

# 目次

校長挨拶「技術シーズ集2022の発刊によせて」	1	
研究分野カテゴリ	2	
教員一覧(部門別・研究タイトル・テーマ)	4	
保有設備の紹介	7	
技術相談等の手引	12	
コーディネーターの紹介	14	
教員研究シーズ (各ページ上部に関連するSDGsアイコンを掲載)		
校 長	16	
総 合 工 学 科	機 械 シ ス テ ム 部 門	17
	電 気 電 子 部 門	29
	情 報 シ ス テ ム 部 門	41
	化 学 ・ バ イ オ 部 門	53
	建 築 デ ザ イ ン 部 門	65
	教 養 教 育 部 門	76
医工連携シーズ	95	
関連SDGs一覧(50音順)	103	
SDGsアイコン一覧	106	
索引(50音順)	107	

# 技術シーズ集 2022 の発刊によせて

国立高等専門学校機構

米子工業高等専門学校長

寺 西 恒 宣



米子高専は、鳥取県西部地域唯一の工科系高等教育機関として昭和39年に設立され、地域における産業界等との連携による先導的な職業教育の取り組みの促進、教育内容・教育方法の改善や、地域および我が国全体のニーズを踏まえた新分野への展開等の教育組織の充実を図ってきました。

また、高専に期待されている人材養成に即した専攻科の整備・充実を進め、地域や産業のニーズを踏まえ、その教育の一層の高度化を推進しているところです。

これまで本校では、教育研究の向上と地域経済の活性化の推進を図る拠点とした地域共同テクノセンターを平成16年に設置し、このセンターを中心として産官学連携活動等に力を入れており、多数の技術相談、企業等との共同研究・受託研究や人材育成事業等の実績を積み上げてきました。

一方、本校では米子高専卒業生ネットワークを活用した「地方創生」事業への取り組みや県内における医工連携活動にも注力しており、医療機器分野へのシーズ提供を行っております。特に、平成28年11月に鳥取大学医学部と包括連携協定を締結し、医療・介護機器等の研究開発・実用化を図ることで第4次産業革命に対応したライフイノベーションを創出したいと考えています。このように工学のみならず、様々な分野の知識を工学と複合活用できる人材の育成、そして、育成した人材の地域への供給などを目指しております。

これらを背景として「技術シーズ集」を発刊しており、各教員のシーズ上部にはSDGsに係るアイコンも記載しております。本シーズ集を有効活用していただくことにより、さまざまな分野における新たな連携や新技術の創出、地域の活性化が一層進展することを祈念しております。



独立行政法人 国立高等専門学校機構

米子工業高等専門学校

National Institute of Technology (KOSEN), Yonago College

## 研究分野カテゴリ (教員名/掲載ページ)

カテゴリー	機械システム部門	電気電子部門	情報システム部門
<b>環境/エネルギー関連</b> ex) エコカー・太陽光発電・リサイクルなど	寺西 恒宣 16 早水 庸隆 18 益田 卓哉 28	宮田 仁志 32 石倉 規雄 34	
<b>福祉/医療/健康関連</b> ex) 福祉ロボット・人工関節など	松本 至 20 大塚 宏一 25	本村 信一 39	中山 繁生 41
<b>材料/次世代デバイス関連</b> ex) LED・液晶など		浅倉 邦彦 33 田中 博美 36 松岡 祐介 37 桃野 浩樹 40	角田 直輝 46
<b>バイオ/食品関連</b> ex) バイオセンサー・氷温など			山本 英樹 44
<b>計測/制御関連分野</b> ex) アメニティ技術など	矢壁 正樹 21 木下 大 26	権田 英功 29 新田 陽一 30 奥雲 正樹 35	森田 一弘 42 原田 篤 49
<b>システムデザイン/情報・通信/ICT関連</b> ex) ソフトウェアデザイン・情報科学など		松本 正己 31	河野 清尊 45 徳光 政弘 47 内田 雅人 51 川戸 聡也 52
<b>コミュニティ/まちづくり・デザイン分野</b> ex) 都市計画・文化コミュニケーションなど			
<b>加工/生産/プロセス技術/ものづくり関連</b>	権田 岳 17 山口 顕司 22 上原 一剛 24 藤田 剛 27		
<b>自然科学</b>			
<b>人文社会</b>			

化学・バイオ部門	建築デザイン部門	教養教育部門		技術教育 支援センター
伊達 勇介 59 藤井 貴敏 61 礒山 美華 62 土田 裕介 63 清水 剛志 64	前原 勝樹 67	中島美智子 86		日野 英吉 上田 輝美 大谷 文雄
		大野 政人 83		
青木 薫 53 小川 和郎 54 田中 晋 55 谷藤 尚貴 56	北農 幸生 72 畑中 友 75			
藤井 雄三 57 糠間 由幸 58 村田和加恵 60				
				松本 充 齋木 翼 岡部 誠
				加納 史朗 横田 晴俊
	高増 佳子 65 天野 圭子 69 小椋 弘佳 70 西川 賢治 73	加藤 博和 78		門脇 理奈 景山 肇
	玉井 孝幸 66 稲田 祐二 68 荒木菜見子 74			森 智広 岸 悠 小口 英樹 山脇 貴士 濱田 竜生 谷本 明逸
		大庭 経示 77 川邊 博 79 小林 玉青 84	堀畑 佳宏 87 古清水大直 89	
		青砥 正彦 76 布施 圭司 80 森田 典幸 81 渡邊 健 82 鈴木 章子 85	原田 桃子 90 藤本 晃嗣 91 秋田 裕太 92 遠藤香菜子 93 柴田 孝祐 94	

# 教員一覧（部門別・研究タイトル・テーマ）

校長		
寺西 恒宣	伝熱工学の基礎と応用について	16

## 機械システム部門

権田 岳	粘性流体を含む多孔質弾性体に関する研究	17
早水 庸隆	各種流れの可視化および波力発電に関する研究	18
松本 至	劣駆動機械システムの制御に関する研究	20
矢壁 正樹	超音波による多孔質焼結含油軸受の油膜厚さ測定	21
山口 顕司	水溶性加工液の管理と再利用に関する研究	22
上原 一剛	機械構造物の熱設計法に関する研究	24
大塚 宏一	人工関節の接触力学および摩耗・破壊に関する研究	25
木下 大	動作制限のある機械システムの制御に関する研究	26
藤田 剛	三次元CADを活用したエンドミルの切削性能評価に関する研究	27
益田 卓哉	電磁熱対流の数値解析に関する研究	28

## 電気電子部門

権田 英功	自己組織化マップを用いた解析・評価・応用	29
新田 陽一	心理音響評価量の工学的応用	30
松本 正己	IoTを活用したデータセンシングに関する提案	31
宮田 仁志	ソフトコンピューティング（ファジィ、ニューロ、遺伝的アルゴリズム等）の産業応用に関する研究	32
浅倉 邦彦	次世代デバイスに関する理論的研究	33
石倉 規雄	電気鉄道用パワーラインコンディショナ	34
奥雲 正樹	超音波を用いた物体認識に関する研究	35
田中 博美	強相関電子系材料の開発および光電子分光による電子状態解析	36
松岡 祐介	スイッチトダイナミカルシステムの呈する現象の理論的な解析と工学的応用に関する研究	37
本村 信一	運転初心者を中心とした簡易機器による脳機能計測	39
桃野 浩樹	減速比可変広角静電型レンズを用いたディスプレイ型光電子分析器の開発	40

## 情報システム部門

中山 繁生	屋外作業用自律型移動ロボットの開発	41
森田 一弘	状態推定技術の産業応用に関する研究	42
山本 英樹	氷温領域検出のための試料凍結センサの開発	44

河野 清尊	ブラインド信号処理技術の開発とその応用に関する研究	45
角田 直輝	各種センサーを用いた投資教材システムの開発	46
徳光 政弘	動的環境に適応する自律分散システムの構築とその評価	47
原田 篤	人間型ロボットによる自己身体モデルの獲得	49
内田 雅人	生産設備の異常検知に関する研究	51
川戸 聡也	学生や地域との協力で推進する情報教育	52

## 化学・バイオ部門

青木 薫	食品の高品質化と環境計測	53
小川 和郎	低環境負荷型の機能性高分子材料の開発	54
田中 晋	固体NMR等による分子構造・分子運動の解析	55
谷藤 尚貴	有機機能性材料の新規合成と評価	56
藤井 雄三	微生物などの天然資源からの生理活性物質の単離精製および構造決定	57
梶間 由幸	ハイブリッド光増感剤を利用した光線力学療法の開発	58
伊達 勇介	新規無機材料の合成と諸特性について	59
村田和加恵	出芽酵母の偽菌糸における形態変化機構	60
藤井 貴敏	水環境に関する分析・調査	61
礒山 美華	ペーパーデバイスによる簡易計測法の開発	62
土田 裕介	計算化学を用いた分子の機能性評価方法の開発	63
清水 剛志	錯体を活物質とした次世代蓄電池の開発	64

## 建築デザイン部門

高増 佳子	アートや地域連携による建築デザイン教育	65
玉井 孝幸	建築物の健全性評価に関する研究	66
前原 勝樹	空調システムの制御と省エネルギーの診断	67
稲田 祐二	建築構造・構法に関する研究開発	68
天野 圭子	高齢者の共同住宅事業「サービス付き高齢者向け住宅」の防災・避難課題に関する研究	69
小椋 弘住	集落の持続的な土地利用管理に関する研究と計画提案	70
北農 幸生	木造建築物接合部の構造特性に関する研究	72
西川 賢治	地域資源を活用したものづくりデザイン教育プログラムの開発	73
荒木菜見子	わが国戦後の地方都市における市街地の形成過程に関する研究	74
畑中 友	建物の機能維持を目的とした制振装置の開発研究	75

## 教養教育部門

青砥 正彦	Communicative Language Teachingを用いた言語活動の開発	76
大庭 経示	グラフ理論、特に頂点彩色に関する研究	77
加藤 博和	地域交通システム, シチズンシップ教育	78
川邊 博	確率過程量子化法による弦の場の理論	79
布施 圭司	現代実存思想を中心とした宗教哲学・宗教学	80
森田 典幸	英語教授法	81
渡邊 健	和歌と日本古典文学に関する研究	82
大野 政人	筋痙攣の予防法, 運動とストレス	83
小林 玉青	非摂動くりこみ群	84
鈴木 章子	英語教授法と第二言語習得理論	85
中島美智子	アメリカ文学, およびエコクリティシズム	86
堀畑 佳宏	逆数学, 数学的態度とリベラルアーツ	87
古清水大直	関数空間の間の等距離写像の特徴づけ	89
原田 桃子	イギリスの移民政策に関する研究	90
藤本 晃嗣	夏目漱石作品の思想的背景の研究	91
秋田 裕太	質問紙を用いた繰り返し測定でのDIF検討	92
遠藤香菜子	リテリングが学生に及ぼす効果の検証	93
柴田 孝祐	対称イデアルについて	94

## 医工連携テーマ一覧

寺西 恒宣	伝熱工学の基礎と応用について	95
早水 庸隆	各種流れの可視化に関する研究	96
権田 英功	医療データ（脈波など）の計測・解析・評価・応用	97
松本 正己	IoTを活用したデータセンシングに関する提案	98
本村 信一	簡易なデバイスを用いた睡眠モニタリング	99
梶間 由幸	ハイブリッド光増感剤を利用した光線力学療法の開発	100
西川 賢治	障がい者支援施設における住空間環境を改善するためのデザイン提案と実践	101
大野 政人	筋痙攣の予防法, 運動とストレス	102

# 保有設備の紹介

	名 称	恒温・湿環境試験室
	仕 様 等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・制御可能温度範囲-30～+80℃</li> <li>・制御可能湿度15～95%RH</li> <li>・内寸W3470×D1670×H2200</li> </ul>
	用 途	温度・湿度のコントロールを要する実験が可能です。
	設置場所	第三流体実験室
	担 当	機械システム部門 益田卓哉

	名 称	3D測定レーザー顕微鏡
	仕 様 等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・光源:405nm半導体レーザー</li> <li>・観察・測定倍率:108～17,280倍</li> <li>・表示分解能:1nm</li> </ul>
	用 途	非接触でサンプルの3次元表面形状の観察・測定が可能です。
	設置場所	専攻科棟 機械システム工学実験室1
	担 当	機械システム部門 大塚宏一

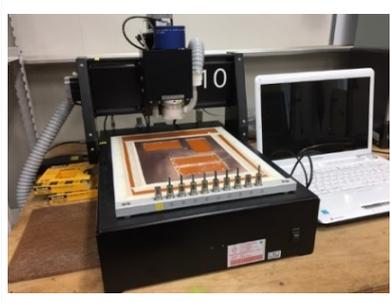
	名 称	ダイナミック超微小硬度計
	仕 様 等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・試験力:0.1～1961mN</li> <li>・圧子:三角すい圧子(稜間角115度,ベルコピッチタイプ)</li> <li>・顕微鏡倍率:500倍</li> </ul>
	用 途	金属材料、薄膜、表面処理層、微小電子部品、プラスチック、ゴム、セラミックスなどあらゆる材料の硬度測定、弾性率測定が可能です。
	設置場所	専攻科棟 機械システム工学実験室1
	担 当	機械システム部門 大塚宏一

	名 称	精密万能引張試験機
	仕 様 等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重容量:150kN(15000kgf)</li> <li>・最低速度:0.0001mm/min</li> <li>・最高速度:762mm/min</li> </ul>
	用 途	金属材料等の引張試験、圧縮試験、曲げ試験等が可能です。
	設置場所	材料力学実験室
	担 当	機械システム部門 権田 岳

	名 称	微小部光電子分光装置( $\mu$ XPS)
	仕 様 等	島津Kratos製、Axis-Ultra (Arガスクラスターイオン銃付)
	用 途	電気・電子材料および電子回路の電極界面における酸化・還元状態を非破壊で調べることができる装置です。また、マイクロメータ微小領域における電気の流れ易さの判定も可能です。そのため、電子回路の故障原因等を調べる手法としても利用できます。
	設置場所	電気電子部門 1F 先端科学分析実験室
	担 当	電気電子部門 田中博美

	名 称	パワーエレクトロニクス用制御システム
	仕 様 等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パワエレ専用に設計されたコントローラ</li> <li>・インバータ制御に必要な機能を豊富に搭載</li> <li>・制御プログラムのリアルタイムデバッグ・調整が可能</li> </ul>
	用 途	本システムを専用の統合開発環境(ソフトウェア)と併用することにより、インバータ・モータ制御およびその他電源制御システムの開発を容易に行うことができます。
	設置場所	パワーシステム実験室
	担 当	電気電子部門 宮田仁志、石倉規雄

	名 称	回生型直流電源
	仕 様 等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・出力電力:10kW</li> <li>・80V版(最大250A)</li> <li>・500V版(最大35A)</li> </ul>
	用 途	高速な電流応答により、モータの回生制御試験が可能です。また、電流制御で充放電を行うバッテリーの充放電試験にも適しています。さらに、太陽電池を模擬することも可能です。
	設置場所	パワーシステム実験室
	担 当	電気電子部門 宮田仁志、石倉規雄

	名 称	プリント基板加工システム
	仕 様 等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・銅張積層板(カット基板)から229×300×22mm以内の両面</li> <li>プリント基板を試作可能</li> <li>・カメラシステムによる、高精度な位置合わせが可能</li> </ul>
	用 途	切削方式基板加工機です。薬品類などを使用せずにCAD設計データを利用し付属ソフトで基板加工データを作成、ミーリングドリル方式にてダイレクトに電子回路基板の作製を行えます。
	設置場所	パワーシステム実験室
	担 当	電気電子部門 石倉規雄

	名 称	スマートグリッド実験システム
	仕 様 等	NF回路設計ブロック製 系統模擬電源:単相2/3線切換4kVA,電子負荷装置 単相3線100V/200V 4kVA 2台, 太陽電池模擬電源(AMETEK社) 400V 12A 4kVA
	用 途	単相2線/3線 切換で最大4kVAまでの模擬電源を用いた、さまざまな太陽電池パネルのIV特性のシミュレーションを行い、パワーコンディショナー等の動作試験を行うことができます。
	設置場所	電気電子部門 1F パワーシステム実験室
	担 当	電気電子部門 松本正己、石倉規雄

	名 称	絶縁破壊試験システム
	仕 様 等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日新パルス電子</li> <li>試験用変圧器 50kV/5kVA, 単相柱上変圧器</li> <li>部分放電測定器, 絶縁物・気中/絶縁油破壊試験器</li> </ul>
	用 途	インパルス発生装置 PIVG-800C(日新パルス電子)と接続し、部分放電測定を行うことができます。
	設置場所	電気電子部門 高電圧実験室
	担 当	電気電子部門 石倉規雄

 <p>システム構成図</p> 	名 称	リアルタイム複合画像統合計測分析システム
	仕 様 等	動作解析用カメラ ・近赤外線感知型のカメラと反射マーカを用いた光学式 ・カメラ8台の同期撮影(10分以上) ハイスピードカメラ ・HD解像度1280×720ピクセルで毎秒5000フレーム以上
	用 途	光学的な計測により人体の動作を生体信号と同期して計測することができ、さらにハイスピード撮影による実写映像も同時収集することにより、総合的な人体や物の動作を解析することができます。
	設置場所	クリエイティブルーム
	担 当	情報システム部門 原田 篤
	そ の 他	画像① <a href="http://www.nacinc.jp/analysis/system/lifescience/walking">http://www.nacinc.jp/analysis/system/lifescience/walking</a> より引用

	名 称	プロセス制御実験実習装置
	仕 様 等	・型式:PRCET11-F/P・L    ・製番:S01309-Z ・制作:株式会社エスワン
	用 途	水の流れを用いた自動制御分野の実験を行うことができます。共通部(ホストPC)、流量/圧力制御部、液面制御部の3つのユニットにわかれており、サーバ・クライアント方式のネットワーク制御による協調制御が可能です。
	設置場所	メカトロニクスラボラトリ
	担 当	情報システム部門 原田 篤

	名 称	電子デバイス極低温実験システム
	仕 様 等	岩谷瓦斯 極低温冷却装置NEWミニスタットCRT-HE05-HARC ・使用可能温度範囲 4.2~300K TFFケースレーインスツルメンツシステムソースメータ 2612B
	用 途	低温(4.2K)から室温(300K)までの間に試料を冷却し、電気的測定や光学的測定を行うことができます。
	設置場所	エレクトロニクスラボラトリ
	担 当	情報システム部門 角田直輝

	名 称	高分解能核磁気共鳴装置
	仕 様 等	Bruker社 AVANCE III HD400 溶液・MAS(固体)・HR-MAS(半固体用)プローブを装備
	用 途	有機化合物等における分子構造を決定します。溶液試料の他、固体やゲル状の半固体試料についても測定が可能で、試料中における分子の運動状態が観測できます。
	設置場所	専攻科棟 C科専攻科機器室
	担 当	化学・バイオ部門 田中 晋
	そ の 他	温度可変測定も可能です。

	名 称	単結晶X線回折装置
	仕 様 等	Bruker社製 D8 QUEST 低温吹き付け装置
	用 途	単結晶を用いて、化学物質の構造を決定できます。結晶の状態により低温で測定を行いたい場合も対応可能です。
	設置場所	第2機器室
	担 当	化学・バイオ部門 榎間由幸

	名 称	元素分析装置
	仕 様 等	PerkinElmer社 2400II(CHNS/O) 静的燃焼、フロンタルクロマトグラフィー、TCD検出
	用 途	1台でCHN分析、CHNS分析、O分析が行えます。 1800℃の高温かつ純酸素中で有機化合物を完全燃焼し、フロンタルクロマトグラフィーにより安定で高精度な定量を実現します。
	設置場所	第3機器室
	担 当	化学・バイオ部門 伊達勇介

	名 称	熱分析装置
	仕 様 等	日立ハイテクサイエンス DSC7020, TG/DTA7300 測定範囲:DSC -70~420℃, TG/DTA 室温~1500℃ 昇温速度:0.01~100℃/min
	用 途	プラスチック、セラミックス、金属など、あらゆる材料の加熱時(冷却時)の相転移や質量変化などが測定できます。また、DSCの冷却は電気冷却により行うため、安定した測定が可能です。
	設置場所	第1機器室
	担 当	化学・バイオ部門 小川和郎

	名 称	2000kN圧縮試験器
	仕 様 等	圧縮専用 荷重量・ラム変位量をデジタル出力可能 レンジ:2000、1000、500、200、100、50kN 荷重・変位・応力による自動制御
	用 途	木、モルタル、コンクリート、金属の圧縮試験 実構造物の耐久性・強度・火害などの健全性評価
	設置場所	構造材料実験室
	担 当	建築デザイン部門 玉井孝幸

	名 称	1000kN万能試験機
	仕 様 等	圧縮・引張兼用 荷重量・ラム変位量をデジタル出力可能 レンジ:1000、500、200、100、50、20kN 荷重・変位・応力による自動制御
	用 途	木、モルタル、コンクリート、金属の圧縮、引張り試験 実構造物の耐久性・強度・火害などの健全性評価
	設置場所	構造材料実験室
	担 当	建築デザイン部門 玉井孝幸

	名 称	コンクリート中性化促進試験機
	仕 様 等	温度 20~60℃、湿度 30~90%RH、CO <sub>2</sub> 濃度 0~20% 内寸 830W×710D×1500H(約880L)
	用 途	コンクリート・モルタルの中性化促進試験(耐久性の評価)、漆喰の強度発現特性試験、モルタル・コンクリートの乾燥収縮試験
	設置場所	構造材料実験室
	担 当	建築デザイン部門 玉井孝幸
そ の 他	鳥取・島根県では本校にのみ設置されています。	

	名 称	3次元地震波再現装置
	仕 様 等	試験可能な試験体は最大重量5tf、地震の再現波、正弦波 正弦波周波数0.1~100Hz(X,Y,Zとも) 振幅X、Y 400mm、Z 150mm
	用 途	防災教育、地震の体感 構造物の耐震試験、機械設備の稼働中の地震被災実験 常時振動を受ける機械設備の稼働確認試験
	設置場所	振動実験室
	担 当	建築デザイン部門 稲田祐二、北農幸生、玉井孝幸、畑中友
そ の 他	全国で2校、西日本では本校にのみ設置されています。	

	名 称	3Dプリンタ
	仕 様 等	・3Dシステムズ CubeX 3D DUO Printer ・造形サイズ:230×265×240, 造形材料:ABS/PLA ・積層ピッチ:0.1/0.25/0.5 mm
	用 途	USBから直接データを取り込み、2色の造形物を作成することが可能。 材料をカードリッジタイプにし自動ローリング機能とすることにより、簡単に3Dモデルを作成できます。 造形材料も1kgあたり18,900円と安価です。
	設置場所	建築CAD室
	担 当	建築デザイン部門 玉井孝幸、小椋弘佳、西川賢治
	そ の 他	3台設置されています。最終造形前の検討時に活用ください。

	名 称	アルミ切断機
	仕 様 等	切断材料能力 長さ300mm 厚さ160mm 角度切45度 空圧シリンダによる材料固定 防爆型集塵機設備
	用 途	板,アングル,チャンネル等アルミ材料専用切断機 超硬チップソーによるシャープな仕上面、 カバー閉両手ボタン操作による始動の安全設計です。
	設置場所	ものづくりセンター 機械加工エリア
	担 当	ものづくりセンター

	名 称	ホブ盤(歯切盤)
	仕 様 等	モジュール0.2~2 最大ワークφ160mm ストローク160mm
	用 途	可能加工歯数 3~480 平歯車・はすば歯車加工可能 NC制御器による2度切サイクル機能付小型ホブ盤
	設置場所	ものづくりセンター 機械加工エリア
	担 当	ものづくりセンター

	名 称	CNCフライス盤
	仕 様 等	汎用タイプNCフライス盤 ボールねじ使用
	用 途	3軸ハンドル付NCにより、汎用機・NC機の機能を持っています。 対話型らくらくNCパターン加工機能により、汎用機では困難な形状やポケット加工を容易にします。
	設置場所	ものづくりセンター 機械加工エリア
	担 当	ものづくりセンター

	名 称	高速昇温電気炉
	仕 様 等	炉口寸法×奥行 W680×H850×D350 断熱材:アルミナファイバーボード 電熱体:シリコニット使用 1500℃ デジタルプログラムとサイリスタによるPID連続制御方式
	用 途	高速昇温式、プログラムによる温度管理等であらゆる材料の熱処理に対応可能です。 デジタル表示、記録用紙 オプションで雰囲気炉仕様
	設置場所	ものづくりセンター 熱造形エリア
	担 当	ものづくりセンター

## 技術相談



地域の民間企業等が抱える技術的な課題に対し、本校教員が **無料**<sup>\*</sup>でアドバイスや情報提供を行います。

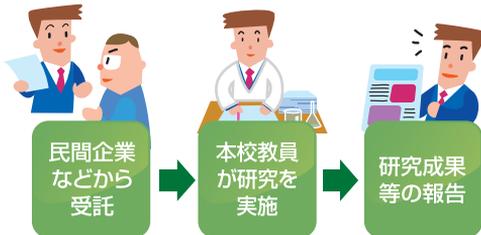
現場の疑問に技術・知識を提供します。

技術相談の結果、共同研究や委託研究等へ進展し、さらなる成果を目指すこともできます。

<sup>\*</sup>2回目以降の相談は有料です。但し、減免措置があります。

## 受託研究

- 民間企業等から委託され研究を行い、その成果を委託者に報告します。
- 研究に要する経費は委託者に負担していただきます。



特許の取り扱い

**本校又は教員に権利が帰属。**

委託者又は委託者が指定する者に限り、特許出願時から10年を超えない範囲内(更新可能)において優先的に実施できる。

## 共同研究

- 民間企業等から研究経費や研究者を受け入れ、本校教員と共同で研究を行います。



特許の取り扱い

**民間企業等と本校との共有。**

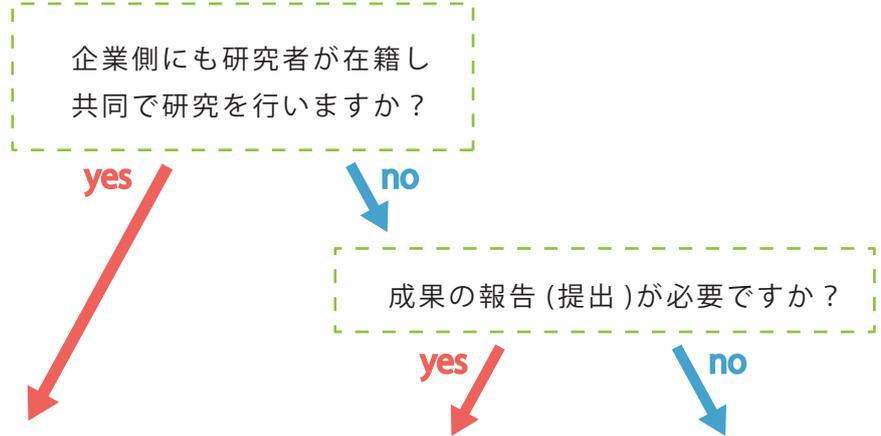
委託者又は委託者が指定する者に限り、特許出願時から10年を超えない範囲内(更新可能)において優先的に実施できる。

免税について

法人税、所得税法による税制上の優遇措置が受けられる。

# 外部資金フロー 共同研究 / 受託研究 / 寄附金

米子高専に研究等を依頼する場合…



		共同研究	受託研究	寄附金
研究の形態	イメージ			
	形態	企業等と高専が対等な立場で共同して研究し、成果を共有	企業等から高専が委託を受け単独で研究し、成果を報告	対価 (成果) を求めない企業等からの寄附
	研究従事者	企業等研究者と高専教職員	高専教職員	高専教職員
手続き	申込書	要	要	要
	契約書	要	要	不要
契約内容	成果の帰属 (原則)	高専と企業等	高専	—
	知的財産の帰属 (原則)	貢献割合に応じて双方が持分を持つ	高専に帰属	高専に帰属
	研究期間	契約書に定められた期日	契約書に定められた期日	原則として制約なし
	間接経費 ※ (原則)	直接経費の 10 ~ 30%	直接経費の 30%	受入金額の 110 分の 10 又は 受入金額の 130 分の 30

※間接経費は受入金額、目的等によって率が異なります。

## 産学連携コーディネーター(鳥取県西部地区担当)



氏名: 山本 一志 / YAMAMOTO Hitoshi E-mail: h-yamamoto@yonago-k.ac.jp

Tel: 0859-24-5038 Fax: 0859-24-5009  
0859-24-5007

### 業務内容

地域社会・企業と米子高専との連携を進め、技術課題への対応、技術力開発向上の支援を行います。また、人材育成・地元定着の戦略を立案するとともに、学生と県内企業のマッチング体制の充実、就職先開拓も行います。

- ・米子高専の教育研究シーズと地域のニーズのマッチングによる共同研究・技術相談等の推進
- ・米子高専学生の就職・インターンシップ受入先開拓
- ・地域社会との連携活動、産学官連携等の推進

### 主な略歴

1970年3月 米子工業高等専門学校 機械工学科卒業(2期生)  
1970年4月～ 川崎重工業株式会社にて事務技術職に従事  
1986年4月～ Kawasaki Motors Corp., U.S.A に駐在(6年間)  
エンジニアリングマネージャーとして米国各 OEM との技術折衝を行う  
2000年4月～ PT Kawasaki Motor Indonesia マーケティングマネージャー・参与として  
インドネシアに駐在  
2003年4月～ 株式会社ケイジェス 取締役就任  
2012年7月～ 川崎重工業株式会社にて汎用エンジン技術アドバイザーに従事  
2016年2月～ 米子工業高等専門学校 産学連携コーディネーター  
(鳥取大学 COC+西部地区コーディネーター)

## 産学連携コーディネーター(鳥取県東中部地区担当)



氏名: 西本 弘之 / NISHIMOTO Hiroyuki E-mail: h-nishimoto@yonago-k.ac.jp

Tel: 0859-24-5038 Fax: 0859-24-5009  
0859-24-5007

### 業務内容

米子高専が地域に貢献し、企業の困りごとが解決できるよう支援します。新しい技術開発テーマの具現化を行い、最適な解決手段を提案します。

- ・産学官連携による競争的資金等の補助金獲得までのマネジメント、技術支援
- ・オプトメカトロニクス技術として、機械の計測制御分野、電気の材料やシステム開発、光学技術などの業界向けの技術開発支援
- ・企業の人材養成プランの作成支援

### 主な略歴

1972年3月 米子工業高等専門学校 機械工学科卒業(4期生)  
1972年4月～ 鳥取県工業試験場 米子分場  
2002年4月～ 財団法人鳥取県産業振興機構 新事業創出部長  
2005年4月～ 鳥取県商工労働部産業開発課 産官学連携室長  
2006年4月～ 鳥取県産業技術センター 次長(体制整備担当)  
2007年4月～ 地方独立行政法人鳥取県産業技術センター 電子・有機素材研究所長  
2012年4月～ 米子工業高等専門学校 産学連携コーディネーター

## 産学連携コーディネーター(全国地区担当)



氏名:	杵築 邦昌/KIZUKI Kuniyoshi	E-mail:	kizuki@yonago-k.ac.jp
Tel:	0859-24-5038 0859-24-5007	Fax:	0859-24-5009

### 業務内容

名古屋地区を拠点とし、山陰地区はもとより、関東・関西地区など各地での産学官連携活動の推進を担当しています。企業での経験、卒業生としてのネットワークを活用し、地域企業のニーズと本校の人材・シーズのマッチングを図ります。

- ・米子高専の教育研究シーズと地域のニーズのマッチングによる共同研究・技術相談等の推進
- ・米子高専学生の就職・インターンシップ受入先開拓
- ・地域社会との連携活動、産学官連携の推進

### 主な略歴

- 1975年 3月 米子工業高等専門学校 機械工学科卒業(7期生)
- 1975年 4月～ トヨタ自動車株式会社(当時:トヨタ自動車工業株式会社)
- 1984年 3月～ Toyota Technical Center USA Inc. へ駐在(3年間)
- 2002年 4月～ チーフエンジニアとして新規市場開拓車ポルテの開発を担当
- 2004年 11月～ チーフエンジニアとして新規市場開拓車マークX ZiOの開発を担当
- 2008年 4月～ 主査としてエステイマ、マークX ZiO、ウィッシュの開発を担当
- 2015年 12月～ 米子工業高等専門学校 産学連携コーディネーター

研究タイトル:

# 伝熱工学の基礎と応用について



氏名: 寺西 恒宣 / TERANISHI Tsunenobu E-mail: teranishi@yonago-k.ac.jp

職名: 校長 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本機械学会, 日本伝熱学会, 日本冷凍空調学会

キーワード: 熱エネルギー, 伝熱工学, 高効率利用

技術相談

提供可能技術:

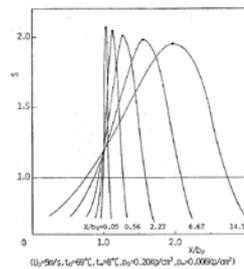
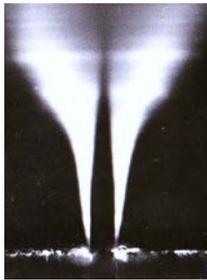
- 伝熱工学の基礎と応用について
- ・熱エネルギーの有効利用や高効率利用について
- ・熱流体现象の可視化や計測法について
- ・生体工学やリサイクル技術等への応用について

## 研究内容:

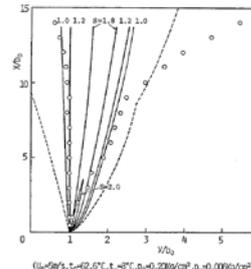
SDGs(持続可能な開発目標)の詳細が発表された。日本国内だけではなく地球規模で目標達成に向けた取り組みが積極的に進められる中で、熱エネルギーに関する様々な現象を扱う伝熱工学の知見はこれまで以上に重要となる。

以下に、これまで行ってきた研究の中で代表的なものをいくつか紹介する。

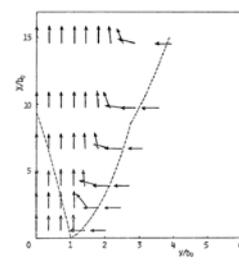
### ・乱流自由噴流中のミスト生成について



過飽和度分布

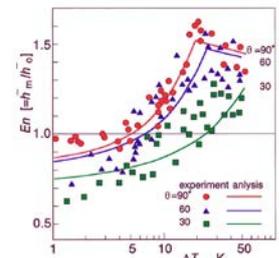
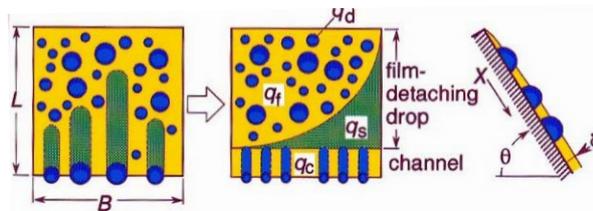
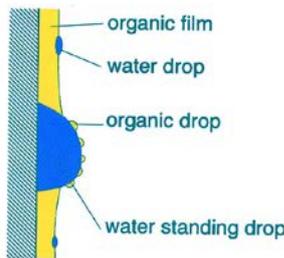


ミスト可視域と過飽和領域

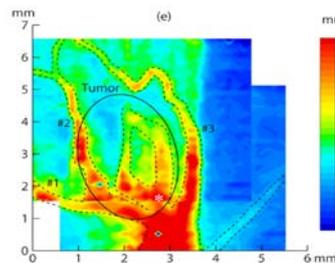
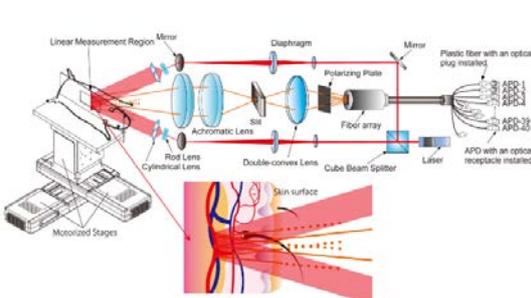


流れ方向

### ・二成分不溶性混合冷媒の凝縮伝熱特性について



### ・近赤外レーザードップラー流速分布測定装置の生体計測への応用について



皮膚がん近傍血管の血流速度の二次元画像

研究タイトル:

# 粘性流体を含む多孔質弾性体に関する研究



氏名: 権田 岳 / GONDA Takeshi E-mail: t-gonda@yonago-k.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本機械学会, 日本シミュレーション学会, 日本設計工学会, 精密工学会, ターボ機械協会, オープン CAE 学会, 日本高専学会

キーワード: 多孔質材料, 応力解析, 有限差分法, 有限要素法, 動的応答

技術相談  
提供可能技術:  
・機械部品に関する強度解析(汎用数値解析ソフトウェアによる強度解析)  
・各種金属材料の機械的性質の測定(引張試験, 硬さ試験, 抗折試験等)  
・多孔質材料(焼結材料, 発泡材料)の強度推定

## 研究内容: 粘性流体を含む多孔質弾性体の応力と変形に関する研究

焼結金属などのフィルター材料をはじめ軸受材料, 構造軽量化材, 排水ろ過材, 衝撃吸収材など多孔質体から成る材料は工業上広範な用途を持っています。また, 人体の骨格, 関節, 消化器官, 循環器管などの生物学的構造物も流体に満たされた多孔質体として力学的に取り扱うことが出来ます。

このような, 空孔内に粘性流体を含む多孔質体のモデル(図1参照)では, 母材の変形と流体の移動が連成をするのが特徴的となります。本研究では, 粘性流体を含む多孔質体が衝撃負荷を受ける場合の動的応答について, 数値解析と実験の両面から取り組んでいます。

また, 近年では製法の進歩に伴い, 内部に含まれる空孔のサイズやその分布密度を傾斜配向させた不均質多孔質材料や, 空孔のサイズや分布密度の異なる層を任意に重ねた多孔質材料を製造することも可能となってきました。本研究では, これらの不均質多孔質材料や多層多孔質材料についても研究の対象とし, 数値解析による研究を行なっています。

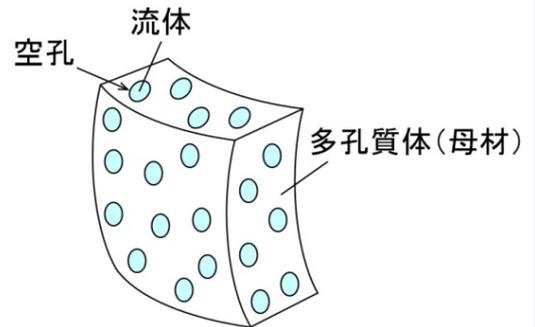


図1 多孔質体イメージ図

担当科目 材料力学Ⅱ, 機械基礎製図Ⅰ, PBLⅠ, 地域学, 工学基礎演習, 一般工業力学, 弾塑性力学

過去の実績  
・オープン CAE システムを用いた設計・開発環境の構築(民間企業との共同研究, 2017年)  
・ポンプ軸受材料の破壊特性に関する研究(民間企業との共同研究, 2015年-2016年)

### 近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・学術研究論文: 権田岳 他, 波力発電用直線翼垂直軸タービン性能に及ぼす案内羽根の影響, ターボ機械, 第46巻, 第12号(2018), pp.31-38.
- ・学術研究論文: Takeshi GONDA et al., The Estimation of the Mechanical Property of the Porous Material by Numerical Analysis, Key Engineering Materials Vols. 656-657, pp. 14-17, 2015.
- ・学術研究論文: Takeshi GONDA et al., Dynamic Stress and Deformation of Non-homogeneous Poroelastic Moderately Thick Shells of Revolution Saturated in Viscous Fluid, Advanced Materials Research, Vols. 652-654, pp. 1466-1470, 2013.
- ・学術研究論文: 権田岳 他, 数値解析による多孔質材料の機械的性質の推定, 日本高専学会誌, Vol. 17, No. 3, pp. 83-86, 2012年.

