

沖縄高専

2019

地域連携研究推進センター報



独立行政法人国立高等専門学校機構
沖縄工業高等専門学校
National Institute of Technology, Okinawa College



校長あいさつ

沖縄高専の産学連携について

沖縄工業高等専門学校

校長 安藤 安則

沖縄高専校長の安藤です。

平素、沖縄高専の教育研究にご理解・ご協力を頂き、厚く御礼申し上げます。

さて、世界の動向を見ますと、昨今の米中貿易戦争、イギリスの EU 離脱、日韓の貿易や安全保障に関する溝等から、今年後半は経済減速の懸念が強まっておりますが、5G や AI、ロボットを活用した第4次産業革命が世界的に着実に進行しています。

このような時代の変化に対応して、沖縄高専は、変化の激しい時代を乗り越えることできる、グローバルな視点に立ち専門性を持った人材育成に取り組んでおります。沖縄高専は、沖縄県などの地方自治体や企業係各位のご協力を頂いて、産学連携事業を展開して参り、2014 年度から4年間続けて全国の 51 ある国立高専の中で外部資金獲得額第一位の成果を挙げており、昨年 2018 年度も全国屈指の外部資金獲得を獲得しましたが、これも偏に関係各位のご協力の賜物と深く感謝いたしております。

本校の新しい取組として、沖縄 21 世紀ビジョンに基づく沖縄の発展計画に対応し、2015 年度より日本の複数の航空会社や重工業メーカー等のご協力を頂き、更に九州大学工学部航空宇宙専攻部門のご協力も得て、国立高専として初となる「航空技術者プログラム」を開設し、社会的に重要視されている情報セキュリティ人材育成プログラム、ロボットやドローン開発、スマート農業や細胞培養士育成プログラム、バイオインフォマテクス人材育成や創薬・福祉事業に係わる医工連携人材育成等の新規プロジェクトにも国、県、企業や他の高等教育機関等と協力して積極的に取り組んでおります。

沖縄高専は、開校当初からのミッションとして、沖縄県内をはじめとする関係者と一体となって地域貢献に努力するとともに、より良い教育環境の実現に向けて精進してまいりますので、今後ともご理解・ご支援のほど宜しくお願い申し上げます。



「地域連携研究推進センター報 2019」の 発刊にあたって

沖縄工業高等専門学校

地域連携研究推進センター長 伊 東 昌 章

「地域連携研究推進センター報 2019」発刊にあたり、ご挨拶申し上げます。

平成31年4月1日、地域連携推進センターを改編し、より研究推進体制を強化することを目的として「地域連携研究推進センター」を設置しました。

新センターは、本校における教育研究の進展に寄与し、本校の有する人的資源、知的資産、施設を活用して、地域社会との緊密な連携や交流を推進することにより地域社会における人材の育成、科学の発展、技術開発及び産業の活性化に貢献するとともに、地域課題の解決支援に資することを目的として設置されました。また、その業務を円滑に遂行するために「産学連携研究推進部門」及び「知的財産部門」を設け、より機動的に活動できる組織となっています。

年間事業としては、沖縄高専フォーラム・情報交換会や、月1回行っている定期技術相談会、随時の技術相談、共同研究、受託研究、沖縄の産業まつり・やんばるの産業まつりへの出展、公開講座、知的財産セミナー等を実施しております。

本センター報では、このような取組に加えて、沖縄高専産学連携協力会会員企業をはじめとした地域企業および地域社会の皆様と本校とのさらなる連携・協力活動の架け橋となるように特色ある研究活動や利用可能な研究設備、センターの活動実績や相談可能な技術など「お役に立てる技術」を記載いたしました。技術相談をはじめ共同研究、受託研究など随時受け付けておりますので、各教員・技術職員あるいは地域連携研究推進センターにお問い合わせください。

「沖縄高専地域連携研究推進センター報 2019」をぜひともご活用いただきますようよろしくお願い申し上げます。

目 次

校長あいさつ	安 藤 安 則
「地域連携推進センター報 2019」の発刊にあたって	伊 東 昌 章

研究者一覧

機械システム工学科	1
情報通信システム工学科	13
メディア情報工学科	25
生物資源工学科	35
総合科学科	48
技術室	65

研究実績の紹介

「計算法学的視点に立脚した不発弾安全化処理のための避難マップの作成」	
機械システム工学科 教授 比嘉 吉一	75
「疲労損傷した摩擦攪拌接合材の光による健全性確保と放射光ラミノグラフィによる評価」	
機械システム工学科 准教授 政木 清孝	81
「泡盛ルーツの解明」	
生物資源工学科 教授 玉城 康智	87

平成30年度 地域連携推進センター 事業報告	93
------------------------------	----

共同研究等について

共同研究 ・ 受託研究 ・ 寄附金 ・ 受託試験 ・ 技術相談	99
---------------------------------------	----

研究者一覽

研究タイトル:

沖縄近海における海洋保全を目的とした水中ロボットの開発



氏名: 武村 史朗 / TAKEMURA Fumiaki E-mail: takemura@okinawa-ct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本ロボット学会, 日本機械学会, 計測自動制御学会, IEEE

キーワード: 水中ロボット, 水中位置計測

技術相談
提供可能技術:

- ・フィールドで扱うロボットの開発
- ・水中ロボットに関すること
- ・ロボティクス, メカトロニクス

研究内容: 環境保全を目的とした水中ロボットの開発

サンゴ礁は、漁場の提供、国土の形成・保持、観光やレクリエーションの創出、津波の緩和など、重要な価値を有しています。いずれも健全なサンゴ礁生態系が維持されてはじめて実現するものです。近年、サンゴ礁は様々な要因によって世界的に衰退傾向にあり、特に人口密集地近くで深刻です。そして、世界中の 58% ものサンゴ礁が過度の衰退か、あるいは危機に直面していると推定されています。サンゴ被度減少の原因は、高水温による白化現象、赤土の流出、水質の悪化、オニヒトデの大発生等様々な影響があります。そのため、計測・観測・採取など、複数のタスクに柔軟に対応可能な作業支援のニーズがあります。

そこで、我々はサンゴ礁の環境保全を目的として、目的に応じてマニピュレータの着脱が容易にできる水中ロボットの開発を行っています。サンゴ礁の保全活動を行う水中ロボットとしては水深 20m 程度の活動を想定しています。オニヒトデに酢酸注射をすると死ぬことから、遠隔操作により海中でオニヒトデに酢酸注射可能な水中ロボットを実現しています。また、現象を解明する上で水中位置は重要な情報ですが、水中では GPS が使えず「位置（緯度・経度）」が把握できません。水中では、音波・超音波を使った高価な位置計測機器が主に用いられていますが、温度差や海流などの影響から十分な精度を得ることは難しいとされています。そこで、我々は、単眼カメラの映像を利用した水中移動体の安価で近距離（～20数m）で利用可能な位置計測手法の開発も行っています。



図1 開発中の水中ロボット

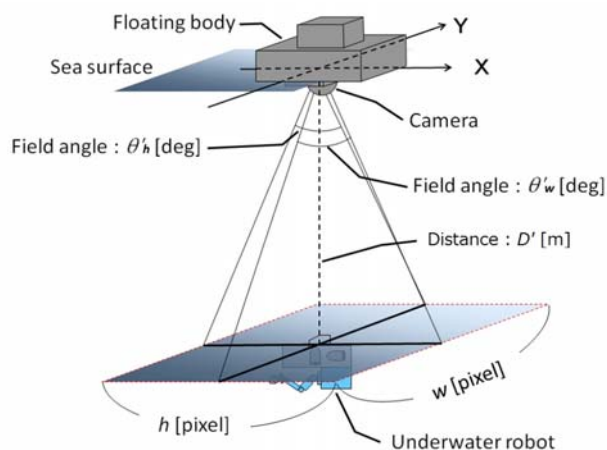


図2 水中ロボットの位置計測

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

金属結晶材料の微視的内部構造解析

氏名: 比嘉 吉一 / HIGA Yoshikazu E-mail: y.higa@okinawa-ct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本機械学会, 日本材料学会

キーワード: SEM/EBSD, AFM, ナノインデンテーション, 可視化

技術相談

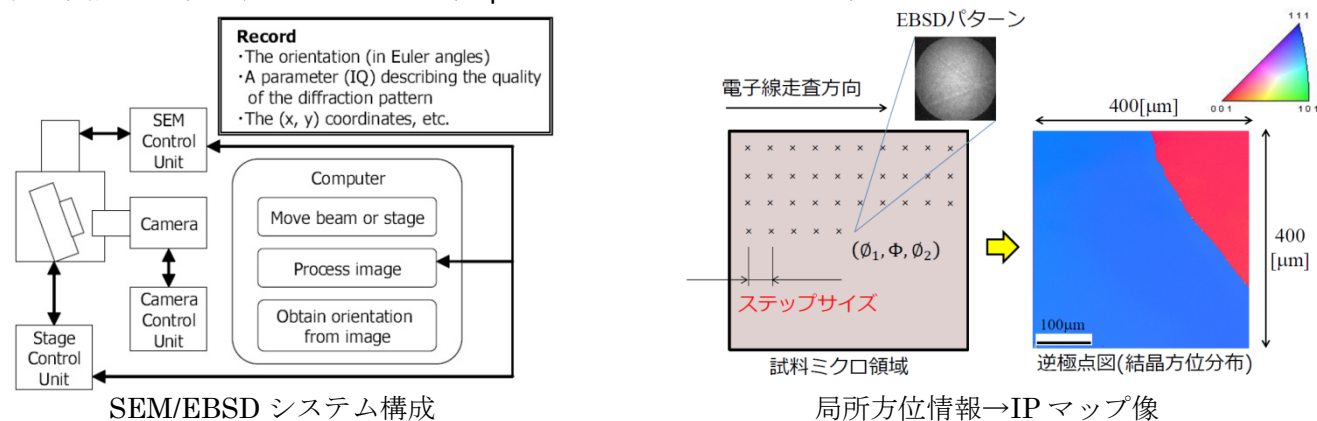
提供可能技術:

- ・SEM/EBSD 法による結晶方位マッピング
- ・AFM(原子間力顕微鏡), ナノインデンテーション試験による材料特性評価
- ・μCT による内部構造観察と 3D 構造評価

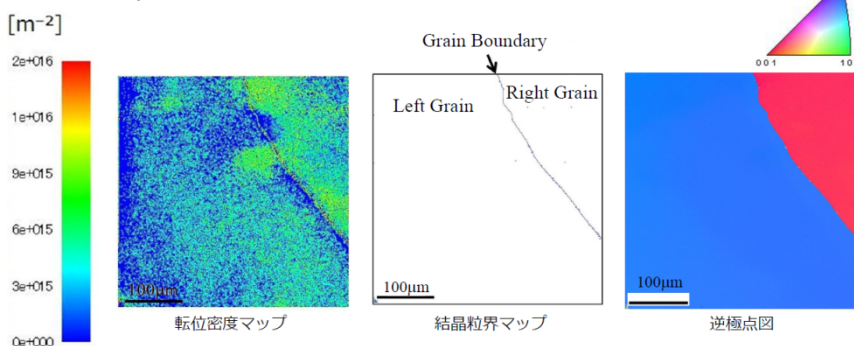


研究内容: 金属結晶内部の格子欠陥場の観察と 3 次元可視化に関する研究

機械構造設計・材料設計指針に必要なデータである金属結晶材料内部の非弾性局所変形場に対して、変形の素過程である転位 (dislocation) とそれが作る巨大な集団構造について『三次元欠陥構造体』として可視化する実験手法ならびにその方法論の確立を目指す。これを、使用する装置機器類・検出原理ならびにその方法論から『SEM/EBSD-CT 法』と名付け、得られた『三次元欠陥構造体』情報を新規材料設計あるいは製造技術開発に貢献しようとするものである (<http://onctmcsml.web.fc2.com/>)。



$$\rho = \frac{1}{|b|} \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 |\alpha_{ij}| \Rightarrow \rho^* = \frac{1}{|b|} (|\alpha_{12}| + |\alpha_{13}| + |\alpha_{21}| + |\alpha_{23}| + |\alpha_{33}|)$$



局所方位情報→転位密度テンソル計算→転位密度マップ

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

SEM/EBSD(TSL ソリューションズ)

原子間力顕微鏡 XE-100(パーク・システムズ)

ナノインデンテーション(Hysitron)

研究タイトル:

マイクロフィン管内蒸発に関する理論解析



氏名: 眞喜志 治 / MAKISHI Osamu E-mail: omakis@okinawa-ct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本機械学会, 日本伝熱学会, 日本冷凍空調学会

キーワード: 相変化熱伝達, 伝熱促進

 技術相談
 提供可能技術:

- ・熱交換器の設計
- ・熱流動解析

研究内容:

螺旋溝付きマイクロフィン管は高性能蒸発管として冷凍空調機に広く使用されており、伝熱性能および圧力降下に及ぼすフィン寸法・形状の影響について多数の研究がなされている。また伝熱性能に関して、平滑管に関する経験式を拡張した形の経験式が多くの研究者によって提案されている。これまでに、図1に示すような薄液膜が支配的な管上半部に関しては、厳密な境界条件を用いた数値解析を、管下半部の成層液膜からの熱伝達に関しては上記経験式を適用し、気液界面形状に及ぼす表面張力の影響を考慮した水平マイクロフィン管内蒸発の成層流モデルを提案した。そして、理論モデルによる熱伝達率の予測値と4種類の管、3種類の冷媒に関する実験値を比較し、低質量流束域において両者は良好に一致することを示した。また、マイクロフィン管内の液単相流に関する熱伝達の経験式を管内蒸発流の場合に拡張した環状流モデルを提案し、上述の成層流モデルと組み合わせることにより、4種類の管、3種類の冷媒に関する実験値とかなり良く一致することを示した。しかし、このモデルでは核沸騰の寄与についての検討がなされておらず、高熱流束域のデータとの一致が十分でなかったため、マイクロフィン管内蒸発における核沸騰成分の表示式を検討し、これを組み込んだ成層流モデルと環状流モデルを提案した。両モデルによる周平均熱伝達率を、流動様式を考慮して重み付き平均することにより、従来の実験値と良好な一致が得られた。

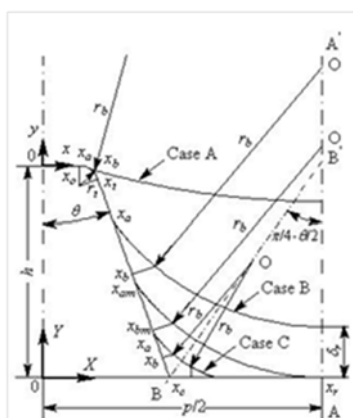


図1 物理モデル

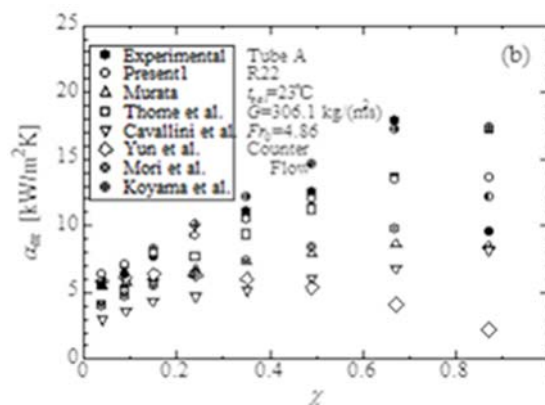


図2 実験値と予測値の比較例

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

赤外線サーモグラフィ・TVS-8500(日本アビオニクス)

熱物性測定装置・TPS2500(京都電子工業)

表面張力計・DY-700(協和界面科学)

研究タイトル:

金属材料の表面改質に関する基礎的研究



氏名: 眞喜志隆 / MAKISHI Takashi E-mail: tmakishi@okinawa-ct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本機械学会・日本熱処理技術協会・表面技術協会

キーワード: 表面改質、熱処理、材料強度、特別支援教育

技術相談

提供可能技術:

- ・プラズマ窒化した金属材料の機械的性質
- ・電子顕微鏡での観察、元素分析
- ・特別支援学校授業教材の開発と改良

研究内容:

①プラズマ窒化を中心とした金属材料の表面改質、機械的性質の変化、耐食性について研究を行っている。窒化物生成元素を添加し、合金化した材料について窒化処理を行い、硬化機構について検討を行っている。また、窒化処理後の疲労強度の変化および耐食性の変化の評価も行っている。

②新しいテーマとして、特別支援学校での学習教材の開発も行っている。

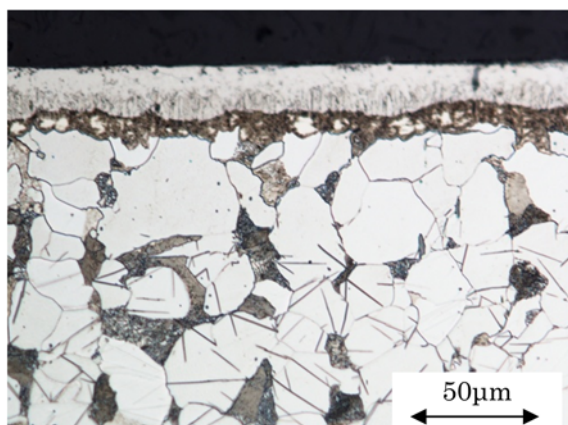


図 窒化層断面組織例(窒化温度 610℃)

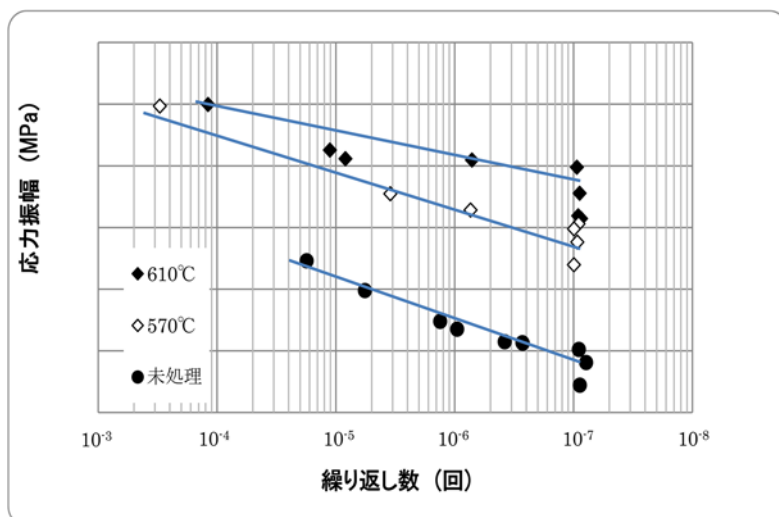


図 窒化処理後の SN 曲線例(窒化温度 570℃・610℃)

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
金属顕微鏡	
走査型電子顕微鏡	
X線回折装置	
蛍光X線分析装置	

研究タイトル:

熱流体関連機器の物質輸送動現象の解明と応用展開

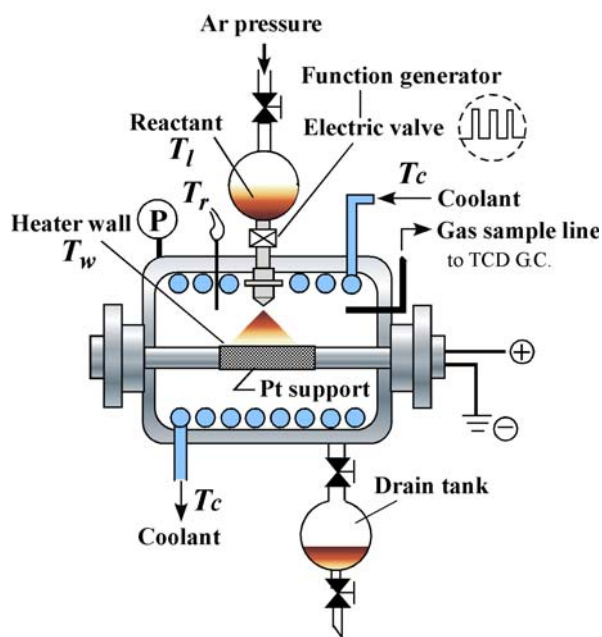


氏名:	山城光/YAMASHIRO Hikaru	E-mail:	hyama@okinawa-ct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	機械学会, 伝熱学会, 冷凍空調学会		
キーワード:	熱、流体、物質移動、エネルギー		
技術相談 提供可能技術:	機器の熱流動解析、熱エネルギーの有効利用、マイクロリアクターなど		

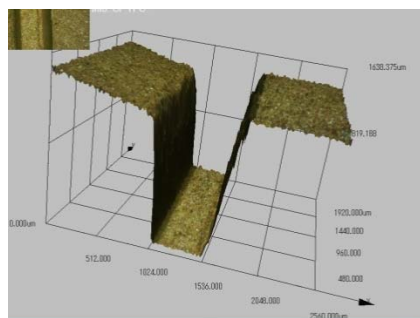
研究内容:

化学反応を伴う相変化伝熱(沸騰・凝縮・凝固)やヒートショックや熱エネルギーの動力変換について知的好奇心があり、下記の卒研テーマを掲げて教育及び研究指導を行っています。

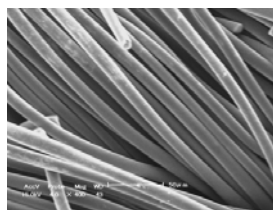
- ・環状飽和炭化水素の浸漬沸騰熱反応特性
- ・高温加熱反応面(炭素繊維、多孔質金属)における微小液滴の急速蒸発と脱水素化反応
- ・多孔質セラミック基板材の細孔分布制御とマイクロリアクターへの応用
- ・炭化水素系作動媒体の熱動力変換に関する研究



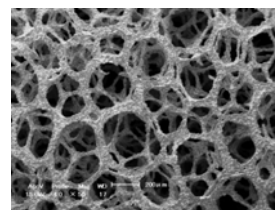
スプレーパルス式改質器



多孔質セラミック基板に形成された微細流路



炭素繊維材



多孔質金属

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

赤外分光分析装置

空孔比表面積測定装置

小型蒸気タービンシステム

軸流型風洞実験装置

研究タイトル:

航空に興味をもつ若年層を増やす方法



氏名:	田口 学 / TAGUCHI M	E-mail:	mtaguchi@okinawa-ct.ac.jp
職名:	教授	学位:	学士
所属学会・協会:	日本機械学会・日本航空技術協会		
キーワード:	飛行機		
技術相談 提供可能技術:	・航空関連企業教育訓練情報 ・ ・		

研究内容:

若年層が興味をもつような航空ネタを考える。

- ① 飛行機が、富士山やエベレストより高いところを飛ぶのに、乗る人は、身体を鍛えないでいいわけ。
- ② 飛行機の翼端灯の色が違う意味は。
- ③ 飛行機の席の読書灯を点灯させるとお弁当がおいしくなる話。
- ④ 飛行機の多くのトイレは、中から鍵をかけると、電気が明るくつきます。
- ⑤ 最高速度は850キロの飛行機に乗ったのに、機内での速度表示は1050キロだった話。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

機械システムの高度化



氏名:	下嶋賢/Shimojima Ken	E-mail:	k_shimo@okinawa-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	食品工学会		
キーワード:	3次元測定機, 5軸制御マシニングセンタ, 精度評価, 機械設計		
技術相談 提供可能技術:	・機械要素を組み合わせた試作・設計・製作 ・水中カメラ用防水ハウジングの設計・製作 ・3次元座標測定機による形状計測支援 ・爆破レンジを用いた食品加工技術支援		

研究内容:

①5軸制御マシニングセンタのアーティファクト法による幾何偏差推定法

アーティファクトを用いた机上測定による幾何学的偏差の同時推定と、その偏差を用いた加工の不確かさ推定

②水中衝撃波を用いた食品加工装置の開発

水中衝撃波を用いた食品加工技術。本技術は、非加熱製粉、殺菌、軟化、抽出性向上が可能となり、本特性を生かし、要求される食品に対する粉碎機ならびに搬送機の製作を行う。

③射出成型金型の製作 -沖縄高専ロゴの製作-

射出成型金型の試作を行い、沖縄県工業技術センタ所有の射出成型機を用いた樹脂成形を行う。

④メンテナンスフリー型水中定点カメラの開発

改定に設置後、定点観測を行うカメラを開発している。目標は設置後 3 カ月の稼働。定期的な静止画像取得が可能な装置の開発を行う。

⑤複合材料(FRP)の切削加工・接合特性の基礎的検討

複合材料の各種加工特性を評価し、最も高能率・高精度な加工方法を選定する。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
3次元測定機 ・ミットヨ	
5軸制御マシニングセンタ ・ マザック	

研究タイトル:

熱による各種材料の溶接・接合と二次加工



氏名:	津村 卓也 / TSUMURA Takuya	E-mail:	tsumura@okinawa-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	溶接学会, 溶接協会, 軽金属学会, 日本機械学会, 日本材料学会		
キーワード:	固相接合, 異種材料, FSW, FSSW, アーク, レーザ, 表面処理・改質		
技術相談 提供可能技術:	・金属, 特に異種金属材料同士の溶接・接合 ・各種熱源による金属の表面処理・改質		

研究内容: 摩擦発熱を利用した異種金属同士の溶接・接合

摩擦攪拌接合 (Friction Stir Welding: FSW, 図1), 摩擦攪拌点接合 (Friction Stir Spot Welding: FSSW, 図2) など摩擦発熱を利用した固相接合法による異種金属の接合に関する研究を行っている。

異種金属接合の例:

- ・純銅—純ニッケル FSW (図3), 純アルミニウム—純銅 FSW
- ・難燃性マグネシウム合金—亜鉛めっき鋼板の FSSW (図4)

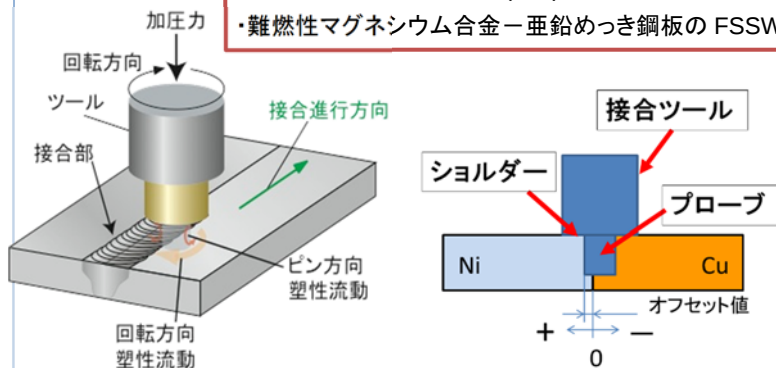


図1 摩擦攪拌接合法 (FSW) の模式図とオフセット付 FSW のオ

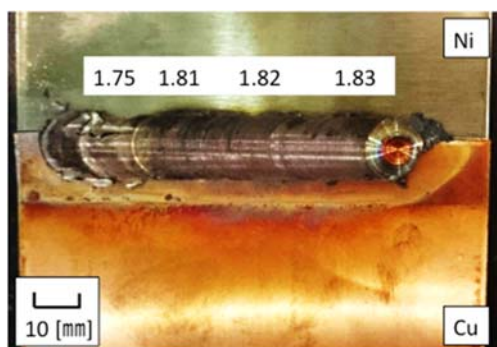


図3 オフセット付 FSW による純銅—純ニッケルの突合せ継手の外観

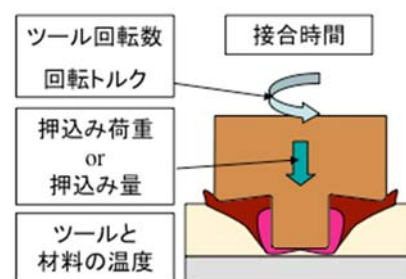


図2 摩擦攪拌点接合法 (FSSW) の接合因子 (パ

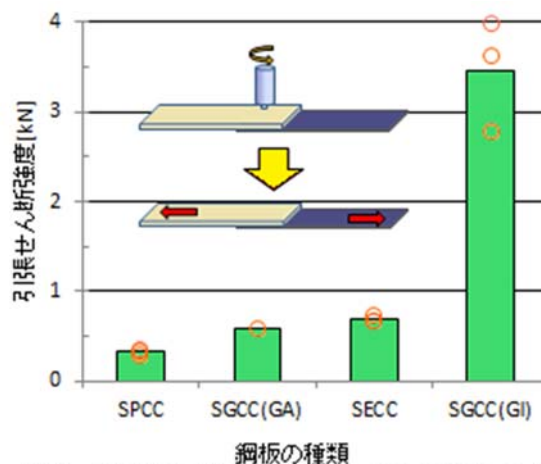


図4 難燃性 MIG 合金と合埋亜鉛めっき鋼板の FSSW 継手引張せん断強

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

アーク、レーザ溶接装置

金属顕微鏡

走査型電子顕微鏡

エネルギー分散型元素分析装置

研究タイトル:

シミュレーションを活用した生産管理および生産システム技術の研究



氏名: 鳥羽弘康 / TOBA Hiroyasu

E-mail: toba@okinawa-ct.ac.jp

職名: 准教授

学位: 博士(工学)

所属学会・協会: IEEE、ACM、情報処理学会、機械学会

キーワード: システムシミュレーション、生産工程シミュレーション、サプライチェーンマネジメント

技術相談
提供可能技術:

- ・システムシミュレーションによる離散系システムの性能予測
- ・生産工程シミュレーションによる生産方式評価
- ・生産計画立案アルゴリズム

研究内容:

ものづくりの原点ともいえる工場は、複数の製造設備を使用し、複数の工程を経て製品を完成させるシステム＝生産システムである。製造業を営む企業では、生産システムを効率良く運用管理することが、顧客満足や利益に直結するため、あらゆる面から効率的な生産を実現することが経営上の課題となる。

このような背景から、システムを効率良く運用するために、事前にシステムの状態が将来どのように変遷していくか予測し、予測結果をシステム運用に活用するリスク管理技術が重要視されている。システムが大規模複雑になると、システムの挙動を予測式として定式化し、予測式の予測精度を確保することが問題となるが、システムシミュレーションの手段を用いると容易に解決できることが多い。システムシミュレーションでは、システムを構成する個々の要素の運用方

チャートとしてモデル化し、多数の要素の状態変化を時刻順に忠実にコンピュータ上で実験を行い、システムの将来の運用計画の事前評価: リスク管理に使用できる。

活用し、生産システムの性能予測、生産方式評価、生産計画。研究室に配属された学生のうち、生産システムに興味工場の生産効率化を研究テーマに設定し、学生のアイデア指導を行っている(例: ロボコン競技用ロボットの試作リードつ学生には、プログラミング技能向上を主眼に置き、簡素なを用いたスケジューラ製作、等の教育指導を行っている。

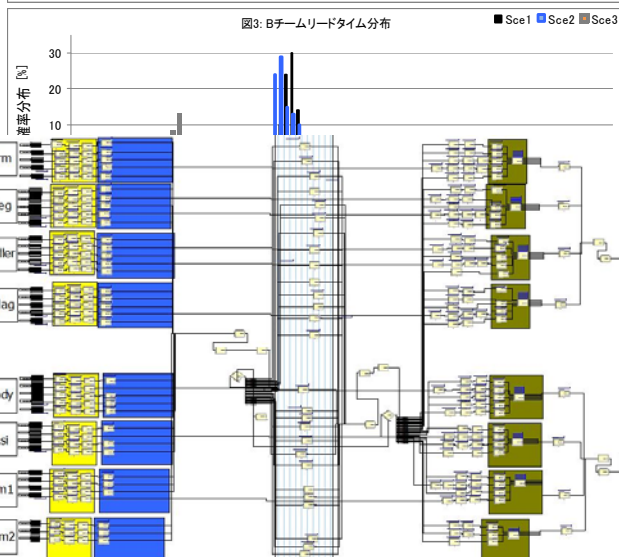
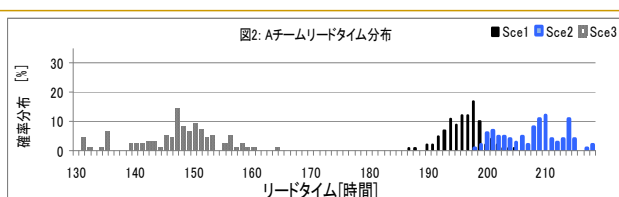


図1. ロボット試作工程シミュレーションモデル

図2. ロボット試作リードタイムの確率分布のヒストグラム

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

システムシミュレータ Arena14.7 (Rockwell Automation)

物流3次元CGシミュレータ AutoMod12.3 (Applied Materials)

研究タイトル:

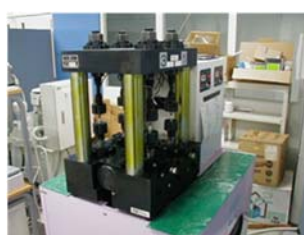
各種機械・構造材料の強度特性評価



氏名:	政木 清孝 / MASAKI Kiyotaka	E-mail:	masaki-k@okinawa-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本工学教育協会, 日本機械学会, 日本材料学会, 日本材料試験技術協会, 軽金属学会, 日本実験力学会		
キーワード:	材料強度, 疲労, 表面改質, 放射光, X線CT, 造礁サンゴ		
技術相談 提供可能技術:	・構造材料の疲労信頼性向上 ・各種材料の強度特性評価 ・破壊メカニズム調査(フラクトグラフィ)		

研究内容:

