

2026

独立行政法人 国立高等専門学校機構

呉工業高等専門学校

研究シーズ集



呉工業高等専門学校

National Institute of Technology (KOSEN), Kure College

呉高専 研究シーズ集 2026 の発刊にあたって

呉工業高等専門学校
協働研究センター長
間瀬 実郎

呉高専は 1964 年の開校以来、教育・研究ともに開かれた学府をめざし、地域社会や産業界との連携・交流を進めてまいりました。特に 1997 年 1 月には、本校と地域社会を結ぶ拠点として「地域共同技術研究・教育センター」を設置し、2000 年 4 月にはセンター名を「地域共同テクノセンター」に改称して、公開講座や公開講演会などを実施し、産学官連携の推進を通じて、本校のアクティビティを発信してまいりました。さらに 2009 年には、これまで実施してきたセンター業務を拡充し、産学官連携及び地域連携活動を通じて、本校の教育・研究を推進するとともに、産業技術の振興及び地域社会の発展に一層の貢献を行うべく、「協働研究センター」を発足しました。

本センターでは「外部連携」、「研究推進」、「知財教育」を三本柱に、本校の研究力を高めていくとともに、以下の事業を実施致します。

1. 外部機関との共同研究及び受託研究の推進
2. 外部機関に対する技術教育及び研究指導
3. 外部機関への科学技術情報の提供及び学術相談の実施
4. 地域社会との学術研究交流
5. 学内における知的財産の創出、権利化及び維持・管理
6. 知的財産教育を含む実践的な技術教育や研究指導の実施

「研究シーズ集 2026」は、このような事業を推進する本校スタッフの研究活動を、皆様にご理解頂くために発刊致しました。

本校は 1964 年に第 1 回入学式を挙げて以来、2024 年に創立 60 周年の節目を迎えました。これまでのご高配に感謝しつつ弛まぬ挑戦を継続し、微力ながらも地域の活性化に資するため、我々一同より一層努力してまいります。本シーズ集をぜひともご高覧賜り、興味のある研究内容や、技術相談、共同研究として取り組みたい事例など、お気軽にお声掛け頂ければ幸いです。

今後とも、本校の産学官連携活動に対して、皆様方のご理解とご協力をよろしくお願い申し上げます。

協働研究センター関連事業等の概要

■共同研究

本校の教員と企業等の研究者が共通のテーマについて共同研究を進めることにより、先端的技術の導入や技術開発の成果が期待できます。また、企業等の研究者は、企業等に在籍のまま本校で共同研究を行うことで技術習得のメリットが受けられます。

研究に関する直接経費と間接経費（直接経費の30%）を負担していただきます。

■受託研究

企業等からの委託を受け、企業等に代わって本校の教員が研究等を行い、その成果を委託者に報告します。

研究に関する直接経費と間接経費（直接経費の30%）等を委託者に負担していただきます。

■受託試験

本校の設備を使用して金属材料やコンクリートの強度試験等を行い、その結果を委託者に報告します。

試験に関する経費は委託者に負担していただきます。

■寄附金

本校は、民間企業等から寄附金を受け入れ、学術研究の助成や教育研究の奨励のために活用させていただいています。寄附金による研究成果は、寄附者に直接還元されるものではありませんが、長い目を見た場合、基礎研究のレベルアップにつながるものです。

■技術相談

本校には、機械、電気情報、環境都市、建築など広い分野にわたって多数の専門家が在職しており、企業等の現場などで解決を迫られている難問や疑問などの技術相談を受け付け、地域社会の発展に協力しています。

■卒業研究テーマ公募

平成20年度から学生が取り組む卒業研究・特別研究に関して、「地域ニーズに対応した卒業研究テーマ」の提案をお願いしています。民間企業だけでなく、県・市町村や自治会・学校等からの提案をお願いします。

■公開講座等

民間企業等の技術者を対象とした機械、電気情報、環境都市、建築など専門分野に関する技術的な講座や、一般市民や小中学生を対象とした講座を開催しています。

問い合わせ・申込み先

〒737-8506 呉市阿賀南二丁目2番11号

独立行政法人 国立高等専門学校機構

呉工業高等専門学校 総務課企画広報係

TEL(0823)73-8200, 8215 FAX(0823)71-9125

e-mail:kikaku@kure-nct.ac.jp

目 次

○人文社会系分野

教授	佐 賀 野 健	バレーボール選手の技術、戦術、体力の研究	1
	大 森 誠	高等専門学校の英語教育に関する研究	2
	小倉 亜紗美	持続可能な社会の構築に関する研究	3
准教授	菊 池 達 也	日本古代国家の周縁領域支配の研究	4
	花 澤 哲 文	日本近現代における文学・思想の研究	5
	丸 山 啓 史	少年サッカー選手のゴールキーパー指導に関する研究	6
	馬 越 夕 椰	教師の学びと成長のプロセスの解明	7
助教	形 山 羽 奈	英語詩の読解に関する研究―教材開発に向けた基礎的分析―	8
	鈴 木 浩 輔	日本人英語学習者の相互行為能力の発達・指導	9

○自然科学系分野

	赤 池 祐 次	一般トポロジーにおけるコンパクト化の研究	10
	川 勝 望	超巨大ブラックホールと銀河の共進化、相対論的ジェットの形成・進化	11
教授	田 中 慎 一	蛍光性金属ナノ材料の開発及び生体1分子計測への展開	12
	林 和 彦	表面原子構造の研究、物理教材の開発	13
	三 村 陽 一	コンクリートのひび割れ制御・予測に関する研究	14
准教授	小 林 正 和	銀河の形成・進化史の解明	15
	松 井 俊 憲	素粒子論的宇宙論の理論研究	16
	小 野 真 彦	リッジ回帰に関する研究	17
助教	都 丸 亮 太	ブラックホールアウトフローの駆動メカニズム	18
	星 長 翔 太	幾何学的関数論についての研究	19

○機械工学分野			
教授	岩 本 英 久	医療福祉機器の開発	20
	上 寺 哲 也	鋼構造物の最適化	21
	中 迫 正 一	機械設計学(設計工学・機械要素・トライボロジー)	22
	野 村 高 広	風洞実験装置を利用した流体力の測定	23
	水 村 正 昭	管材の成形加工技術に関する研究	24
准教授	國 安 美 子	各種金属材料の疲労および摩耗特性評価	25
	山 田 祐 士	空気圧機器の制御	26
講師	戸 田 宏 枝	バイオマス由来の多孔質炭素材料の合成と評価について	27
助教	松 木 弘 軌	金属板の曲げ加工後の時間依存現象の調査	28

○電気情報工学分野			
教授	井 上 浩 孝	ソフトコンピューティング(ニューラルネット、進化的計算法など)	29
	板 東 能 生	電子物性、輸送現象、計測装置開発	30
	藤 井 敏 則	シーケンス制御、制御、eラーニング	31
	横 沼 実 雄	環境発電用素子、微小電力変換回路に関する研究	32
准教授	服 部 佑 哉	微生物の探索行動パターンの工学利用	33
	氷 室 貴 大	微細加工技術を用いた生体分子の電気的特性評価	34
	平 野 旭	信号の計測・解析・応用	35
	横 瀬 義 雄	マニピュレータの軌道計画と電磁機器の形状設計	36
	吉 川 祐 樹	LSI-CAD(LSIのテスト、テスト容易化設計、高位合成、論理合成)	37
助教	城 明 舜 磨	人の動きや力を反映可能な入力インターフェースの開発	38

○環境都市工学分野

教授	及川 栄作	非加熱的水素水生成ケミカルヒートポンプ	39
	河村 進一	橋梁の計測・シミュレーション	40
	神田 佑亮	コミュニケーション型地域・交通・まちづくり	41
	黒川 岳司	閉鎖性水域における水質改善手法の開発	42
	重松 尚久	建設施工法の自動化・省力化に関する研究	43
	堀口 至	コンクリート材料としての牡蠣殻利用に関する研究	44
准教授	谷川 大輔	持続可能な廃水・廃棄物処理システムの開発	45
	中下 慎也	広島湾・呉湾の環境問題の解決に向けた取り組み	46

○建築学分野

教授	仁保 裕	既存建築物の固有振動数と減衰定数の推定	47
	間瀬 実郎	立体造形物の製作	48
	松野 一成	建築物の耐震構造に関する研究	49
	大和 義昭	室内の音・熱・光環境の測定・評価	50
准教授	安箱 敏	近代都市公園・オープンスペース計画に関する研究	51
	三枝 玄希	鋼構造物とFRPによる合成構造物の研究	52
助教	河崎 啓太	既存建物の空調改修に適用可能な未利用熱ヒートポンプシステムの設計・運用手法に関する研究	53

○デジタルエンジニアリング研究室

技術職員	池元 浩一郎	ARを活用した電子回路の配線支援システム	54
	吉田 玄德	ハンドタップ加工の折損削減学習キット	55

研究タイトル:

バレーボール選手の技術、戦術、体力の研究

氏名: 佐賀野 健 / Takeshi SAGANO E-mail: sagano@kure-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本体育学会、日本バレーボール学会、日本キャンプ協会、日本レクリエーション協会

キーワード: バレーボール、戦術、体力、コーチング、保健体育科教育

技術相談
提供可能技術:
・バレーボールの指導
・体力測定・分析
・野外教育・レクリエーションの指導



研究内容: バレーボール選手の技術、戦術および体力に関する研究

○映像分析を用いたバレーボールの戦術研究

バレーボールにおける画像分析では、これまでスパイクやブロックといった個人技術を中心に研究が行われてきたが、さまざまな競技レベルの試合における攻撃や守備のフォーメーションなどの集団戦術の研究を行っている。

○バレーボール選手の体力に関する研究

さまざまな年代におけるバレーボール選手の体力測定を実施し、バレーボール選手に必要な体力に関する研究を行っている。

○高等専門学校における保健体育教育に関する研究

高等専門学校における保健体育教育の現状と課題を明らかにするとともに、高等専門学校の特色を生かした保健体育教育のカリキュラムについて研究を行っている。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

高等専門学校の英語教育に関する研究

氏名:	大森 誠 / OMORI Makoto	E-mail:	m-omori@kure-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	修士(教育学)
所属学会・協会:	全国高等専門学校英語教育学会、全国英語教育学会、 中国地区英語教育学会 他		
キーワード:	英語教育学、多読、動機づけ、意欲		
技術相談 提供可能技術:	・英語科教育法 ・多読指導		



研究内容: 高等専門学校における多読指導、学習者の動機づけ、意識

高等専門学校の英語教育の現状と課題を分析し、高等専門学校の特色を活かした英語教育の指導方法やカリキュラムについての研究を行っています。

高等専門学校の英語教育において、多読(Extensive Reading)が広く実践されています。『英語教育用語辞典』によると、多読は「意味を読み取ることを中心目的にして大量に読むこと。細かい文法事項や語彙に焦点を当てることは避けて、書かれていることの内容をすばやくつかむことを重視して読む。大量に読むことによって読解力を高め、理解できる語彙の量を増やすことを目指す」とあり、そのために学習者は既習の単語、文法を用いて書かれた、学習者にとって比較的容易な教材を大量に読んでいきます。多読により、大量の Input に触れる機会を学習者に提供することができます。また、さまざまなジャンルが用意されており、学習者が自らのレベルに合った図書を選ぶことにより、主体的に読み進めていくことができます。

この多読を有効に活用しながら、高等専門学校の学生の読解速度、読解力、動機づけをどのように向上させていくか、効果的な方法を研究しています。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

持続可能な社会の構築に関する研究

氏名：小倉 亜紗美 / Asami OGURA

E-mail: a-ogura@kure-nct.ac.jp

職名：准教授

学位：博士(学術)

所属学会・協会：日本環境学会

キーワード：環境平和学、フェアトレード、環境保全、多文化共生

技術相談

提供可能技術：

市民講座：「私たちの暮らしと水」、「私たちの暮らしと地球温暖化」、「私たちのゴミと世界のつながり」、「環境と平和のつながりを考える」、「フェアトレード(貿易ゲーム含む)」、「生物多様性と私たちの暮らし(山と川と海のつながり)」、「風呂敷で楽しくエコ生活(実践含む)」など



研究内容：

環境平和学(持続可能な社会の構築を通じ平和な社会の実現を目指す)、
特に環境保全・農地の持続可能性に関する研究(SDGs、フェアトレード含む)

2030年までの国際社会共通の目標 SDGs(持続可能な開発目標)の一つである「12: つくる責任、つかう責任」の達成には、自然環境や農家が持続可能な生産方法で、生産者である開発途上国の人権に配慮して作られた製品を選択する消費者が増えることが重要である。そこで、この両面についての研究を進めているほか、SDGsの「15: 陸の豊さを守ろう」や「11: 住み続けられるまちづくりを」「17: パートナリシップで目標を達成しよう」につながるような研究も行っている。



12 つくる責任
つかう責任



農地・農家の持続可能性についての研究

- スリランカにおける小規模コーヒー農家の持続可能性—流通面からの検討
- 落ち葉の処理の観点からの堆肥化の研究
- 草刈り方法の違いによる生態系への影響

消費者の選択についての研究

- フェアトレードの日本における出版物発行数と新聞記事数の変遷についての研究

6 安全な水とトイレ
を世界中に



15 陸の豊かさ
を守ろう



陸域環境(河川含む)の保全についての研究

- 河川の水質や生物相と流域住民の認識についての研究
- 植物の保全についての研究
- カワニナの生息環境についての研究
- トラップを用いた環境学習プログラムの構築
- オーパーツーリズムが及ぼす環境負荷の評価—大久野島の持続可能な利用
- 草刈り方法の違いが植生・草丈に与える影響についての研究

11 住み続けられる
まちづくりを



17 パートナリシップで
目標を達成しよう



国際理解やパートナーシップ、まちづくりなどについての研究

- 災害時の外国人住民への情報提供についての研究
- 保育園における保育士と外国人保護者とのコミュニケーション補助ツールの作成
- 留学プログラムを通じた平和教育についての研究

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

ドローン

カワニナトラップ

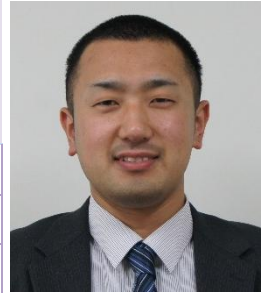
柴漬けトラップ

保育士と外国籍幼児の保護者のコミュニケーション補助ツール

研究タイトル:

日本古代国家の周縁領域支配の研究

氏名:	菊池 達也 / KIKUCHI Tatsuya	E-mail:	t-kikuchi@kure-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(文学)
所属学会・協会:	芸備地方史研究会、広島史学研究会、九州史学研究会、古代学協会		
キーワード:	日本古代史、周縁、辺境、境界、隼人、蝦夷、南島人、夷狄、地域史		
技術相談 提供可能技術:	・地域史・自治体史の編纂 ・史資料調査		



研究内容: 日本古代国家の周縁領域支配の研究

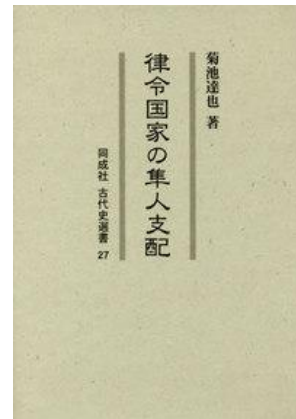
8世紀初頭、古代日本では律令制度が完成し、それにもとづいた統治がなされるようになった。しかし、日本列島南端にあたる周縁領域(東北部・南九州・南西諸島)では、その施行が遅れた。そこで当時の政府は、東北部の人々を蝦夷(蝦狄)、南九州の人々を隼人、南西諸島の人々を南島人とよび、「夷狄」という異民族的身分に位置づけた。そして彼らに「朝貢」や奉仕を行わせ、国家に服属する異民族の役割を担わせることで、古代日本が帝国型国家であることを表現した。他方で、政府は周縁領域に住む人々を支配下におさめることも目指しており、懷柔、軍事的制圧、移配など様々な手段を講じることで、その実現を図っていた。

このように周縁領域の人々に対し、異民族を演じさせる一方、彼らの統治も目指すという一見相反することを8世紀代に行っていたのであるが、それではこうした政策を実態として具体的にどのように実施していたか、なぜ行っていたのか、また実際には蝦夷・隼人・南島人に対する政策には違いがあるのだが、同じ「夷狄」としていたはずなのになぜ差異があるのかなど、古代国家の周縁領域支配には様々な問題がある。この問題は、国家の本質的な性格にかかわるものであるとともに、国家形成史そのものにほかならない。その意味で、日本古代史のなかでも重要な論点ではあるが、現状では研究者の理解の間には隔たりがあり、答えが出ていないと言わざるを得ない。

そこで私は、これまで主に文献史料を用いながら、とくに隼人支配がいつ、どのようにして行われ始めるようになったのか、具体的にどのような政策が行われ、いかなる変遷があったのかなどを検証し、さらに蝦夷・南島人支配との比較を行ってきた。その成果はすでに、拙著『律令国家の隼人支配』(同成社、2017年)でまとめた。現在は、そこで論じ尽くすことができなかった部分のさらなる検証を行い、上記した論点の解明を進めている。



蝦夷支配の拠点の一つ志波城跡



拙著『律令国家の隼人支配』

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

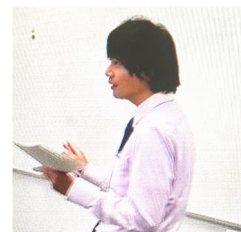
日本近現代における文学・思想の研究

氏名： 花澤 哲文／HANAZAWA Tetsufumi E-mail: t-hanazawa@kure-nct.ac.jp
職名： 准教授 学位： 博士(文学)

所属学会・協会： 日本近代文学会

キーワード： 日本近現代文学、日本思想史、高山樗牛、高坂正顕、西村賢太、国語教育

技術相談
提供可能技術：
・日本近現代における人文学に関する講演・講座
・国語教育(現代文)に関する講演・講座
・キャリアデザイン(基礎日本語)とリベラルアーツに関する講義
・文芸批評や地域史などの人文学に関する執筆



研究内容： ① 高山樗牛研究 ② 京都学派研究 ③ 現代「私小説」研究

① 高山樗牛研究 —高山樗牛の「瀧口入道」・歴史劇論争・歴史画論争—

明治日本において「天才」の名をほしいままにした高山樗牛(1871-1902)の研究をしています。樗牛は同世代の夏目漱石をして「何の高山の林公(本名・林次郎)など」と嫉妬させたほど、一世を風靡した最初の「知」のカリスマでありました。しかし、樗牛は31歳にて早世、第二次世界大戦後は急速に忘れられていきます。文芸評論家の保田與十郎は「樗牛の文学者としての全生涯は十年余であつたが、その短い期間に於て文明開化期の文人の思想的生涯を殆ど経験したやうな人であつた」と述べています。近年、樗牛に関する書籍の上梓が相次ぎ研究は進展しつつあります。

【執筆者の研究】 1 『高山樗牛 —歴史をめぐる芸術と論争—』 翰林書房 2013 年
2 『高山樗牛研究資料集成』全九巻(編・解説) クレス出版 2014 年
3 『リプリント日本近代文学 西宮藤朝「哲人 高山樗牛」』(解題) 平凡社 2016 年

② 京都学派研究 —高坂正顕の歴史哲学—

日本最初の独創的哲学者である西田幾多郎は京都大学で教鞭を執り、幾多の個性的な弟子を育てました。その学統は「京都学派」と呼ばれ、現在の日本哲学の源流をなしています。執筆者はそのうちのひとりである高坂正顕をテーマに据えました。高坂哲学の中核は西田哲学とカント哲学より理論形成されており、また現実社会においても深く実践的でありました。その実践の部分は、日本の敗戦ともかわり賛否両論ありますが、現代思想において無視できない影響力と可能性を蔵しています。

【執筆者の研究】 1 『高坂正顕 —京都学派と歴史哲学—』 燈影舎 2008 年
2 『近現代日本人物史料情報辞典』第四巻「高坂正顕」項目 吉川弘文館 2011 年

③ 現代「私小説」研究 —西村賢太の生と死を見つめて—

「私小説家」であることに徹底的にこだわって生きた西村賢太氏は 2022 年に急逝されました。西村氏と親交のあった執筆者は、生前の西村氏との「距離」から、まずは氏の昵懇者のみが知る素顔を記録しておくことにしました。研究には対象を客観視できるだけの「距離」が必要となるからです。そして二年がたち、ようやく学術論文を発表することができました。しかし、それでもなお西村氏の影響力は大きく、良くも悪くも生前の氏によって規定された研究になっているのかもしれないかもしれません。けれども、逆に言えば、実際の西村氏を「知る」執筆者だからこそできる研究もあるのではないかと模索している最中です。

【執筆者の研究】 1 「最初と最後の西村賢太」『本の雑誌』 通巻 468 号 2022 年
2 「「どうで死ぬ身の一踊り」後の我ら」『西村賢太追悼文集』 COTOGOTOBOOKS 2022 年
3 「「私小説家」であるための西村賢太」『日本近代文学』 第 110 集 2024

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

少年サッカー選手のゴールキーパー指導に関する研究

氏名：	丸山 啓史 / Keishi Maruyama	E-mail：	maruyama@kure-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	教育学博士
所属学会・協会：	日本体育学会、日本コーチング学会、日本フットボール学会、日本運動・スポーツ科学学会		
キーワード：	コーチング、サッカー、ゴールキーパー、保健体育科教育		
技術相談 提供可能技術：	・サッカーの指導 ・サッカーにおけるゴールキーパー指導 ・体力測定・分析		



研究内容： U-12 年代サッカー選手を対象としたゴールキーパートレーニングプログラムに関する研究

○U-12 年代サッカー選手を対象としたゴールキーパートレーニングの実態調査

特に、地域クラブで実施されている少年代のゴールキーパートレーニングの実態を明らかにすることで、我が国におけるゴールキーパー普及とゴールキーパー水準向上のための課題を検討している。

○U-12 年代サッカー選手を対象としたゴールキーパー好意度に関する要因分析

我が国では、ゴールキーパーに対して消極的な姿勢を示す選手が多数である。そこで、U-12 年代サッカー選手を対象に、ゴールキーパーが好きな理由、または嫌いな理由を因子分析により抽出することで、ゴールキーパー普及のためのゴールキーパートレーニングプログラム開発の手掛かりとしている。

