再生可能エネルギー教育に利用することも目的とする。阿南光・工業高校の生徒に座学による小水力発電授業を実施し、次に組み立て作業への参画授業、さらに木屋平での設置作業への参画授業も行われる。

次年度以降に実証運転による実用化検討をすることも研究の目標としている。

＜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 物理学科 教授 梅津 郁朗

＜共同研究者＞ 関西大学 工学部 教授 齋藤 正

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 助教 福岡 寛

＜研究概要＞

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。

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 原野 智哉
 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

・2017 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	6 月～1 月 計 15 回	阿南市 長生小学校	1～6 年生 約 22 名	Viscuit を用いたプログラミング教室 (いづみクラブパソコン教室)
2	6 月～7 月 計 5 回	光のまち ステーションプラザ	阿南市内及び周辺地区の 小学 1～6 年生対象 20 名	阿南市の特産を使った物づくり教室
3	3 月 27 日	阿南市 平島第二児童クラブ	小学 1～5 年生 45 名	ビジュアルプログラミング言語 Viscuit を用いたプログラミング講座

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〉 阿南工業高等専門学校 総合情報処理室 室長 吉田 晋

〈研究担当者〉 阿南工業高等専門学校 総合情報処理室 副室長 岡本 浩行
 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 情報コース 准教授 平山 基
 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 電気コース 講師 小林 美緒
 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 情報コース 講師 太田 健吾
 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 技術室第2グループ グループ長 立石 清
 阿南工業高等専門学校 技術室第2グループ 技術専門職員 東條 孝志
 阿南工業高等専門学校 技術室第2グループ 技術職員 松下 樹里

〈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 I T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×4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〉 若手技術者の基礎的研修プログラムの開発及び実証

〈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〉 防虫効果を有する LED 照明の開発

〈研究代表者〉 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 化学コース 准教授 釜野 勝

〈研究委託元〉 徳島県

〈研究概要〉

本研究は昨年度に引き続き、LED の波長選択性や発光制御が容易という特徴を活かし、防虫効果を有する照明装置の開発を目標に研究を遂行している。昨年度まで、実験環境の立上げと整備を中心に行ってきた。実験ではクモ類とイエバエを測定対象とし、光照射時に誘発する網膜電位 (ERG) 信号を観測することで、網膜の光応答性について検討した。測定結果より、蜘蛛類は短波長の光になるほど ERG 信号強度は強く、長波長の光になるほど信号強度が減少する傾向があることを確認した。イエバエは長波長側では視認感度が高いことも分かった。また、照射 LED の点滅周波数を 1~60Hz の範囲で変化させた信号強度は、高周波になるほど低下していることも確認した。照射 LED の Duty 比を 0.5~90%の範囲で変化させると、低 Duty になるほどクモ類の信号強度は増加するが、イエバエは減少することも確認した。さらに光量子量と ERG 信号強度の関係については、光強度の増加に対する ERG 信号強度の増加はある一定量までであり、飽和する特性があることも確認できた。

これらを背景に今年度の目標として、①実験環境の再構築を検討し、測定精度の向上を目指す。②光源に

LED を用いた際の ERG 信号の変化を詳細に観測する。③連続波長の光源を用いて ERG 信号の波長依存性を観測する。④室内誘引実験環境を整備し、誘引行動を観察する。⑤野外における誘引実験を実施する。⑥混合色の LED を用いた場合の測定を行う。⑦測定対象の雌雄の違いなどについて評価する。ことを目的とする。

＜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＞ 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 ヶ所を『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い、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、⑥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

- ー戦略策定方法のロードマップ作り
- ー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

- ーこどもエコクラブによる環境学習
- ー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

- ー市民、専門家意見の紹介と課題の発表、戦略の方向性の報告
- ー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

- ー保全と活用のしくみづくり

〈研究課題〉 **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**

〈研究代表者〉 株式会社スペースタイムエンジニアリング 梶田 宗吾

〈研究担当者〉 株式会社スペースタイムエンジニアリング 前野 誉

高知工科大学 情報学群 教授 福本 昌弘

立命館大学 情報理工学部 准教授 山本 寛

阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 情報コース 准教授 福見 淳二

〈研究委託元〉 関東総合通信局

〈研究概要〉

近年、土砂崩れなどの災害により通信インフラや道路が寸断され、孤立する集落が毎年のように発生している。山間部の安否確認を行う際には、普及率の観点から携帯電話網の活用が期待されているが、山間部では不感地帯も多く、発災時には停電・土砂崩れの影響により携帯電話基地局が使用できなかった事例も数多く報告されている。また、現行防災システムとして移動系防災行政無線と防災用衛星通信システムがあるが、これらのシステムは高価な専用端末が必要な上、基本的に音声のやり取りに限定されている。

一方で、実際に災害が発生した際にシステムが想定通り機能しない、運用者・利用者の防災システム操作法の習得が不十分で導入システムを有効活用できなかった等の問題も指摘されている。これらの課題が防災システムが社会展開される際の大きな障壁となっており、IoT 化へ向けた防災システムの構築と合わせて解決することが望まれる。そこで本研究では、電波伝搬環境が厳しい山間部の集落と平野部の災対本部の間で、災害対策に必要な情報を共有できる山間部安否確認システムの IoT 化の実現、および参加者が限られている状況でも大規模防災訓練を体験できるように、シミュレーション技術により構成される仮想空間と連携した防災訓練システムの実現を目標としている。その中で、山間部安否確認システムの IoT 化を担当する。

本研究では、安否確認システムの通信基盤として送信データサイズは小さいが通信可能範囲が広い Low Power Wide Area (LPWA) 技術の活用を考える。安否情報のような情報量が少なく緊急性の高いものに限定すれば、リアルタイムに伝送することは十分に可能である。LPWA の規格としては通信事業者が不要で数 km～数十 km の通信距離を実現できる 429MHz LoRa を利用する。

また、避難者が撮影した画像や映像は、現地の状態を直接知ることができる点で有用であると言われているが、データサイズが比較的大きいため LoRa のみで送信することは現実的でない。そこで、道路の通行可否に左右されないドローンの活用を考える。ドローンを現場近くまで飛行させ、被災地の避難所等に設置された現場の情報を集約したステーションと通信し、救援情報を取得する。ドローンと現地情報ステーション間の通信には、2.4GHz で稼働する Wi-Fi を利用する。同時にドローンの空撮映像も取得し災対本部へ報告することで、救援手段検討のための映像情報とする。ドローンで取得したデータは所持端末に一時蓄積し、再び車で移動し災対本部まで届けられる。現在、情報運搬用ドローンおよび情報収集端末の開発を進めており、平成 30 年 12 月には高知県香南市で実証実験を実施する。

〈研究課題〉 **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**

〈研究代表者〉 徳島大学大学院 社会産業理工学研究部 教授 北岡 教英

〈研究担当者〉 株式会社ヴィッツ 基盤技術開発部 渡邊 友裕

徳島大学大学院 社会産業理工学研究部 教授 泓田 正雄

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

〈研究委託元〉 四国総合通信局

＜研究概要＞

少子高齢化社会において、高齢者が介護者などの手を煩わせることなく認知力のトレーニングを行えるための雑談音声対話システムの構築を目指している。これを実現するために、一般成人とは異なる音響特徴を持つ高齢者の音声に対する認識性能の向上、特定の話題に対して様々な雑談応答を返すための話題に適応した応答生成手法、飽きさせず継続的に使える音声対話システム実現のための応答種別の選択と応答タイミングの生成手法、をそれぞれ確立する。本年度は、Long Short-Term Memory ユニットを中間層に備えた Recurrent Neural Network (LSTM-RNN) に基づく枠組みを用いることで、発話中の単語順を考慮しながらシステムの応答種別を選択する手法を提案した。また、応答発話がより聞き取りやすくなるように、発話中にフィラー（「あの一」、「えっと」、などの繋ぎ語）やポーズ（無音区間）を挿入する手法について検討した。さらに、対話の事例データベースを充実させるために、SNS 上の会話事例を収集した。

