

# 熊本高専 研究シーズ集

— 教員研究紹介・設備紹介2024 —



技術相談

共同研究

人財育成

受託研究

寄附金



革新する技術、創造する未来 ～夢へ翔る熊本高専～

**熊本高等専門学校**

National Institute of Technology (KOSEN), Kumamoto College

# 目次

目次から閲覧したい項目をクリックすると、当該ページにジャンプします。

巻頭言 .....	1
索引（教員一覧、所属別） .....	2
研究シーズ分野	
【生産システム工学分野】	
機械知能システム .....	4
建築社会デザイン .....	17
生物化学システム .....	28
【電子情報システム工学分野】	
情報通信エレクトロニクス .....	40
制御情報システム .....	53
人間情報システム .....	64
【基盤教育研究分野】	
総合科学 .....	77
理数学 .....	84
人文学 .....	95
研究設備紹介 .....	110
熊本高専の活用法 .....	119
各種様式 .....	121

## 巻頭言

---

熊本高等専門学校長  
高松 洋



熊本高専研究シーズ集は、熊本高専の教員が行っている研究を皆様にご紹介することを目的として発行しています。高等専門学校の最も重要な使命は、将来の日本を支える若者、主としてエンジニアの卵を育成することにあります。したがって、その教育の中心はそれぞれの分野の専門科目ですが、高等教育機関である高専では研究を通じた教育も不可欠であり、大学2年生の年齢と同じ本科5年生で研究に取り組むことが高専の特長の一つです。初めて接する研究は、当面、「研究とは」という研究に対する自分の理解の基準になると思われまますので、基礎研究であれ応用研究であれ、研究の背景、目的、社会的意義、方法などその内容は大変重要です。できるだけ社会的インパクトが大きく、かつ、普遍的な基礎研究がいいのはもちろんですが、高専が「ソーシャル・ドクター」の育成を目指しているという観点からは、様々な現場の課題を解決する応用研究が高専の大きな柱の一つだと思われまます。したがって、企業の皆様あるいは地域の皆様との共同研究や共同開発は大変重要だと考えています。熊本高専には、電気系、電子系、情報系、機械系、土木系、建築系、化学系、生物系と、工学のほぼ全分野をカバーする教員が在籍しており、様々なテーマの研究を遂行しています。本シーズ集をご覧いただき、共同研究のシーズがある、あるいは共同研究の可能性があるとされた方は、是非、当該教員あるいは学校までご連絡をいただければ幸いです。

## 索引（教員一覧、所属別）

所属	氏名	研究タイトル	キーワード	ページ	
企画運営部	光永 武志	英国詩人に関する研究及びインプットを中心とした英語教育実践	ジョン・ミルトン、ウィリアム・ワーズワス、英詩、ロマン派	109	
	小田川 裕之	圧電デバイス・マイクロ波デバイスと材料評価	弾性表面波素子、圧電素子、分極反転、マイクロ波デバイス、圧電・強誘電材料の評価	44	
	縄田 俊則	拡大次元自動抽出制御に関する研究	非線形制御、区分線形化、遺伝的アルゴリズム	73	
	清田 公保	視覚障害者のためのペン入力システムの開発	オンライン手書き文字認識、タブレット、視覚障害者、ユビキタスインターフェース	68	
	田中 禎一	低炭素社会構築のための再生可能エネルギー利用機械の研究	流体機械、流体関連計測、非正常現象、動特性、可視化、PIV、CFD	8	
	濱邊 裕子	天然高分子由来吸着材の開発	機器分析、分離分析、イオン交換、セルロース、多変量解析	33	
	上久保 祐志	流域と沿岸域の防災・環境・利活用	河川工学、海岸工学、防災教育、環境教育	20	
	山下 徹	熱解析を組み合わせた熱計測技術について	伝熱工学、熱計測、対流熱伝達	15	
電子情報システム工学系	TE-Gr	西山 英治	専門資格等取得指導・技術英語教育	無縁従事者・工事担任者・受験・公務員試験、英語での専門教育	49
		大石 信弘	ベイズ統計モデリングによる項目反応理論の応用	ベイズ統計学、ベイズ統計モデリング、項目反応理論、共通項目計画、ゲームスタツ	42
		葉山 清輝	自律型ロボットと関連技術の研究	IoT、組込み、ドローン、自律システム、フィジカルコンピューティング、ロボット	50
		入江 博樹	測位衛星技術の基礎と応用及び自然環境のモニタリング	GPS/GNSS、組込みシステム、ワイヤレスセンサネットワーク、移動ロボット	41
		本木 実	AI 半導体（脳型情報処理）回路の開発研究	ニューラルネット、スパイクニューラルネット、FPGA 実装、AI、知能システム	51
		高倉 健一郎	半導体材料・素子の耐放射線性向上	耐放射線半導体素子、半導体物性、材料	46
		角田 功	IV族半導体結晶の低温形成プロセスの開発	結晶成長、半導体プロセス、構造分析評価	47
		大木 真	感覚や感情など曖昧なモノの数値表現	感性情報、意思決定、ファジィ速度、数理工学	43
	CI-Gr	新谷 洋人	ニューラルネットワークを用いた情報解析	人工知能(AI)、ディープラーニング、リザーブコンピューティング	45
		芳野 裕樹	電界通信を用いた断水検出IoTシステム	EMC、電磁波、電界通信	52
		藤本 信一郎	宇宙における元素の起源に関する研究	理論天文学・高エネルギー天文学、元素合成	62
		大塚 弘文	障がい者・高齢者福祉支援システム開発	福祉工学、制御工学、ロボット工学、システムインテグレーション、高齢者・障がい者支援	54
		嶋田 泰幸	サイバーセキュリティ技術者育成のための演習環境開発	サイバーセキュリティ、学習環境プラットフォーム	56
		松尾 和典	視覚障がい者の屋内歩行支援システムの開発	AI、エッジデバイス、ティーラーニング、物体検知、アシスティブテクノロジー	63
		西村 勇也	換気性能を有する防音窓の開発	騒音制御、音響理論解析、高次波音圧成分	59
		寺田 普也	小型・軽量・高効率の多機能電源の開発	電子回路、スイッチキャパシタ回路、電源回路	57
	HI-Gr	野尻 鉦聖	バイオメカニクスに基づく筋骨格系モデリング	バイオメカニクス、筋骨格モデル、動作解析、スポーツ、リハビリテーション	60
		山本 直樹	テンソルデータ処理の教育と応用に関する研究	テンソル分解、データ分析、学習コンテンツ、数値計算、数理パズル	76
		小松 一男	非線形システムの状態推定	非線形システム、非線形オブザーバ、非線形フィルタ	70
		合志 和洋	NIRSによる脳活動からの感性評価技術	近赤外線分光法 (NIRS)、脳活動、感性評価	69
		神崎 雄一郎	Man-At-The-End 攻撃に対するソフトウェアの保護	ソフトウェア保護、プログラムコードの難読化	67
		中野 光臣	アプリケーションの高性能実装 /福祉支援機器開発	並列処理、福祉工学、組込みシステム	72
		赤石 仁	集団における協調行動を生み出す認知機能	人工生命、群知能、ゲーム理論、複雑ネットワーク	65
		村上 純	多次元データ処理・多次元データ解析	多次元データ、HOSVD、医療データ分析、日常生活動作	75
AE-Gr	柴里 弘毅	視線入力を用いた移動ロボットの開発	人間・福祉工学、特別支援教育、アシスティブテクノロジー、制御工学	55	
	島川 学	転落防止のための視覚障害者向けスマホアプリ	画像処理、物体検出、機械学習、深層学習、混雑度計測、視覚障害者支援アプリ	71	
	永田 和生	Webコンテンツの色覚バリアフリー化	ヒューマンインタフェース	48	
	ト 楠	健康・福祉応用のための生体信号計測と解析	生体医学、信号計測、人工知能、生体信号解析、ロボット制御	61	
生産システム工学系	MI-Gr	小田 明範	原子力・放射線分野の人材育成教育について	放射線教育、霧箱、福島原発の廃炉、原子力人材育成	6
		古嶋 薫	ハイブリッド型太陽光発電システムの開発	太陽エネルギー、太陽光発電、自然エネルギー、ハイブリッド	12
		毛利 存	金属、酸化物等薄膜の作製	スパッタリング、薄膜	14
		田中 裕一	固体力学を中心としたCAE、機械工作関連	CAE、機械工作、溶接・接合、破壊力学	9
		湯治 準一郎	触覚センシング技術と農業支援ロボット開発	触覚センサ、多機能計測、農業支援ロボット、スマート農業	16
		西村 壮平	住宅用防音窓設計技術の確立	防音、受動制御、共振周波数、音波伝搬	11
		西 雅俊	爆発成形法における金属板の変形機構の解明	高エネルギー速度加工、数値計算	10
		柿ヶ原 拓哉	身体の挙動解析	生体シミュレーション、足部、歩行解析	7
	AC-Gr	岩坪 要	鋼構造物の災害対応性能向上に関する研究	耐荷力、耐震設計、構造解析、腐食、モニタリング、リダンダンシー、維持管理	18
		森山 学	建築歴史意匠に関する調査、まちづくり、設計	歴史的建造物、まちづくり、建築設計、景観、暮らし・生業、民話	26
橋本 淳也		バス路線再編に関する調査・計画策定	交通計画、路線バス、OD調査、ビッグデータ	23	
勝野 幸司		住宅地における専有部分と共用部分の関係に関する調査と研究 歩行者シミュレーションソフトを用いた避難訓練方法の評価と改善に関する研究	建築計画、農村計画、地域計画、建築設計	19	
後藤 勝彦		極大地震に対する建築物の耐震設計	鋼構造、耐震設計、ブレース接合部、コンクリート充填鋼管構造、地震応答解析	22	
松家 武樹		コンクリート関連のサステナブル技術の開発	コンクリート、PC グラウト、建設材料、施工	24	
脇中 康太	被害事例をもとにした河川堤防の地震による被害予測手法の考案	液状化、地震、地盤	27		
森下 功啓	IoT による環境計測、AI による画像識別	IoT、Python、測位、機械学習・AI	25		
川口 彩希	中心市街地来訪者の回遊・消費行動に関する研究	都市計画、回遊行動、消費行動、まち歩き	21		

所属	氏名	研究タイトル	キーワード	ページ			
生産システム工学系	BC-Gr	大島 賢治	有機合成法の開発と生体活性物質の合成	有機合成、選択的応答、害虫防除剤、魚油・不飽和脂肪酸を用いる機能性化合物の製造	29		
		最上 則史	生殖細胞に由来する高機能性物質の探索	生殖細胞、遺伝子工学、透過型電子顕微鏡	35		
		元木 純也	両生類初期発生における体軸形成メカニズムの研究	両生類、オーガナイザー、形態形成、イモリ	36		
		吉永 圭介	新規抗体様ライブラリの設計と構築	抗体エンジニアリング、抗体様タンパク、ファージディスプレイ法、低分子抗体、ペプチド	38		
		木原 久美子	生物同士の関係性（生物間相互作用）に関する研究～農林水産業等の現場における	共生、進化、生態、社会性昆虫（シロアリ）、イグサ、原生物、細菌、ゲノミクス、メタボローム、プロテオーム、トランスクリプトーム、サイエンスアウトリーチ&コミュニケーション	30		
		二見 能資	非破壊分析法の向上と新規無機材料の開発	分子分光学、非破壊分析、分子間相互作用、量子化学計算、結晶工学、蛍光材料、石炭灰	34		
		中島 晃	弱い電気刺激を用いた魚類の行動制御	魚類、行動制御、回避行動、電気刺激、電子回路	32		
	富澤 哲	微生物を用いた材料生産	バイオマス、生分解性高分子、カーボンニュートラル	31			
	AP-Gr	村山 浩一	ワイヤー放電によるコンクリート破砕の亀裂制御の研究	パルスパワー、ワイヤー放電、コンクリート破砕	13		
		弓原 多代	地域特産発酵食品の機能分析・開発	微生物、乳酸菌、発酵食品、難分解性物質の生分解	37		
リベラルアーツ系	理数Gr	工藤 友裕	ICTを用いた物理実験機器の開発	物理教育	88		
		堀本 博	有限群の剰余表現	数学、代数学、群論、表現論	92		
		山崎 充裕	技術者教育におけるライフキャリア意識の形成/次世代科学技術人材の発掘・育成	生活的自立	94		
		菊池 耕士	測定理論による諸理論の確率解釈	関数解析、量子測定、測定理論、最尤推定、ベイズ確率、食品工学	87		
		松上 優	溶液化学分野の研究	溶液化学、分子間相互作用、電池電解液、分子動力学シミュレーション	93		
		石田 明男	べき乗法による4階テンソル積展開について	数値計算、多次元データ、べき乗法	85		
		岩尾 航希	大気に関する各種データの観測と解析	気候変動、超高層大気、バルーン観測	86		
		東田 洋次	科学教育支援のコンテンツ教材開発と人材育成	物理教育、科学教育、出前授業 コンテンツ・教材 開発、オンライン講座、理論物理	91		
		小鉢 暢夫	1) q-類似について 2) 不定方程式について	1) q-二項定理、q-微分、Jackson積分 2) 代数体、単数、剰余演算	89		
		濱田 さやか	デジタル空間の位相的研究/数学教育	函数方程式、トポロジー、数学教育	90		
	人文Gr	永野 拓也	ベルクソン哲学研究	ベルクソン、物理学、数学	105		
		楠元 実子	アメリカ合衆国エスニックマイノリティの女性文学、ブレンディドラーニングの英語授業実践と効果	アメリカ文学、女性文学、エスニックマイノリティ、母娘関係、英語教育、Blended Learning	100		
		遠山 隆淑	バジヨット、イギリス議会政治の政治思想	バジヨット、イギリス政治思想、議会政治、政治的リーダーシップ、妥協、ウィッグ、トーリー	103		
		高木 朝子	アイルランド・ケルト民話と日本	アイルランド、民話、異界、ケルト、英語教育	102		
		松尾 かな子	ユーージン・オニール作品の精神分析的考察、MS-Wordに統合化した英語読解力教材作成支援ツールの開発	アメリカ文学、アメリカ演劇、英語教育、英語教材作成	107		
		有働 万里子	新MCC を捉えた国語の在り方	コミュニケーションスキル、MCC、自発的、教科横断型	98		
		関 文雄	HAIKU 創作と英語学習指導への応用	英語教育、英語俳句、文法指導	101		
		時松 雅史	商店街の変遷・天草下浦石工の活動について	商店街、業種、屋号、石工	104		
		宇ノ木 寛文	マーク・トウェインの小説研究/専攻科生への英語指導法研究	アメリカ文学、小説、批評、マーク・トウェイン、英語教育、国際交流	99		
		道園 達也	日本近代文学史における武田泰淳、熊本の文学	日本近代文学史、武田泰淳、熊本の文学	108		
	総合科学Gr	岩下 いずみ	ジェイムズ・ジョイス作品の視覚的・空間的研究	英語、英語教育、英文学、モダニズム、ジェイムズ・ジョイス	97		
		福井 由美子	英語学習における自律した学習者の育成	英語教育、英詩、16, 17 世紀イギリス、科学史、日本語教育	106		
		池田 翼	日本現代文学の諸相・中上健次研究	日本現代文学、中上健次、フリージャズ、大江健三郎、村上春樹、村上龍	96		
		岩田 大助	身体に負荷の少ない合理的な運動動作	ゴルフスイング	78		
		四宮 一郎	各種スポーツのゲーム中における運動強度—高専生について—	Training、Conditioning、スピード、血中乳酸値、パワー、心拍数	81		
		川尾 勇達	感染症予防と健康教育	健康教育、体力測定、体力評価、簡易測定法、トレーニング、トレーニング器具	80		
		拠点化プロジェクト系	グローバルリーダーシップ育成Gr	大隈 千春	多次元データの展開計算に関する研究	多次元テンソル積展開、高次特異値分解 (HOSVD)、多次元主成分分解	66
				井山 裕文	衝撃波を利用した加工技術の開発	衝撃波、金属成形、食品加工、数値解析	5
			情報セキュリティGr	藤井 慶	情報インフラの環境整備及び人材育成	ICT 教育、情報セキュリティ、ヒューマンインタフェース	74
				藤本 洋一	ネットワークを利用した学習システム	計算機科学、ニューラルネット、強化学習、組合せ最適化問題、情報ネットワーク、機械学習	82
小島 俊輔	統計的解析による異常検知手法			異常検知、ネットワークセキュリティ、DoS攻撃、マルウェア検知	79		
地域協働プロジェクトGr	村田 美友紀		教育支援・データベース	プログラミング教育、データアナリティクス、データベース	83		
	中島 栄俊		音環境改善に関する研究	音響信号処理、聴覚、補聴処理、雑音抑圧	58		
	若杉 玲子		環境負荷低減に向けた未利用資源の有効活用	化学工学、吸着、圧カスイング吸着	39		

**【生産システム工学分野】**

**機械知能システム**

研究タイトル:

衝撃波を利用した加工技術の開発



氏名: 井山裕文 / IYAMA Hirofumi E-mail: eyama@kumamoto-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・日本塑性加工学会・火薬学会

キーワード: 衝撃波, 金属成形, 食品加工, 数値解析

技術相談  
提供可能技術:  
 ・衝撃波を利用した金属板成形加工  
 ・衝撃波を利用した食品加工(軟化・粉碎など)  
 ・金属成形の数値シミュレーション  
 ・衝撃波の伝播シミュレーション

研究内容: 水中衝撃波を利用した金属板成形・食品加工

衝撃波とは圧縮と膨張を伴う圧力波が媒体中の音速を超えて移動するものである。近年、この衝撃波を利用した金属加工や食品加工が行われており、新しい加工技術として注目されている。

コンデンサーを多段に接続したコッククロフト・ウォルトン回路を電源部とした装置を製作した。この回路の両極を銅やアルミニウム合金などの金属細線に接続し、瞬間的に電流・電圧を負荷させることで、熔融気化が行われる。これを水中で行うことで、水中衝撃波を発生させることができる。ここでは、主に水中衝撃波を利用した加工を行う。他にも衝撃波の発生源として、爆薬を用いて爆発時に発生する衝撃波を利用した研究も行っている。この場合は熊本大学の協力により実施している。

衝撃波を利用した加工例として、金属成形、食品加工を紹介する。前者では水を充滿させた圧力容器内部に金属細線を配置し、その真下に銅、アルミニウム合金、マグネシウム合金などの金属板を設置する。金属細線が熔融・気化した際に発生する水中衝撃波を金属板に作用させて成形を行う。その際、金属板は高速飛翔を伴うため、通常の静的プレス成形加工とは異なる挙動を示し、条件によっては静的成形加工よりも明らかに成形性が向上する。図1は充電電圧1kVの場合の銅板成形の形状測定による張出量を示す。後者では、例えば、真空パックしたリングを水中に沈め、水中衝撃波を作用させることにより、容易に軟化処理が可能となる。図2にリングの軟化処理を行った場合の硬度減少率を示す。充電電圧を上げるほど軟化していることがわかる。その他茶葉やコーヒー豆などの粉碎加工が容易に行うことができる。この食品加工法の優位な特徴としては非加熱処理ということである。本研究では衝撃波の伝播過程や対象物の挙動、変形の現象を捉えることが重要である。そこで数値シミュレーションを用いることにより現象解明を行っている。図3はリングの軟化処理時における、衝撃波の伝播シミュレーションによる圧力コンター図(90μs時)を示す。衝撃波の発生源からリングに衝撃波が入射、透過する過程をシミュレーションすることができる。

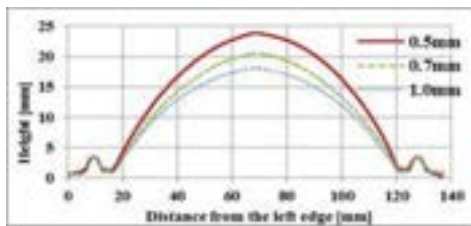


図1 銅板の張出成形(板厚 0.5,0.7,1.0mm)

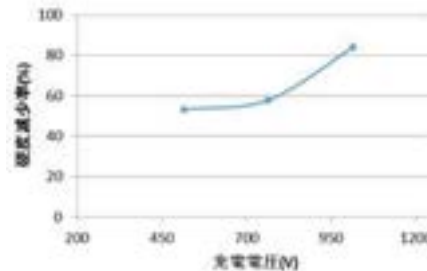


図2 リングの硬度減少率(細線径 0.7mm)



図3 衝撃波の伝播シミュレーション

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

衝撃圧力センサー Muller Platte Gauge (ミュラー)

オシロスコープ BPO-2012B (テクトロニクス)

万能試験機 AG-X Plus 250kNG (島津製作所)

小型卓上試験機 EZ-LX 5kNG (島津製作所)

研究タイトル：

# 原子力・放射線分野の人材育成教育について



氏名：	小田 明範 / ODA Akinori	E-mail：	odaki@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本原子力学会、プラズマ・核融合学会、日本工学教育協会		
キーワード：	放射線教育、霧箱、福島原発の廃炉、原子力人材育成		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境放射能の測定</li> <li>・霧箱を用いた放射線の飛跡観察(公開講座, 理科授業)</li> </ul>		

## 研究内容： AR や VR 技術を用いた 放射線教育教材の開発

放射線は人体に影響を与えるが、肉眼で放射線を見ることができないため、人々は漠然とした“見えない恐怖”におびえることが多い。AR 技術等の画像処理技術を用い、児童・生徒等が興味を持ち学習効果の高い放射線の特性を理解するための放射線教育教材の開発を行う。

**課題・卒業・特別研究を含む活動**

ARやVR技術を用いた放射線教育教材の開発

- 宇宙線ミュオンの可視化による放射線教育教材の開発
- 遠隔操作ロボットによる無人放射線測定と測定データの可視化
- ドローンによる放射線測定を見据えた予備的検討
- OpenCVによる放射線飛跡の検出・計測

店舗の換気見える化プロジェクト

- 福島原発に向けた廃棄物の貯蔵のための計測コードを用いた検討
- 計算コードORIGENを用いた軽水炉の燃焼計算
- Ge型半導体検出器による放射線測定と熱電型放射線検出器による検討

事務のDX化関連(小田、小森) 「学生の書類手続きDX連絡」DXNP

**ARによる放射線教育教材の開発**

**Web上で利用可能な放射線教育教材の開発**

**遠隔操作ロボットによる無人放射線測定と測定データの可視化**

研究の目的

遠隔操作ロボットの外観

データ処理の流れ

「Jaguar Control」について

放射線測定実験

AR表示

まとめ

## 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
食品放射能測定装置、FSS-101(日立アロカメディカル)	
NaIシンチレーションサーベーター、TCS171(日立アロカメディカル)	
プリアンプ付きスペクトロメータ、KRC-200(工研電子産業株式会社)	
高温拡散霧箱、WH-20(島津理化)	



研究タイトル:

# 身体の挙動解析



氏名: 柿ヶ原 拓哉 / KAKIGAHARA Takuya E-mail: kakigahara@kumamoto-nct.ac.jp

職名: 助教 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本機械学会, 日本臨床バイオメカニクス学会

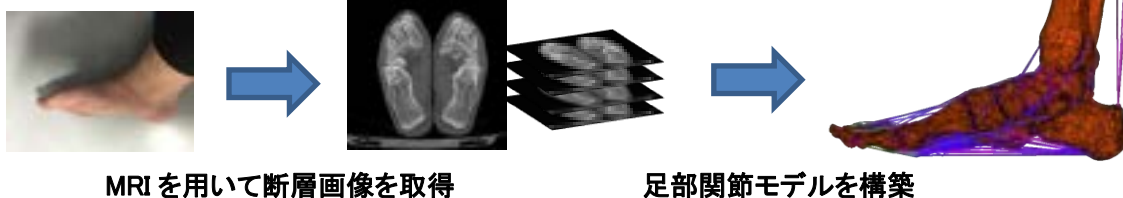
キーワード: 生体シミュレーション, 足部, 歩行解析

技術相談  
提供可能技術:  
・剛体バネモデル  
・姿勢からの筋力推定

## 研究内容: 足部関節の挙動解析

### 【研究概要】

本研究では、人体の中でも特に足部に注目し、骨を剛体、靭帯を引張にのみ抵抗するバネ要素、軟骨を圧縮にのみ抵抗するバネ要素とおいた足部関節の剛体バネモデルを構築し、足部の各部に加わる負荷や各骨の関係を求めることで、様々な姿勢や運動が足部に及ぼす影響について解析することを目的とする。



### 【研究背景】

足部関節は 28 個の骨とそれらを繋ぐ複数の靭帯・腱膜要素からなる複合関節であり、起立時に前身の体重を支える役割をしている。このことより足部関節は大きな負荷を受ける複雑な構造物であると言え、それ故、損傷や変形を生じ易いとされる。そこで足部関節の各部の姿勢や働く負荷を解析することができれば、足部の損傷や変形の発生の要因の解明や、適切な治療具やサポータの開発、治療法の提案へと役立てることができる。

### 【研究成果・展望】

健常足モデルと扁平足モデルを構築し、同じ筋力を与えてつま先立ち姿勢を取らせたところ、扁平足は健常足よりも踵の上昇が小さかった。扁平足は疲れやすいとされるが、十分な姿勢変化をさせるために健常足よりも大きな筋力が必要となるのがその原因の一つではないかと考えられる。



将来的にはテーブモデルを構築してテーピングの効果について解析、手法の提案に繋げたい。

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

低炭素社会構築のための再生可能エネルギー利用機械の研究



氏名: 田中 禎一 / TANAKA Teiichi E-mail: t-tanaka@kumamoto-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、ターボ機械協会、可視化情報学会

キーワード: 流体機械, 流体関連計測, 非定常現象, 動特性, 可視化, PIV, CFD

技術相談  
提供可能技術:

- ・流体に関する圧力や流速、流量、温度計測技術
- ・流体機械の性能や流体機械に関する非定常現象, 不安定現象
- ・熱流体现象の可視化(PIV)
- ・熱流体现象の数値解析(CFD)とそのビジュアル化

研究内容: 汎用型液体水素輸送システムの開発、ポンプ水車の内部流れ場の解明

- (1) 地球環境にやさしい次世代のエネルギー源として注目されて水素エネルギーを輸送する極低温流体用ポンプの特性やポンプ水車を用いた再生可能エネルギー貯蔵システムの構築に関する研究をしています。
- (2) 極低温流体として液体窒素を使ったポンプの諸特性を調べる実験を行うとともに、最新のコマーシャル CFD (Computational Fluid Dynamics) ソフトを用いてポンプ内キャビテーション流れ場やポンプ水車内部流れ場の解析も行っています。
- (3) 様々な流体现象の流れ場を可視化画像から計測する PIV (Particle Image Velocimetry) を用いて、ポンプやポンプ水車内部の流れ場計測を行っています。



図 極低温流体輸送システム実験設備

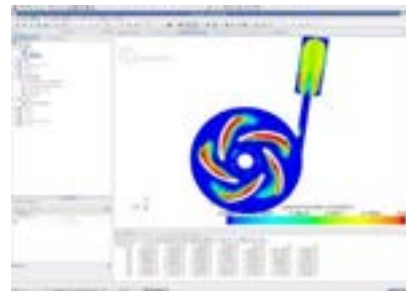


図 熱流体现象の数値解析(CFD)

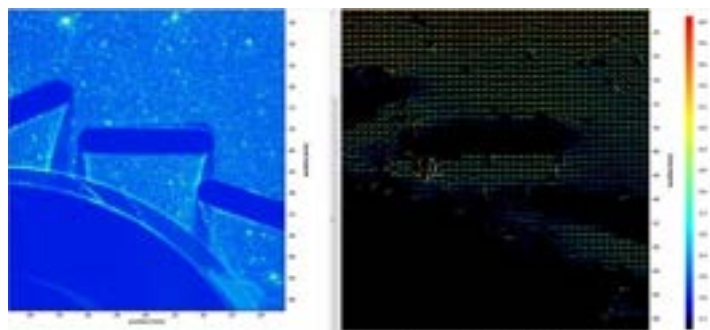


図 PIV 計測の一例(ポンプ水車内流れ場)

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
高速多点圧力・流量計測システム(ナショナルインスツルメント)	
PIV システム(日本カノマックス(LaVision))	
高速度カメラシステム(フォトロン FASTCAM SA5)	
熱流体解析ソフト(ANSYS CFD, Star-CCM+, COMSOL)	
極低温流体輸送システム実験設備(ジェック東理社)	

研究タイトル：

## 固体力学を中心とした CAE、機械工作関連



氏名：	田中裕一 / TANAKA Yuichi	E-mail：	y-tanaka@kumamoto-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, 日本塑性加工学会, 日本実験力学会		
キーワード：	CAE, 機械工作, 溶接・接合, 破壊力学		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・固体力学を中心とした CAE</li> <li>・機械工作関連</li> <li>・溶接・接合, 破壊力学</li> </ul>		

### 研究内容：

#### 専攻科 生産システム工学専攻 特別研究

##### 【研究テーマ】樹脂材料の性能評価と数値解析

高分子材料は軽量で加工性も良く、工業製品として多用されている。しかし、多品種で、条件により評価項目が異なる等、評価が難しい面もある。本研究では、汎用的試験による評価と数値解析により、設計に活かすための研究を行う。

##### 【研究テーマ】防音換気口に関する研究

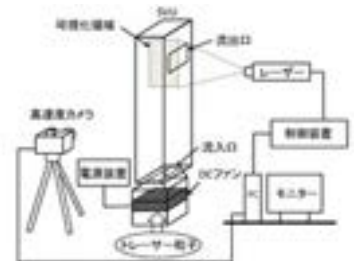
熱帯地域に属する発展途上国では道路騒音などの環境問題が深刻化している。本研究では、防音性能と換気性能を両立した防音ユニットの開発するために、空気の流れ解析や音圧解析等に関する研究を行う。

#### 令和5年度 機械知能システム工学科 卒業研究

##### 【研究テーマ】半導体搬送装置の発塵低減のための気流制御

##### 【研究テーマ】半導体製造装置に使用される金属ねじと高分子材料の信頼性評価

##### 【研究テーマ】多機能型台車の作成



#### 令和5年度 機械知能システム工学科 課題研究

##### 【研究テーマ】低コスト普及型の遠隔医療支援 IoT デバイスの開発および実証

##### 【研究テーマ】AI ボルトと SUS めねじの強度試験

##### 【研究テーマ】台車の電動化とセンサーの導入



### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
デジタルマイクロスコープ・KH-8700(ハイロックス)	ロックウェル硬度計(明石製作所)
精密万能試験機・AG-X plus 250 kN(島津製作所)	ブリネル硬さ試験機(明石製作所)
恒温試験装置・TCR1W-300T(島津製作所)	ショア式硬さ試験機 D 型(今井精機)
小型卓上試験機・EZ-LX 5 kN(島津製作所)	シャルピー式衝撃試験機(東京衝機)
ピッカース硬度計・AVK(明石製作所)	ゴム・プラスチック硬度計(デュロメータ)(テクロック)

研究タイトル:

## 爆発成形法における金属板の変形機構の解明



氏名: 西 雅俊 / Nishi Masatoshi E-mail: nishima@kumamoto-nct.ac.jp

職名: 講師 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本機械学会, 日本塑性加工学会, 日本火薬学会

キーワード: 高エネルギー速度加工, 数値計算

技術相談

提供可能技術:

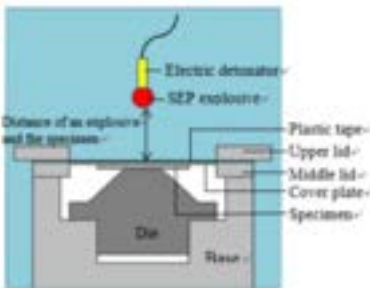
・塑性加工が困難な金属材料に対する新たな加工方法の提案

### 研究内容: マグネシウム合金の塑性加工について

タブレット端末やスマートフォンといったモバイル機器業界, 航空機や鉄道などの輸送機器業界を中心に省エネルギー化が求められており, 軽量化という面でマグネシウム合金が期待されている. その理由として, マグネシウム合金は比重が実用金属の中で最も軽いことに加え, 強度が高い, リサイクル性が高い, 耐くぼみ性などがあるなどが挙げられる. 現在利用されているマグネシウム合金の加工法として押出加工, 鍛造加工, 圧延加工などがある. しかしながら, マグネシウム合金の欠点である変形特性, 摩擦特性, 延性が低い, 腐食性などにより塑性加工が難しく, 大規模な生産をするには克服しなければならない課題が多くある. 例えば, マグネシウム合金は塑性加工性が悪く, 熱間鍛造で行われているが寸法精度が期待できないため, 冷・温間鍛造が望まれている.

爆発成形法とは, 爆薬の爆発によって発生する衝撃波および爆轟ガスが成形エネルギーとして金属板などに作用し, 所望の形状に成形する塑性加工法である. 爆発成形法は冷間での塑性加工の一つであり他の塑性加工法と変形のメカニズムが異なるため, 上述の課題を克服できる可能性がある.

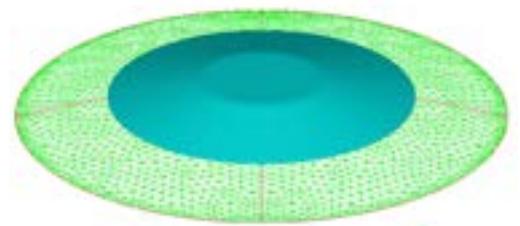
そこで, 本研究では, 爆発成形法を用いたマグネシウム合金の変形機構を調べることを主目的とする. 現在は, 円錐台型のダイスを使用し, マグネシウム合金板に対して爆発成形法による凸型成形の実験や数値解析を行っている.



実験概略図



実験結果



計算結果

### 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:

# 住宅用防音窓設計技術の確立

氏名:	西村 壮平 / NISHIMURA Sohei	E-mail:	nisimura@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本音響学会、電子情報通信学会		
キーワード:	防音、受動制御、共振周波数、音波伝搬		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・騒音の低減化</li> <li>・騒音の分析と制御</li> </ul>		

## 研究内容: 防音性能と換気性能を兼ね備えた住宅用防音窓設計技術の確立

### 1. 研究の概要

本研究では、防音性能と換気性能を兼ね備えた東南アジア諸国向け住宅用防音窓の開発を目的としている。提案する防音窓は、低価格で多くの住民に提供可能な設計を指針とし、従来の木製観音開き扉と容易に置き換え可能な構造とする。

### 2. 背景および従来技術との比較

東南アジア諸国では、近年の著しい経済発展に伴い道路交通騒音を含めた環境問題が深刻化している。現在、騒音を音で制御する能動騒音制御(ANC)が盛んに研究されており、周期性の騒音に対しては空調ダクトなどで一部実用化されている。しかし、この手法は低周波数領域のみ減音効果があり、また、電力供給やスピーカ等の設置等が必要であるため、電力事情に乏しいこれらの国々の居住環境に対応させることは難しい。

### 3. 研究の特徴および成果

本研究で提案する防音窓を図1に示す。窓は数組の採光部と防音ユニットから構成されている。採光部には透明ガラスを使用し、二つの防音ユニットの間に斜めに取り付けている。こうすることにより、二つの防音ユニットの入口と出口を遮断する役目と、外気が上部の防音ユニットに流入しやすいように誘導する役目を果たしている。

防音ユニットは、騒音の性能を決めるための重要なユニットとなっており、防音と換気という二つの相反する性質を併せ持つ必要がある。この条件を満たすためには、まず防音ユニット内部の音波伝搬および騒音の要因となる音圧成分の発生メカニズムを明らかにし、また、それに対する対策を施す必要がある。図2に本研究の解析結果を示す。

### 4. 想定される用途、展開

提案する防音窓は、入口や出口に開閉装置を導入することにより、熱帯地域諸国をはじめ、あらゆる気候帯の住宅用窓に対しても流用可能であり、防音対策のための必要性が高いと考える。

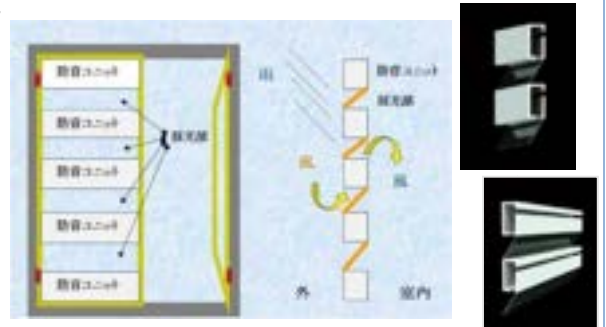


図1 防音窓の構造

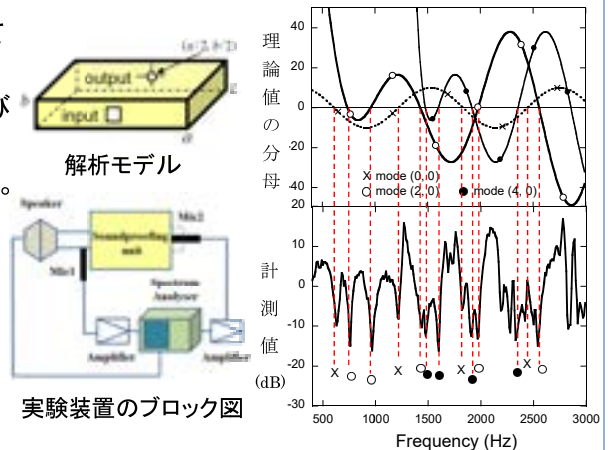


図2 音圧成分の理論値と計測値の比較

## 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
音響測定分析システム DSSF3 (ソフトウェア)	

研究タイトル:

## ハイブリッド型太陽光発電システムの開発

氏名:	古嶋薫 / FURUSHIMA Kaoru	E-mail:	furusima@kumamoto-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、日本太陽エネルギー学会		
キーワード:	太陽エネルギー、太陽光発電、自然エネルギー、ハイブリッド		
技術相談 提供可能技術:	・太陽光発電システム全般		

### 研究内容: ハイブリッド型太陽光発電システムの開発

太陽光から電気エネルギーと熱エネルギーの両方を取り出す光・熱ハイブリッドシステムとしては、同一受光面で光と熱を捕らえるシステムで、一般的には、太陽電池と太陽集熱器を一体化し、集熱面全体で太陽エネルギーの利用効率を高めることを目的として開発されたものである。実用例としては空気集熱の集熱面としての例が多く、水式の例は極めて少ない。これまで開発した冷却装置は、太陽電池裏面に冷却パネルを貼り付けただけの非常に簡単な装置で(図1)、建物の高低差によるサイホンの原理で冷却水を流すため外部動力を必要としない。また、冷却水排出口側が負圧となる吸い出し方式のため、冷却水が電池裏面に満遍なく行き渡り(図2)、冷却効果が高まる上、装置自体の強度を上げる必要がないため軽量化できるなどの特徴を持つ。これまでは太陽電池の裏面に伝熱管を固定して熱交換を行うものばかりであった点を考えると、本研究で提案する熱交換システムはこれまでにない独創的なものと言える。また、このシステムの導入により、太陽光発電システムの経済性を向上させるだけでなく、回収した熱を再利用することで化石燃料の消費抑制やCO<sub>2</sub>の排出削減、都市部ではヒートアイランド現象の緩和など環境問題解決に大きく貢献すると考えられる。

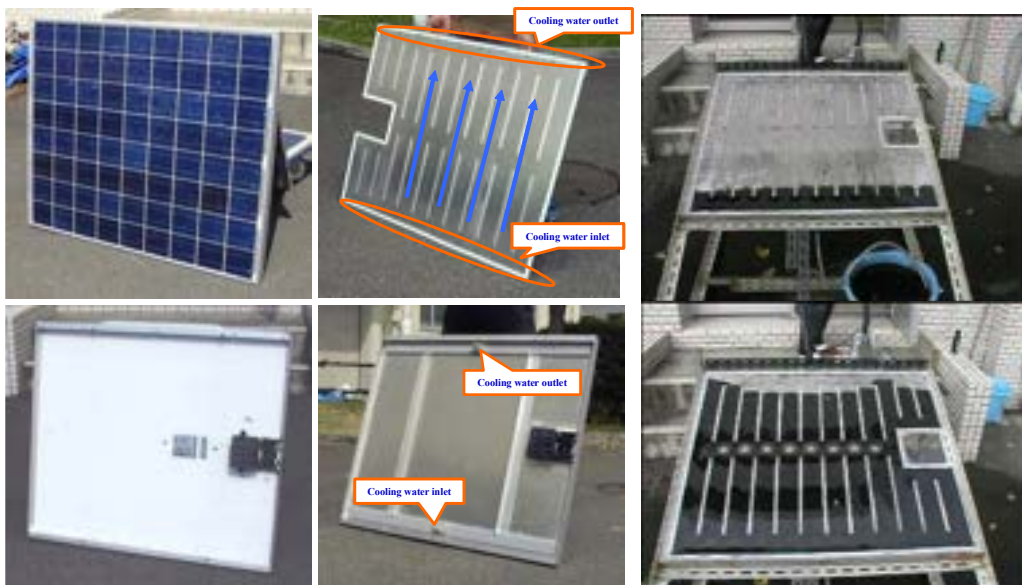


図1 太陽モジュールと冷却パネルのための可視化実験

図2 冷却水の流れの可視化実験

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

## ワイヤー放電によるコンクリート破碎の亀裂制御の研究



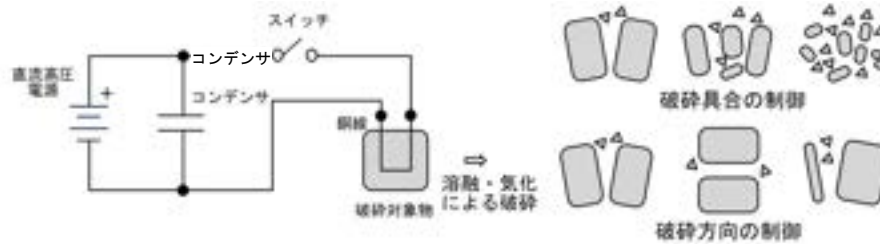
氏名:	村山浩一/MURAYAMA Koichi	E-mail:	murayama.koichi@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	電気学会, 応用物理学会, 産業応用工学会, 日本工学教育協会		
キーワード:	パルスパワー, ワイヤー放電, コンクリート破碎		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>ワイヤー放電を利用した破碎技術</li> <li>高電圧・大電流を使ったアプリケーション技術</li> </ul>		