○U-12 年代サッカー選手を対象としたゴールキーパートレーニングプログラムの実践と検証

ゴールキーパー普及を目的としたゴールキーパートレーニングプログラムと、既存のサッカートレーニングプログラムを実践し、両者を比較・検討することで、少年サッカー選手の育成上、ゴールキーパー普及を目的としたゴールキーパートレーニングプログラムの有用性を検証している。

○高等専門学校における保健体育教育に関する研究

高等専門学校における保健体育教育の現状と課題を明らかにするとともに、高等専門学校の特色を生かした保健体育教育のカリキュラムについて研究を行っている。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

教師の学びと成長のプロセスの解明

氏名：馬越 夕椰 / UMAKOAHY Yuya

E-mail: y-umakoshi@kure-nct.ac.jp

職名：助教

学位：修士(教育学)

所属学会・協会：

全国英語教育学会(中国地区英語教育学会)、中国四国教育学会、日本教科教育学会、日本教師教育学会、日本生活科・総合的学習教育学会

キーワード：

教師教育、教師の成長、教師の信念、教職大学院、教員養成、英語科教育

技術相談

提供可能技術：

- ・教師の語りや教育実践を通じた質的分析による課題整理
- ・学生・生徒の探究学習における伴走的支援
- ・英語学習指導



研究内容： 教師教育者の支援に着目した教師の学びのプロセスの解明

■研究の背景と予想される応用分野

教育現場では、教師が経験を積みながら成長していくことが求められていますが、その学びや成長がどのようなプロセスを経て生じているのかは、十分に可視化されていません。特に、大学院レベルの高度な専門性をもつ教師の養成においては、教師教育者による支援が重要であるにもかかわらず、その支援や効果は暗黙知として扱われがちです。そこで、教師の学びと成長のプロセスに着目し、そのプロセスを支える支援のあり方を整理することで、教員養成や研修プログラムの改善につなげることを目指しています。

■主な研究内容

1 教職大学院生における教科の学びのプロセスに関する研究

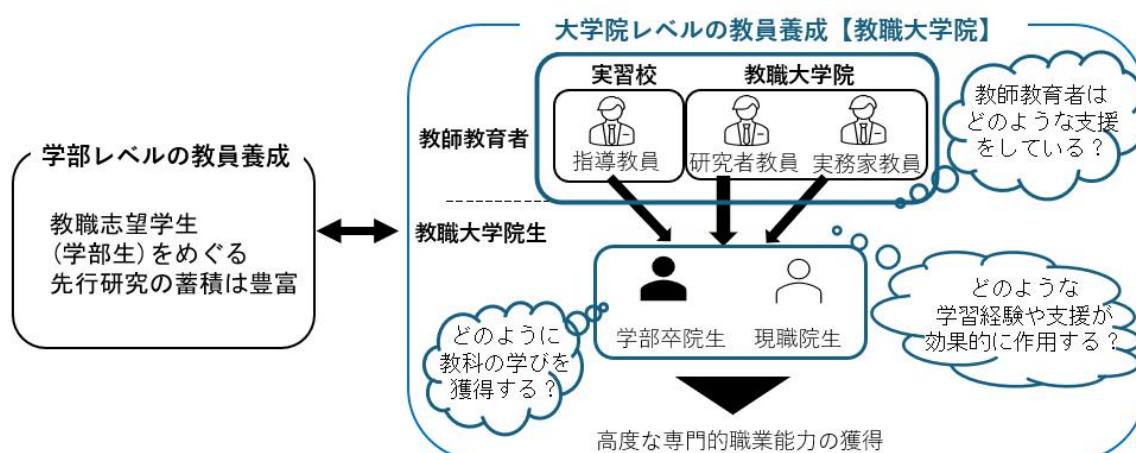
教職大学院生は授業実践や省察を通してどのように教科の学びを獲得し、教科の認識をどのように再構成させていくのか、そのメカニズムを解明します。

2 教職大学院生の学びを促す教師教育者の支援の解明

教職大学院生の学びが、教師教育者のどのような支援によって支えられているのかを検討します。教師教育者の指導や助言、問いかけの実態を明らかにし、どのような支援が学びを深める契機となっているのかを整理します。

3 教師の成長を促す教科教育カリキュラムの開発

上記の知見を踏まえつつ、教師が教科を教える経験を通して学び続けられるような教科教育カリキュラムのあり方を検討します。教員養成や研修の場において、教師の成長を促す学習活動や支援の組み込み方を具体的に示し、実践への応用可能性を探ります。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

英語詩の読解に関する研究—教材開発に向けた基礎的分析—

氏名:	形山 羽奈 / KATAYAMA Hana	E-mail:	h-katayama@kure-nct.ac.jp
職名:	助教	学位:	修士(教育学)
所属学会・協会:	日本英文学会、全国英語教育学会、中国地区英語教育学会、日本国際教養学会、日本教科教育学会		
キーワード:	英語詩、解釈、英米文学、文学教材、第2言語習得、英語教育		
技術相談 提供可能技術:	・英語詩の読解プロセス、英語詩を教材として導入することに関する研究 ・翻訳・解釈など ・英語学習指導(資格試験含む)		



研究内容: 日本人英語学習者が英語詩を複数人で読解する過程における相互作用の分析

【研究概要】

メディアやデジタル教材の発展により、第2言語学習(英語教育)の手段は多様化していますが、文学教材も今なお利用されています。一方で、文学教材を導入した英語学習の効果や教育的意義については十分に明らかになっていません。

私は、特に英語詩に着目し、英語学習の手段としての有効性を実証する研究に取り組んでいます。英語詩は、短いながらも豊かな語彙・リズム・比喩などの言語表現を内包しており、学習者の言語意識や表現力を高める題材とされています。

主な研究内容は、英語学習者が複数人で英語詩を読み、対話を通じて意味を共有・構築していく過程を分析することです。その過程における学習者同士の相互作用が英語習得にどのような影響を及ぼすのかについて明らかにすることを目指しています。これらの成果を踏まえ、従来提案されてきた指導法の見直しを行い、さらには実証データに基づいたより実践的な授業モデルの提案につなげることを目標としています。

【授業・研究等で導入した作品例】

- ・ *Daffodils* (1807) by William Wordsworth
- ・ *The Road Not Taken* (1916) by Robert Frost
- ・ *Let it be* (1970) by The Beatles
- 他

※ 主に教育学的文体論(文体の特徴を分析し、教育に導入する研究分野)の考え方を取り入れています。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

日本人英語学習者の相互行為能力の発達・指導



氏名：	鈴木 浩輔 / SUZUKI Kousuke	E-mail：	k-suzuki@kure-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	修士(教育学)
所属学会・協会：	全国英語教育学会、中国地区英語教育学会、外国語教育メディア学会、日本国際教養学会、日本教科教育学会		
キーワード：	相互行為能力、会話分析、語用論、第二言語習得、英語教育		
技術相談 提供可能技術：	・外国語における相互行為(能力)、語用論に関する研究 ・会話分析の手法を用いた相互行為(録音・録画)の分析 ・英語学習指導(資格試験含む)		

研究内容： 日本人英語学習者の相互行為能力に関する実態把握

私は、第二言語(L2)教育を専門としながら、コミュニケーションに関する研究を行っています。その中でも特に口頭言語能力モデルの一つである相互行為能力(interactional competence、IC)に着目し、現状としては日本人英語学習者のICの実態把握を目指して調査を行っています。具体的には、学習者が抱えるICに関するニーズの分析(さまざまなインフォーマントを情報源とした半構造化面接、質問紙調査など)や、相互行為の実践を会話分析し学習者のICを記録する調査などを行っています。

ICはL2教育研究において近年着目されている能力であり、その発達、指導、評価など多くの研究が行われています。ICは、日常生活における目的を達成するための会話の方法(e.g., 順番交替、修復、行為のデザイン)を、相手に合わせながら円滑に用いる話者の能力です。ここでの会話の方法は、主に社会学における会話分析研究で明らかにされてきたものを指しています。例えば、依頼を断る場面を例にとれば、ICが高い話者は断るためにメッセージをただ伝達するのではなく、社会的調和の維持に有効な会話の方法(e.g., 前置き、緩和)を用いて、相手の発話に理解を示したり共感や配慮を示したりしながら断りを行うことができます。端的に言うと、ICは対話者の存在を重視した会話(talking)の能力であり、社会で一般的に期待されているいわゆる「コミュニケーション能力」と非常に類似しています。

ICはここ20年ほどで発展・具体化されてきた新しいモデルです。従来のL2教育研究では、学習者の口頭言語能力を指導・評価する際は、心理言語学に基盤を置くモデルが用いられてきました。この心理言語学的なモデルでは学習者が発話する文脈や対話者は考慮せず、会話というよりモノログなスピーキング(speaking)を誘出し、その発話の正確さ(発音・語彙・文法)と内容伝達の速度を重視します。実際に指導や教材、多くのテスト(英検、TOEFL等)がこのモデルを基に作られています。しかし、実生活で必ず存在する対話者や文脈を軽視したこのモデルの妥当性に近年疑念が高まり、代替としてICモデルが発展し関心が高まるようになりました。また、近年実際にこれまでの心理言語学的なスピーキングのモデルでは、社会生活で期待される会話の能力(IC)は十分に説明できないことも先行研究で明らかになってきました。例えば、TOEFLのスピーキングテストの得点が高い学習者と比較して、得点が高い学習者の方がICが高いと評価されたり、母語話者と比較して学習者の方がICが高いと評価されたりする結果が示されました。想像に難くないように、スピーキングが得意な人が必ずしも会話(IC)も得意ではないことがわかります。

これを受け、L2教育研究では、社会生活における需要やテスト使用者が期待を寄せるものは、スピーキングではなく会話(IC)であるとして、ICの発達・指導研究やICテストの開発研究などが進展してきています。しかし、前述したようにICは比較的新しいモデルであり、明らかになっていないことが多く存在します。特に、ICは学習者の母語や社会文化的要因とも関連があることが想定できますが、それらの要因の統制を行なった研究は依然として希少です。また、日本人英語学習者を対象としたIC研究の蓄積はほとんどなされていません。

以上のような背景を踏まえ、私は特に日本語を母語とする日本人英語学習者を対象を絞り込み、彼らのICの実態を把握し、今後のIC指導や教材及び評価の開発に示唆を与えるべく調査を進めています。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

一般トポロジーにおけるコンパクト化の研究

氏名： 赤池 祐次 / Yuji Akaike

E-mail: akaike@kure-nct.ac.jp

職名： 教授

学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本数学会、全国数学教育学会

キーワード： 一般トポロジー、コンパクト化、連続体、数学教育

技術相談： トポロジー、位相空間に関すること

提供可能技術： 高校・高専数学に関すること



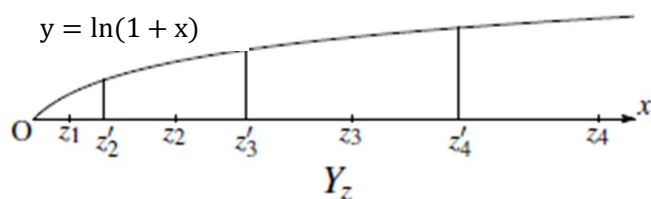
研究内容： 一般トポロジーにおけるコンパクト化の研究

●コンパクト化

有界閉集合がコンパクトになる非コンパクト可分距離空間 X と同相な空間を稠密な開集合として含むコンパクト集合 αX を X のコンパクト化といい、 $\alpha X \setminus X$ を αX の剰余という。

さまざまなコンパクト化があるが、最も単純なものは剰余が1点の1点コンパクト化で、 n 次元ユークリッド空間の1点コンパクト化は n 次元球面と同相である。本研究において、距離に依存するコンパクト化である Smirnov コンパクト化 uX 、Higson コンパクト化 $h_H X$ 、subpower Higson コンパクト化 $h_P X$ 、sublinear Higson コンパクト化 $h_L X$ について共同研究を行い、いくつかの結果を得た。

- ・ X が粗一様連結性を持てば $h_H X$ は完全コンパクト化である。
- ・ X が一様局所連結性を持てば uX は完全コンパクト化である。
- ・ X が連結であれば uX の剰余の次元は任意の自然数にできる。
- ・ 3次元ユークリッド空間の2つの座標成分が整数であるような部分集合 X (1次元)に対して、 $h_H X$ の剰余は3次元である。
- ・ 局所連結である X について、 $h_P X$ ($h_L X$) が完全コンパクト化であるための必要十分条件は、 ∞ で subpower (sublinear) として粗一様連結になることである。
- ・ 通常距離の入った無限半開区間 $[0, \infty)$ に対して、 $h_L [0, \infty)$ の剰余は距離化不可能な分解不可能連続体である。



$$z'_n = n(n-1), z_n = n^2 \quad (n \in \mathbb{N})$$

平面の通常距離を入れた左図のような Y_z について、

$h_L Y_z$ は完全コンパクト化であるが、

$h_P Y_z$ は完全コンパクト化でない。

●高校・高専数学の指導

高専数学の教材開発や、高校・高専数学についての指導を行う。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

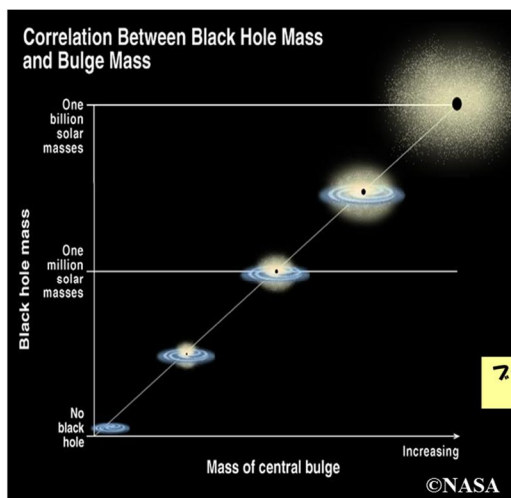
超巨大ブラックホールと銀河の共進化、相対論的ジェットの形成・進化

氏名：	川勝 望 / Nozomu KAWAKATSU	E-mail：	kawakatsu@kure-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：	日本天文学会、理論天文学懇談会、国際天文連合		
キーワード：	天文学、ブラックホール、銀河、共進化、ジェット		
技術相談 提供可能技術：	・輻射流体力学、輻射輸送計算 ・無衝突衝撃波の素過程、プラズマ物理への応用 ・天文学に関する教養講座・出前授業		



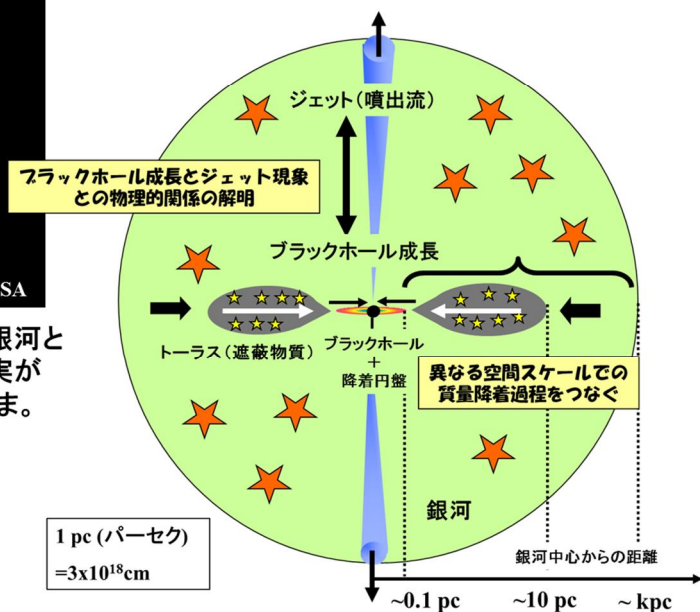
研究内容： 天体形成理論に関する研究

● 超巨大ブラックホールと銀河の共進化

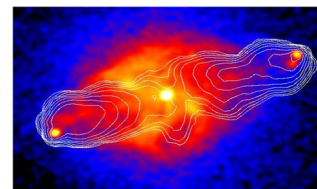
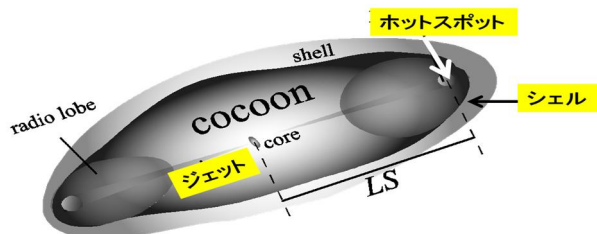


超巨大ブラックホールがそれを取り囲む銀河と共進化しているという興味深い観測事実が発見されたが、その起源は未解決のまま。

輻射流体力学を駆使して、
超巨大ブラックホール形成の謎に迫る！



● 相対論的ジェットの形成・進化【ジェットの構成成分、無衝突衝撃波の素過程の解明】



電波とX線で観測されたココーン

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

蛍光性金属ナノ材料の開発及び生体1分子計測への展開

氏名： 田中 慎一 / Shin-ichi Tanaka E-mail: s-tanaka@kure-nct.ac.jp
職名： 教授 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本化学会、日本生物物理学会、アメリカ化学会

キーワード： 蛍光性金属ナノクラスター、1分子計測、光化学、医療診断、生物物理、分子生物学など

技術相談
提供可能技術：
・金属微粒子の合成、物性評価、応用(化学修飾、医療診断など)
・走査型プローブ顕微鏡(原子間力顕微鏡、走査型トンネル顕微鏡)
・生体1分子計測技術：生体試料作製法、分子修飾技術、顕微技術(光学設計、画像解析など)



研究内容： 蛍光性金属ナノクラスターの開発及び生体1分子計測技術の構築

【蛍光性金属ナノクラスターの開発】 本研究室では新規の蛍光材料として金属ナノクラスターの開発を行っています。この金属ナノクラスターは化学的に安定で毒性の少ない貴金属原子数個から数十個で構成されており、非常に退色に強く長期間安定して使用できます。さらに、この金属ナノクラスターのサイズは電子の Fermi 波長(～0.5 nm)以下であるため、電子軌道が量子化され分子サイズ(構成原子数)に依存した蛍光特性(量子サイズ効果)を示します(図1)。

【生体観察への応用】 合成した金属ナノクラスターはほとんど毒性がないため細胞観察や医療診断用のプローブとして期待されています。そこで、金属ナノクラスターを抗体で修飾後、がん細胞へ投与したところ、細胞表面から明るい蛍光が観察され蛍光プローブとしての有用性が確認されました(図2)。さらに、金属ナノクラスターは室温で強磁性を示し、単一の材料で光学特性と磁気特性を有することから、蛍光/磁気デュアル機能性ナノプローブとして応用した新しい医療診断技術の開発が期待されます。

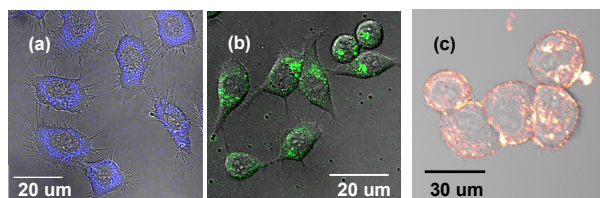


図2 (a) 青色、(b) 緑色と(c) 赤色蛍光性金属ナノクラスターで標識した癌細胞の蛍光像

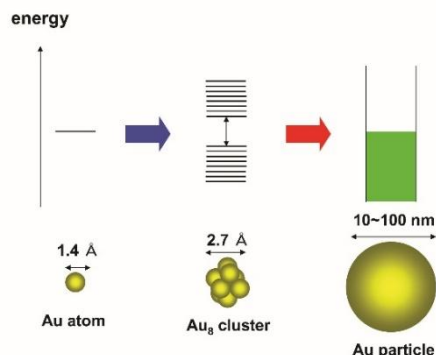
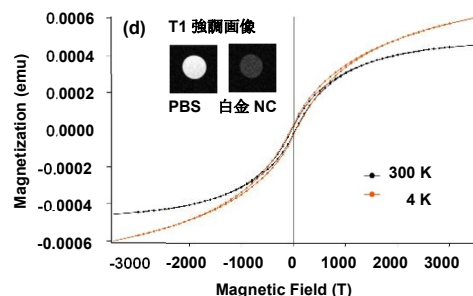


図1 Jellium の理論モデルより求められた金ナノクラスターの分子軌道モデル



(d) 金属ナノクラスター(NC)の磁気ヒステリシス曲線と磁気共鳴画像(MRI)装置による T1 強調画像(挿入画像)

【光学材料としての応用】 この金属ナノクラスターは、環境に優しく半永久的に使用できる光学材料として期待されています。そこで、本研究室では金属ナノクラスターを使用し従来のものよりも高効率でかつ耐久性の高い太陽電池の開発も実施しています(図3)。

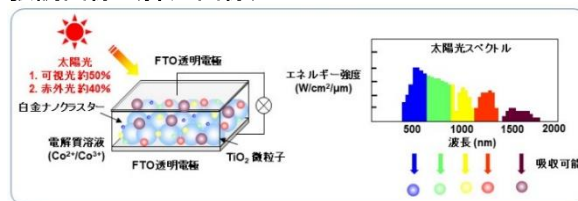


図3 金属ナノクラスター型太陽電池の構成図

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

表面原子構造の研究、物理教材の開発

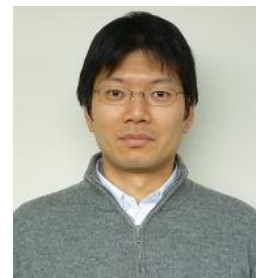
氏名： 林 和彦 / Kazuhiko Hayashi E-mail: hayashi@kure-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本物理学会

キーワード： 表面、超高真空、反射高速電子回折、物理教材

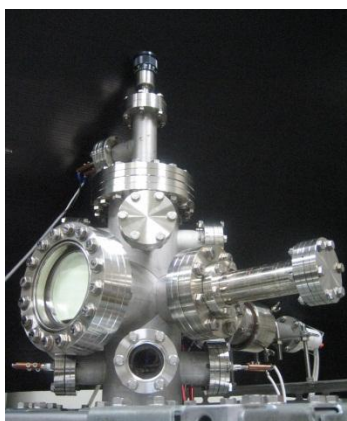
技術相談
提供可能技術：
・シリコンの表面超構造の研究
・物理教材の開発
・超高真空技術