3-1. 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〉 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

〈研究分野〉 外国語教育

〈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 勝藤 和子

〈研究期間〉 平成28年度 ～ 平成30年度

〈研究概要〉

研究概要は以下のようにまとめられる。

(1) 高専生の使用する学習ストラテジーの特性はどのようなものか

因子の数は、3つと解釈された。第1因子は、因子寄与率が10.64%で、質問項目は15個を占め、その特徴から「教室外コミュニケーション」と名づけられた。第2因子は、因子寄与率が12.28%で、質問項目の12個が該当し、「英語学習スキル」と名づけられた。第3因子は、因子寄与率が12.32%で、質問項目の16個が該当し、「自己調整」と名づけられた。

3つの因子から判断して、高専生の使用する学習ストラテジーは、ある程度の英語コミュニケーション力を背景とした項目と、教室の授業や自宅や寮での学習を想定できる項目、そして、計画性や自己コントロールなどの項目と、英語を学ぶ状況に応じたストラテジーを組み合わせるという傾向があると考えられる。S2Rモデルの認知、情意、社会対人ディメンションのストラテジーとメタストラテジーという枠組みでの因子の存在は、今後もアンケートの質問項目を改善するなどして検討を続けるが、学習者は、その時どきに置かれた学習環境や状況に応じたストラテジーを組み合わせるという特性への認識が必要である。

(2) (1) の学習ストラテジーの特性をS2Rモデルの枠組みで解釈できるか

S2Rモデルの社会対人(sociocultural-interactive)ディメンションでは、文化の役割が強調され、“dealing with sociocultural contexts and identities” (Oxford, 2011, p. 88) 「社会文化的コンテキストやアイデンティティを取り扱う」とされている。このストラテジーは、まさに本研究の因子分析から浮かび上がった「教室外コミュニケーション」、「英語学習スキル」、「自己調整」の3つの因子に示される高専生の特性と関連性があると思われる。S2Rモデルのストラテジーの枠組みに、今回の因子分析で浮かび上がった学習者の置かれた学習環境や状況の因子を加えて考察することで、高専生が使用する学習ストラテジーがより分かりやすくなると考えられる。

(3) 学生の英語の熟達度とS2Rモデルの枠組で解釈した学習ストラテジーの使用には何らかの関係があるのか

S2Rモデルの枠組みで解釈した第2因子の「英語学習スキル」と英語熟達度GTECの総スコア、リーディングスコア、ライティングスコアとの間に弱い相関が見られたが、他は、ほとんど相関が見られなかった。過去の研究では、メタ認知の使用が優れた学習者とそうでない学習者を区別する大きな要因となっているとの結果が示されているが(尾関, 2010)、本研究では、その点については明らかにできなかった。今後は、学習者を上位群と下位群に分けて相関を見るなどして、より詳細な調査を行う必要がある。

(引用文献)

Oxford, R.L. (2011). *Teaching and researching language learning strategies*. London: Pearson.

尾関直子(2010)「学習ストラテジーとメタ認知」小嶋英夫・尾関直子・廣森友人(編)『成長する英語学習者—学習者要因と自律学習者—』(pp. 75-103)東京:大修館。

＜研究課題＞ 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—

＜研究分野＞ 中国哲学

＜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 藤居 岳人

＜研究期間＞ 平成29年度 ～ 平成31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・懷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。

懷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懷徳堂の儒教思想は、朱子学を主としつつ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懷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、懷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。そのうえで懷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懷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、実際に懷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懷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、そこから懷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。そこから懷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、中井竹山と播州龍野藩の儒者とが交流する様相を『竹山先生国字牘』を題材に主に検討した。ただ、『竹山先生国字牘』中に見える龍野藩儒者への竹山の書簡を分析する過程で、江戸時代における儒者の朝廷観に関する問題点が浮かび上がり、その問題の検討を始めた。その結果、本来的儒者—「修己」を基底にしつつ「治人」に携わるという儒者—に近づきつつあった竹山が、日本独自の朝幕関係に対する見解を踏まえた朝廷尊重の立場から、天から受命した朝廷が幕府に政権を委任したといういわゆる大政委任論の立場にあることが明らかになった。このように儒者であっても、中国と日本とでは社会状況が相違しており、その状況の相違を踏まえたうえで儒者のあり方を分析すべきだと考えるようになった。

〈研究課題〉 **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**

〈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 講師 安田 武司

〈研究期間〉 平成30年度 ～ 平成32年度

〈研究概要〉

レーザ溶接は、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〉 **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

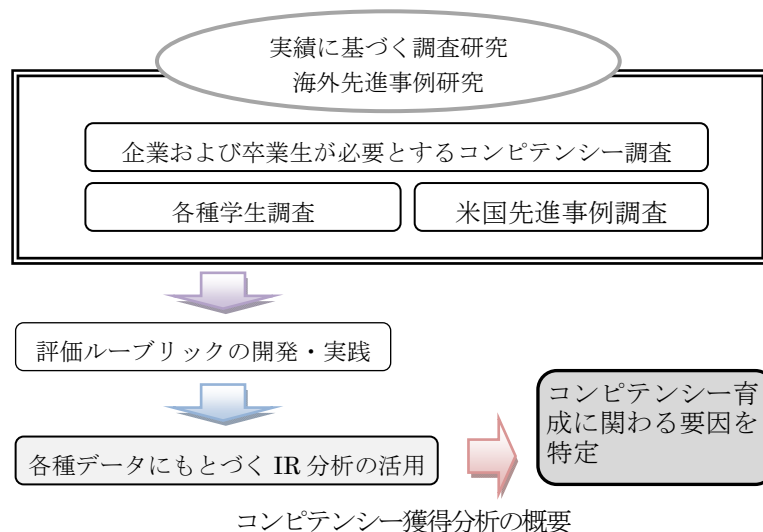
〈研究代表者〉 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 電気コース 教授 松本 高志

〈研究期間〉 平成29年度 ～ 平成31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（いわゆる社会力・人間力、汎用的技能）が要求されている。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、コ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。



〈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

〈研究分担者〉 鳥羽商船高等専門学校 制御情報工学科 准教授 白石 和章

〈研究期間〉 平成29年度 ～ 平成31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。H30年度は、データ収集システムの改善を行っている。



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 准教授 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 ～ 平成31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、損失が大きいた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。

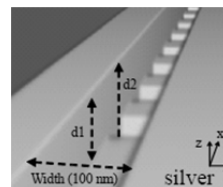
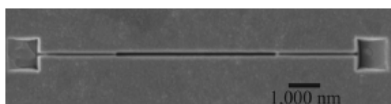


図1 トレンチ構造を用いたデバイス

〈研究課題〉 **気相パルスレーザーアブレーション法による
複合プラズモニック可視光応答光触媒の創製**

〈研究分野〉 ナノ・マイクロ科学 (ナノ材料工学)

〈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 教授 吉田 岳人

〈研究分担者〉 甲南大学 理工学部 物理学科 教授 梅津 郁朗

徳島大学 理工学部 理工学科 情報光システムコース 教授 原口 雅宣

〈研究期間〉 平成28年度 ～ 平成30年度

〈研究概要〉

近年、プラズモニック光触媒の研究が盛んになってきた。しかし、金属ナノ粒子/主触媒結合系のナノ領域での構造制御及び金属種の選択性に難点があり、光触媒活性増強の機構も充分には解明されていない。研究代表者が独自に開発してきた気相反応性パルスレーザーアブレーションを用いれば、複数種の金属ナノ粒子を高い粒径・担持数密度制御のもとに生成することが可能である。本研究では、モフォロジー制御された主触媒に対して複数種の金属ナノ粒子を多重堆積し、複合プラズモニック可視光応答型光触媒を創製する。複数種の金属ナノ粒子を担持することで、局在表面プラズモン共鳴吸収帯が重ね合わせ結合され、広範囲の波長域(可視～紫外)に対する光触媒活性の増強が期待される。さらにこの系では、異種金属ナノ粒子間のプラズモニック効果の相互作用も予測され、これについても検証する予定である。

【参考文献】

1) T. Yoshida et al.: Appl. Phys. A 117, 223 (2014). 2) T. Yoshida et al.: Appl. Phys. A 122 (5), 1 (2016).

