熊本高専 研究シーズ集

― 教員研究紹介・設備紹介2020 ―

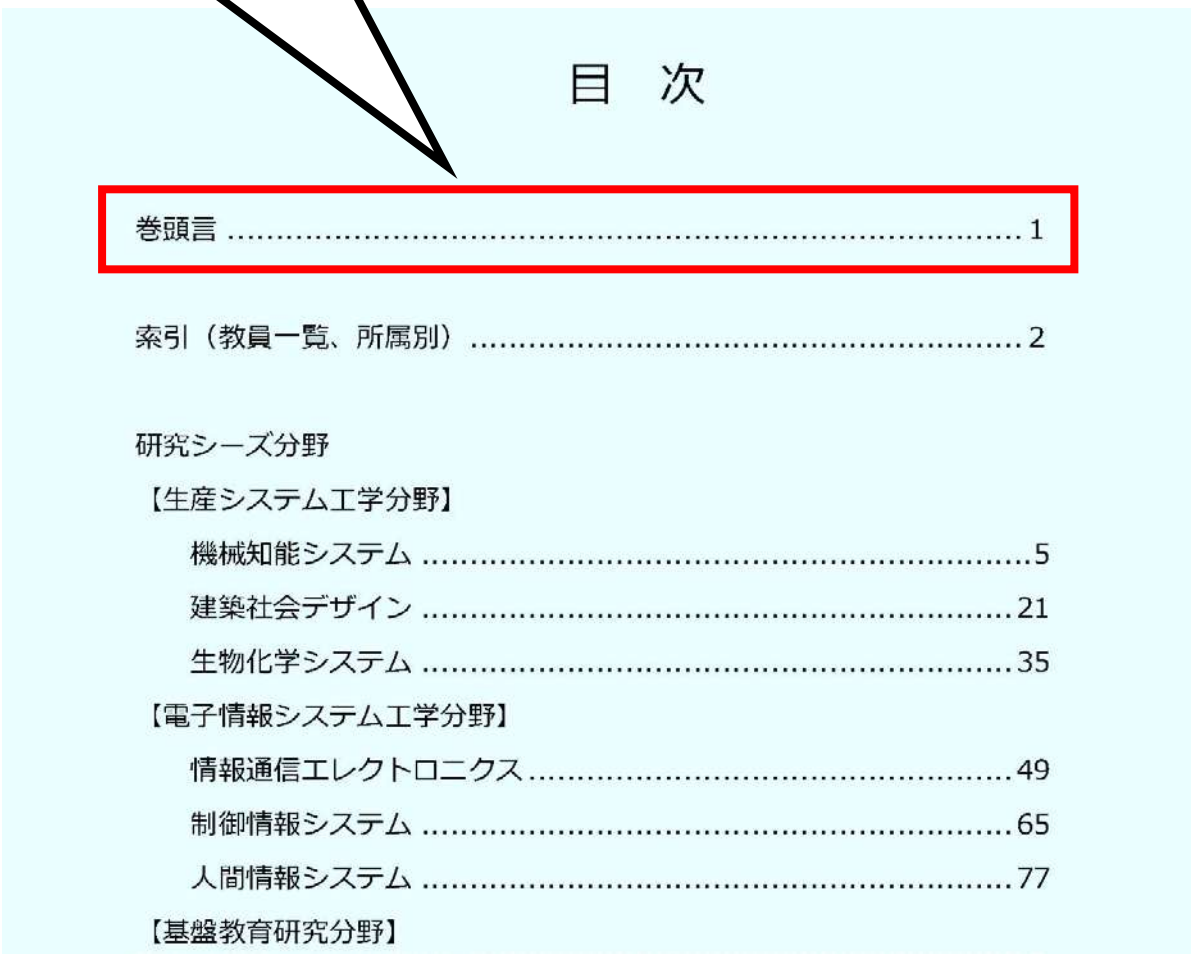
革新する技術、創造する未来 ～夢へ翔る熊本高専～

熊本高等専門学校

National Institute of Technology (KOSEN), Kumamoto College

※本シーズ集を PDF データで閲覧する場合

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。
（例）「巻頭言」をクリックすると、巻頭言のページへジャンプ



目　次

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 5

建築社会デザイン 21

生物化学システム 35

【電子情報システム工学分野】

情報通信エレクトロニクス 49

制御情報システム 65

人間情報システム 77

【基盤教育研究分野】

目　次

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 5

建築社会デザイン 21

生物化学システム 35

【電子情報システム工学分野】

情報通信エレクトロニクス 49

制御情報システム 65

人間情報システム 77

【基盤教育研究分野】

総合科学 93

理数学 101

人文学 113

研究設備紹介 127

熊本高専の活用法　 135

各種様式　 137

索引（研究キーワード別　五十音順） 142

巻頭言

熊本高等専門学校長
荒 木　啓 二 郎

熊本高専研究シーズ集を４年ぶりに刊行いたしました。2020 年は、新型コロナウィルス感染症 COVID-19 で日本を含め世界中が大変な状況におかれました。この原稿を書いている時点（2020 年 5 月末）では、少し落ち着き始めた兆しは感じられるものの、第２波、第３波の感染拡大も懸念されております。

コロナ後の新しい生活様式という言葉もよく聞かれます。テレワークや TV 会議、学校関係では遠隔講義などが実施されて、これをきっかけにして ICT を活用した社会変革が日本でも本格化していくのでしょうか？

熊本高専では 3 月以降学生には登校を控えてもらい、課外活動はじめ様々な行事や活動も中止や停止をしてきましたが、新年度も一月以上経った 5 月 11 日からようやく遠隔講義の形態で授業を開始しました。その際に、熊本高専内の教職員が持っていた ICT やオンライン授業などに関する知識や技術が活用されて、円滑に開始することができました。熊本高専が普段から培ってきた実践力のなせる技だと頼もしく感じました。

本資料は、その名の通り熊本高専に蓄積されている多種多様な研究シーズを紹介したものです。しかしながら、全てを網羅したものではありません。

研究者の特質として新規性を追い求めるという側面があります。そのため、本書のようなシーズ集を編集しますと、研究者は、最新の研究成果や直近の研究テーマに関わるものを紹介したがる傾向があります。一方で、一応終わったと研究者自身は思っている研究の成果が役に立つ場面は世の中にはいくらもありえます。この熊本高専研究シーズ集は、各研究者を直に、あるいは、バーチャルに訪問するための索引としてもご利用頂いて、「その本棚の隅に置いてある模型は何ですか？」とか「そこに立て掛けてあるパネルに書いてあるのは何ですか？」などと問いかけて、その研究者のもとに「秘蔵」されているシーズの発掘につなげるのも楽しいのではないかと思います。

本資料をきっかけに、熊本高専の研究者との交流をより広げ、より深めて頂くことに繋がれば幸いです。

索引（教員一覧、所属別）

所属		氏名	研究タイトル	ページ
企画運営部		小山　善文	人材育成型地域創発プロジェクト推進	80
		清田　公保	視覚障害者のためのペン入力システムの開発	82
		光永　武志	ジョン・ミルトンの詩研究/多読・多聴活動を活用した英語教育法研究	125
		大塚　弘文	知的モビリティのための計測制御システム開発	66
		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	10
		湯治　準一郎	ポリモーダル型触覚センサの開発	19
		上久保　祐志	防災と環境の調和を目指して	26
電子情報システム工学系	TE-G r	松田　豊稔	周期構造型表面プラズモンセンサに関する研究	61
		大石　信弘	Si表面への異種原子吸着によるナノ構造	51
		西山　英治	専門資格等取得指導・技術英語教育	59
		本木　実	脳型情報処理回路の研究と組込みへの応用	62
		石橋　孝昭	騒音環境下での雑音除去と目的信号の抽出	50
		大木　真	感覚や感情など曖昧なモノの数値表現	52
		芳野　裕樹	水道電界通信を用いた断水検出用IoTシステムの開発	63
		大田　一郎	小型高効率の衝撃波発生装置の開発	53
	CI-Gr	藤本　信一郎	宇宙における元素の起源に関する研究	75
		中島　栄俊	両耳型補聴器による音声明瞭度改善に関する研究	70
		松尾　和典	パルスニューロチップの開発に関する研究	76
		西村　勇也	換気性能を有する防音窓の開発	72
		野尻　鉱聖	バイオメカニクスに基づく筋骨格系モデリング	73
		加藤　達也	視覚サーボに関する研究	67
	HI-Gr	村上　純	多次元データ処理・多次元データ解析	90
		小松　一男	非線形システムの状態推定	84
		山本　直樹	テンソル分解の基礎と応用に関する研究	91
		合志　和洋	近赤外線分光法による脳活動の評価	83
		赤石　仁	集団における協調行動を生み出す認知機能	78
		神﨑　雄一郎	Man-At-The-End攻撃に対するソフトウェアの保護	81
		中野　光臣	アプリケーションの高性能実装に関する研究	87
		孫　寧平	コンピュータグラフィックスシステムの設計と開発	86
	AE-Gr	縄田　俊則	拡大次元自動抽出制御に関する研究	88
		柴里　弘毅	視線入力を用いた移動ロボットの開発	68
		島川　学	あいまいさを許容したシステムモデリング	85
		卜　楠	健康・福祉応用のための生体信号計測と解析	74
		永田　和生	Webコンテンツの色覚バリアフリー化	58
生産システム工学系	MI-Gr	古嶋　薫	ハイブリッド型太陽光発電システムの開発	14
		毛利　存	磁性体を用いた避雷器の開発並びに避雷方法の検討	17
		井山　裕文	衝撃波を利用した加工技術の開発	6
		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	16
		山下　徹	熱解析を組み合わせた熱計測技術について	18
		西村　壮平	住宅用防音窓設計技術の確立	13
		西　雅俊	爆発成形法における金属板の変形機構の解明	12
		柿ケ原　拓哉	身体の挙動解析	8
		宮本　弘之	GPS搭載定水深浮遊体による閉鎖海域流の調査	15
	AC-Gr	浦野　登志雄	産業副産物を用いたコンクリート製品の開発	24
		下田　貞幸	景観設計およびまちづくりに関する研究	29
		森山　学	建築歴史・意匠とまちづくり	33
		橋本　淳也	バス路線再編に関する調査・計画策定	30
		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	25
		後藤　勝彦	建物崩壊を想定した終局耐震設計法の提案	27
		脇中　康太	河川堤防の地震時性能評価手法に関する研究	34
		森下　功啓	環境計測・CNNによる画像診断	32
		齊藤　郁雄	屋根形態と室内熱環境の関係に関する研究	28
	BC-Gr	弓原　多代	地域特産品の付加価値の探求	46
		大島　賢治	有機合成法の開発と生理活性物質の合成	36

	所属	氏名	研究タイトル	ページ
生産システム工学系	BC-Gr	濱邊　裕子	イオン交換を利用した高選択的分離剤の開発	41
		最上　則史	生殖細胞に由来する高機能性物質の探索	44
		吉永　圭介	新規抗体様ライブラリの設計と構築	47
		中島　晃	外部刺激による水生生物の行動反応の評価	40
		富澤　哲	微生物を用いた材料生産	39
		田浦　昌純	低コスト・コンパクトな環境浄化、環境計測技術の開発	38
	AP-Gr	小田　明範	放射線教育システムの構築と原子力人材育成	7
		岩坪　要	鋼構造物の耐荷力と耐震性能に関する研究	23
		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	45
		木場　信一郎	Ba-Ca-Cu-(O, F)高温超電導薄膜に関する研究	9
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	107
		五十川　読	（1）概正則列とコスツール加群に関する研究 （2）標準的次数付アルィニアン・ゴレンスタイン代数のレフシェッツ性問題に関する研究	104
		上土井　幸喜	アクチュエータ、理科教育	109
		堀本　博	有限群の剰余表現	112
		菊池　耕士	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	106
		磯谷　政志	特別支援教育をサポートする学習教材開発	103
		小鉢　暢夫	1）q-類似について　2）不定方程式について	108
		濵田　さやか	デジタル空間に関する位相的研究とファジー理論の応用	110
		岩尾　航希	大気に関する各種データの観測と解析	105
		石田　明男	べき乗法による4階テンソル積展開について	102
	人文Gr	伊藤　利明	近代日本の農民教育に関する研究	115
		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	119
		時松　雅史	商店街の変遷・天草下浦石工の活動について	122
		髙木　朝子	アイルランドおよびケルト諸言語地域の伝承文学	121
		松尾　かな子	ユージーン・オニール作品の精神分析学的考察、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	123
		関　文雄	自主的学習につなげる授業へのアプローチ	120
		道園　達也	日本近代文学史における武田泰淳、熊本の文学	124
		草野　美智子	キャリア教育の手法開発	118
		池田　翼	日本現代文学の諸相・中上健次研究	114
	総合科学Gr	岩田　大助	身体に負荷の少ない合理的な運動動作	95
		川尾　勇達	感染症予防と健康教育	96
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	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	117
		入江　博樹	干潟浅海での環境モニタリング機器開発プロジェクト	22
		大隈　千春	多次元データの展開計算に関する研究	79
		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	116
	情報セキュリティGr	藤本　洋一	ネットワークを利用した学習システム	98
		小島　俊輔	統計的解析による異常検知手法	97
		藤井　慶	インタフェース技術、音声・画像処理について	89
		新谷　洋人	ニューラルネットワークを用いた情報解析	55
		村田　美友紀	データベースシステムの構築	99
		米沢　徹也	視線検出とその応用に関する研究	100
		池田　直光	音声の研究とその応用	94
	地域協働プロジェクトGr	永田　正伸	PID制御パラメータの自動調整法について	71
		葉山　清輝	自律型ロボットと関連技術の研究	60
		小田川　裕之	次世代通信用マイクロ波帯フィルタ/表面プラズモンセンサ	54
		田中　裕一	材料特性に応じた最適設計・加工	11
		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	37
	先端研究コアGr	高倉　健一郎	半導体材料・素子の耐放射線性向上	56
		角田　功	ＩＶ族半導体結晶の低温形成プロセスの開発	57
		寺田　普也	小型・軽量・高効率の多機能電源の開発	69
		二見　能資	非破壊検査法および光機能材料の研究	43
		松家　武樹	コンクリート関連のサステイナブル技術の開発	31
		平野　将司	核内受容体を利用した機能性食品成分の評価	42
	教育連携コアGr	東田　洋次	科学教育支援のためのコンテンツ・教材の開発	111
		若杉　玲子	環境負荷低減に向けた未利用資源の有効活用	48

【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・粉砕など） ・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、溶融気化が行われる。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。前者では水を充満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。金属細線が溶融・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ゴを水中に沈め、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 にリンゴ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砕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 はリンゴ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ゴに衝撃波が入射、透過する過程をシミュレーションすることができる。

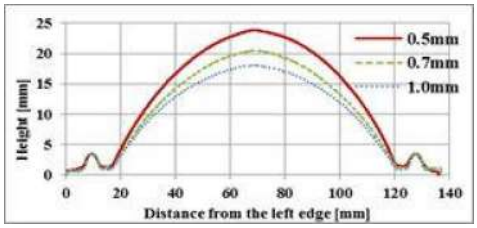


図 1　銅板の張出成形（板厚 0.5,0.7,1.0mm）

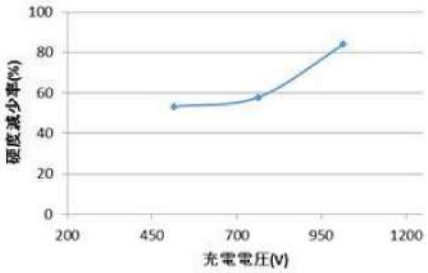


図 2　リンゴの硬度減少率（細線径 0.7mm）

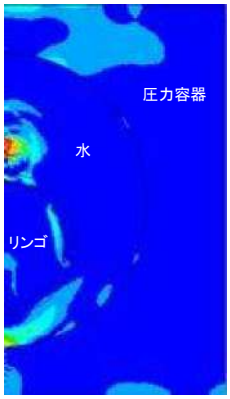


図 3　衝撃波の伝播シミュレーション

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 （ミューラー）	
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）	

إ

		ه	
غ غ	غ	غ	غ
	إ		
تج	نمي		

مه

ؤ

ج ء پ

ج حس إ مم

ى إ

ث إ

ج ذ

تج

ى لحي

ج تج

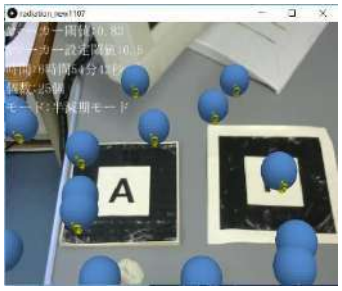
پ ؤ

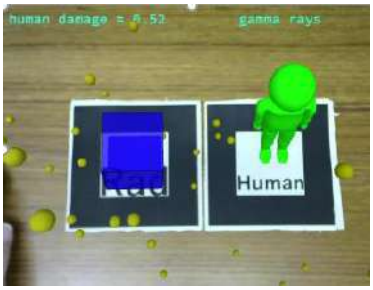
ى لأ ؤ

ذ ث

كخ نم

（左図：「半減期モード」での実行の様子）
（右図：「外部被ばく」の実行の様子）





كا تج

	غ
غ ة	

研究タイトル：

身体の挙動解析

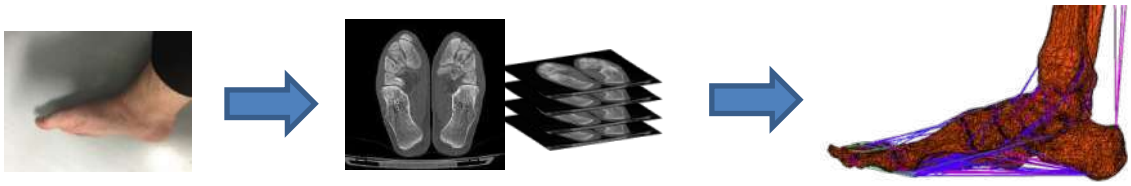
氏名：	柿ヶ原　拓哉　／　KAKIGAHARA Takuya	E-mail：	kakigahara@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	日本機械学会，日本臨床バイオメカニクス学会		

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．



MRI を用いて断層画像を取得　　足部関節モデルを構築

【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．

将来的にはテープ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：

Ba-Ca-Cu-(O,F)高温超伝導薄膜に関する研究

氏名：	木場　信一郎 ／ KOBA Shin-ichiro	E-mail：	koba@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・超伝導学会，米国物理学会		

キーワード：	超伝導薄膜材料，層状ペロブスカイト構造銅酸化物薄膜，Pulsed Laser Deposition(PLD)
技術相談 提供可能技術：	・PLDを用いた銅酸化物の薄膜化技術 ・高温超伝導体の作製とその薄膜化技術 ・薄膜材料の X-Ray Diffraction(XRD)解析に関する技術

研究内容：　110Kを超える超伝導臨界温度(Tc)を有する超伝導薄膜及びそのシステムの作成研究。

研究の背景： Ba 系及び頂点フッ素 Ba 系は、*110K*を超えるような高い超伝導臨界温度(*Tc*)を持った高温超伝導体，或いはその他電気伝導性などの特徴を有する銅酸化物であり、有毒元素(*120～130K*級の薄膜として、Hg-1223(Hg 系)や Tl-1223(Tl 系)がある)，重金属(Bi-2223(Bi 系)で*110K*など)，レアアース(Y-Ba-Cu-O(Y系)92K など)を含まない。 しかし Ba-Ca-Cu-(O,F)系高温超伝導体は、高圧合成が必要な高圧相であるため、その薄膜化は進展していない。

研究内容： 図1に示す PLD 装置と XRD 装置を活用して，応用に有利な薄膜化を目標に以下の方法を試みている．

1．結晶性の良い Ba-Ca-Cu-O 薄膜を薄膜システムにより、応用可能な程度の薄膜とする．

単結晶基板上に直接堆積させた Ba-Ca-Cu-O 薄膜は、多結晶となり配向性を制御した良好な結晶性をもつ薄膜は得られない。これに対して単結晶基板上に Y-Ba-Cu-O($YBa_2Cu_3O_z$)薄膜をエピタキシャル成長させたバッファー層を設け、その上に Ba-Ca-Cu-O 薄膜をエピタキシャル成長させると、良好な配向膜を形成することができる。

(a) PLD薄膜作製装置

(b) 薄膜結晶構造 XRD 解析装置

図1　研究に使用される主な装置

2．頂点フッ素系($Ba_2Ca_{n-1}Cu_nO_{2n}(O,F)_2$)の薄膜化

具体的な材料は，超高圧合成により 108K の超伝導転移温度(*Tc*)を有する頂点フッ素 Ba 系銅酸化物である。このシリーズの *n=3* は，*120K* を超えるポテンシャルを有している．本研究では、産業技術総合研究所と共同で*120K*を超えるTcを有する頂点フッ素Ba系高温超伝導体の薄膜化により、薄膜としての *Tc* の向上を目標としている．

現在、転移開始温度は液体窒素の沸点(約 *77K*)より高いが、転移温度 *Tc* は*50K*以下の超伝導転移特性を有する薄膜を得ている．

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
PLD薄膜作製装置 ST-PLD （Pascal）	
(ST-PLD)二段差動排気RHEEDsystem (Pascal)	
薄膜材料結晶性解析 XRD 装置 X' Pert PRO MRD (PANalytical)	
微量金属元素一斉分析システム(ICP質量分析装置) Agilent8800x(Agilent Technologies)	

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：	・流体に関係する圧力や流速、流量、温度計測技術 ・流体機械の性能や流体機械に関係する非定常現象，不安定現象 ・熱流体現象の可視化(PIV) ・熱流体現象の数値解析(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）様々な流体現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

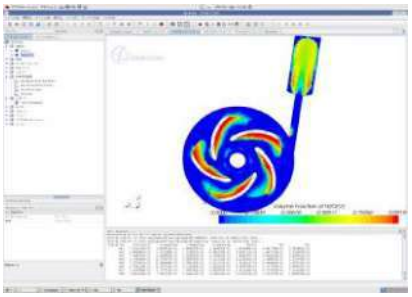


図 熱流体現象の数値解析(CFD)

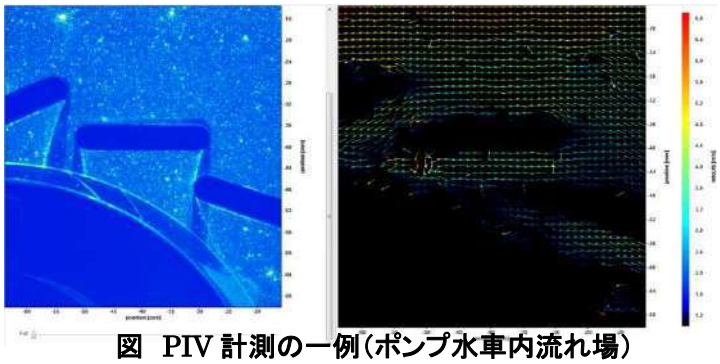


図 PIV 計測の一例（ポンプ水車内流れ場）

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）	

		ب ج	
		٥	
غ	غ	غ	غ غ
لأ			
ى ى تي تج			

مد

ثم تي

تي لد

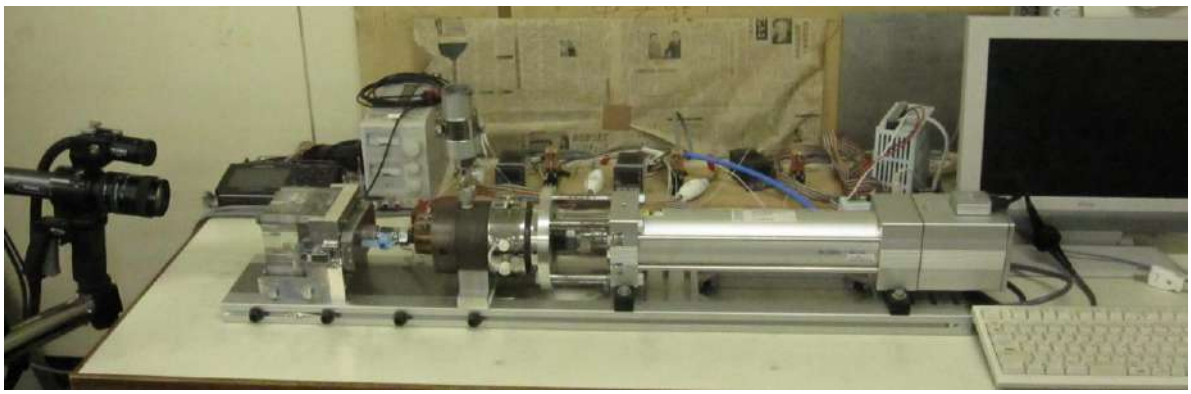
تي ثم تي

ث

ج

لأ صدص

ه ث مد ث



كا تج

لأ	
لأ	
لأ لأ ز	
ى ء لأ	
ـْ لأ ث	

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）

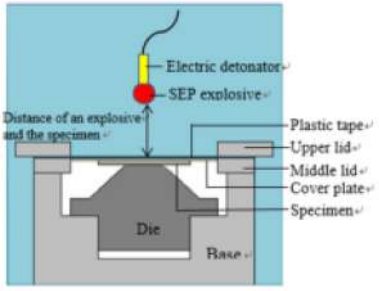
所属学会・協会：	日本機械学会，日本塑性加工学会，日本火薬学会
キーワード：	高エネルギー速度加工，数値計算
技術相談 提供可能技術：	・塑性加工が困難な金属材料に対する新たな加工方法の提案

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の他に，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．

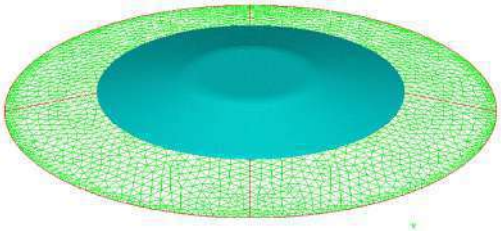
爆発成形法とは，爆薬の爆発によって発生する衝撃波および爆轟ガスが成形エネルギーとして金属板などに作用し，所望の形状に成形する塑性加工法である．爆発成形法は冷間での塑性加工の一つであり他の塑性加工法と変形のメカニズムが異なるため，上述の課題を克服できる可能性がある．

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）	

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：	・騒音の低減化 ・騒音の分析と制御

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ー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。

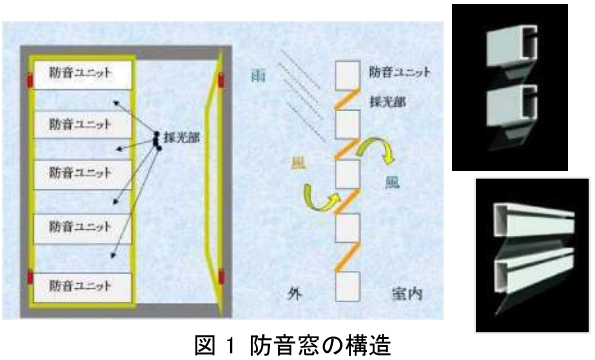
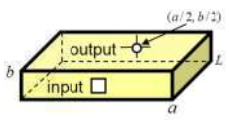
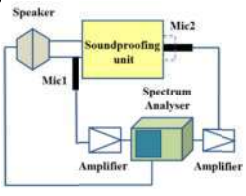


図 1 防音窓の構造



解析モデル



実験装置のブロック図

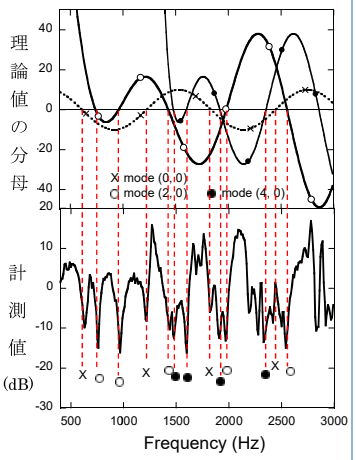


図 2 音圧成分の理論値と計測値の比較

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。

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_2 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。

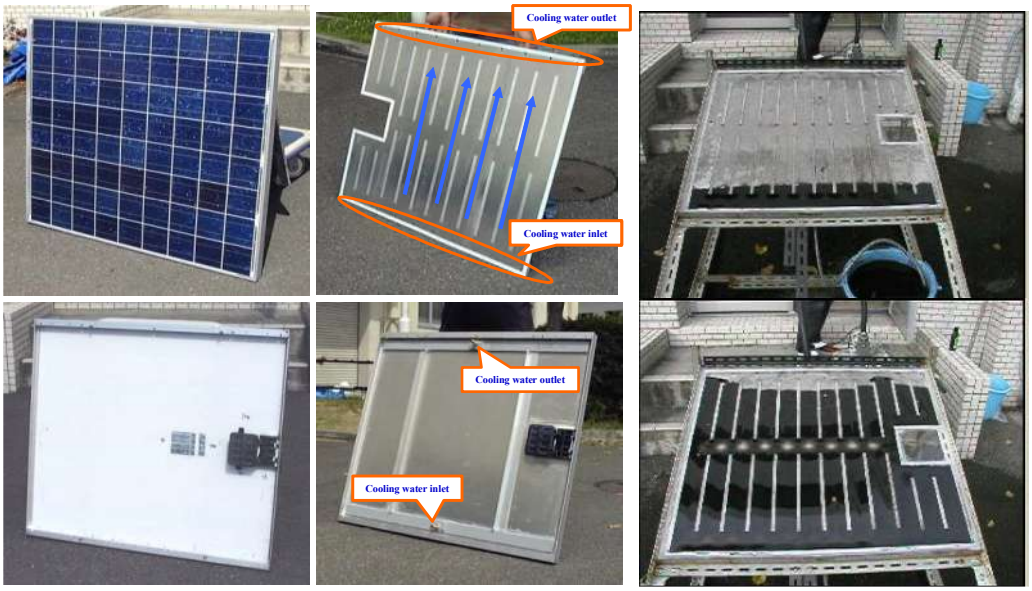


図 1 太陽モジュールと冷却パネルための可視化実験　図 2 冷却水の流れの可視化実験

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

GPS 搭載定水深浮遊体による閉鎖海域流の調査

氏名：	宮本弘之 ／ MIYAMOTO Hiroyuki	E-mail：	miya_hiro@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	嘱託教授	学位：	工学博士
所属学会・協会：	日本機械学会，日本ターボ機械協会		

キーワード：	流体機械，遠心流動，乱流特性，定水深浮遊
技術相談 提供可能技術：	・流体計測と数値解析 ・遠心流動メカニズムと性能 ・定水深浮遊機構と，その機器の GPS 連動運用

研究内容：GPS搭載定水深浮遊体の開発および閉鎖海域の海流調査

（研究概要）

本研究の主目的は、環不知火海における自然環境の保全と改善に寄与するために、不知火海の海流の調査方法を提供することである。小目標としては

（1）不知火海の海中の海流の流れをリアルタイムで計測すること、

（2）定水深浮遊体およびをその実験水槽を開発すること、

（3）一定水深の流れを考慮した不知火海の海流情報を提供すること、

（4）大雨時に球磨川から流入する水の海中での影響を推定すること、

の 4 つがある。

（研究の実施手法）

（1）実験水槽における定水深浮遊体の動作確認実験、および海流調査の実施

実験水槽および定水深浮遊体を用いて、閉鎖海域の浅海で複雑な海底地形を想定した定水深浮遊体の動作確認試験を繰り返し実施することにより定水深を維持する制御手法を確立すると共に、搭載予定機器による浮遊体の挙動への影響を検討する。

