

独立行政法人国立高等専門学校機構
和歌山工業高等専門学校

地域共同テクノセンター



文部科学省

地(知)の拠点

松を枯らす外来線虫のDNA発光検出講座
(ジュニアドクター育成会 P5)

和高専フェア
(和高専フェアの開催 P7)

広報
シーズ集

Vol.29
2020

プラゴミと
海の問題講座
(ジュニアドクター育成塾P5)

ペーパークラフトでまちづくり
(サイエンス&インダストリーウィーク P8)

— 特集 —

- 最近のテクノセンターの活動について
- 研究活動に関する目的・基本方針・目標
- 地域貢献活動に関する目標・基本方針・目標
- 和歌山高専におけるジュニアドクター育成塾の設立とコンセプト
- 和高専フェアの開催
- 未来を担う子供たちへの
「和歌山高専サイエンス&インダストリーウィーク」の実践

はじめに

校長 北風 幸一



和歌山工業高等専門学校は、工学分野の技術者や研究者を育成する5年制の高等教育機関であり、修士号や博士号を持つ現役の研究者でもある教授陣が、工学分野のスペシャリストになるための基礎教育と実践的な専門教育を行っています。中学校卒業後の早期から専門科目を学び、その後の研究で専門を深める5年一貫教育により、多くの優秀な技術者を育成して社会に送り出してきました。

また、本校は、和歌山県中南部地域で唯一の国立の高等教育機関であることから、産官学技術交流会を開催し、技術相談や共同研究を活発に行うなど、教員の高い研究能力を活用して、地域に貢献する活動を長年推進してきました。学生が協力して進めることもある地域の企業との共同研究は、研究成果の社会実装を担う技術者の育成にもつながっています。

このような研究を通じた地域活性化の拠点としての役割を果たしているのが「地域共同テクノセンター」です。産業界の動向や地域の企業からの要望を踏まえた研究活動の推進、地域の企業との共同研究や技術相談への対応、県内の小中学生を対象とした公開講座や出前事業の開催など、本校における地域の特性を活かした研究活動や研究を通じた地域貢献の司令塔となっています。

本書では、「地域共同テクノセンター」における様々な取組の内容やその成果をはじめ、研究シーズといえる各教員の研究なども紹介しています。本校の研究活動やその活用状況等について興味をお持ちの方々に、其々の関心内容に合わせて本書をご活用いただければ幸甚です。

目 次



特集	1
最近のテクノセンターの活動について.....	1
研究活動に関する目的・基本方針・目標.....	3
地域貢献活動に関する目標・基本方針・目標.....	4
和歌山高専におけるジュニアドクター育成塾の設立とコンセプト.....	5
和高専フェアの開催.....	7
未来を担う子供たちへの 「和歌山高専サイエンス&インダストリーウィーク」の実践.....	8



研究報告	9
○新任教員研究紹介.....	9
波動を用いて目に見えないものをみる（知能機械工学科 石橋助教）.....	9
臨場感のある触覚情報の提示を目指して（知能機械工学科 徐助教）.....	10
超巨大ブラックホールの形成と進化に関する研究（総合教育科 池田助教）.....	11
絵図から近世都市の社会構造を調べる（総合教育科 川崎助教）.....	12
○技術レポート.....	13
マビュレタの速度-加速度間干渉による動的可操作性多面体並進ベクトルの実機検証（岡部准教授）.....	13
パルスパワー技術を用いた分割電極フェラデーMHD加速機用電源の基本設計（竹下准教授）.....	14
光応答性ケナンを基盤とした水溶性分子モーターの開発（河地准教授）.....	16
需要とQOLに基づく生活利便施設集約型「道の駅」拠点に関する定量的評価手法の構築（伊勢准教授）.....	17
生分解性ポリマーを利用した生物学的六価クロム還元法の開発（青木准教授）.....	18
環境調和型薄膜太陽電池の特性改善に関する研究（中嶋技術専門職員）.....	19
ワサビの辛味成分の定量方法の検討について（岸川技術職員）.....	20



活動紹介	21
公開講座および出前授業.....	21
研究助成金受入状況.....	24
技術相談・次世代テクノサロン.....	24
教育研究奨励費.....	25



資 料	26
地域共同テクノセンター概略.....	26
技術相談の分野別研究者一覧.....	27
シーズ集.....	30
技術相談規則・申込用紙.....	60

テクノセンターの活動報告と今後の活動

地域共同テクノセンター長 綱島 克彦

1. はじめに

地域共同テクノセンターは、産学連携をはじめとする地域貢献活動を学内外において推進し、地域社会との交流活動を行う中心組織です。令和元年度においても、産官学技術交流会の開催、公開講座や出前授業の企画開催、地(知)の拠点事業(COC)の実施など、例年と同様に地域貢献活動を展開して参りました。本稿では、これらの概要を報告します。

2. テクノセンターの活動

(1) 産官学技術交流会の開催

地域貢献の一環としての産官学技術交流会としては、例年のように、和歌山高専産官学技術交流会および次世代テクノサロン等を本校主催により開催し、産学双方からの技術シーズを通して参加企業との交流を深める機会を提供しました。特に、本年度の和歌山高専産官学技術交流会では、新たな試みとして生物応用化学科3年生によるジビエ食品開発に関する発表も行われ、活発な議論が展開されました。これらの交流会は産官学連携の共同研究等に繋がる重要な機会であり、今後も継続的に実施していきたいと考えています。



図1 交流会の様子(左:和高専産官学技術交流会2019年6月, 右:テクノサロン2019年8月)。

(2) 展示会等のイベントでの広報と情報収集

わかやまテクノ・ビジネスフェア、アグリビジネスフェア in 東海、うみコン2020等の、和歌山県内外にて開催された展



図2 わかやまテクノ・ビジネスフェアでの展示の様子(2019年11月)。

示会やマッチングフェアに多くの教員を派遣し、本校の研究シーズの紹介や情報収集を行いました。

(3) 公開講座および出前授業の開催

地域の小中学生を対象とした公開講座および出前授業を、本校の各学科および技術支援室の教職員により開催してきました。令和元年度においては公開講座および出前授業の合計で30件ほど開催され、地域の小中学生への科学技術の啓蒙に貢献しました。また、地域共同テクノセンターは本年度より本校の教職員を対象とした公開講座奨励助成を開始し、より継続的かつ活発な公開講座や出前授業の活動を推進するための学内基盤も整えております。



図3 公開講座の様子(左上:いろいろな発電, 右上:マイクラでプログラミング, 下:生物の不思議を調べる実験)。

(4) 和高専フェアでの出展と情報発信

和高専フェアとは一昨年より開催している大型の展示イベントであり、7月13日に和歌山県立わかやま館(マリーナシティ)にて開催されました。このイベントは、KOSEN4.0イニシアチブ事業の一環として、和歌山県地域の小中学生から大人までを対象に本校の魅力を知っていただくための



図4 和高専フェアの様子。

特集

試みとして昨年度から開催しているもので、本年度は昨年度開催よりも2倍ほど多い約1000名の来場があり、大盛況となりました。各学科や技術支援室からの出展に加えて、テクノセンターからは最新の津波防災技術や教員研究紹介ポスターパネルを展示するコーナーを設置しました。

(5) 練習船「鳥羽丸」日高港寄港

昨年度に鳥羽商船高等専門学校との間で締結された包括連携協定により、6月4日(火)に練習船「鳥羽丸」が日高港に入港しました。鳥羽丸の日高港入港は昨年引き続き2回目となり、一般者向けの体験航海および地元幼稚園児を招いて船内見学が行われました。その後、鳥羽商船高専の学生と本校の学生とで交流会を行い、親睦を深めました。両校は今後も、海洋研究調査など海をテーマにした共同研究を含め、交流を継続していく予定です。

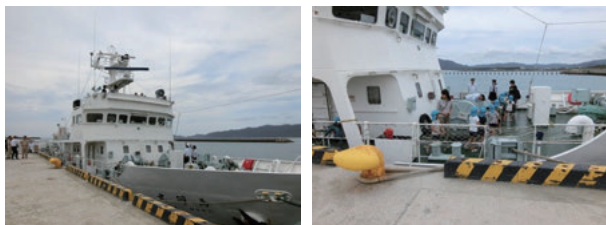


図5 入港した鳥羽丸と船内見学の様子。

(6) 松林の保護に関する研究成果発表会の開催

一昨年度より美浜町の要請により、煙樹ヶ浜に広がる松林の保護に関する研究を推進してきましたが、令和2年1月15日に、美浜町地域福祉センターにおいて、一般社団法人「煙樹の杜」(美浜町)との共同により松林保護のための委託研究発表会を開催しました。この発表会では、本校の教員により、飛行ドローンを用いた松くい虫被害モニタリングシステムの開発、枯松の原因病原虫の調査や駆除に関する研究、台風来襲時の土壌成分の調査、地方史の聞き取り調査等に関する発表が行われ、参加した地域住民との活発な意見交換が行われました。

(7) 地(知)の拠点事業(COC)の実施

COCとは、文部科学省の助成により、大学や高専が地方公共団体や企業等と協働して、その地域が求める人材育成と、学生にとって魅力ある就職先を創出していく事業です。令和元年度においても、引き続き「わかやま学」の授業やフィールドワーク、およびそれらの成果発表として紀の国大学シンポジウムにて学生が発表を行うなどの活動を行いました。

(8) 外部資金獲得に関する取り組み

より質の高い研究と人材育成の環境を整備するために、日本学術振興会科学研究費(科研費)や各省庁・財団等の助成金を獲得することは喫緊の課題となっています。これらの外部資金獲得を促進する試みとして、令和元年度においても本校の教職員を対象とした教育研究奨励助成を募集し、9件の研究開発課題が採択されました。これらの研究成果は、令和2年3月に本校における研究発表会(教育研究奨励研究発表会)にて公表される予定でしたが、あいにく新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から研究発表会を中止とすることになりました。今後は、FD・SD講演会を校内で適時開催し、外部資金獲得に向けた取り組みも引き続き推進していきます。

3. 今後の活動

上述のように令和元年度のテクノセンターの取り組みを説明しました。地域共同テクノセンターに課せられた大きなミッションとして、産官学連携による研究開発、人材育成・教育による地域貢献活動を、今後もこれまで以上に推進します。つまり、産官学連携による研究開発により地域の活性化に寄与し、さらに研究成果を人材育成や教育へフィードバックすることで、研究と教育の質を共に高めていくことにつなげていきたいと考えています。

本校の研究・教育と同時に、将来の和歌山県地域の科学技術基盤の底上げのためにも、子供たちへの科学技術の啓蒙や教育の取り組みも推進します。小中学生対象の公開講座や出前授業での科学技術の啓蒙活動を通して、地域社会へ貢献していくことも地域共同テクノセンターの大きな使命です。

このような地域の課題解決に向けた活動には、2015年に国連サミットで採択された国際目標である「SDGs」(Sustainable Development Goals, 持続可能な17の開発目標)が重要な旗印となります。今後の本校の研究開発、人材育成・教育による地域貢献活動には、SDGsによる課題解決が大きな視点になりますので、引き続きよろしく願いいたします。

和歌山工業高等専門学校の研究活動に関する目的、基本方針及び目標

校長裁定
制定 令和2年4月1日

和歌山工業高等専門学校（以下「本校」という。）における研究活動に関する目的、基本方針及び目標を以下のとおり定める。

目 的

1. 研究活動を通じて、現在の、そしてこれからの産業技術及び科学技術の進展に資する知見を得て、これを学生への教育活動に積極的かつ効果的に還元し、もって総合的な技術開発能力がある学生の育成に資すること。
2. 高等教育機関として、産学官連携による研究開発活動を通じて地域社会へ貢献すること。

基本方針

1. 教職員が各自の専門テーマについて研究し、その成果を種々の学会または国内外の会議で発表するとともに、担当授業や研究活動を通じて学生へ積極的かつ効果的に還元する。
2. 教職員の研究活動を活性化させるため、本校独自の研究費補助等の方策を講じるとともに、科学研究費助成事業をはじめとする外部資金の獲得を積極的に進める。
3. 産業界や地方公共団体等との共同研究、受託研究等への取組を促進する。

目 標

1. 研究活動の推進に関する目標
教職員に対する研究活動の推進を目的として、学内公募型の競争的資金の配分を行うとともに、教職員個々において目標となる指標を設け、本校年報及び Reserchmap 等の研究者データベースにおいて、毎年度における各教職員の研究業績を公開する。
2. 共同研究、受託研究等の取組促進に関する目標
地元の企業及び経済界並びに地方公共団体等と、共同研究や受託研究等の取組の促進を図るとともに、関係機関と協力して、これらの成果をフェアや講演会などを通じ積極的に公表し、地域共同テクノセンターを中核とした地域における協力体制を構築する。
3. 広報に関する目標
研究成果をはじめ、フェアや講演会などの活動をした際は、地域社会に対し本校の研究活動を広報するため、積極的にメディアへの情報発信を行う。

和歌山工業高等専門学校の地域貢献活動に関する目的、基本方針及び目標

校長裁定
制定 令和2年4月1日

和歌山工業高等専門学校（以下「本校」という。）における地域貢献活動に関する目的、基本方針及び目標を以下のとおり定める。

目 的

本校が有する専門的あるいは総合的な教育研究機能を地域社会に提供することで、本校学生以外の者に対して、生涯学習の推進や技術者のスキルアップ等に資する学習機会の提供と科学技術の啓発を目的とする。

基本方針

1. 本校は、地域共同テクノセンターを中核として地域貢献活動を行うものとする。
2. 社会人及び児童・生徒に向けた生涯学習的要素のある公開講座・出前授業等を開講することにより、生涯教育と科学技術の啓発の機会を提供する。
3. 地域住民、企業等に向けた講演会を開講することにより、専門的科学技术等の啓発の機会を提供する。
4. 地域住民や企業等からの技術的相談の機会を提供する。
5. 地方公共団体や関連機関等の諮問・協議委員として協力する。
6. 地方公共団体や関連機関等と連携し、地域の防災・減災に取り組む。

目 標

1. 公開講座・出前授業における目標
 - (1) 本校の教育研究機能を十分に提供するため、毎年10講座以上の公開講座・出前授業を開講する。
 - (2) 開講内容は、生涯学習的要素、科学技術啓蒙要素及び専門的なスキルアップ要素を含むものとなるよう努める。
2. 産官学技術交流における目標
 - (1) 地域ニーズ対応型の受託研究や共同研究などの産官学連携活動を推進する。
 - (2) 地域住民や企業等の疑問に積極的に応える技術相談に、年間20件以上対応する。
 - (3) 産官学技術交流会などと連携して、専門的科学技术等の啓発を目的とした地域向け講演会を、年間6回以上開催する。
 - (4) きのくにロボットフェスティバルを、地方公共団体や関連機関等と協力して開催・運営する。

和歌山高専におけるジュニアドクター育成塾の設立とコンセプト

地域共同テクノセンター長 綱島 克彦

1. はじめに

本校は、自然環境に恵まれた紀伊半島の西沿岸部に位置し、実践的技術者育成機関として教育研究活動を展開してきた。環境・エネルギー問題、少子高齢化社会、安全・安心など紀伊半島地域には多くの要解決課題がある。しかしながら、この地理的な条件に起因する状況は、教育・人材育成および地域貢献の活動を展開する十分な動機付けとなるともいえる。そこで、本校では、紀伊半島地域の解決課題に立脚した教育・人材育成のプロジェクトとして、「ジュニアドクター育成塾」事業を立ち上げることを試みた。本校では、その概要を解説する。

2. ジュニアドクター育成塾とは

ジュニアドクター育成塾とは、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）が推進している公募型の次世代人材育成事業であり、科学技術イノベーションを牽引する傑出した人材の育成に向けて、理数・情報分野の学習等を通じて、高い意欲や突出した能力を有する小中学生を発掘し、さらに能力を伸長する体系的育成プランを開発・実施する事業である。¹⁾ この人材育成事業はすでに平成29年度より全国的に実施されており、本年度までに高専5校を含む24機関が採択されている。この事業は小中学生を対象とするものではあるが、座学を主体とした従来型の教育活動に加えて、創造性、課題設定能力、専門分野の能力を一層伸長させるために、高等教育機関での研究室における研究活動も実施することが最も大きな特徴となっている。

3. 本校のジュニアドクター育成塾の特徴

本校は紀伊半島の沿岸に面するキャンパスを有することから、本校の教育および研究活動に「海洋」の要素を導入してきた。さらに、紀伊半島対岸の三重県鳥羽市にある鳥羽商船高専とも包括連携協定を締結し、海洋にかかわる教育・研究および地域貢献活動にも注力してきた経緯がある。²⁾ 加えて、近年、教育や研究開発における課題解決の観点として、「SDGs」（Sustainable Development Goals, 持続可能な17の開発目標）が多用されるようになってきている。そこで、上記の海洋およびSDGsの視点から和歌山高専の教育および研究資源を活用することにより、ジュニアドクター育成塾の事業を立ち上げることを試みた。

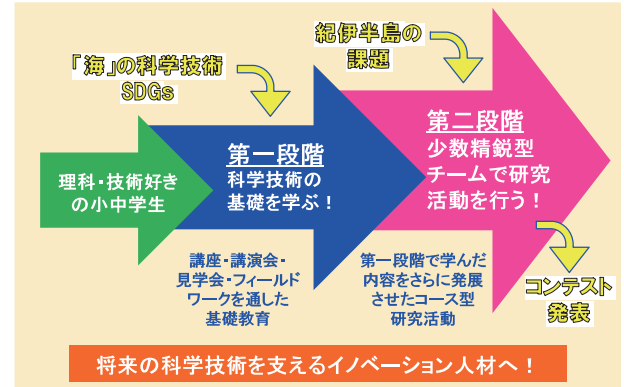


図1 本校のジュニアドクター育成塾事業の概念。

本校におけるジュニアドクター育成塾事業は、大きく分けて、小中学生（小学5年生～中学3年生）を集めた講座型の第一段階、および選抜された受講生に研究活動を体験してもらう第二段階に分けられ、具体的には以下のような教育プログラムを計画している：

- (1) 第一段階教育プログラム
基礎教育を重視した講座型
(講座，講演会，フィールドワーク，見学会等)
期間：約1年間
- (2) 第二段階教育プログラム
少数精鋭 PBL 型研究活動
(研究室配属，コース設定)
期間：約1年間

第一段階プログラムでは、和歌山高専の公開講座や出前授業にて培われてきた教育資源を活用し、講座、フィールドワークおよび見学会を開催することにより基礎教育を主体とした教育を展開する。連携校としての鳥羽商船高専には練習船「鳥羽丸」を派遣いただき、船舶見学会を実施することも計画している。

第二段階プログラムでは、第一段階プログラムの受講生を選抜し、和歌山高専に設置されているいずれかの研究室において、少数精鋭型の研究活動を行う。さらに、この研究活動での成果を、外部で開催されている小中学生向けのコンテスト等に出展することにより対外発表についても経験してもらう計画である。

第一段階および第二段階のいずれのプログラムにおい

特集

でも、講座や研究活動の題材については、和歌山高専の教職員の専門分野にかかわるものである。第一段階では基礎学習を主体としているため海洋分野に限定せず、具体的にはプログラミング、ロボット、機械・電気工作、防災、化学・生物、天然物、太陽電池、水質調査、エネルギー資源等の科学技術に関するあらゆる工学分野、および社会科学系の教養分野の内容を含むものとする。第二段階においては、受講生の希望状況と受け入れ研究室の状況等を考慮し、上記科学技術分野に関するコース設定を行うが、より海洋技術の要素の高いテーマや、紀伊半島の要解決課題に密接にかかわるテーマを設定する計画である。

特に、第二段階における研究活動は、イノベーション人材育成に有効な教育の場であると考えられる。しばしば、生産技術や品質管理などの継続的改善手法として用いられるPDCAサイクル(Plan→Do→Check→Action)を教育現場に導入する試みは多い。しかしながら、PDCAサイクルは定型業務の改善には効果的であるといわれているが、情報収集やその解析、想定外の事態が発生した場合の対処などを含む臨機応変な活動においてはPDCAサイクルでは限界がある。つまり、観察して情報を集め(Observe)、得られた情報から状況を判断し(Orient)、仮説を立てて具体策を決定し(Decide)、その仮説の検証として研究を実行する(Action)という一連の流れが、本校のジュニアドクター育成塾のイノベーション教育プログラムにマッチすると考えられる(図2)。それゆえに、従来型の定型教育に固執しない、課題発見・解決型学習としての研究活動を展開する。

また、第一段階および第二段階いずれの教育プログラムにおいても、受講生はメンターとして振る舞う本校学生と接することになる。特に第二段階においては、受講生は研究活動を行っている本科5年生や専攻科生とも触れ合いながら研究開発を進めることができ、かけがえのない経験を得ることができる。受講生からみれば、本校教職員よりもはるかに年齢的に近く、しかも同郷の先輩でもある高専学生はより親しみやすいこともある。これらの点は高専ならではのメリットであり、高い教育支援効果が発現する可能性がある。

4. おわりに

以上のように、本校におけるジュニアドクター育成塾の概念と計画を紹介した。この教育プログラムは小中学生向けの教育・人材育成への新たな活動であり、和歌山県地域への貢献としても重要な位置づけとなるため、ジュニアドクター育成塾をより充実したものとなるように本校の環境整備を

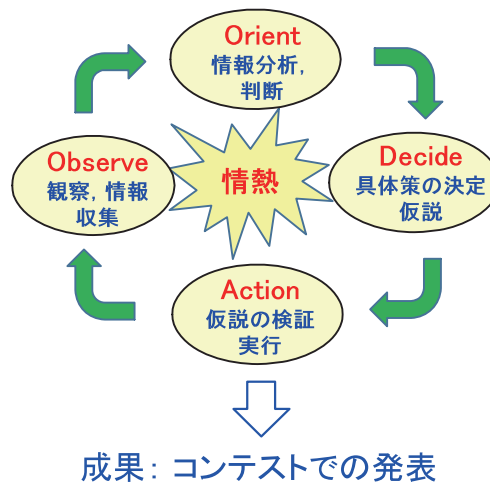


図2 第二段階教育プログラムにおける研究教育の概念。

進めていきたいと考えている。

参考文献

- 1) JST ジュニアドクター育成塾ウェブサイト:
<https://www.jst.go.jp/cpse/fsp/>
- 2) 地域共同テクノセンター広報, 27, 5 (2018).