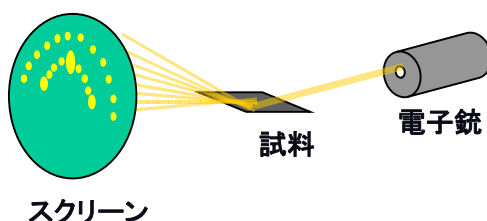
研究内容： 表面原子構造の研究、物理教材の開発

(1) 表面原子構造の研究

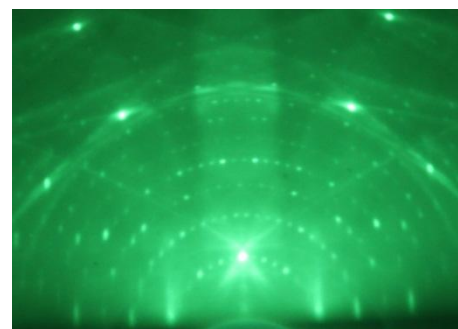
反射高速電子回折(RHEED)装置を用いたシリコン表面の原子配列構造の解析



実験装置



RHEED 装置概略図



Si(111)7×7RHEED パターン

(2) 物理教材の開発



水平投射実験装置



斜方投射実験装置



バネ式打ち上げ装置

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
反射高速電子回折装置	

研究タイトル：

コンクリートのひび割れ制御・予測に関する研究

氏名： 三村 陽一 / Yoichi MIMURA

E-mail: mimura@kure-nct.ac.jp

職名： 教授

学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 土木学会、日本コンクリート工学会

キーワード： コンクリート、引張強度、ヤング係数、若材齢、ひび割れ、フライアッシュ、防錆剤

技術相談

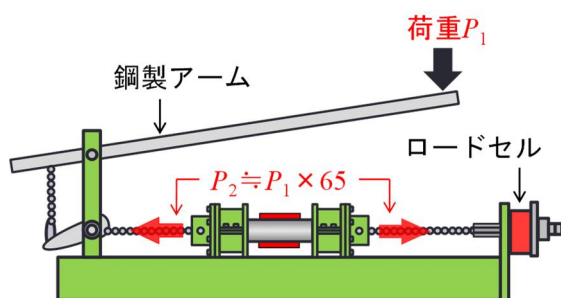
提供可能技術：

- ・コンクリートの各種強度試験
- ・鉄筋コンクリートはりの耐力評価
- ・初期ひび割れの予測・評価
- ・コンクリートに関する出前授業



研究内容： コンクリートのひび割れ制御・予測に関する研究

●若材齢コンクリートの引張強度とヤング係数



●接着性能を有する無機系防錆剤を塗布した鉄筋の RC 構造への適用



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

油圧式万能試験機(小型供試体用、最大 1000kN)

油圧式万能試験機(はり供試体用、最大 1000kN)

各種ロードセル、データロガー、変位系

研究タイトル：

銀河の形成・進化史の解明

氏名：	小林 正和／Masakazu Kobayashi	E-mail：	m-kobayasi@kure-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：	日本天文学会、理論天文学宇宙物理学懇談会、国際天文連合		
キーワード：	天文学・宇宙物理学、銀河、超巨大ブラックホール		
技術相談 提供可能技術：	・C言語および FORTRAN プログラム開発 ・天文学に関する教養講座・出前授業 ・高校・高専数学の内容および教材に関すること		

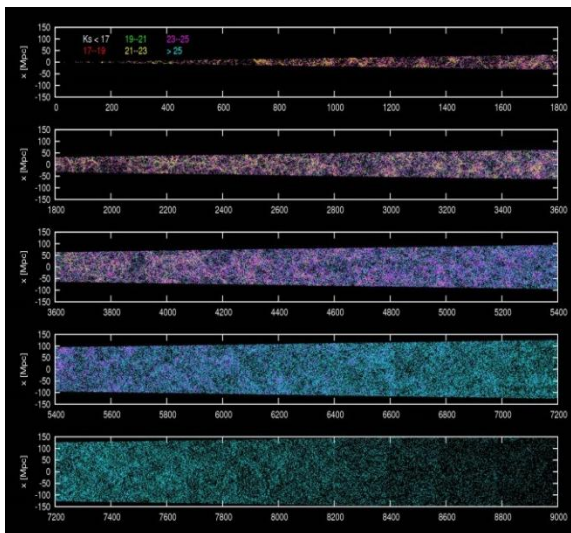
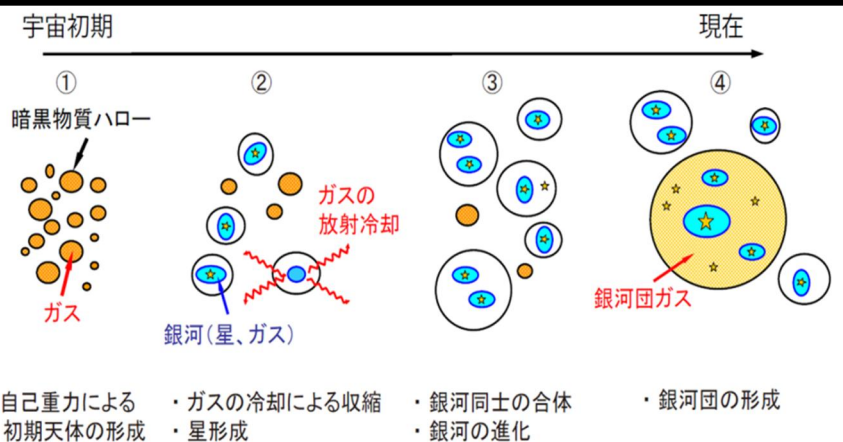


研究内容： 銀河の形成・進化史の理論・観測的解明研究

● 銀河の形成と進化過程

わたしたちの宇宙では、銀河は暗黒物質ハローと呼ばれる構造の中でのみ形成されます。暗黒物質ハローが集積・合体するにつれて内部の銀河も集積・合体し、やがてわたしたちの銀河系のような巨大な銀河が形成されます。右図は銀河の形成・進化の過程を示したものです。わたしたちの宇宙における銀河の形成・進化の過程は、この図が示すように定性的には理解されてきました。

一方で、銀河がいつ・どのような環境で成長し、どのような条件のもと成長をやめるのかといった定量的な理解は、未だ発展途上にあります。これを明らかにすることが、今後の天文学・宇宙物理学における最大のテーマの一つです。



● 銀河・超巨大ブラックホール形成・進化の理論モデル

このテーマに取り組むため、わたしたちの研究グループでは最新の暗黒物質ハロー形成・進化シミュレーションをベースに、銀河の形成・進化を計算する理論モデルを構築してきました。このモデルを用いると、左図のように夜空のある一部の領域を観測した際に得られる観測データを疑似的に作り出すことができます。この疑似観測データと実際の観測結果との比較を通して、未だ解明されていない銀河形成の物理の解明に迫ります。

また、銀河の中心には超巨大ブラックホールがあまねく存在すると考えられていますが、わたしたちのモデルにはその形成・進化も計算しています。銀河と超巨大ブラックホールは共進化しているという観測事実があるため、これらを同時にモデルの中で扱うことで統一的理解を目指しています。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

素粒子論的宇宙論の理論研究



氏名: 松井 俊憲 / Toshinori MATSUI E-mail: t-matsui@kure-nct.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: 素粒子、初期宇宙、ヒッグス粒子、相転移

技術相談
提供可能技術: ・最先端物理に関する解説
・物理教育(力学、電磁気学、熱統計力学、相対性理論、量子力学など)に関する相談
・理論物理学(素粒子論的宇宙論、素粒子現象論)に関する共同研究

研究内容: 電弱対称性の自発的破れと関係する宇宙論的諸問題の理論的研究

物質の根源の探究は宇宙の起源を知ること意味します。素粒子標準理論は基本的な粒子の振る舞いを説明できる最も成功した理論です。物質を構成する粒子間の力(相互作用)はゲージ原理により驚異的な精度で予測でき、質量の起源を説明する電弱対称性の自発的破れで予言されたヒッグス粒子の発見(2012 年)によって実証されました。

しかし、電弱対称性の自発的破れの詳細については未だ解明されておらず、標準理論を超えた現象(物質・反物質非対称性、暗黒物質の存在、ニュートリノ微小質量、インフレーションなど)も確認されています。ヒッグス粒子をさらに調査することが新物理を解き明かす鍵となることに着眼して、理論的な研究をしています。

(1) 重力波観測で探るヒッグス物理

2015 年一般相対性理論で予言された重力波がブラックホール連星合体の観測で発見されました。このような天体現象に加えて、初期宇宙でも相転移を起源とする重力波が発生します。特に、真空の相転移を伴う電弱対称性の自発的破れの背後の新物理を探るために、加速器実験と相補的に重力波観測が新たな手法となることが期待できます。

Mitsuru Kakizaki, Shinya Kanemura, Toshinori Matsui, Physical Review [American Physical Society] D92, 115007 (2015)

(2) 物質・反物質非対称性

現在の我々の宇宙は物質優勢ですが、宇宙の物質・反物質非対称性の起源は未だに解明されていません。素粒子標準理論では説明できず、以下のような複数のヒッグス粒子を持つ理論への拡張で実現できます。

- ・「電弱バリオン数生成」は、この問題を解くシナリオの一つです。電弱対称性の破れが強い一次相転移であることが予言されます。将来の国際リニアコライダー(ILC)での加速器実験と重力波の宇宙観測実験で検証できます。
- ・「レプトジェネシス」は、この問題を解く別のシナリオです。ニュートリノの微小質量問題を解くシーソー機構の枠組みでよく研究されます。輻射シーソーと呼ばれる拡張の場合、暗黒物質を含み複数の問題を同時に解決します。

Toshinori Matsui, Takaaki. Nomura, Kei Yagyu, Nuclear Physics [Elsevier], B971, 115523 (2021)

(3) インフレーション

宇宙最初期のインフレーションは、様々な状況証拠により広く信じられている現象です。インフラトンという新しい素粒子で説明され、一般には人類が直接到達できないエネルギースケールで生じると考えられています。一方でヒッグスインフレーションのシナリオは、電弱対称性の自発的破れを担うヒッグス粒子がインフラトンとしても振る舞うことを仮定します。ヒッグス粒子の性質を実験で詳しく調べることで、インフレーションの証拠を検証することが期待できます。

Shinya Kanemura, Toshinori Matsui, Takehiro Nabeshima, Physics Letters [Elsevier], B723, 126 (2013)

素粒子や宇宙について関心を持たれている方は多いと思いますが、難しそうな学問という印象をお持ちの方も多いと思います。学生や一般の皆様にも、最先端の物理や専門分野の研究についてわかりやすく解説できたらと思います。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

リッジ回帰に関する研究



氏名: 小野 真彦 / Masahiko ONO E-mail: m-ono@kure-nct.ac.jp

職名: 助教 学位: 博士 (学位)

所属学会・協会: 日本統計学会

キーワード: 数理統計学、リッジ回帰、罰則付き推定、モデル選択

技術相談
提供可能技術: ・数理統計学に関すること
・データ分析
・高校・高専数学に関すること

研究内容: リッジ回帰に関する研究

データ解析の一つに、観測されたデータをもとに予測モデルを構築し、将来の結果や未知のデータを予測するというものがあります。予測モデルを構築する際には、モデルのパラメータを現在のデータから推定する必要があります。しかし、説明変数(予測に用いる変数)の数が多い場合や、説明変数どうしに強い相関が存在する場合には、データが少し変化しただけで推定結果が大きく変わってしまうことがあります。このような状態は、推定が不安定であることを意味しており、予測精度の低下につながる可能性があります。

このような推定の不安定さを改善する方法として知られているのが「リッジ回帰」です。リッジ回帰では、推定値が極端な値になることを抑えるために罰則項を導入することで、推定結果を安定化させます。その結果、予測精度の向上が期待できるだけでなく、複雑なデータに対しても安定した分析を行うことが可能になります。この手法は、もともと最も基本的な線形回帰モデルに対して提案されたものですが、その後、ロジスティック回帰や Cox 回帰などさまざまな統計モデルへと応用され、現在では医療分野や経済分野をはじめとする幅広い分野で利用されています。

私の研究では、リッジ回帰をこれまで適用されていなかった統計モデルへ応用し、パラメータ推定の際に生じる不安定性を改善することを目的としています。

また、リッジ回帰を用いる際には、「どの程度強く罰則を与えるか」を決めるリッジパラメータの選択が重要になります。リッジ回帰の推定結果や予測精度は、このリッジパラメータの値に大きく左右されるため、適切な値を選択することが不可欠です。これまでもリッジパラメータの選択方法は数多く提案されていますが、私の研究では「情報量規準」と呼ばれる評価基準を用いた選択方法に注目しています。しかし、既存の情報量規準には、データ数が少ない場合にバイアスが生じ、適切なリッジパラメータを選択しにくくなるという問題があります。そこで、データ数が少ない場合でも高い予測精度を実現できるよう、情報量規準に対するバイアス補正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：

ブラックホールアウトフローの駆動メカニズム

氏名： 都丸 亮太 / Ryota TOMARU E-mail: r-tomaru@kure-nct.ac.jp

職名： 助教 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本天文学会

キーワード： 天文学、ブラックホール、アウトフロー、プラズマ

技術相談
提供可能技術：
・輻射流体力学、輻射輸送計算
・プラズマ物理への応用
・天文学に関する教養講座・出前授業



研究内容：コンパクト天体へ(からの)プラズマの流れ

私は、ブラックホール(BH)や中性子星の周囲で起こるガスの流れを研究している。これらの天体は、近くの星からガスを引き寄せる一方で、その一部を外へ吹き出すことがある（アウトフローとよばれる）。私の研究は、このアウトフローがどのように生まれ、どのように広がっていくのかを明らかにすることを目的としている。

この研究では、天体から届くX線を詳しく調べるX線の中には、天体の周囲にあるプラズマによって刻まれた小さな特徴が含まれている。私は、その特徴を観測データと理論計算を組み合わせることで解析し、直接見ることはできないガスの速さ、濃さ、広がりを調べている。

この研究により、BHや中性子星の周囲では、物質が強い重力によって内側へ落ち込むだけでなく、光や熱の影響を受けて外側へ押し戻されることも分かってきている。つまり、これらの天体のまわりでは、物質が落ち込む流れとアウトフローの両方を通して大きく動いている。

この研究は、宇宙で物質がどのように集まり、どのように再び外へ放出されるのかを理解するうえで重要である。また、強い重力のもとでエネルギーがどのように生まれ、宇宙空間へ運ばれるのかを知る手がかりにもなりうる。

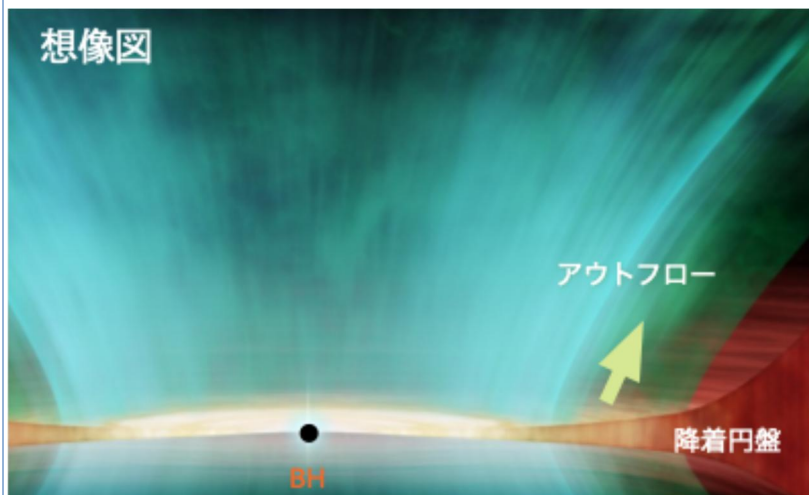


図 1 アウトフローの想像図。中心にある BH へプラズマ回転円盤状（降着円盤と呼ばれる）になりながら落ち込む。その一部がアウトフロー（図の緑）として外部へ噴出される。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

幾何学的函数論についての研究

氏名： 星長 翔太 / Shota HOSHINAGA E-mail: s-hoshinaga@kure-nct.ac.jp
職名： 助教 学位： 博士(理学)

所属学会・協会：

キーワード： 複素解析学、幾何学的函数論、等角写像、擬等角写像

技術相談

提供可能技術：

- ・複素解析学周辺の解析学について
- ・数学教育について
- ・解析学関連の共同研究
- ・その他工学に関連する数学について

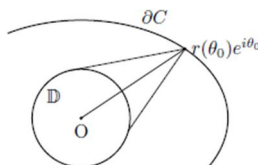
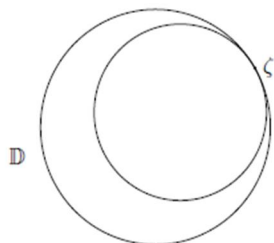


研究内容： 複素解析学(特に幾何学的函数論)についての研究

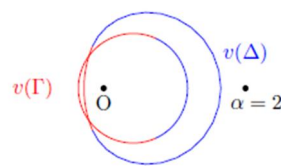
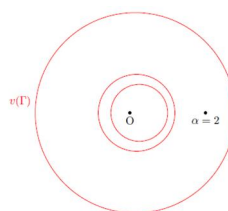
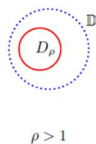
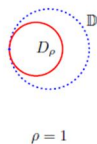
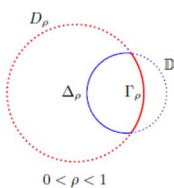
複素解析学(複素数を変数とする微分積分学)についての研究を行っています。初等函数や微分・積分、函数の展開などは複素函数の理論として、実函数の理論から拡張していきますが、実函数のときには見られなかった結果を多く得ることができます。有名でよく知られている物でいえば、コーシーの積分定理や留数定理あたりです。そのような理論の古典的な問題から最新の問題まで、興味のある問題について取り組んでいます。特に幾何学的函数論という分野を中心に研究しています。

幾何学的函数論とは、単位円板などの平面内の領域上で定義される正則函数について、その像領域の幾何学的性質が函数の解析的性質とどう結びつくのか、逆に函数の解析的性質から像領域の幾何学的性質等を調べる分野です。これらの問題を解決するために、位相空間論や、微分方程式論、測度論などを組み合わせることもあります。

$$\frac{|1 - f(z)\overline{\eta}|^2}{1 - |f(z)|^2} \leq \alpha \frac{|1 - z\overline{\zeta}|^2}{1 - |z|^2}, \quad z \in \mathbb{D}$$



$$u(z) = \int_{\partial \mathbb{D}} \operatorname{Re} \left\{ \frac{\zeta + z}{\zeta - z} \right\} d\mu(\zeta), \quad z \in \mathbb{D}$$



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

医療福祉機器の開発



氏名： 岩本 英久／ Hidehisa IWAMOTO

E-mail: iwamoto@kure-nct.ac.jp

職名： 教授

学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本機械学会、日本経営工学会、日本福祉工学会、日本工学教育協会

キーワード： 手術作業分析、医用機器開発、福祉用具開発、起業家精神育成

技術相談
提供可能技術：
・手術動作の解析、手術支援のための機器開発など
・福祉用具の開発、視覚障害者支援機器の開発など
・問題解決のためのプロジェクトマネジメント、起業家精神の育成、事業プランの策定など

研究内容： 医療福祉機器の開発

医療現場・福祉現場のニーズに基づいた「ものづくり」および「解析」を行っています。また、これらの成果を活用するための事業化を推進しています。

各工作機器によるものづくり、ロボットを用いた動作モデルの構築による解析、各測定機器による力学的計測及び位置計測を行っています。現在までの成果としては、マイクロ手術用自在アームレストの開発(図1)や、視覚障害者の歩行を支援する機器として、超音波メガネ(眼鏡型の環境把握装置)(図2)やスマートソナー(イヤホン型の環境把握装置)(図3)を開発しました。また、介護予防用トレーニングマシンの解析などがあります。

今後の展開も医療分野、介護福祉分野で研究を進めていきます。



図1. 脳神経外科用
アームレスト



図2. 眼鏡型環境把握装置



図3. イヤホン型環境把握装置

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

鋼構造物の最適化

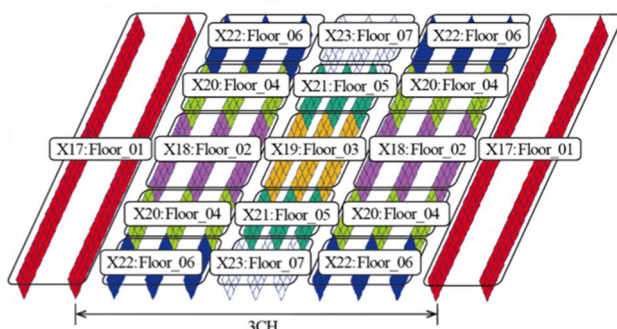
氏名：	上寺 哲也 / Tetsuya Uedera	E-mail：	uedera@kure-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本造船学会、日本機械学会、計算工学会、日本工学教育協会		
キーワード：	最適化、CAE、3D プリンター		
技術相談 提供可能技術：	・大型鋼構造物の構造解析 ・大型鋼構造物の構造最適化 ・3D プリンターによる造形		



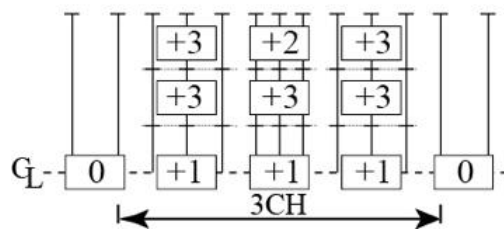
研究内容： 鋼構造物の最適化

○降伏及び座屈応力を考慮した船体二重底部構造最適化に関する研究

PrimeShip-HULL で扱われるばら積み貨物船における二重底部の形状と板厚の最適設計に関する研究を行いました。形状変更に独立要素分割とMPCを用い、応力・座屈評価・船体重量を感度解析より求めます。形状5・板厚31の設計変数、降伏・座屈応力を制約条件、重量を目的関数とし、形状・板厚設計変数、応力・座屈制約条件を組み合わせ、各最適設計案から設計変数・制約条件が船体構造に与える影響を、構造強度の観点から考察しています。