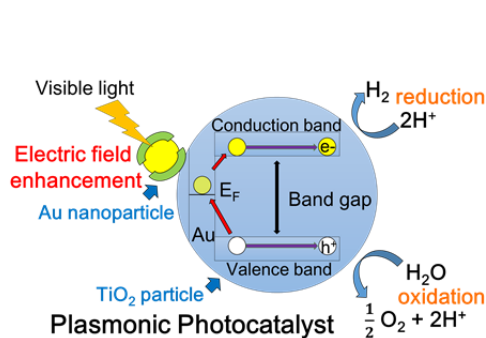


図1 金属ナノ粒子 (Au) 担持プラズモニック光触媒粒子の概念図

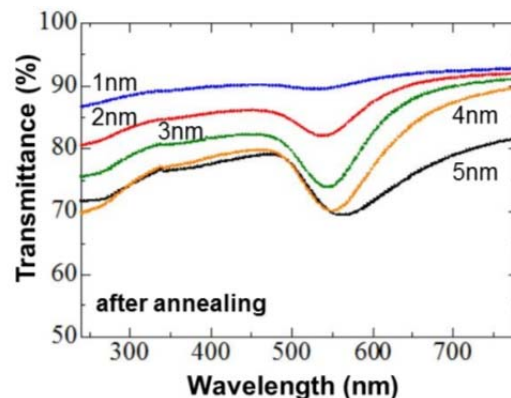


図2 SiO₂ 基板上に担持された Au ナノ粒子の光吸収スペクトル. 540-550nm 付近のピークが LSPR 吸収帯²⁾

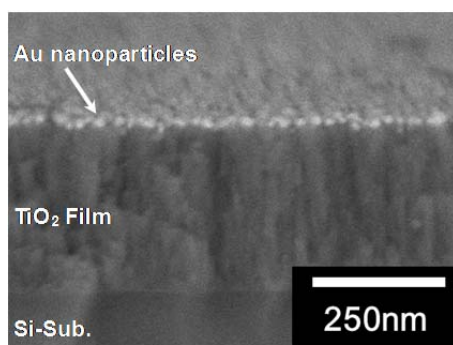


図3 気相 PLA 法による TiO₂ 薄膜表面に Au ナノ粒子を担持したプラズモニック光触媒の断面 SEM 像²⁾

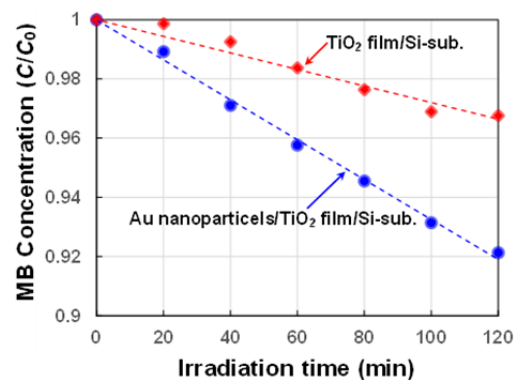


図4 図3 のプラズモニック光触媒の可視光誘起 (490-500nm) での光触媒活性 (MB 分解法)²⁾

＜研究課題＞ セラミック蛍光体の表面修飾もおける結合構造モデルと発光効率への影響

＜研究分野＞ 材料工学

＜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 小西 智也

＜研究期間＞ 平成29年度 ～ 平成31年度

＜研究概要＞

本研究では、セラミックス蛍光体粒子を失活させずに、表面修飾による機能化を行うための方法を検討する。Er³⁺添加セラミックスナノ蛍光体は、イメージング・認証用の蛍光インクとしての応用が期待されるが、機能化や分散安定化のためポリマーによる表面修飾が必須である。しかし、同時に Er³⁺の非輻射緩和度が増大し、発光効率の低下が避けられない。研究代表者は、これまで蛍光体表面修飾における結合構造によって発光効率の挙動が変化することを見出している（図1）。本研究では、結合構造を具体的に分子モデル化し、非輻射緩和速度を検討することで、Er³⁺の発光効率に及ぼす影響を理論的に解明する。この知見をもとに、Er³⁺の発光効率を低下させない結合構造による表面修飾手法を確立する。現在、カルボキシル基などの官能基をもつ小さいモデル分子を用いて、いくつかのナノ蛍光体の表面修飾を試み、結合構造の決定およびモデル化に関する検討を行っている。

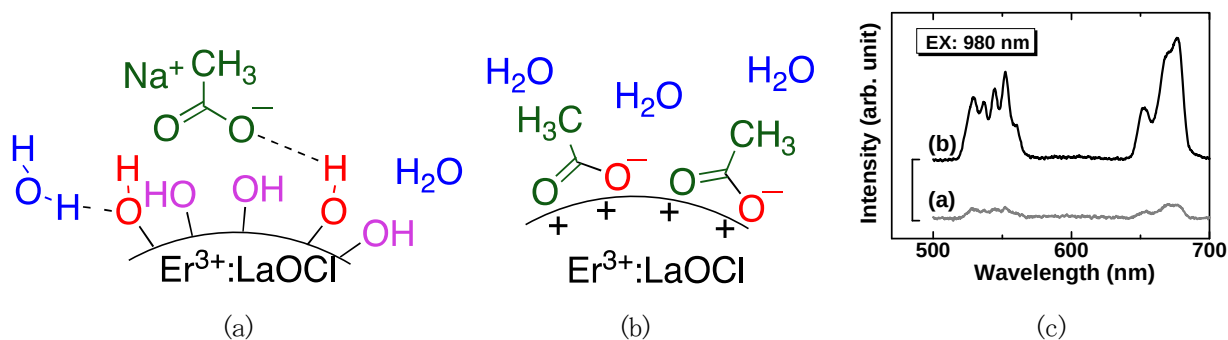


図1: (a) 水酸基の導入が多い表面修飾構造の模式図と、(b) 水酸基の導入が少ない表面修飾構造の模式図。

(c) それぞれの結合構造によって表面修飾した Er^{3+} 添加セラミックス蛍光体のアップコンバージョン発光スペクトルの比較。

＜研究課題＞ 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

＜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 講師 大谷 卓

＜研究期間＞ 平成28年度 ～ 平成30年度

＜研究概要＞

ヘリセンは芳香環がオルト位で縮環した化合物群であり、らせん状のねじれによるキラリティーを有する。キラルヘリセンは非常に強い円二色性や旋光性を示し、円偏光発光(CPL)の異方性因子(g_{lum})も大きいことから、CPL材料への応用が期待されるが、その蛍光量子収率が小さいことが課題であった。

我々は、市販品である2,9-ジクロロ-1,10-フェナントロリンとアニリン誘導体からヘリセン前駆体を合成し、その後ダブル分子内NH/CHカップリング反応により、わずか2段階でテトラアザ[7]ヘリセンを合成することに成功した。本ヘリセンは、骨格のねじれが中央部では大きいものに対して、末端では非常に小さいことが構造的な特徴である。蛍光特性では、中性条件でも高い量子収率を示すが(0.40)、酸の添加により更に量子収率が向上する(0.80)。本ヘリセンはCPLの異方性因子も大きな値(0.009)を示したことから、優れた円偏光発光特性を持つ分子であることが示唆される。現在これら化合物の類縁体合成と材料への応用研究を行っている。