和高専フェアの開催

Society5.0 事業推進委員会
副校長 野村 英作

1. はじめに

昨年度に引き続き、和高専フェアを実施した。本イベントは、2016 年度に採択された KOSEN 4.0 イニシアティブ事業(高専機構が、各国立高専の強み・特色を伸長することを目的として実施)の一環として開催してきた。目的は和歌山県北部地域や大阪府南部地域を中心に、小・中学生から企業関係者などの一般の方を対象に本校の魅力を広く周知し、入学者の確保や地域企業との繋がりを強固にすることである。2017 年度は、学外の和歌山市と本校での教員研究発表会の2回開催した。2018 年度は既存の公開講座等を統合し、学外開催1回と学内開催を2回実施してきた。KOSEN4.0 イニシアティブ事業は2018 年度で終了となったため、3年目となる2019 年度からは本校の重要な広報事業の一つとして継続して開催することを決定し実施した。なお、2020 年3月に予定していた第2回和高専フェア・教育研究奨励助成研究発表会は新型コロナウイルスの感染予防対策のために開催を中止した。以下、和歌山市で開催した和高専フェアについて報告する。

をするポスターを展示発表した。また、本校地域共同テクノセンターによる教員の研究紹介として研究シーズのポスター展示や、本校で精力的に取り組む「海洋プロジェクト」での新たな取り組みの紹介を行った。この他、「入試相談室」を設置し、本校の受験を考えている中学生や保護者の方々に利用して頂いた。各イベントコーナーでは長い列ができ、予想を上回る大盛況であった。

来場者アンケートでは、71%の参加者が多くの体験ができて「満足」、「大変満足」と回答し、78%の人が「また来たい」と答えた。しかし、来場者が予想より多く、整理券で対応したが、体験できないコーナーが続出したことが今後の課題となった。

本フェアは、学生や教職員が一体となり全学を挙げて本校の魅力を広く周知するイベントとして継続して実施していきたいと考えている。しかし、コロナ禍でこれまでのような大規模開催は困難となり、終息まで感染予防を踏まえたオンラインイベントとしての開催などの工夫が必要となると思われる。

2. 和高専フェア

2019 年7月13日(土)に、昨年度と同じ和歌山市のマリーナシティ内の和歌山県立わかやま館で和高専フェアを開催した。午前10時の開場とともに多くの小中学生とその家族が詰め掛け、終了の午後3時まで会場は常に来場者で満たされた。この結果、昨年度より倍増の1000名を超える来場者となった。

イベントでは、総合教育科、各専門学科、専攻科および技術支援室、ロボット教育センターによる体験コーナーを設置するとともに、本校学生による高専生活の紹介や学科の紹介



体験コーナー (3Dパズル)

体験コーナー 10:15~15:00

- ① ボンボン蒸気船を作ろう
ハイスピードカメラで見よう
- ② 水が燃える?!メタンハイドレート展示
- ③ バイオセメントで守る海
- ④ 水中ドローンの展示
- ⑤ ロボット操縦体験

(メタンハイドレート)

(バイオセメントで守る海)

体験コーナー 10:15~15:00

- ⑦ サーモグラフィ体験
- ⑧ 水の汚れ具合を知ろう
- ⑨ 身近な物で学ぶ「等電点」
- ⑩ 最新の津波防災技術
- ⑪ VRゲーム
学業VR体験
- ⑫ LEGOロボットで遊ぼう
- ⑬ おもしろい!色が変わる化学反応
- ⑭ 岩石とモーターの仕組みを理解しよう
- ⑮ 3Dパズルを作ろう
- ⑯ 人工イクラをつくろう
- ⑰ 不思議な砂と液晶体温計
- ⑱ 極低温の世界~液体窒素の実験
- ⑲ 入試相談

展示コーナー 10:00~15:00

- ⑥ 教員研究紹介ポスター発表
- ⑲ ポスター展示 (生物応用化学科)

イベント紹介(リーフレットから抜粋)

未来を担う子供たちへの「和歌山高専サイエンス & インダストリーウィーク」の実践

技術支援室 天野 棕也

1. 背景

近年、科学に対する子供の興味・関心が低下する理科離れが問題となっており、自ら進んで科学技術を勉強し、特定の専門技術を身に着ける子供が減少傾向にある。また、科学技術には興味があるが、本当に興味のある専門分野を見つけられずに悩んでいる子供もいると考えられる。本事業では、我が国の将来を担う創造性豊かな技術者の育成の第一歩として、子供たちに科学技術の楽しさや、ものづくりの達成感を体験してもらうことで科学に対する子供たちの好奇心の向上を図ると共に、子供たち自身が本当に興味のある専門分野を探す手助けを目的とする。

2. 実施内容・計画

(1) 実施計画

表1に示すように、小中学生の夏休み期間中、連続した3日間で以下に記載する5つの公開講座を実施する。実施する公開講座は、電気系、情報系、機械系、土木系、化学系をそれぞれ専門とする技術職員が講師を務める。対象者は小学校5年生から中学校2年生で、参加者数は15名を予定している。実施場所は、和歌山工業高等専門学校の施設・設備を使用する。次項に各講座の概要を記載する。

表1 実施スケジュール

テーマ	専門分野	開催日時	
		年月日	時
プログラミング入門	情報	2019/8/19	9:30~12:00
ペーパークラフトでまちづくり	土木		13:00~15:30
木材の3Dパズル	機械	2019/8/20	9:30~12:00
目で見える化学	化学		13:00~15:30
電子ホタル	電気	2019/8/21	9:30~12:00

(2) 実施内容

◆プログラミング入門

プログラムの思考を用いたレクリエーション(みかんゲーム)を行い、ブラウザ上でプログラミングができるツールを使用して簡単なゲームの作製を行う。

◆ペーパークラフトでまちづくり

まちづくりで重要となる都市計画について学習し、実際にペーパークラフトでまちづくりをグループで行う。グループ意見を考慮したまちづくりを実践する。

◆木材の3Dパズル

レーザー加工機により作成された担当者オリジナルの3Dパズルを作成する。また、レーザー加工機の加工過程も見学する。

◆目で見える化学

感光基盤を使用し自分の描いた絵が浮かび上がる実験を行う。また、実際に目で見ることが難しい原子や分子を模型で作成し視覚的に学習する。

◆電子ホタル

暗いところで点灯し、明るいところで消灯する電子回路をブレッドボードとユニバーサル基盤で作成する。作成には半田ごてが必要になるのでその使用方法もレクチャーする。

4. 総評

今回の和歌山高専サイエンス&インダストリーウィークを実施した目的は、こども達に色々な分野に触れてもらい、新しい発見をしてもらうことにあった。結果として10名の参加者が全テーマを受講し、その参加者には最後に修了書を授与した。アンケートでは「和歌山高専を受験したくなった」や「希望する学科が変わった」など期待していた反応があり、やはりこのような講座も必要だと再認識することができた。初めての試みではあったが成功したと考える。また、細かい部分を担当者全員で話し合いブラッシュアップすると共に2020年度はコロナ禍の為実施できなかったがここで終わることなく2021年度に再度実施し、今後もこの活動を続けていく所存である。

5. その他

今回の実践は日本文具財団の助成を受けて実施したものであり、ここに謝意を表します。

職員紹介

天野 棕也

あまの りょうや

技術支援室 技術職員



専門分野 情報処理、地域貢献

研究課題 公開講座等による地域活性

キーワード 公開講座、出前授業、地域活性

趣味・最近気になること

サッカー、コロナ禍における小中学生への支援

Ⅱ 研究報告

新任教員紹介

波動を用いて目に見えないものをみる

知能機械工学科 石橋 春香

1. はじめに

(1) 研究概要

現在は、超音波をメインとした非破壊検査手法の研究を行っています。波の性質から構造材の傷や空洞、塗膜の剥離など、目には見えない小さな傷や内部の傷の検出を目的としています。

(2) 関係する業種(日本標準産業分類より)

計量器・測定器・分析機器・試験機・測量機械器具・理化学機械器具製造業、医療用電子応用装置製造業、その他の電子応用装置製造業、金属製品製造業、鉄鋼業、プラスチック製品製造業

2. 誰でも手軽に使える検査を目指す

X線やエコー検査による画像を、皆さんも目にしたことがあるかと思います。しかし、素人目にはなかなか何が映っているのかわからないのではないのでしょうか。また、現在トンネルや橋のひびわれ等の検査は人の耳と目で行われています。検査は利用者の少ない深夜に行われることが多く時間がかかることもあり、小まめに検査しようにも難しい現状にあります。そこで私の研究では、

- ① 画像をもっと見やすくなるように画像化の方法を改善する
- ② 私たちが目で見て判断しなくても機械が致命的な傷の有無を検出・判断できるようにする
- ③ 短時間あるいはリアルタイムに検査をおこなえるようにする

以上の3点を目指して研究をおこなっています。

また、現在CT検査、MRI検査といったX線や、電磁波を用いた検査が、内部をより鮮明にみる検査では用いられています。しかし、X線・電磁波は波の持つエネルギーが強く、検査機器を扱う人間も、検査を受ける側も影響を受けています。これをもっと人体に影響の少ない超音波や光波に置き換えていき、手軽に検査や計測デバイスを取り扱えるようにしていきたいと考えています。

将来的には構造物の傷の検査だけではなく、私たちの体に対して常時検査と計測を行えるようにし、病気の早期発見を可能にできないかと考えています。

3. これまで行ってきた研究内容

- ・超音波非破壊検査による炭素鋼の欠損検出
- ・超音波非破壊検査による塗膜下の腐食検出
- ・複合材料の欠損検出
- ・鋼材の溶接部評価

超音波を板材に与え、波の伝搬の様子を板材表面の変形量から観察し、傷の周囲では入射波と散乱波の重なり合いが発生すること、あるいは傷の境界面での波の反射が起きることから、傷を波の放射源として炭素鋼や複合材料での欠損の検出と画像化を行います。また、使用する超音波の性質である板厚の変化によって、位相速度が変化することを利用して、塗膜の剥離や塗膜下の錆の検出を行います。鋼材の溶接部の通過前と通過後の超音波の透過量から溶接部が適当であるかを判定します。

4. 和歌山高専で実施予定の研究内容

複合材料における欠損の画像化、接着の評価を炭素鋼と同様にできるよう研究を進めるとともに、波による板表面の変形量の測定に時間がかかっているため光学系の方面から測定時間を短縮できる方法を研究することを考えています。また現在は静止している微小な傷の検出を目的としていますが、動いているものに対しても計測を可能にしていきたいと考えています。

最後になりますが、超音波を始めとした波動を用いた計測や非破壊検査においてお困りの方が居られましたら、ご相談をお待ちしております。本内容で紹介した研究の中に相談できるようなことがない場合、関係するのかわからない場合も遠慮なくご連絡を頂ければと思います。

研究者紹介

石橋 春香

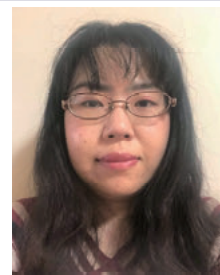
いしばし はるか

知能機械工学科 助教
博士(工学)

専門分野 計測工学

研究課題 構造材料の非破壊検査

キーワード 計測、複合材料、超音波、非破壊検査



臨場感のある触覚情報の提示を目指して

知能機械工学科 徐 嘉楽

1. はじめに

スマートフォンや自動車など幅広い分野で MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 技術を用いたセンサやマイクロアクチュエータが使われております。MEMS 技術により小型化や集積化ができることに加え、一括で形成し、一つ一つをチップに分割することにより、低コスト化が実現できるといった利点があります。私は、現在 MEMS 技術を用いて指に触覚情報の提示を目的とした触覚ディスプレイの開発を行っております。

2. 触覚ディスプレイ

普段の生活において、我々は五感(視覚、聴覚、触覚、嗅覚、味覚)を用いて様々な情報を得ています。バーチャルリアリティ技術の進歩により、ヘッドマウントディスプレイなどの視覚情報提示用の装置や音響装置が開発されてきましたが、視覚や聴覚だけでは物体に触れないと知覚することのできない触覚情報を得ることが出来ず、臨場感のある情報を得るには困難です。これまでに記号や文字情報、触感などの触覚情報を皮膚に伝達するツールとして、種々の触覚ディスプレイの開発が行われておりますが、実用的なデバイスの実現には至っていません。物体の質感を再現し、狙った触感を人工的に提示することは、商品の付加価値の向上、遠隔コミュニケーションおよび娯楽コンテンツの向上に繋がると考えられます。触覚ディスプレイの実現により以下に示すような分野への応用が期待されます。

- ① 商品の質感を仮想的に再現し、購入者への触感提示
- ② 福祉分野における点字などの文字や記号情報の提示
- ③ 動きのある方向指示の提示

3. これまでの研究内容

触覚ディスプレイには、振動刺激を指に提示する能動型と表面の形状を変化させ、指でなぞることで知覚する受動型があります。これまでの私の研究では、この能動型および受動型の両方から触覚情報提示について研究を行ってきました。モバイル機器などへの搭載を考慮すると、安価で小型かつ薄型の触覚ディスプレイが必要となってきます。そこで私の研究では、変位および発生力の両立が可能な形状記憶合金 (SMA) を用いて、5×5 アレイ (2 mm ピッチ) の MEMS 型の触覚ディスプレイの開発に取り組んできました。形状記憶合金は、変形した形状がある特定の温度

以上まで加熱されると、元の形状に回復する形状回復特性を持っております。この SMA 型の触覚ディスプレイは、ばね状に形成した SMA アクチュエータとバイアスバネを組み合わせた構造となっており、パルス通電加熱を行うことにより、アレイを個別に上下動作できます。触感に加えて記号等のパターン提示を目指した SMA 振動提示素子を形成し、評価実験を行い、人間の知覚限界を超える出力は得られましたが、被験者へ個人差なく触覚刺激を提示するためにはさらなる出力の向上が必要となり、今後の課題となっております。次に受動型として、周期的な微細凹凸構造をもつ表面を作製し、指で表面をなぞった場合に受ける触感を体系立てて評価を行いました。受動型の可変を目指し、微細な凹凸表面上にダイアフラムを貼り付け、中空内部の圧力によって凹凸形状を可変する触覚ディスプレイの形成も行い、人間の知覚する触感の評価も行いました。

4. 和歌山高専で行っていく予定の研究課題

- ① 触覚情報の提示を目指した触覚ディスプレイの開発
- ② 植物表面の濡れ状況を検出するモイスターセンサに関する研究
- ③ 滑りおよび硬さ検出のための触覚センサの開発

これまでは主に触覚情報提示用のアクチュエータの開発を行ってきましたが、今後は農業用のセンサ開発にも取り組んでいこうと考えております。本内容でご紹介させていただいた研究や微細加工技術に関することでご相談されたいことがございましたら、お気軽にご連絡ください幸いです。

研究者紹介

研究者 徐 嘉楽
じよ からく

知能機械工学科 助教
博士(工学)



専門分野 MEMS (微小電気機械システム)

研究課題 触感提示のためのデバイス開発

キーワード 触覚ディスプレイ、マイクロアクチュエータ、触感、形状記憶合金

趣味・最近気になること 旅行、料理、温泉

超巨大ブラックホールの形成と進化に関する研究

総合教育科 池田 浩之

1. はじめに

大型の望遠鏡などを使った天体観測により、ほとんどの銀河には、その中心部に太陽質量の100万から10億倍もの質量を持つ超巨大ブラックホールが潜んでいることがわかっています。しかし、この「超巨大ブラックホールは一体いつどのように、その莫大な質量を獲得してきたのだろうか(巨大ブラックホールの質量成長史)?」という謎については、明らかにされていません。そこで、私たちの研究グループでは、すばる望遠鏡を用いた大規模撮像分光サーベイにより構築される超巨大ブラックホールの大規模サンプルを用い、統計的な観点から超巨大ブラックホールの質量成長史の解明に迫ろうとしています。

2. 超巨大ブラックホールと活動銀河中心核

超巨大ブラックホールにガスが落ち込むと、その重力エネルギーが高い効率で放射に変換され銀河中心部が明るく輝きます。このように、明るく輝いている天体のことを活動銀河中心核 (AGN; Active Galactic Nucleus) と呼んでいます。放射されるエネルギーは、太陽光度の1000兆倍に至ることもあります。ブラックホールはガスを吸い込むことで質量を増加させています。つまり、ガスが落ち込む最中は、AGNとして光輝くと同時にブラックホールが質量を獲得していることとなります。したがって、AGNとは、ガス降着による超巨大ブラックホール成長のプロセスです。これはAGNの時間的進化を知る事で、ブラックホール成長の様子を明らかにすることが可能であることを意味しています。

3. これまでの研究内容

過去の研究により、約130億光年彼方の遠方宇宙(赤方偏移、 $z \sim 7$; 宇宙誕生後約7億年という初期宇宙)に至るまで、数多くのAGNが発見されています。その結果によると、低光度AGNに比べて高光度AGNの方がより早期に個数密度のピークをむかえていることが分かっています。これは、ブラックホール質量がAGN光度に比例していると思えば、大質量のブラックホールほどより早期に成長のピークをむかえたことを示唆しています。

しかし、遠方宇宙における低光度AGNの探査は極めて困難であり、そのため最近まで、約100億光年以遠($z \sim 3$; 宇宙年齢約40億年より若い宇宙)においては高光度AGNしか発見されていませんでした。これは、すでに成長しきった大質量のブラックホールしか発見されていないのと同じことを意味します。すなわち、成長中の超

巨大ブラックホールの多くは、まだ発見されておらず、超巨大ブラックホールの質量成長の様子は明らかになっていません。この問題を解決するため、私たちの研究グループは、『超広視野撮像装置、Hyper Suprime-Cam (HSC)を用いた大規模観測プロジェクト』で得られた観測データを用いて、低光度AGNの候補天体の大規模探査を行いました。その結果、初期宇宙における低光度AGNの候補を多数発見することができました。この候補天体を利用して、遠方宇宙における信頼性の高い低光度側のAGNの個数密度を評価し、超巨大ブラックホールの質量成長史に観測的な制限を与えることに成功しました。

4. 和歌山高専で行っていく予定の研究課題

和歌山高専では、主に以下の3つを実行し、超巨大ブラックホールの質量成長史の解明に統計的観点から迫る予定です。

- (1) すばるHSC/PFS大規模分光サーベイにより、低光度AGN候補天体から真の低光度AGNを発見し、その大規模サンプルを構築
- (2) 低光度AGNの個数密度、ブラックホール質量、ガス降着率、AGNと銀河の空間分布を十分な精度で決定
- (3) 理論モデルの結果と比較することで、理論モデルのパラメータを決定

研究者紹介

池田 浩之

いけだ ひろゆき

総合教育科 助教
博士(理学)

専門分野 天文学

研究課題 超巨大ブラックホールの形成と進化の解明

キーワード 超巨大ブラックホール、銀河

趣味・最近気になること 映画鑑賞、料理



絵図から近世都市の社会構造を調べる

総合教育科 川崎 有里紗

1. はじめに

1) 研究のキーワード

歴史地理、日本近世、城下町、街道、絵図

2) 研究の意義

現代とは価値観の異なる時代、約 260 年間続いた近世(主に江戸時代)という時代を対象とすることによって、現代社会に新たな気づきがあるのではないかと思ひ、研究を続けています。

2. これまでの研究内容

これまでの研究は、歴史地理学の観点に立ち、日本近世の初頭に全国各地で建設されて、近現代都市の基盤となった城下町を特に取り上げ、その景観など、地図に表される地理学的特徴に注目した研究を進めてきました。その際は、日本近世に作成された絵図に特に注目し、そのなかでも城下町絵図を中心とした研究を行なってきました。

城下町絵図を主な研究対象とした理由は、従来は城下町の類型が盛んに議論されてきたのですが、都市構造や絵図自体の分析のための資料として捉えられるものだからです。これまでの私の研究では、絵図に見られる文字や絵の内容を読み取り、関連の文書資料と照合することによって、作製目的や作製・景観年代を調査してきました。研究のフィールドを「尼崎」に絞って進めてきましたが、その理由としては、「天下の台所」と称された大坂の西の固めとして、幕府からも重要視されたからです。上記のような研究と同時に都市史研究の高度化も図りました。すなわち、コンピューター上で地図情報を操作するGIS(地理情報システム)を使用し、城下町絵図を近代以降の地図と重ねることによって、町の社会構造(侍屋敷地区、町人屋敷地区など)を表した土地利用図を作成しました。近世を通じて町の構造の変化を検討し、その歴史的背景を考察しました。上記のような尼崎を通じた研究内容は、和歌山工業高等専門学校に身近な和歌山、田辺、新宮の城下町のみならず、日高御坊を中心とした寺内町における過去の政治経済などの解明にも活かせると考えています。また、GISを使用した土地利用図の作成に関しては、江戸の町の社会構造(大名屋敷、町人屋敷など)についても取り上げました。

さらに、近世の街道図の研究も進めてきました。「行程記」とよばれる萩から江戸までのあらゆる街道(東海道など)

を描いた図(全 23 帖)のなかから、中国街道(摂津国西宮から大坂までの道)を描いたものを取り上げ、その内容を読み取り、「行程記」の性質について考察を加えました。このような街道に関する研究は、『紀伊国名所図会』も利用できることから、和歌山県内における街道を検討するうえで役立てられると考えています。

3. 和歌山高専で実施予定の研究内容

- ①和歌山県における旧城下町や旧寺内町の過去の政治経済などを解明
- ②街道の景観など歴史地理学的な分析(熊野街道や紀州街道など)

和歌山県において、特に和歌山城下町は絵図も豊富に現存していることから、より詳細な町の社会構造の変遷の解明が可能な地域であり、研究の中心として進めていきたいと考えています。

また、世界遺産認定である熊野街道の、時代ごとの景観から各時代の役割を明らかにするなど、和歌山県内における諸街道の過去と現在との様子を比較検討することも考えています。絵図を中心に資料を駆使しながら、政治、経済などあらゆる側面から実態を解明していくことを課題とし、研究に努めてまいります。近畿圏、日本そして世界など、あらゆる枠組みの中での和歌山県の位置付けを検討していく所存です。

研究者紹介

川崎 有里紗

かわさき ありさ

総合教育科 助教
修士(教育学)

専門分野 歴史地理

研究課題 地域社会の検討、絵図分析



マニピュレータの速度-加速度間干渉による動的可操作性多面体並進ベクトルの実機検証

電気情報工学科 岡部 弘佑

1. はじめに

近年、産業用ロボットにも幾何学的冗長性を有するマニピュレータが導入され始めたが、その活用法は運動学的な利用方法が多く、動力的な利用は少ない。マニピュレータのエンドエフェクタにおける動力学特性を表す動的可操作性多面体(MDP)は一般によく知られているが、MDPが動作速度によって並進する現象についてはあまり知られていない。

本研究では、我々が導出した DMP の動作速度による並進ベクトルについて、実機実験を用いて検証することを目的としている。

2. 動的可操作性多面体の並進

マニピュレータは m 次元の作業空間を有する $m+1$ 自由度のシリアルリンクマニピュレータで、1 冗長自由度をする運動学的冗長マニピュレータとする。昨年度の研究より、拡張作業空間上の DMP およびその並進ベクトルは次式で表される。

$$\ddot{x}_i = J_{E,ij} M_{jk}^{-1} \tau_k + (J'_{E,ijk} J_{jn}^{-1} J_{ko}^{-1} - J_{E,ij} M_{jk}^{-1} h'_{klm} J_{ln}^{-1} J_{ml}^{-1}) \dot{x}_n \dot{x}_o \quad (1)$$

ただし、 $x = [x_1, x_2, \dots, x_m]^T \in \mathcal{R}^m$ は作業空間とその零空間を並べた拡張作業空間上のベクトル、 $\dot{X} = d/dt$, $\ddot{X} = d^2/dt^2$, $J_E = J_E(q) = \partial x / \partial q \in \mathcal{R}^{n \times n}$ は拡張ヤコビ行列、小文字添え字は和の略記法、 $q = [q_1, q_2, \dots, q_n]^T \in \mathcal{R}^n$ は関節変位ベクトル、 $M = M(q) \in \mathcal{R}^{n \times n}$ は慣性行列、 $\tau = [\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n]^T \in \mathcal{R}^n$ は関節駆動トルクベクトル、 $J'_E = J'_E(q) = \partial^2 x / \partial q \partial q \in \mathcal{R}^{n \times n \times n}$, $h'_{ijk} = \partial M_{ij} / \partial q_k - 1/2 \cdot \partial M_{jk} / \partial q_i$ である。関節駆動トルクの制限を $|\tau_i| \leq \tau_{LIM,i}$ とすると、式(1)の右辺第 1 項より駆動トルク制限にもなう DMP が拡張加速度空間に張られる。右辺第 2 項は DMP の並進ベクトルを表しており、動作速度の関数となっている。

3. 実機検証実験

Fig.1 に示す平面 3 関節冗長マニピュレータを用いて、零空間上の動作速度 \dot{z} による動的可操作性多面の並進について実機検証を行う。実験では手先位置姿勢を一定、手先速度を $0[m/s]$ 、零空間上の動作速度を $10[s^{-1}]$ 、零空間上の動作加速度を $0[s^{-2}]$ とし、16 方向に手先を動作させ、その時の駆動トルク制限内での最大加速度を計測した。計測結果を Fig.2 に示す。

計測結果より、零空間上の動作速度によって DMP が $-\ddot{y}$ 方

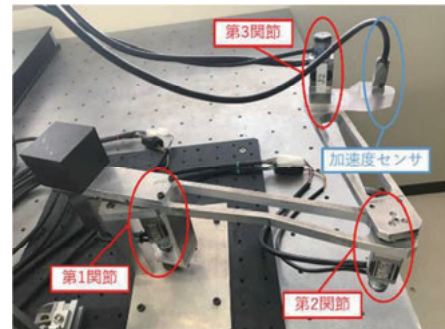


Fig.1 Experimental system

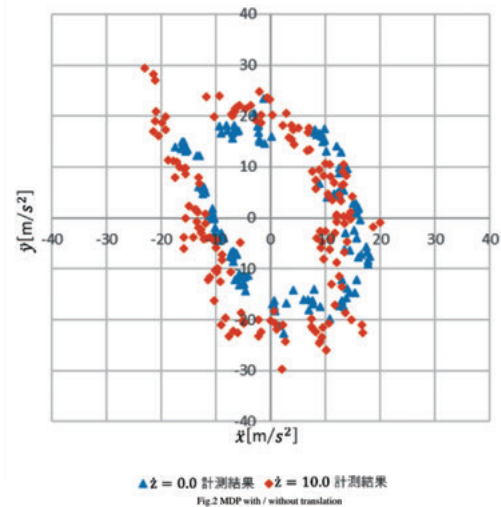


Fig.2 MDP with / without translation

向へ並進しており、この結果はシミュレーション結果とも概ね一致している。しかし DMP は並進だけでなく拡大のような変形も生じている。

3. 結論

実機を用いた検証実験より、零空間上の動作速度によって DMP が並進することを確認した。

研究者紹介

岡部 弘佑
おかべ こうすけ

電気情報工学科 准教授
博士(工学)

専門分野 Robotics

研究課題 マニピュレータの動力学解析,
マニピュレーション

キーワード Manipulator, UAV, ROV, Dynamics

趣味・最近気になること

バイクトライアルや多面体に興味があります



パルスパワー技術を用いた分割電極ファラデーMHD 加速機用電源の基本設計

電気情報工学科 竹下 慎二

1. はじめに

MHD 加速機とは、一様磁界中を電磁性流体(プラズマ)が垂直に通過するとき、磁界及びプラズマに対して垂直に電流を印加することでローレンツ力によりプラズマを加速する原理を利用した推進機であり、宇宙探査機「はやぶさ」に用いられたイオンスラスタほどの燃費の良さはないが、比較的推力が大きく、複数の推進エンジンを組み合わせることで地球から近くの惑星間航行などの宇宙ミッションに利用することが期待される[1]。

この推進機の電極の接続方式で最も原理的に加速できる方式として、図 1 に示す分割電極ファラデー型が挙げられる。この方式は、電極対毎に電源を接続することでその部分でローレンツ力による加速が可能になり、電流量の調整も容易である。しかしながら、この方式は電極対毎に電源が必要になるため、宇宙推進機としてみた場合に電源の重量や体積の増加を無視できず、その他の接続方式を検討せざるを得なかった。

もし多電極対に接続する電源を1つで、かつ電極対毎に電流を調整することができれば上記の欠点を補うことが可能になり、MHD 技術を利用した推進機として検討可能になるのではないかと考えた。本研究の目的は、分割電極ファラデーMHD 加速機の電源をパルスパワー技術により設計することである。最終的には 1 つの電源から他電極対にパルス電流を入力することであるが、今年度はパルスパワー電源の制御回路に必要な回路素子選定、基本設計を行い、1 つの電極対にパルス電流を印加するまでを目標とした。

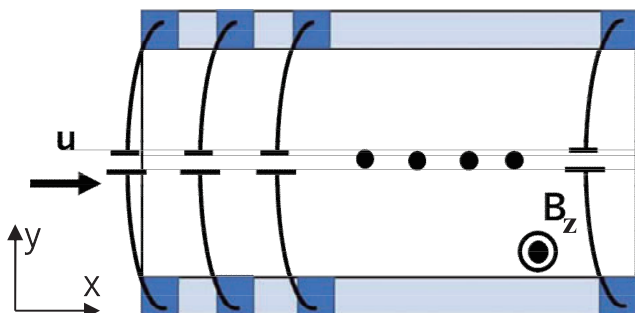


図1 分割電極ファラデー型 MHD 加速機の構造

2. 電源設計の基本指針

(1) 電流の入力方法及採用するパルスパワー回路

上記に記載しているが、本研究では定常電流を電極対に入力するのではなくパルスパワー回路を利用してパルス電流を入力する方法を採用した。その理由としては、

ローレンツ力は $J_y \times B_z$ で電流密度と磁束密度が大きければ大きいほど良いが、大電流を常時印加し続けられる電源は体積や重量が増加するため、パルス電流を発生させることが可能なパルスパワー回路を採用した。具体的には図2に示す、高圧コンデンサと大電流用ダイオードで構成されたコッククロフト・ウォルトン回路を作製した。この回路では600[ns]のパルス幅で最大振幅1.7[kA]のパルス電流が得られた。しかしながら、他電極対に対して上記のパルス電流を任意のタイミングで入力することは難しいため、それよりも負担の小さい約 1[kA]、[μs]オーダー、そして入力間隔を広く取った形でのパルス電流を目指した。