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
精密万能試験機・5984型(インストロン ジャパン)	データロガー・NR-500(株キーエンス)
ブリネル硬さ試験機・ABK-1型(株ミットヨ)	動ひずみ計・AS2503(NEC 三栄(株))
ロックウェル硬さ試験機・HR-523型(株ミットヨ)	表面粗さ測定機・SV-2100(株ミットヨ)
ヴィッカース硬さ試験機・HV-110型(株ミットヨ)	シャルピー衝撃試験機・No. 141型(株安田試験機製作所)
ショア硬さ試験機・D型(株島津製作所)	数値解析ソフトウェア・ANSYS(アンシス・ジャパン(株))

研究タイトル:

## 各種流れの可視化および波力発電に関する研究

氏名: 早水 庸隆 / HAYAMIZU Yasutaka E-mail: hayamizu@yonago-k.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本機械学会, 日本流体力学会, 可視化情報学会, ターボ機械協会

キーワード: 可視化, 混合, マイクロミキサ, 運動良好精子分離装置, 波力発電, マイクロバブル

技術相談

提供可能技術:

- ・マイクロからマクロスケールの流れの可視化
- ・粒子画像流速測定(Particle Image Velocimetry: PIV)およびレーザー誘起蛍光法(Laser Induced Fluorescence: LIF)による流動と混合の定量的評価
- ・マイクロバブルや粒子の粒径分布計測

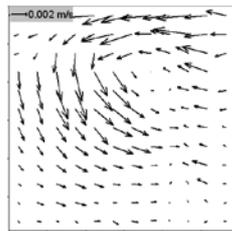


### 研究内容 1: 流れの可視化に関する研究

#### ■ 研究テーマ 1: 「二次流れのカオス化を利用したマイクロミキサに関する研究」

近年, 化学やバイオなどの分野において化学分析などの化学操作を小さなチップ上に集積した  $\mu$ -TAS (Micro Total Analysis Systems) と呼ばれる超小型化学分析装置の開発が注目されています。この装置は様々なマイクロ流体素子やセンサなどからなり, 混合, 攪拌, 反応, 分離や抽出などの一連の操作を行うものです。しかし, 流路はマイクロサイズであるため, その流れは低レイノルズ数となり乱流による攪拌や熱移動が期待できません。そのため, 低レイノルズ数流れにおいて効率よく混合・攪拌されるマイクロミキサが必要とされています。

そこで, 本研究では二次流れ(渦)をカオス化させ, 混合・攪拌の促進を図るマイクロミキサの開発を目的としています。図1は本研究で作製したマイクロミキサ内流れの PIV/LIF 計測による画像の一例を示したものです。



(a) PIV 画像(流動)



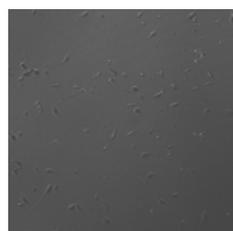
(b) LIF 画像(混合)

図1 マイクロミキサ内流れ

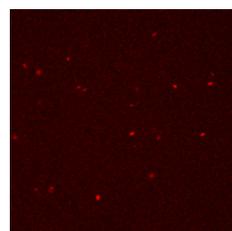
#### ■ 研究テーマ 2: 「マイクロチャネルを用いた運動良好精子分離装置に関する研究」

現在, 少子化が深刻な社会問題とされており, その原因の一つとして不妊症が挙げられます。不妊原因の約半分が男性精子の欠如や異常であることが判明しています。受精の確率を高めるためには運動良好精子が必要であり, 不妊治療には運動良好精子を安全かつ簡便に選別する過程が重要となります。

そこで新たな治療方法として, マイクロチャネルを用いた運動良好精子分離装置(Microfluidic Sperm Sorter: MFSS) による「不妊症治療システム」の開発が注目されています。MFSS の開発においては, マイクロチャネル形状や流体力学的な条件が効率よく運動良好精子を抽出できるのかを明らかにすることが重要ですが, いずれもその解明には至っていないのが現状です。本研究では, 運動精子に対するマイクロチャネル内流れの影響を明らかにする目的で, マイクロチャネル内流れを変化させた際の運動精子の PIV/LIF 計測を行っています。図2は運動精子画像の一例を示したもので, 本研究では図2(b)に示すような精子頭部の蛍光(赤色)から運動精子の速度を算出しています。



(a) 元画像



(b) 蛍光画像

図2 運動精子画像

## 研究内容 2: 波力発電に関する研究

### ■ 研究テーマ 3:「波力発電用垂直軸タービンに関する研究」

本研究は、海洋エネルギー利用技術の一つである振動水柱型波力発電において、その二次変換装置として使用される空気タービンに関する技術開発です。現在、空気タービンとしてウエルズタービンなどの水平軸タービンが広く使用されています。しかし、これらのタービンは往復気流で常に同一方向に回転できるように、幾何形状をロータの回転中心面に対して対称にしなければならず、一般にエネルギー変換効率是在来のタービンに比べて低いです。

したがって、本研究では、風向制御が不要かつ低騒音の風車として活用されている垂直軸タービンを用いて、高効率の波力発電用空気タービンを開発しています。具体的には、通常フィールドの開かれた空間で使用する垂直軸タービンを、振動水柱型波力発電プラント(図 3 参照)を想定してケーシングの内部に設置し、垂直軸タービンの性能を風洞の定常流により実験的に解明しています(図 4 参照)。また、実際に海洋で発生する往復気流を想定して、準定常解析手法による数値シミュレーションを利用し、タービンの平均効率およびタービンの起動特性(静止状態から発電可能な高速回転までの回転数変化)を求めています。

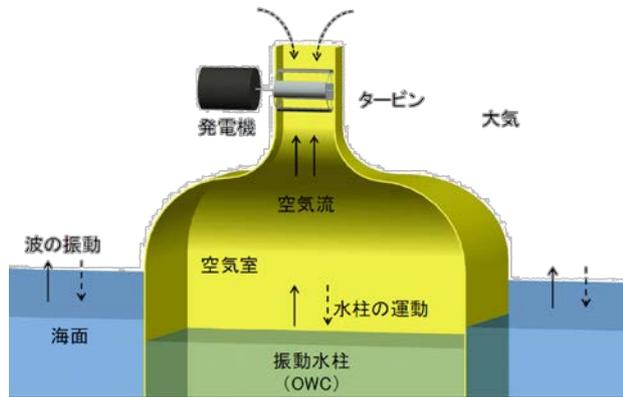


図 3 振動水柱型波力発電プラント

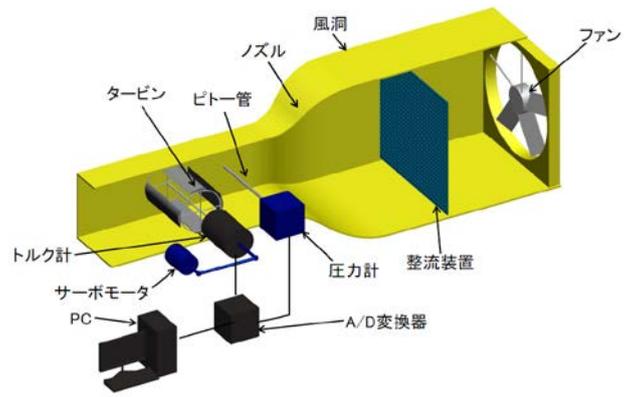


図 4 風洞試験装置概略図

担当科目	本科科目:水力学, 流体力学, エネルギー機械 / 専攻科科目:流体力学特論
過去の実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・卵管内の力学的環境を考慮した運動良好精子分離装置の開発 (平成 30~令和 3 年度 文部科学省: 科学研究費助成事業 基盤研究(C))</li> <li>・テイラー・ディーン流れカオス混合の速度・濃度同時計測による混合促進メカニズム解明 (平成 27~29 年度 文部科学省: 科学研究費助成事業 基盤研究(C))</li> <li>・波力発電用直線翼垂直軸タービンに関する研究 (平成 24~令和 3 年度 佐賀大学海洋エネルギー研究センター共同利用研究)</li> </ul>
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) A. K. Datta, T. Kouchi, Y. Hayamizu, et al., "Existence of dual solutions and three-dimensional instability in helical pipe flow", Chinese Journal of Physics, Vol. 73, pp.154-166, 2021.</li> <li>(2) Y. Hayamizu, et al., "Particle Behavior in Curved Microchannels: Aspect Ratio Effects", Journal of Physics: Conference Series, Vol. 1909, 012062, 2021.</li> <li>(3) Y. Hayamizu, et al., "A Straight-Bladed Vertical-Axis Turbine for Wave Energy Conversion: Effect of Guide-Vane Geometry on Performance", Journal of Physics: Conference Series, Vol. 1909, 012054, 2021.</li> <li>(4) T. Hyakutake, K. Sugita, S. Ujifuku, R. Sakurai, R. Murakami, Y. Hayamizu, "Experimental study on the effect of flow in microfluidic channel on bovine sperm navigation", Journal of Biomechanics, Vol.118, 110290, 2021.</li> </ol>

### 提供可能な設備・機器:

#### 名称・型番(メーカー):説明

- YAG レーザ・CW532-3W(日本カノマックス株式会社)**:連続発振のレーザ(波長:532nm, 出力:3W)を光源とした流れの可視化装置です。
- ハイスピードカメラ・HSS4G(日本カノマックス株式会社)**:最大解像度 1024×1024pixel, 最高撮影速度 120000fps(コマ/秒), 最大解像度時に 2000fps(コマ/秒)の撮影が可能なハイスピードカメラです。
- PIV ソフトウェア・DaVis-PIV-Particle(日本カノマックス株式会社)**:レーザ, カメラを含む全てのコンポーネントを完全に制御, 画像の取得から解析, 評価, 保存, 後処理にいたる PIV 計測に必要な行程を統合している PIV ソフトウェアです。また, 粒子径, 混相流計測もできます。
- LIF ソフトウェア・DaVis-LIF(日本カノマックス株式会社)**:LIF 技術を用いて, 流体の蛍光強度から混合攪拌過程を定量的に可視化計測できるソフトウェアです。取得した連続画像から濃度や温度の分布の可視化ができます。

研究タイトル:

## 劣駆動機械システムの制御に関する研究



氏名: 松本 至 / MATUMOTO Itaru E-mail: i-matsum@yonago-k.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, システム制御情報学会

キーワード: 劣駆動系, 振動制御, 非線形制御, 二足歩行ロボット

 技術相談  
 提供可能技術: 制御系の MATLAB による解析, 設計  
 動的システムのモデリング  
 ロボットの開発

### 研究内容: 準受動二足歩行ロボットの安定歩容生成に関する研究

重力を利用して坂道をトコトコと歩いて下っていく玩具は古くから知られていました。McGeer はこれをロボットの歩行に応用し、斜面を歩いて下る、アクチュエータをまったく持たない二足歩行ロボットを作成しました。彼の作った自由関節で結合された脚だけで構成されるロボットは受動二足歩行ロボットあるいは Passive Walker と呼ばれ、歩行を制御するためのエネルギーをまったく必要としないうえに、その歩容がきわめて人間に近いという特徴を持っています。

しかし、受動二足歩行ロボットはその性質上、水平面上は歩行できず、また、限られた初期条件を与えなければ安定した歩行ができないという欠点があります。そのため、受動二足歩行ロボットの各関節などに制御力を与えることで、安定した歩行や水平面上での歩行を実現する準受動二足歩行ロボットがいろいろ研究され、各種提案されてきました。

しかし、これらは、大きな足を必要としたり、常に足の裏に重心が来るようにバランスをとらなくてはならないなどの欠点がありました。

本研究では、両脚が接地するときのロボットの姿勢が常に一定になるように、股関節にのみ小さな制御力を与えることで、広範囲な初期状態にある準受動二足歩行ロボットの歩容を定常状態にある受動歩行ロボットの歩容に移行させる安定化制御則を提案し、この安定化制御則によりロバストな安定歩行を実現できる準受動二足歩行ロボットの開発を行っています。

#### 担当科目

制御工学, 応用情報処理, 情報処理, 図形情報ワークショップ II, システム制御特論, 品質管理工学

#### 過去の実績

- ・妖怪神社おみくじロボット 4 号機の開発(2012 年-2013 年)
- ・配管掃除ロボットの開発(2013 年-2014 年)
- ・妖怪神社おみくじロボット 5 号機の開発(2015 年-2016 年)

#### 近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・学術研究論文: 松本至, 準受動二足歩行ロボットのモード分解による安定歩容生成, システム制御情報学会論文誌 Vol. 25, No. 3, pp. 54-63, 2012 年
- ・学術研究論文: 松本至, 吉田和信, RTAC 系の制振制御, システム情報制御学会論文誌 Vol.18, No.2, pp.51~61, 2005 年
- ・学術研究論文: 松本至, 吉田和信, Acrobot の振り上げ安定化制御, システム情報制御学会論文誌, Vol.17, No.1, pp.17~25, 2004 年

## 研究タイトル: 超音波による多孔質焼結合油軸受の油膜厚さ測定



氏名:	矢壁 正樹 / YAKABE Masaki	E-mail:	yakabe@yonago-k.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本機械学会, 日本トライボロジー学会, 日本非破壊検査協会, 日本設計工学会		
キーワード:	油膜厚さ測定, 多孔質焼結合油軸受, 非破壊検査, 超音波探傷法		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・すべり軸受の油膜厚さ測定など膜厚測定技術</li> <li>・超音波探傷法</li> </ul>		

### 研究内容:

超音波を用いることにより油膜厚さを測定する技術について研究を行っています。特に、多孔質焼結合油軸受内の数 $\mu\text{m}$ 以下のごく薄い油膜の厚さ測定に焦点をあてています。

多孔質焼結合油軸受はPC周辺機器であるハードディスクやDVD・BDドライブ等に用いられ、近年では特に高性能化、高精度化、同時に安価であることが求められており、これに対応した軸受として実用化され、年々進化しています。軸受性能を向上させる上で、油膜厚さの制御が鍵を握っており、その厚さを測る方法として超音波を用いています。

また、様々な材料の2面間の状態(潤滑状態や接着具合など)の測定に超音波を応用する技術についても研究を行っています。

さらに、その他に様々な材料内の欠陥を映像化する事ができる超音波探傷映像化装置、フルデジタル超音波探傷器を用いた材料内部の非破壊検査についての研究も同時に行っています。

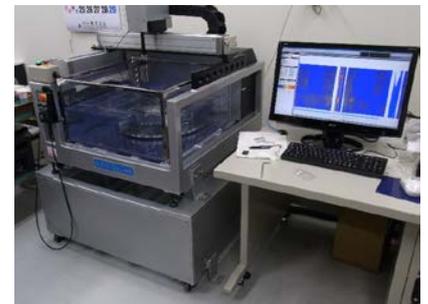
#### 《近年の受賞》

(公社)日本設計工学会

平成29年度論文賞の受賞

論文題目:「超音波法による多孔質焼結合油軸受の油膜厚さ測定

(温度補正法による測定精度の向上検討)」



超音波探傷映像化装置 SDS-WIN4400R



軸受内径 3mm 直交 2 軸油膜厚さ測定  
実験装置写真

担当科目	材料力学 I & III, 機械振動学, 設計製図, 情報リテラシー, 弾塑性力学
過去の実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学術研究論文: 矢壁正樹他, 鉄道車両用車軸のフレットング疲労き裂の表面SH波による定量評価, 非破壊検査第40巻3号</li> </ul>
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学術研究論文: 矢壁正樹他, 超音波による多孔質すべり軸受の油膜厚さ測定(軸回転時の動的油膜厚さ測定)日本設計工学会、設計工学、Vol.46、No.2、pp.111-117(2011)</li> <li>・学術研究論文: 矢壁正樹他, 超音波法による多孔質焼結合油軸受の油膜厚さ測定(温度補正法による測定精度の向上検討)日本設計工学会、設計工学、Vol.52、No.12、pp.737-752(2017)</li> </ul>

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
超音波探傷映像化装置: SDS-WIN4400R(株)KJTD)	フルデジタル超音波探傷器: HIS3-HF(日本クラウトクレーマー(株))
超音波探傷器: FD-700(三菱電機(株))	超音波探触子: 2.25MHz~20MHz, 垂直法, 斜角法, 水浸法各種
ウルトラソニックプロセッサ: 日本マテック	動ひずみ計, 渦電流変位計, レーザー変位計, オシロスコープ
パーソナルモデリングマシン: MDX-40(ローランド)	高専ロボコンのデモンストレーション

研究タイトル:

## 水溶性加工液の管理と再利用に関する研究



氏名: 山口 顕司 / YAMAGUCHI Kenji E-mail: yama@yonago-k.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 精密工学会, 日本機械学会, 日本工学教育協会, 砥粒加工学会

キーワード: 生産加工, 工学教育, 切削加工, 水溶性加工液

技術相談  
提供可能技術: ・切削加工に関すること全般  
・水溶性加工液の維持管理に関すること

### 研究内容: 水溶性加工液の維持管理およびリサイクルに関する研究

従来の加工法を変えることなく、水溶性加工液の廃棄コスト、環境負荷低減を提案します。

金属加工では、加工精度や工具寿命を向上させるため、潤滑・冷却などの役割を果たす加工液が使用されます。近年は、自動運転を行う工作機械が多くなり、引火性のある加工液を使用することが避けられるようになりつつあります。そこで、水で希釈して使用する水溶性加工液の使用量が増大してきました。しかし、水溶性加工液は大部分が水分であることや、様々な添加剤を含んでいることなどから廃液処理の段階で環境負荷が大きいことが問題視されています。



環境問題に対する産業界の取り組みが活発になった 2000 年代初頭頃から、金属加工分野では水溶性加工液による環境負荷対策がクローズアップされました。研究的アプローチの多くは加工液の使用量をできるだけ減らすことによって、加工液そのもののコストや加工中の加工液供給系も含めたエネルギーを削減しようとするものでした。特にわずかな加工液を霧状にして噴射する加工法が着目され、企業等で導入されている事例も多く見られるようになりました。しかし、そのような新しい方法では全ての加工分野をカバーすることはできません。また、新しい方法を導入するには事前の調査研究やコストが必要であるため、特に中小企業等では普及が進んでいないのが現状であるといえます。

当研究室では、山形大学・横浜国立大学の研究室と共同で、水溶性加工液の廃棄コスト・環境負荷低減の手法を開発しようとしています。本研究では、水溶性加工液を従来通りに利用することを前提として、①加工液の適切な維持管理による長寿命化 ②廃棄時に水分を分離再利用することによる廃棄物の削減と資源化を実現しようとするものです。

水溶性加工液は使用中に様々な要因で濃度などの性状が変化します。これまでは、濃度を自動的に測定することは困難でした。本研究では水溶性加工液の濃度変化を常時モニタリングして、劣化の徴候を早期に発見すること。そして、必要に応じて自動的に濃度調整などを行って加工液の品質を適切に維持することを目指して、センサシステムの開発などに取り組んでいます。これによって水溶性加工液のライフサイクルを延ばし、加工液の廃棄量を削減します。

水溶性加工液の廃棄処理過程においては、水溶性加工液から水分と油分を分離して水分を再利用することを提案しています。廃液の大部分を占める水分を工場内で再利用することが可能となれば、廃棄物の劇的な削減を可能とし、また分離された油分の資源リサイクルも容易となります。これまでに、水分と油分の分離方法などを開発し、再利用加工液の性状特性などを検討してきました。また、濃度管理や再利用が容易で環境負荷低減が期待できるような水溶性加工液の検討なども行っています。

担当科目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術史・科学史, 工業力学, 機械工作法</li> <li>・生産・精密加工学, 生産システム工学特別実験, 生産システム工学特別研究</li> </ul>
過去の実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技能者の経験的知識の形式化による「気づき」を促す機械設計技術者教育 科学研究費助成事業(基盤研究(C)), 2010-2012 代表者</li> <li>・水溶性加工液のライフサイクルを延ばす維持管理システム開発に関する基礎研究 鳥取県環境学術研究振興事業 2009-2011 代表者</li> <li>・環境対応車用中空シャフトの熱間中空鍛造と回転加工による複合成形技術の開発 中国経済産業局 戦略的基盤技術高度化支援事業 2012-2014 共同研究者</li> <li>・工作機械技術振興財団 工作機械技術振興賞 奨励賞 (2012, 2009)</li> </ul>
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・山口顕司, ほか; Evaluation of the Thermal Shock Fatigue Resistance of Cutting Tools Using a CO2 Pulse Laser Beam, Vols.719, pp. 109-113 (2016)</li> <li>・小谷拓也, 山口顕司, 近藤康雄, 坂本智; Possibility of Recycling Amine-Free Water-Soluble Coolants, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, Vol.6 no.1 pp.65-75 (2012)</li> <li>・権田岳, 山口顕司;課題達成型科目の再実施による専門知識の応用力定着評価, 日本高専学会誌, vo23, No.3, pp.27-32 (2018)</li> </ul>

**提供可能な設備・機器:**
**名称・型番(メーカー)**

5軸同時制御マシニングセンタ(マザック, VARIAXIS j-500/5X)

研究タイトル：

## 機械構造物の熱設計法に関する研究



氏名： 上原 一剛 / UEHARA Kazutake E-mail： k-uehara@yonago.kosen-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, 精密工学会, 品質工学会, 日本塑性加工学会, 日本トライボロジー学会, 日本包装学会, 日本設計工学会, 日本医療機器学会

キーワード： 工作機械, 熱設計法, 品質工学

 技術相談  
 提供可能技術： 品質工学による機械システムの機能性評価, パラメータ設計  
 機械システムや機械部品を対象とした温度計測法や温度分布評価法  
 機械システム分野の知的財産管理  
 医療機器の適正使用や安全性に関する技術情報の提供

### 研究内容：

金属加工の現場で用いられる工作機械を対象に, (a)工作機械内部に存在する熱源を推定する方法の検討, (b)熱物性値が異なる材料を適宜組み合わせる新しい工作機械の熱設計法の検討などを行ってきた。これらの研究は, いずれも実機モデルを用いた実験的な検証を通じてその有用性を評価した。

(a)については, 工作機械の温度上昇の測定結果に基づいて, 人工知能(ニューラルネットワーク)と実験計画法を組み合わせた新しい実用的な熱源位置探索法を提案した。熱源熱量の推定精度に対するそれぞれの温度評価点の要因効果を熱源熱量の最適解の探索結果に基づいて評価することは, 工作機械機体の熱源熱量を高精度に推定する温度センサの配置と数を決定するために有用であることを明らかにした。

(b)については, 工作機械等のボルト結合面へ断熱材を挿入する新しい工作機械熱設計法について検討した。隣接するモデルの熱分布に影響を及ぼす効果を小さくすることを, 簡易モデルを用いた実験で明らかにした。

さらに, これらの研究成果の応用として, 医療機器等開発における熱問題の解決手段に活用する方法を発想し, 継続して研究を実施中である。

担当科目	数理・データサイエンス基礎, PBL I, 機械材料学 I・II, 材料工学, 機械工学実験実習 III・V, 工業英語, 卒業研究
過去の実績	1) 熱源熱量推定法の援用による工具刃先変位の高精度推定, 独立行政法人科学技術振興機構, 科学技術コモンズ試験費・技術移転調査費, 2010年～2011年。 2) 革新的な医療機器開発の基盤となる熱設計指針の提案とその有用性評価, 科学研究費助成事業 基盤研究(C), 2020年度～2022年度
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	1) <u>Kazutake Uehara</u> and Fumio Obata : Layout and number of temperature sensors for precise estimation of steady-state heat quantities at heat sources in machine tool bodies, Journal of Japan Society for Design Engineering, 53, 10 (2018), pp. 761～774. 2) <u>Kazutake Uehara</u> and Fumio Obata : Heat flux estimation at heat sources of machine tools by solving inverse problems, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, 4, 5 (2010), pp. 849～857. 3) <u>上原一剛</u> , 小幡文雄: 工作機械, 工作機械の温度測定部の数及び配置の決定方法及びプログラム, 特許第 5751611 号。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
実体顕微鏡 LEICA M205 C	3D プリンタ phrozen SONIC MIGHTY 4K
研磨機 BUEHLER MetaServ 3000	顕微鏡組織標準片(第1類) 山本科学工具研究社

研究タイトル:

## 人工関節の接触力学および摩耗・破壊に関する研究

氏名:	大塚 宏一 / OTSUKA Koichi	E-mail:	k-otsuka@yonago-k.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, 日本臨床バイオメカニクス学会, 日本トライボロジー学会, 日本設計工学会
----------	---

キーワード:	バイオエンジニアリング, トライボロジー, メカトロニクス, 人工関節
--------	-------------------------------------

技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・材料の摩擦摩耗評価および疲労試験</li> <li>・接触圧分布の推定(予測)と計測</li> <li>・表面損傷等の分析</li> </ul>
-----------------	--

### 研究内容: 人工関節の接触力学および摩耗・破壊に関する研究

人工関節は、病気などでやむなく使用できなくなった生体関節を人工のものに置き換えるためのもので、重症の関節機能障害に悩む患者の疼痛を寛解し、生活の質の獲得に大きな役割を果たしています。しかしながら、長期の使用により人工関節の関節面には摩耗が生じてしまうため、再置換手術(交換)を余儀なくされる場合があり、患者への大きな負担となっています。人工関節の改善に向けた取り組みについては継続的に行われていますが、破損や摩耗の原因は不明な点が多く、依然として人工関節の問題解決には至っていません。本研究では力学的・運動学的な視点から人工関節摺動部の摩耗および破損のメカニズムを解明し、その改善を検討しています。

#### 担当科目

基礎製図Ⅱ, 計測工学, メカトロニクス, アクチュエータ工学, トライボロジー・軸受特論, フロントニア工学セミナー, 工学基礎実験Ⅰ, 機械工学実験実習Ⅳ, 創造実験, 卒業研究, 専攻科特別研究 等

#### 過去の実績

- ・粒子分散形プラスチック複合材料の研究開発  
(鳥取県環境学術研究等振興事業 受託研究, 2009年 - 2011年)
- ・メカトロニクス教育の改善と高度化  
(NSK 財団メカトロニクス技術教育助成, 2020年 - 2021年)

#### 近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・大塚宏一他, 関節シミュレータを用いた人工関節用材料の摩耗試験における摺動部の温度挙動とその影響, 日本機械学会論文集, Vol.83, No.850, 2017.
- ・大塚宏一他, ポリエチレンを母材とする粒子分散型複合材料の摩擦摩耗特性に関する研究, 学会誌「設計工学」, pp.485-491, 2014.
- ・山下優嗣他, 大塚宏一, 骨切り圧迫機能付き髓内釘を使用した尺骨短縮骨切り術, 整形外科と災害外科, 第62巻4号, pp.198-202, 2013.
- ・大塚宏一他, 人工股関節の摩擦摩耗特性に及ぼすバルク温度の影響, 日本機械学会論文集, pp.328-336, 2012.
- ・K.OTSUKA et al., Contact stress at the post-cam mechanism in posterior - stabilized total knee arthroplasty, Journal of Bone & Joint Surgery (JBJS), pp.483-488, 2006.
- ・大塚宏一他, 吸着膜と移着膜の相互作用が及ぼす人工股関節摩耗特性への影響, 日本臨床バイオメカニクス学会誌, pp.273-279, 2004. 等

#### 提供可能な設備・機器:

##### 名称・型番(メーカー)

レーザー顕微鏡・OLS4100(オリンパス株)	ダイナミック超微小硬度計・DUH-211S(株)島津製作所)
増幅器付小型 6 分力計・LFX-A(株)共和電業)	

研究タイトル：

## 動作制限のある機械システムの制御に関する研究



氏名：	木下 大/KINOSHITA Dai	E-mail：	kinoshita@yonago-k.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	計測自動制御学会		
キーワード：	状態制約、劣駆動系、振動制御、クレーン系		
技術相談 提供可能技術：	Scilab による制御系の設計、解析 ロボット開発 環境音の測定		

### 研究内容： 荷の振幅と移動速度に上限のあるクレーンシステムの制御手法に関する研究

現実の機械システムのほとんどは、アクチュエータの性能限界や装置の可動範囲、時には安全上の理由などからくる、入力や状態の制約が存在し、この制約の範囲内で効率的に目的を達成する制御手法が望まれる。いかに単純な制御対象であっても、制約の範囲内を切り取った不連続な状態空間は非線形性を持ち、制御器設計が困難になる。

一方、動作範囲が極めて狭い場合には、その中央や平衡点付近で制御対象を線形システムで近似し、PID制御や線形状態フィードバック制御によって容易に安定化制御則を求めることができるが、この観点で設計された制御器は、平衡点から離れた場合に不安定な挙動を示す可能性があり、不慮の外乱によって動作範囲を逸脱しない保証はない。

本研究では、上記の観点で設計された線形制御則を実システムに適用する際、コントローラに入力飽和関数というわずかな非線形性を加えることで制約を陽に考慮しながら制御目的を達成する制御則、およびそのような制御器の設計理論の開発に取り組んでいる。

本テーマは、吊り下げられたロープで荷を移送するクレーンの制振搬送システムを対象とし、動作中の荷の振幅と搬送速度の最大値に任意の制限を設定可能な制御則を開発し、縮小モデルを用いた実機実験で制御則の有効性を検証する。ロープ長と荷の質量が既知の場合、荷の振幅角の上限と搬送速度の上限は静止障害物に接触した際の運動エネルギーの上限を間接的に制限する。

制御則は、2つの制約に対応した2つの飽和関数を持ち、提案する制御則を使用した場合の大域的漸近安定性は飽和を含むリアプノフ関数の解析によって証明される。

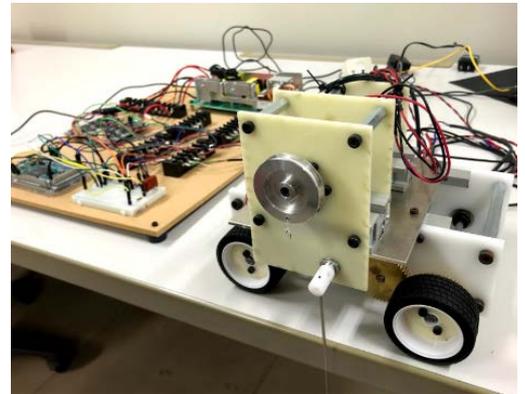


図 台車クレーン実験装置

担当科目	数理・データサイエンス、空間認識トレーニング、機械基礎製図、機構学、基礎電気電子工学
過去の実績	・騒音下での機械稼働音監視に関する研究(平成 30 年～) 鳥取県産業技術センター研究報告, 他紙発表論文再録, No.23 (2020)
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・学術研究論文: 木下, 吉田: 台車の振幅制限を考慮した倒立振子の安定化制御, 計測自動制御学会論文集, 53-7, 408/415 (2017) ・学術研究論文: D, Kinoshita, K. Yoshida: Stabilizing control for a ball and beam system considering the restricted beam angle and ball speed, SICE Annual Conference 2019.

## 研究タイトル： 三次元 CAD を活用したエンドミルの切削性能評価に関する研究



氏名： 藤田 剛 / FUJITA Tsuyoshi E-mail: fujita@yonago-k.ac.jp

職名： 助教 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本機械学会, 精密工学会

キーワード： 機械加工, 切削加工, エンドミル加工, 5 軸制御加工

技術相談  
提供可能技術：  
 ・三次元 CAD による各種エンドミルの切削機構の解析  
 ・各種エンドミル加工における切削力および仕上げ面粗さの測定  
 ・5 軸制御加工を想定した各種エンドミルによる新しい加工法の検討

### 研究内容： 三次元 CAD を活用したボールエンドミルの切削性能評価に関する研究

ボールエンドミルは三次元曲面を有する輪郭形状の切削に不可欠な工具として、金型や航空機部品などの加工に幅広く用いられています。しかし、半球部にねじれた切れ刃が存在する複雑な形状のため、切削機構は長年に渡って未解明な部分も多く、工具の切削性能に応じた有効活用も不十分な状況にあります。

一方、近年ではボールエンドミルを工具として用いる工作機械の多機能化が進んでおり、5 軸制御加工機や複合加工機などが開発され普及しています。また、CAD/CAM をはじめとするソフトウェアの発展も著しく、様々な加工法を選択できるようになってきました。

そこで、本研究では工具および工作物の形状定義が容易にできる三次元 CAD を活用して図 1 に示すような切削モデルを作成し、5 軸制御加工を想定したボールエンドミルの切削機構の解明を試みています。また、得られた解析結果の妥当性を検証する切削実験を行い、主に切削力および仕上げ面粗さを測定しています。さらに、解析ならびに実験結果から良好な切削性能が期待できる切削条件を検討するとともに、ボールエンドミルによる新しい加工法の考案にも取り組んでいます。

なお、これらの研究手法は様々な形状をした各種エンドミルの切削性能評価にも応用できるものと考えています。

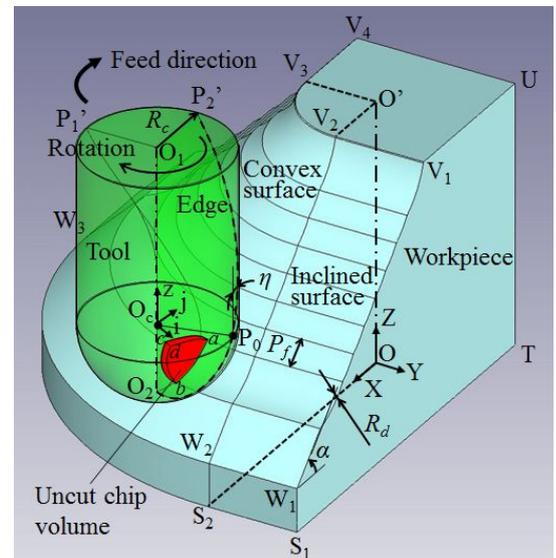


図 1 三次元 CAD による切削モデル

担当科目	機械工作法Ⅲ, 機械工作実験・実習, 機械工学演習Ⅲ
過去の実績	・三次元 CAD を活用したボールエンドミルの切削性能の評価に基づく高速・高精度加工に関する研究(新潟工学会 奨学研究費, 研究期間 2011-2013 年)
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・学術研究論文: 藤田剛, 岩部洋育, 三次元 CAD を活用したボールエンドミルによる傾斜面加工における切削性能評価に関する研究(切削機構および切削特性に基づく高効率・高精度加工法の提案), 日本機械学会論文集(C 編), 79 巻, 800 号, pp.1102-1111, 2013 ・学術研究論文: 岩部洋育, 二川真法, 難波剛志, 藤田剛, 菊池恭平, 三次元 CAD を活用したラジウスエンドミルによる切削機構の解析と切削特性に関する研究、日本機械学会論文集(C 編), 79 巻, 801 号, pp.1811-1820, 2013 ・学術研究論文: 藤田剛, 岩部洋育, 三次元 CAD を活用したボールエンドミルによる傾斜面の直線加工における切削性能評価に関する研究(送り方向が切削機構に及ぼす影響), 日本機械学会論文集, Vol. 80, No. 810, p. DSM0034, 2014

#### 提供可能な設備・機器:

##### 名称・型番(メーカー)

5 軸 MC: ヤマザキマザック VARIAXIS j-500/5X

工具動力計: Kistler 9257B

マルチチャンネルチャージアンプ: Kistler 5019A

データ収集ソフトウェア: DynoWare 2825A

研究タイトル:

# 電磁熱対流の数値解析に関する研究



氏名: 益田 卓哉 / MASUDA Takuya      E-mail: masuda@yonago-k.ac.jp

職名: 助教      学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本機械学会, 日本流体力学会, 日本伝熱学会

キーワード: 数値流体力学(CFD), 自然対流, 電磁流体力学(MHD), 直接数値計算(DNS), OpenFOAM

**技術相談  
提供可能技術:**

- ・高次精度差分スキームによる電磁熱対流の直接数値シミュレーション
- ・フリーライセンスの OpenFOAM を用いた熱輸送と流れの数値解析
- ・GPGPU を活用した流れの大規模数値シミュレーション

## 研究内容: 液体金属自然対流の遷移機構の解明

液体金属の熱対流は、冶金工程、半導体単結晶の製造法、CPU の冷却材、惑星のダイナモ作用など、さまざまな高温環境下で見られます。その熱対流は浮力の増加に伴って振動する傾向がありますが、半導体単結晶を製造する場合、熔融金属の流れが振動すると大きな単結晶棒を作ることはできません。実際の製造工程では磁場を印加することで対流が振動することを防いでいますが、その加減は現状では経験則に頼らざるを得ません。

本研究の目的は、半導体単結晶製造プロセスのさらなる高精度化と高効率化のために、液体金属熱対流の遷移メカニズムを明らかにすることです。しかし、実際の製造工程で見られる対流では浮力と表面張力が複合的に作用しているため、遷移メカニズムを解明することは困難です。そこで、本研究では容器内の温度差による浮力のみ起因する自然対流を研究対象としています。

図 1 は本研究における解析対象の模式図です。これまでに本解析対象に関して 3 次元数値シミュレーションを実施し、3 次元定常流から 3 次元振動流(図 2)への遷移が定常モードと振動モードという 2 種類の 3 次元攪乱成分により形成されることを明らかにしました。

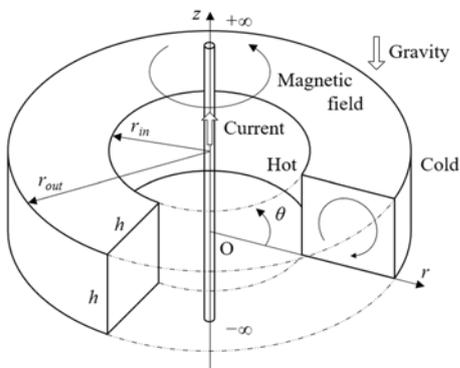


図 1 解析モデル

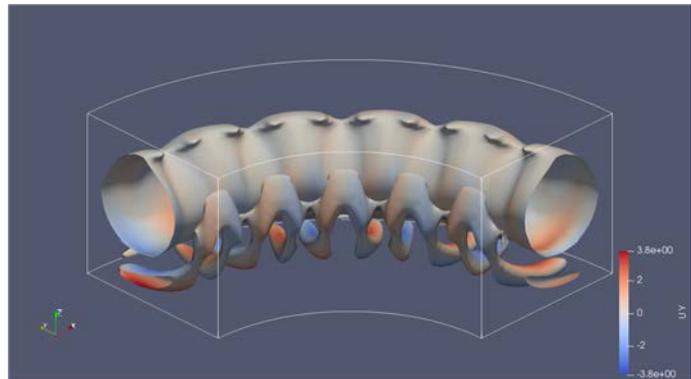


図 2 対流構造

**担当科目**

本科科目: 工業熱力学, 熱工学, エネルギー機械 / 専攻科科目: 熱・物質移動論

**近年の業績**

(研究・教育論文、特許含む)

- ・Takuya Masuda, Toshio Tagawa, Transition of natural convection of liquid metal in an annular enclosure, Physics of Fluids, Vol.34, 024107 (2022).
- ・Takuya Masuda, Toshio Tagawa, Effect of asymmetry of channels on flows in parallel plates with a sudden expansion, Symmetry, Vol.13, 1857 (2021).
- ・Takuya Masuda, Toshio Tagawa, Linear stability analysis of three-dimensional natural convection at low Prandtl number in an annular enclosure in the presence of a toroidal magnetic field, AIP Advances, Vol.10, 125208 (2020).

**提供可能な設備・機器:**
**名称・型番(メーカー)**

OpenFOAM (OpenFOAM Foundation, OpenCFD)

C++ AMP (Microsoft)

研究タイトル:

# 自己組織化マップを用いた解析・評価・応用



氏名: 権田 英功 / GONDA Eikou E-mail: gonda@yonago-k.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, 日本知能情報ファジィ学会

キーワード: 自己組織化マップ, ソフトコンピューティング, 脈波解析

技術相談  
提供可能技術:  
・自己組織化マップ, ソフトコンピューティングを用いた解析・評価  
・膨大・複雑なデータの解析・評価  
・医療データ(脈波など)の解析・評価

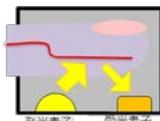
## 研究内容: 自己組織化マップを用いた脈波解析に関する研究

自己組織化マップ(SOM: Self-Organizing Maps)は, 大量の情報を2次元のマップに整理分類する視覚化情報処理です。また, ソフトコンピューティングではファジィ理論, ニューラルネットワークなどを用いて非線形なデータを解析することができます。これらを用いることにより膨大な様々なデータから特徴等を抽出するような解析・応用を行っています。その中でも現在注目されている分野が脈波解析です。

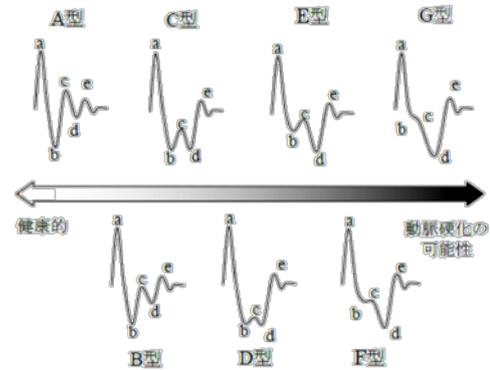
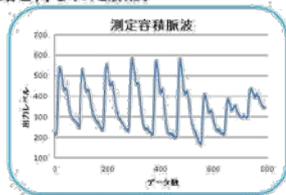
近年, 生活習慣病患者が急増しています。自身の健康状態を知るためには医療機関で適時検査を受けるのがよいのですが, 通院, 診察, 検査費用などの時間的・金銭的な問題で受診できないことが多いです。それを解決するために脈波への応用研究を行っています。脈波は指先から容易に得ることができ, 動脈硬化や血管年齢など様々な情報がその中に含まれています。この脈波を自己組織化マップで分類しハードウェア化することにより, 持ち運び可能な健康状態チェッカーの開発を目標に研究を行っています。

### 脈波・・・血流による血管内径の変化の波動

血管動態に関して多くの生体情報を持つ  
生体情報 心拍数, 血行状態, 血管年齢など  
身体の状態を示す情報  
人体に**非侵襲**で生体情報を得ることができる  
→医療行為を必要としない



試作した脈波測定回路と得られた脈波



脈波を2階微分した加速度脈波の特徴

担当科目	電気磁気学 I・III, 通信工学, 数値計算工学, ソフトコンピューティング 他
過去の実績	ファジィモデリングの指尖加速度脈波への応用と健康評価 (科学研究費補助金 若手研究 B 研究期間 2006 年～2007 年)
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特許 権田英功含む 7 名, 自己組織化マップを用いた健康状態判定支援システム及び自己組織化マップ生成システム, 特許第 5296392 号, 2013</li> <li>・国際会議論文 Eikou Gonda et al., Visualization and Practical Use of Clinical Survey Medical Examination Results : Proceedings of the 11th International Workshop WSOM 2016 ,pp.239-249</li> <li>・学術研究論文 権田英功 他, 自己組織化マップを用いた鳥取県米子市の大气汚染物質濃度の特徴抽出と予測, バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol.22, No.1, pp.21-30, 2020</li> <li>・著書 共著, 医療・医学・薬学における SOM の応用, 海文堂, 2015</li> </ul>

### 提供可能な設備・機器:

#### 名称・型番(メーカー)

加速度脈波測定システム ヌメディカ アルテット C

光電脈波計(日本光電社製 MPP-4000 シリーズ)

研究タイトル:

# 心理音響評価量の工学的応用



氏名:	新田 陽一 / NITTA Yoichi	E-mail:	nitta@yonago-k.ac.jp
職名:	教授	学位:	工学博士
所属学会・協会:	日本音響学会, 電気学会, 日本オーディオ協会		

キーワード: 音響・振動, 信号処理, 聴覚, サウンド・デザイン, 可視化, 固有モード

技術相談  
提供可能技術:

- ・心理音響評価量による音質判定, 騒音評価など音響計測一般
- ・音響インテンシティ計測やモーダル解析による音・振動の可視化と固有特性解析
- ・音響, 電気分野を中心とするデジタル信号処理

## 研究内容: 心理音響評価量を用いた音響機器等の音質判定や音のデザイン

従来の音質評価は, 周波数スペクトルを中心に高調波歪特性や過渡応答(インパルス, バースト波)などの測定によって行われていた。しかし, これらは観測期間の平均的な値であったり, 物理的な評価量であったりするため, 必ずしも人間本位の指標であるとは限らない。そこで, ラウドネス, シャープネス, ラフネス, 変動強度など, 人間の聴覚特性や心理的な効果を考慮した心理音響評価量の工学的応用として, 音響機器などの音質判定方法やその有効性を検討している。

Fig.1 はモーショナル・フィードバック(MFB)と呼ばれる音質改善システムを搭載したサブウーファーの再生音を解析した結果であるが, 従来の(a)の周波数スペクトルではMFBのON/OFFによる特性の違いを捉えることができない。しかし, 心理音響評価量である(b)ラフネスや(c)変動強度では, 両者に明確な違いがあることがわかる。こうした解析結果を指標にして音質を改善することにより, 人間にとって心地良い音=付加価値の向上が実現できる。

また, 効果的な警報音など, 目的・用途に応じた音質を意図的に作るサウンド・デザインへの応用も可能である。

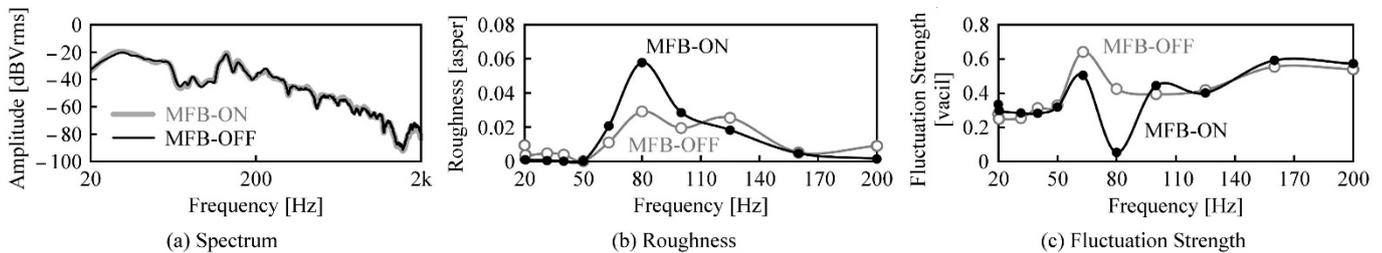


Fig.1 Frequency spectrum and psychoacoustic parameters of sound reproduced by sub-woofer with motional feedback system (MFB).