（2）GPSおよび通信機能の検討

自然海流における海面浮遊体に機器の設置を行ってGPSおよび通信機能の確認実験を継続的に実施して、本研究における定水深浮遊体への搭載手法を確立する。

（3）機器動作における省電力化の検討

本研究では定水深浮遊体による長時間の潮流調査が想定されるため、定水深浮遊体の一定水深維持機能、潜水機能および浮上機能における制御機器の動作に関連して省電力化を図る。

本研究はH22～26年度科学研究費補助金（基盤研究（C））に採択されており、継続的に研究実施しているところである。特許関連では、本研究に関連して「特願 2009-073102」で審査進行中である。

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

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

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)

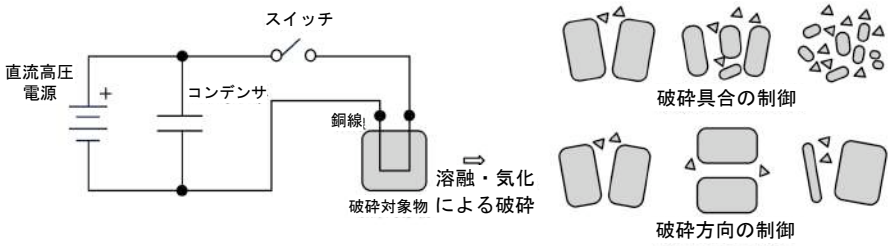
所属学会・協会：	電気学会，応用物理学会，産業応用工学会，日本工学教育協会
キーワード：	パルスパワー，ワイヤー放電，コンクリート破砕
技術相談 提供可能技術：	・ワイヤー放電を利用した破砕技術 ・高電圧・大電流を使ったアプリケーション技術

研究内容：ワイヤー放電によるコンクリート破砕の亀裂制御工法の確立

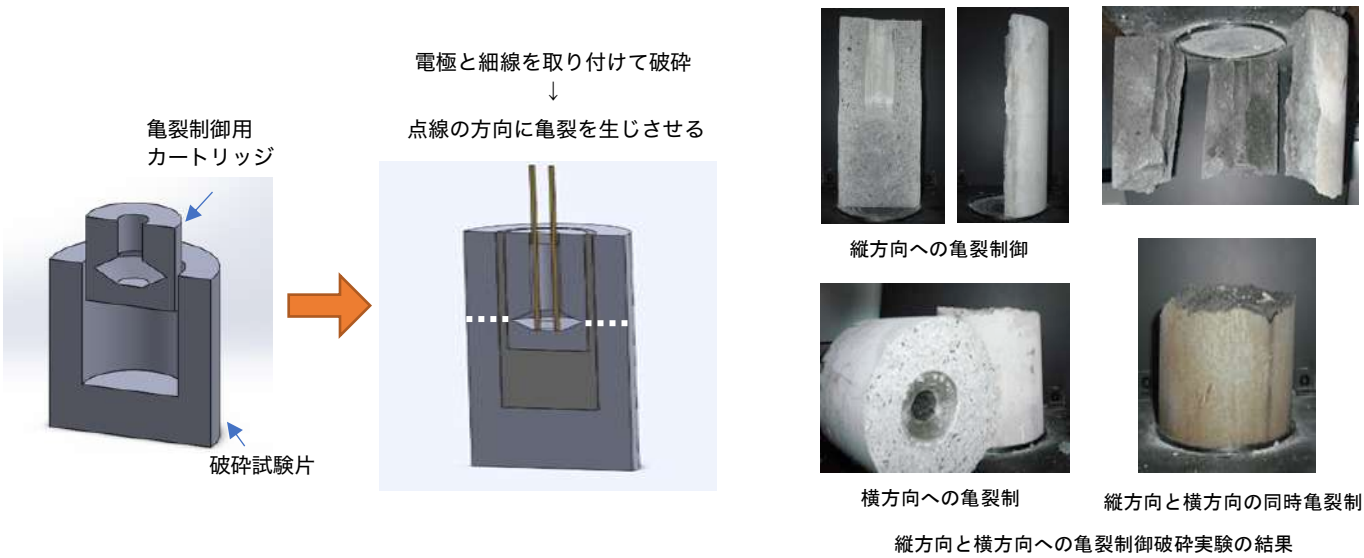
本研究は，電気エネルギーと金属細線を用いたコンクリート破砕工法について，その破砕量や破砕方向を制御する技術の確立を目的としています．

単純に破砕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砕する工法において，破砕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，破砕の細かさや亀裂方向を制御します．

現在は，あらかじめ亀裂を制御するためのカートリッジとなる試験片を作成し，破砕対象物にその試験片を埋め込んで破砕する方式についての実験をおこなっています．



電気エネルギーによる破砕工法の回路図と破砕制御の模式図



縦方向と横方向への亀裂制御破砕実験の結果

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：

磁性体を用いた避雷器の開発並びに避雷方法の検討

氏名：	毛利　存　／Mori　Zon	E-mail：	mori@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：	雷サージ，雷ガード，避雷器
技術相談 提供可能技術：	・避雷方法の検討 ・金属材料合成 ・薄膜作製(透明導電膜，超電導膜，半導体膜) ・機器分析(組成分析，X 線回折，電子顕微鏡)

研究内容：

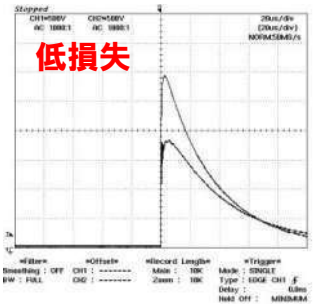
1. 研究の概要

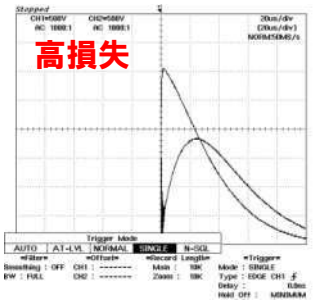
従来の避雷器は，サージ侵入から放電開始までにタイムラグが生じることがあり，サージの避雷率が低下する．そこで，サージの峻度を緩和する目的で，磁気損失の多い磁性材料を用いたコイルを付加することでこの問題を解決する．

2. 背景および従来技術との比較

雷は非常に高いエネルギーを持つため，落雷が発生した場合には周辺に高電圧の誘導雷サージが発生・伝播する．このため，雷の直撃を受けなくとも広範囲に渡って電気機器，通信機器，各種ライフライン運用管理システム等に被害が発生する．日本における年間雷雨日数は平均で 35 日以上に及ぶ地域もあり，年間被害総額は推定で日本だけでも 2000 億円以上に達すると見込まれている．

従来用いられているギャップ式避雷器(アレスタ)の欠点は，放電開始までに一定の時間がかかる為，立ち上がりの鋭いサージに対しては効果が低い．そこで本研究では，磁気損失の大きな材料を磁芯にしたチョークコイルを用いて，サージの立ち上がり(波高峻度)を緩和する方法を提案している．





3. 研究の特徴および成果

図は本研究室で合成した損失の高い磁性材料を磁芯にしたコイルに，雷サージ試験器によりサージを投入したときの波形の変化を示す．内挿図は損失の小さい磁性体の場合の比較である．損失の高い磁性材料を用いた場合，実際に波高峻度(立ち上がり)が大きく抑えられており，ギャップ式避雷器の放電の遅れを補う用途に利用可能であると考えられる．

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	
ガウスメーター	
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）。

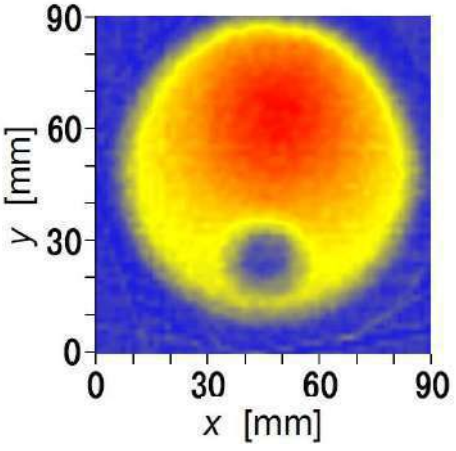


図３　温度分布の測定例

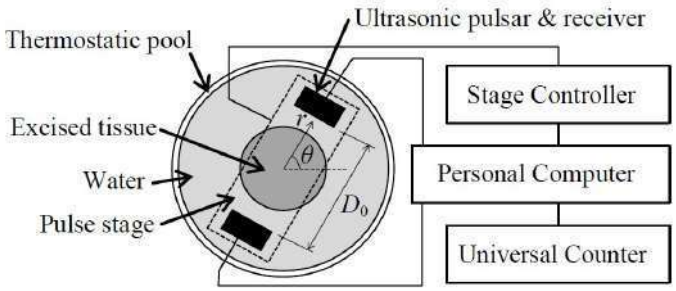


図１　計測システム概要

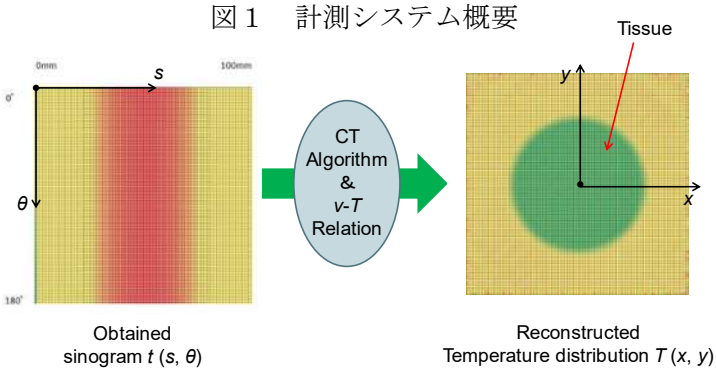


図２　温度分布の取得

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：

ポリモーダル型触覚センサの開発

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，人工皮膚感覚，多機能計測		
技術相談 提供可能技術：	・多機能計測システムの構成技術 ・多機能触覚センシング技術		

研究内容：サーミスタによる温度と変位の同時センシング

皮膚の表皮から真皮にかけて存在する自由神経終末は、機械刺激や熱刺激、化学刺激にも反応するポリモーダル受容器として知られている。本研究では、各受容器に対応した検出素子を組み合わせる方法ではなく、このポリモーダル受容器のように、複数の異種刺激にも反応するポリモーダル型触覚素子の開発を目的としている。

本研究では、温度検出素子としてよく用いられているサーミスタのコンデンサ構造に着目し、図1のようにサーミスタ素子を水で満たしたシリコーンゴムチューブ内に入れるだけの非常に簡単な構造をポリモーダル受容器の拡大モデルとみなしている。温度による抵抗変化だけでなく、外部からの荷重でシリコーンゴムチューブ内の水領域が変形することによるサーミスタ素子の静電容量変化を利用する（図3）。サーミスタ単体の抵抗と静電容量から温度と変位（荷重）求める関数を用いることで同時に検出することが特徴である.

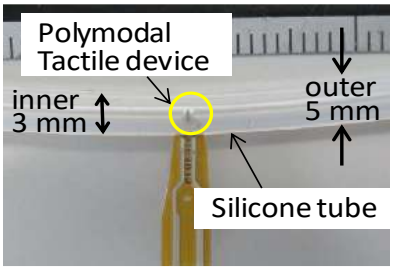
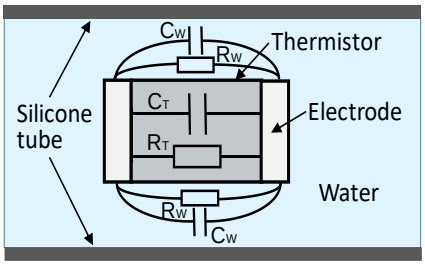
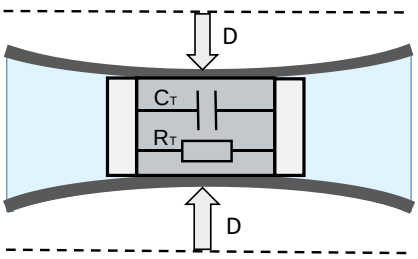


図1　構造



(a)　変位（荷重）無し



(b)変位（荷重）有り

図2　センサ断面の模式図

「従来技術との優位性」

ポリモーダル型触覚素子が実現されると、複数の検出素子を用いる必要がないため、将来的には触覚情報の変換素子の単一化、触覚センサやロボットフィンガ等の構造の簡素化、低コスト化等が期待できる。

「予想される応用分野」

・人間の手で行っている品質検査の代替装置　・触覚（触感）情報の取得、伝送、保存　・義手や義指等への適用など

「特許関連の状況」

特許　第 5999591 号「触覚センサ」
特願　2019-108104　「触覚センサおよび触覚センシング方法」

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（レイクショア）	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）	熱流ロガーLR8432（日置電機）
デジタルマルチメータ 2000 型（ケースレー）	LCR 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：

干潟浅海での環境モニタリング機器開発プロジェクト

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、電子情報通信学会、日本航海学会、Institute of Navigation、土木学会、水難学会、不知火海・球磨川流域圏学会		

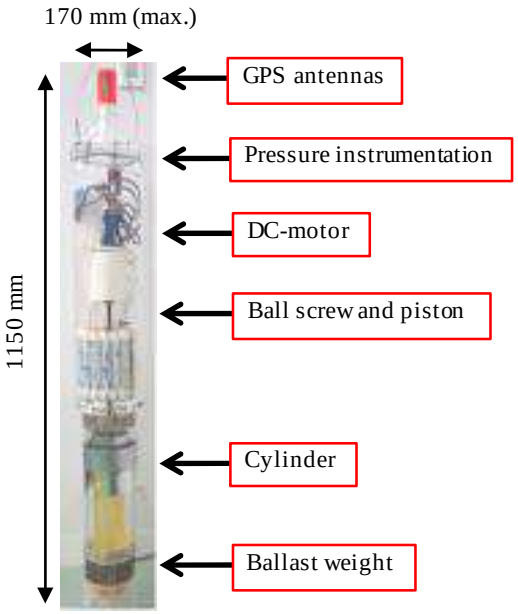
キーワード：	測位航法衛星システム(GNSS、GPS)、環境モニタリング、IoT、 CIM/BIM/i-Construction
技術相談 提供可能技術：	・農林水産業向け IoT 機器の開発 ・GPS・GNSS 関連機器に関する技術相談 ・無人飛行機(ドローン)を応用した環境計測に関する技術相談

研究内容：GPS/GNSS 技術を応用した環境モニタリング装置の開発

本プロジェクトは，八代海や有明海の自然環境を知るために ICT 技術を活用した環境モニタリングシステムの開発を目的としています．八代海や有明海は潮汐差が大きく，全国でも有数の大規模な干潟を有しています．豊かな自然環境を守るために最先端の技術を活用した機器を試作と実験を行っています．本プロジェクトでは，教員らと一緒に専攻科や本科の学生らも卒業研究のテーマとして取り組んでいます．今後,関連する自治体や企業との共同研究で効果的に研究開発を進めたいと考えています

漂流ブイ／定水深フロートの開発

潮流を調査するために漂流ブイ／定水深フロートを開発しています．これまでに表層の流れを計測する漂流ブイを開発しました.現在,潜水機能をもち一定水深にとどまる装置を有する定水深フロートを試作しています(図 1)．平成27年度は不知火海の球磨川河口沖で実験を行い、動作とその有効性を確認しました.
(国内学会等発表2件、特許申請 2 件、特許取得1件)
(共同研究者：八代 C 宮本弘之、上久保祐志)



(2)ドローンで撮影した画像を利用した干潟等の調査

ドローンにカメラを搭載し，上空から俯瞰的に撮影した画像を使って，地形情報を効果的に収集する方法について研究しています．現在の研究対象は，干潟の地形変化の調査です．この手法の予備検証として，熊本県津奈木町の旧赤崎小学校の校舎をビデオ撮影した映像から3D プリンタによる立体模型を試作しました.
(共同研究者：八代 C 上久保祐志,下田誠,熊本 C 葉山清輝)

(3)調査観測用ドローンの開発

調査観測を目的とした新型のドローンを開発しています．現在試作中の機体は，離着陸時には3つのプロペラの推力を調整することで，安定して垂直上下方向に移動することができ，水平移動時には主翼と2つのプロペラを使って飛行が可能な機体です.マルチコプタータイプのドローンと比較して,少ない電力で高速に水平飛行が可能な飛行体を開発しました.(国内学会等発表2件，ものづくりイベント等での展示3件,2件の特許取得) (共同研究者：熊本 C 葉山清輝)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
マルチコプター(DJI Metice 600 with RONIN, DJI Phantom 3 Pro)	3D プリンタ (XYZ printing,)
スペクトラムアナライザ	熱赤外カメラ
GNSS シミュレータ(i-Fe)	
GNSS 再放射装置	
2 周波 GPS 受信機(Javad G3T-Delta)	

研究タイトル：

鋼構造物の耐荷力と耐震性能に関する研究

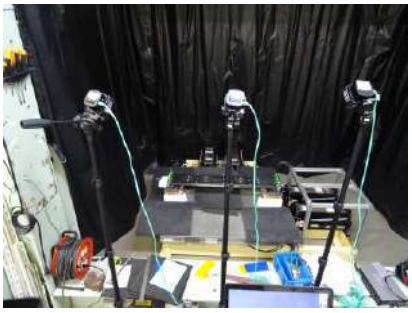
氏名：	岩坪　要 ／ IWATSUBO Kaname	E-mail：	iwatsubo@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	土木学会，日本鋼構造協会，IABSE，KABSE，日本工学教育協会		

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：	・鋼橋の耐震設計に関する技術（解析，実験） ・橋梁のモニタリング（腐食，UAV 観察）に関する技術（計測） ・鋼部材の座屈・耐荷力に関する技術（解析，実験） ・構造物の振動実験に関する技術（実験，計測）

研究内容：鋼橋の耐震設計と維持管理に関する研究

a)落橋防止ケーブルの高性能化に関する研究

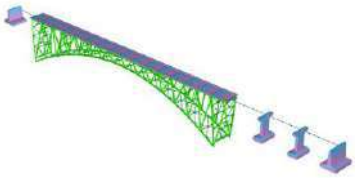
2016 年熊本地震では山間部の橋梁が大きな被害を受けた。橋梁には地震時への対策として耐震設計を行っているが，巨大地震で被害を受けた橋梁の落橋を防ぐために落橋防止ケーブルを設置している。しかし，この落橋防止ケーブルが破断する事象が発生した。本研究では，落橋防止ケーブルの設計方法の見直しと高性能化に向けた検討を行っている。



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）

b)耐震補強された橋梁の地震時挙動に関する研究

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。兵庫県南部地震を教訓に耐震補強が数多くなされてきたが，地震後の調査を俯瞰すると，ある程度の耐震対策整備の効果は確認できたと考えている。そこで，耐震補強がなされた橋梁に観測地震波を導入した場合にどのような効果があり，効果的な耐震設計の方法について検討を行っている。現在は，対象を鋼アーチ橋とし，耐震補強設計時のデータと比較しながら検討を行っている。

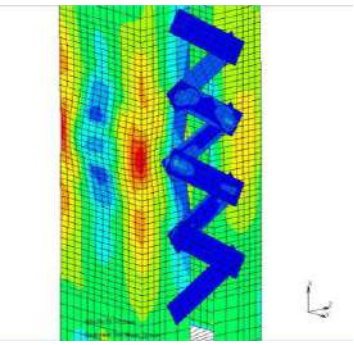


動的応答解析モデル

c)組立圧縮材の座屈耐荷力に関する研究

組立圧縮部材は古い橋梁ではよく用いられてきていたが，最近は採用することはなく，道路橋示方書の規定もない。昨今の橋梁の維持管理の問題に置いて，これらの組立圧縮材が腐食損傷している事例も報告されている。適切な補修設計を行うためには，組立圧縮材の耐荷力挙動を正しく理解する必要があるため，本研究では解析を通じて，その耐荷力挙動や特徴を調べている。

万能試験機を用いた圧縮実験



組立圧縮材の解析モデル

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ー（ノビテック社製）

研究タイトル：

産業副産物を用いたコンクリート製品の開発

氏名：	浦野登志雄 ／ URANO Toshio	E-mail：	urano@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，日本コンクリート工学会		

キーワード：	産業副産物，産業廃棄物，フライアッシュ，高炉スラグ微粉末，圧縮強度，耐久性
技術相談 提供可能技術：	・産業廃棄物のコンクリート材料への有効利用 ・短繊維補強コンクリートの曲げ靭性評価 ・コンクリートおよび金属材料の各種 JIS 試験

研究内容：混和材を用いたコンクリート製品の耐塩分浸透特性に関する実験的研究

1．研究概要

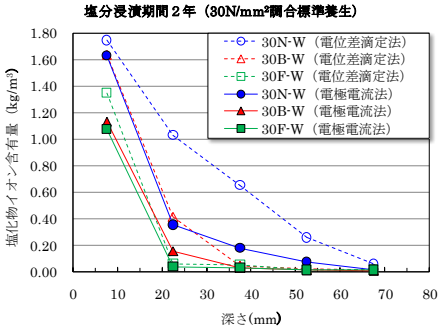
産業廃棄物や産業副産物を用いたコンクリートの開発は，CO_2 削減などの地球環境問題への配慮から各方面で研究が進められている．その中で，フライアッシュや高炉スラグ微粉末は JIS 適合材料であり，比較的研究に取り組みやすい材料である．これらの混和材料を使用すると，乾燥収縮ひずみの低減，アルカリ骨材反応抑制，水密性の増加などコンクリートの耐久性が向上することが知られている．

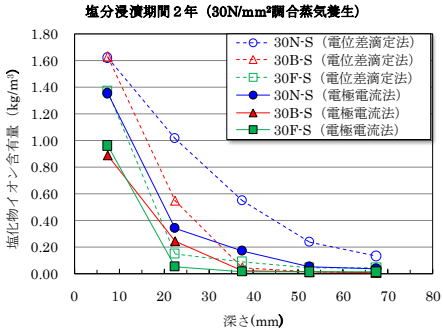
高炉スラグ微粉末は，コンクリートの品質向上を目的にプレキャストコンクリート(PCa)の分野にも混和材料として広く利用されているが，フライアッシュを使用した事例は少ない．また，既往の研究は，実際に使用されている PC コンクリート構造物と同様の養生条件で評価されたものは少なく，標準養生での評価がほとんどである．

本研究は PCa の強度および塩分浸透特性を調べることを目的に，普通セメント(N)，普通セメントに混和材として，フライアッシュ(FA)または高炉スラグ微粉末(BS)を混合した 3 種類のコンクリートについて供試体を作製し、塩分浸透性試験を実施した．各供試体は標準養生のほか，実際の養生方法に合わせた蒸気養生による供試体も併せて作製した．

2．研究成果

フライアッシュおよび高炉スラグ微粉末をそれぞれ混和材料として用い，設計基準強度 30N/mm² と 45N/mm² の PCa ンクリートについて，製品と同一の蒸気養生による供試体の力学的特性を評価した．その結果，通常使用している普通セメント単味のコンクリートと同等以上の強度発現が示されたが，蒸気養生は標準養生に比べて長期強度の増進が小さくなることが示された．また，乾燥収縮特性および塩分浸透性に関する実験の結果，フライアッシュや高炉スラグ微粉末を用いたコンクリートは，乾燥収縮ひずみが減少する傾向が示され，塩分浸透に対する抑制効果が認められた．以上のことから，PCa 製品の耐久性向上に，従来使用されている高炉スラグの他、フライアッシュの利用が有効であることが期待できる．





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）	コンクリートの長さ変化試験用ダイヤルゲージ
1000kN 耐圧試験器（前川製作所）	骨材試験用乾燥炉（KYODO SEIKI）
電気炉 EPTR-310K（いすず製作所）	ロサンゼルス試験機 C-79（丸東製作所）
恒温恒湿槽（西日本試験機）	V ロート試験機（丸東製作所）
データロガー（東京測器研究所）	単位水量迅速測定システム CF-13（丸東製作所）

所属： 熊本高等専門学校　生産システム工学系　AC-Gr

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

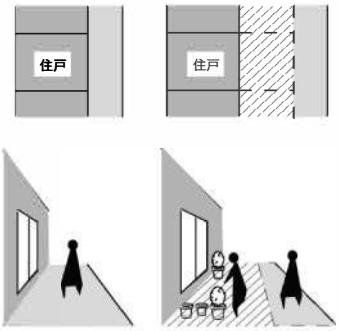
住宅地ならびに集合住宅の計画にあたり, 住戸近傍に設ける空間の計画が, 居住者同士のコミュニティの確保や, 防犯環境の機能性に影響する. また, 専有部分と共用部分は利用者レベルでは明確に区別されるものではなく, 特に共用部分側に両者の「中間領域」としての居住者が専有的に使用する空間（右図斜線部）があり, 各種の活動が展開される場としての役割を果たしている.

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.

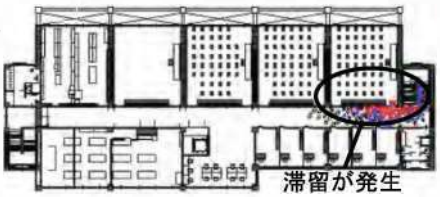


「中間領域」の考え方

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：

防災と環境の調和を目指して

氏名：	上久保祐志　／KAMIKUBO Yuji	E-mail：	kamikubo@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、沿岸域学会		

キーワード：	海岸工学、防災、防災教育、水環境、環境教育、環境活動
技術相談 提供可能技術：	・沿岸域防災に関する研究や、過疎地域における防災について ・自助、共助、公助のあり方や防災教育について ・八代海における潮流や環境問題について ・環境教育や市民環境活動について

研究内容：防災と環境問題に対するハードソフト両面からのアプローチ

（1）ハードソフト両面による防災、減災方法の開発

①前傾した曲断面によって護岸に作用した水塊の運動ベクトルを強制的に沖向きに変えさせるため、越波が生じにくくなる特徴がある「フレア型護岸（**図-1**）」について、研究開発を進めている。フレア型護岸は従来の直立消波護岸に比べて格段に越波しにくい護岸形式であることがわかっているが、現地での施工を見据えての研究を行っている。

②八代市役所と連携して防災フォーラムを実施するほか、八代市の過疎高齢地域におけるヒアリング調査、防災マップ作りなどを継続して行っている。また、国土交通省八代河川国道事務所と本校が提携を結び、球磨川流域における防災対策について協働していくことが決定し、水理模型実験（**図-2**）や防災マップ作成等を実施している。

（2）八代海における潮流および漂流物に関する研究

八代海などの閉鎖性海域や各地の沿岸域のゴミ問題（**図-3**）については、船舶の航行上の安全性、良好な海浜景観の喪失、海洋生物等への影響等の問題が指摘されている。浮遊ゴミについて、より効果的な発生源対策や回収・処理を進めるためには、漂着の状況と地域の特性をふまえた取組が必要である。本研究では、閉鎖性海域である八代海において浮遊ゴミの状況や地域特性について情報を収集し、調査を行っている。

（3）環境問題についての環境教育や環境保全活動

自然環境および資源の改善に向けた環境団体「やつしろ里海ネット」を旗揚げし、特に八代市を中心として、地元密着・地元連携・地元貢献・地元還元のスタイルで、地引網体験（**図-4**）をはじめ様々な環境活動を行っている。このネットワークでは、公民パートナーシップによる協働体制の構築と、豊かな八代海を再生して次世代に継承することを目的とし、ただ環境活動をするだけでなく専門的な知識と評価が加わることで有意義な活動へと繋がっている。平成 24 年には、熊本県知事より「くまもと環境賞・くまもと水の国賞」を受賞している。

図-1　フレア型護岸

図-2　水理模型実験の様子

図-3　八代海沿岸のゴミ

図-4　地引網体験

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	
定点観測カメラ（Brinno）	
防災教育用資料（自作）	
環境教育用資料（自作）	

所属：熊本高等専門学校　生産システム工学系 AC-Gr

研究タイトル：

建物崩壊を想定した終局耐震設計法の提案

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：	耐震設計，地震応答解析，鋼構造，合成構造，亀裂，局部座屈，崩壊
技術相談 提供可能技術：	・材料試験（コンクリート圧縮試験，鋼材の引張試験など） ・建築物の耐力，変形能力の算出について ・建築物の地震時挙動シミュレーション

研究内容：CFT 多層骨組の激震動下での崩壊挙動について

コンクリート充填鋼管多層骨組（CFT 多層骨組）の激震動応答崩壊について

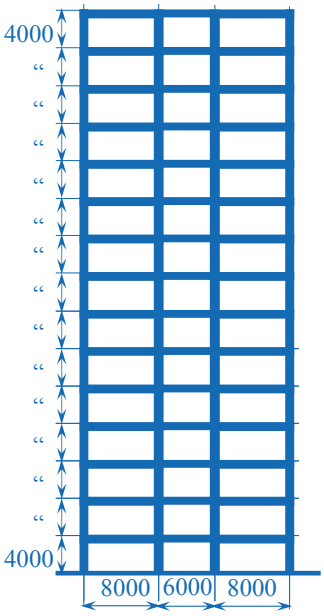


図 1　解析骨組（15 層 3 スパン）

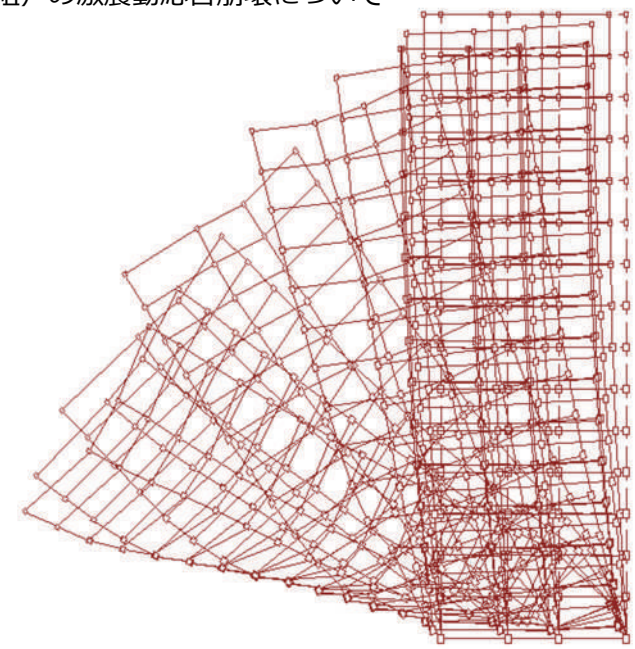


図 3　激震動応答崩壊（10 秒間隔で描画）

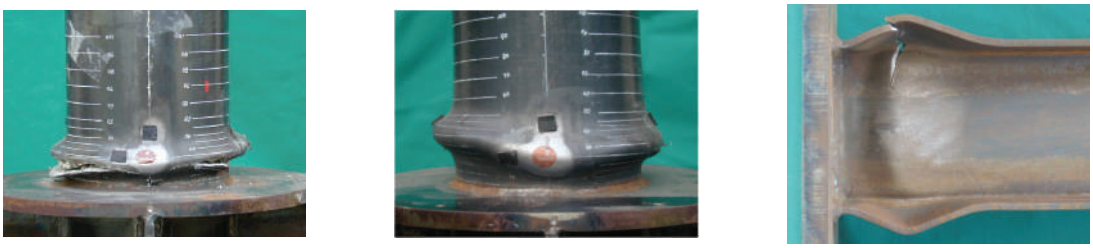


図 2　想定した部材の損傷（左：CFT 柱の鋼管亀裂，中：CFT 柱の局部座屈，右：H 形鋼梁の亀裂）

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

屋根形態と室内熱環境の関係に関する研究

氏名：	齊藤郁雄 ／ SAITO Ikuo	E-mail：	saito@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	嘱託教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	日本建築学会、日本リモートセンシング学会、		