図2 作製したコッククロフト・ウォルトン回路

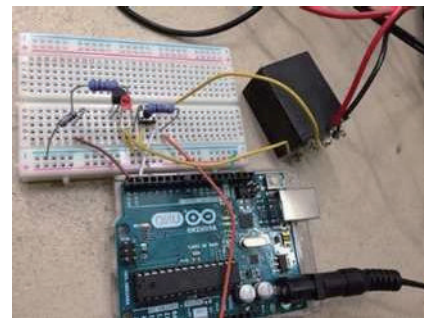


図3 作製した Arduino 及びMOSFET を利用した電源制御回路(1 電極対のみ)

(2) 電源制御回路の作製

上記のコッククロフト・ウォルトン回路では、入力された 1 次電圧 AC90~100[V]をインバータネオトランスで約 9[kV]に昇圧し、倍電圧回路であるコッククロフト・ウォルトン回路で 18[kV]に昇圧して利用するが、得られた高電圧を制御するのは極めて難しいため、1 次電圧を Arduino と MOSFET を組み合わせた制御回路で、任意のタイミングでパルス電流を発生させることを検討する。図3に作成した電源制御回路を示すが動作原理を示した回路図を図4に示す。

技術レポート

まず、ON にすると各電極対に接続される D1～D3 が HIGH になり(図 4 では 3 電極対を想定した回路図となっていることに注意されたい)、Arduino の 5[V]が MOSFET のゲート電極に印加される。ゲート電極に 5[V]が印加されると、1 次電圧の 95[V]がコッククロフト・ウォルトン回路に印加される。Arduino の内部プログラムを使用し D1～D3 が HIGH になる間隔を決定することにより、コッククロフト・ウォルトン回路に印加される 1 次電圧の入力間隔を制御することが出来る。これにより、MHD チャネルに印加されるパルス放電の入力間隔を決定することが出来る。この方式は原理的に複数電極対にパルス電流を印加させることが可能である。

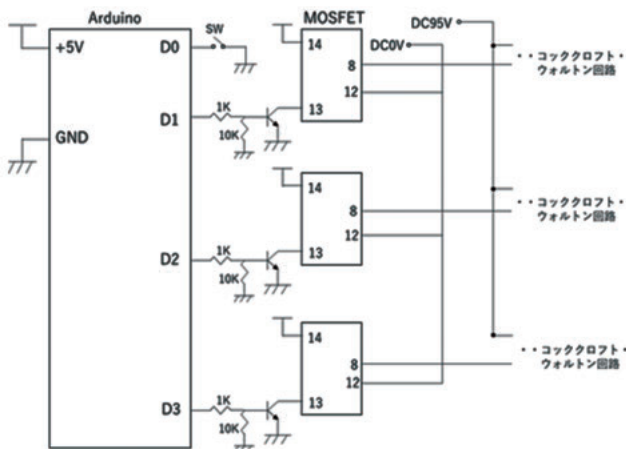


図 4 3 電極対を制御する場合の電源制御回路

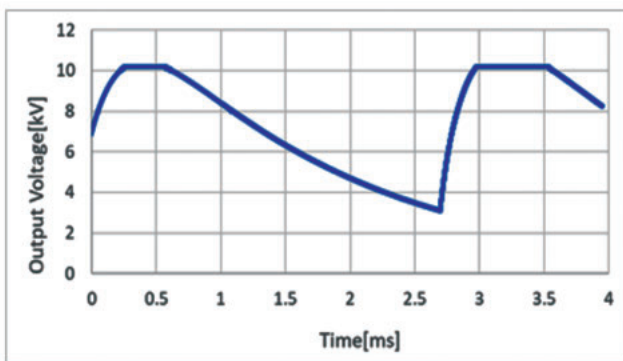


図 5 MHD チャネルの電極間に発生したパルス出力電圧波形

3. 測定結果

作製したパルスパワー電源の電圧測定を試みた。その結果を報告する。電圧測定は MHD チャネルにプラズマを流している状態では測定できないため、プラズマが流れていない条件下での測定となった。図 5 はその時のパルス電圧波形を示したもので、パルス幅はおよそ 3[ms]で最大電圧は 10[kV]であった。最大電圧に到達した後、飽和しているように見えるがこれは 1 次電圧で最大電圧を制御したためである。制御回路側でより充電するように調整すればより高電圧を印加することが可能である。

パルス電流についてはロゴスキーコイルを作成して測定しようとしたが、本年度の研究期間内には測定することが出来なかった。これについては来年度実施する予定である。

4. まとめ

本研究は、分割電極ファラデーMHD 加速機の電源を設計し、以下の知見を得た。パルスパワー回路及び、Arduino 及び MOSFET で構成された制御回路を組み合わせることで複数電極対に任意のタイミングで任意のパルス電流を印加可能な電源が設計できた。MHD チャネルの電極間に発生する電圧を測定したところ、1 周期 2.7[ms]、最大出力電圧 10[kV]のパルス電圧が得られた。

謝辞

本研究は和歌山高専教育研究奨励費及び長岡技術科学大学の研究助成を受けた。ここに謝意を表す。

参考文献

[1] S. Kaminaga et al., AIAA-2003-4286(2003)

研究者紹介

竹下 慎二

たけした しんじ

電気情報工学科 准教授
博士(工学)



専門分野 電磁流体力学(MHD)、プラズマ応用
研究課題 パルス MHD 加速機の加速性能評価

キーワード MHD、ローレンツ力、宇宙推進

趣味・最近気になること オゾン殺菌器がよく販売されているが、コロナ対策にどこまで対応可能なのか

光応答性カテナンを基盤とした水溶性分子モーターの開発

生物応用化学科 河地 貴利

1. はじめに

水溶性分子モーターは、ドラッグデリバリーシステムやナノロボットなどの機能性分子システムの動力源としてのポテンシャルを有し、その開発は急務である¹⁾。我々は、分子モーターを構成する分子モチーフとして、円錐台形の非対称内孔に疎水性分子を包接する特性を持つシクロデキストリン (CD)、および光応答性 (EZ 異性化) を有するアゾベンゼンおよびスチルベンに着目し、これまでにアゾベンゼンを組み込んだダンベル状分子に CD 環をインターロックさせたロタキサンへの照射によって CD 環の単方向移動を確認している。

本研究では、アゾベンゼン部およびスチルベン部を併せ持つ大環状分子 (マクロサイクル) に α -CD をインターロックさせた [2]カテナン (Figure 1) を設計し、各ステーションを独立に光異性化させることで α -CD 環の単方向周回運動が実現すると着想し、その合成と特性評価を目的とした。

今回は環化前駆体 2 種の合成を完了させ、それらの水溶性の確認、および α -CD との錯体化を目標とした。

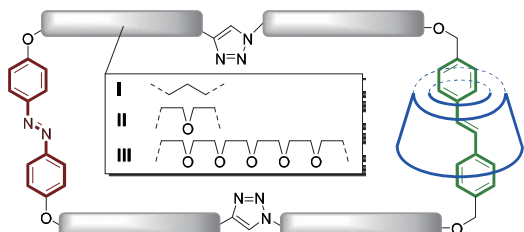


Figure 1. Target CD-[2]Rotaxane with Several Spacers

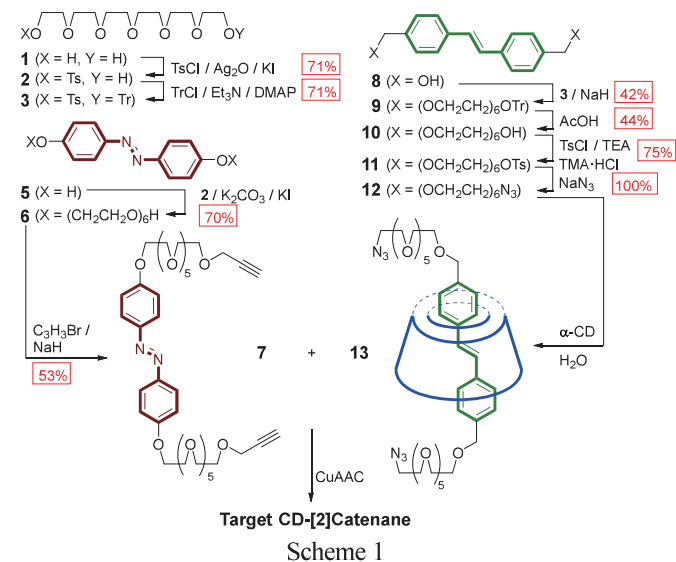
2. 実験と結果

昨年度までに、合成を完了しているスペーサー I および II を有する環化前駆体 4 種に加えて、ヘキサエチレングリコール鎖 (スペーサー III) を持つ環化前駆体スチルベンジアジド **7** およびアゾベンゼンジーン **12** の合成を行った。合成経路および各ステップの単離収率を Scheme 1 に示した。

合成した環化前駆体全 6 種をそれぞれ重水に混合し、常温での ¹H NMR 測定による水溶性試験を行ったところ、スペーサー I および II を持つ環化前駆体 4 種はいずれも不溶であることが判明した。一方、スペーサー III をもつ **7** および **12** では NMR シグナルが検出され、前者は中程度の、後者は弱い水溶性を示した。

ある程度の水溶性が確認された化合物 **7** および **12** をそれぞれ重水中で α -CD と混合し、貫入錯体である擬ロタキサンへの誘導を検討した。両化合物とも α -CD との混合に

よって ¹H NMR スペクトルの変化 (α -CD 内向水素シグナルの高磁場シフトおよび環化前駆体水素シグナルのブロード化) が観察され、擬ロタキサンの生成が強く示唆された。



3. まとめと今後の展開

ヘキサエチレングリコールスパーサーを持つ環化前駆体 2 種を合成した。それらを重水中で α -CD と混合することで擬ロタキサンの生成が示唆された。今後は 1:1 錯体の生成が優先する条件を探索し、CuAAC 反応による標的カテナンの生成と照射による駆動を検討する。

謝辞

本研究は和歌山高専教育研究奨励費の助成を受けた。

参考文献

- 1) C. J. Brun, J. F. Stoddart, *The Nature of the Mechanical Bond*, Wiley & Sons, New Jersey, 2017.

研究者紹介

河地 貴利

かわじ たかとし

生物応用化学科 准教授
博士(工学)



専門分野 有機合成化学、超分子化学

研究課題 水溶性分子機械の創製

キーワード 機械的インターロック分子、ラチェット

最近気になること マクロな運動を出力可能な最小分子システムは何か

需要と QOL に基づく生活利便施設集約型「道の駅」拠点に関する定量的評価手法の構築

環境都市工学科 伊勢 昇

1. はじめに

近年、我が国では、地方創生拠点として「道の駅」に様々な機能が期待されているものの、その必要性を定量的に評価する方法や考え方が確立されているとは言い難い状況にある。このことを背景として、これまで生活利便施設を備えた「道の駅」に対する周辺地域住民の需要や当該「道の駅」の整備が周辺地域住民の外出機会に及ぼす影響など幅広く分析がなされてきた。しかしながら、地域のつながり等といったソーシャル・キャピタルの観点からの分析はあまり見られない。そこで、本研究では、生活利便施設を備えた「道の駅」の整備によって地域のつながりが変化する周辺地域住民の特徴を分析し、「道の駅」の生活利便施設の必要性に関する定量的評価手法の確立に向けた基礎的知見を得ることを主たる目的とする。

2. 研究対象「道の駅」の概要

和歌山県九度山町の「柿の郷くどやま」を研究対象「道の駅」とした。当該「道の駅」は、九度山町民へのアンケート調査結果に基づき、2014年4月26日に整備された「道の駅」であり、周辺地域住民の生活の質(QOL)の向上が設置目的の1つとして位置付けられていることから、「道の駅」の基本コンセプト(休憩機能、情報発信機能、地域連携機能)に加えて、買い物施設や食事施設、公園といった生活利便施設を備えている。

3. アンケート調査の概要

生活利便施設を備えた「道の駅」の整備によって地域のつながりが変化する周辺地域住民の特徴を把握するため、個人属性、周辺環境、「柿の郷くどやま」の利用実態、「柿の郷くどやま」の整備による地域のつながりの変化を主項目として、2016年10~12月に「柿の郷くどやま」の周辺地域の住民にアンケート調査を実施した。

4. 地域のつながりの変化に関する基礎的分析

生活利便施設が集約した「道の駅」の整備は、周辺地域住民の地域のつながりの向上に多少なりとも効果をもたらすことが期待できる結果となった。

5. 地域のつながりの変化に関する要因分析

買い物施設と食事施設、公園を備えた「道の駅」の整備によって地域のつながりが向上する人の特徴は次の通りである(表1)。

- 1) 「道の駅」の近くに居住しており、かつ、利用できる車が無い中程度の身体機能を有する
- 2) 子育て世代や祖父母世代
- 3) 鉄道駅の近くに居住
- 4) 自宅から最寄り生鮮食料品店に行くよりも当該「道の駅」に行く方が近い

6. おわりに

本研究では、「道の駅」の生活利便施設と地域のつながりの変化に着目し、生活利便施設を備えた「道の駅」の整備によって地域のつながりが変化する周辺地域住民の特徴を定量的に明らかにすることができた。

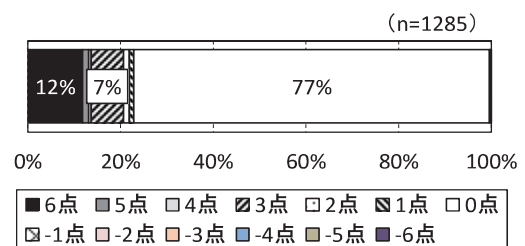


図1 地域のつながりの変化

表1 要因分析結果

説明変数		標準偏回帰係数	t 値
性別	男性	-0.066	-2.379**
	女性	0	-
年齢	49歳以下 or 60歳以上	0.062	2.239**
	50~59歳	0	-
歩行可能時間	9分程度以下 or 26分以上	-0.030	-1.103
	12~25分	0	-
利用できる車	あり	-0.060	-2.141**
	なし	0	-
自宅から最寄り鉄道駅までの距離		-0.081	-2.922***
自宅から「柿の郷くどやま」までの距離(km) -		-0.144	-5.211***
自宅から最寄り生鮮食料品店までの距離(km)		0.092	3.346***
自宅から「柿の郷くどやま」までの距離	200m以下	0.092	3.346***
	200m以上	0	-

***:1%有意, **:5%有意, *:10%有意
サンプル数:1261, 重相関係数:0.2441, F値:11.3410*** (分散分析結果)

研究者紹介

伊勢 昇
いせ のぼる

環境都市工学科 准教授
博士(工学)



専門分野 土木計画学、交通工学、都市計画

研究課題 日常生活拠点、公共交通

キーワード QOL、Social Capital、Cross-sector Benefit

生分解性ポリマーを利用した生物学的六価クロム還元法の開発

環境都市工学科 青木 仁孝

1. はじめに

クロム Cr は、合金製造、メッキ加工、皮革製品の化学処理など、様々な用途で使用される有用な重金属である。一方、六価クロム Cr(VI) は高い毒性と大きい移動性を示すため、低毒性かつ移動性も小さい三価クロム Cr(III) に還元処理する必要がある。近年の研究では、多種多様な微生物が Cr(VI) を還元する能力を持っていることが明らかとなっている。このため、それらを活用した低コスト・低環境負荷型の Cr(VI) 生物還元法が注目されている。しかし、Cr(VI) 生物還元法には、Cr(VI) 還元に必要な水溶性有機栄養源の供給が不足する場合には残存 Cr(VI) による汚染、過剰供給した場合には二次汚染(有機汚濁)を引き起こしてしまう欠点がある。そこで本研究では、水溶性の低分子有機物を持続的に徐放する性質を持つ生分解性ポリマーを個体基質として用いた簡易な Cr(VI) 生物還元法の適用可能性について検討した。

2. 方法

本研究では、生分解性ポリマーを利用した Cr(VI) 生物処理法の適用可能性を調査するため、活性汚泥から Cr(VI) 還元微生物群集の集積培養を試みた。培養の植種源に用いた活性汚泥は、和歌山工業高等専門学校に設置されている排水処理装置より採取した。先行研究により、この活性汚泥には Cr(VI) 還元微生物が含まれることを確認している (Aoki et al., 2020, J Environ Sci Heal A)。固体基質として使用する生分解性ポリマーには、安価かつ生物学的窒素除去技術で個体基質としての有効性が確認されているポリカプロラクトンを使用した。集積培養は、 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ に設定された暗室で実施した。集積培養の際には、定期的に無機栄養培地 (Cr(VI) 濃度:10-50 mgCr(VI)/L) の交換を行った。Cr(VI) 濃度は、ジフェニルカルバジド法により測定した。集積培養開始から 79 日目まではエアレーション有りの好気条件、80 日目以降はエアレーションを停止させた低酸素条件下で Cr(VI) 還元微生物群集の集積培養を実施した。

3. 実験結果と今後の展開

好気条件で集積培養した期間の Cr(VI) 濃度の経時変化からは、明確な Cr(VI) 濃度の低下は確認できなかった。図 1 は、エアレーションを停止させた低酸素条件下で集積培養を行った際の Cr(VI) 濃度の経時変化である。低酸素条

件下で実施した際の Cr(VI) 濃度の低下も僅かであり、約 3 週間で 1 mgCr(VI)/L 程度の除去しか確認することはできなかった。この原因を明らかにするため、集積培養に利用したポリカプロラクトンの重量変化を調査したところ、投入した約 25 g(乾燥重量)のポリカプロラクトンの約 3.9%のみしか分解していないことが明らかとなった。この結果から、本研究で確認された低い Cr(VI) 除去効率は、ポリカプロラクトンの低い分解効率による可能性が示された。今後は、Cr(VI)存在下でも高効率にポリカプロラクトンの分解が可能な環境微生物の獲得に向けた研究を行う予定である。

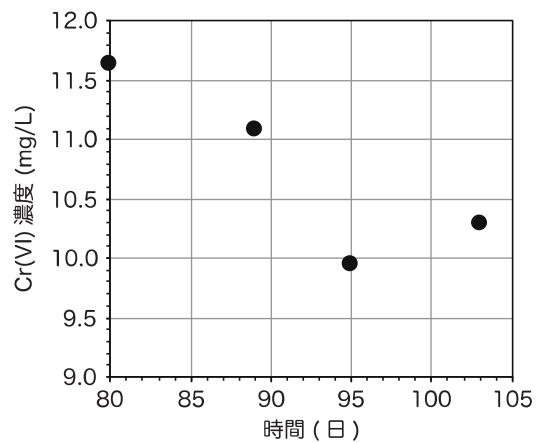


図1 六価クロム濃度の経時変化

4. 謝辞

本研究は和歌山高専教育研究奨励費の助成を受けて実施したものであり、ここに感謝の意を表します。

研究者紹介

青木 仁孝

あおき まさたか

環境都市工学科 准教授
博士(工学)



専門分野 微生物生態学、環境微生物学

研究課題 微生物を利用した環境浄化

キーワード 六価クロム、生物処理

趣味・最近気になること 映画鑑賞

環境調和型薄膜太陽電池の特性改善に関する研究

技術支援室 中嶋 崇喜

1. 背景

地球環境に優しいエネルギーの生成は、全世界共通の目標である。近年、環境に優しい再生可能エネルギー生成技術への依存度が増加する傾向にあり、その技術の一つに太陽光発電がある。現在、希少元素を使用せず、資源豊富な材料で構成される $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ (CZTS) 系薄膜太陽電池が、環境調和型薄膜太陽電池として注目されている。和歌山高専の山口研究室では、CZTS 系の Zn 比をゼロにした Cu_2SnS_3 (CTS) 薄膜太陽電池で当時の世界最高効率を達成し¹⁾、CTS に少量の銀を添加した $(\text{Cu,Ag})_2\text{SnS}_3$ (CATS) 薄膜太陽電池では、世界で初めて発電特性を確認した²⁾。本研究では、CATS 薄膜へのアルカリ金属 NaF 添加を実施し、太陽電池特性への効果を調査した。

2. 実験方法

図 1 に、本研究で作製したプリカーサと CATS 薄膜の構成を示す。まず、ソーダライムガラス(SLG)基板上に裏面電極モリブデン(Mo)を高周波マグネトロンスパッタ装置で製膜する。次に、Cu+Ag、Sn、NaF を順に、真空蒸着装置を用いて Mo/SLG 基板上に堆積しプリカーサを形成する。材料比は、 $(\text{Cu+Ag}):\text{Sn}=1:0.55$ で、NaF 量を $\text{NaF}/(\text{Cu+Ag})=0 \sim 20\%$ で変化させた。作製したプリカーサと Sn、S を真空封入し、電気炉で熱処理を行い、CATS 薄膜を作製した。

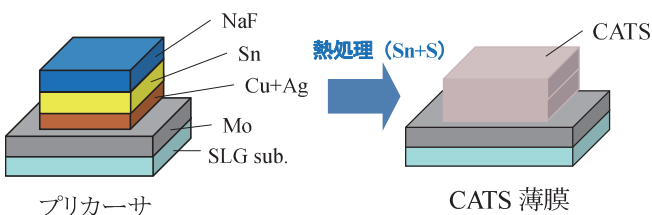


図 1 プリカーサと CATS 薄膜の構成

3. 実験結果

図 2 に薄膜表面の SEM 写真を示す。図 2 から、添加する NaF 量が増加すると結晶粒径が増大しているが、 $\text{NaF}/(\text{Cu+Ag})=20\%$ まで増加させると、結晶間で隙間が生じている。

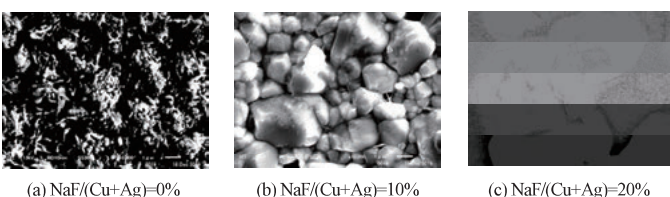


図 2 CATS 薄膜の表面 SEM 写真

作製した CATS 太陽電池の太陽電池特性を表 1 に示す。添加する NaF 量を増加させると太陽電池特性が向上傾向にあり、 $\text{NaF}/(\text{Cu+Ag})=10\%$ で最大となっている。

表 1 CATS 薄膜太陽電池の太陽電池特性

NaF [%]	短絡電流密度 $I_{sc}[\text{mA}/\text{cm}^2]$	開放電圧 $V_{oc}[\text{mV}]$	曲線因子 FF	変換効率 $\eta[\%]$
0	9.5	131	0.266	0.33
5	4.0	89	0.250	0.09
10	24.7	281	0.286	1.98
15	14.6	230	0.258	0.87
20	13.3	223	0.279	0.83

4. まとめ

添加する NaF 量を増加させることで、結晶粒径が増大し、CATS 薄膜太陽電池の太陽電池特性が向上した。しかし、過剰な NaF 添加は、結晶間に隙間が生じ太陽電池特性が劣化した。このことから NaF 添加量に最適な値が存在し、更に調査する必要がある。

謝辞

本研究の一部は、令和元年度和歌山高専教育研究奨励助成により実施した。

参考文献

- 1) M. Nakashima, J. Fujimoto, T. Yamaguchi, M. Izaki, Appl. Phys. Express **8**, 042303 (2015).
- 2) M. Nakashima, K. Hatayama, T. Yamaguchi, H. Araki, S. Nakamura, S. Seto, Y. Akaki, J. Sasano, M. Izaki, Thin Solid Films **642** (2017) 8-13.