FLOOR の設計変数



座屈制約を含めた際の板厚の変化量 (mm)

○3D プリンターを活用した設計教育

ABS樹脂を使用した熱溶解積層法方式(写真1:uPrint)と、アクリル系硬質樹脂を使用したインクジェット紫外線硬化方式(写真2:Objet24)の3Dプリンターを導入し、学生実験や卒業研究、各種コンテスト参加のために積極的に活用しています。今後さらに5台(大型機1台、小型機4台)の3Dプリンターを導入し、研究や実験・実習に活用するとともに、企業の方にも実際に使用していただく機会をつくり、3Dプリンターの特徴をご理解いただいたうえ、共同研究等にも積極的に活用していきたいと考えています。



【写真 1:uPrint】



【写真 2:Objet24】

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
3D プリンター・uPrint (Stratasys)	
3D プリンター・Objet24 (Stratasys)	
3次元測定器・Bright504 (ミットヨ)	

研究タイトル：

機械設計学(設計工学・機械要素・トライボロジー)



氏名： 中迫 正一 / Masakazu NAKASAKO E-mail: nakasako@kure-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本機械学会、日本トライボロジー学会、日本設計工学会

キーワード： 機械要素、焼付き、スカuffing、摩擦・摩耗

技術相談
提供可能技術：
・機械要素の表面損傷・強度・運転性能
・各種機械材料の摩擦・摩耗試験
・潤滑油の性能評価
・機械要素の強度解析

研究内容： 伝動装置の負荷性能向上に関する研究

本研究室では、主として機械要素(特に歯車伝動装置)の負荷性能向上に関する研究に取り組んでいる。研究内容は、四球式摩擦摩耗試験機やトライボメーター(ブロック・オン・リング試験機)を用いた機械要素の摩擦・摩耗特性、動力循環式歯車試験機を用いた歯車装置の運転性能に関する研究に取り組んでいる。

最近では、日本機械学会の調査研究分科会や民間企業との共同研究に取り組んでおり、以下に研究テーマのいくつかを紹介する。

●歯車装置の高強度化

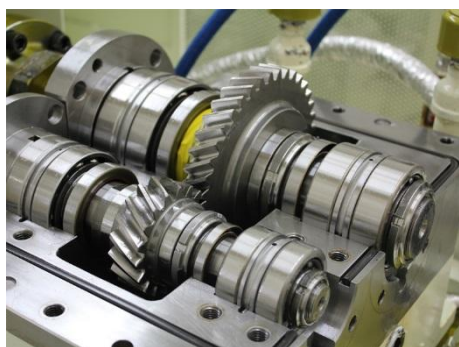
歯面修整を施した試験歯車について、動力循環式歯車試験機を用いた歯車耐久試験を行い、歯先稜干渉部の損傷解析と評価モデルに関する研究に取り組んでいる。

●鉄道用歯車の振動・騒音特性

高強度球状黒鉛鋳鉄は鉄道車両の振動・騒音を低減させることが期待されており、高強度球状黒鉛鋳鉄歯車の振動・騒音特性及び耐久性に関する研究に取り組んでいる。

●摩擦面の瞬間温度上昇

各種表面改質を施した歯車や円筒の瞬間温度上昇について、線接触、楕円接触及び点接触の表面温度上昇式を導き、MATLAB を活用した数値計算に取り組んでいる。



動力循環式歯車試験機



四球式摩擦摩耗試験機



CNC 全自動歯車測定機

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

動力循環式歯車試験機(神鋼造機)	計装化シャルピー衝撃試験機(CIEM-300:東京試験機)
CNC 全自動歯車測定機(TTi-300H:東京テクニカル)	ねじり疲労試験機(Tシリーズ:島津製作所)
四球式摩擦摩耗試験機(トライボット:神鋼造機)	マイクロビッカース硬さ試験機(HM-220D:ミツトヨ)
トライボメーター(MZ-311:マルトー)	表面粗さ・輪郭形状測定機(FTA-H4D3000-D:ミツトヨ)
万能試験機(UH-500kNI:島津製作所)	

研究タイトル：

風洞実験装置を利用した流体力の測定



氏名：	野村 高広 / Takahiro NOMURA	E-mail：	nomura@kure-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本機械学会・日本設計工学会・ターボ機械協会・日本工学教育協会		
キーワード：	流体・風車・風洞・揚力・抗力・模型		
技術相談 提供可能技術：	・風洞実験装置による各種構造物模型の揚力・抗力・モーメントなどの流体力を測定 ・風洞実験装置による各種実験用風車のパワー・トルク・回転数などの性能を測定		

研究内容： 風洞実験装置を利用した各種構造物模型の揚力・抗力等測定、風車性能の測定など

1. 小型風洞実験装置：



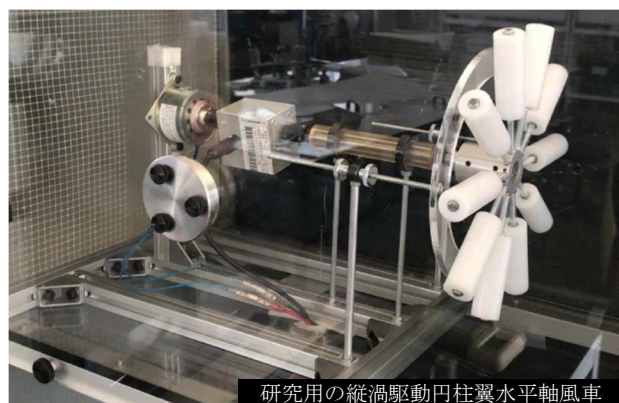
小型風洞実験装置 AF100 の外観



自作模型の流体力測定（抗力、揚力など）

小型風洞実験装置の仕様

メーカー	：(株)メガケム (https://www.megachem.co.jp/)
型番	：AF100（注意：現在の型番 AF1300）
寸法	：3700L × 1065D × 1900H mm
検査領域	：300 × 300 × 600L mm （4面透明アクリル）
流速	：0～36 m/s（0～130km/h）
電源	：3相 AC200V 26A 50/60Hz



自作風車の性能測定（パワー、回転数など）

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

小型風洞実験装置・AF100(メガケム) ... ただし、要相談

研究タイトル：

管材の成形加工技術に関する研究

氏名：	水村 正昭／Masaaki MIZUMURA	E-mail：	m-mizumura@kure-nct.ac.jp
職名：	教授	学位/資格	博士(工学)
所属学会・協会：	日本塑性加工学会・日本鉄鋼協会		
キーワード：	塑性加工、チューブフォーミング、加工限界、板材成形、金属材料		
技術相談 提供可能技術：	・管材の加工性評価 ・新しい管材の成形技術(チューブフォーミング)の開発 ・管材・板材の二次加工における加工不良の改善に関する相談		



研究内容： 軽量化に貢献する新しい管材の成形技術の開発

1. 管材の高生産性フレキシブル曲げ加工法の開発

【特徴】

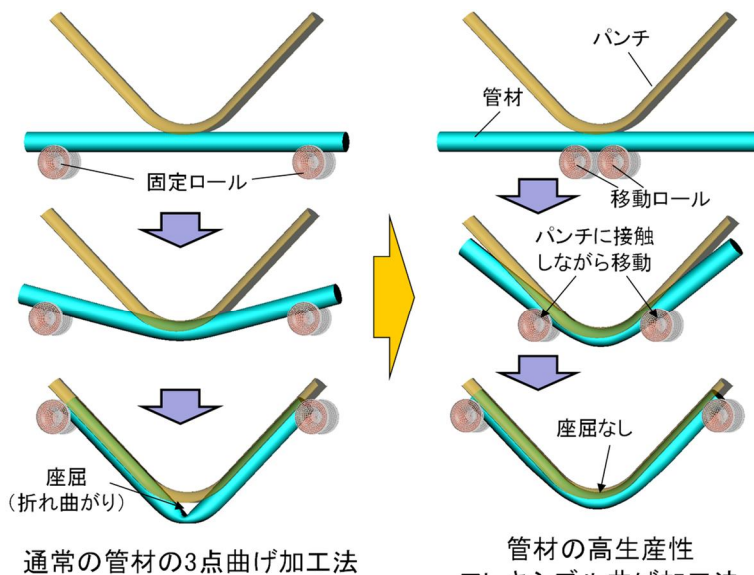
- ・支点となるロールが下降するパンチと接触しながら移動

【利点】

- ・通常の3点曲げに対して耐座屈性に優れる
- ・プレス1ストロークで加工できるため生産性に優れる
- ・多様な曲げ形状および管断面形状の加工が可能

【今後の展開】

- ・断面形状の長手方向可変性
- ・3次元形状への発展

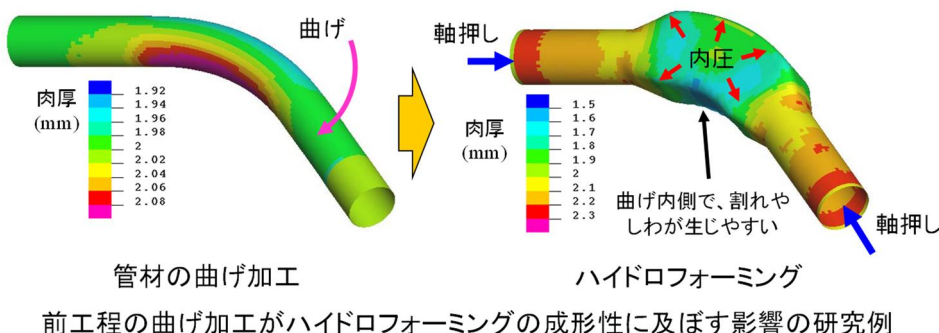


2. 管材のハイドロフォーミングの成形限界に関する研究

※ハイドロフォーミング

管材に、内圧と軸押しを同時に負荷することで、複雑形状の成形が可能な技術

- ・ハイドロフォーミングの成形限界に及ぼす各種因子の影響を明確化し、更なる加工限界の向上を目指す



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
硬さ試験機各種(ブリネル、ロックウェル、ヴィッカース)	
LS-DYNA(非線形構造解析ソフト)	

研究タイトル：

各種金属材料の疲労および摩耗特性評価



氏名： 國安 美子 / Yoshiko KUNIYASU E-mail: kuniyasu@kure-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本材料学会、日本溶射協会、日本設計工学会、日本機械学会

キーワード： 表面改質材、金属疲労、摩擦・摩耗

技術相談

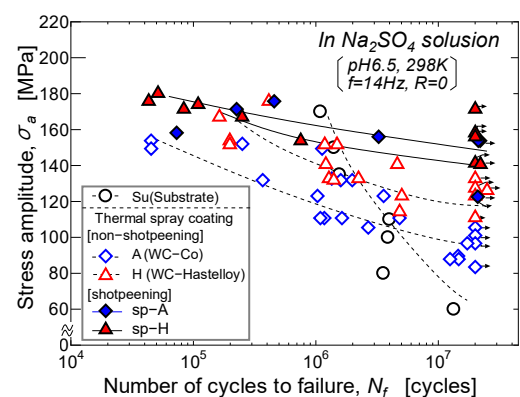
提供可能技術： 金属材料(表面改質材)の疲労特性評価
金属材料の摩耗特性評価

研究内容： 各種金属材料の疲労および摩耗特性評価

●各種金属製材料の疲労強度を調査し、その低下原因を究明し、改善する方法の提案

・軟鋼に WC 系サーメット粉末材料を高速フレイム溶射法を用いて溶射した材料の疲労強度評価を行い、溶射に伴う疲労強度の低下を改善する手法を提案しています。

・表面改質した軽金属材料の疲労強度評価を行い、損傷メカニズムの解明と疲労強度の改善方法を提案しています。



●異種材料間のすべり接触による摩耗の調査を行い、両材がともに摩耗しにくい材質および形状の提案

・グラビア印刷におけるドクターブレードの摩耗特性を評価し、摩耗しにくく、長期的に安定した印刷が可能な印刷条件やドクターブレードの形状・材料の提案をしています。

・グラビア印刷中のドクターブレードの摩耗状態を監視するシステムを提案しています。



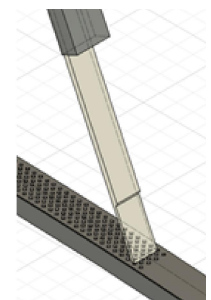
図1 自作の摩耗試験機



図2 デジタルマイクロスコープ



図3 走査型電子顕微鏡



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
イオンスパッター装置・JEC-3000FC (JEOL)	AE アナライザ・AE9702 (エヌエフ回路)
手動試料埋込機・GI-20 (アイエムティ)	デジタルマイクロスコープ・VHX-8000 (キーエンス)
2 連式試料研磨機・E ² O ² (アイエムティ)	走査型電子顕微鏡・SU3800 (日立)
試料乾燥機・λ-105 (100V) (アイエムティ)	イオンミリング装置・IM4000 II (日立)
荷重変位測定ユニット・FSA-1KE-1000N (株イマダ)	

研究タイトル：

空気圧機器の制御

氏名： 山田 祐士 / YAMADA Yuji

E-mail: yamada@kure-nct.ac.jp

職名： 准教授

学位： 博士(工学)

所属学会・協会：

日本機械学会、日本フルードパワーシステム学会、日本設計工学会、計測自動制御学会

キーワード：

福祉機器、人工筋肉、空気圧アクチュエータ、位置決め制御、力制御、適応制御

技術相談

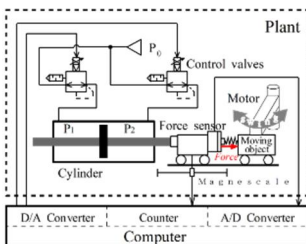
提供可能技術：

- ・空気圧シリンダの精密位置決め制御
- ・空気圧による力制御
- ・空気圧人工筋肉の応用

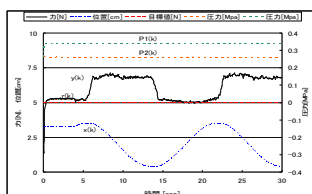


研究内容： 空気圧機器の制御

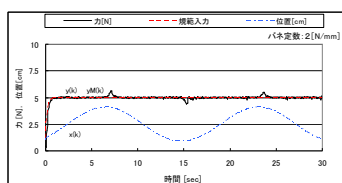
空気圧システムは経済性、安全性、環境保全性に優れているが、制御性能の面において十分でない点もあるため、高度で知能的な制御法の導入により、高精度の位置決め制御や安定した制御性能の向上を研究目的としています。特に空気圧シリンダは、圧力に比例した力が簡単に得られることや空気の圧縮性に起因する低剛性という特徴は、衝撃力の緩和や反力の吸収などの利点を有しており、力制御に適しています。応用研究としては、空気圧人工筋肉の柔らかく軽量である特徴を活かして、ウェットスーツに空気圧人工筋肉を内蔵したパワーアシストウェアや空気圧を用いた義手(ロボットハンド)等の開発を行っています。



力制御実験装置の構成



外力の測定



適応制御の適用



アシストウェア(全身)



アシストグローブ(手)



空気圧義手(ロボットハンド)



(a)500[mL]ペットボトル



(b)2[L]ペットボトル



(c)茶缶



(d)ガラスコップ



(e)紙コップ



(f)ティーポット



(g)皿



(h)汁椀



(i)スプーン



(j)卵



(k)ファン

義手で様々な素材の物体を把持する様子

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

バイオマス由来の多孔質炭素材料の合成と評価について

氏名： 戸田 宏枝/ Hiroe TODA

E-mail: h-toda@kure-nct.ac.jp

職名： 講師

学位： 博士(工学)

所属学会・協会：

キーワード： バイオマス 吸着 教材開発

技術相談

提供可能技術：

- ・バイオマスを原料とした多孔質炭素材料に関する内容
- ・ICT 教材を用いた小学校、中学校、特別支援学校における理科教育について
- ・機械分野における教材開発



研究内容： バイオマスを用いた多孔質材料の合成とその特性

もみ殻などの廃棄バイオマスを炭化してアルカリ賦活を行うことで、多孔質炭素材料が合成されます。多孔質炭素材料は、炭素クラスターのエッジ部にスリット型マイクロ孔(直径 2 nm 以下の細孔)を有しており、アルカリ賦活の条件により細孔径や細孔容積を制御することができます。スリット型マイクロ孔は、水素や二酸化炭素等のガス分子の吸着能力を有することから、エネルギー貯蔵材料、温室効果ガス貯蔵材料への応用が期待されます。



廃棄バイオマス

炭化

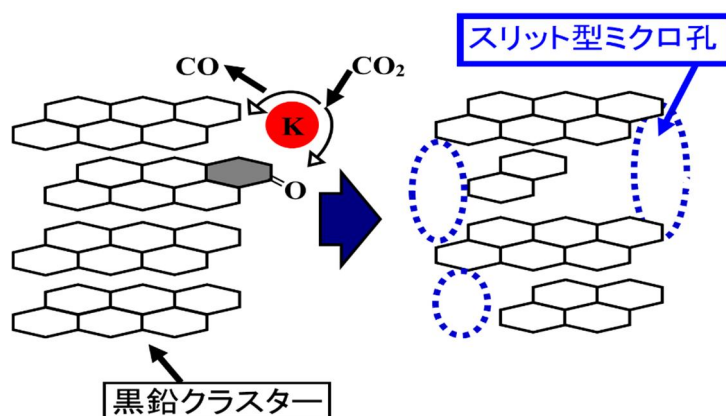


炭化物

アルカリ賦活



多孔質炭素材料



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

金属板の曲げ加工後の時間依存現象の調査

氏名：	松木 弘軌 / Kouki Matsugi	E-mail：	k-matsugi@kure-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本塑性加工学会、日本塑性加工学会(板材成形分科会)		
キーワード：	塑性加工、板材成形プロセス、曲げ加工、金属板、時間依存現象		
技術相談 提供可能技術：	・塑性加工に関する技術的な助言、実験に関してのアドバイス ・基礎的な材料試験からの材料モデルへのアプローチ ・板材成形プロセス、自動車産業界の産業的、学術的な貢献		



研究内容： 金属板の曲げ加工後のスプリングバックの時間依存現象の解明と予測

(研究背景・研究目的)

日本の主力産業は、第 2 次産業の自動車産業である。衝突安全性のための高張力鋼板の適用、自動車の軽量化、材料のマルチマテリアル化としてアルミニウム合金板が適用されている。両者ともに、加工直後のスプリングバック(弾性回復)が大きいといった問題がある。スプリングバックに関する予測、抑制技術はこれまでも多数報告されている。昨今の問題として、スプリングバックの時間依存性(時間依存スプリングバック)に関する問題を H.Lim ら[1]が、学術論文として 2012 年に報告しており、高張力鋼板、アルミニウム合金板でも同様の現象が生じることが報告されている。時間依存スプリングバックに関する研究事例は、僅少である。時間依存スプリングバックのメカニズムが材料の粘塑性挙動の(クリープ、応力緩和)と関連があると考える。本調査では、応力緩和側から加工直後のスプリングバックと時間依存スプリングバックの双方を考慮したメカニズム、予測、抑制手法について議論する。図 1 に、スプリングバックの時間依存現象の模式図を示す。産業界としては、自動車板材プレス業界へ、学術論文としては、板材プレス分野へダイレクトに貢献できると考える。参考文献) [1] H. Lim et al.: Time-dependent springback of advanced high strength steels, Int. J. Plasticity, (2012).