キーワード：	屋根形状、屋根勾配、屋根方位、小屋裏気温、地域特性
技術相談 提供可能技術：	・屋根形態の環境工学的評価手法 ・温熱環境計測技術 ・気候特性評価技術

研究内容：建物屋根設計における、屋根形態の環境工学的評価システムの構築

一般に夏季の熱環境を考えた場合、屋根形状としては寄棟や方形より、切妻、片流れ、入母屋の方が小屋裏換気口を設けやすいため、小屋裏気温の上昇を抑えやすい。また、同じく小屋裏温度の上昇を抑えるためには、小屋裏の気積を大きくし、放熱面積を増やすために、屋根勾配は大きい方が良いとされている。

しかし、こうした考え方は定性的なものであり、屋根形状、屋根勾配、屋根方位が小屋裏あるいは天井面を通して室内熱環境にどのように影響するかについては未だ十分な検討は行われていない。

本研究では、住宅屋根模型を用いた屋外実測と標準気象データ及び熱負荷計算プログラムを用いたシミュレーションにより、屋根形状、屋根勾配、屋根方位等の屋根形態が室内熱環境に与える影響について明らかにし、住宅における屋根設計の指針を示すことを目的とする。最終的には、九州あるいは日本全国を対象として、地域気象特性を考慮した屋根形態特性マップを作成する。また、得られたデータをデータベース化することにより、断熱や小屋裏換気を検討する上での基礎資料にすると共に、屋根設計のためのエキスパートシステムを構築する。

特許第 5783386 号：屋根形態を評価するシステム、方法、及びプログラム

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
超音波風向風速計・ウィンドソニック　PGWS-100-1（ブリード）	
サーモカメラ・THI-501E-3（FLIR）	
データロガー・NR-1000（キーエンス）	
放射温度計・M2D-500A（シロ産業）	

研究タイトル：

景観設計およびまちづくりに関する研究

氏名：	下田貞幸／Sadayuki SHIMODA	E-mail：	shimo@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		

キーワード：	景観、まちづくり、歴史的建築物
技術相談 提供可能技術：	・景観シミュレーション

研究内容：

・ ３次元点群データを活用した景観シミュレーション
３次元レーザースキャナーで取得した点群データから３次元モデリングを行い、景観シミュレーションに活用する。

・ 歴史的建築物の実測調査及び改修計画
歴史的建築物の実測調査を行い図面化する。さらに改修計画等のマネジメントを行いまちづくりの基本情報を作成し、方針の立案に寄与する。

・ ワークショップによるまちづくり、施設計画
市民や関係者とのワークショップを通してまちづくりの方針を策定したり、施設計画を行ったりする。

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
特になし	

研究タイトル：

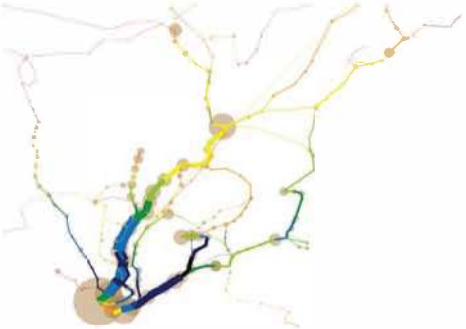
バス路線再編に関する調査・計画策定

氏名：	橋本淳也 ／ HASHIMOTO Junya	E-mail：	j-hashi@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（工学）

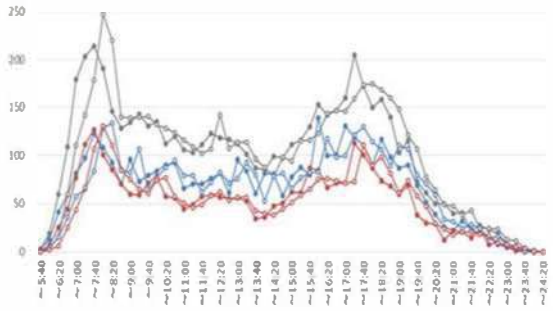
所属学会・協会：	土木学会，日本建築学会
キーワード：	交通計画、路線バス、OD調査、ビッグデータ
技術相談 提供可能技術：	・バス路線網再編、運行計画の策定等 ・利用実態調査および分析など ・

研究内容：路線バスの利用実態分析・運行計画策定など

① 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

② 公共交通（バス）の運行の効率化や利用促進を目的としたシステムの開発を行っています。

バスロケーションシステム

バス時刻案内システム

提供可能な設備・機器：

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：

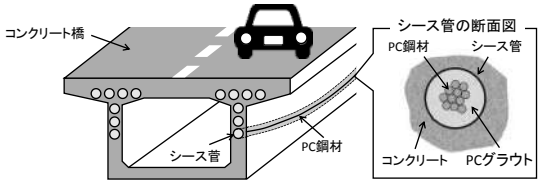
① ローカーボンコンクリートに関する研究

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。

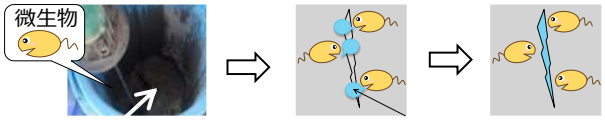
② セメント系材料と微生物が共存したローカーボン PC グラウトに関する研究

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_2 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_2 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：

環境計測・CNN による画像診断

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，土木学会，測位航法学会
キーワード：	マイコン，IoT，Python，測位，機械学習，画像処理
技術相談 提供可能技術：	・衛星を用いた測位や、水中における測位 ・機械学習 ・画像処理 ・IoT マイコンや電子回路の設計、通信とデータ収集

研究内容：鳴き声による野鳥の識別、河川水位モニタなど

(1) これまでの研究テーマ

- 野生動物の追跡システム
- 水中測位システム
- 街中の車いす利用者のための路面情報計測
- 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
- ソラマメ選果ソフトウェア

(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百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学習し、鳥の種類を推論するものである（図 1）。なお、本技術を応用して、ソラマメの等級判別も行っている。

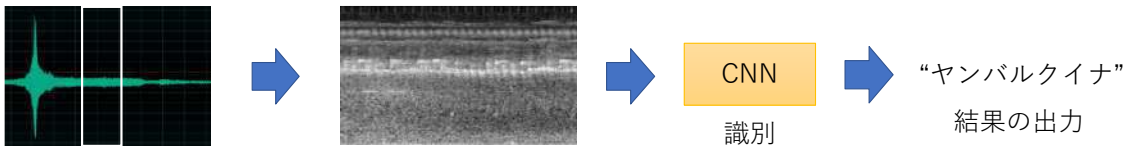


図 1　音源から野鳥を識別する流れ

(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、各家庭の地下に雨水を貯水することを目指す研究グループとして活動している。その一環で河川水位をモニタリングするための装置を開発した。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。

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
Arduino、mbed 互換機	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	
ファンクションジェネレータ	
GPU を搭載した計算機（Tensorflow, CUDA インストール済み）	

研究タイトル：

建築歴史・意匠とまちづくり

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：	ル・コルビュジエ、近代建築、近世社寺、民家・町家、景観、民話、暮らし・生業、まちづくり
技術相談 提供可能技術：	・歴史的建造物の調査 ・歴史・文化を生かしたまちづくり ・建築設計・デザイン一般 ・これらに関する講演・原稿執筆・出版物の作成

研究内容：

・ル・コルビュジエの身体文化空間に関する研究

近代のスポーツ隆盛の時代に、衛生と健康を志向していた建築家ル・コルビュジエが、身体文化を作品や理念にとりこんでいった過程を明らかにする。

・日本近代建築に関する研究

日本基督教団の教会建築、昭和 30 年代に建設された円形校舎、建築家・芦原義信など、近代建築の建設された背景や技術、建築家の思想・設計手法といった歴史的価値を明かにし、それらに基づいた保存・改修・活用の提言を行う。

・近世社寺、町家・民家などの歴史的建造物に関する研究

地元である八代地域をはじめ、建造物の悉皆調査、個別の実測調査・復原と各建物の建築的特徴を明らかにし、それらに基づいた保存・改修・活用の提言を行う。

平成 28 年熊本地震においても、八代市内歴史的建造物の被災状況の悉皆調査と個別調査、復旧・復興のための提案を行っている。

・民話「彦一頓智話」の場所論的研究とその成果を活かしたまちづくり

熊本県八代地域に伝わる民話「彦一頓智話」の話の舞台を抽出し、話の文脈も含めて、八代地域におけるその場所性を論じる。

研究で得た知見をもとに、イベント型地域づくり、中心市街地活性化、保育施設・学校施設における伝承活動、出版活動、商品開発などを行う。

・地域の暮らしと暮らしの場に関する調査

地元である八代地域をはじめ、地域の暮らし、生業、伝統工芸とその現出としての町・集落、景観、建築物のヒアリング調査、フィールドワークを実施し、それを伝えるための出版物、講演活動、サイン計画、イベント、景観提言などを実施している。

・歴史・文化を生かしたまちづくり、建築やランドスケープの設計

地域の歴史や文化、暮らしの調査結果に基づき、活性化などを目的としたまちづくりを協働で実践する。建築や公園などの設計、セルフビルド（DIY）を行う。そのための参加型ワークショップのコーディネーター、ファシリテーターも務める。

被災した近世民家の調査と分析

文化を生かした
イベント型まちづくり

集落の暮らし調査と
それを伝えるサイン制作

空き店舗リノベ設計と
そのためのワークショップ

被災倉庫の一部復原による
広場設計と参加型 DIY

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

河川堤防の地震時性能評価手法に関する研究

氏名：	脇中 康太 ／ WAKINAKA Kota	E-mail：	k-wakinaka@kumamoto-nct.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：	・河川堤防の耐震性能照査 ・液状化による耐震対策 ・地震動と液状化被害

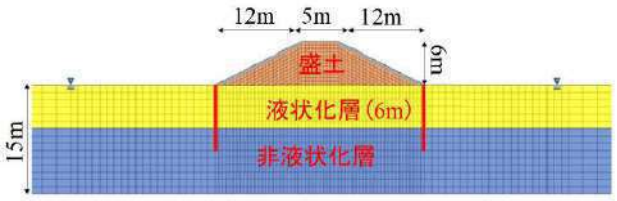
研究内容：河川堤防における浸透対策工が地震時の変位抑制効果に及ぼす影響評価

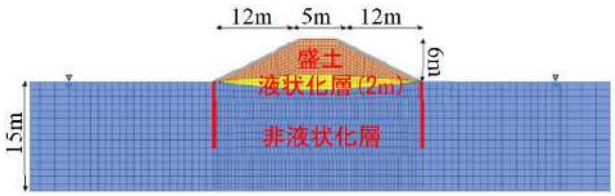
1. 研究の背景・目的

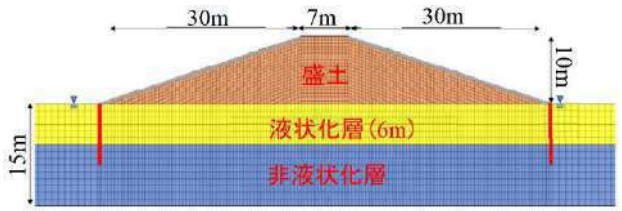
我が国の河川堤防の総延長は国土交通省が管理する直轄管理区間だけでも計 8,000km 以上あり、延長の長い線状構造物である。この膨大な延長の河川堤防は、洪水や高潮等から住民の生命や資産を守る極めて重要な防災構造物である。河川堤防は洪水・高潮に対して十分な機能を保持するため、適宜必要に応じて浸透対策工法が施されている。加えて、地震に対しても、地震時の挙動を適切、かつ効率的に把握し適宜必要に応じて耐震対策が施されている。

地震対策には、一般的に地盤の密度を増大させる締固め工法や、地盤にセメント改良を施す固結工法、地盤の側方流動を抑制させる矢板工法などがある。いずれの対策工法においても液状化による被害抑止効果が期待できるが、長大な河川堤防においてこのような耐震対策に掛かる費用は甚大である。

地震時に堤防の被害を完全に抑止するには、上述した耐震対策が必要と考えられているが、過去の研究において、浸透対策工法でも地震時の被害を完全に抑止することはできなくとも、ある程度の被害抑制効果が確認出来得るとの報告がなされている。







2. 研究内容

以上の背景より、本研究では、地震時残留変形を求める有限要素法を用いた変形解析により、浸透対策工の耐震効果を検証することを目的としている。変形解析においては、浸透対策工の種類・堤防高・断面形状・変形メカニズム等に着目し、パラメトリックスタディで条件を変化させ、対策効果を検証し、効率的な河川堤防整備事業に寄与する。

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，オリゴ糖合成，害虫防除剤
技術相談 提供可能技術：	・有機合成反応の手順 ・低分子量の有機化合物の構造推定

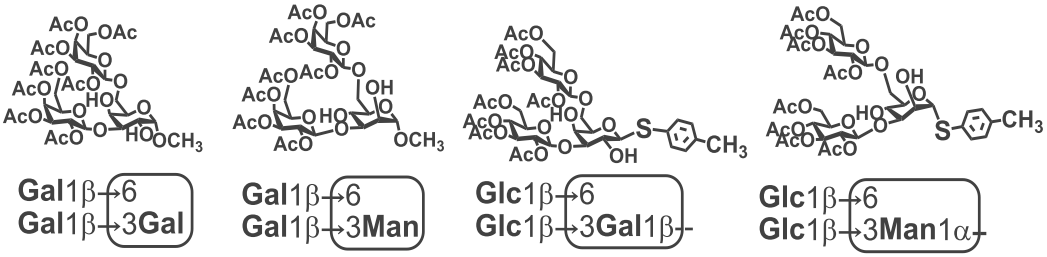
研究内容：有機合成反応促進剤の開発，生体関連物質の合成

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。

糖鎖合成

医薬品開発のヒントを多く持っているオリゴ糖を容易に多量に供給することは合成化学の大きな課題の一つです。ところが，複雑な糖鎖の化学合成は大変複雑な工程が必要で，合成の専門家が何年も費やすこともあります。

当研究室では糖鎖を簡単に化学合成する方法を開発してきました。そのとき重要な働きをするのが当研究室オリジナルの分子触媒です。ホウ酸やボロン酸を分子触媒の基本構造として，意図する性能が高いと思う分子触媒の形を設計し，実際に合成してその性能を試しています。



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とおして，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と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。

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げます。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。

新しいアイディ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：

低コスト・コンパクトな環境浄化、環境計測技術の開発

氏名：	田浦昌純／TANOURA Masazumi	E-mail：	tanoura@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	理学博士
所属学会・協会：	日本化学会　触媒学会　分光学会		

キーワード：	化学環境学　触媒化学　分子分光学　レーザー分光
技術相談 提供可能技術：	・環境分析、環境保全関連 ・大気浄化、水質浄化技術 ・分光分析技術

研究内容：地域産業活性化に貢献する環境浄化、環境計測技術の開発

研究分野

（1）地域産業活性化に貢献するためのビジネスモデルの構築

（2）活性炭素繊維や高機能竹炭などの、ナノメートルサイズの細孔　内での反応を可能とする高機能カーボン材料による、大気汚染物　質・水質汚濁物資の浄化技術の開発

（3）レーザーやセンサーを用いた環境汚染物質や希少元素の高速・　高感度分析技術の開発

（4）マイクロ波を利用した、特殊な化学反応場・材料創生場の形成　技術の開発

研究テーマ１：八代海の水質浄化技術の開発

- 八代海の水質に関する環境基準のひとつであるCOD（化学的酸素要求量）は、環境基準を達成しいないて海域があり、浄化が必要。
- 機能材料による有機化合物の吸着・分解技術を開発中。
  ①発電用ボイラ排ガス浄化用に開発された活性炭素繊維（ACF）、
  ②賦活竹炭及び微生物担持賦活竹炭
  ②ナノバブルによる微生物機能の促進
- 核磁気共鳴分光法（NMR）により、ナノスケールの細孔構造を解析中　（長岡技科大との共同研究）

研究テーマ２：環境汚染物質や希少元素の高速・　高感度分析技術の開発

- レーザーやセンサーを用いた環境汚染物質や、水中の希少金属のポータブル分析装置や、淡水中・海水中のCODのポータブル連続分析装置を開発中

研究テーマ３：マイクロ波加熱を利用した、炭化装置、水蒸気蒸留装置の開発

- ガス組成などの炭化雰囲気の制御と精密な温度制御が可能なマイクロ波加熱炭化装置を製作し、竹を炭化して、更に賦活処理をした高機能竹炭の製造技術を開発中。
- 精密な温度制御が可能なマイクロ波加熱炭化装置を製作し、柑橘類からの精油抽出に適用中。

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ため、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。

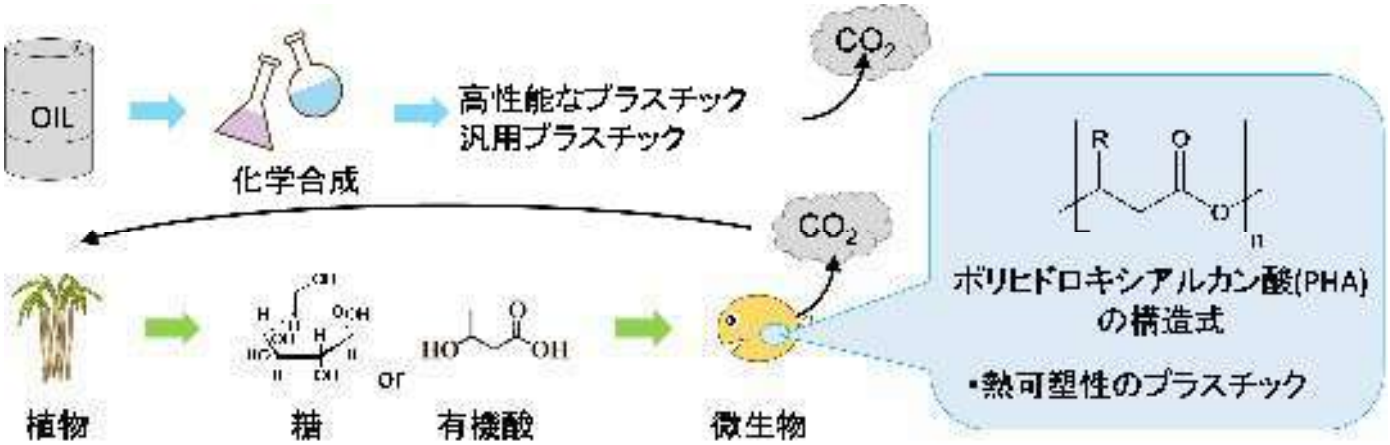


図1　バイオマス資源から微生物生産されるプラスチック

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イガイ（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。

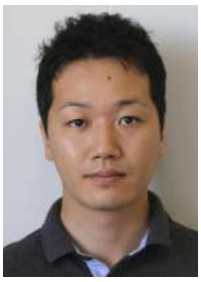
図2　ムラサキイガイ

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

外部刺激による水生生物の行動反応の評価



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：	電気学会、IEEE、日本水産学会
キーワード：	水生生物、選好反応、忌避反応、行動制御
技術相談 提供可能技術：	・水生生物の行動反応評価 ・水生生物の行動制御 ・画像処理を用いた計測システムの開発（ソフトウェア設計） ・電子回路設計

研究内容：弱い電気刺激や光刺激による水生生物の行動反応の評価とその応用

長い年月を経て構築された生態系は微妙なバランスのもとで成立しているため、外来生物の増加は農林水産業などの経済活動や我々の生活まで広く悪影響が及ぶ。特に淡水域においては、通称ブラックバスと外来生物による在来生物の食害が問題になっており、外来生物の駆除と在来生物の保護が課題となっている。現在、淡水域における外来性物の駆除には 1,000V 程度の強い電気刺激を用いて生体を気絶させ駆除する方法が用いられているが、この方法だけでは十分に外来生物の数を減らすことはできず、依然として在来生物は絶滅の危機にある。

我々のこれまでの研究によると、水生生物は気絶やけいれん等の生体的な反応を示すことのない数 V 程度の弱い電気刺激に対しても、忌避などの行動反応を示すことが明らかになっている。さらにこの反応は魚種や魚体の大きさ、電気刺激の強さ、波形によって反応に差があることも明らかになっている。また、集魚灯漁業に代表されるように生物は光刺激に対しても選好反応や忌避反応を示し、この反応は弱い電気刺激に対する反応と同様に、魚種や刺激の種類によってもその反応が異なることが明らかになっている。そのため、この電気や光に対する水生生物の行動反応を評価し応用することで、図 1 に示すように特定の生物だけを特定の場所から排除するよう行動制御することが可能になる。また、この技術は産卵床の保護など希少な在来生物の保護や、水産物の保護などへの応用への期待もされる。

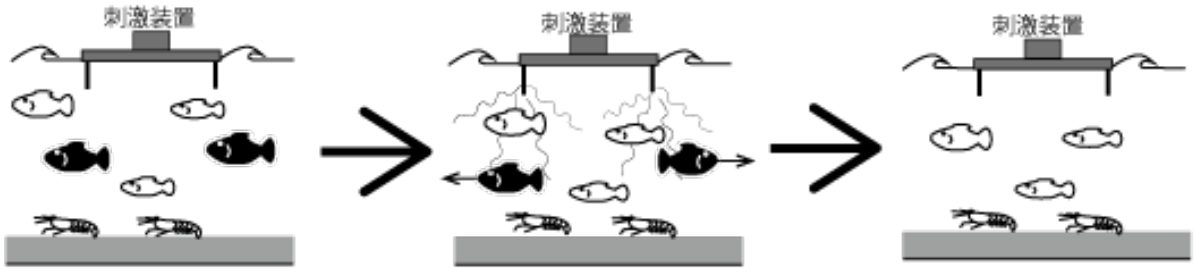


図 1　弱い電気刺激による特定の水生生物の行動制御

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
オシロスコープ　200MHz Tektronix TDS2024C	
トリプル出力電源　80W Agilent E3631A	
任意波形発生器　30MHz Agilent 33533A	

研究タイトル：

イオン交換を利用した高選択的分離剤の開発

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、日本化学工学会		

キーワード：	機能性高分子、イオン交換、シクロデキストリン、柑橘
技術相談 提供可能技術：	・イオン交換技術 ・分離吸着に関する技術 ・食品および環境水の化学分析

研究内容：高選択・高性能なイオン交換体の開発

1. 二官能性陽イオン交換樹脂の合成と金属イオン選択性の評価

イオン交換技術は、純水製造、排水処理、食品医薬品産業、原子力産業など幅広い分野で利用されています。環境保全と資源の有効活用の観点から、海水、河川水、地下水などの環境水や産業排水からの有害金属イオンの除去、有価金属イオンの回収や分離に関する技術開発は重要な研究課題となっています。本研究では、橋かけ高分子の球状粒子にホスホン酸またはアミノメチルホスホン酸とスルホン酸の2つの官能基を有する二官能性キレート樹脂を合成し、吸着容量と分配性のpH依存性を評価しています。また、これらの樹脂を用いる特定金属イオンの分離プロセスの開発も行っています。これまでの研究で、二官能性樹脂は、単官能性樹脂に比べてより低いpHまで吸着が可能であり、破過容量と平衡吸着量が向上することが明らかとなっています。

2. ボロン酸を有するシリンジフィルターチップインモノリスカラムの開発

生体試料中に含まれる微量な糖ペプチドや糖鎖、糖類などを分析するには、分析機器の高度化、分析方法の最適化、試料の前処理における濃縮が重要となります。微量の糖鎖や糖ペプチドなどを高精度に回収・濃縮可能な分離材の開発は、糖鎖研究の進展につながることが期待されます。本研究では、貫通型の流路孔を有する有機ポリマーベースのモノリスカラムに着目し、糖分子内のシス型ジオール部位と可逆的なエステルを形成するボロン酸とスルホン酸を有する二官能性シリンジフィルターチップインモノリスカラムの調製を試みています。現在、LC-MS 分析の前処理用固相抽出カラムとしての利用を目指し、糖類の吸着試験を行っています。

3. 不溶性シクロデキストリン誘導体による内分泌性かく乱物質の吸着システムの構築

内分泌撹乱物質は、極微量で人体に影響を与えることが報告されており、環境水中に含まれる極微量の内分泌撹乱物質を選択的に吸着除去する技術開発が望まれています。本研究では、内分泌攪乱物質の疑いがあるビスフェノール A に対して分子認識能を有するシクロデキストリンを用いた吸着システムの構築を試みています。具体的には、カルボキシメチル化シクロデキストリンと陰イオン交換基を有するキトサンビーズとのクーロン相互作用により不溶性の CyD 誘導体を合成し、各種条件下における BpA の吸着能を評価しています。

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
ICP-MS 8800（Agilent）	マイクロウェーブ試料分解装置（イエナ）
UPLC-TQD (Waters)	高圧マイクロリアクター MMJ 型（オーエムラボテック株式会社）
GC-MS 5975C (Agilent)	
HPLC LC20 （島津）	
HPLC -ELSD (Waters)	

所属：熊本高等専門学校　拠点化プロジェクト系　先端研究コア Gr

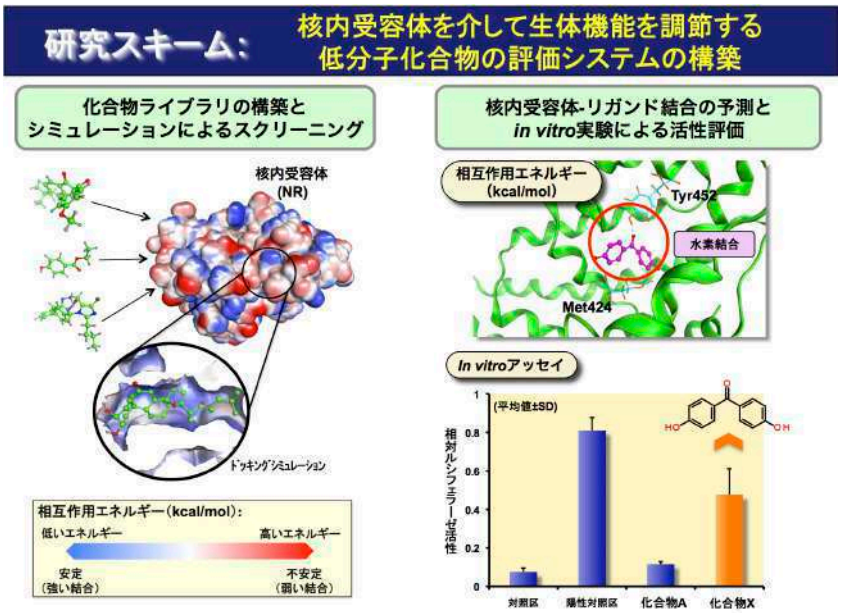
研究タイトル：

核内受容体を利用した機能性食品成分の評価

氏名：	平野　将司　／　HIRANO Masashi	E-mail：	hirano@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（環境共生学）
所属学会・協会：	日本毒性学会，環境ホルモン学会，日本食品衛生学会 バイオテクノロジー研究推進会		
キーワード：	核内受容体，生理活性物質，食品機能性成分		
技術相談 提供可能技術：	・核内受容体-リガンド相互作用の解析技術 ・ホモロジーデモリングやドッキングスタディなどの分子シミュレーション ・水生生物を用いたバイオアッセイ技術		

研究内容：

核内受容体（NRs）はステロイドホルモンや脂溶性ビタミンをはじめとした生理活性物質をリガンドとする転写制御因子であり、細胞内シグナル伝達を調節することで生体機能に重要な役割を担っています。私たちが経験的に体に良いと知られてきた食品成分にも NRs のリガンドとして作用する物質が多く含まれていることが予想されます。そこで、分子シミュレーションであるバーチャルスクリーニングによって広範囲にわたる化合物の中から NRs リガンドを探索し、その活性を細胞内で評価するシステムを構築します。また、食品成分による細胞内でのシグナル伝達機構を明らかにすることで、食品の付加価値を高めたいと考えています。



提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
マルチプレートリーダー（TriStar2 LB942）	
微量分光光度計（BioDrop μLite）	
分子シミュレーションソフト	

研究タイトル：

非破壊検査法 および 光機能材料の研究

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，応用物理学会，分子科学会，日本分光学会		
キーワード：	非破壊分析，分子分光学，分子間相互作用，量子化学計算，結晶工学，蛍光材料		
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 ・機器分析と量子化学計算		

研究内容：非破壊分析の向上のための研究

環境調査や製品点検など、いわゆる“検査”は、様々な場面で行われています．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おります．その一部をご紹介させて頂きます．

近赤外分光分析のためのスペクトル解析法の研究

“近赤外分光分析法”は，可視光より波長が長い光（800～2500 nm）である近赤外光を用いた分析方法です．この波長域の光は，可視光よりもエネルギーが低く，目に見ることもできません．また，多くの物質を透過する性質があり，指先程度ならばある程度透過することができます．この近赤外光の透過性は分子の構造と量に関係します．近赤外光の波長毎の透過性を示した図である“スペクトル”を調べることで，どのような分子がどの程度含まれるかが分かります（図１）．このスペクトルの形状は，他に存在する分子との相互作用で変化します．この変化は，様々な分子が含まれる場合に誤差となり正確な検査結果が得られない場合があります．そこで，他の分子の影響である“分子間相互作用”と“スペクトルの形状”の関係を研究しています．

放射線透過分析のための光機能材料の研究

“放射線透過分析法”は，可視光よりも波長が短い光（0.001～10 nm）であるエックス線やガンマ線などの放射線を用いた分析方法です．この波長域の光は，可視光や紫外光よりもエネルギーが高いです．しかし，近赤外光と同様に，目にも見えず，近赤外光よりも多くの物質を透過する性質があります．放射線の強度が高いと，放射線はエネルギーの高い光の為，検査対象を傷つけることになります．そこで，なるべく弱い放射線の光を簡便且つ高感度に検出できるシンチレータの開発に取り組んでいます（図２）．

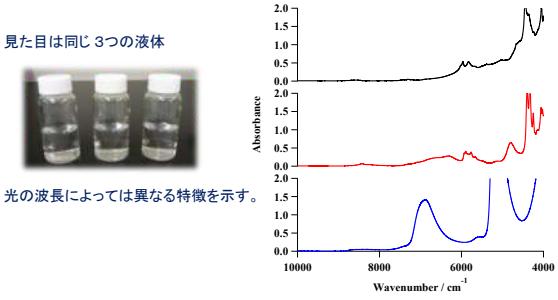


図1 近赤外分光吸収スペクトルの例

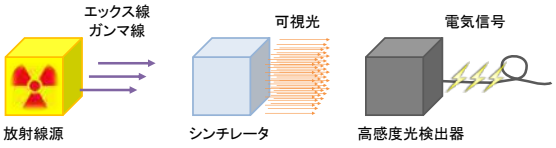


図2 シンチレータの役割の例

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
フーリエ変換型赤外分光分析装置（FT/IR-6100SS）	
紫外可視分光分析装置（Shimazu UV-2550）	
蛍光分光光度計（JASCO FP-8300）	
蛍光エックス線分析装置（Rigaku ZSX）	
エックス線回折分析装置（PANalytical X'Pert3 Powder）	

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
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 Cryｊ1 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 Cryｊ1 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 Cryｊ2 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（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		