職員紹介

中嶋 崇喜

なかしま みつき

技術支援室 技術専門職員
博士(工学)



専門分野 半導体材料、化合物薄膜太陽電池

研究課題 次世代太陽電池の開発

キーワード 太陽電池、CZTS、CTS、CATS

趣味・最近気になること カブトムシの幼虫の成長

ワサビの辛味成分の定量方法の検討について

技術支援室 岸川 史歩

1. はじめに

和歌山県日高郡印南町は、本ワサビの原種の1つである「真妻ワサビ」発祥の地として知られているが、台風や水害そして害獣などの被害でワサビ田での栽培が困難になっており生産農家数が激減している。そこで、真妻ワサビによる地域活性化を目指し、地元の自治体や企業が協力し、2016年から水耕栽培の検討をしており、本校ではその水耕栽培されたワサビの成分分析を行っている。

ワサビの辛み成分である Allyl isothiocyanate(AITC)は、その前駆体である Sinigrin が myrosinase という酵素と反応することで生成する(図1)ことが知られている。辛味の指標として、揮発性の AITC を GC を用いて定量する方法および水溶性の Sinigrin を HPLC を用いての定量する方法が一般的である。

これまでに筆者はワサビの“葉”を用いて、AITC 定量において、密閉系で粉碎・抽出することで揮発によるロスを抑えることができた。また、間接的ではあるが辛味の指標として、酵素法によりワサビの葉の Glucose 定量が可能であることがわかった。

今回、水耕栽培したワサビの“根茎”を用いて上記方法と同様に AITC 定量および Glucose 定量の検討を行った。

2. AITC と Glucose の定量方法

(1)AITC 定量

蓋付きチューブにワサビの根茎、クロロホルムそして金属クラッシュャーを入れ密閉し、粉碎機で粉碎(4,000 rpm, 15 sec×2回)し、AITC を抽出した。サンプルは RESTEC Rtx-5 カラムを装着した GC 装置に供し、標品の検量線を用いて AITC 量を算出した。

(2)Glucose 定量

生の状態と、加熱により酵素を失活させた(加水分解による Glucose を生成させない)根茎を、それぞれ蓋付きチューブに入れ、水を加えた後、粉碎機で粉碎し Glucose を抽出した。サンプルはムタローターゼ・グルコースオキシダーゼ法により Glucose 量を算出した。

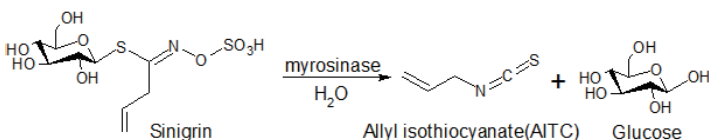


図1 Sinigrin の加水分解による AITC の生成反応

3. 結果

AITC 定量は 10.3 μmol/g、Glucose 定量は 12.5 μmol/g 検出された(図2)。葉と同じサンプル処理方法で、根茎でも測定ができることがわかった。Glucose 定量は、辛味成分を間接的に定量することになるが、マイクロプレートリーダーで一度に多くのサンプルを測定が可能である。また、Glucose 生成量は生 Glucose 量の約半量であることがわかったため、加熱による操作を省略することで分析の時短と簡便さを高めることができると思われる。

ワサビの辛味成分分析において、それぞれメリット・デメリットがある Sinigrin および AITC を定量する方法に次いで、Glucose を定量する方法を新たに提案することができた。

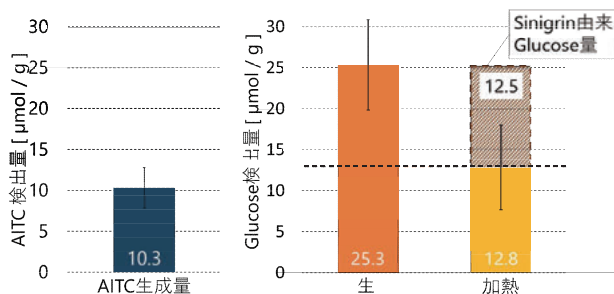


図2 AITC 定量(左)と Glucose 定量(右)。
エラーバーは標準偏差(n = 30)。

謝辞

本研究は、和歌山高専教育研究奨励助成を受け実施しました。ここに謝意を表します。

職員紹介

岸川 史歩
きしかわ しほ

技術支援室 技術職員
学士(情報工学)



専門分野 生物有機化学

研究課題 ワサビの辛味成分の検討

キーワード ワサビの辛味成分、AITC

趣味・最近気になること 旅行

Ⅲ 活動紹介

公開講座および出前授業

本校では、小・中学生から一般を対象とした各種の公開講座を開催しています。また、県内市町村の教育委員会等からの依頼を受け、公民館等へ出向いて実験や工作の教室(出前授業)を開催しています。令和元年度に開催した公開講座および出前授業を以下にまとめました。令和2年度開催予定の公開講座および実施可能な出前授業は、本校ホームページ(<http://www.wakayama-nct.ac.jp/>)に掲載しております。

【令和元年度 公開講座一覧】

講座名	開催日	開催場所	担当	参加人数	対象者
きのくに野外博物館:磯の生物観察会	6/2(日)	名田海岸	楠部	40	小1～一般
段ボールアート	6/29(土)	本校	濱田	10	小1～小6
Biodiversity and Chemistry in KOSEN -化学・生物の不思議を調べてみよう！ -生物・化学の力を使って犯人を捕まえよう！	7/20(土)	和歌山ビッグ愛	西本	10	小5～中2
Biodiversity and Chemistry in KOSEN -化学・生物の不思議を調べてみよう！ -生き物の肉片からDNAを取り出してみよう！	7/20(土)	本校	デフィン	7	中3
メタルゴム鉄砲を作ろう	7/26(金)	本校	松本、巨海、谷、小口	19	小5～中3
「マイクラでプログラミングをおぼえよう」	8/4(日)	本校	村田、岩崎	19	小5～中3
ヘドロを作ってみよう	8/8(木)	本校	平野	4	小5～小6
【ひらめき☆ときめきサイエンス】 微生物で守る和歌山の海	8/17(土)	本校	楠部	20	小5～中3
和歌山高専サイエンス&インダストリーウィーク ①プログラミング入門	8/19(月)	本校	下村、天野、櫻井、岸川、谷	20	小5～中3
和歌山高専サイエンス&インダストリーウィーク ②「ペーパークラフト」でまちづくり	8/19(月)	本校	櫻井、天野、下村、岸川、谷、小川	19	小5～中3
おもしろ科学の実験工作教室	8/20(火)	田辺工業高校	山口、岡部 (ロボット教育センター)	23	小4～中3
和歌山高専サイエンス&インダストリーウィーク ③木材の3Dパズル	8/20(火)	本校	谷、天野、櫻井、下村、岸川、小口、巨海、富山、中嶋	20	小5～中3
和歌山高専サイエンス&インダストリーウィーク ④目で見える科学～感光性基板と分子模型～	8/20(火)	本校	岸川、天野、櫻井、下村、谷、花田	18	小5～中3
和歌山高専サイエンス&インダストリーウィーク ⑤電子回路工作～電子ホテルを作ろう～	8/21(水)	本校	天野、櫻井、下村、岸川、谷	17	小5～中3
避難所の運営をしてみよう	8/21(水)	本校	三岩	4	小5～中3
DIG (Disaster Imagination Game) を体験してみよう	8/21(水)	本校	辻原	8	中1～中3
Biodiversity and Chemistry in KOSEN -化学・生物の不思議を調べてみよう！-生き物がいる環境を生き物がもつ色素から分析しよう！	8/22(木)	本校	米光	15	中1～中3
おもしろ科学の実験工作教室	8/22(木) 8/23(金)	和歌山県立図書館	山口、岡部、花田 (ロボット教育センター)	40	小4～中3
雲と天気	10/17(木)	印南小学校	孝森	33	小5
雲と天気	10/24(木)	和田小学校	孝森	31	小5

講座名	開催日	開催場所	担当	参加人数	対象者
GIS(地理情報システム)を用いて津波ハザードマップを作ろう	11/9(土)	本校	小池	3	中1～中3
測量を体験しよう	11/23(土)	本校	山田、小川、櫻井	4	中1～中3
高専の授業を体験してみよう 英語編	11/23(土)	本校	平山、吉田	4	中3
高専の授業を体験してみよう 数学編	12/8(日)	本校	秋山	19	中3
高専の授業を体験してみよう 理科編	12/8(日)	本校	青山	23	中3
和歌山県避難訓練シミュレータ体験教室	12/21(土)	本校	伊勢	3	中1～中3
太陽光パワーで絵を描こう！	2/8(土)	本校	岸川、花田 小川、櫻井	8	小4～中3

【令和元年度 出前授業一覧】

●(連携)名田中学校

講座名	開催日時	開催場所	担当	講師	参加人数	対象者
液体窒素	6/6(木)	本校	生物応用化学科	岸本	14	中2
水質調査	9/26(木)	本校	環境都市工学科	横田	10	中3

●田辺市教育委員会

講座名	開催日時	開催場所	担当	講師	参加人数	対象者
6足歩行ロボットの組み立て及び操作	7/21(日)	本校	電気情報工学科	山口、岡部	27	小学生

●わかやまSTC

講座名	開催日時	開催場所	担当	講師	参加人数	対象者
「親子サイエンス教室」 プログラミングロボット	8/3(土)	和歌山ビッグ愛	知能機械工学科	津田	47	小学生 保護者
ロボット教室	10/5(土)	白崎青少年の家	知能機械工学科	津田	29	小学生 保護者
ロボット教室	11/9(土)	白崎青少年の家	知能機械工学科	津田	30	小学生 保護者
ロボット教室	11/23(土)	白崎青少年の家	知能機械工学科	津田	27	小学生 保護者
ロボット教室	12/7(土)	白崎青少年の家	知能機械工学科	津田	25	小学生 保護者
すいせん祭り「ロボット教室」 すいせん祭り「エネルギー教室」	1/19(日)	白崎青少年の家	知能機械工学科 生物応用化学科	津田 綱島	101	小学生 保護者

●連和歌山金属部門連絡会

講座名	開催日時	開催場所	担当	講師	参加人数	対象者
6足歩行ロボットを作って 対戦しよう！	8/4(日)	和歌山県勤労福祉 会館プラザホープ	電気情報工学科	山口、岡部	64	小学生 保護者

●日高川町交流センター

講座名	開催日時	開催場所	担当	講師	参加人数	対象者
夏休み子ども科学教室 科学の力で鏡を作ろう！	8/5(月)	日高川町農業改善 センター	生物応用化学科	河地	19	小学生

●御坊市塩屋公民館

講座名	開催日時	開催場所	担当	講師	参加人数	対象者
ペットボトル風車で風力発電	8/7(水)	塩屋公民館	総合教育科	秋山	14	小学生

●学童保育松原クラブ

講座名	開催日時	開催場所	担当	講師	参加人数	対象者
人エイクラ	8/7(水)	松原クラブ	生物応用化学科	楠部	29	小学生

●日高川町土生なごみ会

講座名	開催日時	開催場所	担当	講師	参加人数	対象者
色あざやか文鎮づくり	8/8(木)	日高川町土生会館	環境都市工学科	三岩	17	小学生

●由良町中央公民館

講座名	開催日時	開催場所	担当	講師	参加人数	対象者
歩く象工作	8/8(木)	由良町中央公民館	技術支援室	谷、巨海 松本、富山	19	小学生

●田辺市教育委員会龍神教育事務所

講座名	開催日時	開催場所	担当	講師	参加人数	対象者
ソーラーモーターカーを作ろう	8/8(木)	田辺市龍神市民センター	技術支援室	天野、寺西 中嶋、下村	19	小学生

●御坊市教育委員会

講座名	開催日時	開催場所	担当	講師	参加人数	対象者
ソーラーモーターカーを作ろう	8/23(金)	御坊市中央公民館	技術支援室	天野、寺西 中嶋、下村	17	小学生

●御坊市立湯川幼稚園

講座名	開催日時	開催場所	担当	講師	参加人数	対象者
身近な物で防災教育	9/27(金)	湯川幼稚園	総務課	吉野	20	一般

●有田川町立石垣中学校

講座名	開催日時	開催場所	担当	講師	参加人数	対象者
身近なものから作る太陽電池	11/23(土)	石垣中学校	生物応用化学科	綱島	8	中学生

●橋本市教育委員会

講座名	開催日時	開催場所	担当	講師	参加人数	対象者
歩く象工作	11/30(土)	橋本市教育文化会館	技術支援室	谷、巨海 松本、富山	19	小学生

●日高町立内原小学校

講座名	開催日時	開催場所	担当	講師	参加人数	対象者
海洋環境とSDGs	1/17(金)	内原小学校	生物応用化学科	楠部	51	小6
天気の変化と雲の関係	1/31(金)	内原小学校	総合教育科 生物応用化学科	孝森 楠部	37	小5
風車と発電	2/13(木)	内原小学校	総合教育科 生物応用化学科	秋山 楠部	51	小6

研究助成金等受入状況

本校教員による研究助成金等の受入状況を示します。

【科学研究費補助金】(過去3年)

年度	申請件数	採択件数(継続)
平成29年度	50	11(6)
平成30年度	49	11(7)
令和元年度	47	18(12)

【受託研究、共同研究および寄附金】(過去3年)

年度	受託研究		共同研究		寄附金	
	件数	金額(千円)	件数	金額(千円)	件数	金額(千円)
平成29年度	4	2,959	12	5,295	40	14,781
平成30年度	4	2,195	9	3,386	43	14,217
令和元年度	7	5,210	6	3,753	37	10,124

技術相談

地域共同テクノセンターを窓口として本校教員が実施した技術相談の件数を示します。技術相談は、企業などが直面している問題に対するコンサルティングであり、和歌山工業高等専門学校産官学技術交流会および南紀熊野産官学技術交流会会員企業からの相談に加え、和歌山市や県外企業からの相談にも対応しています。

【技術相談件数】(過去3年)

年度	相談件数
平成29年度	36
平成30年度	48
令和元年度	46

和高専・次世代テクノサロン

令和元年度に実施された和高専・次世代テクノサロン内容一覧を示します。令和2年度は、計4回開催を予定しています。詳細は、本校HPにてご確認ください。

開催日	講演者	講演題目
8月30日(金)	(株)スカイシーカー DJI 認定スペシャリスト 栗田 梓 氏 営業部 五條 亮介 氏	災害時におけるドローンの利活用
9月27日(金)	キューブ建築研究所 代表取締役 橋本 雅史 氏	逃げ地図を利用したまちづくり
	和歌山工業高等専門学校 総務課 吉野 眞一 総務課長補佐	和歌山高専における防災の取組事例の紹介

10月24日(木)	和歌山県 労働政策課 副課長 岡本 啓亨 氏	和歌山県における「働き方改革」の取組 ～テレワークの普及促進を中心に～
	クオリティソフト (株) 代表取締役社長 浦 聖治 氏	イノベーションを南紀から
11月25日(月)	PC LIFE PARTNER FUJITA 藤田 一希 氏	ネット・SNSを通じた販路拡大ノウハウ
	西九州大学 健康栄養学部 教授 安田 みどり 氏	菊芋中のイヌリンの分析と産学官連携による 商品開発
12月20日(金)	和歌山工業高等専門学校 生物応用化学科 楠部 真崇 准教授	微生物で守る和歌山の海
	米子工業高等専門学校 物質工学科 准教授 谷藤 尚貴 氏	高専からの世界記録級モノづくり発信とその 効果
1月29日(水)	和歌山工業高等専門学校 総合教育科 児玉 恵理 助教	紀の川市における「あら川の桃」産地の実態
	和歌山工業高等専門学校 環境都市工学科 横田 恭平 准教授	和歌山県の海洋と今後を考える

教育研究奨励助成

教育研究奨励費は、競争的研究資金（自由な発想に基づく研究を格段に発展させることを目的とする）である科学研究費補助金（以下、科研費）に採択される独創的・先駆的な研究、および学外の競争的研究資金（寄附金や委託研究等を含む）の獲得につながる研究を推進することを目的としており、計9件を採択しました。

【研究領域 A：本校の複数教職員からなるグループが行う共同研究】

電気情報工学科	岡部 弘佑	マニピュレータの速度-加速度間干渉による動的可操作性多面体並進ベクトルの実機検証
電気情報工学科	竹下 慎二	パルスパワー技術を用いた分割電極ファラデーMHD加速機用電源の基本設計
生物応用化学科	河地 貴利	光応答性カテナンを基盤とした水溶性分子モーターの開発
環境都市工学科	伊勢 昇	需要と QOL に基づく生活利便施設集約型「道の駅」拠点に関する定量的評価手法の構築
環境都市工学科	青木 仁孝	生分解性ポリマーを利用した生物学的六価クロム還元法の開発

【研究領域 B：本校の技術職員が主体となり、教員の補佐を得て行う研究】

技術支援室	中嶋 崇喜	環境調和型薄膜太陽電池の特性改善に関する研究
技術支援室	岸川 史歩	ワサビの辛味成分の定量方法の検討について

IV 資料

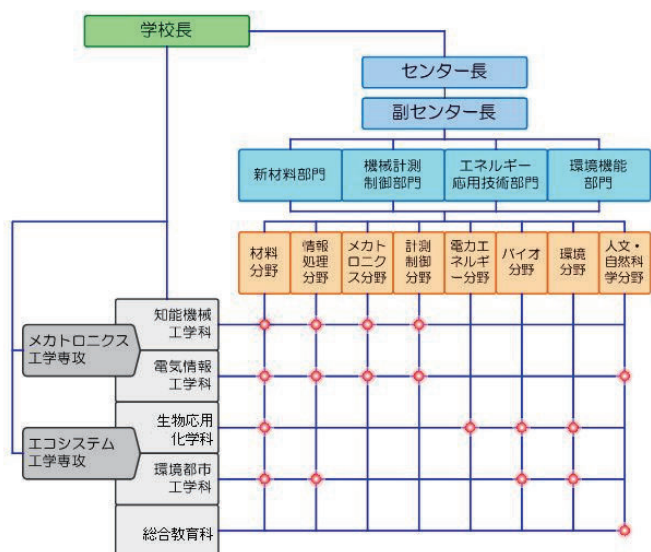
地域共同テクノセンター概略

1. 設置の目的

本センターは、和歌山高専において各専門技術の枠を越えた学際組織のもとで産業界の動向や要望を十分に反映した研究活動を推進することを目的に、平成7年4月に開設された総合技術教育研究センターを、平成15年4月に地域共同テクノセンターと改称した産学連携をはじめとする地域社会との交流活動の中心組織である。

2. 組織・運営

本センターは、日々進歩する産業界の動向に迅速かつ柔軟に対応するために、和歌山高専の学科組織を横断する4部門・8分野の研究領域で構成されている(図参照)。また、地域共同テクノセンター委員会(センター長、副センター長(2名)、学科委員(3名)、総務課長および学生課長)が設置され、センター活動の実施、各研究領域間の調整およびセンター設備の管理運営にあたっている。



3. 主な活動

(1) 研究協力、技術協力および技術相談への対応

地域企業からの要望に迅速に対応するため、共同研究、受託研究および技術相談の受付業務を一括して行っているほか、各種問い合わせに対する窓口業務を行っている(申込書式参照)。

(2) 産業界との交流促進

本センターを中心に、日高・御坊地区の企業を対象に「和歌山工業高等専門学校産官学技術交流会」を田辺地域の

企業を対象に「南紀熊野産官学技術交流会」を組織し、定期的な交流活動を行っている。また、県外の大阪府商工労働部や近隣の高等教育機関等と連携を図りながら産業界との交流連携に努めている。

(3) 講演会、講習会および見学会の開催

地域企業の技術者、本校教職員などのリフレッシュ教育、新技術習得を目的とした講演会、講習会および見学会を適時開催している。

(4) 教育研究奨励費助成事業

本校教員による地域に密着した研究および学際的高度な研究を支援するために、毎年度、本校教員を対象に研究奨励費助成対象テーマを選定し、研究費補助を行っている。なお、本事業による研究成果は、毎年3月に開催される教員研究発表会および本広報誌を通じて公表される。

(5) 実験および実習設備の提供

本センターでは、学際的または高度な研究設備などを共同利用設備として整備し、地域企業からの技術協力の要望に対応するとともに、同設備を利用した教員の学内共同研究体制を支援することによって学際的な研究活動を推進している。また、センター設備は、学生の特別研究や卒業研究をはじめとする学生の実験、実習、演習にも利用され、産業技術の発展に貢献できる能力の育成を担っている。

(6) 公開講座および出前授業のとりまとめ

小中学生を対象に本校で開催する公開講座のとりまとめを行うほか、市町村教育委員会等からの要請により講師を派遣する出前授業の本校における窓口業務を担当する。

問い合わせ先：地域共同テクノセンター

電話 0738-29-8213

ファックス 0738-29-8216

Eメール techno@wakayama-nct.ac.jp

技術相談の分野別研究者一覧(令和2年10月現在)

1. 知能機械工学分野

氏名	職名 学位	専門分野	技術協力・技術相談分野
大村 高弘	教授 博士(工学)	熱工学	断熱材の熱伝導率、熱拡散率、比熱などに関する測定方法や特性、表計算ソフトを使った温度場計算方法
北澤 雅之	教授 博士(工学)	人間工学、設計工学	生体情報の計測、リハビリ支援機器の開発
檜原 恵蔵	教授 博士(工学)	機械材料学、材料強度学	電子顕微鏡を使った素材・部品の観察、硬さ試験機および圧縮・引張試験機を使った強度試験
山東 篤	准教授 博士(工学)	計算力学	有限要素法による構造解析・最適設計
津田 尚明	准教授 博士(工学)	ヒューマンインタフェース、ロボット工学	メカトロニクス技術の応用と転用、3次元動作計測
早坂 良	准教授 博士(工学)	数値熱流体工学	ナノ・マイクロ熱流動シミュレーション、機能性流体、磁性微粒子分散系
村山 暢	准教授 博士(工学)	群ロボット、自律分散システム	ネットワーク化制御、センサフュージョン
石橋 春香	助教 博士(工学)	計測制御	金属・CFRP・塗膜の超音波非破壊検査、音響・振動の評価
徐 嘉楽	助教 博士(工学)	機械設計法、精密加工学	MEMS(微小電気機械システム)、微細加工プロセス

2. 電気情報工学分野

氏名	職名 学位	専門分野	技術協力・技術相談分野
岡本 和也	教授 博士(工学)	ロボット工学、電子回路、生産技術	電子回路ハードウェア設計、品質検査治具、モーション制御
山吹 巧一	教授 博士(工学)	電力・送配電工学	電力システム過渡現象の測定及びシミュレーション機器・設備の耐雷設計
山口 利幸	教授 博士(工学)	電子材料、デバイス、太陽光発電	太陽電池・透明導電膜やその他薄膜材料の作製と評価、太陽光発電システムの運用や性能評価
謝 孟春	教授 博士(工学)	知識情報処理	機械学習、最適化、防災シミュレーション
岩崎 宣生	准教授 博士(工学)	信号処理	信号分離、ノイズ除去、音響処理
岡部 弘佑	准教授 博士(工学)	ロボット工学、制御工学	マニピュレーション、飛行ドローン、水中ROV
竹下 慎二	准教授 博士(工学)	電磁流体力学	MHD発電機・加速機、プラズマ応用
直井 弘之	准教授 博士(工学)	半導体工学、電子材料	半導体薄膜の作製と評価、薄膜結晶成長装置の開発
村田 充利	准教授 博士(工学)	マイクロ波誘電体フィルタ	マイクロ波集積回路の電磁界シミュレーション
森 徹	准教授 工学修士	信号処理	信号分離、ノイズ除去、画像処理 インターネット技術

3. 生物応用化学分野

氏名	職名 学位	専門分野	技術協力・技術相談分野
米光 裕	教授 博士(工学)	生物工学、分子生物学	微生物による廃水処理技術の開発、有用微生物の探索、植物細胞・組織培養、遺伝子解析
野村 英作	教授 博士(工学)	有機工業化学、高分子化学	有機合成、有機物の構造分析
綱島 克彦	教授 博士(工学)	電気化学、有機電気化学、有機機能材料	電気化学的手法を用いた材料設計、およびイオン液体を用いた電解質や環境調和型プロセスの設計
岸本 昇	教授 博士(工学)	化学工学、分離工学	新規吸着分離剤の開発、バイオ生産物の分離精製、有害物質の分析・除去
土井 正光	教授 博士(薬学)	ペプチド合成、天然物化学	におい・かおりに関する化学的な分析、アミノ酸、ペプチド、タンパク質の合成および構造解析
奥野 祥治	准教授 博士(工学)	天然物化学、生物有機化学	植物、食品中の有機化合物の精製・構造解析および機能性解析
河地 貴利	准教授 博士(工学)	有機合成化学、超分子化学	有機化合物の合成・分離精製・構造解析、機能性有機化合物の設計
楠部 真崇	准教授 博士(工学)	極限環境微生物学、高圧生理学	高圧食品加工、食品成分分析、微生物同定、土壌微生物診断、海洋環境保全
SETIAMARGA, Davin	准教授 博士(理学)	生物工学、分子生物学	動物多様性進化、分子系統、ゲノム、DNAバーコーディング、生体鉱物
西本 真琴	准教授 博士(工学)	生物物理化学、界面化学	分子集合系の物性および分析技術
森田 誠一	准教授 博士(工学)	生体化学工学	脂質二分子膜、ベシクル、バイオセンサー、環境センサー

4. 環境都市工学分野

氏名	職名 学位	専門分野	技術協力・技術相談分野
小池 信昭	教授 博士(工学)	津波工学、海岸工学	津波ハザードマップ、防災計画、津波予警報システム
辻原 治	教授 博士(工学)	地震工学、構造工学	地盤震動および地盤震動解析、常時微動観測、地震防災システム
靄巻 峰夫	教授 博士(工学)	環境計画、環境マネジメント	水圏の生態系数値シミュレーション、環境管理システム、ライフサイクルアセスメント、環境シミュレーション、環境アセス、環境マネジメントシステム、廃棄物管理
三岩 敬孝	教授 博士(工学)	建設材料学、コンクリート工学	普通コンクリート、高流動コンクリートおよびポーラスコンクリート、フライアッシュ、高炉スラグ微粉末、銅スラグ等産業副産物のコンクリートへの利用
青木 仁孝	准教授 博士(工学)	微生物生態学、地球微生物学	分子生物学的手法、微生物培養技術
伊勢 昇	准教授 博士(工学)	土木計画学、交通工学	地域公共交通、買い物弱者問題、交通安全、中心市街地活性化、地域活性化・再生、協働、QOL、ソーシャル・キャピタル、土木教育、社会調査、統計解析
林 和幸	准教授 博士(工学)	地盤工学	地盤改良、地震時の地盤液状化、地盤災害調査
山田 宰	准教授 博士(工学)	耐震工学、構造工学	構造物の弾塑性地震応答解析、オンライン（ハイブリット）実験手法
横田 恭平	准教授 博士(工学)	環境化学	水質の分析、土壌の含有成分の分析、水質の管理
平野 廣佑	助教 博士(工学)	海洋建築工学、物質応用化学	海底堆積汚泥の浄化、セシウム除染