### 研究内容: ワイヤー放電によるコンクリート破碎の亀裂制御工法の確立

本研究は、電気エネルギーと金属細線を用いたコンクリート破碎工法について、その破碎量や破碎方向を制御する技術の確立を目的としています。

単純に破碎だけを目的とした工法については、すでに火薬を用いた工法が確立されており多くの現場で利用されていますが、本研究では金属ワイヤーの細線に大電流を流すことでプラズマ化し、その際の体積膨張により衝撃波を発生させて破碎する工法において、破碎物にくさびを有した穴を穿孔しておき、そのくさびに衝撃波を集中させることで、破碎の細かさや亀裂方向を制御します。

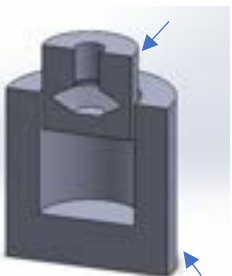
現在は、災害時に建造物に閉じ込められた際の救助のための脱出口を設ける「ブリーチング」処理に本工法を適用することを目指して、くさびの大きさや形状の最適化や、直角の2方向への亀裂を同時に発生させ破碎する手法について検討しています。



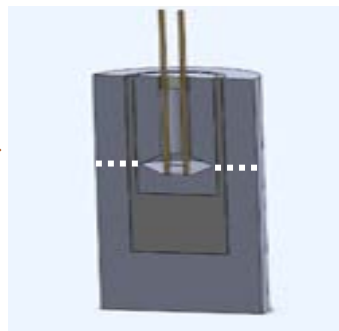
電気エネルギーによる破碎工法の回路図と破碎制御の模式図

電極と細線を取り付けて破碎  
↓  
点線の方向に亀裂を生じさせる

亀裂制御用  
カートリッジ



破碎試験片



縦方向への亀裂制御



横方向への亀裂



縦方向と横方向の同時亀

縦方向と横方向への亀裂制御破碎実験の結果

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
高電圧発生装置・HDV-40K12STD(パルス電子工業)	
デジタルオシロスコープ・DPO3034(日本テクトロニクス)	
非接触電流センサー・110A(Pearson Electronics)	

研究タイトル：

## 金属，酸化物等薄膜の作製



氏名：	毛利 存 /Mori Zon	E-mail：	moir@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	応用物理学会，低温工学・超電導学会		
キーワード：	スパッタリング，薄膜		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金属材料合成</li> <li>・薄膜作製(透明導電膜，超電導膜，半導体膜)</li> <li>・機器分析(組成分析，X線回折，電子顕微鏡)</li> </ul>		

### 研究内容： スパッタリングによる超電導薄膜の作製

#### 1. 研究の概要

私どもの研究室では，主に超電導材料の合成，特に薄膜化することで結晶方向のそろった材料を作製する方法を研究して来ました．これを用いて様々な金属や酸化物の薄膜作製が可能です．

#### 2. 供用可能なシーズ

左下の写真はスパッタリング成膜装置と X 線回折装置です．スパッタリングは，薄膜化する材料(ターゲット)をアルゴンプラズマにさらすことで蒸発させ，任意の材料の上に堆積させる手法です．融点が高い材料でも蒸発させることが可能ですので，様々な金属を薄膜化することができます．また，成膜中に酸素を流せば酸化物を，窒素を流せば窒化物を形成することも可能です．

右下の写真は X 線回折装置で，材料の結晶構造を解析することができます．この装置を用いて，薄膜の評価を行います．この他にも，蛍光 X 線分析装置をもちいた組成分析，電子顕微鏡や実体顕微鏡を用いた表面観察も実施可能です．



#### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
電気焼結炉(各種ガス及び真空可)	
真空蒸着(スパッタリング)装置	
X線回折装置	
FFT アナライザ	
LCR メーター	



研究タイトル:

# 熱解析を組み合わせた熱計測技術について



氏名: 山下 徹 / Tohru YAMASHITA E-mail: yamashita@kumamoto-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, 日本伝熱学会

キーワード: 伝熱工学, 熱計測, 対流熱伝達

技術相談  
提供可能技術:  
・熱計測技術  
・伝熱現象のモデル化, モデル計算, 数値シミュレーション  
・工場の排熱等を利用した省エネルギー化技術

## 研究内容:

[テーマ]

超音波 CT を用いた物体内部温度分布の非接触測定

[概要]

超音波が高い物質透過性を持ち、かつその伝搬速度に温度依存性があることを利用し、物体内部の温度分布を温度計を挿入することなく測定する技術の開発を行なっている。

[システム概要]

測定物の周囲を超音波発信子と受信子が回転および並行移動しながら、超音波が物体を通過するのに要した時間(透過時間データ)を計測する(図1参照)。

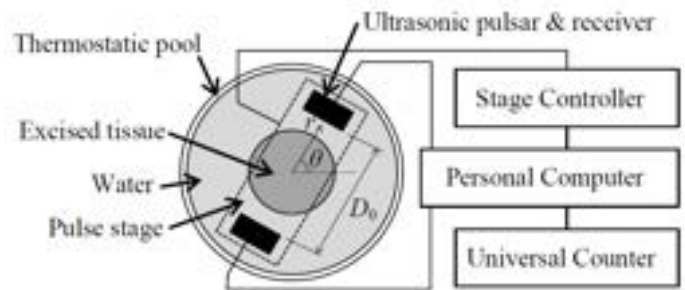


図1 計測システム概要

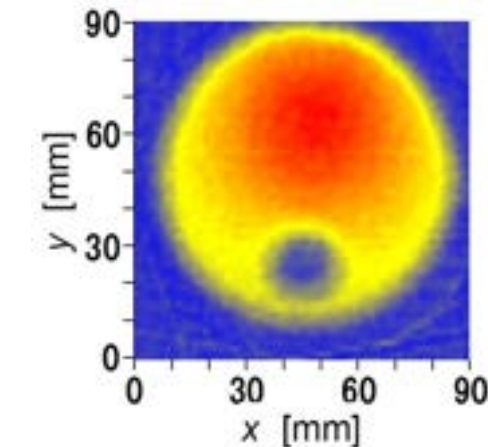


図3 温度分布の測定例

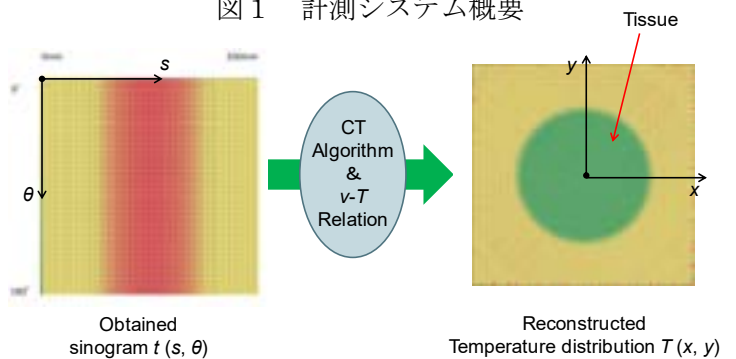


図2 温度分布の取得

CT アルゴリズムを用いて、得られた透過時間データから物体内部での音速分布を取得し、物体の温度と音速の関係から温度分布へ変換する(図2参照)。

[予想される応用分野]

- 医療分野(ハイパーサーミア等のがん治療での生体内温度監視等)
- 工業分野(排ガスダクト内の温度分布測定等) など

## 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
デジタルパワーメータ ・WT210 (横河電機)	日射計 (佐藤計量器製作所)
プログラマブル交流電源 ・EC1000S (エヌエフ回路設計ブロック)	簡易熱物性計測装置 (自作, 熱伝導率)
排ガス測定器 ・KANE900PLUS (リエロ・ジャパン)	
多点 USB データロガー ・Personal Daq/56 (東陽テクニカ)	
オシロスコープ ・GDS-1102A-U (日本電計)	

研究タイトル:

## 触覚センシング技術と農業支援ロボット開発

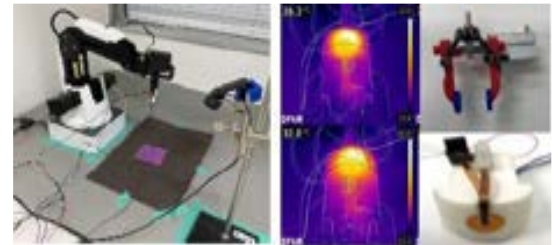


氏名:	湯治準一郎 / YUJI Jun-ichiro	E-mail:	yuji@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	計測自動制御学会, 日本ロボット学会, 電気学会, IEEE		
キーワード:	触覚センサ, 多機能計測, 農業支援ロボット, スマート農業		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・多機能計測システムの構成技術</li> <li>・触覚センサ, 接触センサの開発</li> <li>・農業支援ロボットの開発</li> </ul>		

### 研究内容:

#### 触覚センシング技術, ロボットフィンガ

皮膚感覚情報を取得する新しい触覚センサの原理を研究しています。皮膚内部の触受容器のセンシング機能に着目して, 人工的な触受容器を持った人工皮膚, ロボットフィンガの開発を目指しています。最近では, 静電容量式力センサと薄膜サーミスタを貼り合わせた複合型触覚センサやチップ型サーミスタを用いた感圧感温センサ等があります。予想される応用分野は手で行っている品質検査の代替, 触感情報の取得, 義手や義指等への適用などです。



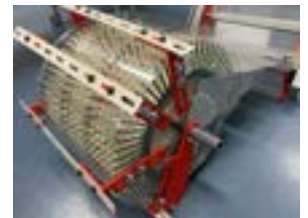
複合型フィルム触覚センサ

- ・特許関連の状況:特許第 5999591 号「触覚センサ」

#### 農業支援ロボット開発

##### 1. 栗収穫ロボット開発プロジェクト

栗の収穫は, 地面に落ちた栗を低姿勢の状態で行い集める作業のため, 生産者の大きな負担となっています。そこで, 地面に落ちたイガ付きおよび栗の実の両方を柔軟樹脂製のブラシで挟んで拾い集める自動走行の栗収穫ロボットを開発しています。最終的には, AR マーカと測域センサを用いて栗園内を自動で収穫するロボットを目指しています。



栗収穫機構(特許取得)

- ・特許関連の状況:特許第 7296072 号「栗の収穫機」
- ・共同研究機関:熊本県立大学, 熊本高専, (株)末松電子製作所, (公財)地方経済総合研究所
- ・外部資金:農研機構生研支援センター「戦略的スマート農業技術等の開発・改良」(R4~R6 年度)

##### 2. 水田除草ロボット開発プロジェクト

農薬を使わない除草方法は, 有機農業や合鴨農法に取り組む生産者の大きな負担となっています。水田除草ロボットは, 水田土壌中の雑草の種や発芽直後のヒエ等を掻き出し, 水中を濁らせることを目的とした表面が凹凸形状の球体ロボットです。最終的には, ビーコンを用いて水田内を均等に移動しながら自動で除草するロボットを目指しています。



球体除草ロボット

- ・共同研究機関:熊本県立大学, 佐賀大学, 鹿児島大学, 熊本高専, 津山高専, (株)末松電子製作所, IKOMA ロボテック(株), (公財)地方経済総合研究所
- ・外部資金:農研機構生研支援センター「戦略的スマート農業技術等の開発・改良」(R5~R7 年度)

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
ガウスメータ 455 型(レイクシヨア)	卓上型引張圧縮試験機 MCT-2150(A&D)
ソースメータ 2400 型(ケースレー)	熱流口ガーLR8432(日置電機)
デジタルマルチメータ 2000 型(ケースレー)	LGR メータ ZM2355(NF)
ファンクションジェネレータ AFG3102(テクトロニクス)	インピーダンスアナライザ IM3570(日置電機)
デジタルオシロスコープ TDS2004C(テクトロニクス)	小型環境試験機 SH-221(エスペック)

**【生産システム工学分野】**

**建築社会デザイン**

研究タイトル：

## 鋼構造物の災害対応性能向上に関する研究



氏名：	岩坪 要 / IWATSUBO Kaname	E-mail：	iwatsubo@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	土木学会, 日本鋼構造協会, IABSE, KABSE, 日本工学教育協会		
キーワード：	耐荷力, 耐震設計, 構造解析, 腐食, モニタリング, リダンダンシー, 維持管理		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鋼橋の耐震設計に関する技術(解析, 実験)</li> <li>・橋梁のモニタリング(腐食, UAV 観察)に関する技術(計測)</li> <li>・鋼部材の座屈・耐荷力に関する技術(解析, 実験)</li> <li>・構造物の振動実験に関する技術(実験, 計測)</li> </ul>		

### 研究内容： 鋼構造物の災害対応性能向上に関する研究

#### a) 落橋防止ケーブルの高性能化に関する研究

2016年熊本地震では山間部の橋梁が大きな被害を受けた。橋梁には地震時への対策として耐震設計を行っているが、巨大地震で被害を受けた橋梁の落橋を防ぐために落橋防止ケーブルを設置している。しかし、この落橋防止ケーブルが破断する事象が発生した。本研究では、落橋防止ケーブルの設計方法の見直しと高性能化に向けた検討を行っている。



振動台を用いた加振実験  
(水平2軸振動台, モーションキャプチャ)



ケーブルの引張実験

#### b) 石橋の構造特性に関する研究

2016年熊本地震は兵庫県南部地震に匹敵する巨大地震であった。熊本県に多く現存している石橋も被害を受けていた。また、石橋の設計基準は定められたものがなく、道路橋として用いられている石橋の点検・評価方法が問題となっている。そこで本研究では、石橋の構造特性を調べ、点検手法につなげる研究を行っている。さらに石橋模型を用いた加振実験より、地震時挙動を調べることで、点検手法へのフィードバックを目指す研究を行っている。



石橋模型の加振実験  
(水平2軸振動台)

#### c) 渡河橋梁の超過洪水対策に関する研究

令和2年7月豪雨では、球磨川に架かる橋梁が流出する事態になった。橋梁計画時点では、渡河橋梁の位置は、河川の計画高水位よりも上部に架設することとなっている。しかし、令和2年7月豪雨では水没した橋梁があるぐらい水位が上昇していた。そのため、洪水対策の研究は少ない。そこで本研究では、超過洪水時でも橋梁が流れないような対策について研究を行っている。



開水路を用いた流れ実験



万能試験機を用いた圧縮実験

以上のように当研究室では、実験と解析を主軸とした研究を行っている。研究相談は随時受け付けている。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
1000kN 万能試験機(島津製作所製)	マルチレコーダー-TMR(東京測器社製)
20kN オートグラフ(島津製作所製)	サーモグラフィー-THI-501D-1(FLIR 社製)
水平2軸振動台(サンエス製)	膜厚計, 超音波板厚計
データロガー-TDS-530(東京測器社製)	UAV Spark(Dji 社製), Anafi(Parrot 社製) Agisoft Metashape
動ひずみレコーダー-DC-204R(東京測器社製)	3次元モーションキャプチャ(ノビテック社製)

**研究タイトル：**

住宅地における専有部分と共用部分の関係に関する調査と研究  
歩行者シミュレーションソフトを用いた避難訓練方法の評価と改善に関する研究



**氏名：** 勝野 幸司 / KATSUNO Koji **E-mail：** katsuno@kumamoto-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, 都市住宅学会, 日本医療福祉建築協会, 日本工学教育協会

**キーワード：** 建築計画, 農村計画, 地域計画, 建築設計

**技術相談  
提供可能技術：**

- 住宅および住宅地の計画と設計
- 建築物の防災と避難シミュレーション
- 中山間地域, 過疎地域の減災

**研究内容：** 快適かつ安全な建築のための既存空間の評価と改善

**住宅地における専有部分と共用部分の関係に関する調査と研究**

住宅地ならびに集合住宅の計画にあたり、住戸近傍に設ける空間の計画が、居住者同士のコミュニティの確保や、防犯環境の機能性に影響する。また、専有部分と共用部分は利用者レベルでは明確に区別されるものではなく、特に共用部分側に両者の「中間領域」としての居住者が専有的に使用する空間(右図斜線部)があり、各種の活動が展開される場としての役割を果たしている。

居住者は中間領域を利用することによって自主的な環境形成をおこなう。これによって、防犯環境設計における維持管理、接近の制御に関しての工夫が可能となる。近隣住民との談笑の場として利用することで、コミュニティ形成の場としての機能を有する。

居住者は専有部分で満たされない問題点を、中間領域を利用することによって解決しようとする傾向にある。

一方で、増築や駐車スペースとしての利用は、増築部分による共用空間から住戸への見通しの低下や、コミュニティ形成の場としての機能低減に繋がるといえる。

居住者が自由に、自主的に利用出来る中間領域は、その展開方法によっては、機能を低減させることになる。

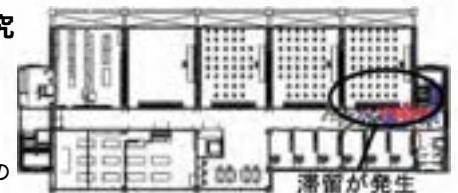


「中間領域」の考え方

**歩行者シミュレーションソフトを用いた避難訓練方法の評価と改善に関する研究**

歩行者シミュレーションソフトの一つであるSimTreadを用いて複数の避難方法を検討し、避難時に起こる諸問題を抽出することで、学校の避難計画を物理的側面と人的側面の双方から問題点を抽出し、避難訓練方法の評価・改善につなげることを目的とし、研究を行っている。実際の避難計画をコンピュータ上で再現したところ、避難完了時間や滞留の発生位置とその程度など、ほぼ同様の結果がみられたことから、このソフトの実際の群集の動きの再現性を確認した。その上で、詳細な条件を変更することにより、様々な事態や複雑な状況の想定がシミュレーションにより可能であり、避難訓練を補う手法として活用することができることが確認された。

避難訓練とは異なるいくつかのパターンでシミュレーションした結果、訓練の計画よりも更に危機的な状況においては避難完了時間が相当に遅くなる一方で、訓練の計画よりも更に早く避難する方法が発見できた。訓練方法の改善につなげる場合の有用なデータとして提示することができる。一連のシミュレーション結果と実際の訓練結果の比較に基づく訓練方法の評価は、他の学校建築や他の建築種においても転用できる有効であると考えられる。



避難訓練時の滞留の様子(下)とシミュレーションにおける滞留(上)

**提供可能な設備・機器：**

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 流域と沿岸域の防災・環境・利活用



氏名：	上久保 祐志 / KAMIKUBO Yuji	E-mail：	kamikubo@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	土木学会、日本沿岸域学会、日本災害情報学会		
キーワード：	河川工学、海岸工学、防災教育、環境教育		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・流域(特に球磨川)における防災、環境、利活用について</li> <li>・沿岸域(特に八代海)における防災、環境、利活用について</li> <li>・防災教育、環境教育</li> </ul>		

### 研究内容：

(1) 球磨川における防災、環境、利活用に関する研究。



令和2年7月球磨川豪雨災害 現地調査



遙拝八の字堰ならびに遙拝八の字広場の整備

(2) 八代海における防災、環境、利活用に関する研究。



前川(球磨川派川)河口付近における環境再生事業  
(UAVによる空撮)



人工干潟における底生生物の調査

(3) 防災教育については、国土交通省八代河川国道事務所と共同で教材を開発中。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
二次元風洞造波水槽 一式	
二次元開水路 一式	

## 研究タイトル： 中心市街地来訪者の回遊・消費行動に関する研究



氏名：	川口彩希 / KAWAGUCHI Saki	E-mail：	kawaguchi@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本建築学会		
キーワード：	都市計画、回遊行動、消費行動、まち歩き		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回遊・消費行動調査</li> <li>・空き家リノベーション</li> <li>・地域住民とのワークショップ等</li> </ul>		

### 研究内容： 地方都市中心市街地来訪者の回遊・消費行動分析など

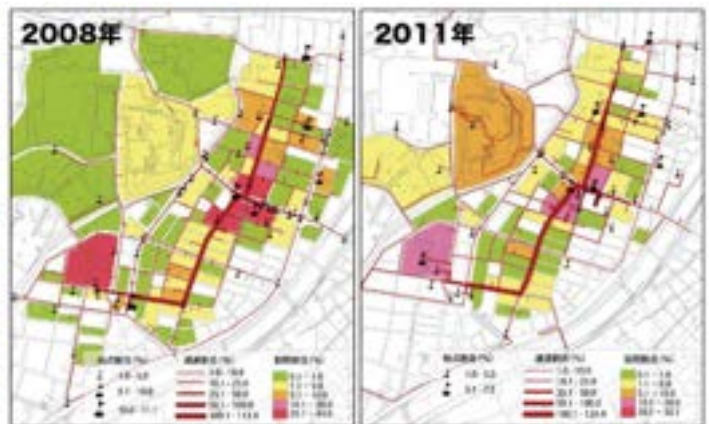
近年、全国的に懸念されている「中心市街地衰退」という問題に対して、中心市街地来訪者への調査を行い、回遊・消費行動についての分析を行うことで、それらを促すための手がかりを探り、地域活性化へ向けた計画策定等に活用する研究をしています。

回遊・消費行動とは、来訪者がまちを訪れ、どこで買い物し、どの範囲を歩き、どの程度の消費を行ったか等を含めたまち歩きの行動のことです。

特に、熊本市中心市街地において、来訪者の回遊・消費行動をいくつかのタイプに分類し、調査取得サンプルから中心市街地来訪者の総数の推計を行い、2時点での変化について捉えました。



調査風景



GIS を用いた分析結果

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

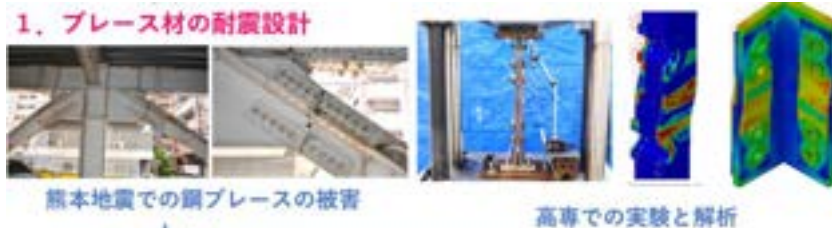
# 極大地震に対する建築物の耐震設計



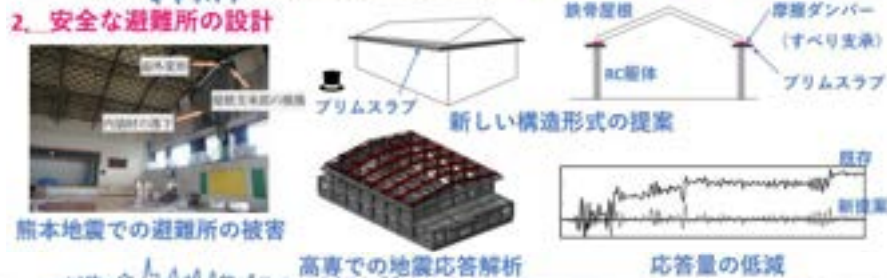
氏名:	後藤 勝彦 / GOTO Katsuhiko	E-mail:	goto@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本建築学会, 日本鋼構造協会		
キーワード:	鋼構造, 耐震設計, プレース接合部, コンクリート充填鋼管構造, 地震応答解析		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鋼構造建築物の耐震設計</li> <li>・コンクリート充填鋼管構造の耐震設計</li> <li>・各種構造物の地震応答解析</li> <li>・各種構造物の有限要素解析</li> </ul>		

## 研究内容:

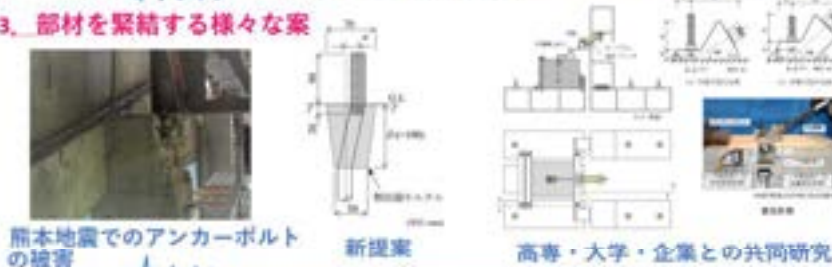
### 1. プレース材の耐震設計



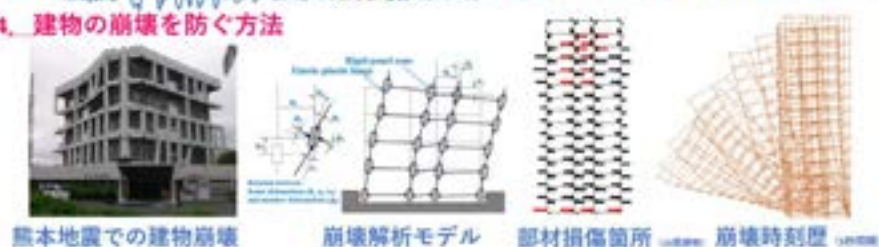
### 2. 安全な避難所の設計



### 3. 部材を緊結する様々な案



### 4. 建物の崩壊を防ぐ方法



## 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
1000kN 万能試験機(島津製作所)	
データロガー(東京測器)	



研究タイトル：

# バス路線再編に関する調査・計画策定



氏名：	橋本 淳也 / HASHIMOTO Junya	E-mail：	j-hash@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	土木学会, 日本建築学会		

キーワード： 交通計画、路線バス、OD調査、ビッグデータ

技術相談  
提供可能技術：  
 ・バス路線網再編、運行計画の策定等  
 ・利用実態調査および分析など  
 ・

## 研究内容： 路線バスの利用実態分析・運行計画策定など

公共交通の現状を把握するための、各種調査の実施や既存データ等の分析を通して、交通計画策定などに活用する研究をしています



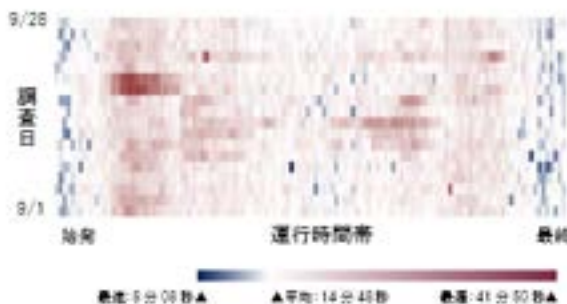
バス停間の輸送量と輸送効率



バス停乗降客の時間推移

利用(需要)とサービス(供給)の量を可視化 → 地理的・時間的な視点で検証 → 運行効率化

バスロケなどの運転実績データから、運行計画策定などに活用する研究をしています



ある区間の移動に要する時間の日別分布図



ある区間の移動に要するパーセンタイル時間

日々の所要時間の変動を観察 → 到着時刻の予測 や 遅延の減少

## 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：

# コンクリート関連のサステイナブル技術の開発



氏名：	松家 武樹 / MATSUKA Takeju	E-mail：	matsuka@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	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, プレストレストコンクリート工学会, セメント・コンクリート研究会, 九州橋梁・構造工学研究会		
キーワード：	コンクリート, PC グラウト, 建設材料, 施工		
技術相談 提供可能技術：	・コンクリート全般		

## 研究内容：

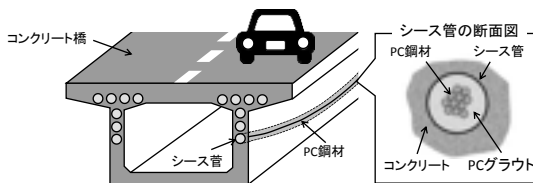
### ① ローカーボンコンクリートに関する研究

近年、世界レベルで温室効果ガスを削減するための議論が盛んに行われており、あらゆる分野においても環境に対する配慮が益々その重要性を増している。温室効果ガスを削減するために、あらゆる分野において低炭素技術の開発に取り組んでいる中、コンクリートセクターだけが従来の価値観で活動することはできない。コンクリートセクターは、これまで要求されてきた高強度、高耐久性に加えて、低環境負荷性、つまり「ローカーボン性」を考慮したコンクリートの開発が望まれている。そこで、従来要求されてきた「力学・耐久性能」と「低環境負荷性」の最適化を目指したローカーボンコンクリートに関する研究を行っている。

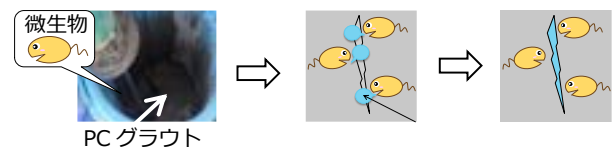
### ② セメント系材料と微生物が共存したローカーボン PC グラウトに関する研究

セメント系材料である PC グラウトはコンクリート道路橋等で用いられる重要な建設材料であるが、製造時に多量の CO<sub>2</sub> を排出する。また、収縮に伴うひび割れの修復は、大量のエネルギーを要する大規模なものとなり、必然的に大量の CO<sub>2</sub> を排出する。

本研究では従来の「レオロジー・力学性能」に加え、新たに「ローカーボン性能」および「収縮・耐久性能」の指標を取り入れた高性能な PC グラウトの開発を行う。また、PC グラウト特有の環境下で生存する微生物を創出し、その微生物から分泌される接着タンパク質形成を利用したひび割れ部への自己治癒機能を付与し、PC グラウトの長寿命化を目指す。これらのアプローチを達成することにより、「ローカーボン性能を有する PC グラウトの開発」を実現する。



PC グラウトの施工箇所



微生物によるひび割れの修復

### ③ RC 構造体の動的破断面制御技術に関する研究

従来、RC 杭の杭頭処理は、主にハツリ作業により行われてきたが、騒音・振動・作業自体の負荷などを考えると必ずしも最適な方法ではない。

本研究では、非火薬の破砕剤を用いて特定の位置に破断面を形成される技術を確立する。なお、特定の位置での破断面の形成は、RC 杭の杭頭処理を容易にさせることに繋がる。



破砕の状況

## 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
B 型回転粘度計	
JP ロート	

研究タイトル：

## IoT による環境計測、AI による画像識別



氏名： 森下功啓 / Katsuhiro MORISHITA E-mail: morishita@kumamoto-nct.ac.jp

職名： 助教 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 情報処理学会、日本建築学会、パードリサーチ

キーワード： IoT, Python, 測位, 機械学習・AI

技術相談  
提供可能技術：  
・衛星測位、水中測位  
・機械学習・AI  
・IoT、電子回路設計、通信、データ収集  
・データ分析

### 研究内容： 鳴き声による野鳥の識別、河川水位モニタリング

#### (1) これまでの研究テーマ

- ・ 野生動物の追跡システム、水中測位、潮間帯向け水中音波探査、音波を用いたアサリの食害防止
- ・ 街中の車いす利用者のための路面情報計測、熊本地震後の住宅支援に関する研究
- ・ 阿蘇における雲海出現予想
- ・ 都市防災のための地下貯水システム、及び LoRaWAN/Sigfox を用いた河川水位モニタリング
- ・ 鳴き声による野鳥の識別
- ・ 住宅模型作成支援ソフトウェア
- ・ ソラマメ選果向け AI と制御サーバー開発、ネジ製造機械の異常検知
- ・ 海藻の食害防止のための計測システム

#### (2) 鳴き声による野鳥の識別

環境アセスメントでの利用を目指し、鳴き声から野鳥を識別する研究を行っている。これは屋外で録音した数千時間分の音源から野鳥や昆虫や雑音等にアノテーションを行い、音源から作ったスペクトログラム画像を畳み込みニューラルネットワークにより鳥の種類を推論するものである(図 1)。2024 年 1 月時点で野鳥とその他併せて 97 種に対応した。

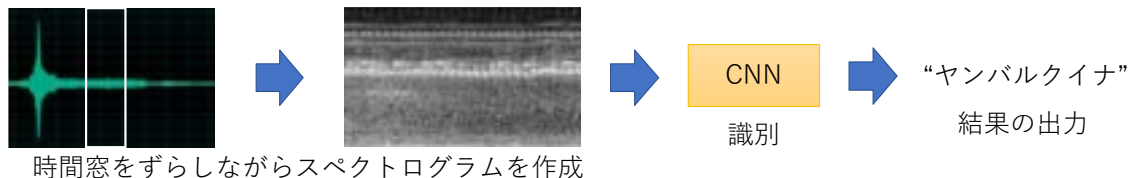


図 1 音源から野鳥を識別する流れ

#### (3) LoRaWAN/Sigfox を用いた河川水位モニタリング

都市型水害を防止するために、原価 4 万円以下の河川水位モニタリング装置を開発した。通信には LoRaWAN 又は Sigfox を用いており、長期間単独で動作する電子回路の開発に実績がある。

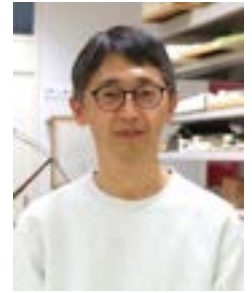
以上のように、AI を応用した研究や、電子回路の設計を伴う研究が得意である。また、データ分析やソフトウェア開発能力を活かして技術相談にも対応している。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
Arduino マイコン、M5Stack シリーズ	デプスカメラ(Realsense D435)
マルチメータ	IC レコーダー(Panasonic RR-XS470 など)
オシロスコープ	グローブ温度計や温湿度計
ファンクションジェネレータ	
GPU を搭載した計算機(Ubuntu/Windows)	

研究タイトル：

# 建築歴史意匠に関する調査、まちづくり、設計



氏名：	森山 学 / MORIYAMA Manabu	E-mail：	m-moriya@kumamoto-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、九州工学教育協会、熊本県建築士会		
キーワード：	歴史的建造物、まちづくり、建築設計、景観、暮らし・生業、民話		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・歴史的建造物の調査</li> <li>・歴史・文化を活かしたまちづくり</li> <li>・建築設計・デザイン一般</li> <li>・これらに関する講演・原稿執筆・出版物の作成</li> </ul>		

## 研究内容：

### ・歴史的建造物の調査

近代建築、民家、社寺などの歴史的建造物について、実測調査を行い、現状図面、復元図面を作成し、地域の歴史、文化、暮らし、設計者の思想などを踏まえて、価値を明らかにします。災害後の被害状況調査、被害の特性、修復の提案などを行います。この調査結果を、歴史的建造物の保存・活用の検討、文化財登録に活用いただけます。



### ・まちづくり

協働のまちづくりの考えにもとづき、建築計画やまちづくりの参加型ワークショップのファシリテーターを務めます。地域について調査した成果にもとづき、歴史、文化、暮らし、景観に配慮したまちづくりを提案します。まち歩きなどのイベント企画、周知広報の印刷物の作成、商品開発など、建築ハードのみではなく幅広く提案します。



### ・建築などの設計

建築や公園・広場、什器の設計、リノベーションの設計などを行い提案します。計画・設計のためのワークショップを企画します。



## 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：被害事例をもとにした河川堤防の地震による被害予測手法の考案



氏名：	脇中 康太 / WAKINAKA Kota	E-mail：	k-wakinaka@kumamoto-nc.t.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	土木学会、地盤工学会、日本地震工学会		
キーワード：	液状化、地震、地盤		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川堤防の耐震性能照査</li> <li>・液状化による耐震対策</li> <li>・地震動と液状化被害</li> </ul>		

## 研究内容：液状化による河川堤防の被害事例分析

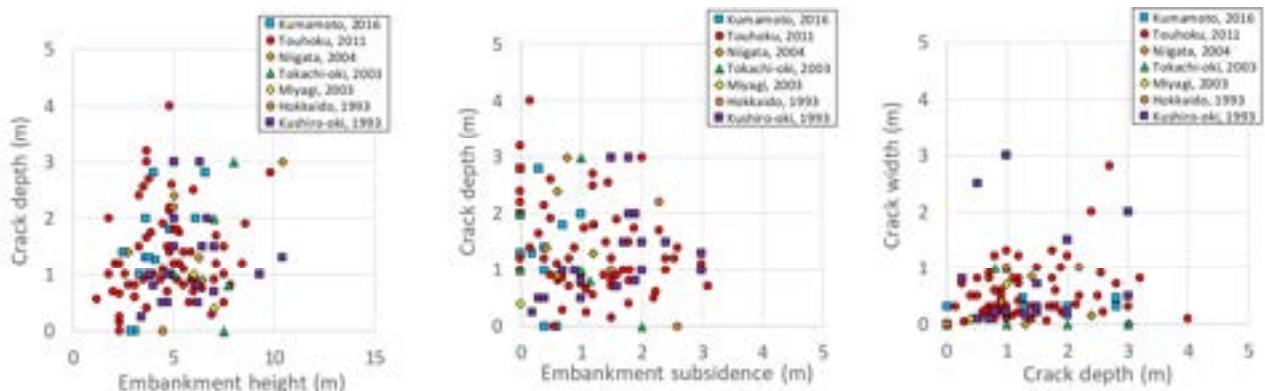
### 1. 研究の背景・目的

河川堤防は洪水から住民の生命や資産を守る極めて重要な防災構造物である。したがって、出水時の浸透・侵食に対して安全が確保されるよう効率的かつ的確な整備が行われてきている。一方、地震時においても堤防機能を満足するよう、地震後の堤防沈下量を評価し、必要に応じて耐震対策が施されている。地震による照査は、数値解析を用いた地震後堤防沈下量を予測する性能照査が行われているが、地震時には堤防沈下だけでなく堤体亀裂が発生することもある。この亀裂は堤体内部にまで損傷を与えているため、出水時の浸透・侵食にも影響を及ぼすと考えられるが、現状は地震による堤体亀裂発生を的確に予測する手法はなく、設計時の照査項目ともなっていない。したがって、本研究では地震後の堤体内損傷程度を予測することを目的として、堤体亀裂発生に着目した既往地震による堤防被害事例を分析するものである。

### 2. 研究内容

本研究では、過去の地震により被害を受けた河川堤防の被害事例を収集し、亀裂深さや亀裂幅、堤防沈下量や堤防高さなど情報を整理して分析を行っている。その結果、堤防高が高いほど深い亀裂が入りやすい傾向にあることや、堤防沈下量が大きくなると亀裂は浅い傾向にあることなどを確認している。ここに示す分析項目は一例であり、この他に加速度や微地形分類、堤防被害の被災メカニズムなどにも着目して分析を行っている。

将来的には、これら過去の被害事例を元に今後起こり得る地震による被害予測に寄与することを目的として、様々な分析に取り組んでいる。



### 提供可能な設備・機器：

#### 名称・型番(メーカー)

各種室内土質試験	

**【生産システム工学分野】**

**生物化学システム**

研究タイトル：

## 有機合成法の開発と生理活性物質の合成

氏名：	大島賢治 / OSHIMA Kenji	E-mail：	oshimak@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本化学会, 有機合成化学協会		
キーワード：	有機合成, 選択的反応, 害虫防除剤, 魚油・不飽和脂肪酸を用いる機能性化合物の製造		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・有機合成反応の手順</li> <li>・低分子量の有機化合物の構造推定</li> </ul>		



### 研究内容： 有機合成反応の開発, 生体関連物質の合成, 不飽和脂肪酸の資源利用

医薬品や農薬を開発する前段階となる生理活性物質の合成を行い, また, これらの化合物群を効率よく合成するための合成経路の検討, 反応方法の開発や, 意図したとおり反応を進める反応促進剤(分子触媒)の開発を行っています。

#### 昆虫に作用する化合物の合成

昆虫の行動(食べる・産卵する・歩き回る・飛ぶなど)を分子レベルで理解することをおして, 農業害虫の防除に向けた基礎研究を行っています。実際に農地で使用できる薬剤にするには, 様々な安全試験とそのための膨大な資金, 行政上の手続き, 膨大な時間を要します。教育研究を目的とした当研究室ではそこまでは行いませんが, 昆虫や昆虫体内の物質に作用する物質の基礎的な研究と学生教育をおして社会に貢献したいと考えています。

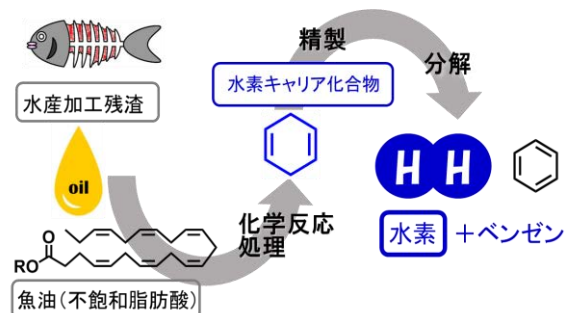
有機合成で様々な有機化合物を作っています。



#### 魚アラから作る有機化学原料: 1,4-シクロヘキサジエンの新しい製法と利用

六員環構造の化合物 1,4-シクロヘキサジエン(1,4-CHD)は, パーチ還元と呼ばれるベンゼン環の部分還元によって得られることが古くから知られています。この 1,4-CHD は安定なベンゼンに戻るとき水素分子を失うことから, 水素化試薬および芳香族化合物の供給源としての用途が期待できます。当研究室では, 水産加工残渣から得られる魚油を利用して 1,4-CHD を容易に製造できることを提案してきました。