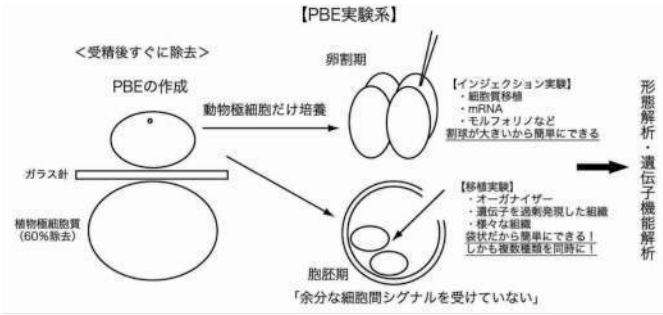
キーワード：	両生類，オーガナイザー，形態形成，イモリ
提供可能技術：	・マイクロインジェクション ・人工授精 ・顕微手術

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「反応能の偏りがない純粋な（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：

地域特産品の付加価値の探求

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：伝統的保存食「豆腐の味噌漬け」の付加価値の探求

一定期間豆腐を調味味噌に漬け込んだものである「豆腐の味噌漬 け」（Fig. 1）は原料が入手し易く、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。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。「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いる。

熊本県東南部の五木・五家荘地区でも、約 800 年前の伝承を起源とする伝統的保存食「豆腐の味噌漬け」が復活生産されている。 五木・五家荘地区の「豆腐の味噌漬け」は、原料とする豆腐に水分が少ない「かずら豆腐」を用いることを特徴としている。味噌への漬け込み期間は数日から数週間と様々であるが、熊本の食べ物について書かれた書物には「 6 ヶ月以上置いたほうがおいしい」との記述1） があり、五木・五家荘地方で市販されている「豆腐の味噌漬け」も 6 ヶ月以上熟成させたものが多い。

これまで報告されている「豆腐の味噌漬け」についての知見は、熟成期間が 2 週間程度と期間の短いものについてのみであり、長期熟成についての知見はない。当研究室では 6 ヶ月以上の長期間熟成した豆腐の味噌漬けのタンパク質の挙動について調査し、6 ヶ月以上熟成した豆腐の味噌漬けには豆腐および味噌で確認できる大豆特有タンパクが分解され、低分子化していることを確認している。2）

「豆腐の味噌漬け」の原料はどちらも大豆加工品で、近年注目されているイソフラボン類を多く含む。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. Fig. 2 は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の変化を示す。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。

Fig. 1「豆腐の味噌漬け」

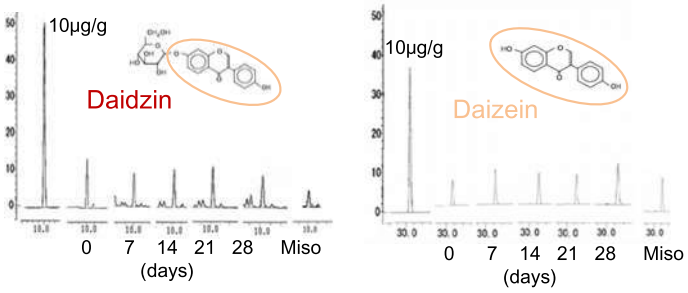


Fig. 2「豆腐味噌漬け」中のダイジンおよびダイゼインの変化

参考文献 1)松永喜美子ら：熊本の食べ物 より豊かな食生活のために、（財）熊本開発研究センター、92-93(1980)

2）山下紗智子，弓原多代：長期熟成が「豆腐の味噌漬け」に及ぼす影響，第 18 回高専シンポジウム講演要旨集 p.115（2013）

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

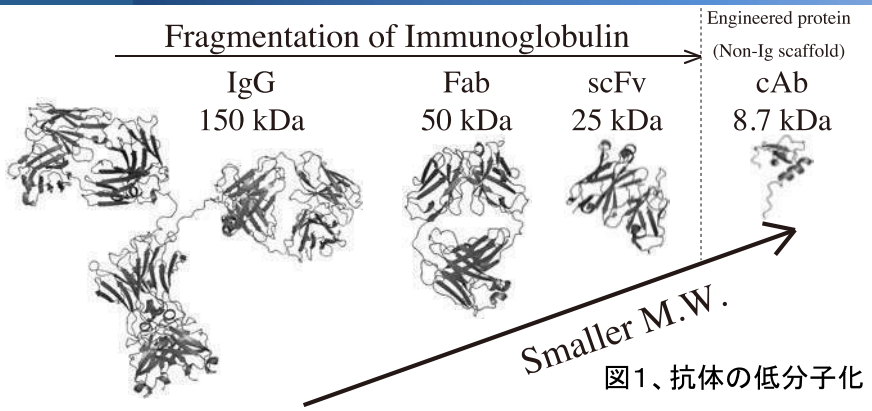


図1、抗体の低分子化

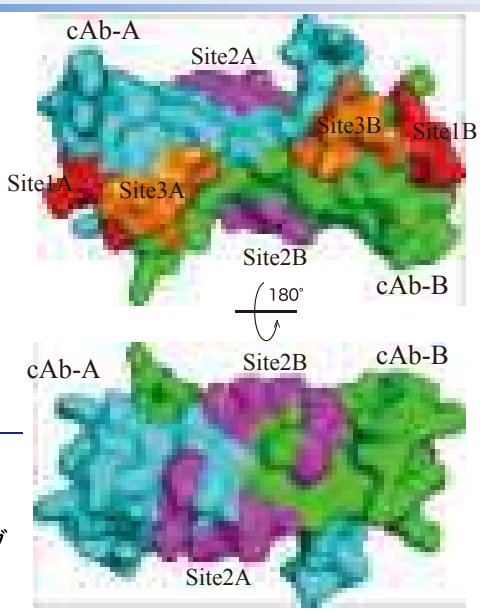


図2、cAb の二量体構造（モデル）

【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シークエンサー	・エレクトロポレーション装置
（Applied Biosystems 3500 genetic analyzer）	・ウェスタンブロッティング法、ELISA法による検出システム
・リアルタイムPCR	・遺伝子工学に必要な設備（遠心機、電気泳動装置　など）
（Takara Thermal Cycler Dice Real Time System II）	・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、圧力スイング吸着
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

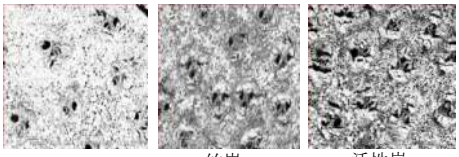
・未利用資源である竹の有効活用に向けた検討

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



生竹　竹炭（焼成のみ）　活性炭（賦活後）

図２　表面細孔観察（SEM 画像）

表　各賦活条件における比表面積

	賦活温度［℃］	比表面積［m²/g］
炭化のみ	－	0.43
N_2	700	1.29
	800	2.60
	900	4.68
CO_2	700	18.25
	800	351.20
	900	－

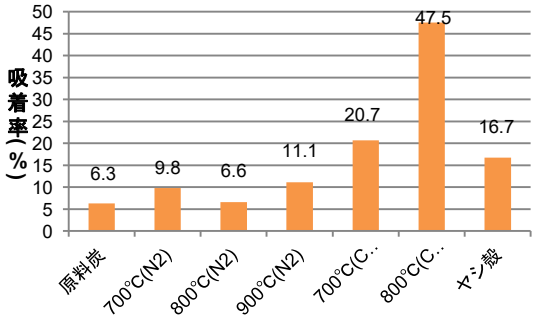


図３　各活性炭の色素に対する吸着性能

・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：

騒音環境下での雑音除去と目的信号の抽出

氏名：	石橋孝昭 ／ ISHIBASHI Takaaki	E-mail：	ishibashi@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（情報工学）
所属学会・協会：	電子情報通信学会，信号処理学会，日本福祉工学会，など		

キーワード：	信号処理，信号分離，雑音除去，目的信号抽出
技術相談 提供可能技術：	・騒音環境下での話者音声の抽出技術 ・複数話者の同時発話時の目的音声抽出技術 ・生体信号の特徴抽出と識別技術 ・音響信号や生体信号を用いた福祉支援技術

研究内容：観測信号だけを用いて原信号を推定するブラインド信号分離に関する研究

研究内容

・観測信号だけを用いて、原信号の数や目的信号を抽出する技術に関して研究しています。
・生体信号や振動などをセンサで観測し、特徴を検出し識別する技術に関して研究しています。
・音響信号や生体信号を計測して処理し、福祉支援機器への応用技術に関して研究しています。

従来技術との優位性

・センサ数以上の原信号を抽出 ⇒ 実用化のコストを削減でき、計算の煩雑さを軽減しています。
・信号源の数を推定 ⇒ 信号数によって分離や抽出のアルゴリズムを切り替え可能です。
・アルゴリズムが簡単 ⇒ 高速化や実用化に向けた開発が可能です。
・信号源の情報が不要 ⇒ 音響信号、生体信号、振動など、多くの分野で応用可能です。

予想される応用分野

・音響の分野で ⇒ 騒音内での通話、目的話者音声の抽出、ロボットへの音声指令など。
・福祉の分野で ⇒ 聞こえにくさの軽減、目的音声の強調、周辺雑音の抑制など。
・生体の分野で ⇒ 脳波や心拍などから特徴抽出、マンマシンインターフェースなど。
・計測の分野で ⇒ 音による診断、振動による診断、変動の検出など。
・応用の分野で ⇒ 音声指令や生体信号による電子機器の制御とその応用など。

特許関連の状況

・音声処理装置、音声処理システム及び音声処理方法【特願 2015-153718】
・信号処理方法、装置、プログラム、およびプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体【特願 2012-225734】
・音響信号処理装置、音響信号処理方法、及び音響信号処理プログラム【特許第 5812393 号】
・Recovering method of target speech based on split spectra using sound sources' locational information【Patent No.: US 7,315,816 B2】
・音源の位置情報を利用した分割スペクトルに基づく目的音声の復元方法【特許第 3950930 号】

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

Si 表面への異種原子吸着によるナノ構造

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，応用物理学会，日本表面科学会		

キーワード：	ナノテクノロジー，ナノワイヤ，ナノ構造，遠隔解析システム
技術相談 提供可能技術：	・ナノ構造分析　　・ナノ構造物作成技術 ・表面温度制御 ・遠隔解析システム

研究内容：Si 表面への異種原子吸着によるナノ構造

【これまでの成果】

・超高真空下でシリコン（Si）の表面上にビスマス（Bi）原子を吸着させ、図 1 に示すような原子幅の 1 次元構造（ナノワイヤ）を作り出し、その構造を走査トンネル顕微鏡法(STM)と低速電子回折法(LEED)を用いて解明してきた。
・その結果、ナノワイヤを作るには下地である Si 表面上のダングリングボンドの配置が重要であることが分かった。
・この知見をもとに、Si(113)清浄表面を下地に選んで、同様なナノワイヤを作り出したことから、知見の正当性を確認した。
・また、表面温度と吸着量を変えて、異なるナノ構造を得ることができた。これには精密な表面温度制御が必要なため、それを可能とする制御システムを作成した。
・さらに、別の元素の吸着子(Ag)でも、同じ手法を用いてナノ構造を作ることに成功した。（図 2 参照）

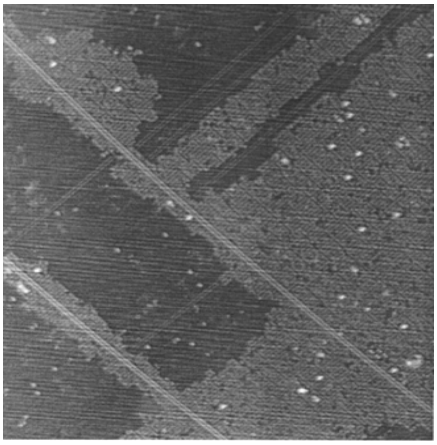


図 1　ビスマスナノワイヤ

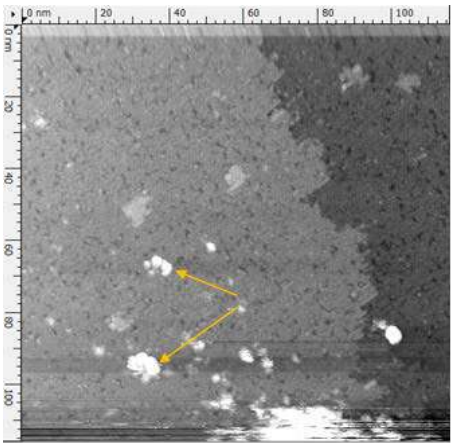


図 2　Ag ナノ構造物

【応用可能な問題】

・シリコン表面上に異種原子を吸着させると、前述のとおり今まで知られていなかった新規のナノ構造を作ることができる。
・ナノ構造を組み合わせることで、新たな原理の電子デバイスを作ることができる。
・STM と LEED の組み合わせで、原子サイズ程度のナノ構造でも構造を確定できる。
・これらの分析法が対象とする下地表面は、シリコンばかりでなく、対象に柔軟性がある。

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
走査トンネル顕微鏡・USM1100（ユニソク）	
低速電子線回折・BDL800-L（OCI）	
放射温度計・KTL-PRO（LEC）	

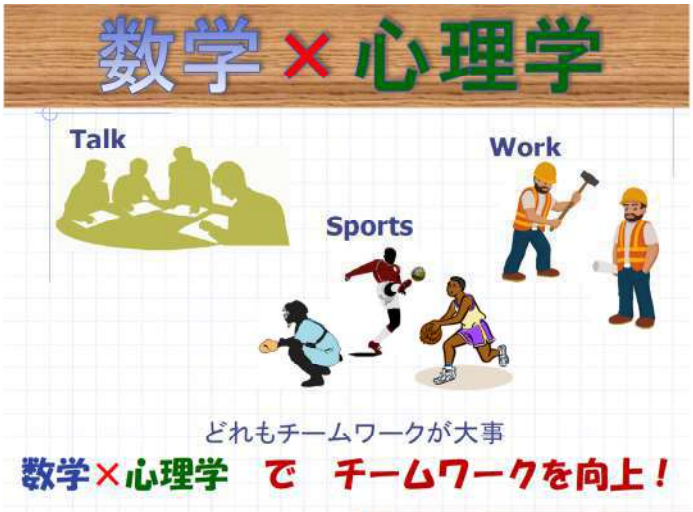
研究タイトル：

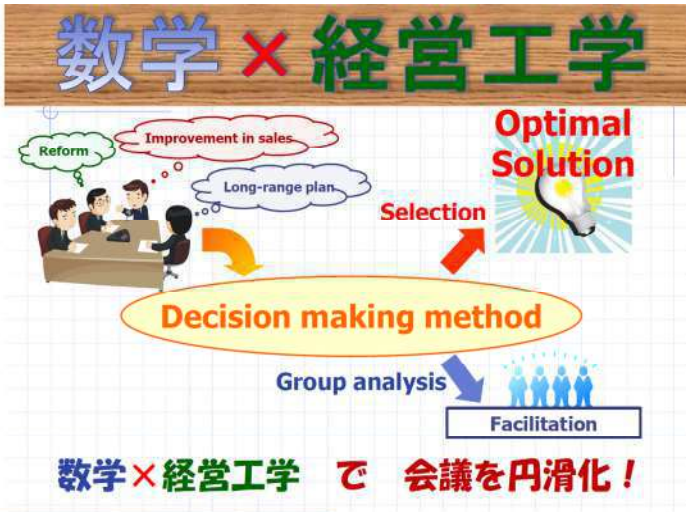
感覚や感情など曖昧なモノの数値表現

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）





提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

小形高効率の衝撃波発生装置の開発

氏名：	大田一郎 ／ OOTA Ichirou	E-mail：	oota-i@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	特任教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	電子情報通信学会，電気学会		

キーワード：	衝撃波発生装置，水中放電，スイッチトキャパシタ電源，小形高効率，食品加工，圧力整形
技術相談 提供可能技術：	・衝撃波発生装置の設計・解析・試作 ・大容量コンデンサやバッテリーの高速充電回路の設計・解析・試作 ・各種電源回路の設計・解析・試作 ・アナログ回路，スイッチング回路の解析・評価

研究内容：各種用途別の超小高効率スイッチトキャパシタ電源の開発

衝撃波を用いた食品加工は非加熱で一瞬で行うために，食品の香りや栄養分が殆ど破壊されない．本研究では小形高効率で低価格の衝撃波発生装置を開発している．図 1 に従来の衝撃波発生装置の原理図を示す．まず，商用電源を整流・昇圧して，コンデンサ C に 3.5kV まで充電した後，外部スイッチ S をオンして電極間に放電する．すると，放電によるジュール熱で水蒸気爆発が生じて，電極間に衝撃波が発生する．従来の方法では，外部スイッチ S の接点間にもアーク放電が生じて，この損失のため，衝撃波のエネルギーが小さくなる．提案方法は，放電電極の構造を変えることで外部スイッチ S を使わずにコンデンサ C の充放電ができるようにした（特願 2016-42179 号）．

また，図 1 のコンデンサ C を充電する昇圧回路についても，クロック周波数を指数関数で増加することにより，充電時間および突入電流を従来回路のそれぞれ，半分以下と 1/3 以下に減少できた（特願 2016-097485 号）．

図 2 に提案方法での放電電圧と電流の波形を示す．放電電流の最大値は -98kA と従来装置の 2 倍以上が流れ高効率である．図 3 は加工直後のリンゴの断面写真で，従来装置では，リンゴの半分までしか軟化加工できなかったが，提案装置ではリンゴ全体を軟化加工できている．また，表 1 に従来装置と提案装置の比較を示す．表に示すように，提案装置では，外部スイッチ S を使わないので，S による電圧や電流の制限がなく低価格となる．

用途としては，病院や老人ホーム等での咀嚼が困難な人や高齢者用の業務用調理器具，家電品としての調理器具，液体の殺菌装置，物質の軟化，粉体化，抽出浸透，金属等の瞬間圧力整形加工装置，など，多種多様な装置に応用可能である．

これらの研究成果が実用化されることを願っている（詳しくは，oota-i で検索）．

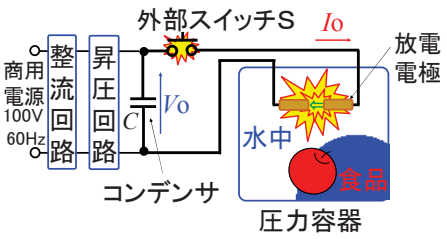


図 1 従来の衝撃波発生装置

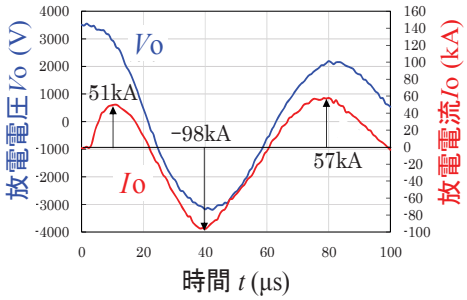


図 2 提案装置での放電波形

表 1 新技術の特長・従来技術との比較

放電スイッチ	従来技術	新技術
損失	×損失有り	◎ 無損失
ピーク電流	△～数万 A	◎ 制限無し
耐圧	△～数万 V	○ 数万 V 以上
価格	×20 万円～	◎ 数千円以下

図 3 加工直後のリンゴの断面写真

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
レーザエッチング機 ProtoLaser S（日本エルピーケーエフ）	ワークステーション HPC5000-XS216TS（HPC システムズ）
低温恒温恒湿器 AE-215（ADVANTEC）	ソースメジャーユニット　GS610（横河メータ＆インスツルメンツ）
ネットワークアナライザ 4395A（アジレント・テクノロジー）	ウェーブフォームジェネレータ　7075（日置電機）
ディジタル電力計 WT1600（横河メータ＆インスツルメンツ）	角型ハンダ槽 POT-350C（太洋電機産業）
アナライジング交流電源 AA2000XG（高砂製作所）	赤外線サーモグラフィ装置　TH6300r（日本アビオニクス）

研究タイトル：

次世代通信用マイクロ波帯フィルタ／表面プラズモンセンサ

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：	日本音響学会、電子情報通信学会、応用物理学会、IEEE		

キーワード：	弾性表面波フィルタ，圧電素子，強誘電体，分極反転，マイクロストリップ線路，表面プラズモン
技術相談 提供可能技術：	・弾性表面波デバイス ・圧電・強誘電デバイス ・表面プラズモンデバイス ・微細加工技術によるデバイス作製

研究内容：次世代移動通信用マイクロ波帯フィルタの研究　／　表面プラズモンセンサの研究

【次世代移動通信用マイクロ波帯フィルタの研究】

マイクロストリップ線路と弾性表面波（SAW）素子等の固体素子を用いると、簡単な構造で、マイクロ波帯で利用可能な広帯域低損失フィルタが得られる。固体素子としてSAW素子を用いると、従来のSAW素子のみからなるフィルタに比べて、広帯域かつ低損失で遮断特性の優れた低損失フィルタも実現できる。

【表面プラズモンセンサの研究】

金属周期構造に光を周期方向から傾斜させて光を入射し、表面プラズモン共鳴吸収の偏光特性を利用することで、微小な屈折率変動が可能であることを本校の松田教授が見出している。その原理を利用した小型の水素検出器やバイオセンサの開発を行っている。

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
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）	分光エリプソメータ・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（日立ハイテック）	

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／HIROHITO Shintani	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：	ニューラルネットワーク，ディープラーニング，学生情報解析
技術相談 提供可能技術：	・GPU コンピューティングサーバ構築 ・各種データをディープラーニングに応用するための前処理 ・データベース設計 ・生体信号計測

研究内容：

目的

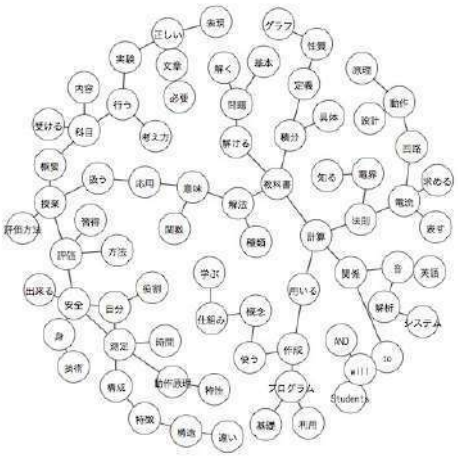
過去の退学・留年した学生の休み方と休んだ時に実施されていた授業項目を利用し，解析することで退学・留年をする可能性の高い学生を早期に検出することで学生指導に役立てることを目的としている．

手法

2014年に開発し，学内で運用されている電子出席簿により時系列の出・欠席情報を簡単に利用することが可能となったため，過去に退学・留年した学生の休み方と現在の学生の休み方を比較し大まかに退学可能性のある学生を抽出する．また，受講する授業内容(シラバス)から，どういった内容が講義されているのか．また，それぞれの授業内容がどういった関連性を持っているのかを調べる．

結果

過去の退学者に共通して関連する授業内容を抽出し，上記の休み方とあわせて解析することにより，より確度の高い退学可能性のある学生抽出ができるようになった．



科目間連携

その他の研究：

上記手法による解析のほか，ディープラーニングを用いた解析も行っている．また，学生の出席情報が時系列であるため，ニューラルネットワークを用いた効率的な時系列情報解析，予測手法の開発や，手法を応用した生体信号解析も行っている．

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

所属：熊本高等専門学校　拠点化プロジェクト系　先端研究コアGr

研究タイトル：

半導体材料・素子の耐放射線性向上

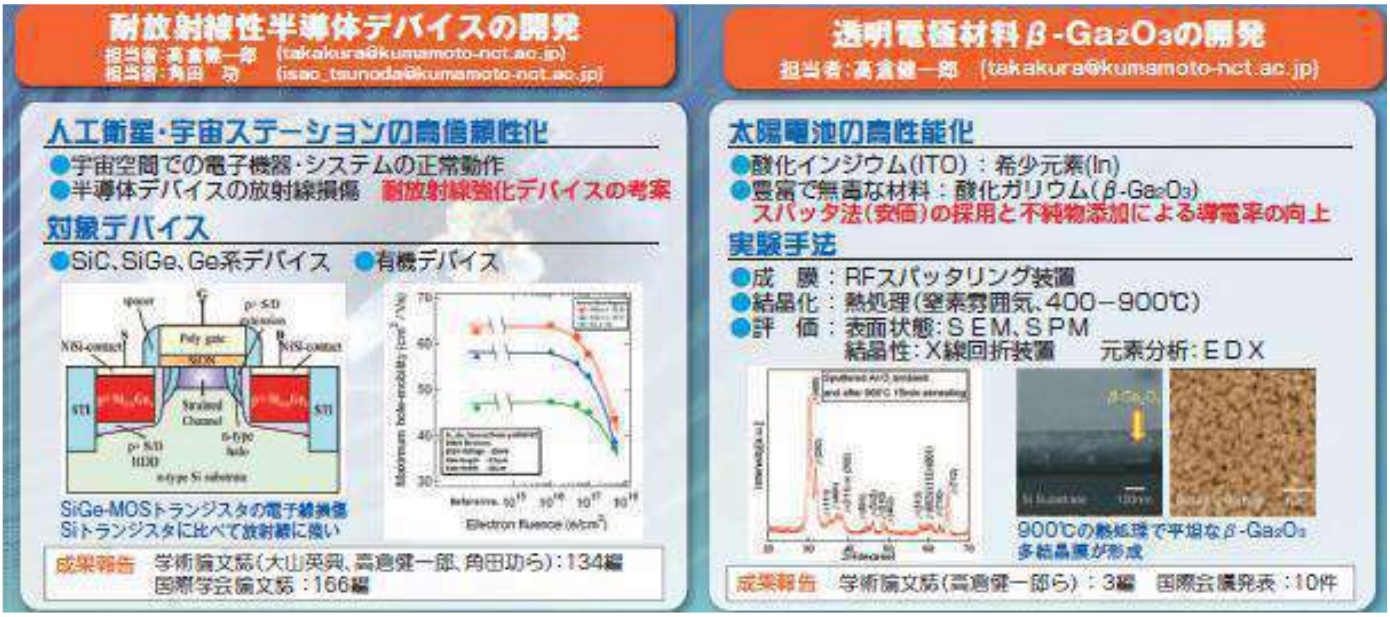
氏名：	高倉　健一郎 ／ TAKAKURA Kenichiro	E-mail：	Takakura@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（工学）

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。



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（アルバック）	
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：

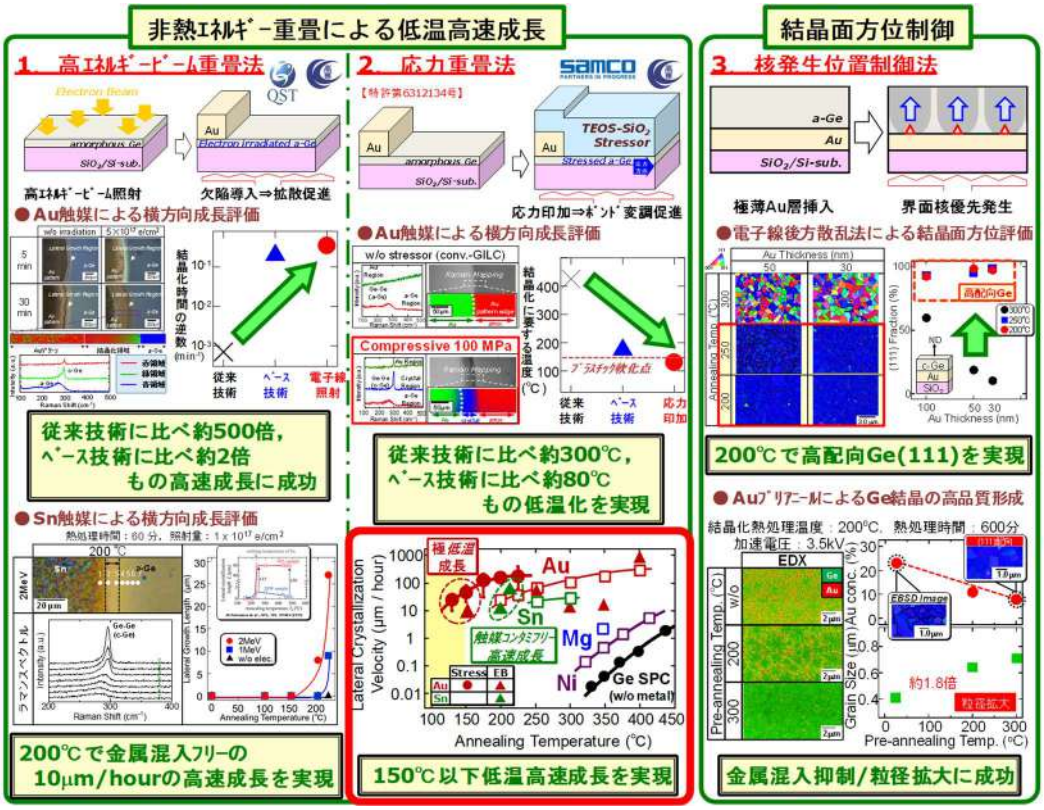
Ⅳ族半導体結晶の低温形成ﾌﾟﾛｾｽの開発

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、半導体ﾌﾟﾛｾｽ、構造分析評価
技術相談 提供可能技術：	・半導体ﾌﾟﾛｾｽ（半導体薄膜、金属薄膜、絶縁膜形成、パターンニング） ・表面構造分析評価

研究内容：絶縁基板上へのⅣ族半導体結晶の低温形成ﾌﾟﾛｾｽの開発

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（≦150℃）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℃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)
FE-SEM/EDX/EBSD/CL (日本電子/Oxford Instruments)	TEOS プラズマ CVD 装置　PD-100ST (サムコ)
ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄﾞﾚｰｻﾞｰﾏｲｸﾛｽｺｰﾌﾟ OPTELICS HYBRID (Lasertec)	
走査型プローブ顕微鏡　SPM-9700 (島津製作所)	

研究タイトル：

Web コンテンツの色覚バリアフリー化

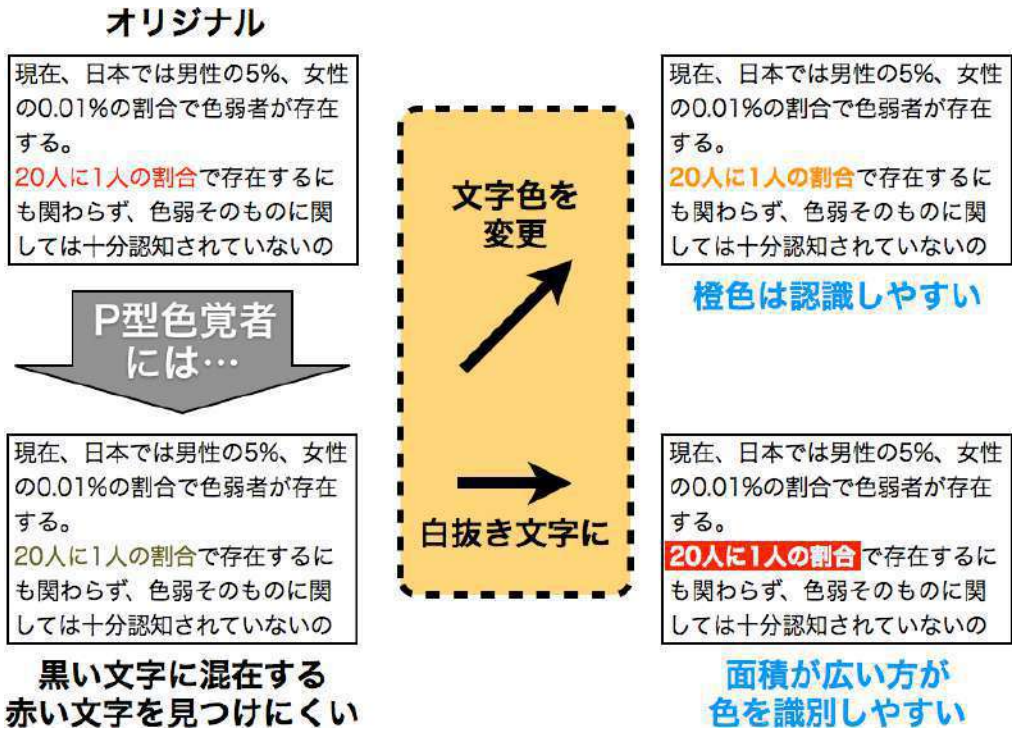
氏名：	永田　和生　／　Kazuo NAGATA	E-mail：	nagatak@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	情報処理学会		