5. 人文社会科学分野

氏名	職名 学位	専門分野	技術協力・技術相談分野
吉田 芳弘	教授 文学修士	ドイツ文学	フランス・カフカの文学、フィクション研究
赤崎 雄一	教授 博士(文学)	歴史(東南アジア史)	インドネシア近代史
平山 規義	教授 文学修士	フランス文学、 英語・フランス語教育	19、20世紀仏英文学、テクノロジーと文学
青山 敏生	教授 博士(理学)	情報処理	情報システムの構築・運用
秋山 聡	教授 博士(理学)	原子核理論	原子核理論
岩本 仁志	教授 博士(工学)	化学(計算機科学)	反応経路解析
桑原 伸弘	教授 修士(学術)	体育方法学	体力測定、ウェイトトレーニング、ストレッチング
中出 明人	教授	学校心理学	UPI分析、バイオフィードバック
濱田 俊彦	教授 博士(理学)	数学(関数方程式)	半線形放物型方程式の解の爆発問題
宮本 克之	教授 教育学修士	国語教育学・文学	ビジネスコミュニケーション、文学教育
和田 茂俊	教授 文学修士	国文学(近現代)	小説・詩歌の読解
芥河 晋	准教授 修士(学術)	スポーツバイオメカニクス	動作解析、健康スポーツ、運動処方、トレーニング科学
右代谷 昇	准教授 理学修士	数学	測度論、作用素論
孝森 洋介	准教授 博士(理学)	宇宙物理学	重力作用の関係した物理
原 めぐみ	准教授 博士(人間科学)	国際社会学、移民研究	国際交流事業、海外との人事交流、異文化間教育
平岡 和幸	准教授 博士(工学)	数理工学	数理工学
Marsh David	准教授 修士(英語教育学)	英語教育	テクニカル・ライティング、 タスクベースの教育方法
森岡 隆	准教授 文学修士	アメリカ文学、英語教育	アメリカの文学・音楽・文化、英語教育
池田 浩之	助教 博士(理学)	天文学	天文学、天文学教育
川崎 有里紗	助教 修士(教育学)	歴史地理学	都市史、地域史、地図史

研究シーズ集



大村 高弘

熱物性評価技術

キーワード: 熱伝導率、熱拡散率、熱伝達率、伝熱計算
 知能機械工学科 教授 博士(工学)

相談・協力分野

断熱材の熱伝導率や熱拡散率、比熱、熱伝達率の測定方法、真空断熱材の評価方法など。
 表計算ソフトを使った温度場計算方法(誰でも数時間でマスター出来ます)。

アピールコメント

省エネ対策を研究テーマにしています。特に断熱材の熱物性評価を専門にしております。

研究紹介

断熱材の熱物性評価技術に関する研究

- ① 定常法による熱伝導率測定精度向上に関する研究
- ② 安価で簡単、高精度な熱伝導率測定に関する研究
- ③ 断熱紙の熱伝導率測定に関する研究
- ④ 真空断熱材の熱伝導率推定方法に関する研究
- ⑤ 断熱材の熱伝導率解析に関する研究
 (固体、ふく射、気体による伝熱の分離方法を提案)
- ⑥ 表計算ソフトを使った誰にでも簡単にできる温度場計算方法の提案
 (二次元、三次元、定常、非定常計算)

その他(研究のような遊びのようなこと)

ポンポン蒸気船を作ってレースをしようとしています。



図1. 測定装置の写真



北澤雅之

生体情報計測と応用

キーワード: 感覚・知覚, 認知, インタフェイス
 知能機械工学科 教授 博士(工学)

相談・協力分野

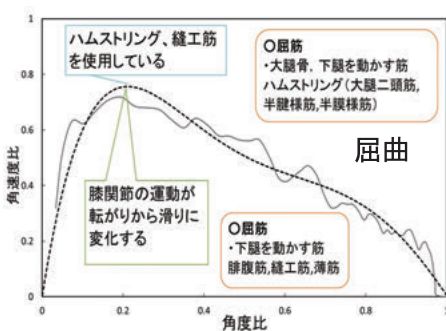
人の特性計測と負荷軽減

アピールコメント

人の特性を計測し、その特性を考慮したシステムや人の負荷を軽減するシステムの開発を行っています。

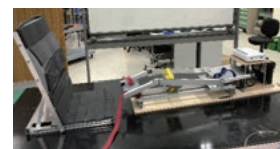
研究紹介

専門家が行う特性を取り入れた膝関節リハビリ支援機器の開発



+

痛み検知
 ・脈波
 ・脳波
 ・筋電位



人が膝を屈曲伸展させるときの運動を解析し、その特性に合わせてリハビリを行える機器を作製しました。この機器に利用者が痛みを感じた際に自動的に停止する機能を装備する予定です。



梶原 恵蔵

金属材料の強度と組織

キーワード: 金属組織、顕微鏡観察、塑性加工
知能機械工学科 教授 博士(工学)

相談・協分分野

金属素材および機械部品の組織観察および強度測定(引張試験・硬さ試験)

アピールコメント

巨大塑性ひずみ加工したアルミニウム合金やマグネシウム合金の特性に関する研究

研究紹介

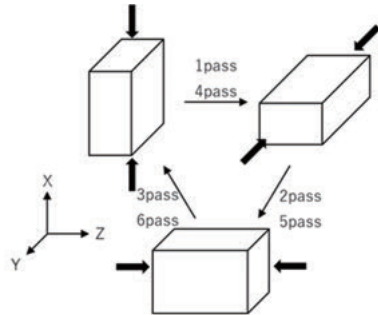


図1 多軸鍛造(MDF)法

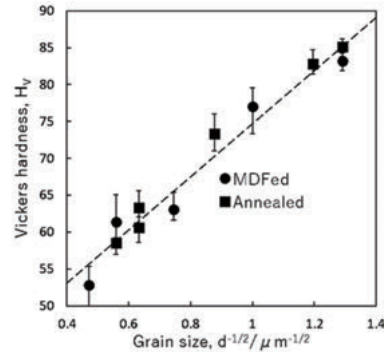


図2 MDF加工材および焼鈍材の結晶粒径と硬さの関係

図1のようにAZ31Fマグネシウム合金を多軸鍛造(MDF)により塑性加工を繰り返すと、図2のように結晶粒径が小さくなり強度が増加します。MDF加工材を焼きなますと結晶粒径の増加および強度の低下がみられます。加工材および焼きなまし材は同じ直線関係(Hall-Petchの関係)で表されることが明らかになりました。



山東 篤

設計を支援するシミュレーション

キーワード: 計算工学, 構造力学(機械系, 建設系)
知能機械工学科 准教授 博士(工学)

相談・協分分野

商用CAEを用いた構造解析, 有限要素法を基礎とした構造解析ソフトウェアの自主開発

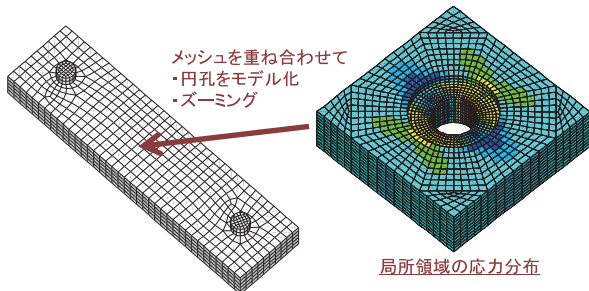
アピールコメント

製品設計に役立ち, かつ分かりやすいシミュレーション手法の開発を目指しています。

研究紹介

有限要素法を基礎とした構造解析手法の研究

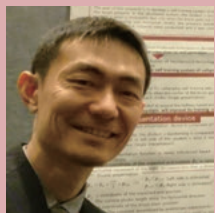
製品の外力に対する安全性をコンピュータで試算すること, その計算方法を新開発・改良することを目的としています。



局所領域の応力計算(重合メッシュ法)

【最近の技術相談・受託研究・外部連携実績】

- 平成25年 民間企業からの受託研究
商用CAEを用いた製品の応力計算
- 平成28年～令和2年 民間企業からの受託研究
建築物と地盤の連成解析のための面対面多点拘束法の計算プログラム開発および精度評価
- 令和元年 民間企業からの技術相談
商用CAEを用いた試作品の強度シミュレーション



津田 尚明

メカトロニクス

～ロボットの技術の活・転用～

キーワード: ロボティクス・ヒューマンインタフェース
知能機械工学科 准教授 博士(工学)

相談・協力分野

センサやモータの利用など、ロボット技術に関係する分野（メカトロニクス分野）。

アピールコメント

ロボットに関する技術を、他分野でも活用したいと考えています。

研究紹介

ロボットの技術 を使って **生活を便利** にするための研究をしています。

研究室webサイト <https://www.wakayama-nct.ac.jp/gakka/mecha/tsuda/>

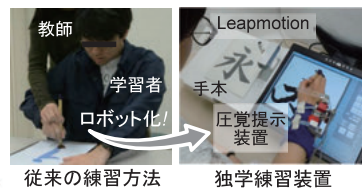
松葉杖歩行訓練器

センサやモータなどのロボットの技術を、福祉機器に導入しています。
例えば、松葉杖使用者の歩行訓練に**付き添い見守りロボット**の開発をめざしています。



圧覚提示による動作教示

動作訓練では、学習者の手をとって身振りを教える方法（手導き）がよく使われてきました。
ロボットの技術を用いて手導きを再現し、例えば、書道の**運筆動作を教示する**装置の開発をめざしています。



日高川町と連携し、**WARAIロボット**も作りました



早坂 良

熱流体シミュレーションと授業技術

キーワード: 機能性流体, 熱流体シミュレーション, 風洞実験
知能機械工学科 准教授 博士(工学)

相談・協力分野

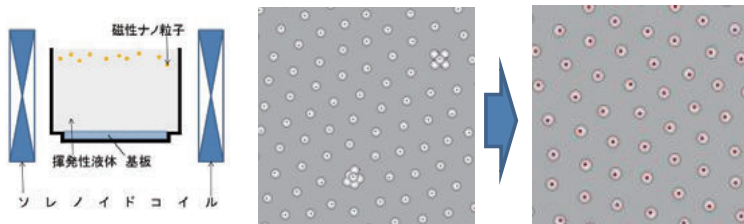
機能性流体, 微粒子薄膜作製, 磁気溶液堆積法, 熱流体シミュレーション, 風洞実験, 卓越授業

アピールコメント

熱流体现象をコンピュータ上で実験し, 新材料創製や新技術開発を目指します

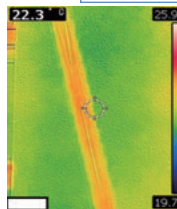
研究紹介

HDDの大容量化に挑戦~磁気溶液堆積法~



ハードディスクを作成する新しい技術『磁気溶液堆積法』の確立を目指しています。具体的にはソレノイドコイルで磁場と液体の温度をコントロールして磁性ナノ粒子薄膜を作製する過程をコンピュータ上でシミュレーションします。(文部科学省・科研費 18K04819助成研究)

流体の可視化と卓越授業



実験や計算結果を説明するときは、見やすくわかりやすい形で表現する必要があります。そのため可視化ソフトを開発します。さらに、それらを用いた卓越した授業を目指します

最近の技術相談や受託研究

- ・H26年 民間企業からの受託研究
缶内液体の振動に関する流体シミュレーション
- ・H29年 高等学校科学部からの技術相談
風洞実験装置を用いたビル風に関する検証実験



村山 暢

自律分散システムの設計と制御

キーワード: 群ロボット, 自律分散システム
知能機械工学科 准教授 博士(工学)

相談・協力分野

制御・計測システムの自律化・知能化・無線化・分散化・最適化.

アピールコメント

オートメーション(自動化)や情報通信技術, 最適化の分野で相談に応じることができます.

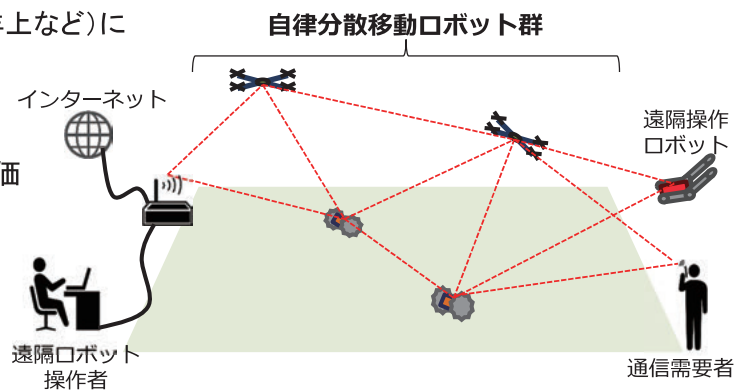
研究紹介

無線通信環境を構築する群ロボットシステム

広大な空間(災害地、圃場、山間部、海洋上など)に一時的に無線通信環境を与えるための

- ・ロボットの移動アルゴリズムの研究開発
- ・構築される通信ネットワークの制御と評価
- ・試作ロボットシステムの開発

を行っています.



石橋 春香

波の伝搬による材料評価

キーワード: 金属・CFRP・塗膜の超音波非破壊検査、音響・振動の評価
知能機械工学科 助教 博士(工学)

相談・協力分野

音・光など波動を利用した計測、振動シミュレーション

アピールコメント

構造材料を対象とした研究を行っていますが、自然物や人体にも対象を広げていきたいと考えています

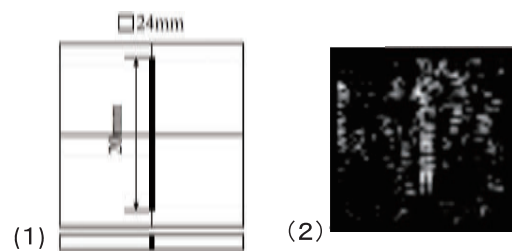
研究紹介

超音波をはじめとした波の伝搬による計測・観測および可視化

- ・薄板構造材の超音波による傷・塗装剥離の検出
- ・板材の欠損部分の画像化

超音波を板材に与え、板表面の各点の変形量をレーザー干渉計を用いて測定する。傷や剥離による波の反射が存在する場合には、計測した変位量の規則性が失われるため傷や剥離の有無と、場所を特定することができる。

また測定結果を画像へと変換し、特殊な技能がなくても傷の形状を確認できるようにする。



(1)CFRP薄板に線状欠損を作成した(2)変位量の測定結果に解析を持ちいて欠損の可視化をおこなった



徐 嘉楽

臨場感のある触感提示

キーワード： 触覚ディスプレイ、マイクロアクチュエータ、形状記憶合金
 知能機械工学科 助教 博士(工学)

相談・協力分野

MEMS (微小電気機械システム)、微細加工プロセス

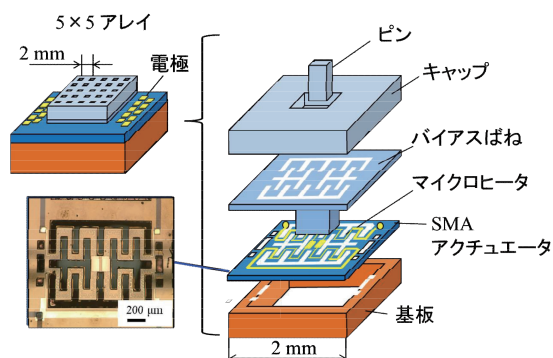
アピールコメント

マイクロアクチュエータに加え、モイスチャーセンサや触覚センサなどのセンサ開発も行っていきたいと考えております。

研究紹介

質感や点字などの触覚情報を人間の皮膚に伝達する触覚ディスプレイに関して研究を行っております。

モバイル機器などへの搭載を目指し、本研究では変位および発生力の両立が可能な形状記憶合金(SMA)を用いて、小型でかつ薄型のMEMS型の触覚ディスプレイの開発に取り組んでおります。



形状記憶合金を用いたマイクロアクチュエータ



岡本 和也

組み込みシステムに関する研究

キーワード： 組み込み制御, アナログ回路, デジタル回路
 電気情報工学科 教授 博士(工学)

相談・協力分野

組み込み機器の制御回路, ものづくり工程・生産ラインにおける品質検査装置・治工具の開発

アピールコメント

マイコン, FPGA, CPLDなどのLSIを用いた応用回路について研究しています

研究紹介

カメラ情報をフィードバックしロボットを制御する場合、入力画像の更新周期に制限され応答を早くできない問題が生じ、NTSCカメラはロボットビジョンに適さない

DSPから見て撮像素子がメモリのように振る舞う回路構成し撮像素子から出力された画素データをDSPが直接読み込むことによりデータ転送を行う

特徴

- ① DSPの内蔵メモリを利用し、フレームメモリを用いない構成のため、小型、低消費電力、低価格
- ② フレームメモリを介して非同期に画素データを受渡する一般的な方式と比べ、同期動作であるため書込み・読出し時間差が一定であるのでリアルタイム性の面で有利
- ③ 任意の周期で画像データを読み出すことが可能
- ④ 読出し領域を最小な画素数に設定することで、実用的には1[ms]程度の周期設定が可能





山吹 巧一

Lightning Protection

～ひと・ものを雷から守る～

キーワード: 雷, 耐雷設計, 電磁界
電気情報工学科 教授 博士(工学)

相談・協力分野

電気設備の耐雷指針、電磁誘導障害対策、3次元電磁界解析

アピールコメント

雷によって発生する高電圧、大電流、強電磁界から電気設備を守ります

研究紹介

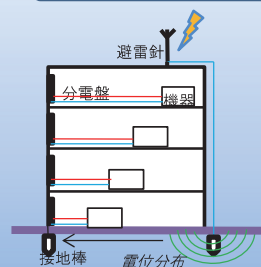
陸上・洋上風力発電の耐雷設計



北九州市沖実証施設 出典: NEDO

急速に研究開発が進んでいる**洋上風力発電所**ですが、設置環境の違いより、地上設備と比べて**雷撃**回数は著しく多くなると予想されています。雷による電力供給障害を発生させることなく、洋上発電電力を地上に運ぶための手法について検討しています。

建築物の雷接地パフォーマンスの解明



雷撃による大電流や高電圧から電気機器を守るものとして**避雷針**や**接地棒**が使われてきましたが、これまでの考え方では現代の情報・通信機器を始めとする弱電機器を十分に保護することはできないことがわかってきました。**雷接地パフォーマンス**の基礎として、接地電極間における移行電圧を実験及び数値解析により検討しています。

学術関連活動

電気学会 風力発電設備の耐雷健全性維持技術と法規制・規格調査専門委員会 幹事(2017～)
電気設備学会 高層建物における雷保護システムに関する調査研究委員会 委員長(2015～2016)
電気設備学会 航空灯火用地中埋設管路等の雷保護に関する調査研究委員会 副委員長(2014～2015) など



山口 利幸

太陽電池の作製と活用

キーワード: 次世代薄膜太陽電池, 太陽光発電システム
電気情報工学科 教授 博士(工学)

相談・協力分野

次世代薄膜太陽電池の作製・評価に関する技術, 太陽光発電システムの運用・活用

アピールコメント

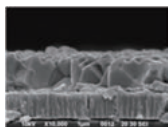
薄膜太陽電池を作製・評価する設備を保有。Cu₂SnS₃薄膜太陽電池の高効率化を達成。

研究紹介

次世代の薄膜太陽電池の開発

Cu₂ZnSn(S,Se)₄薄膜太陽電池

Al/n-ZnO/i-ZnO/CdS/CZTSSe/Mo/ガラス基板構造の薄膜太陽電池を形成できます。形成技術として、真空蒸着装置、高周波スパッタ装置や溶液成長装置を用いています。CZTSSe薄膜の作製には、独自開発の3S法を用いています。

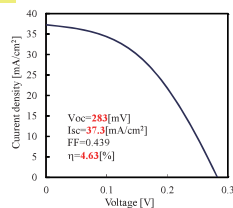


CZTSSe薄膜
Mo裏面電極
ガラス基板

共同研究や受託研究も行っています

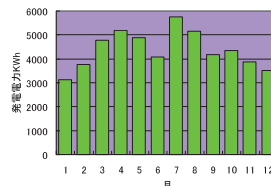
Cu₂SnS₃薄膜太陽電池

地球上に豊富に存在する元素を用いた安価で環境負荷軽減型の新型薄膜太陽電池の開発を目指しています。CTS薄膜作製時にNaを活用する新規な成膜技術を開発し、世界トップレベルの効率4.63%を達成しました。その成果は、Applied Physics Express 8, 042303 (2015)で公表しています。



太陽光発電システムの活用

本校は40kWの太陽光発電システムを設置し、学内負荷に供給しています。年間約52000kWhの電力を発電します。太陽電池を電源に用いた設備の開発、施設等に電力を供給するための太陽光発電システムの設計、同システムの適正な設置などについて研究しています。





謝 孟春

人工知能

～知識処理・学習・コンピュータシミュレーション～

キーワード: 人工知能・最適化・
電気情報工学科 教授 博士(工学)

相談・協力分野

業務の効率をアップするための最適化, 災害救助マルチエージェントの学習.

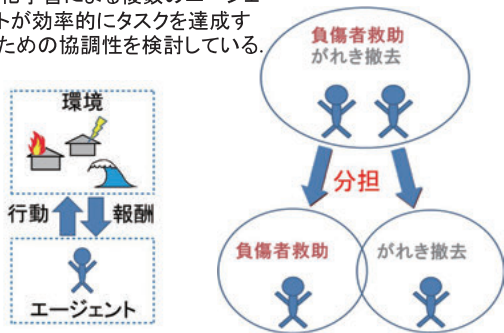
アピールコメント

防災シミュレーション. 震災後の津波避難のシミュレーションを開発している.

研究紹介

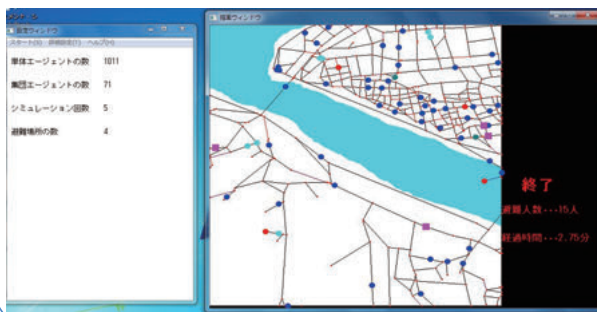
役割分担による救助の効率化

強化学習による複数のエージェントが効率的にタスクを達成するための協調性を検討している.



津波避難シミュレーション

津波による人的被害の程度は避難場所に辿り着くまでの人間の行動に左右される. どのような行動が被害の軽減に繋がるかを調べ、津波避難シミュレーションを開発している.



岩崎 直生

リアルタイム性を考慮した雑音除去システムの開発

キーワード: アレイ信号処理, ブラインド信号分離
電気情報工学科 准教授 博士(工学)

相談・協力分野

雑音除去などの音響信号処理

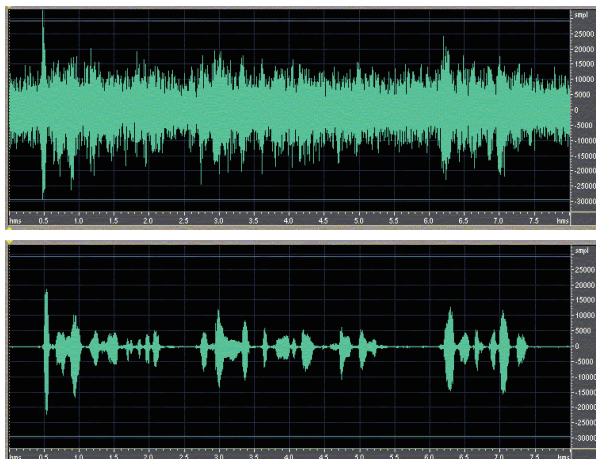
アピールコメント

音を利用した社会貢献を考えております.