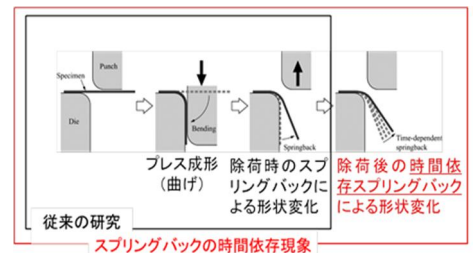


図.1 スプリングバックの時間依存現象

(応力緩和挙動を考慮したスプリングバックの時間依存現象の調査)

応力緩和挙動とは、時間経過に伴い応力が減少する現象である。図.2 に応力緩和挙動の模式図を示す。L 曲げ試験は、図 3 に示す装置を用いて、加工直後のスプリングバックとその後の時間依存スプリングバックの両者について議論する。時間依存スプリングバックに関しては、連続的な変形挙動をレーザー変位計にて最大で 2 日間取得する。

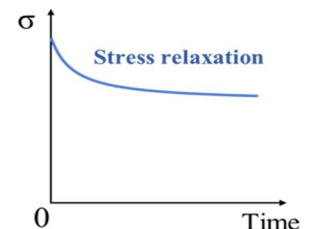
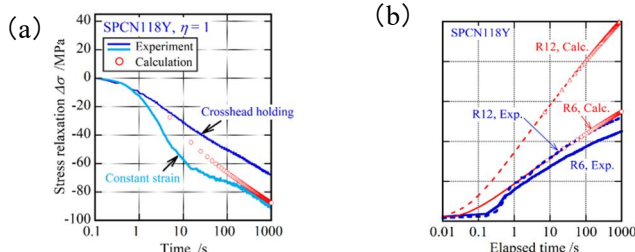


図.2 応力緩和試験

(統一型弾粘塑性構成式を用いた応力緩和と L 曲げ試験の整合性)

解析対象を SPCN118Y とし、(a)応力緩和挙動と(b)時間依存スプリングバックの実験と計算の再現性を図 4 に示す。



応力緩和試験

時間依存スプリングバック

図.4 実験と材料モデルの整合性 (実験、解析対象時間 1000s)

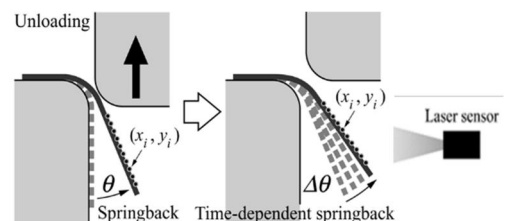


図.3 スプリングバック測定
(レーザー変位計使用)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

ソフトコンピューティング(ニューラルネット、進化的計算法など)

氏名： 井上 浩孝 / Hirotaka INOUE

E-mail: hiro@kure-nct.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、情報処理学会、米国 IEEE、米国 IEEE-CS

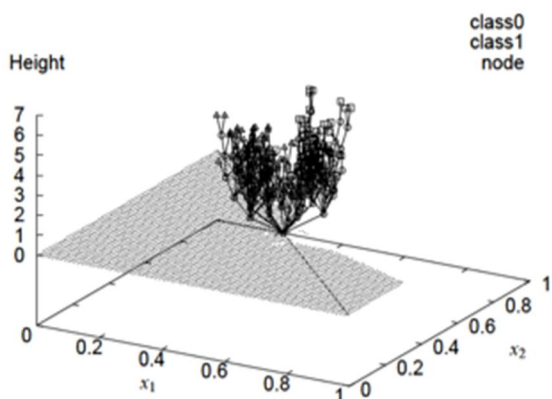
キーワード： アンサンブル学習、自己組織化、並列分散処理、数値最適化、進化的プログラミング

技術相談
提供可能技術：
・ニューラルネットワークを用いた知的処理システム(パターン認識、時系列予測など)
・進化的計算法を用いたシステムの最適化(最適な在庫管理、システムの設計など)
・ビッグデータ処理技術(大量の情報からマーケティングに重要な情報を獲得するなど)

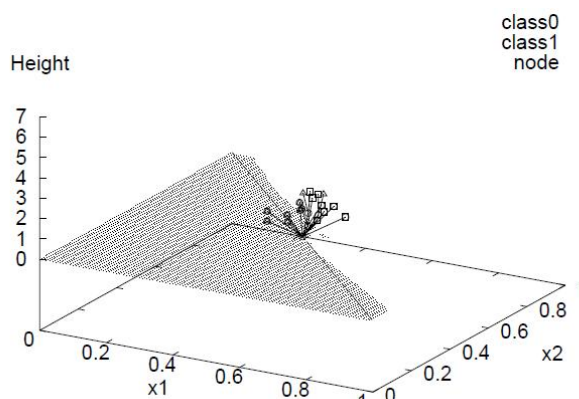


研究内容： ソフトコンピューティングに関する研究

・自己組織化ニューラル木立を用いたパターン認識



枝刈り前の自己組織化ニューラル木



枝刈り後の自己組織化ニューラル木

枝刈り後の自己組織化ニューラル木を複数生成し、それらの出力の多数決を取り、認識率を向上することで、従来法よりも高速に高い認識率が得られる。また、それぞれの木は個別に生成することが可能なため、並列分散処理との親和性が高い。将来、ビッグデータをオンラインで高速に処理し、大量の情報の中から重要な情報を獲得するデータマイニングへの応用が期待される。

・新指数型進化的計算法による関数の最適化

従来の手法と比べ、非常に良質な解を効率よく計算可能な新指数型進化的計算法を提案。

従来の手法はパラメータの設定が複雑でユーザーには使いにくいという欠点があったが、本提案手法では、パラメータも進化の仮定で自動的に調整している。従来法では分散が大きいいため、試行回数を 100 回で実施していたが、本提案手法は分散が小さいため、4分の1の 25 回で実施しても同等の性能が得られ、計算時間を4分の1に短縮することができた。将来、効率的なシステムの最適化などへの応用が期待される。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

ワークステーション・SunBlade 2000 (Sun)

研究タイトル：

電子物性、輸送現象、計測装置開発

氏名：板東 能生 / Yoshio BANDO

E-mail: bando@kure-nct.ac.jp

職名：教授

学位：博士(学術)

所属学会・協会：日本熱電学会、日本応用物理学会

キーワード：電子物性、電子計測、蓄電池、教材開発

技術相談

提供可能技術：

- ・計測装置の開発・改良
- ・輸送現象の計測
- ・蓄電池の充放電特性評価



研究内容： 電子物性、輸送現象、計測装置開発

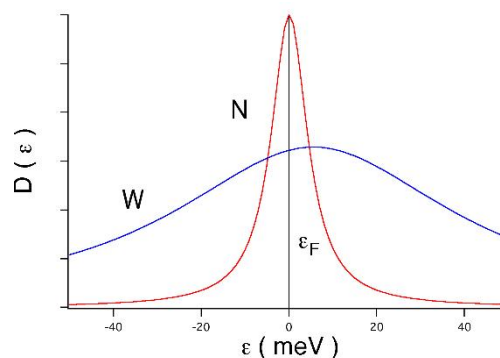
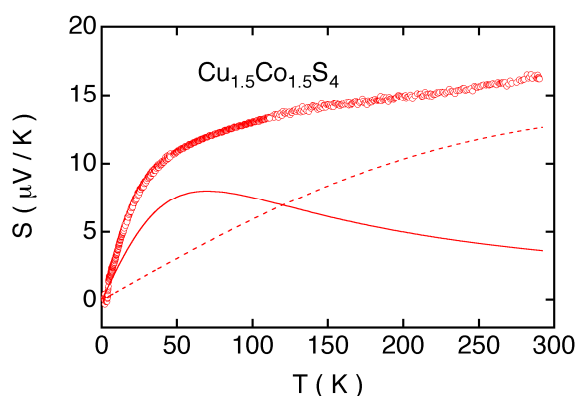
金属間化合物の輸送現象測定と電子状態解析

フェルミ準位近傍の電子状態密度の傾きを反映する熱電能の測定から、局所的な電子バンドの構造を明らかにする。

$$S = S_N + S_W = \frac{A_N T}{B_N^2 + T^2} + \frac{A_W T}{B_W^2 + T^2},$$

$$A_\alpha = \frac{2(\varepsilon_\alpha - \varepsilon_F)}{|e|}, \quad B_\alpha^2 = 3 \frac{(\varepsilon_\alpha - \varepsilon_F)^2 + \Gamma_\alpha^2}{\pi^2 k_B^2},$$

$\alpha = N, W.$



計測装置の開発・改良

目的に応じて計測装置の設計、製作を行っている。また市販の装置に対して、計測・制御信号経路上にマイコンを割り込ませて精密自動制御や付加測定機能の追加等も行う。

IoT を応用した学習教材の開発

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

シーケンス制御、制御、eラーニング

氏名： 藤井 敏則 / Toshinori FUJII E-mail: t_fujii@kure-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 電気学会 計測自動制御学会

キーワード： シーケンス、制御、Moodle、eラーニング

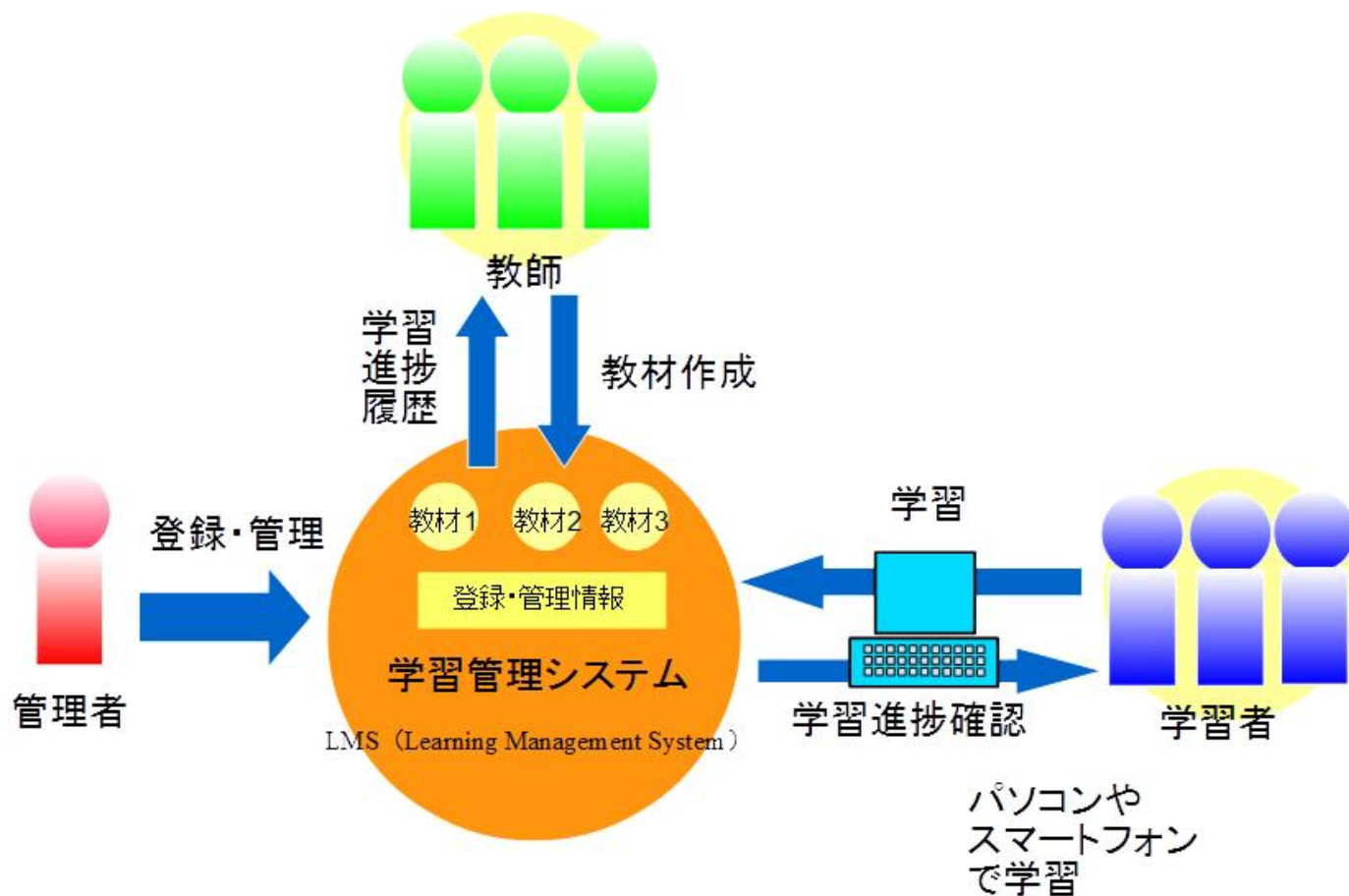
技術相談 提供可能技術： ・シーケンス制御などの自動制御方法に関すること

・eラーニングにおける教材の作成方法など



研究内容： eラーニングにおける教材の開発・実践的な教育

学習管理システム(LMS)の全体像を示した図です。管理者がシステムを登録・管理し、教師が教材作成や学習進捗履歴の確認を行います。学習者はPCやスマホで学習し、進捗状況を確認できる仕組みです。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
シーケンス実験装置	

研究タイトル：

環境発電用素子、微小電力変換回路に関する研究

氏名：	横沼 実雄／Mitsuo Yokonuma	E-mail：	yokonuma@kure-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	工学修士

所属学会・協会： 日本応用物理学会、電気学会

キーワード： 熱電材料、エネルギー・ハーベスト、電子回路設計

技術相談
提供可能技術：

- ・材料の電子物性および焼結法、溶融法を用いた機能性材料の作製技術
- ・再生可能エネルギー、エネルギー・ハーベストの関連技術
- ・電子回路設計および回路基板試作の指導、協力



研究内容： 環境発電用素子、微小電力変換回路に関する研究

エネルギー・ハーベストとは？

振動や音、排熱など、利用できない形で無駄になっているエネルギーを、色々な技術を使って少しずつ回収して使える形(主に電力)に変換して利用する技術です。非常用照明や情報端末の電源としての応用が始まっていて、新しい応用と発展が期待される技術分野です。

・熱電発電(温度差発電)

主に排熱を電力に変換する技術です。その中でも固体素子を使用した熱電発電、およびその固体素子用熱電材料等を研究しています。

・振動発電

振動や音から電力を作り出します。その中でも圧電セラミックを使用した発電素子および条件に適した発電モジュールについて研究しています。また、新しい圧電セラミック厚膜の作製法、圧電セラミックの焦電性応用についても検討中です。

・微小電力用パワーエレクトロニクス

エネルギー・ハーベスト技術は色々研究されていますが、得られる電力はいずれも極僅かなものです。この微小電力を有効利用するための電子回路技術について研究しています。

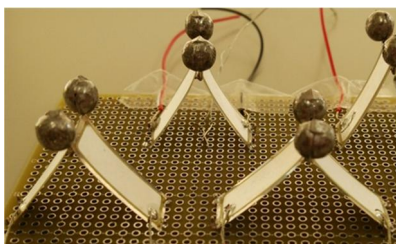


Fig. 1 車輪搭載用振動発電
モジュール試作品



Fig. 2 自動基板加工機
(CADによる電子回路基板
設計から直接試作可能)

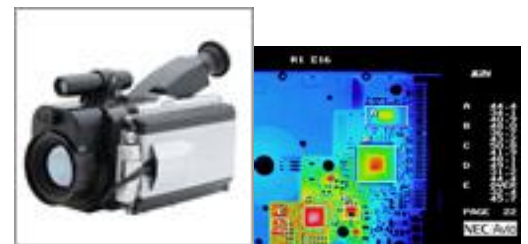


Fig. 3 サーモグラフィ H2640 型
(試作電子回路の熱発生部、太陽電池
パネルの異常部を直接可視化)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

自動基板加工機・FPZ-73AT(MITS)	
マイクロスコープ・KH-3000(ハイロックス)	
赤外線サーモグラフィ・H2640(日本アビオニクス)	
ガス置換電気炉	

研究タイトル:

微生物の探索行動パターンの工学利用



氏名:	服部 佑哉 / Yuya Hattori	E-mail:	y-hattori@kure-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本放射線影響学会、日本ロボット学会、日本数理生物学会		
キーワード:	微生物行動計測、生物群シミュレーション、探索アルゴリズム		
技術相談 提供可能技術:	・微生物実験、行動計測 ・粒子群シミュレーション		

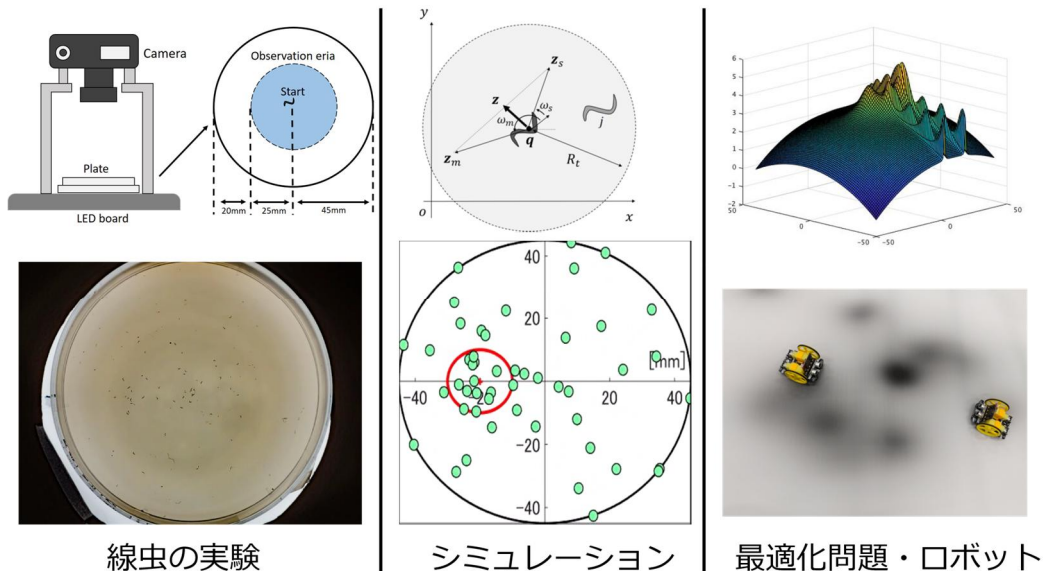
研究内容: 微生物の行動パターンから探索アルゴリズムを開発する

小さな生物は、高度なセンサや計算能力を持っていませんが、生存のために、餌や快適な環境を見つけることができます。本研究室では、微生物の行動を計測・解析することで、探索のための重要な行動パターンを見つけて、これらをもとに、探索アルゴリズムの開発をしています。このアルゴリズムは、一般的な最適化問題や探索ロボットへの利用を想定しています。

具体的には、体長 1mm ほどの線虫について、以下を実施しています。

1. 塩濃度の走性実験、実験プレート上の線虫の撮影
2. 画像解析による線虫の移動軌跡の抽出、塩濃度に対する行動特徴量の解析
3. シミュレーションによって特徴量を再現するような行動パターンの構築
4. 行動パターンモデルを抽象化して探索アルゴリズムを開発
5. 探索アルゴリズムを最適化問題や手のひらサイズロボットへ実装

本研究は、微生物を対象とすることで、低スペックの使い捨てできるロボットでの特定物質の探索に応用できると考えています。例えば、ロボットが壊れやすい環境で、有害物質の漏れ源を特定する自律ロボットへの実装です。



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

微細加工技術を用いた生体分子の電気的特性評価

氏名: 氷室 貴大 / Takahiro HIMURO E-mail: t-himuro@kure-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 電気学会、化学とマイクロ・ナノシステム学会、応用物理学会

キーワード: 微細加工技術、静電配向、インピーダンス計測

技術相談
提供可能技術: 微細加工技術を用いたデバイス開発
交流電界を利用した生体分子(DNA)の操作
インピーダンス計測および電気的等価回路の推定



研究内容: 微細加工技術を用いた生体分子計測用デバイスの開発

微細加工技術を用いて、ガラス基板やシリコン基板の表面にマイクロスケールのパターンを形成し、特定の生体分子を検出・操作できるデバイスの開発を行っています。

【研究の一例】2本鎖 DNA の伸長固定とその電気的特性評価

交流電界によって微細な棒状電極間に2本鎖 DNA(全長 $16 \mu\text{m}$)を伸長しつつ固定化し、交流インピーダンス法を用いることによりその電気的な特性を評価しました。手のひらにも乗るサイズ(3 cm 角)のガラス基板上に作製された薄膜製電極と樹脂製のマイクロ流路から構成されるデバイスを製作し(図 1)、 $15 \mu\text{m}$ の間隔を有する2つの電極間に正弦波の交流電圧を印加することで、DNA を電界方向へ伸長させると共に電極上へ静電的に固定化しました(図 2)。そして、固定化した DNA の周波数特性を計測し、その等価回路を推定しました(図 3)。将来的には、この DNA の電気的な特性を利用して、特定の疾病の原因となるような生体分子を検出できるようなセンシングデバイスを構築する予定です。

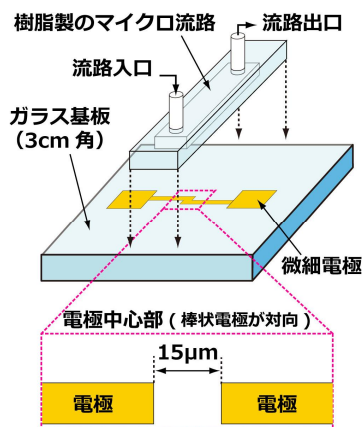


図 1. デバイスの概要図

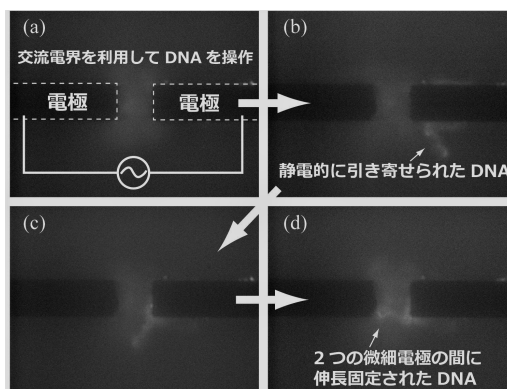


図 2. 交流電界により引き寄せられる DNA

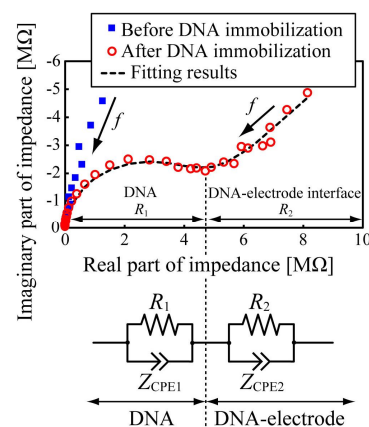


図 3. DNA の電気的な特性

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

ドライバス ThermoQ・CHB-T2-B (三商)

研究タイトル：

信号の計測・解析・応用

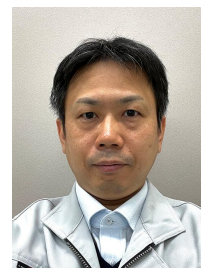
氏名： 平野 旭 / Akira HIRANO E-mail: hirano@kure-nct.ac.jp

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・電子情報通信学会

キーワード： 生体信号、バイオアッセイ

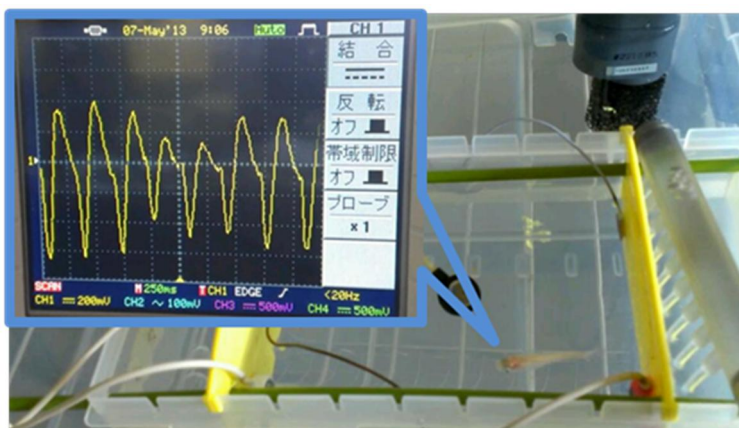
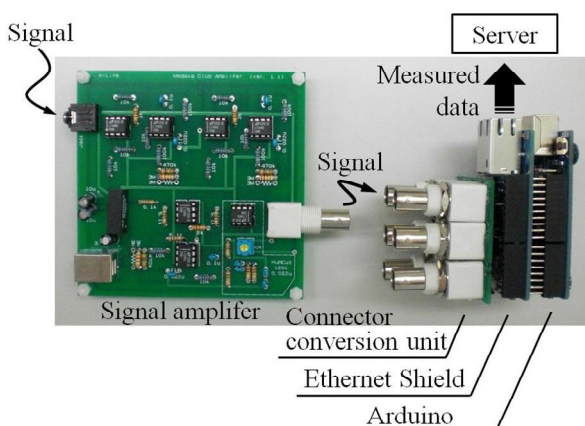
技術相談
提供可能技術： ・小型魚類の生体信号を利用した水質バイオアッセイ／呼吸信号解析によるストレス推定
・簡易交通量分析システム