担当科目	信号処理, デジタル回路, 電気回路, 音響振動工学
過去の実績	技術相談: FAX 用カッターユニットの低騒音化, オーディオケーブルの特性測定, 動作音による機器の異常検知, 鋳物製小型球形スピーカの試作と特性解析 共同研究: プラント配管のモニタリング技術の開発
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・新田陽一, デジタル信号処理に関する学生実験テーマの開発, 米子高専研究報告 No.49, 1-9, 2014 ・新田陽一, ME'scopeVESによるモーダル解析実験, 米子高専研究報告 No.43, 1-13, 2008

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
データ収集・FFT 分析装置 DS-2000 (小野測器)	超音波帯域対応計測用マイクロホン UC-29(RION)
モーダル解析ソフトウェア ME'scopeVES (Vibrant Technology)	LabVIEW 音響振動計測パッケージ (National Instruments)
3次元音響インテンシティ計測システム DS-0225 (小野測器)	精密級騒音計 LA5560 1/3oct.分析機能付 (小野測器)

研究タイトル:

# IoT を活用したデータセンシングに関する提案



氏名:	松本 正己 / MATSUMOTO Masami	E-mail:	matsu@yonago-k.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本計算工学会, 日本ヴァーチャルリアリティ学会		
キーワード:	情報ネットワーク, IoT(Internet of Things), Web システム, PSE(問題解決環境), VR & AR, AI		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoT システム構築支援: Web サーバを用いたセンサネットワークシステムの構築支援</li> <li>VR &amp; AR システムを用いたデータ可視化支援と AI プログラムによる解析</li> </ul>		

## 研究内容: IoT を活用したデータセンシングと可視化システムの構築支援

### IoT を活用した環境データ収集システムの構築支援

近年, IoT(Internet of Things)すなわち, 様々なセンサを組み込んだ機器をネットワークに接続し, そのデータに基づいてシステムを自動制御する技術が広く活用されてきています. 特に, Web サーバとデータベースを連動させることで, 大規模な環境データの収集が可能になります. しかし, 多種多様なセンサからのデータを収集し可視化するシステムを管理するには多くの知識と実践的技術が必要となり, 開発者の大変な負担となっています.

そこで, 本研究では ARM 系マイクロプロセッサや nVIDIA 社 GPU マイコンを用いて構築したシステムを基礎とし,

- ・組み込みシステムの製作と RTOS を用いたセンサデータの収集の自動化支援システムの開発
- ・IoT を用いた環境データの管理機能の Web 化, AI プログラムによる解析

を行っています. これによって, IoT システムの開発と構築を行い, AI と連携したデータ解析を支援します.

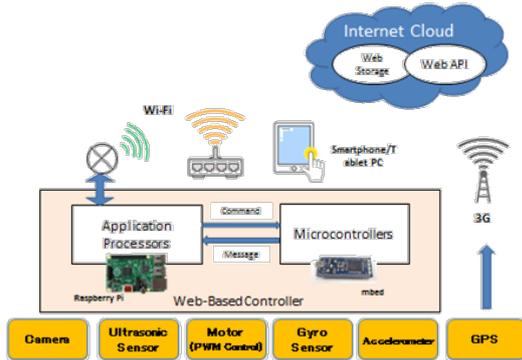


Fig.1 IoTシステムの構成

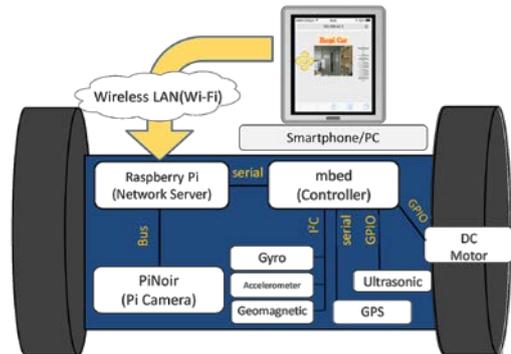


Fig.2 センサを搭載した自走車両開発例

担当科目	コンピュータ工学, 情報ネットワーク工学, ソフトウェア工学, 情報技術特論, 複合社会技術論, 応用ソフトウェア開発
過去の実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AI プログラム, 医療・福祉ロボット基板等に関する研究開発(H28~)</li> <li>・スマートフォンプログラムと Web 連携システム開発(H24~)</li> </ul>
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・松本正己, 他:「医工連携のための問題解決環境の開発」, 第 24 回計算工学講演会, Vol.24, C-13-06, pp.1-4. (2019)</li> <li>・M. Matsumoto, M. Yasui: Development of Card Based Programming Education Framework, APCOM2019 TAIPEI TAIWAN: PSE Mini-symposium (17-20 Dec. 2019), P.613 MS 161B.</li> <li>・松本正己, 他:「医療・介護問題解決支援のための AI 分析用データ収集システムの開発」, 第 25 回計算工学講演会, Vol.25. OS20, F-10-02, pp.1-4, (2020)</li> <li>・M. Matsumoto, "Development of Educational Card-Based Hardware Control Programming Framework Problem Solving Environment", WCCM2020, Problem solving environment (PSE) in scientific computing, MS83-2572.</li> <li>・松本正己:「ろう者支援用音声手話変換システムの開発」, 第 26 回計算工学講演会, Vol.26. OS07, D-10-05, pp.1-2, (2021)</li> </ul>

### 提供可能な設備・機器:

#### 名称・型番(メーカー)

Meta Quest 2 (Facebook Technologies, LLC)	AI Speaker Nest Mini, Home (Google), Alexa (Amazon)
JETSON nano 4G (nVIDIA)	Azure Kinect DK (Microsoft), RealSense・D435 (Intel)

研究タイトル: ソフトコンピューティング(ファジィ, ニューロ, 遺伝的アルゴリズム等)の産業応用に関する研究



氏名: 宮田 仁志 / MIYATA Hitoshi E-mail: miyata@yonago-k.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 電気学会, 日本知能情報ファジィ学会, IEEE(米国電気電子学会)

キーワード: ソフトコンピューティング, モータ制御, パワーエレクトロニクス

技術相談  
提供可能技術: ・ソフトコンピューティングの理論と応用(ファジィ, ニューロ等の産業分野への応用)  
・モータ制御(モータの速度, トルク制御のための技術)  
・ロボット制御(移動ロボット等の制御法)

研究内容: 低分解能磁極位置センサによる永久磁石同期モータの制御

電気自動車はトルクの応答が高速で, 良好な制御性が期待できる。日本国内の電気自動車には, 埋込永久磁石同期モータ(IPMSM: Interior Permanent Magnet Synchronous Motor)を搭載することが多い。IPMSMの瞬時トルクを制御するためには, 正確な回転子位置の検出が必要になる。その際, 回転子角を正確に検出できる高分解能磁極位置センサが使用される。しかしながら, 市販の小型電気自動車などに搭載されているIPMSMは, 分解能の低いセンサしか備えていないことが多い。

そこで本研究では, その低分解能磁極位置センサと制御工学の技術を組み合わせて, IPMSMの瞬時トルク制御を行い, 車輪の空転を最小限に抑えた, 安全で高性能な電気自動車の実現を目指す。図1はIPMSMの実験装置である。この装置を用いて, 瞬時トルク制御等, 各種実験を実施している。

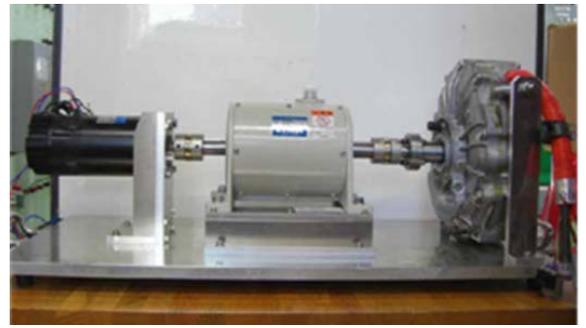


図1 埋込永久磁石同期モータ実験装置

担当科目	電気機器 I・II, 電気機器設計, 工学実験, 知的制御システム, 創造実験
過去の実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>希少金属を使用しない新型モータの電気自動車への応用(鳥取県助成対象課題)</li> <li>電気自動車のエネルギー効率改善に関する研究(鳥取県助成対象課題)</li> </ul>
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>国際会議:H. Miyata and Eikou Gonda, "Study on a Motor Driver for an Improved SRM by Using Constant Current Power Supply", Proc. of the 5th IIAE International Conference on Industrial Application Engineering 2017, USB(049)</li> <li>国際会議:H. Miyata, Shun Endo and Eikou Gonda, "Development of an Intelligent Electric Wheelchair", Proc. of the International Electric Vehicle Technology &amp; Automotive Power Electronics Japan Conference 2016, CD-ROM(20169087)</li> <li>国際会議:H. Miyata, Shun Endo and Eikou Gonda: "Development of an Intelligent Electric Wheelchair", Proc. of the International Electric Vehicle Technology &amp; Automotive Power Electronics Japan Conference 2016, CD-ROM(20169087)</li> <li>学術研究論文:宅野将司, 権田英功, 宮田仁志: "自己組織化マップを用いた鳥取県米子市の大气汚染物質濃度の特徴抽出と予測", バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol.22, No1, pp.21-30, 2020.</li> </ul>

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

三相交流電源(200V, 60A)	可変力率負荷装置(単相 3kW, 100V, 30A, 精工社製作所)
単相交流電源(三線式, 100V, 200V, 60A)	誘導電圧調整器(単相 3kVA, 220V, 30A, 精工社製作所)
直流電源(0~100V, 60A)	誘導電圧調整器(三相 5kVA, 220V, 7.9A, 精工社製作所)
抵抗負荷装置(単相 3kW, 100V, 30A, 精工社製作所)	デジタルパワーメータ(WT500, 横河電機)
電子負荷装置(1kW, 1.5-150V, 200A, 菊水電子工業)	

研究タイトル:

# 次世代デバイスに関する理論的研究



氏名: 浅倉 邦彦 / Kunihiro Asakura      E-mail: asakura@yonago-k.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: 量子効果, 半導体超格子, 分布定数回路

技術相談  
提供可能技術: 量子効果デバイスシミュレーション

## 研究内容: 半導体超格子によるエネルギーフィルタの特性改善

半導体超格子とは、異種半導体薄膜を交互に積層した微細構造です。電子の波としての性質を保つ距離(位相コヒーレント距離)が超格子の周期に比べ十分長いとき、電子は量子力学特有の波動的な性質を示します。この波動的な性質を利用して電子を制御するデバイスに関する研究が現在多く行われています。

当研究室では、回路理論を応用して、超格子内における電子の波動性を利用したエネルギーフィルタの特性解析や特性改善に関する研究を行っています。

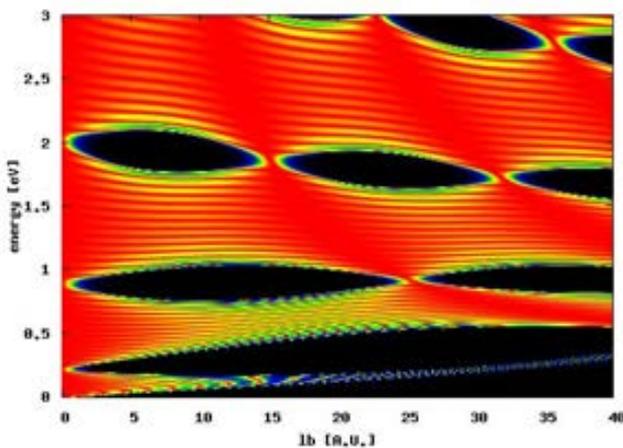


図1 半導体超格子のバンド構造例

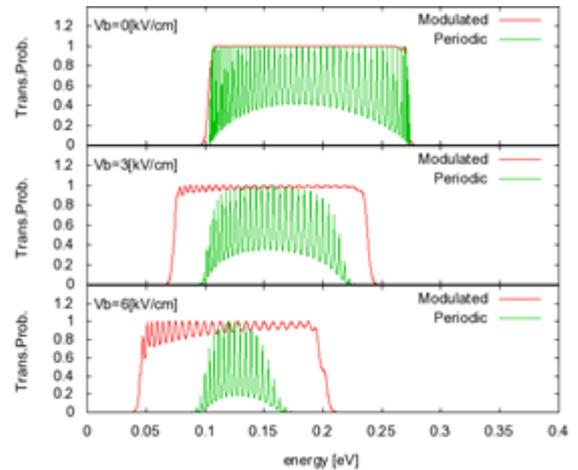


図2 バイアス印加によるフィルタ特性の変化

担当科目	電気数学, プログラミングⅡ, 電気回路Ⅲ, 電子デバイスⅡ, 回路網理論, 量子電子工学
過去の実績	・半導体超格子によるエネルギーフィルタの設計手法に関する研究, 科学研究費助成事業(若手研究B), 2005年-2007年
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・K. Asakura et al., Practical Band Estimation for Periodic Superlattices by Using Semi-Infinite Periodic Model, Proc. of IEEE ISCIT, pp.932-935, 2007.</li> <li>・K. Asakura et al., Real-Passband Estimation for Modulated Superlattices Based on Circuit Theory, Proc. of IEEE ISPACS, pp.415-418, 2006.</li> </ul>

研究タイトル:

# 電気鉄道用パワーラインコンディショナ



氏名: 石倉 規雄 / ISHIKURA Norio E-mail: ishikura@yonago-k.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 電気学会, IEEE, 日本太陽エネルギー学会

キーワード: パワーエレクトロニクス, 電源装置, 電力用アクティブフィルタ, 自然エネルギー

 技術相談  
 提供可能技術: 各種電源装置、電力用アクティブフィルタ、自然エネルギー利用に関する電力変換装置に対する研究開発(理論解析および実験)の支援、提案を行います。

## 研究内容: 半導体電力変換装置の回路構成とその制御法

現在、新幹線などの鉄道のモータ制御、直流送電、エアコン、照明、自動車に至るものまで、電力に関するあらゆるものがパワーエレクトロニクスの技術で動いています。パワーエレクトロニクスは大電力を扱う回路技術、小信号を扱う回路技術、これらを制御するための技術からなる複合分野であるため、強電・弱電を問わず幅広く研究開発を行っています。また、理論解析だけでなく、縮小モデルを用いた実験も行います。

近年は、電気鉄道用の設備である、電気鉄道用パワーラインコンディショナにおける新しい主回路構成および制御法を提案しています。本装置は、電気鉄道が運行することにより発生する三相側の不平衡および電圧変動を抑制し、電気鉄道と同じ系統に接続される工場、家庭などへ安定した電力供給を実現しています。ただし、次に示す2点の解決すべき課題が残されています。



図1 実験用縮小システム

- ①パワーラインコンディショナを構成する半導体スイッチの耐圧は、電気鉄道へ供給する電圧より低いため、パワーラインコンディショナを高電圧から保護するためにマッチングトランスにより電圧を下げる必要があります。マッチングトランスにより重量と体積が増加します。
- ②パワーラインコンディショナにおける出力電流の制御は、指令値が交流にもかかわらず単純なPI制御のみが採用されており、系統側で除去されるべき電流が残存してしまいます。

これらの課題を解決するために、モジュラー・マルチレベル変換器と呼ばれる主回路構成を適用します。回転座標を用いた制御法を提案し、出力電流を一括制御するとともに、より精度よく制御します。

担当科目	パワーエレクトロニクス, 高電圧工学, 電気情報演習, 電気機器設計, 電気情報基礎実験Ⅲ, 電気情報応用実験Ⅰ・Ⅱ, 卒業研究, 特別研究
過去の実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・故障しにくく尚且つ故障後も安全を確保できる太陽光発電システムの安全技術開発(日本学術振興会 科研B 21H01580,2021-)</li> <li>・PVSの重篤な故障状態を判別する無人診断技術のための故障特性再現CPSモデルの開発(科学技術振興機構 研究成果発展事業,2020-2021)</li> <li>・太陽光発電設備の安全性に関する実証試験および研究—誘導雷による素子破壊の計算機シミュレーション—(NEDO 太陽光発電システム効率向上・維持管理技術開発プロジェクトに係る受託研究,2016-2019)</li> </ul>
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・N.Ishikura et al.,Simulation Analysis of Really Occurred Accident Caused by Short Current Failure of Blocking Diode and Bypass Circuit in the Photovoltaics System,ICRERA, pp.533-536,2018</li> <li>・学術研究論文:N. Ishikura et al., A constant DC voltage control-based strategy for an active power quality compensator in electrified railways with improved response, IEEJ Trans. on E. E. E., Vol. 7, No. 3, pp. 316-321, 2012.</li> </ul>

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
デジタル制御システム・PE-Expert3(Myway プラス)	回生型直流電源・pCUBE(Myway プラス)
高機能交流安定化電源・PCR1000LE(菊水)	プリント基板加工システム・N210B(イープロニクス)
回路シミュレータ・PSIM(Myway プラス)	差動プローブ(7kVp-p), 電流プローブ(50Apeak)(横河)

研究タイトル:

# 超音波を用いた物体認識に関する研究



氏名: 奥雲 正樹 / OKUGUMO Masaki E-mail: okugumo@yonago-k.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, 音響学会, 高専学会

キーワード: 超音波, センシング, 周波数変調, エコロケーション

技術相談  
提供可能技術:  
・超音波を用いた自律移動ロボット・自動車等における環境認識技術  
・超音波センシング技術  
・超音波フェーズドアレイ技術

## 研究内容: 超音波を用いた物体認識に関する研究

コウモリを参考にした多機能な超音波センサシステムを代表とする、様々な機能を持った超音波センサシステムの開発研究に取り組んでいます。

超音波を使った測定システム(主に距離計測)としては、身の回りでは自動車に搭載されている衝突防止システムが馴染み深いと思います。一般に超音波センサは安価で比較的測定精度が高いといった利点があり、多岐にわたり応用されていますが、上記に挙げたものに代表される従来の超音波センサシステムは、物体距離のみの測定が主でした。

そこで本研究では、コウモリが超音波をうまく使って暗闇でも自由に飛んでいることに着目し、こういったコウモリ有能力(エコロケーション能力)を参考にして、物体の距離だけでなく、移動速度、表面形状、輪郭などを測定できる新しい超音波センサシステムを開発しています。

また、従来の超音波センサが苦手としていた、センサに対して傾いた面を持つ物体の検出や、雨や雪などの外乱に影響されにくい超音波センサの開発研究、水中での超音波を用いたデータの高速度通信に関する研究も行っています。

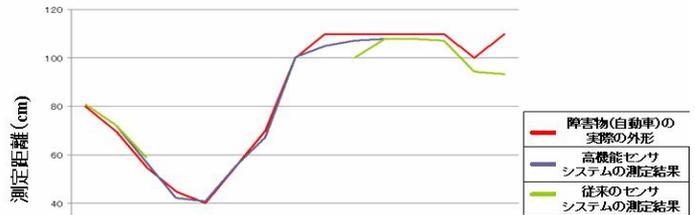
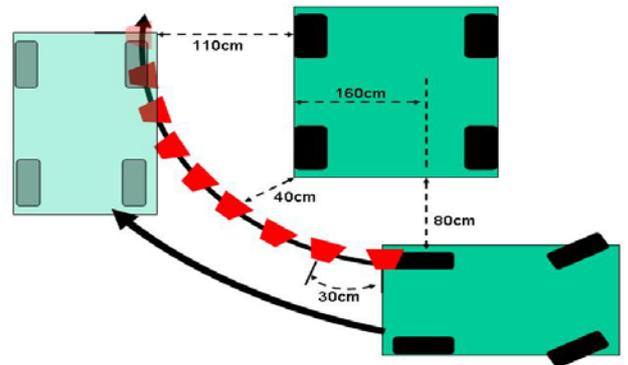


図1 自動車ソナーとしての測定性能

担当科目: 応用数学 I, 応用数学 II, 工業数学 I, 工業数学 II, 応用数学

過去の実績: ・高機能超音波センサシステムの開発研究(民間企業との共同研究、2007-2010年)

近年の業績  
(研究・教育論文、特許含む)  
・奥雲正樹、自動車の外界認識を目的とした超音波距離測定システムの開発研究、米子高専研究報告第48号、2013年3月  
・特許第5137139号“測定方法および測定プログラム”  
・奥雲正樹、自動運転、先進運転支援システムの最新動向とセンシング技術(担当: 駐車支援システムを目的とした超音波による物体形状分類, 第4章12節)、発行(株)技術情報協会、2015年9月

### 提供可能な設備・機器:

#### 名称・型番(メーカー)

デジタルフォスファオシロスコープ・TDC3014C(Tektronix)      ロジックアナライザ・LogicStudio 16(LeCroy)

任意波形発生器・AFG-3051(INSTEC)      オンチップデバッガ・E-10T(RENESAS)

## 研究タイトル: 強相関電子系材料の開発および光電子分光による電子状態解析



氏名: 田中 博美 / Hiromi Tanaka E-mail: hitanaka@yonago-k.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, 電気学会, 日本結晶学会

キーワード: 銅酸化物高温超伝導体, 微細構造, 固溶置換, 光電子分光

技術相談  
提供可能技術:

- ・溶融法および固相反応法による酸化物電子材料の開発 (無機材質の作製: 単結晶・セラミックス・薄膜)
- ・X線光電子分光(XPS)による固体材料の電子状態・化学結合状態分析

### 研究内容:

究極の省エネルギー材料である超伝導体は、エネルギー枯渇問題が深刻化する現在、再び脚光を浴びている。特に、高温超伝導体は使用時の冷却負荷が小さいため無損失電力ケーブル等への応用が期待されている。

しかしながら、磁場中では臨界電流密度( $J_c$ )が急激に低下するため、実用化に向けて一層の特性改善が必要とされている。最近、この問題を克服するための手がかりが Tomomura らにより示された。それは、高温超伝導体に存在する原子サイズの欠陥が、(磁場中で超伝導体を貫く)磁束量子を捕捉し、強いピン止め力を示すということである。強いピン止め力は、高い  $J_c$  が実現できることを意味する。従って、これまで弱いピン止め力しか持たないと考えられてきた『原子サイズ欠陥』を制御することにより  $J_c$  を向上させ得ると期待される。この知見に基づき、我々は精密組成制御術を利用した原子レベル局所歪導入を行い、高温超伝導体の  $J_c$  向上を試みた。

その結果、Bi系高温超伝導体において局所構造歪を導入することで、 $J_c$  の改善に成功した。本手法においてはBi系高温超伝導体の構成元素の一つである Sr を Ca で置換した。Sr と Ca は同価数でイオン半径のみが異なっている。そのためキャリア密度を変えることなく、構造歪を導入できる。この構造歪は磁束を捕捉するため、より多くの超伝導電流を流すことができる。尚、この元素置換が実際に生じていることは、X線光電子分光により明らかにした。

このように、価数が等しくイオン半径が異なる元素を添加することは、材料中に局所的な歪を導入し、電気輸送特性等の諸特性を変調させるトリガーになっていると考えられる。従って、本手法の概念は、銅酸化物高温超伝導体に限らず広く応用可能であると考えられる。

担当科目 電気磁気学Ⅱ, プログラミングⅠ, 電気材料, 電気情報基礎実験Ⅲ, 卒業研究, 特別研究

### 過去の実績

- ・Bi系高温超伝導ウイスキーの臨界電流密度改善と単独型テラヘルツ波発振素子への応用 (科学研究費助成事業 基盤研究C, 研究期間 2017年-2019年度)
- ・全方向からの磁場に強いBi系高温超伝導材料の創成: 組成制御と光電子分光法の協奏 (科学研究費助成事業 若手研究B, 研究期間 2014年-2016年度)

### 近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・学術研究論文: Hiromi Tanaka et al., Superconductivity and its Enhancement under High Pressure in "F-free" Single Crystals of CeOBiS<sub>2</sub>: Journal of Alloys and Compounds, Vol.722, pp.467-473, 2017.
- ・学術研究論文: Hiromi Tanaka et al., Automatic Estimation of XPS spectrum Background Using an Active Shirley Method Improved by Auto-Tuning Function of Initial End Points: Journal of Surface Analysis, Vol.24, pp.36-46, 2017.
- ・学術研究論文: Hiromi Tanaka et al., Reproducibility of XPS Analysis for Film Thickness of SiO<sub>2</sub>/Si by Active Shirley Method: Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena Vol.207, pp.55-59, 2016.
- ・教育研究論文: 田中博美他, 寮生喫食状況管理システムの構築: 高専教育, Vol.34, pp.831-836, 2011年.

### 提供可能な設備・機器:

#### 名称・型番 (メーカー)

SiC 管状炉: モトヤマ社製 MTSR16-730

微小領域光電子分光装置: 島津 KRATOS 製 AXIS-Ultra

## 研究タイトル: スイッチトダイナミカルシステムの呈する現象の理論的な解析と工学的応用に関する研究



氏名: 松岡 祐介 / Yusuke Matsuoka E-mail: ymatuoka@yonago-k.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: スイッチトダイナミカルシステム, 分岐現象, カオス, 超安定現象

技術相談  
提供可能技術:  
 ・スイッチトダイナミカルシステムの呈する非線形現象、分岐現象の理論解析  
 ・同システムの呈する現象の数値シミュレーション、対応するテスト回路の実験  
 ・カオスを発生する回路の解析と合成

### 研究内容 1: カオスパイクング発振器にみられる非線形現象の解析と実装に関する研究

カオスパイクング発振器(CSO)とはインパルス的な動作をするスイッチを含む非線形回路で表される発振器です。図1がCSOの模式図です。ここではキャパシタ電圧 $v_1, v_2$ がシステムの状態変数です。スイッチ $S$ はあるスイッチング制御の条件を満たした時に、閉じる動作を行います。状態は「振動をし、ある時にスイッチが閉じ $v_1$ は直流電圧源 $E$ にリセットする」という動作を繰り返します。このことで、システムはカオスアトラクタや分岐現象、同期現象、カオス的なスパイク列といった非線形システム特有の現象を呈します。

図2に典型的な現象例を示します。上図はカオス的な反応、下図は超安定的な反応でどちらも非常に興味深い現象です。これらは回路の素子値(パラメータ)やスイッチング条件を変えることで多彩な現象を呈します。またこのCSOは一種のスパイク出力システムとして捉えられます。このスパイク出力を他のCSOの入力にすることで結合系、パルス結合ニューラルネットワークやそれを応用した画像領域分割などの応用が研究されています。CSOの解析は非線形問題という基礎と工学的応用という両方の面から重要であると考えています。

これまでは区分線形なベクトル場をもつCSOが研究されてきましたが、本研究では区分定数ベクトル場をもつCSO(PWC-CSO)のダイナミクスについて研究してきました。図2の現象もPWC-CSOの現象例です。PWC-CSOは区分定数ベクトル場をもつので、軌道は区分線形になります。これにより理論解析が可能になり、どのパラメータでどのような現象を呈するのかといったメカニズムが理論的に明らかになりました。またCSO自体、回路モデルも簡素で図2のように電子回路による現象の確認も容易であるという利点も挙げられます。

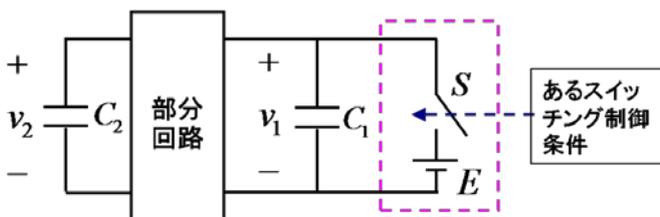


図1 CSOの模式図

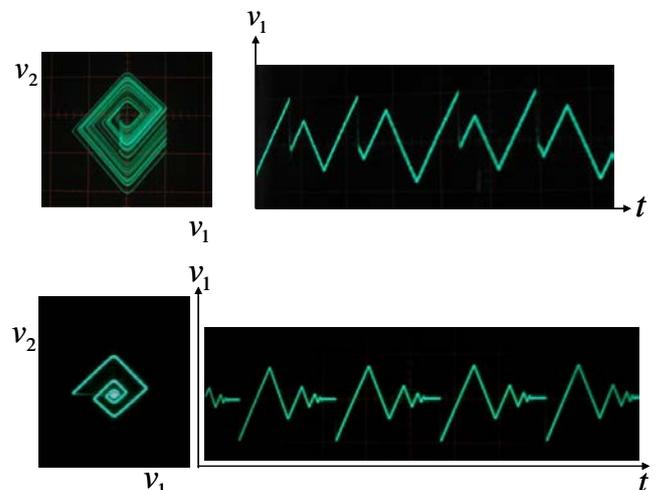


図2 観測波形 (上:カオス、下:超安定周期軌道)

研究内容 2: スイッチトダイナミカルシステムにみられる超安定現象の解析と応用に関する研究

離散時間をもつスイッチトダイナミカルシステムは差分方程式で記述されます。図 3 は簡素な 1 次元の差分方程式を図示化したものです。横軸が現在の状態、縦軸が次の時刻の状態です。太線が写像を表し、細線は状態の軌道を表します。図 3 のように定数項(平らな線分)を持つようなシステムでは、超安定な周期軌道(SSPO)を呈することができます。このような軌道は初期値に対して超安定であり、定常状態に落ち着くのが早いという特性を持つ一方、パラメータの変化に対して敏感になることがあるという興味深い特性を持っています。

例えば、パラメータを変化させると SSPO の周期が変化します。図 3 左では 3 周期軌道、図 3 右では 7 周期軌道になっています。このように同じ SSPO でも異なる周期をもつように変化します。このような現象とその変化に対する(分岐現象と呼びます)の理論解析および現象考察を行っています。

また図 4 のような SSPO を用いた A/D コンバータ(ADC)への応用を研究しています。これは ADC の入出力特性を示した図です。横軸がアナログ入力、縦軸が出力の復号値です。アナログ入力がある超安定周期軌道に対応させると図のような特性になります。このような研究はダイナミカルシステムとアナログ信号処理システムをつなぐ架け橋の基礎になると考えています。

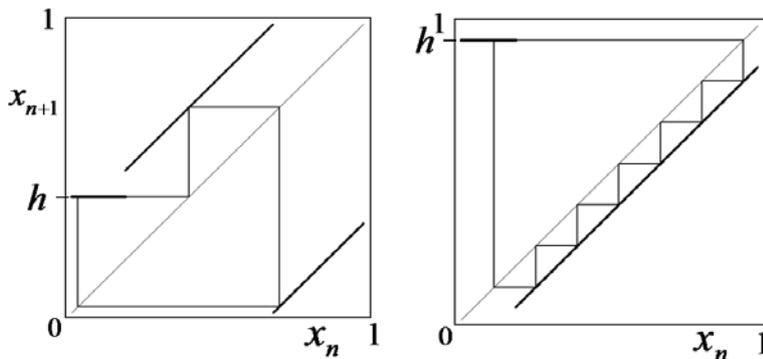


図3 1次元差分方程式と超安定周期軌道

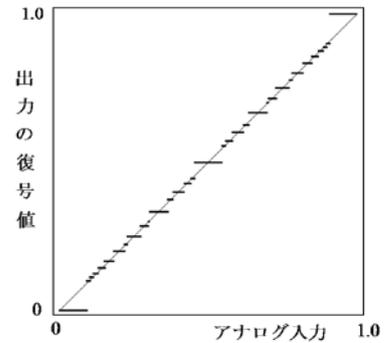


図4 入出力特性

<b>担当科目</b>	電子回路Ⅱ, 電子回路設計, 電気回路Ⅱ, 電気情報応用実験Ⅰ, 卒業研究
<b>過去の実績</b>	・学術論文: Yusuke Matsuoka, Tomonari Hasegawa and Toshimichi Saito, "Chaotic Spike-train with Line-like Spectrum", IEICE Trans. Fund., E92-A, No. 4, pp. 1142-1147, 2009. など
<b>近年の業績</b> (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学術論文: Yusuke Matsuoka, "Periodic-like Trajectories in Master-Slave Coupled Piecewise Constant Spiking Oscillators", IEICE Trans., Fund., E99-A, No. 11, pp. 2049-2059, 2016.</li> <li>・学術論文: Yusuke Matsuoka and Sho Shibata, "Basic behavior of a pulse-coupled ring system with three spiking neurons", Nonlinear Theory and Its Applications, IEICE, vol. 6, no. 1, pp. 85-98, 2015.</li> <li>・学術論文: Yusuke Matsuoka, "Robustness and an application of a one-dimensional window-map based on rotation dynamics", Nonlinear Theory and Its Applications, IEICE, vol. 3, no. 4, pp. 533-545, 2012.</li> <li>・国際会議論文: Yusuke Matsuoka, "A Spiking Neuron Model with Two Slopes and Triangular Wave Base Signal," proc. of 2016 International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications, (NOLTA'16) pp.145-148.</li> </ul>

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
オシロスコープ(岩通計測 WaveJet314) (2台)	多出力直流安定化電源(TEXIO PW18-1.8AQ) (2台)
マルチファンクションジェネレータ(岩通計測 WF1973)	デジタル・マルチメータ(アドバンテスト R6452A)

研究タイトル:

## 運転初心者を中心とした簡易機器による脳機能計測



氏名: 本村 信一 / MOTOMURA Shinichi E-mail: motomura@yonago-k.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 人工知能学会, 社会情報学会, 情報文化学会ほか

キーワード: 運転初心者, 脳波, 簡易脳波計, 簡易 NIRS 計, ドライブシミュレータ

技術相談  
提供可能技術:  
・簡易脳波計を活用した脳波計測や脳波の評価  
・脳計測ハードウェア(簡易 NIRS 計)による脳機能計測  
・データの特異性に着目したデータマイニング

### 研究内容: 簡易脳波計や簡易 NIRS 計を用いた運転初心者の脳機能計測による特徴抽出

高齢者の自動車事故が社会問題となる中、運転初心者である若者の事故も看過できない。運転初心者の運転中に生じる脳活動の特徴を理解することにより、事故件数の減少につながるカギを見つけていくことが目的である。生体を計測する簡易デバイスは多様に存在し、安価で軽量なものも普及し始めている。そこで本研究では、リアルタイム性を考慮して脳波に着目し、ウェアラブルな簡易脳波計とドライブシミュレータにより、運転初心者特有の脳波特徴を明らかにする。図 1 は、実験に用いる簡易脳波計の外観である。これを装着して図 2 に示すドライブシミュレータを操作し、実車では困難な危険運転を再現する。図 3 は実験中に居眠り運転に陥った瞬間の脳波を記録した一例である。昨年からはこれらの装置に加えて、脳の活動状態を捉えることができる簡易 NIRS 計を導入し、さらなる実験を進めている。



図 1 簡易脳波計の外観



図 2 シミュレータによる運転

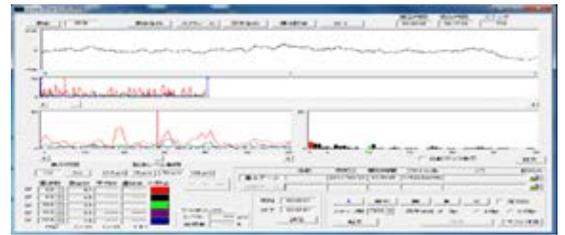


図 3 居眠りに陥った瞬間の脳波計測例

#### 担当科目

工学基礎, 情報基礎 I, 工学基礎実験 I, 工学基礎実験 II, 電子回路 I

#### 過去の実績

- ・認知症患者の睡眠状態把握システムの開発(共同研究、2020 年-2022 年)
- ・ドライブシミュレータを用いた漫然運転時の脳波分析(民間企業との共同研究、2017 年)
- ・日本医療研究開発機構(AMED)PHR 事業における分担研究者(2016 年-2018 年)
- ・脳情報学に基づく体系的な脳研究の支援を実現するデータブレインの構築(科研費基盤研究 C, 分担, 2014-2016 年)

#### 近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・本村信一, 松本浩樹, 前橋市をモデルとした「まちおこし」のためのアプリ試作と機能評価情報文化学会誌 Vol.26, No.2 pp19-26, 2020 (研究ノート)
- ・本村信一, 松本浩樹, 高齢者リハビリテーションのための買い物支援アプリに必要な要件調査, 日本遠隔医療学会雑誌 Vol.12, No.2 pp185-188, 2016
- ・S. Motomura, M. Ohshima, N. Zhong, Usability study of a simplified electroencephalograph as a health-care system, Health Information Science and System, 2015; 3: 4 pp1-9, 2015

#### 提供可能な設備・機器:

##### 名称・型番(メーカー)

簡易脳波計: BrainPro FM-929 (フューテックエレクトロニクス社) 簡易脳波計: MindWave Mobile 2 (ニューロスカイ社)

## 研究タイトル: 減速比可変広角静電型レンズを用いた ディスプレイ型光電子分析器の開発



氏名:	桃野 浩樹 / Momono Hiroki	E-mail:	momono@yonago-k.ac.jp
職名:	助教	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本表面真空学会		
キーワード:	光電子分光、光電子回折、二次元光電子分析器、VD-WAAEL Analyzer		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・X線光電子分光(XPS)による固体材料の電子状態の分析</li> <li>・光電子回折(PED)による結晶構造解析</li> <li>・LabVIEWを用いた測定機器制御システムの開発</li> </ul>		

### 研究内容:

光電子回折法(PED)は、光電子エネルギーを測定するという点では X 線光電子分光(XPS)と同様であるが、光電子スペクトル中の着目する原子の内殻からの光電子の放出角度分布(光電子回折パターン)を解析・評価することで、着目原子周りの原子構造を観測できるユニークな測定手法である。光電子回折は、放出原子の結晶内のサイトが異なれば回折パターンが異なるため、サイト選択的な解析手法であり、着目する原子のまわりの局所構造を調べることができる。特に、異なる価数を持つ各元素の周囲の局所構造の知識は、活性ドーパントと不活性ドーパントの解明に大きく貢献し、物質材料の機能の改善に役立っている。

本研究では小型でシンプルかつ減速比可変で高エネルギー分解能な特徴を持つディスプレイ型の光電子分析器(VD-WAAEL Analyzer)を開発している。VD-WAAEL Analyzer は広いエネルギー領域での測定が可能でシンプルかつ小型な分析であり、更にコストを抑えることができれば放射光施設や製造現場等、広範囲での普及が期待される。

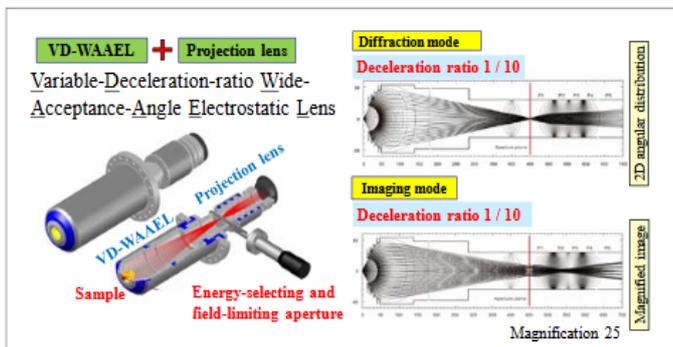


図 1 VD-WAAEL Analyzer の概略図



図 2 VD-WAAEL Analyzer の外観

**担当科目** プログラミングⅡ, 電気計測Ⅱ, 電気情報応用実験Ⅰ, 電気情報基礎実験Ⅲ, 卒業研究

**過去の実績** 共同研究先: 公益財団法人豊田理化学研究所、奈良先端科学技術大学院大学、東芝ナノアナリシス株式会社、大阪大学産業科学研究所

**近年の業績**  
(研究・教育論文、特許含む)

- ・大門 寛, 桃野 浩樹, 松田 博之, László Tóth, 益田 有, 森口 幸一, 小粥 啓子, 竹内 走一郎, 橋本 由介, 松下 智裕 “原子分解能ホログラフィー顕微鏡の開発” 特集「マイクロビームアナリシス技術部会特集号」, 2021 年 64 巻 10 号 p. 452-457.
- ・Hiroki Momono, Hiroyuki Matsuda, László Tóth, and Hiroshi Daimon e-Journal of Surface Science and Nanotechnology, 18, p57-61, (2020).