＜研究課題＞ テンプレート構造体構築による スピנקロスオーバー化合物合成の新奇手法確立

＜研究分野＞ 結晶工学、錯体化学

＜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 小曾根 崇

＜研究分担者＞ 東邦大学 理学部化学科 教授 北澤 孝史

＜研究期間＞ 平成30年度 ～ 平成32年度

＜研究概要＞

研究目的: Fe(II) の SCO 錯体は磁性-非磁性のスピ状態転換を起こす単分子磁性体であり、合成、物性研究が活発である。SCOはその構造に起因して、物性が多様に変化してしまう。よって、構造が制御された物質系を確立しない限り、実用材料に向けた物性制御は達成されない。 Fe(II) を組み込んだホフマン型配位高分子 $\text{Fe(L)}_2[\text{Au(CN)}_2]_2$ は配位子 L のみを変えることで、容易に様々な SCO を発現する。L 以外の部分に着目すると、二次元シート構造 $\text{Fe}[\text{Au(CN)}_2]_2$ を形成している。L を脱離後に異なる配位子 L' を配位させることができ

るなら、同一構造体に制御された、配位子の違いのみに依存した SCO 特性発現が可能な物質群が得られる。本研究はホフマン型配位高分子の特徴である二次元構造の安定性を活かし、配位子脱離によるテンプレート構造を作成する。この構造をプラットフォームとして、配位子再構成による SCO 特性変換を目的とする (図 1)。

研究経過：種々のピリジン誘導体を用いて、研究の基盤材料となる新規二重シート型配位高分子化合物の合成に成功した。特に連結ユニットとして、 $[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ を用いて合成を行い、単結晶 X 線構造解析、粉末 X 線回折測定、TG/DTA、磁化率測定 (SQUID) などの構造・物性評価を進めた。結果、置換基の嵩高さが二次元シート層間を押し広げ、さらに大きくなると、二重シート構造を維持できなくなることが分かった (図 2)。この結果は、本物質系が優れた構造設計性を有しており、構造—物性研究に非常に有用であることを示した。加えて、ピリジン誘導体にエステル結合部位を持たせたことによって、酸素原子が $[\text{Ag}(\text{CN})_2]_2$ 部位の Ag(I) と強い相互作用を構築できることを確認した。その結果、結晶構造全体に 3 次元型超分子ネットワーク構造が形成された。今後は、これらの化合物群を対象として、配位子変換実験を遂行していく。

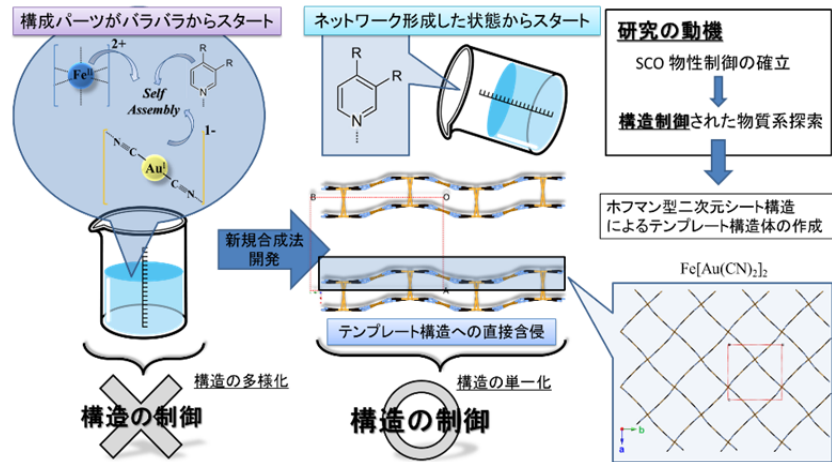


図1 研究アイデアの概要

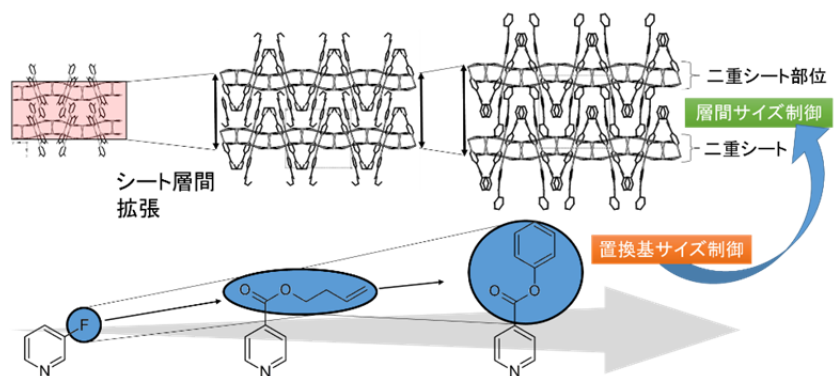


図2 二重シート構造とピリジン系配位子の相関模式図

【 挑戦的萌芽研究 】

〈研究課題〉 共創場原理をベースとする群集行動モデルの構築

〈研究分野〉 システム工学

〈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 杉野 隆三郎

〈研究期間〉 平成28年度 ～ 平成30年度

〈研究概要〉

近年、生物や社会における群集行動が注目され、ヒアリ等の昆虫類の群行動や災害避難時の群集行動等を分析し、生物や人間の集団現象の制御方法や安全な人工物環境の設計手法が考えられている。しかし、認知・判断・行動から成り立つ群集行動のプロセスを実際の生物や人間の行動からデータ抽出をした定量的かつ定性的研究は存在していない。そこで、群集行動の定量的データを自他非分離共創原理により解析・再解釈することで、システム工学的視点に立った新しい群集行動モデルを構築する。さらに、この行動モデルによる群集行動シミュレーターを開発し、実際の生物や人間の群集制御に応用し、その有効性を明らかにする。本研究では、実フィールドにおける数百から数千の個体で形成される「共創的な群行動」に対し、その個体群を支配し包摂するスカラー場を適用することで、レベルセット法を用いて個別の群行動をとる群集を包含する「自由境界（共創境界）」として抽出、その境界面の自己組織化パターンをレベルセット関数の分布とその運動で調べるアプローチをとる。

魚群行動とレベルセットこの定式化を用いると、群集を構成する個体が発現する個性性を捨象し、知的な認知判断を伴う生物や人間の「集団的気づきに基づく行動総和」と考えられる群集行動の「共創的機能と性質」を数学的な量で把握できる可能性がある。このように群集行動をスカラー関数のランドスケープとそのレベルセットでモデリングする手法は、共創システム理論の精密化に大きく貢献するものであり、未だ具体的な提案が成されていないネイチャー・インターフェース技術やソーシャル・インターフェース技術を数理学あるいは情報学の視点から論じかつ設計できる可能性を有する未踏領域の研究である。さらに、解析対象とする実問題を漁業従事者・イベント企画会社から提供してもらい、協働して魚類や人間行動の実データとの検証をする。この種の数理性が高い課題を数理工学者やシステム工学者と複数の産業界と密接に連携して行う研究はほとんど存在しないので、本研究は科学研究と産業応用を伴う研究として高い斬新性とチャレンジ性を有している。