そして, 1,4-CHD を利用する新しい化学反応プロセスとして有機化合物の水化反応を探索し, 廃棄物からの有用な化学原料の調達と新たな利用を提案します。



### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
中圧水素化反応装置 30 mL (オーエム・ラボテック)	
中圧水素化反応装置 200 mL (オーエム・ラボテック)	

研究タイトル:

生物同士の関係性(生物間相互作用)に関する研究  
～農林水産業等の現場における



氏名: 木原 久美子 / Kihara Kumiko E-mail: kihara@kumamoto-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本微生物生態学会、日本生態学会、日本農芸化学会、シロアリ対策協会、

キーワード: 共生、進化、生態、社会性昆虫(シロアリ)、イグサ、原生生物、細菌、ゲノミクス、メタボローム、プロテオーム、トランスクリプトーム、サイエンスアウトリーチ&コミュニケーション

研究内容:

どんな生き物も、他の生き物と何らかの関係を維持しながら生きています。生き物同士はどのような関係性を築きながら、成長したり生存競争したり調和を維持して共存したりしているのでしょうか。これらを科学的に解明する事は、我々人間が節度を持って豊かに暮らす為の情報に繋がります。例えば、農作物や水産物が食卓にあがるまでの間に、害獣・害虫・病原菌・土壌生物・発酵微生物などの複数の生物との関係を経ています。それぞれの段階で生物間の相互作用を調整する事で、病気に強く・生産量が多く・高い付加価値をつけた農作物を生産できる可能性があります。

当研究室では、生物間相互作用や、それぞれの生物の生態学的解析を行うために、微生物・昆虫・植物など、様々な生物を対象とした研究を行っています。次のふたつの軸を合わせて、対象とする生物の特徴抽出と、目的へ向けた方法の発見へ繋がります。①②の両軸を用いて生物間相互作用(生き物同士の関係性)を解明することで、農作物等の生産を早くする・強くする・多くするなどの方法を科学的に見つけることが可能となります。様々な生き物も関係性を解明する事は、生物がどのようにして生物同士の関係を築き上げてきたのかという、生物の共生や進化に関する研究に繋がっています。

①マクロ系の研究;

生物の行動解析・栽培技術の開発・病原微生物の培養など生物体を扱うもの

②ミクロ系の研究;

生物の設計図であるゲノム情報の解析(遺伝子や遺伝子発現の解析)、代謝産物の解析などの生物体の内部の状態を扱うもの

これらの他に、例えばシロアリ等の木材害虫に関する調査研究、植物枯死体(バイオマス)におけるリグノセルロースの効率的な分解に関する研究、イグサの栽培等に関する研究なども行っております。

新しいアイデアを産み出す事が得意ですので、問題や改善したい事について、まずはお話しをしながら一緒に考えられたらと思います。きっと、何か良い方法が浮かんでくるはずです。お気軽にコンタクトして下さい。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	



研究タイトル：

## 微生物を用いた材料生産



氏名： 富澤哲 / TOMIZAWA Satoshi E-mail: tomizawa@kumamoto-nct.ac.jp

職名： 講師 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 生物化学工学会, 農芸化学会

キーワード： バイオマス, 生分解性高分子, カーボンニュートラル

技術相談  
提供可能技術：  
・微生物利用  
・有用微生物の探索

### 研究内容：

#### 1) 微生物産高分子材料の高性能化

一部の微生物はバイオマス資源を原料として、細胞内に高分子材料(微生物産プラスチック)を生産する(図1)。この微生物産プラスチックは融点と熱分解温度が近い為、溶融成型が難しい。そこで、微生物の代謝やプラスチックの構造を制御し、微生物産プラスチックの高性能化を目指している。

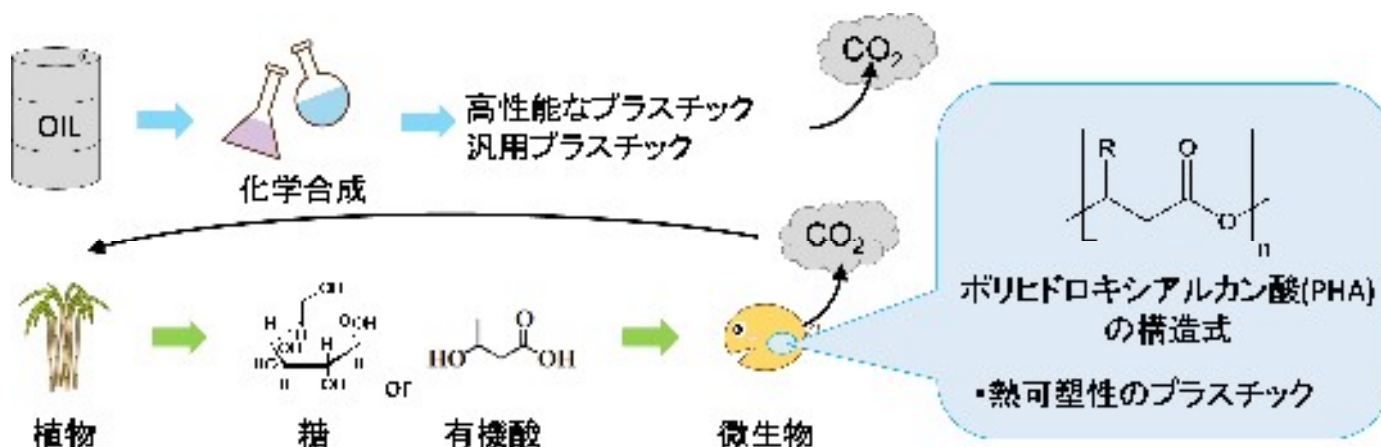


図1 バイオマス資源から微生物生産されるプラスチック

#### 2) 接着タンパク質の利用

岩場や防波堤に接着して生息するムラサキガイ(図2)やフジツボの接着タンパク質を分泌する微生物の育種に挑戦している。将来的には建設材料への応用を目指している。



図2 ムラサキガイ

### 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:

## 弱い電気刺激を用いた魚類の行動制御



氏名:	中島 晃 / Nakajima Akira	E-mail:	nakajima@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	講師	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本水産学会		
キーワード:	魚類, 行動制御, 忌避行動, 電気刺激, 電子回路		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・魚類の行動制御</li> <li>・電気刺激装置開発</li> <li>・各種センサ回路の設計</li> </ul>		

### 研究内容:

ヒトは身体に電流が流れると電流を痛みとして感じます。10 mA を超えるような大きな電流が身体に流れた場合には、ヒトは筋肉の随意運動が困難になり、ときには心室細動など重篤な影響を受けることがあります。このような“感電”反応はヒトに限った反応ではなく水中に生息する魚類にも同様に発生し、電気の流れやすい水中ではその影響は大気中より大きくなります。そのため、水中での電気刺激は湖沼における外来種の駆除などにこれまで応用されてきました。しかしながら、水中に生息する魚類は外来種駆除に用いられるような強い電流を長さなくとも電気に敏感に反応し、弱い電気刺激に対しては忌避反応を示すことが知られています。そこで我々は魚類が示す弱い電気刺激に対する忌避反応を応用した、新しい魚類の行動制御技術の開発に取り組んでいます。

#### ①現地実験による効果検証

本研究は淡水域と海水域の両方で実験を行い魚類がもつ電気刺激に対する忌避反応を応用した魚類の行動制御実験に取り組んでいます。



#### ②装置開発

電気刺激装置ならびに水中電極の開発を地域企業と共同して開発しています。

#### ③水中カメラを用いた魚類の調査

行動制御の対象となる魚類について水中カメラを用いて調査を行っています。



#### ④ICT技術の導入

より効果的な刺激を行うことを目的とし、ICT技術を用いて画像解析等ICT技術の導入に取り組んでいます。

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
オシロスコープ	
直流安定化電源	
任意波形発生器	

研究タイトル：

## 天然高分子由来吸着材の開発

氏名：	浜辺裕子 / HAMABE Yuko	E-mail：	hamabe@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本化学会, 日本分析化学会, 日本イオン交換学会		
キーワード：	機器分析, 分離分析, イオン交換, セルロース, 多変量解析		
技術相談 提供可能技術：	・ICP/MS 法による元素分析 ・GC/MS 法による香気分析 ・高分子材料の分光分析 ・環境分析		

### 研究内容：

分析化学とは、「どこに」「なにが」「どれだけ」「どのような形態で」存在するのかを様々な手法を用いて明らかにする研究分野です。本研究室では、選択性や感度の優れた天然高分子由来吸着材の研究・開発の他、「こういう分析ができればいいのに」、「化学データを見える化したい」、「分析化学を理解したい」というニーズに応えることも重要な課題としています。

#### ①セルロース・綿糸の機能化および応用

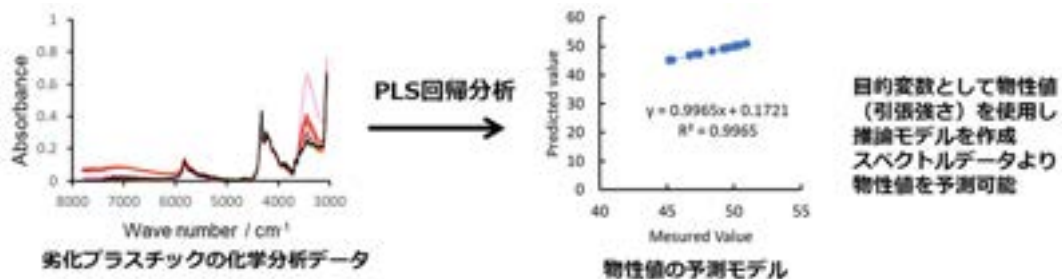
セルロース短繊維や市販綿糸に環状オリゴ糖であるシクロデキストリンを固定化することで、揮発性化合物を安定に保持することが可能となり、芳香性シートや農薬としての利用を目指しています。またリン酸セルロースやイミノニ酢酸セルロースによる有害金属イオン回収も試みています。

#### ②二官能キレート性イオン交換体の合成と評価

二官能キレート性イオン交換体は、単官能キレート性イオン交換体の特性を有しつつ、幅広い pH 領域でイオン交換容量が高くなることから、より高性能な分離材となることが期待されます。

#### ③ケモメトリクス手法を用いた新たな評価法の探索・データの視覚化

ゴム・プラスチックの劣化評価は引張試験などの物理的物性試験により行われています。本研究室では、少量で様々な形状のゴム・プラスチックを簡易に評価することを目的として、分光分析・熱分析などの化学的分析と多変量解析(主成分分析, PLS 回帰分析)を組み合わせた劣化解析に取り組んでいます。その他にも、焼酎など食品の香気成分を GC/MS 分析し、得られたデータを用いて特性把握を試みています。



### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
ICP-MS 8800 (Agilent)	TG-DTA (Rigaku)
GC-MS 5975C (Agilent)	DSC (Rigaku)
UPLC-TQD (Waters)	比表面積計 (MicrotracBEL)
マイクロウェーブ試料分解装置 (Analytik Jena)	
FT-IR 6100SS (日本分光)	

研究タイトル:

# 非破壊分析法の向上と新規無機材料の開発



氏名: 二見 能資 / FUTAMI Yoshisuke E-mail: futami@kumamoto-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(学術)

所属学会・協会: 日本化学会、分子科学会、応用物理学会、日本分光学会

キーワード: 分子分光学、非破壊分析、分子間相互作用、量子化学計算、結晶工学、蛍光材料、石炭灰

技術相談

提供可能技術:

- ・分光法を用いた非破壊分析
- ・蛍光材料を用いた放射線検出
- ・石炭灰の有効活用
- ・量子化学計算法による分子構造解析、および、振動スペクトル解析

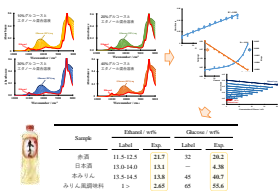
## 研究内容: 非破壊分光分析法の活用、放射線検出素子の開発、および、石炭灰の有効活用

“検査”は、環境調査や製品点検など、様々な場面でされています。これらの検査は、簡便で非破壊であることが望まれます。私は現在、測定対象を傷つけずに測定する非破壊検査に関する研究に取り組んでいます。また、一方で、廃材の活用方法にも取り組んでいます。

### 1. 非破壊分光分析法の活用

物質の種類と量によって吸収する光の「波長」と「吸収量」は異なります。したがって、吸収波長と吸収量の関係(スペクトル)から含有成分と含有量を測定することができます。この光を用いた分析は、非破壊かつ非接触での分析が可能です。

高精度で測定するには、光源や検出器、分光素子の他、測定に用いる波長、子間相互作用などの多くの要素について検討する必要があります。測定対象に合わせた最適な条件を検証しています。



株式会社 分光法シリーズ  
「近赤外分光法」

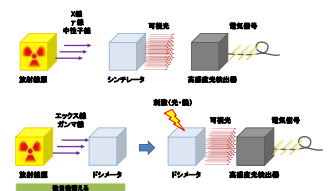
定価: 本体4,500円(税別)

- 【執筆等一覧(執筆順)】
- 高橋 智洋 熊本学院大学 理工学部
  - 森田 美介 近畿大学 理工学部
  - 森田 成明 大阪電気通信大学 工学部
  - 菅原 美之 企業技術総合研究所 計測システム研究部門
  - 二見 能資 熊本高等専門学校 生産システム工学系
  - 佐野田 嘉文 農薬・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所
  - 佐藤 幸実 神戸大学 大学院人間発達環境学研究所
  - 源川 拓磨 筑波大学 生命環境系
  - 土川 究 名古屋大学 大学院生命農学研究所
  - 大塚 誠 福岡大学 工学部
  - 作道 圭一 琉球大学 医学部
  - 石川 大太郎 東北大学 大学院農学研究所

### 2. 放射線検出素子の開発

放射線は、通常のデジタルカメラでは撮影できません。検出波長が異なるからです。エックス線やガンマ線を受けると可視光を発する材料(シンチレータ、ドシメータ)を用いると放射線をデジタルカメラで使用されているような光検出器で検出できるようになります。

高精度(または、高分解能)な測定には、光検出器の他、シンチレータやドシメータなどの蛍光体にも優れた特性が求められます。このシンチレータやドシメータの開発に取り組んでいます。

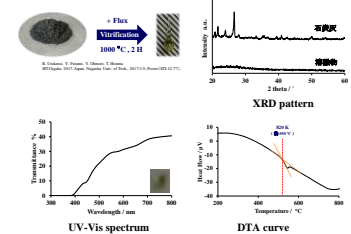


### 3. 石炭灰の有効活用

石炭火力発電は産業革命の時代から使われ続けている発電方式で、現在も世界の発電量の約40%を占めます。石油に比べて石炭の埋蔵量は豊富であり、安価な発電方式として国内でも化学工業などで採用されています。この石炭火力発電では、石炭の燃焼後に灰が残ります。この灰は一般に石炭灰と呼ばれ、コンクリートなどの原料の一部として活用されています。

高付加価値な製品への応用が望まれています。この石炭灰の新たな有効活用法を検討しています。

石炭灰のガラス化



## 提供可能な設備・機器:

### 名称・型番(メーカー)

紫外可視分光分析装置・UV-3600(Shimadzu)	示差熱-熱重量同時測定装置・TG-DTA8122(Rigaku)
フーリエ変換型赤外分光分析装置・FT/IR-6100SS(JASCO)	示差走査熱量計・DSCvesta(Rigaku)
蛍光分光光度計・FP-8300(JASCO)	
蛍光エックス線分析装置・ZSX100e(Rigaku)	
エックス線回折分析装置・X'Pert <sup>3</sup> MRD(PANalytical)	

研究タイトル:

# 生殖細胞に由来する高機能性物質の探索



氏名: 最上則史 / MOGAMI Norifumi E-mail: [mogami@kumamoto-nct.ac.jp](mailto:mogami@kumamoto-nct.ac.jp)

職名: 准教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本植物学会

キーワード: 生殖細胞、遺伝子工学、透過型電子顕微鏡

技術相談  
提供可能技術:   
 ・生殖細胞を対象とした遺伝子工学技術  
 ・高機能性物質の生化学的分析技術および局在解析技術

研究内容:

＜生殖細胞特異的因子の探索＞

生殖細胞は、有性生殖を行う生物が次代へ子孫を残すべく特殊化した細胞である。近年、遺伝子工学分野の発展に伴い、生殖細胞を直接取り扱う技術が急速に進歩している。そのため、企業や研究機関の各分野においては、必要な技能の習得のみならず体系的な知識を有する技術者の確保が極めて重要な要素となっている。本校においても、生命科学分野を包括的に捉えられる技術者の育成が急務であり、生殖細胞に関する最新の情報を授業および実習内において提供している。本研究では、生殖細胞を専門的に扱う充実した研究設備のもと、微量ではあるが特異的な発現を示す遺伝子群を高感度で検出して効率的に解析するシステムを構築している。これまでに生殖細胞で特異的に発現する遺伝子群の単離・同定に成功しており、ターゲットとする遺伝子の一過性発現解析により、細胞内外における局在解析を行うとともにそれらの機能解析や応用面についても検討を進めている段階である。

＜花粉症の共通抗原性に関する研究＞

様々な花粉症の患者が野菜や果物を摂取した際に、両者の共通抗原性により引き起こされる PFAS (Pollen-Food Allergy Syndrome) の検査には、RAST 法 (Radio-Allergosorbent Test) が広く使用されている。この方法では、種々の抗原について患者血清中に含まれる IgE 抗体の有無を同時に調べることができるという利点はあるが、複数のアレルゲンに対する抗体を含むため、それらの共通抗原性については明確にされていないのが現状である。本研究では、日本特有のスギ花粉症のアレルゲンである Cry j 1 に着目し、それと PFAS の臨床例がある野菜や果物との共通抗原性について検討している。

共通抗原性の判定は、Cry j 1 の様々なエピトープを認識するポリクローナル抗体やモノクローナル抗体を用いた ELISA 法 (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) により行っている。これまでに、複数の食物に Cry j 1 様タンパク質が含まれていることを定量的に示している。一方で、スギ花粉症との関連性が指摘されている食物にはほとんど含まれておらず、他のアレルゲンとして知られる Cry j 2 が存在している可能性が示唆された。今後は、サンドイッチ法や競合法などのさらに特異性が高い反応方法を用いて定量的に測定することにより、スギ花粉症患者が併発する PFAS に関する正確な情報提供を行いたいと考えている。

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 (Keyence)	
マイクロプレートリーダー (Thermo Scientific)	

## 研究タイトル：両生類初期発生における体軸形成メカニズムの研究

氏名： 元木 純也 / MOTOKI Junya E-mail: junya@kumamoto-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本発生生物学会, 日本動物学会, 生物教育学会

キーワード： 両生類, オーガナイザー, 形態形成, イモリ

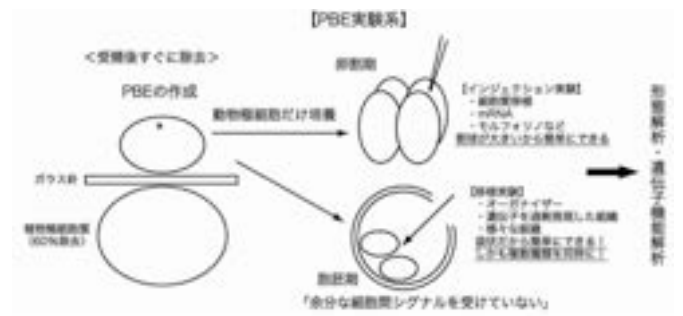
提供可能技術：  
・マイクロインジェクション  
・人工授精  
・顕微手術

### 研究内容： PBE 系を用いた形態形成関連遺伝子の解析

これまで有尾類であるアカハライモリと無尾類のアフリカツメガエルの初期胚の形態形成を比較することにより両者の異なる点、また共通のメカニズムを明らかにしてきた。アフリカツメガエルでは、受精直後の卵の植物極の細胞質を除去する実験により、植物極側に局在する「背側化決定因子」の存在を示す報告がなされている(Sakai, *Development*. 122. 2207-2214. 1996)。また、イモリでも背側化決定因子の存在を示す結果が得られており、その分布範囲が異なることも示されている(Doi *et al.* *Dev. Biol.* 223. 154-168. 2000)。本研究では、以上の一連の研究過程で得られた、植物極細胞質を多量に除去された結果生じた体軸を持たない胚に着目した。これらの胚は、正常な卵割を行なうが、原腸陥入が起きず、体軸に関連する構造(神経、筋肉、その他中胚葉)を全く形成することもなく、最終的には不整形表皮で形成された永久胞胚のような形態(Permanent blastula type embryo と命名:以下 PBE)を示した(Sakai, *Development*. 122. 2207-2214. 1996; Doi *et al.* *Dev. Biol.* 223. 154-168. 2000; Fujii *et al.* *Dev. Biol.* 252. 15-30. 2002)。また遺伝子発現の解析の結果から、内中胚葉、神経、その他背側形成関連遺伝子の発現が全く検出できず、胚全体に表皮マーカー遺伝子(EpK)の発現が検出できた。

以上の結果から、「PBE の性質」を以下のように位置づけている。

- (1) 植物極細胞質を除去することにより、背腹軸等の極性を持たない胚である
- (2) 植物極細胞質を除去することにより、将来起こりうるはずだった様々な細胞間シグナル(中胚葉誘導など)を受けていない胚
- (3) 以上を踏まえて「反応能の偏りが無い純粋な(未分化な)予定表皮細胞群」



この「PBE の性質」を利用することにより、これまで懸念されていた目的以外の遺伝子発現や組織の細胞間シグナルおよび胚の極性などのノイズを極力取り除いたシンプルな実験系を新たに提供することができると考えている。本研究では、まずイモリのPBE実験系を確立し、移植実験による組織レベルでの体軸形成シグナル機構の解明と顕微注入実験による遺伝子機能の解明を目的としている。

### 提供可能な設備・機器：

#### 名称・型番(メーカー)

NANOJECT(DRUMMOND)一式	
LEICA MZ-FLIII 一式	
Nikon Ni-E 一式	

研究タイトル: 地域特産発酵食品の機能分析・開発

氏名:	弓原多代 / YUMIHARA Kazuyo	E-mail:	yumihara@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本生物工学会、日本農芸化学会		

キーワード: 微生物、乳酸菌、発酵食品、難分解性物質の生分解

技術相談  
提供可能技術:

- ・発酵食品の分析
- ・抗菌性試験
- ・微生物培養

研究内容: 新規大豆発酵食品の開発および機能分析

本校が所在する熊本県南部の球磨地方には、一定期間豆腐を調味味噌に漬けたものである「豆腐の味噌漬け」(右図)が古来から製造されてきた<sup>1)</sup>。原料が入手し易く、簡単に作れるということもあり、近年では各地で生産されているが、大豆加工品の発酵食品であるにも関わらず、あまり普及していない。当研究室では「豆腐の味噌漬け」のさらなる付加価値を見出す為に研究を行ってきており、長期熟成が「豆腐の味噌漬け」中のイソフラボン類の及ぼす影響について調べたところ、イソフラボン類の一種ダイジンおよびそのアグリコンであるダイゼイン量は熟成期間が長くなるにつれ、消化吸収の良いダイゼイン量が増加していることが示された<sup>2)</sup>。

熊本県北部には納豆を乾燥させた「こる豆」という伝統的な大豆発酵食品が存在する。糸引納豆は非常に栄養価にすぐれた食品であるが独特の匂いと粘りにより苦手なヒトも多い。納豆はもともと麴と塩を使用して製造されており、この麴納豆を応用して糸引納豆が苦手なヒトでも可食可能な新規納豆の試作に取り組んでいる<sup>3)</sup>。

将来見込まれる成果など

本研究室はこれまでに熊本県南部の伝統的保存食「豆腐の味噌漬け」の成分等について調べてきた結果、豆腐の味噌漬け中にはエクオール<sup>1)</sup>の元となるダイゼインが多く存在すること、また熟成期間が延びるにつれ増加することを見出しており、大豆発酵食品の新たな発展性について可能性を感じている。



**豆腐の味噌漬け:** 豆腐を味噌に漬けた保存食。海産物等が入手しにくい地域で作られていた。日本各地で見られるが、五木・五家荘の豆腐の味噌漬けは「かずら豆腐」を使用する事が特徴。

近年、同じタンパク質系カビ類発酵食品のカマンベールチーズに認知予防に有効とされる脳由来神経栄養因子(Brain-derived neurotrophic factor: BDNF)が含まれるという新たな知見<sup>1)</sup>が出されている。



**カマンベールチーズ:** Camembert cheese  
*Penicillium camemberti*, *Penicillium candidum* 等のアオカビ類を用いて製造する牛乳を原料とするチーズ、フランス原産。

インドネシアにはテンペというテンペ菌(クモノスカビの一種、*Rhizopus* 属)で発酵させた大豆発酵食品が見受けられ、近年日本の大手スーパーなどで見かけるようにはなってきたが、普及度合いは今一つである。



**テンペ:** Tempeh  
インドネシア発祥の大豆発酵食品。種菌としてクモノスカビ *Rhizopus oligosporus* 等を使用、味はタンパクで糸も引かない。

- 【参考文献】1)Yasuhisa Ano, Dairy products in dementia prevention: a study of the preventive effects of Camembert cheese on Alzheimer's disease, *Milk science* 67, 195-202 (2018)  
2)弓原多代, 「豆腐の味噌漬け」の活用 ~効果的なエクオール産生のために~, *FOOD STYLE*21,10月号,2018  
3)弓原多代: 新規納豆の可能性, ふ〜ま152号,, Vol.38-4, pp.26-29(2022)

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
位相差光学顕微鏡	OPTIPHOT-2(Nikon)
クールインキュベーター	LTI-700(EYELA), ICI-200(AS one)
インキュベーター	IC43(Yamato), IC600(Yamato)
小型遠心分離機	KM-15200(KUBOTA), HSIANGTAI(AS one)

研究タイトル：

# 新規抗体様ライブラリの設計と構築



氏名： 吉永 圭介 / YOSHINAGA Keisuke E-mail: yoshinaga@kumamoto-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本免疫学会, 日本生化学会, 日本DDS学会, 日本比較免疫学会  
日本ペプチド学会

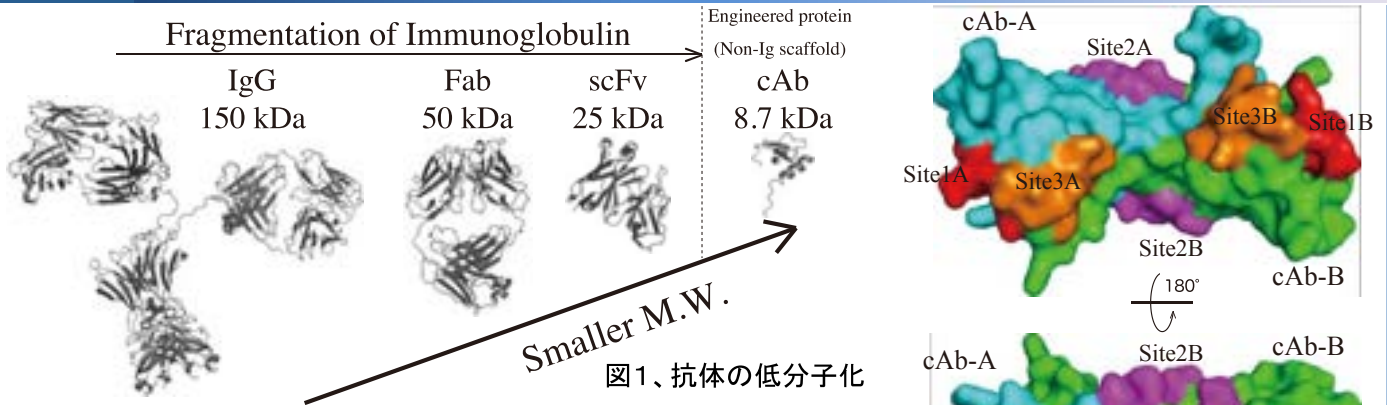
キーワード： 抗体エンジニアリング, 抗体様タンパク, ファージディスプレイ法, 低分子抗体, ペプチド

技術相談

提供可能技術：

- ・抗体の工学的応用技術
- ・抗体および抗体様タンパクのライブラリ設計・構築
- ・ペプチドファージディスプレイライブラリの設計・構築
- ・モノクローナル抗体の改変技術(scFv化 など)
- ・遺伝子工学技術

## 研究内容： 非免疫グロブリン骨格を用いた新規抗体様タンパクの開発



### 【参考文献】

- 1: Yoshinaga, K. et al. (2008) *J. Biochem.*, **143**, 593-601.
- 2: 杉村和久、濱崎隆之、吉永圭介：ファージディスプレイとヒト抗体エンジニアリング *Dojin News*. **109**:1-7,(2004)
- 3: 杉村和久、吉永圭介 ほか：薬学研究最前線：Beyond Antibody という研究領域 *Pharma VISION NEWS*. **12**: 2-7. (2008)

抗体は、高い抗原特異性を有することから、物質の分離、精製、検出や診断に有用なツールである。しかしながら、抗体(免疫グロブリン IgG) は分子量が約150kDaと非常に大きいため、製造や取扱いのしにくさ、組織浸透性の悪さなどといった欠点がある。それらを解決するため、抗体の低分子化が世界中で行われており、主にIgG抗体の断片化によりおこなわれてきた(図1)。しかし、抗原結合部位の構造を維持するためにはscFvの25kDaが限界である。そこで、IgG抗体にとらわれず、IgGよりもはるかに低分子量のケモカイン(8.7kDa) タンパク質を遺伝子工学的に改変して、抗体のように目的の抗原に特異的に結合するタンパク質(Chemokine antibody : cAb)の開発をおこなっている。

設計したcAb タンパク(図2)は、抗原結合部位への変異導入によりライブラリ化され、バクテリオファージ表面に提示することで、目的の抗原に結合可能なクローンを迅速にスクリーニングすることが可能である。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
・DNAシーケンサー (Applied Biosystems 3500 genetic analyzer)	・エレクトロポレーション装置
・リアルタイムPCR (Takara Thermal Cycler Dice Real Time System II)	・ウェスタンブロットング法, ELISA法による検出システム
	・遺伝子工学に必要な設備(遠心機, 電気泳動装置 など)
	・クリーンベンチ



研究タイトル：

**環境負荷低減に向けた未利用資源の有効活用**



氏名： 若杉 玲子 / WAKASUGI Reiko E-mail: wakasugi@kumamoto-nct.ac.jp

職名： 講師 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 化学工学会、日本吸着学会、日本工学教育協会

キーワード： 化学工学、吸着、圧カスイング吸着

技術相談  
提供可能技術：  
・吸着技術  
・吸着除去装置製作技術  
・硫化水素除去技術

研究内容： 未利用資源の有効利用，環境汚染物質の除去および低減に向けた技術開発

・未利用資源である竹の有効活用に向けた検討

全国的に拡大している放置竹林への対策が急がれていることを受け、本研究室では竹の有効活用に向けた検討を行っています。

これまで、賦活処理条件が及ぼす影響の違い等を検討し、得られた活性炭の性能を SEM 画像や比表面積、色素および有機溶剤の吸着量の違いにより評価しています。

今後、重金属をはじめとする環境汚染物質の除去へ向けた竹の利用を目的に、竹を原料とした素材の開発を進めていきます。



図1 賦活のための管状電気炉

表 各賦活条件における比表面積

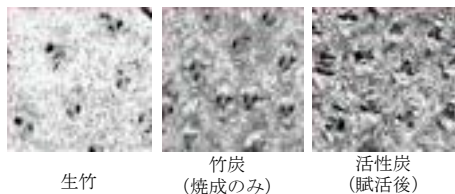


図2 表面細孔観察 (SEM 画像)

	賦活温度 [°C]	比表面積 [m <sup>2</sup> /g]
炭化のみ	—	0.43
N <sub>2</sub>	700	1.29
	800	2.60
	900	4.68
CO <sub>2</sub>	700	18.25
	800	351.20
	900	—

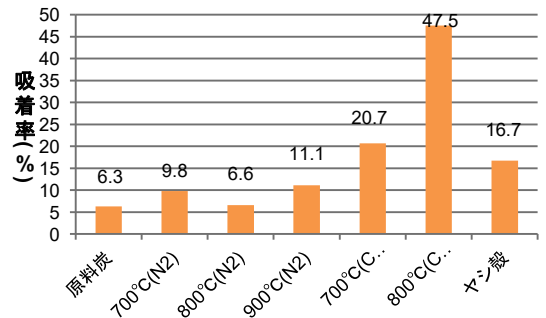


図3 各活性炭の色素に対する吸着性能

・硫化水素発生抑制

埋立地や汚水貯蔵タンクなどで硫化水素が発生し、事故事例が多数報告されています。自然界での硫化水素の発生には、硫酸還元菌や有機物および硫化物イオン等、多くの要素が複雑に影響していますが、その定量的な発生機構は明らかになっていません。本研究室では、痛ましい事故をなくすため硫化水素の発生防止およびその除去を目的に、硫化水素の発生を抑制する物質やその特性などを検討し、硫化水素の発生抑制機構の解明に取り組んでいます。

・リモナイトを用いた新規水処理剤の開発

熊本県阿蘇・狩尾地区に堆積するリモナイト鉱物は、水中のリン除去や硫化水素の吸着除去など環境浄化機能を有することが知られており、貴重な資源となっています。

本研究室では、リモナイト粒子を多孔質材料の表面に分散担持させた機能材料を調製し、多孔質材料本来の吸着機能に触媒機能を付与した新規水浄化材の開発に取り組んでいます。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
ガス検知管	真空ポンプ
吸光光度計	
管状電気炉(φ 80mm)	
恒温器	
超音波洗浄機	

**【電子情報システム工学分野】**

**情報通信エレクトロニクス**

研究タイトル：

## 測位衛星技術の基礎と応用及び自然環境のモニタリング



氏名：	入江博樹 / IRIE Hiroki	E-mail：	irie@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	測位航法学会、日本航海学会、電子情報通信学会、土木学会、Institute of Navigation、不知火海球磨川流域圏学会		
キーワード：	GPS/GNSS、組込みシステム、ワイヤレスセンサネットワーク、移動ロボット		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>測位衛星技術を利用した環境計測技術</li> <li>マルチ GPS/GNSS 測位に関する基礎技術</li> <li>省電力化を目的とした組込みマイコンシステム開発</li> </ul>		

### 研究内容： GPS/GNSS を応用した自然環境のモニタリング技術

**情報通信技術(ICT)**を利用して、自然環境のモニタリングに必要な電子機器の開発を行っています。現在、研究室では、「GPS 技術位置情報と様々な環境情報とを組み合わせ、伝送・記録する仕組み」を考えています。「**GNSS の応用技術**」と「**GNSS の基礎技術**」との両面から GPS/GNSS 技術の利活用について研究しています。



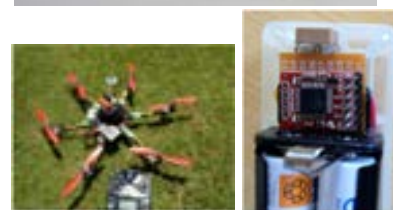
#### 1) 潮流計測を目的とした小型漂流ブイ／潜水型フロートの開発

八代海の八代海の海水の流れとして主に表層の流れを推定または予測するために、GNSS 受信機を搭載した漂流ブイと海上の風の動きのデータを収集する。この研究成果は、株式会社 鶴見精機より、「漂流ブイシステム KUNOICHI KNO1-11 γ」として製品化されました。



#### 2) スマート林業のための GNSS 及び 3D フォトグラメトリ応用

スマート林業のために GNSS を利用した IoT 機器を開発しています。3D フォトグラメトリを応用して胸高直径や樹林間距離の計測手法を検討しています。



#### 3) GNSS ロボットカーコンテスト

測位航法学会が主催する GNSS ロボットカーコンテストは、GNSS 受信機を主な航法センサーとするロボットカーを作製し、複数の Waypoint を、競技時間内にできるだけ多く通過する正確さと速さを競います。ロボットカーは、自律制御され、スタート時を除いて人為的操作を加えません。熊本高専では、平成18年の第1回大会から参加しています。



#### 4) RTKLIB を利用した RTK-GNSS 基準局システムの開発

マルチ GNSS 測位用ソフトウェアライブラリの RTKLIB を利用して、汎用の GNSS 受信モジュールでの RTK-GNSS 基準局を構成し、高精度 GNSS に関する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)	
GNSS 測量受信機・Delta G3T(JAVAD)	潮流観測用小型漂流ブイ・KNO-1 γ (鶴見精機)
GNSS 測量受信機・OEM4-G2L(NovAtel)	GNSS 搭載白線ライン引きクローラロボット (自作)
GPS/GNSS シミュレータ・NAVX-NCS(iFen)	ドローン(DJI M600 など)
屋内再放射システム・GPSRKL12GP110(GPS source)	屋内 GPS 測位装置・IMES 送信機(測位衛星技術)・
スペクトラムアナライザ・R3132(Advantest)	RF レコーダ・プレーヤー

研究タイトル：

# ベイズ統計モデリングによる項目反応理論の応用



氏名：	大石信弘 / OISHI Nobuhiro	E-mail：	oishi@kumamoto-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：	ベイズ統計学、ベイズ統計モデリング、項目反応理論、共通項目計画、ゲームスタッツ		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ベイズ統計モデリングの社会現象、心理現象、教育評価への適用</li> <li>・項目反応理論を用いた各種判定テストの再構築</li> <li>・アンケートデータの統計的分析と解釈および活用支援</li> <li>・スポーツゲームスタッツの統計的分析および活用支援</li> </ul>		

## 研究内容： ベイズ統計モデリングによる項目反応理論の応用

### 【背景と目的】



### 【分析手法】

#### 項目反応理論 (IRT)

2パラメータロジスティックモデル (2PLM)

$$P_{ij}(\theta_j, a_i, b_j) = \frac{1}{1 + e^{-a_i(\theta_j - b_j)}} \quad \dots (1)$$

ここで  
 $\theta_j$ : 項目jの受験者の能力  
 $a_i$ : 項目iの項目(問題)の識別力  
 $b_j$ : 項目jの項目(問題)の困難度

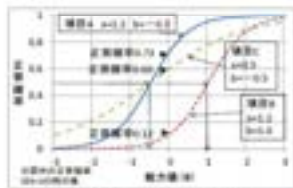


図1 2PLMの項目特性曲線(ICC)  
 ・受験者の能力によらない項目の識別力  
 ・試験問題の難易度によらない項目の困難度

#### ベイズIRT

ベイズの定理

$$f(\theta|w) \propto P(w|\theta)p(\theta) \quad \dots (2)$$

ここで  
 $w$ : 受験生全体の正答データ  
 $\theta$ : 能力値パラメータと 2PLMパラメータ  
 $f(w|\theta)$ : パラメータの事後分布  
 $p(\theta)$ : 尤度関数  
 $p(\theta)$ : パラメータの事前分布

パラメータの事前分布  
 $\theta \sim \text{Normal}(0, 1)$   
 $a \sim \text{Gamma}(1, 2)$   
 $b \sim \text{Gamma}(0.5, 1)$   
 $\gamma \sim \text{Gamma}(0.5, 1)$

ベイズIRT

・項目特性曲線 (MCMC, ベイズIRT)  
 ・少人数でも精度の高い推定が可能

#### 等化(リンキング)

共通項目デザイン

異なる項目の一部を同じ問題にすることで、異なる受験集団の能力値を一つの尺度上において比較できるようになる(リンキング)

Mean & Mean法

2つの受験集団 (A, B) の能力値が、次の1次関数で表せるように等化係数A, Bを平均値をもとに定める

$$\theta^B = A\theta^A + B \quad \dots (3)$$

$$A = \frac{\bar{\theta}_B}{\bar{\theta}_A} \quad \dots (4)$$

$$B = \bar{\theta}_B - A\bar{\theta}_A$$

(4)の推定値を用いてパラメータを修正する

$$\theta_{ij}^B = a_{ij}^B / A \quad \dots (5)$$

$$b_{ij}^B = A b_{ij}^A + B$$

#### データと実行

分析対象データ

- ・4年次と5年次の特定科目の調査データ
- ・内容は実施年度別(非公開)
- ・4科目の単独試験問題
- ・正誤 (1/0) のデータ
- ・受験者数はどちらも42名
- ・共通項目数は18問

実行環境

- ・統計解析環境 R ver. 4.0.2
- ・pythonパッケージ 2.21.2
- ・plotパッケージ 1.5.1
- ・Core i7-7000U CPU(Genert)
- ・8GB RAM
- ・Windows 10 Pro(64bit) 21H2