研究内容： 信号の計測・解析・応用

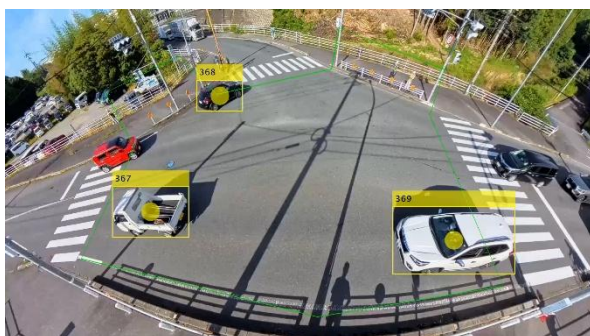
(学術研究)

- ・ 小型魚類の生体信号計測(アンプの設計・製作、マイコンを利用したデータ集約システムの構築)
- ・ 分析信号の工学応用(小型魚類の呼吸信号を利用した水質バイオアッセイ／呼吸信号からのストレス分析)



(地域相談例)

- ・ 物体検出器を用いた簡易交通量システムの構築／実地テスト



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
MATLAB / Simulink (Full license)	
生体信号増幅アンプ(ミユキ技研 MEG-6108)	
360° カメラ(Insta360 x4)／カメラポール(BiRod 6G-7500) × 2	

研究タイトル:

マニピュレータの軌道計画と電磁機器の形状設計

氏名: 横瀬 義雄 / Yoshio Yokose

E-mail: yokose@kure-nct.ac.jp

職名: 准教授

学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 電気学会

キーワード: ソフトコンピューティング、遺伝的アルゴリズム

技術相談
提供可能技術:

- ・シミュレーションによる評価関数や評価値を用いた省エネルギー化
- ・電磁機器の解析シミュレーションによる形状最適化
- ・逆問題解法に関する応用



研究内容: 電磁機器の形状設計や運転の最適化に関する研究

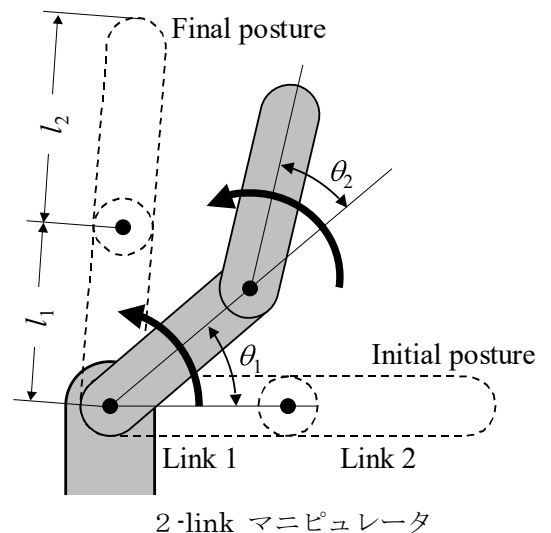
【研究概要】 産業界などで用いられる電磁機器の形状設計や運転の最適化に関する研究を行なっている。産業界などで用いられているモータなどのマニピュレータは、与える電流が多くなるほど損失が大きくなる特徴を持っている。したがって、区間を繰り返し移動するような動作においても、適した電流の制御により省エネルギー化が可能である。この省エネルギー化を行なう手法に、目的関数の傾斜を利用した降下法や遺伝的アルゴリズム(GA)のような直接法がある。前者は、最適解を早く発見することができるが、複雑な方程式を解かなければならない欠点も持つ。後者は、評価する対象を選ぶことができれば複雑な方程式を解く必要はないが、解を得るために多くの計算時間を必要とする。

【方法】 一般に産業界などで用いられるマニピュレータは多くの非線形性を含むので、解析的に方程式を解くことは困難か不可能である。そこで、非線形性が強い場合には解析が困難なので、直接法を用いることが多い。省エネルギー化に用いる場合、目的関数は、機器に与えるエネルギーとなるので、評価値は機器に与えたエネルギーとなる。

【成果】 産業機器で散逸されるエネルギーが最も少なくなるように最適化を行った。GA 等の逆問題最適化手法を用いることにより、従来困難であった非線形問題の逆問題の解を発見できるようになった。

【今後の展開】 多くの場合、産業界では作業効率や作業時間のみを評価関数にした運転制御を行っている。そこで、実際に用いられているマニピュレータの軌道計画を行うことにより省エネルギー化を実現する。

【適用対象例】 目標磁界を設定した電磁機器の機器形状設計、産業界に用いられているロボットマニピュレータの省エネルギー化、搬送ロボットやリフトの省エネルギー運転法



2-link マニピュレータ

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

LSI-CAD (LSI のテスト、テスト容易化設計、高位合成、論理合成)

氏名: 吉川 祐樹 / Yuki Yoshikawa E-mail: yosikawa@kure-nct.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、IEEE

キーワード: LSI のテスト、テスト容易化設計

技術相談
提供可能技術:
・高信頼 LSI 設計のための遅延故障のテスト技術
・遅延故障のためのテスト容易化設計技術
・高位レベルからのテスト容易性を考慮した設計技術



研究内容: LSI-CAD (LSI のテスト、テスト容易化設計)に関する研究

半導体とコンピュータ

半導体技術の進歩発展により、コンピュータが
ふだんの生活に不可欠になり、コンピュータを利用した
生活が可能となった

LSI: 大規模集積回路 (Large Scale Integration)

- コンピュータの基本構成要素
- 1チップ (半導体部品の単位) あたり数千～数億個のトランジスタ

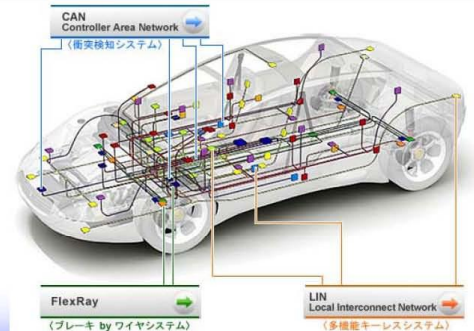
例: Intel® Core™ i7-960 Processor

- ・サイズ: 263 mm²
- ・トランジスタ数: 7億3100万



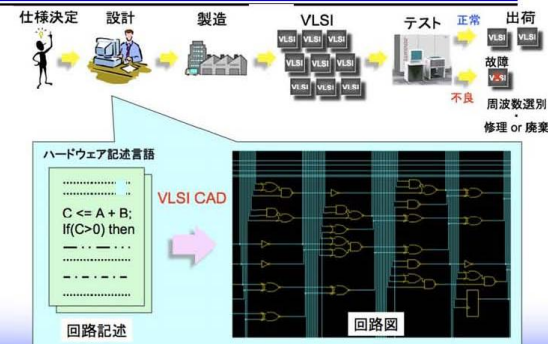
<http://www.intel.co.jp/>

身近な半導体の例 (2): 車載ネットワーク



(ルネサスエレクトロニクス) <http://japan.renesas.com/>

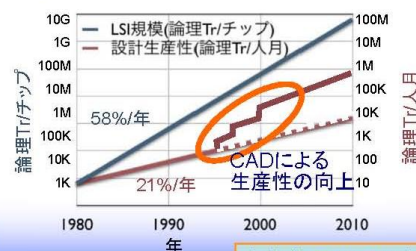
LSI 設計の流れ



LSI-CAD とその役割

CAD : 計算機支援設計

- コンピュータを用いた設計
- 広大な設計空間の中から質の高い設計を効率よく探し出す



今後益々CADの役割は重要に

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

人の動きや力を反映可能な入力インターフェースの開発

氏名： 城明 舜磨 / Shumma Jomyo

E-mail: s-jomyo@kure-nct.ac.jp

職名： 助教

学位： 修士(工学)

所属学会・協会： IEEE、日本電気学会、日本工学教育協会

キーワード： ヒューマンマシンインターフェース、生体信号解析、

技術相談： 生体信号解析・処理

提供可能技術： 機械学習(画像認識、パターン識別など)



研究内容： 生分解圧電フィルムセンサを用いたリストバンド形入力インターフェースの開発

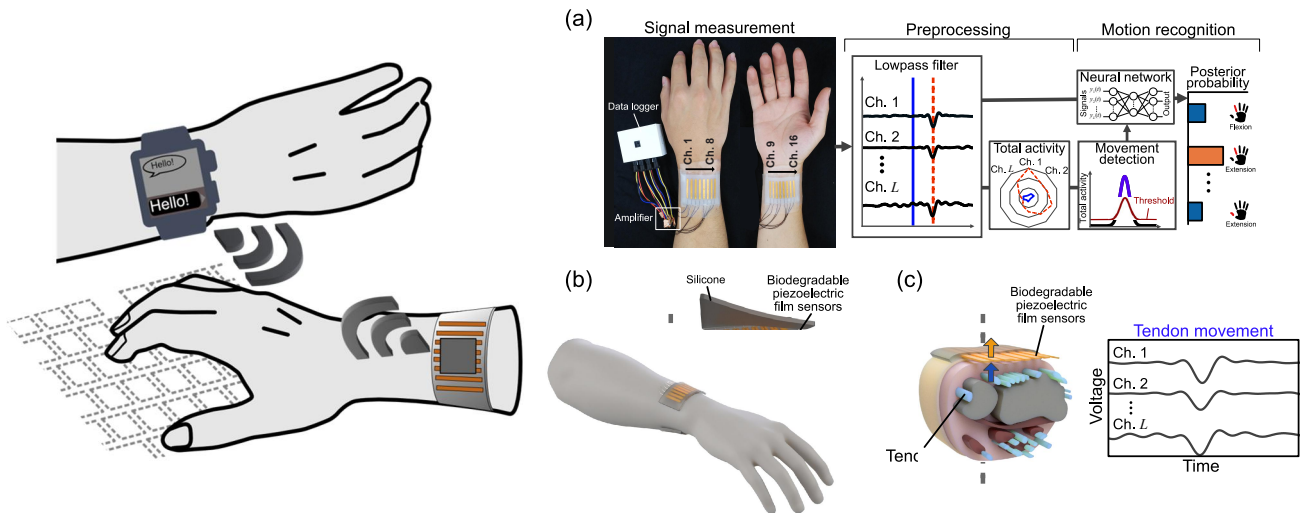


図 1. ウェアラブル文字入力インターフェース

図 2. 指タップ動作識別システム

(a) システム全体像 (b) 計測センサ (c) 腱運動に伴う信号

コンピュータの小型化により、時計型や眼鏡型のウェアラブルデバイスの需要が増加している。一方で、画面サイズの縮小により、文字入力をはじめとした操作性に課題が浮上している。そこで近年では、加速度センサや筋電位信号等を用いて、ウェアラブル性を損なわずデバイス进行操作可能な外部入力インターフェースの開発が行われているが、構造面や長時間の使用に問題があることから、実用化に向けて解決すべき課題が残されている。

本研究では、仮想キーボード入力への応用に向け、生体信号計測との適合性が高い生分解圧電フィルムセンサを用いた、指タップ動作を識別可能なインターフェースを開発した。本システムでは、センサを手首付近前腕部に16Ch貼付してタップ時の腱の微小な動きを計測し、全Chの総活性度(手首の腱全体の動き)を算出することでタップ動作の発生を検出したのち、機械学習に基づいて動作種類の識別を行っている。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

非加熱的水素水生成ケミカルヒートポンプ



氏名： 及川 栄作／Eisaku OIKAWA E-mail： oikawa@kure-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 化学工学会、日本生物工学会、日本農芸化学会、土木学会

キーワード： 水素、ヒドリド(H⁻)、水素の原子化、ケミカルヒートポンプ、ファインバブル、水素細菌

技術相談
提供可能技術：
・水素が関わる健康とエネルギー全般 ・還元水、水素水、健康に良い水
・抗糖化 ・生物化学発電 ・化学肥料を減らした水耕栽培技術
・電解に寄らずかつ非加熱的に水から水素と熱を生成する技術

研究内容： 非加熱的水素水生成ケミカルヒートポンプ

水素が関わる健康とエネルギーの研究を行っている。エネルギー面では、アルカリ水へファインバブルをかけることによって生成するキャビテーションにより、水素水と熱を生成する方法を開発した。この水素製造法の特徴は、1)4℃の冷水でも利用できること。2)最大 80℃の温水を生成できること。3)水に溶けることができる最大の溶存水素濃度 1.6mg/Lの水素水を生成できること。4)水素水をメタノール燃料電池の希釈水として使用すると燃費が向上することが示されている(写真 1、2 図 1、2)。

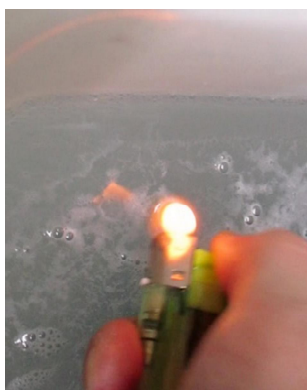


写真 1 水面にライターで着火した様子



写真 2 簡易密閉反応器

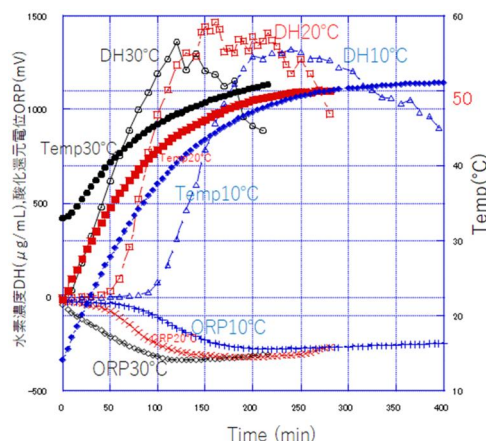


図 1 初期水温の違いによる溶存水素濃度(DH)、酸化還元電位(ORP)、水素の経時変化

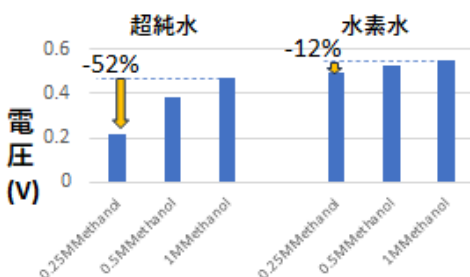


図 2 水素水をメタノール燃料電池の希釈水として使用した結果

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

・紫外・可視光マイクロプレートリーダー	・マイクロカロリーメーター(TA インストルメンツ)
・蛍光マイクロプレートリーダー(サーモフィッシャーサイエンティフィック)	・溶存水素計(共栄電子)
・化学・生物発光ルミネッセントセンサー(ATTO)	・デジタルバックテスト(共立理化学)
・高圧蒸気滅菌器(トミー精工)	
・DNA 自動調整器(QIAGEN)	

研究タイトル:

橋梁の計測・シミュレーション

氏名:	河村 進一/Shin-ichi KAWAMURA	E-mail:	s-kawamura@kure-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	土木学会、日本風工学会、日本実験力学会、日本工学教育協会		
キーワード:	橋梁、ひずみ計測、画像計測、維持管理、LabVIEW、数値流体解析、3D-CAD、GIS		
技術相談 提供可能技術:	- 橋梁の現場計測(加速度・変位・ひずみなど) - 橋梁と風の数値シミュレーション - 基盤地図情報と三次元 CAD による道路設計 - 道路計画演習によるエンジニアリングデザイン教育		

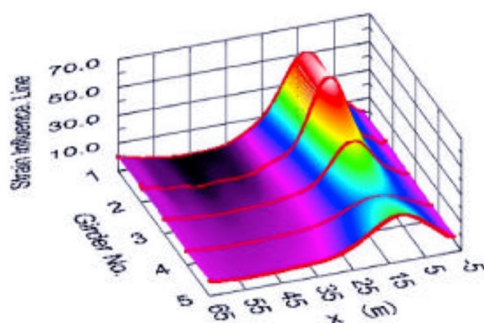


研究内容: 橋梁の計測・シミュレーション

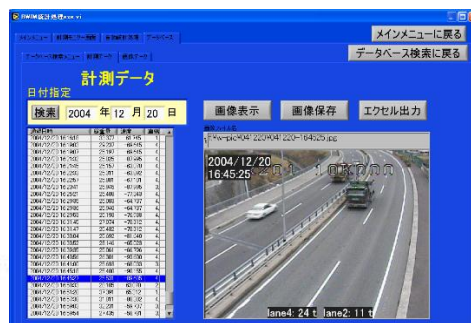
Bridge Weigh-In-Motion (BWIM) :

橋梁の動ひずみ計測データの逆解析による車両重量推定システムを構築しています。
8 点程度の橋梁の動ひずみ計測データから走行車両の自動推定が可能です。

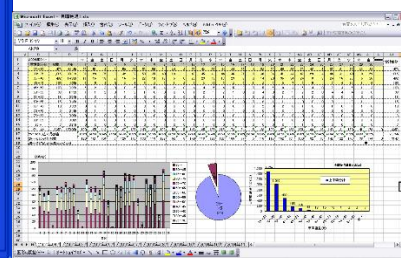
実験によるひずみ影響線値



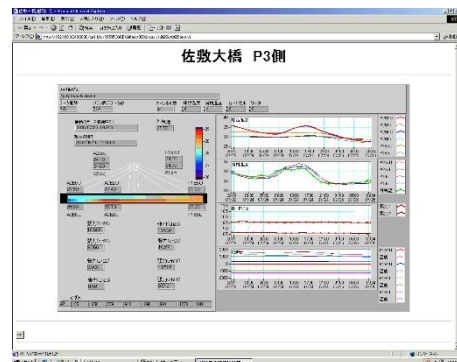
BWIM による車両重量推定結果



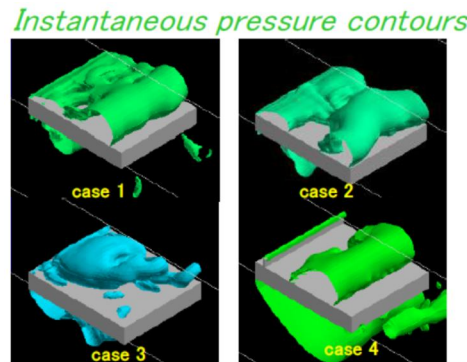
長期計測結果の自動データ整理



ブラウザによる橋梁監視システム構築



橋桁周辺の風の流れシミュレーション



3D-CAD を用いた電子地形図



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

可搬型動ひずみ測定器・東京測器研究所 TC-401Ra	3D-CAD・ Autodesk Infrastructure Design Suite Ultimate 2015
可搬型静ひずみ測定器・東京測器研究所 TC-31K	GIS・ ArcGIS 10.2 for Desktop
動ひずみ計測器・NI PXI-8186, SCXI-1520	仮想計測器プログラミング環境・NI LabVIEW 2014
無線 LAN 動ひずみ計測器・NI WLS-9219	A1 判プリンター HP Designjet 110plus
可搬型 USB データ集録器・NI cDAQ-9174	

研究タイトル：

コミュニケーション型地域・交通・まちづくり

氏名： 神田 佑亮 / Yusuke Kanda

E-mail: y-kanda@kure-nct.ac.jp

職名： 教授

学位： 博士(工学)

所属学会・協会：

土木学会、日本モビリティ・マネジメント会議、交通工学研究会、
日本都市計画学会、日本技術士会、アジア交通学会(EASTS)

キーワード：

モビリティ・マネジメント、公共交通、自動車交通、需要予測、まちづくり、観光、政策評価

技術相談

提供可能技術：

・公共交通利用促進・計画、モビリティ・マネジメント
・自転車ネットワーク・まちづくり
・コミュニケーションデザイン、ブランディング、観光プロモーション・マーケティング



研究内容： コミュニケーション型地域・交通・まちづくり

●コミュニケーション戦略の設計とモビリティ・マネジメントの展開

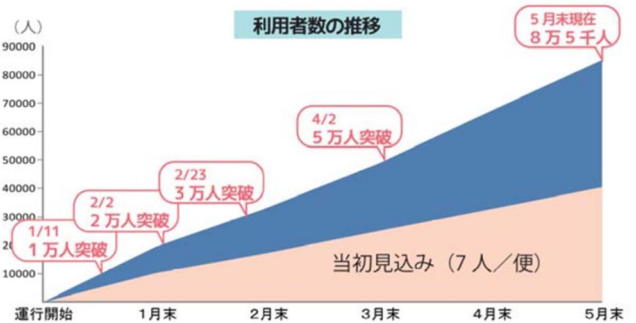
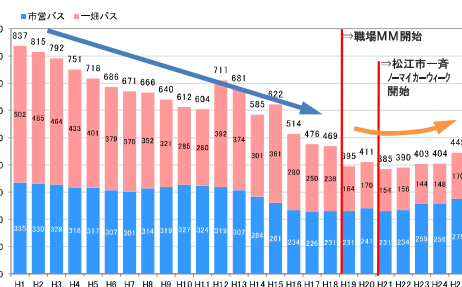
“伝える”、そして“伝える”コミュニケーションを研究し、交通や地域づくりにおける諸問題へ適用し、問題解決に結びつく手法の開発を進めています。特に受け手の心理に着目して展開しています

▼松江市での MM(ノーマイカーウィーク等)

交通渋滞が緩和し、公共交通の利用者も増加
(国土交通省・JCOMM 賞受賞)

▼京都府での新規バス路線開設時の MM

ターゲット層を設定し、認知・行動につながる情報提供を展開し、利用者数も想定の倍に。(JCOMM 賞受賞)



●観光・地域ブランディング

地域の資源を「わかりやすく」伝えるPR・ブランディング戦略を研究しています。



●その他研究テーマ(一部)

- ・政策評価
 - ・航空規制緩和政策の評価
 - ・公共投資のマクロ経済分析
- ・健やかまちづくり
 - ・交通行動と健康の関係性研究
 - ・幼児期の交通行動と発達に関する研究
- ・環境まちづくり
 - ・環境地域通貨による地域活性化とモビリティとの関係性 (日本都市計画学会 受賞)