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
プリント基板加工システム・N210B (イープロニクス)	NIDAQ 6008(National Instruments)
3D プリンター Guider2 (FLASHFORGE)	

研究タイトル:

## 屋外作業用自律型移動ロボットの開発



氏名: 中山 繁生 / Shigeki NAKAYAMA E-mail: nakayama@yonago-k.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(情報工学)

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, 自己位置検出, 触覚センサ

 技術相談  
 提供可能技術:
 

- ・移動ロボット全般(ロボットの機構設計, 制御システム構築など)
- ・ロボットハンド用触覚センサの開発(把持力制御)
- ・ロボットを用いた教材開発(ロボット実験システム, モータの実験システムの開発)

### 研究内容: 移動ロボットの制御

移動ロボットは起伏のある路面を走行する際に本体が傾きます。ロボットの外界認識は一般的にカメラやセンサを用いておこなわれますが、これはロボットが水平状態であることを前提としています。

写真1に示す屋外作業ロボットは、路面の傾斜角度に応じて、ロボット本体を水平維持する機構を搭載しています。

写真2に示す屋外用ロボットは全方位カメラと搭載しています。環境に配置されたランドマークをカメラで認識することにより、GPSやデッドレコニングで検出した自己位置を修正し、正確な経路での走行を実現します。



写真1 水平維持機構を搭載した移動ロボット



写真2 全方位カメラを搭載した移動ロボット

担当科目: ロボット制御工学, 自動制御, 機械設計法, 機械運動学, ロボット工学(専攻科)

過去の実績

- ・県産魚出荷技術改良に関する研究(研究機関との共同研究, 2018年)
- ・歩行者追従ロボットの開発(研究機関・民間企業との共同研究, 2016年~2017年)
- ・魚体鎮静化システムの構築(研究機関・民間企業との共同研究, 2015年~2017年)

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・Shinya Takeda, Haruhiko Fukushima, Chihiro Okamoto, Yasushi Kitawaki, Shigeki Nakayama "Effects of a lifestyle-development program designed to reduce the risk factors for cognitive decline on the mental health of elderly individuals", Psychogeriatrics 20(4) pp.480-486, 2020
- ・Shigeki Nakayama et al. "A method of self-localization for autonomous mobile robot on rough/flat field: Decision of state of field based on threshold value for incline sensor", Proceedings of the 23rd International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB 23rd 2018), pp.883-886, 2018
- ・Shigeki Nakayama et al. "Influence on self-localization of mobile robot caused by inclined omnidirectional camera and proposal of improvement method", Proceedings of the 22nd International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB 22nd 2017), pp.886-889, 2017
- ・Shigeki Nakayama et al. "Self-localization by Omni-directional Camera and Luminous Landmarks for Autonomous Mobile Robot", Proceedings of International Technical Conference of IEEE Region 10 (IEEE TENCON 2016), pp.3490-3493, 2016

提供可能な設備・機器:

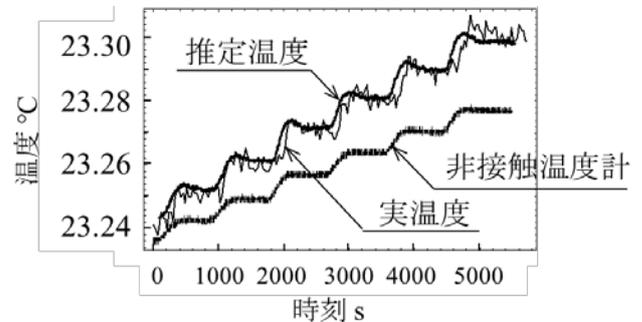
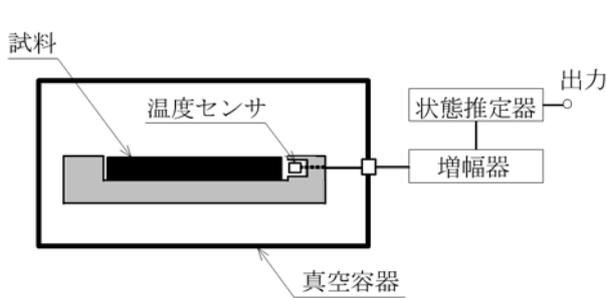
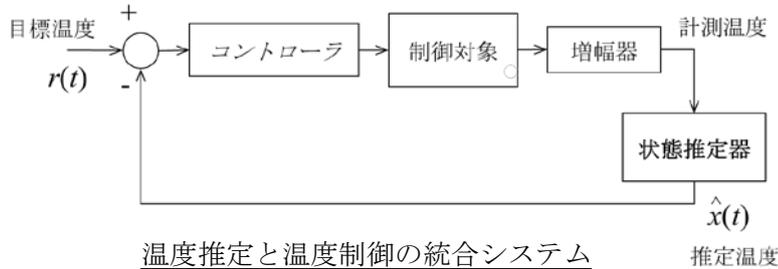
名称・型番(メーカー)

サーモレーサ NEC 三栄 TH7102WV



応用例 2: 非接触での温度計測と制御

クリーンな環境が求められる半導体デバイスは、温度を測定するためであっても温度計を接触させることが困難です。しかし、高精度な非接触温度計はありません。そこで、状態推定器を用いて高精度に半導体デバイスの温度を推定するシステムを開発しました。この推定温度を用いて温度制御をおこなうことで高精度な温度制御システムを実現できました。



□ 組み込みソフトウェア開発手法の研究

メカトロニクス、ロボット、IoT をはじめとして組み込みソフトウェアなくして成り立たないシステムが増えてきました。しかも、複数のコンピュータから構成される複雑な組み込みシステムが増えています。しかし、組み込みソフトウェアの開発にはハードウェアとの連携、生産プロセスとの連携など様々な課題があり、その開発効率を向上させることは容易ではありません。このような組み込みソフトウェアの開発者を支援するための支援システムや開発手法に関する研究をおこなっています。

担当科目	電磁気学Ⅱ，電子計測，電子回路Ⅱ，工学実験演習，社会技術特論(専攻科)
過去の実績	[1] 産学官連携のための技術シーズ調査・技術移転(茨城県委託事業) [2] 企業への技術開発指導・教育(技術コンサルタント) [3] 半導体製造装置，検査装置の精密制御システム開発
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	[1] K Morita, S Wakui, "A Design Method of Precise Positioning Stage in Vacuum Environment by Disturbance Observer with Position Dependent Parameter." <i>Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers</i> , 2019, pp. 132-140. [2] K. Morita, H. Tsubouchi, S. M. Kadutha and S. P. Ibrahim, "Improvement of Software Productivity by The Integrated Software Test Management System," <i>2019 23rd International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC)</i> , Phuket, Thailand, 2019, pp. 236-240. [3] 森田一弘，涌井伸二，電子線装置の振動抑制に関する最適化の検討， <i>精密工学会誌</i> , 2016, 82 巻, 6 号, pp. 583-588

研究タイトル:

# 氷温領域検出のための試料凍結センサの開発



氏名: 山本 英樹 / YAMAMOTO Hideki E-mail: h.yama@yonago-k.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

キーワード: バイオ, 食品関連

 技術相談  
 提供可能技術:
 

- ・氷温領域の温度測定等
- ・AFM, 光学装置を用いた表面形状測定
- ・RF ネットワークアナライザを用いたマイクロ波計測

## 研究内容:

通常、農産物や海産物などの生鮮品などは 0℃ で凍り始めると思われるが、実際はその中に含まれるアミノ酸や生き物が凍らずに生きようとする生体の防御反応などにより、0℃ 以下の固有の温度まで凍らずに生き続ける。この 0℃ 以下で凍結しない温度帯を氷温域と呼ぶ。この氷温域を用いて生鮮品の長期保存や旨味の向上などの高品質化を行う技術が氷温技術である。この氷温技術では、凍る直前の低温であるほど高い効果が得られるが、生鮮品をすべて凍らせてしまうとその効果が大きく損なわれるため、それぞれの生鮮品などが凍る温度を検出する技術が重要になる。通常の試料の凍結温度の測定では、生鮮品などの試料を冷却しながら温度センサにより試料温度を連続測定すると凍結を開始した時点で温度上昇がみられ、この点を試料の凍結開始温度として測定している。しかし、水分が少ないなどの理由で部分的に凍結が始まる試料では温度上昇では凍結がわかりにくいという問題点がある。

そこで、従来の温度センサでは凍結の検出が難しかった試料の凍結を検出するセンサとして、超音波と光を用いて凍結を検出するセンサの開発を行っている。

超音波を用いた試料凍結の検出方法は、図 1 のように試料に超音波を伝搬させ、試料の状態(硬さ等)の変化による超音波伝搬強度の変化を観察するものである。試料に精米を用いた場合、試料の凍結と考えられる温度で超音波の減衰が起こることが確認できた。減衰時に 2 段階の強度変化が見られたが詳細は不明であり、この原因を明らかにする必要がある。また、光による試料凍結の検出方法は図 2 のような偏光板を用いた光学系を構築し、試料表面の凍結により反射光の偏光方法が変わる性質を利用している。測定にオレンジの果肉を用いた場合は、凍結により、反射光の偏光方向が変わり、CCD カメラで観測する光の強度が強くなることを確認できた。これらを複合的に組み合わせ、より精度の高い検出システムの構築を目指している。

超音波を用いた試料凍結の検出方法は、図 1 のように試料に超音波を伝搬させ、試料の状態(硬さ等)の変化による超音波伝搬強度の変化を観察するものである。試料に精米を用いた場合、試料の凍結と考えられる温度で超音波の減衰が起こることが確認できた。減衰時に 2 段階の強度変化が見られたが詳細は不明であり、この原因を明らかにする必要がある。また、光による試料凍結の検出方法は図 2 のような偏光板を用いた光学系を構築し、試料表面の凍結により反射光の偏光方法が変わる性質を利用している。測定にオレンジの果肉を用いた場合は、凍結により、反射光の偏光方向が変わり、CCD カメラで観測する光の強度が強くなることを確認できた。これらを複合的に組み合わせ、より精度の高い検出システムの構築を目指している。

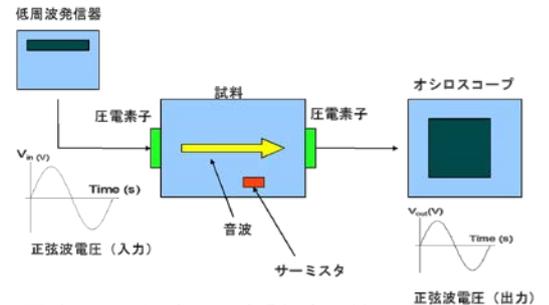


図 1 超音波を用いた試料凍結検出システム

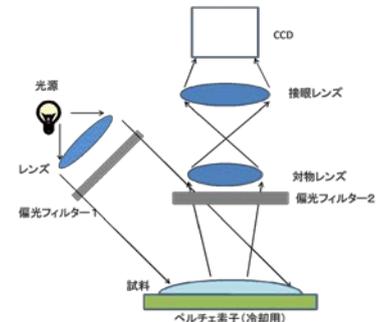


図 2 偏光を用いた試料凍結検出システム

担当科目: 電磁気学 I, 電気回路 I・II, 電気・電子回路演習, 工学実験実習 III・IV, 卒業研究, 特別研究

 過去の実績:
 

- ・レーザービーム描画装置の開発
- ・レーザーダイオードと水晶振動子を用いた蒸着膜の実時間計測法の開発
- ・ZnO/LiNbO3 基板上 SAW 素子を用いた氷結点センサの開発

 近年の業績  
 (研究・教育論文、特許含む)
 

- ・尾崎恵斗, 山本英樹, 氷温技術における水分凍結時の誘電率変化を利用した食品等の凍結の検出, 第 23 回 IEEE 広島支部学生シンポジウム論文集, 173-176(2021)
- ・山本英樹, 福間康文, 音波による穀・豆類の氷結点測定装置の試作, 氷温科学, 21, 9-14, (2020)
- ・山本英樹, 静電容量変化の測定による氷結点の検出, 氷温科学, 20, 6-11, (2019)
- ・山本英樹, 福間康文, 音波による穀・豆類の氷結点の測定, 氷温科学, 19, 7-11, (2018)
- ・山本英樹, 福間康文, 西守克己, 氷温域付近における 20 世紀梨の音波伝搬特性の測定, 氷温科学, 18, 13-18, (2017)

## 提供可能な設備・機器:

### 名称・型番(メーカー)

原子間力顕微鏡 SPI-3800N(セイコーインスツルメンツ)

RF ネットワークアナライザ 8712ES(アジレント・テクノロジー)

## 研究タイトル: ブラインド信号処理技術の開発とその応用に関する研究



氏名: 河野 清尊 / KOHNO Kiyotaka E-mail: kohno@yonago-k.ac.jp

職名: 嘱託教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: IEEE, 電子情報通信学会, 情報処理学会

キーワード: ブラインド信号処理, デジタル信号処理, 計算機工学, 画像処理

技術相談  
提供可能技術:

- ①多源信号のブラインド復元・分離  
複数の信号が混合された状態から所望の信号のみの抽出, 劣化した信号の復元
- ②MATLAB/Simulink を用いたデジタル信号処理
- ③機械学習を用いた画像認識
- ④スマホ/タブレット端末のアプリケーション開発 ⑤ドローンの自動運転

### 研究内容: 多入力多出力線形システムにおけるブラインド信号復元: 超指数法およびその関連技法

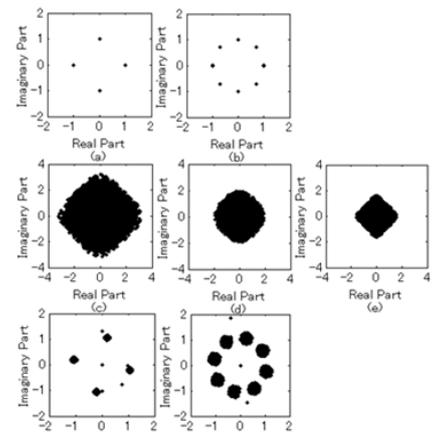
多入力多出力(Multi-Input Multi-Output: MIMO)線形システムに対するブラインド信号復元法として超指数法(Super-Exponential Methods: SEM)と固有ベクトル接近法(Eigenvector Approach: EVA)が提案されている。

本研究では, これらに改良を加え, 以下のような新たなブラインド信号復元方法を提案するとともに, コンピュータシミュレーションによりその有効性を示した。

- (1) 高次統計量を用いた逐次型 SEM
- (2) 擬似逆行列補題を用いた適応型 SEM およびブロック適応型 SEM
- (3) 高次統計量を用いたロバスト SEM およびロバスト EVA

特に(2)については, 既存の逆行列補題を行列が正則でない場合に拡張し, その一般解の証明を行った(擬似逆行列補題: Matrix Pseudo-Inversion Lemma)。

この擬似逆行列補題を観測信号ベクトルの共分散行列の時間更新式に適用して, 擬似逆行列を求めることにより, 混合システム(チャネル)特性の時間的変化に追従する適応形 SEM を提案した。



(a), (b) : 入力信号 (4-PSK と 8-PSK)  
(c), (d), (e) : 観測信号 (チャネル出力)  
(f), (g) : 復元信号  
図1 無線通信への応用 (2入力3出力の場合)

担当科目 工学基礎・工学基礎演習(本科), 計算機工学 I・II (本科), デジタル信号処理(専攻科)

#### 過去の実績

- [1]平成 21 年度日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究(C)課題番号 21500088 「擬似逆行列補題を用いた適応型ブラインド信号分離技術の開発と MIMO 通信への応用」
- [2]平成 26~28 年度鳥取県環境学術研究等振興事業(環境部門)補助金 「鳥取県立むさびんだ史跡公園におけるAR機能を用いた景観再現システムの開発」
- [3]平成 29~31 年度鳥取県環境学術研究等振興事業(環境創造部門)補助金 「とっとり弥生の王国における ICT を活用した統合広域観光ガイドシステムの開発」

#### 近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- [1]K. Kohno, Y. Inouye and M. Kawamoto, "A Matrix Pseudo-Inversion Lemma for Positive Semidefinite Hermitian Matrices and Its Application to Adaptive Blind Deconvolution of MIMO Systems," *IEEE Trans. Circuits and Systems- I*, vol. 55, no. 1, pp. 424-435, Feb.2008.
- [2]K. Kohno, M. Kawamoto and Y. Inouye, "A Matrix Pseudo-Inversion Lemma and Its Application to Block-Based Adaptive Blind Deconvolution of MIMO Systems," *IEEE Trans. Circuits and Systems- I*, vol. 57, no. 7, pp. 1449-1462, July.2010.

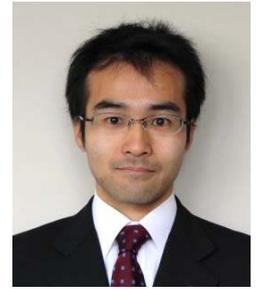
#### 提供可能な設備・機器:

##### 名称・型番(メーカー)

- リアルタイム複合画像統合計測分析システム(株)ナックイメージテクノロジー): 動作解析用カメラ 8 台, ハイスピードカメラ 2 台, 眼球運動追跡装置(アイマークレコーダ), 生体信号計測装置, データ処理装置およびデータ処理ソフトウェア, 動作解析ソフトウェア
- DSP リアルタイムシミュレータ・PDRS-6000(コーメックス電子株)

研究タイトル:

# 各種センサーを用いた投資教材システムの開発



氏名: 角田 直輝 / KAKUDA Naoki      E-mail: kakuda@yonago-k.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, 氷温学会

キーワード: 情報システム教材, キャリア教育, 金融教育, センシングデバイス

**技術相談**  
**提供可能技術:**

キャリア・金融教育:  
 専門科目におけるキャリア・金融教育の導入、ライフプランニング、ファイナンシャルプランニング

各種センシング:  
 ・低温下でのマイクロバブル検出 & 利活用  
 ・液体・薄膜の定性・定量分析(近赤外可視紫外線分光装置)

## 研究内容:

### ★テーマ 1. 太陽光発電投資教材の開発およびキャリア教育・金融教育的効果の実証

具体的な目標を有している学生は強く前進できる一方、そうでない学生の方が多数であるように思われます。そこで本研究では、具体的な目標設定ができるようになるためのライフプランニング・ファイナンシャルプランニング手法を活用して、電気電子系学生が具体的に今後のキャリア発展を考えられるような教材の開発を進めています。学生さんたちがそれぞれもつモチベーションを積み上げて人生の質を向上していける教材を開発すべく検討を進めています。

### ★テーマ 2. 近赤外可視紫外分光法を用いた微小物質の定性・定量分析

金属、半導体薄膜、食品、生体などの物質に光を当てて透過・反射スペクトルを測定し、定性・定量分析をしています。非接触で測定できるため、低温・高温・除湿・多湿など多様な環境下における物質の状態を調べることができます。

### ★テーマ 3. 低温下での不活性ガスマイクロバブル発生の検討

マイクロバブルは  $\mu\text{m}$  オーダーの目に見えない微小な気泡であり、マイクロバブル含有水は生物の生理活性を向上させて野菜や動物の生育を促進したり、普通の水よりも洗浄効果を向上させたりすることができることが知られています。ただし、その発生が直接目視できないため、マイクロバブルの利活用の大きな阻害要因となっています。そこで、本研究ではマイクロバブルの発生を簡単に確認できるような手法を検討しています。

担当科目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・固体物性論(専攻科生産システム工学専攻 1 年次)</li> <li>・電子デバイス(電子制御工学科 5 年), センサ工学(同 4 年), 電磁気学 I (同 2 年) など</li> </ul>
過去の実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高密度 InAs 量子ドットの自己形成に関する研究(過去の研究テーマ)</li> </ul>
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・KAKUDA Naoki and ASAKURA Kunihiko: "Guidance utilizing self-analysis for completing application forms for students applying to overseas training programs", 14th International Symposium on Advances in Technology Education (ISATE), Turku, Finland (Sep. 17-20, 2021).</li> <li>・角田直輝, 梅田和樹, 三島睦夫, 藤井貴敏, 河野清尊: "低温環境におけるマイクロバブル発生装置稼働中の表面張力変化および位置依存性", 氷温科学 22, (2021) pp.7-11.</li> </ul>

## 提供可能な設備・機器:

### 名称・型番(メーカー)

大気開放型化学気相成長装置(旭化成)	表面 X 線回折装置 Ultima IV(リガク)
極低温電子デバイス電気測定システム(岩谷瓦斯、ケースレーなど)	極低温フォトルミネッセンス(岩谷瓦斯, 分光計器, nf 回路ブロック)
分光光度計 V-770Y(日本分光)	

# 研究タイトル： 動的環境に適応する 自律分散システムの構築とその評価



氏名：	徳光 政弘 / TOKUMITSU Masahiro	E-mail：	tokumitsu@yonago-k.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、ACM		

キーワード： コンピュータネットワーク, センサネットワーク, 自律分散システム, ゲーム理論

**技術相談**

**提供可能技術：**

- コンピュータネットワークにおける自律分散システムのモデル化、解析、性能評価
- センサネットワークにおける知能情報処理による異常検知
- 知能情報処理による宇宙天気予報
- 通信データに関する知能情報処理

**研究内容：**

■ 研究テーマ1：「適応的戦略：動的環境の適応へ向けた戦略概念の構築」

自律分散システムが変化する環境に適応して効率的に動作し続けることが可能なメカニズムについて、相互にコンピュータが修復する自己修復ネットワークモデルを題材に検討しています。コンピュータネットワークの環境は、悪意のあるプログラムによる攻撃やウィルスの蔓延によって、時々刻々と変化しています。こういった環境に合わせて、コンピュータは相互に修復をし、ネットワークの正常な状態を保つ必要があります(図 1)。本研究では、この目的に対してコンピュータの振る舞いである戦略に着目して、戦略を設計するための概念や解析手法の研究に取り組んでいます。動的に変化する環境に適応するための振る舞いの概念を適応的戦略と呼び、この考え方に基づいた自律分散システムの設計理論の構築と情報システムへの展開を進めています。

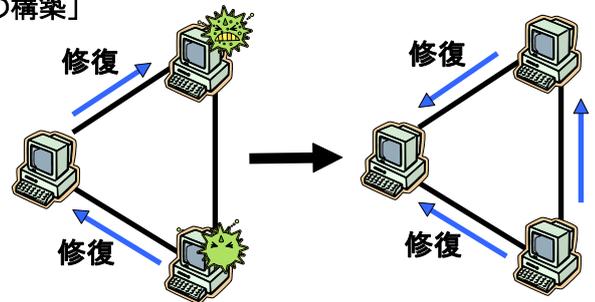


図1 自己修復ネットワークモデル

■ 研究テーマ2：「センサネットワークにおける知能情報処理による異常検知」

センサネットワークにおいて、各々の自律センサが計測した大量のデータから目的とする情報を抽出すること、その情報を活用することは重要な課題です。宅内における住人の異常検知システムを、動的関係ネットワークを用いて構築し、性能を評価しました。住人の行動は、赤外線センサを用いて計測し、行動データを知能情報処理することでプロフィール化しました。これを元に動的関係ネットワークを構築し、センサが相互に診断することで、構築したシステムは外部侵入者による住居への窓からの侵入といった異常を検知できることを確認しました。今回の研究成果を他のセンサネットワーク、ハードウェアの異常診断などへの展開を進めています。

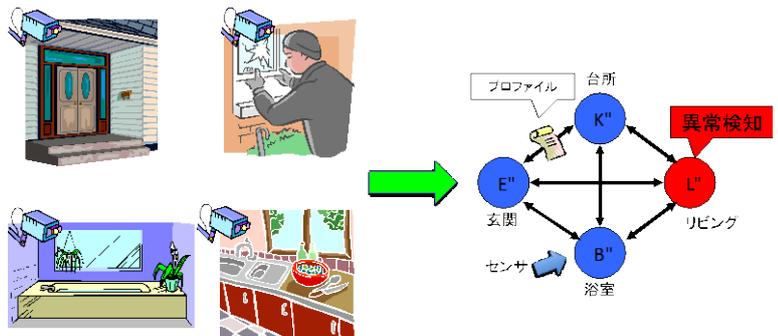


図2 センサネットワークによる異常検知

■ 研究テーマ3：「知能情報処理による宇宙天気予報」

知能情報処理を用いた静止軌道上の宇宙環境予測の研究を進めています。静止軌道では、気象衛星や通信衛星など社会的に重要な人工衛星が運用されています。これらの人工衛星は、太陽活動の影響を受けることが知られており、衛星の故障等の事故が発生することもあります。太陽活動を監視することで観測データから宇宙環境の様子を調べ、人工衛星に対策を講じ、故障等の事故を防ぐことができる可能性があります。

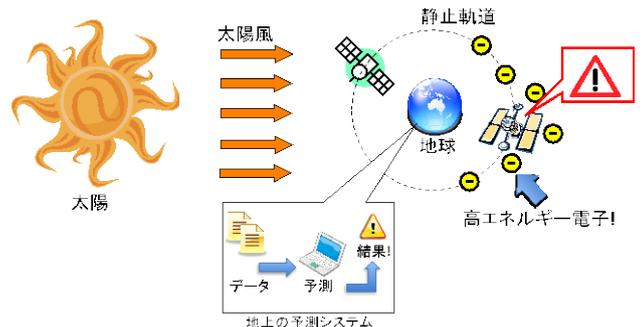


図3 静止軌道の宇宙環境予測

**研究内容:**

本研究では、太陽活動および地球周囲の観測データを智能情報処理し、静止軌道における宇宙環境を予測する手法の確立と評価に取り組んでいます。研究中の予測手法では、宇宙空間に配置された複数の人工衛星とそれらが搭載するセンサから動的関係ネットワークに基づいた予測のためのセンサネットワークを構築・評価しています。最終的には人工衛星運用に有益な情報が提供可能な情報システムの構築を目標にしています。

**■ 研究テーマ 4:「誤りを含む人工衛星テレメトリデータの多地点受信データ群を活用した元データ推定手法」**

世界中の大学や高等専門学校、ベンチャー企業等で新技術実証や科学観測を行うために、超小型衛星の開発と打ち上げが活発に行われています。超小型衛星から送信され、地上局で受信する人工衛星テレメトリデータは伝送中に様々な要因により誤りが発生する可能性があります。そのため、送信データには誤りが発生したかどうかを調べるために誤り検出符号が付加されます。通常は、受信データに誤りが発生したことを検出した場合、受信データは破棄されます。本研究では、本来破棄される受信データの有効活用を目的として、誤りを含む受信データから元の正しいデータを推定する手法を考案し、その手法の実用可能性について評価実験を進めています。初期段階の研究では、考案手法は受信データに関する統計情報と誤り検出符号から元のデータを推定できることを示しました(図4)。

しかし、コリジョンと呼ばれるデータの内容そのものは異なるが誤り検出符号を調べると同一データとして評価されてしまう課題があり、この問題を緩和する方法を検討しています。



図4 誤りデータに対する元データ推定手法の概念図

**担当科目**

工学基礎実験 I, 情報システムプログラミング I, 人工知能, 工学実験実習 V, 通信ネットワーク特論、計算機システム工学

**過去の実績**

- 継続的な超小型衛星開発・運用を通じた次世代の高専型宇宙人材育成 (文部科学省・宇宙航空人材育成プログラム、分担者、研究期間 2020 年 9 月-2023 年 3 月)
- 誤りを含む人工衛星テレメトリデータの多地点受信データ群を活用した元データ推定手法 (科学研究費助成事業・基盤研究(C)、代表者、研究期間 2020 年 4 月-2023 年 3 月)
- アマチュア無線帯衛星通信向けのネットワーク型仮想地上局と統合型プラットフォームの構築、および実証試験に関する研究開発(総務省・戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE)・ICT 基礎・育成型研究開発、代表者、研究期間 2019 年 6 月-2020 年 2 月)

**近年の業績**

(研究・教育論文、特許含む)

**【学術研究論文】**

- 寺西 勇裕、徳光 政弘、高田 拓、浅井 文男、若林 誠、“超小型人工衛星テレメトリの元データ推定手法の開発:総当たり探索と推定値はずれ判断による評価実験”、米子工業高等専門学校 研究報告 No.55、pp. 45-52(2020 年 3 月) (研究テーマ 4 に対応)
- M. Tokumitsu and Y. Ishida, “Introduction to the Special Issue on State-of-The-Art Sensor Technology in Japan 2015,” Sensors, vol. 16, no. 9, p. 1350, 2016. (研究テーマ 2、3 に対応)
- M. Tokumitsu, K. Hasegawa, and Y. Ishida, “Resilient Sensor Networks with Spatiotemporal Interpolation of Missing Sensors: An Example of Space Weather Forecasting by Multiple Satellites,” Sensors, vol. 16, no. 4, p. 548, 2016. (研究テーマ 3 に対応)
- M. Tokumitsu and Y. Ishida, “A Space Weather Forecasting System with Multiple Satellites Based on a Self-Recognizing Network”, Sensors, Vol. 14, No.5, pp. 7974-7991, 2014. (研究テーマ 3 に対応)
- M.Tokumitsu and Y.Ishida, “Adaptive Strategies:A Novel Game-Theoretic Analysis for Autonomous Distributed Systems in Dynamic Environments”, International Journal of Innovative Computing, Information and Control, Vol. 10, No.1, pp. 373-387, 2014.(研究テーマ1に対応)
- M.Tokumitsu, M.Murakami and Y.Ishida, “An Adaptive Sensor Network for Home Intrusion Detection by Human Activity Profiling”, Artificial Life and Robotics, Vol. 15, pp. 36-39, 2010. (研究テーマ 2 に対応)

研究タイトル:

# 人間型ロボットによる自己身体モデルの獲得



氏名: 原田 篤 / HARADA Atsushi E-mail: harada@yonago-k.ac.jp

職名: 講師 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: システム制御情報学会

キーワード: 人間型ロボット, 知能情報処理

技術相談  
提供可能技術:  
・サーバ・クライアント型ネットワークシステムによるロボット制御  
・数値計算ソフトを用いた知能情報処理

## 研究内容: 人間型ロボットによる自己身体モデルの自律的な獲得と適応行動に関する研究

近年, 人間型ロボットや多自由度マニピュレータなどの作業空間の多様化が進むことにより, 未知環境で適切に動作することが求められている. また, 工業用ロボットなどは制御対象の動作可能な領域を事前に定めることで, 制御対象の保護, 作業の安全確保を行っている. しかし, 制御対象及び外部環境をモデル化し, 予め可動領域を設定するだけでは, 未知環境への適応が困難となる. 変化する未知環境に適応しながら動作する手法として, 力センサや触覚センサなどの内界センサを用い, 受動的な動作を生成する手法がある. これは, 自身もしくは環境への接触を検出し, 自身の構造体や環境を保護するような動作を生成することで, 未知環境上でも安全に動作する手法となる.

また, センシングによる外部環境のモデル化を逐次行うことで, 自身の持つシミュレータの環境モデルを逐次更新し, 未知環境へ適応する手法もある. これらのことより, 未知環境に適応しながら動作するためには, 自身の動作に基づき, 環境の変化に応じて動作可能な領域である可動領域を逐次学習する必要がある.

本研究では, 人間の自己保存の機能である痛みから着想を得て, 人間型ロボットの腕部を制御対象として, アクチュエータ駆動時に流れる電流を観測するとともに, 腕部が自己及び外部環境などに異常な接触をした場合におけるアクチュエータへの過負荷を検出することで, 駆動部の保護を行いながら, ロボット自身の能動的な動作により, 腕部の可動範囲を獲得するとともに, 自身を含む環境のモデルを可動領域として獲得することを目的とする. 可動領域の能動的な構築手法は図1のように行う.

可動領域の構築には, 過負荷が発生したときの関節角度を学習データとして, ある関節角度を入力したときに過負荷が発生すると予測される確率を混合正規分布モデルと仮定し, その確率モデルを決定する未知パラメータを変分ベイズ学習により求めている. これは可動領域を関節角度空間上にてベイズ識別面として構築していることになる. センサデータから自己の身体に関する情報を確率モデルとして記述する研究には以下のようなものもある. また, 本研究で用いている手法では, 学習フェーズと動作フェーズの別なくタスクを実行するため, 可動領域の逐次更新が可能である.

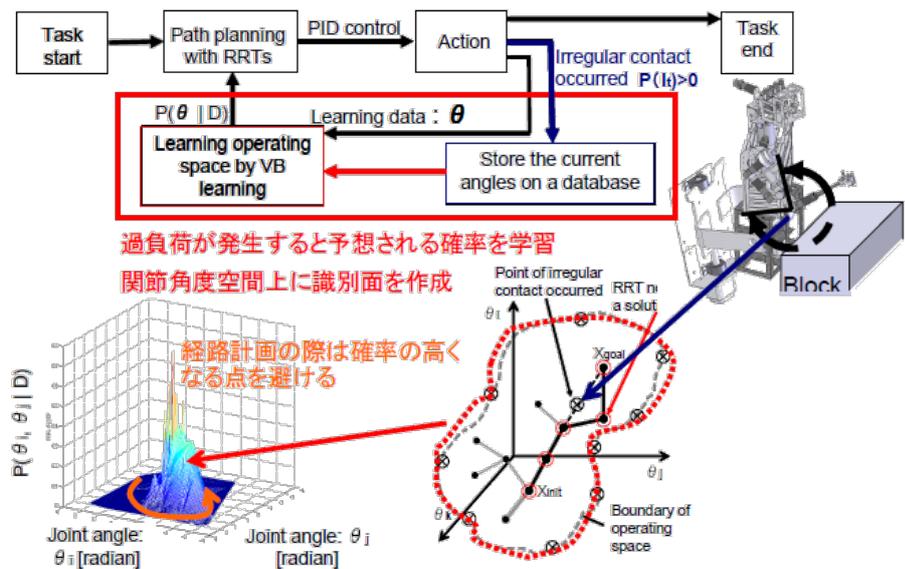


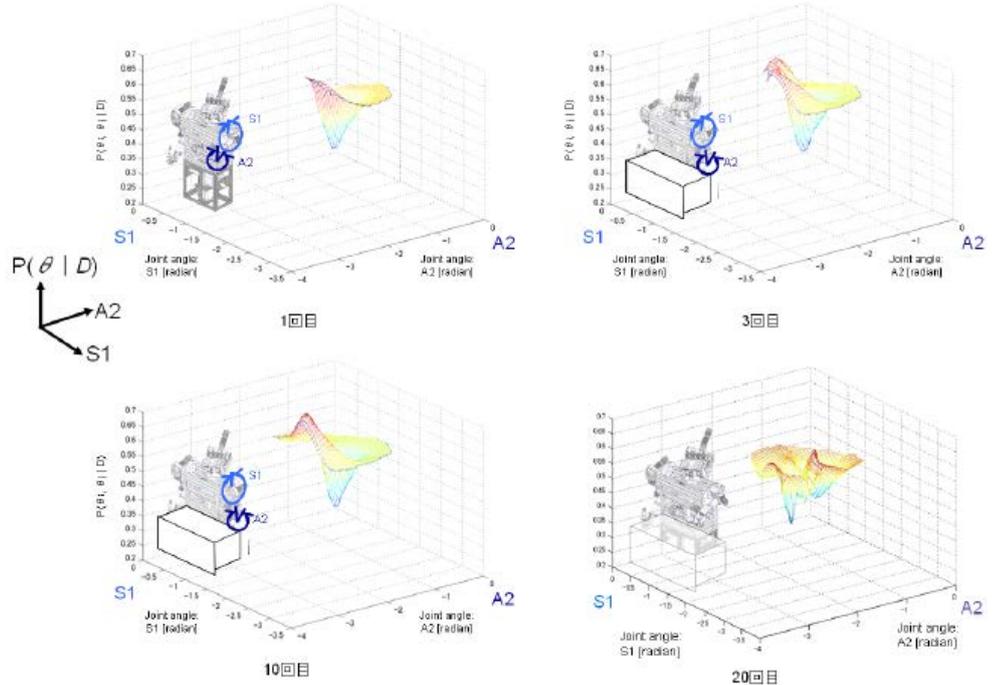
図1. 可動領域の構築手法

**研究内容： 人間型ロボットによる自己身体モデルの自律的な獲得と適応行動に関する研究**

図2は提案手法により実験を行った結果を示している。この実験では人間型ロボットの左腕部を制御対象として、あるタスクを与え継続して学習することにより自己の可動領域を獲得することができた。初期姿勢を图中、左上のロボットに示したような姿勢とするとともに、目標姿勢を右下に示したような姿勢とし、初期姿勢から目標姿勢へと繰り返し動作させた。初期状態では、障害物が無い状態で腕を初期位置から目標位置まで動作させ、その後、その経路上に图中右上のように障害物を挿入した。人間型ロボットの腕部が

障害物と接触し、アクチュエータへの過負荷を検出することで、そのときの姿勢を決定する関節角度を記録するとともに、初期位置に戻ることとした。この図は、このタスク実行時における、可動領域を決定する確率モデルの変化を示している。この実験では左腕部5自由度の内、2自由度のみ(ピッチ方向)を動作させ、他の自由度は初期位置を維持するようにした。その2自由度を横軸にとり、縦軸にその姿勢における過負荷が発生すると予測される確率を示している。このように試行回数を増やす毎に自身が動作可能な領域を獲得して見えていくことが見て取れる。图中、右下の図は最終的に障害物を回避し、目標姿勢へ到達したときの確率分布を示している。これにより自身が作業可能な空間を自身の能動的な動作により獲得できることを示した。

現在の課題としては、獲得した可動領域を決定する確率モデルを経路計画に積極的に利用できていないことである。本手法で用いている経路計画はランダム探索による手法なのだが、この確率モデルを利用することで、関節角度空間上にて過負荷が発生しにくい経路の生成が可能であると期待される。


**図2. 可動領域の獲得**

<b>担当科目</b>	設計製図, 材料力学 I・II, 人工知能, 実験実習 I・V
<b>過去の実績</b>	・人間型ロボットによる自己身体モデルの自律的な獲得と適応行動に関する研究 (日本学術振興会特別研究員、研究機関 2010-2013)
<b>近年の業績</b> (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学術雑誌論文: 原田篤, 鈴木健嗣: 「多自由度マニピュレータによる関節負荷に基づく作業空間の学習」, 電気学会論文誌 C, Vol.137, No.12, pp.1659-1668 (2017)</li> <li>・国際学会論文: Atsushi HARADA and Kenji Suzuki, Action oriented Bayesian learning of the operating space for a humanoid robot, IEEE ROBIO 2009, pp.633-638, 2009.</li> <li>・国際学会論文: Atsushi HARADA and Kenji Suzuki, Action oriented self-modeling and motion planning for a humanoid robot, IEEE HUMANOIDS 2008, pp.367-372, 2008.</li> <li>・国際学会論文: Atsushi HARADA and Kenji Suzuki, Active acquisition of operating ranges and path planning for a humanoid robot, IEEE ROBIO 2007, pp.739-744, 2007.</li> </ul>

**提供可能な設備・機器:**
**名称・型番(メーカー)**

プロセス制御実験実習装置・PRCET11-F/P・L(株)エスワン

小型人間型ロボット・Nao (Aldebaran Robotics)

研究タイトル:

## 生産設備の異常検知に関する研究



氏名: 内田 雅人 / Masato UCHIDA      E-mail: uchida@yonago-k.ac.jp

職名: 助教      学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 計測自動制御学会、電子情報通信学会

キーワード: 異常検知、AE センシング、情報処理、機械学習、ロボット

技術相談

提供可能技術:

- ・設備の異常検知(システム開発等)
- ・各種センシングと情報処理技術
- ・機械学習を用いたシステム開発
- ・ロボット制御

### 研究内容:

生産現場における異常の発生は、設備の緊急停止や重大な事故の発生につながるため、異常検知は重要な問題となります。現在、生産設備においては機器の稼働時間や回数によって交換やメンテナンスを行う時間基準保全が多く用いられています。しかし、時間基準保全では異常を見逃す可能性があり、生産損失や保守費用の高コスト化につながります。そのため、センサ情報により状態診断を行い、異常の兆候を検知することで生産設備の高度化を図る必要があります。

本研究ではセンシングと機械学習により、効率よく異常検知を行うシステムの構築を目指しています。通常の機械学習においては正常と異常なデータの分類問題を扱うことで異常検知を行います。しかし、実際の生産ラインでは異常データの数が少ないことが想定されます。そこで本研究では、正常データのみから異常検知を行うシステム構築を目指しています。

高感度に設備の状態を包括的に取得できる AE(Acoustic Emission)センシングと深層学習で用いられているオートエンコーダにより軸受の状態を観測した例を図 1 に示します。図の縦軸は異常度、横軸は時系列順に並べており、正常データと 3 種類の異常データを示しています。図から正常時に比べ異常時は明らかに異常度が高いことがわかり、異常検知を行えます。

また、正常時では徐々に異常度が進展しています。これは正常時でも異常に向けて機器の状態が変化していることを示しており、異常の兆候を捉えていることが示唆されます。ここでは異常度という一次元情報のみを扱いましたが、今後はより詳細に設備の状態を可視化する手法や、オンラインで稼働するシステムの開発などを検討しています。

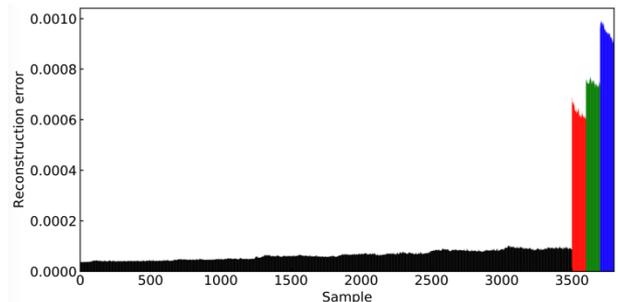


図 1 AE センシングとオートエンコーダにより異常度を算出した結果  
 (黒: 正常データ, 赤: 異常(1), 緑: 異常(2), 青: 異常(3))

**担当科目**

デジタル回路Ⅱ, マイコン制御, 情報基礎Ⅱ, 工学実験実習Ⅳ など

**近年の業績**

(研究・教育論文、特許含む)

- ・内田雅人, 坂口春輝: オートエンコーダを用いた軸受の異常検知における学習条件による再構成誤差推移の比較, 第 64 回自動制御連合講演会(2021 年 11 月)
- ・白石僚也, 浦木紀洋, 大山文汰, 内田雅人, 早水庸隆: ディープラーニングを用いたウルトラファインバブルの特性解析, JIP 環境技術研究会第 5 回シンポジウム(2021 年 3 月)

研究タイトル：

## 学生や地域との協同で推進する情報教育



氏名：	川戸 聡也／KAWATO Toshiya	E-mail：	kawato@yonago-k.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本工学教育協会, 情報処理学会		
キーワード：	情報教育, プログラミング, Web システム, 情報システム, 情報ネットワーク, 情報セキュリティ		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 情報教育の実施と改善</li> <li>・ 情報教育の手法や教材の開発および実践</li> <li>・ Web システムの開発</li> <li>・ 情報システムや情報ネットワークの構築および運用管理</li> </ul>		

### 研究内容

小学校で必修化されたプログラミング教育をはじめ、情報を活用する能力を育むための情報教育の重要性が高まっています。専門的な知識や技術を身に付けるための教育も含め、情報そのものや情報技術に関する広い意味での情報教育に取り組んでいます。特に、学生が主体的に取り組む、地域の問題を解決するといった、学生や地域との協同による情報教育を推進しています。具体的には、以下の取り組みを実施済みまたは実施予定です。

- ①小中学生などの若年層の初学者を対象としたプログラミング教材の開発と実践  
例：光と音の操作に着目して独自開発した教材(電子ピアノ)を用いた公開講座の実施
- ②プログラミング教育を補助するシステムの開発と実践  
例：チャットおよびコンパイル／実行の機能を有する Web システムの開発
- ③高専生が企画運営する情報セキュリティ教育の実施  
例：高専生による高専生に対するサイバーセキュリティ啓発活動の実施
- ④地域に対する情報セキュリティ教育の実施  
例：鳥取県警察サイバー防犯ボランティアへの参加
- ⑤公益に資する題目や会場を踏まえたプログラミング教室の実施  
例：太陽電池とプログラミングにより SDGs への関心を高めるイベントの実施
- ⑥実現場における課題の解決を題材とした実践的な授業の実施  
例：シフトスケジュール問題を解決する Web システムの受講学生による開発



電子ピアノ

上記の情報教育以外には、コンピュータが有する遊休状態の資源を有効に活用することに取り組んできました。安価で高性能なコンピュータが普及している現代では、本来は利用できるにもかかわらず利用されていない計算資源が多く存在しています。これは既存の資源であり、利用できれば費用負担を抑えた情報システムの新規構築や性能向上を実現できます。また、Shibboleth IdP に任意の多要素認証を柔軟に導入可能なシステムの開発や、中規模大学における情報システムや情報ネットワークの構築および管理運用の経験があります。

#### 担当科目

計算機概論, ソフトウェア工学, コンピュータネットワーク, 工学基礎実験 I・II, 工学実験実習 IV, 卒業研究

#### 近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・川戸 聡也, 光と音の操作に着目した若年層の初学者向けプログラミング教材の開発と実践, 情報処理学会第 84 回全国大会, 2022.
- ・Toshiya Kawato et al., Attempt to Utilize Surplus Storage Capacity as Distributed Storage, The 3rd International Conference on Information and Computer Technologies, 2020.
- ・川戸 聡也 ほか, Shibboleth IdP のためのプラグブル多要素認証システムの提案, 学術情報処理研究, Vol. 22, pp. 92-99, 2018.
- ・Toshiya Kawato et al., Auto-Construction for Distributed Storage System reusing Used Personal Computers, Journal of Computers, Vol. 13, No. 10, pp. 1156-1163, 2018.

研究タイトル:

## 食品の高品質化と環境計測



氏名:	青木 薫 / AOKI Kaoru	E-mail:	aoki@yonago-k.ac.jp
-----	-------------------	---------	---------------------

職名:	教授	学位:	博士(理学)
-----	----	-----	--------

所属学会・協会:	日本化学会, 日本材料学会, 耐火物技術協会, 化学工学会
----------	-------------------------------

キーワード:	氷温, 食品, 環境分析, 環境修復
--------	--------------------

技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食品の保存、高品質化</li> <li>・無機材料の合成、分析</li> <li>・環境調査及び環境修復技術</li> </ul>
-----------------	---

### 研究内容:

#### 【炊飯前の米に対し氷温処理を行なった場合の食味向上に関する検討】

収穫直後から常温下で保存されていた米を用いて、炊飯前に氷温水による浸漬処理を試みたところ、常温水による浸漬処理を行った米飯に比べ、官能試験、物性評価の結果どちらも氷温水で浸漬処理した米飯がおいしいという結果となった。さらに、旨味成分であるアスパラギン酸、トレオニン、グルタミン酸等の遊離アミノ酸含量、遊離全糖量も氷温処理を行った米飯の値が常温処理した米飯よりも高くなった。

#### 【中海周辺河川の水質】

中海周辺河川である鳥取県西部と島根県東部の河川の水質調査を継続的に行った。調査項目は溶存酸素量(DO)、化学的酸素要求量(COD)、全窒素、全リン、塩化物イオン、浮遊物質(SS)、底質の有機物含有量の水質調査および天候、水温、風速、風向き、状況観察を行った。

その結果、全ての河川で環境基準に適合していなかったことから、これらの河川から汚濁物質が流入することが中海汚濁の原因となっており、水質改善が必要である。特に米子の河川周辺には人口密集地が多く、雑排水やノンポイント汚濁物質が河川に流入する。また、島根の河川に比べ中小河川で水量が少ないため、汚濁拡散速度が低く、植生が整っていないため、底質のヘドロ化が進行しやすい環境にあることも原因である。水質の改善には、ヘドロの除去、護岸の整備、植生を整え生物浄化を促すなどの自然浄化対策を行う必要がある。

#### 担当科目

- ・本科科目: 情報工学 I, 物理化学 II, 物質工学実験 II, 環境科学
- ・専攻科科目: 創造実験, セラミックス

#### 過去の実績

- ・炊飯前の米に対し氷温処理を行なった場合の食味向上に関する検討
- ・中海と周辺河川の環境調査と修復

#### 近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・角田直輝, 高野智志, 伊達勇介, 須崎萌美, 日野英彦, 藤井貴敏, 青木薫, IC 温度センサーを用いた低温・減圧環境の水の温度測定、氷温科学, No.21 Page.15-19 (2020.03.31).
- ・衣笠巧, 西井靖博, 土居俊房, 長山和史, 青木薫, 藤井貴敏, 伊達勇介, 中野陽一, 杉本憲司, 工学教育, Vol.68 No.5 Page.5\_15-5\_20(J-STAGE) (2020)/
- ・須崎萌実, 松岡祐太, 島津亮太, 藤井貴敏, 伊達勇介, 青木薫, 日野英彦, 日本水環境学会年会講演集, Vol.53rd Page.163 (2019.03.01).