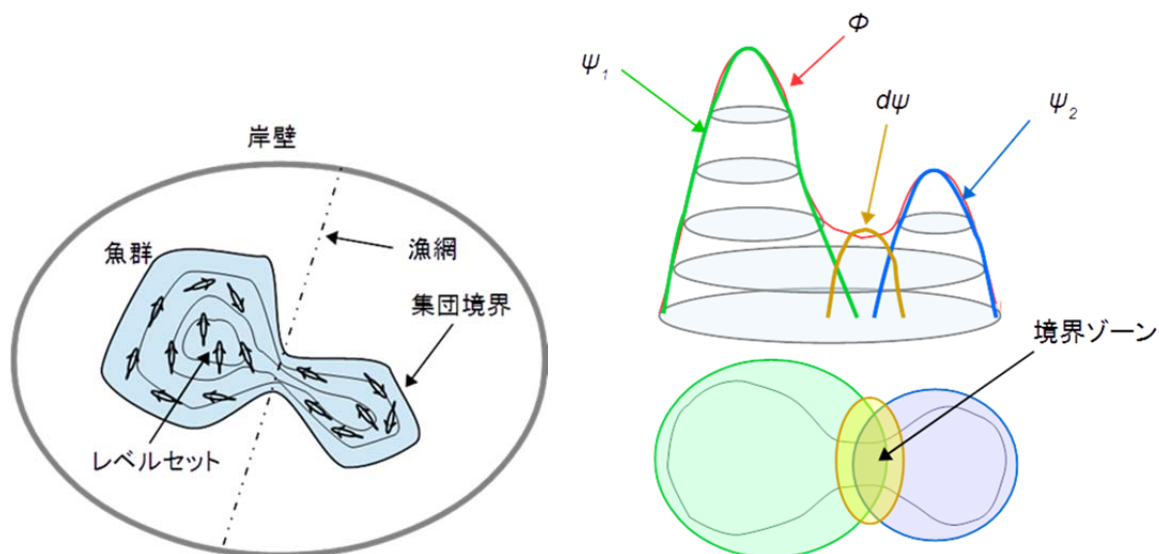


図1 様々な環境条件下の魚群行動と重畳するレベルセット関数の境界ゾーン

【 若手研究B 】

＜研究課題＞ 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

＜研究分野＞ 材料工学

＜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 助教 藤原 健志

＜研究期間＞ 平成28年度 ～ 平成30年度

＜研究概要＞

サーマルマネージメント部材である放熱シートは有機樹脂と高熱伝導無機フィラーにより構成されている。放熱シートの熱特性を向上させるためには、内部の無機フィラーの凝集構造を制御する必要がある、その手法として電界印加が有効である。これは、電界中で無機フィラーが泳動し、接合することを利用した手法である。前年度までに、ポリシロキサン樹脂中の六方晶窒化ホウ素フィラーに対して、電極表面の微細な凹凸パターンによる電界集中を利用した凝集構造の位置および寸法の制御におおむね成功している。そこで本年度は、フィラーの粒径および、充填量、電圧印加時間の最適化を行った。また、その過程においてフィラーの泳動が、時間経過に伴う樹脂の粘度上昇により抑制されていることが確認された。高粘度な樹脂中でフィラーを構造制御するためには、フィラーに掛かる泳動力を増大させる必要がある。泳動力は電界強度が強いほど、すなわち試料に印加する電圧値が高いほど大きくなる。しかしながら、試料の持つ絶縁耐圧以上の電圧を印加すると通電してしまうため、有効に電界を印加できない問題がある。加えて、絶縁破壊箇所は炭化し、試料にダメージが生じてしまう。そこで、絶縁破壊前に電圧印加を遮断するコンセプトでナノ秒パルス高電圧による試料作製に着手した。設計した電源は、多段接続されたコンデンサの充放電により昇圧された高電圧をFETとマイコンによりスイッチング制御する構成で設計し、数百ナノ秒のパルスを生じ可能である。現在は、この装置を用いてこれまで同様に試料作製を行い、無機フィラーの構造形成に適した各種条件の再検討に取り組んでいる。

＜研究課題＞ 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

＜研究分野＞ 家政・生活学一般

＜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 池添 純子

＜研究期間＞ 平成29年度 ～ 平成31年度

＜研究概要＞

現在の介護保険制度では、日常生活圏域ごとに「介護・医療・住まい・介護予防・生活支援」を包括的に提供する地域包括ケアシステムを構築することを目標に掲げている。2000年当初は介護サービスの量的整備目標しか掲げられていなかったことを考えると劇的な変化である。さらに、2018年には地域医療と介護の一体的な整備のため「医療介護総合確保区域」が新たに設定されることとなる。

平成29年度は、医療と介護の連携を先進的に実施しているとされる18自治体について、第7期介護保険事業計画に記載される介護と医療の連携内容を分析し、その傾向を解析した。また、四国の市区町村において、地域包括ケアシステムのエリアとする日常生活圏域の設定状況、2005年当初に設定した圏域からの変化、医療と介護の連携実態についてアンケート調査を実施した。

【 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 ～ 平成32年度

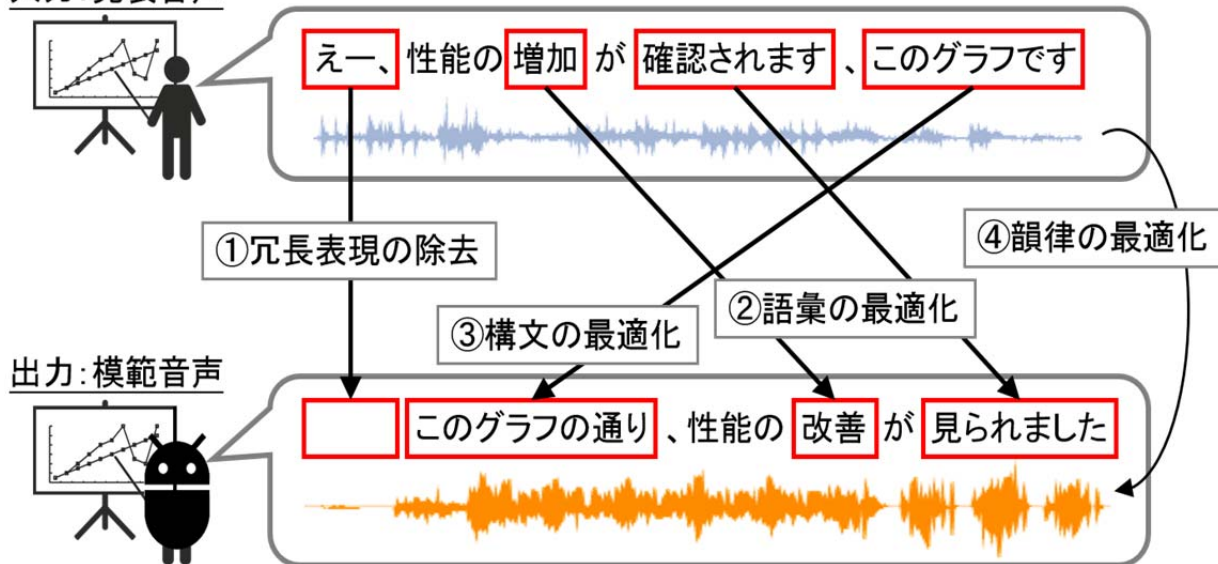
〈研究概要〉

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自動生成し、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。

入力：発表音声



〈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 ～ 平成32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る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。

【 奨励研究 】

＜研究課題＞ 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

＜研究分野＞ 環境解析評価、環境保全対策およびその関連分野

＜研究代表者＞ 阿南工業高等専門学校 技術部 副技術長 技術専門職員 平田 均

＜研究期間＞ 平成30年度

＜研究課題＞ 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

＜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 技術職員 佐々木 翼

＜研究期間＞ 平成30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。実習で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ことである。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」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。

昨年度は溶接状況の映像からアーク光の移動量を解析することで運棒速度の変位量を数値化するソフトを開発し、運棒スキルの定量的な評価手法の確立まで研究を進めた。その結果より「学生の主観に頼った運棒速度」での練習では、被験者毎のバラツキが大きく、効果の優位さについて正確な評価できなかったため、正しい速度での練習手法の必要性が確認された。そこで今年度は溶接熟練者の運棒速度を再現した運棒速度体感装置を開発・製作し、正しい運棒速度を評価前に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の確立に取り組んでいる。