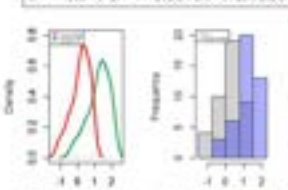
MCMCの乱数数と収束

- ・チェーン数: 4chain
- ・反復数: 10^5
- ・バーンイン期間: 5000
- ・収束判定: トレースプロット、コロジウムで確認

### 【分析結果と考察】

今回の比較に用いた一次変換式

$$\theta^B = A\theta^A + B = 1.16959\theta^A + 1.0120$$



(a) 等化後の密度関数 (b) 等化後のヒストグラム  
 図2 リンキングによる年度間比較

### 【まとめ】

- ・ベイズIRTでは、少人数の受験者を対象としても、解を安定して求められる
- ・共通項目デザインのもとで、複数年度の受験者の能力パラメータを、同じ基準で比較できる
- ・単位の認定や質保証に対し、大きな役割となる
- ・作成した試験問題の設計と評価にも利用できる

### 【ベイズIRTの応用例】

- ベイズIRTの特徴である、①標本サイズの小さいデータに対しても、②項目の特性と受験者の能力とを分けて、③時期、場所が異なっても統一した基準で評価できることから、以下のような課題に適用できる
- ・クラスルームテストの年度間比較
  - ・心理、性格テストの再評価
  - ・アンケートデータの時系列比較
  - ・スポーツ選手(チーム)の能力の推定と他選手(チーム)との比較および時系列比較

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

## 感覚や感情など曖昧なモノの数値表現



氏名: 大木真/OHKI Makoto E-mail: ohki@kumamoto-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本知能情報ファジィ学会

キーワード: 感性情報、意思決定、ファジィ測度、数理工学

技術相談  
提供可能技術: ・感覚・感情の数値化  
・集団性格分析(チームの性格診断や、向き不向き、チーム内の性格のばらつき等を分析)  
・集団意思決定問題

研究内容: 感覚や感情など曖昧なモノの数値表現(数理工学)

### 数学 × 心理学

どれもチームワークが大事

**数学 × 心理学 で チームワークを向上!**

### 数学 × 経営工学

**数学 × 経営工学 で 会議を円滑化!**

### 数学 × 医学

他者へ痛みを伝える方法の一つ

「ズキズキ」と痛みます

↓ 解析

「オノマトペ」ズキズキ ヒリヒリ チクチク など

主観的「痛み」を客観的数値へ変換

**数学 × 医学 で 「痛み」を数値化!**

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

# 圧電デバイス・マイクロ波デバイスと材料評価

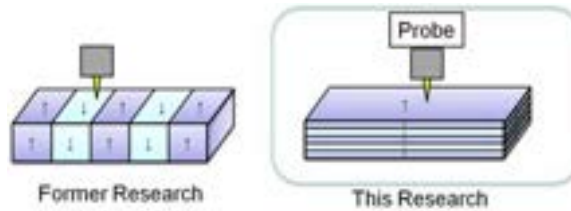


氏名：	小田川 裕之 / ODAGAWA Hiroyuki	E-mail：	odagawa@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	弾性波素子技術コンソーシアム, 阿蘇学会		
キーワード：	弾性表面波素子, 圧電素子, 分極反転, マイクロ波デバイス, 圧電・強誘電材料の評価		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・圧電・強誘電デバイス</li> <li>・弾性表面波フィルタ、センサ、超音波デバイス</li> <li>・圧電・強誘電材料の評価</li> <li>・マイクロ波デバイス、計測</li> </ul>		

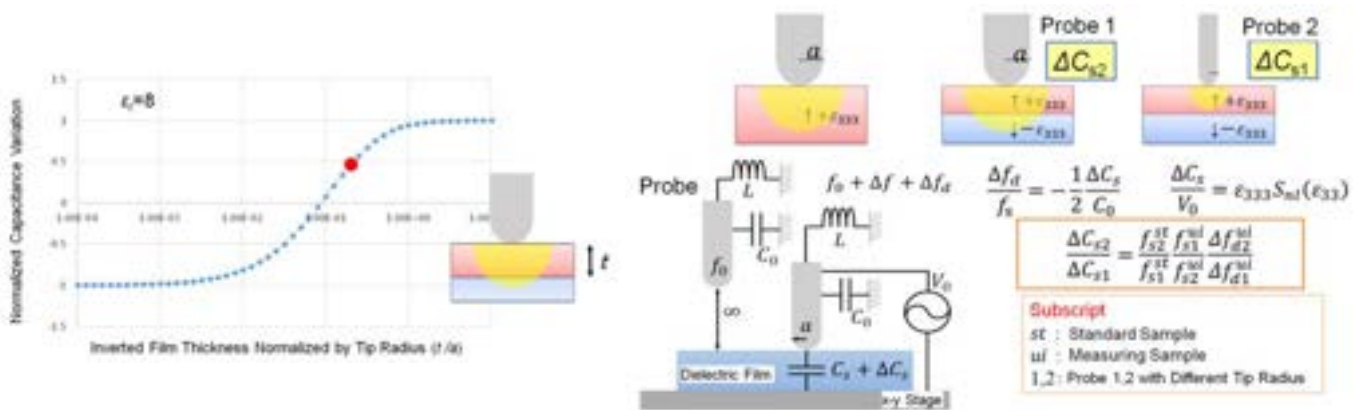
## 研究内容： 極性反転圧電材料の評価とデバイスへの応用

(1) 圧電体および強誘電体の極性を自由に並べ変えて、より性能の高いデバイス(高周波フィルタやセンサなど)を得ることを目的に研究をしています。どの程度のサイズで向きを変えるかという点、超音波の波長(例えば 10GHz の超音波では 0.4 ミクロン)以下です。つまり、数 10 ナノメートル～数 100 ナノメートルのサイズで極性(分極ドメイン)を制御するナノテクノロジーが必要となります。また、その材料評価技術の開発が不可欠です。東北大で開発された走査型非線形誘電率顕微鏡(SNDM)を利用して、圧電薄膜の極性評価技術の研究や、デバイスの研究を行っています。

(2) 圧電材料の応用の一つである、移動通信(スマートフォン)用の弾性波フィルタの研究を 30 年来行っており、マイクロ波フィルタやセンサのシミュレーションや、デバイス開発、地域の企業様との共同開発も行っています。



極性反転構造の測定



SNDMによる層状極性反転構造の測定法

## 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
ネットワークアナライザ・E5071C(アジレントテクノロジー)	走査型非線形誘電率顕微鏡(自作)
インピーダンス・マテリアルアナライザ・E4991A(アジレントテクノロジー)	分光エリブソメータ・FE-5000S(大塚電子)
プローブステーション(カスケードマイクロテック)	膜厚モニター・FE-300NIR(大塚電子)
走査型プローブ顕微鏡・E-sweep(日立ハイテク)	

研究タイトル：

## ニューラルネットワークを用いた情報解析



氏名： 新谷 洋人 / SHINTANI Hirohito E-mail: hsintani@kumamoto-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

キーワード： 人工知能(AI), ディープラーニング, リザーバーコンピューティング

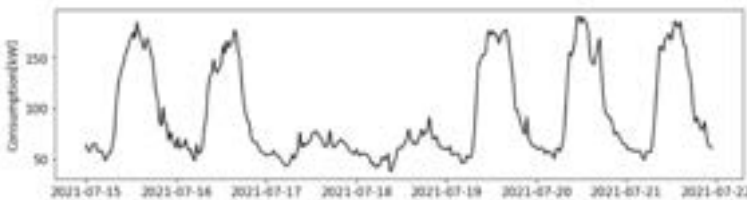
技術相談  
提供可能技術：  
 ・サーバ構築  
 ・AIを用いた予測/解析  
 ・生体信号計測

### 研究内容： Echo State Network を用いた電力需要予測

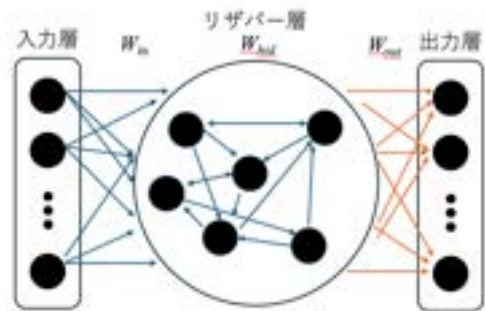
電力需要をはじめとする時系列情報予測問題では、深層学習を使ったモデルが多く提案されている。モデルの多くは、時系列データを再帰的に計算し、時間依存性を記憶する Recurrent Neural Network(RNN)が用いられてきた。電力需要予測においては再生可能エネルギーへの移行のように発電方法が変わっていくことで、過去のデータで学習した RNN では時間とともに予測精度が落ちていく。そのため最新のデータに基づく再学習が重要であるが、計算コストの増大や学習に利用できるデータをどのくらい用意できるかが問題になってくる。

本研究では、データ量が少ない状況や計算資源に乏しい環境においても迅速にかつ精度良く時系列データ情報を学習・処理することが可能な、Reservoir Computing のモデルの一つである Echo State Network(ESN)を用いて、熊本高専内の電力需要の予測を行った。ESNは入力層、Reservoir層、出力層の3つで構成されており、Reservoir層は結合荷重を固定した RNN になっている。ここに入力データの次元よりも十分大きい数の非線形ノード(tanh 関数)を用いることで時系列入力データを高次元の特徴空間に写像している。Reservoir層の規模が十分であれば、出力層側の一層のみの結合荷重の学習・更新で良いため、計算量を軽減することができる。また、ESN は学習時に用いた教師データの時間スケールによって、より正確に予測できる時系列データの時間スケールが変わるといった性質(得意な周波数に個体差がある)がある。そこで学習に使う電力使用量を、1年間を1秒とみなしたときの 0~60Hz、60~400Hz、400Hz 以上の3パターンに分割し学習を行った。

本研究は少量データでの学習が目的の一つであるため、1ヶ月分を学習データに、翌月分を検証データに用いた。その結果、大幅に需要量の変わる長期休暇などの期間で 17%程度、それ以外の期間では 10%程度の誤差で予測することができた。



熊本高専の電力使用量



Echo State Network

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 半導体材料・素子の耐放射線性向上



氏名： 高倉 健一郎 / TAKAKURA Kenichiro E-mail: Takakura@kumamoto-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 応用物理学会

キーワード： 耐放射線半導体素子、半導体物性、材料

技術相談  
提供可能技術：  
・電子材料、素子評価

### 研究内容： 耐放射線性半導体デバイスの開発／透明電極材料の開発

放射線耐性が高く、高性能な半導体デバイスの実現は、宇宙における放射線などの環境下でも破壊されず、正常に動作することが求められる各種機器の開発に必要不可欠とされています。私たちは、最先端の技術を導入し、様々な材料及び素子構造を利用した各種半導体デバイスの放射線耐性について検証を続けています。

また、パソコンの液晶ディスプレイや太陽電池などに使われる表面の電極は、光を素子の内外へ通すガラスのような役割と電気を流す金属の役割を持つ必要があり、透明電極と呼ばれる材料が使われています。現在は、酸化インジウム(ITO)が使われていますが、原料のインジウムは10年程度で無くなると予想されている希少元素です。透明電極の需要は今後も増大しますが、ITOの替わりになる材料は見つかっていません。私たちはITOに替わる透明電極材料として酸化ガリウムに注目して研究を行っています。酸化ガリウムは資源が豊富で、無毒なガリウムと酸素から構成されている、環境にやさしい材料です。

#### 耐放射線性半導体デバイスの開発

担当者：高倉健一郎 (takakura@kumamoto-nct.ac.jp)  
担当：角田 功 (isao\_tsunoda@kumamoto-nct.ac.jp)

##### 人工衛星・宇宙ステーションの高信頼性化

- 宇宙空間での電子機器・システムの正常動作
- 半導体デバイスの放射線損傷 **耐放射線強化デバイスの考案**

##### 対象デバイス

- SiC, SiGe, Ge系デバイス
- 有機デバイス

SiGe-MOSトランジスタの電子線照射  
Siトランジスタに比べて放射線に強い

成果報告 学術論文誌(大山英典, 高倉健一郎, 角田功ら)：134編  
国際学会論文誌：166編

#### 透明電極材料 $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の開発

担当者：高倉健一郎 (takakura@kumamoto-nct.ac.jp)

##### 太陽電池の高性能化

- 酸化インジウム(ITO)：希少元素(In)
- 豊富で無毒な材料：酸化ガリウム( $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)
- スパッタ法(安価)の採用と不純物添加による導電率の向上

##### 実験手法

- 成膜：RFスパッタリング装置
- 結晶化：熱処理(窒素雰囲気, 400-900℃)
- 評価：表面状態：SEM, SPM  
結晶性：X線回折装置 元素分析：EDX

900℃の熱処理で平坦な $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>多結晶膜が形成

成果報告 学術論文誌(高倉健一郎ら)：3編 国際会議発表：10件

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
半導体パラメータアナライザ・4156C (Agilent)	
熱電特性評価装置・ZEM-5 (アルパック)	
高感度DLTSシステム・DLS-1000 (日本セミラボ)	
分光光度計・V650 (日本分光)	



研究タイトル：

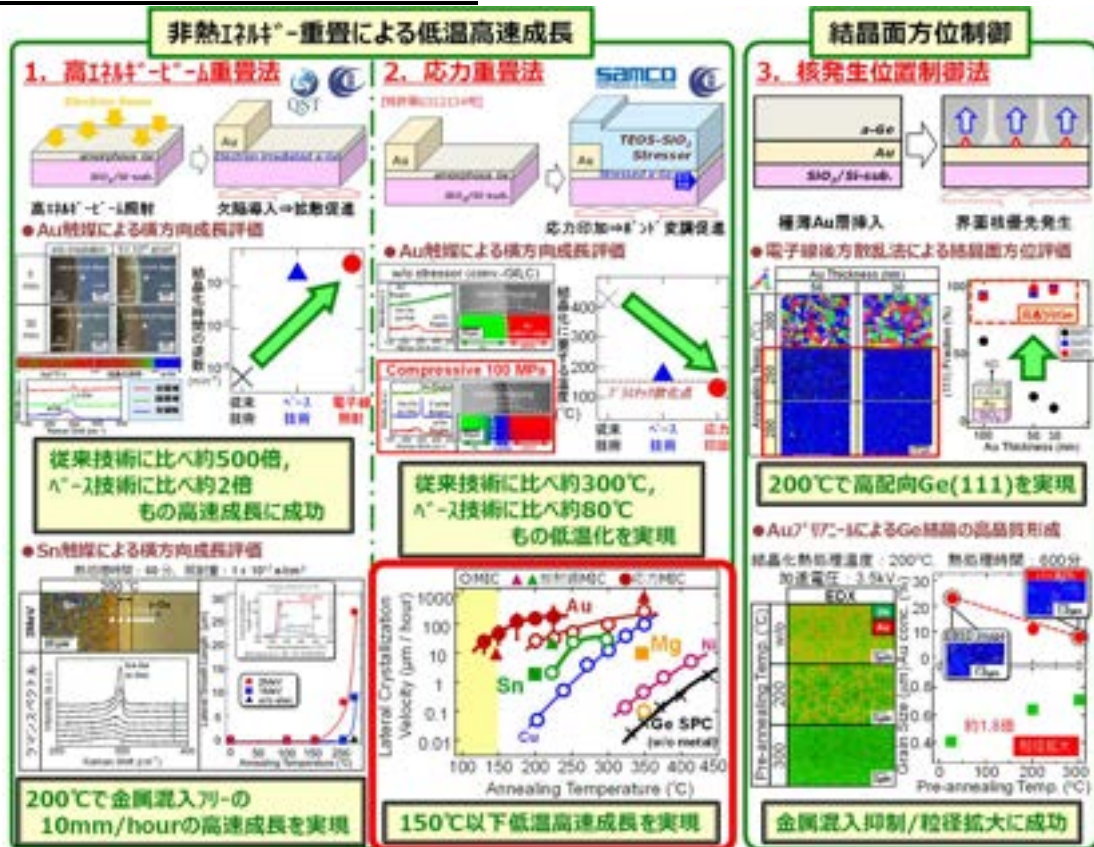
# IV族半導体結晶の低温形成プロセスの開発



氏名：	角田 功 / TSUNODA Isao	E-mail：	isao_tsunoda@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	応用物理学会、電子情報通信学会		
キーワード：	結晶成長、半導体プロセス、構造分析評価		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>半導体プロセス（半導体薄膜、金属薄膜、絶縁膜形成、パターンニング）</li> <li>表面構造分析</li> </ul>		

## 研究内容：絶縁基板上へのIV族半導体結晶の低温形成プロセスの開発

高移動度トランジスタや高効率光デバイスを集積したフレキシブルデバイスを実現するためには、**低融点絶縁基板上に高品質な半導体結晶を非常に低温（ $\leq 150^\circ\text{C}$ ）で形成する技術が必要になります。**本研究室では、半導体結晶薄膜を低温で形成するための鍵となる技術が、金属誘起結晶化技術にあると考え研究に取り組んでいます。金属を用いた結晶成長手法は低温成長が可能であること、絶縁基板上で結晶面方位の制御が可能であること、などの特徴がありますが、未だ  $150^\circ\text{C}$ 以下の低温で高品質結晶を形成するための技術確立までには至っておりません。**本研究室では、金属誘起結晶化技術に様々な技術を組み合わせ低温結晶化へのアプローチを試みています。**



## 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
X線回折装置 D8 Discover (BRUKER)	触針式段差測定装置 Dektak XT (Bruker)
ラマン分光装置 LabRAM HR Evolution (堀場製作所)	工業顕微鏡 ECLIPSE LV100ND (Nikon)
SEM/EDX/EBSD/CL (日本電子/Oxford Instruments)	TEOS プラズマ CVD 装置 PD-100ST (サムコ)
ハイブリッドレーザマイクロスコープ OPTELICS HYBRID (Lasertec)	ドライエッチング装置 RIE-400iPB (サムコ)
走査型プローブ顕微鏡 SPM-9700 (島津製作所)	オージェ電子分光分析装置 JAMP-9500F (日本電子)

研究タイトル:

## Web コンテンツの色覚バリアフリー化



氏名:	永田 和生 / Kazuo NAGATA	E-mail:	nagatak@kumamoto-nct.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		
キーワード:	ヒューマンインタフェース		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ウェブシステム</li> <li>・ユーザビリティ</li> <li>・色覚バリアフリー</li> </ul>		

### 研究内容: Web コンテンツの色覚バリアフリー化機構

- ウェブサイトの多くは正常色覚の人が利用することを前提に配色されています。
- 日本人男性の 20 人に 1 人の割合で、赤色や緑色の認識が困難な色覚特性(色弱)の人がいます
  - **ウェブサイトがスムーズに利用できない場合があります**
- 色弱者向けに既存ウェブサイトを最適化する手法は十分に提供されていません。

ウェブコンテンツを色弱者向けに自動変換する仕組みを研究／開発しています

#### オリジナル



#### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
色覚シミュレーションモニター(エイゾー)	
色覚シミュレーションフィルタ(メガネ型)「バリアントール」	

研究タイトル:

## 専門資格等取得指導・技術英語教育



氏名:	西山 英治 / NISHIYAMA Eiji	E-mail:	enishi@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	電気学会		
キーワード:	無線従事者・工事担任者・電験・公務員試験、英語での専門教育		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気・電子取扱者の資格である工事担任者、陸上無線技術士・電気主任技術者・公務員技術職などの資格教育</li> <li>・英語での専門教育</li> </ul>		

### 研究内容： 電気通信・電力技術者などの資格教育、技術英語教育

- ① 本校の前身である熊本電波工業高等専門学校の時代から、歴史的に資格取得指導は本校において重要な位置づけを担っており、学生への教育を介して社会に対する役目と考えており、社会的インフラの構築に貢献できる無線従事者資格などを養成してきた。
- ② その無線従事者教育に符号理論などに加え、インターネットに代表される有線通信などの対応や近年のエネルギーの重要性から電力インフラ教育の必要性できるように、現在 DD1種などの工事担任者の資格取得指導や電験など電力系資格の取得も学生に指導している。レベル設定として第1学年には2陸特、2 学年には1陸特、3 学年以上には DD1種、4年次以降は一陸技・電験3種と学年進行に応じて調整している。
- ③ 学務として国際交流も担当しており、その語学教育によりアメリカのインストラクター資格である CTT+およびイギリスのケンブリッジ大学英語教授資格 Band2 を所持しており、現在高学年ではすでに英語で講義を行っている。②の専門教育と含め外国人向けの電子情報系専門教育も十分に実施できるレベルにある。
- ④ 高専では若年専門教育を特徴としてきたが不本意ながら途中退学する学生も存在する。その学生の中で就職選択する学生に対して技術系初級公務員を勧めている。初級公務員の場合高校卒業が前提条件となっており、3年次修了退学する学生に対し本校の教育レベルから考えると適切な就職指導先となりうる。学生相談も現担任と密接に連絡を取り取り組むようにしている。

学年	有線・無線資格	電力資格・公務員試験	英語教育
1学年	第2級陸上特殊無線技士		
2学年	第1級陸上特殊無線技士		数式の表現
3 学年	工事担任者 DD1種	公務員試験(技術)	
4 学年以上	第1級陸上無線技術士	電験3種	専門における英語での講義

研究タイトル：

## 自律型ロボットと関連技術の研究



氏名： 葉山清輝 / HAYAMA Kiyoteru E-mail: hayama@kumamoto-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, 日本風力エネルギー学会

キーワード： IoT, 組込み, ドローン, 自律システム, フィジカルコンピューティング, ロボット

技術相談  
提供可能技術：

- ・自律型ロボットの設計・試作
- ・マイクロコンピュータを使ったシステムの設計・試作
- ・フィジカルコンピューティング技術
- ・マイコンを使った学習教材

### 研究内容：

コンピュータの様々な利用方法について研究しています。特にマイクロコンピュータを主体とした小規模な組込みシステムを研究対象としています。

例えば、図1は省電力長距離飛行を目的とし、回転翼機と固定翼機の長所を生かしたハイブリッドなマルチコプター(ドローン)の設計・製作して理論と応用例について研究しています。マルチコプターとして離陸し、空中で固定翼機に移移することで、電力消費を20%程度まで抑えて5倍以上の長時間飛行を実現しました。

図2は老朽化するのり面の点検装置として開発したもので、係留索により昇降し障害物を浮上によって回避できます。



図1 各種ハイブリッドドローン



図2 のり面点検装置

そのほか、図3や図4示すマイクロコンピュータを利用したオリジナルの学習教材の開発なども行なっております。地元の中学校との連携教育や、公開講座・出前授業の電子工作教材、地場企業等と連携の技術教育教材として自立移動ロボットの設計製作も行いました。



図3 教材開発(センサ計測器, オシロスコープ, LED表示器)

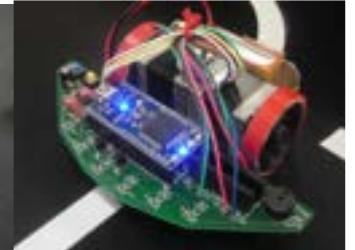


図4 教育用マイクロマウスとロボトレーサ

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
サーモカメラ・F30W(日本アビオニクス)	マルチコプター・MAVIC2 pro, MAVIC mini(DJI)
3Dプリンタ・Da Vinci Jr.	各種自作マルチコプター(X6,Y3,ハイブリッド, VTOL)
CNC加工機・BlackII(オリジナルマインド)	
レーザ加工機・CNC3018Pro 5500mW レーザー	
水中ドローン・GLADIUS MINI	

研究タイトル：

# AI 半導体(脳型情報処理)回路の開発研究



氏名： 本木 実 / MOTOKI, Minoru E-mail: motoki@kumamoto-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

キーワード： ニューラルネット, スパイキングニューラルネット, FPGA 実装, AI, 知能システム

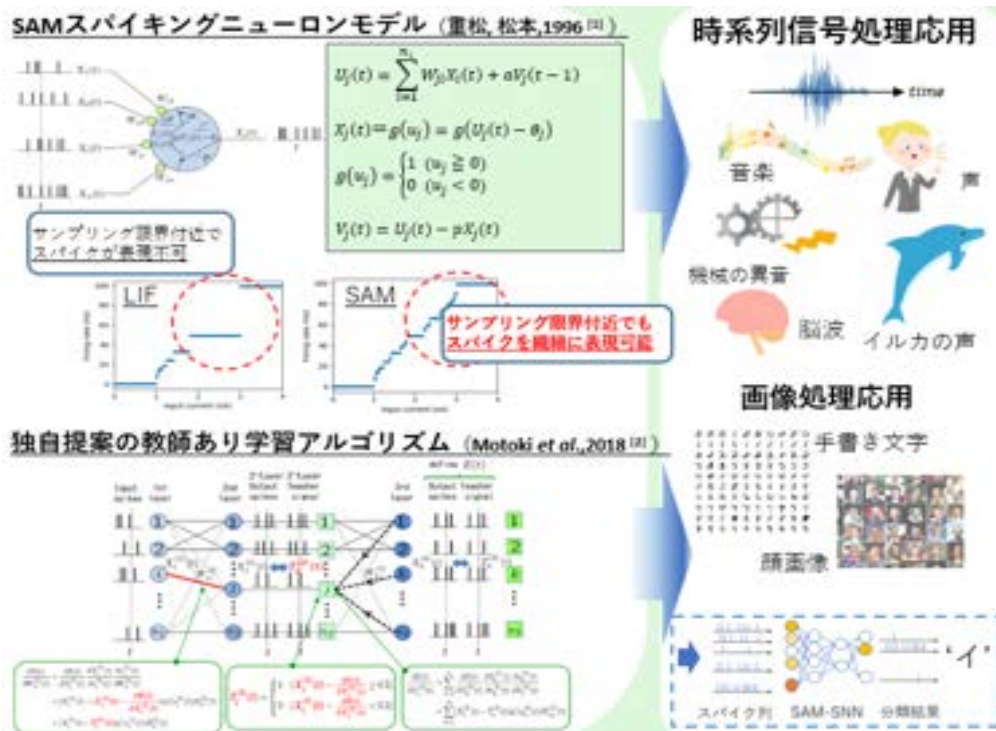
技術相談  
提供可能技術：  
 ・ニューラルネット, スパイキングニューラルネットとその FPGA 実装技術  
 ・機械学習/最適化問題など知能システム一般  
 ・医用・福祉へのシステム応用など

## 研究内容： SAM-SNN によるニューロモルフィック AI 学習デバイスの開発研究

SAM-SNN (Spike Accumulation and Modulation-Spiking Neural Network)は、現在主流の ANN (Artificial Neural Network) に比べより生体に近いニューロンモデルによるネットワークです。第3世代の AI モデルとも呼ばれる SNN のうち、TrueNorth (IBM), Loihi (Intel) などの LSI で使われている LIF 型 SNN に比べて高い表現力を持ちます。

本研究室では、SAM-SNN に対する教師あり学習アルゴリズムを勾配法により提案しました。デジタル回路において、乗算器不要な構成が可能のため、推論機能だけでなく学習機能を持つニューラルネット回路を FPGA (書き換え可能なデジタル回路) に実装しました。現在主流の GPU による AI 学習などに比べ省電力性、高速性に優れています。

本 SAM-SNN を搭載したハードウェアは、環境適応型のエッジ学習デバイスとして、時系列信号処理、画像処理、ロボットハンド制御(筋電義手へ)様々な応用が考えられ実用性を検証中です。自律ロボットや知的センサなどへの応用も検討できます。さらに、実環境に適応するため強化学習のアルゴリズムの実装も試みています(オンチップ自律学習)。



## 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
FPGA 評価ボード DE2-115, DE1-SoC (Intel, Terasic)	Intel-Relassense (Intel)
PYNQ ボード, Zybo-Z7 ボード (AMD-Xilinx, Digilent)	
ロボットハンド, 筋電センサ (Logical Product)	

研究タイトル：

## 電界通信を用いた断水検出用 IoT システム



氏名：	芳野裕樹 / YOSHINO yuki	E-mail：	y_yoshino@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	講師	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：	EMC 電磁波 電界通信		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁界シミュレーション</li> <li>・人体との電磁両立性</li> <li>・電界通信の応用</li> </ul>		

### 研究内容： 電界通信を用いた水道メータと室内無線 LAN の接続

地震等における災害時、水道管が破損し断水にいたる場合があります。迅速な復旧を行うためにはその破損地点を直ちに検出し、修理等の対応を図る必要がある。また、冬季において、水道管凍結による多地点における水道管破損が生じた場合、その発生位置を早急に検出することは水道事業者にとって重要な課題である。これらの漏水問題は家庭用の水道だけでなく、農業用の灌漑水路においても課題を抱えている。

こういった背景の中で、現在水道事業者が漏水や断水を検出しようとする場合、漏水音が継続音であることを利用した時間積分式漏水発見器やセンサで路面上から漏水音を検知する電子式漏水発見器などが開発されているが、いずれも漏水箇所を特定するには現地に赴き、埋設された水道管の上から漏水箇所の確認を行う必要がある。また、各建物の断水についても、調査員が直接確認に行っているのが現状である。

我々は特に水道網の末端である建物に注目し、調査員が直接確認にいかずとも、水道局にいながらにして建物の断水状況を把握する方法について検討している。これは、平成28年度熊本地震に被災し、自宅が断水した状況が長期間続いたことから端を発している。当時、熊本水道局は県内の漏水箇所を把握できず、またどの地区のどの建物が断水しているかわからないため、ほぼ調査員による人海戦術で対応せざるを得ない状況であった。

これを解消する方法としては、各建物の水道メータで取得した水道使用状況に関するデータをなんらかの通信手段で送信することが考えられるが、現在多くの水道メータは金属製の収納箱に覆われた状態であり、そのままでは電波を遮断してしまい、無線通信を行うことができない。また、有線通信で室内まで通信ケーブルを引き込む場合は、壁に穴を空けるなどの工事を行う必要があり、これも簡単ではない。これらの課題を解消するためには、金属箱の中の水道メータの情報を、大規模な工事を行うことなく室内の無線 LAN 端末まで届かせる通信手段が必要になる。電界通信を用いることにより、水道管に流れる水を伝送路とし、室内に水道メータから取得した情報を引き込むことで、無線 LAN を通じてインターネットに接続し、水道事業者が現地に赴くことなく使用量や漏水の情報を取得できる。

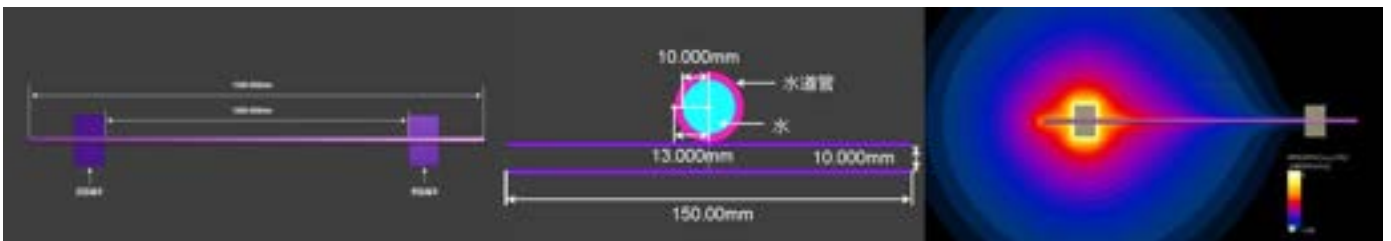


図1 水道電界通信の電磁界シミュレーション

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
電磁界シミュレーションソフトウェア「SIM4LIFE」	IT' IS and ZMT Zurich MedTech AG
成人男性数値人体模擬モデル「DUKE」	IT' IS and ZMT Zurich MedTech AG

**【電子情報システム工学分野】**

**制御情報システム**

研究タイトル：

# 障がい者・高齢者福祉支援システム開発



氏名： 大塚弘文 / OHTSUKA Hirofumi E-mail: ohtsuka@kumamoto-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 計測自動制御学会/電気学会/日本機械学会/日本福祉工学会

キーワード： 福祉工学, 制御工学, ロボット工学, システムインテグレーション, 高齢者・障がい者支援

技術相談  
提供可能技術：  
 ・各種機械系の制御システム構築技術  
 ・組み込み制御システム設計/構築技術  
 ・AI画像計測システム設計/構築技術  
 ・遠隔制御システムの構築技術

研究内容： ① ペダル踏み間違い対策システム開発 ② AI応用による微小手指屈曲判定と応用

高齢者・障がい者の生活の質(QOL)向上を目指す支援技術(アシティブテクノロジー: Assistive Technology(AT))に関連したシステム設計・開発に取り組んでいます。

図1 ペダル踏み間違い防止一体型ペダルおよび総合性能評価実験システムの開発

図2 ジェスチャ認識による微小手指屈曲判定と障がい者による緊急連絡システム開発への応用

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
マルチテレメータシステム	WEB1000(日本光電)
脳波測定システム	Muse Brain System (デジタルメディック)
モーションキャプチャシステム(動作解析装置)	Frame-DIAS (ディケイエイチ)
汎用小型ミニピュレータ	myCobot280 M5/Pi (Elephant Robotics)



**研究タイトル：**

# 視線入力を用いた移動ロボットの開発



氏名：	柴里 弘毅 / Koki SHIBASATO	E-mail：	shiba@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(学術)
所属学会・協会：	計測自動制御学会, 日本人間工学会, 日本福祉工学会		
キーワード：	人間・福祉工学, 特別支援教育, アシステッドテクノロジー, 制御工学		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・福祉支援機器の開発</li> <li>・教育教材の開発</li> <li>・視線を活用した技術</li> <li>・移動ロボット</li> </ul>		

**研究内容：**

視線を用いたインターフェースは、発話が困難になる脳血管障害やALSなどの重度の肢体不自由者のコミュニケーション装置として活用されている。視線で画面上のアイコンを選択したり、文字を入力することで文章を書いて読み上げるなどの機能などがあり、意思の伝達が可能になることから生活の質が改善されることが期待されている。

本研究では、視線入力を移動ロボットの制御に活用し、ジョイスティックなどで電動車いすを制御することが困難な方でも移動を可能にするシステムの開発を行っている。カメラで捉えた映像をモニタに表示し、移動したい目的地を視線で指定することで電動車いすの制御を行う。利用者の残存能力に応じて、移動経路内の障害物を自律的に回避する機能についても検討している。電動車いすでの移動が困難な方には、利用者の分身となって移動する分身ロボットを活用する手法を提案している。近距離の移動であっても、分身ロボットの制御を行えるようになることで、自己肯定感や生活の質が向上することが期待される。

また、これらの視線入力を専用の機器を用いずに汎用のWebカメラで行えるようにするシステムの開発も行っている。これまでは視線入力を利用することが難しかった日常生活でも活用できるようになり、利便性が向上すると考えられる。


**提供可能な設備・機器：**

名称・型番(メーカー)	

# 研究タイトル：サイバーセキュリティ技術者育成のための演習環境開発



氏名：	嶋田 / 泰幸	E-mail：	shimada@kumamoto-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, 電気学会, 日本情報教育学会		
キーワード：	サイバーセキュリティ, 学習環境プラットフォーム		
技術相談 提供可能技術：	・サイバーセキュリティ学習環境の構築		

## 研究内容：

### 研究目的

多様な攻撃・防御演習が可能である演習環境(被攻撃環境)を開発し、サイバーセキュリティを学ぶ場として使用していただくことを目的とする

- 多様な攻撃・防御演習の実装
  - 学習効率の向上
- ローカルリポジトリを用いたサービスのパッケージ管理の実装
  - 継続的開発の基盤, アプリケーション拡張・更新の簡易化
- 学生と講師にとって有用なツールの実装
  - 教育機関での使用に最適化



### 学生向け演習支援ツール

### 講師向け演習支援ツール

### 実装：攻撃・防御演習

実装した攻撃方法：8種類  
実装した攻撃対象のサービス：9種類  
実装した攻撃演習：30種類  
実装した防御演習：8種類

サービス名	サービス種類	実装方法	防御演習実装の有無
WordPress	Web	コンテナ	○ (脆弱性診断)
WordPress	Web	コンテナ	○ (脆弱性診断)
WordPress	Web	コンテナ	○ (脆弱性診断)
WordPress	Web	コンテナ	○ (脆弱性診断)
WordPress	Web	コンテナ	○ (脆弱性診断)
WordPress	Web	コンテナ	○ (脆弱性診断)
WordPress	Web	コンテナ	○ (脆弱性診断)
WordPress	Web	コンテナ	○ (脆弱性診断)
WordPress	Web	コンテナ	○ (脆弱性診断)
WordPress	Web	コンテナ	○ (脆弱性診断)

### 評価実験

<「講師」目線からの実験>

- アプリケーション管理の容易さの検証
  - Metasploit2と本環境で同一のバージョン変更にかかる時間を比較
- 講師向けツールの有効性の検証
  - 講師向けツールを実際に教育機関でサイバーセキュリティの講義を行っている教員に使用してもらい、コメントを頂く

<「学生」目線からの実験>

- 初学者への対応と学習効率の検証
  - 学生にMetasploit2と本環境で、同じ攻撃や防御の課題を体験してもらい、終了後にアンケートに回答してもらって1週間以内に検証が終了した場合、満足度を調査
  - 対象学生：演習がある授業を受講している学生4人、講師は初学者の学生4人
  - 実施時間：両者ともに30分、課題数：両者ともに12つ
  - アンケート内容：課題終了に合わせた時間、満足度のほか、授業の学習効率や使いやすさに関する質問(満足度スームズに回答することができましたか、など1-5で満足)

### 実験結果

<「講師」目線からの実験>

- アプリケーション管理容易さの検証
  - 実時間：検証は10分以内、本環境：45分以内(5分で完了)
- 教授から、講師向けツールは必要なものであり、実用性が高いが、各種ツールの見直しを少し要しているというコメント頂いた

<「学生」目線からの実験>

満足度：サイバーセキュリティの授業において本環境の活用がもたらした効果に満足することができましたが、満足度：授業内容が豊富でわかりやすかったです

満足度	満足	やや満足	やや不満	不満
講師	4.25	0.75	0.00	0.00
学生	3.75	0.25	0.00	0.00

### 現時点での成果と今後の計画

<現時点での成果>

- 10種類の攻撃演習と8種類の防御演習、演習に用いるアプリケーションのローカルリポジトリによる管理を実現
- 学生向けツールと講師向けツールの実装によって教育機関での学習用途での使用に最適化
- 評価実験より、ある程度演習を学んでいる学生から初学者まで広く学習効果向上させることができることがわかった

<今後の計画>

- 攻撃演習の追加
- CSSを用いた各種ツールの見直しの改善
- 講師が学生の演習の進捗を把握できるシステムの実装
- 講義形式での教育機関での試用支援

研究タイトル：

## 小型・軽量・高効率の多機能電源の開発



氏名：	寺田晋也 / TERADA Shinya	E-mail：	terada@kumamoto-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：	電子回路, スイッチトキャパシタ回路, 電源回路		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アナログ回路</li> <li>・デジタル回路</li> </ul>		

### 研究内容：

現在の電源回路は、主にコイルを用いたスイッチング電源が使われています。しかし、この方式だとコイルによる磁界を簡単に除去することができません。特にシステムオンチップ化には無磁束化が不可欠です。一方、コイルを使用しない電源としてスイッチトキャパシタ (Switched-Capacitor) コンバータが研究されています。SC コンバータは、半導体スイッチとキャパシタのみで構成されており、所定の電圧を出力します。その他の特徴として、無磁束、低雑音、変圧比はキャパシタ容量にほとんど影響しない、共振もなく安定である。さらに IC 化による小形、軽量化が可能です。

私が開発した電源回路の1つは、図1に示している通り SC コンバータやフルブリッジ回路の各スイッチクロックを制御することによって、DC, AC 入力 / DC, AC 出力可能な多機能電源が構成できます。その他の電源は、同一回路において、各スイッチクロックを制御のみでキャパシタ数  $N$  以上の変圧比  $(1/(2^{N-1}) \sim 2^{N-1})$  が実現できます。図2に入力に直流12Vにして、変圧比を変えた時の電圧変換効率を SPICE シミュレーションした結果を示します。

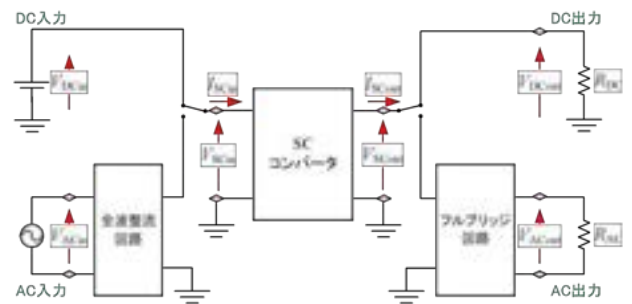


図1 DC, AC 入力 / DC, AC 出力可能な多機能電源

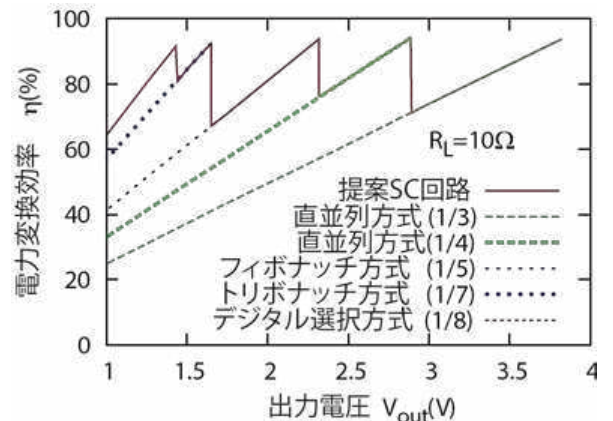


図2 広い範囲で変圧比可変可能である SC コンバータ

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

音環境改善に関する研究



氏名：	中島 栄俊 / NAKASHIMA Hidetoshi	E-mail：	nakashi@kumamoto-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、日本音響学会		
キーワード：	音響信号処理、聴覚、補聴処理、雑音抑圧		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>音響信号処理</li> <li>補聴処理</li> <li>雑音抑圧</li> </ul>		