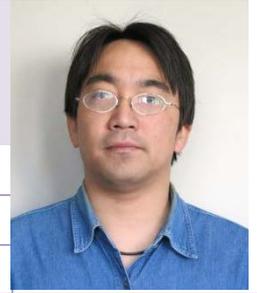
### 提供可能な設備・機器:

#### 名称・型番(メーカー)

全有機炭素計	腐食反応実験装置
可視紫外分光光度計	糖度計
三次元プリンター	照度計
溶存酸素計	紫外線強度計
pH 計	偏光顕微鏡

研究タイトル:

# 低環境負荷型の機能性高分子材料の開発



氏名: 小川 和郎 / OGAWA Kazuo      E-mail: ogawa@yonago-k.ac.jp

職名: 教授      学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本化学会, 高分子学会

キーワード: 高分子材料, 高分子化学, 高分子物性

 技術相談  
 提供可能技術:
 

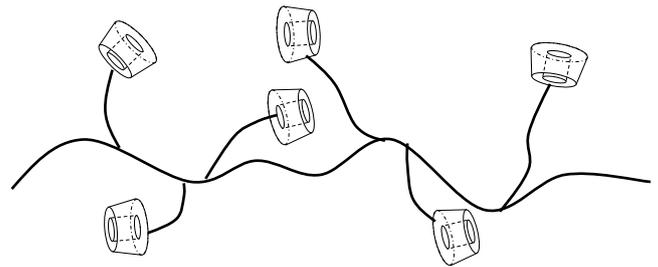
- ・糖類を用いた機能性高分子材料の開発
- ・未利用資源の用途開発
- ・デンプンの糊化および老化の制御

## 研究内容: シクロデキストリンを利用した吸着材の開発

シクロデキストリン(CD)は構造の中心に空洞を有する構造になっており、この空洞に疎水性物質を取り込み、複合体を形成することができます。この現象は包接と呼ばれており、この現象を利用すれば、界面活性剤などの環境汚染物質や、生活排水、工業廃水からの有害物質の選択的除去が可能です。しかし、CDは水溶性であるため、CDポリマーとすることで不溶化し、吸着材としての利用を検討しています。

CDを不溶化する方法には大きく分けて2つあり、水に不溶性あるいは難溶性のポリマーにCDを導入する方法と、CDを高分子化する方法があります。**ポリマーに導入する方法**としては、セルロースに担持させたものを開発し、高い吸着特性を示すことを確認しました。また、綿糸を代用しても同様の効果が確認できたことから、**繊維の再利用やフィルターの機能化**等にも応用できると考えています。

一方、**CDを高分子化する方法**としては、CDをグリセリンやビニル系モノマーを用いて架橋する方法を開発しました。グリセリンにはBDF(バイオディーゼル燃料)の製造時に副生される**廃グリセリンを未精製のまま使用**できることから、グリセリンの再利用法としても期待できます。また、ビニル系モノマーを使用した合成法では、溶媒に水を使用し、ろ過のみで回収できることから、**製造コストを抑制**できるという利点もあります。



<b>担当科目</b>	材料・生物工学概論, 高分子化学, 有機材料, 高分子合成化学など
-------------	-----------------------------------

<b>過去の実績</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高品質のBDF製造技術の確立 — 製品品質の向上安定の研究 — (環境負荷低減国民運動支援地域振興事業, NPO法人との共同研究, 2009年)</li> <li>・キチン・キトサンおよびデンプンを利用した高選択的吸着材料の開発 (鳥取県共同研究助成事業, 民間企業との共同研究, 2002~2003年)</li> </ul>
--------------	---

<b>近年の業績</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学術研究論文: 小川和郎 他, “グリセリンおよびエピクロロヒドリンで架橋した不溶性シクロデキストリンポリマーの調製”, 高分子論文集, Vol. 72, pp. 64-70, 2015年.</li> <li>・学術研究論文: 小川和郎 他, “シクロデキストリン-セルロース系吸着材の合成”, 高分子論文集, Vol. 68, pp. 81-85, 2011年.</li> <li>・学術研究論文: Kazuo OGAWA et al., “Simple Determination Method of Degree of Substitution for Starch Acetate”, Bulletin of the Chemical Society of Japan, Vol. 72, pp. 2785-2790, 1999.</li> </ul>
--------------	--

(研究・教育論文、特許含む)

## 提供可能な設備・機器:

### 名称・型番(メーカー)

DSC 7020 (日立ハイテクサイエンス)	X線回折装置・Mini Flex (リガク)
TG/DTA 7300 (日立ハイテクサイエンス)	BET 比表面積測定装置・Macrosorb Model-1201 (マウンテック)
GPC システム (日本分光)	B 型粘度計・BL 型 (東機産業)
FT/IR-4100ST (日本分光)	UV/vis 分光光度計・V-750 (日本分光)
GC-4000 (GL Sciences Inc)	NMR AVANCE III HD400 (Bruker)

研究タイトル:

# 固体 NMR 等による分子構造・分子運動の解析



氏名: 田中 晋 / TANAKA Susumu E-mail: s-tanaka@yonago-k.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本化学会, 日本核磁気共鳴学会, 日本液晶学会, 氷温学会

キーワード: 核磁気共鳴, 交流インピーダンス, 固液中間相(液晶、柔粘性結晶), 固体電解質

技術相談

提供可能技術:

- ・材料の分子運動・構造の解析 (固体電解質、薄膜、多孔質材料から食品素材まで幅広く対応)
- ・固液中間相、界面活性剤、吸着物質などの物性調査 (液晶、柔粘性結晶を中心に幅広く対応)
- ・科学教材の作成 (科学教育用の教材、映像の制作、出前講座など)

## 研究内容: 固体 NMR を用いた固体材料の分子構造と運動の解析

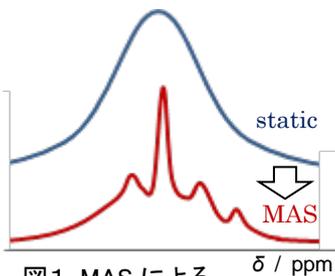


図1 MASによる NMR スペクトルの先鋭化

### □ 固体 NMR を用いた精密な固体材料の分子構造と運動の解析

固体 NMR 装置を用いて、固体電解質におけるイオンの核運動や、固液中間相(柔粘性結晶や液晶など)の分子構造や分子運動を解析しています。本校所有の**高分解能 NMR 装置**(静磁場 9.4 T)では、MAS (Magic Angle Spinning)によって、固体試料でも分解能の高いシャープな NMR スペクトルを観測することができます(図1)。また、**磁場可変型の NMR 装置**(静磁場 0.5–2 T)では、より正確な二次モーメントの測定、飽和回復法による非常に長いスピン-格子緩和時間  $T_1$  の測定もできます。

### □ パーフルオロボレートを用いた可逆的有機薄膜作製

長いアルキル鎖をもつアルキルアンモニウムパーフルオロボレート( $C_nH_{2n+1}N(CH_3)_3[CF_3BF_3]$ ,  $C_nNMe_3CB$  と略記)が温水上で効率よく自立薄膜形成することを見出しました(図2)。

例えば  $C_{12}NMe_3CB$  は、約 90°C まで加熱すると水に溶け、放冷すると 65–85°C で水面に半透明の薄膜を形成します。この薄膜は加熱すると溶け、再び放冷すると形成されますので、薄膜形成過程は温度について可逆的であると言えます。さらに、水面上の薄膜を取り除くと、新たな薄膜が形成されますので、従来のラングミュアプロジェクト膜作製装置を利用した有機薄膜作製よりも安価で簡便な有機薄膜作製法としての利用が考えられます。

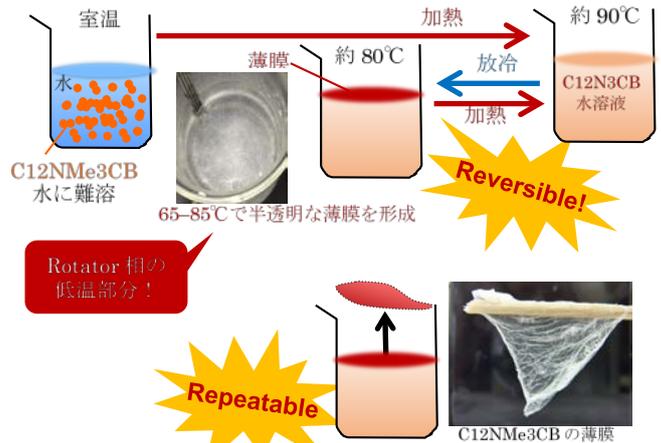


図2 パーフルオロボレートによる可逆的薄膜形成

担当科目

物理化学 I, 化学 I, 工学基礎実験 I, 物質工学実験 I, 基礎材料科学

過去の実績

- ・Rotator 相化合物を用いた中低温域用固体電解質等の開発 (鳥取県環境学術研究等振興事業, 2014–2016 年度)
- ・Rotator 相をマトリックスとした二次元型  $Li^+$  イオン伝導体の開発と物性 (科学研究費助成事業 若手研究 B, 2007–2008 年度)
- ・液晶ディスプレイ動作原理の学習用教材の開発(受託研究, 2006 年度)

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・田中晋, 固体 NMR による有機イオン性粘性結晶の物性測定, *NMR による有機材料分析とデータ解釈*, pp.657–666(2021)
- ・田中晋, 有機イオン性柔粘性結晶の物性測定, *機能材料*, **39**(2), pp.26–37(2019).
- ・田中晋, 古くて新しい固体電解質材料「柔粘性結晶」, *化学と教育*, **63**, pp.438–439 (2015).

## 提供可能な設備・機器:

### 名称・型番(メーカー)

高分解能 NMR・AVANCE III HD 400(Bruker)

固体 NMR(可変磁場型)・SXP-100(Bruker)

インピーダンスメータ・PSM1735 (Newtons4th)

ソースメジャーユニット・GS610(YOKOGAWA)

研究タイトル:

# 有機機能性材料の新規合成と評価



氏名: 谷藤 尚貴 / TANIFUJI Naoki E-mail: tanifuji@yonago-k.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(学術)

所属学会・協会: 日本化学会, 日本農芸化学会, アメリカ化学会, 廃棄物資源循環学会

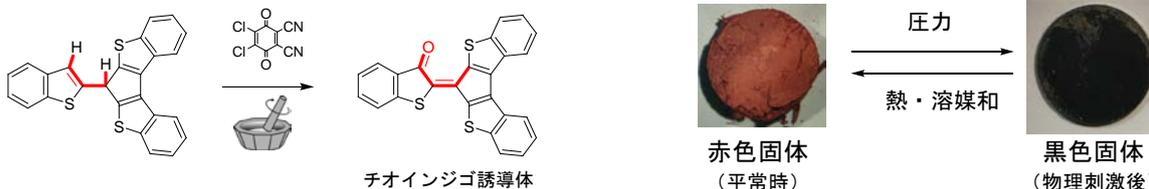
キーワード: 有機機能材料, 有機光化学, 二次電池材料, 廃棄物リサイクル, 低学年次科学教育

 技術相談  
 提供可能技術:
 

- ・有機化合物の合成反応開発・機能発現に関する設計指針
- ・溶媒を用いない条件を活用した合成反応の条件設定
- ・天然物における潜在機能解明とそれを活用したデバイスの製造方法

## 研究内容: 機能性有機材料合成と新規機能創出, 科学教育

<研究テーマ例その1:新規有機合成反応を用いた機能性材料開発> 近年, 環境保護の見地から有害な有機溶媒の低減を目指した有機合成研究が世界中で行われ, 一定の成果が得られています. 本研究室では, この課題に取り組む上で従来研究と一線を画したアプローチとして, 溶媒和の無い環境で得られる反応環境から誘起する新しい有機反応の開発に取り組んでいます. 現在は, 反応開発を進めるとともに, 生成物を機能性材料として活用する研究を推進中です.



<研究テーマ例その2:科学教育の高度化による低学年向け研究指導教育> 専門教育の経験を生かした, 低学年向けの実験装置開発や研究プロジェクトの企画立案・推進に関する指導を実施しています. 高校化学グランドコンテスト 2年連続文科大臣賞受賞(2011-2012), ISEF(国際科学オリンピックの一つ)日本代表派遣 3度(2015,2016,2019)入賞等, 世界で通用する高専生を育成するための各種科学教育プログラムを開発中.

### 担当科目

【本科】化学 I, 化学 II, PBL I, 有機化学基礎演習, 有機化学 I, 分析化学 II, 卒業研究  
 【専攻科】機能性材料, 材料デザイン工学, 特別研究

### 過去の実績

<科研費採択:代表>  
 若手研究(B):2006-2008 年度, 特定領域研究(公募班):2009-2010 年度, 基盤研究(C):2011-2013 年度, 基盤研究(B):2014-2016 年度, 挑戦的萌芽研究:2014-2015 年度  
 <科研費採択:分担>  
 挑戦的萌芽研究:2011-2012, 2013-2014, 2019-2021 年度  
 基盤研究(B):2017-2018 年度, 2019-2021, 2022-2024 年度  
 <その他外部資金を用いた研究等>  
 鳥取県環境学術研究等振興事業(環境部門)2013-2015 年度  
 中国電力技術研究財団試験研究助成 2009, 2011-2012, 2020, 2022 年度

### 近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞・理解増進部門(2014 年, 2022 年)
- ・第 12 回小柴昌俊科学教育賞 優秀賞(2016 年)
- ・第 20 回工学教育賞 業績部門(2016 年)
- ・日本化学会 化学教育有功賞(2017 年)
- ・日本化学連合 化学コミュニケーション賞(2019 年)
- ・読売教育賞 理科教育部門最優秀賞(2020 年)
- ・N. Tanifuji, T. Shimizu, H. Yoshikawa et al., ACS Omega, 127, 12637-12642 (2022)
- ・N. Tanifuji, K. Matsuda, and M. Irie., J. Am. Chem. Soc., 127, 13343-13353(2005)
- ・K. Fujiki, N. Tanifuji, Y. Sasaki, and T. Yokoyama, Synthesis, 343-348(2002)

### 提供可能な設備・機器:

#### 名称・型番(メーカー)

マグネトロンスパッタコート装置(Au,Pt,Ni,Cu,Zn に対応)	太陽光シミュレーター, 発電効率評価装置(朝日分光製)
超伝導核磁気共鳴装置(400 MHz)	恒温恒湿装置(東京理化製)
マイクロ天秤 METTLER TOLEDO XS3DU	超高圧水銀灯 MORITEX MUV-250U-L

## 研究タイトル: 微生物などの天然資源からの生理活性物質の単離精製および構造決定



氏名:	藤井 雄三 / FUJII Yuzo	E-mail:	fujii@yonago-k.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(農学)
所属学会・協会:	日本農芸化学会, 日本農薬学会, 水温学会		
キーワード:	生理活性物質, 構造決定, 糸状菌, 二次代謝産物, クロマトグラフィー, HPLC, 生合成		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天然物質の単離精製および構造決定</li> <li>・生理活性試験</li> <li>・微生物の培養および単離</li> </ul>		

### 研究内容:

糸状菌の二次代謝産物の中には、植物毒や植物に対して影響を示す物質が多く存在する。それらの物質を糸状菌の代謝産物中から各種クロマトグラフィーによって精製し、単離した物質を NMR 法などの各種機器分析から構造を決定する。また、その物質の植物に対する生理活性を検定し、植物生長調節物質としての可能性を検討する。

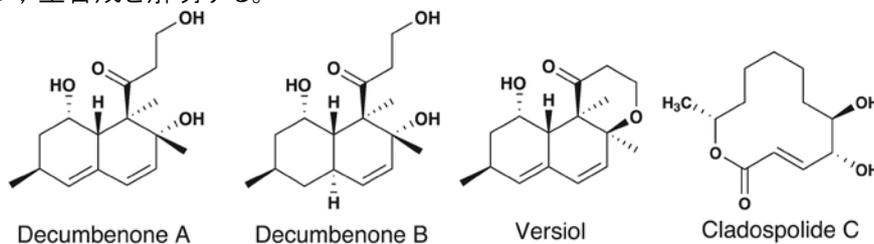
糸状菌の二次代謝は未だ不明な部分が多く、新規の生合成経路の解明は、新規の酵素の発見や触媒反応解明や新たな反応の遺伝子資源の確保に繋がり、これらを利用して新しい微生物変換や触媒反応によって化学合成の難しい化合物の開発に利用できる可能性がある。

#### ・糸状菌の生産する植物成長調節物質の探索

糸状菌の代謝産物に対して生理活性試験を行い、生理活性物質の精製、単離を行う。単離した化合物に対して構造決定および詳細な生理活性試験を行う。

#### ・糸状菌の二次代謝産物の生合成の解明

二次代謝物質の生産性を調査し、<sup>13</sup>C 安定同位体を用いた実験を行い、二次代謝産物の骨格の解析および関連物質の精製を行い、生合成を解明する。



担当科目	微生物学基礎, 応用微生物学, 微生物工学
過去の実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・有機化合物の吸着特性に優れた活性炭製造への廃棄物の応用に関する研究</li> <li>・保存中の食品表面に発生するカビや無機物や有機物についての技術相談</li> </ul>
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・星野辰弥・青木薫・福間康文・藤井雄三、各種温度帯における漬物用乳酸菌の挙動研究、水温学会誌第 12 号、7-11、2009</li> <li>・青木薫・星野辰弥・藤井雄三・福間康文・小田耕平、糸状菌の成長に及ぼす水温ショックの影響、水温学会誌第 9 号 pp.28~30、2006</li> <li>・Yuzo Fujii et al., Fungal melanin inhibitor and related compounds from <i>Penicillium decumbens</i>, <i>Phytochemistry</i> (60), 703-708, 2002</li> </ul>

### 提供可能な設備・機器:

#### 名称・型番(メーカー)

400M NMR(核磁気共鳴装置)・ブルカー	インキュベーター(ふ・卵器・培養器)
磁場型質量分析計・島津	クリーンベンチ
HPLC(マルチスキャンおよび紫外分光)・日本分光および島津	

研究タイトル:

## ハイブリッド光増感剤を利用した光線力学療法の開発



氏名: 榎間 由幸 / URUMA Yoshiyuki E-mail: uruma@yonago-k.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本化学会, 日本薬学会, 有機合成化学協会, 日本高専学会

キーワード: ガン, 化学合成, 光細胞毒性試験

 技術相談  
 提供可能技術:
 

- ・生物活性物質の合成  
 特に光増感剤関連の合成や天然有機化合物の配糖体化
- ・有機機器分析及各種分析  
 有機化合物の構造決定, 抗酸化活性, 抗菌活性試験による各種試料の分析・評価

### 研究内容: 細胞間のネットワークを司る情報伝達物質の合成

癌治療法の一つである光線力学療法は光と光増感剤を用いた治療法である。この療法で臨床的に使用されている 8-methoxypsoralen(8-MOP)の低い水溶性と癌細胞選択性の向上を行い、我々はグルコースを導入することで従来よりも 12 倍水溶性の向上を達成している。さらに Warburg 効果に基づいた分子設計を活かし、癌細胞/正常細胞の細胞選択性の向上も果たすことができた。グルコース包含型 8-MOP 誘導体は、DLD-1 細胞株において 8-MOP と同様の細胞毒性を示すことを明らかとした。細胞毒性の評価は、光増感剤を含む培地中で、通常酸素・低酸素条件下、光増感剤が活性化する 365 nm の光を照射し、一定期間培養した後、アラマーブルーもしくはクリスタルバイオレットによって細胞生存率を評価した。14 細胞株(マウス線維肉腫細胞由来の QRsP-11 細胞, ヒト膵管癌由来の PANC-1 細胞株, ヒト結腸癌由来の Colo320 細胞株, ヒト結腸直腸腺癌由来の WiDr 細胞株, ヒト直腸腺癌由来の DLD-1 細胞株, ヒト線維肉腫細胞由来の HT1080 細胞株, ヒト肉腫由来の Saos2 細胞株, ヒトスキルス胃癌由来の OCUM-2M 細胞株, ヒト子宮頸部類上皮癌由来の HeLa229 細胞株, ヒト胎児腎細胞由来の HEK293 細胞株, ラット小腸上皮由来の IEC-6 細胞株, マウス胎児線維芽細胞由来の BALB/3T3 細胞株, マウス線維芽細胞の NIH/3T3-3-4 細胞株, マウス黒色腫由来の B16/BL6 細胞株)によって行った。DLD-1 細胞株では 97 μM の 8-MOP を含む培地とグルコース包含型 8-MOP 誘導体を含む培地中で低酸素条件下で培養した群で、細胞生存率の減少が確認された (P<0.05)。よって、DLD-1 細胞株においては、グルコース包含型 8-MOP 誘導体は、8-MOP と同等の毒性を示すことが明らかとなった。

担当科目: 有機化学Ⅱ, 有機化学基礎実験, 情報科学Ⅱ, 物質工学実験Ⅱ, 生物機能材料

 過去の実績:
 

- ・焼却灰の有効利用に向けた研究(鳥取県環境学術研究等振興事業)2010~2012
- ・女子中高生理系進路選択支援プロジェクト((独)科学技術振興機構受託事業, 2012年)
- ・女子中高生理系進路選択支援プロジェクト((独)科学技術振興機構受託事業, 2019-2020年)
- ・次世代先端医療のための糖鎖連結ハイブリッド金属錯体の構築と実用展開 科学研究費助成事業 基盤研究B 2007-2010年 分担
- ・光増感剤内包型アップコンバージョン粒子を活用した細胞深部がん治療の展開 科学研究費助成事業 基盤研究C 2019-2022年 研究代表

 近年の業績  
 (研究・教育論文、特許含む)
 

- ・Uruma, Y., et al, Hideo Iio *J. Synth. Org. Chem. Jpn.*, **2013**, *3*, 207-216.
- ・PEL有機化学 実教出版 2015年 発刊
- ・PEL化学 実教出版 2015年 発刊
- ・Yoshiyuki Uruma, Priscilla Mei Yen, Kaho Sawada, Matsumi Doe, *J Pharm Chem Biol Sci* **2016**, *4*, 39-47.
- ・Uruma, Y.; Nonomura, T.; Yoong, P-M-Y.; Edatani, M.; Onuma, K.; Okada, F. *Bioorg. Med. Chem.*, **2017**, *25*, 2372-2377.
- ・Uruma, Y.; Sivasamy, L.; Yoong, P-M-Y.; Onuma, K.; Omura, Y.; Doe, M.; Osaki, M.; Okada, F. *Bioorg. Med. Chem.*, **2019**, *27*, 3279-3284. [Front cover]
- ・Parthiban, V.; Yoong, P.M.Y.; Uruma, Y.; Lai, P. *Bull. Chem. Soc., Jpn.*, **2020**, *93*, 978-984. [Inside cover]

### 提供可能な設備・機器:

#### 名称・型番(メーカー)

単結晶X線結晶回折 D8 Quest (Bruker 社製品)

核磁気共鳴スペクトル (Bruker 社製品)

研究タイトル:

# 新規無機材料の合成と諸特性について



氏名:	伊達 勇介 / DATE Yusuke	E-mail:	date@yonago-k.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本化学会, 日本セラミックス協会, 日本材料学会, 水環境学会他		
キーワード:	環境技術・環境材料, 無機材料科学		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境材料、無機材料の合成と評価 金属やセラミックス材料などの合成やその評価、廃棄物のリサイクル技術、有価物回収等</li> <li>・環境関連分野 水質分析などの環境計測, 昆虫類の生態調査など</li> </ul>		

## 研究内容:

### ■材料に関する研究

#### 層状複水酸化物/ピシンコニン酸複合体の作製とイオン検知能評価

層状複水酸化物(LDH)は、正電荷を持つ水酸化物基本層に様々な陰イオンを取り込むことが可能な陰イオン交換能を有する粘土鉱物の総称である。このLDHとキレート剤の一種であり、1価Cuに選択性を有するピシンコニン酸(BCA)および界面活性剤である1-ブタンスルホン酸(C4S)を複合化させることで、水溶液中の金属イオンを比色検知できる新規固体材料(BCA/C4S/LDH)の創製を目指している。

#### 微生物より生産される鉄酸化物系材料を利用した吸着材の開発

鉄酸化細菌の一種である *Leptothrix ochracea* は、直径約  $1\mu\text{m}$  のチューブ状の有機・無機ハイブリット構造体を持つ酸化鉄を生産している。この構造体の特徴として、多孔質体であり、比表面積が  $280\text{ m}^2/\text{g}$  と比較的大きいことから吸着材としての応用が期待できる。この材料を吸着材として利用することを目的として、リン酸イオンの吸着能評価等を行っている。

### ■環境関連分野に関する研究

#### 弓ヶ浜半島におけるヌカカ類の生態調査

ヌカカとはハエ目ヌカカ科に属する  $1.5\sim 2.0\text{mm}$  程度の昆虫であり、鳥取県弓ヶ浜半島ではトクナガクロヌカカとイソヌカカの2種類が主に確認されている。メスは刺咬性及び吸血性を持つとされており、弓ヶ浜半島では5月から7月にかけてヌカカによる刺咬被害が多く発生する。本研究ではヌカカの発生期間及び気象条件による発生数の変化を調査している。

担当科目	無機材料, 化学工学基礎, 無機化学基礎, 材料化学
過去の実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・氷温技術を用いた新たな食品加工技術の開発(民間企業との共同研究, 2012)</li> <li>・竹本利治, 青木薫, 伊達勇介, 日野英壺, “救命胴衣”, 特願 2012-124065</li> </ul>
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物樹脂を用いた射出成形品の開発(民間企業との共同研究, 2013)</li> <li>・Y. Date, et al., Bull. Chem. Soc. Jpn. 90(2), 148-153(2017).</li> <li>・Y. Date, et al., Clay Sci., 19(4), 85-90(2015).</li> </ul>

## 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置(SPS3520UV, SIINT(株))	
走査型電子顕微鏡/エネルギー分散型 X 線分光器(JSM-5800, 日本電子(株))	
示差熱一熱重量分析装置(TG/DTA6300, SIINT(株))	X 線回折装置(MiniFlex, (株)リガク)
全自動元素分析装置(2400 II, パーキンエルマー)	比表面積測定装置(Macsorb, mountech)

研究タイトル:

## 出芽酵母の偽菌糸における形態変化機構



氏名: 村田 和加恵 / MURATA Wakae E-mail: murata@yonago-k.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 農芸化学会, 生物工学会

キーワード: 出芽酵母, 細胞骨格

技術相談  
提供可能技術: 微生物の培養

### 研究内容:

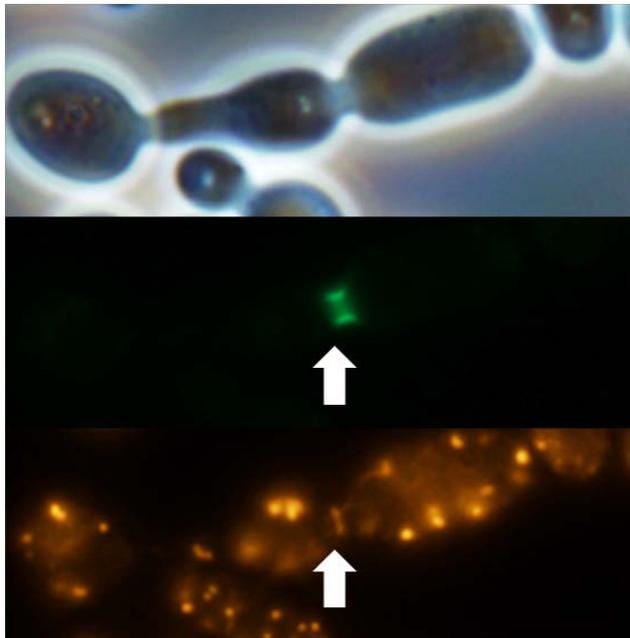


図1. 蛍光顕微鏡観察下における偽菌糸

出芽酵母は、様々なストレス下で、形態を変化させることが知られています。本研究ではイソamilアルコール(IAA) 処理をした細胞における偽菌糸を形成した出芽酵母に着目し、偽菌糸形成機構を細胞骨格から解明しようと試みています。細胞骨格の動態を細胞骨格に関わるタンパク質の局在などを、顕微鏡を用いて観察しています。

形態の変化が何を起因に起っていくのか、その解明を目的としています。

担当科目

物質工学基礎演習, 生化学 I, 微生物学基礎実験, 酵素化学, タンパク質工学, 特別研究

過去の実績

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

・W. murata, T. Tanaka, I. kubo, K. Fujita. Protective effects of  $\alpha$ -tocopherol and ascorbic acid against cardol-induced cell death and reactive oxygen species generation in Staphylococcus aureus., plant Med. 79(9):768-74, 2013

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

紫外可視分光光度計 UV-1200(島津製作所)

研究タイトル:

## 水環境に関する分析・調査



氏名: 藤井 貴敏 / FUJII Takatoshi E-mail: t-fujii@yonago-k.ac.jp

職名: 講師 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 水環境学会, 沿岸域学会, 化学工学会, 陸水学会

キーワード: 水質・底質調査, 水質改善技術, 微生物叢解析

技術相談

提供可能技術:

- ・水質分析: 各種水質分析について
- ・生物を指標とした環境影響評価: 微生物群集構造解析などによる環境影響評価
- ・湖沼における水質改善: 水処理装置の設計
- ・潜水調査

### 研究内容: 藻場・干潟の造成に関する研究

#### ○土壌の土質と微生物叢の関係

干潟では好気性と嫌気性の微生物がさまざまな環境条件のもとで互いに関連しあうことで水質浄化機能に寄与している。一般的に、干潟に生息する微生物の特徴を決める要素には有機物量などの化学的な性質と粒度組成などの物理的な性質などであると考えられることから、土質と微生物叢の関係性について調査をした。その結果、干潟では、極粗粒砂、極細粒砂、シルト&クレイ、強熱減量、含水率が干潟の性質を特徴付けることが明らかになり、微生物叢に影響を与える因子であることが明らかになった。

#### ○中海の底質と底生生物の関係

海底や岩場などに棲む底生生物の総称をベントスと呼ぶ。ベントスは大型の一次消費者で生物量が安定しているため、水域における生態系の中核となる生物相であり、バイオターベーション(生物攪乱)をはじめとした底質浄化作用を有している。ベントスは、二枚貝のように一定の場所で生活する種や棲管を形成し生活する多毛類がいるように、基本的に移動能力が低く、環境の変化に弱い。つまりベントスはその種に適した環境下でのみ生活をする。この性質から、ベントスを調査することによりその水域の環境を推定することができる。我々は中海底質(浚渫窪地も含む)の継続的な調査を実施している。



図1 ベントスの潜水調査



図2 干潟の上空写真



図3 干潟の外観写真

担当科目	化学工学Ⅰ・Ⅱ, 環境科学基礎, 電気・機械実習, 物質工学実験Ⅰ, 専攻科特別実験, 化学反応工学
過去の実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中海におけるファインバブルによる湖沼等水質浄化技術研究, 鳥取県(2019-2022)共同研究</li> <li>・中海における水質状況等の調査及び解析, 米子市(2018-2022)受託研究</li> <li>・中海浚渫溝の調査研究, NPO 法人自然再生センター(2013-2021)共同研究</li> </ul>
近年の業績 (研究・教育論文, 特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・藤井貴敏ら, 湖底耕耘による底質環境改善効果, 環境技術, 51, 2, p.93-98(2022).</li> <li>・T. FUJII et al., Long-term assessment of the environmental conditions of Lake Nakaumi (Japan) using AZTI marine biotic indices. JWET, Volume 17, 6, p. 407-419(2019).</li> <li>・藤井貴敏ら, 農業集落排水処理水が放流先河川水質および微生物叢に及ぼす影響評価, 水環境学会誌, 40, 5, p.215-222(2017)</li> </ul>

#### 提供可能な設備・機器:

##### 名称・型番(メーカー)

高速液体クロマトグラフィー装置 (日本分光)

全有機炭素計 (SHIMADZU TOC-VCPH)

研究タイトル：

## ペーパーデバイスによる簡易計測法の開発



氏名：	磯山 美華 / ISOYAMA Mika	E-mail：	isoyama@yonago-k.ac.jp
職名：	助教	学位：	修士(理学)
所属学会・協会：	日本化学会		
キーワード：	分析化学, ペーパーデバイス, 環境科学		
技術相談 提供可能技術：	紙基板マイクロ流体デバイスに関する相談		

### 研究内容： 環境汚染物質の計測用ペーパー化学センサーの開発

近年、環境化学計測や在宅健康診断等を実現できる化学センサーの要求が高まっており、様々な分野で現場計測の必要性は高まってくると予想されます。そこで、十分な設備のない地域や発展途上国での飲料水の安全性確保、環境汚染の追跡が可能なペーパー化学センサーを開発し、不十分な環境での現場計測に応用していきます。

#### 【ペーパー化学センサーとは】

紙に作製された疎水性の流路を反応場として、溶液の混合、分離、分析などを行うデバイスです。

紙はとても身近な素材の一つであり、日常的にさまざまな目的で使用されています。

低い価格や軽量性、処分が簡単などの特徴から、日用品だけでなく分析デバイスの基板としても古くから着目されています。液体が紙上で勝手に広がることを利用して流路内で溶液の混合、分離、分析などが可能なデバイスであり、大型の分析装置や煩雑な操作を要する手法に代わる分析ツールとして注目されています。

#### 【環境計測への応用】

天然水中の汚染物質を現場で計測するために、これらをターゲットとしたペーパーデバイスの開発を目指しています。米子市近郊の天然水での現場計測を実施し、それと同時に従来法で測定することで開発したセンサーの有用性を評価するとともに、環境汚染状況の継続的なモニタリングを行い、分析化学、環境科学の両方において研究を進展させたいと考えています。

担当科目	分析化学基礎, 分析化学基礎演習, 分析化学 I・II, 化学・バイオ基礎実験 I・II, 化学 I・II, 環境分析化学
過去の実績	
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	岡山分析化学進歩賞(岡山地区分析技術懇談会), 2018年 化学発光を利用した酵素の1分子検出法の開発: 紙製のマイクロ流体デバイスを作製し、ペルオキシダーゼの単一分子イメージングの開発に取り組みました。

研究タイトル:

# 計算化学を用いた分子の機能性評価方法の開発



氏名: 土田 裕介 / TSUCHIDA Yusuke E-mail: tsuchida@yonago-k.ac.jp

職名: 助教 学位: 修士(工学)

所属学会・協会: 電気化学会 日本溶媒抽出学会 日本 MRS

キーワード: 電気化学測定, 分子軌道法, 密度汎関数法, 溶媒抽出, 金属資源リサイクル

技術相談

提供可能技術:

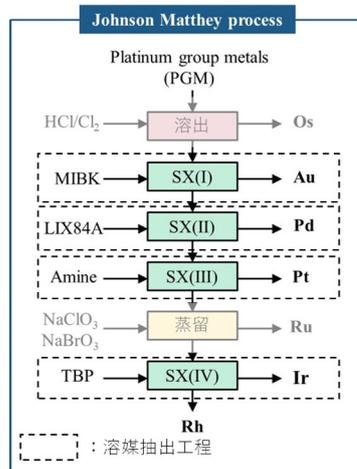
- ・分子モデリングを用いた、分子の電気化学的安定性の推定
- ・分子モデリングによるモデル分子の相互作用推定
- ・分子モデリングによる抽出剤の抽出性能予測
- ・溶媒抽出と電気化学の連動による金属回収手法の検討

## 研究内容:

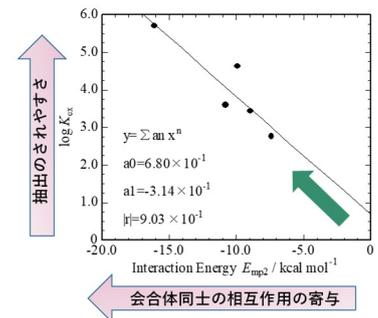
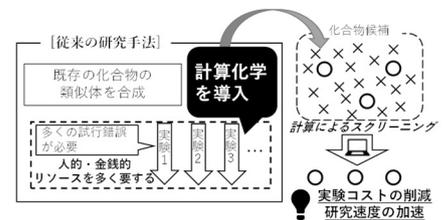
溶媒抽出法は金属資源リサイクルにおいて、重要な技術のひとつです。この手法は、水相と有機相における、金属錯体の安定性の差を利用して、片方の相に金属を濃縮する技術です。したがって、錯体を形成する配位子(抽出剤)設計が極めて重要な要素となります。本研究室では、抽出剤設計の指針を、計算化学によって示すことを目的としています。

現在は、金属の抽出のされやすさの指標である、抽出平衡定数( $K_{ex}$ )をなるべく正確に予測する手法を検討しています。特に現在は貴金属に着目して検討を行っており、将来的には、計算コスト(計算に必要な PC スペック)を抑えるための検討を併せて実施し、なるべく簡単な回帰式を提供することを目指しています。

## 金属分離試薬の性能予測に関する研究



既存プロセスにおける金属分離工程では、溶媒抽出が多くを占める。  
 → 溶媒抽出の最適化が重要



担当科目

【本科】化学 I, 化学 II, 生命生物学, 生化学 II, 生化学・微生物学基礎実験  
 【専攻科】バイオテクノロジー

過去の実績

【科研費採択・代表】特別研究員奨励費: 2021 年度  
 【研究助成金・代表】令和 3 年度 加藤財団研究奨励費

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

M. Matsumiya, Y. Tsuchida et al *J. Electrochem. Soc.* **168** (2021) 076508.  
 M. Matsumiya, D. Nomizu, Y. Tsuchida et al *Solvent Extr. Ion Exch.* **39(7)** (2021) 764-784.  
 D. Nomizu, Y. Tsuchida et al *J. Mol. Liq.* **318(15)** (2020) 1-5.  
 Y. Sasaki, M. Matsumiya, Y. Tsuchida *Anal. Sci.* **36(11)** (2020) 1303-1309  
 Y. Tsuchida et al *J. Mol Liq.* **274** (2019) 204-208  
 Y. Tsuchida et al *J. Mol Liq.* **274** (2019) 455-460.  
 Y. Tsuchida et al *J. Mol Liq.* **269** (2018) 8-13.