3-2. 科学研究費補助金 採択研究（研究分担者）

【基盤研究B】

〈研究課題〉 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

〈研究分野〉 工学 建築学（都市計画・建築計画）

〈研究代表者〉 北海道大学大学院工学研究院 建築都市空間デザイン部門 教授 森 傑

〈研究分担者〉 北海道大学大学院工学研究院 建築都市空間デザイン部門 准教授 野村 理恵
神戸大学大学院工学研究科 建築学専攻 准教授 栗山 尚子
阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 建設コース 講師 池添 純子

〈研究期間〉平成29年度～平成31年度

〈研究概要〉

震災後5年を経た復興・創生期間と呼ばれる現在、集団移転を進めてきた各地はさらに加速する過疎化・限界下の現実と直面している。本研究は、A. 東日本大震災における集団移転事業の俯瞰的・類型的整理、B. 東北被災地における高台移転の住宅復興と再定住の体系的評価、C. パイロット的事例にみる集団移転の制度的フレームの課題特性の比較分析、D. コミュニティ移転における生活圏再構築とアクションリサーチによる実地検証により、集団移転によるレジリエント・コミュニティの実現へ向けて、災害復興および防災対策を通じて人々が自立的・持続的に生活できるための集団移転の次世代計画論とその適用の具体的方策の確立を目指す。

平成30年度は、A. 東日本大震災における集団移転事業の俯瞰的・類型的整理を中心に取組み、集団移転事業を実施した集落の事前事後における集落位置の距離、高低差、集落人口等について類型化し、類型ごとの特性を分析した。

〈研究課題〉 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

〈研究分野〉 環境学

〈研究代表者〉 徳島大学 大学院理工学研究部 教授 上月 康則

〈研究分担者〉 阿南高専 技術部 技術第3グループ 技術専門職員 東 和之

〈研究期間〉平成29年度～平成31年度

〈研究概要〉

豊かな海と生物多様性の保全を目指した里海づくりが国内外で行われている。しかし、都市近郊の海（都市海）での里海には、二つの大きな問題がある。一つ目は、環境改善が十分でないこと、二つ目は、里海づくりへの参加者が少ないことである。本研究では、前者には、市民協働でも運用できる技術「小わざ」を開発すること、後者には、「ふるさと化」、つまり『「ふるさと」意識を持ち、「誇り」に思う人は「ふるさと」のために保全行動をする』傾向にあることを活かして問題解決にあたることを考えた。本研究では、これらの「小わざ」と「ふるさと化」の両技術が社会実装され、各地の里海づくりの問題が解決されることを目指し、全国の都市海で調査実験を行い、最後に手引書としてまとめる。

【 基盤研究C 】

〈研究課題〉 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

〈研究分野〉 分析化学

〈研究代表者〉 愛媛大学 紙産業イノベーションセンター 教授 藪谷 智規

〈研究分担者〉 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 一般教養 山田 洋平

〈研究期間〉 平成28年度 ～ 平成31年度

〈研究概要〉

金属の分析・リサイクルにおいて、その対象となる試料は基本的に混合物である。このような混合試料から回収したい元素（目的元素）のみを選択的に回収する化学的手法として、イオン交換法、キレート固相吸着法、共沈法などが知られている。これらの方法は、固相担体に金属を吸着させた後、溶離液によって吸着させた金属を再溶解する工程を含む。この再溶解の工程において、一般的には溶解力に優れた酸（硝酸・硫酸・塩酸）が使用される。我々は新たな溶離液として、易分解性かつ非残留性の溶媒に注目している。例えば、過酸化水素（ H_2O_2 ）であれば、分解後は水と酸素となり、実質的には溶離後の溶液に残存しない。これまでに、我々は多種金属を吸着させたイミノジ酢酸型キレート樹脂に H_2O_2 を作用させると、バナジウム、モリブデン、タングステン、ニオブ、タンタルといったオキソ酸系元素のみが高い割合で溶離することを報告している（一般的な溶離液である2M硝酸を用いた場合には、吸着させたほぼすべての元素が溶離される）。本研究では、ランタン水酸化物を担体として三元素（バナジウム、モリブデン、タングステン）を共沈させ、その後、沈殿に対して H_2O_2 を作用させることで、三元素のみを溶離する操作を行った。このときの金属の吸着・溶離挙動について解析している。

〈研究課題〉 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

〈研究分野〉 科学教育(工学教育)

〈研究代表者〉 広島商船高等専門学校 商船学科 教授 瀧口 三千弘

〈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 多田 博夫

広島商船高等専門学校 一般教科 准教授 藤原 滋泰

奈良工業高等専門学校 電子制御工学科 教授 島岡 三義

高知工業高等専門学校 ソーシャルデザイン工学科 教授 竹島 敬志

〈研究期間〉 平成29年度 ～ 平成31年度

〈研究概要〉

本研究では、機械系学習者を対象にした各種教材(物理の力学問題を解くための図式解法教材、教育用運動シミュレーションシステム(呼称DSS)、運動や振動現象の観察を目的とした実験教材)をベースにした、動力学問題学習プログラムの開発と普及を目的とする。具体的には、次の四点を柱として研究を進める。第一はこれまで開発を進めてきた機械系学習者を支援するための各種教材の実用化（普及のための製品化含む）、第二は各種教材を有効に利用するための動力学問題学習プログラムの開発、第三は普及活動（教育書の執筆、電子書籍化、全高専への出前授業等）、第四は運動や振動現象（とりわけ共振と振動モードに注目）の観察を目的とした新たな実験装置の開発（継続課題、振動実験キット開発等）である。

これまでに、本研究に使用する加振装置、パッケージ型の振動体（水平方向用加振体5個、垂直方向用加振体5個）を連携企業と試作し、現在量産型の生産を行なっている。本年12月に共同研究者と本装置を用いた教

育方法を相談し、次年度より近隣高専での出前授業として本学習プログラムの試験運用を開始する。学習者は、本学習プログラムを用いて機械系の動力学問題の本質を効率的に楽しく学習し、実力をつけることができる。教材の実用化、普及活動によって、より多くの動力学学習者のサポートができる。開発された教材及び各種教材を有効に利用するための学習プログラムは、理科（物理）離れ（大きくは力学離れ）に歯止めをかける一つのツールとして、教育界で有効に活用されることが期待できる。

＜研究課題＞ 水中レーザー溶接における水素生成機構の解明

＜研究分野＞ 複合材料・表界面工学

＜研究代表者＞ 大阪大学 接合科学研究所 准教授 川人 洋介

＜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 准教授 西本 浩司

＜研究期間＞ 平成29年度 ～ 平成31年度

＜研究概要＞

水素は、供給源の多様化や環境負荷低減に資するエネルギー源で、水素生成は、人工光合成や燃料電池における重要な研究課題である。一方、溶接における水素は、鋼材の水素脆化や溶接部の水素割れを招く原因となる。我々は水中レーザー溶接時に水素が生成されることを新たに発見した。本研究では、レーザー溶接の特殊な溶融機構（キーホール現象）に注目して実験的・理論的に水中レーザー溶接時の水素生成機構を解明し、水素生成に適正な元素と最適なプロセスの探索を通じて“水中で金属が溶融すると、どうして水素が生成するのか”を明らかにする。本研究は、水素の新生成法の基礎研究と供に、レーザー溶接で消費するエネルギーを水素（エネルギー創生）に効率的に転化できるのかを明らかにする基盤研究でもある。