研究紹介

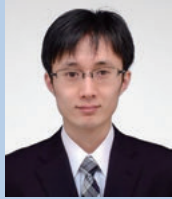
我々の生活の中には、様々な音が入り混じって存在しています。

その中から、必要な音だけをリアルタイムに抽出する技術の開発を目指しております。



Waveform observed at microphone

Processed waveform



岡部 弘佑

ロボティクス・メカトロニクス

キーワード: マニピュレータ・応用制御
電気情報工学科 准教授 博士(工学)

相談・協力分野

ロボットアームを用いた作業の代替、UAV/ROVを用いた遠隔作業

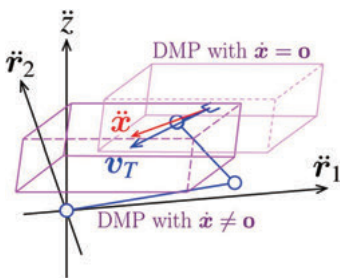
アピールコメント

モノを動かすことをメインテーマとして研究を行っています。

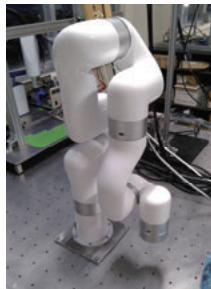
研究紹介

- ・ロボットアームの動力学特性解析と動力学を利用した高効率/省エネルギーな動作の計画
- ・UAV/ROVを用いたロボットアームの作業空間拡張

ロボットアームの動力学解析



動力学特性によるDMPの並進



6軸ロボットアーム

UAV/ROVによるロボットアームの作業空間の拡張



飛行ドローン(UAV)



水中ドローン(ROV)



竹下 慎二

プラズマ応用研究

～地上から宇宙まで～

キーワード: 電磁流体力学(MHD), プラズマ応用
電気情報工学科 准教授 博士(工学)

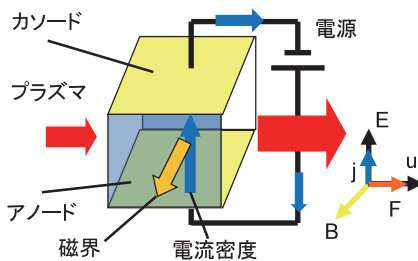
相談・協力分野

プラズマ流れの解析、MHD加速機・発電機、大気圧プラズマを用いた殺菌、表面処理

アピールコメント

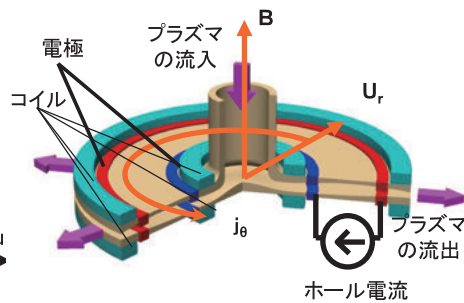
プラズマを使って航空宇宙分野の加速機や発電システムなどを研究しています。

研究紹介



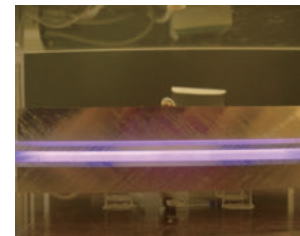
MHD加速の原理

一様磁界中にプラズマを流して、外部からエネルギーを加えるとローレンツ力によって**プラズマが加速**します！



ディスク形MHD加速機の模式図

この形のMHD加速機は大変ユニークで世界でも私だけが研究しています。従来のMHD加速機と比較して同等以上の加速性能が得られます。



大気圧プラズマの発生の様子

電極の間に誘電体を挟むと容易にプラズマが発生できます。写真ではヘリウムを加えて放電しやすいように工夫しています。



直井 弘之

新規混晶半導体

キーワード: バンドギャップエネルギー, 遷移型
電気情報工学科 准教授 博士(工学)

相談・協力分野

各種薄膜結晶成長法およびその装置開発、半導体評価技術、半導体物性

アピールコメント

半導体混晶のバンドギャップエネルギーを計算し、デバイス応用を模索しております。

研究紹介

1B	2B	3B	4B	5B	6B
		B	C	N	O
		Al	Si	P	S
Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se
Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te
Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po

これまで用いられていない元素の組合せから成るIII-V族混晶半導体のバンドギャップエネルギーを計算により予測し、それら新規混晶の応用を探っております。

$$E_{ABC}(x) = xE_{AC} + (1-x)E_{BC} - bx(1-x)$$

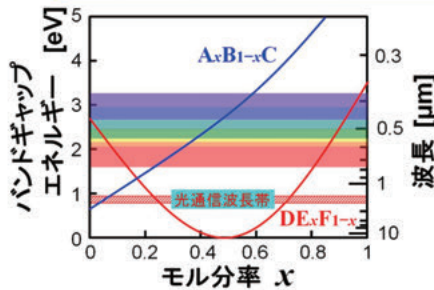
$E_{ABC}(x)$: 三元混晶半導体 $A_xB_{1-x}C$ のバンドギャップエネルギー

E_{AC} : 化合物半導体ACのバンドギャップエネルギー

E_{BC} : 化合物半導体BCのバンドギャップエネルギー

x : 三元混晶半導体 $A_xB_{1-x}C$ 中の化合物半導体ACのモル分率 ($0 \leq x \leq 1$)
化合物半導体BCのモル分率は $(1-x)$

b : ボーイングパラメータ ($b \geq 0$)



混晶半導体は、モル分率(組成) x を変化させることによりバンドギャップエネルギーが変化し、その結果、発光波長や吸収端のエネルギーが変化します。

最近では四元混晶の計算も行っております。



村田 充利

減災システム

～災害時用ビーコンの研究開発～

キーワード: 無線センサネットワーク, 減災
電気情報工学科 准教授 工学(博士)

相談・協力分野

無線センサネットワーク, RFID, IoT

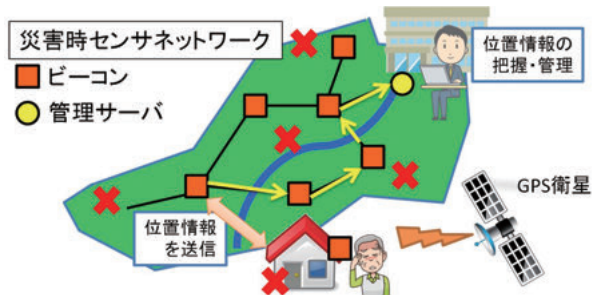
アピールコメント

小型無線機とGPSを用いた減災用システムの研究を行っています

研究紹介

- 地震や津波といった災害が発生した際に、倒壊した家屋から72時間以内に救助することが被災者の生存率向上に繋がると言われています。
- しかし、倒壊した建物内に要救助の被災者が存在するかどうかを確認することは困難です。

- そこで、要救助者が存在するかどうかを判定する省電力小型無線機を用いた災害時用のビーコンシステムの研究を行っています。



- 本研究の成果として、児童や老人、認知症患者の見守りシステムへの応用も検討しています。



森 徹

データベースシステムの構築支援

キーワード: 信号処理
電気情報工学科 准教授 工学修士

相談・協力分野

E-learningやデータベースなどのシステム構築支援.

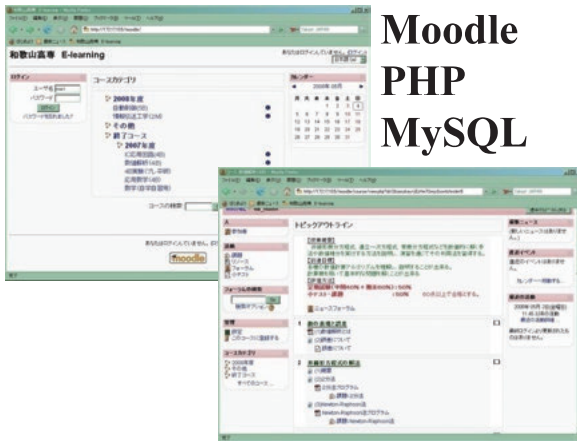
アピールコメント

フリーウェアの使用をコスト軽減

研究紹介

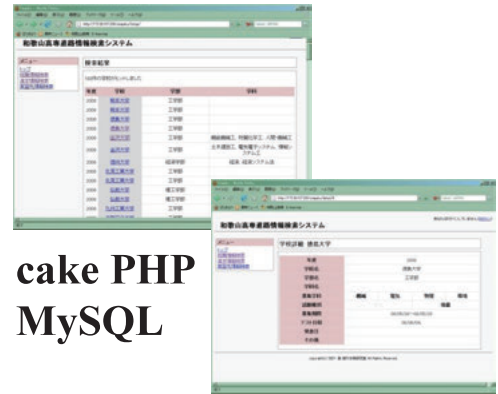
E-learning システム

Moodle
PHP
MySQL



進路情報データベース

cake PHP
MySQL



米光 裕

微生物パワーを利用した技術開発

キーワード: 微生物, 産業廃水処理, 植物培養
生物応用化学科 教授 博士(工学)

相談・協力分野

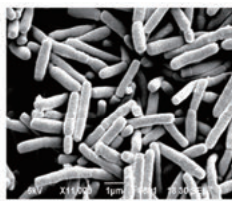
微生物や植物を利用した生物工学分野

アピールコメント

微生物の機能を利用した産業排水処理技術の開発などに取り組んでいます

研究紹介

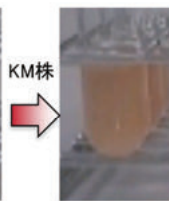
アゾ染料分解



和歌山県内で分離した
Bacillus sp. KM株

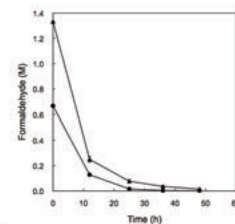


0.01% RR22
(アゾ染料)



好気下でも
分解可能

高濃度ホルムアルデヒド分解



和歌山県内で分離した *Methylobacterium* sp.
FD1株による4%ホルムアルデヒド分解

共同研究実績: 平成27年度未来企業育成事業(わかやま産業振興財団)、平成28, 29年度わかやま元気ファンド(新産業育成分野)



野村 英作

機能的有機材料の創製 ～分子カプセル・生物活性物質など～

キーワード: 有機合成, 機能的有機化合物
生物応用化学科 教授 博士(工学)

相談・協力分野

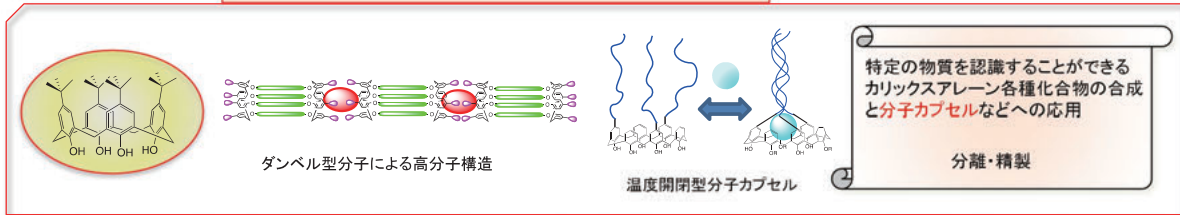
有機化合物の分子設計・構造解析、機能的有機素材の開発

アピールコメント

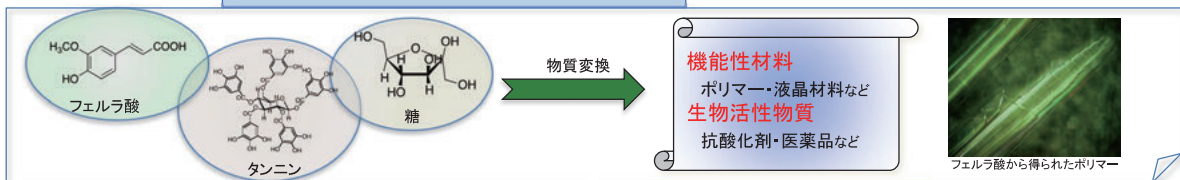
植物資源の有用物質への変換、環境に優しい反応プロセスの開発

研究紹介

分子認識物質による分子カプセルの合成と機能



植物資源を原料とした有用物質への変換



網島 克彦

イオン液体を用いた高機能電解質の開発 ～エネルギー変換/貯蔵デバイスへの応用～

キーワード: イオン液体, 電気化学, 二次電池, 太陽電池
生物応用化学科 教授 博士(工学)

相談・協力分野

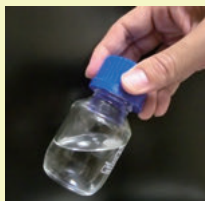
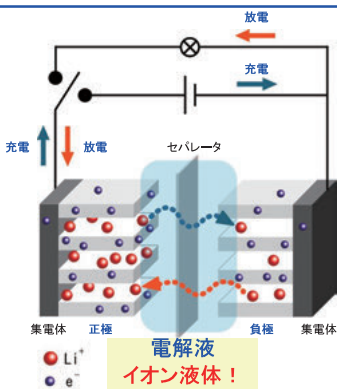
イオン液体や電気化学的手法を用いた材料設計および環境調和型プロセスの開発

アピールコメント

イオン液体は目的に応じて合成可能で、オリジナルな溶媒系を設計できる特長があります。

研究紹介

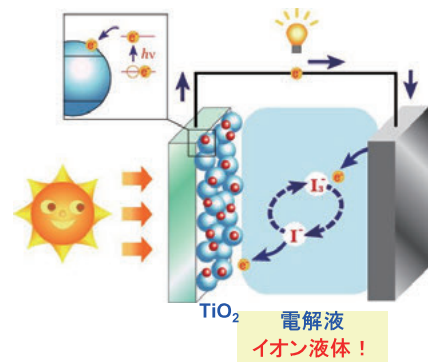
“安全性の高いリチウム二次電池”



イオン液体
“デザイナー溶媒”

難揮発性, 難燃性
高い安定性
特殊な溶解性

“耐久性の高い色素増感太陽電池”





岸本 昇

物質の分離・回収、環境浄化

～ 環境にやさしい技術の開発を目指して ～

キーワード: 資源循環, 分離, 回収, 有効利用
生物応用化学科 教授 博士(工学)

相談・協力分野

有用物質の分離・回収、環境浄化

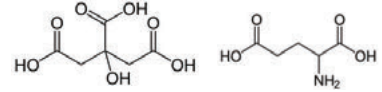
アピールコメント

環境にやさしい技術の開発を目指しています。

研究紹介

有用物質の分離回収

食品関連廃水などに含まれるアミノ酸、有機酸などの有用物質の再利用をめざし、それらを分離し、回収するプロセスの基礎的研究を行っています。



環境浄化

酸化チタン触媒、オゾン、紫外線、吸着剤などを複合的に用いて、環境浄化を行うプロセスの基礎的研究を行っています。



新規吸着剤の開発

バイオマスを有効利用するため、廃バイオマス为原料とする新規吸着剤の開発を目指した基礎研究を行っています。
(例) 梅種子由来活性炭



土井 正光

生体関連物質

～ におい・かおり、コラーゲンを中心に～

キーワード: におい・かおり, コラーゲン, ペプチド, タンパク質
生物応用化学科 教授 博士(薬学)

相談・協力分野

におい・かおりの化学、アミノ酸、ペプチドそしてタンパク質

アピールコメント

ペプチド合成と構造解析に関する基礎研究からにおい・かおりに関する応用分野まで幅広く

研究紹介

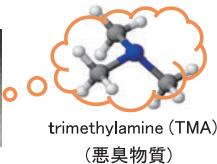
におい・かおりの化学



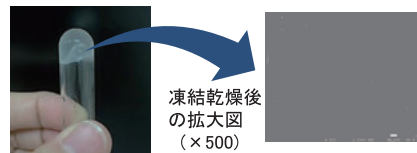
魚の廃棄物



魚粉肥料



アミノ酸、ペプチドそしてタンパク質



合成コラーゲン

凍結乾燥後の拡大図
(×500)

魚の廃棄物をリサイクルして作った魚粉は、ミカンなどの果樹用肥料として広く利用されている。しかし、魚粉製造の際や魚粉が発酵した際に悪臭(物質)が問題となるため、製造量が減少する一方である。当研究室では、ヒトの臭覚に頼らない臭気測定装置を開発し、その装置で安全で安価な消臭剤を見つけ、最終的に魚粉肥料の製造や利用法に関し新たな提案を行っている。

コラーゲンはタンパク質の一種で、弾力性や保湿性を持つことから、食品、化粧品そして医療用材料といった幅広い分野で利用されているが、狂牛病などの問題から人工の合成コラーゲンが注目されている。当研究室では、主としてコラーゲンを化学的に合成し、細胞培養の足場材のような医療用材料への応用を検討している。



奥野 祥治

機能性天然物の探索 ～植物・海洋生物が作る機能性成分～

キーワード: 機能性物質, ポリフェノール, 誘導体合成
生物応用化学科 准教授 博士(工学)

相談・協力分野

植物・海洋生物の機能性物質の探索・精製・構造解析・誘導体合成、食品・農産物の分析

アピールコメント

農産物、海洋産物に含まれる機能性成分を解明し、その有効利用を目指しています。

研究紹介

機能性成分の解明



抽出、精製処理



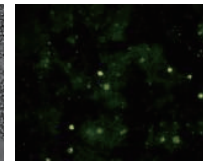
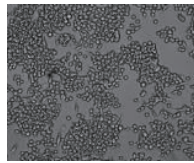
- 化学構造の決定
- 生理活性試験による機能性の解明

機能性

- がん予防効果
- 抗酸化活性
- 抗肥満活性
- 美自効果 etc.

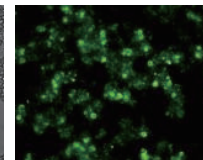
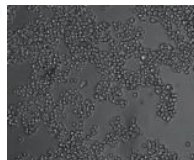
がん予防効果

植物成分なし



がん細胞に植物成分を投与し、細胞死を誘発するかを試験した時の顕微鏡写真

植物成分あり



* 緑色に光っているのは植物成分により細胞死を誘導された、がん細胞



河地 貴利

水溶性分子機械 ～設計と合成～

キーワード: 超分子, 分子機械, ロタキサン, カテナン
生物応用化学科 准教授 博士(工学)

相談・協力分野

有機分子の構造解析, 機能性超分子の設計・合成・特性評価

アピールコメント

外部刺激に応答する機械的結合を持った水溶性超分子の設計と合成をしています。

研究紹介

ロタキサンやカテナンなどの機械的インターロック分子(図1)は、構成要素間に化学結合が無いにも関わらず分割できない構造のため、要素間の相対並進運動や回転の自由度が大きく、外部からの入力(光、熱など)への応答(分子伸縮、色調変化など)が明確に表れる特徴があります。

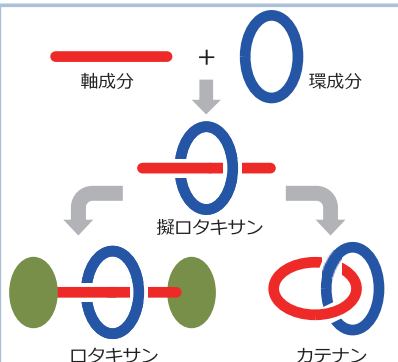


図1. 機械的インターロック分子

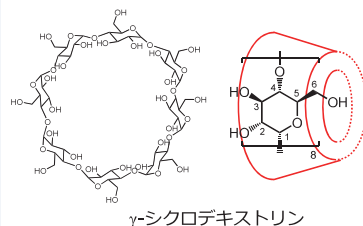
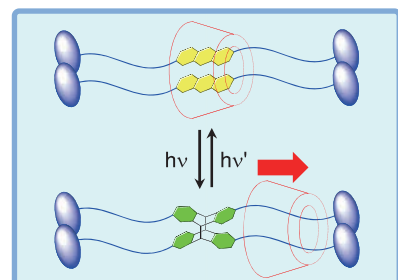


図2. 水溶性分子ラチェット

一例として、水溶性シクロデキストリン類を環成分として持つロタキサンを設計・合成し、光照射などによって環成分を軸上で一方向に移動させる研究を行っています(図2)。これはドラッグデリバリーシステムなどへ応用が可能な基礎技術です。





楠部 真崇

海洋と微生物

～守りながら攻める～

キーワード: 微生物の調査、海洋環境調査
生物応用化学科 准教授 博士(工学)

相談・協力分野

微生物の同定、土壌微生物診断、海洋微生物調査

アピールコメント

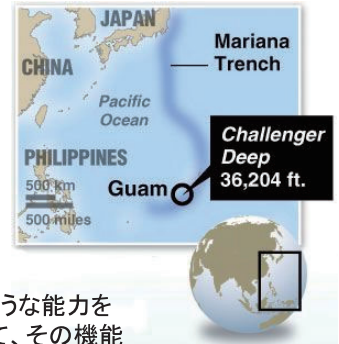
地域に根差した調査や活動を幅広く実施しています

研究紹介



微生物で固めたバイオセメントでアマモ場の造成に取り組んでいます。温室効果ガス軽減、水質安定性、海洋動物多様性などの問題解決に期待されています。

地球表面の約71%は海洋で、その体積の内約99%が太陽光の届かない深海です。つまり、「深海」は地球の大半を占めていることになります。この「深海」には多種多様な生き物が成育しており、その中でも我々の生活に役立つような能力をもった微生物を捕獲して、その機能を活用したいと考えています。



技術相談: コスモビューティ(株)他 出前授業: 内原小学校他 共同研究: (株)味の素



SETIAMARGA Davin

動物の多様性起原と進化

～遺伝子とゲノムレベルの観点から～

キーワード: 動物多様性進化, 分子系統, ゲノム, DNAバーコーディング, 生体鉱物
生物応用化学科 准教授 博士(理学)

相談・協力分野

遺伝子をマーカーとして用いた生産地域の検査; 動物保全の分子遺伝学的検討

アピールコメント

和歌山県内の動物を調査対象としています。また、(1) 環境変動と動物進化の関連について; (2) 軟体動物の生体鉱物について; (3) 動物の形作りについて、調べています

研究紹介

イカとタコの貝殻の生体鉱物

軟体動物の特徴の一つは、石灰性外殻を持っていることである。しかし、オウムガイ以外の現生頭足類(イカやタコ)には石灰性外殻がない。私の研究室では、貝殻やイカとタコにある殻や殻の名残(相同機関)形成と進化を分子



オウムガイ アンモナイト

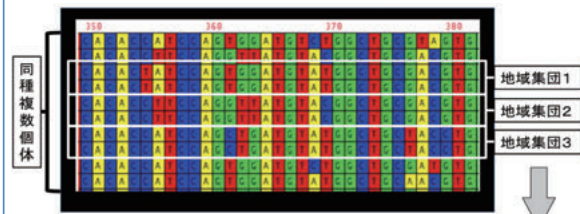
レベルで調べ、貝殻や真珠形成について研究している。

動物多様性の進化系統解析

DNAやタンパク質配列の比較で生物の系統関係や進化を推定する研究分野は「分子系統学」という。私の研究室では、分子系統学的研究を行い、動物多様性の起原と系統進化や、多様性進化と環境変化との関連について調べている。



DNAバーコーディング



同じ地域集団から来た個体のDNA配列は同じ→地域産のものとして同定出来る(DNAバーコーディング)

DNA配列をマーカーとして用いる、配列の類似度や分子系統学的手法による生物種の同定方法はDNAバーコーディング法と呼ばれる。種の判別にも良く用いられるが、同種の複数個体の判別や生息地域(産地)の判別にも利用出来る。このようにして、たとえ外見が同じであっても、DNAレベルでは別の地域のものとの区別が出来、「和歌山県産」かどうかの判定・識別にも使える技術である。



西本 真琴

微細気泡の効果と利用

～技術利用をめざして～

キーワード: ファインバブル, 界面化学, 乳化分散, 微生物
生物応用化学科 准教授 博士(工学)

相談・協力分野

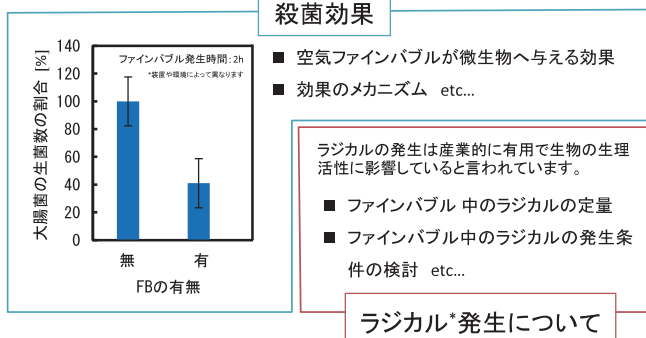
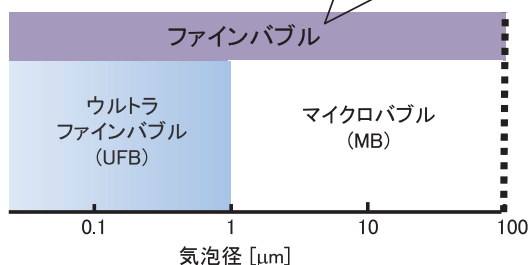
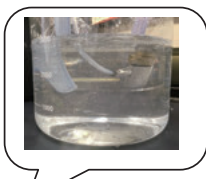
分子集合系の物性および分析技術

アピールコメント

ファインバブルが生物へ与える影響やファインバブル作成技術の応用

研究紹介

ファインバブルは様々な分野で期待され、また使用されている微細気泡です。



他にも、乳化分散技術への応用や乳化分散安定性についても調査しています。

*不対電子をもつ原子、分子、イオンで化学物質を分解します



森田 誠一

生体化学工学

～モデル細胞膜のデザインとバイオセンシング～

キーワード: 界面, 細胞膜, LB膜, 水晶振動子
生物応用化学科 准教授 博士(工学)

相談・協力分野

LB膜調製, 単分子膜の表面圧測定, 水晶振動子による微量測定

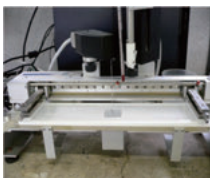
アピールコメント

モデル細胞膜をデザインしてペプチドなどとの相互作用を定量します。

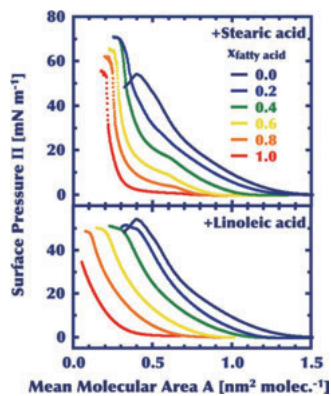
研究紹介

ラングミュアバランスを用いて、

- ・気液界面に脂質など界面活性剤の単分子膜を作成できます。
- ・単分子膜の表面圧と面積の関係から膜の構造や状態を推定できます。
- ・水晶振動子などに単分子膜を移し取ることができます。



ラングミュアバランス



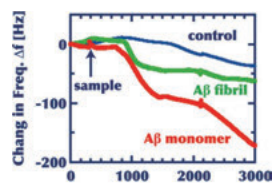
リン脂質-脂肪酸単分子膜の圧縮曲線

水晶振動子を用いて、

- ・10 ng程度からの重量変化を時間を追って計測できます。
- ・電極上に単分子膜, LB膜, リポソームなどのモデル細胞膜を固定化できます。



水晶振動子



ペプチド溶液中での振動数変化



小池 信昭

津波氾濫の挙動解析 津波防災教育の支援

キーワード：津波、津波ハザードマップ、防災教育
環境都市工学科 教授 博士（工学）

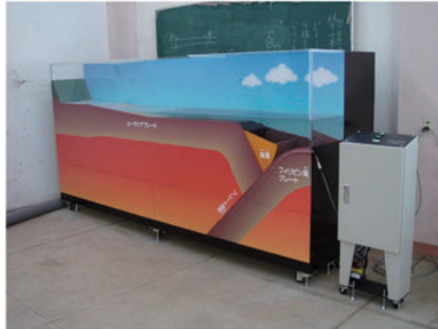
相談・協力分野

津波・地震の防災教育の支援や、時間ごとに変化する津波の挙動解析を行います。

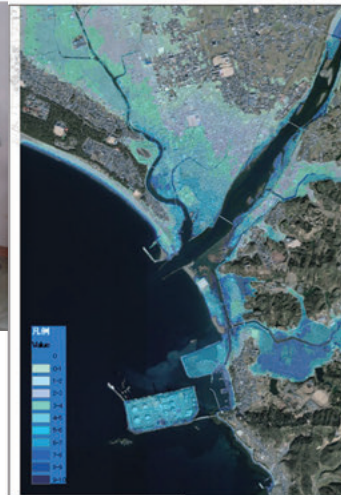
アピールコメント

東日本大震災の直後の現地調査や、大震災の復興状況の調査にも毎年行っています。

研究紹介



上の写真は、平成25年度から本校に導入された防災教育用の津波発生装置です。プレートの動きによって地震が発生し、その後津波が発生するというメカニズムを視覚的に理解するのに役立ちます。



左図は津波シミュレーションで求めた浸水域を、地理情報システム (GIS)で人工衛星画像と重ね合わせたものです。
仮に河口部に水門を建設した場合、津波がどのように動くか、流速の時間ごとの変化など津波の挙動解析を行います。



辻原 治

地盤震動の 確率有限要素解析

キーワード：地震、防災
環境都市工学科 教授 博士（工学）

相談・協力分野

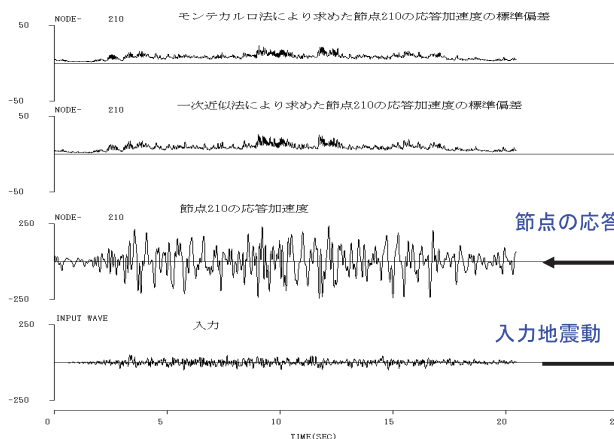
地盤震動、常時微動

アピールコメント

耐震設計の高精度化に向けた地盤動特性値の推定や地盤震動の研究などに取り組んでいます

研究紹介

節点の応答加速度のばらつき(標準偏差)



速度センサー

モニター及びデータロガー

常時微動観測計



轟巻 峰夫

環境に優しい社会と生活

～環境に優しい製品や仕組みの開発や環境性能評価～

キーワード: 環境評価, 廃棄物処理, 排水処理, リサイクル
環境都市工学科 教授 博士(工学)

相談・協力分野

各種の製品, 構造物, 製造技術やシステムの環境性能評価, 廃棄物・排水の処理計画・設計
新しい製品や生活, 社会システムを各種の環境評価手法で評価して, その環境への優しさを
評価します。

アピールコメント

研究紹介

(1) 間伐材を利用した護岸構造物の環境評価
(有田川町企業と共同研究)



木質護岸

(2) 間伐材燃料化の環境と経済評価
(日高川町の木質パウダー燃料を評価)



製造装置

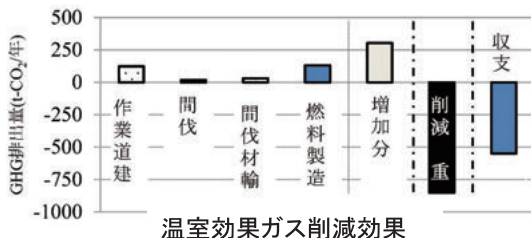


写真: (有)クスベ産業



木質パウダー燃料

(3) 乾式メタン発酵による小規模ごみ焼却施設でのエネルギー回収の可能性



三岩 敬孝

環境に優しいコンクリート

～産業副産物が環境を守る～

キーワード: ポーラスコンクリート, 高炉スラグ, 各種産業副産物
環境都市工学科 教授 博士(工学)

相談・協力分野

建設材料, コンクリート分野. 各種副産物を利用したコンクリート.