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

GAUSSIAN(量子化学計算ソフトウェア)

pHメータ

研究タイトル:

# 錯体を活物質とした次世代蓄電池の開発



氏名: 清水 剛志 / SHIMIZU Takeshi E-mail: t-shimizu@yonago-k.ac.jp

職名: 特命助教 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本化学会, 錯体化学会, 電気化学会

キーワード: 二次電池, 金属有機構造体(MOF)

 技術相談  
 提供可能技術:
 

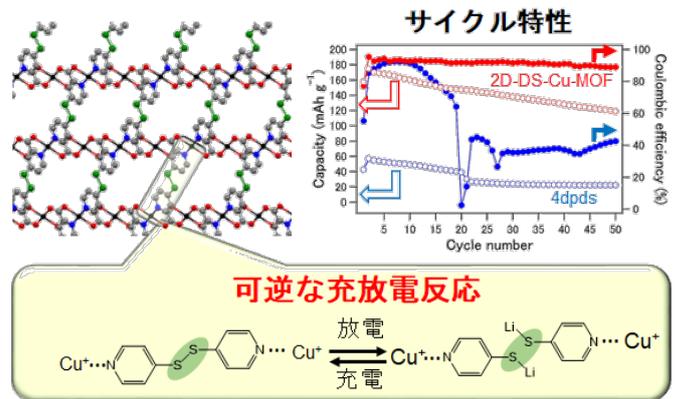
- ・リチウム金属電池、ナトリウム金属電池の作製技術
- ・リチウム金属電池、ナトリウム金属電池の電池特性評価技術
- ・錯体を正極活物質とした、充放電反応機構解明

## 研究内容: 金属有機構造体(MOF)を正極活物質とした蓄電池の特性評価および反応機構解明

私たちの身の回りには、携帯電子端末や電気自動車など、様々な場面でリチウムイオン電池が使用されています。最近では、リチウムイオン電池よりも高性能な蓄電池の需要が高まるとともに、新しい電池材料の開発が進められています。特に、蓄電池の性能は正極活物質の特性に大きく左右されることから、正極活物質の設計指針は今後の蓄電池開発に貢献できる知見といえます。このような需要に応えるため、本研究室では錯体の優れた設計自由度を活かした正極活物質の開発およびその特性評価と反応機構解明を行っています。

### <研究テーマ例:金属有機構造体に含まれるジルスフィド配位子の二次電池反応機構解明>

従来のリチウムイオン電池の約 10 倍長く利用できるリチウム硫黄電池の開発において、正極活物質に含まれるジルスフィド(S-S)結合の不溶性の向上と可逆な開裂(還元)/再結合(酸化)をいかに実現することが課題です。私は、溶解しにくい多孔性結晶である、金属有機構造体(MOF)にジルスフィド部位を組み込むことで、S-S 結合の可逆な酸化還元反応による高容量と安定な繰り返し充放電を実現しました。また、結晶構造の次元によって S-S 結合の電池特性を制御できるという知見も得られており、結晶構造の知識を活用することで次世代蓄電池の開発に貢献できることを実証しました。



### 過去の実績

<科研費採択・代表>  
 若手研究: 2021-2022 年度  
 <研究助成金>  
 中国電力技術研究財団: 2022 年度  
 中部電気利用基礎研究振興財団: 2022 年度

### 近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

・N. Tanifuji,\* T. Shimizu,\* H. Yoshikawa, M. Tanaka, K. Nishio, K. Ida, A. Shimizu, and Y. Hasebe, *ACS Omega*, **2022**, in press  
 ・T. Shimizu, T. Mameuda, H. Toshima, R. Akiyoshi, Y. Kamakura, K. Wakamatsu, D. Tanaka,\* and H. Yoshikawa\*, *ACS Appl. Energy Mater.*, **2022**, in press

### 提供可能な設備・機器:

#### 名称・型番(メーカー)

セミマイクロ分析天秤 AUX220 (島津製作所)

ホットマグネットスターラー C-MAG HS7 (IKA)

恒温槽(ヤマト科学)

研究タイトル:

## アートや地域連携による建築デザイン教育



氏名:	高増 佳子 / TAKAMASU Yoshiko	E-mail:	takamasu@yonago-k.ac.jp
職名:	教授	学位:	修士(生活科学)
所属学会・協会:	日本建築学会		
キーワード:	建築デザイン教育、空き家活用、アーティスト・イン・レジデンス		
技術相談 提供可能技術:	学生参加による建築デザイン・セルフビルド、子ども対象の建築ワークショップ		

### 研究内容:

実際の建築デザインを学生の教材として一緒に取り組み、一部学生ともセルフビルドを行うなど、地域の様々な方々や建築専門家、アーティストなどとも連携をとりながら建築デザイン実習活動を行っています。

2013 年からは、米子市内の空き家や空き地、中海周辺、また郊外の遊休農地などでアーティスト・イン・レジデンスの AIR475(エアヨナゴ)プロジェクトで作品づくりをはじめとした場所づくりに取り組んできました。またそこで地域課題としてみえてきた遊休農地に繁茂するセイタカアワダチソウの価値を見だし、物質工学科(化学・バイオ部門)青木研究室とも共同して、セイタカアワダチソウの商品化を目指した調査研究に着手し、さらに地域の方々と協働するまちなかの研究室「野波屋」を空き店舗活用としてもオープンさせました。



©ドローン撮影 SWIFT

AIR475 2015 カーン・リー作品



野波屋改修作業の学生



改修後 オープニングイベント時

その他、これまでも以下のような、学生と地域が協同して行う建築デザインの実例がいくつかあります。

担当科目	2年デザイン基礎, 3年製図, 4年CAD・CG, 5年建築意匠論, 専攻科1年建築設計製図
過去の実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・米子自動車学校のトイレ改修計画 高増研究室 2011年12月竣工</li> <li>・鳥の劇場内小さなギャラリー 設計施工協力 高増研究室 2012年9月竣工</li> <li>・岩倉ふらっと シェアハウス+地域交流スペース 2013年11月竣工</li> </ul>
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高増佳子・遠藤貴子・来間直樹、学生がつくり住まう町家 日本建築学会 2014年大会・建築デザイン発表会「未来のまちや」、2014年 *招待講評者・貝島桃代によるポスター賞受賞</li> <li>・高増佳子・来間直樹、AIR475(エアヨナゴ)アートプロジェクトにおける街中展示と仕掛け 日本建築学会 2015年大会・建築デザイン発表会「場所と流れ」、2015年</li> <li>・高増佳子・奥矢恵、着せ替えドミノ ワークショップ JIA ゴールデンキューブ賞 2016/2017、出版部門・優秀賞、2016年</li> </ul>

研究タイトル:

## 建築物の健全性評価に関する研究



氏名:	玉井 孝幸 / TAMAI Takayuki	E-mail:	tamai@yonago-k.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協会		
キーワード:	耐久性, 補修・維持保全, 施工技術, 国際活動		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・経年劣化した構造物の健全性評価</li> <li>・建物の診断方法および評価方法に関する技術指導</li> <li>・建物の不具合の原因分析および補修方法に関する技術指導</li> <li>・学生を帯同した国内外での実構造物の建設</li> </ul>		

### 研究内容: 建築物の健全性評価に関する研究

本研究室では、鉄筋コンクリート造の構造物を中心に、その健全性の評価方法について研究・調査を行っています。構造体の健全性評価には、建設当時の設計仕様や施工精度・構法などが関係します。本研究室で受託する場合は、現状の調査結果のみでなく建設当時の時代背景も含めて健全性を評価します。例えば鉄骨鉄筋コンクリート造集合住宅の梁の欠損の原因分析と改善方法の提案・監理や、火災の被害を受けた鉄骨造の柱・梁の主体構造物の熱による構造特性の低下を中心とした健全性評価を行いました。

その他、研究室での研究にとどまらず、学生を帯同した国際的な活動も行っています。2009年にはJICAのプロジェクトに参画し、スマトラ沖地震の津波被害を受けた南インド東側沿岸地域に対して、コンクリートを用いたバイオトイレの建設および建設に関する技術指導を行いました。また2011年にはロシア・ウラジオストック市で鳥取県産の木質集成材を用い、極東連邦大学の学生とともに木造屋根を建設しました。



写真1 集合住宅梁の欠損改善計画・監理



写真2 ウラジオストック木造屋根の建設

担当科目	建築構造Ⅱ, 建築材料, 建築生産, 基礎構造, 創造実験演習, 材料学特論, 建築生産特論, 都市計画Ⅱ, 建築構造材料実験, 社会技術論
過去の実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・南インドにおけるバイオトイレの建設・技術指導(2009年JICA委託事業)</li> <li>・ロシア・ウラジオストックにおける木造屋根の建設(2011年鳥取県委託事業)</li> </ul>
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構造体コンクリート強度の評価手法に関する研究 コア供試体の乾湿条件・採取方向の影響(日本建築学会大会学術講演(北海道)、2013年8月)</li> <li>・火災を受けた構造物の健全性評価および改修計画の立案(2013年民間企業委託)</li> </ul>

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
2000kN 圧縮試験機(前川試験機)	反発度試験機(プロセック)
1000kN 万能試験機(前川試験機)	超音波伝播速度試験機(プロセック)
コンクリート中性化促進試験機(マルイ)	機械インピーダンス法によるコンクリート強度推定装置(日東建設)
コンクリート長さ変化試験機(ミツヨ)	動弾性係数試験機(西日本試験機)
恒温恒湿室(鳥島商事)	静弾性係数試験機(マルイ)

研究タイトル:

# 空調システムの制御と省エネルギーの診断



氏名:	前原 勝樹 / MAEHARA Katsuki	E-mail:	kmaehara@yonago-k.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本建築学会, 空気調和衛生工学会, 計測自動制御学会		
キーワード:	建築設備, 建築環境		
技術相談 提供可能技術:	・建築設備の消費エネルギーに関する調査・評価 ・空調システムの制御に関する研究開発		

## 研究内容:

### ■システム同定手法を用いた空調システムの性能評価・調整に関する研究

システム同定手法を用いて、運用されている空調システム(機器・室内空間)の動特性をモデル化することによりシミュレーションによる省エネルギー性と制御性、快適性の検討を可能にします。これまでにVAV(変風量)方式、FCU+AHU方式、躯体蓄熱空調システムなどを対象としています。

### ■既存建築物の消費エネルギー管理に関する研究

建築物の運用時の省エネルギーを図るため、実態調査および、その結果に基づく提案を行います。これまでに複合建築物の熱源台数制御、教育施設の氷蓄熱方式などを対象としています。

### ■環境配慮型住宅に関する調査・研究

エコハウスなどの環境配慮型住宅の調査・研究を行います。これまでに土間のある古民家、地中熱利用住宅、太陽光発電装置、風力発電装置などを対象としています。

### ■自然資源としての微気候調査

微気候とは地形や建築物などの影響を受ける地表面近くの、人の活動域の局地的な気候をいいます。微気候を自然資源のひとつと捉え、これまでに中海周辺を対象に温湿度、風向風速などの実測調査を行っています



消費エネルギー調査



古民家温熱環境実測



中海周辺微気候調査



エコ住宅箱模型実験授業

担当科目	デザイン基礎Ⅲ, 建築環境, 建築設備, 創造実験演習, 建築・都市環境論
過去の実績	・「中海湖岸域の利・活用プロジェクト」、共同研究、2016～2019年 ・「既存建築物の消費エネルギー管理手法開発のための実践的研究」、鳥取県環境学術研究等振興事業、2012～2014年 ・「鳥取県産材を用いた地中熱等自然エネルギー活用住宅に関する実験的研究」、共同研究、2012年 ・「地中熱利用住宅に関する実験的研究」、共同研究、2011年
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・ <b>学術論文</b> : 前原勝樹、廣谷慶太 他、VAV方式における多室制御系制御則の室温および搬送動力に及ぼす影響、日本建築学会技術報告集、第22巻、第51号、pp621-626、2016年 ・ <b>学術論文</b> : 相楽典泰、前原勝樹 他、実運転における空調システムの室温設定値等の変更がその制御性、温熱環境および熱的混合損失・利得量に及ぼす影響、日本建築学会環境系論文集、第78巻、688号、pp513-521、2013年。

## 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
アメニティーメータ・AM-101(京都電子工業)	ハンディCO <sub>2</sub> モニター・FUS0-77535(FUSO)
クランプオンパワーハイテスタ・3168(日置電機)	サーモグラフィ・THI-502B-1(タスコジャパン)
風速計・testo425(テストー)	風量計・Model6200(TSI)

研究タイトル:

# 建築構造・構法に関する研究開発



氏名:	稲田 祐二 / INADA Yuji	E-mail:	inada@yonago-k.ac.jp
職名:	嘱託教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	建築学会		
キーワード:	構造解析, 耐震改修, 木質構造, LVL, 木質ブロック, 建築防災		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 建築構造物の構造設計・耐震診断・改修計画</li> <li>・ 新しい建築構造システムに関する研究開発</li> <li>・ 木質材料を用いた構造物に関する研究・開発</li> </ul>		

## 研究内容: 地場産木材を用いた新構造システムの開発

### ■テーマ1「地場産材木質ブロックの構造特性に関する研究」(図1)

地場産の杉材を用いた木質ブロックの有効利用を図るため、木質ブロックの基本的な構造性能を実験により明らかにしました。さらに、実験結果を初等梁理論によるアプローチから力学的に考察し、設計の基礎資料を構築しています。

### ■テーマ2「地場産材を用いた新構造システムの開発」(図2)

林業の復活を果たし、持続可能な森林保全につなげるために、国内産材の需要を拡大することが重要な課題となっています。そこで、地場産木材の消費を拡大するため、地場産木材を構造体に用いた、新たな構造物の開発をテーマとして研究を行っています。

### ■テーマ3「地場産材の接合部に関する研究開発」(図3)

木質構造物では、その接合部がコストや施工性を支配する要素のみならず、強度や変形性能を決定付ける重要な要素であることが判明しています。そこで、新構造物の接合部の設計に資する目的で、新しい接合法の開発を行っています。

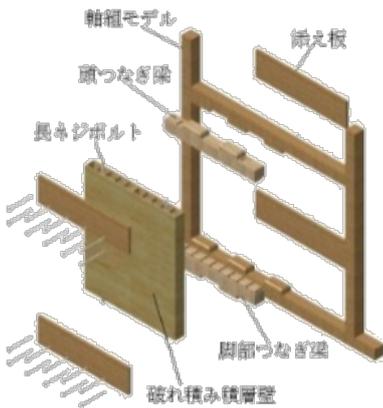


図1 木質ブロック積層壁

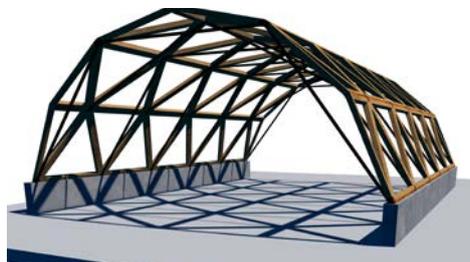


図2 地場産材を用いた新構造システム



図3 地場産材接合部の実験

### 担当科目

基礎構造, 構造計画, 各種構造 I, 耐震構造論, 建築構造設計演習

### 過去の実績

- ・ 科学研究費助成事業(基盤研究C): 地場産木材 LVL を用いたヴォールト構造システムの開発, H26~28
- ・ 鳥取県環境学術研究等振興事業: 地場産木材を用いた建築空間構造システムの開発, H26~28
- ・ 共同研究: 杉桧の間伐材を使用した農業用温室ハウス構造材の研究, H21~22
- ・ 研究助成: 中国建設弘済会(課題: 中国地方において安全で安心できる快適な暮らしの実現をめざして)地場産材を用いた木質ブロックによる既存木造住宅の耐震補強工法の開発, H20~21

### 近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・ ウッドデザイン賞 2017 受賞(技術・研究分野): 地域材を用いたヴォールト構造システム, 2017.12
- ・ 稲田祐二他, 木質ブロックによる既存木造住宅の耐震補強効果に関する実験的研究、日本建築学会技術報告集, Vol.52, pp.929~934, 2016.10
- ・ INADA Yuji: DEVELOPMENT OF NEW STRUCTURAL SYSTEMS FOR EFFECTIVE USE OF THE LOCAL WOOD, 5th Annual Conference NAPA, Changchun, China, pp.119~125, 2011.9
- ・ 稲田祐二他, 木質ブロック組積壁の面内剪断性能に関する実験的研究、日本建築学会技術報告集, Vol.30, pp.411~416, 2009.6

### 提供可能な設備・機器:

#### 名称・型番(メーカー)

静的構造実験装置(汎用反力フレーム・復動式オイルジャッキ・ダイヤルゲージ他)

データロガー(東京測器 TDS303)

## 研究タイトル: 高齢者の共同住宅事業「サービス付き高齢者向け住宅」の防災・避難課題に関する研究



氏名: 天野 圭子 / AMANO Keiko E-mail: amano@yonago-k.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(学術)

所属学会・協会: 日本建築学会, 日本福祉のまちづくり学会

キーワード: 都市計画, 住環境計画, 福祉のまちづくり

技術相談  
提供可能技術:

- ・高齢者や障害者をはじめとした, 福祉的な視点からのまちづくり
- ・防災・減災に向けたまちづくり
- ・行政職員や地域住民等を対象とする WS の実施

### 研究内容: 高齢者や障害者が住みやすい住環境やまちづくりの在り方に関する研究

我が国では高齢化に伴う高齢者の独居や夫婦世帯が増加し, 高齢者が安心して継続的に生活できる住まいの整備が求められています。また, 近年頻発する地震災害から, 高齢者の生活拠点における防災・避難対策の重要性も高まっています。

現在取り組んでいるテーマのひとつに, 高齢者を対象とした共同住宅事業として 2011 年度に登録制度が創設された「サービス付き高齢者向け住宅」の防災・避難計画があります。「サービス付き高齢者向け住宅」とは, 60 歳以上の高齢者もしくは 60 歳未満の要支援・要介護者が居住することができ, 状況把握, 生活相談サービスを受けることができるバリアフリー対応の住まいです。しかしながら, 一般的なマンションなどの共同住宅のイメージに近いものから, 高齢者施設により近い形態のものまで商品設計も多岐にわたり, 法令上受ける分類によっては避難計画の策定や消火設備の設置基準等も様々です。また, 入居者の居住の権利が確保されている一方で, 入居時には自立・軽度であった高齢者も加齢や疾病にともない心身機能が低下することも懸念されています。高齢者の心身状態の変化に適した防災・避難計画の検討が必要です。

過去には「鳥取県中部地震」(2016 年/震度 6 弱)を観測した地域にある「サービス付き高齢者向け住宅」において, 発災時の避難状況や課題について調査を行いました。結果については, 居室の設備や平面計画によって避難行動が異なっていることなどが明らかとなっているところで, 今後も継続して取り組んでいく予定です。

#### 担当科目

都市計画, 建築法規, 住環境計画, 設計製図 V, 防災計画論, 企画デザイン論, 空間認識トレーニング, 工学基礎実験 I

#### 過去の実績

- ・サービス付き高齢者向け住宅と自治体の連携による災害対策実現に向けた計画立案方法(科学研究費補助金 基盤研究 C, 2021 年度~, 代表)
- ・サービス付き高齢者向け住宅の要介護フェーズに応じた地震時防災・避難の計画立案方法(科学研究費補助金 基盤研究 C, 2018 年度~2020 年度, 代表)
- ・自立高齢者の地域居住支援に向けた交通・物流計画の導入指標と適応性に関する研究(科学研究費補助金 若手研究 B, 2012 年度~2013 年度, 代表)

#### 近年の業績

(研究・教育論文, 特許含む)

- ・原著論文: 熊本地震からみたサービス付き高齢者向け住宅の被災実態に関する研究, 日本福祉のまちづくり学会 福祉のまちづくり研究, 第 24 巻, pp.1~12, 天野圭子, 2022 年 4 月
- ・原著論文: 地震災害における「サービス付き高齢者向け住宅」避難行動と防災課題に関する研究 鳥取県中部地震に基づく実態調査, 日本建築学会計画系論文集 84(765), pp. 2247~2257, 天野圭子, 2019 年 11 月
- ・著書: 復旧・復興プロセスを見据えた計画系災害研究の戦略構築, 日本建築学会計画系災害研究戦略[若手奨励]特別研究委員会(編), 野村理恵, 畠山雄豪, 天野圭子, 池添純子, 石垣文, 栗山尚子, 森傑, 2014 年

## 研究タイトル: 集落の持続的な土地利用管理に関する研究と計画提案



氏名:	小椋 弘佳 / OGURA Hiroka	E-mail:	ogura@yonago-k.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, 日本都市計画学会		
キーワード:	都市・農村計画		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地方都市や集落の土地利用に関する調査 土地利用や土地所有、管理計画に関する調査研究および計画提案を行います。</li> <li>● 地域に根ざした建築のあり方の提案 地域に根ざした建築のあり方についての提案を行います。</li> </ul>		

### 研究内容: 地方都市の集落における土地利用管理に関する研究

現在、地方都市の多くの地域では、人口・世帯減少や後継者不足などの問題を抱え、集落維持が困難な状況にあります。地域の持つ独自の資源、あるいは地域固有の価値を見だし、地域再生に活かすことが必要になります。そのような地域再生の方策を考える上での基礎的調査研究を行います。また、調査研究から得られた知見に基づき、実際の計画を提案します。主な研究や活動を以下に記します。

#### 【1】 国立公園内集落の実態解明と土地利用規制・制度上の課題抽出

本研究は、国立公園の景観維持や地域資源管理の担い手が住まう可能性の高い国立公園集団施設地区を対象に、以下の3つの視点から地区内集落の実態解明と土地利用規制・制度上の課題に関する研究を進めています。

- ① 土地利用規制(集団施設地区制度, 公園事業制度等)の整理
- ② 国立公園周辺の人口・世帯分布の空間化(図1)
- ③ 集団施設地区内集落における土地利用・土地所有構造とその変遷の空間化(図2)

①では、集落に密接に関わる土地利用規制である国立公園制度のうち、特に人々の生活の場に関係する集団施設地区や公園事業制度について、集落維持の視点からみた特徴をまとめています。また、③の土地利用・所有実態調査では、②の人口・世帯分布調査で存在が明らかとなった集落のうち代表タイプにおいて、関係市町村所管の土地台帳や地籍図を用いて、土地利用・土地所有現況図を作成し、土地所有の観点からみた土地利用管理上のキーパーソンの有無や今後の担い手創出の可能性を探ります。

#### 集落独立型：大山寺集団施設地区の人口分布

地区周辺には人口がない。そのため、地区内の魅力を高めていくことが必要となるが、それと同時に近接する普通地域の居住者と連携した取組みに向けた方策が必要となるといえる。

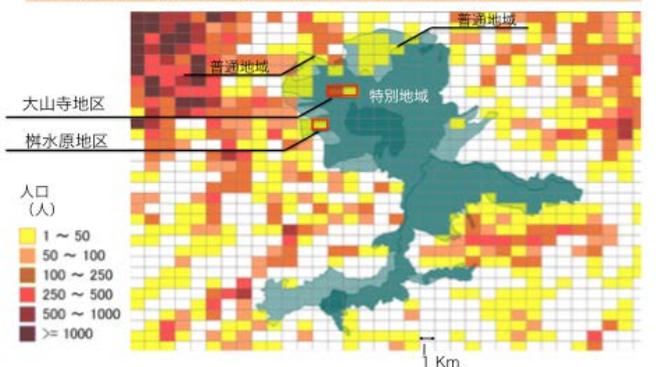
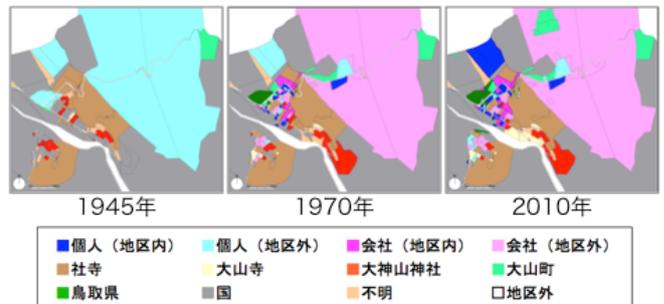


図1. 地理情報システムを活用した国立公園周辺の人口分布の空間化

#### 大山寺集団施設地区における1945年-1970年間と1970年-2010年間の土地所有別変化



1945年の土地所有は、個人(地区外)・公有地・社寺・大神山神社の所有が占めていることがわかる。また、1945年から1970年にかけて所有形態が大きく変動していることがわかる。

図2. 地籍図、土地台帳を用いた土地所有構造の空間化

**研究内容:**

**【2】 山岳信仰集落の土地利用管理に関する研究**

本研究は、人口減少社会下での集落維持を目指した既存集落の自治による持続的かつ適正な土地利用管理のあり方に着目した研究です。前近代から存続する歴史的集落である山岳信仰集落を持続可能な集落のモデルとして選定し、集落の土地利用管理の実態解明を通して、今後の土地利用管理のあり方への示唆を得ることを目的としています。分析は、1)集落の形成過程、2)土地利用と土地所有変化、3)住民意識、4)地域組織間ネットワーク(図 3)、5)土地・建物の管理実態の 5 項目とし、集落の「土地」とそれを管理する「人」の視点から実証的に検討し、集落単位の土地利用管理計画のあり方を提示しています。

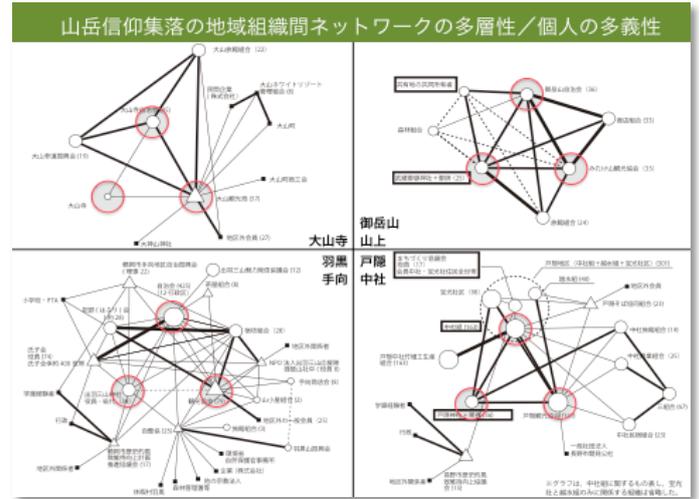


図 3. 集落内の地域組織間ネットワークの可視化

**【3】 地形的末端集落である鳥取県日野郡日南町秋原集落での耕作放棄地ビオトープ計画**

本活動では、本科4・5年生が鳥取県日野郡日南町の中山間地域の小規模農村集落において、古民家民宿を拠点として農業やまちおこしの継続を目指した取り組みへ参加しています(写真 1-3)。

・細田智久・小椋弘佳:中山間地域での自然・農業体験,ビオトープ計画による高専生への教育効果の考察-鳥取県日南町の古民家「かつみや」を拠点として-, 論文集「高専教育」, 第 36 号, pp.417-422, 2013



写真 1. 耕作放棄地ビオトープ計画対象地



写真 2. 住民+NPO 法人+学生のワークショップ



写真 3. 住民+学生のワークショップ

<b>担当科目</b>	創造設計実習(専攻科), 都市計画, 設計製図, 建築計画, デザイン基礎
<b>過去の実績</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・商店街の公園化によるまちのリノベーション戦略 -とっとり方式の定式化 -(鳥取県環境学術研究等振興事業 地域振興部門, 研究期間:2017-2019 年度)</li> <li>・居住環境向上を目指した低・未利用地の共同管理の実態分析と体制づくり(科学研究費助成事業若手研究 B【17K14789】, 研究期間:2017-2020 年度)</li> <li>・地方商業空間に生み出されるパブリックスペースの地域拠点としての役割と発展性の解明(科学研究費助成事業若手研究【21K14330】, 研究期間:2021-2024 年度)</li> </ul>
<b>近年の業績</b> (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・いんしゅう鹿野まちづくり協議会著:地域の未来を変える空き家活用,ナカニシヤ出版, 2021.2 (小椋担当ページ,第二部第二章まち協による空き家活用の全体像,pp.159-173)</li> <li>・小椋弘佳・田川桜・細田智久:大山町A地区における空き家の状況と活用可能性に関する研究, 日本建築学会技術報告集第 26 巻 第 64 号, pp.1120-1125, 2020, 査読あり</li> <li>・小椋弘佳・樋口秀:国立公園内に位置する大山寺集落と御岳山山上集落の土地利用管理に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, Vol.81 No.722,pp.921-931,2016,査読あり</li> <li>・小椋弘佳・樋口秀・細田智久・熊谷昌彦:国立公園の利用促進等に向けた集団施設地区の課題と取り組み実態に関する研究 -集団施設地区内の集落規模に着目して-, 日本建築学会計画系論文集, Vol.80 No.716, pp.2261-2271, 2015, 査読あり</li> </ul>

研究タイトル:

# 木造建築物接合部の構造特性に関する研究



氏名: 北農 幸生 / KITANO Yukio E-mail: kitano@yonago-k.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

キーワード: 構造解析、木質構造、振動実験、接合部実験

技術相談

提供可能技術:

- ・建築構造物の構造計算・構造解析
- ・木造建築物の接合部に関する実験・解析
- ・既存木造住宅の耐震診断・耐震改修
- ・新構造システムの研究・開発

## 研究内容:

弾性学・塑性学・振動論・エネルギー原理等の建築構造に関する理論を元に、実際の建築物の構造特性を、実験および解析により把握する研究を行っています。

<研究テーマの例>

### ■木造建築物接合部の地震応答特性の把握に関する研究

数値解析によって建築構造物の破壊過程をシミュレーションする際、木造建築物においては、接合部をいかに適切にモデル化するかがこの種の解析の主要な課題となります。そこで、モデル化に必要な接合部の履歴特性や減衰特性を得るための、接合部部分要素実験を静的加力・動的加振の二つのアプローチから実施しています。

### ■地場産木材ボルト接合部の構造特性に関する研究

地場産木材の需要拡大を目指した新たな構造システムの開発が行われており、その接合部が強度や変形性能を決定づける主要な要因であることが分かっています。そこで、地場産単板積層材(LVL)の接合部特性を把握するため、現在は2面せん断ボルト接合部についての実験データを蓄積しています。

### ■地場産木材を用いた木質ブロックの構造特性に関する研究

地場産のスギ LVL を用いた木質ブロックの構造特性を明らかにするため、木質ブロック積層壁の面内および面外曲げ実験、圧縮実験、せん断実験等を実施しています。

## 担当科目

構造力学Ⅱ・Ⅳ, 各種構造Ⅱ, 創造実験演習, 構造解析学特論, 工学基礎実験, PBL I

## 過去の実績

- ・高精度2次元壁要素を組み込んだ壁付き建築架構弾塑性解析 (科学研究費補助金 若手研究(B), 研究期間 2014年-2016年)
- ・デザコン構造デザイン部門(構造模型の強度コンテスト)で指導学生が最優秀賞を受賞 デザコン 2009, 2011~2015, 2018~2021 (計10回)

## 近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

1. 眞山尚輝, 北農幸生, 他2名:木造建築物接合部の振動応答特性の把握に関する研究(その4)接合形状による応答の違い, 日本建築学会中国支部研究報告集, 第45巻, pp.259-262, 2022.3
2. 朝久千宙, 北農幸生, 稲田祐二:地場産単板積層材ボルト接合の構造特性に関する実験的研究~充填樹脂の種類, テーパーによる影響について~, 日本建築学会中国支部研究報告集, 第45巻, pp.283-286, 2022.3

## 提供可能な設備・機器:

### 名称・型番(メーカー)

3次元地震波再現装置(サンエス 1.5m×1.5m 振動台)	静的構造実験用反力フレーム
動ひずみ計測ユニット、レーザー変位計(キーエンス)	静的データロガー(東京測器 TDS303)
小型低用量加速度計(東京測器 ARF-50A)	ロードセル、ダイヤルゲージ

## 研究タイトル: 地域資源を活用したものづくりデザイン教育プログラムの開発



氏名:	西川 賢治 / NISHIKAWA Kenji	E-mail:	nishikaw@yonago-k.ac.jp
職名:	准教授	学位:	修士(工学)
所属学会・協会:	日本建築学会		
キーワード:	ものづくり教育, 林業体験学習, ベンチ制作		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・間伐材を題材とした環境学習の方法についてのアドバイス。</li> <li>・木製ベンチ制作 材木で制作できるベンチのデザインと制作方法についてのアドバイス。</li> <li>・建築模型表現 建築等立体模型表現の方法についてのアドバイス。</li> </ul>		

### 研究内容: 林業体験学習を導入した環境共生型ものづくり学習プログラムの開発

環境に対して人々の関心が高まり、生活の意識や行動のあり方として経済と環境が両立した循環型社会の実現を目指すなか、地域の将来を担う人材には、環境全体を見据えたものづくりを理解し実践する能力を身につける必要があります。

この教育プログラムは、「環境学習」と「ものづくり学習」を融合させたもので鳥取県西部総合事務所農林局農林業振興課、林家、鳥取県木造住宅推進協議会西部支部との産官学連携により開発し、本学建築学科3年生を対象に1年間の取り組みとして整備、実践中です。具体的には、地域の森林(人工林)を主な実習地とした一連の林業体験学習(下刈り～間伐～枝打ち)を行い、この過程で得た間伐材を使用して学生自らが設計・製作するものづくりにグループ作業で取り組むというものです。林業体験は林家の所有林、森林協同組合の管理林などで林家等専門家の指導の下行い、ものづくりは公共施設(とっとり花回廊)に設置するための木製ベンチ制作を木造住宅の専門家からのアドバイスを受けながらスギ間伐材で作ります。



写真 上:間伐体験実習 下:学生作品

担当科目	空間認識トレーニング, 建築情報Ⅱ, デザイン基礎Ⅲ, 設計製図Ⅳ, 情報デザイン論
過去の実績	・環境共生型ものづくりデザイン教育 (JIA ゴールデンキューブ賞 2011 作品集, pp.60, 2011 年)
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教育論文: 西川賢治, 他, 林業体験学習を導入した環境共生型ものづくり学習プログラムの試み、高専教育第 32 号、pp.471-476、2009 年</li> <li>・教育論文: 高専間の学生交流を目的としたワークショップによる建築設計のプログラムに関する研究—第 5 回全国高等専門学校建築シンポジウム ワークショップの試み—、高専教育第 29 号、pp.361-366、2006 年</li> </ul>

## 研究タイトル: わが国戦後の地方都市における市街地の形成過程に関する研究



氏名: 荒木 菜見子 / ARAKI Namiko E-mail: n-araki@yonago-k.ac.jp

職名: 助教 学位: 博士(学術)

所属学会・協会: 日本建築学会, 都市史学会, 日本都市計画学会

キーワード: 戦後都市史, 地方都市, 市街地形成

技術相談  
提供可能技術:

- ・わが国戦後の都市形成に関する研究
- ・地方都市における市街地形成に関する研究
- ・近代建築の保存活用

### 研究内容 わが国戦後の地方都市における市街地の形成過程に関する研究

わが国戦後において、地方都市の都市空間がどのような過程で形成されていったかについて、歴史的な研究を行っています。特に、これまでに、戦後復興期に発生した闇市に関して、岐阜市の岐阜駅前を対象に研究を行ってきました。

闇市研究はこれまで、東京・神戸などの大都市圏を中心に研究が進められてきました。闇市は、物価統制に外れた物品売買が行われていた、土地を不法占拠していた等、色々な要素により定義づけられますが、いずれにせよ、なにがしらの非法な要素を含んだ市場空間というものでした。こうした市場空間は、敗戦で混乱に陥った日本においては、大都市圏に限らず地方都市においても存在したはずであり、その実態を明らかにすることが求められています。

これまでに行ってきた戦後復興期の岐阜の研究で明らかとなったのは、空襲を受け焦土となった岐阜駅前においては、北満州からの引揚者集団が組織化し、市場と住宅地区の建設・運営を行っていたということです。そしてそれは現在も岐阜駅前に展開する繊維問屋街(既製服の卸問屋街)の成立の起源となり、その後の岐阜の都市空間の形成に大きく影響していきました。

戦後復興期の都市におけるさまざまな動きは、現在われわれが目前にしている都市空間の形成に直接的に影響している場合が多く、その史的検証を行うことは、そのまま今後の都市空間の在り方を考えることに繋がると考えています。また今後は、山陰の重要な都市である米子市における戦中・戦後の都市形成についても、研究に着手する予定です。



左) 東海夕刊 1947.10.14 記事

右) 北満州の引揚者集団により建設された住宅地区の遺構(2015年現在)

担当科目 建築史 I, 建築史 II, 地域居住空間計画, 保存再生論, 設計製図 IV

過去の実績

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・荒木菜見子, 中川理: わが国戦後復興期における岐阜駅前の商業及び住宅地区の形成過程に関する歴史的研究, 日本建築学会計画系論文集第 776 号, pp.2257-2266, 2020.10
- ・荒木菜見子, 中川理: 岐阜駅前繊維問屋街における街区建設の経緯に関する研究, 日本建築学会計画系論文集第 780 号, pp.675-685, 2021.2
- ・荒木菜見子, 中川理: 岐阜駅前問屋街による従業員住宅団地建設と公的融資に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集(東海), pp.509-510, 2021.9

研究タイトル:

## 建物の機能維持を目的とした制振装置の開発研究



氏名: 畑中 友 / HATANAKA Tomoyuki E-mail: hatanaka@yonago-k.ac.jp

職名: 助教 学位: 博士(工学)

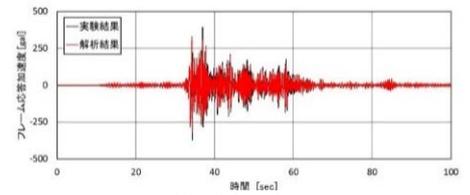
所属学会・協会: 日本建築学会, 日本コンクリート工学会, 日本自然災害学会

キーワード: 耐震工学, 振動制御

技術相談  
提供可能技術:  
・免震、制振装置に関する研究開発  
・常時微動測定による建物振動特性の調査  
・建物の振動応答解析

### 研究内容: 建物の機能維持を目的とした制振装置の開発研究

近年発生した大地震において、構造躯体が安全であった場合でも非構造部材や設備機器、ライフラインに被害が生じ、その影響によって地震後に建物が継続的に使用することができなくなる事例が多数確認されている。近い将来、発生が予想される南海トラフ地震や首都直下地震などの大規模地震に対して、人々の安全を確保するためには構造躯体の損傷抑制だけでなく、建物の継続使用を考慮した機能維持をも担保するシステムの構築が喫緊の課題であると考え。本研究では、液流による質量効果を利用して、エネルギー吸収と建物の周期特性を容易に調整できる簡便な制振装置をし、実験と解析の両面から実建物への適用可能性について検討する。



(a) 時刻歴波形



写真1 提案する制振装置

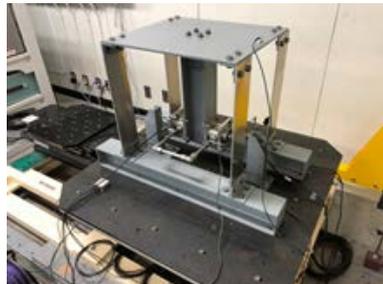
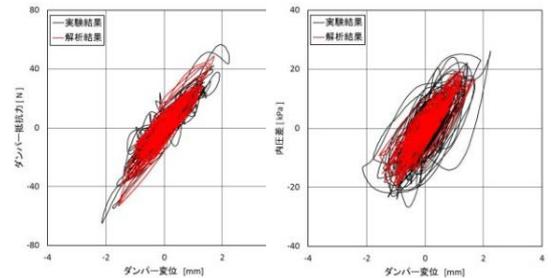


写真2 振動台加振試験の様子



(b) 変位-抵抗力履歴ループ (c) 変位-内圧差履歴ループ  
図1 解析結果と試験結果の比較

#### 担当科目

工学基礎実験 I, 数理・データサイエンス基礎, 構造力学 I, 構造力学 III, 創造実験・演習, 構造制御論

#### 過去の実績

- ・危険性自己発信機構を有するあと施工アンカーの開発と実建物への適用可能性の検証, 科学研究費助成事業(学術研究助成基金補助金)基盤研究(C):2020年度~2022年度(分担)
- ・実構造物による免制震装置の補修方法の有効性検証、新たな提案及び同定手法の研究, 科学研究費助成事業(学術研究助成基金補助金)基盤研究(C):2018年度~2022年度(分担)
- ・木造架構用金属金物の性能評価に関する研究, 東北工業大学奨学寄附金(防災マネジメント機構), 2017.10~2018.03

#### 近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・Tomoyuki HATANAKA, Naoki FUNAKI, Shogo FUJITA, Reiji TANAKA: MECHANICAL BEHAVIOR OF NEWLY DEVELOPED UNDERCUT ANCHOR IN CRACKED CONCRETE, Proceedings of the fib Symposium 2020
- ・船木尚己, 畑中友, 藤田智己, 小野瀬順一, 田中礼治: 地震後の機能維持を目的として屋根支承部に免制振部材を適用した鉄骨置屋根体育館の動的特性, 構造工学論文集 Vol65B, pp41-47, 2019.3
- ・畑中友, 船木尚己: 慣性質量効果をもつ液流ダンパーを用いた1層フレーム試験体の振動応答特性, 構造工学論文集 Vol63B, pp.205-212, 2017.3

## 研究タイトル: Communicative Language Teaching を用いた言語活動の開発



氏名:	青砥 正彦 / AOTO Masahiko	E-mail:	aoto@yonago-k.ac.jp
職名:	教授	学位:	修士(学術)
所属学会・協会:	全国高等専門学校英語教育学会・英語授業研究学会		
キーワード:	英語教育学		
技術相談 提供可能技術:	TOEIC、語彙指導		

### 研究内容: Communicative Language Teaching を用いた語彙指導活動の開発

目標言語を使用してコミュニケーション能力の育成を目標とする教授法は、コミュニケーション・ランゲージ・ティーチング(CLT: Communicative Language Teaching)と呼ばれています。CLT では従来の外国語の教材で広く用いられてきた文法や言語構造のシラバスから、言語がコミュニケーションにおける意味や機能を重視した概念・機能シラバスへの転換を図りました。概念・機能シラバスでは、依頼、謝罪、同意などの伝達目的を特定して、コミュニケーションが行われる場面や文脈を明確にした上で、それらを目標言語で表現することが学習の目標となります。

たとえば、授業のシラバスは、以下のように配列されます。

(1)自己紹介をする、(2)相手の趣味を知る、(3)相手を勧誘する、(4)相手に相づちを打つ、(5)相手に謝罪する。これらをひとつずつこなしてゆくごとに、目標言語の社会での行動様式を学んでいきます。

概念・機能シラバスにおいては、カリキュラムは言語使用の場面ごとのユニットに分けられて、言語項目はコンテキスト(文脈)の中で教えるように編成されます。

語彙学習をする際も語彙の知識を4技能の能力に役立てるために、語彙の定着を促す指導として意識的に語彙を記憶させる指導、言語活動を通して語彙を定着させる指導があります。語彙学習を苦手とする学生を支援するために様々な工夫をしながら教材を開発しています。

**担当科目** 英語表現 I, 英語総合演習

**過去の実績** Masahiko Aoto, Activities for Introducing and Reinforcing Vocabulary(2007) Mext Six-Month Overseas Study Program Professional Development Dossier, uOttawa

**近年の業績**  
(研究・教育論文、特許含む)

- ・指導方法・教材資料集(2011)新時代を拓く学びの創造プロジェクト 高校生学力向上部会(英語) 鳥取県教育委員会(共著)
- ・授業実践へ向けて(2013) 新時代を拓く学びの創造プロジェクト 高校生学力向上部会 鳥取県教育委員会(共著)
- ・Masahiko Aoto, Development of a “Can Do List” based on the “Model Core Curriculum”(2015)
- ・高等専門学校における外部試験を取り入れた英語教育の実践研究～米子工業高等専門学校における TOEIC の事例を中心に～(2018)
- ・Introduction of “Liberal Arts Discourse Meeting” at National Institute of Technology, Yonago College (ISATE 2019)

研究タイトル:

## グラフ理論、特に頂点彩色に関する研究



氏名: 大庭 経示 / OHBA Kyoji E-mail: ooba@yonago-k.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会:

キーワード: 離散数学, グラフ理論, 頂点彩色, リスト彩色, 数学教育

 技術相談  
 提供可能技術:
 

- ・離散数学
- ・数学教育

### 研究内容: グラフ理論における頂点彩色(特にリスト彩色)

現在、コンピュータをはじめ、さまざまな「ネットワーク」が身の回りにはあふれている。その「ネットワーク」をモデル化して扱う数学の一つがグラフ理論である。グラフとはいくつかの頂点とそれらを結ぶいくつかの辺からなる図形をいう。ある人間やコンピュータ等を頂点とみなし、その2つの間にある関係(友人関係、ネットワークがつながっている)があるとき辺で結ぶことで、「ネットワーク」はグラフ化される(ネットワーク以外にもグラフ化して考えることで問題の構造が見えやすくなる問題は他にもある)。グラフ理論とは、そのグラフに対する様々な問題、周回が可能であるか、いくつかの頂点あるいは辺を除去すると連結で無い成分が現れるか、等を扱う分野である。

特に専門としている分野は、頂点彩色と呼ばれる問題である。グラフの頂点彩色とは、与えられたグラフの全ての頂点に、辺で繋がれた頂点と異なる色となるように着色を行うことである。主に問題となるのは、与えられたグラフの彩色に必要な色数であるが、現在は様々な応用・一般化が考えられている。それは、何を頂点と考え、辺と考えるかと共に、何を色として扱うかによって、様々な応用が可能であるからでもある。

リスト彩色と呼ばれる問題もその一般化の一つである。リスト彩色とは、頂点にあらかじめ使用可能な色のリストを与え、その中から色を選びながら頂点彩色をすることである。具体的な例として、ある教室の学生をいくつかのグループに班分けを行うことを考える。学生が頂点である。何かしらの理由により同じ班にはできない2名がいたとき、彼ら(に対応する頂点)の間を辺で結ぶ。この条件でグループ分けを行うことは頂点彩色になる。ここで色とはグループのことになる。さらにこのとき、例えばグループが係やスポーツの競技などだった場合、事前に希望するグループのアンケートをとり、その中から係や競技を選ぶようにしてあげることもあるであろう。これがリスト彩色となる。

このように、身近な様々なものがグラフやその頂点彩色(リスト彩色)の問題となり得る。また必要に応じて様々な条件を加えた新しい問題が考えられる。

担当科目	基礎数学 B, 微分積分 I, 線形代数 A, 解析 II
過去の実績	
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教育研究論文: 勝部和真・北岡凜一・大庭経示、3つの合同な長方形からなる領域のLトロミノによる敷き詰め、日本数学教育学会高専・大学部会論文誌、第26号、2020年</li> <li>・教育研究論文: 大庭経示・梶川雄二・蔵岡誉司・倉田久靖・黒川友紀、数学の習熟度別授業による学習効果について、高専教育35号(2012)、pp221-225、2012年</li> <li>・学術研究論文: Kyoji Ohba, Choice number of complete multipartite graphs with part size at most three, Ars Combin. Vol.72, pp133-139, 2004年</li> </ul>

研究タイトル:

# 地域交通システム, シチズンシップ教育



氏名: 加藤 博和 / Kato Hirokazu E-mail: katou@yonago-k.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(経営情報学)

所属学会・協会: 地理科学学会, 日本高等教育学会, 日本交通学会 他

キーワード: 地域交通, 地域政策, 消費者教育, 主権者教育, 一般教育(一般科目)

 技術相談  
 提供可能技術:
 

- ・地域公共交通・地域政策等に関する相談
- ・シチズンシップ教育(主権者教育, 消費者教育, NIE 等)に関する相談

## 研究内容: 地域交通システム

車社会・少子高齢社会における便利で持続可能な地域交通システムのあり方に関するフィールドワークを行っています。特に, 少子高齢化が進んでいる過疎地域(中山間地域)を中心に, 従来の乗合バスのみならず, タクシーや自家用車などによる地域の特性に合った交通システムの構築が課題となっています。

どのような交通システムが良いか, 実際に地域に出掛けて, 政策志向の実態把握調査(アンケート, 聴き取り等), 意見交換, 試験運行・検証などを行い, 地域住民の方も交えて考えています。