研究内容： 音環境改善に関する研究

VR空間における打音点検トレーニングシステムの構築に関する研究

研究背景

橋梁やトンネルにおける欠陥を見つけ出す打音点検

→点検者の聴覚で判断するため

- ・結果にバラつきがある
- ・精度を高めるには熟練性が必要

目的

・VR空間で打音点検をトレーニングできるシステムの構築(図1、図2)

・VRを用いることで専門の設備を必要とせず、更に様々な状況に対応可能

(本研究は長岡高専との共同研究であり、熊本高専は任意点における壁面打音生成アルゴリズムを構築)

任意点における壁面打音生成

1. 1/3オクターブバンド分析を用いて正常点と異常点の周波数特性(ゲイン)の違いを周波数毎、異常点毎に算出(図3、図4)し、これを変数化
2. 1で変数化された値を曲線近似し、任意点における係数を簡易的に算出。この係数と正常点の打音から任意点の打音をリアルタイム生成
3. 異常点における打音は欠陥(壁面下の穴)の大きさ、深さ、欠陥中心からの距離に依存するため、それぞれをパラメータとして、係数を曲線(曲面)近似

生成した打音の聴取実験結果と考察、今後の展望

- ・人工的に生成した打音と実打音と違いが分からない聴取実験結果が得られた
- ・近似曲線を用いた任意点打音生成がリアルタイムに行うことができればVRシステムへの導入が可能
- ・VRシステムに実時間打音生成システムを組み込む予定(来年度)



図1: トレーニングシステムの概形

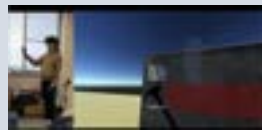


図2: VR空間での実際の映像

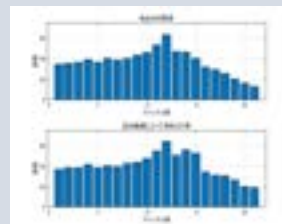


図3: 測定された打音と生成した打音の比較

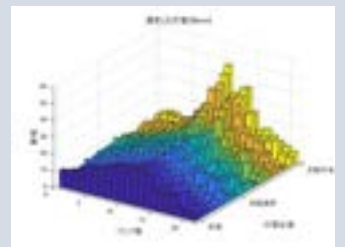


図4: 打音を1/3オクターブバンドフィルタを通して解析した結果

HoloLens2を用いた自動字幕生成システムに関する研究

研究背景

- ・難聴者の中でも重度難聴者は90dB以下の音が聞こえない為、補聴器で聞こえの改善が困難
- ・重度難聴者の会話方法として手話、筆談、口話人工内耳等があるがそれぞれ短所が存在

研究目的とアプローチ

・高齢者・難聴者でも会話を円滑に行うことができるシステムの開発

・MRゴーグル(本研究ではHoloLens2を使用)を用いてユーザー(難聴者など)の視界に会話相手の発話内容の字幕をリアルタイム表示



システム概要

・対話者の音声をHoloLens2のマイクで取得し、音声認識を実施。認識結果を文字列として取得

・対話者の顔認識処理により顔の位置を把握し適切な位置にオブジェクト(字幕)を配置



図5: システム概要

研究結果と今後の課題

- ・発話内容をほぼリアルタイム(1秒程度の遅延)に字幕化可能、字幕位置については、今後評価実験が必要
- ・複数話者の同時字幕化が今後の目標



図6: 字幕生成の様子

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
無響室	

研究タイトル:

# 換気性能を有する防音窓の開発



氏名: 西村勇也 / NISHIMURA Yuya E-mail: nishimura@kumamoto-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本音響学会、騒音・振動研究会、音楽音響研究会

キーワード: 騒音制御、音響理論解析、高次波音圧成分

技術相談

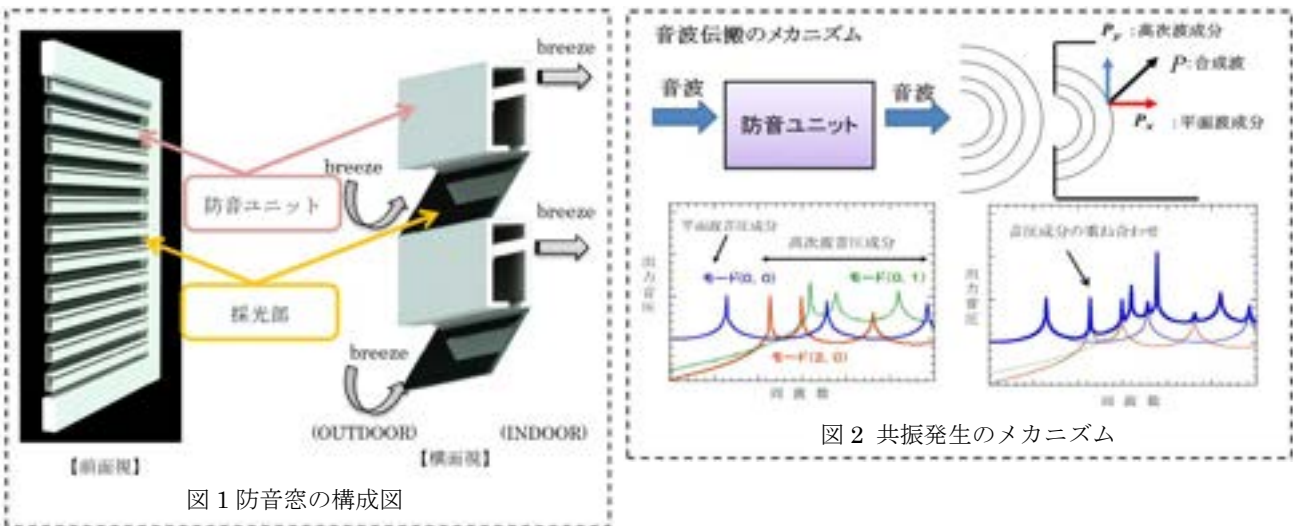
提供可能技術:

- ・騒音の低減
- ・防音設備
- ・楽器音響

## 研究内容: 防音と換気を兼備した環境配慮型防音窓の開発

近年化石エネルギー依存型の社会・経済構造の変革が迫られ、我が国では循環型社会形成のために環境負荷低減政策の基盤が確立されている。そこで、応募者は東南アジア諸国で深刻な社会問題となっている道路交通騒音に対して、居住環境改善による QOL(Quality of Life)の向上を目的とした「防音と換気を兼備した環境配慮型防音窓の開発」を化石エネルギーからの脱却を基に着手している。つまりアクティブノイズコントロールのような騒音制御手法ではなく、電気エネルギーを必要としない天然資源を活用した環境負荷が極めて低い手法を用いている。

本研究の防音窓の構成図を図1に示す。採光部は単層ガラスを用いて採光及び雨の侵入を防いでいる。防音ユニットは本研究の重要部であり、換気機能と防音機能を有している。換気機能と防音機能はトレードオフの関係がある。防音ユニットの体積を大きくし、開口面積を大きく取ることにより換気機能は向上するが、図2に示す通り高次波成分によるユニットの内部共振が多発し、防音効果は低下してしまう。内部共振の発生とユニット体積には線形な関係があるため、トレードオフの問題を解消するためにはユニット内の音波伝搬を理論解析し、共振発生の関係式から対策を講じる必要があるため、3次元波動方程式を基としたユニット内の音圧式を理論計算より求め、対策を行っている。



## 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
騒音計・NL-21 (リオン)	
オーディオインターフェース・Octa-capture (ROLAND)	
測定用マイクロフォン・TM1 (AUDIX)	

研究タイトル:

## バイオメカニクスに基づく筋骨格系モデリング



氏名: 野尻 紘聖 / NOJIRI Kosei E-mail: nojiri@kumamoto-nct.ac.jp

職名: 講師 学位: 修士(工学)

所属学会・協会: 機械学会, 人間工学会, 電気学会

キーワード: バイオメカニクス, 筋骨格モデル, 動作解析, スポーツ, リハビリテーション

技術相談  
提供可能技術:  
・群知能による最適化技術  
・データマイニング技術  
・生体信号(脳波, 筋電, 心電, 心拍)計測解析技術

### 研究内容: 上肢筋骨格系モデルの構築とスポーツ・リハビリテーション動作解析への応用

人の生活を支援・補助するロボットの開発, 自動車など機械の操作系および制御系設計, 上肢を用いるスポーツおよびリハビリテーションの動作解析と評価指標の構築への応用を目指し, 上肢の筋骨格系を模擬したモデルの構築を行っている(図1).

骨格系モデルとして, 前腕を閉リンク機構とみなし, CT(Computed Tomography)撮像から得られる実験値とフィッティングする静力学や運動学に基づくモデルの非線形方程式の解を粒子群最適化により推定する手法を提案しており, 肩関節や手首を含めた手・指関節のモデル構築にも応用可能である.

実験値の算出には, 九州記念病院のご協力で, マルチスライス CT システム Activion 16(図2)を利用している. 被爆や CT 撮像までの時間的コストから, 4 台の高速カメラ画像から 3 次元の動作情報を取得できる光学式モーションキャプチャシステム(図3)を用いてモデルを構築する手法に着手している.

スポーツ分野では投球動作解析と評価指標の構築, 医療・福祉分野では CPM(Continuous Passive Motion)装置などのリハビリテーション機器の軌道生成や力制御に対して, これらの技術を応用する.

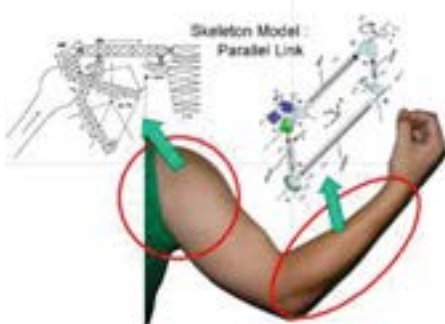


図1. 前腕・肩の運動機構モデル



図2. マルチスライス CT システム  
Activion 16(東芝メディカルシステム社製)



図3. 光学式モーションキャプチャシステムを用いた実験

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
2次元/3次元動作解析システム・Flame DIAS V (DKH)	
9軸ワイヤレスモーションセンサ・IMU-Z (ZMP)	
筋骨格モデルシミュレータ・OpenSim (フリーソフト)	

研究タイトル:

# 健康・福祉応用のための生体信号計測と解析



氏名: ト 楠 / BU Nan E-mail: bu@kumamoto-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: IEEE

キーワード: 生体医工学, 信号計測, 人工知能, 生体信号解析, ロボット制御

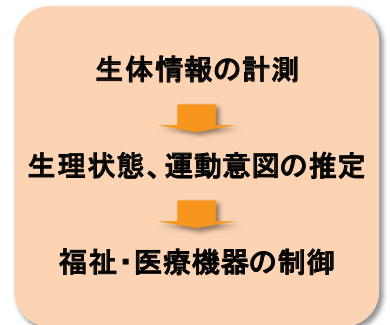
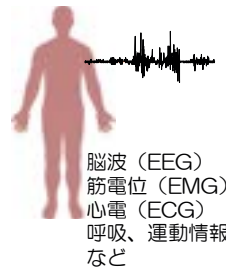
技術相談

提供可能技術:

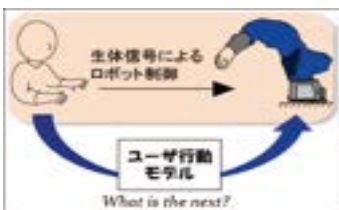
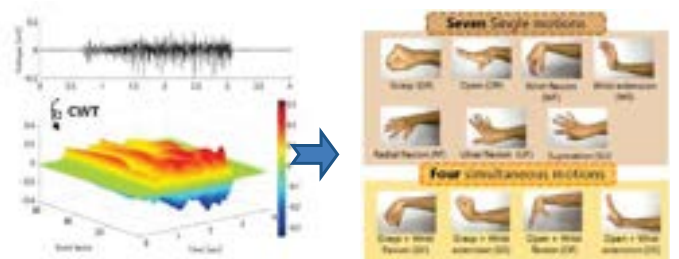
- ・生体計測と解析技術
- ・医療・福祉応用システム
- ・生産計測システム構築と計測技術
- ・人工知能を用いたデータ解析技術

研究内容: 人工知能技術を用いた生体信号分析手法の提案及び健康・福祉応用システムの構築

ヒトの内部情報を反映するバイタルサインや運動意思を表す生体電気信号を利用し、特に、高齢者・障害者の生活に役立つ医療・福祉応用技術を研究開発する。主に、生体信号から人間の運動意思を抽出しロボット制御や外部機械操作を行うヒューマン・マシンインタフェースシステムの開発と、生体信号からヒトをより深く理解するための生体信号計測・解析技術の研究に分けられる。また、生体信号(筋電位、脳波など)よりユーザが意図する動作を識別し人間支援ロボットを制御する研究において、動作識別の精度、識別結果の安定性などが重要です。この問題に解決するために、確率・統計理論を融合した人工知能技術によって、操作中の動作識別率や制御システムの信頼性を向上させる。



具体的な研究事例として、1)心電図を利用した自律神経評価。技術の進展に伴い心拍計測は24/7で記録が可能となる。しかしながら、計測のスペックなどは従来の医療研究環境で心拍計測よりはるかに劣っている状況である。このような心拍データを用いて、自律神経活動評価を行うために新たな信号処理手法を提案する。2)筋電位のパターン認識。筋電位の時間-周波数情報を利用して複合動作を含んだ前腕動作のパターン識別技術を信号解析、特徴抽出、及びパターン識別技術の研究を行っている。3)生体のモデリング技術。特に生体の運動特性や行動パターンを生かしてヒトの動作や行動を予測・推定を行う。



また、非線形性と非定常性が特徴である生体信号を対象とする計測・解析技術を生かして、生産計測分野の課題に適用し、工場現場で役立つ計測・制御システムの研究開発も行う。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
WEB-9500(日本光電)	
パルスオキシメータ・N-BSJ(コヴィディエン)	
ビジョンコントローラー・M120(Tattle 社)	

研究タイトル:

## 宇宙における元素の起源に関する研究



氏名:	藤本信一郎 / Shin-ichiro Fujimoto	E-mail:	fuji@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(理学)
所属学会・協会:	International Astronomical Society、日本天文学会		
キーワード:	理論天文学・高エネルギー天文学、元素合成		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・非平衡核反応および化学反応計算</li> <li>・数値計算コードの高速化</li> <li>・並列計算</li> </ul>		

### 研究内容: 宇宙における元素の起源に関する研究

#### 1. はじめに

私の大学院時代から現在にわたる主要な研究テーマは天文学です。天文学といっても、その内容は多岐に渡っています。その中でも私が特に関心を持っている分野が元素合成です。元素合成という言葉は耳慣れないものだと思います。この研究の目的を一言でいってしまうと、『宇宙において、様々な元素がいつ、どこで、どのようにして作られたのかを明らかにする』ということになります。私は観測家ではなく理論家ですので、コンピュータを使って、この元素合成に関する理論的な研究を行っています。以下では、私が日常的に用いている様々な要素技術を紹介します。

#### 2. 数値電磁流体力学シミュレーション

望遠鏡で観測される電磁波(可視光・X線など)を放射する天体は高温であり、天体を構成する物質は電離気体(プラズマ)状態にあります。理論天文学者は、天体を理論的にモデル化するために、天体プラズマの挙動を数値シミュレーションします。プラズマの挙動は電磁流体力学に従っています。流体力学の基礎方程式は複数個の偏微分方程式です。方程式は非線形であり、様々な物理量の空間分布の時間発展を調べる必要があります。数値シミュレーションが必須です。シミュレーションを実行するために、C言語やFortranを用いて数値電磁流体力学コードを開発しました。

#### 3. 数値計算コードの高速化および並列化

開発した数値電磁流体力学コードを用いて超新星爆発とよばれる天体現象の数値シミュレーションを完了するには、3-4週間という非常に長い時間が必要です。このため研究の速度を上げるために、計算コードの高速化が非常に大切です。アルゴリズムの選定・コンパイラ・オプションの最適化・計算の並列化などを行い、計算時間の短縮を図っています。必要に応じて国立天文台のスーパーコンピュータを利用しています。

#### 4. 数値計算結果の可視化

数値計算の結果は当然単なる数値の集まりで、そのままの形で計算結果を理論的に解釈することは不可能で、可視化と呼ばれるデータ処理を行う必要があります。特に前述の数値電磁流体力学の計算結果は100ギガバイト程度と膨大です。物理量の時間変動を理解するために通常動画により可視化を行います。物理量の空間分布図のある時間間隔で複数枚作成し、それらから動画を作成します。一連の処理を自動化するスクリプトをPerl・IDL言語で作成し、流体力学計算結果のデータファイルを指定するだけで、自動的に動画を作成することができます。

#### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	



研究タイトル：

## 視覚障がい者の屋内歩行支援システムの開発



氏名：	松尾和典 / MATSUO Kazunori	E-mail：	matsuo@kumamoto-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, 日本福祉工学会		
キーワード：	AI, エッジデバイス, ディープラーニング, 物体検知, アシスティブテクノロジー		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・物体検知 AI の開発</li> <li>・エッジデバイスへの AI 実装技術</li> <li>・機械学習の応用技術</li> </ul>		

### 研究内容：

現在、全国の視覚障がい者は 31 万人にものぼり、世界的にも高齢化等を要因として増加傾向である。日常生活において 1 人で自由に外出や移動をしたいというニーズは高い。視覚障がい者の移動支援として、案内音、音声、誘導用ブロック(点字ブロック)、盲導犬、ガイドヘルパーの「手引き」などが整備されてきたが、十分であるとは言えない。特に、屋内においては点字ブロックの敷設は少なく、安全に移動するために同伴者や案内員等に頼る必要がある。

この研究では、視覚障がい者の QOL 向上を実現するため、屋内で単独歩行する視覚障がい者に危険箇所や障害物を検知し、通知するシステムを開発する。

視覚障がい者が屋内において最も危険を感じる場所は階段であり、衝突対象物で最も多いものは半開きのドアであるとの調査結果から、特定の物体(階段, ドア)のみを検知する AI モデルを作成し、可搬なデバイス(エッジデバイス)へ実装した。

#### 物体検知 AI モデル：

画像から内の物体検知モデルとしてよく知られている YOLO (You Look Only Once) モデルを用いた。Microsoft COCO (Common Objects in Context) データセットで訓練済みのモデルを初期モデルとして、カスタムデータセットによる追加学習を行うことで、特定の物体を検出する AI モデルを容易に獲得できることを確かめた。生活環境における検出対象物は個別のニーズが存在するため聞き取りや調査からカスタムデータセットへの追加で柔軟に対応することができると考える。

#### エッジ AI デバイス：

Raspberry Pi4 に AI モデルを実装し、エッジ AI デバイスとして利用する。追加学習により獲得した AI モデルを Raspberry Pi4 上で動作させ、接続した Web カメラからの入力に対して動作検証を行った。物体検知を約 10fps で行うことができることを確認した。エッジデバイスに実装した物体検知により、物体の種類(ラベル)と画像内座標を取得できる。取得した情報から歩行者前方の物体を警告音で通知できる。物体検知結果の通知については、環境音を遮ることなく装着者に通知することが望ましい。今回、エッジデバイスとして採用した RaspberryPi には Bluetooth も搭載されているため市販のオープンイヤ型ワイヤレスイヤホンを用いて、音声で通知する機能を追加して動作の検証を進めている。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

**【電子情報システム工学分野】**

**人間情報システム**

研究タイトル:

## 集団における協調行動を生み出す認知機能



氏名: 赤石 仁 / AKAISHI Jin E-mail: jin@kumamoto-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(学術)

所属学会・協会: 電子情報通信学会

キーワード: 人工生命, 群知能, ゲーム理論, 複雑ネットワーク

技術相談

提供可能技術:

- ・社会的ネットワークの可視化, 分析
- ・スケジューリング問題の解決
- ・情報伝達と人間関係に基づく社会的モデルの構築と分析

### 研究内容: 集団行動における協調行動を生み出す認知機能等

テーマ1:

社会的知性を持つ生物が協調行動を行うのに必要な認知機能と社会的枠組みの一端を、「心の理論」とイメージスコアモデリングの観点からのアプローチでコンピュータシミュレーションを用いて明らかにし、集団で行動するエージェントが自律的に協調行動を行う、社会的、認知的枠組みを明らかにする事を目指しています。

テーマ2:

Web 上から得られたネットワークデータを可視化し、更にネットワークデータに伴う文章の内容を分析することで、ある集団における人間関係や、ある集団のチャンク(塊)における嗜好などの把握を容易に行い、集団のリーダーが管理をより容易に行うことができるツール開発を目指しています。

テーマ3:

現実的な宿直の配置などのスケジューリング問題を、遺伝的アルゴリズムを用いることで、実際に使える解を得ることを目指しています。

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

# 多次元データの展開計算に関する研究



氏名： 大隈 千春 / OKUMA Chiharu E-mail: chiharu@kumamoto-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 電子情報通信学会, 九州工学教育協会

キーワード： 多次元テンソル積展開, 高次特異値分解 (HOSVD), 多次元主成分分解

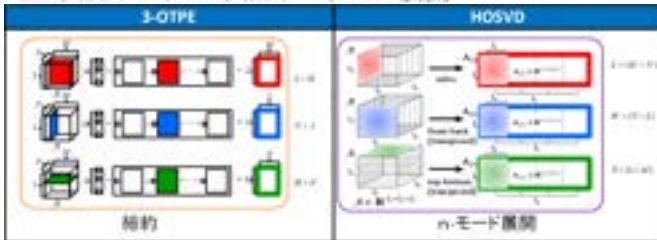
技術相談  
提供可能技術：  
 ・高次特異値分解の理論と計算手法  
 ・多次元主成分分解を利用したデータ解析  
 ・プログラミング技術 (C言語, Java)

## 研究内容： べき乗法による3階直交テンソル積展開計算法と HOSVD の比較および改良

多次元データを低次元データに展開する計算法について研究を行っている。データ量の削減や特徴解析に有用であり、3階直交テンソル積展開(Third-order Orthogonal Tensor Product Expansion: 3-OTPE)や、高次特異値分解(Higher-Order Singular Value Decomposition: HOSVD)などの計算法について計算の高速化や、これらを用いたデータ解析などを行っている。近年は3階直交テンソル積展開を4階テンソルへ拡張し、さらに高階テンソルへの拡張について研究を進めている。

**3-OTPEとHOSVDの展開計算法の違い** 元のテンソルを2階テンソル(行列)に展開し、特異値分解により展開計算を行う。両手法では2階テンソルへの展開方法が異なるため、得られる行列のサイズが異なる。特異値分解に要する計算時間が大幅に異なることから、3-OTPEはHOSVDよりも高速に展開可能である。さらに、カラー画像への適用例に示すように、より少ないデータ量で元のデータの特徴を表わすことが可能である。

### 3次元データの2次元データへの展開

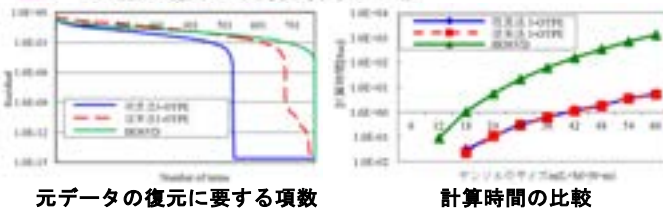


### 計算例：カラー画像への適用

画像	元データ	3-OTPE	3-OTPE	HOSVD		
1048	3.2%	52.0[80]	17.7%	38.8[80]	3.2%	48.1[80]
501	3.2%	52.0[80]	11.1%	38.2[80]	3.2%	48.1[80]
1347	3.2%	52.0[80]	18.7%	28.4[80]	3.1%	48.1[80]
306	3.2%	52.0[80]	17.8%	28.4[80]	3.6%	47.7[80]
646	3.2%	52.0[80]	18.7%	38.1[80]	3.6%	50.2[80]

サイズ	訂切塊数	改良法 3-OTPE	従来法 3-OTPE	HOSVD
50 x 50	50	52.4[80]	29.5[80]	45.7[80]
32 x 32	180	52.3[80]	28.9[80]	46.5[80]
64 x 64	345	52.3[80]	28.6[80]	45.1[80]

### データ量の縮小と計算時間の比較



### 3階直交テンソル積展開の特徴

- ◆従来の計算法に対して、計算精度が向上した
- ◆HOSVDと同等以上の計算精度が得られる
- ◆計算時間は従来法と変わらず、HOSVDよりも高速に計算可能である。

### 応用可能な分野

- ◆多次元主成分分析
- ◆ハターン認識
- ◆動画の特徴解析
- ◆検索システム 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：

## Man-At-The-End 攻撃に対するソフトウェアの保護



氏名：	神崎 雄一郎 /KANZAKI, Yuichiro	E-mail：	kanzaki@kumamoto-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, 情報処理学会		
キーワード：	ソフトウェア保護, プログラムコードの難読化		
技術相談 提供可能技術：	・ソフトウェア内部の重要な情報をプログラムコードの難読化によって保護する技術 ・プログラムコードの難読化方法の信頼性を評価する技術		

### 研究内容： プログラムコードの難読化によるソフトウェア保護方法とその信頼性評価

Man-At-The-End 攻撃からソフトウェアを保護することを目的としたプログラムコードの難読化方法や、難読化方法の信頼性の評価方法について研究を行っている。

#### ソフトウェアに対する Man-At-The-End 攻撃 (MATE 攻撃) とは？

ソフトウェアの実行可能コードを所有するエンドユーザが、不正な目的でそのコードを解析・改ざんすること [1]

MATE 攻撃の例：
 

- ・ソフトウェア内の価値あるコードの解析・抜き取り
- ・ソフトウェア内の重要な分岐点 (例えばライセンスチェック機構) の改ざん

#### MATE のシナリオにおける攻撃者と防御者

攻撃者 (attacker)

ゴール：ソフトウェア内の重要なコードやデータを発見し、抽出・改ざんする  
 道具：逆アセンブラ、デバッガなど

VS

防御者 (defender)

ゴール：攻撃者の攻撃成功を可能な限り遅らせる  
 道具：プログラムコードの難読化など

#### プログラムコードの難読化

MATE 攻撃を妨げる方法として、コードの意味を保ったまま人間や機械にとって解析が困難なコードに変形する「プログラムコードの難読化」がある。様々な難読化方法やツールが提案されている [2]。

我々の研究グループでは、命令列の自動生成機構を用いた難読化 [4] など、難読化方法の研究に取り組んでいる。

```
if ((int)((unsigned long)((((current_time - tmp)
& - (current_time >= tmp)) + ((current_time - tmp) &
- (current_time >= tmp))) & (((current_time - tmp) &
- (current_time >= tmp)) >> 63L)) - ((current_time -
tmp) & - (current_time >= tmp))) >> 63UL))
:
```

Tigress [3] によって難読化された C 言語のコード (一部) の例

#### 難読化方法の信頼性評価

難読化方法を利用する防御者にとって、プログラムコードに新たな不具合を生じさせることなく保護が行える、信頼できる難読化方法を把握する手段は重要である。そこで、難読化方法の信頼性 (プログラムコードに不具合を生じさせずに解析を困難にできる性質) を評価する方法についても検討している [5]。

#### 参考文献

- [1] P. Falcarin, C. Collberg, M. Atallah, and M. Jakubowski, "Guest Editors' Introduction: Software Protection," IEEE Software, vol. 28, no. 2, pp. 24-27, 2011.
- [2] C. Collberg and J. Nagra: Surreptitious Software: Obfuscation, Water-marking, and Tamperproofing for Program Protection. Addison-Wesley Professional, 2009.
- [3] C. Collberg, The tigress C obfuscator, <https://tigress.wtf/>.
- [4] 光本智洋, 神崎雄一郎, "命令列の自動生成機構を用いた LLVM IR コードの難読化の試み," 情報処理学会第 84 回全国大会講演論文集 (講演番号 4L-07), 2022 年 3 月.
- [5] T. Kitaoka, Y. Kanzaki, T. Ishio, K. Shimari, K. Matsumoto, "Reliability Evaluation Framework for Obfuscating Transformations in Program Code," Computer Software, vol. 40, no. 4, pp. 37-46, October 2023.

研究タイトル:

# 視覚障害者のためのペン入力システムの開発

氏名: 清田 公保 / KIYOTA Kimiyasu E-mail: kkiyota@kumamoto-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、ヒューマンインタフェース学会、日本福祉工学会

キーワード: オンライン手書き文字認識、タブレット、視覚障害者、ユビキタスインタフェース

技術相談  
提供可能技術: 福祉支援機器の開発  
視覚障害者支援技術

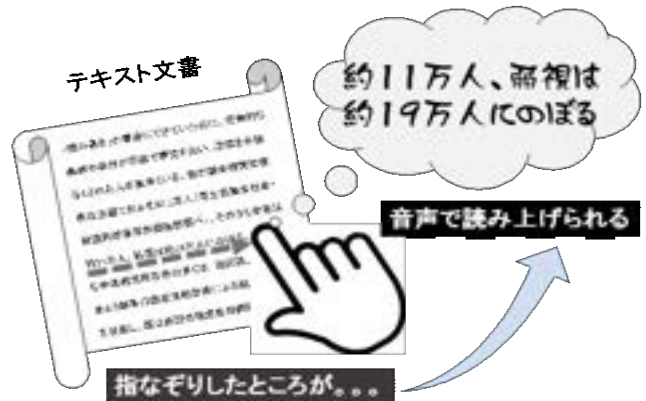


## 研究内容: 中途失明者や弱視の方の就学・就労支援のための日本語処理システムの提供

厚生労働省の平成 18 年身体障害児・者実態調査によると、全国の視覚障害者の数は 31 万人にもものぼる。視覚障害者は事故や病気による中途視覚障害者の割合が高く、高齢者ほど多くなる傾向がみられる。一方で、全国にある盲学校や障害者リハビリテーションセンターには理療教育課程が設置されており、多くの視覚障害者が学んでいる。しかし、晴眼者のように視覚情報が利用できないため、患者への予診や問診、カルテ作成といった業務を円滑に行うことが難しいのが現状である。後天的に失明した者が点字を習得し利用することは難しく、実際に点字を利用している視覚障害者の割合は全体の 1 割程度にすぎない。また、墨字は弱視者でないと使うことができず、全盲者は使うことができない。このため、点字や墨字で読み書きすることができない理療師は晴眼者に代替してもらってカルテを作成したり読み上げてもらったりしており、中途失明の理療師が習練をすることなく診療データを読み書きできる手段が必要である。このような問題に対して、我々はペンタブレットやタブレット PC を用いたペン入力による手書き入力システムを提案している(図1-2)。開発したペン入力による手書き入力システムは、簡単な説明のみで漢字仮名交じり文の日本語の入力が可能であり、これまで数多くの視覚障害者による評価で有効性を確認している。しかし、従来のシステムでは保存されている文章の編集機能がないため、指なぞりなどによる文字読み上げ機能を新たに提案し、理療問診用ノートテイキングシステム“Pen-Talker”として、文字認識エンジンの変更やインタフェースの改良および文書編集機能を追加し、実用性の向上を図っている。



図1 視覚障害者のためのペン入力システム



【視覚障害者のための夢のスマート端末機能】

図2 「指なぞり」による音声文字読み上げの概念

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
モーションキャプチャシステム(Ditect)	
ハイスピードカメラ式 (Ditect)	
視線入力システム	

研究タイトル:

## NIRS による脳活動からの感性評価技術



氏名:	合志 和洋 / KOSHI Kazuhiro	E-mail:	kkoshi@kumamoto-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, バイオメディカル・ファジィ・システム学会, 日本福祉工学会, 産業応用工学会		
キーワード:	近赤外線分光法(NIRS), 脳活動, 感性評価		
技術相談 提供可能技術:	・NIRS 装置を利用した脳活動の評価		

### 研究内容: ヒューマン情報技術研究と NIRS を利用した感性評価

本研究者は、人の快適な生活環境を向上させるための基本技術と具体的な技術開発を行っている。特に、人の感性や感覚を利用して、人間相互間の感性豊かなふれあい(心地よさ, 安心感, 快適性等を豊かにすること)の技術を研究している。

技術内容は、人工現実感技術、身障者・高齢者快適化技術、快適生活環境技術、デザイン・メディアアート技術の 4 つの分野で進めている。また、基礎的な研究項目として感性・感覚評価のために脳波、脈波などの人の生体機能測定方法と評価判定方法についても実施している。4 つの分野における具体的な技術内容は図 1 に示すとおりである。

日常生活で心の豊かさが求められる中、工業製品にも快適性や感動の向上など人の感性に関わる技術の重要性が高まってきている。また、今後予想されている高齢化社会においても高齢者・障害者の快適な生活環境はもちろん、周囲で支える人たちの安全性向上や負担軽減など、より快適な支援環境が求められている。本研究では、より快適で感性豊かな生活環境を提供する技術の向上を目指している。

比較的拘束性が低く非侵襲な脳機能計測法として、近赤外線分光法(NIRS)を利用した機能的近赤外線分光法(fNIRS)が注目されている。これは、酸化型と還元型の 2 種類のヘモグロビンの吸光特性の違いを利用して脳の活動状態を調べるものである。また、近年になって、携帯装置のみでの計測が可能な携帯型の NIRS が発売され、本研究室ではこれを利用した脳活動の計測を実施している(図 2)。従来までの据え置き型の装置とくらべ、装着の容易さや拘束性の軽減により、被験者の負担もかなり軽減できる。これまで、音楽や香りを提示した場合に、好き嫌い(快-不快)により脳活動に変化が現れることを確認している。この評価技術は、様々な刺激に対する脳活動、ひいては感性の評価に利用できるものとする。

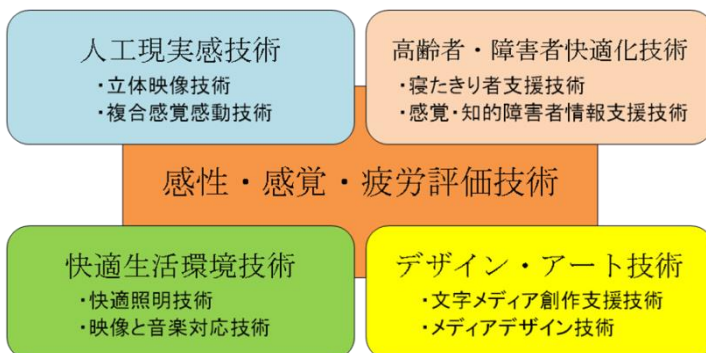


図 1 本研究で取り組む技術内容



図 2 携帯型 NIRS 装置 WOT-200 の装着の様子

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
ウェアラブル光トポグラフィ・WOT-100(NeU)	
携帯型脳活動計測装置・HOT-2000(NeU)	

研究タイトル：

# 非線形システムの状態推定



氏名： 小松一男 / KOMATSU Kazuo E-mail: kaz@kumamoto-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 信号処理学会

キーワード： 非線形システム, 非線形オブザーバ, 非線形フィルタ

技術相談  
提供可能技術：  
・非線形ダイナミクスと非線形出力方程式をもつシステムに対する状態推定問題

## 研究内容： 擬形式的線形化を用いた非線形システムの状態推定

実際のシステムはほとんどの場合非線形システムで表現されるが、一般にその取扱いは非線形であるために容易でない。現在非線形システムに対する統一的な理論はなく、線形システム理論のように統一的な理論展開は確立されていない。そこで取り扱いの容易な線形システムに変換し、既存の線形理論を適用して問題解決する研究があり、さまざまな研究成果が発表されている。代表的なものとして、「入出力線形化法」、「疑似線形化法」、「拡張フィードバック線形化法」などがある。主に非線形システムの特徴を生かし様々なアプローチによる線形化によって非線形システムの問題解決がなされている。我々は非線形システムの統一的な設計方法の開発を目指し「形式的線形化法」(図1参照)の研究を行ってきた。さらに形式的線形化法の精度向上のため自動抽出関数を取り入れた擬形式的線形化法(図2参照)の開発に取り組んでいる。

本研究は、一般的に取り扱いの困難な常微分方程式で表現された非線形システムに対し、座標変換の考え方に基づいた形式的線形化法と自動抽出関数を組み合わせて、より精度良く線形化する擬形式的線形化法の開発であり、一般技術者でも容易に設計可能な簡便な線形化アルゴリズムの提供を目指した研究である。その応用として非線形推定問題への適用を目的としており、信号処理の分野などで用いられる非線形オブザーバや非線形フィルタによる非線形状態推定問題に適用が考えられる。

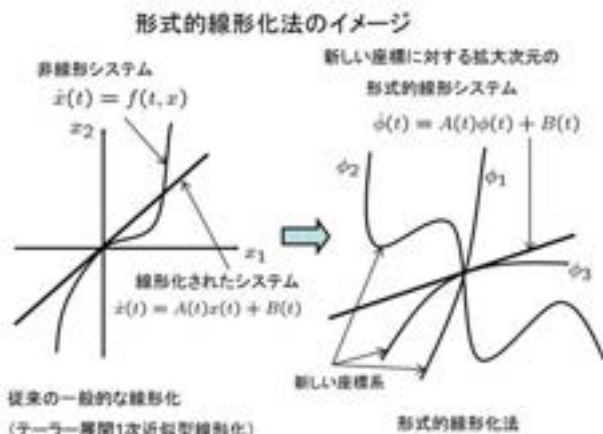


図1 形式的線形化のイメージ

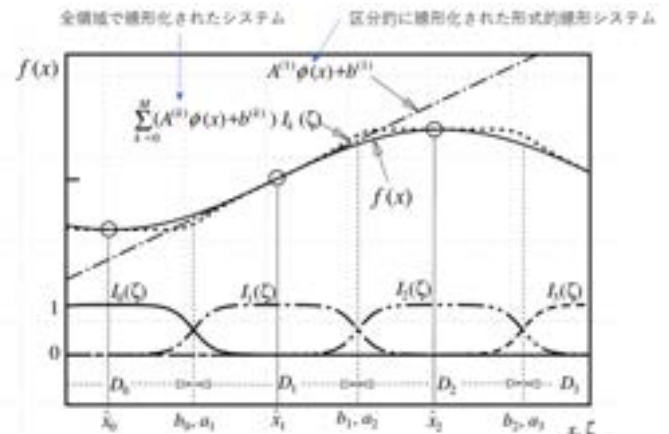


図2 擬形式的線形化法

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	



研究タイトル:

## 転落防止のための視覚障害者向けスマホアプリ


**氏名:** 島川 学 / SHIMAKAWA Manabu **E-mail:** shimakawa@kumamoto-nct.ac.jp

**職名:** 教授 **学位:** 博士(工学)

**所属学会・協会:** 日本知能情報ファジィ学会、電子情報通信学会、九州工学教育協会

**キーワード:** 画像処理、物体検出、機械学習、深層学習、混雑度計測、視覚障害者支援アプリ

**技術相談  
提供可能技術:**

- ・ 画像処理技術
- ・ 画像計測技術
- ・ 機械学習(深層学習)
- ・ 視覚障害者向け支援アプリ

### 研究内容:

#### 【研究背景と目的】

視覚障害者が駅ホームで転落する事故が繰り返し発生している。ホームドア設置などの対策が進められているが、まだまだ十分な状況ではない。転落事故の原因としては、「人や物にぶつかって方向を見失った」や「乗車したい電車が到着したと勘違いした」という場合が多い。そのため、転落事故を防ぐためには、視覚障害者自身が周囲の状況を把握できることが重要であり、その手助けが必要である。本研究では、視覚障害者が安心して安全に歩行するためのツールとしてスマートフォンのアプリを開発し、事故を防ぐことを目的とする。

#### 【アプリ概要】

- (障害物検出) スマートフォンに搭載されているカメラを用いて前方の画像を取得する。機械学習の一種であるディープラーニングを用いた物体識別手法を用いて、歩行の障害となる物体を識別することができる。
- (ホーム端検出) 最近のスマートフォンにはLiDARセンサーと呼ばれる装置が搭載されている機種がある。LiDARセンサーとは対象物までの距離を取得することができるセンサーで、画像のような形式で取得することが可能である。この距離情報を用いてホームの端を検出することができる。
- (危険警告) 障害物検出やホーム端検出を行い、危険な状況にあることが判明したとき、その状況を視覚障害者である利用者に警告し、転落事故を回避する。

#### 【動作検証】

駅ホームには他にも乗客がいるため、人混みの中においてはカメラやLiDARセンサーが取得できる情報が部分的に隠れてしまい、アプリが持つ性能を十分に発揮できない場合がある。混雑度を数値で表現する手法を提案し、混雑の程度ごとのアプリ性能を評価する。

#### 【参考文献】

Manabu Shimakawa, et. al., Quantitative Crowdedness Measure for Evaluation of Hazard Avoidance Smartphone Apps for Visually Impaired at Station Platform, ICIC Express Letters, Part B: Applications, Vol.15, No.2, pp.161-169 (2024)



iPhone 14 Pro



アプリ画面



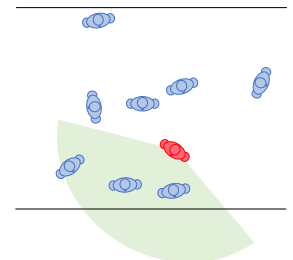
障害物検出



距離画像



ホーム端の検出



混雑の中での検証

### 提供可能な設備・機器:

#### 名称・型番(メーカー)

人位置計測システム「ATRacker™」(ATR-Promotions)