機械・構造部材の破壊原因の70%以上を占めるとされる「**疲労破壊**」は、部材に力が繰返し作用することで損傷(き裂が発生・進展)することにより生じます。見かけ上、機械・構造物の変形がごく僅かであるため、機器の突然破壊となり、思わぬ事故を引き起こします。この「**疲労破壊**」に関する研究は産業革命以降、機械の発展とともに問題となってきましたが、今なお「**疲労破壊**」を原因とする破壊事故が絶えません。にもかかわらず、企業や大学などの研究機関において、実験的研究を行う研究者が少なくなりました。そこで、機械・構造物の疲労問題でお悩みの企業の方々に対する受け皿として、長年にわたる機械・構造部材の疲労特性評価に関する実験技術を基礎として、材料の疲労特性評価、疲労信頼性の保証、疲労特性改善のほか、破断面から事故の原因を調査する破面解析(フラクトグラフィ)などをサポートします。所有する設備は油圧サーボ疲労試験機、回転曲げ疲労試験機、油圧式軸荷重疲労試験機、平面曲げ疲労試験機、ねじり疲労試験機など、幅広い疲労問題に対応します。そのほか、各種材料の破壊問題や**産業用 X 線 CT**を用いた**材料内部の観察(造礁サンゴ骨格の強度・構造評価の実績有り)**や**損傷評価**などについても対応します。以下は装置の一例です。このほか様々な装置があります。



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

平面曲げ疲労試験機 PBF-30X, 60X(東京衡機)	油圧疲労試験機 サーボパルサー EHF-EM 100kNI(島津製作所)
小野式回転曲げ疲労試験機 ORB-10(東京衡機)	多連式軸荷重疲労試験機 PBF4-10(東京衡機)
二連式片持ち式回転曲げ疲労試験機 CRB-MS-1(オリジナル)	産業用 X 線 CT TOSCANER 32300uhd(東芝)
万能試験機 オートグラフ AG-IS 10kN(島津製作所)	各種顕微鏡(SEM, 測定顕微鏡, 投影機, 金属顕微鏡, 実体顕微鏡)
油圧式万能試験機 UH-F500kNI(島津製作所)	各種硬さ試験機, X線回折装置, 研磨機, 熱処理炉

研究タイトル:

制御システムの設計・開発に関する研究



氏名: 安里健太郎 / ASATO Kentaro E-mail: k_asato@okinawa-ct.ac.jp

職名: 講師 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 計測自動制御学会, システム制御情報学会, 電気学会

キーワード: 制御工学, 制御理論, ソフトコンピューティング

技術相談

提供可能技術:

- ・制御理論に基づいた制御システムの設計・開発
- ・ソフトコンピューティングに基づいた制御システムの設計・開発
- ・科学技術教材の開発
- ・モデルおよびコントローラの低次元化

研究内容: 制御理論およびソフトコンピューティング技術に基づいた制御システムの設計・開発に関する研究

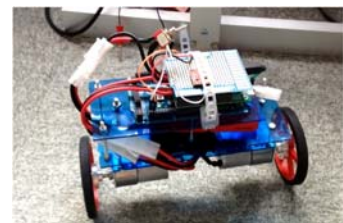
① 介護・看護に関するサポート機器の開発

少子高齢化社会のわが国では, 介護・看護の現場において, 労働力不足や過大労働などが大きな問題となっている。さらには, 介護予防の観点から, 日常生活をサポートする機器の要求も高まっている。本研究では, 『制御工学』を活用することによって, 介護・看護に関する諸問題を解決するための機器開発に取り組んでいる。



② 論理的思考力育成および就業意識向上のための科学技術教材の開発

現在, さまざまな科学技術教育活動が行われているが, 重要な観点の一つである「論理的思考の必要性」をテーマとして扱っているものは非常に少ない。そこで, 『数学を主体とする論理的思考力の育成』および『就業意識のさらなる向上』を目的として, 利用価値の高い科学技術教材の開発を行っている。



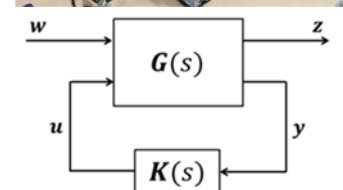
③ 磁気浮上システムの開発

磁力を利用した磁性体の浮上制御は古くから研究されており, リニアモーター, (磁気)軸受, 柔軟ビームのたわみ制御などに応用されている。現在本研究では, マイコンを利用した制御理論の検証用および教育用としての磁気浮上システムの開発などを行っている。



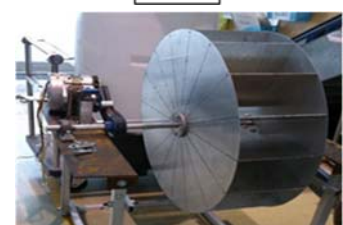
④ システムの低次元化に関する研究

制御しようとするシステムの規模が大きくなると, コントローラの設計で問題が生じたり, 維持・管理の面で不都合が生じたりする。そこで, 一般化グラミアンや LMI(線形行列不等式)などを利用して, 大規模な制御システムを簡略化する方法について研究を行い, これらの問題の解決を目指している。



⑤ バッテリーレス太陽光発電による揚水発電システムの開発

太陽光発電により得られた電力をバッテリーなしに直接利用してポンプを駆動する「揚水システム」とその揚水した水の位置エネルギーを利用して電力供給を行う「マイクロ水力発電システム」を組み合わせた小規模(一般家庭など)の揚水発電システムの開発を行っている。



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

シーケンサ(三菱電機)	アクティブサスペンション実験装置(Quanser)
Matlab・制御系ツールボックス(MathWorks)	3自由度ヘリコプタ実験装置(Quanser)
Scilab(フリーソフト)	磁気浮上実験装置(自作)
倒立振り子実験装置(サーボテクノ)	モーター制御実験装置(自作)
高精度線形台車型倒立振り子実験装置(Quanser)	

研究タイトル:

流体工学および空気力学に関する研究



氏名: 森澤 征一郎 / Seichiro MORIZAWA E-mail: morizawa@okinawa-ct.ac.jp

職名: 講師 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本航空宇宙学会、日本機械学会、日本計算工学会

キーワード: 数値流体力学、データマイニング、多目的最適化

技術相談

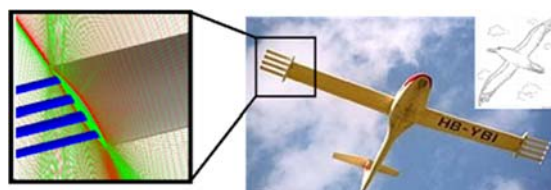
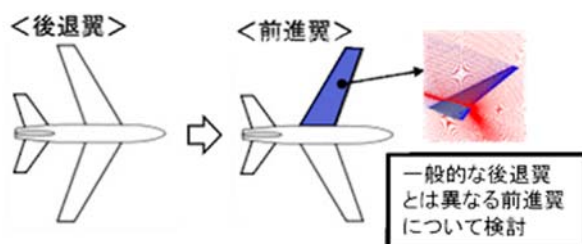
提供可能技術:

- ・輸送機器などの周りの流体解析について
- ・データの見える化(情報可視化)について

研究内容:

① 新形態将来旅客機の空力設計に関する研究

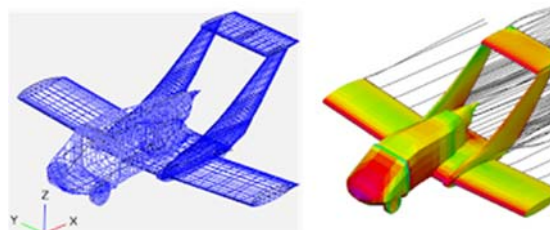
新たな航空機の機体形状創出を目指し、前進翼や動・植物などをベースにした主翼の空力解析、及び空力最適化を実施しています。以下の図は対象となる前進翼の主翼平面形状や鳥類を形状模擬した主翼の翼端デバイスです。



② Roadable Aircraft に関する研究

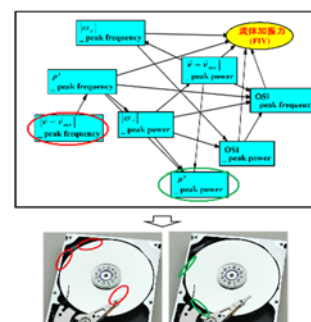
地方空港などの既存インフラを利用した離島間での空飛ぶクルマの実現性についての検討を行っています。

右図はバージニア工科大学とラフバラー大学の学生グループが共同研究で行った Roadable Aircraft「Pegasus」の形状をモデリングし、その周り流体場を計算した例です。



③ データ探査に関する研究

計算機の人が処理しきれない大規模データに対して「見える化」を行うことで新しい気づきを与えることを目指しています。右図は流体加振力によって生じた現象をデータマイニング手法であるベイジアンネットワークによってグラフ構造で示した例です。



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

電子デバイス・MEMS 応用技術に関する研究



氏名:	兼城 千波 KANESHIRO Chinami	E-mail:	chinami@okinawa-ct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	IEEE, MRS, ECS、応用物理学会, 電子情報通信学会		
キーワード:	半導体表面界面物性、弾性波デバイス、MEMS、センシングデバイス		
技術相談 提供可能技術:	・各種電子デバイス評価(電気特性(電流、容量、電圧)、S パラメータなど) ・デバイスおよび材料表面界面物性評価 ・MEMS 関連: デバイス作製技術および評価		

研究内容: 電子デバイス・MEMS 応用技術に関する研究

○電子デバイス/複合機能素子に関する研究

- ・弾性波-半導体による機能デバイスの研究: 弾性表面波の伝搬路上に半導体薄膜を配置することにより、半導体中のキャリアと弾性波による相互作用による電気信号変調素子や光信号変調素子の新機能の探求。(図1参照)
- ・周期構造体による弾性表面波デバイスの研究: 伝搬路上に配置したストリップラインを利用した経路変換器や周期構造体を利用したフィルタ素子の研究。
- ・色素を組み込んだ *pn* 接合ダイオードにおける光応答・光起電力の改善に向けた基礎研究。
- ・high- k のゲートを有する MOSFET によるデバイス特性の改善に関する研究。(図2参照)
- ・圧電薄膜による超音波プローブの開発と非破壊検査応用技術に関する研究: 簡易型超音波非破壊探傷装置の提案として、圧電薄膜をプローブとして、走査型 2 次元探傷を可能とするシステム開発に関する研究。(図3参照)

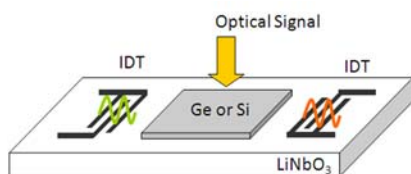


図1 弾性波 - 半導体結合素子

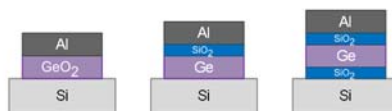
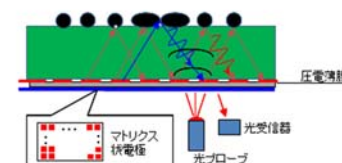
図2 high- k を有するゲート構造

図3 非破壊探傷装置の開発

○MEMS 構造・デバイス応用技術

- ・マイクロプローブアレイの作製技術に関する研究:
半導体集積回路用のプローブアレイとして、スプリングプローブアレイを用いた高密度配線技術に関する研究。(図4参照)
- 応用例: 高密度配線技術、走査プローブ顕微鏡用プローブ針
- ・ μ -TAS システム回路の作製: マイクロタンク・マイクロポンプの作製など、微量検査へ向けた化学解析用システムの構築。

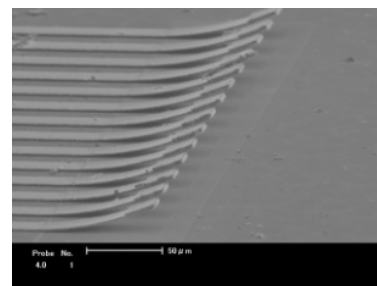


図4 マイクロスプリングアレイ

○その他

- ・半導体工学教材開発... 目に見えない半導体中のキャリアの動きを視覚的・感覚的に捉えるための教材開発。
- ・データベースアプリケーションによる出席管理簿やアンケートシステム構築に関する研究(総務省 SCOPE 助成により、(株)ジャスミンソフトと共同開発)

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

RF Sputter Vacuum Coater SVC-700 (サンヨー電子)	
Network Analyzer E5061A (Agilent)	
SEM VE-8800 (Keyence)	
Photolithography MA-10 (Mikasa)	
Thermal Oxidation AMF-2P-III (アサヒ理化製作所)	

研究タイトル:

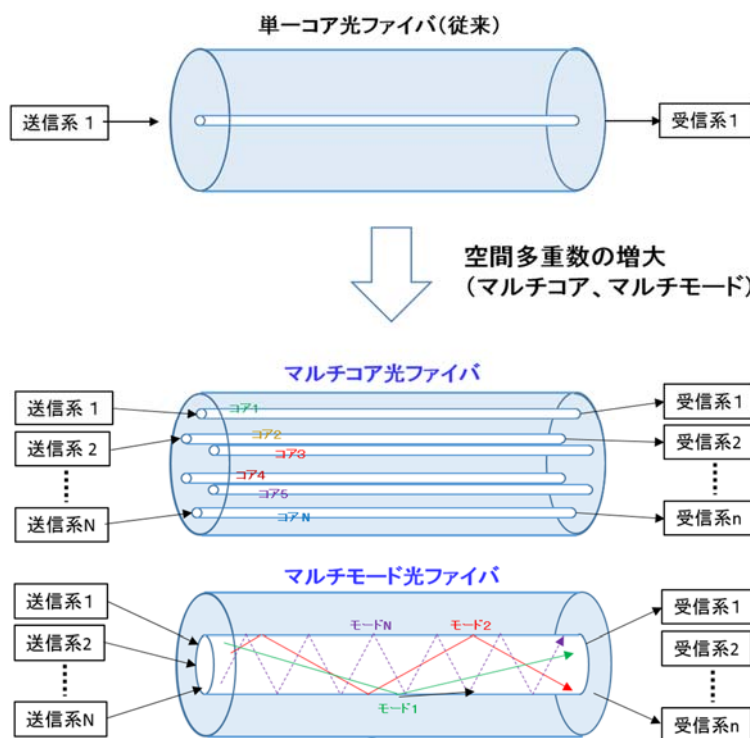
光ファイバ通信システムの大容量化および安全性に関する研究



氏名:	高良秀彦 / TAKARA Hidehiko	E-mail:	h.takara@okinawa-ct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	電子情報通信学会、レーザー学会、IEEE		
キーワード:	光ファイバ通信、光計測、光安全		
技術相談 提供可能技術:	・光ファイバ特性測定技術 ・光ファイバ通信品質測定技術 ・光ファイバ通信システムの安全性評価 (IEC 国際規格、JIS 規格)		

研究内容:

- ・大容量光ファイバ通信システム・サブシステム (時間分割多重、波長分割多重、空間分割多重)
- ・光ファイバ伝送特性・通信品質の測定技術
- ・光ファイバ通信システムにおける安全性



空間多重(マルチコア、マルチモード)を用いた光ファイバ通信システムの基本構成

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

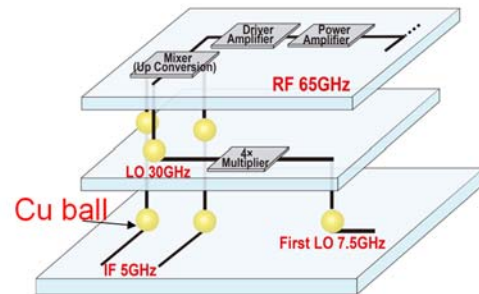
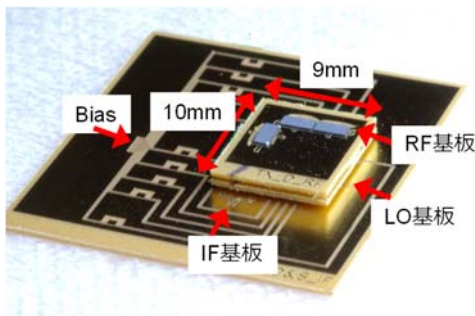
3D-SiP 実装を用いた高周波小形モジュール開発

氏名:	谷藤 正一 / Shoichi TANIFUJI	E-mail:	tanifuji@okinawa-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	電子情報通信学会, 応用物理学会, エレクトロニクス実装学会, IEEE		
キーワード:	マイクロ波, ミリ波, RF-IC, 3D-SiP, SBB, フリップチップ, 実装技術		
技術相談 提供可能技術:	- フリップチップ実装技術を用いたミリ波帯 RF-IC の実装 3D-SiP 技術を用いた小形モジュール開発		



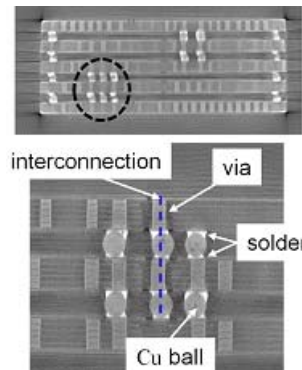
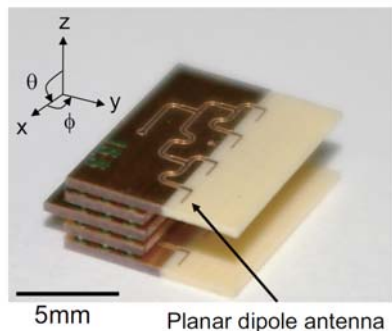
研究内容:

● ミリ波帯 Si-CMOS RF-IC の基板実装



ミリ波帯の RF-IC を有機樹脂基板上へフリップチップ実装したモジュールを Cu ボールを用いて積層する。

● 3D-SiP 実装を用いたモジュール開発



3D-SiP を用いて、RF-IC モジュールとアンテナを一体化し、アレーアンテナモジュールを構成する。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

ワイヤ&ボールボンダ (K&S 4522)

セミオートフリップチップボンダ (TS-FCB-100)

研究タイトル:

マイクロ波照射・電子部品、その応用研究

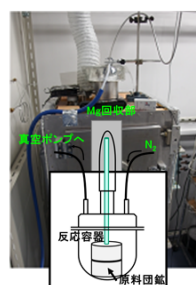


氏名:	藤井 知 / Satoshi Fujii	E-mail:	s_fujii@okinawa-ct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	学術振興会 188 委員会委員、IEEE、ミニサーバイヤーコンソーシアム他		
キーワード:	マイクロ波工学、反応場、マルチフィジックスシミュレーション、アドホックネットワーク、ドローン		
技術相談 提供可能技術:	・電磁波を中心としたマルチフィジックスシミュレーション ・マイクロ波を用いた超高温／急速加熱プロセスや、植物等からの有用物質の抽出 ・自動車やドローンなどのアドホックネットワーク網の構築 ・有機太陽電池や SAW デバイスなどの電子部品		

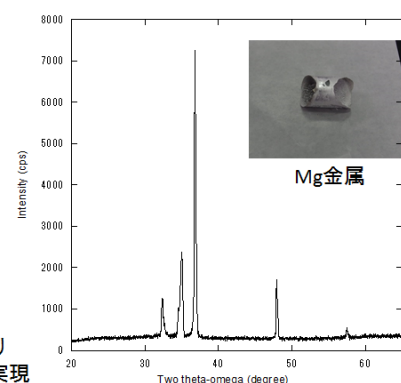
研究内容:

(1) マイクロ波反応場を用いた超省エネプロセスの検討 (沖縄県 環境・エネルギーに関する研究)

マイクロ波プロセスには、急速・選択・特殊効果が知られており、超省エネプロセスとして期待されている。本テーマは日本学術振興会 188 委員会が立ち上り、委員会を中心に、産業界への普及を目指し、研究活動中である。本研究テーマは、・酸化物の高温還元反応として、マグネシウム精錬を行い、大きな成果を上げつつある。また、新たに、バイオからのエタノールの抽出など沖縄地域性を活かした研究テーマも立ち上げようとしている。本研究に関連する内容は、東京工業大学院との共同研究テーマであり、県内に限らず、本土の企業とも連携可能である。



マイクロ波ピジョン法により
PMフリーかつCO2低減を実現



XRD測定結果:Mg金属のみピーク

マイクロ波ピジョン法の研究

(2) ドローンを用いたアドホックネットワークの構築 (沖縄県 ICT 振興事業 関連)

現在、ルネサスエレクトロニクスが開発した車載無線通信技術(WAVE)を自律制御システム研究所が開発したドローンに搭載し、アドホックネットワークの構築の研究活動を行っている。また、(社)ミニサーバイヤーコンソーシアムの理事・沖縄地域部会長であり、沖縄県におけるドローンの産業活用について地域企業と一体となりながら、最新ドローン技術の社会実装を目指している。



沖縄地域部会による
千葉大 野波教授の講演の様子



自律研MS-06

ドローンの社会実装に関する研究

(3) 電子部品研究開発 (沖縄県 ICT 振興事業 関連)

ペブロスカイト系有機太陽電池や、ダイヤモンド SAW などの MEMS デバイスの研究を行っており、MEMS デバイス研究は、産総研が開発したミニマルファブを中心に研究を開始している。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

・COMSOL マルチフィジックスシミュレーション	
・2 元スパッタリング装置(自作)	

研究タイトル:

言語機能訓練支援システムの開発

氏名: 與那嶺尚弘 / YONAMINE Takahiro E-mail: yonamine@okinawa-ct.ac.jp

職名: 教授 学位: 修士(工学)

所属学会・協会: 電子情報通信学会、日本福祉工学会

キーワード: 失語症、言語機能訓練、リハビリ教材開発、Android アプリ、視線解析システム、空間認知障害

技術相談

提供可能技術:

- ・言語機能訓練支援アプリケーションの提供
- ・視線解析システムの提供
- ・言語機能訓練用教材作成アプリケーションの提供



研究内容: 言語機能訓練支援システムの開発とリハビリ環境改善の取り組み

【研究の背景】

コミュニケーションに必要な「話す」、「聞く」、「読む」、「書く」といった言語機能が低下した失語症患者にとって、それらを回復させるための訓練は(リハビリ)欠かせないものである。一般に低下した言語機能は完治することはないが、長期間に渡るリハビリにより機能が回復または維持されている。失語症患者の言語機能を改善するためのリハビリを専門的に行うのが、言語聴覚士(ST: Speech-Language-Hearing Therapist)である。ST がリハビリに用いている教材の多くは紙媒体のため、患者の症状に応じた教材の準備・保存・管理に労力を割いている。また、失語症患者の訓練内容の記録も紙媒体となるため、各患者の訓練成果などの整理は煩雑である。さらに、患者の音読や口頭叙述を記録するため録音機材も必要となる。他にも医療現場などにおける ST は嚥下機能訓練なども行うため業務負担が大きい。そこで ST の業務負担を軽減する目的で、言語機能訓練支援システムを開発している。現在、発達障害児童向けの療育や認知症患者のリハビリへの応用を進めている。

【研究シーズ】

言語機能訓練支援システムは、Android タブレット用アプリとパソコンに実装した視線解析システムで構成される。

1. Android タブレット用アプリの開発(図1、図2、図3)

言語機能に関するリハビリを支援する Android タブレット用アプリで、①リハビリアプリ(11 種類)、②リハビリ記録閲覧アプリ(2 種類)、③リハビリ教材作成アプリで構成される。タブレット1台で教材作成からリハビリまでを行えるため、言語聴覚士の負担を減らせる。また、利用者個別の記録や教材を用意できるため、症状に合わせたリハビリを実施できる。

2. 簡易視線解析システムの開発(図4)

症状の回復具合やリハビリの効果を定量的に評価するため、認知と密接な関係がある視線の動きに着目し、PC と視線検出デバイスで構成した視線解析システムを開発している。現在は視線トレース、ヒートマップ解析、録画機能を実装している。

【本システムの特徴と応用分野】

市販の言語訓練ツールは教材が固定であり、なおかつ高価である。本システムのアプリ群は無償で提供され、ST(支援者)や利用者のニーズを反映させた教材の追加や変更が可能である。また、健康な高齢者の機能維持や療育を目的とした利用も可能である。視線解析システムは、高齢者への生活上の注意喚起をするための支援ツールとしての応用を検討している。



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

Android タブレット(言語機能訓練支援アプリケーション)

ノートパソコン(視線解析システム)

研究タイトル:

サポート者の気づきに繋げる重複障がい児の状態把握アセスメントツールの開発

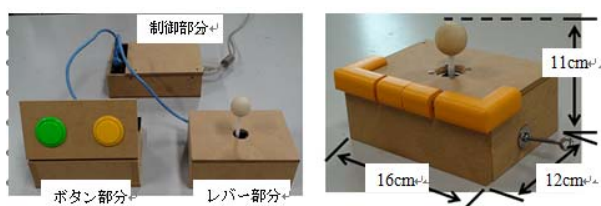


氏名:	神里 志穂子 / Kamisato Shihoko	E-mail:	kamisato@okinawa-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	情報処理学会・日本ロボット学会・ライフサポート学会		
キーワード:	生体情報計測・解析(動作, 視線, 脳波, 視野など), データ解析, 感性工学, 教材開発		
技術相談 提供可能技術:	・生体データに関する計測(動作, 視線, 脳波, 筋電, 視野, 聴野など) ・データ解析(特徴抽出, データ解析法) ・感性データ処理(印象評価によるフィードバック) ・e-AT 機器の開発(教材用電子すごろく, 電動車椅子操作のための教育ツールの作製, 視野計測機器の開発など)		

研究内容: e-AT(Electronic and Information Technology Based Assistive Technology) 機器の開発

・ジョイスティック型マウス・コントローラの開発及びモーションキャプチャを用いた操作性の評価

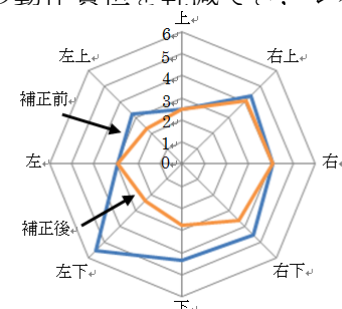
ジョイスティック型マウスを開発し, マウスの操作ができない肢体不自由児を対象とした支援を行っている。本研究では, 肢体不自由児と健常者の操作特徴を比較し, 肢体不自由児は動作負担が大きいということを確認している。また, 動作負担を軽減するため, 使用者の苦手とする一部のレバー操作に対してレバーの感度調節を行ない, 操作時間を補正した。その結果, 苦手とする部分の動作負担を軽減でき, レバーの感度調節による苦手な操作の負担軽減が有効であることを確認できた。



ジョイスティック型マウスの外観



使用の様子



補正前後の入力操作に要する腕の移動距離の比較

・ジョイスティック型コントローラの活用

ジョイスティック型コントローラを活用して, 児童が自らジョイスティックコントローラを操作することで, 遊びを通して自ら車椅子を移動させる感覚を掴んでもらうことを目的としている。

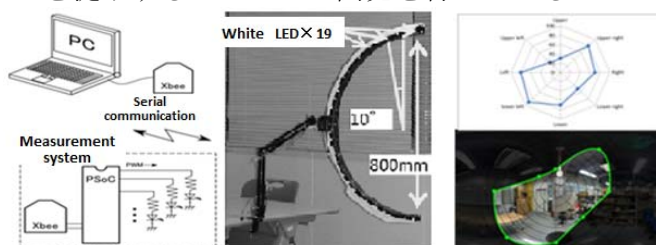


コントローラの外観

使用の様子

・視野計測機器の開発

特別支援学校の教員が児童生徒の通常視野の把握を行う際のサポートを目的として簡易型の視野測定機と測定した結果の状態をイメージし共有しやすいよう画像で結果を提示するシステムの開発を行っている。



視野計測機器

視野計測の表示

提供可能な設備・機器: 生体情報計測システム

名称・型番(メーカー)

モーションキャプチャ(光学式・磁気式)	重心計測
視線計測システム	筋電計測
脳波計測システム	

研究タイトル:

意思決定支援システムに関する研究



氏名: 金城伊智子 / KINJO Ichiko E-mail: ichi@okinawa-ct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 情報処理学会, 観光情報学会

キーワード: 意思決定, ファジィ解析, 観光情報

技術相談
提供可能技術:
・意思決定支援に関する技術
・ファジィ理論を用いたデータ解析

研究内容:

人間が意思決定を行う際の支援をするシステムに関する研究を行っている。



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

無線通信システムの高効率アクセス制御に関する研究



氏名: 中平 勝也 / Katsuya Nakahira E-mail: nakahira@okinawa-ct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(情報科学)

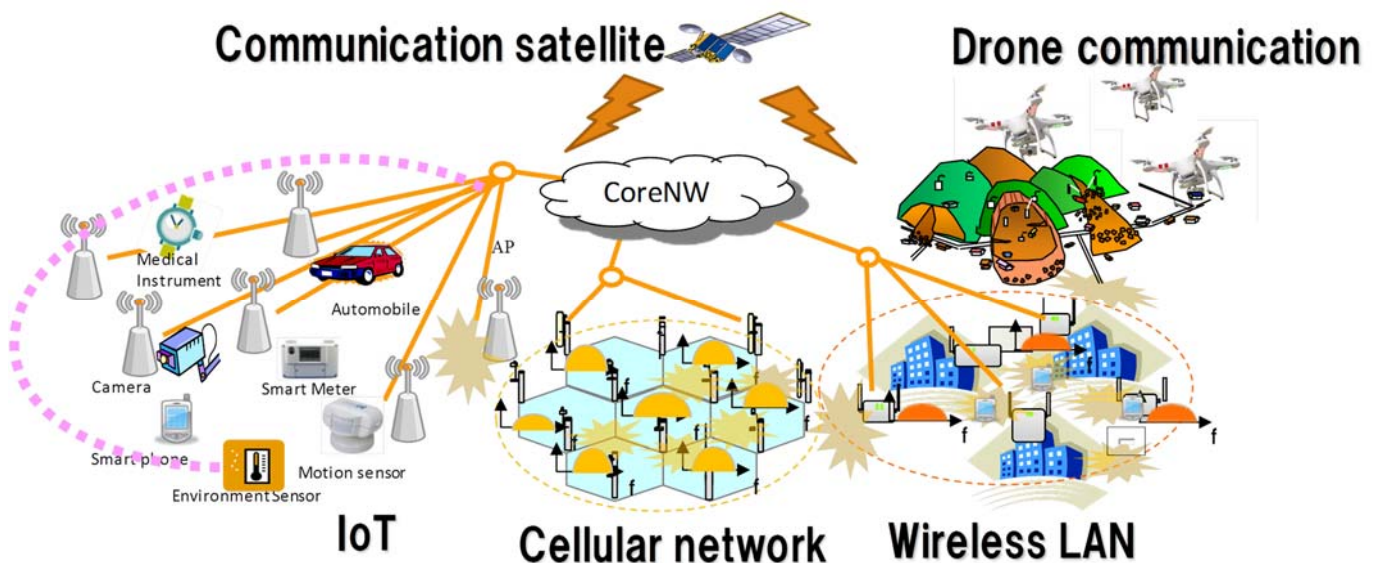
所属学会・協会: 電子情報通信学会

キーワード: 無線通信・衛星通信システム、アクセス制御方式

技術相談
提供可能技術:
・通信システムのトータル的な運用方法、制御方法、方式設計
・無線周波数や送信電力の最適配分方式 など

研究内容:

1. 衛星、WLAN、IoT、ドローンなど各種無線通信システムのアクセス制御に関する研究
2. ヘテロジニアス無線ネットワーク環境下における干渉低減方法に関する研究
3. 電波環境やトラフィックの変動に応じた無線リソースの適応制御に関する研究



各種無線通信システムのトータル的な運用方法や、システム間協調、システム間干渉低減などの研究を中心に実施

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

高機能演算システムの設計および検証



氏名: 山田親稔/YAMADA Chikatoshi E-mail: cyamada@okinawa-ct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 電気学会, 電子情報通信学会, IEEE

キーワード: 組込み技術, 再構成可能デバイス, HPC, モデル検査技術

技術相談
提供可能技術:
・ソフトウェア／ハードウェア統合化設計, 部分再構成
・GPU を用いた並列演算
・モデル検査を用いたシステムの上位設計検証

研究内容: 高機能・高信頼演算システムの設計および検証基盤の構築

・高機能・高信頼演算システムの設計と評価

近年のデジタルシステムにおける進歩は、高性能化・高機能化が一段と加速し、その中でも組込みシステムの重要性が増し、システムに対する信頼性・安全性への要求が高まってきている。本研究では、多岐にわたるシステムの設計および開発を統合的に支援する環境の構築を目指している。これまで、以下の項目に重点的に取り組んできた。

・アルゴリズムのハードウェア設計

暗号処理および画像処理等を再構成可能なデバイスである FPGA によりハードウェア実装することで高速化を図った。暗号処理で用いる剰余演算、医用画像処理で用いるフィルタをハードウェア実装した。

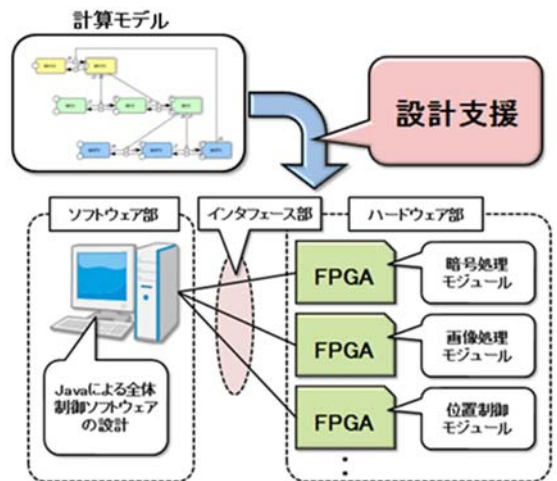
・GPU を用いた並列演算

演算に膨大な時間を要する適応的のバイラテラルフィルタに GPU を用いることにより、高速化を可能とした。

・モデル検査を用いたシステムの上位設計検証

ハードウェア設計者がモデル検査手法を導入しやすくするために、Matlab/Simulink とモデル検査ツール SPIN を連携する検証基盤を構築した。本手法を用いて、システムの設計検証を行うと、検証に要する時間、メモリ容量を減少させることができ、効率的に上位設計検証を行うことを可能にした。

上記の成果を踏まえ、現在、右図に示す設計支援環境の構築に取り組んでいる。



「従来技術との優位性」

従来、用途に応じたシステムを設計する際、設計と検証を並行して実施することが困難であったが、本研究で提案する設計支援環境では、統合的かつ階層的に設計および検証を行うことが可能である。

「予想される応用分野」

- ・医用機器
- ・セキュリティ機器
- ・ネットワーク機器

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

Logic Analyzer・TLA6202 (Tektronix)	FPGA Board・DK-DEV-4SGX230N (Altera)
FPGA Board・ML605 (Xilinx)	GPU・GV-TITAN-6GD-B (NVIDIA)
FPGA Board・ML403 (Xilinx)	
FPGA NanoBoard 2・NB2 (Altium)	
FPGA Board・AES-S6IVK-LX150T-G (Avnet)	

研究タイトル:

高機能な光信号処理システムおよびデバイス



氏名: 相川 洋平 / Yohei AIKAWA E-mail: aikawa.y@okinawa-ct.ac.jp

職名: 助教 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: IEEE, 電子情報通信学会

キーワード: 光信号処理, 誤り訂正, 符号推定, 非線形光学効果, シリコンフォトニクス

技術相談

提供可能技術:

- ・シリコンフォトニクス技術を用いた光集積回路の設計, 実装, ならびに評価
- ・非線形光学効果を用いた通信システムに関する技術的アドバイス
- ・誤り訂正 (FEC) 技術に関する技術的アドバイス

研究内容: 光信号処理を用いた機能システムおよびデバイスに関する研究

電気処理の介在しない通信技術をテーマに, 光信号処理を用いた機能システムおよびデバイスに関する研究に取り組んでいる. 主な3つの研究項目を以下に述べる.