具体例として, 地域・事業者・行政等と連携・協力しながら, 南部町においてバス路線から離れた集落での, レンタカーを使用した「共助交通」の試験運行を行いました(2009年11~12月, 2010年8~10月)(図1)。地域振興協議会による「共助交通」の運行開始後には, 住民(利用者)・運転者を交えた意見交換会を持ち(2011年12月)(図2), PDCA サイクルを回しています。地域・事業者・行政等とのコーディネートやファシリテートなどを担うことができます。



図1 「共助交通」の試験運行



図2 意見交換会の様子

### 担当科目

地理, 社会科学Ⅲ, 人文社会特論

### 過去の実績

- ・広島大学高等教育研究開発センター2016年度国際共同研究推進事業(共同利用(個人研究支援型))に採択
- ・平成21年度受託事業:「共助交通システム構築」(鳥取県西部総合事務所)
- ・平成19年度受託研究, 平成20~令和3年度受託事業:「くらしの経済・法律講座」(鳥取県消費生活センター)
- ・令和3年度共同研究「大山町が運行しているデマンドバス「スマイル大山号」の運行効率化に関する研究」(大山町)

### 近年の業績

(研究・教育論文, 特許含む)

- ・「自動車運転免許返納政策に対する事業者・自治体の取り組み状況と課題」『交通学研究』第59号、日本交通学会、pp.197-204、2016年3月(査読論文)
- ・「高専社会科を通じた模擬選挙・主権者教育の実践」『日本高専学会誌』第22巻第2号、pp.3-8、2017年4月
- ・「鳥取県内市町村における地域公共交通の計画と政策課題—市町村へのアンケート調査結果を基に—」『過疎地交通の新展開と地域コミュニティへのインパクト』(日交研シリーズA-770)、日本交通政策研究会、2020年1月、pp.61-77

研究タイトル:

# 確率過程量子化法による弦の場の理論



氏名: 川邊 博 / KAWABE Hiroshi E-mail: kawabe@yonago-k.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本物理学会

キーワード: 素粒子論, 場の量子論, 行列模型, テンソル模型

技術相談  
提供可能技術: 物理教育に関するご相談

## 研究内容:

素粒子論は、素粒子の構成とその相互作用に関する論理的研究である。自然界に存在する4つの相互作用のうち、電磁相互作用・弱い相互作用・強い相互作用の3つはそれぞれゲージ場の理論として記述される。また、この中で電磁相互作用と弱い相互作用は統一された理論形式として存在する。ここまで確立している素粒子論の標準模型に重力相互作用も加え、すべての相互作用の素粒子論模型を一つの場の理論にまとめることが素粒子論の究極目標である。

その有力な候補が弦理論であり、ミクロスケールあるいは高エネルギー領域において素粒子が1次元な(ひも状の)構造をもつとする理論である。弦の場の量子論的な性質を調べることや、弦の低エネルギー有効理論と素粒子論とのつながりを解明することが、弦理論による素粒子の記述に向けた重要な課題である。

場の理論は、素粒子の生成・消滅を伴う相互作用に関する理論である。本研究の主題である弦の場の理論は、ひも状の実体である弦の生成・消滅に関する量子論である。これを定式化する試みが行列模型である。弦が伝播する2次元世界面は、微視的なレベルの三角形を貼り合わせた離散化された構造をもつ(図1)。行列模型はこの動的三角形分割模型を統計力学模型として扱うもので、この模型において弦の1次元な広がり、行列の積として表現される(図2)。確率過程から行列に起こる時間発展は行列の積の時間発展を引き起こし、これが弦の伝播・分裂・結合の表現となる。本研究では、2次元時空内で弦のさまざまな過程に関する物理量の期待値やこれらを支配する方程式などを解析的に調べる理論的研究を進め、さらに行列模型と確率過程を数値解析に適用する手法の開発に関心がある。

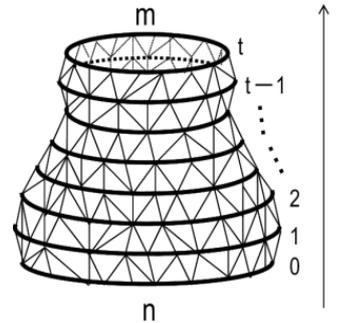


図1: 離散化された時空内での弦の伝播

1次元な広がりをもつ物質の確率過程の時間発展に関する研究とのつながりが期待できる。

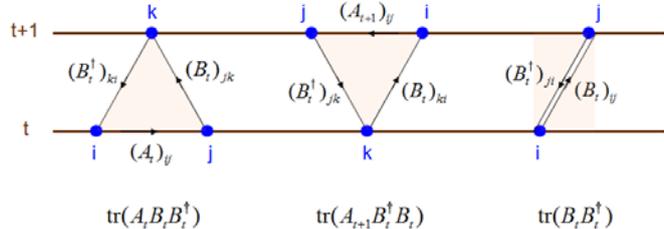
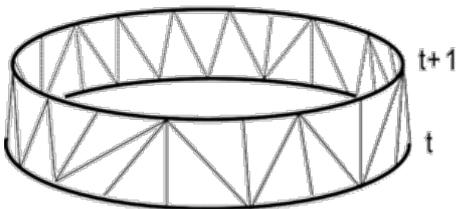


図2: 時間1ステップの弦の伝播と、これを構成する三角形に対応する行列の積として表される式

担当科目: 物理 I, 物理 II, 応用物理 II

過去の実績: 超弦理論のオービフォールド模型の現象論

近年の業績  
(研究・教育論文、特許含む)

- ・Hiroshi Kawabe, CDT open-closed surface field theory of a 3D tensor-matrix model, Nuclear Physics B 967 (2021) 115421
- ・Hiroshi Kawabe, Causal dynamical triangulation of a 3D tensor model, Progress of Theoretical and Experimental Physics 2016, 7 (2016) 073B04
- ・Hiroshi Kawabe, Causal dynamical triangulation for non-critical open-closed string field theory, Physics Letters B 729 (2014) 91-98

**研究タイトル:**

# 現代実存思想を中心とした宗教哲学・宗教学



<b>氏名:</b>	布施 圭司 / FUSE Keiji	<b>E-mail:</b>	fuse@yonago-k.ac.jp
------------	--------------------	----------------	---------------------

<b>職名:</b>	教授	<b>学位:</b>	博士(文学)
------------	----	------------	--------

<b>所属学会・協会:</b>	日本宗教学会, 宗教哲学学会, 日本ヤスパース協会, 関西哲学学会
-----------------	-----------------------------------

<b>キーワード:</b>	実存, 宗教, コミュニケーション
---------------	-------------------

<b>技術相談 提供可能技術:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・宗教・思想についての基礎知識の提供</li> <li>・実存思想に関する教養的知識の提供</li> <li>・現代におけるコミュニケーションに関する思想の紹介</li> </ul>
-------------------------	--

**研究内容: ヤスパースにおける実存と交わり, ヤスパースにおける哲学的信仰**

実存思想家ヤスパースの「交わり」に関する思想を軸に, 美的判断に関し人間の共同性の重要性を示唆したカント, 宗教的信仰の立場から現代における対他関係を論じたブーバー, 社会的存在のあり方を「種の論理」として究明した田邊元らの思想を取り上げ, 比較・検討し, 本来的な自己存在である実存や信仰・宗教といった人間の生の深層における, 人間の交わりを解明している。

また, 信仰とは通常, 宗教において超越的なものが啓示によって信仰者に示されることで生ずる, 人間がそれを拠り所として生を送るような確信と言える。これに対してヤスパースは, 実践的な行為における理性の働きを超越的なものへのつながりと考えている。この「宗教的信仰」と「哲学的信仰」の共通点・相違点, 相互関係などを明確化している。

<b>担当科目</b>	現代社会, 社会科学Ⅱ, 人文社会特論
-------------	---------------------

<b>過去の実績</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヤスパースにおける交わりと実存 (科学研究費助成事業、基盤研究(C)、研究期間 2005-2007 年)</li> </ul>
--------------	---

<b>近年の業績</b> (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学術研究論文: 布施圭司、「田邊元における対他関係の問題」、宗教哲学研究、第 30 号、69-81 頁、2013 年</li> <li>・教育研究論文: 布施圭司、「現代社会の問題に対する自主的思考育成の試み—人文社会科目におけるプレゼンテーションの利用—」、高専教育、第 36 号、327-332 頁、2013 年</li> <li>・教育研究論文: 竹内 彰継、布施 圭司、加藤 博和、中島 美智子、大野 政人、堀畑 佳宏、辻本 桜介、「米子高専のリベラルアーツ談話会」、工学教育、66 巻、6 号、pp.98-103、2018</li> </ul>
--------------------------------	---

研究タイトル:

## 英語教授法



氏名:	森田 典幸 / MORITA Noriyuki	E-mail:	morita@yonago-k.ac.jp
職名:	教授	学位:	
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:	英語教授法, 技術英語		
技術相談 提供可能技術:	技術英語検定		

### 研究内容:

●研究テーマ

1) e-learning による英語学習について

【研究成果】

- ・「新規導入された e-learning による英語学習についての意識調査」(共著)
- ・「e-learning 英語学習システムの新カリキュラムへの導入」(共著)

2) 工業英語検定試験について

【研究成果】

- ・「工業英語検定試験についての意識調査」(共著)
- ・「実用英語技能検定試験についての意識調査(2)」(共著)

担当科目	英語総合演習, 英語総合・英語基礎演習, テクニカルイングリッシュ
過去の実績	
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	

研究タイトル:

# 和歌と日本古典文学に関する研究



氏名: 渡邊 健 / WATANABE Ken E-mail: watanabe@yonago-k.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(文学)

所属学会・協会: 和歌文学会, 中世文学会, 中古文学会

キーワード: 和歌, 後鳥羽院, 新古今和歌集, 鳥取の国学と和歌

技術相談

提供可能技術:

- ・和歌・物語・日記文学に関すること。講演や講座の依頼にも応じます。  
(現在、米子市立図書館で講座「百人一首を読み解く～王朝の歌人たちとその時代～」を担当しています。)
- ・国語教育、特に古典教育に関すること。短歌の創作・鑑賞に関すること。

## 研究内容: 和歌と日本古典文学の研究

### 日本文学史と和歌

私は主に平安・鎌倉時代の和歌を中心に研究しており、特に後鳥羽院と『新古今和歌集』の時代の和歌の表現のあり方を分析・調査するところから、なぜ和歌のような短詩形文学が日本の文学伝統の主軸であり続けてきたのかを考察してきました。和歌は日本にまだ文字がなかった時代に発生し、時代による盛衰はあるものの、現代の短歌にまで命脈を保ち続けている息の長い文芸です。『百人一首』を代表とする秀歌選の歴史や、『時代不同歌合絵』のような和歌と絵画との関わり、卷子本・写本・版本・短冊・掛軸等といった資料形態も考慮しながら、和歌について通時的に幅広く研究しています。



図1 『女百人一首』(架蔵) 紫式部

### 鳥取の国学と和歌

江戸時代後期、鳥取では国学と和歌が盛んになり、幕末頃には米子や境港からも歌人が輩出しました。境港出身の門脇重綾、米子・勝田神社の佐々木喜蔭、重綾と親交のあった飯田年平や小谷古蔭といった歌人も米子に関わりがありました。彼らの和歌について、地元に残る資料調査もしながら研究を進めています。



図2 (2016年8月) 門脇重綾資料調査



図3 (一部、門脇重綾) 門脇重綾の遺品

担当科目

言語文化, 日本語表現法

過去の実績

- ・境港歴史楽会編『門脇重綾遺稿歌集『蟬園集』一翻刻一』(依頼による監修・執筆)
- ・講演会「米子と幕末・明治維新-新出「鹿島重好歌集」にふれて-」  
(於 米子市立図書館 2019年2月24日)

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・学術論文: 渡邊健「『時代不同歌合』と後鳥羽院の自讃歌」、国語と国文学、第98巻第11号、pp48-62、2021年11月
- ・研究ノート: 渡邊健「鹿島長行の和歌詠草四種について」、山陰研究、第14号、pp187-204、2021年12月
- ・学術論文: 渡邊健「『時代不同歌合』の具平親王と後鳥羽院の番いについて一歌人の選定と作品の構想一」、岡大国文論稿、第50号、pp60-71、2022年3月

研究タイトル:

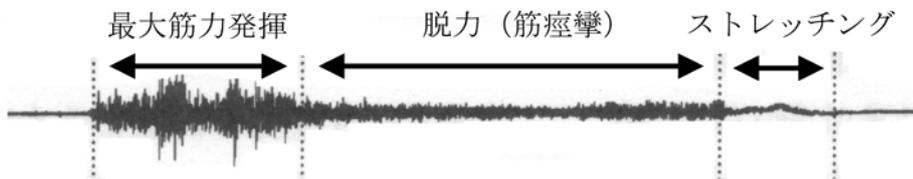
**筋痙攣の予防法, 運動とストレス**



氏名:	大野 政人 / OHNO Masato	E-mail:	ohno@yonago-k.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(医学)
所属学会・協会:	ヨーロッパスポーツ科学学会, アメリカスポーツ医学会, 日本体力医学会		
キーワード:	筋痙攣, 筋肉痛, 筋疲労, 脱水, 電解質異常, 性差, 活動量, ストレス, スポーツ傷害		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全教育(筋痙攣の予防法, 筋肉痛の予防法, 応急処置, 救命処置など)</li> <li>・体力測定(一般的な体力測定, 股関節内転・外転筋力, 足指把握力)および解析</li> <li>・ストレスの計測</li> </ul>		

研究内容: **筋痙攣の研究**

筋痙攣とは、筋肉が収縮したまましばらく元に戻らない現象であり、しばしば激しい痛みを伴います。筋痙攣は多くの人が経験しているにも関わらず、発生機序は明らかでなく、予防法の効果も不明です。その理由として、筋痙攣を実験的に誘発する方法が確立されていないことが挙げられます。私は筋痙攣の誘発方法を考案し、筋痙攣が発生しやすい者の特徴、筋痙攣の要因、および、予防法について検証を行っております。随意筋力発揮により下腿や大腿など大きい筋群に筋痙攣を誘発することが私の研究の特徴です。特別な機械を必要とせず、スポーツ現場における研究にも対応できます。筋痙攣の要因は様々ですが、ストレッチングによって筋痙攣が治まるため、共通の予防法があると考えます。飲食品、衣類、靴、寝具、医療機器など、筋痙攣を予防するための新製品の考案や、既存の製品の有効活用などに応用されることが期待できます。同分野の研究者が少ないため、他者と競合しにくいことも特徴です。



図は、膝屈曲筋群に筋痙攣を誘発した時の筋活動です。脱力しても筋肉が活動し続けており、ストレッチングを行うことによって、活動(痙攣)が治まります。

担当科目 本科:保健体育 I ~ V, 専攻科:健康科学特論

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

【研究論文】

- ・Influence of acute mental arithmetic stress on taste and pungency. J.N.S.V. 65(3), 224-232, 2019.(共著)
- ・Heat-induced body fluid loss on muscle cramp during maximal voluntary contraction for the knee flexors. Int. J. Sport Health Sci., 16, 191-199, 2018. (共著)
- ・Eyes open/closed conditions and age-level differences in foot pressure during stepping with a stipulated tempo. AJSSM., 5(1), 1-4, 2017. (共著)
- ・Development of Wristwatch-type stress-calorie monitor and its wireless communication management system. The Korean Journal of Growth and Development. 24(3), 233-239, 2016. (共著)
- ・A novel method of inducing muscle cramp in the knee flexors. J. Educ. Health Sci., 60(4), 232-235, 2015.(単著)
- ・Effect of visual input and foam rubber on leg-joint angles and sway of center of pressure during stepping on the spot. APE, 5, 204-210, 2015.(共著)

【メディア】

- ・痛みでわかるシリーズ①足に出る大病, 健康カプセル! 元気の時間, TBS, 2013
- ・『痛ッ! 「足がつる」に隠れた危険な病とは?』, ためしてガッテン, NHK, 2012

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
足指筋力測定器・T.K.K 3362(竹井機器工業株)	酵素分析装置・唾液アミラーゼモニター(ニプロ株)
腕時計型心拍・活動量計・PS-500B(セイコーエプソン株)	自律神経バランス分析器・TAS9 VIEW(株)YKC)
生活習慣記録器・ライフコーダ GS/Me(株)スズケン)	深部温測定器・コアテンプ CM-210(テルモ株)

研究タイトル:

# 非摂動くりこみ群



氏名: 小林 玉青 / KOBSYASHI Tamao E-mail: kobayasi@yonago-k.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本物理学会

キーワード: 量子散逸, 二重井戸ポテンシャル, イジングスピン模型, 機械学習

技術相談

提供可能技術:

- ・物理を理解すること。  
小学校～高校相当の物理の基礎から、量子力学・統計力学・相対性理論・素粒子論・宇宙論といった現代物理学まで、理論物理全般に対する理解への支援。
- ・物理に関する教材(e-learning 含む)やプレゼンテーション手法に関する協力。

## 研究内容: 非摂動くりこみ群を用いたマイクロ物理の理論的探索

理論物理を専門としており、素粒子論の立場から、マイクロの世界を記述する物理の理論的研究を行っています。特にその中でも、ノーベル賞受賞者の朝永振一郎らに始まる「くりこみ理論」及び、その現代的発展である「非摂動くりこみ群」の手法を用いた解析をしています。

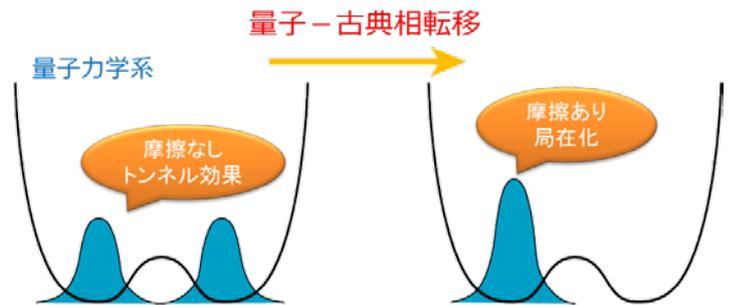
くりこみ群は本当に知りたい、現実を記述する有効な物理の理論だけを取り出すことができる手法です。さらに、非摂動くりこみ群は、広く用いられている理論計算手法である摂動論によるアプローチが難しい問題にも挑戦可能です。しかしながら、そのくりこみ群の基本的な概念を理解するためには、難しい数学は不要です。そのため汎用性の高い理論だと考えられます。近年はくりこみ群と機械学習の関係について議論しています。特に深層学習は情報縮約の1つの方法であり、新しいタイプのくりこみ群の手法の開発に繋がると期待されます。

### 【テーマ例:『摩擦』の起源】

『摩擦』は高校物理で登場する、日常でもなじみ深い概念ですが、そのマイクロの起源を記述する物理の理論は未だ明らかではありません。それを量子力学的に解明するのが目的です。この研究は、次世代の新技術である、量子情報や量子コンピュータといった技術の基礎とも関係があります。

非摂動くりこみ群や相転移点を同定する手法を用い

て、『摩擦』のメカニズムを解明します。『摩擦』がない時は、トンネル効果が観測されるような通常の量子状態ですが、摩擦が存在すると、状態が局在化する量子-古典相転移が起こります。この相転移を詳しく調べることで、『摩擦』という物理を通して、マイクロの物理と現実の物理の理論を新しい側面から繋げることが出来ると考えています。



担当科目

物理 I, 物理 II, 現代物理学

過去の実績

非摂動くりこみ群によるマルチスケールアプローチ  
(科学研究費助成事業、挑戦的萌芽研究、研究期間 2012 年～2014 年)

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・Ken-Ichi Aoki, Tamayo Kobayashi, Restricted Boltzmann Machines for the Long Range Ising Models, Int. J. Mod. Phys. Lett. B, Vol.30, pp.1650401 (2016)
- ・Ken-Ichi Aoki, Tamayo Kobayashi, Shin-Ichiro Kumamoto, Shinnosuke Onai and Daisuke Sato, Singularity Free Direct Calculation of Spontaneous Mass Generation, Science reports of Kanazawa University, Vol.61, pp.1 (2017)
- ・Ken-Ichi Aoki, Tatsuhiro Fujita, Tamayo Kobayashi, Logical reasoning of revealing the critical temperature through deep learning of configuration ensemble of statistical systems, J. Phys. Soc. Jpn. Vol.88, pp.1 (2019)
- ・青木健一, 藤田達大, 小林玉青, 他(共著), 橋本幸士(編), 物理学者、機械学習を使う, 朝倉書店, pp.87-pp.98, 第6章”深層学習は統計系の配位から何をどう学ぶのか”(2019)

研究タイトル:

# 英語教授法と第二言語習得理論



氏名:	鈴木 章子 / SUZUKI Noriko	E-mail:	suzuki@yonago-k.ac.jp
職名:	講師	学位:	修士(教育学)
所属学会・協会:	全国高等専門学校英語教育学会、全国英語教育学会		
キーワード:	Content and Language Integrated Learning (CLIL)、ライティング、学習者の個人要因 英語資格試験		
技術相談 提供可能技術:	英語資格試験対策、英語プレゼンテーション指導		

## 研究内容: 英語教授法、英語学習者の心理的側面が学習に与える影響

英語教授法(特に内容言語統合型学習[CLIL]やライティング指導)の実践とその効果の検証を、量的・質的に行います。最近の社会傾向として、英語を使用言語とする教育機関や企業が増加しつつあります。そういった環境では、英語は学習する対象でありながらも、学習・仕事をする上でのツールという側面を強く持つようになります。CLIL では、英語だけでなく、内容の学習にも主眼が置かれるため、より学習者がツールとしての英語をインプットしアウトプットする機会が増え、結果的に英語力の伸長に寄与すると考えられています。本研究では、そういった言語使用環境に着目し、その中での英語力の伸長の程度や、言語の壁を乗り越えるためのストラテジーを検討します。

また、語学の学習において、学習成果には個人差が大きく関係してくることがわかっています。個人差を生み出す要素として、たとえば語学学習に対するモチベーション、学習の際に用いるストラテジー、外国語を話すときに不安になる気持ち、コミュニケーションを積極的にとろうとする態度、学習開始年齢などがあります。これらの要素が、学習者の語学力にどの程度関連してくるのかを研究のテーマとしています。

<b>担当科目</b>	英語総合 I , アカデミックライティング, コミュニケーション特論
<b>近年の業績</b> (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Noriko, S. (2021). Effects of content-based instruction (CBI) on EFL secondary school learners' writing: Linguistic and functional aspects. <i>Journal of Immersion and Content-Based Language Education</i>. <a href="https://doi.org/10.1075/jicb.20006.suz">https://doi.org/10.1075/jicb.20006.suz</a></li> <li>・Suzuki, N. (2019). Needs analysis for developing a theme-based language unit for students at the National Institute of Technology. <i>Bulletin of the Graduate School of Education of Waseda University. Separate Volume 26(2)</i>. 163-178.</li> <li>・Suzuki, N. (2017). Foreign language speaking anxiety in the English-Medium Instruction (EMI) program in a Japanese university. <i>CACELE Bulletin</i>, 47.</li> <li>・Suzuki, N. (2017). The Practice of In-class Writing Activities and Examination of the Writing Products in terms of Syntactic Complexity. <i>The Council of College English Teachers Research Reports</i>, 36.</li> <li>・「Content Based Instruction (CBI)、Content and Language Integrated Learning (CLIL) の考えを工業高等専門学校低学年の授業に反映させる取り組み」『全国高等専門学校英語教育学会研究論集』第 35 号, 165-174.</li> <li>・森和憲、鈴木章子、ジョンストン ロバート(2018)「機会翻訳機を利用して作成された自由英作文の分析」『全国高等専門学校英語教育学会研究論集』第 37 号, 31-39.</li> </ul>

研究タイトル:

## アメリカ文学, およびエコクリティシズム

氏名: 中島 美智子 / NAKASHIMA Michiko E-mail: nakasima@yonago-k.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(学術)

所属学会・協会: 日本アメリカ文学会, エコクリティシズム研究学会, 文学・環境学会, 日本ジョン・スタインベック協会等

キーワード: アメリカ文学, エコクリティシズム

 技術相談  
 提供可能技術: アメリカ文学におけるエコクリティシズム研究


### 研究内容: ジョン・スタインベックのエコロジー思想に関する研究

ノーベル文学賞作家ジョン・スタインベックの文学作品に見られるエコロジー思想に着眼し、スタインベック文学のエコロジー思想に関する独自性をエコクリティシズムの観点から考察することにより、その全体像を捉え直す研究を行っています。

スタインベックは未曾有の経済恐慌を迎え、近代工業によって社会構造が崩壊した当時の人間と社会との関係性に正面から取り組む姿勢を示し、その様子を作品に描いていることから、これまでエコクリティシズム研究からは疎遠な感がありました。しかし、個と全体、また人とそれを取り巻く環境との有機的結びつきを重視する理論を作品に反映させ、人と自然とをありのままに見る視点を持つスタインベックの作品には、多くのエコロジー思想が見られます。

本研究では彼の自然理解と思想が融合され形成された、彼独自の自然観に対する考察を出発点に、スタインベック文学の新エコロジー性を考察しています。

担当科目	英語総合, 英語総合演習, 上級英語演習
過去の実績	河崎小学校への出前講座「小学校の英語活動」
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中島美智子「変容する銃の象徴—スタインベック『真珠』の結末を巡って」『カウンター・ナラティブから語るアメリカ文学』(共著)音羽書房鶴見書店 (pp.181~194)、2012年</li> <li>● 中島美智子(翻訳)スコット・スロヴィック「エコクリティシズムの希望—環境批評と人文諸科学の未来にむけて」『カウンター・ナラティブから語るアメリカ文学』(共著)音羽書房鶴見書店 (pp.123~143)、2012年</li> <li>● 『オルタナティブ・ヴォイスを聴く—エスニシティとジェンダーで読む現代英語環境文学 103 選』(共著)音羽書房鶴見書店、2011年</li> <li>・エルヴァ・トレヴィーニョ・ハート『はだしの心—移住農民の子どもの物語』(pp.227~230)</li> <li>・コラム⑤新たな批評体系—ナラティブ・スカラーシップの提示 スコット・スロヴィック『家を離れて考える—取組み、隠遁、環境批評の責任』(pp.119)</li> <li>・コラム⑭「サイボーグ宣言」を動物の権利へも拡張 ダナ・ハラウェイ『伴侶種宣言—犬、人間、重要な他者』(pp.198)</li> </ul>

研究タイトル:

# 逆数学, 数学的態度とリベラルアーツ



氏名: 堀畑 佳宏 / HORIHATA Yoshihiro E-mail: horihata@yonago-k.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本数学会, 日本数学教育学会, 科学基礎論学会

キーワード: 逆数学, 不完全性定理, 数学的態度, リベラルアーツ, 文字列に関する理論, 理論間の翻訳

技術相談

提供可能技術:

- 「数学」や「数学とリベラルアーツ」に関する講演、出前講座を実施します。対象は中学生、高校生、大学生、社会人。内容は応相談。
- 数学基礎論全般、特に形式体系の決定可能性や翻訳関係についての相談を受けられます。

## 研究内容 1: 文字列に関する理論と算術の理論の翻訳可能性と決定不能性 (論文[1])

ゲーデルの不完全性定理は、和と積を演算にもつ公理体系(数に関する理論)にどれだけ公理を追加したとしても、その体系から証明も反証(否定の証明)もできない命題が存在することを意味します。一方、文字列の結合のみを演算にもつ理論が2005年にグルゼゴルジェクによって導入され、この理論にも不完全性定理が成り立つことが証明されました。数に関する理論は「そろばん」を、文字列に関する理論は「読み書き」を表現した理論と捉えられます。2009年には文字列に関する理論 TC と算術の理論 Q が互いに翻訳可能であることが証明されました。このことは、**一見異なる「読み書きの能力」と「そろばんの能力」が、実は密接な関係にある**ことを示しています。

本研究では、著者が新たに導入した、TC より非常に弱い公理体系 WTC と、タルスキらによる算術 R が互いに**翻訳可能**であることを証明しました。さらに日本大学の樋口氏と共同で、WTC は決定不能な理論のうち極小なものになっていることを証明しました。今後は、TC よりも強い理論と算術の関係を調べていきます。また弱い集合論の公理体系を新たに導入し、読み書きやそろばんに関する理論との翻訳関係を構築し、これらの体系を統一的に分析していきます。

## 研究内容 2: 数学, 特に複素解析学の逆数学的分析 (論文[2],[3],[8])

逆数学とは、数学の定理達の世界に等高線を引く学問です。詳しくは①ある定理の証明に必要な十分な公理を特定し、②その公理の強さ(等高線の基準)で定理を分類します。このとき逆に定理からその公理を証明できる現象が起きる(**逆数学現象**)ため、逆数学と呼ばれています。数学は多くの公理(仮説)の上に建設されています。しかし一般に定理の証明に必要な公理はごく僅かです。そこでその証明に不要な公理を取り除く(オッカムの剃刀)ことで、その定理のある種の難易度・**抽象度**が分かります。この意味で逆数学は、**数学における省エネルギーの実践**とも言えます(SDGs)。

興味深い点は、数学には多種多様な定理が存在するにも拘らずその多くが約 5 つの等高線に分類されます(例外もある)。また解析、代数、幾何などの分野を跨ぎ、同じ等高線に分類された定理間に**類似性**を見てとれる点も大変興味深いです。

代表的な 4 つのカテゴリーに分類される定理の例を下の表に載せています。左列は公理体系の名前で、右側は左の公理体系に属する定理です。数学の 3 大分野(解析学、代数学、幾何学)ごとに分けて書いています。上にあがるほどより強力な公理を必要とする定理となります。赤字の定理の結果は東北大学の横山氏との共同研究の結果です。本研究によって WWKL<sub>0</sub> という公理体系が複素解析学においては重要な役割を果たすことが分かってきました。弱リーマンの写像定理を分類できたことで、複素解析学の逆数学で新たな研究領域の開拓に繋がることが期待できます。

公理体系	解析学の定理	代数学の定理	幾何学の定理
ACA <sub>0</sub>	コーシー列の収束性, ボルツァノ/ワイエルシュトラスの定理, リーマンの写像定理	極大イデアルの存在 ベクトル空間の基底の存在	
WKL <sub>0</sub>	連続関数の可積分性, コーシーの積分定理 <b>ジョルダン領域に対するリーマンの写像定理</b>	素イデアルの存在 代数閉包の唯一存在	ブラウアーの不動点定理 <b>持ち上げ補題</b>
WWKL <sub>0</sub>	有界連続関数の可積分性, 単調収束定理		
RCA <sub>0</sub>	中間値の定理, 平均値の定理 <b>多角形領域に対するリーマンの写像定理</b>	代数学の基本定理 有限次元ベクトル空間の基底の存在	

**研究内容 3: 数学的態度とリベラルアーツ (論文[4],[7])**

ある命題 A の説明(証明)は、「A なぜならば B」(このことを  $A \leftarrow B$  と書くことにする)、「B なぜならば C」( $B \leftarrow C$ )、…と繰り返されます。しかし「完結」させるにはどこか有限で止める必要があります。その止めた命題(矢印のスタート地点)を「仮説」と言います。 $A \leftarrow B \leftarrow C \leftarrow \dots \leftarrow X$  だとすると X を仮説としています。仮説の違いが学問の違いです。さらに私達の思考も過去や経験に依る無数の仮説(意識的にも無意識的にも)から作られていると考えられます。

思考は全て、根拠を遡れば仮説に行きつきます。無条件で正しい命題は存在しません。そこで私は「全ては仮説である」という認識の下に世界に対峙する姿勢を**数学的態度**と名付けました(論文[4])。数学は科学と異なり対象が言語なので、仮説(公理)は無矛盾であれば何でも良いという自由さがあります。その自由さから数学的態度と名付けました。

数学的態度があつて人は**学ぶ**ことができます。「自分が正しい」と考える人は他から学べません。また経験や思考を通じ自分の中の無意識の仮説(過去に作られた)に気づき相対化することで、より**自由になる**ことができます。また数多ある情報のどれを重要に感じて拾うかは、その人がもつ仮説で決まります(論文[7])。極端に言えば、仮説が変われば「事実」も変わります。さらに仮説が抽象的であればある程、広い世界が自分にとって重要で興味深く思えてきます。しかし抽象的な仮説を構築できるためには勉強や思考、リベラルアーツが必要です。数学は、言い換えれば言語の世界の自由の限界を探求する学問です。言語の世界で自由な振る舞い(作法)ができなければ、現実でも自由になれません。数学を学ぶ・研究する理由として「**自由になるため**」があると私は考えます。自由になるためのリベラルアーツ、その土台としての数学、という観点で数学的態度とその実践についての研究を続けていきます。

<b>担当科目</b>	基礎数学 A, 微分積分 I, 線形代数 A, 解析 I, 応用数学特論, PBL, 地域学
<b>過去の実績</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆<b>研究集会主催</b>(毎年実施) <b>山陰 基礎論・解析学研究集会</b> 第 7 回 2020 年 1 月 12 日 発表 9 件, 参加者 15 名 @コンベンションセンター</li> <li>◆<b>高専学生の研究発表会共催</b>(津山高専松田修先生との共催. 毎年実施) 2020 年 2 月 22 日・23 日 高専生の数学研究に関する研究集会 発表 18 件</li> <li>◆<b>NHK 文化センター講師</b> 一般市民向けの数学の講座を開講(計 4 回実施) 2020 年 6 月 13 日『数学で世界を旅しよう 4』</li> <li>◆<b>地域交流(公開講座など)</b>(毎年実施) ◇公開講座 ①エンジョイ科学館 ②数学とプログラミング ③リケジョ講座 ◇数学イベント ④トキメキ☆算数教室(児童文化センター) ⑤とっとりサイエンスワールド</li> <li>◆<b>テレビ出演</b> 鳥取県民チャンネルコンテンツ協議会 米子高専 <b>知的セミナー</b> 出演 2013 年 5 月『無限を数える①』6 月『無限を数える②』7 月『身近に存在する数学』</li> <li>◆<b>米子高専教員研究発表会主催</b> <b>弓ヶ浜セミナー</b> (計 11 回実施, 2022 年 3 月現在)</li> </ul>
<b>近年の業績</b> (研究・教育論文, 特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆<b>学術論文【査読有り】</b>(他 1 件) [1] K. Higuchi and Y. Horihata, <i>Weak theories of concatenation and minimally essential undecidability.</i> <i>Archive for Mathematical Logic</i>, Volume 53, Issue 7-8, pp.835-853 (2014)</li> <li>[2] Y. Horihata and K. Yokoyama, <i>Nonstandard second-order arithmetic and Riemann's mapping theorem.</i> <i>Annals of Pure and Applied Logic</i>, Volume 165, Issue 2, pp.520-551 (2014)</li> <li>◆<b>学術論文【査読無し】</b>(他 1 件) [3] 堀畑 佳宏, <b>弱い 2 階算術におけるリーマンの写像定理</b> <b>数理解析研究所講究録</b> 1832「証明論と複雑性」, pp.19-32 (2013)</li> <li>◆<b>教育研究論文【査読有り】</b>(他 6 件) [4] 堀畑 佳宏, <b>数学的態度について (1)</b> <b>日本数学教育学会 高専・大学部会論文誌</b>第 26 号, No 1, pp.80-87 (2020)</li> <li>[5] A. Takeuchi, Y. Horihata, et al., <i>Introduction of Liberal Arts Discourse Meeting, ISATE 2019</i>, Volume 23, Issue 3 pp.224-229 (2019)</li> <li>[6] 竹内 彰継, 堀畑 佳宏, 他, <b>米子高専のリベラルアーツ談話会</b> <b>工学教育</b> 66 巻, 6 号, pp.98-103 (2018)</li> <li>◆<b>教育研究論文【査読無し】</b>(他 2 件) [7] 堀畑 佳宏, <b>数学的態度について(2) ~教養と数学的態度~</b> <b>米子高専研究報告</b> 56, pp.11-15 (2021)</li> <li>◆<b>一般雑誌記事</b> [8] 堀畑 佳宏, <b>複素解析学の基礎と逆数学</b> <b>数学セミナー</b>2 月号, 日本評論社, pp.36-39 (2021)</li> </ul>

研究タイトル:

## 関数空間の間の等距離写像の特徴づけ



氏名: 古清水 大直 / KOSHIMIZU Hironao E-mail: koshimizu@yonago-k.ac.jp

職名: 講師 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本数学会

キーワード: 関数環, 等距離写像, シフト作用素

 技術相談  
 提供可能技術:
 

- ・関数環や関数空間の距離構造と代数構造について
- ・数学検定

### 研究内容: 関数空間上の等距離写像の特徴づけについて

「平面から平面への等距離写像は、回転と平行移動で表せる。」

これは等距離写像が線形性を導くということを述べています。このようにある集合からある集合への写像が等距離性を持つと仮定したとき、その写像が違う構造や特別な部分集合を保存することがあります。等距離写像に関する保存問題には次の重要な定理があります。

**Mazur-Ulam の定理「ノルム空間の間の原点を保存する全射の等距離写像は、実線形写像になる。」**

これは最初に述べたことを一般化した重要な定理です。このような定理に基づき、現在では、微分可能な関数からなる空間の可逆元全体の集合に着目し、その上である距離を保存する写像について考えています。また、ある種の複素数値連続関数からなる空間の実線形等距離写像についての形を決定し、実線形と複素線形の等距離写像の違いを明確にしたいと考えています。

等距離写像の特別な形の 1 つにシフト作用素があります。これは、成分をずらすという単純な操作から始まっていて、幅広い分野でその技術が使われています。このシフト作用素は、基本的な数列空間、フーリエ級数が収束するような関数空間や円板環上では存在し、その形も決定されています。現在、これ以外の具体的な関数空間上のシフト作用素の存在性が問題になっていて、それについて考えています。

またこれらの結果に基づき、距離の入れ方により等距離写像が変わるので、距離のどんな性質が代数構造に大きく影響しているかについて考えています。

担当科目

基礎数学 A, 基礎数学 B, 微分・積分, 解析 II, 解析 III

過去の実績

近年の業績

(研究・教育論文, 特許含む)

1. H. Koshimizu, T. Miura, H. Takagi, S.-E. Takahasi, Real-linear isometries between subspaces of continuous functions, J. Math. Anal. Appl., 413(2014), 229-241.
2. H. Koshimizu, Linear isometries on spaces consisting of absolutely continuous functions, Acta. Sci. Math. (Szeged), 80(2014), 581-590.
3. Hironao Koshimizu, Takeshi Miura, Hiroyuki Takagi and Sin-Ei Takahasi, "ISOMETRIES BETWEEN FUNCTION SPACES", Complex Analysis and Applications '13 (Proceedings of International Conference, Sofia, October 31-November 2, 2013), Institute of Mathematics and Informatics, Bulgarian Academy of Sciences, pp.154-158.
4. H. Takagi, H. Koshimizu and H. Ariizumi, Backward shifts on function algebras, J. Math. Anal. Appl., 377(2011), 135-144.

研究タイトル:

# イギリスの移民政策に関する研究



氏名: 原田 桃子 / HARADA Momoko E-mail: m-harada@yonago-k.ac.jp

職名: 講師 学位: 博士(文学)

所属学会・協会: 日本西洋史学会、西洋史研究会、社会経済史学会

キーワード: 歴史学、近現代イギリス史、移民政策

 技術相談  
 提供可能技術:
 

- ・世界史全般の基礎知識、学習法
- ・イギリスの移民政策、人種関係政策に関すること

## 研究内容: 第二次世界大戦後におけるイギリスの移民政策の展開

現在、イギリスは多民族化・多文化化が進み、多くのエスニック・グループが混在しています。そのなかには、旧植民地からの移民をルーツとするグループもあり、生活習慣、宗教、そして肌の色の違いから、イギリス社会で数々の差別を受けてきました。第二次世界大戦以降、歴代のイギリス政府は、こうした差別の是正に向けた政策を行う一方で、旧植民地からの移民の流入を規制する政策も実施してきました。

これまでの研究では、移民流入規制政策がなぜ行われてきたのかを、

- ① 脱植民地化にともなう外交政策の変化
- ② 国際的な反人種差別的風潮への対応

の二点を軸に検討してきました。現在は、送出国である旧植民地の状況と受入国であるイギリスの状況との関係を焦点に流入規制政策の展開を検討しています。

### 担当科目

歴史 I、社会科学 I、人文社会特論

### 過去の実績

- ・原田桃子「イギリスの入国管理政策の展開と移民送出国」東北学院大学研究ブランディング事業公開講演会「第二次世界大戦後のコモンウェルスの再編と変容」(東北学院大学)、2020年1月
- ・原田桃子「“移民問題”を考える～イギリスの移民政策を例にして～」平成30年度米子高専文化セミナー(米子市福祉保健総合センター ふれあいの里)、2018年11月
- ・原田桃子「1970年代前半におけるイギリスの移民政策と「帝国の残滓」」社会経済史学会中国四国大会・ラウンドテーブル(香川大学)、2015年11月
- ・原田桃子「1970年代前半におけるイギリスの移民問題」東北学院大学ヨーロッパ文化総合研究所公開講演会「20世紀イギリス・アメリカにおける人の移動」(東北学院大学)、2015年6月

### 近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・原田桃子「高専における技術者養成と歴史教育」『ヨーロッパ文化史研究』第23号、55-68頁、2022年3月
- ・原田桃子「第二次世界大戦後におけるイギリスの移民政策の変化と新コモンウェルス諸国」『米子工業高等専門学校研究報告』第55号、32-28頁、2020年3月
- ・原田桃子、酒井康宏「高専における非専門科目横断講義による学習意欲への影響—米子高専における歴史・英語総合合同授業の実践から—」『全国社会科教育学会 第68回全国研究発表大会 発表要旨集録』134頁、2019年11月
- ・原田桃子「英語総合 I・歴史 I 合同授業実践報告—英文学作品を用いた資料読解のもたらす効果について—」『米子工業高等専門学校研究報告』第54号、32-39頁、2019年3月
- ・原田桃子「1970年代後半におけるイギリスの移民政策と『移民問題』」『西洋近現代史研究会会報』第31号、10-12頁、2017年7月
- ・原田桃子「ヒース保守党内閣における移民問題—1971年移民法の成立をめぐる—」『ヨーロッパ文化史研究』第16号、27-56頁、2015年3月
- ・原田桃子「イギリスにおける移民問題の変容—1950年代から1960年代初頭を中心に—」『西洋史研究』新輯第42号、130-156頁、2013年11月

研究タイトル:

## 夏目漱石作品の思想的背景の研究



氏名: 藤本 晃嗣 / FUJIMOTO Akitsugu E-mail: fujimoto@yonago-k.ac.jp

職名: 講師 学位: 博士(比較社会文化)

所属学会・協会: 日本近代文学会、日本近代文学会九州支部

キーワード: 日本近代文学、夏目漱石、思想、漢学

技術相談

提供可能技術:

- ・夏目漱石に関すること。
- ・日本近代文学に関すること。
- ・小説の読みに関すること。
- ・日本近代における漢学に関すること。

### 研究内容: 夏目漱石の作品から読み取れる思想的背景の研究

夏目漱石(1867-1916)の作品における思想的背景を、特に儒学や禅などの伝統思想と明治期に受容された西洋思想との交わりの中から研究しています。

一例をあげると、漱石に明治末の東京を舞台とした『それから』という作品があります。主人公である代助は、大学を卒業しても父親の金銭的援助をたよりに気ままな生活を送りながら、父親の「誠は天の道なり」というような儒学的な価値観を馬鹿にしていました。この代助が、最後は親友である平岡の妻三千代に告白します。この代助の行動は、周囲の人々の迷惑を顧みず、自らの考えを貫くという点で「近代的自我」の表れであると解釈されてきました。ところが小説の本文に、代助が三千代へ告白するとき、自分が馬鹿にしていたはずの「誠」を強く意識する記述があります。そこで、日本近世儒学における「誠」の意味を探っていくと、実は代助の行動が近世儒学における「誠」の考えと一致することがわかります。つまり、代助の行動は、近世儒学思想の「誠」の表れとしても捉えることができるのです。

私たち日本人の考え方や価値観は、明治以降の西洋思想の受容によって大きく変化したと言われてますが、それまでの伝統思想がいきなり途絶えるわけでもなく、また西洋思想が「そのまま」受け入れられたわけではありません。伝統的な考え方と近代になり新しく入ってきた考え方は、衝突し融合しながら、新たなものを形成してきたと考えられます。そのような思想の変化のあり方を、文学作品を通して人々が生きる具体的な状況をもとに考察しています。

担当科目

現代文 I、文学

過去の実績

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・著書: 藤本晃嗣『漱石と儒学・禅—西洋思想との交わり—』、花書院、2022年3月
- ・学術論文: 藤本晃嗣「夏目漱石と漢学—談話「落第」の「漢学者になつた処が仕方なし」をめぐって—」、近代文学論集、47号、2022年3月
- ・学会発表: 藤本晃嗣「夏目漱石と漢学—『野分』を中心に—」、2021年度 日本近代文学会九州支部秋季大会、2021年10月
- ・学術論文: 藤本晃嗣「講演「現代日本の開化」における「内発的」、「外発的」について—ウィリアム・ジェームズとの関わり—」九大日文、34号、2019年10月
- ・分担執筆: 山口直孝編『漢文脈の漱石』、幹林書房、2018年3月(藤本晃嗣「漱石の禅認識と『禅門法語集』—「虚子著『鶏頭』序」、『夢十夜』「第二夜」、『行人』「塵労」を中心に—」を担当)
- ・学会発表: 藤本晃嗣「夏目漱石と禅の伝統—『行人』を中心に—」、2016年度日本近代文学会秋季大会、2016年10月

研究タイトル:

## 質問紙を用いた繰り返し測定の変異項目機能のDIF検討



氏名: 秋田 裕太 / AKITA Yuta      E-mail: akita@yonago.kosen-ac.jp

職名: 助教      学位: 博士(教育情報学)

所属学会・協会: 日本心理学会, 日本教育心理学会, 日本テスト学会, 日本武道学会

キーワード: 特異項目機能, 項目反応理論, テスト理論, 剣道授業

技術相談

提供可能技術:

- ・ヒトの「心理特性」や「学力」を測定するために用いられる質問紙の立案作成と運用
- ・全国学力学習状況調査や英検などで運用されている「項目反応理論」の実用
- ・「初学者が剣道授業に対して抱くイメージ」を測定する技術とその応用方法

### 研究内容: 質問紙を用いた繰り返し測定の変異項目機能のDIF検討

教育学分野および心理学分野では、心理特性の変化を捉える1つの手法として、同一対象者に対して同一質問紙を用いた繰り返し測定が広く行なわれている。しかしながら、そのような測定においては対象者の飽きや倦怠感などが生じ、心理特性を適切に測定することができるかは明らかにされていない。

このような課題を解決する手段として、特異項目機能(Differential Item Functioning; DIF)の検出方法を応用し、シミュレーションデータおよび実際に対象者から得たデータによる検討を行なった。特異項目機能とは、対象者が等しい能力をもっているにもかかわらず、異なる集団に所属していることによって特定の質問項目に対する回答が異なることを指す。以上の技術を応用することによって、FD・SDなどの評価、人事評価、企業評価で用いられる質問紙の質保証に貢献することが期待される。

担当科目

健康・スポーツ科学 I (高校1年生相当), 保健・体育 V (大学2年生相当)

過去の実績

東北大学 総長賞(東北大学 HP より引用「本学の教育目標『研究第一主義』にかない、かつ、学業成績が特に優秀な学生を表彰するもの」)

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・秋田裕太・矢野宏光(2020)女子中学生が剣道授業に対して抱くイメージの変容-剣道未経験者を対象に剣道具を付けず木刀だけを用いて実施した場合-, 武道学研究, 52(2), 133-141.
- ・秋田裕太・熊谷龍一(2020)対応のあるデータから特異項目機能が検出できるか-2母数モデルのシミュレーションとマンテルヘンツェル法による検討-, 東北大学大学院教育学研究科研究年報, 69(1), 171-191.
- ・秋田裕太(2021)女子中学生の剣道授業に対するイメージと自己に対する捉え方の関連, 東北大学大学院教育学研究科研究年報, 69(2), 257-264.
- ・秋田裕太(2021)同一受検者集団から得られた介入前後データの因子構造の検討-多母集団同時分析を適用した試み-, 日本テスト学会誌, 17, 97-101.