- ・ HumanTracker ソフトウェア

- ・ 測距センサーUTM-30LX-EW(北陽電機) 3台

研究タイトル:

## アプリケーションの高性能実装/福祉支援機器開発

氏名: 中野 光臣 / NAKANO Mitsutaka E-mail: nakano@kumamoto-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, 情報処理学会, 日本福祉工学会

キーワード: 並列処理, 福祉工学, 組込みシステム

技術相談  
提供可能技術:

- ・ 並列処理技術
- ・ 福祉支援機器開発



### 研究内容:

- アプリケーションの高性能実装に関する研究
 

本研究では、並列処理を利用したアプリケーションの高性能実装について研究を行っている。ハードウェアとして GPU、並列プロセッサ、FPGA、組込みマイコン等を使用し、ビッグデータ処理、ディープラーニング、組合せ最適化問題などを対象とした高速化について研究を行う。本研究ではハードウェアに応じたアルゴリズムの検討やアプリケーションの高速化から、より効率的なアーキテクチャの提案、ツールなど開発環境の構築・開発などを行う。本研究の成果として以下の研究がある。

  - ディープラーニングを用いた飛び出し物体検知システムに関する研究
 

自動車運転時における車道外からの物体の飛び出しに対し、車載カメラの画像を利用して飛び出してくる物体を検知するシステムである。FCN(Fully Convolutional Network)を利用し、GPU に実装して処理を行った。
- 福祉支援機器の開発
 

本研究では、IOT 技術や組込みマイコン、センシング技術を利用し、障害者や高齢者に向けた支援機器の研究・開発に取り組んでいる。本研究の成果として以下の研究が挙げられる。

  - トレッドミルを利用した運動意欲向上に関する研究
 

リハビリ等の歩行訓練や、運動不足解消のためのトレッドミルを用いた研究である。室内でのトレーニングは飽きやすいため、トレッドミルの操作の簡易化や、トレッドミルの動作速度に応じた動画の提供についての研究を行っている。
  - 見守りシステムに関する研究
 

障害者や高齢者の介護について、介護人材の不足、自宅介護による家族の負担が問題になっている。そのため、安価で利用しやすい見守りシステムの研究を行っている。研究成果として、顔認証を用いた入退室管理システム、エアコンを利用した室内環境自動運転システム、骨格検出を利用した転倒検知システム、トイレトイレットペーパーの利用量測定システムの開発を行なった。

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
トレッドミル(ウェルロード200E:竹井機器工業株式会社)	

研究タイトル：

## 拡大次元自動抽出制御に関する研究



氏名： 縄田俊則 / NAWATA Toshinori E-mail: nawata@kumamoto-nct.ac.jp

職名： 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, システム制御情報学会

キーワード： 非線形制御, 区分線形化, 遺伝的アルゴリズム

技術相談  
提供可能技術：  
・非線形システム制御理論  
・遺伝的アルゴリズムや粒子群最適化などの応用研究

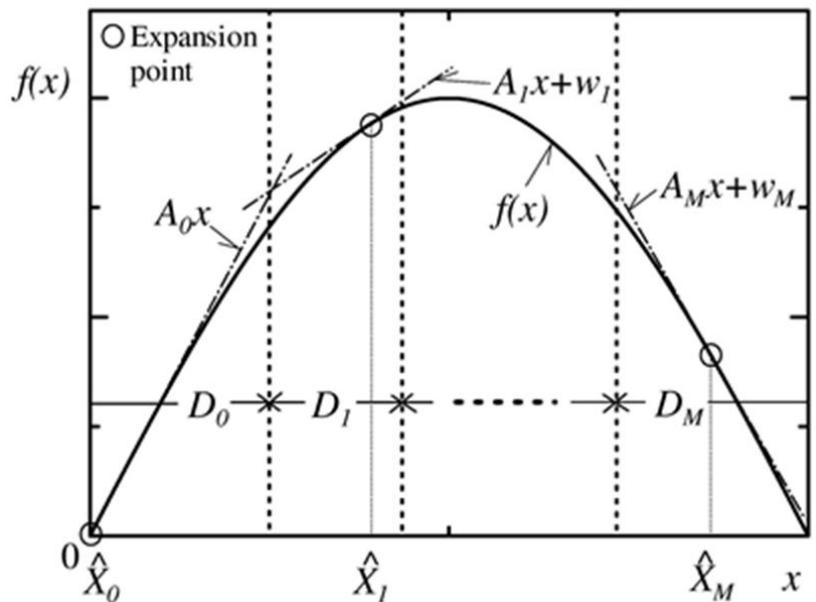
### 研究内容： 非線形システムに対する拡大次元自動抽出制御の最適設計

一般に制御対象となる実システムは、非線形システムであることが多い。線形システムに対しては、既存の線形制御理論を用いた制御設計が比較的容易である。一方、非線形システムに対しては、対象システムを直接取り扱い非線形制御則を構成するのは一般に容易ではない。そのため、これまで非線形システム制御に関する多くの研究が行われてきた。しかし、線形の場合と比較すると、一般にそのアルゴリズムが複雑になり、多くの非線形システムに適用できる系統的な手法ははまだ確立されていない。

自動抽出制御法は非線形性の強いシステムに対して有効な手法の一つである。本制御法は、まず非線形性を考慮して分離関数を選び、その領域を分割する。小領域ごとにテーラー展開1次近似を行い、LQ制御則を構成したのち、シグモイド型自動抽出関数により滑らかに結合して単一フィードバック制御則を合成する手法である(右下図)。この手法はテーラー展開により定数項が生じる。この定数項の無限時間での影響に対処するため、定常状態である原点で、零となるやっかいな非線形原点補正関数による補正が必要であった。

そこで本研究では、原システムに安定なゼロダイナミクス変数を導入した拡大次元システムに対し、自動抽出制御法を適用した、拡大次元自動抽出制御法の制御則最適設計を目的とする。本手法は自動抽出制御則合成時における、テーラー展開定数項に上述のゼロダイナミクス変数を乗じ、拡大次元変数とみなす。これにより定数項のない拡大次元システムを構成し、自動抽出制御理論を適用して制御則を合成する手法である。

本制御は構造指定型制御則であり、これに含まれる各種パラメータ(分割数、テーラー展開点、分割数など)は、適切な評価関数を用意し、その評価が最大となるように、遺伝的アルゴリズムを用いて選定される。本研究は遺伝的アルゴリズムの応用研究としても位置付けられる。



### 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：

## 情報インフラの環境整備及び人材育成



氏名：	藤井慶 / FUJII Kei	E-mail：	fujii@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：	情報処理学会、日本音響学会、日本工学教育協会		
キーワード：	ICT 教育、情報セキュリティ、ヒューマンインタフェース		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報セキュリティに関わる事項</li> <li>・サーバ・ネットワークに関わる事項</li> <li>・ヒューマンインタフェースに関わる事項</li> </ul>		

### 研究内容：

情報ネットワークは現代社会インフラの一つになり、大多数の組織で LAN が構築されインターネットにつながっている一方、サイバーセキュリティ上の脅威も増している。情報インフラを健全に保つためには適切なスキルを持った技術者が多数必要だが、日本では慢性的な人材不足状態にあると言われている。

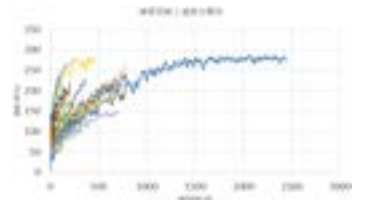
この問題を解消するには、①適切なスキルを持った若い人材を継続的に輩出すること、②既に社会に出ている人材のスキルを上げることが必要と考えられる。

若い人材の育成については、近年 GIGA スクール構想や高等学校「情報 I」など、国が積極的に底上げを図っているところである。その手前で確認された厳しい実態として、例えば文部科学省は H27～28 年に情報活用能力調査(高等学校)調査を実施し、情報リテラシーの初歩の初歩とも言ってもよいタイピングスキルについて、1 分間に A4 用紙の 1 行程度(40 字程度)の文字入力ができる高校生の割合は 6%であると報告している。加えて、ICT に関する知識・技術の変化は早く、現在の若者は昔より多くの知識・技術を獲得することが求められている。すなわち、現在の若者に対して数年間の教育活動で相応の ICT 知識・技術を持たせるために、教育機関は相当な教育の効率化を図らねばならない状況にあると考えられる。

そこで本研究では、ICT 人材育成を推進させるため、地方自治体等と連携した教育、教材開発、組織内人材への追加教育について取り組んでいる。

#### 【近年の具体的な取り組み例】

- ① プログラミング教育に係る地方自治体・企業等との連携協力、研修・講座実施
- ② 近年の学生のタイピングスキルに関する調査と練習ソフト開発
- ③ Processing によるプログラミング教育の取り組み
- ④ 各種 LAN 構築と運用、構築に関する研修
- ⑤ 電子楽器の音色制御パラメータの自動最適化に関する研究
- ⑥ 経路依存性を考慮したキーボード配列の最適化に関する研究



#### 【関連資格】

- 情報処理安全確保支援士試験(第 SC-2023-04-02358 号)
- 情報セキュリティマネジメント試験(第 SG-2018-10-06916 号)
- ソフトウェア開発技術者試験(第 SW-2002-04-05110 号)

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

## 多次元データ処理・多次元データ解析



氏名: 村上 純 / Jun Murakami E-mail: jun@kumamoto-nct.ac.jp

職名: 特任教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 情報処理学会

キーワード: 多次元データ, HOSVD, 医療データ分析, 日常生活動作

技術相談

提供可能技術:

- ・多次元データを高次特異値分解(HOSVD)により低次元して、分析しやすくします。
- ・多次元主成分分析(MPCA)や非負値行列分解(NMF)により、多次元データを分析します。
- ・HOSVD の計算方法を 3DCG 化した理解支援システムを開発しています。
- ・活動量計から日常生活動作(ADL)の改善を分析します。
- ・統計解析ソフトウェア R を用いて種々の統計分析を行います。

### 研究内容: 多次元データの低次元化とその分析

#### 【1】研究の概要

- ①多次元データの低次元化に必要な HOSVD よりも高速・高精度な手法の開発を行っています。
- ②MPCA や NMF により多次元データ分析を行い、学業成績や医療(リハビリテーション)データなどを分析しています。
- ③HOSVD アルゴリズムは難解なので、計算過程を 3DCG 化した理解支援システムを開発しています。
- ④活動量計データから ADL の改善を分析し、機能的自立度評価表(FIM)値を推測する手法を研究しています。

#### 【2】研究内容の紹介(医療データ分析例)



#### 【3】研究の特長(従来技術との優位性および応用分野)

- ・HOSVD はビッグデータ解析のために必要な技術ですが、それよりも優れた多次元データ展開手法を開発しています。
- ・種々の多次元データに対して、MPCA や NMF などの数種類の多次元データ分析手法を適用し、詳細な分析を行うことが可能です。
- ・HOSVD 理解支援システムは他にないもので、さらに進んだ応用手法の開発等の基礎理解に有用です。
- ・活動量計から主な FIM 値が推測できれば、リハビリテーション患者の在宅医療に利用できます。

### 提供可能な設備・機器:

#### 名称・型番(メーカー)

#### 主な開発ソフトウェア

- ・多次元主成分分析(MPCA)計算プログラム(R, Mathcad)
- ・非負値行列分解(NMF)計算プログラム(Mathcad)
- ・べき乗法による多次元データ展開計算プログラム(C, Scilab,R)
- ・高次特異値分解(HOSVD)理解支援システム(Open GL, Processing, Python)

研究タイトル:

## テンソルデータ処理の教育と応用に関する研究

氏名:	山本直樹 / YAMAMOTO Naoki	E-mail:	naoki@kumamoto-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, 九州工学教育協会		
キーワード:	テンソル分解, データ分析, 学習コンテンツ, 数値計算, 数理パズル		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・テンソル分解によるデータ分析</li> <li>・テンソルデータ処理の理解支援のための学習教材開発</li> <li>・テンソル分解の数値計算</li> </ul>		

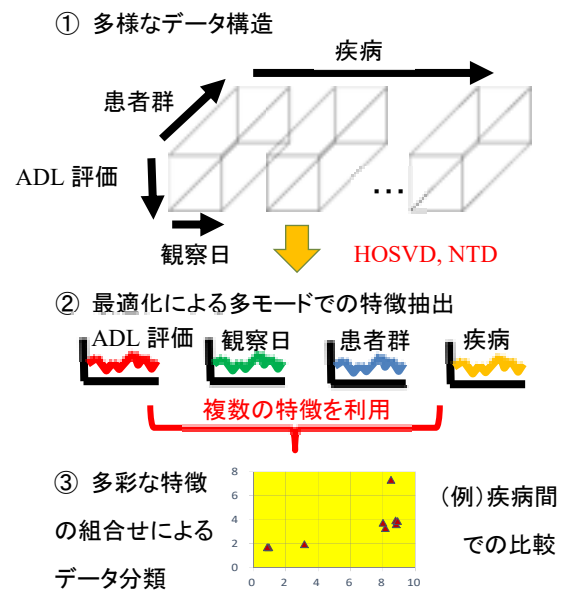
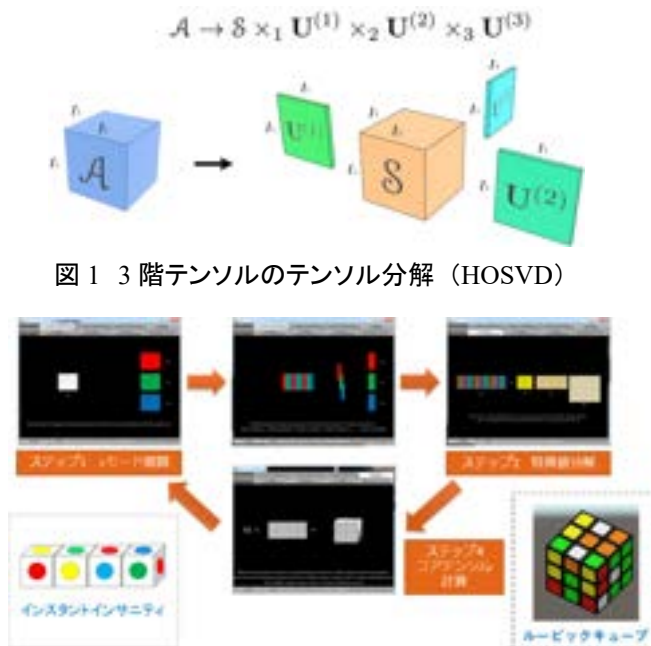


### 研究内容: テンソル分解を用いたデータ分析、テンソルデータ処理教育のための学習教材開発

本研究で取り扱うテンソルとは多次元配列のことを意味し、例えば、図1の3階テンソル(3次元配列)では、行・列・奥行き各カテゴリからなるデータを格納することができる。テンソル分解(TD)は、元のテンソルを1つのコアテンソルと複数の行列の積で表現するもので、高次特異値分解(HOSVD)や非負分解である Nonnegative Tucker Decomposition (NTD)などのアルゴリズムが知られており、データの低次元化、特徴抽出、データ分析などに利用されている。

我々は、これまでHOSVDを応用した多次元主成分分析(MPCA)やNTDを応用した解析手法などを利用して、医療データの分析(図2)、気象衛星画像や日射量データの分析[1]、歩行データの分析[2]などを行っている。

また、TDなどのテンソルデータ処理アルゴリズムは操作が複雑となり理解が難しくなるため、CG動画や3Dパズルなどを用いたテンソルデータ処理の理解支援のための学習教材開発にも取り組んでいる(図3)[3],[4]。



### 関連業績

[1] 渡邊, 石田, 村上, 山本: "Solar Radiation and Weather Analysis of Meteorological Satellite Data by Tensor Decomposition," *Journal of Image and Graphics*, Vol.11, No.3, pp.271-280 (2023).

[2] 西村, 石田, 村上, 山本: "Feature Extraction of Gait Data via PCA and Personal Identification Using Neural Networks," *Proceedings of 2024 the 9th International Conference on Big Data Analytics (ICBDA2024)*, pp.258-263 (2024).

[3] 阿部, 石田, 村上, 山本: "Development of Online Learning Materials for Tensor Data Processing Exercises," *International Journal of Information and Education Technology (IJIET)*, Vol.12, No.3, pp.194-202 (2022).

[4] 山本, 石田, 扇塚, 大石, 村上: "Development of Online Learning Material for Data Science Programming Using 3D Puzzle," *IJIET*, Vol.11, No.4, pp.154-163 (2021).

# **【基盤教育研究分野】**

## **総合科学**

**研究タイトル:**

## 身体に負荷の少ない合理的な運動動作



氏名:	岩田 大助 / IWATA Daisuke	E-mail:	iwata@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	学士(体育学)
所属学会・協会:	日本ゴルフ学会 九州ゴルフ学会		
キーワード:	ゴルフ スイング		

**技術相談  
提供可能技術:**

### 研究内容: ゴルフスイングにおける身体に負荷の少ない合理的な運動動作

ゴルフは特に激しい動きを伴わない運動であるが、競技者や愛好者においてケガや故障は少なくはない。またその箇所も様々で、それらの原因は身体に負荷のかかりすぎるスイング動作にある。特に幼少から飛距離を出すことを目的としたスイングの練習を継続すると、腰・股関節・首・背中・手首などに過度の負荷がかかるスイングが身に付いてしまう。さらに、このように身体に過度な負荷がかかるゴルフスイングを身に付けてしまった結果、身体に慢性的な疾患を持ってしまう場合があり、ゴルフのプレー以外に普段の生活環境にも大きな影響を受けてしまう恐れがある。そのことから、ゴルフスイングは身体に負荷の少ない合理的なスイングを構築し、健康でかつ合理的なスイングを身に付ける事が求められる。ゴルフは、スイングにおいてはクラブを振ることで肩甲周辺の筋肉をストレッチする事ができ、ラウンド中の移動でウォーキングが出来る。そのような側面から、健康的なスポーツといえる。

**提供可能な設備・機器:**

名称・型番(メーカー)	



研究タイトル:

# 統計的解析による異常検知手法



氏名: 小島 俊輔 / OSHIMA Shunsuke E-mail: oshima@kumamoto-nct.ac.jp

職名: 教授 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, ACM, 日本工学教育協会

キーワード: 異常検知, ネットワークセキュリティ, DoS 攻撃, マルウェア検知

技術相談

提供可能技術:

- ・ネットワークトラフィック異常検知
- ・組み込みシステム開発
- ・コードクローン検知

## 研究内容: 短期スケールの統計量を用いた異常パケット検知

ネットワークを流れるパケット列において、通常時と異常時の違いを統計的に処理し数値化する研究がある。これまでに、エントロピーやカイニ乗値による DoS/DDoS 攻撃, IP アドレススキャン, マルウェア感染 PC などによる異常パケット列を発見する手法が開発されており、数万パケット以上からなるパケット列より統計量を求めている。このような長期スケールのパケット列から求めた統計量は安定した特性が得られ、閾値による異常の判定が可能となる。この長期スケール統計量の問題点は、収集中のパケット列が設定したスケール値に達するまでは統計量が求められないため、攻撃に対する即応性が乏しく、また、パケット流量の少ない組織で時間変化するトラフィックへの追従が難しいことである。

本研究では、IP アドレスやポート番号以外に、TCP フラグ、バイト数、到達時間とその差分、TTL、といった特徴量を同時に統計処理する仕組みを導入することで、短期スケール時の False-Positive の問題を改善しようとしている。本研究は、どの特徴量がどの異常判定に有用か、という仕組みまで含めた統計処理の手法を開発する。同時に短期スケールのパケットを使用することで、即応性や検知性、追従性を備えた異常検知手法を目指す。

これまで、ソース IP アドレスやデスティネーションポート番号など 9 つの特徴を確率変数とするエントロピーを求め、9 次元マハラノビス距離を求める手法(EMMM)を提案しており、数十から数百パケットのサンプルで、DoS/DDoS の異常検知が可能であることを示した。図 1 は、スケール(Window Width)を変化させたときの EMMM 手法の DDoS 検知の様子であり、1000 以下のスケールで良好に検知できることを示した。図 2 は EMMM による IP スキャン検知の様子である。上と中央のグラフは Source IP アドレスと Destination Port 番号による検知であり、通常時の値に揺らぎが目立つ。一方、下のグラフは EMMM 手法であり、通常時の揺らぎを抑えつつ IP スキャンを的確に検知している。

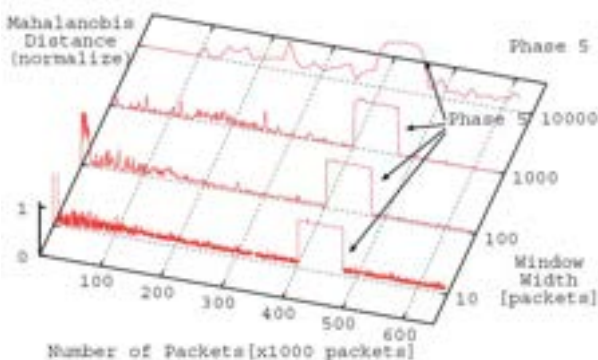


図1 提案手法による DDoS 検知

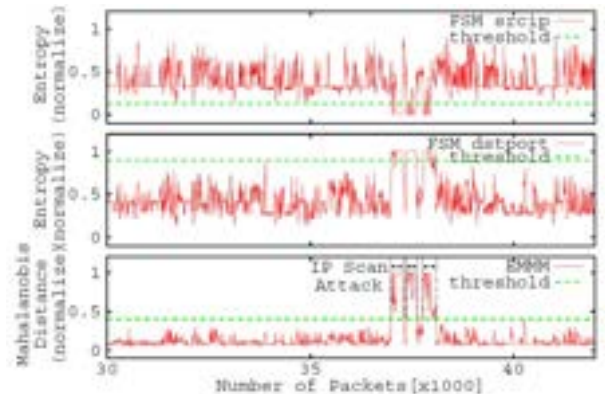


図2 提案手法による IP スキャン検知

## 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
パケット解析ソフト	WireShark(フリーソフト)
ポートミラーリング機能のあるネットワークスイッチ	

研究タイトル:

## 感染症予防と健康教育



氏名: 川尾勇達 / KAWAO Hayato      E-mail: kawao@kumamoto-nct.ac.jp

職名: 講師      学位: 修士(教育学)

所属学会・協会:

キーワード: 健康教育, 体力測定, 体力評価, 簡易測定法, トレーニング, トレーニング器具

技術相談

提供可能技術:

- ・インフルエンザなどの感染症(感冒)対策の教育や調査
- ・運動中のデータを簡易的に測定する技術の考案
- ・トレーニング器具の開発

### 研究内容: 新型インフルエンザ感染予防・拡大防止のための取り組み

2008年から新型インフルエンザの教育に取り組み始めた。

2009年はその効果を試す機会となった。ここでは知のワクチンと学内の取り組みの効果を検証し、新型トリインフルエンザの対策の基礎資料とすることを目的として調査を始めている。

授業や工場見学旅行前に新型トリインフルエンザの講義や講習を行い、早期に予防対策の備品の備蓄を始め、啓発活動で予防行動の意識付けを行った。

調査は2009年9月から毎日、新型インフルエンザ罹患学生数を調べている。

現在は追加でアンケート調査を行い、知識・要望行動の定着をみている。

次に大流行するのではないかと恐れられている高病原性の新型トリインフルエンザに備え、教育の現場で危機感を持ち、正しく怖がることを教え、更に、呼びかけに応じて知のワクチンを有効に活用できるよう、調査結果をもとに学校に応じた対策法や注意事項を確立していく。

### 提供可能な設備・機器:

#### 名称・型番(メーカー)

PORAL ハートレイトモニター	
脚力測定器(テンションメーターD)竹井機器	
スポーツテスト測定施設一式	

研究タイトル:

各種スポーツのゲーム中における運動強度 —高専生について—



氏名:	四宮 一郎 / SHINOMIYA Ichiro	E-mail:	sinomiya@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	学士(体育学)
所属学会・協会:	日本スポーツ運動学会		
キーワード:	Training , Conditioning , スピード , 血中乳酸値 , パワー , 心拍数		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・</li> <li>・</li> <li>・</li> </ul>		

研究内容:

多くのスポーツでは運動強度が一定ではなく、短時間に全力を発揮する運動が不規則なインターバルを挟んで繰り返し行われている。つまり、無酸素的運動と有酸素的運動の不規則な繰り返しが行われている。

特に球技においては、攻守の切り替えが早く攻撃(以下 OF)、や防御(以下 DF)に高いスピードとパワーが要求され、それらをゲームを通じて持続させることのできる高い持久力も要求される。また、攻守において瞬間的な判断力やイマジネーションも要求され、これらの能力に優れているかどうかで勝敗が大きく左右されるといっても過言ではない。

これまでに多くのスポーツ種目において心拍数や血中乳酸値を用いたゲーム中の運動強度について報告がなされているが、それらは一流選手を対象としたものが多く、高等専門学校レベルの報告はほとんど見られないことから、高等専門学校学生のゲーム中の運動強度に焦点を当て、各種スポーツのゲーム中の運動強度について明らかにしていく。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

# ネットワークを利用した学習システム



氏名：	藤本洋一 / FUJIMOTO Yoichi	E-mail：	y-fujimoto@kumamoto-nct.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, 日本工学教育協会, IEEE		
キーワード：	計算機科学, ニューラルネット, 強化学習, 組合せ最適化問題, 情報ネットワーク, 機械学習		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・LAN の構築と運用</li> <li>・CMS, LMS(e-Learning システム)の構築と運用</li> <li>・仮想マシン</li> </ul>		

## 研究内容： ネットワークを利用した学習システム

### 1. Oracle Virtualbox を利用した仮想環境による学習

学内 LAN システムでは管理者アカウントを学生に配布することはできないため、Oracle Virtualbox を利用し、ノート PC 上に仮想マシンを複数台用意する学習環境を構築した。

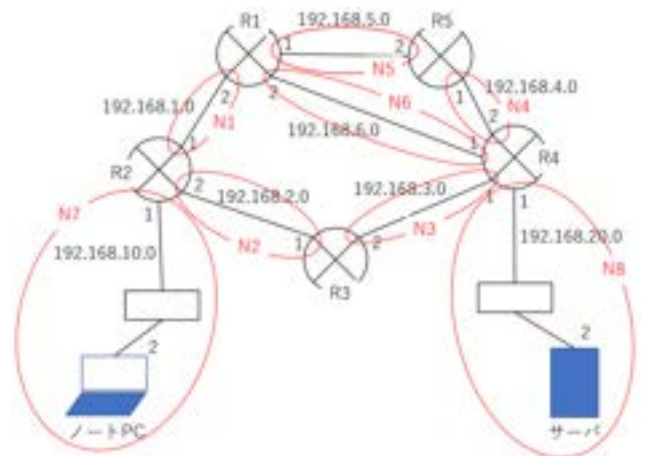
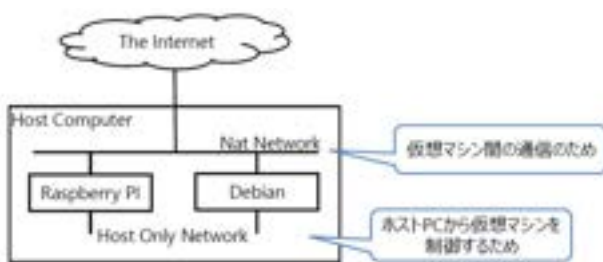
仮想マシンは、それぞれ 2 個のネットワークに接続し、上位側ネットワークを共通とし、仮想マシン間の通信を行う。下位側はホストとなるノート PC からの接続に利用する。これにより IoT 機器としての Raspberry PI, サーバとしての Debian による IoT 学習環境をとした。

### 2. Raspberry PI によるネットワークによるルーティング学習

教育用のシングルボードコンピュータである Raspberry PI を複数台用意し、ネットワークを構築することでルーティングの学習のための学習環境構築をした。

Raspberry PI に複数のネットワークインタフェースを追加し、適当なネットワークの構成を用意する。そして、Raspberry PI をルータとして利用できるように設定する。

これによりパケットの通過経路などを観測する仕組みも用意し、ルーティングの学習環境とした。



## 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

## 教育支援・データベース



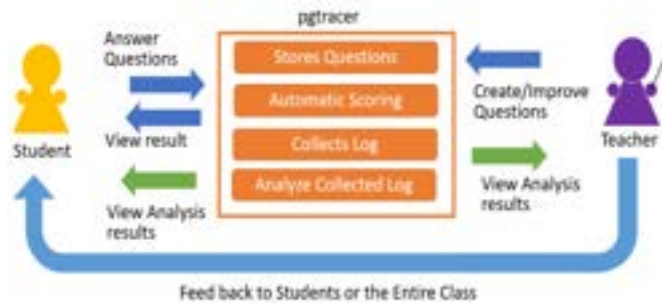
氏名:	村田美友紀 / MURATA Miyuki	E-mail:	m-murata@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	情報処理学会		
キーワード:	プログラミング教育, データアナリティクス, データベース		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データベース設計技術</li> <li>・データ分析技術</li> <li>・ソフトウェアのモデル化技術, 仕様化技術</li> </ul>		

### 研究内容: プログラミング教育支援に関する研究

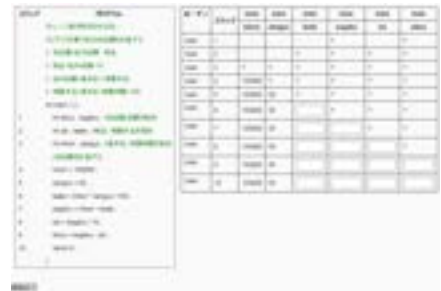
ソフトウェアは様々な分野に複合・融合的に適用されており, ソフトウェア開発技術者を育成する大学, 高専におけるプログラミング教育の重要性は高い。プログラムの上達のためには, 多くのプログラムを作成することが必要であるが, 授業時間数や教師数の制限や学生の学力, モチベーションの問題から授業時間だけでは十分な演習を行うことができない。また, 自学習での学生の取り組みの把握など教員にかかる負担は大きい。そこで, 初学者を対象としたプログラミング教育支援ツール pgtracer の開発を行う。

Pgtracer はプログラムとトレース表からなる穴埋め問題を提供する。トレース表とは, プログラムの各実行ステップにおける変数, 出力等の値のリストである Pgtracer は, 穴埋め問題作成機能, 解答機能, ログ収集機能, 分析機能を持つ。穴埋め問題作成機能を用いることにより, 学生の自学習の支援が可能となる。またログ分析機能と分析機能により学生の解答行動や間違えやすい個所などを分析することにより, 授業へのフィードバックが可能となる。Pgtracer は, C言語版とJava版について開発を行っている。

ログを分析することにより, トレース表の理解度とプログラミング能力に関係していること, 学生が苦手な項目の抽出等プログラミング教育の改善に有益な知見を得ることができた。なお, この研究は佐賀大学掛下研究室の共同研究である。



Pgtracer を用いたプログラミング教育プロセス



穴埋め問題の例

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

# **【基盤教育研究分野】**

## **理数学**

研究タイトル:

## べき乗法による 4 階テンソル積展開について



氏名: 石田 明男 / ISHIDA Akio E-mail: ishida@kumamoto-nct.ac.jp

職名: 助教 学位: 博士(理学)

所属学会・協会:

キーワード: 数値計算、多次元データ、べき乗法

技術相談  
提供可能技術:

### 研究内容: べき乗法による 4 階テンソル積展開の計算及び HOSVD との比較

多次元データを低次元に分解する方法として高次元特異値分解(HOSVD)がよく知られているが、我々は、計算精度や計算時間の面でより優れた 3 階テンソル積展開(3-OTPE)を提案した。しかしながら、3 階テンソル積展開は 4 次元以上のデータに適用できないというデメリットがあった。そこで今回、3 階テンソル積展開を 4 次元データに適用できるように 4 階テンソル積展開として拡張した。さらに、その計算結果について、HOSVD との比較を行った。

4 次元データの概念としては 3 次元データを並列に並べたものとし、4 階テンソルと呼ぶ。この 4 階テンソルを展開する式を次のように定義する

$$\mathcal{A} = \sum_{i=1}^r \sigma_i (\mathbf{u}_i \otimes \mathbf{v}_i \otimes \mathbf{w}_i \otimes \mathbf{x}_i)$$

上式において、 $\mathbf{u}_i, \mathbf{v}_i, \mathbf{w}_i, \mathbf{x}_i$  はサイズがそれぞれ  $L, M, N, P$  の正規ベクトルの組であり、 $\sigma_i$  は展開ベクトル  $\mathbf{u}_i, \mathbf{v}_i, \mathbf{w}_i, \mathbf{x}_i$  のテンソル積に対する展開係数であり、 $r$  は 4 階テンソルのランクである。

この展開式を 4 階テンソル積展開(4-TPE)と呼ぶことにする。この展開ベクトルは、直交していないので、次に展開ベクトル同士が直交している展開式を次のように定義する。

$$\mathcal{A} = \sum_{i,j,k,l} \sigma_{ijkl} (\mathbf{u}_i \otimes \mathbf{v}_j \otimes \mathbf{w}_k \otimes \mathbf{x}_l)$$

上式において、 $\mathbf{u}_i, \mathbf{v}_j, \mathbf{w}_k, \mathbf{x}_l$  はサイズがそれぞれ  $L, M, N, P$  の正規直交ベクトルの組であり、 $\sigma_{ijkl}$  は展開ベクトル  $\mathbf{u}_i, \mathbf{v}_j, \mathbf{w}_k, \mathbf{x}_l$  のテンソル積に対する展開係数である。

この展開式を 4 階直交テンソル積展開(4-OTPE)と呼ぶことにする。

計算アルゴリズムの概要として、4-TPE は 4 階テンソルと初期ベクトルの縮約とべき乗法により展開ベクトルと展開係数を求める。4-OTPE は 4-TPE の操作に加え、Gram-Schmidt の直交化法によって直交性を持つように修正する。

3-OTPE を拡張することで 4 階テンソルの展開が行うことができた。また、HOSVD と計算時間と計算精度の比較をして 4-TPE、4-OTPE の方が優れていることが分かった。

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 大気に関する各種データの観測と解析



氏名：	岩尾 航希 / IWAO Koki	E-mail：	<a href="mailto:iwao@kumamoto-nct.ac.jp">iwao@kumamoto-nct.ac.jp</a>
職名：	准教授	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：	日本気象学会		
キーワード：	気候変動, 超高層大気, バルーン観測		
技術相談 提供可能技術：	・気象・気候関係		

### 研究内容： 大気に関する各種データの観測と解析

私は以下のような研究を行っています。

- (1) 温暖化などに伴う世界の気候変動の、統計的・力学的解析
- (2) 衛星データを用いた成層圏・中間圏大気の解析
- (3) バルーンを用いた大気観測

(1)ではこれまで、モンゴルにおける降水量の経年変化の研究や、日本における爆弾低気圧の研究を行ってきました。図1は冬季日本周辺において、低気圧が急発達する場所の分布を表しています。日本南岸から東海上にかけて、日本海でも急発達する領域があるのが分かります。つまりこのような領域で爆弾低気圧が生じやすいことを意味しています。私たちは近年温暖化によってこの分布がどのように変化したかを調べています。

(2)ではこれまで、成層圏におけるオゾン層の研究や、成層圏突然昇温の研究を行ってきました。冬季北極域では1年に1, 2回、1週間程の間に気温が40度も上昇する成層圏突然昇温と呼ばれる現象が生じます。冬季成層圏には極渦と呼ばれる極を周回する渦があるのですが、この間極渦は崩壊し、暖気が寒気にとって代わります。図2は衛星データを用いてこの現象を表したものです。衛星データは通常、左図のように衛星の軌道上を観測するのですが、そのデータを内挿補間することにより、温度と高度を示したのが右図です。極渦が分裂し、暖気が極に進入している様子が示されています。

(3)は2014年からはじめた研究で、2015年7月にはバルーンに搭載したビデオカメラにより宇宙の撮影に成功しました。図3はそのときの写真です。しかし、観測データを回収するためにはバルーンを回収する必要があるため、現在、落下地点をコントロールする手法について検討中です。

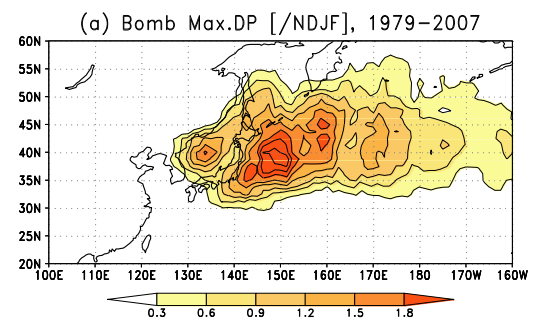


図1:日本周辺における爆弾低気圧の分布

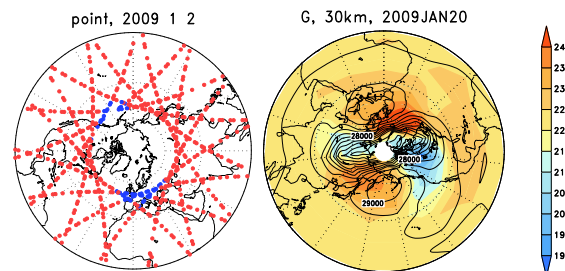


図2: (左) 1日の衛星(SABER)による観測点と、(右) 温度・高度分布



図3:バルーンから撮影した宇宙

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	



研究タイトル: **1.測定理論による諸理論の確率解釈**  
**2.粉末フレーバーのリリース問題**



氏名:	菊池 耕士/KIKUCHI Kohshi	E-mail:	kikuchi@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(学術)
所属学会・協会:	日本食品工学会		

研究内容: **1. 測定理論による諸理論の確率解釈**

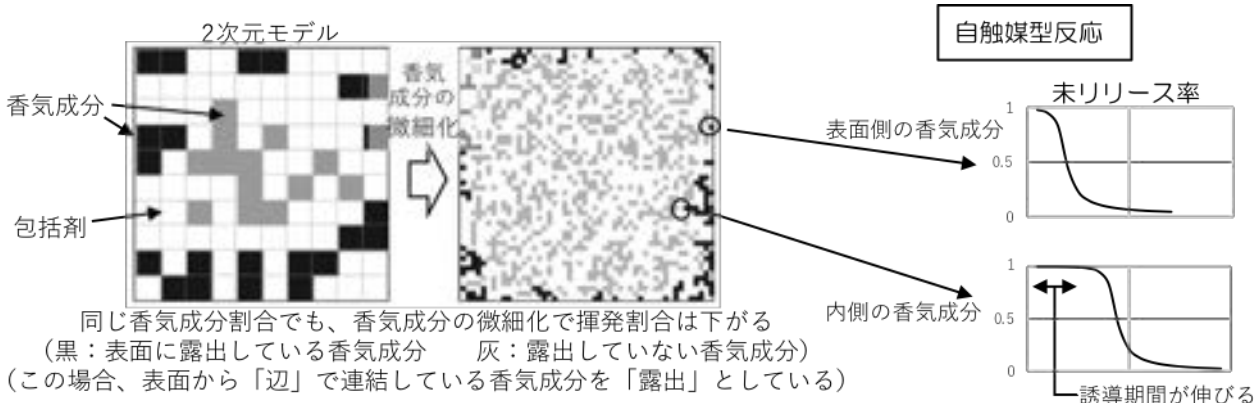
Fisherの最尤法、そしてそれに基づく回帰分析は、基本的かつ重要な推定手法として知られ、広く利用されているが、この手法の理論的な妥当性については今まであまり明確に議論されてきていない。それは、従来の統計学的理解では、最尤法とは何か、推定とはなにかを個々の事例に対する手法として説明することは可能でも、それらをひとつの定理のように定式化することが困難であったからである。例えば、対象の状態が一意に定まる古典物理測定ではなく、状態がバラつきをもつような対象を測定する場合、測定結果のバラつきは、状態のバラつき（システム誤差）と測定精度のバラつき（測定誤差）が合わさったものとして表れる。しかし、従来の統計的手法では、測定値の分布からスタートするため、システム誤差のことを「精密測定を行ったと仮定したときの測定値のバラつき」と言った”強引”な理解がなされているのが一般である。

本研究では、システムを測定する統一的理解への体系を構築し、その体系に基づいた統計手法の推定や試験の信頼性について具体的事例において記述を試みている。ここで提案する体系を測定理論と名付ける。この測定理論は、量子測定におけるBornの確率解釈と、Heisenbergの因果律・同時測定の一つの基本概念に着目し、これらを二つの公理とするものである。この設定した公理体系において量子力学に限らず、一般の古典力学においても測定概念・解析への精査を試みるものである。量子測定および測定理論の特徴は、状態（測定対象）と、観測量（測定者）と明確に分離・設定して測定及び測定値の間の関連に確率解釈を与えるところにある。測定理論においても測定対象と測定者を二元論的に分離することで、対象の状態・性質と測定者側の精度を明確に分離して考えることが可能となり、Fisherの最尤法の定式化やシステム誤差と測定誤差の明確化が行えるようになる。