● 光信号処理を用いた比較演算技術

当該技術は, 光のままで比較演算を実現するものである. 時系列な光信号を同一タイミングで合波させることで, 符号同士の類似度を光強度に置き換える技術を発明した. この技術によって, 電気処理を用いることなくネットワークの機能を実現できるものと考えており, 劇的な消費電力の低下が期待される.

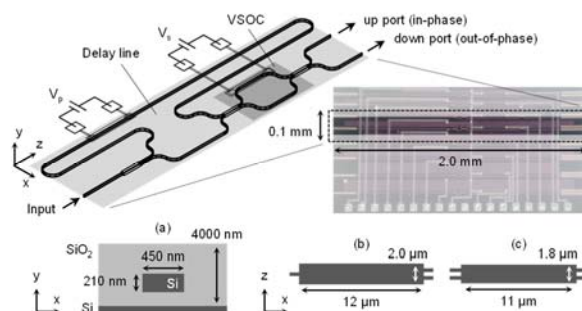
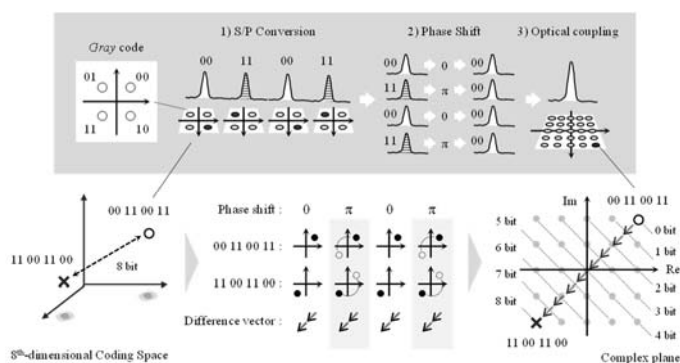
特許: 光符号化装置および光復号装置 - 公開番号 2015-186029

● 光信号処理を用いたデジタル・アナログ変換技術

当該技術は, 光信号を光のままでデジタル信号からアナログ技術へ変換するものである. 光の合波を利用し, 符号の組み合わせパターンを光強度に置き換える技術を発明した. この技術によって, 電気処理を用いることなくデータセンターが運用されるものと考えており, 劇的な消費電力の低下が期待される.

● シリコンフォトニクスを用いた光集積回路設計

シリコン細線導波路を用いて, 様々な光機能素子を集積化する研究に取り組んでいる. 従来技術と比較して, 回路面積を 1/5000 程度に縮小化することが可能となる. その分駆動電力が少なくて済むため, 小面積かつ低消費電力な機能素子を実現できると考えられる.



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

IoT を活用した簡易な農業・養殖システムの開発

氏名: 亀濱博紀 / Hiroki KAMEHAMA E-mail: hkame@okinawa-ct.ac.jp

職名: 助教 学位: 修士(工学)

所属学会・協会: 電子情報通信学会、応用物理学会、IEEE

キーワード: IoT、センシング、データ処理、X 線検出器

技術相談
提供可能技術:
・IoT センシングシステムの開発
・X 線検出器の開発



研究内容:

● IoT センシングシステムの開発

水耕栽培等のノウハウを確立するために、植物の育成環境と育成状況をデータとして蓄積し、植物ごとの最適な条件を導出する。

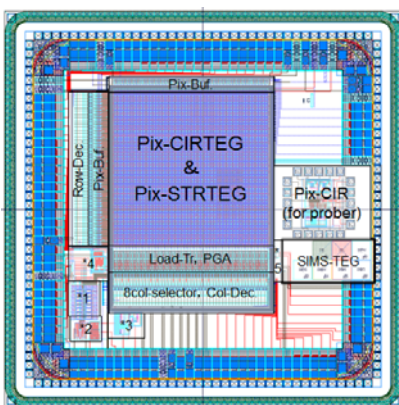
ノウハウの確立



水耕栽培の様子

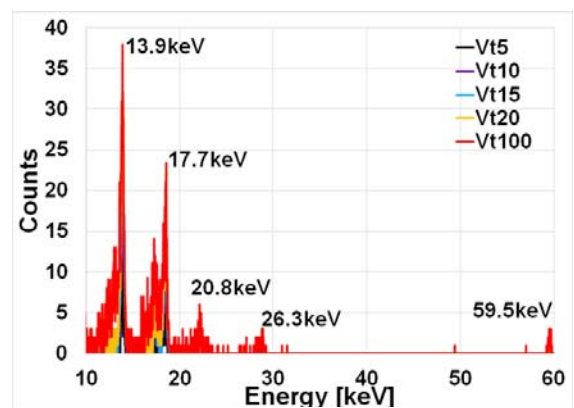
● X 線検出器の開発(他大学、研究施設と共同研究中)

SOI を用いた高感度・低ノイズ・高エネルギー分解能な X 線検出器の開発に取り組んでいる。



チップサイズ: 4.5mm × 4.5mm
チップ厚: 200μm
ピクセルサイズ: 36μm × 36μm
ピクセルアレイ: 48 × 48pixel
*1: S/H, S/H-driver
*2: OutBuf, OutBuf-Bias
*3: CSA-Bias, SF-Bias
*4: Col-Bias, Event-Bias
*5: PGA-driver

開発した X 線検出器のレイアウト



Am-241 のスペクトル

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

省電力・高信頼・高性能化の実現に向けた VLSIの研究開発



氏名: 宮城 桂 / MIYAGI Kei

E-mail: k.miyagi@okinawa-ct.ac.jp

職名: 助教

学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 電子情報通信学会

キーワード: VLSI, 省電力, 高信頼, 高性能, 非同期式回路

技術相談

提供可能技術:

- ・IoT センシングシステムの開発
- ・X 線検出器の開発

研究内容:

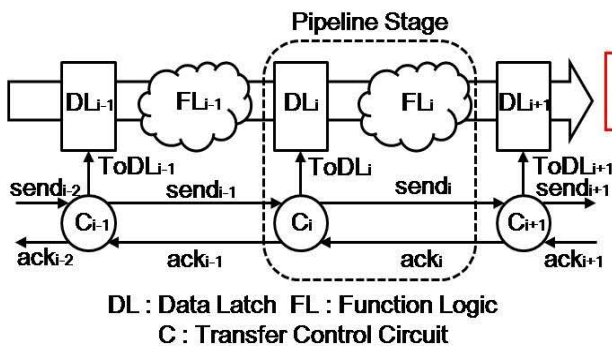


図1. 自己同期回路の構成

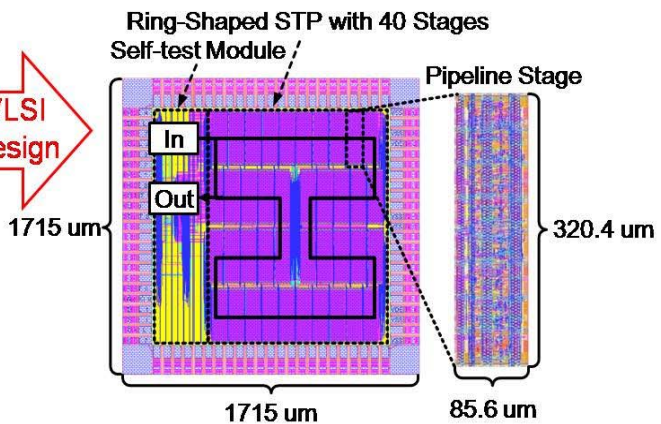


図2. 試作チップのレイアウト

【研究概要】

将来の情報化社会を持続可能な社会へ導くために、情報通信機器の高性能化や省電力化は欠かすことのできない技術である。これまで、専用回路技術を含むヘテロジニアス SoC (System-on-a-chip) における高速化と低消費電力化を実現するための VLSI 構成法に関する研究に取り組んできた。一方、近年では VLSI の微細化・複雑化に伴い、高信頼性(ディペンダビリティ)も求められるようになった。本研究は、非同期式回路の処理要求に応じて自律的かつ局所的に動作する特性を活用することで省電力化・高信頼化・高性能化を並立する VLSI 設計技術の確立を目的としている。

【研究テーマ】

- ◆ 細粒度電力供給機構を備えた省電力LSIの実現法に関する研究
- ◆ タイミング故障検出・回復のための回路構成法に関する研究
- ◆ NoC (Network-on-chip) 型メニーコア SoC における適応的負荷分散手法に関する研究
- ◆ 動的再構成(ダイナミック・リコンフィギュレーション)に基づくマルチパフォーマンス NoC の研究
- ◆ データ駆動原理に基づく高並列処理専用回路の実現法に関する研究

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

機械学習による不正プログラム検知手法

氏名: 伊波靖 / IHA Yasushi E-mail: yasuc@okinawa-ct.ac.jp

職名: 教授 学位: 修士(工学)

所属学会・協会: 情報処理学会

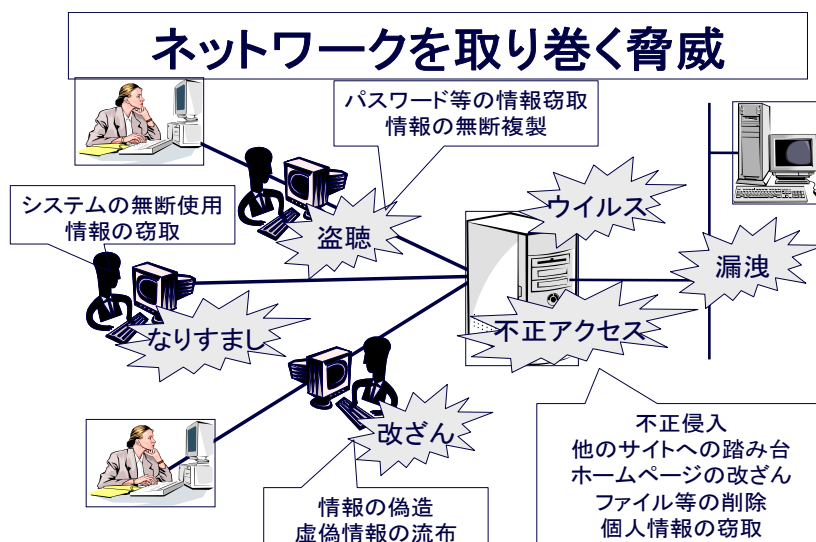
キーワード: 情報セキュリティ, Windows 系不正プログラム検知, WAF

技術相談
提供可能技術:
・サーバの要塞化に関する設定
・ファイアウォール、IDS(侵入検知システム)等の設定に関するアドバイス
・不正アクセス発生時におけるログ解析等のインシデントレスポンス



研究内容:

- ・機械学習(SVM)を用いた Windows 系 OS における不正プログラム検知
- ・機械学習(SVM)を用いた Web Application Firewall に関する研究
- ・コンピュータフォレンジックス



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
NEC 社製 Express5800(Windows Server)	
Juniper 社製 Firewall SSG-5-SB	

研究タイトル:

氏名: 正木 忠勝 / MASAKI Tadakatsu E-mail: masaki-t@okinawa-ct.ac.jp

職名: 教授 学位: 理学修士

所属学会・協会:

キーワード: 組み込みソフトウェア、リアルタイム OS

技術相談
提供可能技術:

- ・組み込みソフトウェア開発
- ・リアルタイム OS 技術
- ・マルチタスクシステム設計



研究内容:

組み込みシステムは高信頼性、省資源性、リアルタイム性など様々な制約の元でシステム開発する必要があります。

また、開発環境がクロス開発であるため、デバッグ技術も一般的なコンピュータシステムとは異なるものが要求されます。

これらの組み込みシステム特有の問題を解決するため、組み込みシステム用のリアルタイム OS が開発され、実用化されています。特に、 μ TRON 準拠のリアルタイム OS は様々な製品で使用されています。

μ TRON 準拠のリアルタイム OS の構築技術、またリアルタイム OS を使用したアプリケーション技術に関する研究を行っています。

組み込みソフトウェア



- ・組み込みソフトウェア開発技術
- ・マルチタスクプログラム設計技術
- ・マルチタスクシステム設計技術
- ・リアルタイム OS 活用技術
- ・リアルタイム OS カーネル開発技術

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

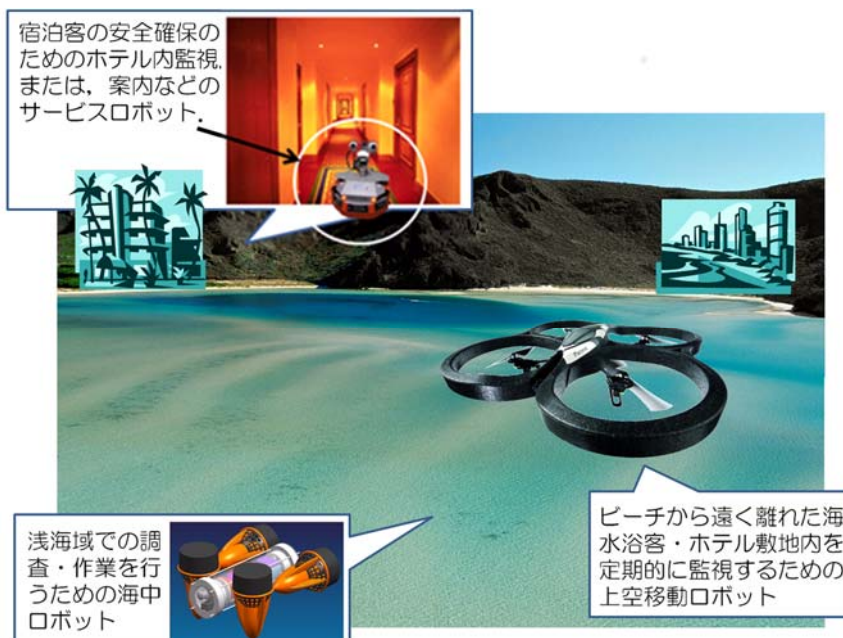


氏名:	姉崎 隆 / Anezaki Takashi	E-mail:	anezaki@okinawa-ct.ac.jp
職名:	特任教授	学位:	博士(情報科学)
所属学会・協会:	電気学会、ロボット学会		
キーワード:	Okinawa 型ドローン・ロボット/組み込みサステナブルシステム		
技術相談 提供可能技術:	・Drone 自律飛行ロボット ・飛行ロボットによる自動監視システムの設計 ・工場や農作業・観光で用いる(視覚を用いた)ロボットシステムの設計		

研究内容:

■Okinawa 型ロボット

まず、観光事業に適応可能なロボット技術の検討を行い、将来的には、大規模な製造工場への展開を目論んだ取組



取組は、陸海空の3分野で行っている。

陸では、宿泊客の安全確保のためホテル内や海辺を監視・案内するロボット。

空では、海辺から離れた海水浴客の水難事故監視やホテル敷地内を定期的に監視する上空移動ロボット。

海では、浅海域での調査・作業を行う海中ロボット、を想定している。

電気学会 Okinawa 型ドローン・サステナブルシステム協同研究委員会等を設置し、

ドローンとロボットおよび組み込み技術分野における研究会を開催して、

技術情報の交換および研究開発人材の育成・研鑽をはかっている。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

Drone 自律飛行ロボット

小型/中型車輪型移動ロボット

研究タイトル:

マルチエージェント・システムによる複雑系の解析



氏名:	佐藤 尚 / SATO Takashi	E-mail:	stakashi@okinawa-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(知識科学)
所属学会・協会:	人工知能学会、進化経済学会、進化計算学会、日本神経回路学会		
キーワード:	複雑系、人工生命、進化言語学、進化論的計算、マルチエージェント・システム、ニューラルネットワーク、強化学習		
技術相談 提供可能技術:	・マルチエージェント・システムの設計、および解析技術 ・進化論的計算手法を用いた多目的問題の最適探索に関する技術 ・人工生命手法による多様かつ複雑なパターン形成・協調行動創発・生態系シミュレーションなどに関する技術		

研究内容: 生命・認知・言語・社会・経済などの自律的に発展 / 進化する「複雑系」に関する構成論的研究

本研究の目的は、以下のことを明らかにし、そして理解することである:

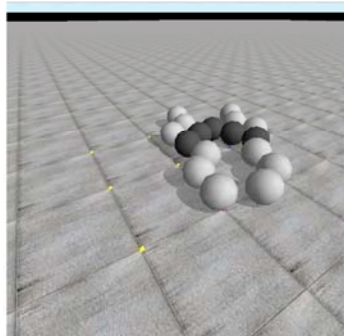
- 理解したい対象の基となるシステムを構成し、そのシステムを動かすことを通して対象の理解を試みる「**構成論的アプローチ**」による「**複雑系の普遍的特徴**」
- **内部ダイナミクスを持つ動的認知主体**で構成される「**マルチエージェント・システム**」を用いた「**複雑な創発現象のダイナミクス**」

複雑系

システムを構成する要素の振る舞いを規定するための (ローカル) ルールや構成要素同士の相互作用によって創発する (グローバル) ルールが、全体の文脈によって変化してしまうシステム

人工生命

人工システムによる**生命的振る舞い (生命らしさ) の合成・解析**に関する学問



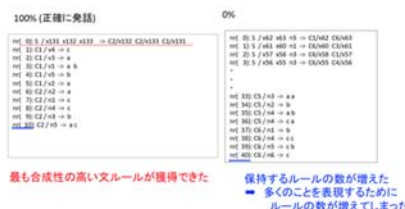
身体構造および各関節の動かし方 (= 移動方法) の進化的獲得に関する研究

進化言語学

言語の起源と進化の問題を扱う学問



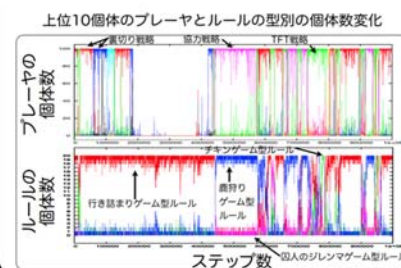
正確に発話できる確率ごとの最終世代の文法構造



進化論的計算

システムを生物のように**進化**させ、目的とする仕様や性能を実現しようとする**計算技法**

プレイヤーの戦略とルールの共進化ジレンマゲームにおける平等ルールの進化的選択に関する研究



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

24 Xeon コア, NVIDIA Tesla P100 (16GB) * 6 枚, および 24TB * 2 の外部 RAID を持つ Deep Learning シミュレーション用計算サーバ(TYAN)

72 コアを持つ科学技術計算システム (Apple)

12 コアを持つ高性能計算サーバ * 3 台 (Apple)

人型ロボット * 2 台 (Softbank / ALDEBARAN)

研究タイトル:

組込みシステム プロジェクトマネジメント



氏名: 鈴木 大作 / Taisaku SUZUKI

E-mail: suzuki.t@okinawa-ct.ac.jp

職名: 講師

学位: 修士(工学)

所属学会・協会:

一般社団法人情報処理学会、特定非営利活動法人日本プロジェクトマネジメント協会

キーワード:

組込みシステム、ソフトウェア、プロジェクトマネジメント

技術相談

提供可能技術:

- ・組込みシステムにおけるソフトウェア設計技術、開発手法、開発管理
- ・無線通信技術および移動体ネットワーク設計開発技術(アーキテクチャ、プロトコル、管理運用等)
- ・プロジェクトマネジメント手法

研究内容:

■組み込みシステム開発技術、開発手法、開発管理

組み込みソフトウェアの設計開発、開発管理全般に関する技術

■無線データ通信技術

携帯端末および移動体ネットワーク設計開発技術

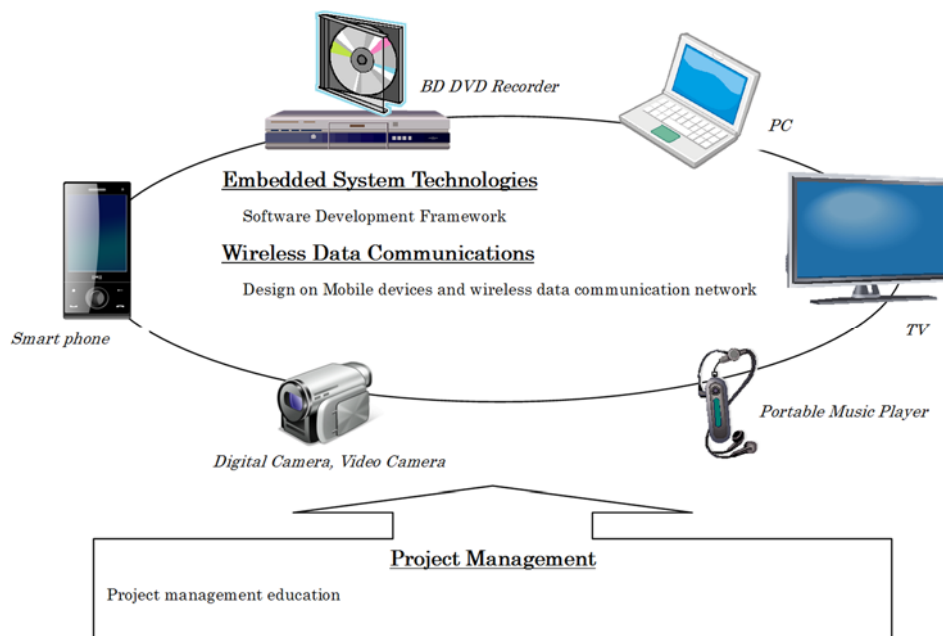
(アーキテクチャ、プロトコル、アプリケーション設計開発技術、等)

OFDM 変調方式を用いた水中音響通信技術

■プロジェクトマネジメント

P2M などのプロジェクトマネジメント手法を活用したプロジェクト管理技術

プロジェクトマネジメント人材育成、教育活動



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

自動車(歩行者)交通流の解析



氏名: 玉城 龍洋/TAMAKI Tatsuhiro E-mail: t.tamaki@okinawa-ct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(学術)

所属学会・協会: 情報処理学会、数理モデル化と問題解決研究会

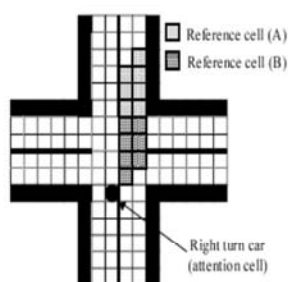
キーワード: 交通流解析、物理シミュレーション、最適化計算

技術相談
提供可能技術:

- ・交通流の解析
- ・自動車道路ネットワークの最適化設計
- ・歩行者行動モデルの構築

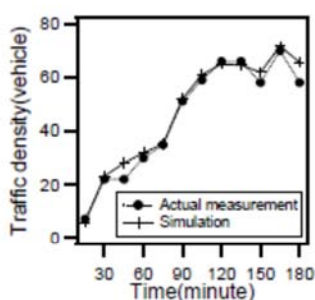
研究内容:

- セル・オートマトン法を用いた交通流解析
- 群集流動解析
- GPGPU による SPH 法の並列化



1. Modeling

Design traffic flow model
※Modeling of XPT



2. Analysis

Comparing results to
Actual value



3. Visualization

Showing results animation
using Java3D

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

GPGPU 用 Linux マシン

スピードガン

研究タイトル:

(1)メディアコンテンツの社会的応用
(2)教育福祉

氏名:	西村 篤 / NISHIMURA, Atsushi	E-mail:	nisimura@okinawa-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	学士(芸術)・博士(家政学)
所属学会・協会:	日本サウンドスケープ協会(理事) 日本社会福祉士会		
キーワード:	サウンドスケープデザイン, 住民参加, 教育福祉		
技術相談 提供可能技術:	・メディアコンテンツの社会的応用(特に教育福祉領域への応用) ・サウンドスケープデザイン(特に住民の主体的関わりによる音環境デザイン) ・メディアコンテンツ制作(特に、音楽、音響を中心とした作品)		

研究内容:

- ・サウンドスケープデザインにおける住民の参加と主体性
- ・サウンドスケープとしての音環境記述
- ・教育福祉

人口構成の少子高齢化、産業のグローバル化の影響により、我が国の社会の構造は急速に変化し、社会における価値の多様化が進んでいる。様々な領域で、人々の個性を活かした生活の質の向上、伝統的な価値観と新しい価値観との共存が課題となっている。このような流れの中、企業等の営利活動を中心とした活動も、その社会的責任の観点から、地域社会における諸課題を視野に入れた社会貢献が必要となっている。私の研究内容、ならびに本校において約5年間にわたり学生相談室長および教育福祉推進室長として学生の支援に携わってきた経験は、様々な価値観の共存を基調とする社会的潮流の中で企業等とその活動が現実的な価値を見出していくことに貢献できるものと考えています。

主要論文／発表

1. 西村篤, 沖縄工業高等専門学校における教育福祉の推進について, 独立行政法人国立高等専門学校機構・沖縄工業高等専門学校紀要, 第7号, 2014年
2. 西村篤, 國井昭男, 障がいのある学生に対するピア・サポート(学生による学生の支援)～学生寮における生活支援～, 平成24年度全国高専教育フォーラム, 国立オリンピック記念青少年総合センター, 2012年
3. 西村篤・平松幸三, サウンドスケープデザインにおける住民の参加と主体性, 独立行政法人国立高等専門学校機構・沖縄工業高等専門学校紀要, 第4号, 2010年
4. A. Nishimura and K. Hiramatsu, The significance of local participation and local initiative in soundscape design, World Forum for Acoustic Ecology 2010, Koli, Finland, 2010年6月18日

共同研究

1. トヨタ財団 2014年度研究助成プログラム採択課題「市民的価値として聞く沖縄の環境音」(研究代表者:マンチェスター大学上級講師・Rupert Cox 博士)に共同研究者として参加(研究機関 2015年5月～2017年4月)

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
本校スタジオ機器(詳しくはご相談ください)	

研究タイトル: 複数センサ及び画像処理における
ロボット制御, 企業における生産管理システム

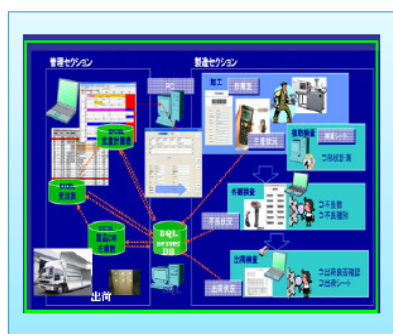


氏名:	ザカリ バイティガ Zacharie M. BAITIGA	E-mail:	zacharie@okinawa-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士 (工学)
所属学会・協会:	IEEE コンピュータ ソサエティ, 電気学会		
キーワード:	飛行ロボット, ロボットビジョン, 複数センサの金融, 生産管理工学,		
技術相談 提供可能技術:	・複数色認識におけるロボットビジョン及び飛行ロボット制御技術 ・画像処理技術 ・企業における生産管理システム技術		

研究内容:

現在の社会の変化は大きく、技術もに日進月歩です。この変化に、私たちの研究は対応できるだけの知識や想像力と技術の構築が必要である。それが工学に期待されている社会である。我々は、GPS をはじめ複数センサの金融及び画像処理を用いて飛行ロボット・移動ロボット・ロボットアームの研究を行っています。

また、現代は情報技術が進歩しても関わらず企業における生産管理の製品データの管理は紙媒体で行っている企業は少なくありません。IT による生産管理を望んでいる大手企業が大きくなります。そこで我々は IT 技術を利用して生産管理システムの開発研究 (受注から出荷まで) を行い、頑健な生産管理システムを構築しています。我々が開発しているシステムでは各機能がモジュール構造を取っており、従来システムであれば、一つのモジュールに不具合があるとすべてのモジュールを停止させる必要があります。しかし、本システムでは、不具合が生じたモジュールのみを停止させることができ、すべてのモジュールを停止される必要がないため、管理システム昨日を合理化できる。さらに生産中にリアルタイムで生産数の進捗状況や各部門のデータの流を確認できる。本生産管理システムの開発は九州経済産業局から平成 19 年に我々のシステムを使用した企業に与えられる特別賞として「九州 IT 経済大賞」を受賞した。



生産・製造システム開発の



ロボット開発の



飛行ロボット開発

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
カメラ及び 6 つのセンサで構成される移動ロボット(4 台)	
カメラやGPS及び 4 つのセンサで構成される移動ロボット(2 台)	
カメラで構成される飛行ロボット(1 台)	

研究タイトル:

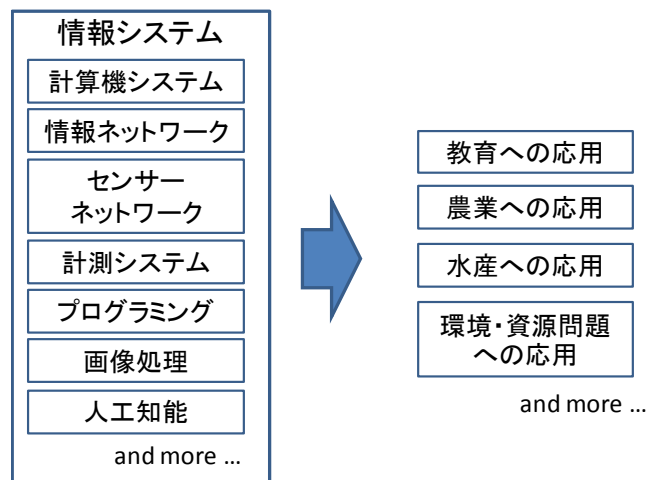
情報システムの構築・運用, 及び応用



氏名:	金城 篤史/Kinjo, Atsushi	E-mail:	akinjo@okinawa-ct.ac.jp
職名:	助教	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	情報処理学会, 電子情報通信学会, 海洋音響学会, 水産学会		
キーワード:	情報システム, 情報ネットワーク, 海洋音響, 農業情報		
技術相談 提供可能技術:	・情報システムの構築 ・情報ネットワーク構築 ・サーバー仮想化		

研究内容:

情報システムを構築・運用するため基礎技術から、それをどのように応用するかに着目して研究を行っています。情報システムを構築するためには、業務を分析したうえで、それらの業務をコンピューターに実施させる必要があります。それにはコンピューターの知識を始め、それを接続するための情報ネットワークの知識、コンピューターに業務を処理させるためのプログラミングの知識、プログラムを作成するためのアルゴリズムや人工知能、画像処理、並列計算など様々な知識が必要となります。それらの知識を効果的に組み合わせてシステムとして実現するための研究を行っています。



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

画像解析によるコンピュータ支援診断



氏名: 當間 栄作 / TOHMA Eisaku

E-mail: tohma@okinawa-ct.ac.jp

職名: 助教

学位: 修士(理学)

所属学会・協会: 電子情報通信学会

キーワード: 画像処理, 画像解析, ソフトコンピューティング

技術相談
提供可能技術: 画像処理技術

研究内容:

■ 眼底画像解析による動脈硬化診断

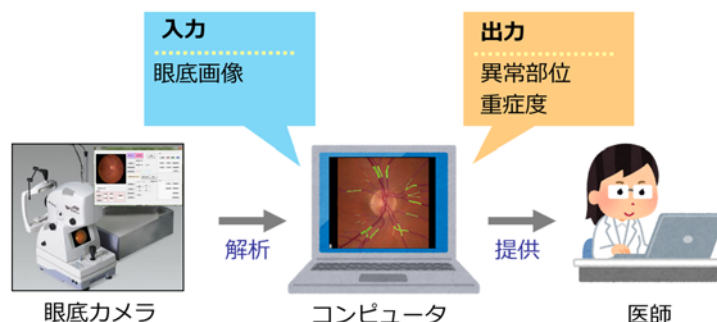
日本での主な死因は、心疾患や脳血管疾患などの循環器疾患であり、この2つを合わせて約26%という高い割合を占めています。特に、脳卒中は自覚症状なく突然発症することが多く、また、半身の麻痺や言語障害などの後遺症が残ることも少なくありません。健康で、質の高い生活をするためにこれらの疾患を予防することが重要です。

高血圧・動脈硬化、脳血管疾患などを診断する方法として、眼底検査がある。眼底とは眼球の底の網膜などを含む部分のことで、人体で唯一血管を直接観察することができます。眼底画像から高血圧、動脈硬化、脳血管疾患などを診断するだけではなく、将来の発症も予測すること可能です。

眼底検査は医師が眼底を観察し、診断を行います。しかし、この診断結果は医師の能力に依存し、客観性・再現性は低いものとなっています。そこで、コンピュータを用いた解析を行うことで、客観性・再現性を保証します。