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：	・ウェブシステム ・ユーザビリティ ・色覚バリアフリー

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
  - ➢ **ウェブサイトを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



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（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：	・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 ・英語での専門教育

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．
そのほか，図2や図3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．

図1　各種ハイブリッドドローン

図2　教材開発（温湿度センサ，2ch オシロスコープ）

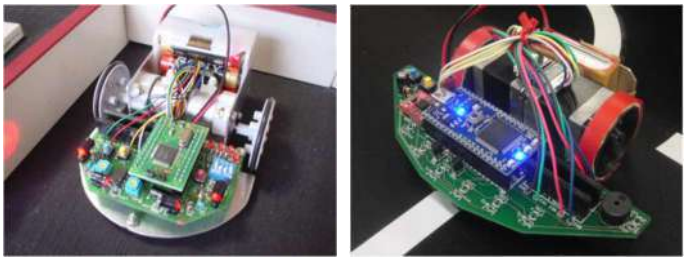


図3　教育用マイクロマウスとロボトレース

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：

周期構造型表面プラズモンセンサに関する研究

氏名：	松田豊稔／MASTUDA Toyonori	E-mail：	tmatsu@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、 Optical Society of America		

キーワード：	周期構造、表面プラズモン、ナノ粒子、局在プラズモン、センサ
技術相談 提供可能技術：	・周期構造の電磁波解析 ・プラズモニクスの電磁波シミュレーション ・表面プラズモンセンサ

研究内容：周期構造を用いた超高感度表面プラズモンセンサの開発

1. 研究の概要

本研究で開発した表面プラズモンセンサは，図 1 に示すように，LD(半導体レーザ)，センサ部，PD（検出部）で構成される光センサである．センサヘッドは周期構造で構成され，その表面に固体や液体そして気体試料を配置すると，その試料の屈折率の微小変動（小数点以下 5, 6 桁目）をモニタすることができる．本表面プラズモンセンサは，屈折率の微小変動に応答する化学量または物理量の検出が可能であり，

○　気体や液体の濃度変化を検出する化学センサ　○　抗体反応などをモニタするバイオセンサ

としての応用が想定される

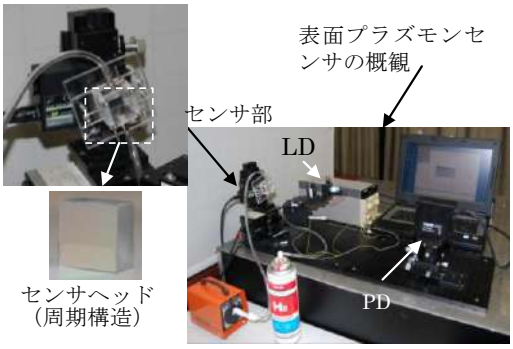


図 1　開発した高感度表面プラズモンセンサ

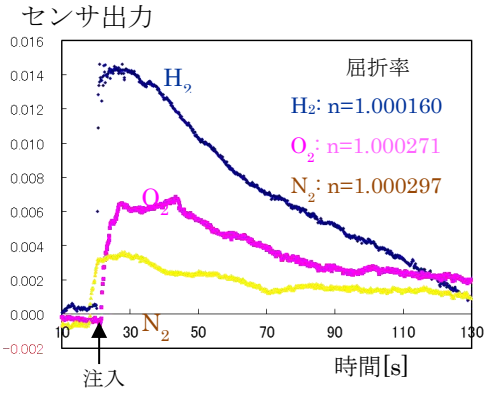


図 2　各種気体に対するセンサ出力時間応答

2. 研究の特徴および成果

図 2 は，筆者らが開発した表面プラズモンセンサに試料として濃度 95%の水素，酸素，窒素のそれぞれを注入したときのセンサ出力の時間応答である．図 2 から，試料の違いつまり屈折率の小数点以下 5 桁目の変化を検出できていることが実証できる．

開発した周期構造型表面プラズモンセンサは、下記の特長を有する：

○　*in-situ, in-vitro* 計測　試料の微小屈折率変動を非抽出，非加工で高速に測定でき，モニタできる；

○　超高感度測定　偏光情報利用による高感度化を実現している；

○　小型・簡易な構造　機器構成が簡単であり，携帯型やセンサネットワークへの展開が期待できる．

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
ディジタルマイクロスコープ（キーエンス）	

研究タイトル：

脳型情報処理回路の研究と組込みへの応用

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，FPGA 実装，人工知能（AI），知能システム
技術相談 提供可能技術：	・ニューラルネットワークとその 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：多層 SAM スパイキングニューラルネットを用いたオンチップ自律学習の研究

人工知能（AI），機械学習，そして IoT（Internet of Things）の時代を迎えて，高速かつ知的で柔軟な処理が可能な組込み回路/半導体技術が求められている．深層学習（ディープラーニング）と呼ばれる脳型情報処理（人工ニューラルネット）技術により，人間の能力に迫る（分野によっては超えた）能力で主に認識（画像認識，音声認識，自然言語処理）の分野で実用化され，産業が急速に発展している．しかし，それらのハードウエア応用は GPU（Graphics Processing Unit）と呼ばれる技術が主で，実行の速度は速いものの学習は別（オフライン学習），高消費電力といった制約がある．

本研究は FPGA（Field Programmable Gate Array）と呼ばれる低消費電力のプログラム可能な組込み向けハードウエア上に，SAM ニューロンモデルと呼ばれるスパイキングニューラルネットを実装する研究である．これまで乗算器を不要とする教師あり学習アルゴリズムを導出し回路規模を抑えることに成功したため，オンライン学習可能な組込み「脳型情報処理回路」の技術が実現できた（図 1）．さらに，NFR-coding と呼ぶ独自のスパイクコーディングを提案し[1]，分類問題だけでなく回帰問題（関数近似）も実現し，詳細な研究を行っている（図2,3）．さらに，強化学習と組み合わせた「オンチップ自律学習」を研究しており，各社のエッジ AI 技術に先行している．今後小型ロボット，知的センサ，アクティブノイズコントロール，筋電義手などへの適用が期待される．

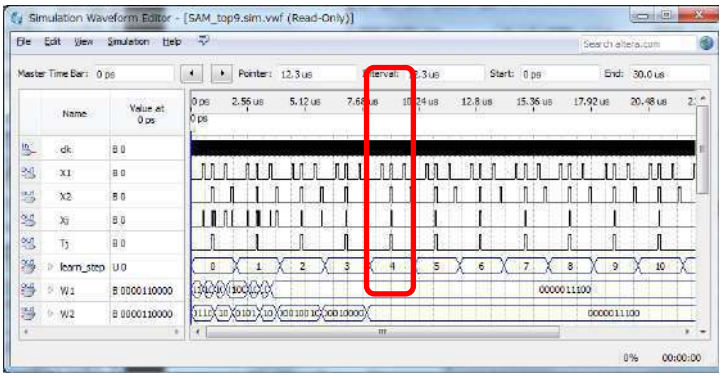


図1　本手法の回路シミュレーションの様子

（出力 Xj と望ましい出力 Tj が学習回数 4 回で一致している）

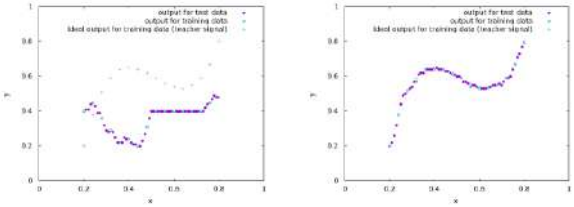


図2　関数近似　学習前（左）　学習後（右）

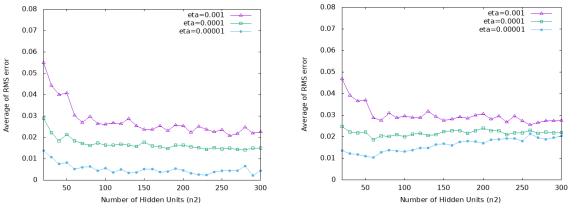


図3　学習能力（左）　汎化能力（右）

[1] 本木他，特開 2017-182697，信号変換装置及び信号変換システム，(2017).

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 Altera, Terasic)	Kinect V1,V2（Microsoft），Intel-Realsense（Intel）
PYNQ ボード，ZYBO-Z7 ボード（Xilinx, Digilent），ロボットハンド	
筋電センサ（Logical Product）	
その他（ディジタルオシロスコープ，FPGA 書込みのためのへの論	
理合成・検証ツール（フリーソフト）など）	

研究タイトル：

水道電界通信を用いた断水検出用IoTシステムの開発

氏名：	芳野裕樹　／　YOSHINO Yuki	E-mail：	y_yoshino@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	電子情報通信学会		
キーワード：	EMC　電磁波　人体近傍電界通信		
技術相談 提供可能技術：	・電磁界測定		

研究内容：水道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，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．

私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する．当時，熊本水道局は県内の漏水箇所を把握しきれず，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にその解消に手間取っており，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 端末まで届かせるための何らかの通信手法が必要になる．

これらのことから，水道管に流れる水そのものを伝送路とし，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に関する情報を取得できるようにする通信手法について研究している．

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
電波暗室	

【電子情報システム工学分野】

制御情報システム

所属：熊本高等専門学校 企画運営部

研究タイトル：

知的モビリティのための計測制御システム開発

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：	深度センサを用いた座面昇降機能をもつ電動車椅子のハンドフリー操縦システム
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 ・組込み制御システム設計/構築技術 ・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：

高齢者人口の増加に伴い，多くの研究者が種々の健康福祉支援システムに関する研究に取り組んでいる．知的電動車いす開発は，障がい者の移動支援の観点からも多くの研究報告が行われており高齢者・障がい者の生活の質（QOL）向上を目指す支援技術（アシスティブテクノロジー：Assistive Technology(AT)）の重要な一領域となっている．また，近年，加齢や障害のために握力や指の力が弱まりジョイスティック操作が困難になった利用者のための知的操縦デバイスの開発が注目されている．

本研究では，二輪車操縦時の運転者の姿勢変化，すなわち前進意図がある際の上半身前傾や，方向転換意図がある際の転換方向への上半身傾斜と頭部旋回などの上半身の姿勢変更反応に着目し，その姿勢変化を紫外線の少ない屋内環境において，環境光量の変化にロバストに非接触・非拘束で短焦点深度センサを用いて操縦者の頭部運動（ジェスチャ挙動）を計測し，簡潔なアルゴリズムによって電動車いす操縦信号を生成するハンドフリー操縦システムの実現方法とその実用性検証結果を示す．本手法は，操縦者交代時でも再チューニングすることなく動作可能であるという特長を有する．

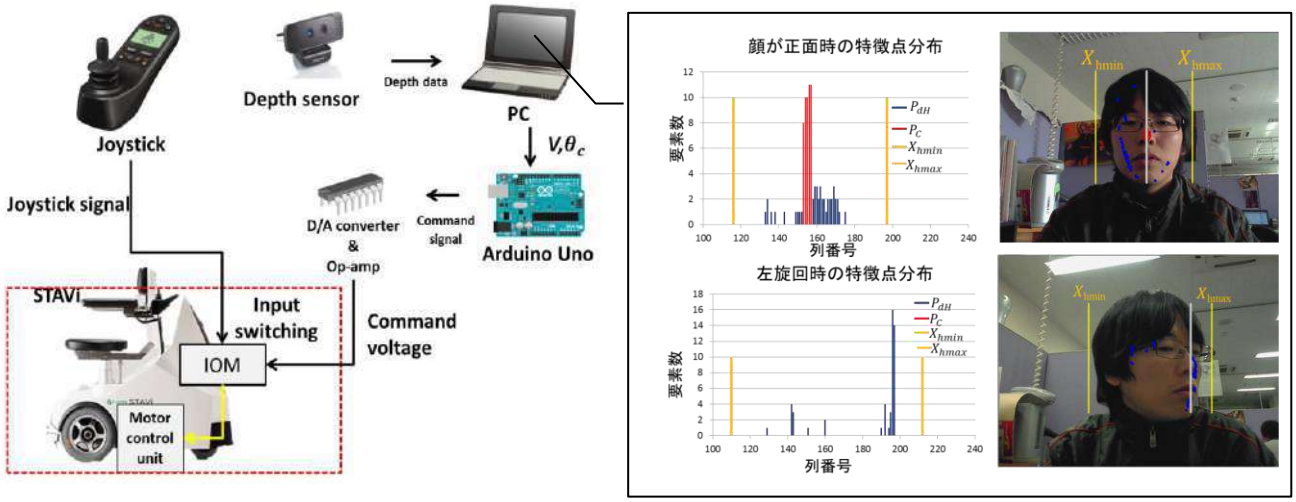


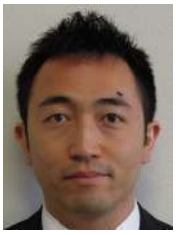
図1　電動車椅子のハンドフリー操縦システム

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
パーソナルビークル	STavi （サンワハイテック）
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）

研究タイトル：

視覚サーボに関する研究



氏名：	加藤達也 ／ KATO Tatsuya	E-mail：	t.kato@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士（工学）

所属学会・協会：	日本ロボット学会、日本機械学会、計測自動制御学会
キーワード：	移動ロボット、視覚サーボ
技術相談 提供可能技術：	・画像に基づく視覚サーボ（Image-based visual servoing）に関する技術 ・移動ロボットの非線形制御（ファジィ，ニューラルネットワーク） ・遺伝的アルゴリズムを用いたパラメータ調整

研究内容：

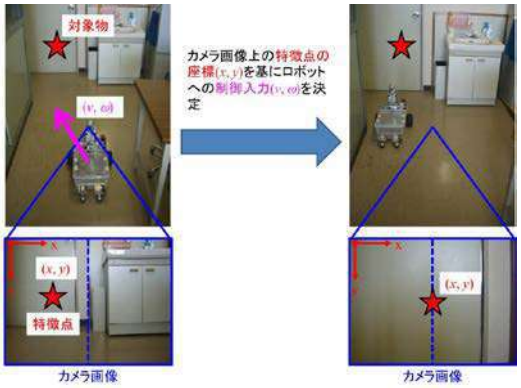
動機:

業用ロボットは世界中で活躍しているが，テレビや漫画に登場するような身近で汎用的なロボットは未だに実現されていない．その理由の一つとして，産業用ロボットが作業を行う工場や倉庫などと比べて，家庭や会社などの環境は動的であるため，ロボットが我々の身近な存在となるためには，周囲の状況に応じて臨機応変に行動する能力が求められる．人間はこのような環境の中で主に視覚情報を基に行動を決定していると思われるため，同様の情報が得られるカメラを用いることで人間が行っているような行動決定をロボットでも実現できると考え研究を行っている．

手法:

動ロボットにカメラを搭載し，そのカメラ画像より抽出したさまざまな特徴量を基に移動ロボットを制御する．多くの場合，ロボット自身の位置推定（画像特徴量から位置推定を行うためには三次元位置の対応付けを行う必要があり，計算量が多い）を行うが，画像特徴量から直接ロボットへの制御入力を決定することで，計算量を軽減しサンプリングレートの低下を防ぐ．

カメラを用いた移動ロボットの制御の例を 図1に示す．この例では，ドアに取り付けら れた目印を対象物として，その正面に移動す ることを目的とした場合を想定している．初期 状態ではカメラ画像に映った対象物の特徴点(x, y)は画像上で中央より左側に位置しているが，提案手法ではこの画像上の座標値(x, y) を基に特徴点が画像の中央に来るようにロ ボットへの制御入力(v, w)を決定する．した がって，ロボットの自己位置を推定することなく対象物の正面に移動することができる．



応用:

在，盲導犬ロボットの屋外走行時の制御への応用を試みている．

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

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		

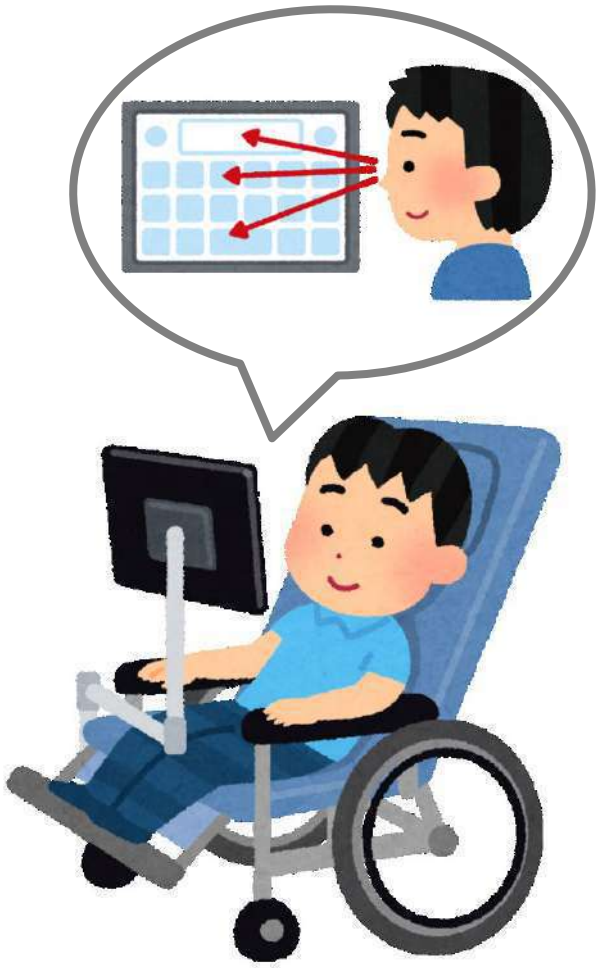
キーワード：	人間・福祉工学，特別支援教育，アシスティブテクノロジー，制御工学
技術相談 提供可能技術：	・福祉支援機器の開発 ・教育教材の開発 ・視線を活用した技術 ・移動ロボット

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）	
視線検出装置 （Tobii）	

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：	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：	・アナログ回路，デジタル回路

研究内容：

電源回路は、現在主にコイルを用いたスイッチングレギュレータが使われています。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、コイルを用いない電源としてスイッチトキャパシタ(SC)コンバータが研究されています。SC コンバータは、コイルを用いないで、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。特長としては、小形・軽量化、超薄型化、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、応答性が早い　などが挙げられます。

私が開発した電源回路の一つは、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のクロック信号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。もう一つは、同一回路において各スイッチへのクロックパターンの変更のみでキャパシタの数 N 以上の変圧比（$1/2^{N-1}$ ~ 2^{N-1}）が実現できます。図 2 に入力電圧を一定(12V)にして、変圧比を変えたときの電力変換効率を SPICE シミュレーションした結果を示します。

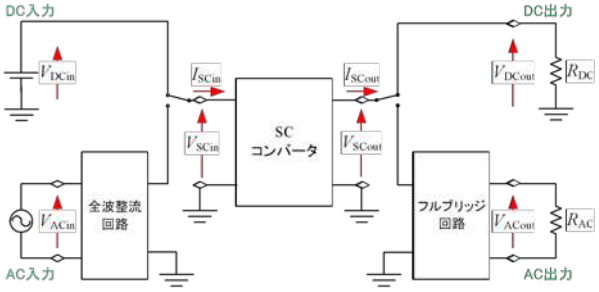


図 1 DC,AC 入力／DC,AC 出力可能な多機能電源

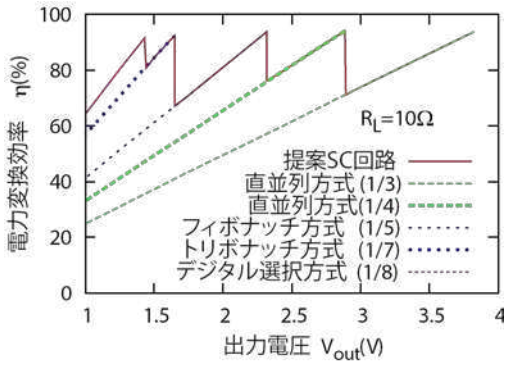


図 2　新技術を用いた SC DC-DC コンバータ

DC/DC 変換器及び電源モジュール
特願 2011-168783 号，平成 23 年 8 月 1 日

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

所属：熊本高等専門学校　電子情報システム工学系　CI-Gr

研究タイトル：

両耳型補聴器による音声明瞭度改善に関する研究

氏名：	中島栄俊／NAKASHIMA Hidetoshi	E-mail：	nakashi@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	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：	補聴器、聴覚、音声明瞭度、雑音除去、低遅延化、ラウドネス
技術相談 提供可能技術：	・雑音抑圧処理に関する技術 ・音源方向推定に関する技術 ・周波数解析を用いた信号処理における低遅延化に関する技術

研究内容：両耳型補聴器における風雑音抑圧処理の低遅延化

屋外における補聴器使用において風雑音はしばしば問題となる．一般的なマイクロフォンでは防風装置等を用いるが補聴器の場合，その装用が困難なため信号処理によって風雑音を抑圧する．筆者らはこの問題に対して音声の両耳情報は保持したまま風雑音を抑圧する手法として両耳型補聴アルゴリズムを提案してきた．しかしながら風雑音を解析する上で周波数分解能を高く保つ必要性があり 32ms のフレーム処理を行う．一方で補聴器において許容される遅延時間は概ね 6ms 程度とされる．したがって，遅延時間を許容内に収め，かつ効果的に風雑音を抑圧する手法が必要とされていた．

この研究では，高域の群遅延を低く保つことを可能とする手法として Frequency Warped Filter を用いた風雑音抑圧アルゴリズム（図1）を提案してきた．この手法では図2に示すように低域側の周波数分解能を前提案手法と同程度に保ったまま，遅延時間を許容遅延（tolerable group delay time）以下にすることが可能である．

提案法の有効性を検証するために，評価実験を実施した．主観評価実験においては風雑音抑圧法として広く用いられているハイパスフィルタによる従来法と比較した．この結果，方向感については提案手法と従来法に違いが見られなかったが，頭外定位感については従来法に比べ提案手法が優位であることがわかった．

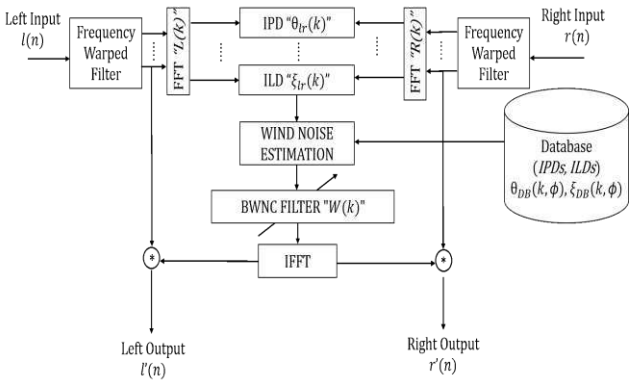


図１　提案手法のブロック図

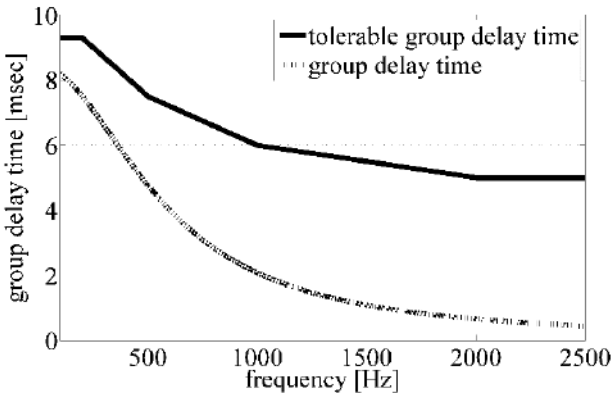


図２　提案手法の群遅延特性

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
無響室（6．4 × 6．4 × 2．4m）	

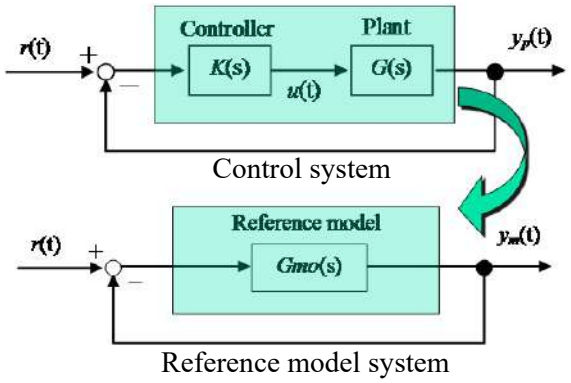
研究タイトル：

PID 制御パラメータの自動調整法について

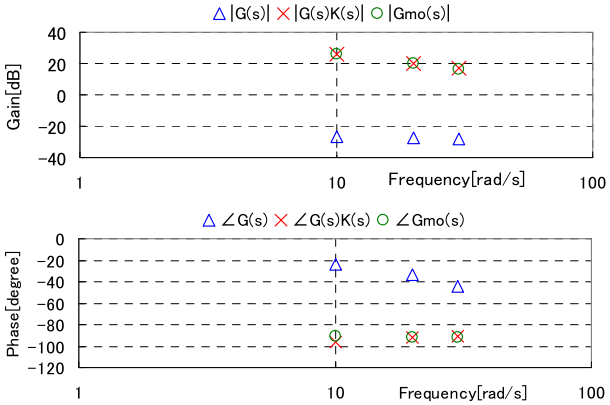
氏名：	永田　正伸／Masanobu NAGATA	E-mail：	nagata-m@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	日本機械学会，計測自動制御学会，日本生体医工学会		

キーワード：	自動制御，生体情報計測
技術相談 提供可能技術：	・制御系設計 ・メカトロニクス技術 ・生体情報計測技術

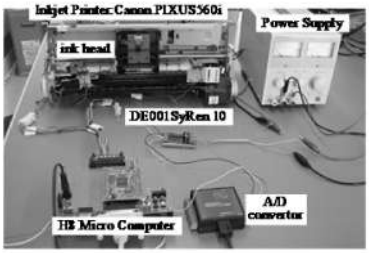
研究内容：周波数領域でのモデルマッチングによる PID 制御パラメータの調整法の提案

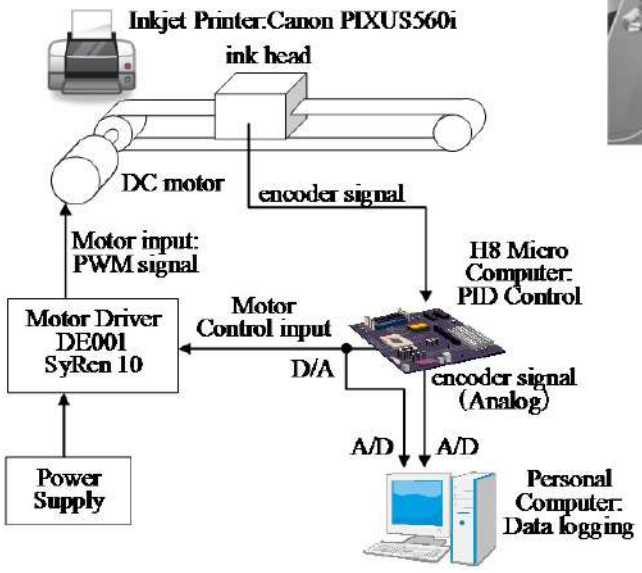


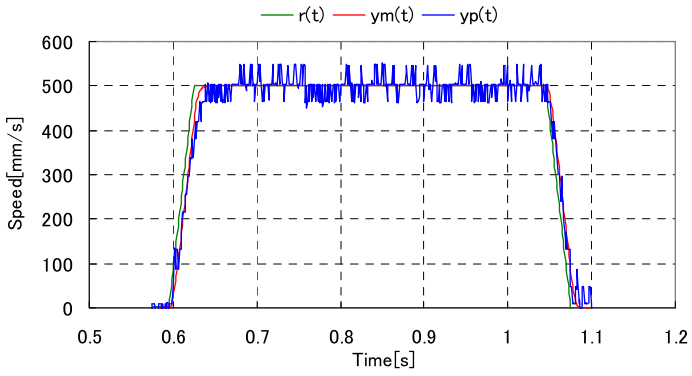
特定周波数におけるモデルマッチング



実験例：プリンターヘッダの速度制御







提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

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。

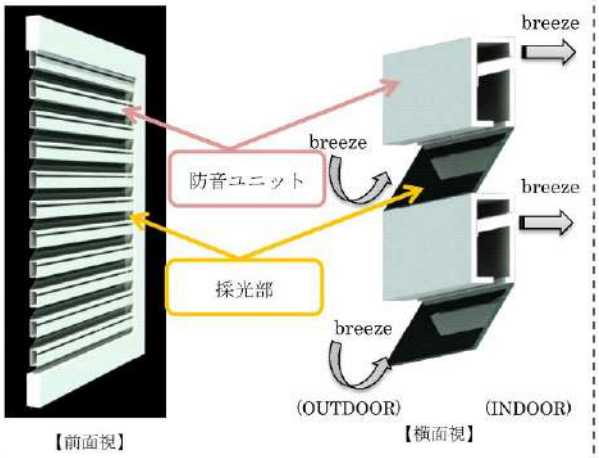


図 1 防音窓の構成図

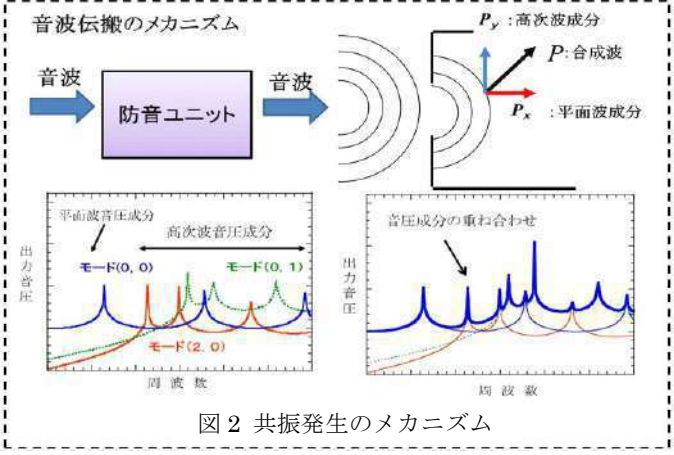


図 2 共振発生のメカニズム

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）	
ｵｰﾃﾞ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．

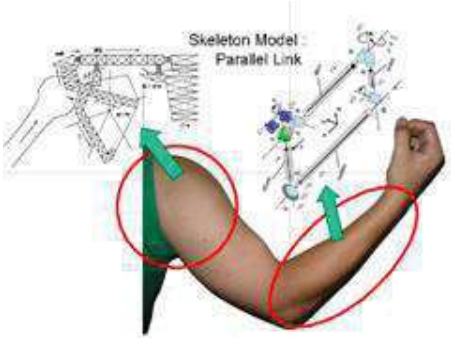


図1．前腕・肩の運動機構モデル

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：

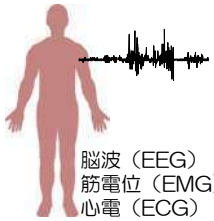
健康・福祉応用のための生体信号計測と解析

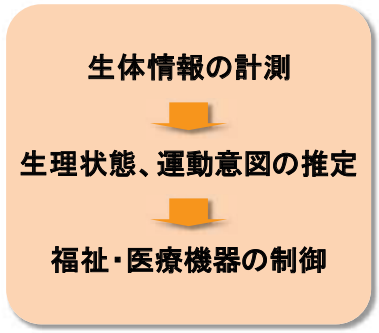
氏名：	卜　楠　／　BU　Nan	E-mail：	bu@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	IEEE		