研究内容: **2. 粉末フレーバーのリリース問題**

香気成分が包括剤の乾燥層で被覆されている粉末フレーバーを、コンピュータ・シミュレーションし、リリースを数式でモデル化を行うことで、リリースの速度・安定性について調べる。

粉末フレーバーは、香気成分と包括剤の濃厚水溶液を攪拌（や乳化）したものを噴霧乾燥などで急速脱水して作られるが、ここで、攪拌作業によって粉末内の香気成分の大きさを、噴霧乾燥の仕方によって粉末フレーバーの大きさや粉末内の空洞の有無などを調整することが可能となる。浸透理論をもとに、表面に露出している香気成分が揮発し易いものとしてモデル化が行え、**香気成分の微細化によって、表面から揮発するフレーバーの割合が下がる**ことが予想される。また、フレーバーリリースは、自触媒型反応の場合、表面側の香気成分はすぐに反応が始まるが、内側の成分は**表面からの距離に応じた誘導期間を経て反応が始まる**。



粉末の大きさや香気成分の大きさ、粉末内の香気成分の割合、または空隙の有無等によって、フレーバーリリースの速度・安定性は変化するが、これら多くのパラメータを含む実験をもとに、最適な粉末フレーバーを求めることは困難である。そこで本研究では、各パラメータでの粉末フレーバーの構成をコンピュータ・シミュレーション上で作り、リリース速度式を数式モデル化することによって、粉末フレーバーのリリースの速度・安定性を調べている。

1. 数値実験を通じ、粉末フレーバーのリリースのプロセスのモデル化を行う。
2. 香気成分の微細化で粉末フレーバーのリリース速度低下が予想されるが、その効果や理論的裏付けを求め、安定したリリースを行う粉末・香気成分の大きさや香気成分割合の推定を行う。

研究タイトル：

## ICT を用いた物理実験機器の開発



氏名：	工藤友裕 / KUDO Tomohiro	E-mail：	kudou@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(学術)
所属学会・協会：	物理学会、応用物理学会		
キーワード：	物理教育		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・初等物理実験要件</li> <li>・</li> <li>・</li> </ul>		

### 研究内容： 初等物理教育の実験機器の開発

対面授業等における意見収集用機器および、初等物理教育における、力学、波動分野の実験用コントローラ・タイマ・データロガーなど用途に応じて使い分ける機器を開発する。

- 対面授業支援用の低コスト無線式回答送信機器



製作した機器は上図左に示すように 4 個の押しボタンスイッチと LED、マイコンを内蔵した無線送受信モジュール ESP-WROOM-32 等で構成されており単三電池 2 本で動く手のひらサイズのものである。上図中に示すように 1 クラス人数分準備し、上図右の様に、もう一台の無線受診側マイコンを PC につないで、対面授業での 4 択のアンケートに利用できる。

- 上記の装置の外部入出力端子にセンサー等を付けた基板を接続して、台車に組み込み、加速度の実験等に利用可能である。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
小型分光機・BluWave-VIS(ステラネット)	

研究タイトル:

# 1) q-類似について 2) 不定方程式について

氏名: 小鉢暢夫 / KOBACHI Nobuo E-mail: kobachi@kumamoto-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 理学修士

所属学会・協会: 日本数学会

キーワード: 1) q-二項定理, q-微分, Jackson 積分 2) 代数体, 単数, 剰余演算

技術相談

提供可能技術:

・一般教養(数学)に関する分野

## 研究内容: 1) q-類似について 2) 不定方程式について

### 1) q-類似について

定数  $q$  ( $0 < q < 1$ ) に対して, 次のように定義される式に基づいた微分積分学を研究している。

$$(q\text{-二項定理}) \quad \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(a; q)_n}{(q; q)_n} = \frac{(ax; q)_{\infty}}{(x; q)_{\infty}} \quad \text{for } |x| < 1$$

$$(q\text{-微分}) \quad \Delta_q f(x) = \frac{f(x) - f(qx)}{(1-q)x}$$

$$(Jackson \text{ 積分}) \quad \int_0^a f(x) d_q x = \sum_{n=0}^{\infty} (1-q)q^n a f(q^n a)$$

今までに, 微分方程式  $(1-x)y' + \alpha y = 0$  (2009), ラゲール多項式(2009), ラプラス変換(2011), 超幾何級数(2012)の q-類似に関する研究を行った。

今後は,  $p = q^{-1}$  とすることにより, 外側へ拡張していくことにより, 変数変換に関する手法が組み込めないかを研究していきたいと考えている。

### 2) 不定方程式について

2以上の互いに異なる整数  $a, b$  に対して, 不定方程式  $a^x - b^y = 2$  を満たす自然数の組  $(x, y)$  の存在性についての研究を行い, 高々1つの解しか存在しないこと, その存在条件を示した(2016)。

今後は, 「 $(a, b, x, y) = (3, 5, 3, 2)$  を除き, 存在条件は  $x=1$  または  $y=1$  である。」ということについて研究を行っていきたい。

尚, 現在は, 次の2つのタイプの不定方程式について, 解の存在条件及び解の個数等に関する研究を行っている。

$$\text{タイプ1} \quad \frac{a^{x_1^2} - 1}{b^{y_1}} = \frac{b^{y_1^2} - 1}{a^{x_1}}$$

$$\text{タイプ2} \quad \frac{a^x - 1}{a-1} = \frac{b^y - 1}{b-1}$$

### 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：

## デジタル空間の位相的研究／数学教育



氏名：	浜田さやか / HAMADA Sayaka	E-mail：	
職名：	准教授	学位：	博士
所属学会・協会：	日本数学会, 日本工学教育学会		
キーワード：	関数方程式, トポロジー, 数学教育		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・数学関連</li> <li>・</li> <li>・</li> </ul>		

### 研究内容：

#### ■ デジタル空間の位相的研究

1960年代に、米国の L.A.Zadeh により導入されたファジー集合理論は画期的であり、瞬く間に注目を浴び、コンピュータ科学・工学系関連など様々な分野で応用されています。そのファジー集合に位相を入れたファジー位相空間に関する研究もまた活発に応用されています。

応用が期待されている  $n$  次デジタル空間 (digital  $n$ -space) のファジー位相構造について詳しく考察し、未解決の問題に取り組んでいます。

#### ■ 数学教育

高専及び大学工学系向けの基礎的な教科書及び問題集の執筆に携わっています。このシリーズは、学習者がつまづきやすい部分を指摘しながら深い知識が身に付くよう工夫されております。問題集は、その問題レベルにより A, B, C と分かれており、C 問題の詳解は出版社ホームページにアップされており、学習者をサポートしています。

参考：LIBRARY 工学基礎 & 高専 TEXT シリーズ(数理工学社(サイエンス社))

- 応用数学, 及びその問題集(2015 年出版)
- 詳解と演習: 大学編入試験問題<数学>(2020 年出版)
- 基礎数学, 及びその問題集第 2 版(2021 年出版)
- 線形代数, 及びその問題集第 2 版(2022 年出版)
- 微分積分, 及びその問題集第 2 版(2023 年出版)

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

## 科学教育支援のコンテンツ教材開発と人材育成



氏名: 東田 洋次 / HIGASHIDA Yoji E-mail: higasida@kumamoto-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本物理学会, 日本工学教育協会, 日本高専学会

キーワード: 物理教育, 科学教育, 出前授業, コンテンツ・教材開発, オンライン講座, 理論物理

技術相談  
提供可能技術:

- ・物理教育や科学教育におけるコンテンツや教材の開発
- ・対面やオンラインでの実験工作教室のためのコンテンツや教材の開発
- ・物理全般
- ・場の量子論や量子力学などの量子論

### 研究内容: 科学教育支援におけるコンテンツや教材の開発と学生の育成

#### [1] 学生協働による地域の科学教育支援のためのコンテンツや教材の開発と学生の育成

学生が身につけた知識や技術を活かし、さらにスキルアップできるように、学生と協働で、地域の子供達を対象とした実験工作教室において利用できるコンテンツや教材の開発を行なっている。開発したコンテンツや教材は、実際に実験工作教室で利用し、効果を検証している。オンラインでの実施手法も確立し、対面とオンラインでの教育効果についても検証している。また、高専間のネットワーク(高専サイエンス支援ネット)を活かし、協働での科学イベントや科学シンポジウムを実施し、教職員のネットワークにとどまらず、学生間のネットワーク形成も行っている。このような取り組みを通して、学生の各種能力の調査や育成を行っている。下図は、開発した可搬可能な巨大空気砲、ばね電話作成用に学生が設計・制作したばね巻き器、オンラインでの実験工作教室の実施方法や実施の様子である。



#### [2] 教職員・シニア人材・学生協働による 早期理数情報系人材の育成と指導体制の構築

2018~2022年度までの5年間、JST ジュニアドクター育成塾に、3高専4キャンパス(有明高専、久留米高専、熊本高専両キャンパス)共同で採択され、「高専ハカセ塾」というプロジェクト名で、理数情報系に突出した能力を有する小学校高学年から中学生の子供たちの能力開発と指導体制の構築を、教職員・シニア人材・学生協働で行ってきた。2023年度からは、互いに情報共有しながら、4会場でそれぞれの活動を行っている。八代キャンパス会場では、「オンライン自由研究相談会」を受講生の募集方法としており、課題研究(一部の実験講座も実施)を中心とした育成及び指導体制を模索している。下図は、4会場合同の合宿研修、合同の成果発表会(小中学生ジュニア学会)、オンライン自由研究相談会および課題研究指導の様子である。



### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
サーモカメラ・Thermo Shot F30W(NECAvio 赤外線テクノロジー)	

研究タイトル:

## 有限群の剰余表現



氏名: 堀本博 / HORIMOTO Hiroshi E-mail: hori@kumamoto-nct.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: 数学、代数学、群論、表現論

技術相談

提供可能技術:

- ・有限群の剰余表現の加群、指標について局所部分群に関する各種予想に関する検証
- ・離散構造を計算するソフトウェアの活用協力
- ・結晶構造などの対称性の群による表現とその応用についての共同研究
- ・工学的現象の数学モデルの作成協力

### 研究内容: 有限群の剰余表現

#### 0. 有限群の剰余表現

複素数などの標数 0 の体上の表現は通常表現と呼ばれていますが、このときは完全可約で、すべての表現は既約表現の直和で表され、その分析で全体を調べることが可能であることが知られています。しかし正標数の体上の表現は一般には完全可約ではなく、既約表現に分解できず、現在でもいくつもの予想が解決されず、国内外の多数の研究者が問題に取り組んでいる状況です。

#### 1. 局所部分群との関係について予想

正標数の体上の有限群の表現については、その局所部分群の表現との関係について Broue、Alperin など国内外の研究者により既約表現の個数や、より進んで表現加群の圏の深い関係が予想され、その解決に向けて研究が進められています。その中でこれまでに加群の almost split sequence の研究や通常指標における Glauberman-Isaacs 対応の剰余表現の対応の研究をしていました。現在は hyperfocal subgroup に注目した Rouquie 予想の検証などに取り組んでいます。

#### 2. 計算機利用

一般的な状況における問題解決が難しいため、単純群などで実際の計算も進められています。このような離散数学で対象となる群をはじめとする各種代数構造上で計算するためのソフトウェアである GAP (Groups, Algorithms, Programming) や MAGMA の利用に関する共同研究などにも取り組みます。

#### 3. その他

直接、研究対象にしているもの以外でも、教養で担当している解析系(重積分、偏微分、常微分方程式)やその応用分野(ベクトル解析、複素解析、フーリエ、ウェーブレット等)の共同セミナーなどにも取り組みます。

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

# 溶液化学分野の研究



氏名: 松上 優 / MATSUGAMI Masaru E-mail: matsugami@kumamoto-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 溶液化学研究会

キーワード: 溶液化学、分子間相互作用、電池電解液、分子動力学シミュレーション

技術相談

提供可能技術:

- ・各種溶液の分子動力学シミュレーション (GROMACS, LAMMPS)
- ・電極界面と溶媒分子との相互作用の解析
- ・電圧印加時の脱溶媒和過程の溶液構造解析

研究内容: アルコール-水混合溶液の  $^1\text{H}$  NMR Chemical Shift 測定と MD シミュレーション

## 1. はじめに | 溶液化学とは?

溶液中での物質のふるまいを中心に扱う化学の一分野。溶液の熱力学、酸と塩基に代表される解離現象など、基礎的な物理化学研究のほか、化学反応における溶媒効果、溶液中での分子構造や界面状態の解析など他分野とも密接な関係を持つ。

## 2. 研究の手法 / 研究対象

### ▶ 実験手法

- ・溶液 X 線回折測定
- ・中性子小角散乱測定
- ・NMR ケミカルシフト測定

double external reference method

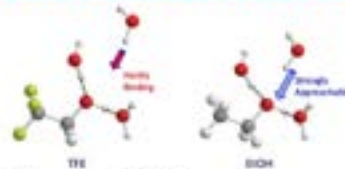
### ▶ 計算手法

- ・Molecular Dynamics Simulation (MD)  
GROMACS/LAMMPS package
- ・Reference Interaction Site Model 理論  
RISM/DRISM/3D-RISM theory

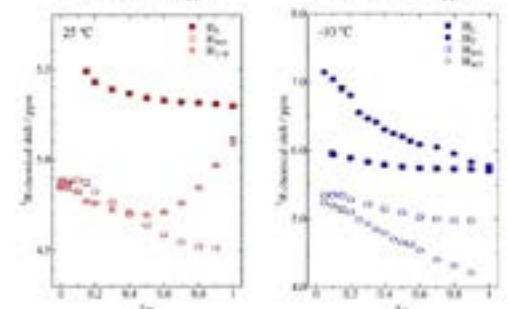
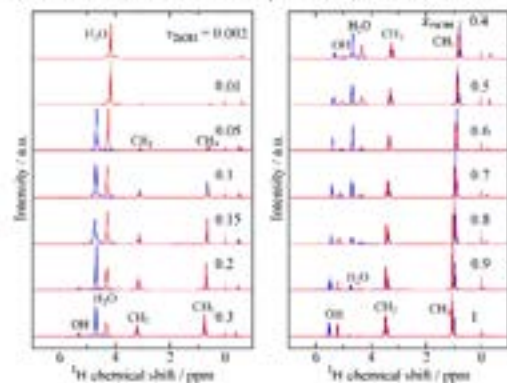
### ▶ 研究対象

- ・混合溶液  
アルコール-水混合溶液  
ジオール-水混合溶液  
有機溶媒-水混合溶液
- ・イオン液体  
イミダゾリウム系イオン液体 etc.

## 3. 研究紹介 | 二成分混合溶液の構造



$^1\text{H}$  NMR Chemical Shift (Double external reference method)



水とアルコールの水素結合を分離して解析

*Journal of Molecular Liquids*, 217, pp.3-11 (2016).

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：技術者教育におけるライフキャリア意識の形成/次世代科学技術人材の発掘・育成



氏名：	山崎充裕 / YAMASAKI Mitsuhiro	E-mail：	yamasaki@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：			
キーワード：	生活的自立		
技術相談 提供可能技術：	・ ・ ・		

### 研究内容：技術者教育におけるライフキャリア意識の形成

ライフキャリアとは、仕事だけでなく、家庭や趣味、地域活動など、生涯にわたる役割や経験の積み重ねを表す言葉である。現代社会において、様々なライフイベントに優先順位をつけながら、自分らしい人生を選択することが求められ、予め起こり得るライフイベントを想定し、それに向けて準備を進めることが重要である。

高等学校「家庭科」では、生活の営みに係る見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を通して、様々な人々と協働し、よりよい社会の構築に向けて、男女が協力して主体的に家庭や地域の生活を創造する資質・能力を育成することを目標としている。なお、高等専門学校では、「家庭科」を開講していない。

本研究では、実践的・創造的技術者の育成において、ライフキャリア意識を形成するための具体的方策に着目している。

### 研究内容：次世代科学技術人材の発掘・育成

本研究では、社会課題解決やイノベーション創出に寄与できる次世代科学技術人材の発掘・育成に資するための小中学生向け教育プログラムを開発する。

- ・自身の強みや志向性を見極め、他者との関わりの中で主体的に人生を切り拓く態度の育成
- ・地域の多様な主体と連携した課題解決型活動の導入
  - 地域課題を特定し、その原因や影響、解決策を考える。
  - 情報や意見を集め分析する。
  - 自分が出来ることを実践し、その結果や反応を評価する。





# **【基盤教育研究分野】**

## **人文学**

研究タイトル:

## 日本現代文学の諸相・中上健次研究



氏名:	池田翼 /IKEDA Tsubasa	E-mail:	t-ikeda@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	講師	学位:	修士(文学)
所属学会・協会:	熊本近代文学研究会・熊本大学国語国文学会・全国高等学校国語教育研究連合会		
キーワード:	日本現代文学・中上健次・フリージャズ・大江健三郎・村上春樹・村上龍		
技術相談 提供可能技術:			

### 研究内容:

#### (1) 日本現代文学の諸相について

めまぐるしい時勢の転換・価値観の流転の最中にある現代社会において、文学作品がいかにかに生成・受容されているのか。1960年代～現在にいたる日本文学作品を横断的に読解、社会の変遷と人間の動向を辿る。

#### (2) 中上健次研究

「中上健次とフリー・ジャズ」という視座を基軸に、周辺の現代文学作家(村上春樹・村上龍など)も含めて、文学作品における他ジャンル表現(特に音楽表現)との衝突の在りようを検証している。

日本現代文学と他ジャンル表現との衝突という視座において、微視的な考察は積み重ねられてきているものの、体系的な論考まではいたっていない。本研究では、中上健次をはじめとし、日本現代文学と他ジャンル表現との衝突について広く体系的に研究を施し、閉鎖的な文学研究を脱却することを目指す。中上健次・村上春樹・村上龍など、現代日本文学の作家には他ジャンルの表現に大きな影響を受けた人物が少なくない。彼らの表現において他ジャンル表現の影響がどのように発露していくのか、作品・文体・作家論を通して指摘することで、作家および作品の再評価につながると考えている。



### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

# ジェイムズ・ジョイス作品の視覚的・空間的研究



氏名：	岩下いずみ / IWASHITA Izumi	E-mail：	iwashita@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	修士(文学), MA(Literature)
所属学会・協会：	日本英文学会, 日本ジェイムズ・ジョイス協会, 全国高等専門学校英語教育学会		
キーワード：	英語, 英語教育, 英文学, モダニズム, ジェイムズ・ジョイス		

技術相談  
提供可能技術：

## 研究内容： ジェイムズ・ジョイス作品における視覚的・空間的特徴の考察

ジェイムズ・ジョイス作品の研究を主眼とし、様々な様相での視覚的・空間的「断片」「断片化」に注目する。作品中での視点と空間の描写に着目しながら、文化的側面として主に映像・映画的要素を取り上げて主要作品『ユリシーズ』『フィネガンズ・ウェイク』について研究する。ジョイスの映画的手法を考察すると共に、彼が関わった映画館事業についての調査も視野に入れ、ジョイスの映画に対する視座と作品への影響考察も行いたい。

## 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

# 新 MCC を捉えた国語の在り方



氏名：	有働 万里子	E-mail：	m-udo@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	教職修士
所属学会・協会：	国際教育学会、キャリア教育学会		
キーワード：	コミュニケーションスキル、MCC、自発的、教科横断型		

## 研究内容：

### 効果的かつ対話的なコミュニケーション能力の育成 —国語1における取り組みとその成果—

有働 万里子 (リベラルアーツ系人文Gr)  
キーワード (コミュニケーションスキル、自発的、教科横断型)

#### はじめに

国語1は1年時通年で履修する科目であり、高等教育の学びの基礎となるコミュニケーション能力育成の場として重要な立ち位置を占めている。昨年度までの課題として

- ①育成したい能力が明確化されておらず、段階的なコミュニケーション能力育成ができていない
- ②授業内での自発的なコミュニケーションが、効果的かつ双方向的な「対話」になっていない

①育成したい能力を明確化し、各単元で段階的に育成を図る  
②効果的かつ対話的なコミュニケーションを行う時間を設けるを意図して授業を行った。その取り組みと現状の成果を述べる。

#### 国語1で育成したい能力

「効果的かつ対話的なコミュニケーション能力」の育成

具体的な項目として、本年度は実証的に①「MCCモデル基盤的資質・能力」の項目を意図

②生涯にわたる社会生活に必要な資質として社会との関わり合いのなかで伝え合う力を高める

## 熊6

#### 国語1で育成したい能力を段階的に組み込んだカリキュラム

<p>1. 知らないものに出会う 相手の方を考えると、これからの社会に必要な資質とは何かを考える。お互いを知らない他者との関わりによる学びを行う。</p> <p>情報収集・活用 発信力</p> <p>思考力</p>	<p>2. 思考の枠組みを広げる 例：文学作品をどう伝えるかをチームで考える。自分自身と他者との比較を行い、学生間からの授業・問い設計を提案する。</p> <p>思考力</p> <p>チームワークとリーダーシップ</p>	<p>3. 効果的かつ対話を探る 授業を見つめる 例：課題に対してチームで取り組み、問題解決を図る。的確な表現や効果的な話し合いは何かを考える。</p> <p>チームワークとリーダーシップ</p> <p>課題発見・問題解決能力</p>	<p>4. 情報社会を生きる 科学技術と人間 多文化共生社会と私 例：社会に目を向け、興味関心のある課題に対して情報収集・活用・発信する。</p> <p>課題発見・問題解決能力</p> <p>情報収集・活用 発信力</p>
---	--	---	---

①②③④を段階的に組み込んで能力を育成

#### 国語1 本年度の取り組み

**書籍紹介「羅生門」off (思いづくり) ワーク**  
例：文学作品をどう伝えるかをチームで考える。自分自身と他者との比較を行い、学生間からの授業・問い設計を提案する。

山崎正和「水の東西」  
東洋文化と西洋文化を自分自身で発見し、ポスター制作をもちに発表、交流。

読書感想文・読書のススメ  
今年度で学ぶ国語に対する姿勢をグループで考える。

**ワールドカフェ/グループディスカッション**  
クラス全体で現状の課題や話し合いの課題を解決、目的に基づいてグループでの効果的なディスカッションの場を創り上げていく。実際のディスカッションでは、ワールドカフェの手法を取り入れ、効果的な発表について検討したり、効果的な話し合いはチームで取り組みが促された。

**小説文**  
興味関心のある社会の話題について、情報を集め、情報を対話しながら、文章化し、情報発信していく。発信した情報は発信者によって再度確認・評価する活動をグループで行う。(実践中)

#### 成果

- ①授業満足度アンケート評価として「明活動がたくさんあり、自分の意見を交換する時間がたくさんあって、自分の考えを深めることができた。」という意見が得られた。
- ②FD公開授業における教員の相互評価として、「参加意識を高められる工夫がある」、「授業活性化の工夫がある」との評価を得られた。
- ③実施者自身の主観的な成果として、主体的にコミュニケーションを取ろうとする学生が増え、課題回数が進むにつれて、自然とグループでの話し合いを始めようとする学生が増えた。
- ④他の授業でも、グループディスカッションで学んだ手法を活かして話し合いを進める学生の姿が見受けられた。

#### 今後の課題

- 1評価上の課題  
「効果的かつ対話的なコミュニケーション」能力の育成として、本年度はMCCモデル基盤的資質・能力の各項目を意図したが、それぞれの項目について何ができて、何ができていないとするのか、評価を吟味する必要がある。
- 2グループ構成上の課題  
グループ活動は3人～5人の構成で行ったが、最も効果的にグループ活動の活性化が図られる人数とその組み合わせ、各クラス・学生の能力に適したグループ構成の最適解を探る必要がある。
- 3第二学期以降の継続

MCC への対応を考えた教科横断型、汎用的なスキルを育成する国語教育として、グループワーク・グループディスカッションを主とした授業計画を構想・実行している。コミュニケーションスキルを基盤にスパイラルアップ的に能力の育成を図ることができるよう、難易度を徐々に上げた教材、学生主体のQFTワーク、ファシリテーター育成を段階的に実施することで、授業活性化、参加意識の向上の効果を得ることができた。今後は評価の面にて、より効果的で継続的な「振り返り」の場を設けることに拠る効果、教科横断だけでなく、キャリア教育、アントレプレナーシップマインドを育成する国語教育の可能性を見出ししていく。

研究タイトル:

**マーク・トウェインの小説研究／専攻科生への英語指導法研究**



氏名:	宇ノ木寛文 / UNOKI Hirofumi	E-mail:	unoki@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	文学修士
所属学会・協会:	日本英文学会、日本アメリカ文学会、全国高等専門学校英語教育学会		
キーワード:	アメリカ文学、小説、批評、マーク・トウェイン、英語教育、国際交流		
技術相談 提供可能技術:			

**研究内容: マーク・トウェインの小説における”strangers”に関する研究／研究発表に用いる英語指導法研究**

・マーク・トウェイン作品において、「ストレンジャー」という概念・キャラクターの役割は、作品ごとに、或いはその解釈により変化するが、その出現が物語の起動装置及びダイナミズム維持のエネルギー供給源となっている点で共通している。そうした装置としてのストレンジャーは、もう一つの物語装置、ストレンジャーの介入・干渉を受ける客体、が明示されている際に最大限に機能する。トウェイン作品で、多くの場合その役割は共同体そのものが担っており、2つのエネルギーが交錯、増幅することで、物語のダイナミズムが維持・拡大される。

そうした物語装置としての”stranger”はかなり初期から出現するが、特に後期の小説群における”stranger(s)”についての論究を中心とした個々の作品研究を通じて作家の全体像の考察に帰納することを試みている。

・本キャンパスでは専攻科における英語授業のトレーニングの一環として、①自らの研究論文の英文概要作成②英文ポスター作成及び発表③スライドを用いた研究発表、等を課している。その過程で英語科教員は、専攻科生が作成した英語文章の添削を含む指導にあたっているが、特に統語の観点からの類型的ミスが多く見られる。現在は個別の指導によって対応しているが、将来的には、そうした類型的誤りをあらかじめメカニズムの学習と実践の両面からトレーニングすることにより、英文を発信する力を向上させることを目指している。こうした試みは本校のグローバル人材育成に寄与するものと考えるが、そうしたトレーニングに資するテキストの将来的な開発を目指し、今年度は実際に学生が作成した文章を題材にとり、類型的な誤りの分析を行い、指導法の開発につなげることを試みる。

**提供可能な設備・機器:**

名称・型番(メーカー)	

## 研究タイトル: アメリカ合衆国エスニックマイノリティの女性文学, ブレンディドラーニングの英語授業実践と効果

氏名:	楠元実子 / KUSUMOTO Jitsuko	E-mail:	kusumoto@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(文学)
所属学会・協会:	日本アメリカ文学会, 九州アメリカ文学会, 熊本アメリカ文学研究会, 熊本大学英文学会, 日本英文学会, MELUS		
キーワード:	アメリカ文学, 女性文学, エスニックマイノリティ, 母娘関係, 英語教育, Blended Learning		
技術相談 提供可能技術:			

### 研究内容:

#### アメリカ文学(アメリカ合衆国におけるエスニック女性文学)

アメリカ文学研究においては、アメリカ合衆国のさまざまなエスニックマイノリティの文学について作品の分析を中心に研究を行っているが、母と娘の関係性から見た女性のアイデンティティ観を包括的な研究としてまとめるつもりである。自らのアイデンティティのとらえ方や母娘関係の表象に注目し、世代やエスニシティによるその共通点や相違点を明らかにし、これらの作品分析からアメリカ理解へとつなげる。アフリカ系、メキシコ系、カリブ系作家の作品まではほぼ終わっており、アジア系とネイティブアメリカン作家の作品についての執筆をまとめ、全てを網羅した研究として発表する。

#### 英語教育(アクティブラーニングの1形態であるブレンディドラーニングの英語授業実践と効果)

高専の英語授業において、WBT教材を活用し、教員作成のオンライン小テストや事前学習ビデオなどを活用した個別学習、ペア、グループ学習、SNSでのやりとりや相互評価等を行う協調学習、教師による一斉指導などを組み合わせた「ブレンド型授業」を行っている。現在までメール使用の英語授業、e-Learningを連動させた授業、反転授業、MOOCs使用の授業などの実践と研究発表を行った。学生にWeb上のマテリアルを提供し、PC併用の英語授業を行い、いつでもオンライン学習できるよう環境整備を行ってきた。家庭学習の進捗状況の管理を強め、教員と学生、学生同士が「つながっている感」を味わいながら共同学習ができるよう、教育系SNSも取り入れた。授業内外の学習をつなぐ仕掛けとして教員作成のビデオやオンラインテストを予習段階で行い、授業においてはその復習から入っている。協同学習でつながる方法をさらに充実させ、ブレンド型授業が学生の英語運用能力へ与える効果を検証し、4技能のどの部分の伸長に影響があるか、どの組み合わせや方法が効果的なのかを明らかにする。

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

## HAIKU 創作と英語学習指導への応用



氏名:	関 文雄 / SEKI Fumio	E-mail:	seki@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	修士(言語学)
所属学会・協会:	全国高等専門学校英語教育学会		
キーワード:	英語教育、英語俳句、文法指導		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・</li> <li>・</li> <li>・</li> </ul>		

### 研究内容:

現在、英語での俳句(HAIKU)が世界各地で新しい詩形として受け入れられつつある。特に、英語を母国語としない国々でもその人気は拡大している。各言語に適した季語や定型を採用することが推奨されており、これにより多様な自然や文化的背景を持つ HAIKU が世界中で生まれている。この独特の詩形を英語教育に活用することで、その効果を検証する。

令和元年度から令和 4 年度にかけて、クリエイティブアーツの授業での HAIKU 創作を実施した。この授業には 4 年で合計 99 名の学生が参加し、受講期間中にそれぞれ 4~5 句の HAIKU を創作した。

HAIKU 創作を通じて、特に初級レベルの英語学習者が犯しやすい文法的な誤りに焦点を当て、指導に役立つ 4 つの主要な観点を特定した。これらは、(1)モーラとシラブルの感覚の違い、(2)自動詞と他動詞の区別、(3)現在分詞と過去分詞の区別、(4)季節感や文化背景の差異である。モーラとシラブルの違いについては、シラブル数を意識してカウントする練習を通じて、音声指導にも応用できる。また、自動詞と他動詞、現在分詞と過去分詞の区別は、HAIKU の特徴である前置詞や be 動詞の省略に関連して、語句の選択と順序が意味理解に重要であることを示している。さらに、異なる地域の HAIKU から季節の語句を取り入れることで、その地域特有の季節感や文化の違いを教材として利用することができる。

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

## 研究タイトル: アイルランド・ケルト民話と日本



氏名:	高木 朝子 / TAKAKI Tomoko	E-mail:	t-takaki@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(文学)
所属学会・協会:	日本ケルト学会、日本アイルランド協会、熊本大学英文学会		
キーワード:	アイルランド、民話、異界、ケルト、英語教育		
技術相談 提供可能技術:			

### 研究内容: アイルランドおよびイギリスの伝承文学における異界観

#### 1. アイルランド民話の研究

アイルランド民話における異界観とはどういうものかを主題として、これまで民話に登場する妖精(超自然的存在)やその周辺の描写などについて具体例を抽出し、先行研究の言説を検証しながら、その網羅的な全体像の把握に努めてきた。  
具体的手法: 呼称、外観、超自然的力、住処、プロットパターン

#### 2. アイルランド、ウェールズ、スコットランド、イングランド(ケルト諸言語地域)の伝承文学における異界観

アイルランド民話における異界観、妖精観がある程度明らかになってきたところで、同じケルト系の言語・文化を背景に持つウェールズ、スコットランド、イングランドの伝承文学におけるそれらを比較する試みを始めている。

#### 3. 日本の昔話、神話との比較

日本の昔話における超自然的存在(妖怪、鬼、山姥など)とアイルランド民話における妖精の類似性とその傾向について具体例を抽出して分析し、また全世界的な神話の類似性に関連して考察している。

Tomoko Takaki, "Relationships between Fairies and Humans in Irish Folktales," Research Reports of National Institute of Technology, Kumamoto College, vol.11, 2020.

高木朝子、「ケルト神話」、『はじまりが見える世界の神話』植朗子他、創元社、pp.44-47、2018年

#### 4. アイルランド・ケルトと日本

アイルランドと日本は、島国で強国と常に隣り合わせで生き抜いてきた歴史がまず類似している。ケルトと日本という観点では、元々の自然崇拝に近い信仰、新しいものを受け入れる柔軟性や、そこに育まれる独特の創造性に類似点があり、考察が続いている。



#### 5. 地域とのつながり

熊本市は島根県松江市と並んで小泉八雲ゆかりの地として有名である。小泉八雲(ラフカディオ・ハーン)は、父がアイルランド系イギリス人の軍医で、ハーンは幼少期、アイルランドの伯母宅に預けられ、アイルランド民話に触れながら育っている。日本に来て昔話の収集をしたことにも影響していると考えられている。熊本には熊本アイルランド協会と八雲会という研究会があり、アイルランドに関する市民講座講師や会報の執筆などで、日本、熊本とアイルランドのつながりについても考察が続いている。



### 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:

## バジヨット、イギリス議会政治の政治思想

氏名:	遠山 / 隆淑	E-mail:	t-tohyama@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(法学)
所属学会・協会:	政治思想学会、日本政治学会、日本イギリス哲学学会、九州大学政治研究会		
キーワード:	バジヨット、イギリス政治思想、議会政治、政治的リーダーシップ、妥協、ウィッグ、トーリー		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・西洋政治思想史関連</li> <li>・代議制デモクラシー関連</li> <li>・バジヨットの政治思想</li> <li>・ヴィクトリア時代におけるウィッグ、トーリーの政治思想</li> </ul>		



### 研究内容:

民主主義への移行の直前であるヴィクトリア時代において名望家支配体制維持の方策を探った知識人の政治的思考に注目し、政治思想史研究における単線的な民主主義発展史観の相対化をめざして、W・バジヨットを中心にウィッグの政治思想を研究してきた。現在は、当時においてウィッグと政権を争ったトーリーの政治思想の研究を進めている。

- ・バジヨットの政治思想の研究
- ・ヴィクトリア時代におけるウィッグの政治思想の研究
- ・19世紀における議会政治をめぐる政治思想の研究  
一特に、議会政治をめぐる政治的妥協論についての研究
- ・バジヨットを中心とするイギリス国制の研究
- ・ヴィクトリア時代におけるトーリーの政治思想の研究



バジヨット著/遠山隆淑訳『イギリス国制論(上下)』岩波文庫、2023年。

研究タイトル：

## 商店街の変遷・天草下浦石工の活動について



氏名： 時松雅史 / TOKIMATSU Masafumi E-mail: tokimatu@kumamoto-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 修士(経済学)

所属学会・協会： 熊本地理学会・不知火海・球磨川流域圏学会・九州経済学会  
産業学会・日本商業学会

キーワード： 商店街, 業種, 屋号, 石工

技術相談  
提供可能技術：

### 研究内容： 戦前または戦後の商店街にける店舗配置地図の復元

熊本県を中心に戦前の商店街における店舗の配置地図を聞き取り調査により復元している。これまで阿蘇地域や緑川流域、宇城地区、八代郡、さらに天草地域の一部において戦前の店舗配置地図を復元した。ここ数年は戦前に関する調査が困難になったので、昭和 30 年代をターゲットとして店舗配置地図を復元している。こうした地図をつくることでどのように地域の商店街が変わってきたのかをとらえることができる。

天草市東部に位置する下浦地区は江戸時代から石工の里として繁栄してきた。この石工たちの作品がどれくらい県内外にあるのかを調査することで、下浦石工の活動のひろがりをとらえることができる。主に神社の鳥居を調査している。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル: ベルクソン哲学研究



氏名:	永野 拓也 / NAGANO Takuya	E-mail:	nagano@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(文学)
所属学会・協会:	日本哲学会、日仏哲学会、日本ライプニッツ協会、西日本哲学会、筑波大学哲学思想学会		
キーワード:	ベルクソン、物理学、数学		
技術相談 提供可能技術:			

**研究内容: ベルクソン哲学による数理的な認識の批判をめぐる研究**

19世紀末から20世紀初頭にかけて著述を残したアンリ・ベルクソン(Henri Bergson 1859-1941)の哲学理論について、数理的な科学的認識との対峙を通して形成され、数理的な科学的認識の背景を探る思想として研究する。この方面でのベルクソン哲学の研究は近年、フランス本国をはじめ日本でも活発化している。当該研究も微力ながらその一部をなす。

**【研究書】**

・単著

『ベルクソンにおける知性的認識と実在性』、2011年(北樹出版)

最初の著作『意識の直接与件についての試論』、続『物質と記憶』、そして『創造的進化』という三つのベルクソンの著作をめぐって、数理的モデルによる認識についての、ベルクソンの批判的考察を検討し、数理的モデルを形成する注意力の働きが、ベルクソンにとって核となる実在性と深く関わることを確認する。

・共著

『合理性の考古学』:第六章「ベルクソンと特殊相対性理論—物理学的表象と形而上学的実在性—」、2012年(東京大学出版会)

ベルクソンが1922年の著書『持続と同時性』において、特殊相対性理論と自らの時間論・持続論とをどう対応づけようとしていたのかについて検討した。『持続と同時性』を中心に、特殊相対性理論のような不変量の保存を特徴とする物理学的表象に実在性を認めるための哲学的な構図を、ベルクソンが追求したことを指摘する。

『ベルクソン『物質と記憶』を再起動する—拡張ベルクソン主義の諸展望』:第三部第五論文「関係と偶然—『物質と記憶』をめぐる「持続」解釈の試み」、2018年(書肆心水)

本論考はメレオロジー(部分と全体の関係を取り扱う代数的体系)を踏まえた近年の哲学理論から概念的な道具立てを借りて、ベルクソンの最初の二つの著作(『意識に直接与えられたものについての試論』(以下『試論』と略)と『物質と記憶』)の読解を試みる。結論として『試論』における予見不可能な時間推移や『物質と記憶』における記憶が、空間的な関係構造と対立する関係的な全体であることを示す。

**【教科書】**

『変容する社会と人間』:第7章「技術者の「誇り」と「開かれていること」」、2014年(北樹出版)

大学生向け哲学・倫理の教科書。各章において現代社会のさまざまな変容の倫理的問題を哲学的な観点から考察する。担当箇所では、社会的な対立や抑圧の彼方を展望するベルクソンの倫理思想と、技術者の社会責任や誇りの在り方との接合を試みた。4年生の「科学技術と現代」で使用。授業では自身の担当箇所にとらわれず、技術開発の倫理的問題の哲学的な観点から問う諸章を取り上げている。

**提供可能な設備・機器:**

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 英語学習における自律した学習者の育成



氏名：	福井 由美子 / FUKUI Yumiko	E-mail：	fukui@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	修士(文学)
所属学会・協会：	日本英文学会、十七世紀英文学会、ミルトン協会、		
キーワード：	英語教育、英詩、16, 17 世紀イギリス、科学史、日本語教育		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・</li> <li>・</li> <li>・</li> </ul>		

### 研究内容：

自主学習における目標(外部試験や海外渡航など)を自ら設定し、目標達成に向けて、学習計画を立て、試行錯誤しながら学習を進めることができる、自律的学習者の育成を目指す。授業内活動や課題の設定が、学習者に与える影響に関心がある。

授業内活動に、自主性を重んじたプロジェクトとその発表(プレゼンテーション)などを取り入れ、自律的活動を促す一方、授業外では資格試験対策やコンテスト指導などの学習サポートを通じ、すでに自律的学習を継続している学生の支援にも取り組んでいる。これらの学習支援が、どのように学習者心理に影響し、自律的学習の開始・継続に至るのか明らかにしたい。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

**ユージーン・オニール作品の精神分析的考察、  
MS-Word に統合化した英語読解力教材作成支援ツールの開発**



氏名:	松尾かな子 / Kanako Matsuo	E-mail:	kanakom@kumamoto-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	修士(文学)
所属学会・協会:	サイコアナリティカル英文学会, CIEC		
キーワード:	アメリカ文学, アメリカ演劇, 英語教育, 英語教材作成		
技術相談 提供可能技術:			

研究内容:

**【ユージーン・オニール作品の精神分析的考察】**

アメリカ演劇の父と呼ばれたユージーン・オニール (1888-1953) の作品について、作家の半生、作家と作家を取り巻く人々との相互作用などを踏まえて、精神分析的な見地から考察する。

**【MS-Word に統合化した英語読解力教材作成支援ツールの開発】**

本研究は、情報科教員2名と英語科教員2名のグループで行っており、外国語教育用の教材作成に必要な機能をマイクロソフト社の MS Word のメニューとして提供し、とりわけ理工系学生を対象とした教材を手軽に作成可能とする教材開発環境を構築することを目的とする。教員はオーセンティックな教材を作成するにあたり次の手順を踏む必要がある。1) 複数の Web で記事を検索し、2) 学習者のレベルに応じて難易度の高い語句に注釈をつけ、3) 必要なら図を挿入するなど体裁を整え、4) 理解力確認用テストを作成する。この作業には複数のアプリケーション・ソフトウェア (アプリ) が必要となり、アプリ間でのデータの授受はコンピュータが不得手、得意に拘わらず、煩雑である。本グループは、この問題を解決すべくより手軽に利用可能な教材開発環境の構築を目指す。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 日本近代文学史における武田泰淳、熊本の文学