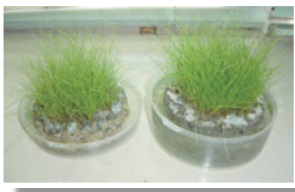
アピールコメント

各種副産物を使ったコンクリートやその製品開発について考えています.

研究紹介

ポーラスコンクリート

ポーラスコンクリートは、非常にたくさんの空隙を有していることから透水性, 植生, 吸音性に優れたコンクリートです. 透水性舗装, 護岸のり面や魚礁用ブロックなどに使われています.



各種副産物を使ったコンクリート

現在, 多種多様な副産物をコンクリート用材料として有効利用することを目的とした研究が行われています. 本研究室では, これまでフライアッシュ, 高炉スラグ微粉末, 高炉スラグ細・粗骨材, 銅スラグ骨材, 建設汚泥固化物, 生コンスラッジなど, 様々な材料の有効利用について検討してきました.

現在の研究

尿素は吸熱効果や保水性を有していることから, コンクリート中に添加することで単位水量の低減による乾燥収縮の低減や, 水和熱の低下による温度ひび割れが抑制できるものとして期待されています. このような尿素を添加したコンクリートの耐久性等について検討しています.

【民間企業との共同研究実績】

これまで使われていなかった未利用資源の有効利用に関する技術相談や各種コンクリート製品の品質試験, 品質向上に関する研究等の受託研究を受けています (詳細は控えさせていただきます).



青木 仁孝

微生物生態系の理解と排水処理への応用

キーワード: 微生物生態学、環境微生物学
環境都市工学科 准教授 博士(工学)

相談・協力分野

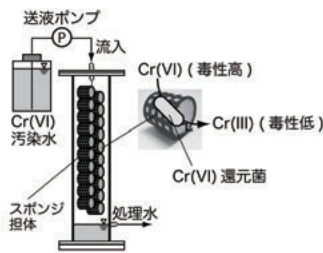
生物学的排水処理プロセスの開発、微生物生態解析

アピールコメント

省エネ・低コスト型の生物学的排水処理プロセスの開発、DNAシーケンシング技術を利用した環境中や排水処理プロセスにおける微生物生態調査に取り組んでいます。

研究紹介

六価クロム(Cr(VI))還元菌を用いた排水処理技術の開発



微生物の超高濃度培養が可能なスポンジ担体リアクターにより、毒性の高いCr(VI)を毒性の低い3価クロム(Cr(III))に還元できるCr(VI)還元菌を濃縮し、効率的なCr(VI)除去を達成 (Aoki *et al.*, 2020, submitted)。

競争的研究資金による最近の研究テーマ

- 生分解性プラスチックを利用したMn酸化細菌培養・レアメタル回収法の開発 (日本学術振興会 科学研究費助成事業 若手研究; 2020~2022年度[代表])
- 生分解性ポリマーを利用した革新的六価クロム生物還元処理法の開発 (公益財団法人前田記念工学振興財団 令和2年度研究助成; 2020年度 [代表])
- 海洋性バクテリアを利用した生体鉱物型重金属吸着剤の生産プロセスの構築 (公益財団法人 クリタ水・環境科学振興財団 国内研究助成; 2019年度 [代表])



伊勢 昇

地域・交通マネジメント支援に関する実践的研究

キーワード: 買い物弱者、地域公共交通、道の駅、住民協働 (PI)、交通安全、社会調査 (社会実験)・統計解析
環境都市工学科 准教授 博士(工学)

相談・協力分野

- ・ 買い物弱者 ・ 地域公共交通 ・ 道の駅 ・ 住民協働 (PI) ・ 交通安全
- ・ 計画策定及び施策評価のための社会調査 (社会実験) と統計解析 (効果計測・将来予測・需要推計等)

研究紹介

■ 買い物弱者のための生活支援サービス導入・改善

本研究室では、地域に合った買い物支援策を提案するため、地域レベルでの①買い物弱者人口推計モデルならびに②買い物弱者の各種買い物支援策需要推計モデルの構築と、それらを組み込んだ③買い物支援策検討フレームの確立を目指している(図-1)。

■ 地域公共交通の確保・維持・改善

大阪府河内長野市、大阪府岸和田市、大阪府和泉市、和歌山県日高川町、大阪府阪南市町等において地域公共交通の確保・維持・改善に関する業務を遂行する中で、本研究室では、①郊外住宅団地における人口予測モデルの構築とそれに基づく人口及びバス需要予測フレームの確立、②持続可能な地域公共交通の実現(合意形成、協働意識の醸成、利用行動の促進)に資する協働型地域公共交通計画プロセスでの提供情報の解明、③公共交通施策の提案と効果計測等、様々な研究に取り組んでいる(図-2)。

■ 行政提案型協議会方式による新たな交通安全施策の導入と評価

兵庫県西宮豊中線の交通安全施策検討業務において、地区住民、行政、警察、企業、学識経験者で構成された協議会での議論に基づいて交通安全施策を検討し、その効果計測のための社会実験を実施した。本研究室では、錯綜危険度評価式を提案し、それに基づき算出した施策前後の危険指標値から提案施策の安全性向上効果について定量的に検証した(図-3)。

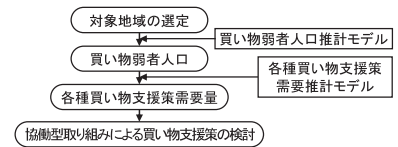


図-1 買い物支援策検討フレーム

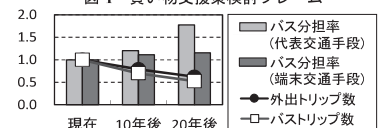


図-2 バス需要予測結果

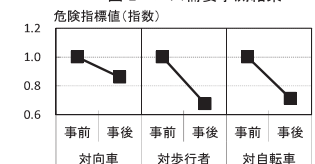


図-3 錯綜危険度評価式に基づく交通安全施策の効果計測結果 (二者錯綜)



林 和幸

液状化, 地盤改良, 土砂災害

キーワード: 地盤工学
環境都市工学科 准教授 博士(工学)

相談・協力分野

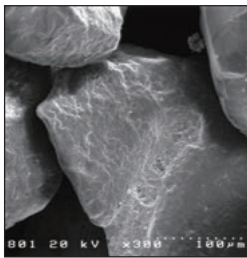
土, 地盤に関すること全般

アピールコメント

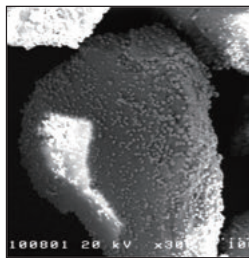
改質土の力学的特性, 化学的的特性, 豪雨による地域の浸水・土砂災害の研究

研究紹介

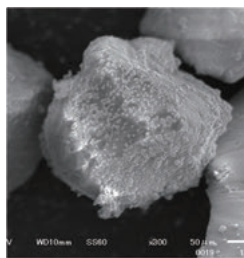
炭酸カルシウムを沈殿させ改質した土の液状化特性, 地下水に含まれる金属の捕捉特性, 締固め特性を研究しています。



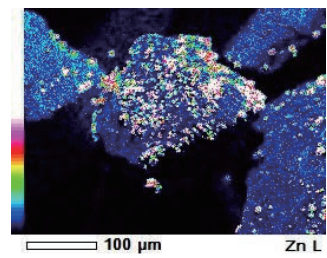
炭酸カルシウム沈殿前



炭酸カルシウム沈殿後



金属捕捉後



土粒子表面の捕捉金属の分布



山田 幸

鋼製構造物の震性向上

キーワード: 構造解析, 弾塑性解析, 地震応答
環境都市工学科 准教授 博士(工学)

相談・協力分野

構造解析, オンライン実験, 弾塑性地震応答解析

アピールコメント

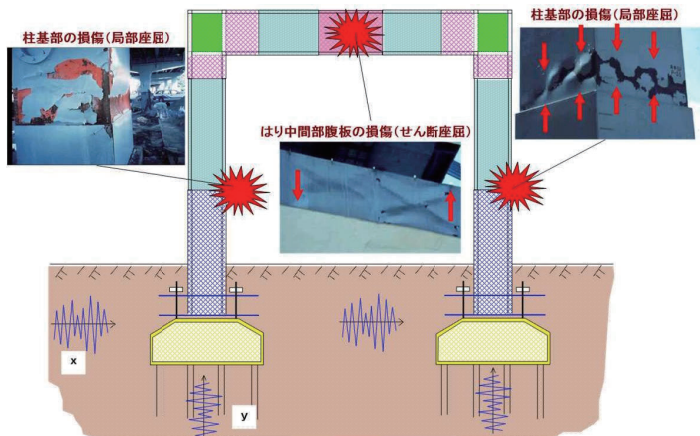
数値解析を通じて鋼構造物の耐震性を向上する方法を検討しています。

研究紹介

兵庫県南部地震で現れたはり部材の腹板がせん断座屈崩壊する鋼製門形ラーメンを対象にして弾塑性解析や地震応答解析を行ってきました。その結果、以下のことがわかってきています。

- ・はり部材のせん断崩壊が隅角部やその近傍の損傷を軽減させる。
- ・上記に加えて、柱に発生する軸力を軽減して柱部材の損傷も軽減させる。

構造物を上手に壊してやれば結果として大きなダメージを軽減できる可能性があります。





横田 恭平

現状を知ろう

～環境を守る対策や利活用のために～

キーワード:水質分析、土壌分析、水質管理
環境都市工学科 准教授 博士(工学)

相談・協力分野

水質の分析、土壌の含有成分の分析、水質の管理

アピールコメント

環境の現状把握、津波による土壌の影響、温泉水の利活用の方法について考えています

研究紹介

現状の把握について

現状を知ることによって問題の有無を把握できます。また、問題がある場合は、その対策方法について検討することができます。さらには、その問題となっている原因を究明することも可能となります。



持続可能な開発・生産に向けて

水質や土壌の現状を把握することによって、持続可能性がわかります。植物の生産を例にしますと、植物に与える水の水質を知れば栄養供給量がわかります。さらに土壌の性質を知れば、成分の土壌への保存能力がわかり、植物を継続的に育成することができます。

現在の研究

- ①日高川の水質変化
- ②和歌山県の雨水・湧水・温泉水の水質変化、
- ③美浜町の煙樹ヶ浜の松林の保全に関する研究
- ④紀伊半島沖の水質変化
- ⑤温泉水を用いた持続可能な植物生産の効率化

【民間企業との共同研究実績】

植物工場にてパプリカの最適な育成環境をつくる方法を検討してきました。特に、パプリカの育生に最適な水質について検討を行ってきました。



平野 廣佑

閉鎖性水域の浄化

キーワード:海底堆積汚泥, 人工堆積汚泥, 水環境
環境都市工学科 助教 博士(工学)

相談・協力分野

栄養富化や嫌気化の起こりやすい閉鎖性水域(湖沼・港湾)の水や堆積汚泥の浄化。

アピールコメント

海底堆積汚泥を対象に研究しています。最近では海底堆積汚泥の人工生成も研究中です。

研究紹介

Organic matter

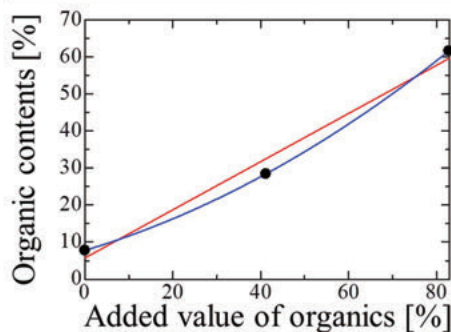


Inorganic matter



Sulfide

有機物:ドライイースト
無機物:ゼオライト
硫化物:硫化ナトリウム九水和物



有機物と無機物の調整量を検量線から考慮することで、**希望する有機物含有率の人工堆積汚泥が生成可能**となる。

(用途)

- 実験条件の統一
- 入手困難な国外の堆積汚泥の再現



吉田 芳弘

文学の紹介 —ドイツ文学を中心に—

キーワード：ドイツ文学 フランツ・カフカ 文字
総合教育科 教授 文学修士

相談・協力分野

ドイツ文学、文字と文学、フィクション研究

アピールコメント

文学のお話は難しくありません。お楽しみ下さい。文章で勝負！と思って、全部文章にしました。

研究紹介

かつて『TRANSITION』という文芸雑誌がありました。この雑誌の表紙を見たある男が、「いや、これは芸術ではない(No, it isn't art)！」と叫びました。雑誌の名前を右から左に逆に読んだのです。一種の「逆さ言葉」で、物理学の「反作用」、化学の「可逆反応」と相同な変化が、文字の世界にもあるのですが、逆に読めば「芸術でない」のならば、そのまた逆の元々のタイトルは「芸術である」と言える、かな？ 有名な話なのでご存知かもしれませんが、この「ある男」とは、かの科学者アインシュタインです。「英語は左から右に読む」などという常識には囚われない天才の姿がよく活写された逸話です。さて文学は言葉で創られた芸術ですが、言葉は「音」あるいは「文字」として出現します。私は、原稿用紙の上に、この文字で綴られて成立する物語としての文学を研究しています。英語やドイツ語のように、左から右に横書きで綴られて成立する物語と、日本語のように上から下への縦書きで綴られて出来上がる物語の特徴が違う、という場合もあるのです。また字母を連続させて綴った語や文に、あらたに1字加える/1字削除することで、全く別の意味の語や文が出来ることがあります。例えば人造人間ゴーレムに命を吹き込んだ護符「TMA(右から左に「エメス」と読むヘブライ語で、「真理」の謂)」から最初の字母「A」が消され「TM(ヘブライ語で「メス」即ち「死」)へと書き換えられることで、ゴーレムの活動が止められるという東欧ユダヤの伝説は有名です。そしてこのゴーレム伝説の圏域で生まれた「ロボット」についても、実は同じような「魔術的カバラ的な文字操作」の特質が認められるのです。これも有名な話なのでご存知かもしれませんが、今では誰もが使う「ロボット(ROBOT)」という語は、チェコの作家チャペックの造語です。ロボットの誕生と反乱を描いた戯曲『R.U.R.』(1920年)のなかで、チャペックはチェコ語「ROBOTA(賦役・労働)」から「A」を1字削除して、人造人間を表す新語「ROBOT」を創りました。ここでもやはり「A」が問題となっていますが、「文字の民」といわれるユダヤ人にとって字母「A」は生命の根幹に係わる象徴的の文字であり、このような伝統がゴーレム伝説の圏域内で誕生したロボットにも生きています。戯曲の結末で、人類が死滅し、最後に残った「アダムとエヴァ」と呼ばれる男女2対のロボットが、エデンの東、すなわち「産みの苦しみと労働の苦しみ」の土地へと追放されることの意味は重要です。ゴーレムが「TMA」から「TM」となって死んだのとは対照的に、ロボットは「ROBOT」から「ROBOTA」へと帰属して愛し合い労働する、すなわち生き続けるのです。戯曲のこのような結末は、われわれに「労働とは何か？」という古くて新しい問いを突きつけています。詳しく知りたい方はご連絡下さい！



赤崎 雄一

インドネシアのイスラム社会

キーワード：インドネシア；東南アジア；イスラム
総合教育科 教授 博士(文学)

相談・協力分野

東南アジア社会、イスラム、オランダ

アピールコメント

インドネシアの歴史・宗教・政治などについて研究しています。

研究紹介

■オランダ植民地期のインドネシアについて、政治・経済・宗教などの側面から研究しています。インドネシアは世界第四位の人口を抱える国であり、将来の経済大国として期待されています。また世界最大のムスリム国家でもあります。





平山 規義

テクノロジーと文学

～19～20世紀フランスを中心に～

キーワード: 19世紀・フランス文学・テクノロジー・想像力
総合教育科 教授 文学修士

相談・協力分野

19世紀後半から20世紀初頭にかけて、近代科学に影響を受けたフランス文学案内。

アピールコメント

その時代の科学テクノロジーは作家たちの想像力を刺激し様々な世界の可能性を表現する。

研究紹介

19～20世紀フランスの作家たち



Louis Figuier
(1819~1894)
科学史家



Jules Verne
(1828~1905)
作家



Auguste Villiers de l'Isle-Adam
(1838~1889)
作家



Emile Zola
(1840~1902)
作家



Camille Flammarion
(1842~1925)
天文学者・作家



Albert Robida
(1848~1926)
作家・画家



青山 歓生

最適化と数値計算

～コンピュータシミュレーション～

キーワード: 情報システムの構築・運用
総合教育科 教授 博士(理学)

相談・協力分野

遺伝的アルゴリズム等の最適化手法を用いたコンピュータシミュレーション

アピールコメント

最近、人工知能(強化学習)の研究も始めました。

研究紹介

○遺伝的アルゴリズムを用いた最適化問題

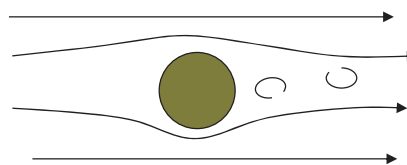
遺伝的アルゴリズムは、生物の進化のプロセスに基づいた最適化手法。複雑な問題の最適解を求めることができます。

○磁気現象のシミュレーション

磁気現象をモンテカルロ法を用いて調べています。

○物理現象の視覚化

最近、卒業研究、特別研究で、流体の視覚化、や熱伝導の計算等を行いました。



2次元流体の可視化



秋山 聡

強い相互作用の有効模型

キーワード: 強い相互作用, ソリトン, 量子スピン
総合教育科 教授 博士(理学)

相談・協力分野

原子核と素粒子の境界領域(実験を除く)

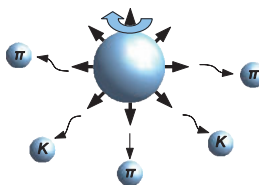
アピールコメント

数学とコンピュータを使って物理の研究をしています。

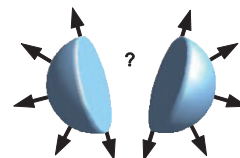
研究紹介

原子核と素粒子の境界領域に陽子, 中性子に代表されるハドロンと呼ばれる系があります。私が興味を持っているのはハドロン系の現象論の一つであるソリトン模型です。
また, 原子の周りの電子状態が作る, 格子と相互作用している量子スピン系の研究も始めました。

回転運動に起因



対称性の破れに起因



分子動力学計算による機能性分子の物性評価



岩本 仁志

キーワード: MD, 溶媒抽出, ホストゲスト
総合教育科 教授 博士(工学)

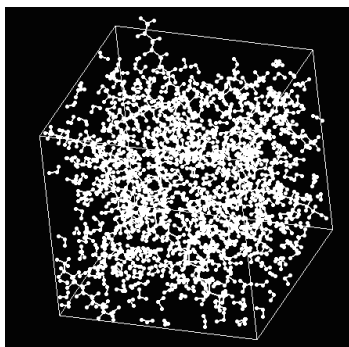
相談・協力分野

・化学計算による物性予測、反応予測

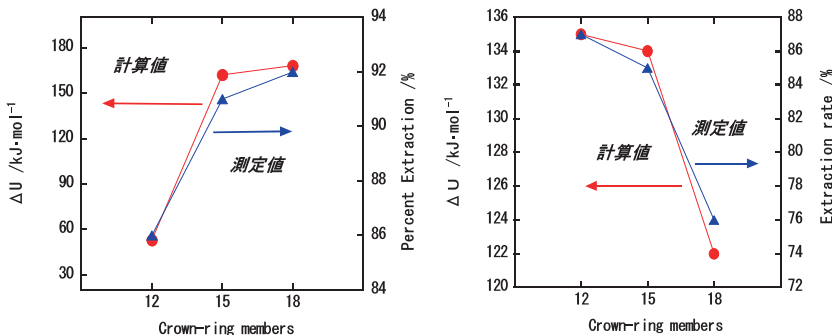
アピールコメント

・計算で反応を予測し分子設計を行うことにより、新規機能性分子の開発コストを削減できます。

研究紹介



Simulation Box



上図は、抽出財を用い液-液溶媒抽出でNa⁺(左)およびLi⁺(右)を有機相へ抽出した時の実験値(▲)と計算値(●)である。両者はよく一致し、MDにより溶媒抽出における抽出率を正確に計算できていることがわかる。
今後の抽出財の分子設計に大きく寄与できると考えられる。



桑原 伸弘

運動習慣指導

キーワード: 運動習慣・ストレッチング・ウェイトトレーニング
総合教育科 教授 修士(学術)

相談・協力分野

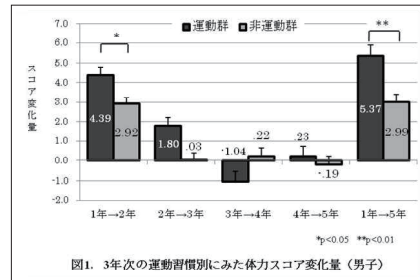
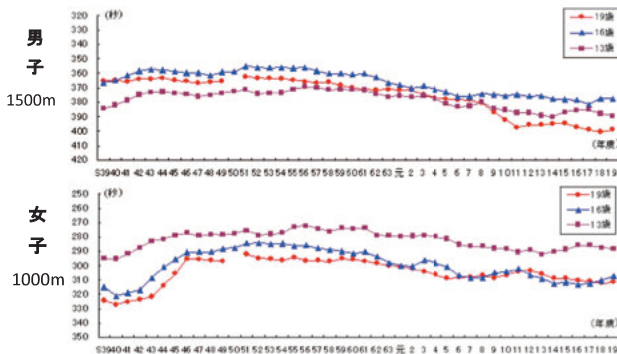
体力測定、ストレッチング、ウェイトトレーニング

アピールコメント

目的に応じた運動習慣や運動指導を考えます

研究紹介

持久走の推移(昭和39年～平成19年)(文部科学省)



左のグラフの通り、10代の体力は年々低下しています。さらに、上のグラフの通り、運動習慣の有無では大きく差があります。子供の体力低下は社会問題です。健康、体力の維持のためには適切な運動習慣が必要です。



中出 明人

学生の精神的不調の表現形式に関する研究

キーワード: UPI、メンタルヘルス、バイオフィードバック
総合教育科 准教授

相談・協力分野

学生のメンタルヘルス、バイオフィードバックによるストレスの軽減

アピールコメント

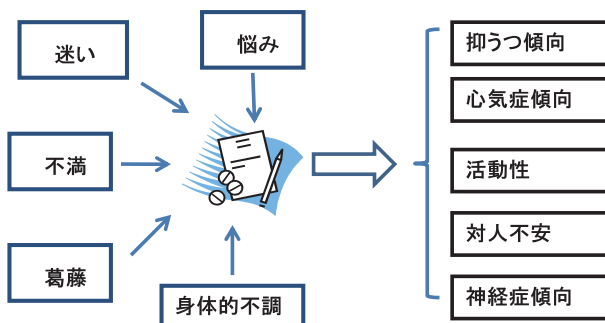
学生の精神的不調の表現を5項目に分類して解析しています。

研究紹介

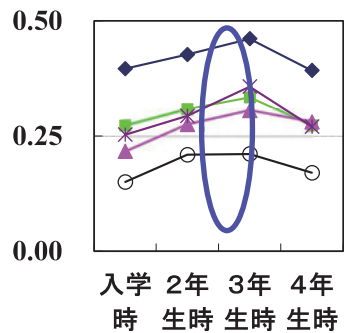
UPI「学生精神的健康調査」

60項目の質問

大学のメンタルヘルスの実態を調査するために、全国大学保健管理協会が作成した質問ツール。



～年次経過～



◆:抑うつ傾向 ■:心気症傾向 ▲:活動性
○:対人不安 *:神経症傾向



濱田 俊彦

半線形熱方程式について

キーワード: 関数方程式
総合教育科 准教授 博士(理学)