眼底画像に着目した、診断のための画像解析の研究を行っています。

● 眼底検査におけるコンピュータ支援診断



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

沖縄生物資源の産業化に向けて

氏名: 池松真也 / Ikematsu Shinya E-mail: ikematsu@okinawa-ct.ac.jp

職名: 教授・国立高等専門学校機構研究推進産学連携室アドバイザー 学位: 博士(医学)

所属学会・協会: 日本生化学会, 日本分子生物学会, 日本癌学会
日本再生医療学会, 日本工学教育協会
日本農芸化学会, 情報計算化学生物学会(CBI学会)
日本バイオインフォマティクス学会, 日本MRS学会

キーワード: 生物資源・再生医療・乳酸菌・新技術開発・機能性素材・医薬品・化粧品・体外診断薬

技術相談
提供可能技術: ・分析一般・素材解析 ・遺伝子解析(バイオインフォマティクスまで)
・GMPを主体とする工程管理, 医薬品等製造工程管理
・バイオインフォマティクス技術者及び臨床培養士の人材育成



研究内容:

沖縄生物資源の活用

乳酸菌・植物

1. 沖縄生物資源由来乳酸菌の単離

沖縄の生物資源由来乳酸菌を単離、単離源や生物種を明らかにしてライブラリ化



2. 乳酸菌・植物抽出液の新規機能性

抽出液の成分分析
(総ポリフェノール定量・液体クロマトグラフィーによる機能性抽出液の分画)

抽出液の機能性評価
(免疫賦活・抗アレルギー・脂肪蓄積抑制等)



3. 製品化

沖縄生物資源から単離した乳酸菌、植物抽出液を用いた商品開発



遺伝子発現・腸内細菌叢解析

神経芽腫・腸内菌叢

1. がん治療素材の開発

生体適合性の高いドラッグデリバリーの開発
細胞アッセイ・神経芽腫モデルマウスを用いて効果を検討

2. がん治療生物資源の探索

多くのがんで高発現しているミッドカインに着目
MKを指標にがん治療生物資源の探索



3. 腸内細菌叢の変化検討

沖縄生物資源から単離した乳酸菌、植物抽出液などが腸内細菌に与える変化を検討
腸内細菌と肥満の結びつきなどの検討



挑戦的研究

医療

1. マウスiPS細胞の分化関連遺伝子の探索

マウスiPS細胞を分化させ、分化時に起きる遺伝子発現の変化を調べる
正常な分化に重要な因子は何かを検討

2. PacBioを活用したがんに関連するエクソソーム解析

超ロングリードのPacBioシーケンスでがんに関わる遺伝子やエクソソームなどを網羅的に解析



3. β-グルカンなどオリゴ糖の新規機能性評価

オリゴ糖の機能性評価
(免疫賦活・抗アレルギー・抗腫瘍効果等)
細胞やモデルマウスを用いた効果の検討

バイオインフォマティクス技術を用いた解析

製品開発・新知見の開拓

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

DNA シーケンサー, CEQ8800 (Beckman Coulter)	大量分取装置 AKTAexplorer (GE ヘルスケア)
次世代シーケンサー, MiSeq (illumine)	セルソーター
蛍光顕微鏡, Axio Imager Z2 (Carl Zeiss Microscopy)	安全キャビネット
リアルタイム PCR, 7500 (Applied Biosystems)	NanoPore シーケンサー MiNiON (Oxford)
HPLC, UPLC/MS, GC/MS (島津製作所)	次々世代シーケンサー PacBio RS II

研究タイトル:

無細胞タンパク質合成系の開発と利用



氏名: 伊東昌章 / ITO Masaaki

E-mail: ma-itou@okinawa-ct.ac.jp

職名: 教授

学位: 博士(学術)

所属学会・協会: 日本農芸化学会、日本生化学会、日本蛋白質科学会、日本蚕糸学会

キーワード: 無細胞タンパク質合成、昆虫、カイコ、ポリフェノールオキシダーゼ、シルクタンパク質

技術相談

提供可能技術:

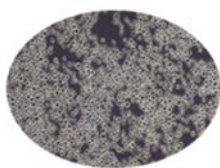
- ・遺伝子組換え技術全般
- ・酵素関連技術全般
- ・各種生物資源を利用した商品開発

研究内容: 昆虫無細胞タンパク質合成系の高度化とその系を用いた応用研究

私たちのグループでは、「**昆虫無細胞タンパク質合成系**」等の実用化研究を通して、**沖縄独自の新しい養蚕業**の創出を目指しています。創業研究を支援する**各種タンパク質の迅速合成および合成タンパク質の機能解析**にご興味のある企業・研究機関との昆虫無細胞タンパク質合成系を用いた共同研究をご提案いたします。



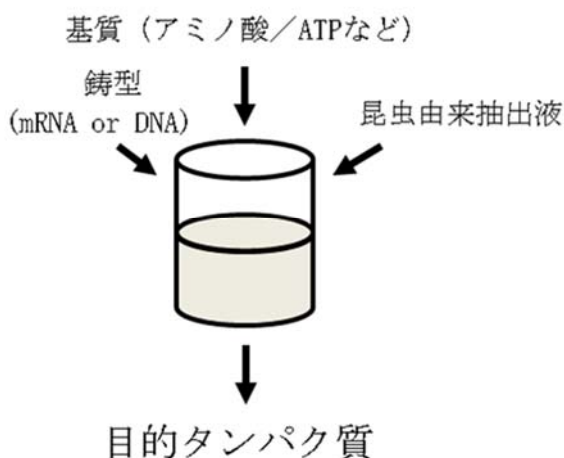
カイコ幼虫



昆虫培養細胞

破碎、抽出など

昆虫由来抽出液



昆虫無細胞タンパク質合成系の概念図

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
分光光度計・DU800(ベックマンコールター)	多機能マイクロプレートリーダー・infinite M200(テカン)
微量分光光度計・Biospec-nano(島津製作所)	マイクロプレートリーダー・sunrise rainbow thermo(テカン)
クロマトグラフィーシステム・AKTA avant(GE ヘルスケア)	マイクロチップ電気泳動装置・MultiNA(島津製作所)
クロマトグラフィーシステム・AKTA prime plus(GE ヘルスケア)	
破碎機・MULTI-BEADS SHOCKER(安井器械)	

研究タイトル:

生物資源からの機能性物質の分離、評価研究



氏名: 平良 淳誠 / TAIRA, Junsei E-mail: taira@okinawa-ct.ac.jp

職名: 教授 学位: 学術

所属学会・協会: 日本薬学会, アメリカ化学会

キーワード: 酸化ストレス, 抗酸化剤, 香気成分, 薬用化粧品, 機能性食品

技術相談

提供可能技術:

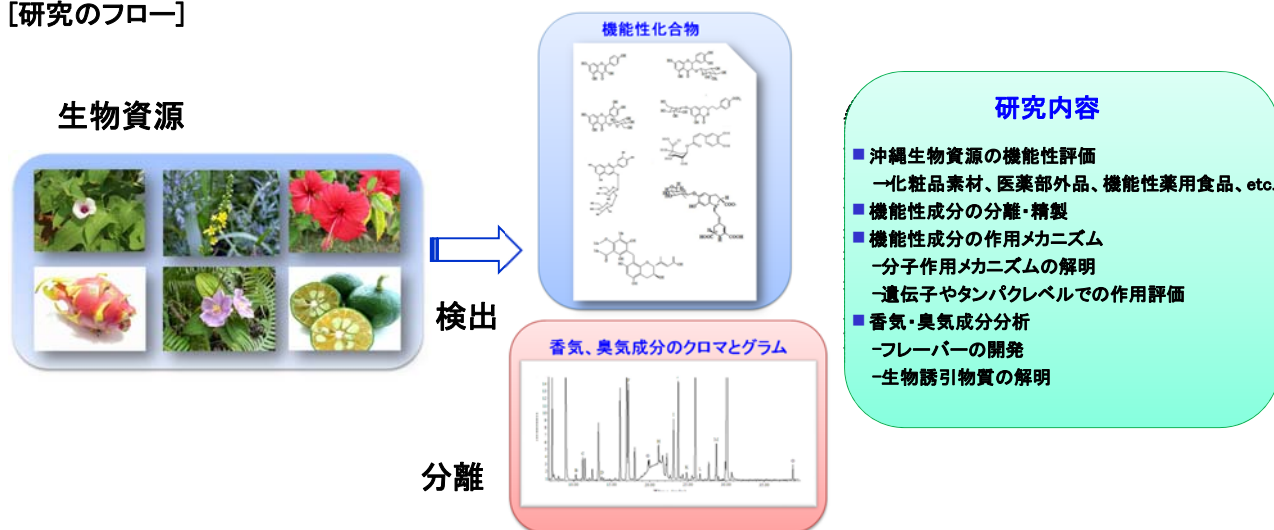
- ・生物資源の細胞機能性評価
- ・機能性物質の定量分析・分離
- ・香気成分・臭気物質の分析

研究内容:

沖縄の環境に対峙し、陸海の様々な生物でつくられる物質の機能性の解明と活用を目指した研究を行っています。

- ・生物資源から機能性食品や薬用化粧品及び医薬品に応用できる機能性物質を分離し、評価します(下図)。
- ・物質評価と作用機構解明には、ポリフェノール含量、抗酸化活性(ORAC 法、ESR 法など)や細胞評価(抗腫瘍活性、抗酸化及び抗炎症活性、アポトーシス活性、メラニン産生抑制活性、酸化ストレス遺伝子発現抑制など)を行います。
- ・植物や酒類の香気成分プロファイルを作成し、フレーバーの構築や酒質の評価をします。
- ・これまでの研究成果は、<https://sites.google.com/site/onctenvbiores/>で閲覧できます。

[研究のフロー]



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
大容量ヘッドスペース GC/MS	Agilent Technologies
LC/MS	Agilent Technologies
分析、分取 LC	Agilent Technologies

研究タイトル:

地域食資源の利用方法の開発



氏名: 田中 博 / TANAKA Hiroshi E-mail: h.tanaka@okinawa-ct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本農芸化学会, 日本食品科学工学会, 沖縄農業研究会

キーワード: 地域資源, 乳酸菌, 加工, 付加価値, マーケティング

技術相談

提供可能技術:

- ・地域資源を原材料とする新規加工食品や素材の開発
- ・食品や素材に含まれる成分の分析や機能性評価
- ・新規乳酸菌の探索と乳酸菌による乳酸発酵の利用
- ・新製品のストーリーづくり

研究内容:

沖縄地方に健康長寿をもたらした沖縄地方に特有の食素材と加工方法および食文化と食習慣に注目し、これらを有機的に組み合わせることによって新規の加工食品やあらゆる地域で加工食品に利用することができる食素材を開発する。これにより沖縄地域の食素材や食文化の利用用途を拡大して地域貢献に寄与するとともに、食生活の質の向上を通じて生活の質の改善に大きく貢献する。

①微生物資源の利用方法の開発

- 亜熱帯乳酸菌による新たな加工方法を開発する
- 沖縄本島や離島から採取した土壌等の試料から酸産生菌を分離する
- グラム染色、カタラーゼ試験、糖資化性試験により酸産生菌を分類する
- 16S rRNA 配列分析により酸産生菌から乳酸菌を同定する
- 各種の培地(MRS 培地、脱脂乳培地、合成培地、野菜汁、食餌モデル培地等)における発酵特性(乳酸産生速度、pH 変化速度、塩耐性能)を評価する
- 抗菌活性を示す乳酸菌をスクリーニングし、抗菌活性物質を特定する
- 発酵特性と抗菌活性スペクトルを組み合わせ、加工目的に適合する乳酸菌を選択する

②植物資源の利用方法の開発

- がん予防のための新たな機能性食品素材を開発する発がん性物質の体外排泄に関わる解毒酵素について、肝細胞を用いた酵素誘導活性評価系を構築する
- 沖縄産野菜類について、解毒酵素活性を比較分析する
- 沖縄産果物類について、解毒酵素活性を比較分析する
- 野菜／果物の加工時に発生する廃棄物について、解毒酵素活性を比較分析する

③動物資源の利用方法の開発

- ヤギ乳などの地域食素材から地域特産品を開発する
- ヤギ乳を成分分析することによって、山羊乳の特長と加工適性を評価する
- ヤギ乳の加工適性を考慮して新規ヤギ乳チーズを開発するとともに牛乳チーズの物性を改良する
- ヤギ乳から乳酒などの新規加工食品を開発し、その機能性を評価する

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

乳酸菌をはじめとする微生物の培養関連装置一式

高速液体クロマトグラフィー一式(成分分析用, UPLC, Waters)

細胞培養関連装置一式(機能性評価用)

調理実験設備

沖縄の伝統的蒸留酒「泡盛」の調査研究

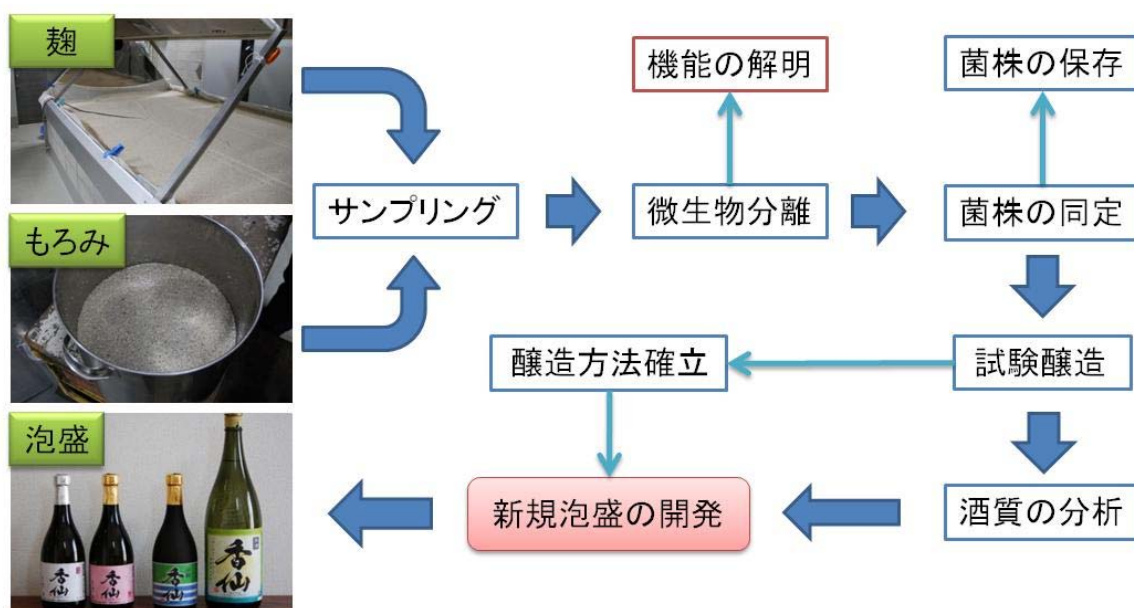


氏名:	玉城 康智 / TAMAKI Yasutomo	E-mail:	tamaki@okinawa-ct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(農学)
所属学会・協会:	日本農芸化学会、日本生物工学会、日本醸造学会、		
キーワード:	泡盛、発酵、微生物、黒麹菌、泡盛酵母		
技術相談 提供可能技術:	・泡盛全般(黒麹菌、泡盛酵母、乳酸菌) ・香気成分の分析 ・酒類製品開発 ・新規発酵食品の開発		

研究内容: 泡盛の酒質に影響を及ぼす微生物の探索

＜泡盛醸造に関する微生物＞

泡盛とは、麹(黒麹菌)、酵母(主に泡盛酵母)、水を原料とした沖縄の伝統的な蒸留酒である。泡盛醸造に使用されているこれら2種類の微生物以外にも泡盛酒質に影響を及ぼしている微生物は多いと思われる。そこで、泡盛醸造に関わる全ての微生物を把握することで安定した泡盛醸造を可能とし、また新たな酒質の泡盛醸造の開発を試みる。



【特許】

- ・高香味穀類蒸留酒の製造方法(特願 2006-172915)
- ・蒸留酒の製造方法(特願 2006-172915)

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
ガスクロマトグラフィー質量分析装置 (島津製作所)	ヘッドスペースオートサンプラーシステム (Perkin Elmer)
液体クロマトグラフィー (島津製作所)	バイオフィットレコーダー (ADVANTEC)
示差走査熱量計 (島津製作所)	熱分析装置 (島津製作所)
ジャーファーマンター (高杉製作所)	クリーンベンチ (AIRTEC)
オートクレーブ (TOMY)	恒温恒湿器 (EYELA)

研究タイトル:

生物資源と光化学



氏名:	濱田 泰輔 / HAMADA Taisuke	E-mail:	hamada@okinawa-ct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本化学会, 錯体化学会, 電気化学会, 日本工学教育協会		
キーワード:	光化学, 物理化学, 錯体化学		
技術相談 提供可能技術:	・光化学特性の測定 ・太陽光照射実験 ・超臨界流体抽出		

研究内容:

[色素増感型湿式太陽電池]

エネルギー問題に関して, クリーンエネルギーとして風力, 地熱等と共に太陽エネルギーを利用することは大変注目されている。太陽エネルギーをエネルギー源として発電する太陽電池はクリーンエネルギー利用として良く知られている。広く利用されている半導体であるシリコンを用いたものではなく, 有機系太陽電池の代表である色素増感型湿式太陽電池の開発を行っている。

開発した太陽電池に太陽光シミュレーター(図1)から光照射(AM1.5G)し, 太陽電池の発電の効率に及ぼす色素の影響を研究している。ここで用いる色素に関しては, 光化学特性を評価することから, 種々の光応答性化合物の光化学特性, 物理特性の測定評価も可能である。

[超臨界流体抽出]

機能性物質のポリメトキシフラボノイド類は柑橘類の果皮に多く含まれている。超臨界流体抽出装置(図2)を用いた, 超臨界二酸化炭素抽出法を用いた抽出を検討している。この抽出法は比較的低温で抽出ができ, 溶媒である二酸化炭素の残留が無いことが特徴である。

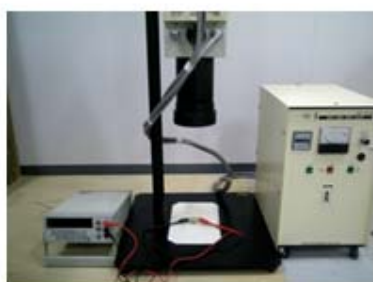


図1 太陽光シミュレータ



図2 超臨界流体抽出装置

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
太陽光シミュレーター (WACOM)	
超臨界流体抽出装置 (AKICO)	

研究タイトル:

生物資源を利用した機能性原料等の開発



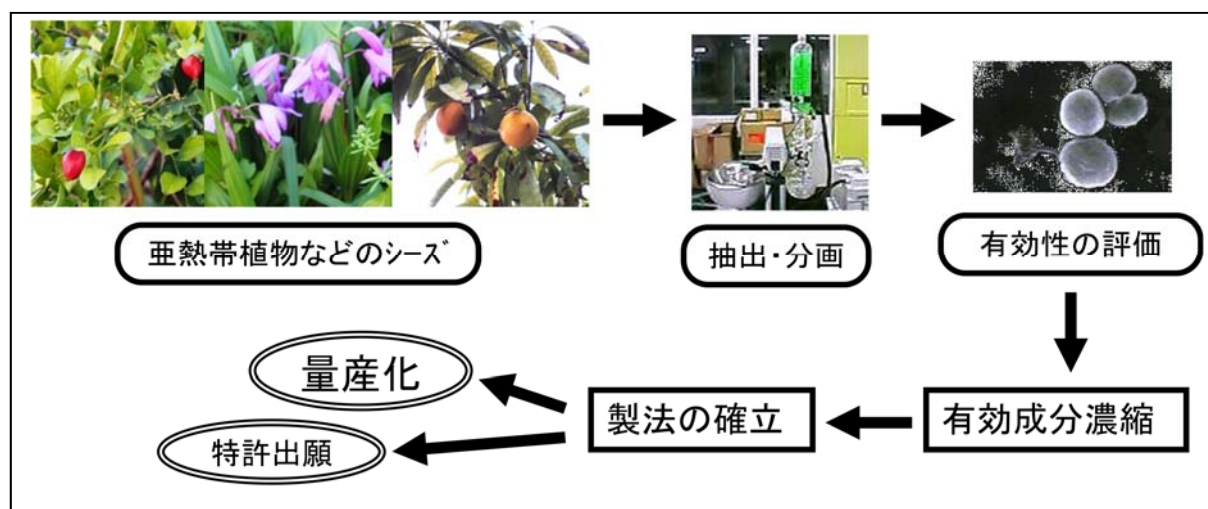
氏名:	三枝隆裕 / Takahiro MITSUE	E-mail:	mitsue@okinawa-ct.ac.jp
職名:	特任教授	学位:	博士(農学)
所属学会・協会:	食品科学工学会、日本食品化学学会、日本生物工学会、日本農芸化学学会、南方資源利用技術研究会		
キーワード:	発酵、機能性、酵素、分析		
技術相談 提供可能技術:	・天然物(植物、発酵液、その他)の有効成分の分析 ・機能性食品・化粧品等の製法確立、品質管理、特許出願 ・酵素反応、培養細胞などによる有用性の評価		

研究内容:

沖縄は、亜熱帯性の動植物がふんだんに存在し、その有効性、機能性は注目される場所である。生物資源の持つ機能性を評価し、健康飲料や化粧品、医薬品を研究開発することは、生活習慣病予防や成人病予防、介護予防などの見地から健康維持に不可欠である。

各種生物資源の機能性を評価し、その機能性を発揮する成分を明確にし、成分を濃縮・精製する試みを行っている。これまでに、各種植物、海藻類の抽出液ならびにその発酵液(カビ、乳酸菌、酵母)について評価し、製品化を試みている。健康飲料の開発においては、風味と機能性の両方を重視した抽出法、発酵法を含めた製法の確立を検討している。また、製品の品質管理項目についても設定を行っている。

生物資源工学科



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
液クロ(島津)	キャピラリー電気泳動装置 (Agilent)
分取用液クロ(島津)	遠心分離機(日立)
3L ジャーファファーマンター(高杉製作所)	保湿計(IBS)
オートクレーブ	色差計(Konica)
クリーンベンチ	各種顕微鏡(SEM、実体、光学)

研究タイトル: 沖縄海洋生物の遺伝的多様性及び機能性評価と保全への応用



氏名:	磯村 尚子 / Naoko Isomura	E-mail:	iso@okinawa-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(理学)
所属学会・協会:	日本動物学会、日本サンゴ礁学会、日本生態学会		
キーワード:	造礁サンゴ、生殖、繁殖生態、遺伝的分化・種分化		
技術相談 提供可能技術:	・生物のジェノタイピング(遺伝子型解析) ・海洋生物の配偶子採取・交配実験・幼体飼育 ・スキューバによる資源生物の採取 ・16SrRNA を指標とした微生物群集解析(サブテーマ)		

研究内容:

沖縄に生息する多様な海洋生物、特に生産者として重要な造礁サンゴについて、その遺伝的多様性と機能性を科学的に明らかにし、保全へ応用することを目指す。

沖縄に生息する海洋生物を用いて、その遺伝的多様性と機能性を評価する。海洋性生物を形態および遺伝子レベルでその種および集団の多様性を明らかにする。機能性については、生物の内分泌系の経路を生理学的、分子学的解析および物質分析を行ない、生き物の生態に関連付けて評価する。研究対象とした海洋生物資源特有の遺伝的多様性および機能性が評価した後に、結果を用いて対象生物とその生物を含む生態系の保全対策を検討する。

生物資源工学科

提供可能な設備・機器: 遺伝子解析システム一式

名称・型番(メーカー)	
Capillary sequencer: CEQ8800 (Beckman Coulter)	Next Generation Sequencer MiSeq (illumine)

研究タイトル:

植物ストレス応答遺伝子クローニング



氏名: 三宮 一幸 / SANMIYA kazutsuka E-mail: sanmiya@okinawa-ct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(農学)

所属学会・協会: 日本植物生理学会, 日本分子生物学会

キーワード: ストレス応答遺伝子, イソプレノイド, 熱ショックタンパク質, サポニン

技術相談
提供可能技術:
・遺伝子クローニング
・遺伝子発現解析
・遺伝子組換え

研究内容: 植物がストレスを受けた時に働く遺伝子の農業への応用など

- イソプレノイド合成系の鍵酵素 葉緑体型ファルネシルニリン酸合成酵素の遺伝子 を発見しました
イソプレノイドは 強光などのストレスから植物を守るとき に働きます
- 耐暑性タバコを 熱ショックタンパク質遺伝子組換え により作りました (下図)
- サポニン合成酵素遺伝子 を発見しました
サポニンは キャベツ・ダイコン・コマツナ・チンゲンサイ・ハクサイ・ブロッコリーなどの害虫 コナガ からの食害 を防御します
- 廃ガラスのケイ素成分を利用して イネの収穫量を24%増加させました

wild type vector control **耐暑性の遺伝子組換えタバコ** antisense

SR1 PBI MT1 MT2 MT3 RV1 RV2

46°C



48°C



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

電気泳動装置 Mupid (ADVANCE)

電気泳動解析装置 AE6933 (ATTO)

DNA 増幅装置 TP450 (TaKaRa)

研究タイトル:

衝撃波を利用した食品加工, 非加熱殺菌と高効率抽出

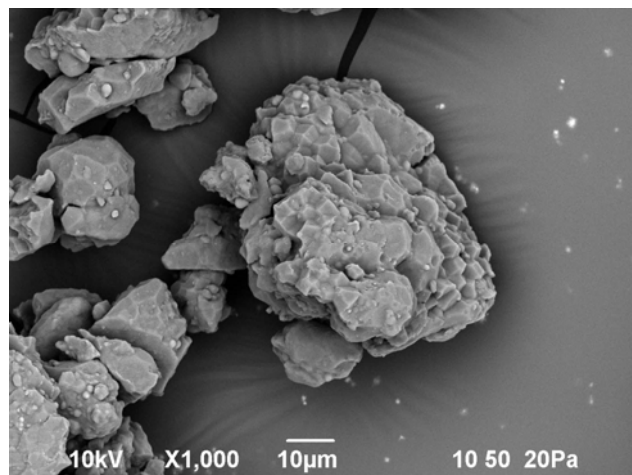
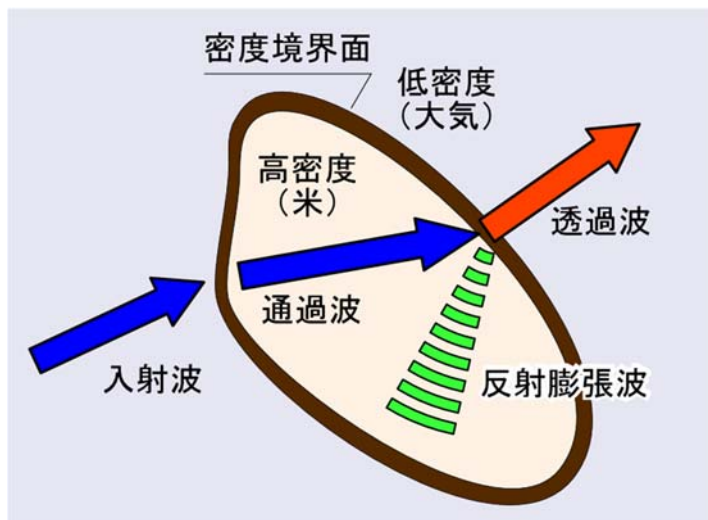


氏名:	嶽本あゆみ	E-mail:	tkmt@okinawa-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(理学)
所属学会・協会:	日本高圧力学会、日本調理科学会、MRS-J		
キーワード:	瞬間的高圧、米粉、非加熱殺菌、精油		
技術相談 提供可能技術:	・生物系材料への衝撃波利用 ・衝撃波による非加熱製粉・非加熱殺菌		

研究内容:

音速を超える速度で瞬間的に高圧を負荷すると、圧力媒体の密度変化面で、スポーリング破壊と呼ばれる特有の破壊現象が生じる。

スポーリング破壊は数マイクロ秒程度の極めて短時間に作用するため、摩擦熱を生じない特徴がある。この作用を米の粉碎に用いることで、従来技術のように摩擦熱対策のために原料米の水浸した後に粉碎し乾燥するという行程が不要な新規製粉技術が可能となる。



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
高分解能クリープメータ・RE2-33005C(株 山電)	

研究タイトル:

沖縄産微生物の有効利用



氏名:	田邊 俊朗 /Toshiaki TANABE	E-mail:	tanabe@okinawa-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(農学)
所属学会・協会:	日本農芸化学会、日本生物工学会、日本キチン・キトサン学会、日本きのこ学会、日本菌学会、沖縄生物学会		
キーワード:	糖質加水分解酵素、放線菌、木材腐朽菌、抗腫瘍、生理活性		
技術相談 提供可能技術:	・バイオマスの成分分析 ・糖質加水分解酵素の活性測定と探索 ・環境浄化微生物の探索		

研究内容: 沖縄産有用微生物の探索と応用

- ・ 沖縄県土壌ライブラリの構築
沖縄県内の各離島を含む約 2600 カ所から採集した土壌ライブラリを有し、ここから様々な生理活性や酵素活性を指標に種々の微生物を単離している。沖縄県は亜熱帯性の気候であり他の地域よりも生物的多様性が高いとされる。この多様性の高さは土壌中の微生物にも及んでいると推定され、未だ単離されず有効利用されていない微生物から新たな生理活性物質が見つかる期待される。
- ・ 土壌微生物ライブラリの構築
各土壌試料より単離した微生物群により沖縄高専独自の土壌微生物ライブラリを構築している。現在、アルカン類資化性細菌約 500 株、シデロフォア様物質産生菌約 500 株、放線菌約 1,700 株、担子菌類約 500 株を単離、保存している。これらの産生する生理活性物質や酵素についてその性質を明らかにし、産業応用していくことを目的としている。さらに酵母やカビなどの真菌類および乳酸菌などの単離も進めている。
- ・ 生理活性物質ライブラリ
構築した土壌微生物ライブラリから各種の生理活性物質や酵素のライブラリを構築しつつある。例えばシデロフォアは、微生物が産生する鉄キレート剤であるが、これを応用し鉄欠乏による生体内局所的抗がん作用が期待される。現在は HeLa 細胞などで抗がん性作用を示す物質のスクリーニングを行っている。
- ・ バイオレメディエーションへの応用
アルカン類資化性細菌類は、石油等による土壌汚染の浄化剤として期待できる。また担子菌類の中には、高選択的に木質中のリグニンを分解する白色腐朽菌が含まれており、これらの保存菌株はリグニンに類似構造を持つダイオキシンや PCB で汚染された土壌の浄化へ応用できる。現在、ラボスケールで特に浄化性能に優れた菌株の選抜を終えており、実証試験に入っている。また、キョウチクトウなど毒性の強い街路樹の葉を無害化するような発酵微生物を探索している。
- ・ 水素生産への応用
植物から燃料へのバイオマス変換は、カーボンニュートラルな新エネルギー物質を得る有効な一手段である。バイオディーゼル・エタノールなど様々な燃料への変換が検討されているが、ここでは生物学的な水素生産に注目した。これまでに構築した土壌ライブラリから水素生産性の微生物を単離し、水素生産システムを開発したい。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
大型恒温振とう培養機バイオシェーカーG・BR-200(タイテック)	
スラブ型電気泳動槽(小型、中型、大型)(GE ヘルスケア)	

研究タイトル: バイオマスからの有用化合物の高効率合成



氏名:	福村 卓也 / Fukumura Takuya	E-mail:	fuku@okinawa-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	化学工学会、日本エネルギー学会、日本工学教育協会		
キーワード:	バイオマスエネルギー、低環境負荷、触媒反応		
技術相談 提供可能技術:	・バイオ燃料(バイオディーゼル、バイオエタノール)の合成 ・無機系の化学物質の有効利用等について ・バイオマス資源の有効利用について		

研究内容:

○研究の背景と目的

エネルギー問題や環境問題の解決を目的にして、バイオマス燃料の効率的合成法や廃棄物の有用化学物質変換に関する研究を行っています。

○研究内容

テーマ 1: メカノケミカル法を用いた固体触媒の開発

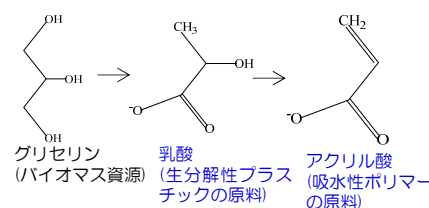
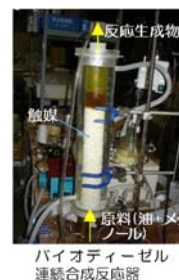
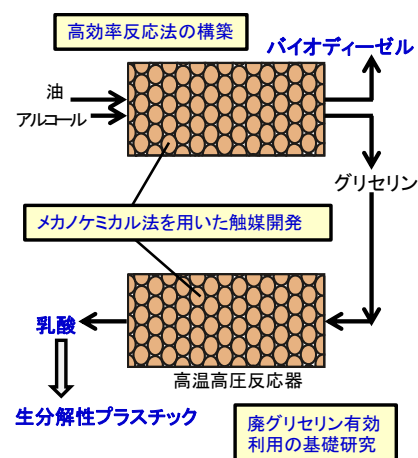
粉碎機であるボールミルを用いてバイオディーゼル燃料合成用の固体触媒の開発を行っています。触媒の材料として酸化マグネシウム、酸化ジルコニウムに注目し、それらと他のセラミックスを固溶させた高温安定型触媒の開発を行っています。また、バイオディーゼル合成の副生成物であるグリセリンを有用化合物に変換する反応プロセスの開発も行っています。

テーマ 2: 固体触媒を用いたバイオディーゼル燃料合成法の構築

特殊な反応器である擬似移動層型クロマト反応器を用いたバイオディーゼル合成法の構築を目指しています。

テーマ 3: 高温高圧水を用いたバイオマス資源からの有用化学物質の合成

高温高圧条件下で、バイオマス資源から付加価値の高い有用化学物質を合成する研究を行っています。
(例: グリセリンからの乳酸およびアクリル酸の合成)