氏名： 道園達也 / MICHIZONO Tatsuya E-mail: mitizono@kumamoto-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、日本文学協会

キーワード： 日本近代文学史、武田泰淳、熊本の文学

技術相談  
提供可能技術：

### 研究内容：

#### 日本近代文学史における武田泰淳

武田泰淳の著作について、初出本文を底本とし、諸刊本の本文との異同を明らかにするとともに、注釈的方法を用いて表現の特質を検討することで、武田泰淳の日本近代文学史における位置づけを試みる。



初出本文 (例)



本文異同 (例)

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

## 研究タイトル：英国詩人に関する研究及びインプットを中心とした英語教育実践



氏名：	光永 武志 / MITUNAGA, Takeshi	E-mail：	mitsu@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	文学修士
所属学会・協会：	日本英文学会、イギリス・ロマン派学会、大学英語教育学会(JACET)		
キーワード：	ジョン・ミルトン、ウィリアム・ワーズワス、英詩、ロマン派		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・英国詩人について</li> <li>・英語多読活動について</li> </ul>		

### 研究内容： 英国詩人に関する研究及びインプットを中心とした英語教育実践

#### 【英文学】

・英詩、とくに17世紀の詩人ジョン・ミルトンを軸として、その影響を受けた後の世代であるジョン・キーツ、ウィリアム・ワーズワス、バイロンなどロマン派詩人の詩や思想、またメアリ・シェリーやトマス・ハーディの小説についての研究を行っている。例えば、ミルトンの英雄叙事詩 *Paradise Lost* が彼以降の英文学作品に与えた影響について、詩や小説の枠組みの中で調査している。

#### 【英語教育】

・グレイディッド・リーダーズを活用した英語多読活動の実践や、児童文学・ニュース英語等の多聴活動などインプットを柱とした英語教育の実践を行っている。英語を外国語として学習する学習者にとってのインプットの重要性・有効性について調査している。

#### 提供可能な設備・機器：


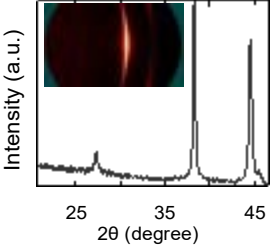
名称・型番(メーカー)	

# 研究設備紹介

熊本高等専門学校では、様々な研究設備を所有しています。

以下は本校が所有する研究設備の主なものです。

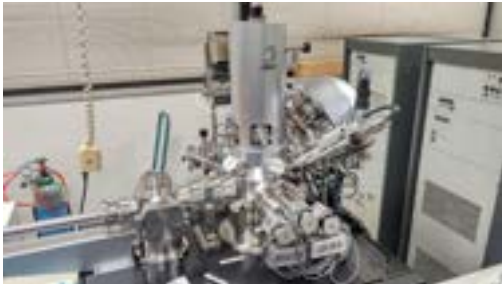
皆様の開発、検査等に設備の利用を希望される方、技術相談は、各設備の担当者または研究・社会連携係（TEL：096-242-6433）まで、ご連絡ください。


機器・装置（製品名）	X線解析装置（Bruker AXS 製 型番：D8 DISCOVER）	
<p>粉末、バルク、薄膜に至るまで様々な材料に X 線を照射して現れる回折線を測定し、その結果をデータベースと照合して、材料の結晶構造、分子構造を調べる装置です。高出力 X 線源、並びに大型の検出器を備えており、短時間で高分解能の測定が可能です。</p> <p>また、X 線反射率測定、小角解析、ロッキングカーブ解析、逆格子空間マッピング、極点図解析など、様々なアプリケーションによる測定が可能です。</p>		
<p>担当 連絡先</p>	<p>電子情報システム工学系 角田 功 <a href="mailto:isao_tsunoda@kumamoto-nct.ac.jp">isao_tsunoda@kumamoto-nct.ac.jp</a></p>	


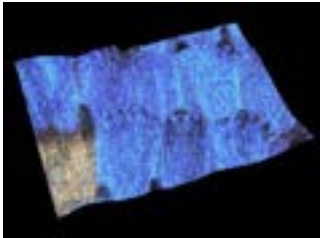
機器・装置（製品名）	ラマン分光分析装置（堀場製作所製 型番：LabRAM HR Evolution）	
<p>生物、有機物、半導体など様々な物質の化学的組成の同定や分子構造を簡単に、かつ迅速に測定できる装置です。高速イメージングユニットを備えており、短時間、高分解能で広範囲の測定が可能で、各成分や応力などの面内分布を視覚的情報として直感的に捉えることができます。</p> <p>また、加熱冷却ステージとの組み合わせにより、物質加熱下において”その場測定”を行なうことができ、様々なアプリケーションに対応できます。</p>		
<p>担当 連絡先</p>	<p>電子情報システム工学系 角田 功 <a href="mailto:isao_tsunoda@kumamoto-nct.ac.jp">isao_tsunoda@kumamoto-nct.ac.jp</a></p>	




機器・装置（製品名）	電界放出型走査電子顕微鏡（日本電子製 型番：JSM-7001F）
<p>真空下で試料に電子線を照射することで放出された二次電子や反射電子を検出して得られる像により、高倍率の観察が可能です。</p> <p>また、エネルギー分散型X線分析装置、電子線後方散乱分析装置も付属しており、試料を構成する元素や元素濃度、構成している結晶粒の面方位、粒径等の観測が可能です。</p>	
	<p>担 当 電子情報システム工学系 角田 功</p> <p>連絡先 <a href="mailto:isao_tsunoda@kumamoto-nct.ac.jp">isao_tsunoda@kumamoto-nct.ac.jp</a></p>

機器・装置（製品名）	オージェ電子分光装置（日本電子製型番：JAMP-9500F）
<p>真空下で試料に電子線を照射することで、試料の極表面から発生するオージェ電子を分光し測定することによって、試料に含まれている元素の定性・定量分析をすることが可能です。</p> <p>また、イオンエッチングを併用することで深さ方向の分析も可能です。</p>	
	<p>担 当 電子情報システム工学系 角田 功</p> <p>連絡先 <a href="mailto:isao_tsunoda@kumamoto-nct.ac.jp">isao_tsunoda@kumamoto-nct.ac.jp</a></p>

機器・装置（製品名）	次世代配線基板加工システム（ProtoLaser S）
<p>レーザービームで基板の銅箔を剥ぎ取り、基板を加工する装置です。レーザービーム径は25<math>\mu</math>m、最小配線幅は50<math>\mu</math>m、繰返し精度は<math>\pm 2\mu</math>m以下です。最大加工範囲は229<math>\times</math>305<math>\times</math>10mmで、最大配線加工速度は6 cm<sup>2</sup>/分です。加工可能な基板材は、ガラスエポキシ基板・テフロン基板・セラミック基板・フレキシブル基板に対応し、これらの配線加工およびセラミック基板においては穴あけ加工・切断加工まで可能です。</p>	 <p>レーザー加工装置と制御PC                      加工中の基板</p>
	<p>担 当 電子情報システム工学系 入江 博樹</p> <p>連絡先 <a href="mailto:irie@kumamoto-nct.ac.jp">irie@kumamoto-nct.ac.jp</a></p>


機器・装置（製品名）	デジタルマイクロスコープ（キーエンス VHX-2000）	
<p>試料やデバイスなどの表面観察を行うデジタルマイクロスコープで、レンズの倍率は 500～5000 倍、撮像素子数が 210 万画素（静止画最高 5100 万画素）の高感度観察が可能です。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・照明：拡散、可変、明視野偏光、暗視野偏光</li> <li>・深度合成機能、3D 合成機能</li> <li>・スタンドステージは、真上、左右 60 度以上の斜めから観察する機能を有し、xyz 軸の電動制御ができます。</li> </ul>	 	<p>装置外観（左）      蝶翅鱗粉の 3D 観察（右）</p>
	担 当	技術・教育支援センター 大城 悠
	連絡先	<a href="mailto:ooshiro@kumamoto-nct.ac.jp">ooshiro@kumamoto-nct.ac.jp</a>

機器・装置（製品名）	電波暗室	
<p><b>【装置概略】</b> 外部からの電磁波の影響を受けず、内部から電磁波を漏らすことなく、電磁界の計測ができる部屋です。アンテナの指向特性、電子機器からの不要輻射等の測定などが可能です。</p> <p><b>【主な仕様】</b> 6 面に電波吸収体を貼っていますが、床面を剥いで、5 面とすることも可能です。</p> <p>EMI（放射雑音評価試験）：サイトアッテネーション特性 30MHz～20GHz で±4dB 以内。</p> <p>寸法：室内寸法 6m（長）×2.5m（幅）×1.75m（高）</p>		
	担 当	電子情報システム工学系 入江 博樹
	連絡先	<a href="mailto:irie@kumamoto-nct.ac.jp">irie@kumamoto-nct.ac.jp</a>


機器・装置（製品名）	4 ポートネットワークアナライザ（アジレント N5230A）	
<p><b>【装置の概略】</b></p> <p>20GHz までの、高周波回路・素子の S パラメータ（伝送特性・反射特性）を測定する装置です。4 ポートのため、差動伝送回路等の測定が可能です。</p> <p><b>【主な仕様】</b></p> <p>周波数帯域：300kHz～20GHz</p> <p>測定ポート：4 ポート</p>		
	担 当	電子情報システム工学系 入江 博樹
	連絡先	<a href="mailto:irie@kumamoto-nct.ac.jp">irie@kumamoto-nct.ac.jp</a>


機器・装置（製品名）	無響室および音響測定装置	
<p>無響室内部の有効寸法 6.6 × 6.6 × 2.6 mの無響室です。暗騒音レベルは2 OdBA 以下（空調換気設備稼働時）となっています。音響測定装置として、</p> <p>マイクロホン：MI-1235+MI-3111 × 16</p> <p>マイクアンプ：MM-ICP Pro × 2</p> <p>スピーカー：WS-M10-K × 8</p> <p>スピーカーアンプ：XM4080 × 2</p> <p>があり、様々な音響測定が行えます。</p>		
	担当 連絡先	電子情報システム工学系 中島 栄俊 <a href="mailto:nakashi@kumamoto-nct.ac.jp">nakashi@kumamoto-nct.ac.jp</a>

機器・装置（製品名）	次世代型自律ロボットカーシステム	
<p>車両情報が取得でき、自動運転に必要な各種装置を搭載した四輪電気自動車開発システムです。</p> <p>（株）ZMP が提供する、トヨタ車体（株）製の超小型電気自動車『COMS』B・COM ベーシックを改良した RoboCar® MV2 × 3 台、研究開発支援プラットフォーム RoboCar® 1/10 × 2 台で構成されています。</p> <p>運転支援・予防安全などに関する技術開発が行えます。</p> <p>使用条件については、担当者に直接ご連絡ください。</p>		
	担当 連絡先	電子情報システム工学系 野尻 紘聖 <a href="mailto:nojiri@kumamoto-nct.ac.jp">nojiri@kumamoto-nct.ac.jp</a>

機器・装置（製品名）	生体運動解析装置 一式	
<p>屋内外の場所を選ばず撮影できる、2/3次元動作解析システム（（株）DKH、Flame-DIAS V）です。</p> <p>4 台の IEEE1394 カメラを含め、多種類のビデオカメラ及び記録媒体が使用でき、強力なデジタル手法と豊富な解析内容が特徴です。</p> <p>スポーツ・バイオメカニクス、ゲーム分析、リハビリテーション、人間工学および自律移動体の制御性能評価など、幅広い分野で利用できます。</p> <p>使用条件については、担当者に直接ご連絡ください。</p>		
	担当 連絡先	電子情報システム工学系 野尻 紘聖 <a href="mailto:nojiri@kumamoto-nct.ac.jp">nojiri@kumamoto-nct.ac.jp</a>

機器・装置（製品名）	振動イス	
<p>外部端子からのアナログ電圧に応じ、イスを前後・左右にそれぞれ±10度まで傾けることが可能です。映像に合わせてイスを動かすことで臨場感などを向上することができ、利用者に興味を持たせたり、楽しさなどを付与したりすることを目指しています。</p> <p>また、ベースとなるイスには音響を振動で体感できる振動トランスデューサが組み込まれており、複合的にイスを動かすことが可能です。</p>		
	担 当	電子情報システム工学系 合志 和洋
	連絡先	<a href="mailto:kkoshi@kumamoto-nct.ac.jp">kkoshi@kumamoto-nct.ac.jp</a>


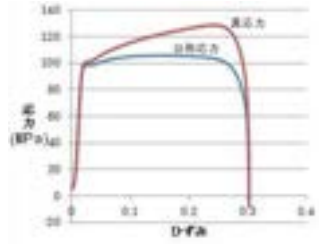
機器・装置（製品名）	メディア制作スタジオ	
<p>全国高専でも珍しいHD化に対応した映像撮影・編集機材が設置されたメディア制作スタジオは、ビデオ映像の作成・編集に利用され、学生の情報発信の拠点、実験・実習などの教材ビデオコンテンツの撮影・編集の役割を担っています。P2カード対応の業務用カメラ(AJ-HPX2100)、ビデオ編集ソフト(Final Cut Pro)、デジタルミキサ(DM1000VCM)などのプロ仕様機材があり、高度なビデオコンテンツが作成可能です。</p>		
	コントロール室とメディア制作スタジオ	
	担 当	電子情報システム工学系 永田 和生
	連絡先	<a href="mailto:nagatak@kumamoto-nct.ac.jp">nagatak@kumamoto-nct.ac.jp</a>


機器・装置（製品名）	筋電図計測解析システム（生体アンプBA1104m、解析プログラム）	
<p>主な装置として、4チャンネル生体アンプと筋電図マルチ解析プログラムで構成する筋電図解析システムです。</p> <p>生体アンプは双極銀棒電極とディスプレイ電極で表面筋電図を連続4時間計測可能です。解析プログラムは筋電図信号を取り込み、筋電図波形、積分波形の表示と、周波数分析（FFTによるパワースペクトル）、平均周波数を求め、運動や動作における筋電図の定量化を行います。</p>		
	装置外観	
	担 当	電子情報システム工学系 中野光臣
	連絡先	<a href="mailto:nakano@kumamoto-nct.ac.jp">nakano@kumamoto-nct.ac.jp</a>

機器・装置（製品名）	フォースプラットフォームシステム（BP400600、ToMoCo-FPm & VM）		
<p>フォースプラットフォーム、床反力解析システムおよび高速カメラ動作解析システムで構成され、歩行解析、重心解析、運動競技のパフォーマンス解析など生体力学解析や工業製品のデザインなどに利用されます。プラットフォームは面積400mm×600mmで、X-Y-Zの3方向の分力を計測できます。解析システムはプラットフォームの出力をデジタル変換し、波形・重心変位・3次元ベクトルのリアルタイム表示ができます。また、高速カメラで撮影した動画と同期した解析も可能です。</p>			
	装置外観		
担当 連絡先	電子情報システム工学系 中野光臣 <a href="mailto:nakano@kumamoto-nct.ac.jp">nakano@kumamoto-nct.ac.jp</a>		

機器・装置（製品名）	極低温流体実験用計測システムと実験設備（ジェック東理社製）		
<p>液体窒素などの極低温流体を流し、その圧力や流量、温度などを計測できる実験システムです。本システムには可視化セクションが設置できるようになっており、極低温流体作動時の流れの状況を高速度ビデオカメラやPIV装置を用いて可視化できます。</p> <p>また、本装置の配管はほぼ真空断熱配管となっており、極低温流体を装置に入れると2時間程度は各種の実験が可能です。</p>			
	極低温流体実験設備      可視化セクション		
担当 連絡先	企画運営部 田中 禎一 <a href="mailto:t-tanaka@kumamoto-nct.ac.jp">t-tanaka@kumamoto-nct.ac.jp</a>		

機器・装置（製品名）	数値工学実験設備（NEC 製）		
<p>各種の工学現象を数値的に実験する設備です。特に、熱流体力学と構造力学に関する複雑な工学現象を数値的にシミュレートでき、その結果は現象のメカニズムが理解しやすいようにビジュアル化して示すことが可能です。またネットワークを介して学内のあらゆる場所から利用できます。</p> <p>本装置を同様の条件下での実験の結果などと比較することによって解析の妥当性を検証できれば、本設備による解析のみで製品の設計開発が可能です。</p>			
	数値工学実験設備      結果例		
担当 連絡先	企画運営部 田中 禎一 <a href="mailto:t-tanaka@kumamoto-nct.ac.jp">t-tanaka@kumamoto-nct.ac.jp</a>		

機器・装置（製品名）	コンピュータ制御式材料試験装置	
<p>金属や樹脂材料の機械的性質において必要な引張・圧縮強度、曲げ、クリープ、繰り返し荷重などの試験をコンピュータ制御により自動測定できる設備です。最大荷重 250 kN、冷凍機式恒温槽を装備し、<math>-35^{\circ}\text{C}</math>～<math>+250^{\circ}\text{C}</math>の温度範囲内で試験が行えます。また、最大荷重 5 kN の小型卓上試験装置も併設し、比較的荷重が低いような小試験片や樹脂材料、食品、テキスタイルなどの強度試験なども測定できる設備となっています。</p>		
	装置概観写真	アルミニウムの応力-ひずみ線図
担当	拠点化プロジェクト系 井山 裕文	
連絡先	<a href="mailto:eyama@kumamoto-nct.ac.jp">eyama@kumamoto-nct.ac.jp</a>	


機器・装置（製品名）	デジタルマイクロスコープ（ハイロック製 KH-8700）	
<p>被写体に忠実に視覚化する装置です。2メガピクセルCCDカメラを搭載し、最速24フレーム/秒で観察を行えます。21.5インチのフルハイビジョンモニターを搭載し、視野角の広い画像を映し出します。0～50倍のマクロレンズと35～2500倍のズームレンズを備え、明視野・暗視野、偏光観察が可能です。</p> <p>また、平面から立体まで画像計測が可能で、全焦点画像合成機能を有し、ラインプロファイルデータ作成や3D粗さ測定（Ra、Rz、Rzjis）ができます。</p>		
	装置外観とサンプル図	
担当	生産システム工学系 田中 裕一	
連絡先	<a href="mailto:y-tanaka@kumamoto-nct.ac.jp">y-tanaka@kumamoto-nct.ac.jp</a>	

機器・装置（製品名）	マルチ GNSS シミュレーション装置（IfEN NAVX-NCS ESSENTIAL 他）	
<p>本システムは次の4種類の信号発生源を有して、各種の衛星測位システムの実験環境を提供できるように構成されています。(1) マルチ GNSS 信号発生シミュレータ装置（写真左）、(2) チョークリング付きマルチ GNSS アンテナ（写真右）、(3) マルチ GNSS 対応の高周波信号レコーダ装置、(4) IMES 送信装置です。本システムを用いれば、様々な環境下でのGNSSの電波信号を発生させることができます。多くの実験を屋内だけで行えるようになりました。このマルチ GNSS シミュレータ装置を用いて、測位衛星技術を利用した機器の開発を行っています。</p>		
	マルチ GNSS シミュレータ装置（写真左） チョークリング付きマルチ GNSS アンテナ（写真右）	
担当	電子情報システム工学系 入江 博樹	
連絡先	<a href="mailto:irie@kumamoto-nct.ac.jp">irie@kumamoto-nct.ac.jp</a>	

機器・装置（製品名）	水理実験設備	
<p>開水路ならびに、風洞装置付二次元造波水路を施設しています。開水路では、主に河川や用水路に関する実験を実施することができます。風洞装置付二次元造波水路では、波を発生させるだけでなく、風洞装置によって風を発生することもでき、暴波浪時における海岸を対象とした実験を行うことができます。</p> <p>また、設備の稼働ならびにデータ収集については、コントロールルーム内において全て管理できるようになっています。</p>	 	<p>開水路（左）と風洞装置付二次元造波水路（右）</p>
	担当 連絡先	<p>企画運営部 上久保 祐志</p> <p><a href="mailto:kamikubo@kumamoto-nct.ac.jp">kamikubo@kumamoto-nct.ac.jp</a></p>

機器・装置（製品名）	微量金属元素一斉分析システム（ICP 質量分析装置）	
<p>高感度な多元素分析を行う元素分析装置です。周期表上のほとんどの元素を同時に、pptから ppm の濃度レベルで測定できます。</p> <p>定性分析、半定量分析、定量分析を実施でき、微量元素の測定を行う装置として、半導体、環境分析など幅広い分野で使用されています。また同位体比測定も可能です。</p> <p>また、サンプル前処理装置としてマイクロウェーブ試料分解装置も導入しており、多様なサンプルに対応しています。</p>	 	<p>ICP 質量分析装置とマイクロウェーブ試料分解装置</p>
	担当 連絡先	<p>企画運営部 浜辺 裕子</p> <p><a href="mailto:hamabe@kumamoto-nct.ac.jp">hamabe@kumamoto-nct.ac.jp</a></p>

機器・装置（製品名）	熱分析システム（TG-DTA8122・DSCvesta）	
<p>熱分析システムは、試料の耐熱性を評価できます。示差走査熱量計は特に、物質の相転移温度（融点、沸点、昇華点）の他、反応熱（エンタルピー）を評価できます。示差熱-熱重量同時測定装置は特に、相転移温度の他、熱分解温度、酸化反応などの反応温度を測定することができます。測定温度範囲は、TG-DTA8122は、室温から1500度まで、DSCvestaは、-170～725度まで測定が可能です。</p>	 	<p>示差熱-熱重量同時測定装置 TG-DTA8122 (Rigaku)</p> <p>示差走査熱量計 DSCvesta (Rigaku)</p>
	担当 連絡先	<p>生産システム工学系 二見 能資</p> <p><a href="mailto:futami@kumamoto-nct.ac.jp">futami@kumamoto-nct.ac.jp</a></p>

機器・装置（製品名）	5軸マシニングセンタ（DMU40eVo）	
<p>様々な形状の加工に対応する切削加工機です。X、Y、Z軸に加え、2つの回転軸（B、C軸）、30本の工具収納を備えており、複雑、精密な加工が可能です。</p> <p>加工ストローク：X軸400mm Y軸400mm Z軸400mm</p> <p>テーブル大きさ：450×400mm</p> <p>主軸回転速度：18000min<sup>-1</sup></p> <p>CAM：HyperMILL</p> <p>シミュレーションソフト：VERICUT</p>	 <p>装置外観と製作品（ブロック材からの削り出し）</p>	
	担 当 連絡先	技術・教育支援センター 吉田 圭吾 <a href="mailto:k-yosida@kumamoto-nct.ac.jp">k-yosida@kumamoto-nct.ac.jp</a>

機器・装置（製品名）	縦型射出成形機（STX10S）	
<p>予め用意した金型にポリプロピレンやABSなどのプラスチック材を溶融し射出することで成形品を得られる加工機です。本機に関する主な仕様は以下のとおりです。</p> <p>射出体積：18cm<sup>3</sup></p> <p>最大射出圧力：186Mpa</p> <p>最大型締力：94kN</p> <p>型開閉ストローク：170mm</p> <p>使用金型寸法：120mm×120mm</p> <p>使用金型最小厚さ：130mm</p>	 <p>機械本体概観と成形品および金型（本科学生製作作品）</p>	
	担 当 連絡先	技術・教育支援センター 宮本 憲隆 <a href="mailto:norimiya@kumamoto-nct.ac.jp">norimiya@kumamoto-nct.ac.jp</a>



## 熊本高専の活用法

### ■ 技術相談

本校には半導体・電子機器、ソフトウェア、ロボット・制御、機械・電気・情報、建築・土木、生物・化学など多岐にわたる多数の専門家が在職しています。企業の現場などで解決を迫られている難問や疑問を解決できることも多いと思います。お気軽にご相談下さい。

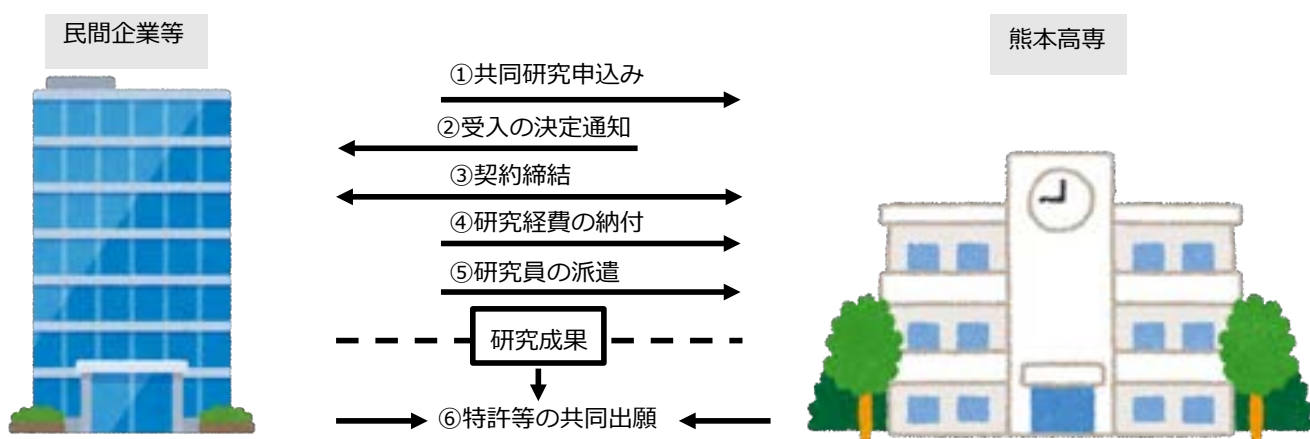
なお、初回は無料となりますが、2回目以降は原則として技術相談料 5,500 円/1 時間が必要となります。ただし、条件を満たす場合は、減免が可能です。

### ■ 共同研究

本校において、民間企業、地方公共団体等から研究費や研究員を受け入れて、本校と民間企業等との間で共通のテーマについて共同で研究を行う制度です。

なお、研究員を受け入れる場合、年額 42 万円/1 人の研究料が必要となります。

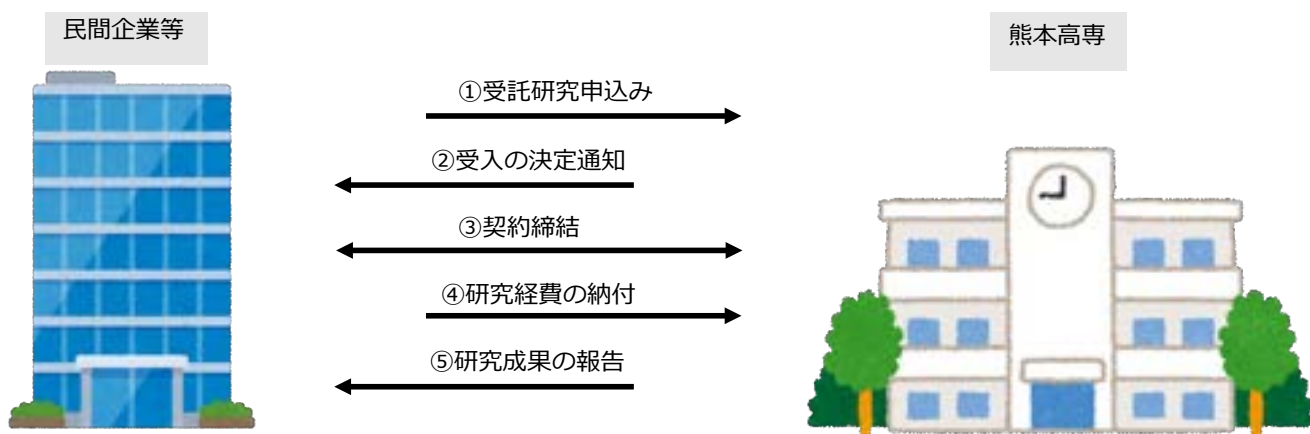
また、民間企業等が本校と共同研究を行う場合、特別共同試験研究税制控除制度により法人税（所得税）の一定割合が控除される優遇措置が受けられます。



### ■ 受託研究

本校において、民間企業、地方公共団体等から委託を受けて行う研究で、これに要する経費を委託者に負担していただく制度です。

なお、民間企業等が本校に研究を委託した場合、特別共同試験研究税制控除制度により法人税（所得税）の一定割合が控除される優遇措置が受けられます。



### ■ 受託試験(八代キャンパスのみ)

本校において、民間企業等からの依頼に応じて試験、分析、鑑定等を行う制度で、委託者からの申込みに基づき受け入れを決定し、試験等を行い、委託者へ結果を報告します。

本校では次のような各種試験を行っています。

JIS A 1102	骨材のふるい分け試験方法
JIS A 1104	骨材の単位容積質量および実積率試験
JIS A 1106	コンクリートの曲げ強度試験方法
JIS A 1107	コンクリートからのコアの採取方法及び圧縮強度試験方法
JIS A 1108	コンクリートの圧縮強度試験方法
JIS A 1113	コンクリートの割裂引張強度試験方法
JIS A 1121	ロサンゼルス試験機による粗骨材のすりへり試験方法
JIS A 1129-3	モルタル及びコンクリートの長さ変化測定方法(ダイヤルゲージ方法)
JIS A 1137	骨材中に含まれる粘土塊量の試験方法
JIS A 1149	コンクリートの静弾性係数試験方法
JIS R 5201	セメントの物理試験方法
JIS Z 2241	金属材料引張試験方法
JCI-SF4	繊維補強コンクリートの曲げ強度試験及びタフネス試験方法
JIS A 1109	細骨材の密度及び吸収率試験方法
JIS A 1110	粗骨材の密度及び吸収率試験方法

※料金は試験によって異なります。

## 熊本高専からのお願い

### ■ 寄附金

本校では、民間企業等、個人から教育や技術研究の奨励を目的に寄附金を受け入れています。

この寄附金は、本校の教育・研究に必要な機器や図書を購入等に活用され、教育・研究の充実・発展に重要な役割を果たしていますので、ご理解・ご協力を賜れば幸いです。

なお、寄附金は特定公益法人に対する寄附ということで、法人税法、所得税法による税制上の優遇措置が受けられます。

#### ■ お問い合わせ先 ■

【熊本キャンパス】総務課研究・社会連携係

TEL : 096-242-6433 FAX : 096-242-5503

E-mail : sangaku@kumamoto-nct.ac.jp

【八代キャンパス】総務課企画広報係

TEL : 0965-53-1390 FAX : 0965-53-1219

E-mail : so-kikaku@kumamoto-nct.ac.jp

## 技術相談申込書

熊本高等専門学校長 殿

下記のとおり技術相談を申し込みます。

記

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

次の事項について、ご確認の上、同意いただける場合は、レをご記入願います。

※同意いただけない場合、技術相談を実施することができないことがあります。

秘 密 保 持	<input type="checkbox"/> 技術相談の経過において、担当教職員よりノウハウ等の提供を受けた場合、秘密保持契約を締結することに同意する。
知的財産の取扱い	<input type="checkbox"/> 技術相談の経過又は結果、担当教職員の寄与により知的財産が生じた場合、当校へ書面にて通知することに同意する。

【問合せ・提出先】熊本高等専門学校 地域協働プロジェクトセンター

(熊本キャンパス) 〒861-1102 熊本県合志市須屋 2659-2 TEL : 096-242-6433 / FAX : 096-242-5503

(八代キャンパス) 〒866-8501 熊本県八代市平山新町 2627 TEL : 0965-53-1390 / FAX : 0965-53-1219

令和 年 月 日

熊本高等専門学校長 殿

住 所  
名 称  
代表者名

印

共 同 研 究 申 込 書

独立行政法人国立高等専門学校機構共同研究実施規則を遵守の上、下記のとおり共同研究の申込みをします。

1. 研究題目		
2. 研究目的及び内容	目的：	
	内容：	
3. 研究期間	契約締結日 から 令和 年 月 日まで	
4. 希望研究担当者	所属・役職・氏名	
	役割分担	
5. 共同研究者	所属・役職・氏名	
	役割分担	
	派 遣	有 ・ 無
6. 研究経費 (消費税及び地方消費税含む。)	直接経費	円
	間接経費	円
	研究指導料	円
	合計	円
7. 研究実施施設名	申込者機関	
	熊本高専	
8. 提供設備等 (提供がある場合のみ)	申込者機関から	
	熊本高専から	
9. 事務担当者連絡先	住所：〒 所属・氏名： TEL： E-mail：	
10. 情報管理 (☑をお願いします。)	企業名及び研究経費を学内会議資料に明記してよろしいでしょうか。 <input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	
11. 備考		

令和 年 月 日

熊本高等専門学校長 殿

住 所  
名 称  
代表者氏名

印

### 受託研究申込書

独立行政法人国立高等専門学校機構受託研究実施規則に基づき、下記のとおり受託研究の申込みをします。

#### 記

1. 研究題目		
2. 研究目的及び内容		
3. 研究期間	研究経費納付日 から 令和 年 月 日まで	
4. 希望研究担当者		
5. 研究経費 (消費税及び地方消費税含む)	直接経費	円
	間接経費 (直接経費の30%)	円
	受託料	円
	合計	円
6. 提供設備等		
7. 事務担当者連絡先	住所：〒 所属・氏名： TEL： E-mail：	
8. 情報管理 (☑をお願いします。)	企業名及び研究経費を学内会議資料に明記してよろしいでしょうか。 <input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ	
9. 備考		

# 受 託 試 験 申 込 書

令和 年 月 日

熊本高等専門学校長 殿

委託者 住 所 \_\_\_\_\_  
 事業所 \_\_\_\_\_  
 氏 名 \_\_\_\_\_ (印)  
 TEL \_\_\_\_\_  
 FAX \_\_\_\_\_  
 E-mail \_\_\_\_\_

下記のとおり試験をお願いいたします。

記

1. 委託しようとする試験名 : \_\_\_\_\_  
 2. 供試体(試料)の数量 : \_\_\_\_\_ 本  
 供試体(試料)の返却の可否 : \_\_\_\_\_ 要 ・ 不要  
 添付資料の有無 : \_\_\_\_\_ 有 ・ 無  
 3. 証明書の必要の有無 ; 部数 \_\_\_\_\_ 有 ・ 無 ; \_\_\_\_\_ 部

(有無のいずれかを○で囲み、部数は記入してください。)

報告書の宛名および住所 (委託者住所と同じ場合は不要)

4. FAX での報告書送付 希望する FAX : \_\_\_\_\_ ( ) \_\_\_\_\_ (委託者 FAX 番号と同じ場合は不要)  
希望しない  
 5. 郵送での報告書送付 希望する  
希望しない

6. 実施場所 熊本高等専門学校 建設技術材料試験所

..... 以下は記入不要 .....

## 7. 備 考

受託料金 : \_\_\_\_\_ 円  
 (内訳 \_\_\_\_\_ 円 × \_\_\_\_\_ )

受付番号 : \_\_\_\_\_  
 納 期 : 令和 年 月 日  
 実 施 日 : 令和 年 月 日

※受託料は申込当月末締め、翌月請求とし、  
 支払方法は銀行振込とする。

建設技術材料試験所確認欄 (本校使用欄)

建設技術材料試験所  
 ~Construction Material Engineering Laboratory~  
 お問い合わせ TEL : 0965-53-1390 (総務課企画広報係)  
 (試験所 TEL / FAX : 0965-53-1348)

試験指示者 (印)	試験担当者 (印)
	受付担当

独立行政法人国立高等専門学校機構  
 熊本高等専門学校長 殿

(寄附者) 住 所  
 氏 名

寄 附 金 申 込 書

このことについて、下記のとおり寄附します。

なお、当該寄附金の一部を国立高等専門学校の教育研究の発展充実のため、必要な経費として使用することに同意します。

記

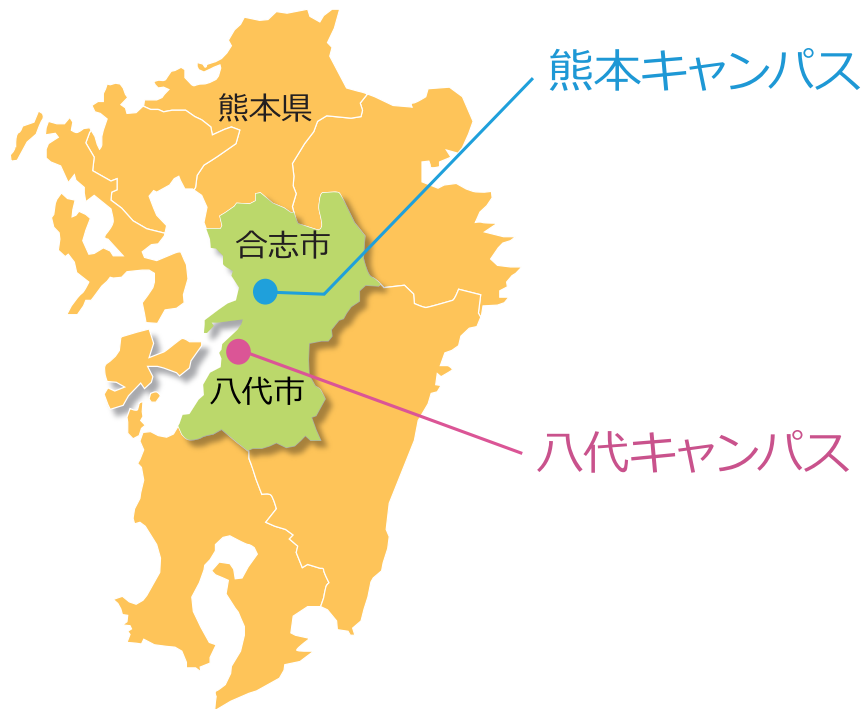
寄 附 金 額					円
寄 附 の 目 的					
寄 付 の 種 別	(該当種別を全て 選択してください。)		<input type="checkbox"/> 教育支援 <input type="checkbox"/> 研究助成 <input type="checkbox"/> その他		
寄 附 の 条 件	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	条件 (有の場合)			
使 用 者 の 指 定	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	指定する使用者 の所属・氏名 (研究担当者等)	所属		
			氏名		
使 用 内 訳	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	内訳 (有の場合)			
使 用 期 間	<input type="checkbox"/> 特に定めない				
	<input type="checkbox"/> 入金日 ~                  年                  月                  日				
領 収 証 書 の 発 行	<input type="checkbox"/> 希望する				
	<input type="checkbox"/> 希望しない <small>本校への寄附金は、所得税法第78条第2項第2号及び法人税法第37条第3項第2号に基づき財務大臣が指定した寄附金(昭和40年4月30日大蔵省告示154号)に該当するものです。(注)1.この寄附金は、所得税法上の寄附金控除の対象となる特定寄附金又は、法人税法上の全額損金算入を認められる指定寄附金として財務大臣から指定されています。(注)2.上記の措置を受けるために、確定申告に際して、本校が発行する領収証書が必要となりますので、受領後は相当期間大切に保管してください。(注)3.個人による寄附については、2,000円を超える場合に控除の対象となります。</small>				
そ の 他					
担 当 者 連 絡 先	担当者名 (申請者と異なる場合)			電 話 :	
				メー ル :	

※ 研究担当者の異動に伴う寄附金の移し換えの事務手続きは、国立高等専門学校機構に委任します。

※ 委託研究には該当いたしません。

※ 反社会的勢力と認められる個人・法人・団体または国立高等専門学校機構が教育研究上、支障があると認める個人・法人・団体ではありません。

# 交通案内



## 【熊本キャンパス】

〒861-1102 熊本県合志市須屋 2659-2



- JR九州「熊本駅」から約12km
- JR九州「上熊本駅」から約8km
- 熊本空港から約19km
- 電車／
  1. 熊本電気鉄道「上熊本駅」から「北熊本」行乗車、「北熊本駅」で御代志行に乗り換え。「熊本高専前駅」下車。徒歩2分
  2. 熊本電気鉄道「藤崎宮前」から「御代志」行乗車、「熊本高専前駅」下車。徒歩2分
- バス／JR九州「熊本駅」または「熊本桜町バスターミナル(17番のりば)」からC1・C3系統「菊池プラザ・菊池温泉」行に乗車、「熊本高専前」下車。徒歩2分
- 高速バス／「西合志」下車、徒歩20分
- 自家用車／北熊本スマートIC下車、10分  
熊本IC下車、20分  
植木IC下車、25分

## 【八代キャンパス】

〒866-8501 熊本県八代市平山新町 2627



- JR九州「新八代駅」から約7km
- JR九州「八代駅」から約5km
- 電車／肥薩おれんじ鉄道「肥後高田駅」から徒歩10分
- バス／産交バス「八代駅前」(JR九州八代駅)
  1. 「日奈久下西町/ウインズ八代」行き乗車、「高田駅前」下車。徒歩10分
  2. 「道の駅たのうら」行き乗車、「短大・高専前」下車。徒歩10分
- タクシー／JR九州「新八代駅」から15分  
JR九州「八代駅」から10分
- 自家用車／八代南IC下車、5分  
八代IC下車、15分





熊本キャンパス



八代キャンパス



革新する技術、創造する未来 ～夢へ翔る熊本高専～

**熊本高等専門学校**

National Institute of Technology (KOSEN), Kumamoto College

熊本キャンパス：〒861-1102 熊本県合志市須屋2659-2

TEL 096-242-2121 FAX 096-242-5503

八代キャンパス：〒866-8501 熊本県八代市平山新町 2627

TEL 0965-53-1211 FAX 0965-53-1219

ホームページ：<https://www.kumamoto-nct.ac.jp/>

編集/発行：熊本高等専門学校 研究推進委員会

2024年6月発行