相談・協力分野

関数方程式・拡散方程式の解の爆発問題

アピールコメント

半線形熱方程式の大域解の存在・非存在について考えています。

研究紹介

半線形熱方程式は拡散反応方程式とも言われ、熱現象や化学反応の拡散していく様子を記述する方程式です。

元になっているのは線形の熱方程式です。これに非線形項を付け足したものが半線形熱方程式ですが、この非線形の度合いと考えている空間の次元によって方程式の時間に関する大域解の存在・非存在が分かれる場合があり、この境目について研究しています。



宮本 克之

ビジネスコミュニケーション

キーワード: 言語技術, 国語教育
総合教育科 教授 教育学修士

相談・協力分野

ビジネスコミュニケーションの講習、国語科授業研究

アピールコメント

情報化時代の言語コミュニケーションの課題について

研究紹介

若者言葉、流行語なども視野に入れながら、さまざまな場面で用いられる日本語表現の分析を行うことを通して、社会におけるより良いコミュニケーションのあり方について考察しています。

また、敬語表現や文章表現技術に関して、ビジネスシーンに対応した言語表現力向上のためのカリキュラムを構築しているところです。

豊かな言語生活を過ごすために、これまでの言語教育研究を振り返りつつ、国語力向上をめざした実践的な研究を進めています。



詩と小説のモダニズム

～表現における多層的コミュニケーション～

氏名: 和田 茂俊

キーワード: 伊東静雄、太宰治、江戸川乱歩、宮沢賢治

総合教育科 教授 文学修士

相談・協力分野

日本現代文学、日本語表現、言語コミュニケーション等

アピールコメント

文学の他、映像、サブカルチャー等における表現を研究しています。

研究紹介

言語表現に変革をもたらしたモダニズム文芸を中心に、伊東静雄、中野重治、安西冬衛、宮沢賢治、太宰治、江戸川乱歩等の研究をしています。



芥河 晋

動作解析

～スポーツから健康まで～

キーワード: トレーニング、健康、スポーツバイオメカニクス

総合教育科 准教授 修士(学術)

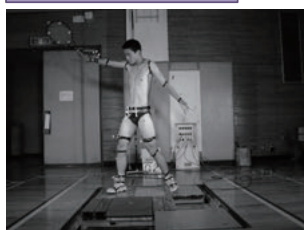
相談・協力分野

トレーニング、健康スポーツ、健康の維持増進、障害予防、リハビリテーション

アピールコメント

運動と健康について、動作解析を中心にしつつも様々な角度から考えています

研究紹介



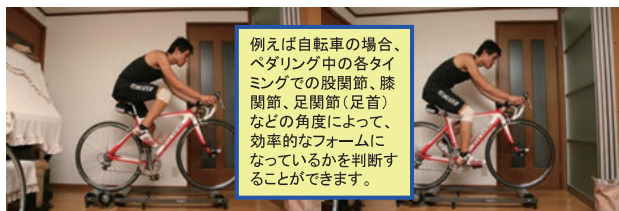
本格的な動作解析の様子

フォースプレートと呼ばれる床面に掛かる力を測定する機器に乗って運動中の力を測定。同時に体につけたマークを2台のハイスピードカメラ(200Hz前後)で追い、そのマークの動きから体の動きを導き出すことで、測定対象の動作を詳しく分析します。

トレーニングや健康スポーツへの応用

効率の良いフォームとは？怪我をしにくいフォームとは？減量効果のある動きとは？

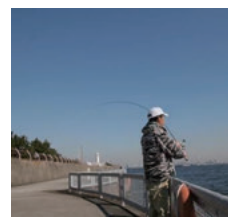
動作分析の結果は、人間工学的見地に基づいた用具の開発などにも応用できます。



例えば自転車の場合、ペダリング中の各タイミングでの股関節、膝関節、足関節(足首)などの角度によって、効率的なフォームになっているかを判断することができます。

最近の関心は・・・

最近では道具と動作のマッチングに興味があります。例えば、釣りでルアーや仕掛けを投げるとき、より飛ばせる動きと、それにマッチした道具(竿)とはどんなものなのか？？





右代谷 昇

多変数数論的関数

キーワード: 数論的関数
総合教育科 准教授

相談・協力分野

解析数論

アピールコメント

多変数数論的関数について考えています。

研究紹介

Fourier Series (period L)

$$f(x) \sim \sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n \exp\left(\frac{2\pi i n x}{L}\right), \quad c_n = \frac{1}{L} \int_{-L/2}^{L/2} f(x) \exp\left(-\frac{2\pi i n x}{L}\right) dx.$$

Discrete Fourier Transform (DFT)

$$f(x) \sim \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} F(k) \exp\left(\frac{2\pi i k x}{N}\right), \quad F(k) = \sum_{n=0}^{N-1} f(n) \exp\left(-\frac{2\pi i k n}{N}\right).$$

Ramanujan - Fourier Series

$$f(n) \sim \sum_{q=1}^{\infty} a_q \left(\sum_{\substack{a=1 \\ \gcd(a,q)=1}}^q \exp\left(\frac{2\pi i a n}{q}\right) \right).$$

上記2つは良く知られています。3番目はあまり知られていませんが、インドの天才数学者ラマヌジャンによって最初に研究されました。私はこのRamanujan - Fourier seriesの2変数版を研究しています。

たとえば $r(n) = \#\{(a, b) \in \mathbb{Z}^2; a^2 + b^2 = n\}$ の時、 $r(\gcd(n_1, n_2))$ は2変数数論的関数になりますが、

$$r(\gcd(n_1, n_2)) = 4 \prod_{p>2, p \in \mathcal{P}} \frac{1}{1 - \chi(p)/p^2} \sum_{q_1, q_2=1}^{\infty} \frac{\chi(\text{lcm}\{q_1, q_2\})}{(\text{lcm}\{q_1, q_2\})^2} c_{n_1}(q_1) c_{n_2}(q_2) \text{ が成り立ちます。}$$

$$\text{ただし } c_q(n) = \sum_{\substack{a=1 \\ \gcd(a,q)=1}}^q \exp(2\pi i a n / q), \quad \chi(n) = \begin{cases} 0 & \text{if } n \text{ is even} \\ (-1)^{n-1} & \text{if } n \text{ is odd} \end{cases} \text{ です。}$$

またRamanujan - Fourier seriesは、通常のDFTではうまく扱えない低周波成分の多い信号の解析に有効であることも知られています。



孝森 洋介

重力理論の研究

キーワード: 重力理論 コンパクト天体 磁場
総合教育科 准教授 博士(理学)

相談・協力分野

物理, 気象

アピールコメント

「物理」に関する相談であればある程度対応可能です。また、気象関係の研究もはじめました。

研究紹介

「重力」をキーワードとし宇宙の成り立ちについて研究を行っています。特に、ブラックホールのような強重力の天体やその周辺で起こる物理現象について研究を行っています。

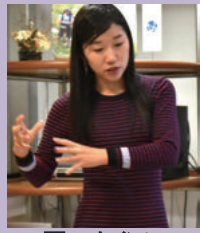
また、気象関係の研究も始めました。「画像解析の天気予報への応用」や「観天望気の活用」について興味を持っています。

重力の研究

- ◆ 強重力天体磁気圏の解析
- ◆ 強重力天体周辺の星の運動
- ◆ 高次元重力理論

気象関係

- ◆ 画像解析を用いた天気予報
- ◆ 観天望気の活用



原 めぐみ

日本の移民政策と多文化共生

キーワード: 国際社会学、移民研究、フィリピン研究
総合教育科 助教 博士(人間科学)

相談・協力分野

国際交流事業、海外との人事交流、出張・駐在などの際の文化適応についての相談など。

アピールコメント

日本に住む外国人(研修生・実習生を含む)や日系人などの移民について研究しています。

研究紹介

現在実施している調査・研究プロジェクトは以下の4件です。

① 実践と政策のダイナミクスによる多文化共生: 大阪型在日外国人参加モデルと政策提言

•全国的に外国人受け入れが加速化する中、外国人集住地域である大阪がこれまでに実施してきた様々な取り組み(特に教育政策と福祉政策)を文献とフィールドワークによって検証し、政府や他の自治体への政策提言を行う。

② 改正国籍法が国際婚外子にもたらした社会経済・情緒的影響に関する研究

•2008年に国籍法が改正され、その後10年で約9000人が日本国籍を取得した。新たに「日本人」となった人々はどのような経過で取得申請を行い、取得後の生活はどう変化したのかについて、ライフヒストリーを通して考察を深める。

③ 日比間の人の移動における支援組織の役割: 移住女性とJFCの経験に着目して

•1980年代よりフィリピンと日本の間で人の移動が盛んになる中、様々な暴力や搾取も横行した。被害にあった女性や子どもを支援する団体が組織され、それらは30年に渡り活動してを続けている。アクションリサーチから、支援団体の長年の取組と役割を整理する。

④ 移住女性の仕事に関するインタビュー調査

•移住女性の就労状況や職業訓練、日本語研修の有無などについて日本語に住む外国人女性にインタビュー調査を行う。従事する業種や職種の種類、訓練や研修によって安定した就労環境に結びつか、また家庭との両立について調査を通して考察し、提言につなげる。

パターン情報処理と学習システム

氏名: 平岡 和幸

キーワード: パターン認識、機械学習

総合教育科 准教授 博士(工学)

相談・協力分野

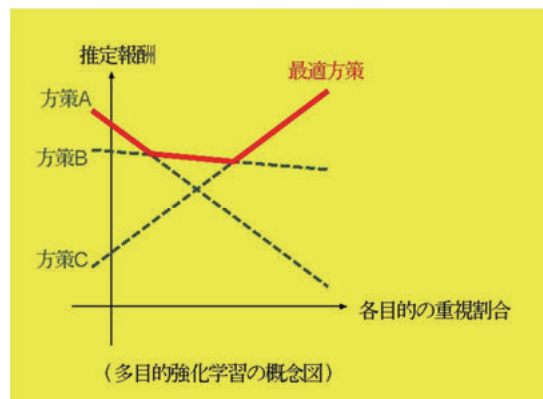
数理工学

アピールコメント

コンピュータと数学を組み合わせた柔らかな情報処理をめざしています

研究紹介

コンピュータは指定された手順を高速に実行することが得意です。しかし、手順を明示し難い処理(写真から被写体を識別する等、人間が自分でもどうやっているのかははっきり述べられない処理)はそのままでは実行できません。そこで、提示された例に基づいて自ら「学習」する能力を機械に持たせる研究を行っています。





David Marsh

An English teacher from England

キーワード: 英語教育 (EFL)、タスクベースの学習
総合教育科 准教授 修士(英語教育学)

相談・協力分野

イギリス文化、英語教育、英語でのアカデミックライティング、タスクベースの学習

アピールコメント

英語を頻繁に使うことで能力を向上させることができます。
もっと英語でコミュニケーションをしましょう！

研究紹介

本当に意味のあるコミュニケーションを正常に行うことこそが言語学習への鍵です。『タスクベースの学習』とは、第二言語習得の研究結果に基づいた、実際のコミュニケーションを通して行うアプローチ法です。



森岡 隆

1) アメリカ南部の丘や山に住む白人 2) 工業高専におけるより効果的な英語教育

キーワード: アメリカ文学、貧乏白人、アパラチア、英語教育
総合教育科 准教授 修士(文学)

相談・協力分野

アメリカ文学、英語教育、アメリカ音楽・アメリカ文化一般

アピールコメント

技術英語の基礎を学び、発信型で、バランスのとれた人格形成を目指す英語の授業。

研究紹介

私は、アメリカの作家ウィリアム・フォークナーを研究しています。日本でいえば大正-昭和期に活躍した小説家で、アメリカ南部のさまざまな人物や出来事を通して、人間の日々の苦悩と、それに打ち勝つ喜びを描いています。

なかでも、フォークナーが嫌悪と独特の愛着をもって描く貧乏白人 (poor white trash)、とりわけ山間部や丘の中腹に住む人々に着目し論じています。このテーマは、2020年代のフォークナー研究の本流ではありませんが、トランプ大統領の支持層と重なるため、昨今注目されています。

英語教育の面では、「英語で英語を教える」ことを意識しながら授業を行っています。他高専の英語教員たちと作成した理工系学生向けの英単語例文集『COCET3300』は、おかげさまで大きな賞を頂きました(文部科学大臣賞)。後継書に『COCET2600』があります。

現在、全国高等専門学校英語教育学会(COCET)の会長を務めています。



池田 浩之

巨大ブラックホールの質量成長史の解明

キーワード:天文学、巨大ブラックホール、銀河
総合教育科 助教 博士(理学)

相談・協力分野

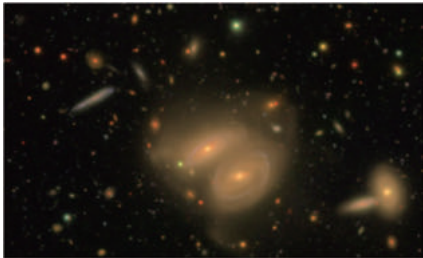
天文学、天文学教育

アピールコメント

銀河中心に存在する巨大ブラックホールの質量成長史の解明を目指して研究活動しています。

研究紹介

最近の観測により、ほとんどの銀河には、その中心部に太陽質量の100万から10億倍もの質量を持つ巨大ブラックホールが潜んでいることがわかっています。この「巨大ブラックホールは一体いつどのように誕生し、その莫大な質量を獲得してきたのだろうか?」という謎については、明らかにされておらず、現代天文学最大の問題のひとつでもあります。そこで、私は特に『巨大ブラックホールの進化(質量成長史)の解明』に焦点をあて、統計的な観点から研究活動を行っています。また、取得した大規模な天文学データを使った天文教育も行う予定です。



左図はハワイ島マウナケア山にあるすばる望遠鏡で取得された天体画像の一部です。(クレジット:HSC-SSP/M. Koike/国立天文台)



川崎 有里紗

近世日本の都市構造の変化

キーワード:歴史地理学
総合教育科 助教 修士(教育学)

相談・協力分野

都市史、地域史、地図史

アピールコメント

近世日本の様々な地域を取り上げながら研究しています。

研究紹介

近世(江戸時代)に描かれた地図を使用した研究を行っています。

都市構造の変化の要因など、古文書も用いながら明らかにしています。

また、地図の作成年代や作成目的など地図自体の特徴についても研究を進めています。



和歌山工業高等専門学校技術相談取扱規則

制 定 令和2年11月19日

(趣旨)

第1条 この規則は、独立行政法人国立高等専門学校機構技術相談に関するガイドライン（平成27年2月4日制定、以下「ガイドライン」という。）の規定に基づき、和歌山工業高等専門学校（以下「本校」という。）において、技術相談の取扱い等に関し必要な事項を定めるものとする。

(定義)

第2条 この規則において、次の各号に掲げる用語の意義は、当該各号の定めるところによる。

- 一 技術相談 企業等における技術的な問題を解決するため、本校の有する研究成果や技術的知識を広く活用する一時的な相談とし、企業その他の団体及び個人（以下「相談者」という。）に対する技術的問題解決に向けての支援、及び相互の研究開発等の活性化を図るための技術指導・助言や情報交換に限定するものをいう。
- 二 教職員等 独立行政法人国立校等専門学校機構教職員就業規則（平成16年4月1日規則第6号）の適用を受ける教授、准教授、講師（常時勤務する者に限る）、助教、助手及び職員のうち技術支援室に所属する者、独立行政法人国立校等専門学校機構非常勤教職員就業規則（平成16年4月1日規則第11号）の適用を受ける特任教授、特任准教授、特任助教及び研究員、並びにその他校長が認めた者をいう。
- 三 技術相談担当者 技術相談を実施する教職員等をいう。

(受入れの基準)

第3条 技術相談は、教職員等の教育・研究業務に支障のない範囲内で実施することが可能な場合において受け入れるものとする。ただし、次の各号の一に該当する場合は、受け入れることができないものとする。

- 一 技術保証等のために本校の名称を利用することのみを目的とする場合
- 二 技術相談の結果に基づく相談者の事業や活動に、本校が過度の責任を負うことを求められる場合
- 三 その他、相談を受け入れるべきでないと和歌山工業高等専門学校地域共同テクノセンター長（以下「センター長」という。）が判断する場合

(受入れの条件)

第4条 技術相談を受け入れる場合は、次の各号に掲げる条件を付すものとする。

- 一 技術相談は、原則相談者の都合により一方的に中止することはできないこと。
- 二 技術相談の結果生じた知的財産権については、技術相談担当者の寄与分を原則本校に帰属させること。
- 三 相談者は、技術相談の対価（以下「技術相談料」という。）を所定の期日までに支払うこと。

- 四 受け入れた技術相談料は、原則として返還しないこと。
- 五 技術相談は、原則として本校内において行うこととし、面談、電話又は電子メールにより行うことができる。ただし、相談者が本校以外の場所において技術相談を行うことを希望した場合であって、センター長が相談者と協議の上で、相談者の施設又は本校以外の適当な場所（以下「相談者の施設等」という。）において技術相談を行うことが適当と認めるときは、相談者の施設等において実施することができるものとする。
- 六 相談者は、技術相談に基づく商品の販売、役務の提供その他業務活動の結果について本校に何ら保証を求めることはできないこと。また、相談者の業務活動に起因する損害に対して本校にその補償を求めることはできないこと。
- 2 センター長は、前項各号に定めるもののほか、技術相談の受け入れに関し必要と認められる条件を付すことができるものとする。

（受入れの申込み）

- 第5条 技術相談の申込みをしようとする相談者は、「技術相談申込書」（様式1）に記入し、センター長へ提出するものとする。
- 2 センター長は、技術相談申込書の内容を確認し判断の上、受け入れの可否を決定するものとする。

（技術相談の実施）

- 第6条 センター長は、教職員等の専門分野及び技術等を考慮の上、適切な技術相談担当者を決定した後、技術相談担当者へその旨通知し、技術相談を実施する。

（技術相談料等）

- 第7条 技術相談料は、「技術相談料金表」（別表1）に定める額とする。
- 2 前項の規定にかかわらず、次の各号に該当する場合は、技術相談料の全額又は一部を免除することができる。
- 一 国、特殊法人、認可法人、独立行政法人、国立大学法人又は地方公共団体からの申込みの場合
 - 二 相談者が、初回の技術相談の後、共同研究、受託研究または受託試験の申請を前提とする旨の意思表示をした場合
 - 三 和歌山工業高等専門学校産官学技術交流会会員企業からの申込みの場合
 - 四 南紀熊野産官学技術交流会会員企業からの申込みの場合
 - 五 その他、センター長が適当と認める場合
- 3 相談場所が学外である場合の交通費、技術相談の経過で分析等を実施した場合の費用等（以下「必要経費」という。）は、技術相談料とは別に徴収するものとする。
- 4 技術相談料及び必要経費の請求方法は、独立行政法人国立高等専門学校機構会計規則（機構規則第34号）に則り、調査決定及び請求書の発行により収納するものとする。この場合、独立行政法人国立高等専門学校機構債権管理規則（機構規則第111号）別表1で定める「通知義務者」は「総務課長」とし、また「通知の時期」は「発生した時」とする。

(技術相談の報告)

- 第8条 技術相談担当者は、「技術相談報告書」(様式2)を作成し、センター長に提出する。
- 2 センター長は、前項の報告書の提出を受けたときは、その旨を校長に報告するものとする。

(秘密保持契約)

- 第9条 技術相談担当者は、技術相談に際しノウハウ等を提供する場合は、その旨を事務担当者に報告し、必要に応じて秘密保持契約を締結するものとする。
- 2 前項において相談者は、秘密保持に同意するとともに、秘密保持契約に関する必要な手続を行わなければならない。
- 3 技術相談の過程で生じた発明の帰属に関しては、秘密保持契約書の中に規定するものとする。

(成果有体物の提供)

- 第10条 技術相談担当者は、技術相談の経過で成果有体物の提供を行う場合は、予めその旨を事務担当者に報告するとともに、独立行政法人国立高等専門学校機構成果有体物取扱規則(機構規則第119号)に基づき、研究成果有体物提供契約を締結しなければならない。
- 2 前項において相談者は、研究成果有体物提供契約に関する必要な手続を行わなければならない。

(知的財産の取扱い)

- 第11条 相談者は、技術相談の過程又は結果、技術相談担当者の寄与により知的財産が生じた場合は、本校に書面で通知するものとする。
- 2 技術相談担当者は、技術相談に関連してなされた発明等について、特許等を受ける権利が発生する場合は、相談者と権利の持分、手続、費用負担等について協議の上、発明等届等を校長に提出しなければならない。

(共同研究等)

- 第12条 技術相談担当者は、技術相談の結果、共同研究、受託研究又は受託試験等を行うこととなった場合は、その旨を事務担当者に報告しなければならない。
- 2 前項において相談者は、別に定める規則により必要な手続を行わなければならない。

(技術指導)

- 第13条 技術相談担当者は、相談者と協議した結果、次の各号の一に該当する技術指導をする場合は、その旨を事務担当者に報告するとともに、独立行政法人国立高等専門学校機構共同研究実施規則(機構規則第46号)における受入研究者指導料として取扱うものとし、共同研究(技術指導)契約を締結するものとする。ただし、当該契約の内容については、国立高等専門学校機構本部事務局の確認を経た後に、契約を締結するものとする。
- 一 期間及び指導回数が特定される場合
 - 二 技術指導の対価のほかに交通費等の必要経費の徴収が必要となる場合
 - 三 担当教員の指導の下で本校の研究設備・機器等を使用する場合
- 2 前項における共同研究(技術指導)契約においては、原則として独立行政法人国立高等専門

学校機構間接経費取扱規則（機構規則第132号）による間接経費を徴収するものとする。

（事務）

第14条 技術相談に関する事務担当は、総務課において処理する。

（雑則）

第15条 その他技術相談に関し必要な事項については、別に定める。

附 則

この規則は、令和2年11月4日から施行する。

別表 1

技術相談料金表

相談時間	金額	備考
1 時間まで	無料	
1 時間を超過した場合	5, 0 0 0 円（消費税及び地方消費税を含まない）／時間	

（注）同一の相談者が技術相談を申込み場合

- ・技術相談内容が同一であり継続性のある場合は、同一相談案件とみなし相談時間を通算する。
- ・技術相談内容が異なる場合は、新規の相談案件とみなし1 時間までは技術相談料を無料とする。

技術相談申込書

和歌山工業高等専門学校
地域共同テクノセンター長 殿

裏面の事項に同意したうえで、以下に示す内容により技術相談を申込みます。

(申込者欄は名刺貼付けでも可)

申 込 者	企業名等			
	役 職		氏 名	印
	住 所			
	電 話		E-mail	
担当教職員の希望	<input type="checkbox"/> 有 (担当教職員名：) <input type="checkbox"/> 無			
相談内容	具体的にご記入ください。			

裏面の内容をご確認いただき、同意いただける場合は、をご記入願います

技術相談規則に基づく同意確認事項に同意します。

同意確認事項	
受入れ基準 (第3条関係)	技術相談が次のいずれかに該当する場合は相談できないことに同意する。 <ul style="list-style-type: none"> ・技術保証等のために機構又は本校の名称を利用することのみを目的とする場合 ・技術相談結果に基づく相談者の事業や活動に機構が過度の責任を負うことを求められる場合
受入れ条件 (第4条関係)	技術相談を実施する際に、以下の条件に同意する。 <ul style="list-style-type: none"> ・技術相談は、原則相談者の都合により一方的に中止することはできないこと ・技術相談の結果生じた知的財産権は、技術相談担当者の寄与分を原則本校に帰属させること ・相談者は、技術相談料を所定の期日までに支払うこと ・受け入れた技術相談料は、原則として返還しないこと ・技術相談は、原則本校内で行うこと ・相談者は、技術相談に基づく商品の販売、役務の提供その他業務活動の結果について本校に何ら保証を求めることはできないこと ・相談者の業務活動に起因する損害に対して本校にその補償を求めることはできないこと
技術相談料等 (第7条関係)	技術相談が1時間を超過した場合は、技術相談料を納付することに同意する。 (相談時間は、技術相談内容が同一で継続性のある場合は、同一案件とみなし相談時間を通算します。) また、技術相談の経過で発生した分析等の実施費用、交通費等の必要経費を納付することに同意する。 ※ただし、技術相談規則第7条第2項に該当する場合は全額または一部を免除します。
秘密保持 (第9条関係)	技術相談の経過において、担当教職員よりノウハウ等の提供を受けた場合、秘密保持契約を締結することに同意する。
成果有体物の提供 (第10条関係)	技術相談の経過において、成果有体物の提供が発生する場合は、研究成果有体物提供契約に関する必要な手続きを行うことに同意する。
知的財産の取扱い (第11条関係)	技術相談の経過又は結果、担当教職員の寄与により知的財産が生じた場合、当校へ書面に通知することに同意する。

※すべての事項に同意いただけない場合、技術相談を実施することができないことがあります。

研究協力・技術相談の流れ

- 1 研究協力・技術相談等依頼事項の発生
- 2 研究協力・技術相談申込み
- 3 適任教職員の選出
- 4 相談・助言・協議
- 5 共同研究・受託研究の実施

和歌山工業高等専門学校を支援する和歌山県内の企業

(50音順、令和3年2月現在)

紀州技研工業(株)	竹島鉄工建設(株)
キャタラー(株)	(株)タニガキ建工
クオリティソフト(株)	築野食品工業(株)
小西化学工業(株)	デュプロ精工(株)
(株)島精機製作所	南海化学(株)
新中村化学工業(株)	(株)日本化学工業所
スガイ化学工業(株)	(株)初山
セイカ(株)	阪和電子工業(株)
(株)第一テック	三菱電機(株)冷熱システム製作所
大和歯車製作所(株)	



※和歌山高専鳥瞰図

お問い合わせ



独立行政法人国立高等専門学校機構
和歌山工業高等専門学校 地域共同テクノセンター（総務・企画係）

〒644-0023 和歌山県御坊市名田町野島77
TEL 0738-29-8213 FAX 0738-29-8216
E-mail : techno@wakayama-nct.ac.jp
Web : <https://www.wakayama-nct.ac.jp/>