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：

閉鎖性水域における水質改善手法の開発



氏名： 黒川 岳司 / Takeshi KUROKAWA E-mail: kurokawa@kure-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 土木学会、日本水環境学会

キーワード： 閉鎖性水域、汽水域、密度流、水質改善

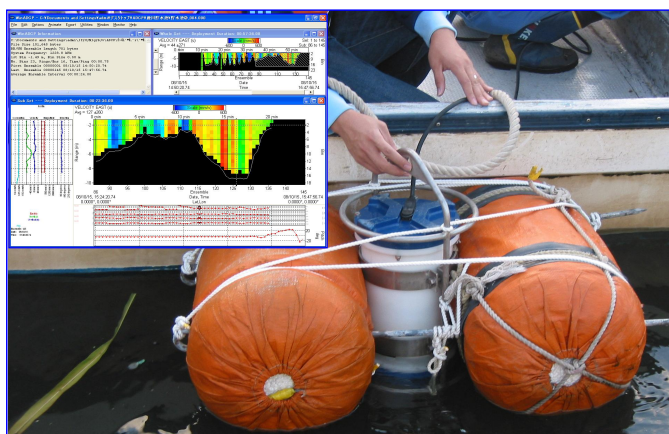
技術相談

提供可能技術：

- ・河口部、湖沼・貯水池などでの流動・水質観測と環境評価
- ・各水域に適した流動促進・水質改善装置の検討・開発
- ・基礎的な水理実験(室内実験)
- ・水環境に関する出前授業

研究内容： 閉鎖性水域における水質改善手法の開発

貯水池、汽水湖、河口部など特異な流動特性を持つ水域において、密度流を中心とした流動現象と流動に伴う水質変化特性を評価し、その結果を基に各水域に適した水質改善手法の検討および水質改善装置の開発を行っています。開発は現地調査(気象・流動・水質観測)、②室内実験(装置の解析・評価・改良)、③数値シミュレーション(3次元流動解析、水質・物質循環の解析)のサイクルで進めています。今後は、水質改善装置の高効率化、省エネ・低コスト化、適用範囲の拡大と、アオコ発生抑制技術に特化した装置の開発を行う予定です。



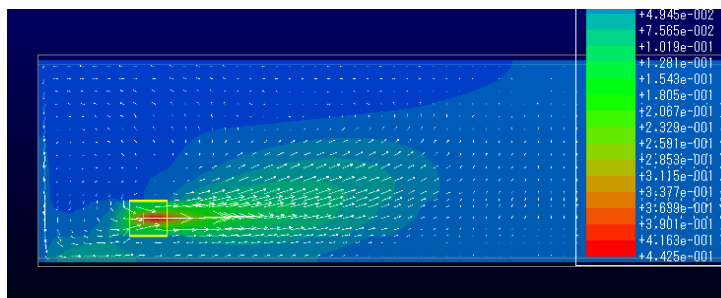
ADCP による汽水域の流動観測



貯水池への水質改善装置の導入と観測



実験室でのモデル実験例



数値シミュレーションによる解析例

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

大型傾斜可変開水路・HO-11-S(マルタニ試工)

PIV システム・HAS-D72、Flownizer2D2C(ディテクト)

造波・波浪実験装置

超音波ドップラー多層流向流速計

研究タイトル:

建設施工法の自動化・省力化に関する研究



氏名:	重松 尚久／Takahisa SHIGEMATSU	E-mail:	sigematu@kure-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	土木学会、地盤工学会、ISTVS、テラメカニックス研究会		
キーワード:	建設施工、機械化施工、情報化施工		
技術相談 提供可能技術:	・各種建設施工法に関する研究 ・建設工事の機械化施工に関する研究 ・現場見学会などの企画		

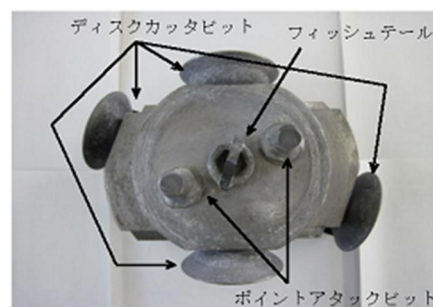
研究内容: 建設施工法の自動化・省力化に関する研究

1. 端面掘削方式による掘削効率を飛躍的に向上できる無人化施工技術の開発

本研究の目的は、端面掘削方式による掘削効率を飛躍的に向上できる低騒音・低振動の新しい硬質岩盤剥離掘削技術を開発することである。端面掘削方式は、エネルギー効率が良好なため、従来の機械掘削工法に勝る削孔工法となる可能性が高く、本技術を利用してバックホウなどのアタッチメントを製作することにより、無人化施工への適応が期待できる。

① 端面掘削方式を用いた多段型掘削機の開発

剥離破碎技術を用いた実機を想定したモデル実験や要素実験を行っていく。右図に示すようにポイントアタックビットとディスクカッタービットを段階的に組み合わせることによって、効率よく剥離破碎を発生できる掘削装置が考えられる。このようなモデル実験や要素実験を行うことによって、押しつけ力に対するそれぞれの反力を把握できるため、実機製作のための重要なデータとなる。



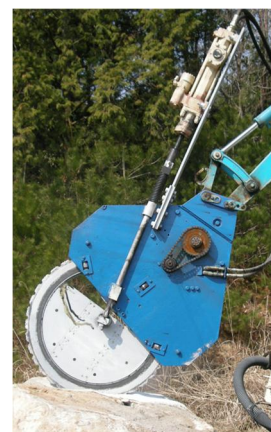
モデル掘削機（下方向）

② ディスクカッタービット摩耗検知システムの開発

本研究では、掘削における施工効率を向上させるための、ディスクカッタービット摩耗検知システムの開発のための基礎的データを得ることを目的とする。

2. 打撃破壊方式による岩盤切断機（インパクトカッター）の開発

アスファルト切断時に用いるダイヤモンドカッターのような円盤状のカッターに削岩機のビット原理（ボタンビット）を適用した新しい方式を提案する。ボタンビットを円盤の外周に配置し、回転と同時に打撃を与えることによって岩盤を破壊しながら切断していく方式を採用したアタッチメントの作成を行う。



インパクトカッター

3. 月面探査用ビークルの開発に関する基礎的研究

本研究では、軟弱地盤における車両の走行性能を明らかにし、月面などの未知の不整地で安定した走行ができる車両を開発する。

提供可能な設備・機器:

名称・型番（メーカー）	
耐摩耗試験器	

研究タイトル：

コンクリート材料としての牡蠣殻利用に関する研究

氏名： 堀口 至 / Itaru HORIGUCHI

E-mail: horiguti@kure-nct.ac.jp

職名： 教授

学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 土木学会、コンクリート工学会

キーワード： コンクリート、ポラスコンクリート、牡蠣殻、フレッシュ性状、強度特性、緑化性能

技術相談

提供可能技術：

- ・コンクリート材料への廃棄物利用
- ・コンクリートの各種強度試験
- ・コンクリートに関する公開講座および出前授業



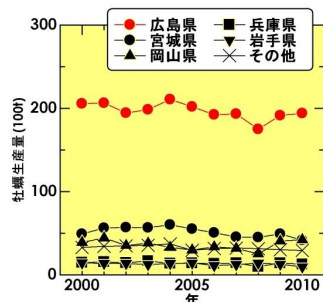
研究内容： コンクリート材料としての牡蠣殻利用に関する研究

広島県は全国有数の牡蠣の産地

牡蠣について

- ・栄養価が非常に高い
- ・広島県の生産量は全国の約6割

副産物として牡蠣殻
が大量に産出！
(約100,000トン)



日本の牡蠣生産量

* 平成24年度広島かき生産出荷指針より

牡蠣殻をコンクリート用骨材として利用できないか？



牡蠣殻堆積場



牡蠣殻破碎



牡蠣殻細骨材



牡蠣殻粗骨材

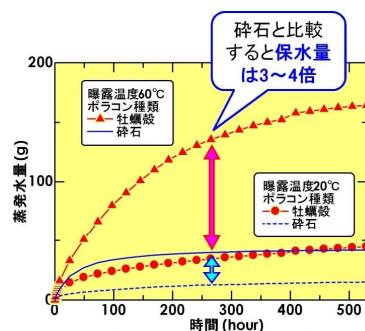


牡蠣殻
コンクリート



牡蠣殻ポラス
コンクリート

牡蠣殻を用いたコンクリートの特徴



牡蠣殻ポラス
コンクリートの保水性

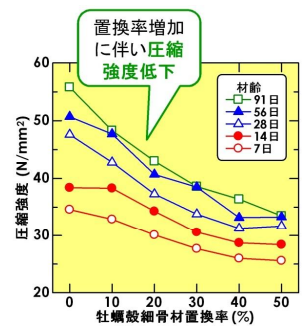


植生基盤材料

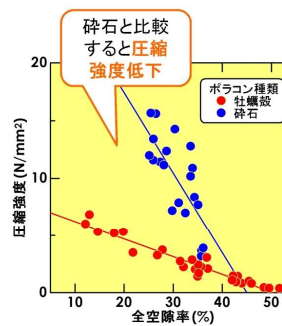


軌道緑化の実地試験
* 線路内に敷設する芝等のプロジェクト会議 (広島建設主催)

牡蠣殻の高い保水性が利用できる！



牡蠣殻コンクリート
の圧縮強度



牡蠣殻ポラス
コンクリートの圧縮強度

牡蠣殻混入による強度低下対策が課題

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

万能試験機・UH-1000kNX(島津製作所)

耐破壊型コンプレッソメータ・CM-10H(東京測器研究所)

圧縮フラット型荷重計・CLH-1MNA(東京測器研究所)

研究タイトル：

持続可能な廃水・廃棄物処理システムの開発

氏名： 谷川 大輔 / Daisuke Tanikawa E-mail: tanikawa@kure-nct.ac.jp
職名： 准教授 学位： 博士(工学)(長岡技術科学大学)

所属学会・協会： 土木学会、水環境学会

キーワード： 廃水処理、エネルギー・資源回収、廃棄物活用、温室効果ガス削減

技術相談

提供可能技術：

- ・廃水処理技術(有機物、窒素除去)
- ・バイオガスの精製技術
- ・アクアポニックス
- ・廃棄物の有効活用技術



研究内容： 持続可能な廃水・廃棄物処理システムの開発

廃水処理内において廃棄物を微生物担体・アルカリ剤・炭素源等に活用することで、廃水処理の低コスト化と廃棄物処理の同時達成が可能な持続可能な廃水・廃棄物処理システムの開発に取り組んでいます。

実施中の研究： 牡蠣殻を活用した下水処理・窒素除去・アクアポニックス・バイオガス精製

天然ゴム廃棄物を活用した天然ゴム廃水処理システムの最適化

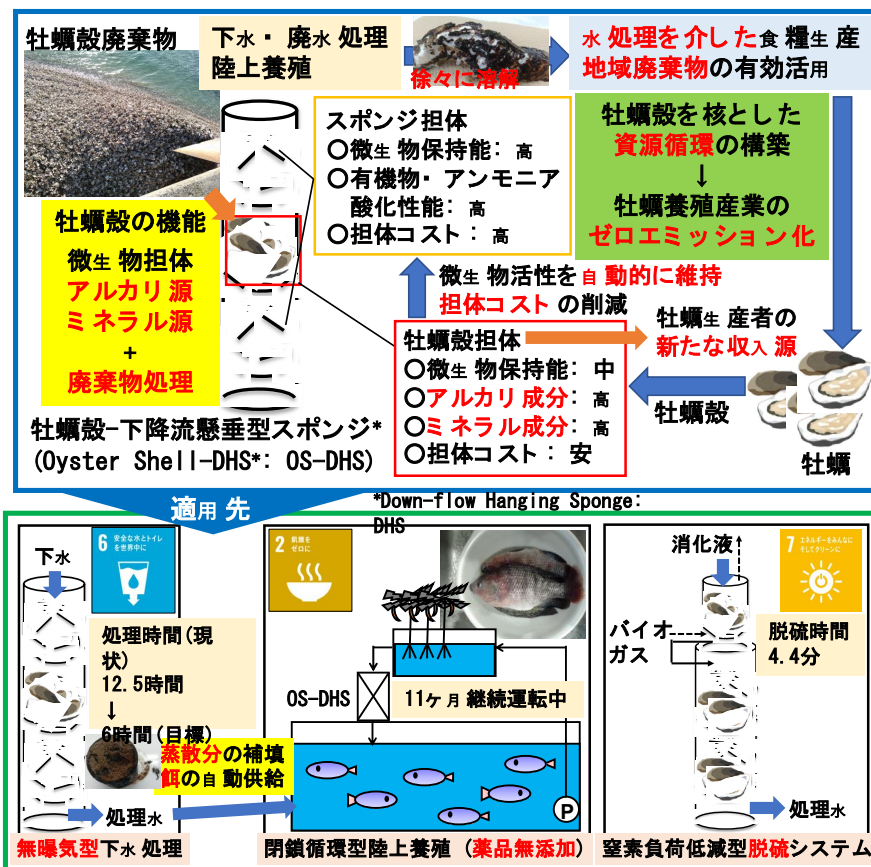


図1 牡蠣殻を活用した廃水処理・アクアポニックス・バイオガス精製技術

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(TCD/ECD)

イオンクロマトグラフィ

研究タイトル：

広島湾・呉湾の環境問題の解決に向けた取り組み

氏名： 中下 慎也 / NAKASHITA Shinya

E-mail: s-nakashita@kure-nct.ac.jp

職名： 准教授

学位： 博士(工学)、技術士(建設部門)

所属学会・協会： 土木学会

キーワード： ヘドロの堆積、貧栄養、貧酸素、青潮、カキのへい死、マイクロプラスチック

技術相談

提供可能技術：

- ・ヘドロ化した干潟や海底の環境計測・環境改善
- ・海や川・湖などの水質モニタリング
- ・カキ殻の有効活用



研究内容： 美しく豊かな広島湾・呉湾を目指して

■ 海域が抱える課題の解決

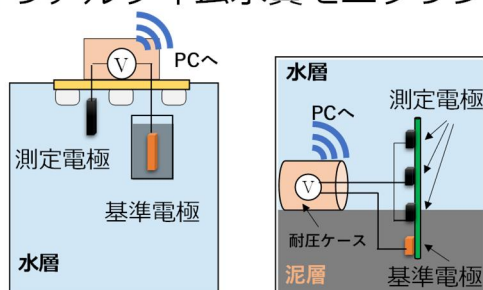
- ・貧栄養化
- ・下水道緩和運転
- ・生物量低下
- ・ヘドロの堆積
- ・カキ斃死
- ・カキ殻利活用
- ・人工干潟造成
- ・リサイクル材料活用



民・官・学で協力して広島湾の水質や底質・生物生息量を調査

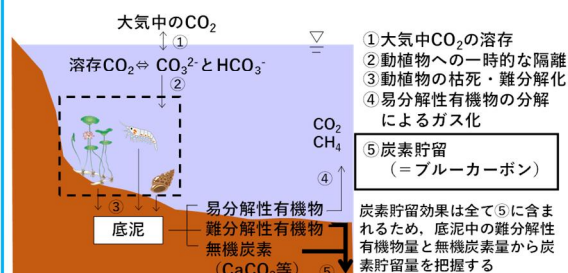
民：漁協・中国電力など
官：国交省・広島県など

■ リアルタイム水質モニタリング



水質変動にตอบสนองする電極を開発

■ ヘドロのブルーカーボン効果



様々な地点のヘドロの炭素貯留量を測定

■ カキ殻利活用



カキ殻のイオンの溶出特性やヘドロ改善効果を解明して活用方法を探求

■ 海岸ごみの削減



ボランティア団体と一緒に啓蒙活動
マイクロプラスチック量の計測

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

既存建築物の固有振動数と減衰定数の推定



氏名：	仁保 裕 / Yutaka NIHO	E-mail：	niho@kure-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本建築学会、International Association for Shells and Spatial Structures		
キーワード：	常時微動計測、固有振動数、減衰定数		
技術相談 提供可能技術：	・既存建築物の常時微動計測に基づく固有振動数と減衰定数の推定 ・フーリエ変換プログラム作成		

研究内容： 既存建築物の固有振動数と減衰定数の推定



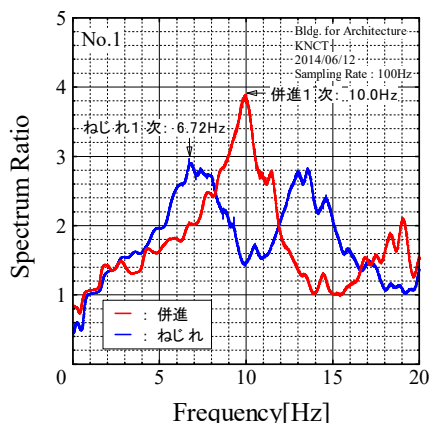
常時微動計測システム



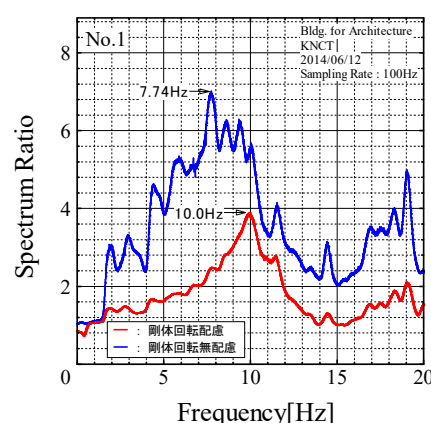
三軸微振動検出器(昭和測器:MODEL-2205)



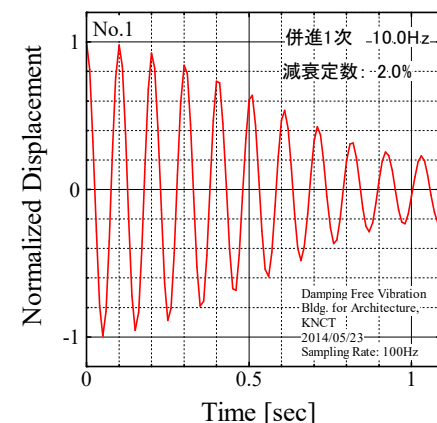
調査対象建築物全景



短辺方向フーリエスペクトル比
(分母は1階、分子は屋上階)



基礎回転によるスペクトル比の変化



RD 法により得られた減衰自由振動波形

既存建築物の固有振動数と減衰定数を推定する一手法として常時微動計測があります。この手法は他の手法に比べ、実施が容易であるという利点を持ち、数多くの実施事例があります。

本研究室では、三軸微振動検出器 7 器を用い、既存建築物の常時微動計測を行っています。これまで、呉高専建築学科棟を対象とし、(1)この建築物の卓越振動数が短辺方向併進については約 10Hz、ねじれについては 6~7Hz であることを確認しました、なお、(2)建築物基礎の剛体回転(ロッキング)を評価することにより、卓越振動数が高く算定されることも併せて確認しています。さらに、(3)RD 法に基づき、卓越振動数に対応する減衰定数が、併進とねじれに対して、それぞれ、約 2%と約 3%であることも確認しました。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

三軸微振動検出器(昭和測器社製:Model-2205)	分析のために必要なプログラム(フーリエ変換など)
上記の他、常時微動計測に必要な器具一式	

研究タイトル:

立体造形物の製作



氏名:	間瀬 実郎 / Jitsuro MASE	E-mail:	mase@kure-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	工学博士
所属学会・協会:	日本建築学会、日本図学会、日本工学教育協会		
キーワード:	アクリル樹脂、厚紙、木、モックアップ		
技術相談 提供可能技術:	・レーザー加工機によるアクリル板、厚紙の精密カット、表面彫刻 ・3D プリンタによる透明樹脂造形 ・立体造形物の製作		

研究内容: 立体造形物の製作

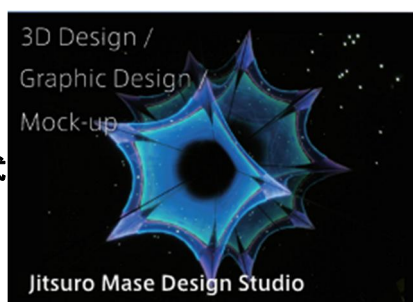
プロダクトデザイン、建築模型などの立体的なデザインおよび、モックアップの製作をします。(ムーブメントを除く)

レーザー加工機、3D プリンタにより精密な試作品を製作します。

データは 3D プリンタの場合 STL 形式で、レーザー加工機の場合イラストレータ形式になります。

3D プリンタは UV 硬化の褐色透明樹脂で造形します。着色されません。

レーザー加工機で加工できるのは、アクリル板、厚紙、木等です。金属は不可です。



レーザー加工機 (Commax)



アクリル立体デザイン



アクリル表面彫刻 (阿賀市役センター)



3D プリンタ (KEYENCE)



透明樹脂内に封入した造形



建築模型・プロダクト試作

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

レーザー加工機・Commax 6650 (解像度 0.025mm)	
3D プリンタ・KEYENCE AGILLISTA-3100(UV 硬化樹脂、解像度 15 μm)	

研究タイトル：

建築物の耐震構造に関する研究

氏名：	松野 一成／Kazunari Matsuno	E-mail：	matuno@kure-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本建築学会、日本コンクリート工学会		
キーワード：	耐震補強、建築構造、鉄筋コンクリート、FRP		
技術相談 提供可能技術：	- 各種構造の耐震補強法の性能評価および実験的開発 - 既存構造物の耐震診断 - その他の各種建築構造		



研究内容： FRP を用いた既存建築構造物の耐震補強法の開発

【研究の目的】

大地震はいつ・どこで発生するか分からない。その対応策として建物の耐震性能の評価、および耐震補強は極めて重要である。本研究はそれらに対応するための地震による建物被害の軽減・根絶を目的とした研究である。