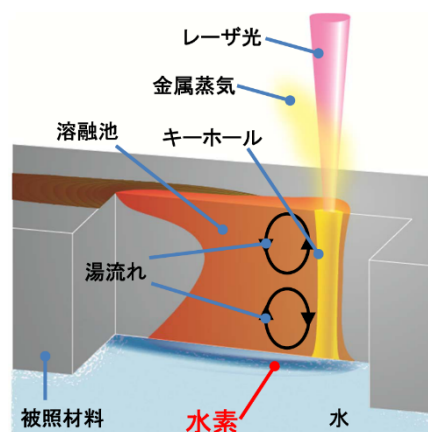


図1：レーザー溶接時のキーホール現象

4. その他採択事業

〈プロジェクト名〉 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」

〈取組責任者〉 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 一般教養 教授 勝藤 和子

〈実施期間〉 平成 30 年 6 月 ～ 平成 30 年 12 月

〈委託元等〉 徳島県

〈実施概要〉

10 月 27 日(土)13:30 から、阿南高専、大阪大学大学院工学研究科、徳島大学の 3 機関の共催で「めざせっ！理系女子セミナー」をアスティとくしま 2 階の第 6 会議室で実施した。当日は県内の中学校から 17 人の女子生徒と 16 名の保護者を合わせて 33 人の参加があった。

第 1 部は、阿南高専創造技術工学科の池添純子先生による「わたしがリケジョになった訳」、(株)IHI 技術開発本部生産技術センター溶接技術部基礎 Gr の坂元理絵先生による「研究者のお仕事 ～ものづくり企業ではたらく～」、徳島大学の理工学部を押村美幸先生による「大学での研究生生活 ～フランスでの留学経験をふまえて～」の理系女性研究者 3 人による研究者ライフに関する講演があり、女子中学生の皆さんは熱心に講演に耳を傾けていた。

第 2 部では、同時開催のプログラミングコンテスト、中学生ロボコン、公開講座「カワサキローズを折ろう」などを見学し、実際に見たり、触ったり、体験型の見学を楽しんだ。

最後の 1 時間は、女性研究者の講演者、リケジョの裾野拡大コラボプロジェクト委員、阿南高専の女子学生と女子中学生と保護者の方の座談会が開かれ、和やかなムードの中でさまざまな情報や意見の交換が行われた。阿南高専の 5 年生や専攻科女子学生と中学生の交流では、阿南高専での女子学生の学校生活の様子について質問があり、女子学生たちは丁寧に説明をしていた。

今回の講座は、女子中学生に理系学部やコースへの進学、理工系キャリアの具体像について考える機会を与え、同時開催のイベントの見学および体験により工学の面白さを体感してもらったことで、理工系進路への意識醸成につながったと考える。

〈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 ～ 平成 32 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。学生が知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。

平成28年度は、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平成27年度よりも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年度のシラバスに記載する評価項目には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)を介して学生ヘリーダーチャートとしてフィードバックできるようになった。

(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年度は中間評価があったが、本取組はA評価で改善を要する指摘事項はなかった。

〈プロジェクト名〉 LED関連技術者養成講座実施業務

〈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 准教授 長谷川 竜生

〈実施期間〉 平成30年4月 ～ 平成31年3月

〈委託元等〉 公益財団法人とくしま産業振興機構

〈実施概要〉

地域経済の活性化を目指す「LEDバレイ構想」実現のための人材育成を担う事業として、LEDに関する事業や技術に関心を持つ人を対象にし、LEDに関する基礎及び応用技術を持ち、LED応用製品を設計・製作できる技術者を養成する社会人講座を実施している。

本講座は、LEDに関する基礎から応用技術まで学ぶスタンダードコースとLEDの応用に関してある程度の知識がある人を対象にLEDを応用したオリジナルな作品を製作するアドバンスコースで構成されている。平成29年度はスタンダードコース5名、アドバンスコース1名の方が受講された。スタンダードコースでは皆さん熱心に受講されLEDに関する知識と技術を向上させ、5名全員が修了要件を満たし、これまでの11年間での修了者は81名となった。アドバンスコース1名の方は、本校教員や企業技術者の協力のもとで「UV LEDによる口腔洗浄ジェットウォッシャー」の作製に取り組んだ。一般開放科目「LED応用技術セミナー」では、昨年度同様に県外の著名な講師に多数講演をして頂き、77名の外部出席者があり、受講者以外の多くの方にもLED技

術を教育した。また、平成 29 年 10 月にアスティ徳島で開催されたビジネスチャレンジメッセに出展し、本講座の取り組みと製作した LED 応用作品を紹介した。

今年度も昨年度までと同様にスタンダードコースとアドバンスコースを開講し、スタンダードコース 2 名、アドバンスコース 1 名の方が熱心に受講をされている。

〈プロジェクト名〉 「県南地域作りキャンパス」事業

〈取組責任者〉 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

〈実施期間〉 平成 29 年 5 月 ～ 平成 31 年 3 月

〈委託元等〉 徳島県（「四国の右下」若者創生協議会）

〈実施概要〉

阿南市加茂谷地区を代表とする県南の地域活性化に ICT 活用をテーマに、学生達を中心に地域見学、地域課題調査、活性化アイデアの検討、提案するシステムの開発などに取り組んでいる。今年度は、H30 年度のプログラミングコンテストの課題部門のテーマが「ICT による地域活性化」であり、ICT を活用した阿南市加茂谷地区を主とした県南の地域活性化テーマでプロコン応募するため、アイデアソン合宿や、プログラミング合宿を加茂谷元気なまちづくり会および株式会社 Hanoi Advanced Lab (HAL) の協力のもと実施しました。各合宿の最終日には、合宿成果発表会を実施し、HAL の社員の方と加茂谷元気なまちづくり会の方に評価をもらっています。

〈プロジェクト名〉 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

〈取組責任者〉 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 情報コース 准教授 福見 淳二

〈実施期間〉 平成 30 年 1 月 ～ 平成 30 年 12 月

〈委託元等〉 日亜ふるさと振興財団

〈実施概要〉

“藻場”は多様な生物の宝庫であり、水質浄化等沿岸地域の生態系で様々な役割を果たしているが、徳島県南地域において藻場が衰退する「磯焼け」が進行しており、沿岸生態系の保全のためには早急な対策が必要である。そのため徳島県でも藻場造成事業等が計画されているが、計画策定や事業評価には広域的・季節的な藻場データが必要となる。しかし、従来の潜水や人工衛星による調査では定期的なデータ取得に限界があるため、海面に着水可能な防水型ドローン（マリンドローン）を利用することで、経済性・即時性に優れた藻場調査を実現し、環境調和型の藻場環境保全に向けた仕組みを構築する。

現在研究を進めているマリンドローンに藻場環境をモニタリングするための計測装置等を搭載し、実際に県南沿岸部の藻場において実地試験を行う。潜水調査との比較を行い、データ収集作業の効率化の検証や、取得した藻場の画像データ等から藻場の環境を解析する手法を検証し、ドローンを用いた藻場モニタリングシステムを完成させる。完成したシステムを用いて、県南部の 2 か所の藻場での定期的なモニタリングを行い、環境と調和した藻場造成事業の計画策定に繋がるデータを蓄積する。また、近年注目されているドローンを用いた藻場モニタリングの様子を、一般の人にも公開することで藻場環境の保全に関する啓発活動に繋げる。

現時点では、マリンドローンを用いて阿南市中林漁港にて藻場撮影実験を実施し、撮影した画像をもとに藻場全体のマップを作成し、藻場の分布および総量の算出を自動的に行うシステムの開発を進めている。

〈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**

〈取組責任者〉 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 情報コース 准教授 岡本 浩行

〈実施期間〉 平成29年4月 ～ 平成31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ことが原因である。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。