250°C~350°C

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

南西諸島におけるササラダニ類の多様性解明



氏名: 萩野 航 / HAGINO wataru E-mail: hagino@okinawa-ct.ac.jp

職名: 助教 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本ダニ学会、日本動物分類学会、日本土壤動物学会

キーワード: 土壤動物、ササラダニ類、生物指標、生態学、系統分類学

技術相談

提供可能技術:

- ・ 土壤動物（特にササラダニ類）の記載分類、多様性調査
- ・ 土壤動物を用いた環境評価法の開発
- ・ 身近な環境にすむ生物の多様性に関する体験授業など

研究内容:

ササラダニ類(図1)は全世界の陸域に分布する、体長約0.5 mmの小型土壤動物である。有機物分解・物質循環に大きく貢献し(Seastedt, 1984)、指標生物としての利用なども行われている(Shimano, 2011)。ササラダニ類は、これまで世界中から10,000種以上が報告されており(Subias, 2014)、日本からも約750種が報告されている、非常に種多様性が高いグループである。



図1. 多様なササラダニ類

沖縄本島を含む南西諸島は亜熱帯地域特有の種を多く含む特徴的な地域であり、ササラダニ類を含む土壤動物において大いに研究の余地を残す魅力的な地域といえる。過去に沖縄から新種のササラダニを記載しているが、まだまだ発見されていない未知の生物種が数多く生息していると考えられる。本研究では、沖縄を中心に南西諸島における土壤動物の多様性を明らかにしていくことを目標とし、形態学的・分子生物学的手法を用いて土壤動物類の多様性を明らかにしていく。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

森田双対をもつ環の研究



氏名:	小池寿俊 / KOIKE Kazutoshi	E-mail:	koike@okinawa-ct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(理学)
所属学会・協会:	日本数学会、情報処理学会		
キーワード:	非可換環、森田双対、準フロベニウス環		
技術相談 提供可能技術:	・環論を中心とした代数に関する理論 ・数学の一般向け講演		

研究内容:

非可換環(必ずしも積の可換性を仮定しない、単位元をもつ結合的環)の研究を行ってきた。最近では、森田双対や自己双対をもつ環に興味をもち、調べている。森田双対とは、 R と S を環とするとき、左 R 加群の圏と右 S 加群の圏のある種の部分圏の間の双対(反変圏同値)である。森田双対の最も典型的な例は、体上の有限次元ベクトル空間の通常の双対空間による双対である。このように、 $R=S$ のとき、森田双対は自己双対と呼ばれる。どのような環が自己双対をもつかという問題を研究している。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

Einstein 方程式の時間大域解の存在証明 とその漸近的振舞の解析



氏名:	成田 誠 / NARITA Makoto	E-mail:	narita@okinawa-ct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(理学)
所属学会・協会:	日本数学会, 日本物理学会, 国際一般相対論及び重力理論学会		
キーワード:	一般相対論, 時空特異点, ブラックホール, 相対論的宇宙論, 非線型偏微分方程式		
技術相談 提供可能技術:	・相対論をはじめとする理論物理学で扱われる計算 ・物理学・数学の一般向け講演		

研究内容: Einstein 方程式の時間大域解の存在証明とその漸近的振舞の解析

一般相対論及び偏微分方程式

- ・Einstein 方程式の時間大域解
- ・特異点定理
- ・時空特異点と宇宙検閲仮説
- ・初期特異点と BKL 予想

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

カハル・オ・シャルキー研究



氏名:	星野恵里子 / HOSHINO Eriko	E-mail:	hoshino@okinawa-ct.ac.jp
職名:	教授	学位:	文学修士
所属学会・協会:	日本アイルランド協会 日本イエイツ協会		
キーワード:	ウィリアム・ブレイク グノーシス主義 ウィリアム・バトラー・イエイツ アイルランド語 カハル・オ・シャルキー		
技術相談 提供可能技術:	・英語 ・イギリス文学 ・アイルランド文学		

研究内容:

・ウィリアム・ブレイクの作品群をたどっていくと、ある時期にグノーシス主義の影響が色濃くみられることがわかる。この傾向は、たとえば *Songs of Experience* に始まり、預言書のある時期まで続く。であるならば、それはいつごろまでの傾向が続き、なぜ最終的にはブレイクはグノーシス主義を利用することをやめたのか。そのヒントとなる作品が *Vala, or The Four Zoas* にあるように思われる。そこで、本作品を構成している「9つの夜」を解析しながら、本テーマを考察したい。

・アイルランド文学の父とも言われているウィリアム・バトラー・イエイツに与えたウィリアム・ブレイクの影響はかなり大きいことは明白であるが、イエイツは自分の思想の発展のためにブレイクを利用していた感がある。たとえば、作品の多くの箇所に言及されている「薔薇」のイメージであるがこれはほとんどが、ジョン・キーツからの借用であることが指摘されている。しかしながら、ブレイクの *Songs of Experience* には有名な 'The Sick Rose' という作品があり、イエイツは意図的にブレイクの薔薇のイメージを無視していたと考えられる。それはどのような意図のもとに無視されたのか、拡大すれば、ブレイクにあって特徴的でありながらイエイツに無視されていた概念はどのようなものがあるのだろうか。ともすればその類似点ばかり強調されるこのブレイクとイエイツの決定的な相違点は何か。また、「文学史」というより大きなコンテキストの中で、ブレイクやイエイツの薔薇観はどのような意味を持つのだろうか。

・アイルランドは数百年間にわたり英国を宗主国としてあおいでいた。本来、アイルランドには「アイルランド語」という英語とは全く異なる言語があったが、英国植民地時代はアイルランド語使用を禁止され、英語使用を強制されていた。その影響は文学にも色濃く残り、アイルランド文学の父といわれるイエイツや、ほかのメジャーな文学者でさえ、英語で作品を執筆している。しかしながら、アイルランド語で執筆される文学は依然として存在している。アイルランド語で執筆する現代詩人のひとりに、カハル・オ・シャルキーがいる。彼は自分がゲイであることを表明した最初のアイルランド語詩人としても知られている。オ・シャルキーにおけるアイルランド語とは何であるのか、英語とはいかに異なるのか、彼の恋愛詩は果たして男性対男性のものなのか、などを詩人の作品をほかの言語を介さずにアイルランド語で読解しながら研究する。

共著 「カハル・オ・シャルキー」 木村正俊編『アイルランド文学』（開文社出版株式会社）

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

「自覚」に関する哲学的研究



氏名:	青木 久美	E-mail:	aoki@okinawa-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(学術)
所属学会・協会:	東西宗教交流学会、比較思想学会、西田哲学会、日本宗教学会、 日本トランスパーソナル心理学/精神医学会		
キーワード:	空、絶対無、自覚、ナーガールジュナ		
技術相談 提供可能技術:	仏教研究 ナラティブ・セラピー 通訳ガイド		

研究内容:

研究内容: 自己とは何かというテーマについて比較哲学的、心理学的に追及しています。また、自己と他者との関係や自己と世界との関係、心と体の関係についても考察しています。

これまでの研究では、ナーガールジュナ(龍樹)の「中」の論理、西田幾多郎の場所的弁証法、ヘーゲルの過程的弁証法、フッサールの現象学、ヴァイトゲンシュタインの言語ゲーム論、デリダの脱構築、ケン・ウィルバーの進化論などを、比較対象として取り扱いました。

哲学のほか、沖縄では英語も教えております。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

地形学的手法を用いた環境変遷史の解明



氏名: 木村 和雄 / KIMURA, Kazuo

E-mail: kimura@okinawa-ct.ac.jp

職名: 准教授

学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 東北地理学会、日本地質学会、ネパール地質学会ほか

キーワード: 地理学、地形学、第四紀地質学

技術相談
提供可能技術: 地形図、空中写真、google earth などを用いた地形判読技術、地表踏査法

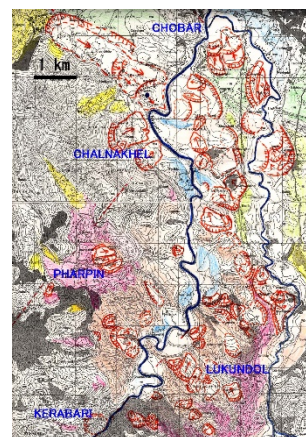
研究内容:

臨海低地における微地形変化とイベント堆積物



左の写真はヤンバルの小さな川、大浦川沿岸に打ち上げられたサンゴの遺骸です。浅い海底に棲む造礁サンゴの塊が内陸まで運ばれる要因として、最も有力な現象は津波です。このような堆積物の性質、分布や年代などを調べることで、地形変化(人間にとっては災害)の解明を目指しています。このサンゴは西暦 1950 年以降に死んでいて、地下には埋没していなかったことから、1960 年チリ地震津波で遡上したと考えられます。

巨大地すべりはなぜ起きるのか?



上の写真はネパール、カトマンドゥ盆地南縁の地すべり密集地、右はその付近の判読例です。滑落崖の長さが1km に達するような大きな地すべりは、数が少なく、発生要因もよくわかっていません。そこで巨大地すべりの世界的な分布や形成事例を検証しています。これ、沖縄の地形・骨格を知る上でも重要な筈です。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

特に無し

研究タイトル: (1) 近代日本の芸能の諸相
(2) 文化と社会



氏名:	澤井 万七美	E-mail:	sawai@okinawa-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(文学)
所属学会・協会:	日本演劇学会・芸能史研究会		
キーワード:	演劇、芸能、近代、日本、文化と社会		
技術相談 提供可能技術:	公開講座		

研究内容:

最先端のデジタルアートから数百年の歴史を有する伝統芸能まで、日本は実に幅広い文化を保持している。明治維新以後、西洋文化の流入を受けて、新しいタイプの演劇・芸能が次々に誕生した。そうした流れの中、統芸能の多くが、西洋文化と共存する形で受け継がれてきた。さらには、「映画と琵琶」など、両者のコラボレーションがさまざまな形で試みられ、人々の心を躍らせてきたのである。このような事例は、日本人の柔軟な精神構造がよく反映されているものと考えられる。こうした日本文化の多様性を、当時の雑誌や語録などから読み解いていく。

また、文化が社会全体にどのような波及効果をもたらすのかについても展望する。沖縄高専においては、専攻科生に対して「文化と経済・産業」というテーマを掲げ、感性価値を活かしたものづくりプロジェクトの発案を促す講義を行っている(2009～2010年、2012～2014年)。

<公開講座等実績:>

- ◆「日本文化を感じよう ～ながとからの波～」企画・実行委員、映像解説(ルネッサながと・東亜大学共催 早稲田大学演劇博物館後援/山崎正和講演会・中村歌右衛門家所蔵映像上映会・東亜大学生による劇場案内ツアー/2000年12月)
- ◆「県民活動ワークショップ実践セミナー」運営委員・セミナー講師(山口県/2001～2002年)
- ◆「宇部市ボランティアカレッジ」講師(宇部市/2001～2002年)
- ◆「男女共同参画いきいきセミナー」講師(岩国市教育委員会/2003年)
- ◆「神田川川づくり検討委員会」学識委員(下関市/2003年)
- ◆「災害発生—そのとき私たちは—」(沖縄高専第一回生涯学習講座 企画・実行/2011年)

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:



氏名:	下郡 剛/Shimogori Takeshi	E-mail:	takeshi@okinawa-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(文学)
所属学会・協会:	琉球大学史学会、立正大学史学会他多数		
キーワード:	琉球史・日本史		
技術相談 提供可能技術:	・なし		

研究内容:

- 研究分野
シーズ
(琉球史)
- ・久米島上江洲家文書の研究
 - ・近世琉球寺院の社会的機能の研究
 - ・近世・近代期の家譜・位牌・厨子壺銘書などを 用いた系譜復元
- (日本史)
- ・院政期の国家意志決定システムの研究
 - ・公家成文法の復元と社会的意義の研究

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

重力・宇宙物理学の理論的研究



氏名: 森田 正亮 / Morita, Masaaki E-mail: morita@okinawa-ct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本物理学会

キーワード: 重力, 相対論, 宇宙の大規模構造, ダークエネルギー

技術相談

提供可能技術:

- ・ 相対論や流体力学に基づいた理論計算
- ・ 宇宙や天文に関する一般向けの講演

研究内容:

一般相対性理論やそれを拡張した重力理論の研究、及びそれらの理論に基づいた宇宙論の研究を、特に以下の点に注目して行っている。

- ・ 宇宙の大規模構造
- ・ 宇宙のダークエネルギーの物理的実体
- ・ 非一様宇宙の平均化問題
- ・ 重力場と関係するエントロピー

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

リーマン面の正則族とタイヒミュラー空間



氏名:	山本 寛 / Yamamoto Hiroshi	E-mail:	yamamoto@okinawa-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(理学)
所属学会・協会:	日本数学会		
キーワード:	リーマン面, タイヒミュラー空間		
技術相談 提供可能技術:	・リーマン面 ・タイヒミュラー空間		

研究内容:

一次元複素多様体をリーマン面という。複素数平面もリーマン面の一種である。リーマン面は複素数平面の様に平らではない曲面に対して、複素関数の微積分の概念を導入したものと考えることができる。リーマン面には様々な形をしたものが考えられる。リーマン面のなかでも g 人乗りの浮き輪の形をしたリーマン面を「種数 g のコンパクトリーマン面」という。 g 人乗りの浮き輪といっても様々な形が考えられるのと同様、種数 g のコンパクトリーマン面は(g を一つ固定した場合でも)無限に沢山存在する。種数 g のコンパクトリーマン面の双正則同値類全体を種数 g のコンパクトリーマン面のモジュライ空間という。モジュライ空間には自然に複素解析構造が導入される。パラメータ空間としてリーマン面 R を考える。 R の任意の点 p に対して、ある種数 g のコンパクトリーマン面 $S(p)$ が p に対して正則に対応しているものとする。この様に、パラメータ空間として考えるリーマン面 R の点 p によって正則にパラメータ付けされた種数 g のコンパクトリーマン面 $S(p)$ の集まりを「種数 g のコンパクトリーマン面の正則族」という。リーマン面の正則族は、複素解析学の重要な研究対象の一つである。リーマン面の正則族を調べる上で、タイヒミュラー空間が重要な役割を果たす事が知られている。リーマン面の正則族の個数の有限性は、未だ完全には解決されておらず、この分野の大きな未解決問題の一つである。私はリーマン面の正則族やその正則断面の個数の有限性を調査する為、特にリーマン面の正則族の具体的かつ重要な例について調べている。

種数 2 のコンパクトリーマン面



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

スポーツキャリアの観点からみた トライアスリートの競技導入に関する研究



氏名:	和多野 大 / Dai Watano	E-mail:	watano@okinawa-ct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	修士
所属学会・協会:	日本体育学会・日本スポーツ心理学会・九州スポーツ心理学会		
キーワード:	競技心理・運動学習・メンタルトレーニング		
技術相談 提供可能技術:	スポーツメンタルトレーニング		

研究内容:

トライアスロンは、オープンウォーターにおける競泳競技(スイム)、自転車ロードレース(バイク)、陸上競技ロードレース(ラン)を、この順序で連続して行う競技である。スイム・バイク・ランそれぞれがすべて持久系種目であるため、近年では有酸素運動を主体とした生涯スポーツとして国内外に普及している。しかし「鉄人レース」との異名から、往々にして非常に過酷な競技として認知され、競技導入に関しては一般に理解されがたい一面を持つことがしばしばである。研究では、スポーツキャリアの観点からみたトライアスロン競技者(トライアスリート)の競技導入の経緯を手がかりに、トライアスリートの競技心理特性を明らかにしようと試みている。また、スポーツにおける心理面での競技力＝心理的競技能力の向上を核としたメンタルトレーニングを中心とするメンタルサポートの実施・検討を行い、現役選手への心理面におけるサポートを行っている。これまでトライアスリートの他に、競泳選手・陸上競技選手・プロボクサーなどを対象にメンタルサポートを実施し、効果をあげた。

運動学習の研究では、フィードバック制御の概念を用いた運動学習を通じ、適応制御の仕組みの解明を試みている。研究の最終目的は運動学習を応用したスキルサポートおよびコーチングによる競技力向上であり、基礎的研究を重ね、スポーツ指導の現場で適用している。現在の指導は高専の部活動レベルであるが、今後エリート選手を対象とした指導へと幅を拡げていくつもりである。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

第二言語習得の暗示的・明示的知識の役割



氏名: 飯島 淑江 / Iijima, Yoshie E-mail: y-ijima@okinawa-ct.ac.jp
職名: 講師 学位: 修士(哲学); 修士(言語学)

所属学会・協会: JACET, JALT, 日本第二言語習得学会, ASTE

キーワード: 暗示的言語知識、明示的言語知識、CLIL

技術相談
提供可能技術: 言語教育プログラム・教材の開発
言語教師の養成と指導技術向上
二言語教育(Bilingualism)・複言語教育(Plurilingualism) に関する相談と支援

研究内容:

研究関心分野:

認知言語学/ 言語心理学/ 第二言語習得論

- 第二言語習得における、暗示的言語知識と明示的言語知識の役割とその習得の在り方
- 第二言語習得における気づきの役割
- 認識能力における個人差
- 中間言語語用論

第二言語習得法及び教授法

- 内容中心型言語学習 (Content-based language learning, CBL)
- タスク中心型学習 (Task-based language learning, TBL)
- 内容言語統合型学習 (Content Language Integrated Learning, CLIL)
- フォーカス・オン・フォーム (Focus on Form)

言語テストング

- 暗示的第二言語知識を測定するテストの開発

最近の研究内容とその概要:

知識は2種あるとされている。1つは暗示的知識 (implicit/tacit knowledge) であり、もうひとつは明示的知識 (explicit knowledge) である。暗示的知識 (implicit knowledge) は行為など、物事のやり方や過程についての知識で procedural knowledge といわれる。一方、明示的知識は私たちが日常“知識”と呼んでいるもので declarative knowledge とされる。第一言語(母語)の知識の大半は暗示的知識であることは常識から知られるが、第二言語(外国語)の言語知識が暗示的知識か明示的な知識のどちらに分類されるかということは明確に解明されていない。その理由として、明示的言語知識と暗示的言語知識を識別するのが困難であることが挙げられる。よって、どのようにして暗示的言語知識と明示的言語知識と区別して測定するか、またそれは自動化された明示的知識 (automatized explicit knowledge) と差異があるのかということを調査している。

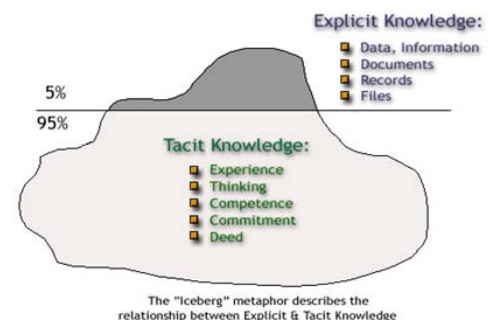


図: 認識における暗示的知識と明示的知識のイメージ

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

可積分系の手法による平均曲率一定曲面の構成とその特異点論



氏名:	緒方 勇太 / Yuta Ogata	E-mail:	y.ogata@okinawa-ct.ac.jp
職名:	講師	学位:	博士(理学)
所属学会・協会:	日本数学会		
キーワード:	曲面論、可積分系、特異点論		
技術相談 提供可能技術:	・数学の一般向け講演		

研究内容:

「平均曲率一定曲面(CMC 曲面)」の研究を行っている。CMC 曲面はシャボン玉の数学モデルとして広く知られ、その研究は古くから行われており、今もなお活発に研究が行われている。私が研究しているのは、様々な空間形内の CMC 曲面に対し、構成理論の整備を行い、特異点などの解析を行うことである。

[研究キーワード]

- ・曲面論:
CMC 曲面、空間的 CMC 曲面、リーマン空間形、セミリーマン空間形
- ・可積分系:
DPW 法、ループ群、Lax 対、Liouville 方程式、sinh-Gordon 方程式、cosh-Gordon 方程式
- ・特異点論:
波面、半波面

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
特になし	

研究タイトル:

琉球語・沖縄語のモダリティ

— 叙述・実行・質問のモダリティを中心に —



氏名:	崎原 正志 / SAKIHARA Masashi	E-mail:	mashi_s@okinawa-ct.ac.jp
職名:	講師	学位:	博士(学術)
所属学会・協会:	沖縄言語研究センター、琉球アジア社会文化研究会、やんばる学研究会、沖縄外国文学会、日本語文法学会、日本語学会、沖縄県難聴・中途失聴者協会		
キーワード:	文法(形態論・構文論)、モダリティ、終助辞、琉球語学、日本語学、記述言語学、危機言語		
技術相談 提供可能技術:	・幼児および小中学生を対象にしたウチナーグチ(沖縄語)の授業 ・言語を記録し、保存する方法(ドキュメンテーション)の指導 ・英語で琉球諸語や沖縄語について授業(特に多様性・危機的状況について)		

研究内容: 琉球諸語(特に沖縄語)を対象としたフィールドワークおよび文法記述(モダリティを中心に)

【きっかけ】

学生時代、英語教育を通して、海外に興味を持ち、高校生のとき米国本土に留学、その後、ハワイに留学したことをきっかけに、故郷である沖縄について深く考えるようになった。印欧語以外の言語にも触れたいと強く感じ、韓国留学も果たしたが、そこで今まで以上に自分がウチナーンチュ(沖縄の人)だと再認識することとなった。英語や韓国語を学ぶことを通して、遠回りではあったが、沖縄の言葉を学ぶ必要性によりやく気づき、危機的な状況にある沖縄の言葉を残していきたいという気持ちから、標記のような研究内容に行き着いた。

【研究背景】

琉球列島には、7つの危機言語が存在している(奄美・国頭・沖縄・八重山・宮古・与那国・八丈語の7つ)。その7つの言語を総称してシマクトゥバあるいは琉球諸語(八丈語を除く)と呼んでいる。多くの話者は、80歳以上の高齢者で、全員が日本語とのバイリンガルであり、その中でも日常的に使用している人は限られている。日本語の影響による変化により、伝統的な言い回しや表現、文法形式を保持している人も減ってきている。沖縄県のシマクトゥバ推進事業やNPO法人・個人の活動家による言語復興運動が盛んになってきてはいるが、一向に、シマクトゥバの危機的な状況は大きく変わっていない。研究者は、このような状況をフィールドワークを通じてよく熟知しており、北は奄美から南は与那国まで個々の集落のシマクトゥバの記録・保存に動いている。

【これまでの研究】

修士および博士論文では、沖縄島那覇市の北東に位置する首里地区で話されるシマクトゥバ(首里方言)を対象に、フィールドワークを実施、終助辞(「よ」「ね」のような文末につく接辞)やモダリティ(「命令」「質問」など文全体が表す意味・発話の目的)について詳細に分析を行い、網羅的に文法記述を行なった。

【これからの研究・展望】

今後、首里以外の地域のシマクトゥバを対象を拡げていき、異なるシマクトゥバのモダリティの比較・対照研究を実施する。特に、沖縄高専が位置するヤンバル(沖縄北部)地域にルーツをもつ身として、ヤンバル地域のシマクトゥバの調査・記述を積極的に行う。また、シマクトゥバだけでなく、標準日本語や他の日本諸方言、英語や韓国語などの海外の言語も視野に入れながら、調査・分析・記述を行う。将来、機会があれば「モダリティ辞典」を作成してみたい。



英語でウチナーグチが学べる教科書

崎原正志・狩俣繁久他 (2012) *Rikka, Uchinaa-nkai! Okinawan language for beginners*

【研究に関わる活動】

シマクトゥバや沖縄に関わる書籍の翻訳・シマクトゥバを子供向けに教える活動・シマクトゥバによる絵本の読み聞かせ・英語でウチナーグチが学べる教科書(写真)の作成・編集・出版、など。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

コーチング



氏名: 島尻 真理子 / SHIMAJIRI Mariko E-mail: shimari5@okinawa-ct.ac.jp

職名: 講師 学位: 修士(スポーツ学)

所属学会・協会: 日本ハンドボール学会

キーワード: スポーツ科学、コーチング、ハンドボール

技術相談
提供可能技術:
・ハンドボール
・コーチング
・レフェリング

研究内容:

〈1〉
走・跳・投の基礎運動能力を必要とするハンドボール競技では、相手より1点でも多く点を取ることが求められる。この点を取るという「成功」を得るために、チームは、日々の体力・技術・戦術等のトレーニングが必要不可欠である。その中でも、実際に点を取るための戦術ならびにその指導方法に着目し、チーム状況やゲーム状況に応じた戦術の体系化や合理的な指導方法の研究を行い、ハンドボール競技の指導における一助とする。

〈2〉
スポーツにおける競技力向上には、「強化」はもちろん、その裾野を拡げるための「育成」が求められる。これに加え近年では、そのゲームを公正・的確にジャッジすることが求められる「レフェリー」の存在も、注目されている。
ハンドボールにおいても過言ではなく、プレーヤー強化および指導とレフェリー強化が両輪となり、世界と戦うためのチームを目指している。
しかし、レフェリーに関する研究は進んでいないのが現状である。
そこで、レフェリーがゲームに及ぼす影響、レフェリングの実際の研究を行うことで、最終的にレフェリーの育成システムの構築を目指す。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

二階算術におけるゲームの決定性



氏名:	吉居啓輔 / Yoshii, Keisuke	E-mail:	kyoshii@okinawa-ct.ac.jp
職名:	講師	学位:	博士(理学)
所属学会・協会:	日本数学会		
キーワード:	数学基礎論, ゲームの決定性		
技術相談 提供可能技術:	・公開講座等		

研究内容:

私の研究のテーマの一つは『複雑さを分類する』ということです。私たちが日頃から使っている実数ですが、まだまだ多くの性質が謎に包まれています。私の研究では仮想的なゲームを用いて、これまで明らかにされていない実数の性質を明らかにすることを目的としています。

キーワードの中の『ゲーム』というのは、仮想的な2人のプレーヤーによってプレーされるゲームです。このゲームでは囲碁や将棋のように勝ち負けを競うことが目的ではありません。このゲームは、数学上極めて抽象的な性質を持つ集合を、一定のルールに従ったゲームの中で構成することを目的としています。しかも、そのゲームのルールは、(論理的な複雑さの点において)構成される集合に比べ単純です。数学的に抽象的な性質を持った集合が、比較的単純な規則によって構成されているというような、複雑な事象を単純に整理・分類するということに強い興味をもっています。

複雑な対象を異なる観点から分類・整理するというような数学的な技術は学生が将来産業界で活躍する上でも重要な能力の一つであると考えています。沖縄高専では学生自身の問題意識に沿った創造性溢れる課題研究を行うことを目的として「創造研究」を実施しています。具体的な学習目標を立て、試行錯誤することを楽しみながらその目標を達成することができるような人材を育てたいと思っています。

研究活動で得られた技術や考え方を、教育を通して沖縄、延いては日本の産業に貢献することは私の大きな目標です。そのためにも、どのような人材が必要とされているのか、また必要とされていくのかを、産業界で実際働かれている方々のご意見を伺いながら模索していきたいと考えています。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

スピーチ・プレゼンテーション教授法



氏名: 吉井 りさ / YOSHII, Risa E-mail: ryoshii@okinawa-ct.ac.jp

職名: 講師 学位: 修士(教育カウンセリング学)

所属学会・協会: 沖縄英語教育学会

キーワード: 教育カウンセリング、教授法

技術相談

提供可能技術:

- ・スピーチ・プレゼンテーション・ディベート教授法
- ・オーラルコミュニケーション
- ・モチベーション・ラーニング

研究内容: モチベーション・ラーニング

英語を専門としない高専生に、英語を用いたプレゼンテーションやスピーチ・ディベートを習得させるには、「学生への動機付け」がポイントになります。学習へのモチベーションの高め方にはいろいろな方法がありますが、個人個人の英語の習熟度に関わらず、学生は自分の意見を述べる機会を与えられると、「クリエイティブな表現をする自信 (Creative Confidence)」を得て、学習へのモチベーションが上がる傾向にあります。

ですから、「英語が使える技術者・科学者」の育成を目標に、「できる限り英語を英語で教え (Teaching English in English)、生徒が発話しやすい生徒中心型の授業 (Student-Centered Communicative Classes)」を展開し、英語を知識偏重型ではなく、「グローバルコミュニケーションのツール」として教える研究をしています。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル: English as a Foreign Language ・ Foreign Language Classroom Anxiety



氏名:	カーマン マコア / CARMAN Makoa	E-mail:	makoac@okinawa-ct.ac.jp
職名:	助教	学位:	修士 (教育)
所属学会・協会:	The Japan Association for Language Teaching (JALT)		
キーワード:	第二言語としての英語教育、外国語クラスルーム不安 (FLCA)、		
技術相談 提供可能技術:	・オーラルコミュニケーション指導 ・カリキュラムデザイン ・英語学習者に対する英語指導		

研究内容:

英語学習者に対し、オーラルコミュニケーションに焦点を当てた英語教育。

日本の多くの学生 (英語学習者) は英語を話すことに対し否定的な感情を持つ傾向にあり、外国語クラスルーム不安 (Foreign language classroom anxiety=以下 FLCA) は英語学習者のみならず、多くの言語学習者がぶち当たる壁だといっても過言でもない。FLCA とは言語学習は第二言語を学んでいく段階で感じる不安のことで、一例として

- ・言語 (英語) 学習に対するモチベーションや意欲の低下
- ・英語を習得するという大きな課題・目標に対する絶望感
- ・クラス内での (発話、テスト、間違い等に対する) 恐怖感

等が挙げられ、このような情意要因が外国語学習の達成に影響していると考える。

英語学習者の FLCA を軽減するテクニックに関するの研究を行い、英語学習者に対しクラスルーム内でのモチベーションアップにつなげていきたいと考える。また、FLCA を解消するために、催眠療法の応用をも視野に入れ、それを可能にするためにも催眠療法の使用法について探究も進めていきたい。

Teaching English language learners (ELL) with a focus on oral communication.

Many students in Japan associate speaking English with negative emotions. Foreign language classroom anxiety (FLCA) is an obstacle many ELLs never overcome. FLCA may result in a lack of motivation to study, feelings of hopelessness, panic, or withdrawal in the classroom.

I plan to research techniques to reduce the anxiety and improve the motivation of ELLs in EFL classrooms. I would like to explore the use of hypnotherapy to reduce anxiety and increase motivation and the possible application of hypnotherapy in the reduction of FLCA.