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

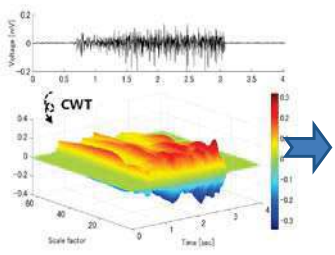
研究内容：人工知能技術を用いた生体信号分析手法の提案及び健康・福祉応用システムの構築

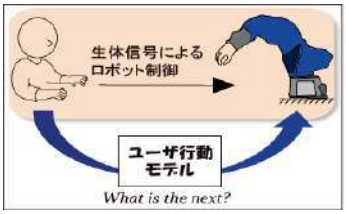
ヒトの内部情報を反映するバイタルサインや運動意思を表す生体電気信号を利用し、特に、高齢者・障害者の生活に役立つ医療・福祉応用技術を研究開発する。主に、生体信号から人間の運動意思を抽出しロボット制御や外部機械操作を行うヒューマン・マシンインタフェースシステムの開発と、生体信号からヒトをより深く理解するための生体信号計測・解析技術の研究に分けられる。また、生体信号（筋電位、脳波など）よりユーザが意図する動作を識別し人間支援ロボットを制御する研究において、動作識別の精度、識別結果の安定性などが重要です。この問題に解決するために、確率・統計理論を融合した人工知能技術によって、操作中の動作識別率や制御シ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

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、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のには、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を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：

パルスニューロチップの開発に関する研究

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		

キーワード：	パルスニューロチップ、ASIC、CAD
技術相談 提供可能技術：	・最適化問題解決へのヒューリスティック手法の適用技術

研究内容：ニューロチップの開発

ニューラルネットワークとは，人間の脳神経系をモデルとした情報処理システムのことである．ニューラルネットワークは，文字認識や音声認識，株価の予測，ロボット制御など幅広い分野への適用が行われている．ニューラルネットワークは学習能力を持ち，必要とされる機能を与えられたサンプルに基づき自動形成することができる．我々の身近なところでも手書き文字のパターン認識や，カーナビなどの音声認識などに利用されている．しかし，現在実用化されているこれらの多くは，ソフトウェア上で実現されている．そのため，本来のニューラルネットワークの特長である並列処理が順次処理に置き換えられ，処理に膨大な時間を要してしまう．そこで本研究では，ニューラルネットワークをハードウェア化させることで，並列処理を実現し，処理の高速化を目指す．用いるパルスニューロンモデルは，入力信号と出力信号を時系列的なパルス列として扱うモデルであるため，入出力ピン数を大幅に少なくすることが出来る．さらに，2 値の実数値の乗算は論理積（AND）か，パルス列を選択信号としたマルチプレクサ（MUX）で実現出来るので，回路規模が小さく，高速なデバイスを設計することが出来る．図 1 にパルスニューロンモデルの模式図を示す．

開発は VHDL, 動作検証は FPGA ボード上で行い, ASIC 試作には VDEC（VLSI Design and Education Center）から提供されている複数の CAD ツールを用いた．今回設計したパルスニューロチップは入力ユニット 2 個，中間ユニット 2 個，出力ユニット 1 個の汎用ニューロチップである．4bit の教師信号を与えることで 2 入力に対する出力を返すように学習することができる．また，表 1 に示すようにチップに実装するために必要となる総面積も McCulloch-Pitts モデル型ニューラルネットワークに比べて小さくできた．

試作したニューロチップに対して周辺回路を作成し，XOR の学習を入出力が学習できることを確かめた．

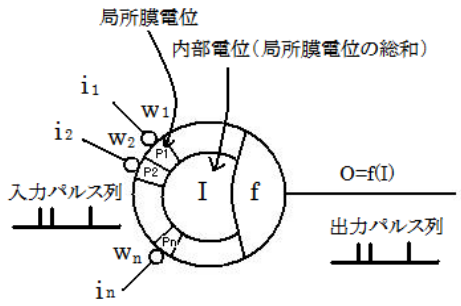


図 1　パルスニューロンモデル

表 1　論理合成結果

	パルスニューロン	参考：McCulloch-Pitts
入出力ピン数	11	44
ブロック中のネット数	2131	1572
合成後のセル数	1875	1239
合成で使用したセルの種類	53	76
組み合わせ回路の面積[μ ㎡]	47477.6	149093.7
順序回路の面積[μ ㎡]	28601.39524	15286.12
配線領域の面積[μ ㎡]	51.772133	109.7909
セルの総面積[μ ㎡]	76079.00148	164379.8
総面積[μ ㎡]	76130.77362	164489.6

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
特になし	

【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：	准教授	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)

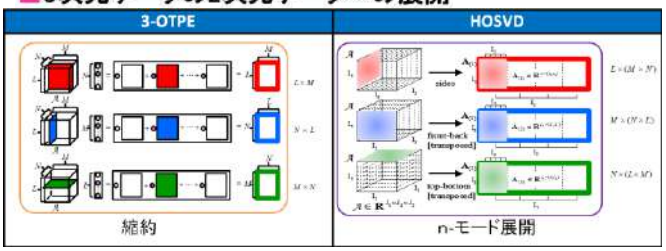
研究内容：べき乗法による3階直交テンソル積展開計算法と HOSVD の比較および改良

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。

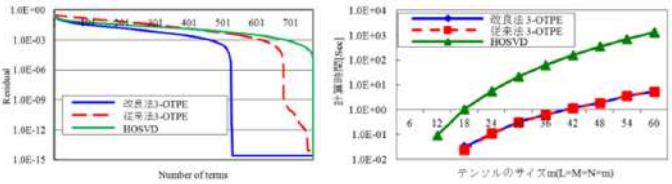
■3-OTPEとHOSVDの展開計算法の違い

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



■データ量の縮小と計算時間の比較



元データの復元に要する項数　　計算時間の比較

■計算例：カラー画像への適用

サイズ	打切項数	改良法 3-OTPE	従来法 3-OTPE	HOSVD
16×16	56	52.4[dB]	29.9[dB]	45.7[dB]
32×32	180	52.3[dB]	28.8[dB]	46.9[dB]
64×64	345	52.3[dB]	26.8[dB]	45.1[dB]

■応用可能な分野

◆多次元主成分分析　◆パターン認識
◆動画像の特徴解析　◆検索システム　など

■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。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

所属：熊本高等専門学校　企画運営部

研究タイトル：

人材育成型地域創発プロジェクト推進

氏名：	小山　善文　／　OYAMA Yoshifumi	E-mail：	oyama@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、映像情報メディア学会、日本工学教育協会		

キーワード：	電子情報、画像技術、センシング、MOT、AI、フィールド研究、マネジメント
技術相談 提供可能技術：	・開発コーディネート ・画像技術・検査／認識／処理／監視 ・技術マネジメント

研究内容：

‘課題は現場にある’を motto に，地域社会と連携して創造し発信する研究課題に取り組むとともに、具体的解決アイデアを実現できる人材を育成する実践型研究を推進する．地域社会へ課題解決案を提案すること、及び、若手技術者のベンチャーマインドを醸成することを目標に、課題を多角的に検討し具体策を展開する．

具体的取組みテーマ：

① 共同研究型人材育成プログラム：
半導体製造メーカーT社と連携して長期的課題を多角的に取り組む共同研究型インターンシップの実践．

② アグリ IoT プラス：
中山間地で営農振興を展開するS社と IoT・AI による収穫予測モデルの構築．

③ 小学校プログラミング教育対策：
K市教育委員会やK新聞社とのコラボレーションによるプログラミング教育の普及を目指す取組み．教材開発やインストラクターとして学生もプロジェクトに参画．

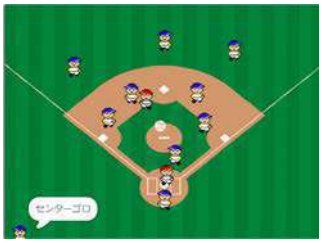
④ 視覚障がい者用通帳読み上げアプリ開発：
I 社が展開する視覚障がい者用支援機器開発におけるスタートアップ研究および開発支援．

⑤ 感覚検査機器開発：
K大学附属病院と医療リハビリ現場向け温冷覚・触覚・振動覚機能を検査する複合型検査機器の開発．

⑥ ベトナム国障がい者のエンパワーメント向上を目的とした ICT 教育センターの普及・実証事業：
視覚障がい者支援機器開発経験を生かしてN社が実施するJICA事業にチームの一員として参画．

共同研究型人材育成プログラム

アグリ IoT プラス



小学校プログラミング教育開発

感覚検査機器開発

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

Man-At-The-End 攻撃に対するソフトウェアの保護

氏名：	神﨑雄一郎 ／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 ・ソフトウェアの解析の困難さを評価する技術

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有効性評価

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，難読化方法の有効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物理的に所有するエンドユーザが，そのコードを解析・改ざんする行為のこと[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，動的難読化[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

難読化方法の有効性評価

難読化方法の有効性を把握するには，難読化されたコードの理解の困難さ，逆難読化の困難さ，目立ちにくさなど，様々な観点からの評価指標が必要であるといわれている[2]．

我々の研究グループでは，難読化されたコードの目立ちにくさの評価方法の提案[5]などを行っている．

参考文献

[1] P. Falcarin, C. Collberg, M. Atallah, M. Jakubowski. Software Protection (Guest Editors' Introduction). IEEE Software, Special Issue on Software Protection (March/April 2011), 28, 24-27.
[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] 神﨑雄一郎，門田暁人，中村匡秀，松本健一：命令のカムフラージュによるソフトウェア保護方法，電子情報通信学会論文誌，Vol. J87-A, No. 6, pp. 755-767, June 2004.
[5] 神﨑雄一郎，尾上栄浩，門田暁人：コードの「不自然さ」に基づくソフトウェア保護機構のステルシネス評価，情報処理学会論文誌，Vol.55, No.2, pp.1005-1015, Feb. 2014.

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、視覚障碍者、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，全国の視覚障碍者の数は 31 万人にものぼる．視覚障害者は事故や病気による中途視覚障碍者の割合が高く，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碍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，多くの視覚障碍者が学んでいる．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す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ィキングシステム “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

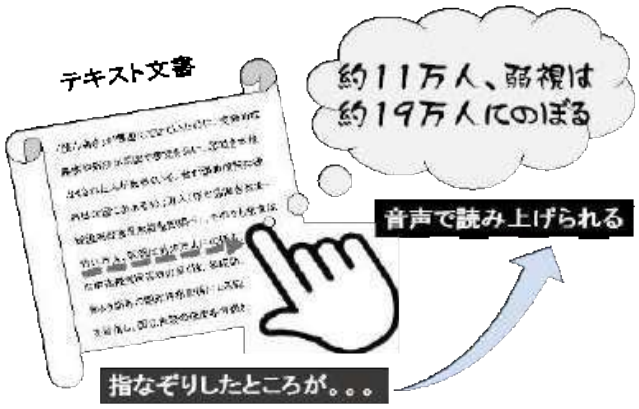


図 2「指なぞり」による音声文字読み上げの概念

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ーシステム(Ditect)	
ハイスピードカメラー式　(Ditect)	
視線入力システム	

研究タイトル：

近赤外線分光法による脳活動の評価

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，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：	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．

比較的に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考える．

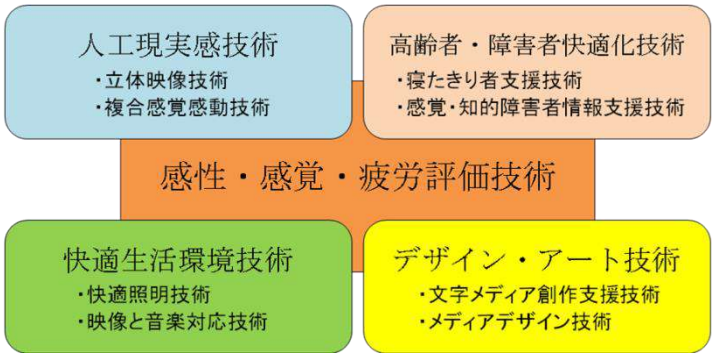


図 1　本研究で取り組む技術内容

図 2　携帯型 NIRS 装置の装着の様子

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）	

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。

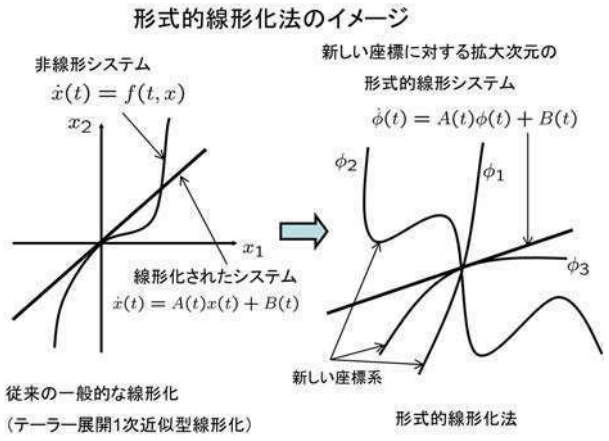


図 1　形式的線形化のイメージ

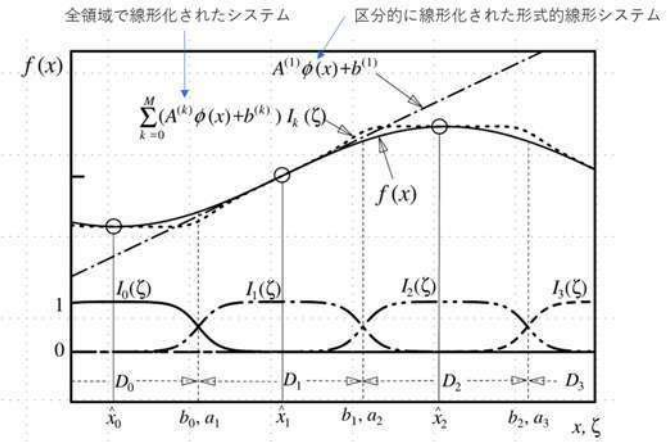


図 2　擬形式的線形化法

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

あいまいさを許容したシステムモデリング

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：	ソフトコンピューティング，システムモデリング，ファジィ推論
技術相談 提供可能技術：	・ソフトコンピューティング ・システムモデリング ・あいまい予測 ・ファジィ推論法（ファジィ関係補間型ファジィ推論法）

研究内容：　あいまいさを許容したシステムモデリングとあいまい予測

【概要】

システムの将来の状態を予測するためには，そのシステムの挙動を表すモデルが必要となる．正確なモデルがあれば，システムの将来の状態を正確に予測することができる．しかし，一般的に，正確なモデルを得ることは難しく，誤差を含む．モデルが出力する値に含まれる誤差が大きい場合もあれば，小さい場合もある．このような意味で，モデルの出力はあいまいである．本研究は，ファジィ推論の手法を用いてシステムのモデルを表現するものであり，If-Then 形式のルール表現により非線形なシステム構造を表現することもできる．また，独自のファジィ推論法（ファジィ関係補間型ファジィ推論法）を用いることにより，モデルの出力に含まれる誤差の程度をファジィ数によって表現することが可能である（図１）．このファジィ数はメンバーシップ関数の形状がシンプルであるため，意味的な解釈が容易であるという特徴を持つ．

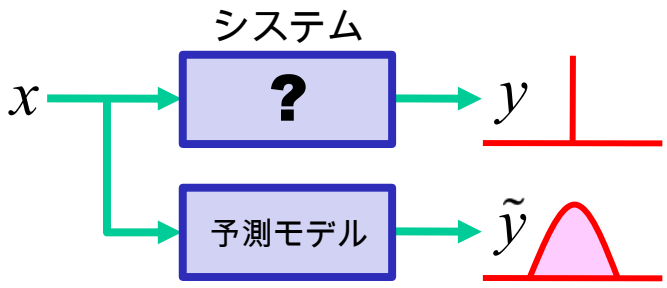


図１　あいまい予測

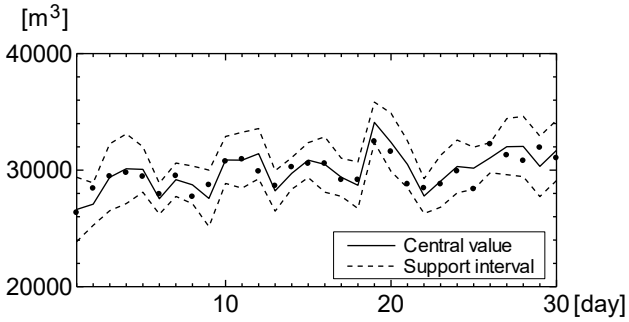


図２　上水道システムの需要量予測の例

【適用例１】上水道システムの需要量予測ファジィモデル

上水道システムでは，上水の需要量を予測して河川やダムからの取水量を決定する．需要量は天候や気温，曜日など様々の要因によって多様に変化する．配水池ごとの需要量を予測するモデルに提案手法を適用した例を図２に示す．予測値はファジィ数で表され，その中心は実測値のトレンドを表現しており，サポート区間内に収まっていることがわかる．

【適用例２】活性汚泥処理プロセスの BOD 予測ファジィモデル

活性汚泥処理プロセスとは浄化処理施設で用いられる下水浄化方法の一つで，放流水の BOD 値が基準値以下になるように運転管理する必要がある．送風量や汚泥返送率を入力として BOD 値を予測するモデルの構築に提案手法を適用した．

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

コンピュータグラフィックスシステムの設計と開発

氏名：	孫　寧平　／Ningping Sun	E-mail：	sningping@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	特任教授	学位：	博士（学術）
所属学会・協会：	情報処理学会; 工学教育協会; IEEE		

キーワード：	コンピュータグラフィックス; 画像処理; データ構造とアルゴリズム; システムプログラミング
技術相談 提供可能技術：	・CGモデリング・レンダリングアルゴリズムと表現手法の設計と開発 ・オンラインCGアプリケーションシステムの設計と開発 ・CGシステムにおけるソフトウェア開発の全般サポート

研究内容：

昨今，コンピュータハードウェアとソフトウェア技術の飛躍的な発展に伴い，CGまたは3DCGの進歩は著しく，使いやすく，機能性が高いCGシステムに対する需要も日々増大しています． 但し，3DCGシステムを作るには数学，物理学，計算機科学，計算機図形工学，プログラミング理論と技法など欠かせないため，その設計と開発は簡単ではありません．また，既存のCGツールのほとんどはプロ向けに開発され，初心者は使い慣れるまでには膨大な手間暇がかかります．そこで，本研究は少しでもCGシステムの開発者と利用者の労力を軽減するため， 次の三つの研究内容を取り組んでいます．

（1）新しい3DCGの構造と描写技法の提案と開発

手書きスケッチのような入力で，3 次元モデル形状の入力とそのデータの可視化について，以下の特許を取得しており，現在その実用化に向けて，ユーザーインターフェイスの開発とタブレット端末上で実装を行っています（図 1）．

特許： 3次元コンピュータ・グラフィックス・モデリングシステム，特願番号：2004-013767, 2004 年 1 月 22 日出願, 2004 年 1 月 28 日開示， 2009 年 1 月特許査定(認定)

（2）アニメエンジンの開発

アニメーターの労力を軽減するため，キーフレーム間の動画補間はアニメエンジン上で自動的に行い，アニメの原画をベースにした少ないキーフレームでアニメの制作を可能にしました．提案したアルゴリズムと手法をSIGGRAPHやIEEE国際学会で発表し,専門のアニメーターにも試用してもらい，使いやすさと機能性など評価されました（図2）．

（3）マルチステレオを用いた3DCGモデリングシステムの開発

専用のステレオカメラの代わりに，市販のデジカメやWEBカメラを使い，2 枚の写真から物体の形状を測り，複雑な 3 次元モデルを簡単に組み立てるシステムを開発しました．現在はモーションキャプチャーへの応用に取り組んでおり，システムの実用化に目指しています（図3）．

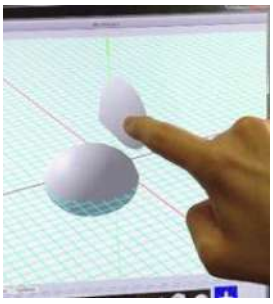


図 1

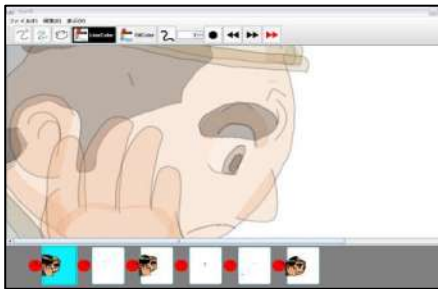


図 2

図 3

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
モバイル　ワークステーション　Precision　M6500　（デル）	
液晶ペンタブレット　Intuos　（ワコム）	
32 型　大型マルチタッチタッチモニタ ET3200L-8UWA-0-MT-GY-G（タッチパネル・システムズ）	

研究タイトル：

アプリケーションの高性能実装に関する研究

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		

キーワード：	ソフトウェア，並列処理，SIMD，マルチコア，GPU，コンピュータアーキテクチャ
技術相談 提供可能技術：	・並列処理技術

研究内容：

近年，マルチコアCPUやGPU（Graphic Processing Unit）を持つ計算機環境が一般的になり，それらを用いた並列計算が盛んにおこなわれるようになっている．本研究では，GPUのようなSIMD（Single Instruction Multiple Data）型プロセッサに注目している．SIMD 型プロセッサの特徴は，多数の演算器を単一の制御機構によって制御するため細粒度並列処理および定型処理で性能が発揮される点である．逆に，データ構造やデータ転送が十分に定式化されていない応用では，SIMD 制御ができないことから，逐次処理になり性能低下の要因となる．したがって，SIMD 型プロセッサが性能を出せる条件は次の 3 条件と言える．

1. データ数が十分にある．
2. 演算およびデータ転送の並列度が十分に高い．
3. 演算器使用効率が高い．

これらの条件がそろった場合にのみ，そのSIMD 型プロセッサの性能を引き出すことができる．処理の高速化には，これらの条件を常に維持し，演算およびデータ転送の無駄を最大限に省くことでそのアーキテクチャの性能を引き出すことが重要である．以上から，SIMD 型プロセッサは，上記の 3 条件すべてが高い領域にある応用でしか性能を発揮できないことが問題であり，この適用範囲を広げることが課題といえる．

本研究では，SIMD 型プロセッサにおけるアプリケーションの高性能実装方法を研究している．SIMD 型プロセッサにアプリケーションを実装する場合，効率良く高速に処理するためにはそのアーキテクチャ構造に応じた並列化を行う必要がある．また，上記の条件を満たすため，データ数を十分に取り，演算およびデータ転送の並列性の向上を目的としたアプリケーション実装を検討している．実装では，画像処理や音声処理のような，大量のデータに対し同じ処理を行うという並列化に向いた処理，および，暗号化や組合せ最適化問題の解法のような処理に時間がかかるアプリケーションの実装を行っている．

また，アプリケーション実装だけではなく，並列性向上のためのアーキテクチャの検討や，多数の演算器に対して効率の良い並列化を行うために，実装の容易化に向けた開発環境の構築を行う．

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

所属：熊本高等専門学校 電子情報システム工学系

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

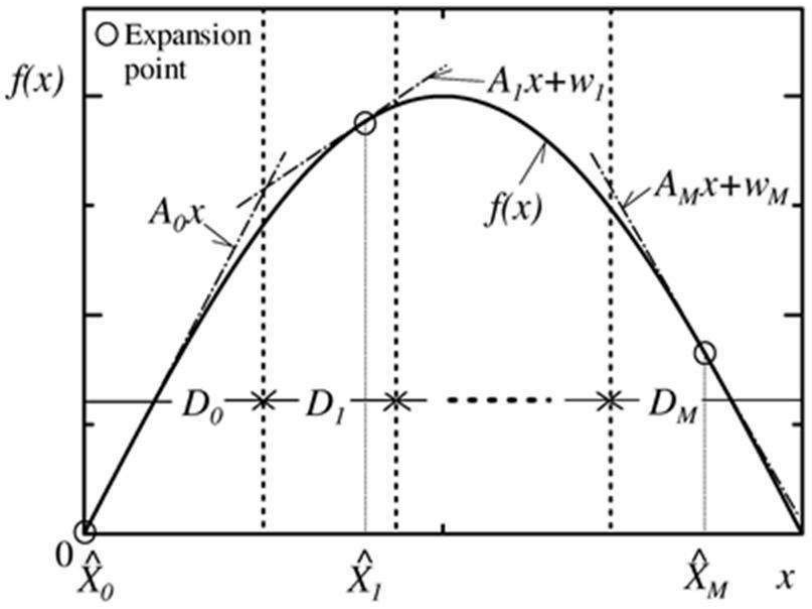
研究内容：非線形システムに対する拡大次元自動抽出制則の最適設計

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則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い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）	

研究タイトル：

インタフェース技術，音声・画像処理について

氏名：	藤井慶 ／ FUJII Kei	E-mail：	fujii@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	修士(工学)
所属学会・協会：	日本音響学会，信号処理学会		

キーワード：	ヒューマンインタフェース，音声情報処理，画像処理，情報ネットワーク
技術相談 提供可能技術：	・ヒューマンインタフェースの利用，開発等に関する技術 ・音声，音楽信号の解析，合成，処理，開発等に関する技術 ・画像の解析，処理等に関する技術

研究内容：

現在人間とコンピュータとのインタラクションや操作において，マウスやキーボード，ディスプレイといった入出力機器のみでなく，体の動きや音声を用いる機会が増えている．例えば自動車運転中のカーナビゲーション操作時，スマートホンのような携帯情報端末への文字入力時では音声を用いることでより円滑な操作を可能にしている．また加速度センサ等の各種センサや画像処理を用いた入力デバイスは，ゲームやインタラクティブアート等のエンタテインメント関係分野で積極的に利用されたことにより低コスト化して入手しやすくなっている．これらの入力デバイスは，ある状況下におかれたときの人の自然な動作を感知して，その状況に応じた適切な支援処理を自動で行うようなシステムを実現できる．

我々はこれらのデバイスやメディアの特長を活かしたシステムの提案を行っている．以下にこれまで開発提案したシステムを概説する．

【VDT 症候群を予防するシステム】

コンピュータを長時間使用することによって視力低下や肩こり，ストレスなど心身に支障を来すことがある．これらの症状は VDT 症候群と呼ばれ，厚生労働省が平成 14 年に「VDT作業における労働衛生管理のためのガイドライン」を策定するなど社会問題視されている．一方で我々はプログラミングや web ブラウジング等を始めるとつい時間の経過を忘れて長時間没頭しまう経験がしばしばある．そこで距離センサや光センサ等を用いて VDT 作業者がコンピュータを使用しているかどうか調べ，作業時間が閾値を超えると休憩をうながすシステムを開発した．各 VDT 作業者の状況は管理ユーザにも送信され，適切な管理指導を行えるようにした．

【社会人の日々の運動不足を解消するようなシステム】

ICT 関係業務に従事する者は運動不足になりやすい傾向がある．またそのような人にとってインターネット利用は日常的に欠かせない場合が多いと考えられる．そこで，毎日運動しなければインターネットのアクセス権限が奪われるシステムを開発した．運動は現在ダンベル，エキスパンダー，スクワットの 3 種類の中から選ぶようになっており，所定の運動を行うことで一日分のインターネットアクセス権限がユーザに与えられる．運動中の体の動きは Kinect センサが感知して反復回数を自動的に計測し，所定の回数を超えると運動終了の合図をユーザに送る．緊急業務で運動を後回しにしてアクセス権限を得る必要がある場合のためにローン機能を選択できる．また逆にローン機能を使わずにすむよう余分に運動実績を貯蓄しておくストック機能も選択可能である．

同様の仕組みで，英単語に関する問題を解かなければアクセス権限を得られない学習システムについても試作を行った．

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
Microsoft Kinect	
Leap Motion	
音声入出力機器，ソフトウェア一式	
Phidgets	

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：	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、ヒューマンインタフェース学会		

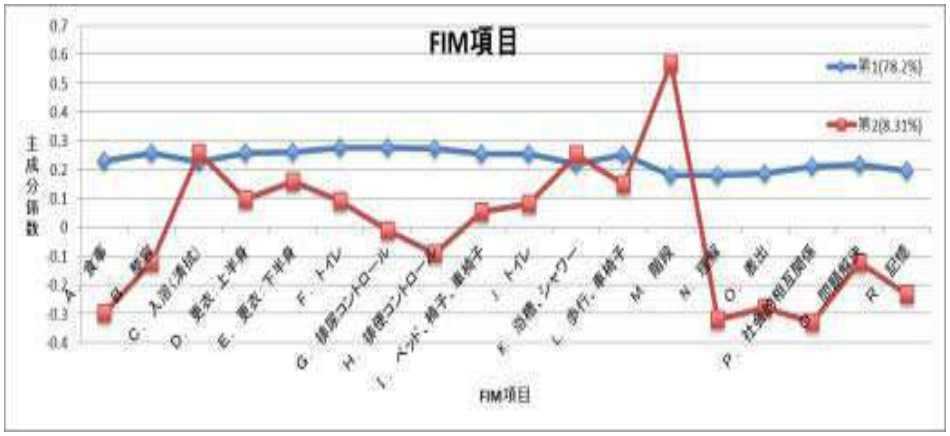
キーワード：	多次元データ、HOSVD、医療データ分析、日常生活動作
技術相談 提供可能技術：	・多次元データを高次特異値分解（HOSVD）により低次元して、分析しやすくします。 ・多次元主成分分析（MPCA）や非負値行列分解（NMF）により、多次元データを分析します。 ・HOSVD の計算方法を 3DCG 化した理解支援システムを開発しています。 ・活動量計から日常生活動作（ADL）の改善を分析します。 ・統計解析ソフトウェア R を用いて種々の統計分析を行います。

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：

テンソル分解の基礎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、数値計算、データ分析、理解支援、教材開発
技術相談 提供可能技術：	・ テンソル分解の数値計算 ・ テンソル分解によるデータ分析 ・ テンソル分解アルゴリズムの理解支援のための教材開発

研究内容： テンソル分解を応用したデータ分析、テンソル分解教育のための理解支援

ここ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・奥行きの各カテゴリからなるデータを格納することができる。テンソル分解は、元のテンソルを1つの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、医療データの分析などを試みてきている（図2）。

また、テンソル分解のアルゴリズムは処理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教材を利用したアルゴリズムの理解支援に関する研究にも取り組んでいる（図 3）。