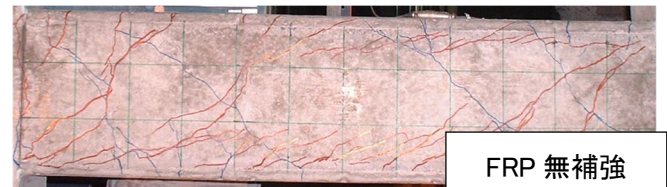
【現在までの進展状況】

FRP は高強度・高弾性に加え、非常に軽量である。これらは耐震補強材としては極めて有利であり、現時点では最適であるといつてよい。現在までに、鉄筋コンクリート部材に FRP (写真中は炭素繊維) を貼付し、付着割裂破壊時のせん断力の増大効果を定量的に把握し、耐震補強材としての有用性を確認し、現在はより簡便な耐震補強工法の開発・確立を目指している。その一環として、コ型のガラス繊維プレートを作成し、貼り付ける工法を提案している。実験に際しての作業工程は大幅に減少しているが、実験上での耐震補強効果は得られている。

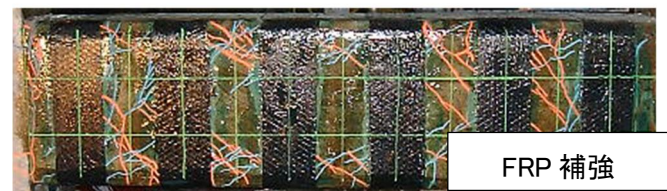
【今後の展望】

今後は学校建築等の公共性の高い建築物の耐震補強は進んでいるが、一般の住宅にまで耐震補強は浸透していない。この点を解消するための、廉価で容易な耐震補強法を確立する。研究対象を鉄筋コンクリート構造に限定せず、様々な構造体への適応可能性について検討する。

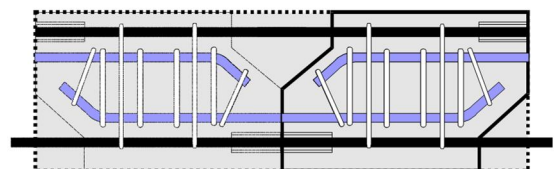
具体的には既存の木造住宅の要素実験を実施し、傷口に絆創膏を貼りつける程度の作業量で耐震補強工事を行えるようにすることが最終目標であり、工事費用を最小限に抑えることが可能となる。そうすることで耐震補強の必要性を感じていても、現在までに補強工事を実施できていない既存木造住宅への対応策となることが期待できる。また、昨今多くの自治体で問題となっている空家対策にも適応可能で、耐震補強法が安価であれば大災害時に想定される老朽化した空家の倒壊防止のために、自治体が代替で工事を置こうなうことも可能となる。



FRP 無補強



FRP 補強



多数の実験を行うためにモデル化した試験体図

図 鉄筋コンクリート部材の実験



図 ガラス繊維を用いた補強材

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
アムスラー型万能試験機 1MN クラス 2 機	各種オイルジャッキ
2MN 級載荷フレーム式	各種データロガー
3MN 級圧縮試験機	

研究タイトル:

室内の音・熱・光環境の測定・評価

氏名: 大和 義昭 / Yoshiaki Yamato E-mail: yamato@kure-nct.ac.jp

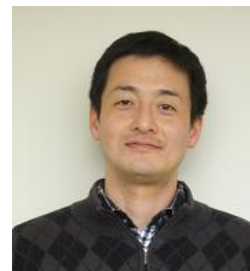
職名: 教授 学位: 博士(学術)

所属学会・協会: 日本建築学会、日本生気象学会、人間生活環境系学会

キーワード: 室内音響、温熱環境、温熱生理、光環境

提供可能技術:

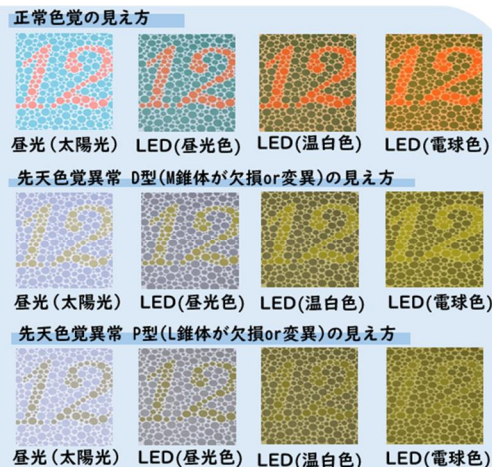
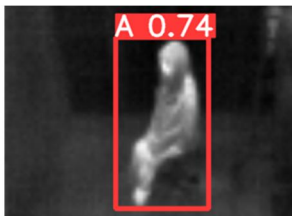
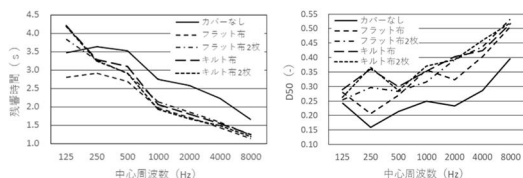
- ・インパルス応答測定による室内音響測定・評価
- ・温熱環境シミュレータ+サーマルマネキンによる着衣熱抵抗測定
- ・呼気分析・心拍測定による代謝量測定、生理・運動機能測定
- ・小型コンピュータを用いたデバイスによる遠隔温熱環境測定・評価 など



研究内容: 室内の音・熱・光環境の測定や評価、そのための実験やシミュレーションをしています

□最近の研究例

- ・ 室内音響評価 響きすぎて音を聞き取りづらい空間での残響の改善のための工夫の提案とその効果の実測・シミュレーション
- ・ AI の建築環境評価への応用 物体検知 AI による居住者の着衣や姿勢の推定
- ・ カラーユニバーサルデザインに関する研究 特に照明の光色が物の見え方に及ぼす影響の評価



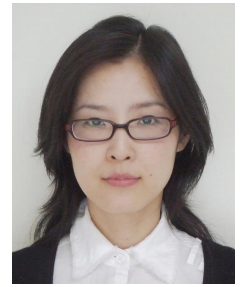
提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

サーマルマネキン(京都電子製)	心拍測定センサー(Polar H10N)
住環境シミュレータ(日本医化器械製、略6畳間大で一般的な室内の温湿度・照度で制御可能)	発汗計(可搬型 1ch、スキノス社製)
呼気代謝分析装置(据置型・COSMED 社製"Quark CPET"、可搬型・アルコシステム社製 ポータブルガスモニター)	サーモグラフィ(FLIR 社製 E40bx、Lepton35 など)
室内音響測定装置一式(ブリュエル・ケアー社製"DIRAC")	唾液アミラーゼモニター(ニプロ社製)
分光式色彩照度計(SEKONIC C-7000)	熱流束計(CAPTEC 社製)など

研究タイトル:

近代都市公園・オープンスペース計画に関する研究



氏名：安 箱敏 / Sangmin AHN

E-mail: ahn@kure-nct.ac.jp

職名：准教授

学位：博士(学術)

所属学会・協会：日本建築学会、日本造園学会

キーワード：都市基盤施設、植民地期、近隣住区、ソウル(京城)、変容

提供可能技術：kenntiku CAD(AutoCad)、
建築設計・デザイン(コンピュータによる図面作成/表現、3D プレゼン技術を含む)

研究内容：韓国ソウルにおける近代都市計画公園形成に関する研究(2015 年 4 月現在)

韓国ソウルにおいて、法定都市計画による公園が、どのような意図のもとに、どのような過程を経て成立し、変容を遂げたかを、植民地期から韓国戦後までの時期を通して解明を続けている。植民地期ソウルにおける法定都市計画は、1936 年の「京城市街地計画」制定によって開始されるが、前段階として策定される「京城都市計画調査書」(1927 年)と「京城都市計画書」(1930 年)とのつながりを分析した上で、「京城市街地計画」を踏まえて 1940 年に指定される「京城公園地区計画」や「風致地区」の詳細、そして、戦後の変遷過程の解明が主な先行課題である。

1 1930 年京城都市計画公園指定における運動公園

1930 年の「京城都市計画書」において、衛生あるいは娯楽といった都市計画公園の基本用途以外に「運動公園」の7カ所が設定されていたことに注目、このうち実際に設置されていた3カ所について、その使われ方を調査した。その調査においては、新聞資料など当時の日本語と韓国語文献の解釈を中心に行った。その結果、スポーツ大会など名目に合致したものもあるものの、野外音楽会や式典など群衆を集める「広場」としての意味が卓越していたことを明らかにした。

2 日帝期ソウルの児童公園(小公園)計画

1940 年に「京城市街地計画」に基づいて決定した「公園地区」について、その中でも児童公園(小公園)の設置状況と機能を中心に考察する。特に、「京城市街地計画」において児童公園が重視されていたこと、そして、「土地区画整理事業」の一環とした小公園が多数計画され児童公園用地の造成に与えられていたことに注目し、日本国内とほぼ同基準で設計されていたことが新たに解明できた。また、「公園地区」の策定過程においては、1938 年まで風致地区と一体で進められていたものが途中で分離し、「風致地区」は景観の保護、「公園地区」は散策・運動機能を分担することとなったことを明らかにしている。

3 戦時下における公園及び韓国解放後の変遷

戦争の深刻化により 1937 年に制定された防空法は、道路計画や都市計画全般を始め公園計画にも影響を与えるようになる。日本国内では防空緑地が指定され、同じくソウル(京城)の公園内容にも防空施設の整備が計画される。「保健広場」と名付けられていた、公園計画とは別個に指定されるオープンスペース計画を通して、戦時下の防空緑地計画を検討した。日本植民地から解放したソウルでは、公園の変容が続き、一時期は住宅の開発に公園用地が与えられるケースも多かった。このような変遷過程を、文献解釈や現地調査を通して解明している。

今後の課題

韓国の近代都市計画史を論ずるには、日本統治下で行われていた計画理念を理解する必要がある。これは、現況を理解するにも欠かせない作業であり、そのためには、当代の日本国内における都市計画内容を考察し、その発展や変遷過程を比較、関連性を検討・解釈する作業が今後の課題として残っている。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

鋼構造物と FRP による合成構造物の研究

氏名： 三枝 玄希 / MIEDA Genki E-mail: g-mieda@kure-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本建築学会、土木学会、日本複合材料学会、日本鋼構造協会

キーワード： 合成構造、GFRP、CFRP、補修・補強、接着接合、非接着接合

技術相談
提供可能技術：
・FRP を用いた鋼構造物の減肉、腐食に対する補修・補強方法の提案
・補修・補強のための FRP 材の設計
・FRP の成形技術(ハンドレイアップ成形法、真空含浸成形法)



研究内容： FRP を用いた鋼構造物の補修・補強法の研究開発

【鋼構造物に対する CFRP を用いた補修・補強法の研究】

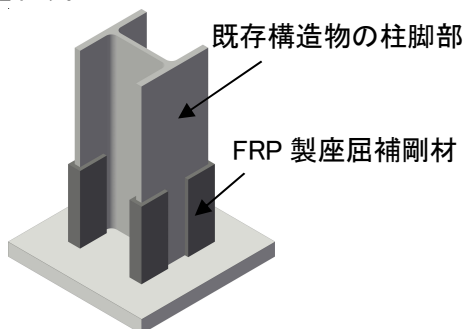
高度経済成長期に建設された膨大な鋼構造建築物は経年劣化によって鋼部材が腐食・減肉し、構造性能が低下している。特に日本の橋梁は 50 年経過橋梁が年々増加しており、2033 年には日本の橋梁の 67% がこれに相当すると試算されている。しかし、橋梁を含めたインフラストラクチャーは常に使用者がいるため、利用を完全に停止し、再建設を行うことは困難と考えられる。そこでわが国では、これらのインフラストラクチャーを延命化・長寿命化させることが望まれている。本研究では、軽量・高強度・高耐久性を有する炭素繊維強化プラスチック(CFRP)を既存構造物に接着接合することによって、この延命化・長寿命化の実現を目的としている。



CFRP が接着接合された鋼板の曲げ試験後(CFRP 無しの時の 1.5 倍の曲げ剛性を確認)

【FRP を用いた非接着座屈補剛法の研究】

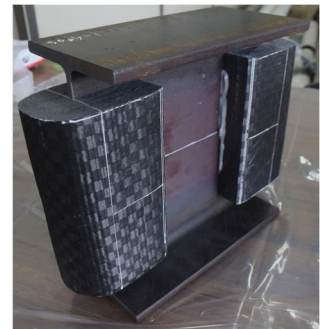
鋼構造物を構成する鋼部材は局部座屈による耐力低下が懸念される。通常、FRP による補修・補強は接着接合法を用いるが、剥離破壊による脆性的な破壊モードを避けるため、本研究では非接着接合法によって座屈を補剛する。そのため、設計条件による力学モデルから FRP 材の最適形状(断面、積層数、繊維の配向方向)を模索し、座屈補剛材の成形を行う。



補強プラン



座屈補剛材(ハイブリッド FRP)



鋼板材に対する座屈補剛

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

ハンドレイアップ成形用品

研究タイトル:

既存建物の空調改修に適用可能な未利用熱ヒートポンプシステムの設計・運用手法に関する研究



氏名:	河崎 啓太 / Kawasaki Keita	E-mail:	k-kawasaki@kure-nct.ac.jp
職名:	助教	学位:	修士(工学)
所属学会・協会:	日本建築学会、空気調和・衛生工学会		
キーワード:	未利用エネルギー、熱源水ネットワーク、貯留水		
技術相談 提供可能技術:	・CFD 解析 ・ヒートポンプの未利用熱利用		

研究内容: 貯留水ヒートポンプシステムの熱源温度予測手法の開発

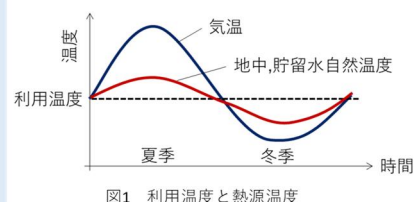
研究背景・目的

◆ヒートポンプとは

- ・冷媒を強制的に膨張・蒸発、圧縮・凝縮させながら循環させ、熱交換を行うことにより水や空気などの低温の物体から熱を吸収し高温部へ汲み上げるシステム
- ・従来のシステムに比べて**エネルギー利用効率が高い**

◆ヒートポンプの性能

- ・ヒートポンプの性能を決める要素の一つとして、大気温度や地中温度といった**熱源温度**がある
- ・熱源温度は需要側の利用温度と近いほど性能を向上させる(図1)
- ・熱源として現在主流である空気熱源ヒートポンプと比較した場合、**夏は大気より冷たく、冬は暖かい**
温度特性を有するものが新たな熱源として適しており、省エネルギー化の実現に有効である
→未利用エネルギー(海水や河川水、下水、ため池の水等)



◆本研究の目的

- ・貯水池やため池、調整池(以下貯留水とする)を熱源とするヒートポンプシステムを構築する



- ・河川等…水平方向の移流がある
→移流により熱が拡散(図2上)
- ・貯留水…水平方向の移流がほとんどない
→対流により熱が拡散(図2下)

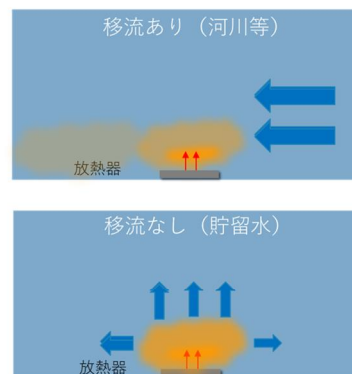


図2 河川等(上図)と貯留水(下図)の熱拡散の違い

貯留水は排熱の影響が残り、放熱器付近の熱源温度に影響するため詳細な熱と流れの再現をする必要がある

貯留水をヒートポンプの熱源として活用することを想定し底部に設置する放熱器からの放熱過程を明らかにする

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

AR を活用した電子回路の配線支援システム

氏名： 池元 浩一郎 / Ikemoto Koichiro E-mail: ikemoto@kure-nct.ac.jp

職名： 技術センター 技術長

学位：

所属学会・協会：

キーワード： 拡張現実 (AR)、配線支援システム

技術相談

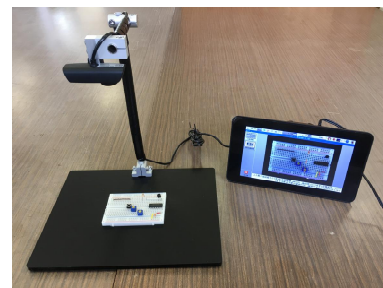
提供可能技術： ・AR 技術
・電子回路配線



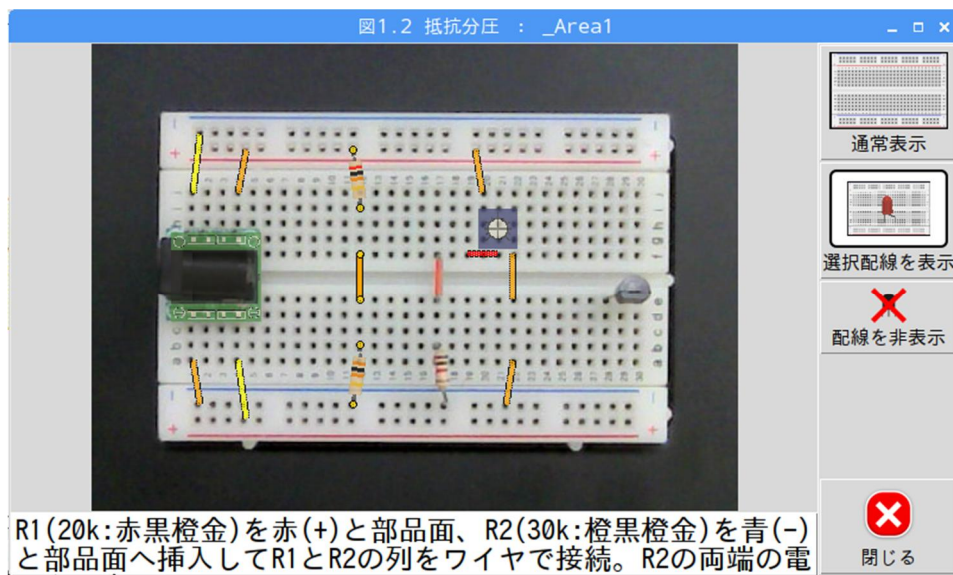
研究内容： 拡張現実 (AR) 技術を活用したものづくり人材育成のための配線支援システムの構築

・ものづくり人材育成のための配線支援システムの構築

学生に、ブレッド・ボード上に電子回路を配線させるとき、ブレッド・ボードのどこに部品を配置したり配線したりすればよいかを拡張現実 (AR) 技術を活用して電子回路配線を支援するシステムを構築する。



製作した機材



支援プログラム画面

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

ハンドタップ加工の折損削減学習キット

氏名： 吉田 玄德 / Yoshida Gentoku E-mail: g-yosida@kure-nct.ac.jp

職名： 技術センター 技術職員

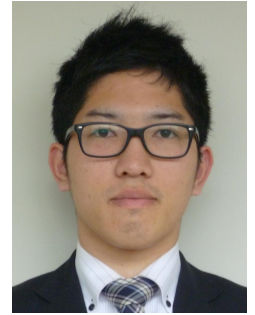
学位：

所属学会・協会：

キーワード： 加工実習、タップ加工、マシニング加工

技術相談 ・ネジ・雌ネジ加工

提供可能技術： ・多軸切削加工



研究内容： 下穴径拡大によるタップ折損の回避とそれによる強度の解析と学習キットの開発

現代のモノづくりにとって欠かすことのできないネジ及びタップ加工（雌ネジ加工）について、学生のように経験の浅い者や、作業の不得手な者が行う際に問題になるタップの折損リスクを如何に下げることができるかに着目し、折損削減の最適解の算出を目的とする。

- ① 下穴径拡張によるタップに発生するトルクの軽減調査
- ② 下穴径拡張による接合強度の調査
- ③ 接合時のボルトナットの引っ張り強度の調査

学習キットは、各タップ（M3～M12）の折損試験を元に、疑似的に加工操作を行い、タップにかかるトルクをリアルタイムで表示し、折損トルクまでの負荷を体験する事でタップを折損することなく経験値 UP に結びつけることが出来る。また、組立品の必要に応じて適切なネジの締め付け力、引っ張り強度を解析、実試験を用いて設計時の下穴の拡大を図る。本研究より短時間で効率よく設計・加工を行う事につなげる。

複合軸切削加工

CAD/CAM を用いて 5 軸加工技術の開発に取り組んでいる。



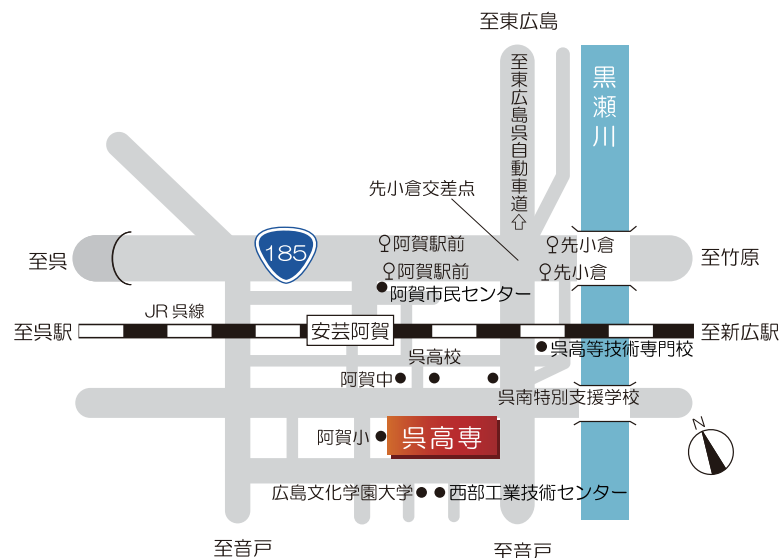
5 軸制御マシニングセンタの外観

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
5 軸制御マシニングセンタ・VC-X350 (OKK)	

本校へのアクセス

Access Map



交通案内 Traffic guide

▶▶交通機関をご利用の場合 By public transport

- JR呉線安芸阿賀駅下車 徒歩約10分
- 広島電鉄バス「先小倉」「阿賀駅前」下車、徒歩約10分

▶▶お車でのお越しの場合 By car

- 【広島方面から】広島呉道路(クレアライン)呉ICより20分
- 【東広島方面から】東広島呉道路、先小倉交差点より3分
- 【竹原方面から】国道185号、先小倉交差点より3分



呉高専ホームページ Website
<https://www.kure-nct.ac.jp/>

- 呉高専について、詳しくはホームページをご覧ください。
- 「呉高専日誌」では、学校行事や学生生活を日記風に紹介しています。



呉高専

検索