提供可能な設備・機器:

名称・型番 (メーカー)	

研究タイトル:

冷凍空調システムの性能評価



氏名:	屋良朝康 / YARA Tomoyasu	E-mail:	t_yara@okinawa-ct.ac.jp
職名:	技術長	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本機械学会、日本伝熱学会、日本冷凍空調学会		
キーワード:	熱交換器設計、混合冷媒、伝熱促進、廃熱利用		
技術相談 提供可能技術:	・冷凍空調システム性能の予測 ・二成分混合冷媒・自然冷媒の利用技術 ・廃熱利用技術		

研究内容: 熱伝達特性を考慮した冷凍空調システムの性能予測プログラムの開発

- ・熱伝達特性、物質伝達特性を考慮した熱交換器の設計プログラムの開発
- ・新規代替冷媒用冷凍空調機器(ヒートポンプ・冷凍システム)の性能予測プログラムの開発
- ・廃熱利用機器の熱交換器、システム性能予測プログラムの開発

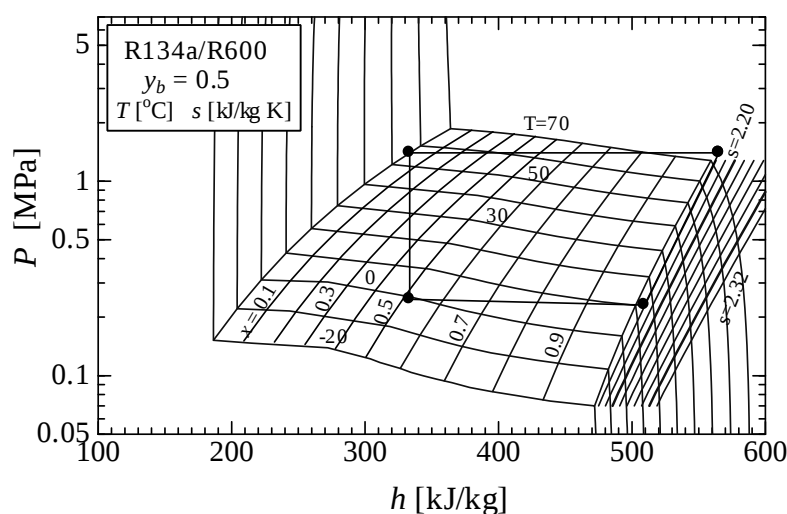


図 質量分率 50%混合冷媒 R134a/R600 の蒸気圧縮式ヒートポンプ・冷凍システムのサイクル性能予測計算結果(圧力 P -比エンタルピ h 線図)

提供可能な設備・機器: 温度計測装置

名称・型番(メーカー)	
標準白金測温抵抗体・R800-3 (チノー)	
恒温槽・HBS-1100 (東京理化器械)	
ペンレコーダー・LR4110E (横河電機)	

研究タイトル:

冷凍空調システムの性能評価



氏名: 蔵屋 英介 / KURAYA Eisuke E-mail: kuraya@okinawa-ct.ac.jp

職名: 技術専門員

学位:

所属学会・協会:

キーワード: 機器分析、系統解析、食品機能性、計測制御、装置開発

技術相談

提供可能技術:

- ・生物資源、食品等の機能性成分の分析・評価
(アミノ酸、ミネラル、重金属類、ノビレチン等のフラボノイド類、クルミン、アントシアニン等)
- ・香気成分の分析・評価、各種成分の系統解析
- ・試験装置等の開発

研究内容: 熱伝達特性を考慮した冷凍空調システムの性能予測プログラムの開発

特徴的な生物資源



特徴ある新規商品の開発



“光学的分析装置”
特許第4686723号



機能性成分の分析・評価
装置の開発・改良

技
術
室

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

LC/MS、GC/MS などの高感度分析機器

無機・有機元素分析

アミノ酸分析装置

研究タイトル:

ネットワーク、画像計測



氏名: 釣 健孝 / TSURI Takeyoshi E-mail: tsuri@okinawa-ct.ac.jp

職名: 技術専門員

学位:

所属学会・協会:

キーワード: 情報処理, ネットワーク, 画像計測

技術相談

提供可能技術:

- ・ネットワーク構築
- ・画像計測

研究内容: 赤土流出情報のための画像計測装置の試作・計測

- ・降雨時に河川から海岸部に流出する赤土の調査
- ・流出する赤土の計測



図 河口部に堆積している赤土

提供可能な設備・機器:

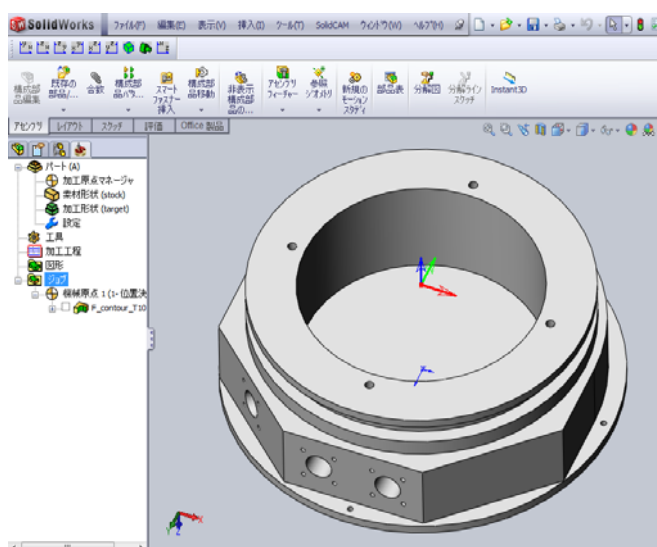
名称・型番(メーカー)

研究タイトル: 装置開発, 部品加工

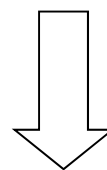


氏名:	具志 孝 / GUSHI, Takashi	E-mail:	gushi@okinawa-ct.ac.jp
職名:	技術主査	学位:	学士
所属学会・協会:	機械学会		
キーワード:	CAD, CAM, NC 加工		
技術相談 提供可能技術:	・機械加工		

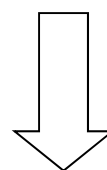
研究内容: 機械加工



CAD で部品(モデリング)データ、図面(ドロー)データもしくは手書きの図面を参考として見せてもらう。



沖縄高専にある工作機械で加工可能か検討する



加工可能なら加工を行う



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
MC・VARIAXIS 500-5X(Mazak)	
ワイヤ放電加工機・FA10S(MITSUBISHI)	
NC フライス・KE55(MAKINO)	
汎用機の装置一式	

研究タイトル:

ネットワーク、セキュリティ



氏名: 新田 保敏 / ARATA Yasutoshi

E-mail: arata@okinawa-ct.ac.jp

職名: 技術専門職員

学位: 学士

所属学会・協会:

キーワード: 情報処理, ネットワーク

技術相談

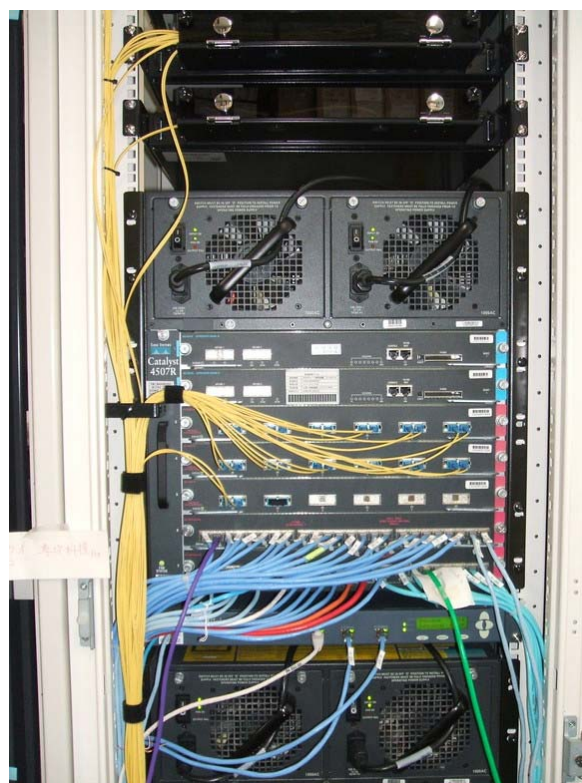
提供可能技術:

- ・ネットワーク構築
- ・Windows ライセンス認証
- ・サーバ仮想化

研究内容:



仮想サーバ



メインスイッチ

技
術
室

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

機械加工による試作品の設計・製作



氏名: 大嶺 幸正 / Omine Yukimasa

E-mail: omine@okinawa-ct.ac.jp

職名: 技術専門職員

学位:

所属学会・協会:

キーワード: 機械加工, 汎用工作機械, マシニングセンタ, NC旋盤, CAD・CAM

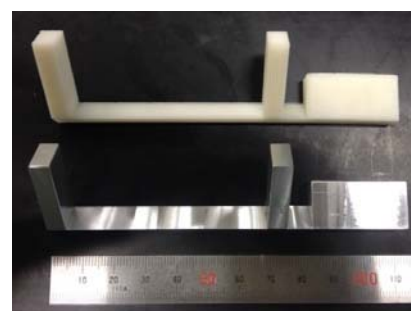
技術相談

提供可能技術:

- ・実験装置、試作品の設計・製作
- ・既製品への追加加工
- ・治具の製作
- ・CAD・CAM(SolidWorks・SolidCam)による3Dデータ、加工データの作成

研究内容: 製作品の製作

～加工事例～ ※大学・研究室からの加工依頼品



- ・金属・樹脂各種の試作品の製作また既存品への追加加工
図面から製作まで対応可能
- ・実験装置の設計製作
要望に合った理化学実験装置の開発・製作

技
術
室

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

NCフライス KE-55 (牧野フライス製作所)

マシニングセンタ VARIAXIS 500-5X (マザック)

NC旋盤 NL2500 (DMG森精機)

研究タイトル:

高電圧火花放電を用いた水中衝撃波の生成

氏名: 比嘉 修 / Osamu Higa

E-mail: osamu@okinawa-ct.ac.jp

職名: 技術専門職員

学位: 学士 (工学)

所属学会・協会: 電気学会, 電子情報通信学会

キーワード: 高電圧、火花放電、パルスパワー、水中衝撃波、光学観測

技術相談

提供可能技術:

- ・水中ギャップ放電による衝撃波発生装置の製作
- ・高電圧コンデンサバンクの製作



研究内容: 高電圧火花放電を用いた水中衝撃波発生装置の製作

水中衝撃波を利用した食品加工の研究を実施している、水中衝撃波を食品に適用することにより、その仕方により粉碎、軟化、抽出、浸透、殺菌などの効果が得られる。衝撃波の生成には水中で高電圧の電気火花放電を利用することで、連続稼働と安全性を実現している。これまでに充電電圧 3.5kV で充電エネルギー10kJ のギャップ放電電源、充電電圧 10kV で充電エネルギー1.25kJ のギャップ放電水中衝撃波発生装置を製作し、生成される衝撃波による高圧力は 60 MPa に達する。

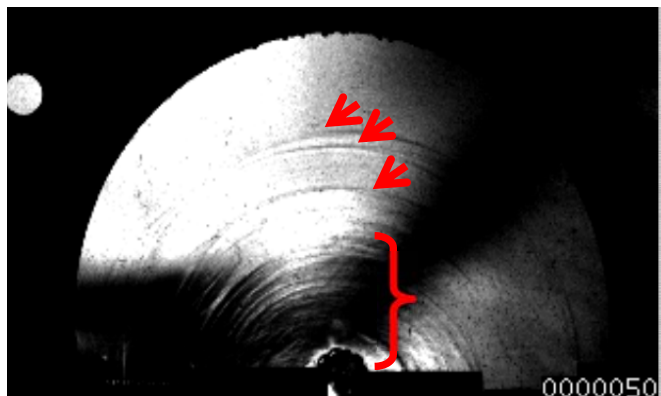


図1: 火花放電により発生した衝撃波のシャドウグラフ画像

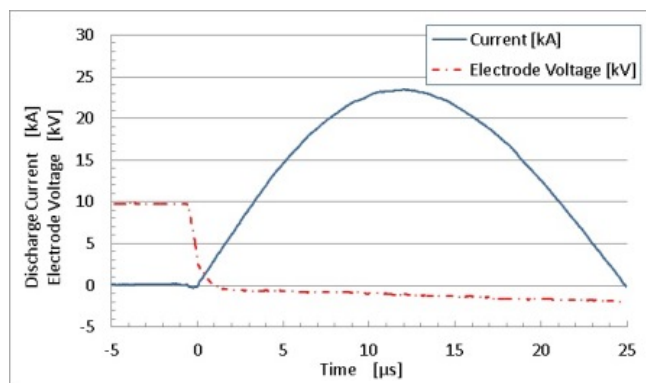


図2: 水中衝撃波発生装置の放電時の電圧電流特性

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

水中衝撃波発生装置 3.5kV 機, 10kV 機 (自作)

研究タイトル:

島の生物学: 植物を巡る共生系と進化生態



氏名:	渡邊謙太 / Kenta Watanabe	E-mail:	kenta-w@okinawa-ct.ac.jp
職名:	技術専門職員	学位:	博士(学術)
所属学会・協会:	種生物学会、日本生態学会、沖縄生物学会、日本植物分類学会 Society for Island Biology		
キーワード:	島嶼生物学、進化、植物繁殖生態、生物多様性保全、環境教育、二型花柱性		
技術相談 提供可能技術:	・島における生物多様性解明・保全に関する研究・調査・解析 ・環境教育/環境教育教材開発(陸域から海域まで) ・植物同定・系統解析		

研究内容: 植物を取り巻く共生関係を中心として、島の生物学全般を研究しています

1. 島における植物の性表現の進化と繁殖生態学

植物の雌雄性、特に二型花柱性そこから始まる性表現の多様化、送粉共生について研究を進めています。アカネ科ボチョウ属 (*Psychotria*) をはじめ、熱帯～温帯の島嶼域に生育する植物を材料としています

2. 島における植物の土壌適応・菌根菌共生と棲み分け・繁殖干涉に関する研究

琉球列島の石灰岩・非石灰岩地帯にわかれて生育する近縁種を材料に土壌適応と棲み分け、及びその要因としての繁殖干涉について研究を進めています

3. 島における植物と動物の種子散布共生系の研究

島の糞中の種子を調べる手法と、果実形質・散布動物の特性から、多くの島々を比較するデータサイエンスの両面から研究を進めています。国際 IFSD (Island Frugivory Seed Dispersal) Project に参加しています

4. 島の生物学全般に関する統合的研究

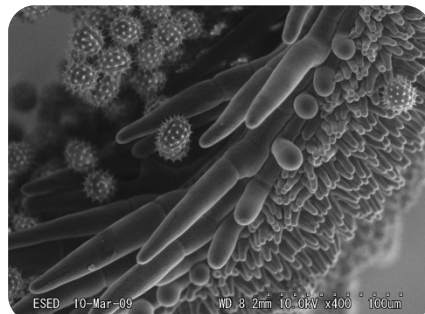
日本版島嶼生物学の進展を目指しています。海外の研究者とネットワークを作り、地球規模での島嶼生態系の比較共同研究を進めています

5. 海洋環境・生態系の保全と環境教育

地元大浦湾の海洋生物とその上流域の動植物を材料にして、環境教育の教材開発・実践を行っています

6. 花の香りの多様性と送粉共生系・遺伝的多様性に関する研究

島の植物の花の香りの多様性と送粉者との関係、遺伝的多様性との関係を調べています
(本校蔵屋博士との共同研究)



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

走査型電子顕微鏡(SEM)

蛍光顕微鏡

技
術
室

研究タイトル:

耐熱特性の研究

氏名: 儀保健太 / GIBO Kenta

E-mail: gibo@okinawa-ct.ac.jp

職名: 技術職員

学位: 修士(工学)

所属学会・協会:

キーワード: 耐熱材の熱解析, 数値シミュレーション

技術相談

提供可能技術:

・耐熱材の熱的設計



研究内容:

耐熱材料の熱応答に関する数値シミュレーション

地球周回軌道からサンプルや機器を地球に持ち帰るための回収カプセルは大気圏突入時に空力加熱により厳しい加熱環境にさらされる。そのためにカプセル内部を高加熱環境から守るための熱防御材料として CFRP 等の炭化アブレータが広く使用されている。その熱挙動の把握はアブレータの設計において重要である。

ここでの熱解析技術は大気圏突入時等の特殊な環境だけでなく、一般的な耐熱材の設計にも有効である。

・試験及び計算で使用した加熱条件は実際(大気圏突入時)の加熱環境を考慮した値を設定している。

表1 試験条件

加熱条件	
加熱量: q_{cw}	0.97MW/m ²
加熱時間: T_h	60sec
供試体	
アブレータ直径: d	34mm
アブレータ厚さ: t_1	20mm
断熱材厚さ: t_2	20mm

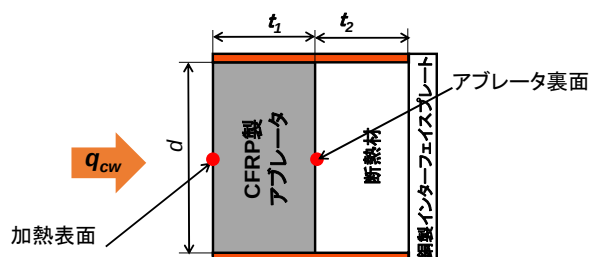
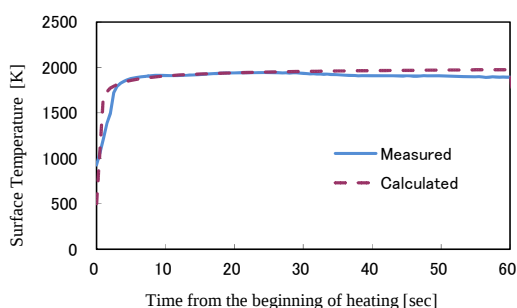
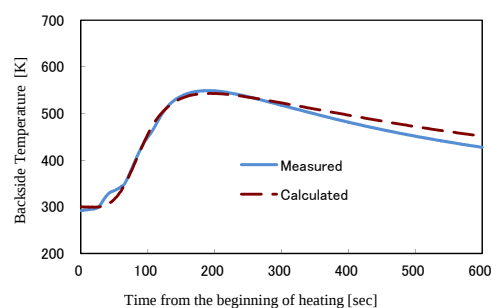


図1 加熱試験に用いた供試体



(a)アブレータ加熱表面での温度比較



(b)アブレータ裏面での冷却過程までの温度比較

図2 加熱試験した際の試験結果と炭化アブレーションプログラムによる計算結果との温度履歴の比較

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

落雷学習教材の開発



氏名: 白石博伸 / SHIRAISHI Hironobu

E-mail: h-shira@okinawa-ct.ac.jp

職名: 技術職員

学位: 学士(理学)

所属学会・協会:

キーワード: 電気回路、電子回路、高電圧、教材開発

技術相談

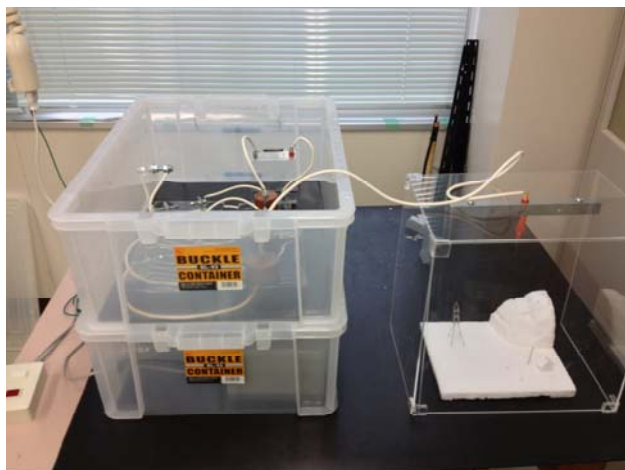
提供可能技術:

- ・電気, 電子回路
- ・教材開発

研究内容:

雷の発生とその性質を学ぶ教材の開発

落雷から身を守るための対策を解説する教材開発



落雷デモ装置



落雷のデモンストレーション

技
術
室

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究実績の紹介

研究課題名	計算力学的視点に立脚した不発弾安全化処理のための避難マップの作成
研究代表者	機械システム工学科 教授 比嘉 吉一
研究の概要 計算力学的視点による不発弾の安全化処理技術に貢献する目的から、不発弾炸薬量、弾頭形状および土壌動特性の違いが、一次破片の飛散挙動に及ぼす影響について数値シミュレーションにより詳細に検討を行った。数多くの数値実験結果より、以下の成果を得た。 (1) 沖縄県固有土壌の「島尻マージ」の動特性を明らかにした。(2) 防護壁出口直径を 2/3 に減ずることで、約 30~50%の一次飛散物を抑制することを明らかにした。(3) 防護壁出口の制御により、積極的な避難半径の縮小化が可能であることを示した。(4) 得られた一次飛散物の予測到達距離を地理情報システムへ導入することで、仮想避難マップの作成が可能となることを示した。	

1. 研究開始当初の背景

先の大戦において唯一の地上戦が行われたここ沖縄においては、戦後 70 年を迎えた現在においても、約 2000 トンの不発弾が埋没していると推測されており、過去の年間処理実績から平均値として算出されるペースで処理を行うと仮定しても、全ての不発弾処理に約 70 年も掛かることが試算される。したがって、一日も早い不発弾の安全化処理が要請される沖縄県内事情に鑑み、「①不発弾発見技術の向上」、「②安全化処理技術の発展」が喫緊の課題となっている。

一方、不発弾処理時の避難区域の設定および処理壕の設計は、その物理現象の理解をベースに行われるのではなく、処理現場で培われた経験則に立脚して行われているのが現状である。毎年数百件にも及ぶ不発弾処理を行うここ沖縄では、これら経験則に基づく避難区域内の活動制限によって、社会活動を含め公共交通機関等はストップし、各種経済活動に大きな損失を与えているのが現状である。

したがって、理論的根拠に基づいた避難区域の設定ならびに避難区域の積極的な縮小化を目指した処理壕の設計が可能となれば、区域内の活動を制限することで生ずる経済活動の停止とこれにともなう損失を最小限に抑えることが可能となる。

2. 研究の目的

本研究では、計算機シミュレーションにより得られた定量的な結果をベースに、不発弾処理時の避難半径を決定することを目的としており、不発弾の大きさ(炸薬量)、弾頭形状および土壌強度の違いを精緻にモデル化し、これらを導入した数値シミュレーションモデルによる計算機実験により、計算力学的視点に立脚した避難半径を決定する。さらに、不発弾爆発時に飛散する土砂、爆弾ケース金属片といった一次破片の飛散抑制効果と空気中を伝ばする衝撃波の広範囲の拡散防止が期待できる防護壁(ライナープレート)について、その形状・寸法を変化させた数値シミュレーションを実施し、防護壁の設計・施工法により積極的な避難半径の縮小化が可能であることを示す。

3. 研究の方法

本研究の遂行のために必要とされる課題は、次の 2 つの大項目：1.不発弾爆発問題シミュレーションによる一次破片飛散距離の推定、2.不発弾安全化処理に資する避難マップの構築であり、それぞれ、実験力学的および計算力学的視点による検討を行った。それぞれの大項目に以下に示す細目を設定し、それぞれの課題解決を実施した。

1-(a)実験による島尻マージ土壌動特性の評価：沖縄県の固有土壌である島尻マージの土壌動特性評価は、国内共同利用施設である熊本大学パルスパワー科学研究所内・爆ごうピットにて、火薬誘起の衝撃波伝ば挙動の光学観察実験により行う。未知土壌へ入射／透過／反射する衝撃波挙動を数百 ns～数 μs オーダーで観察する目的から、超高速度ビデオカメラ(最高 500 万コマ/s)により詳細なデータ取得を行う。これらのデータをもとに、土壌数値モデルに導入される各種パラメータの同定を行う。

1-(b)土壌数値モデルの精緻化：得られた土壌動特性を導入した数値シミュレーションを実施する。ここでは、不発弾種に関連した「炸薬量」「弾頭形状」をパラメトリックに変更することで、数十例に及ぶ計算機内での仮想爆発実験を行う。さらに、得られた膨大な計算データから作成した「粒子速度ベクトル」「粒子密度分布」の動画データより、島尻マージに特徴的な一次飛散挙動について詳細な検討を行うことで、導入した土壌数値モデルの精緻化を実施する。

2-(a) 1-(b)を導入した数値シミュレーションおよび 2-(b) 2-(a)に基づく避難マップの構築：粒子速度ベクトルの情報から土壌特性に依存する一次破片飛散距離を推定する。ついで、得られた数値シミュレ

ーション結果から、一次破片の飛散距離を推定することで、避難半径の設定（避難マップの生成）を行う。

2-(c)防護壁施工による避難範囲縮小化の検討：防護壁（ライナープレート）を設置した数値シミュレーションモデルを作成し、ライナープレート形状、直径および出口面積に依存する一次破片の飛散挙動を明らかにする。

4. 研究成果

（１）島尻マージの動特性評価

沖縄県本島南部（糸満市真栄里地内）にて、機械ボーリングにより対象となる島尻マージのサンプリングを実施し、試料を乱さないよう、地表面から深度 0.50 m の地点よりシンウォールサンプルを入手した。同サンプルより厚さ 5 mm、50 mm 正方の土壌試料を切り出し、島尻マージ動特性評価の試料とした。図 1 に示すように、準備した試料をアクリル樹脂ブロック（PMMA:Polymethyl methacrylate）の間に挟み、上部に PV 管（Polyvinyl Chloride Pipe）で固定された SEP（爆ごう圧力 15.9 GPa、爆ごう速度 6970 m/s）と HABW（爆ごう圧力 12.4 GPa、爆ごう速度 4750 m/s）からなる爆縮レンズを設置した後、電気雷管により発破することで、爆ごう誘起の平面衝撃波を対象物に入射させる。この間、図面上部より PMMA と対象物との界面ならびに対象物と PMMA との界面においては、それぞれ入射波／反射波および反射波／透過波を生ずる。PMMA の中を通過する衝撃波の撮影は、シュリーレンの光学観測法を用いて行った。実験では、上部 PMMA の板厚を $t=20, 30, 40$ mm とパラメトリックに変化させることにより、島尻マージ内へ入射する衝撃波速度を制御した。

入射衝撃波速度の違いに依存した透過衝撃波速度の違いを、観察した動画から衝撃波前縁の時間一移動距離を画像解析により衝撃波の速度を算出する。未知量である入射直前および透過直後の衝撃波伝ば速度については、既知量である PMMA の衝撃波伝ば速度より Nonlinear Curve Fitting 法（Berventon et al., 1969）を用いて決定した。つづいて、得られた速度データより、島尻マージの衝撃波速度 U_s 、粒子速度 u_p をインピーダンスマッチング法（Hornberg et al., 1986）により算出し、 U_s - u_p プロットを作成することで、島尻マージに固有の動特性である衝撃波伝ば速度 C_0 および Hugoniot 係数 s を得る。既報の実験データと同様に、今回の実験データについても一次直線で近似できることを確認し、島尻マージに固有の動特性である速度 C_0 および Hugoniot 係数 s のそれぞれが $C_0=2.57$ km/s, $s=1.73$ となることを明らかにした。

つづいて、実験データから算出した動特性値の妥当性を検証するため、実験系と同様の数値シミュレーションモデルに上記の動特性を導入した計算機実験を行った。解析モデルはポリ塩化ビニル（PVC）、高速爆薬（SEP）、低速爆薬（HABW）からなる爆ごうレンズとアクリル樹脂（PMMA）、島尻マージで構成されており、図 2 に示すような寸法で配置する。なお、表示単位は mm としている。問題の対称性より、解析対象は 1/4 モデルであり、PVC、SEP、HABW、PMMA および島尻マージの全てを Tetrahedral element にて離散化した。計算モデルは汎用有限要素解析ソフトウェア HyperWorks-RADIOSS(Altair®)を用いて各要素に物性値を入力し計算行う。

数値シミュレーション結果の一例として、PMMA－島尻マージ界面および島尻マージ－PMMA 界面に対応する図中 A, B 点での圧力の時間履歴を図 3 に示す。A 点での入射圧力は計算結果が 2.71GPa、実験結果が 2.60GPa となっているのに対し、B 点での透過圧力は計算結果が 1.84GPa となり、実験結果である 2.24GPa に比べて小さく

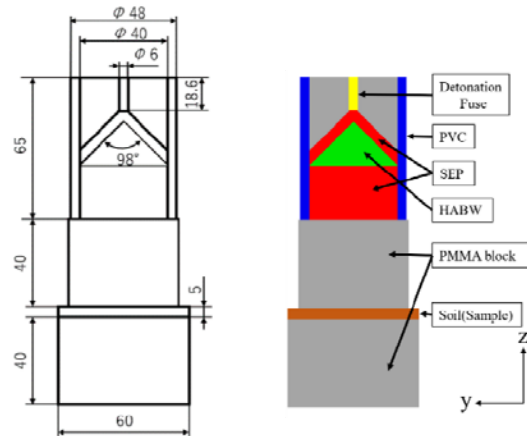


図 1 実験系の模式図および寸法

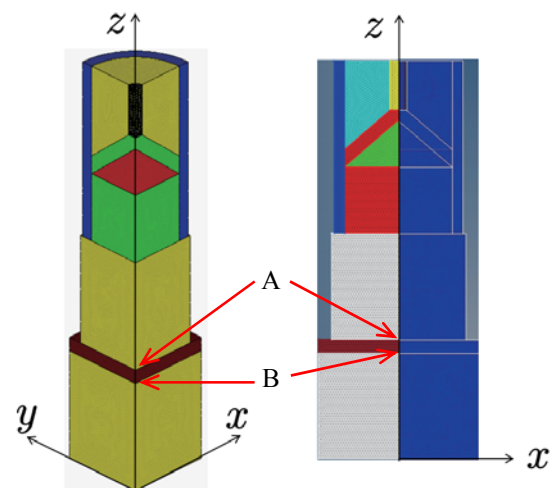


図 2 数値シミュレーションモデル

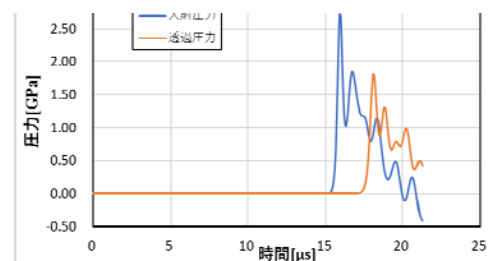


図 3 入射／透過圧力の時間履歴

見積もられているものの、おおむね良い結果となっている。以上の結果から、光学観察により得られた島尻マージの動特性は妥当であると結論付けた。

(2) 土壌動特性の違いが一次破片の飛散挙動に及ぼす影響

沖縄県固有の土壌であるジャーガル (Higa et al., 2017) ならびに今回の研究成果で明らかにした島尻マージに加え、乾燥土 (Luccioni et al., 2009) の以上3種類の「土壌動特性」の違いが、不発弾弾殻 (金属)、炸薬および土壌で構成される一次破片の飛散挙動に及ぼす影響について、数値シミュレーションによる計算機実験により検討を行った。表1は数値シミュレーションに導入した3種の土壌動特性である。計算モデルはSPH要素で離散化し、sand (土壌)、TNT (炸薬)、case (金属ケース) の3つで構成されており、図4に示すような寸法で配置する。図中の、表示単位は mm である。ここで、問題の対称性から yz 平面と zx 平面に対称性を有する 1/4 領域を解析対象とする。なお、解析領域上部

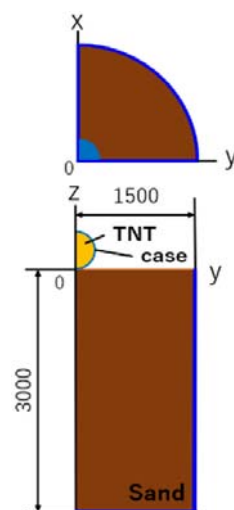


図4 地表面爆発問題の数値シミュレーションモデル

表1 土壌動特性

	密度[kg/m ³]	音速[km/s]	S	Γ_0
島尻マージ	1740	2.570	1.730	0.11
ジャーガル	1876	0.701	2.919	0.11
乾燥土	2200	1.614	1.500	0.11

にある空気領域は特別な離散化は行わない。

表1に示す土壌動特性に依存して、地表面の土壌に対応する粒子の飛散状況が確認できる。密度と音速の積で表される音響インピーダンスの差異に依存して、地表面の粒子描象が記述され、保水率が大きく、粒度の細かいジャーガルに比して、粒度の粗い島尻マージの方が、同一時間における一次飛散物の飛散距離ならびに粒子速度も大きく評価されることが図5から確認できる。

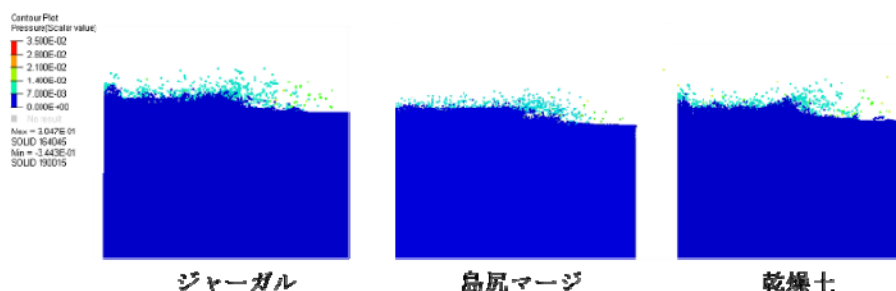


図5 粒子速度の分布図 ($t=1000\mu s$)

(3) 防護壁による一次飛散物抑制効果に関する検討

防護壁 (ライナープレート) を設置した数値シミュレーションモデルを図6のように作成した。モデルの対象物は□炸薬、□金属ケース (弾殻)、縄県固有土壌および④ライナープレート (鋼板) り、同図に示す寸法で配置する。ここで図中ののは cm である。問題の対称性から、yz 平面对称有する 1/2 領域を解析対象とした。なお、図中 $z=-200$ は空気と土との境界面 (地表面) であり、の施工現場と同様に、地表面より深掘した面であることを想定している。この地表面より下の $-300 < z < -200$ に土を配置する。z 軸に平行な $x^2+y^2=150^2$ ($-300 < z < -200$) の面については、解析の反射を起こさない無反射境界とする。なお、の特性上、空気部分は離散化を行わないことと z 軸に平行な回転対称体としてライナープレート表現しており、解析コストの削減目的から剛体としてモデル化する。これ以外の解析領域について全て SPH 要素にて離散化を実施した。

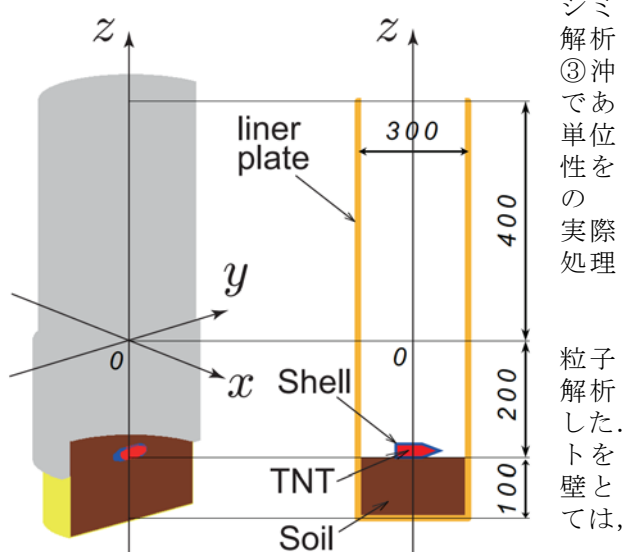


図6 ライナープレート施工の数値シミュレーションモデル

シミュ解析③沖であ単位性の実際処理

粒子解析した. トを壁とては,

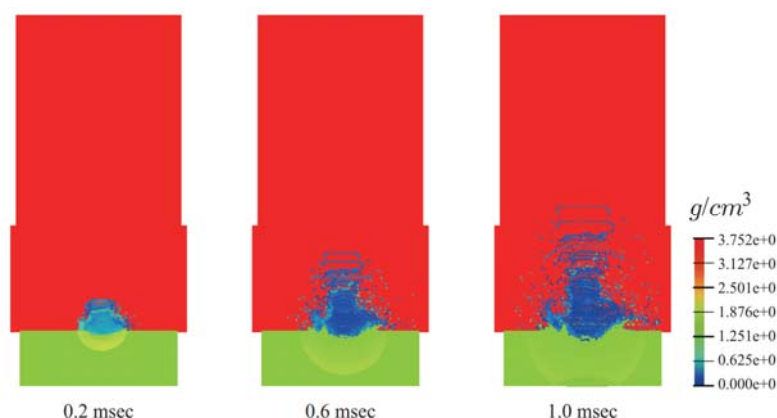


図7 50kg 通常弾の地表面爆発と粒子密度分布

図7は50kg 通常爆弾（100lb 通常弾）が地表面で爆発したシミュレーション結果として、粒子密度分布の時間履歴を示している。爆ごうにより、爆弾直下には初期土壌密度より高い密度領域が分布していることから、正の土圧として衝撃波が土中を伝播していることが確認できる。一方、TNTの爆ごうにより、金属ケース、TNTおよび土粒子が飛散し、極短時間でクレーターに成長していることも確認できる。t=1.0msにおける粒子速度について、実験結果（DDESB, 2012）と比較したところ、ほぼ同程度の速度分布となっていることを確認した。以上の結果は、数値シミュレーションモデルと導入パラメータの妥当性を保証するものである。