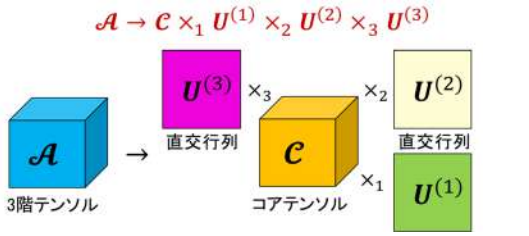


図1 テンソル分解のイメージ

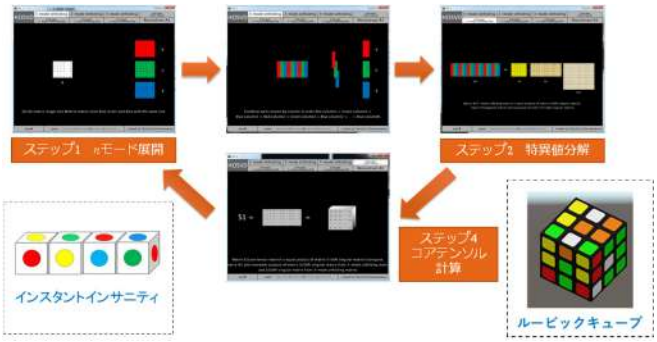


図3 CG および 3D パズルを利用した理解支援

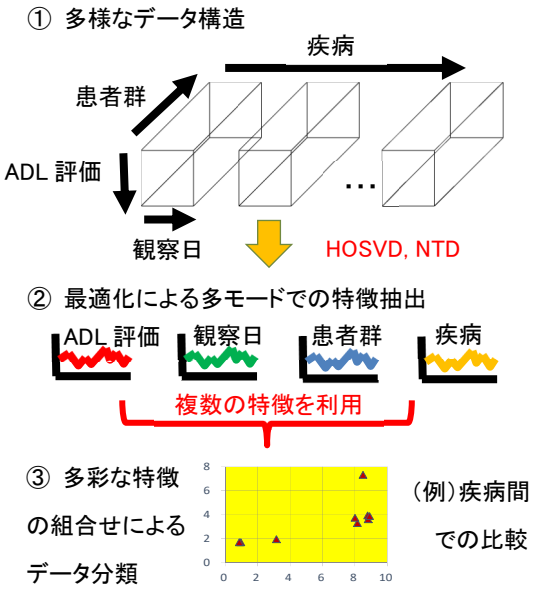


図2 医療データ分析への応用

● 関連業績

[1] N. Yamamoto et al., ” Development of Teaching Tool for Supporting Understanding of Tensor Decomposition Using MacMahon’s Coloured Cubes,” International Journal of Information and Education Technology, Vol.10, No.1, pp.14–19 (2020)

[2] A. Ishida et al., ” Solving 3-D Puzzles Using Tensor Decomposition and Application to Education of Multidimensional Data Analysis,” International Journal of Machine Learning and Computing, Vol.8, No.5, pp.447–453 (2018)

[3] A. Ishida et al., ” Analysis of Relationship between Amount of Physical Activity of Patients in Rehabilitation and Their ADL Scores Using Multidimensional PCA,” Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol.690, pp.147–158 (2017)

【基盤教育研究分野】

総合科学

研究タイトル：

音声の研究とその応用

氏名：	池田直光 ／ IKEDA Naomitsu	E-mail：	ikeda@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	特任教授	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：	音声、他感覚への変換、音声認識、聴覚障がい補助
技術相談 提供可能技術：	・音声認識技術 ・音声の視覚化 ・聴覚障がい者への音声の提示手法

研究内容：複合パラメータと話者正規化による音声認識の研究

[音声認識の難しさ]

(1) 音声は聴覚と密接に関連し、多様性を持つ

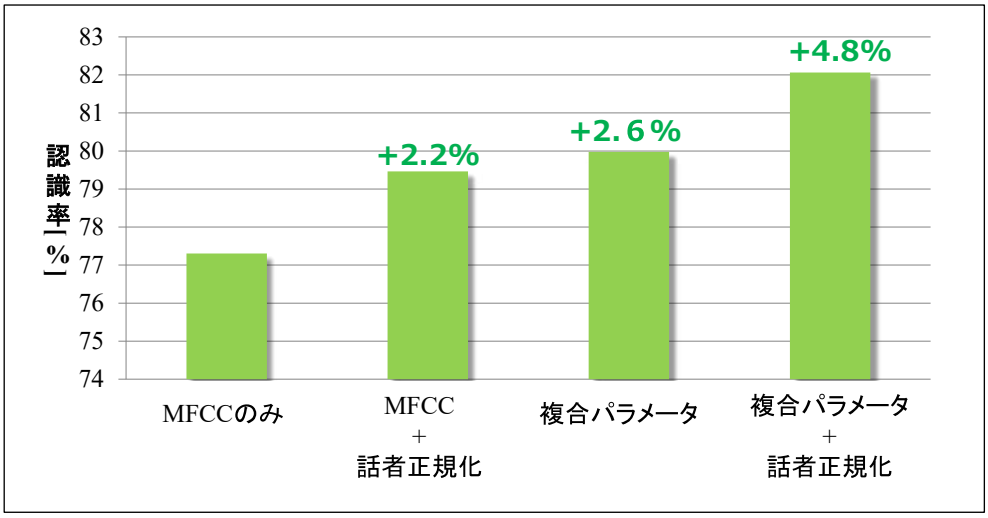
- 人間の神経細胞の動きをまねる ＝ ニューラルネットワークの利用
- 複数のパラメータを複合化して使う ＝ 複合パラメータの提案

→ 3種のパラメータ（スペクトル[MFCC]、ホルマント[FMT]、ニューラルネットワーク[NN]）

(2) 男性、女性、児童間で個人差が大きい

- 事前の発話で話者間の差を減少できる ＝ 話者正規化の提案

→ 逆フィルタ法で抽出された高精度のホルマント周波数を利用



[図 複合パラメータと話者正規化の効果]

[今後の研究]

※雑音を含む音声の雑音抑圧 ～自然界にある雑音の影響を軽減する～

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
簡易型防音室	
高機能型騒音計 LA-5560（小野測器）	
計測用コンデンサマイクロホン 7046 （アコー製）	

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：

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：

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：	・ネットワークトラヒック異常検知 ・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二乗値による 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ヒ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．

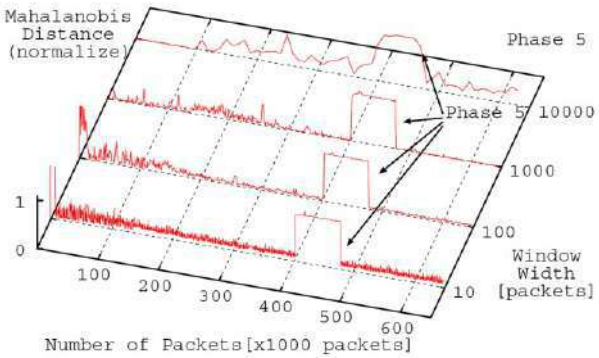


図1　提案手法による DDoS 検知

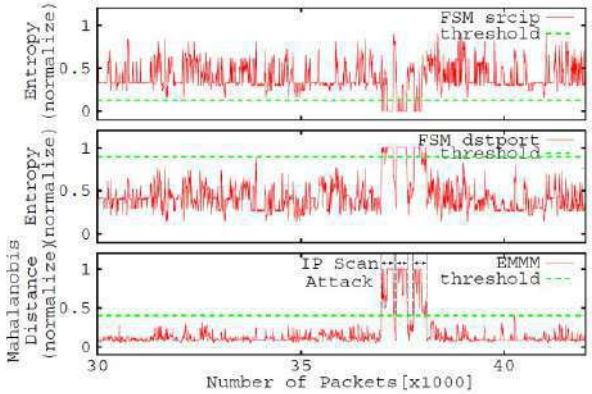


図2　提案手法による IP スキャン検知

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：

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，超並列計算研究会，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：	・LAN の構築と運用 ・CMS，LMS(e-Learning システム)の構築と運用		

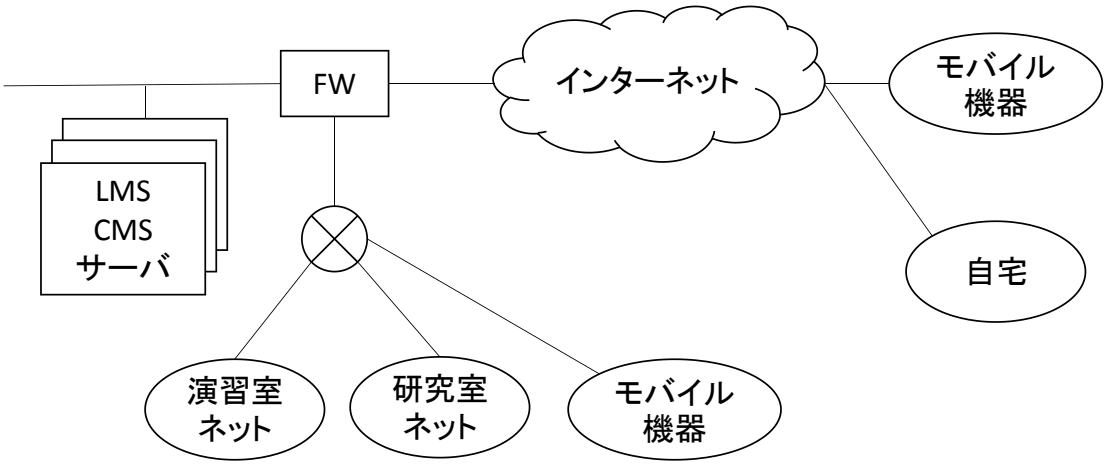
研究内容：ネットワークを利用した学習システム

近年，教育現場での授業や自学自習，企業等における自己啓発・教育等のために e-Learning システムを利用したいという要求が高まってきている。この e-Learning システムは学習および教育の効率化や学習効果を上げることを目的とされている。

これまでに，moodle や WebClass，NetCommons 等の LMS(Learning Management System)， CMS(Contents Management System)を構築し，演習室やキャンパス内の有線および無線 LAN を利用した環境，インターネットを経由した外部からの利用環境を構築し，授業や自己学習，情報公開などに利用できるようにしてきた。

e-Learning システムは，広く知られているように，従来からの紙を主体とした教育に比べ，記載内容の更新を適宜実施することができることや，各学習者のペースに合わせた学習，教材の使いまわしが可能などの利点がある。また，欠点として，e-Learning システムにアクセスするためのネットワーク環境と機器を必要とすることがあげられるが，スマートフォンなどの普及がこの欠点を補う傾向になると思われる。

今後の展開として，モバイル機器の利用を容易にするとともに，個別の対応を行いやすいという特性を利用する仕組みなどを検討中である。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
AirCheck Wi-Fi テスター(FLUKE Networks)	

研究タイトル：

データベースシステムの構築

氏名：	村田　美友紀／MURATA Miyuki	E-mail：	m-murata@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：	データベース
技術相談 提供可能技術：	・データベースの構築 ・データマイニング

研究内容：

・各種データベースシステムの構築，保守，改善を行っている．

1．キャリア教育支援システム
　本校の進路支援室と連携して構築を行った．進路支援室が発行する冊子「進路選択に向けて」の Web 版を目指している．学生が進路を決定する際に必要な，高専時代に何をして，それによりどのような資質を伸ばすことができたのか振り返りをサポートする．Webによるデータの登録，閲覧が可能であり，学生がエピソードの登録や自己プロフィールを記録することにより，自己分析や履歴書サンプルの提供を行う．

2．薬品管理システム
　学科単位など利用者がある程度限定された環境における小規模な薬品管理システムを構築している．プロトタイプとして本校生物化学システム工学科を対象とする.利用者は教員と卒研室に配属された学生とし，教員は教員室の PC より Web 経由でのサーバーにアクセス可能であり，使用状況の確認や修正が可能である．学生は薬品棚に設置されたタブレットをもちいてサーバーにアクセスし，使用状況の入力が可能である.本システムには，薬品に関する HP へのリンクを提示することで，学生への教育効果を持たせる予定である．

3.進路支援データベースシステム
　本校の求人票，受験報告書，インターンシップ報告書を格納する進路支援データベースシステムの保守，および改善を行っている.現在取り組んでいる課題は，求人票，受験報告書の登録を事務系職員でも容易となるようなインターフェースの構築である．

・データマイニング技術を用いたシステムの構築を行っている．

　大規模なデータから有用な知識を得るためのデータマイニング技術を用いて，対象データを限定し，利用者にとって扱いやすいシステムの構築に関する研究を行っている．

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

視線検出とその応用に関する研究

氏名：	米沢徹也／ YONEZAWA Tetsuya	E-mail：	yonezawa@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、情報処理学会、電気学会、映像情報メディア学会		
キーワード：	視線検出、瞬き検出、入力インタフェース		
技術相談 提供可能技術：	・画像処理		

研究内容：視線入力装置の開発に関する研究

パソコンが急速に普及してきており様々なユーザが使用している。パソコンへの入力機器としてはキーボード、マウスが主流である。しかしながらこれらの入力機器を使えない状況も考えることができる。例えば、何らかの要因で手が不自由となる上肢障害になった場合、高齢や病気のために寝たきりの状態となり手が自由に使えない場合などである。特に、運動神経が麻痺し、全身の筋力が低下する筋萎縮性側索硬化症（Amyotrophic lateral sclerosis: ALS）の患者においては、従来の入力装置に代わる視線を利用する入力装置が盛んに研究されている。

入力装置はユーザの好みや身体的特徴、何のために使うかの用途、使用するときの照明条件など、ユーザが置かれている多様な環境に応じて使い分けることが必要である。視線は扱いやすいデータであることから視線入力装置はすでに開発され市販されているものもあるが、非常に高額であるために、キーボードやマウスに代わる入力装置として普及していないことから、なお現在も多くの研究が進められている。

本研究は簡易なシステム構成を目指し、小型ビデオカメラ、キャプチャーボード、パソコンのみで構成される視線入力装置の開発を目的とするものである。小型ビデオカメラにより撮影した右目のカラー画像を原画像として、画像処理によりディスプレイ上の視線位置を推定し、目の動きによるマウスカーソルのコントロールや意識的閉眼によるマウスクリックを行うことができるシステムを開発した。右目のカラー画像からの虹彩検出処理(ここでは虹彩と瞳孔を合わせた領域を虹彩と呼ぶことにする)、パターンマッチングの高速化手法とディスプレイ上の視線位置の推定、虹彩が目頭、目尻や睫毛の部分と同化(虹彩の目頭等への接近による検出領域の一体化)した場合の虹彩切り出し手法と新しいパターンマッチング手法について研究を行った。図1に虹彩中心を検出した画像の例を示す。今後は残された様々な課題について研究を行う計画である。

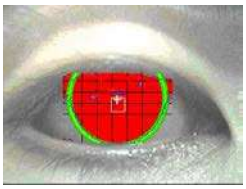


図1　虹彩中心検出画像

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、σ_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、σ_{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：

特別支援教育をサポートする学習教材開発

氏名：	磯谷政志　／ISOGAI Masashi	E-mail：	isogai@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	工学修士
所属学会・協会：	電子情報通信学会，日本工学教育協会		

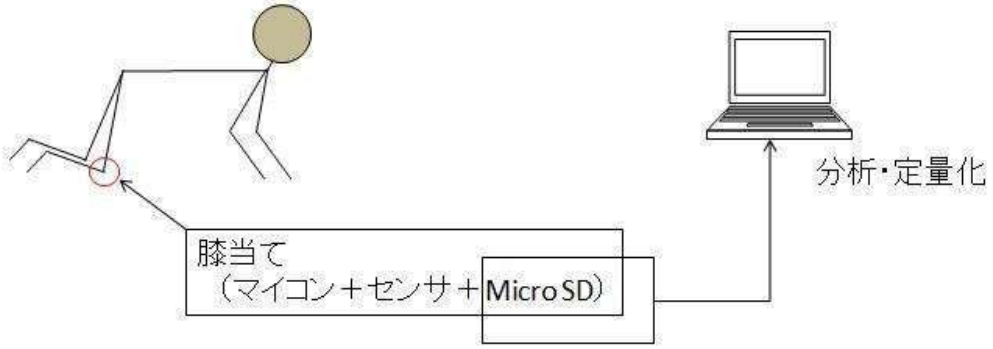
キーワード：	福祉情報工学，特別支援，学習教材，マイコン応用
技術相談 提供可能技術：	・特別支援教育のサポート ・マイコン応用システム設計

研究内容：歩行訓練を要する生徒の訓練成果の定量化

歩行訓練を要する生徒に対して、担任教諭は様々な訓練を実施して生徒の歩行能力の向上を計っているが、その歩行能力を定量的に量るすべがないため、担任教諭の主観による判断が行われている。担任教諭が交代した場合の引き継ぎ事項として歩行訓練の状況を伝達しているが、定量化されたデータがないため、新しい担任教諭もその主観によって訓練を実施している。そのため、訓練の重複や非効率化が起こっており、教育現場から歩行能力の定量化を求める声が上がっている。

今般、四つん這い状態で移動できる生徒に対する歩行訓練の成果を定量化するため、膝にはめるサポータに小型のセンサと電子回路を組み込み、移動時にかかる圧力を記録して分析するシステムを開発中である。

データはマイクロ SD カードに記録し、訓練終了後に別途パソコンに取り込んでデータの分析を行い、蹴る力の変動や移動の早さを定量化し、訓練の効果を確かめる補助データを提供する予定である。



提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：
（1）概正則列とコスソール加群に関する研究
（2）標準的次数付アルィニアン・ゴレンスタイン代数のレフシェッツ性問題に関する研究

氏名：	五十川 読 ／ISOGAWA Satoru	E-mail：	isogawa@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	理学修士

所属学会・協会：	日本数学会，日本工学教育協会
キーワード：	可換代数，数学教育
技術相談 提供可能技術：	・数学関連

研究内容：

■可換代数(Commutative Algebra)

可換代数の最も典型的な例として、多項式環があげられる．　多項式環のイデアルのグレーブナー基底を計算するアルゴリズム（Buchberger のアルゴリズム）があり、コンピューターを用いて計算可能であるため、ロボティクスや符号理論等の工学系分野にも応用がある．

現在は，多項式環のイデアルの m-full 性について研究している．

■数学教育

高専向けの基礎的な教科書の執筆に携わっています．この教科書は，基礎的な内容は勿論ですが，学習者がつまず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し，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))
基礎数学，及びその問題集(2012 年 11 月出版)
線形代数，及びその問題集(2013 年 10 月出版)
微分積分，及びその問題集(2014 年 11 月出版)
（※ 浜田准教授 他、高専教員との共同執筆です．）

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

所属：熊本高等専門学校 リベラルアーツ系 理数Gr

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：	iwao@kumamoto-nct.ac.jp
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と，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。

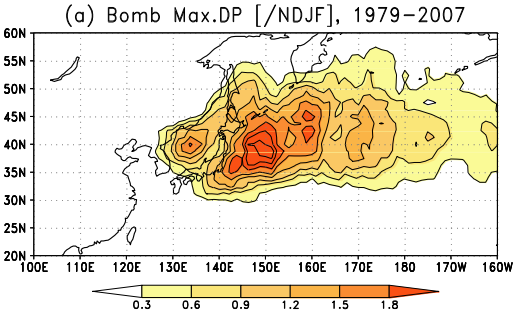


図1:日本周辺における爆弾低気圧の分布

(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。

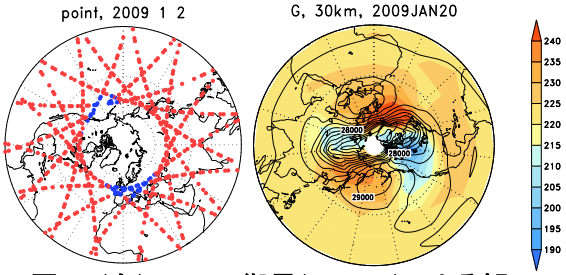


図2:（左）１日の衛星(SABER)による観測点と，（右）温度・高度分布

(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ので，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）	

所属：熊本高等専門学校 リベラルアーツ系 理数Gr

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

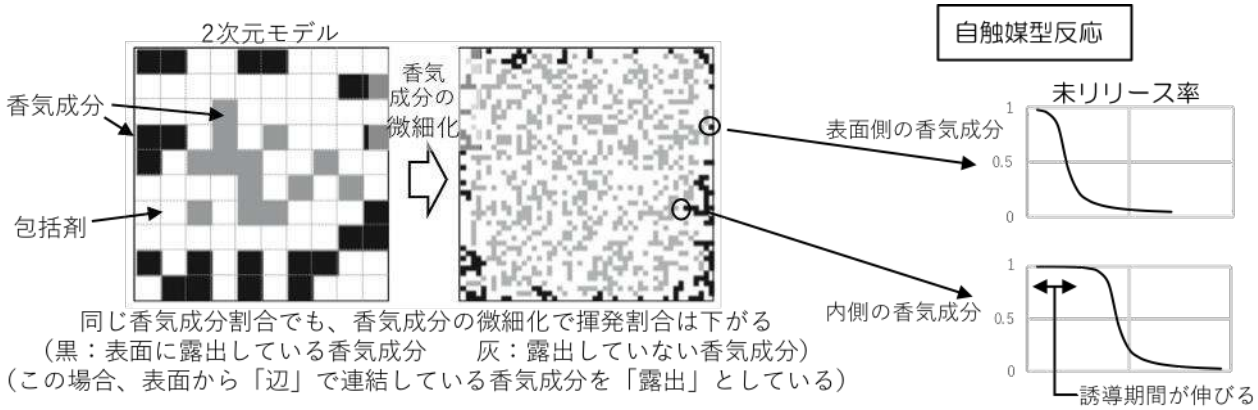
Fisherの最尤法、そしてそれに基づく回帰分析は、基本的かつ重要な推定手法として知られ、広く利用されているが、この手法の理論的な妥当性については今まであまり明確に議論されてきていない。それは、従来の統計学的理解では、最尤法とは何か、推定とはなにかを個々の事例に対する手法として説明することは可能でも、それらをひとつの定理のように定式化することが困難であったからである。例えば、対象の状態が一意に定まる古典物理測定ではなく、状態がバラつきをもつような対象を測定する場合、測定結果のバラつきは、状態のバラつき（システム誤差）と測定精度のバラつき（測定誤差）が合わさったものとして表れる。しかし、従来の統計的手法では、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・同時測定の二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の概念・ 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撹拌（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、撹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、<u>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</u>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<u>表面からの距離に応じた誘導期間を経て反応が始まる</u>。



同じ香気成分割合でも、香気成分の微細化で揮発割合は下がる
（黒：表面に露出している香気成分　　灰：露出していない香気成分）
（この場合、表面から「辺」で連結している香気成分を「露出」としている）

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：	・初等物理実験要件

研究内容：初等物理教育の実験器具の開発

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．

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

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

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

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。

タイプ1　$\frac{a^{x_{12}}-1}{b^{y_1}}=\frac{b^{y_{12}}-1}{a^{x_1}}$

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

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

アクチュエータ、理科教育

氏名：	上土井　幸喜　／　JODOI　Koki	E-mail：	jyodoi@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	学術博士
所属学会・協会：	なし		

キーワード：	アクチュエータ、理科教育
技術相談 提供可能技術：	・アクチュエータ ・導電性高分子 ・化学、理科教育全般

研究内容：

（アクチュエータ）

近年、介護等を行う家庭用ロボットが開発されている。従来の電磁モータを利用する装置では重く硬い装置となるため危険であり、人間の筋肉のような柔軟で軽量な装置が求められる。そこで、電気化学的な酸化還元によって電解伸縮するポリマーアクチュエータが利用されると期待されている。このアクチュエータは、低電圧で、更にモータに比べ静音であることから、広く応用することが可能である。しかし、現状では体積あたりの駆動力が小さく、耐久性の詳細が不明という課題がある。この課題の改善を目的として研究している。

電解重合の様子

（理科教育）

近年、子ども達の「理科離れ」が指摘されており、それによる理科の学力と科学への興味関心の低下が問題となっている。これらは科学技術者育成の基盤となるため、理科・科学に対する関心を集めることは将来の科学技術の発展に結びつくと考えられる。そこで、理科授業や科学イベントに参加し実験装置を出展することで子ども達の科学に対する好奇心・探究心を引き出すことを目的に活動を行っている。

光で色が変わる溶液

過冷却装置

やつしろ子ども科学フェアでの様子

考案した実験装置類及び実験講座の様子

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
ポテンシオガルバノスタット	HA-300　北斗電工

研究タイトル：

デジタル空間に関する位相的研究とファジー理論の応用

氏名：	浜田さやか ／ HAMADA Sayaka	E-mail：	hamada@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（数理学）
所属学会・協会：	日本数学会，日本工学教育協会		

キーワード：	数学教育，函数方程式，トポロジー
技術相談 提供可能技術：	・数学関連

研究内容：

■ファジー位相(Fuzzy Topology)の研究

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．

最近では，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の執筆に携わっています．この教科書は，基礎的な内容は勿論だが，学習者がつまず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し，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))
基礎数学，及びその問題集(2012 年 11 月出版)
線形代数，及びその問題集(2013 年 10 月出版)
微分積分，及びその問題集(2014 年 11 月出版)
応用数学，及びその問題集(2015 年 10 月出版)

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

科学教育支援のためのコンテンツ・教材の開発

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
キーワード：	物理教育，科学教育，出前授業，理論物理
技術相談 提供可能技術：	・物理教育，科学教育，実験工作教室における教材作成 ・物理全般 ・場の量子論や量子力学などの量子論

研究内容：物理教育、科学教育、実験工作教室におけるコンテンツや教材の開発と学生の育成

[1]地域の科学技術教育支援に利用できるコンテンツ及び教材の開発

学生と共同で，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。小中学生が興味を抱き，尚且つ実施・運搬が容易な教材及び学習効果の高いコンテンツを開発中である。また，開発した教材やコンテンツを利用した実験工作教室も実施している。下図は作成した可搬可能な巨大空気砲，ソーラー熱気球及びばね電話作成用に学生が設計・制作したばね巻き器である。

[2]高専間のネットワークを活かした実験工作教室の実施と学生の育成

九州沖縄地区の 9 高専は，地域の科学技術教育支援に関して，各地域の教育機関等と連携するとともに，高専間でもネットワーク（高専サイエンス支援ネット）を組んで，精力的に活動し，共同の実験工作講座，科学技術教育に関するシンポジウム，全国高専フォーラムでのオーガナイズドセッション等を実施している。さらに，教職員のネットワークにとどまらず，学生主体で共同実験工作講座を実施し，学生間のネットワーク形成とともに，学生の各種能力育成を行っている。

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 赤外線ﾃｸﾉﾛｼﾞｰ）	

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エアの活用協力 ・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エアである 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）	

【基盤教育研究分野】

人文学

所属：熊本高等専門学校 リベラルアーツ系 人文Gr

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、文学作品がいかに生成・受容されているのか。1960年台～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：

近代日本の農民教育に関する研究

氏名：	伊　藤　利　明　／　TOSHIAKI Ito	E-mail：	ito@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	教育学修士
所属学会・協会：	日本教育学会,九州教育学会,日本教育行政学会,日本教育法学会		

キーワード：	・日本史,・教育史
技術相談 提供可能技術：	・私立合志義塾について

研究内容：熊本県農村地域の農民教育

明治・大正・昭和の半世紀以上にわたって熊本県西合志村に存続した私立合志義塾の教育理念や活動の分析を通して、教育勅語を受け取った国民の側の、自らの教育要求実現に向けての主体的取り組みを歴史的に明らかにする。その方法として、合志義塾創設者の一人平田一十が学び、その思想的影響を与えたと思われる大江義塾の徳富蘇峰の教育論と比較対照しながら分析している。

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

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しての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：

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：

キャリア教育の手法開発

氏名：	草野美智子 ／KUSANO Michiko	E-mail：	kusano@kumamoto-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	修士（教育）

所属学会・協会：	筑波大学教育学会、熊本大学文学会、和歌文学会
キーワード：	キャリア教育
技術相談 提供可能技術：	・コーチィングの手法 ・国語科におけるアクティブラーニングの手法 ・コミュニケーション研修

研究内容：学生のキャリア形成への教育支援

社会で働くことについての理解を深め、社会人、職業人に必要な能力とである「ヒューマンスキル」の重要性を体験的に理解し、さらに実際的に習得する方法を開発している。

特にコーチィングの技法を用いて、ロールプレイを行いながら、他者との相互作用を通して、達成したい目標に向けて、行動を開始することを目指す。

また、コミュニケーションに関する多様なスキルを学び、コミュニケーション能力の向上を目指す。

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：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）	

所属：熊本高等専門学校　リベラルアーツ系　人文Gr

研究タイトル：

自主的学習につなげる授業へのアプローチ

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，音読，多読，CLIL，e-Learning
技術相談 提供可能技術：	

研究内容：

授業を「教科書の内容を理解する場所」として考えるのでなく，学生が授業外で英語を学習する（練習する）うえで主に「補完的に機能する場所」として考える。学生が教室での学習内容を教室外で学習/練習することを意識してタスクを計画し，様々なタスク活動を中心に授業を実施することによる，学習効果（英語基礎力・自主学習への動機づけ・関連知識の獲得など）について調査・研究を行っている。

提供可能な設備・機器：

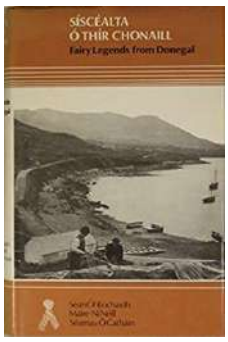
名称・型番（メーカー）	

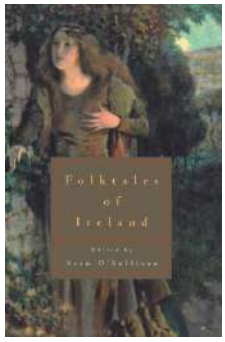
研究タイトル：アイルランドおよびケルト諸言語地域の伝承文学

氏名：	髙木　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、伝承文学		
技術相談 提供可能技術：			

研究内容：アイルランドおよびケルト諸言語地域の伝承文学における超自然的要素について

異界とその住人である妖精は、ヨーロッパの様々な文学作品に描かれてきたが、これらの概念は、「ケルト」という類似した言語文化を持った人々の異界・妖精に対する考え方から少なからぬ影響を受けてきている。そこで、ケルト系言語文化の異界観・妖精観を色濃く残しているとされるアイルランド民話に関心を持ち、そこにおける異界および妖精の特徴を明らかにするための研究を行ってきた。また、異界や妖精という枠組みからのみでなく、あらゆる超自然的要素についてその特徴を網羅的に明示することを目指している。





論文：
“Relationships between Fairies and Humans in Irish Folktales,” Takaki Tomoko, *Research Reports of National Institute of Technology, Kumamoto College*, vol.12, 2019.
「アイルランドとイギリスの伝承文学におけるケルト的要素の比較」、髙木朝子、『熊本大学英語英文学』第 61,62 合併号、pp.107-27、2019 年

著書：
「ケルト神話」、髙木朝子、『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

発表ほか：
“Relationships between Fairies and Humans in Irish Folktales,” Takaki Tomoko, The XVIth International Congress of Celtic Studies (Bangor University, Wales), 2019.
「アイルランドの民話と修道院文化」、髙木朝子、熊本アイルランド協会、2019 年
「アイルランドのケルト神話：はじまりと影響」、髙木朝子、熊本アイルランド協会、2018 年
「アイルランド民話における妖精の登場パターンと異類婚譚について」、髙木朝子、日本ケルト学会九州支部研究会、2017 年

（写真上左：Ó hEochaidh, Seán. *Fairy Lengends from Donegal.* Dublin: University College Dublin, 1977, 上右：Ó Súilleabháin, Seán. *Folktales of Ireland.* Chicago: U of Chicago P, 1966, 下：『はじまりが見える世界の神話』植朗子他、東京：創元社、2018 年）

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

所属：熊本高等専門学校　リベラルアーツ系　人文Gr

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：

ユージーン・オニール作品の精神分析学的考察、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学的考察】

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，精神分析学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：