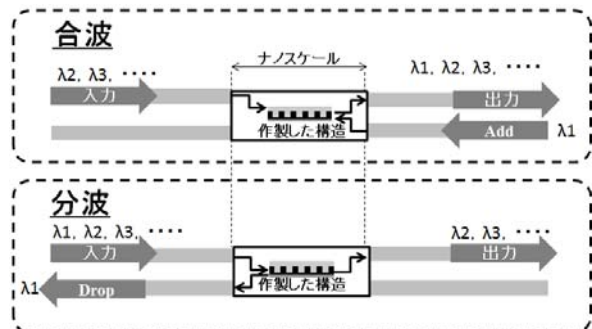


図1 開発するハイブリッド光デバイス

〈プロジェクト名〉 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

〈取組責任者〉 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 情報コース 准教授 岡本 浩行

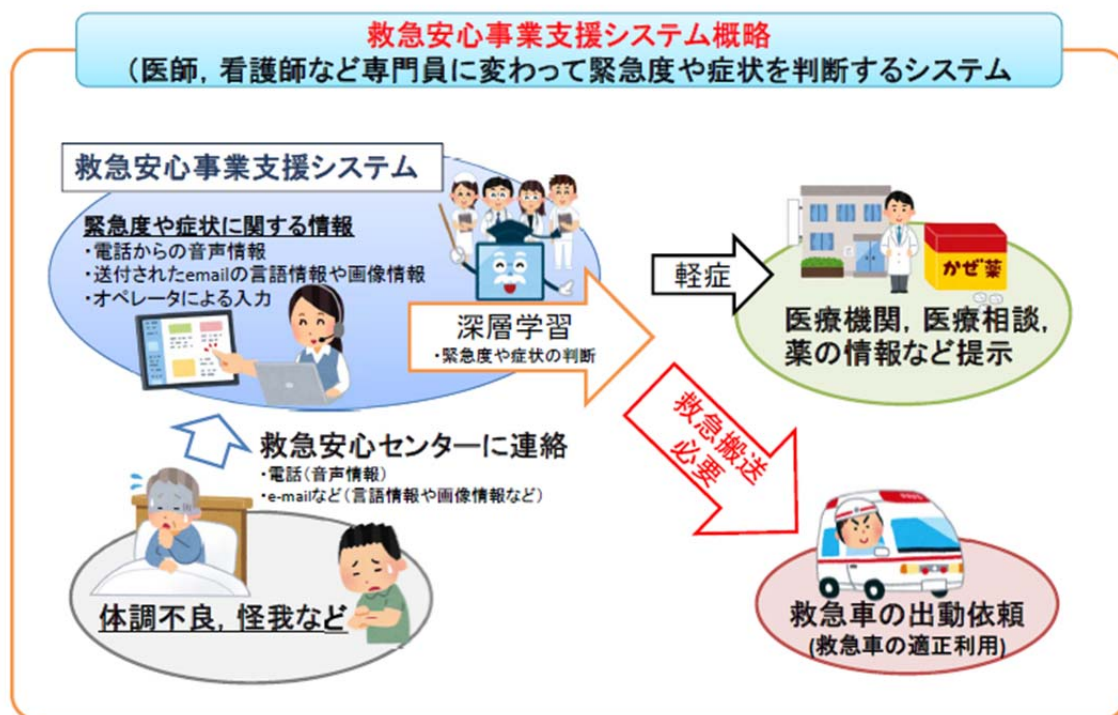
〈実施期間〉 平成30年7月 ～ 平成31年1月

〈委託元等〉 公益財団法人e-とくしま推進財団

〈実施概要〉

近年、救急搬送を求める緊急通報は増加しており、特に人口減少が問題となっている地域では高齢化を背景として救急隊への負担が大きくなっている。徳島県阿南市では年間に3,000件を超える搬送があり、救急隊は2時間30分程度に1回の救急出動（平成27年版阿南市消防年報）となっている。この救急出動のうち67%が高齢者の搬送である。今後ますます増加することが予想される救急搬送の要請に対して、人口の減少している地域では救急隊員の増員や設備充実のための経費増額は難しいと考えられる。徳島県勝浦町などの人口の少ない地域では救急業務を行うためのシステム維持が困難となり、民間企業に救急業務を委託するなどの対応を行っている。消防庁の救急業務のあり方に関する検討会[平成28年度救急業務のあり方に関する検討会報告書(案)]では、このような問題に対する対策として、既存の救急車などの有効活用などがあげられており、救急搬送が必要な人だけを搬送する救急車の適正利用を推進することで実現可能となる。徳島県阿南市を例にすると平成27年度に搬送した人の40%が軽症で、重症などの搬送は20%未満であり、軽症であっても救急搬送を求めている。救急車の適正利用を推進する必要がある。救急車の適正利用には救急安心センター事業（#7119）等を普及することで改善は可能であるが、救急安心センター業務を担当する人員を準備する必要があり、負担を伴う。

本研究では、救急安心センター事業が確立されていない地域において少ない経費で救急安心センター業務を確立するためのシステム開発を目的とする。このシステムの開発により軽症の人の救急搬送数を削減し、救急車の適正利用推進につなげることが開発するシステムの効果である。システムは電話からの音声あるいは送付されて画像を元に深層学習を用いて重症者（救急搬送が必要な人）の判断を行い、最適な救急搬送先を提示する。また軽症と判断した場合は医療相談（医療機関の案内や今後の治療に関する情報提示、必要な薬の情報の提示）を行う。



〈プロジェクト名〉 **とくしまマラソンアンケート調査実施業務**

〈取組責任者〉 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

〈実施期間〉 平成 30 年 3 月 ～ 平成 30 年 4 月

〈委託元等〉 徳島県（とくしまマラソン実行委員会）

〈実施概要〉

今回で 11 回目の開催となる「とくしまマラソン」は、2008 年に第 1 回が開催されて以来、四国最大規模のマラソン大会である。

本調査は、大会参加者へのアンケート調査にて、大会の実施における満足度等を調査し、大会の運営状況等を理解するとともに、次年度以降のよりよい大会運営を行えるようすることを目的とする。

〈プロジェクト名〉 **那賀川河口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**

〈取組責任者〉 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 ～ 平成 32 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、地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。本研究は、代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、委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。継続調査によって干潟の順応的管理の提案を行いながら、先行事例の少ない河口部代償干潟の創出技術を確認し、希少種底生生物への具体的配慮手法を全国に発信する。

〈プロジェクト名〉 **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**

〈取組責任者〉 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 化学コース 助教 小曾根 崇

〈実施期間〉 平成 30 年 4 月 ～ 平成 31 年 3 月

〈委託元等〉 公益財団法人 八洲環境技術振興財団

〈実施概要〉

研究目的：金属錯体の持つ外場誘起相転移機能によって水素分子の安定かつ省エネルギーな「吸蔵・放出」プロセスを可能とする「新奇水素吸蔵配位高分子」開発を行う。さらに水素分子形状・サイズに適した細孔構造の構築による水素ガス分離の達成を目指す。金属錯体には構造相転移を伴う状態変化が多くみられる。加えて、配位高分子は結晶構造の設計性に優れ、多孔構造の構築が容易であることから、ガス吸着材料を開発できる。よって、多孔性配位高分子において、構造相転移による多孔構造を劇的に変化させることで、「分子を捕まえやすくする」「分子を放出しやすくする」二つの状態を任意でスイッチングできると考えた。また、細孔サイズ変化はガス分離機能を持たせられることも期待できる。本研究では、外場誘起スピン相転移 (SCO) を起こす鉄系多孔性配位高分子の開発を行う。SCO に伴う格子体積あたり 10～15 %程度の拡張・収縮を起こす構造相転移は、本研究対象として有望である。配位高分子合成は応募者の中心的な研究領域であり、現在までに多くの新規 SCO 配位高分子化合物を報告している。加えて、放射光による最先端の構造解析研究も併せて行っていく。

研究経過：本年度は二次元系シート構造の層間にゲスト分子を包摂できる化合物の開発に着手した。その結果、

新規化合物 $\{\text{Fe}(\text{nic-Bt})_2[\text{Ag}(\text{CN})_2]_2\} \cdot 0.5\text{nic-Bt}$ (nic-Bt = ニコチン酸ブチル) の合成に成功した。この化合物はゲスト分子とホストフレーム部位の Ag(I) の間に強い相互作用を持っており、 Ag は疑似的に三配位構造をとっている。この化合物の磁気特性、ゲスト脱着特性について現在検討している。