つづいて、ライナープレート施工時の出口形状を変更した場合の、一次飛散物の抑制効果について検討するため、図8に示す数値シミュレーションを実施した。同図右は図7の出口形状に対して2/3の直径としている。以下、同図左を'straight'、右を'narrow'モデルと呼ぶ。表2はライナープレート上方より外部に飛散する粒子数について、炸薬量と出口形状の違いで整理したものである。これらの結果から、出口形状を減らすことによって、約33～53%もの一次飛散物を抑制可能であることを示している。以上の結果は、適切なライナープレート施工によって、積極的な避難半径の縮小化が可能であることを示唆している。一方で、これら粒子速度ベクトルデータより簡易飛行シミュレーションを実施し、得られた一次飛散物の予測到達距離を地理情報システムへ導入することで、仮想避難マップとして可視化できることを確認した。

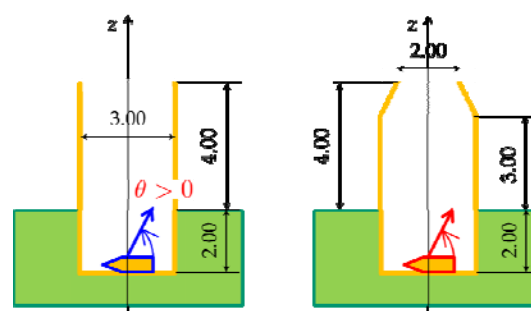


図8 ライナープレート施工時の出口形状を変更した数値シミュレーションモデル

表2 出口形状の違いによる一次飛散物抑制効果

	Num. Particle	Straight	Narrow	Decreasing Rate	Max. Particle Velocity, [m/s]
50kg	1763	66	33	0.500	1.427
125kg	5832	188	126	0.329	1.503
250kg	7337	285	142	0.464	1.636
500kg	14821	844	386	0.531	1.850

以上の研究成果により、計算力学的視点により不発弾の安全化処理技術における「理論的根拠に基づく避難区域の設定」ならびに「避難区域の積極的な縮小化」へ貢献することができた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計4件）

- ① 比嘉吉一, 井山裕文, 計算力学的視点による不発弾の安全化処理—地中・地表面爆発問題の数値シミュレーション—, 設計工学, 査読有, Vol.54, No.2, 2019, pp.91-97
- ② Yoshikazu HIGA, Hirofumi IYAMA, Ken SHIMOJIMA, Osamu HIGA and Shigeru ITOH, Numerical Simulation for Soil Surface Explosion Problem, - A study of fragments controlling effect using liner plate application -, 査読有, Vol.1, 2018, pp.1-4
DOI: <https://doi.org/10.1109/ESIT.2018.8665029>
- ③ Ryo HENZAN, Yoshikazu HIGA, Osamu HIGA, Ken SHIMOJIMA and Shigeru ITOH, Numerical Simulation of Electrical Discharge Characteristics Induced by Underwater Wire Explosion, Materials Science Forum, 査読有, Vol.910, pp.72-77

DOI:<https://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.910.72>

- ④ Yoshikazu HIGA, Hirofumi IYAMA, Ken SHIMOJIMA, Masatoshi NISHI and Shigeru ITOH, Experimental Study and Computational Simulation for Shock Characteristics Estimation of Okinawa's Soils "Jahgaru", The International Journal of Multiphysics, 査読有, Vol.11, No.3, 2017, pp.245-253
DOI:<https://dx.doi.org/10.21152/1750-9548.11.3.245>

〔学会発表〕(計 11 件)

- ① Hirofumi IYAMA, Yoshikazu HIGA, Masatoshi NISHI and Shigeru ITOH, Numerical Simulation of Shock Wave Propagation for Shock Parameter Calculation, International Symposium on Explosion, Shock wave and High-energy reaction Phenomena 2019 (ESHP2019), (2019.03), pp.44, Puducherry, India
- ② Yoshikazu HIGA, Shotaro UEHARA, Hirofumi IYAMA, Ken SHIMOJIMA, Osamu HIGA and Shigeru ITOH, Experimental Observation for Dynamic Characteristics of "Shimajiri Maaji" and its Evaluation using Computational Simulation, International Symposium on Explosion, Shock wave and High-energy reaction Phenomena 2019 (ESHP2019), (2019.03), pp.39, Puducherry, India
- ③ 上原 彰太郎, 比嘉 吉一, 井山 裕文, 沖縄県固有土壌の動特性評価と土中爆発問題の数値シミュレーション, 日本機械学会第 31 回計算力学講演会 CD-ROM 論文集, No.18-8, (2018.11), 186, 徳島市・徳島大学
- ④ Yoshikazu HIGA, Hirofumi IYAMA, Ken SHIMOJIMA and Osamu HIGA, Computational simulation for contribute to unexploded bomb disposal problem using SPH scheme, The International Conference on Engineering and Applied Sciences (2018 TICEAS), (2018.02), pp.164, Bangkok, Thailand
- ⑤ Ryo HENZAN, Yoshikazu HIGA, Ken SHIMOJIMA, Osamu HIGA and Shigeru ITOH, Computational Prediction of Electrical Discharge Characteristics and Shockwave Propagation Behavior induced by Underwater Wire Explosion, Yellow Sea Rim Workshop on Explosion, Combustion and other Energetic Phenomena for Various Environmental Issues (YSR2018), (2018.02), pp.33, KAIST, Daejeon, Korea
- ⑥ Reina HIRATA, Yoshikazu HIGA, Ken SHIMOJIMA, Hirofumi IYAMA and Shigeru ITOH, Computational Simulation of Underwater Shockwave Behavior at the Interface for Various Acoustic Impedance Materials, Yellow Sea Rim Workshop on Explosion, Combustion and other Energetic Phenomena for Various Environmental Issues (YSR2018), (2018.02), pp.32, KAIST, Daejeon, Korea
- ⑦ Yoshikazu HIGA, Ken SHIMOJIMA, Hirofumi IYAMA, Osamu HIGA and Shigeru ITOH, SPH simulation of Fragment Behavior Prediction for Soil Surface Explosion, Yellow Sea Rim Workshop on Explosion, Combustion and other Energetic Phenomena for Various Environmental Issues (YSR2018), (2018.02), pp.30, KAIST, Daejeon, Korea
- ⑧ Yoshikazu HIGA, Hirofumi IYAMA, Ken SHIMOJIMA, Osamu HIGA and Shigeru ITOH, Numerical Simulation for Soil Surface Explosion Problem by SPH method, MULTIPHYSICS 2017, (2017.12), pp.30, Beijing, China
- ⑨ 比嘉 吉一, 上原 彰太郎, 井山 裕文, 比嘉 修, 下嶋 賢, 島尻マージの実験による動特性評価と数値シミュレーション, 日本材料学会 第 12 回 材料の衝撃問題シンポジウム, (2017.10), pp.88-90, 京都市・京都テルサ
- ⑩ 上原 彰太郎, 比嘉 吉一, 井山 裕文, 島尻マージの動特性評価と数値シミュレーション, 日本機械学会 九州学生会 第 48 回学生員卒業研究発表講演会, No.178-2, 633, (2017.03), 西原町・琉球大学
- ⑪ Yoshikazu HIGA, Hirofumi IYAMA, Ken SHIMOJIMA and Shigeru ITOH, Computational Prediction of Underwater Shock Wave Propagation and Reflection Behavior at the Interface for Various Acoustic Impedance Materials, Yellow Sea Rim Workshop on Explosion, Combustion and other Energetic Phenomena for Various Environmental Issues (YSR2016), Kumamoto Meeting, (2016.07), Kumamoto Univ., Kumamoto (Invited talk)

〔その他〕(計 1 件)

受賞

The 3rd International Conference on Engineering Science and Innovative Technology (ESIT2018) Best Paper Award, 2018 年 4 月 21 日受賞. (Yoshikazu HIGA, Hirofumi IYAMA, Ken SHIMOJIMA, Osamu HIGA and Shigeru ITOH; Numerical Simulation for Soil Surface Explosion Problem, - A study of fragments controlling effect using liner plate application -)

6. 研究組織

(1)研究代表者

比嘉吉一 (HIGA, Yoshikazu)
沖縄工業高等専門学校・
機械システム工学科・教授

研究者番号：20335368

(2)研究分担者

井山 裕文 (IYAMA, Hirofumi)
熊本高等専門学校・
機械知能システム工学科・教授
研究者番号：40300660

※本研究は JSPS 科研費 JP16K01305 の助成を受けたものです。

研究課題名	疲労損傷した摩擦攪拌接合材の光による健全性確保と放射光ラミノグラフィによる評価
研究代表者	機械システム工学科 准教授 政木 清孝
研究の概要 疲労き裂を付与したアルミニウム合金の摩擦攪拌接合継手の疲労健全性を確保するため、疲労き裂先端に2種類のレーザピーニング処理（水中で処理する従来の LPwC 処理と大気中で処理できる Dry-LP 処理）を施した。Dry-LP 処理を施すと試験片内部も含めてき裂進展をほぼ制御できたが、LPwC 処理を施工すると 20000 回の負荷繰返し 1 mm 程度成長し、さらにき裂進展を加速させる結果となった。この結果より、薄板に対しては Dry-LP 処理が適切であることを明らかとした。また、放射光ラミノグラフィを用いて疲労き裂と攪拌組織を同時に可視化した結果、攪拌組織と母材の境界部分を疲労き裂が進展することを明らかとした。	

1. 研究開始当初の背景

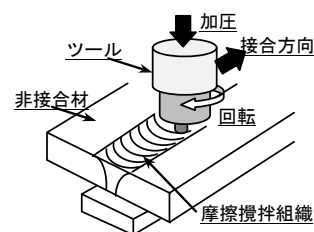
摩擦攪拌接合（FSW）とは、英国溶接研究所（TWI）により開発された接合方法で、図 1 に示すようにピンを有するツールを接合部材に押しつけ、摩擦熱で組織を軟化して攪拌し、固相接合する接合技術である。難接合材であるアルミニウム合金の接合技術として、車両や航空機などの機械構造部材の製造技術として多用されるようになってきた（文献 1）。構造部材では、負荷応力の繰返しによって生じる疲労破壊が機器の突然破壊の原因となるため、その防止と信頼性向上が必要不可欠である。疲労破壊は特に接合部が原因となりやすく、FSW 接合材においても例外でないため、国内外の研究者らによって疲労特性と信頼性向上に関する研究が行われている（文献 2）。一方で FSW 継手材のような薄板の接合材が多用される航空構造部材においては、疲労き裂の発生を許容する損傷許容設計が適用されており、発生した疲労き裂を検査によって発見し、補修することで機器の信頼性を保証している。その補修技術として、レーザパルスを用いてピーニング処理を行うレーザピーニング（LP）処理に期待が集まっている（文献 3）。著者らの研究チームは一連の研究で、日本式 LP 処理による A6061 共材 FSW 継手材の疲労信頼性向上を確認し、さらに FSW 継手材に発生した疲労き裂と攪拌組織を、世界で初めて放射光ラミノグラフィにより同時可視化する技術を確認した。また、使用するレーザ光源が日本とは異なる米国式 LP 処理による FSW 継手材の疲労特性改善について、アメリカ航空宇宙局 NASA の O. Hatamleh 氏と協力しながら研究をすすめている（文献 4）。

しかし、FSW 継手材の損傷許容設計の設計指針に必要な疲労損傷材（疲労予き裂材）に対する LP 処理の効果は明らかにされていない。また、従来の LP 処理の欠点は、図 2 のように施工に水を必要とすることであるが、損傷許容設計の補修技術として実機適用を考えた場合、極力水を使用しないことが望ましい。水を利用せずに光を用いてピーニング処理を行う方法として、研究協力者が従来よりもパルス幅の短いフェムト秒レーザを光源に利用すればその可能性があることを見いだしたが、実用化にはさらなる調査が必要となっている（文献 5）。

しかし、FSW 継手材の損傷許容設計の設計指針に必要な疲労損傷材（疲労予き裂材）に対する LP 処理の効果は明らかにされていない。また、従来の LP 処理の欠点は、図 2 のように施工に水を必要とすることであるが、損傷許容設計の補修技術として実機適用を考えた場合、極力水を使用しないことが望ましい。水を利用せずに光を用いてピーニング処理を行う方法として、研究協力者が従来よりもパルス幅の短いフェムト秒レーザを光源に利用すればその可能性があることを見いだしたが、実用化にはさらなる調査が必要となっている（文献 5）。



(a) 摩擦攪拌接合例

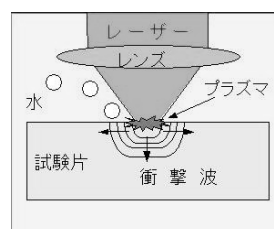


(b) 摩擦攪拌接合概略

図 1 摩擦攪拌接合



(a) 施工例



(b) 原理概略

図 2 日本式 LP 処理

2. 研究の目的

(1) LP 処理による疲労き裂進展抑制メカニズムの解明（学術的目標）

これまでの一連の研究により、放射光を用いたラミノグラフィ技術によって FSW 継手に生じた疲労き裂を、図 3 に示すように非破壊で可視化する技術を確立している。この技術を用いたき裂の可視化により、LP 処理による FSW 継手の疲労き裂進展抑制効果とそのメカニズムを明らかとし、破壊力学パラメータによる定量的評価を試みる。

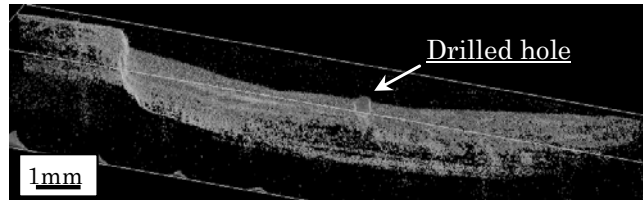


図 3 放射光ラミノグラフィによるき裂の可視化例

(2) FSW 継手材の損傷許容設計に対する LP 処理の有効性実証（社会的（産業的）目標）

疲労予き裂を導入した FSW 継手に対して、従来の水を必要とする日本式 LP 処理と、水を必要としない新たなフェムト秒 LP 処理を適用し、その疲労き裂進展抑制効果をそれぞれ調査する。その抑制効果の応力拡大係数などによる定量的評価により、疲労き裂を無害化するための効率的な LP 施工条件を見いだす。これにより、LP 処理が FSW 継手に対して損傷許容設計の補修技術として有用なツールとなることを実証する。

(3) 異材 FSW 継手における攪拌組織と疲労き裂の同時可視化（学術的目標＋社会的目標）

異材 FSW 継手の攪拌組織状況と疲労き裂を同時可視化する際、従来研究では試験片中央部にドリル穴を付与して、疲労き裂の発生場所を限定した。本研究ではドリル穴によってき裂発生位置を限定することなく、世界で初めて素材の最弱部からの疲労き裂発生・成長挙動について、摩擦攪拌組織の同時可視化結果と関連づけた定量的な評価を行う。

3. 研究の方法

上記の目標達成のために、下記の通り順序立てて研究を実施した。

(1) LP 処理による FSW 継手の疲労特性改善調査

まずは本研究の基礎となるデータを取得するために航空機用アルミニウム合金 A2024 の異材 FSW 継手を作成し、従来の水を必要とする日本式 LP 処理（以下 LPwC 処理）とフェムト秒 LP 処理（以下 Dry-LP 処理）を適用して、平面曲げ疲労特性の調査を行うこととした。試験は東京衡機製の PBF-30X 型平面曲げ疲労試験機を使用し、応力比 $R=-1$ 、室温大気中条件下にて試験を行う。疲労試験結果について、X 線回折装置を用いた残留応力測定、組織硬さ測定などのピーニング効果を調査し、疲労特性との相関性を調査する。

(2) FSW 継手に対する LP 処理の疲労き裂進展抑制効果の検証

2 種類の異なるアルミニウム合金 A2024 と A6061 を用いて異材 FSW 継手材を作成し、まずその基礎的な平面曲げ疲労特性を調査するとともに、LPwC 処理を適用した場合の疲労特性改善効果について調査する。その後、FSW の接合中心と一致する試験片中央部に微小ドリル穴、を設けて 120MPa で疲労試験を行い、およそそのき裂長さが 4mm ならびに 6mm となる疲労予き裂材を用意する。その疲労予き裂材のき裂先端に LPwC 処理ならびに Dry-LP 処理を施工した後に 120MPa での疲労試験を継続し、レプリカ観察による表面観察と放射光ラミノグラフィによる内部観察によって、疲労過程中的き裂の成長挙動を調査する。その調査結果をもとに、LP 処理による疲労き裂進展抑制効果を検討する。

(3) 異材 FSW 継手における疲労き裂進展挙動の可視化

上述の(2)では A6061/A2024 異材 FSW 継手のき裂進展挙動において、試験片中央部に微小ドリル穴を付与していたが、微小ドリル穴を付与することなく A6061/A2024 異材 FSW 継手本来の最弱部からのき裂発生、ならびに進展挙動を調査する。具体的には作成した異材 FSW 継手を応力振幅 140MPa で平面曲げ疲労試験を行い、レプリカ観察による表面観察と放射光ラミノグラフィによる内部観察を行う。

4. 研究成果

(1) LP 処理による FSW 継手の疲労特性改善調査

得られた疲労試験結果を図 4 に示す。図 4(a) は LPwC 処理材、図 4(b) は Dry-LP 処理材の結果であり、それぞれ比較のために A2024 母材 (Base Metal : BM) の未処理 (n.p.) と LP 処理材の結果も示している。BM 材と各試験片の疲労特性を比較すると、まず BM 材に対して LP 処理を施すことにより疲労限度 (10^7 回疲労強度) が LPwC 処理で 40MPa, Dry-LP 処理で 20MPa の向上となった。なお寿命のバラツキに注目すると、LPwC 処理の方が小さくなる傾向にあった。一方の FSW 継手に注目すると、まず BM 材に対して疲労特性が 2/3 程度まで低下した。この FSW 継手に LP 処理を施すと、LPwC 処理、Dry-LP 処理ともに BM 材の疲労特性と同等まで改善された。FSW 接合材に注目して破断位置を調査したところ、すべての試験片で接合中心から 3~5mm 程度離れた場所の表面が破壊起点となっていた。疲労き裂が発生した面を調査したところ、FSW 材と FSW-Dry-LP 材においては両面から、FSW-LPwC 材に関しては裏面側のみであった。両者のピーニング効果を調査したところ、LP 処理材の表面粗さや組織硬さは母材よりも劣っていたが、高い圧縮残留応力が発生していることが分かった。疲労き裂発生場所とピーニング効果との相関を検討した結果、圧縮残留応力の影響が最も大きく影響したことがわかった。これらの結果より、LPwC 処理、Dry-LP 処理ともに FSW 継手の疲労特性改善に有効であることが明らかとなり、その理由が付与される圧縮残留応力の影響であることを明らかとした。

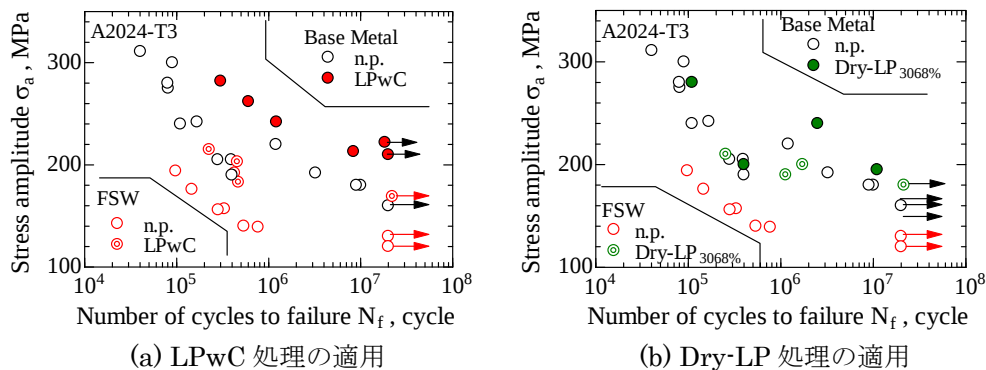


図 4 LP 処理による FSW 継手材の疲労特性改善

(2) FSW 継手に対する LP 処理の疲労き裂進展抑制効果の検証

得られた結果の一例として、初期き裂 6mm の疲労予き裂材において、き裂先端に LP 施工を施した後に 120MPa の疲労負荷を与えたときの表面き裂進展挙動のレプリカ法による観察結果を図 5 に示す。LP 処理の違いによって疲労き裂進展挙動が明らかに異なっており、Dry-LP 処理の場合には表面き裂の停留が生じている一方で、LPwC 処理ではき裂が成長した。このときのき裂進展挙動を調査したところ、未処理材と比べてき裂進展速度が加速していることが判明した。

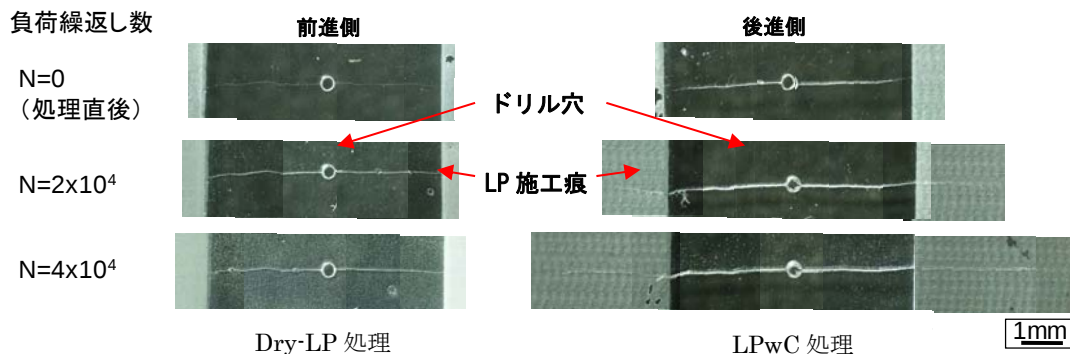


図 5 レプリカ法による表面き裂観察結果

上記のレプリカ観察を行った試験片について、放射光ラミノグラフィによって試験片内部を観察した結果の例を図 6 に示す。再構成像の上側が密度の大きい A2024 (Al-Cu-Mg 系)、下側が密度のより小さい A6061 (Al-Mg-Si 系) である。LP 施工後に疲労負荷を 1.0×10^4 cycle、 2.0×10^4 cycle 付与したあとの、試験片表面近傍、表面下約 170 μ m、表面下約 340 μ m の位置における断層撮影像を示している。試験片表面近傍のスライス像には、疲労予き裂を導入するために付与したドリル穴 (直径 0.3mm) から、疲労き裂が成長しているのが確認できる。また、き裂先端には LP 施工痕も確認できる。全長 6mm

のき裂を有する予き裂材に LP 施工を施さず、120MPa の応力振幅を 2.0×10^4 cycle 付与したときには、き裂の全長が 7.6mm 程度になる（き裂の片側で 0.8mm 程度進展する）ことが事前の調査から分かっている。しかし、Dry-LP 処理を施すと、試験片内部も含めてき裂進展がほぼ抑制されている。一方で LPwC 処理を施すと表面で 1mm 程度の成長が認められ、未処理材よりもき裂進展が加速した事を裏付けるものである。この理由は、試験片の板厚が 3mm と比較的薄いため、より高い圧縮残留応力を付与できる LPwC 処理を片面のみに付与した場合には試験片の反りを生じさせたためであった。被加工部材が薄い場合には、Dry-LP の適用が好ましいことを明らかとした。

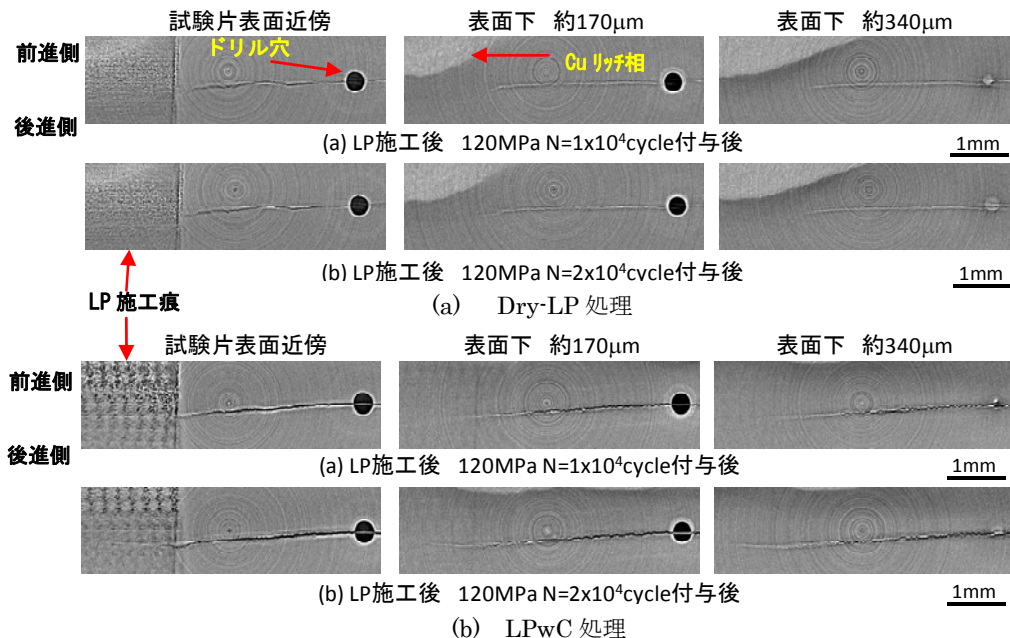


図 6 放射光ラミノグラフィによる表面き裂観察結果

(3) 異材 FSW 継手における疲労き裂進展挙動の可視化

A6061/A2024 異材 FSW 継手の最弱部からのき裂発生挙動を調査するため、140MPa の負荷応力で疲労試験を実施し、そのき裂進展挙動を放射光ラミノグラフィで調査した。本試験片には接合時に生じた欠陥が試験片内部に生じており、その欠陥からき裂が発生した（図 7(a)）。この接合欠陥は、試験片の表面観察では確認できなかった。その後疲労き裂は、母材と攪拌組織の境界部分に沿って成長することが確認された（図 7(b)）。放射光ラミノグラフィによって得られるデータ（再構成画像）の情報が膨大であるため、時間的制約からこれ以上のき裂成長挙動を調査するには至らなかった。しかし、FSW 継手の接合欠陥からのき裂発生、攪拌部の進展挙動、組織の攪拌状況を初めて明らかにすることができた。

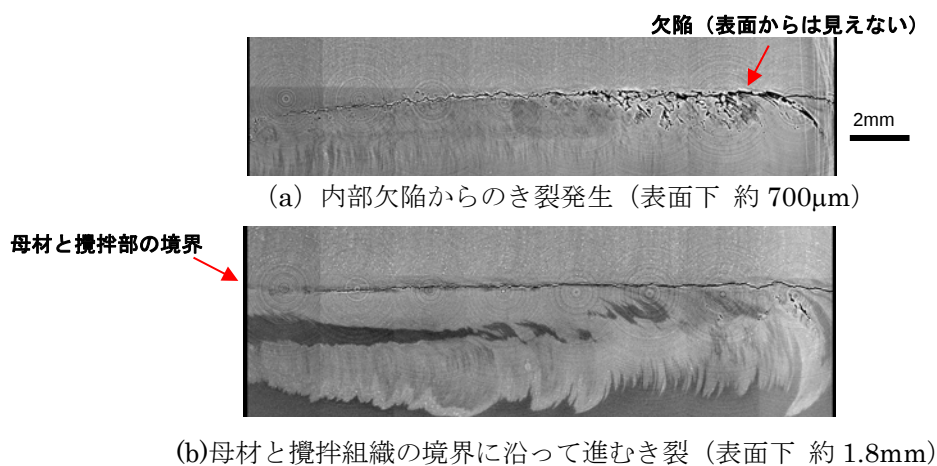


図 7 A6061/A2024 異材 FSW 継手のき裂成長挙動

<引用文献>

- ① 時末光、FSW(摩擦攪拌接合)の基礎と応用、日刊工業新聞社
- ② 植松美彦、摩擦攪拌接合した軽金属合金継手の疲労(特集 機械材料の疲労 最新研究)、金属、79巻、2009、590-594
- ③ 佐野雄二、依田正樹、向井成彦、小畑稔、レーザピーニング現象の観察とモデル化、レーザ研究、26巻、1998、793-799
- ④ Omar Hatamleh, Jed Lyons, Royce Forman, Laser and shot peening effects on fatigue crack growth in friction stir welded 7075-T7351 aluminum alloy joints、International Journal of Fatigue、29巻、2007、421-434
- ⑤ 詠村嵩之、佐野智一、廣瀬明夫、堤成一朗、政本清孝、佐野雄二、アルミニウム合金 A2024 のフェムト秒レーザピーニングとその疲労特性、溶接学会全国大会平成 27 年度秋季大会講演概要集、講演番号 254、2015、184-186

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 2 件)

- ① T. KAWASHIMA, T. SANO, K. MASAKI (他 4 名 5 番目)、FEMTOSECOND LASER PEENING OF FRICTION STIR WELDED 7075-T73 ALUMINUM ALLOYS、Journal of Materials Processing Technology、査読有、Vol. 262、2018、pp. 111-122
<https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2018.06.022>
- ② T. SANO, K. MASAKI、Y. SANO (他 8 名 10 番目)、FEMTOSECOND LASER PEENING OF 2024 ALUMINUM ALLOY WITHOUT A SACRIFICIAL OVERLAY UNDER ATMOSPHERIC CONDITIONS、Journal of Laser Applications、査読有、Vol. 29、No. 1、2017、pp. 012005-1-012005-7
<https://doi.org/10.2351/1.4967013>

[学会発表](計 14 件)

- ① K. MASAKI、Y. SANO、T. SANO、EFFECT OF FEMTO/NANO LASER PEENING ON PLANE BENDING FATIGUE PROPERTY OF FRICTION STIR WELDED A2024、7th International Conference on Laser Peening and Related Phenomena、2018 年
- ② T. SANO、K. MASAKI、Y. SANO (他 6 名 8 番目)、DRY LASER PEENING: FEMTOSECOND LASER PEENING WITHOUT A SACRIFICIAL OVERLAY UNDER ATMOSPHERIC CONDITIONS、7th International Conference on Laser Peening and Related Phenomena、2018 年
- ③ T. SANO、K. MASAKI、Y. SANO (他 4 名 6 番目)、INVESTIGATION OF MATERIAL PROPERTIES OF FEMTOSECOND LASER-PEENED 2024 ALUMINUM ALLOY WITHOUT COATING AND PLASMA CONFINEMENT MEDIUM、7th International Conference on Laser Peening and Related Phenomena、2018 年
- ④ K. MASAKI、Y. SANO、T. SANO、EFFECT OF FEMTO/NANO-SECOND LASER PEENING ON PLANE BENDING FATIGUE PROPERTY OF FRICTION STIR WELDED A2024、12th International Fatigue Congress、2018 年
- ⑤ K. MASAKI、Y. SANO、T. SANO、EFFECTS OF LASER PEENING ON PLANE BENDING FATIGUE PROPERTIES OF DISSIMILAR FRICTION STIR WELDED ALUMINUM JOINTS、6th International Conference on Laser Peening and Related Phenomena、2016 年
- ⑥ 政本清孝、佐野雄二、佐野智一、レーザピーニング処理した A2024 共材 FSW 継手の平面曲げ疲労特性、日本材料学会 高温強度・破壊力学合同シンポジウム、2017 年
- ⑦ 政本清孝、佐野雄二、佐野智一、A2024 共材 FSW 継手の平面曲げ疲労特性におよぼすフェムト秒/ナノ秒レーザピーニング処理の影響、日本機械学会 M&M2017 材料力学カンファレンス、2017 年
- ⑧ 政本清孝、佐野雄二、佐野智一、レーザピーニング処理による A2024 共材 FSW 継手の平面曲げ疲労特性改善、日本機械学会 2017 年度年次大会、2017 年
- ⑨ 政本清孝、木村聖光、佐野雄二、佐野智一、A2024/A6061 異材 FSW 継手材の疲労特性におよぼすレーザピーニングの影響、日本材料学会第 66 期学術講演会、2017 年
- ⑩ 政本清孝、佐野雄二、佐野智一、フェムト秒レーザピーニング処理による A2024 共材 FSW 継手の平面曲げ疲労特性改善、日本機械学会 M&M2016 材料力学カンファレンス、2016 年
- ⑪ 詠村嵩之、佐野智一、政本清孝、佐野雄二 (他 6 名 9 番目)、フェムト秒レーザピーニングによる 2024 アルミニウム合金の疲労特性向上、溶接学会全国大会平成 28 年度秋季大会、2016 年
- ⑫ 川嶋光、佐野智一、政本清孝 (他 3 名 5 番目)、摩擦攪拌接合継手への適用を目指したアルミニウム合金 7075 のフェムト秒レーザピーニング、溶接学会全国大会平成 28 年度秋季大会、2016 年
- ⑬ 詠村嵩之、佐野智一、政本清孝、佐野雄二 (他 4 名 7 番目)、アルミニウム合金 A2024 のレーザ溶接部の機械的特性に及ぼすフェムト秒レーザピーニングの影響一般社団法人レーザ加工学会第 85 回レーザ加工学会講演会、2016 年
- ⑭ 川嶋光将、佐野智一、政本清孝 (他 3 名 5 番目)、摩擦攪拌接合継手への適用を目指したアルミニウム合金 7075 のフェムト秒レーザピーニング、一般社団法人レーザ加工学会第 85 回レーザ加

工学会講演会、2016 年

〔その他〕

ホームページ等

https://www.researchgate.net/profile/Kiyotaka_Masaki

6. 研究組織

(1) 研究協力者

研究協力者氏名： 佐野 雄二

ローマ字氏名： (SANO, yuji)

研究協力者氏名： 佐野 智一

ローマ字氏名： (SANO, tomokazu)

研究協力者氏名： 梶原 堅太郎

ローマ字氏名： (KAJIWARA, kentarou)

研究協力者氏名： OMAR Hatamleh

ローマ字氏名： (OMAR Hatamleh)

※本研究は JSPS 科研費 JP16K06761 の助成を受けたものです。

研究課題名	泡盛ルーツの解明
研究代表者	生物資源工学科 教授 玉城 康智
研究の概要 本研究は、「泡盛ルーツの解明」に最新の遺伝子解析技術を用いることで、これまで調査を行ってきたタイおよびタイ周辺国の蒸留酒の特徴を知るための醸造方法と酒質の違いを照合することで、泡盛ルーツの解明をこれまでとは異なる手法で解明する。具体的には、タイを中心としたアジア全域の蒸留酒に関連する資料を詳細に調査し、泡盛のルーツとの関係が示唆される地域で醸造に使用されている微生物（酵母・黒麹菌等）、製造方法、酒質を分析することでアジアの醸造の歴史と泡盛のルーツ解明につなげる。	

1. 研究開始当初の背景

泡盛は 600 年以上の歴史があり、その基本的な製造方法はほとんど変わっていない。また、泡盛は沖縄の基幹産業であると同時に、黒麹菌を使用し蒸留した泡盛を熟成させるなど独特の醸造技術を発展させてきた。しかし、泡盛の歴史に関する研究では 1974 年沖縄の歴史研究家である東恩納寛惇氏の著書「泡盛雑考」において「泡盛のルーツはタイである。」記述しているが、1990 年代には多和田真助氏による「中国・福建ルート」が提唱されるなど泡盛の歴史が諸説存在する。これら歴史的背景を含めた泡盛の研究は、様々な角度から幅広く情報を収集し、かつ継続した研究必要であるが、泡盛に関する研究は少なく十分に行われているとは言えない。

筆者はこれまで泡盛黒麹菌や泡盛酵母による酒質の変化に着目した研究を行ってきた¹⁾。それら研究の中で、この技術を応用し泡盛のルーツの解明に利用できるのではないかと考えた。泡盛が一時的なブームではなく、沖縄の歴史文化の一つとして全国や全世界に発信するためには、確固たる歴史背景と他の酒類との違いを明確に示す必要がある。

2. 研究の目的

本研究は、「泡盛ルーツの解明」に最新の遺伝子解析技術を用いることで、これまで調査を行ってきたタイおよびタイ周辺国の蒸留酒の特徴を知るための醸造方法と酒質の違いを照合することで、泡盛ルーツの解明をこれまでとは異なる手法で解明する。具体的には、タイを中心としたアジア全域の蒸留酒に関連する資料を詳細に調査し、泡盛のルーツとの関係が示唆される地域で醸造に使用されている微生物（酵母・黒麹菌等）、製造方法、酒質を分析することでアジアの醸造の歴史と泡盛のルーツ解明につなげる。

In this study, we try to reveal "The elucidation of Awamori roots" in a different way using the latest gene analysis technology for the difference between the brewing method and liquor quality for understanding the characteristics of distilled spirits of Thailand and the countries around Thailand. Specifically, we will investigate in detail the materials related to distilled spirits throughout Asia, especially in Thailand, and investigate the used microorganisms (Yeast, Aspergillus sp. etc.) for brewing in areas where a relationship with Awamori's roots is suggested. We will also investigate the production method and liquor quality will lead to the elucidation of the history of Asian brewing and the roots of Awamori.