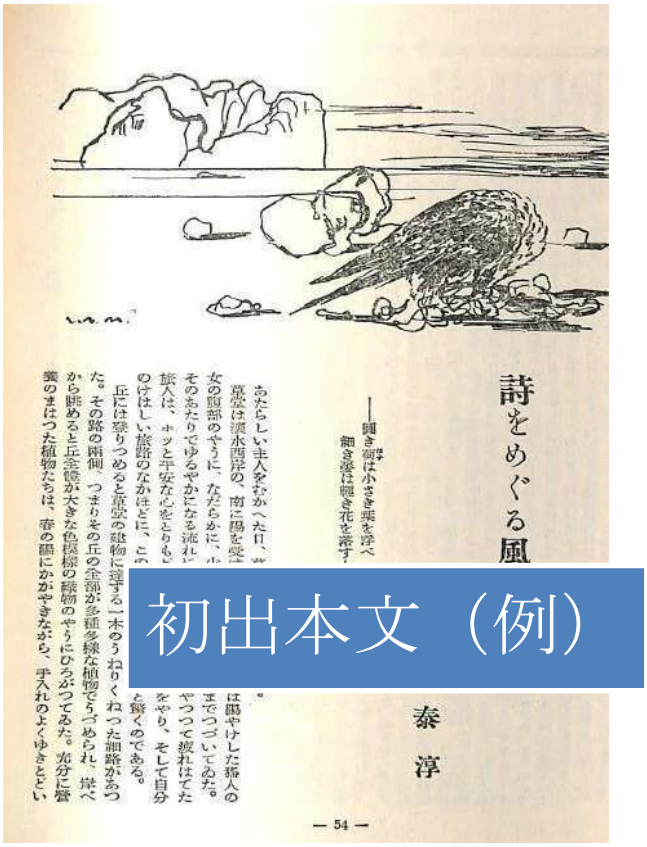
日本近代文学史における武田泰淳、熊本の文学

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：			

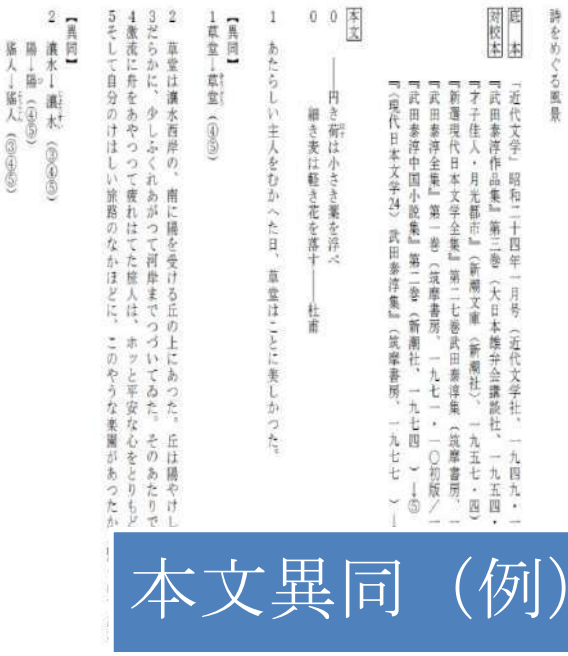
研究内容：

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：
ジョン・ミルトンの詩研究/多読・多聴活動を活用した英語教育法研究

氏名：	光永　武志／MITSUNAGA 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、日本ミルトン協会		

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：	・英国詩人について ・英語多読活動について

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）	

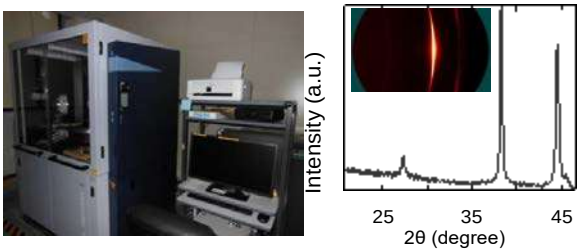
研究設備紹介

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）

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。

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。



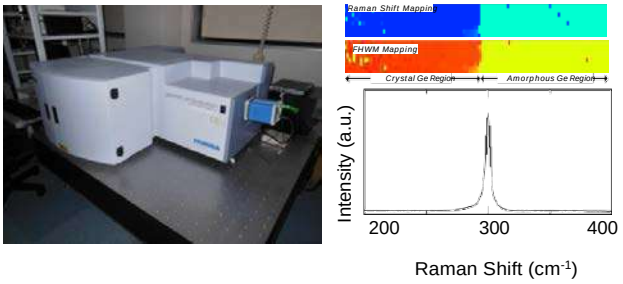
装置外観（左図）、並びに２次元検出器による X 線回折パターン像と X 線回折スペクトル（右図）

担　当 連絡先	拠点化プロジェクト系　角田　功 isao_tsunoda@kumamoto-nct.ac.jp

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）

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。

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。



装置外観（左図）、並びにラマンピーク位置、半値幅のラマンマッピング像と結晶領域のラマンスペクトル（右図）

担　当 連絡先	拠点化プロジェクト系　角田　功 isao_tsunoda@kumamoto-nct.ac.jp

機器・装置（製品名）	次世代配線基板加工システム（ProtoLaser S）

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 25μm、最小配線幅は 50μm、繰返し精度は±2μmB以下です。最大加工範囲は 229×305×10mm で、最大配線加工速度は 6 cm^2/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。

レーザー加工装置と制御 PC

加工中の基板

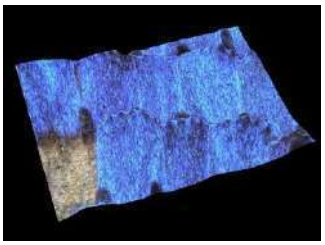
担　当 連絡先	電子情報システム工学系　大田一郎 oota-i@kumamoto-nct.ac.jp

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）

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。

・照明：拡散、可変、明視野偏光、暗視野偏光
・深度合成機能、3D 合成機能
・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。

装置外観（左）



蝶翅鱗粉の 3D 観察（右）

担　当 連絡先	電子情報システム工学系　松田豊稔 tmatsu@kumamoto-nct.ac.jp

機器・装置（製品名）	電波暗室

【装置概略】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。

【主な仕様】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。

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。

寸法：室内寸法　6m（長）×2.5m（幅）×1.75m（高）

担　当 連絡先	電子情報システム工学系　芳野裕樹 y_yoshino@kumamoto-nct.ac.jp

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）

【装置の概略】

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。

【主な仕様】

周波数帯域：300kHz～20GHz

測定ポート：４ポート

担　当 連絡先	電子情報システム工学系　芳野裕樹 y_yoshino@kumamoto-nct.ac.jp

機器・装置（製品名）	無響室および音響測定装置

無響室内部の有効寸法６．６×６．６×２．６ｍの無響室です。暗騒音レベルは２０dBA 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、

マイクロホン：MI-1235+MI-3111　×１６

マイクアンプ：MM-ICP Pro　×２

スピーカー：WS-M10-K　×８

スピーカーアンプ：XM4080　×２

があり、様々な音響測定が行えます。

無響室内部の様子

担　当 連絡先	電子情報システム工学系　中島栄俊 nakashi@kumamoto-nct.ac.jp

機器・装置（製品名）	次世代型自律ロボットカーシステム

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。

(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。

運転支援・予防安全などに関する技術開発が行えます。

使用条件については、担当者に直接ご連絡ください。

RoboCar® MV2(左)と RoboCar® 1/10(右図)

担　当 連絡先	電子情報システム工学系　野尻紘聖 nojiri@kumamoto-nct.ac.jp

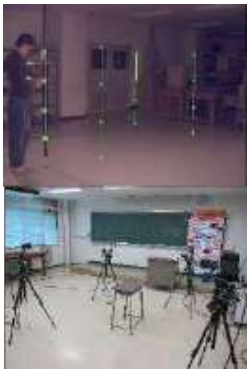
機器・装置（製品名）	生体運動解析装置　一式

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。

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、強力なデジタイズ手法と豊富な解析内容が特徴です。

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。

使用条件については、担当者に直接ご連絡ください。



キャリブレーションとカメラ設置例（左図）、動作解析画面（上図）

担　当 連絡先	電子情報システム工学系　野尻紘聖 nojiri@kumamoto-nct.ac.jp

機器・装置（製品名）	振動イス

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。

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。

担　当 連絡先	電子情報システム工学系　合志和洋 kkoshi@kumamoto-nct.ac.jp

機器・装置（製品名）	メディア制作スタジオ

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 Ustream 等による情報発信の拠点、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。

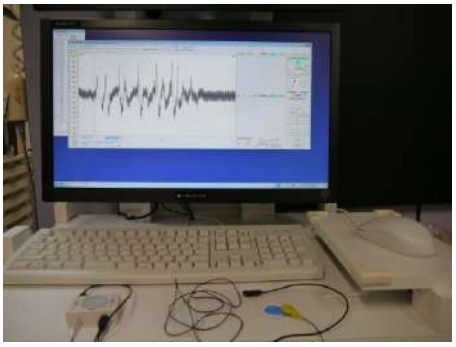
コントロール室とメディア制作スタジオ

担　当 連絡先	電子情報システム工学系　小松一男 kaz@kumamoto-nct.ac.jp

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）

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。

生体アンプは双極銀棒電極とディスポーザブル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。

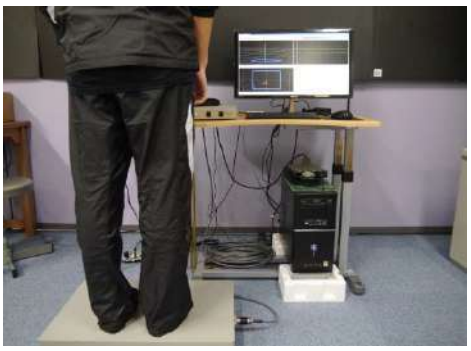


装置外観

担　当 連絡先	電子情報システム工学系　中野光臣 nakano@kumamoto-nct.ac.jp

機器・装置（製品名）	フォースプラットホームシステム（BP400600、ToMoCo-FPm & VM）

フォースプラットホーム、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。プラットホームは面積 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ホームの出力をディジタル変換し、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。



装置外観

担　当 連絡先	電子情報システム工学系　中野光臣 nakano@kumamoto-nct.ac.jp

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）

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。

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。

極低温流体実験設備

可視化セクション

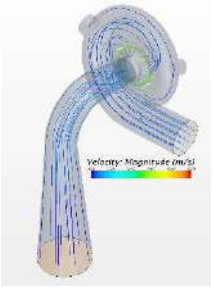
担　当 連絡先	企画運営部　田中禎一 t-tanaka@kumamoto-nct.ac.jp

機器・装置（製品名）	数値工学実験設備（NEC 製）

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係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。

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。

数値工学実験設備



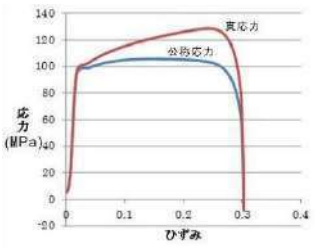
結果例

担　当 連絡先	企画運営部　田中禎一 t-tanaka@kumamoto-nct.ac.jp

機器・装置（製品名）	コンピュータ制御式材料試験装置

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 250ｋN、冷凍機式恒温槽を装備し、-35℃～＋250℃の温度範囲内で試験が行えます。また、最大荷重 5ｋN 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。

装置概観写真



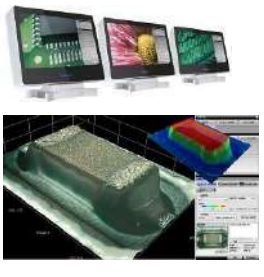
ｱﾙﾐﾆｳﾑの応力-ひずみ線図

担　当 連絡先	生産システム工学系　井山裕文 eyama@kumamoto-nct.ac.jp

機器・装置（製品名）	デジタルマイクロスコープ（ハイロックス製 ＫＨ－８７００）

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。

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。



装置外観とサンプル図

担　当 連絡先	拠点化プロジェクト系　田中裕一 y-tanaka@kumamoto-nct.ac.jp

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）

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。

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 連絡先	生産システム工学系　入江博樹 irie@kumamoto-nct.ac.jp

機器・装置（製品名）	水理実験設備

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。

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。

開水路（左）と風洞装置付二次元造波水路（右）

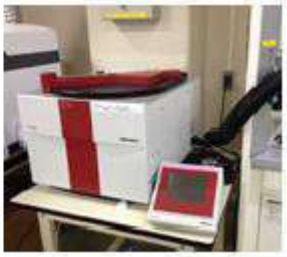
担　当 連絡先	企画運営部　上久保祐志 kamikubo@kumamoto-nct.ac.jp

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）

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。

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。

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。



ICP 質量分析装置とマイクロウェーブ試料分解装置

担　当 連絡先	生産システム工学系　浜辺裕子 hamabe@kumamoto-nct.ac.jp

機器・装置（製品名）	５軸マシニングセンタ（DMU40eVo）

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。

加工ストローク：Ｘ軸４００mm　Ｙ軸４００mm
Ｚ軸４００mm

テーブル大きさ：４５０×４００mm

主軸回転速度：１８０００min^{-1}Ｂ

CAM：HyperMILL

シミュレーションソフト：VERICUT

装置外観と製作品（ブロック材からの削り出し）

担　当 連絡先	技術・教育支援センター　吉田圭吾 k-yosida@kumamoto-nct.ac.jp

機器・装置（製品名）	竪型射出成形機（ＳＴＸ１０Ｓ）

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。

射出体積：18cm^3

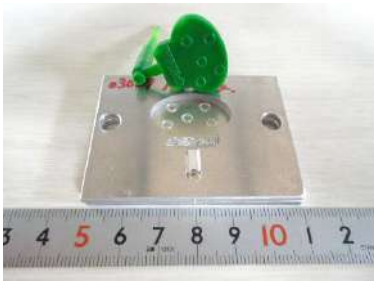
最大射出圧力：186Mpa

最大型締力：94kN

型開閉ストローク：170mm

使用金型寸法：120mm×120mm

使用金型最小厚さ：130mm



機械本体概観と成形品および金型（本科学生製作作品）

担　当 連絡先	技術・教育支援センター　宮本憲隆 norimiya@kumamoto-nct.ac.jp

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。

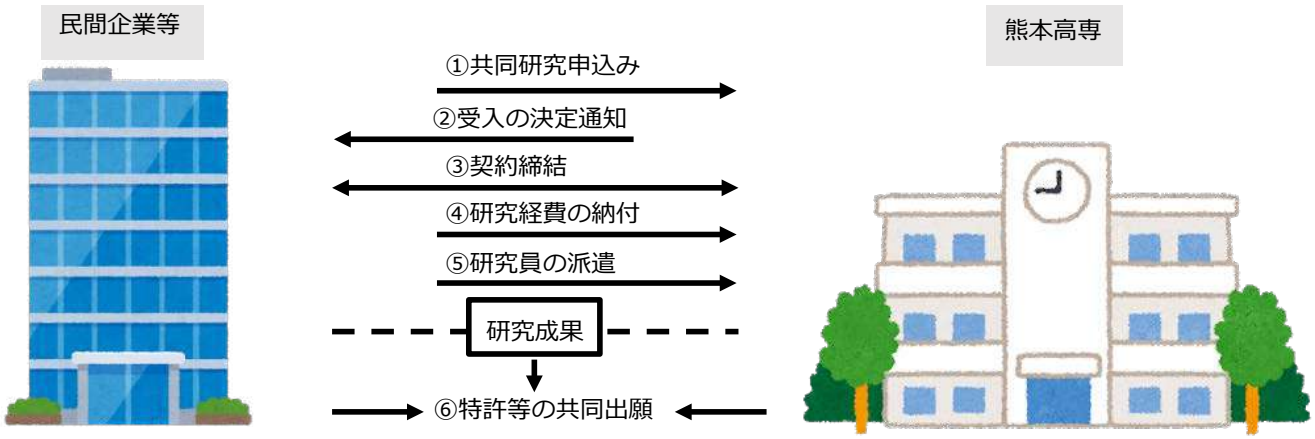
なお、初回は無料となりますが、２回目以降は原則として技術相談料 5,500 円／1 時間が必要となります。ただし、条件を満たす場合は、減免が可能です。

■ 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。

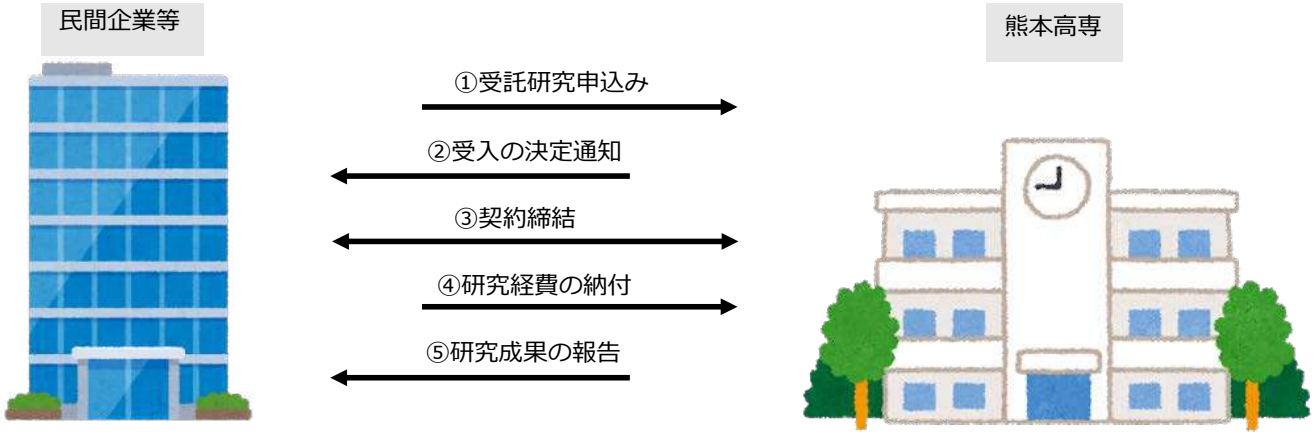
また、民間企業等が本校と共同研究を行う場合、特別共同試験研究税制控除制度により法人税（所得税）の一定割合が控除される優遇措置が受けられます。



■ 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の購入等に活用され、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

（様式１）

令和　　年　　月　　日

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		□　有　　（担当教職員名：　　） □　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	□　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	□　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		
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 ・設備等	熊本高専	
	申込者機関	
８．事務担当者連絡先	住所：〒 所属・氏名： TEL： E-mail：	
９．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．備考		

別紙第１号様式 （第２条関係）

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＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿㊞

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)の返却の要否　：　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）

試験指示者（印）	試験担当者（印）

受付担当

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

別紙様式第１号

年　　月　　日

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　　印

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

<table>
<tr><td>寄　附　金　額</td><td colspan="4">円</td></tr>
<tr><td rowspan="2">寄附の目的及び種別</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>（該当種別を全て選択してください。）</td><td colspan="3">□教育支援，　□研究助成，　□その他</td></tr>
<tr><td>寄　附　の　条　件</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">使用者の指定</td><td rowspan="2">□有
□無</td><td rowspan="2">指定する使用者の所属・氏名（研究担当者等）</td><td>所属</td><td></td></tr>
<tr><td>氏名</td><td></td></tr>
<tr><td>指定した使用者が他機関へ転出した場合の取扱い（右のいずれかを選択してください。）</td><td colspan="4">□　寄附金の残額を転出先へ移し換えることに同意する。

□　寄附金の残額は，国立高等専門学校機構内の他の役職員に使用者を変更して使用するものとし，国立高等専門学校の業務実施のため，必要に応じて寄附目的及び条件を変更することに同意する。

□　寄附金の残額は，寄附目的及び条件の範囲内で国立高等専門学校機構内の他の役職員に使用者を変更して使用することに同意する。</td></tr>
<tr><td>指定した使用者の退職等に伴う取扱い（右のいずれかを選択してください。）</td><td colspan="4">□　寄附金の残額は，国立高等専門学校機構の他の役職員に使用者を変更して使用するものとし，国立高等専門学校の業務実施のため，必要に応じて寄附目的及び条件を変更することに同意する。

□　寄附金の残額は，寄附目的及び条件の範囲内で国立高等専門学校機構の他の役職員に使用者を変更して使用することに同意する。

□　寄附金の残額の取扱いについては、助成財団等の規定に従うものとする。（研究助成金の場合のみ選択可）</td></tr>
<tr><td>使　用　内　訳</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>使　用　時　期</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>そ　の　他</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>担当者連絡先</td><td colspan="2">担当者名（申請者と異なる場合）</td><td colspan="2">電　話：
メール：</td></tr>
</table>

索引　（研究キーワード別　五十音順）

◆英数字◆

AI 62 80
ASIC 76
Blended Learning 119
CAD 76
CAE 11
CFD 10
CIM/BIM/i-Construction 22
CLIL 120
DoS 攻撃 97
e-Learning 120
ＥＭＣ 63
FPGA実装 62
GNSS 22
GPS 22
ＧＰＵ 87
HOSVD 79 90
IoT 22 32 60
Jackson 積分 108
ＭＯＴ 80
ＯＤ調査 30
PCグラウト 31
PIV 10
Pulsed Laser Deposition(PLD) 9
Python 32
q-二項定理 108
q-微分 108
ＳＩＭＤ 87

◆あ行◆

アイルランド 121
アクチュエータ 109
アシスティブテクノロジー 68
圧縮強度 24
圧電素子 54
圧力スイング吸着 48
圧力整形 53
アメリカ演劇 123
アメリカ文学 117 119 123
イオン交換 41
イグサ 37
意思決定 52
維持管理 23
異常検知 97
遺伝子工学 44
遺伝的アルゴリズム 88
移動ロボット 67
イモリ 45
医療データ分析 90
ウィリアム・ワーズワス 125
英語 116
英語教育 116 117 119 120 123
英語教材作成 123
英語での専門教育 59
英詩 125
英文学 116
液状化 34
エスニックマイノリティ 119
遠隔解析システム 51
遠心流動 15
大江健三郎 114
オーガナイザー 45
オリゴ糖合成 36
音響理論解析 72
音声 94
音声情報処理 89
音声認識 94
音声明瞭度 70
音読 120
音波伝搬 13
オンライン手書き文字認識 82

◆か行◆

カーボンニュートラル 39
海岸工学 26
害虫防除剤 36
化学環境学 38
科学教育 111
化学工学 48
可換代数 104
学習教材 103
学生情報解析 55
核内受容体 42
可視化 10
画像技術 80
画像処理 32 86 89
雷ガード 17
雷サージ 17
簡易測定法 96
柑橘 41
環境活動 26
環境教育 26
環境モニタリング 22
函数方程式 110
感性情報 52
感性評価 83
機械学習 32 98
機械工作 11
気候変動 105
機能性高分子 41
忌避反応 40
キャリア教育 118
吸着 48
教育史 115
強化学習 98
教材開発 91
業種 122
共振周波数 13

共生 37
強誘電体 54
局在プラズモン 61
局部座屈 27
霧箱 7
亀裂 27
筋骨格モデル 73
近世社寺 33
近赤外線分光法（NIRS） 83
金属成形 6
近代建築 33
区分線形化 88
熊本の文学 124
組合せ最適化問題 98
組込み 60
暮らし 33
群知能 78
群論 112
景観 29 33
蛍光材料 43
計算機科学 98
形態形成 45
ゲーム理論 78
結晶工学 43
結晶成長 57
ゲノミクス 37
健康教育 96
原子力人材育成 7
原生生物 37
建設材料 31
元素合成 75
建築計画 25
建築設計 25
高エネルギー速度加工 12
高エネルギー天文学 75
鋼構造 27
工事担任者 59
高次特異値分解（ＨＯＳＶＤ） 79
高次波音圧成分 72
合成構造 27
構造解析 23
構造分析評価 57
抗体エンジニアリング 47
抗体様タンパク 47
交通計画 30
行動制御 40
公務員試験 59
高炉スラグ微粉末 24
小形高効率 53
国際交流 117
小屋裏気温 28
ゴルフ スイング 95
コンクリート 31
コンクリート破砕 16
コンピュータアーキテクチャ 87
コンピュータグラフィックス 86

◆さ行◆

サイエンスアウトリーチ＆コミュニケーション 37
細菌 37
材料 56
材料力学 11
雑音除去 50 70
産業廃棄物 24
産業副産物 24
ジェイムズ・ジョイス 116
視覚サーボ 67
視覚障碍者 82
シクロデキストリン 41
地震 34
地震応答解析 27
システムプログラミング 86
システムモデリング 85
視線検出 100
自然エネルギー 14
自動制御 71
地盤 34
社会性昆虫（シロアリ） 37
周期構造 61
受動制御 13
衝撃波 6
衝撃波発生装置 53
小説 117
商店街 122
情報ネットワーク 89 98
剰余演算 108
触媒化学 38
食品加工 6 53
食品機能性成分 42
女性文学 119
触覚センサ 19
ジョン・ミルトン 125
自律システム 60
進化 37
信号計測 74
信号処理 50
信号分離 50
人工生命 78
人工知能 62 74
人工皮膚感覚 19
人体近傍電界通信 63
深度センサを用いた座面昇降機能をもつ電動車椅子のハンドフリー操縦システム 66
水生生物 40
水中放電 53
スイッチトキャパシタ回路 69
スイッチトキャパシタ電源 53
数学 112
数学教育 104 110
数値解析 6
数値計算 12 91 102
数理工学 52
スポーツ 73
生業 33

制御工学 68
生殖細胞 44
生態 37
生体医工学 74
生体シミュレーション 8
生体情報計測 71
生体信号解析 74
生分解性高分子 39
生理活性物質 42
施工 31
石工 122
選好反応 40
センサ 61
センシング 80
選択的反応 36
騒音制御 72
層状ペロブスカイト構造銅酸化物薄膜 9
測位 32
測位航法衛星システム 22
足部 8
塑性加工 11
ソフトウェア 87
ソフトウェア保護 81
ソフトコンピューティング 85

◆た行◆

耐荷力 23
耐久性 24
耐震設計 23 27
代数学 112
代数体 108
耐放射線半導体素子 56
太陽エネルギー 14
太陽光発電 14
対流熱伝達 18
体力測定 96
体力評価 96
他感覚への変換 94
多機能計測 19
武田泰淳 124
多次元主成分分解 79
多次元データ 90 102
多次元テンソル積展開 79
多読 120
タブレット 82
単数 108
弾性表面波フィルタ 54
地域計画 25
地域特性 28
知能システム 62
聴覚 70
聴覚障がい補助 94
超高層大気 105
超伝導薄膜材料 9
ディープラーニング 55
定水深浮遊 15
低遅延化 70
低分子抗体 47
データ構造とアルゴリズム 86
データ分析 91
データベース 99
出前授業 111
電験 59
電源回路 69
電子情報 80
電磁波 63
伝承文学 121
テンソル分解 91
伝熱工学 18
透過型電子顕微鏡 44
動作解析 73
動特性 10
特別支援 103
特別支援教育 68
トポロジー 110
トランスクリプトーム 37
トレーニング 96
トレーニング器具 96
ドローン 60

◆な行◆

中上健次 114
ナノ構造 51
ナノテクノロジー 51
ナノ粒子 61
ナノワイヤ 51
難分解性物質の生分解 46
日常生活動作 90
日本近代文学史 124
日本現代文学 114
日本史 115
乳酸菌 46
ニューラルネット 62 98
ニューラルネットワーク 55
入力インタフェース 100
人間・福祉工学 68
熱計測 18
ネットワークセキュリティ 97
脳活動 83
農村計画 25

◆は行◆

バイオマス 39
バイオメカニクス 73
ハイブリッド 14
破壊力学 11
発酵食品 46
母娘関係 119
バルーン観測 105
パルスニューロチップ 76
パルスパワー 16
半導体物性 56
半導体プロセス 57
微生物 46

非線形オブザーバ 84
非線形制御 88
非線形システム 84
非線形フィルタ 84
ビッグデータ 30
非定常現象 10
非破壊分析 43
批評 117
ヒューマンインタフェース 58 89
表現論 112
表面プラズモン 54 61
避雷器 17
ファージディスプレイ法 47
ファジィ推論 85
ファジィ測度 52
フィールド研究 80
フィジカルコンピューティング 60
複雑ネットワーク 78
福祉情報工学 103
福島原発の廃炉 7
腐食 23
物理教育 107 111
フライアッシュ 24
フリージャズ 114
プログラムコードの難読化 81
プロテオーム 37
分極反転 54
分子間相互作用 43
分子分光学 38 43
並列処理 87
べき乗法 102
ペプチド 47
防音 13
崩壊 27
防災 26
防災教育 26
放射線教育教材 7
歩行解析 8
補聴器 70

◆ま行◆

マーク・トウェイン 117
マイクロストリップ線路 54
マイコン 32
マイコン応用 103
まちづくり 29 33
町家 33
瞬き検出 100
マネジメント 80
マルウェア検知 97
マルチコア 87
水環境 26
民家 33
民話 33 121
無線従事者 59
村上春樹 114
村上龍 114
メタボローム 37
目的信号抽出 50
モダニズム 116
モニタリング 23

◆や行◆

屋号 122
屋根形状 28
屋根勾配 28
屋根方位 28
有機合成 36
ユビキタスインタフェース 82
溶接・接合 11

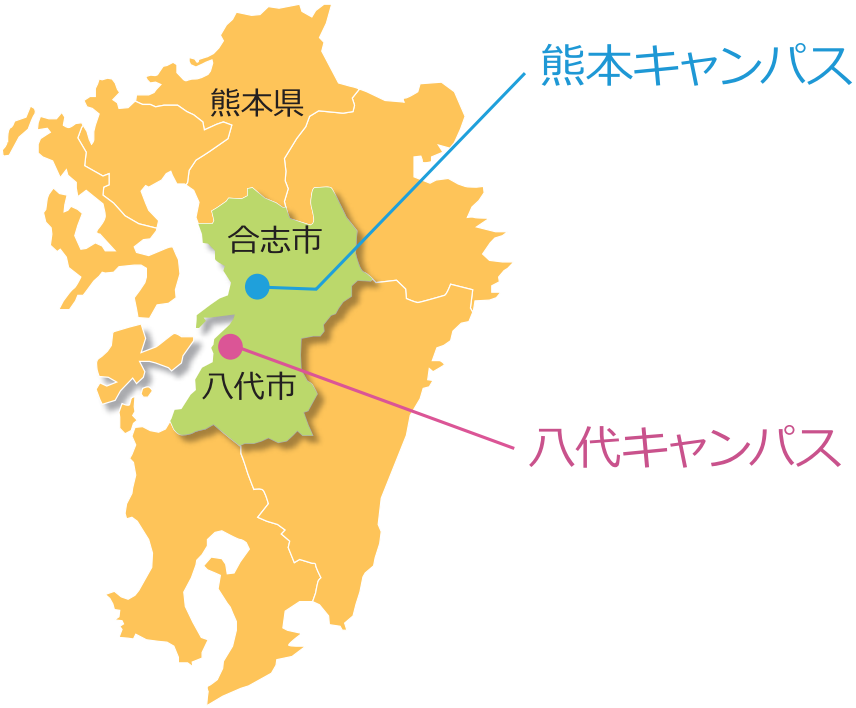
◆ら行◆

ラウドネス 70
乱流特性 15
理解支援 91
理科教育 109
リダンダンシー 23
リハビリテーション 73
流体関連計測 10
流体機械 10 15
量子化学計算 43
両生類 45
理論天文学 75
理論物理 111
ル・コルビュジエ 33
歴史的建築物 29
レーザー分光 38
路線バス 30
ロボット 60
ロボット制御 74
ロマン派 125

◆わ行◆

ワイヤー放電 16

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://kumamoto-nct.ac.jp/

編集／発行：熊本高等専門学校 研究推進委員会

2020年 6月 発行