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究内容で記述した技術について提供可能。

研究タイトル:

# リテリングが学生に及ぼす効果の検証



氏名:	遠藤 香菜子/ENDO Kanako	E-mail:	k-endo@yonago-k.ac.jp
職名:	助教	学位:	
所属学会・協会:	全国高等専門学校英語教育学会, 英語授業研究学会		
キーワード:	英語教育学, 4技能統合型授業, リテリング, 音読		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部英語検定試験の対策(TOEIC, 実用英語技能検定試験, GTEC 等)</li> <li>英語スピーチ指導</li> </ul>		



## 研究内容: 学生の習熟度に応じたリテリング活動の効果の検証

現在日本では、小中高において大規模な教育改革が進められており、その1つに英語教育改革があります。英語を使う力を伸ばすために、「聞く」「読む」「話す」「書く」といった4技能の強化がさらに重要となってきます。2022年度より高等学校において年次進行で実施される新学習指導要領では、従来の4技能は4技能5領域に変更されており、「話すこと」に関しては、「やりとり」と「発表」に区別されています。今後の英語の授業では、5つの領域別だけでなく複数の領域を結び付けた統合的な言語活動を充実させ、学習者がインプットした内容をアウトプットする機会を増やしていくことによって、語彙や文法の着実な定着をはかり、これまでの課題であった日本人英語学習者の「話す力」「書く力」を伸ばしていくことが大切であると言えます。私はそのための効果的な指導方法について研究を行っています。

近年、統合型の言語活動(「聞いたことについて書く」「読んだことについて書く」等)が英語の授業で取り入れられるようになりました。私はその1つであるリテリング(retelling)活動について現在研究しています。この活動は、読んだり聞いたりした内容について、自分の言葉で第三者に伝える活動です。教科書の本文を読んだ後で、イラストや写真、キーワードが載っているシートを見ながら、自分の言葉で書かれている内容について話します。本文で出てきた単語や表現を実際に使用することや、今までに習得した語彙も使いながら話すことで、語彙の幅を広げることが期待されています。また、学習者のスピーキングに与える影響としては、複数の研究で流暢さが伸長したことが確認されており、2021年度に本校で行った研究では、前期で継続的にリテリング活動を行った結果、学生の1分間あたりの発話語数(WPM)が大幅に上昇したことが確認されました。

現在は、リテリング活動を継続的に行うことで学生の発話内容がどのように変化するかというテーマで、録音した発話を分析するという研究に取り組んでいます。学生の習熟度に応じてリテリング活動がもたらす効果に差があるのか、どの層に最も効果があると言えるのか、明らかにしたいと考えています。

担当科目	英語総合Ⅱ, 英語総合演習, ベーシックイングリッシュ
過去の実績	国際バカロレア先進校視察「世界基準の教育を目指して」(2013)
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	<ul style="list-style-type: none"> <li>米子高専の英語授業におけるリテリング活動の実践—教科書本文を活用して— A Practice of Retelling Activities in English Classes at Yonago Kosen: Through Using Passages in the Textbook(2022)</li> <li>文学作品『不思議の国のアリス』を中等教育にどう生かすか The Ways of Using Alice's Adventures in Wonderland in Secondary Education (2008)</li> </ul>

研究タイトル:

## 対称イデアルについて



氏名:	柴田 孝祐 / SHIBATA Kosuke	E-mail:	shibata@yonago-k.ac.jp
-----	------------------------	---------	------------------------

職名:	助教	学位:	博士(理学)
-----	----	-----	--------

所属学会・協会:	日本数学会
----------	-------

キーワード:	可換環論, 組合せ論, 対称群
--------	-----------------

技術相談 提供可能技術:	可換環論と組合せ論
-----------------	-----------

### 研究内容:

研究分野は「組合せ論的可換代数」である。特に体上の多項式環のイデアルで対称群による作用で閉じたものに関する研究を行っている。そのようなイデアルは対称イデアルと呼ばれ、現在活発に研究が行われている。対称群の理論において、標数 0 の体上の既約表現は極めて重要であり、それらは Specht 多項式により生成されることが知られている。Specht ideal とは、その Specht 多項式達により生成される多項式環の対称イデアルのことである。研究内容は Specht ideal の環論的性質と、対称群、特にその表現論との関係性を調べることである。例として、いくつかの Specht ideal の極小自由分解を組合せ論的に構成した。さらに Specht ideal を通し、対称イデアルの一般論への理解を深めることを目標としている。

対称群以外にも、上三角行列による作用で閉じた多項式環のイデアル(Borel fixed ideal と呼ぶ)の研究を行った。特に標数 0 の場合、つまり strongly stable ideal に関して調べており、その Alexander 双対について考えている。

他にも単純グラフから構成される辺イデアルの構造も研究している。特に辺に重みを加えたグラフに対応する辺イデアルの Cohen-Macaulay 性や非混合性を調べている。

担当科目	基礎数学 A, 微分積分 I, 解析 I
------	----------------------

過去の実績	
-------	--

近年の業績	
-------	--

(研究・教育論文、特許含む)	
----------------	--

1. Kosuke Shibata, Kohji Yanagawa, Regularity of Cohen-Macaulay Specht ideals, Journal of Algebra 582 (2021), 73-87.
2. Seyed Amin Seyed Fakhari, Kosuke Shibata, Naoki Terai, Siamak Yassemi, Cohen-Macaulay edge-weighted edge ideals of very well-covered graphs, Communications in Algebra Volume 49, Issue 10(2021), 4249-4257,
3. Kosuke Shibata, Kohji Yanagawa, Alexander duality for the alternative polarizations of strongly stable ideals, Communications in Algebra, Volume 48, Issue 7(2020), 3011-3030.

研究テーマ:

# 伝熱工学の基礎と応用について



氏名: 寺西 恒宣 / TERANISHI Tsunenobu E-mail: teranishi@yonago-k.ac.jp

所属・職名: 校長 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本機械学会, 日本伝熱学会, 日本冷凍空調学会

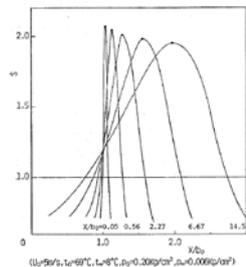
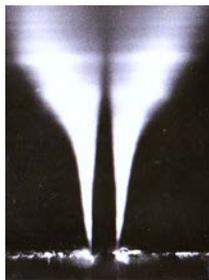
キーワード: 熱エネルギー, 伝熱工学, 高効率利用

連携可能企業・業種等: 医療・環境・エネルギー・その他全般

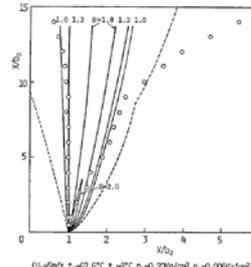
## 研究内容:

SDGs(持続可能な開発目標)の詳細が発表された。日本国内だけではなく地球規模で目標達成に向けた取り組みが積極的に進められる中で、熱エネルギーに関する様々な現象を扱う伝熱工学の知見はこれまで以上に重要となる。以下に、これまで行ってきた研究の中で代表的なものをいくつか紹介する。

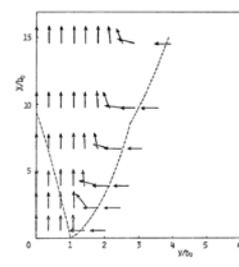
### ・乱流自由噴流中のミスト生成について



過飽和度分布

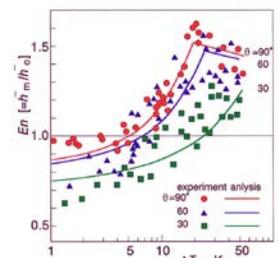
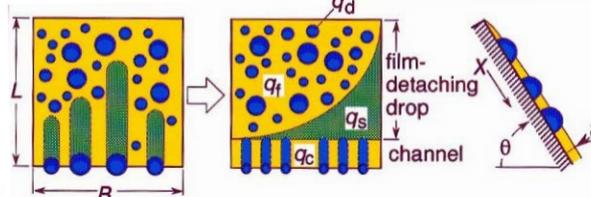
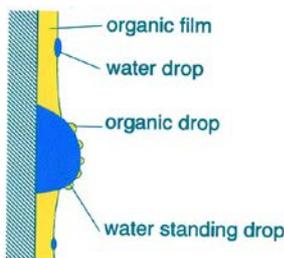


ミスト可視域と過飽和領域

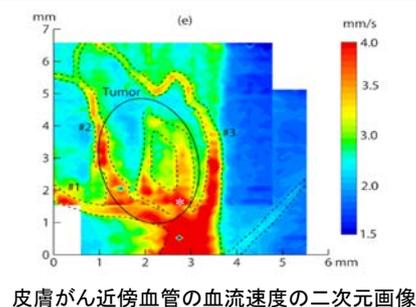
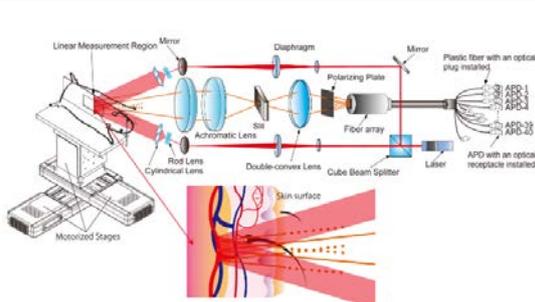


流れ方向

### ・二成分不溶性混合冷媒の凝縮伝熱特性について



### ・近赤外レーザードップラー流速分布測定装置の生体計測への応用について



研究テーマ:

## 各種流れの可視化に関する研究



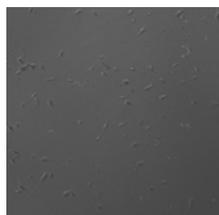
氏名:	早水 庸隆 / HAYAMIZU Yasutaka	E-mail:	hayamizu@yonago-k.ac.jp
所属・職名:	機械システム部門 教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本機械学会, 日本流体力学会, 可視化情報学会, ターボ機械協会		
キーワード:	可視化, 混合, マイクロミキサ, 運動良好精子分離装置, 波力発電, マイクロバブル		
連携可能企業・業種等:	医薬品・化粧品 / 化学・バイオなど		

### 研究内容: 各種流れの可視化に関する研究

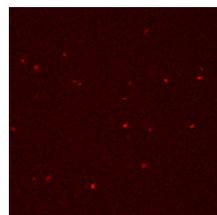
#### ■ 研究テーマ 1: 「マイクロチャンネルを用いた運動良好精子分離装置に関する研究」

現在、少子化が深刻な社会問題とされており、その原因の一つとして不妊症が挙げられます。不妊原因の約半分が男性精子の欠如や異常であることが判明しています。受精の確率を高めるためには運動良好精子が必要であり、不妊治療には運動良好精子を安全かつ簡便に選別する過程が重要となります。

そこで新たな治療方法として、マイクロチャンネルを用いた運動良好精子分離装置 (Microfluidic Sperm Sorter: MFSS) による「不妊症治療システム」の開発が注目されています。MFSS の開発においては、マイクロチャンネル形状や流体力学的な条件が効率よく運動良好精子を抽出できるのかを明らかにすることが重要ですが、いずれもその解明には至っていないのが現状です。本研究では、運動精子に対するマイクロチャンネル内流れの影響を明らかにする目的で、マイクロチャンネル内流れを変化させた際の運動精子の速度を粒子画像流速測定 (Particle Image Velocimetry: PIV) およびレーザー誘起蛍光法 (Laser Induced Fluorescence: LIF) によって計測を行っています。図 1 は運動精子画像の一例を示したもので、本研究では図 1(b) に示すような精子頭部の蛍光 (赤色) から運動精子の速度を算出しています。



(a) 元画像



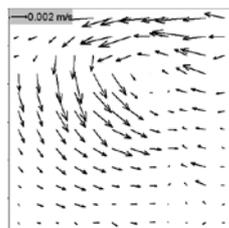
(b) 蛍光画像

図 1 運動精子画像

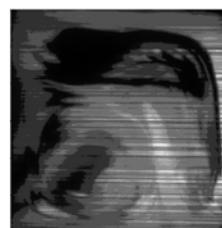
#### ■ 研究テーマ 2: 「二次流れのカオス化を利用したマイクロミキサに関する研究」

近年、化学やバイオなどの分野において化学分析などの化学操作を小さなチップ上に集積した  $\mu$ -TAS (Micro Total Analysis Systems) と呼ばれる超小型化学分析装置の開発が注目されています。この装置は様々なマイクロ流体素子やセンサなどからなり、混合、攪拌、反応、分離や抽出などの一連の操作を行うものです。しかし、流路はマイクロサイズであるため、その流れは低レイノルズ数となり乱流による攪拌や熱移動が期待できません。そのため、低レイノルズ数流れにおいて効率よく混合・攪拌されるマイクロミキサが必要とされています。

そこで、本研究では二次流れ (渦) をカオス化させ、混合・攪拌の促進を図るマイクロミキサの開発を目的としています。図 2 は本研究で作製したマイクロミキサ内流れの PIV/LIF 計測による画像の一例を示したものです。



(a) PIV 画像 (流動)



(b) LIF 画像 (混合)

図 2 マイクロミキサ内流れ

過去の企業等連携実績・  
その他アピールポイント等

企業連携実績: (株) 鶴見製作所, 水野ストレーナー工業(株)

提供可能技術: マイクロからマクロスケールの流れの可視化, 微粒子の粒径分布計測など

研究テーマ:

## 医療データ(脈波など)の計測・解析・評価・応用



氏名: 権田 英功 / GONDA Eikou E-mail: gonda@yonago-k.ac.jp

所属・職名: 電気電子部門 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, バイオメディカルファジィシステム学会

キーワード: 脈波解析, ソフトコンピューティング, 自己組織化マップ

連携可能企業・業種等: 医療分野, ヘルスケア分野, 健康食品分野

### 研究内容: 自己組織化マップを用いた小型脈波解析ハードウェア・ソフトウェアの研究・開発

近年, メディアなどで盛んに健康に関する話題が取り上げられ, 人々の健康への意識が高まっている. 自身の健康状態を知るためには, 医療機関で適時検査を行うことが望ましい.

しかし

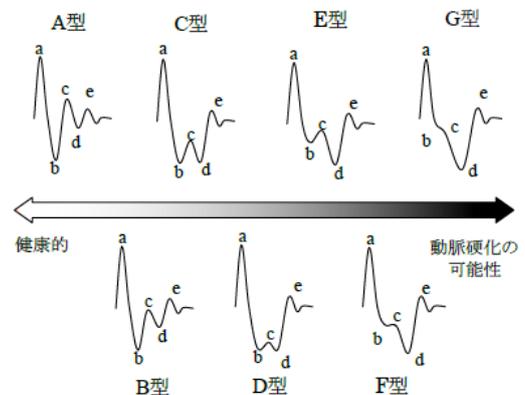
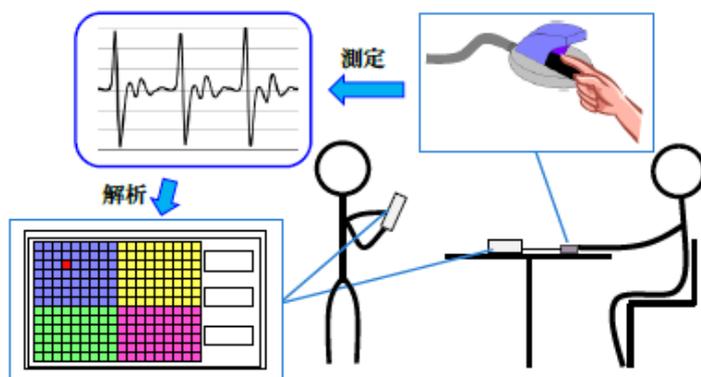
金銭面や時間面の問題で  
適時検査が出来ない

そこで

小型ハードウェア化 or ウェアラブル化

スマホなどの小型情報端末画面を用いて

### 携帯できる健康状態チェッカー



近年, 健康に関する話題がメディアなどで盛んに取り上げられるようになり, 人々の関心も高まってきています. 最近では人体に非侵襲に生体情報を得ることができる加速度脈波と呼ばれるものを用いた, 家庭でも簡単に検査を行えるシステムが開発されつつあります. 加速度脈波による健康評価システムはパソコンを用いるもの, 研究目的, 多人数向けのもが多く, 市販の血圧計のように小型の装置が少ない現状にあります. そこで, 多次元データの解析手法の一つである自己組織化マップ(SOM:Self-Organizing Maps)を用いて加速度脈波を解析し, 持ち運んでも使えるような小型の加速度脈波解析装置の研究を行っています.

過去の企業等連携実績・  
その他アピールポイント等

食品業界では, トクホ(特定保健用食品)や栄養機能食品が増加しています. しかしながら, それを利用する消費者評価には確たる指標がないのが現状です. そこで, 血管硬化度やストレスの度合いを計測することができる脈波を用いれば, 上記の評価指標の一助になると考えています.

研究テーマ:

# IoT を活用したデータセンシングに関する提案



氏名:	松本 正己 / MATSUMOTO Masami	E-mail:	matsu@yonago-k.ac.jp
所属・職名:	電気電子部門 教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本計算学会, 日本ヴァーチャルリアリティ学会		
キーワード:	情報ネットワーク, IoT(Internet of Things), Web システム, PSE(問題解決環境), VR & AR		
連携可能企業・業種等:	<ul style="list-style-type: none"> <li>IoT システム構築支援: Web サーバを用いたセンサネットワークシステムの構築支援</li> <li>VR &amp; AR システムを用いたデータ可視化支援と AI プログラムによる解析</li> </ul>		

## 研究内容: IoT を活用したデータセンシングと可視化システムの構築支援

### IoT を活用した環境データ収集システムの構築支援

近年, IoT(Internet of Things)すなわち, 様々なセンサを組み込んだ機器をネットワークに接続し, そのデータに基づいてシステムを自動制御する技術が広く活用されてきています. 特に, Web サーバとデータベースを連動させることで, 大規模な環境データの収集が可能になります. しかし, 多種多様なセンサからのデータを収集し可視化するシステムを管理するには多くの知識と実践的技術が必要となり, 開発者の大変な負担となっています.

そこで, 本研究では ARM 系マイクロプロセッサを用いたデータを用いて構築したシステムを基礎とし,

- ・組み込みシステムの製作と RTOS を用いたセンサデータの収集の自動化支援システムの開発
- ・IoT を用いた環境データの管理機能の Web 化, AI プログラムによる解析

を行っています. これによって, IoT システムの開発と構築を行い, AI と連携したデータ解析を支援します.

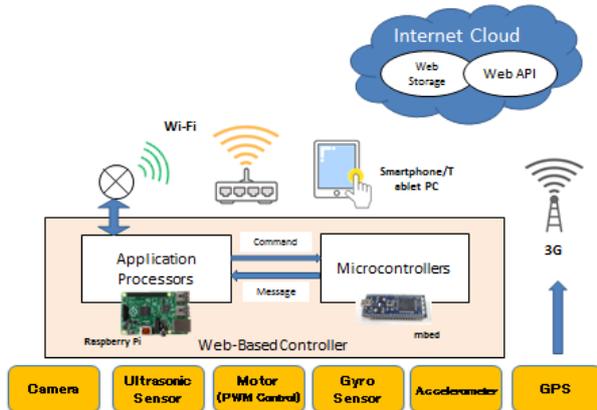


Fig.1 IoT システムの構成

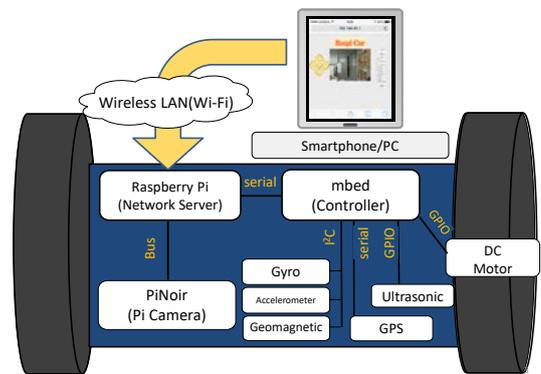


Fig.2 センサを搭載した自走車両開発例

過去の企業等連携実績・  
その他アピールポイント等

- ・ネットワークデータ処理に関する研究(H29~)
- ・AI プログラム, 医療・福祉ロボット基板等に関する研究開発(H28~)
- ・スマートフォンプログラムと Web 連携システム開発(H24~)

#### 【主要設備】

- GPU サーバ・nVIDIA P100×4 (HPCT W224gs (株)HPC テック社)
- ・AI 開発環境 CUDA 8.0/cafe/cafe2/TensorFlow/chainer/theano
- ホログラフィックコンピュータ Microsoft HoloLens
- 高齢者疑似体験教材エキスパートキット(SAMWA 製)
- 仮想現実感システム
- ・Oculus Rift (Oculus 社), HCT VIVETM (HTC 製)
- 携帯型サーモグラフィーカメラ FLIR C3 (FLIR 製)
- ZED Stereo Camera (STEREO LABS 製)
- マイコン開発システム (ARM 用)
- ・EvoPrimer STM32/8, ST-Link/v2 (STMicroelectronics)
- ・Atmel-ICE Basic Debugger (Atmel 製)

研究テーマ：

## 簡易なデバイスを用いた睡眠モニタリング



氏名：	本村 信一/MOTOMURA Shinichi	E-mail：	motomura@yonago-k.ac.jp
所属・職名：	電気電子部門 准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	人工知能学会, 日本遠隔医療学会, 日本福祉工学会ほか		
キーワード：	睡眠モニタリング, 脳波, 簡易脳波計, スマートウォッチ, パルスオキシメータ		
連携可能企業・業種等：	ヘルスケア企業, 医療・福祉機器関連企業など		

### 研究内容： 簡易なデバイスによる多面的な生体情報を活用した睡眠モニタリングの研究

近年、健康志向の高まりとともに、生体の物理的状態の把握が可能で、誰でも気軽に使える小型ヘルス機器が充実してきた。スマートフォンやタブレット端末も急速に普及し、端末上で手軽に健康管理を行えるアプリも見られるようになった。一方で、客観的な心理状態の把握に用いられる従来の脳波計は、設備が大型で多くの電極や時間を要するなどの短所があり、気軽さの点で難点があった。ところが近年は、額部分の 2 個程度の電極のみで計測が可能な小型・軽量タイプの簡易脳波計が登場してきた。

本研究では、このような利点を持つ簡易脳波計を中心として、近年社会問題の一つとして挙げられている睡眠トラブルに対応すべく睡眠モニタリングの研究を進めている。図 1 は実験中の様子を示したものである。簡易脳波計を被験者の額に装着し、睡眠中に装置がずれにくいように工夫している。また、図 2 は入眠過程における脳波のパワーの時間変化(スペクトログラム)を示したものである。図の縦軸は時間軸を、横軸は周波数軸を表し、パワーが強い場合濃い色で示される。初めは  $\beta$  波優位であるが、 $\beta$  波が減少したと同時に  $\delta$  波が増大し、その後  $\alpha$  波が出現したりしなくなったりを繰り返す、やがて  $\alpha$  波の出現もほぼなくなっていることが確認できる。このように、入眠過程での周波数成分が 3 段階にわたって変化していることを視覚的に捉えることが可能となった。

これらに示すように、脳波は睡眠モニタリングにおいて有効な計測ツールではあるが、脳波のみで眠りのすべてを把握することは現実的ではなく、脳波以外のセンサーや計測デバイスを組み合わせることでより的確な睡眠状態の把握ができると考えられる。そのため、今後は脳波計測以外にもスマートウォッチに搭載されている簡易脈拍計による脈拍や体温、パルスオキシメータによる酸素飽和度などを同時に計測し、脳波変動と重ね合わせることで脈拍の観点や体温の観点などでも眠りに関する臨床的な知見を得る予定である。これらの多視点/多面的なデータ分析により、精度よく入眠/目覚めを捉えることを目標としている。

将来展望として、長期的な実験に基づき可能な限りの被験者数の増加や、個人の数か月間にわたる観測により、個人差の問題や精度面の問題解決を図る予定である。



図 1 簡易脳波計を用いた睡眠実験の様子

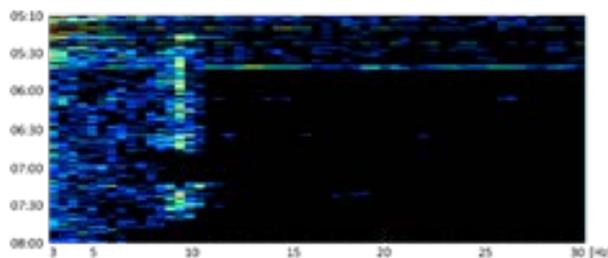


図 2 スペクトログラムにより入眠過程を捉えた様子

過去の企業等連携実績・  
その他アピールポイント等

- ・認知症患者の睡眠状態把握システムの開発(共同研究、2020年-2022年)
- ・ドライブシミュレータを用いた漫然運転時の脳波分析(民間企業との共同研究、2017年)
- ・日本医療研究開発機構(AMED)PHR事業における分担研究者(2016年-2018年)
- ・脳情報学に基づく体系的な脳研究の支援を実現するデータブレインの構築(科研費基盤研究C, 分担, 2014-2016年)

研究テーマ:

# ハイブリッド光増感剤を利用した光線力学療法の開発



氏名:	榎間 由幸 / URUMA Yoshiyuki	E-mail:	uruma@yonago-k.ac.jp
所属・職名:	化学・バイオ部門 准教授	学位:	博士(理学)
所属学会・協会:	日本化学会, 日本薬学会, 有機合成化学協会, 高専学会 他		
キーワード:	ガン, 化学合成, 光細胞毒性試験		
連携可能企業・業種等:	製薬会社(癌細胞を扱うことができる研究室を希望いたします。)		

研究内容:

### 研究目的

癌治療法の一つである光線力学療法における副作用を軽減するために、この療法で臨床的に使用されている 8-methoxypsoralen(8-MOP)の低い水溶性と癌細胞選択性を向上させることを目的とする。これまでの研究では、8-MOP の水溶性と癌細胞選択性の向上のために、8-MOP への糖質の導入を検討し、糖質としてD-グルコースか D-ガラクトースをそれぞれ包含した 2 種類の新規光増感剤を合成してきた。また、目的とする水溶性の向上を確認するための評価試験や、薬剤の治療効率を評価するための一重項酸素発生能の評価試験など、新規光増感剤の性能評価を行った。このことより、糖質包含型 8-MOP 誘導体は、従来の光増感剤である 8-MOP より水溶性が高く、一重項酸素発生能が弱いことが明らかとなった。

### 最近の研究

「糖質包含型 8-MOP ならびにフタロシアニン誘導体の生物学的な性能評価(細胞毒性と細胞内取り込み量の評価)」  
 これまで行うことが出来なかった、新規光増感剤の生物学的な性能評価を行った。生物学的な評価としては、試料の細胞毒性と細胞内の取り込み量を評価する試験を実施した。細胞毒性の評価は試料の治療効率を評価するために、細胞内取り込み量の評価は目的としている癌細胞選択性を評価するために行った。

### 細胞毒性評価による成果(医学部生命科学科との共同研究結果)

グルコース包含型 8-MOP 誘導体は、DLD-1 細胞株において 8-MOP と同様の細胞毒性を示すことを明らかとした。細胞毒性の評価は、次の操作によって行った。まず、細胞を、光増感剤を含む培地中で、通常酸素もしくは低酸素条件下で一定期間培養した。次に、生理食塩水による洗浄と培地交換によって細胞外の光増感剤を取り除いた。そして、光増感剤が活性化する 365 nm の光を照射し、一定期間培養した後、アラマーブルーもしくはクリスタルバイオレットによって細胞生存率を評価した。この操作を、14 細胞株(マウス線維肉腫細胞由来の QRsP-11 細胞, ヒト膵管癌由来の PANC-1 細胞株, ヒト結腸癌由来の Colo320 細胞株, ヒト結腸直腸腺癌由来の WiDr 細胞株, ヒト直腸腺癌由来の DLD-1 細胞株, ヒト線維肉腫細胞由来の HT1080 細胞株, ヒト肉腫由来の Saos2 細胞株, ヒトスキルス胃癌由来の OCUM-2M 細胞株, ヒト子宮頸部類上皮癌由来の HeLa229 細胞株, ヒト胎児腎細胞由来の HEK293 細胞株, ラット小腸上皮由来の IEC-6 細胞株, マウス胎児線維芽細胞由来の BALB/3T3 細胞株, マウス線維芽細胞の NIH/3T3-3-4 細胞株, マウス黒色腫由来の B16/BL6 細胞株)によって行った。

この結果、DLD-1 細胞株では 97・M の 8-MOP を含む培地とグルコース包含型 8-MOP 誘導体を含む培地中で低酸素条件下で培養した群で、細胞生存率の減少が確認された(P<0.01)。この細胞生存率の減少を示した両光増感剤による減少の量を比較したところ、有意な差を示さなかった(P>0.05)。DLD-1 細胞株においては、グルコース包含型 8-MOP 誘導体は、8-MOP と同等の毒性を示すことが明らかとなった。

### (論文掲載)

- [1] [Uruma, Y.](#); Nonomura, T.; Yoong, P-M-Y.; Edatani, M.; Onuma, K.; Okada, F. Design, synthesis, and biological evaluation of a highly water-soluble psoralen-based photosensitizer *Bioorg. Med. Chem.*, **2017** 25, 2372-2377.
- [2] [Uruma, Y.](#); Sivasamy, L.; Yoong, P-M-Y.; Onuma, K.; Omura, Y.; Doe, M.; Osaki, M.; Okada, F. Synthesis and biological evaluation of glucose conjugated phthalocyanine as a second-generation photosensitizer *Bioorg. Med. Chem.*, **2019** 27, 3279-3284. [Front cover]
- [3] [Parthiban, V.](#); Yoong, PMY.; [Uruma, Y.](#); Lai, P. *Bull., Chem., Soc., Jpn.*, **2020**, 93, 978-984. [Inside cover]

過去の企業等連携実績・

化学合成において各種合成が可能です。

その他アピールポイント等

ガン細胞に対する評価実験で共同研究を進めたいと思います。

研究テーマ： 障がい者支援施設における住空間環境を改善するためのデザイン提案と実践



氏名:	西川 賢治 / NISHIKAWA Kenji	E-mail:	nishikaw@yonago-k.ac.jp
所属・職名:	建築デザイン部門 准教授	学位:	修士(工学)
所属学会・協会:	日本建築学会		
キーワード:	デザイン, 障がい者支援, 木製家具		
連携可能企業・業種等:	障がい者支援施設 建材・家具等製作企業		

研究内容： 障がい者施設入所者が製作プロセスに関わり続けられる食事用テーブルデザインの考案と試作

障がい者支援施設の入所者にとって、入所施設は今後の人生を家族の元を離れ長期に渡って他の入所者・施設職員との共同生活を送ることとなる大切な住空間である。そこで暮らす入所者の生活の質を高めるためには、入所者自身が施設の住空間について、自分の「家」のように能動的に関われるようにすることは重要だと考える。

本研究はH29年度に鳥取県米子市の障がい者支援施設「もみの木園」で入所者が使用する食事用テーブルについて、(1)食事介助のための機能を持ち、(2)入所者自身がテーブル製作のプロセスに関わり続けることができるデザインの考案と製作を行ったものである。施設へのヒアリングを通じて、テーブルの材料には、頑丈な上に木の温かみを感じられるCLTパネルが適していると判断し、設計・製作を行った。

テーブルデザインの特徴

翼上のテーブル天板形状：車イス利用者二人がけの食事用テーブルとして食事介助のしやすさとテーブル複数台使用時における多様なレイアウトの両立を目指した。

着せ替えるデザイン

本テーブルは仕上げに円盤状のパーツを脚部に取り付けることで完成する。円盤パーツに施すカラーリング(色塗り)を利用者が担うことで、使い手がテーブルデザインの完成に能動的に関わり続けられる設えにした。このパーツは磁石によって簡単に脱着が可能となっており、利用が取り付け位置を着せ替えのように適宜変えることができる。また、無地の円盤パーツを余分に準備してあるので、新しいカラーリングを施すことも可能となっている。



テーブル仕様  
 サイズ: W1610, D658, H686(mm)  
 杉材 CLT パネルt36mm, 水性ウレタンクリアー仕上げ



絵筆を使った色塗り作業が楽しい体験となるよう、施設入所者には米子高専に出向いてもらい、学生と行う色塗りワークショップに参加してもらった。



色塗り作業の様子



施設での利用状況

過去の企業等連携実績・  
 その他アピールポイント等

研究テーマ:

## 筋痙攣の予防法、運動とストレス



氏名:	大野 政人 / OHNO Masato	E-mail:	ohno@yonago-k.ac.jp
所属・職名:	教養教育部門 准教授	学位:	博士(医学)
所属学会・協会:	アメリカスポーツ医学会、日本体力医学会、日本教育医学会など		
キーワード:	筋痙攣、脱水、電解質異常、ストレス		
連携可能企業・業種等:	筋痙攣の予防, 身体的・精神的ストレスの軽減につながる分野 ・飲食品・製薬関係(飲食品, サプリメント, 外用薬など) ・衣料関係(ストッキング, タイツ, 寝具など) ・工学関係(計測機器, 物理刺激装置(温熱, 冷却, 振動など))		

### 研究内容: 筋痙攣の研究について

筋痙攣とは、筋肉が収縮したまま一定時間元に戻らなくなる現象であり、しばしば激しい痛みを伴います。筋痙攣の要因として、筋疲労、脱水、電解質異常、血行不良、外気温などが考えられております。また、筋痙攣の予防法として、ストレッチング、水分摂取、電解質摂取などが知られております。しかし、筋痙攣を誘発する方法が確立されていないため、筋痙攣の発生機序は明らかでなく、予防法の効果も不明です。

本研究では、考案した筋痙攣誘発動作を用いて、大腿や下腿などの比較的大きな筋群に筋痙攣を誘発し、筋痙攣が発生しやすい者の特徴、筋痙攣の要因、および、予防法について実験的に検証しております。これまで、電気刺激を用いて足の裏にある小さい筋肉に筋痙攣を誘発した研究はいくつかありますが、本研究では、随意筋力発揮により、足の裏の筋群だけでなく、下腿や大腿など、比較的大きい筋肉に筋痙攣を誘発します。筋痙攣が発生しやすい下腿や大腿の筋群を対象にできること、および、特別な機械を必要とせず、スポーツ現場における研究にも対応できることが特徴です。スポーツ中に発生する筋痙攣だけでなく、妊婦、肝硬変、血液透析、下肢動脈瘤、多汗症など、医療分野でも筋痙攣に関係するキーワードは多数あります。筋痙攣の発生要因は様々ですが、ストレッチングによって筋痙攣が治まるため、共通の予防法があると考えます。飲食品、衣類、靴、寝具、医療機器など、筋痙攣を予防するための新製品の考案や、既存の製品の有効活用などに応用されることが期待できます。これまで、製薬会社などが興味を持ち、相談に応じてまいりました。同分野の研究者が世界的に少ないため、他者と競合しないことが特徴です。



図は、膝屈曲筋群に筋痙攣を誘発した時の筋活動です。脱力しても筋肉が活動し続けており、ストレッチングを行うことによって、活動(痙攣)が治まります。

過去の企業等連携実績・  
その他アピールポイント等

#### 【筋痙攣・ストレス関係の研究論文】

Influence of acute mental arithmetic stress on taste and pungency. J. N. S. V. (accepted); Heat-induced body fluid loss on muscle cramp during maximal voluntary contraction for the knee flexors. Int. J. Sport Health Sci., 16, 191-199, 2018; Development of Wristwatch-type stress-calorie monitor and its wireless communication management system. Gazz Med Ital. 175(11), 442-451, 2016.(セイコー・エプソン社等との共同研究); A novel method of inducing muscle cramp in the knee flexors. J. Educ. Health Sci., 60(4), 232-235, 2015.

#### 【取材協力】

TBS「健康カプセル！元気の時間」(2013), NHK「ためしてガッテン」(2012),

関連SDGs一覧(50音順)

ふりがな	氏名	関連SDGs	ページ
あおき かおる	青木 薫	  	53
あおと まさひこ	青砥 正彦		76
あさくら くにひこ	浅倉 邦彦		33
あまの けいこ	天野 圭子	 	69
あらき なみこ	荒木菜見子		74
いしくら のりお	石倉 規雄	  	34
いそやま みか	磯山 美華	  	62
いなだ ゆうじ	稲田 祐二	    	68
うえはら かずたけ	上原 一剛	 	24
うちだ まさと	内田 雅人		51
うま よしゆき	粂間 由幸	    	58・100
えんどう かなこ	遠藤香菜子		93
おおの まさと	大野 政人	 	83・102
おがわ かずお	小川 和郎	  	54
おくぐも まさき	奥雲 正樹	 	35
おぐら ひろか	小椋 弘佳		70
かとう ひろかず	加藤 博和	 	78
かわと としや	川戸 聡也	 	52
かわべ ひろし	川邊 博		79
きたの ゆきお	北農 幸生	  	72

ふりがな	氏 名	関連SDGs	ページ
きのした だい	木下 大		26
こうの きよたか	河野 清尊	 	45
こしみず ひろなお	古清水大直	     	89
こばやし たまお	小林 玉青		84
ごんだ えいこう	権田 英功	  	29-97
ごんだ たけし	権田 岳	 	17
しばた こうすけ	柴田 孝祐		94
しみず たけし	清水 剛志		64
すずき のりこ	鈴木 章子		85
たかます よしこ	高増 佳子	 	65
だて ゆうすけ	伊達 勇介	  	59
たなか すすむ	田中 晋		55
たなか ひろみ	田中 博美	 	36
たにふじ なおき	谷藤 尚貴	  	56
つちだ ゆうすけ	土田 裕介	 	63
てらにし つねのぶ	寺西 恒宣	     	16-95
とくみつ まさひろ	徳光 政弘	    	47
なかしま みちこ	中島美智子		86
なかやま しげき	中山 繁生	 	41
にしかわ けんじ	西川 賢治	  	73-101
にった よういち	新田 陽一		30

ふりがな	氏名	関連SDGs	ページ
はたなか ともゆき	畑中 友	 	75
はやみず やすたか	早水 庸隆	  	18・96
はらだ ももこ	原田 桃子		90
ふじい たかとし	藤井 貴敏	  	61
ふじい ゆうぞう	藤井 雄三	   	57
ふじた つよし	藤田 剛	 	27
ほりはた よしひろ	堀畑 佳宏	  	87
まえはら かつき	前原 勝樹	 	67
ますだ たくや	益田 卓哉	 	28
まつおか ゆうすけ	松岡 祐介		37
まつもと まさみ	松本 正己	   	31・98
みやた ひとし	宮田 仁志	 	32
もとむら しんいち	本村 信一	 	39・99
ももの ひろき	桃野 浩樹		40
もりた かずひろ	森田 一弘		42
もりた のりゆき	森田 典幸		81
やかべ まさき	矢壁 正樹	 	21
やまぐち けんじ	山口 顕司		22
やまもと ひでき	山本 英樹	  	44
わたなべ けん	渡邊 健		82

# SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