3. 研究の方法

4. 研究成果

タイを中心とした東南アジアの蒸留酒製造工場を訪問し、醸造されている蒸留酒の原料、製造方法の聞き取り調査を行った。さらに、可能であれば醸造中のもろみをサンプリングし、帰国後に遺伝子解析を行った。これらは、沖縄高専の卒業研究のテーマとして取り上げ、沖縄の伝統的蒸留酒である泡盛との関係を検討した。これらの成果については、現在、投稿論文として準備し、順次手続きを行っている。ここでは、もろみのサンプリングが可能であったフィリピンの蒸留酒「ランバノグ」と泡盛の関係についての研究成果として報告する。

<背景>

沖縄県の代表的な蒸留酒である泡盛は2004年をピークに出荷量が10年連続で減少している⁽¹⁾。その要因は若者のアルコール離れや嗜好の多様化など様々である。そこで、多様化する需要に対し、他の酒類との差別化を図るため新規の酒類開発が必要だと考えた。そこで、本研究では、新規の酒類を開発するため、フィリピンの蒸留酒であるランバノグに着目し、泡盛の酒質と比較しながら、その特性を明らかにした。そして、その特性を新規の酒類開発に活かす可能性の検討を行った。その結果、ランバノグの酸度、アルコール生産菌が新規の酒類開発に活かせると考えた。

<研究成果>

ランバノグと泡盛の酸度の測定結果から、ランバノグの酸度は泡盛より高い結果となった。これは、ランバノグのもろみ中の細菌の菌叢解析で検出された(論文投稿のため不記載)これらの菌を新規の酒類開発に利用することで、製造期間の短い酒類、酸度が高いことで味のキレが良い酒類の醸造が可能になると考えた。また、ランバノグから検出されたアルコール生産菌の特定を行い、ランバノグの原料であるヤシの樹液に代わる沖縄県の植物の探索を行うことで、県産の新規の酒類開発・検討を行う必要がある。

1 緒言

近年、沖縄県の代表的な蒸留酒である泡盛は2004年をピークに出荷量が10年連続で減少している。その要因は若者のアルコール離れや嗜好の多様化など様々である。そこで、多様化する需要に対し、他製品との差別化を図るために新規の酒類開発が必要だと考えた。本研究では、新規の酒類開発を目的とし、泡盛のルーツとされている東南アジアの蒸留酒のうち、フィリピンのランバノグに着目した。ランバノグとは、ヤシの樹液を原料とし、自然発酵により発酵を行うフィリピンの蒸留酒である。また、通常泡盛は原料処理から蒸留に至るまで約20日間必要とするのに対し、ランバノグは原料処理から蒸留に至るまで約5日間で終わるという製造期間が短い特性がある。このようなランバノグの特性を、泡盛の比較により明らかにした。

2 実験材料と方法

2.1 サンプル

本研究ではマラリ蒸留所のランバノグ(ランバノグ①)とカピストラノ蒸留所のランバノグ(ランバノグ②)の製造所の異なるフィリピン産ピュアランバノグ2つと、沖縄県の忠孝酒造で醸造された泡盛原酒を使用した。



図1. ランバノグ①



図2. ランバノグ②



図3. 忠孝酒造の泡盛原酒

2.2 アルコール濃度測定

アルコール濃度はDA-640密度比重計(京都電子工業株式会社製)を用いて測定した。

2.3 pH測定

pHはSevenMulti(メトラー・トレド社製)を用いて測定した。

2.4 TBA 価

TBA 価は、国税庁所定分析法注解⁽²⁾に従い測定を行った。

2.5 酸度

酸度は国税庁所定分析法注解⁽²⁾に従い測定を行った。

2.6 低沸点香気成分の定量

ランバノグ、泡盛のアルコール濃度を 20%になるよう蒸留水で希釈した。調製したランバノグ、泡盛をそれぞれバイアル瓶に 1ml ずつ入れ、n-アミルアルコールを 1ml 加え混合し、分析試料とした。これをガスクロマトグラフ質量分析装置(島津製作所製)を用いて定量分析を行った。

2.7 もろみ中の細菌の菌叢解析

ランバノグのもろみ中に含まれる細菌の菌叢解析は、MiSeq デスクトップ型次世代シーケンサー(Illumina 社製)を用いて菌の同定をした。また、本研究では、ランバノグの製造期間が短い理由として、酵母以外の細菌によるアルコール発酵が行われていると推測したため、細菌の菌叢解析を行った。

3 実験結果

3.1 アルコール濃度

ランバノグと泡盛のアルコール濃度測定結果を図 4 に示した。2 つのランバノグより泡盛のアルコール濃度が高い結果となったが、大きな差は見られなかった。

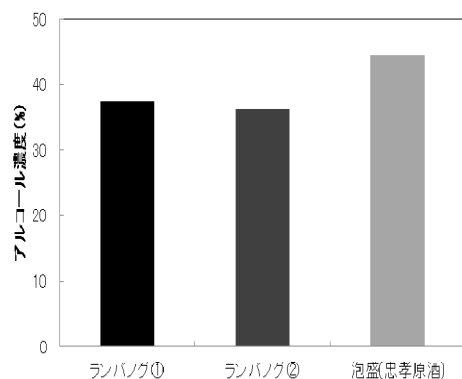


図 4. ランバノグと泡盛のアルコール濃度(%)

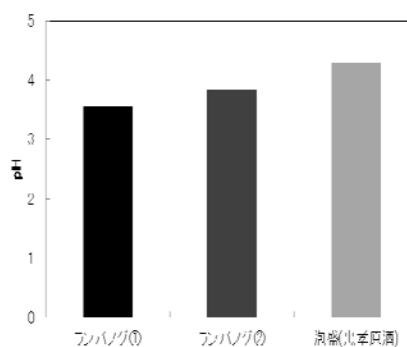


図 5. ランバノグと泡盛の pH

3.2 pH

ランバノグと泡盛の pH 測定結果を図 5 に示した。2 つのランバノグより泡盛の pH が高い結果となったが、大きな差は見られなかった。

3.3 TBA 価

ランバノグと泡盛の TBA 価測定結果を図 6 に示した。2 つのランバノグの TBA 価が泡盛より低かった。

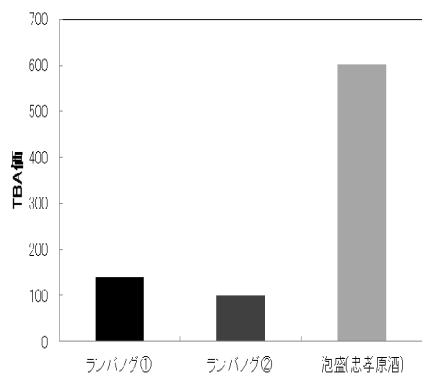


図 6. ランバナグと泡盛の TBA 価

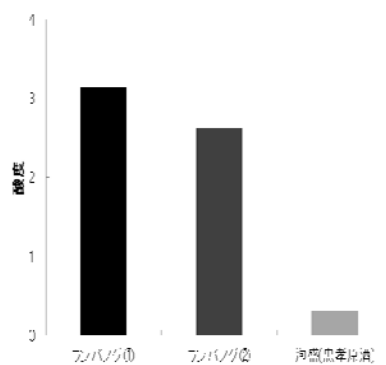


図 7. ランバナグと泡盛の酸度

3.4 酸度

ランバナグと泡盛の酸度測定結果を図 7 に示した。2 つのランバナグの酸度は泡盛より高かった。

3.5 低沸点香気成分の定量

ランバナグと泡盛の低沸点香気成分の定量分析結果を図 8, 図 9 に示した。ほとんどの香気成分は泡盛の方が高い結果となったが、果実香の酢酸エチルとアルコール香のイソアミルアルコールはランバナグの方が高い結果となった。また、果実香の酢酸イソアミルはランバナグには含まれていなかった。

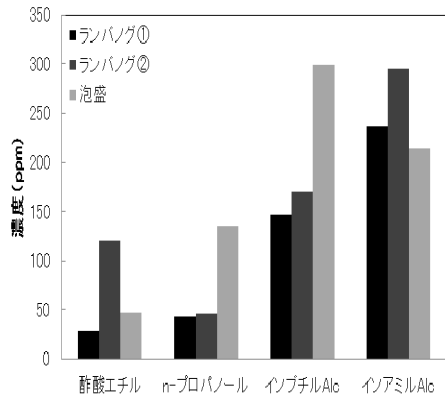


図 8. ランバナグと泡盛の低沸点香気成分

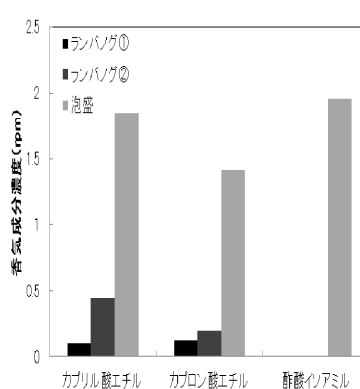


図 9. ランバナグと泡盛の低沸点香気成分

3.6 もろみ中の細菌の菌叢解析

ランバナグのもろみ中の細菌の菌叢解析結果を図 10 に示した。論文投稿のため不記載

論文投稿のため不記載

図 10. ランバナグのもろみ中の細菌の菌叢解析

4 考察

ランバナグと泡盛のアルコール濃度と pH の測定結果から、それぞれの測定値に大きな差は見られなかった。

ランバノグと泡盛の TBA 価の測定結果から、ランバノグ TBA 価が泡盛より低い結果となった。これは、ランバノグと泡盛のそれぞれの原料に含まれている油脂の量が影響していると考えられる。TBA 価は原料由来の油によるもので、油臭の指標とされている。その数値が高ければ高いほど油臭が強いことを示している。よって、ランバノグは泡盛より TBA 価が低いため、油臭が弱い酒類であることがわかる。

ランバノグと泡盛の酸度の測定結果から、ランバノグの酸度は泡盛より高い結果となった。これは、細菌の菌叢解析を行い検出された論文投稿のため不記載。酸度が高いと、酸味が増えて味のキレが高まるため、酢酸菌を用いて泡盛の酸度を高め、味のキレを高めることでキレの良い酒類の醸造が可能になるのではと考えた。

ランバノグと泡盛の低沸点香気成分の定量の測定結果から、ほとんどの香気成分は泡盛の方が高い結果となったが、果実香を有する酢酸エチルとアルコール香を有するイソアミルアルコールがランバノグにおいて高い結果となった。しかし、果実香を有する酢酸イソアミルがランバノグには含まれていないことや、アルコール香のするイソブチルアルコールは泡盛の方が高いことから、一概にもランバノグの方が泡盛より果実香やアルコール香がする種類と決定づけることはできないと考えられる。よって、ヤシの樹液に代わる原料としての沖縄の植物を探索するにあたって、香気成分も考慮して探索する必要がある。

ランバノグのもろみ中の細菌の菌叢解析の結果から、論文投稿のため以下不記載。

5 参考文献

- 1) 琉球新報，泡盛出荷、10年連続減ー若者のアルコール離れ進むー(2015)
- 2) 日本醸造協会，第四回改正国税庁所定分析法注解(2006)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 2 件)

- ①「泡盛もろみ中から分離した乳酸菌を用いた泡盛醸造」新川翔也，宮平勝人，宮城誠，池松真也，玉城康智
日本農芸化学会 2016 年度（平成 28 年度）2016 年 3 月 28 日（月）コアタイム 14:15－15:15（ポスター発表）
- ②「泡盛醸造に甕（カメ）を使用する効果の検討」仲村 佑介，玉城 康智
日本生物工学会（平成 29 年度）2017 年 9 月 14 日 13:00 - 15:00（ポスター発表）

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

出願年：

国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

取得年：

国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：なし

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号（8桁）：

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：なし

ローマ字氏名：

※本研究は JSPS 科研費 JP26503020 の助成を受けたものです。

外部資金受入状況

(単位:千円)

受入 外部資金名	平成26年度		平成27年度		平成28年度		平成29年度		平成30年度	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額
共同研究	24	18,997	15	16,139	30	14,469	18	17,042	28	19,892
受託研究	15	117,843	17	243,383	24	158,540	24	166,078	19	50,225
寄 附 金	17	5,129	19	9,005	10	4,198	25	10,111	21	12,892
受託事業	2	2,031	3	2,806	2	2,574	1	731	2	1,723
受託試験	1	43	0	0	0	0	0	0	0	0
合 計	59	144,043	54	271,333	66	179,781	68	193,962	70	84,732

平成 3 0 年度

地域連携研究推進センター 事業報告

平成30年度 地域連携研究推進センター 事業報告

1. 企業等との技術交流、共同研究及び受託研究に関すること

(1) 企業等との技術交流

① 沖縄産学官イノベーションフォーラム 2018 への参加

開催日：平成30年9月13日（木）

場所：那覇第二地方合同庁舎

② 沖縄高専フォーラム・情報交換会の開催

開催日：平成30年10月31日（水）

場所：ロワジールホテル那覇



フォーラムの様子



情報交換会の様子

(2) 共同研究及び受託研究に関すること

「地域連携推進センター報 2018」を発行し、共同研究及び受託研究等の受け入れに努めた。共同研究、受託研究等の受け入れ一覧は別紙（P99）のとおり。

2. 企業等からの技術相談に関すること

技術相談受入件数 28 件（内、共同・受託研究に発展した件数 1 件）

3. 協定・覚書等に関すること

(1) 日本トランスオーシャン航空株式会社と琉球エアコミューター株式会社との

包括連携に関する協定の締結

締結日：平成31年3月13日（水）

場所：沖縄工業高等専門学校 創造・実践棟

4. 小学校、中学校及び高等学校への出前授業・出前講座・体験授業に関すること

(1) 出前授業の実施

① 開催日：平成30年8月22日（水）

場所：沖縄市あげだ児童館

内容：振動で動くロボットを作ろう！

② 開催日：平成30年9月8日（土）

場所：沖縄アミックスインターナショナル

内容：風船ホバー

③ 開催日：平成31年3月13日（水）

場 所：宮古島市立平良中学校
内 容：LED に関する講義と発光アクリルボード製作

(2) 体験授業の実施

①実施機関：うるま市・金武町

開 催 日：平成 30 年 8 月 18 (土)

場 所：沖縄工業高等専門学校

内 容：4 足歩行ロボットの製作とコンテスト / アクリル発光ボード製作 /
Scratch で始めるゲームプログラミング / 工作教室 /
土の中の生物を観察してみよう



土の中はどうなっているのかな？
顕微鏡を覗いてみよう



何ができるかはお楽しみ
完成まであと少し！

②実 施 校：本部町立上本部中学校

開 催 日：平成 30 年 8 月 30 (木)

場 所：沖縄工業高等専門学校

内 容：熱処理と変形 / 鉛筆を使ってプラスチックの硬さを測ろう

5. 公開講座等に関すること

①わくわくチャレンジ実験教室 in 石垣

開 催 日：平成 30 年 9 月 1 日 (土)

場 所：石垣市総合体育館・研修室

内 容：スマホを使った仮想体験 / プログラミング教室 /
工作教室 (風船ホバー・電子オルゴール)



大盛況となったプログラミング教室



真剣に講義を受けています

②ミニロボットフェスティバル

開催日：平成31年3月25日（月）
場所：イオン名護ショッピングセンター 1階イベント特設会場
内容：高専ロボデモストレーション

6. その他 地域社会との連携・交流の推進に関すること

(1) 産学連携協力会に関すること

①平成30年度 沖縄高専産学連携協力会理事会・総会・懇親会の実施

開催日：平成30年4月26日（木）

場所：ロワジュールホテル那覇



理事会の様子



呉屋会長からの挨拶

(2) 各種イベント（沖縄の産業まつり等）への実験教室、展示会参加

①カヌチャ海開き 2018 への参加

開催日：平成30年4月1日（日）

場所：カヌチャベイリゾートホテル

内容：工作教室（水力船） / ロボコン体験

②第6回科学の甲子園ジュニア宮古地区代表選考会への参加

開催日：平成30年7月7日（土）

場所：宮古合同庁舎2階講堂

内容：科学を楽しもう ～実践！音と光を操ろう！～

③楽しんで学ぼう！夏の自由研究 in カヌチャリゾートへの参加

開催日：平成30年8月4日（土）、11日（土）、18日（土）、25日（土）

場所：カヌチャリゾートホテル

内容：サンゴ vs イソギンチャク 似ている？似ていない？ /

低温の不思議（温度と機械的性質の変化） /

ロボット作りの裏側を見てみよう /牛乳パックで船をつくろう！ /

アロマキャンドルを作ろう



牛乳パックがカッコいい船になります



サンゴとイソギンチャクを顕微鏡で観察

④夏休み子ども自由研究 in 沖縄コンベンションセンター2018 への参加

開催日：平成 30 年 8 月 4 日（土）、5 日（日）
場所：沖縄コンベンションセンター
内容：風船ホバー製作 / ドローン&画像処理体験 /
iPad でゲーム制作プログラミング体験

⑤2018 青少年のための科学の祭典 沖縄大会 in ちゃたんへの参加

開催日：平成 30 年 8 月 4 日（土）、5 日（日）
場所：ちゃたんニライセンター
内容：ロボットを自在に操る制御技術を学ぼう！ /
電子工作をしよう！ / 音で遊ぼう！

⑥夏休み！自由研究お助け隊への参加

開催日：平成 30 年 8 月 21 日（火）
場所：大西公民館
内容：風船ホバー制作

⑦お仕事体験 やんばる☆きらりんへの参加

開催日：平成 30 年 10 月 7 日（日）
場所：名護市民会館
内容：iPad を使ってプログラミング体験



どきどきのプログラミン体験！



プログラミングでゲームを制作

⑧第 4 回海洋ロボットコンペティションへの参加

開催日：平成 30 年 10 月 13 日（土）、14 日（日）
場所：宜野湾マリン支援センター、宜野湾新漁港
内容：ワークショップ / 実機競技（運動性能・技術性等）

⑨第 42 回沖縄の産業まつりへの参加

日時：平成 30 年 10 月 19 日（金）、20 日（土）、21 日（日）
場所：奥武山公園、県立武道館
内容：学科紹介等パネル展示 / 子ども化学実験教室「数学ゲーム」

⑩沖縄市サイエンスフェスタへの参加

開催日：平成 30 年 10 月 21 日（日）
場所：沖縄市体育館
内容：テクノ手芸 ～光るハロウィンバッチを作ろう！～

⑪ぎのっちゃ！ ～わくわく IT 体験コーナー～ への参加

開催日：平成 30 年 10 月 27 日（土）、28 日（日）

場所：宜野湾村総合体育館

内容：スマホを使った仮想体験

⑫沖縄ものづくり技術展 2018 への参加

開催日：平成 30 年 11 月 2 日（金）、3 日（土）

場所：沖縄県工業技術センター

内容：衝撃成型による金属板に転写したハンズオン標本 / 研究シーズ紹介

⑬おきなわ建設フェスタへの参加

開催日：平成 30 年 11 月 11 日（日）

場所：沖縄県総合運動公園

内容：紙で橋を作ったら・・・ / 振動でロボットを作ろう！

⑭久辺テクノフェスタへの参加

開催日：平成 30 年 11 月 23 日（金）

場所：名護市マルチメディア館

内容：ベアリングって何？ ～ハンドスピナーを作ってみよう～

⑮IT 津梁まつり 2019 への参加

開催日：平成 31 年 1 月 18 日（金）、19 日（土）

場所：浦添市民体育館

内容：ロボコンの操縦体験

⑯三光☆お仕事フェスティバル in 東江小学校への参加

開催日：平成 31 年 1 月 19 日（土）

場所：名護市立東江小学校

内容：電動モーターカーを作ろう！ / iPad を使ったプログラミング体験

⑰なごサイエンスフェスタへの参加

開催日：平成 31 年 1 月 26 日（土）

場所：名護 21 世紀の森体育館

内容：テクノ手芸を体験しよう！ ～光るキーホルダー作り～ /
高専ロボコン デモ&操縦体験

⑱第 41 回沖縄青少年科学作品展への参加

開催日：平成 31 年 2 月 9 日（土）、10 日（日）

場所：浦添市民体育館

内容：プログラムを作ってロボットを制御しよう！ /
テクノ手芸を体験しよう！ / 時間差で色が変わる時計反応 /
ダンボールクラフトでクレーンの仕組みを学ぼう /
低融点合金を使ってアクセサリを作ろう

⑲カヌチャ海開き 2019 への参加

開催日：平成 31 年 3 月 31 日（日）

場所：カヌチャリゾート

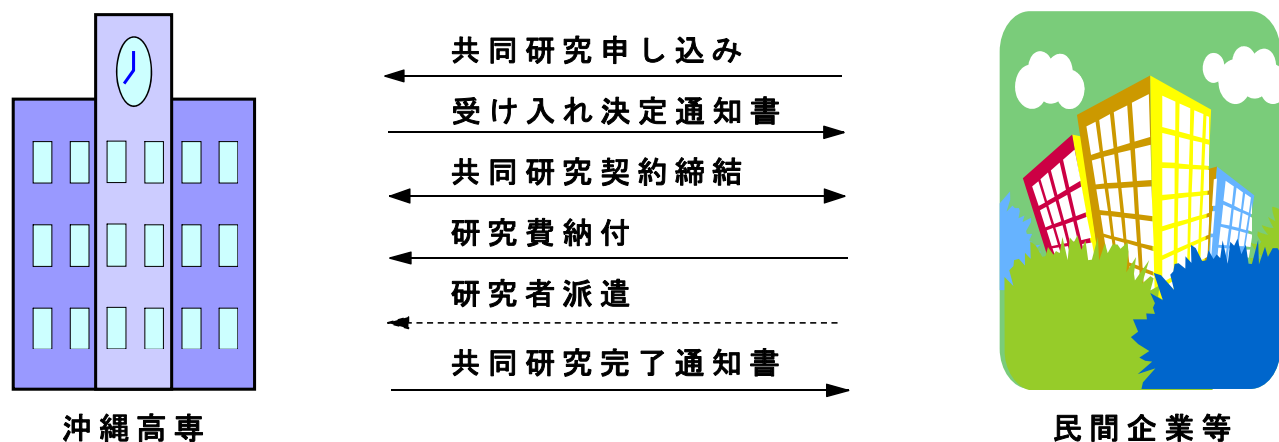
内容：ビーチサイドプールでの水中ロボット操作体験 / ロボコン操作体験 /
牛乳パックで船を作ろう！

共同研究等について

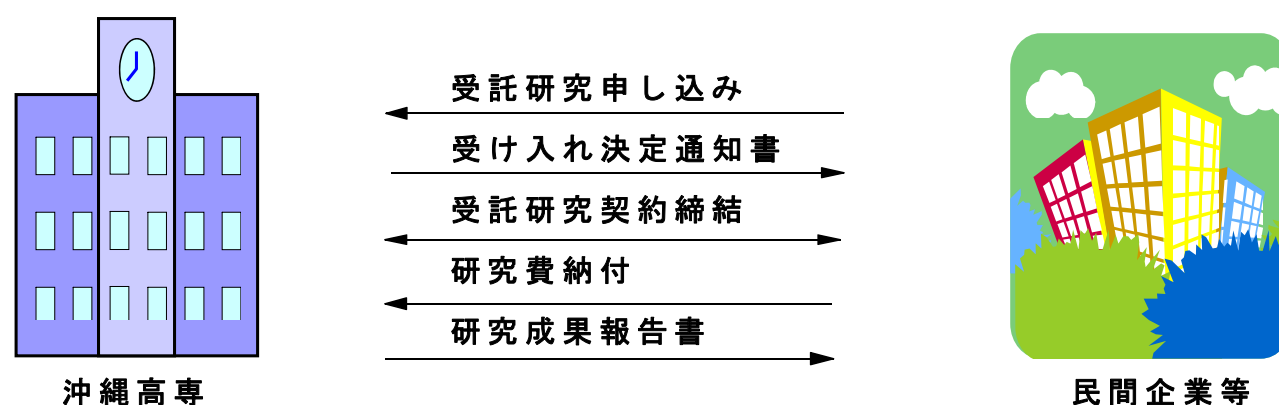
共同研究・受託研究・寄附金・受託試験・技術相談

共同研究・受託研究・寄附金・受託試験・技術相談

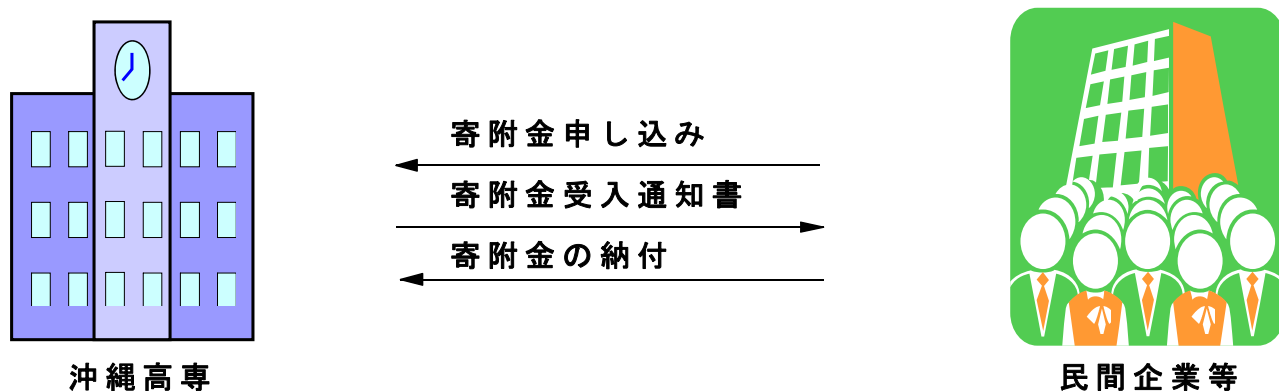
- ◎共同研究 民間企業等（地方公共団体、各種特殊法人等を含む）から研究者、研究費を受け入れ高専の当該教員と共同して研究をおこなうものです。
民間等共同研究員を受け入れる場合、研究指導料は6ヶ月につき21万円／1人となります。



- ◎受託研究 民間企業等（地方公共団体、各種特殊法人等を含む）から委託を受けて行う研究で、これに要する経費は、受託者に負担していただくものです。



- ◎寄附金 民間企業等や個人の方などから本校の学術研究や教育の充実の奨励、支援を目的として寄附金を受け入れています。この寄附金は、本校の教育・研究の充実、発展に重要な役割を果たしています。なお、寄附金は、法人税法、所得税法による税制上の優遇措置がうけられます。



※共同研究、受託研究、寄附金については、原則、間接経費をいただいておりますのでご了承下さい。
なお、共同研究及び受託研究の間接経費は直接経費の30%に相当する額となっております。
また、受託研究については、原則、別途受託料をいただいております。

- ◎受託試験 沖縄高専が、企業等からの依頼により試験、分析等を実施し、その結果を報告します。
受託試験料については、試験等の内容に応じて料金を頂くことになります。

- ◎技術相談 地域産業界との連携の一つとして、現場で抱えられている技術的問題等についてのご相談を受け付けております。ご相談は、地域連携推進センターにてご相談内容を検討させていただき、ご連絡します。

◆共同研究・受託研究・寄附金・受託試験・技術相談のお問合せ、申込書の提出は下記までよろしくお願いいたします。

お問合せ・申込先
沖縄工業高等専門学校 総務課 研究連携推進室
TEL:0980-55-4070 FAX:0980-55-4012
E-mail:skrenkei@okinawa-ct.ac.jp

詳しくは沖縄工業高等専門学校ホームページ(<http://www.okinawa-ct.ac.jp>)から
[図書館・センター等] → [地域連携研究推進センター] をご覧ください。(様式等ダウンロードできます。)



位置及び交通機関 Directions

県内から

●「那覇バスターミナル～名護バスターミナル」間（系統番号 77）、または、「中部病院～名護バスターミナル」間（系統番号 22）の路線バスにて「第二辺野古」下車、徒歩 5 分。
[バス路線の経由地詳細は、<http://okinawabus.com/> を参照願います。]
Use the 77 Bus or 22 Bus to Dai 2 Henoko and walk 5 minutes. (See (<http://okinawabus.com/>))

●自動車の場合は、沖縄自動車道「宜野座 I.C.」を出て国道 329 号線を北に約 10km 左側。（国道上の歩道橋が目印です。）
By car, exit at Ginoza IC on Okinawa Highway and drive up along the 329 Regional Road about 10km. Our office is on the left. (The bridge over the Road 329 is a guide.)



県外から（空港からの所要時間：約 2 時間）

●那覇（なは）空港国内線ターミナル到着 2 番バス停から下記①または②のいずれか

- ①系統番号 111「名護（なご）バスターミナル」行きに乗車。「宜野座 I.C.（ぎのざインターチェンジ）」下車、「中央公民館前」から系統番号 77「名護バスターミナル」行きに乗換「第二辺野古（だいにへのこ）」下車、徒歩 5 分。
- ②系統番号 117「オリオンもとぶリゾート」行きに乗車。「世富慶（よふけ）」下車、歩道橋を渡り道路反対側より系統番号 77「那覇（なは）バスターミナル」行きに乗換「第二辺野古（だいにへのこ）」下車、徒歩 5 分。

From bus stop No. 2 at Naha Airport
①Take the 111 Bus (to Nago Bus Terminal). Transfer buses at Ginoza IC . Take the 77 Bus (to Nago Bus Terminal) from the Central Community Center to Dai Ni Henoko . It is a 5-minute walk from the bus stop to the school.

②Take the 117 Bus (to Orion Motobu Resort). Get off at Yofuke , cross the pedestrian overpass to the other side of the road and take the 77 Bus (to Naha Bus Terminal) and get off at (Dai Ni Henoko). It is a 5-minute walk from the bus stop to the school.



独立行政法人 国立高等専門学校機構
沖縄工業高等専門学校

技術相談、共同研究等に関するお問い合わせは下記までご連絡ください。

〒905-2192 沖縄県名護市字辺野古905番地
総務課研究連携推進室

TEL:0980-55-4070 FAX:0980-55-4012

E-mail: skrenkei@okinawa-ct.ac.jp

<http://www.okinawa-ct.ac.jp>