

目 次

校長挨拶「技術シーズ集2025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）							
<table><tr><td>総</td></tr><tr><td>合</td></tr><tr><td>工</td></tr><tr><td>学</td></tr><tr><td>科</td></tr></table>	総	合	工	学	科	機 械 シ ス テ ム 部 門	15
	総						
	合						
	工						
	学						
	科						
電 気 電 子 部 門	27						
情 報 シ ス テ ム 部 門	37						
化 学 ・ バ イ オ 部 門	49						
建 築 デ ザ イ ン 部 門	61						
教 養 教 育 部 門	73						
医工連携シーズ	94						
関連SDGs一覧（50音順）	97						
SDGsアイコン一覧	99						

技術シーズ集 2025 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

山口 利 幸



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年に設置しました。また、県内の医工連携活動の推進のために平成28年に医工連携研究センターを設置し、平成28年11月に鳥取大学医学部、平成30年10月にYMCA米子医療福祉専門学校とも包括連携協定を締結しました。現在の技術は工学のみならず分野を複合・融合した内容へと変化していることから、両センターは令和6年4月に統合し「地域創生テクノセンター」へと名称変更し、このセンターを中心とし、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産官学連携活動等の実績向上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	機械システム部門	電気電子部門	情報システム部門
環境/エネルギー関連 ex)エコカー・太陽光発電・リサイクルなど	坂口 優希 19 早水 庸隆 20 益田 卓哉 23	足立 孝仁 28 石倉 規雄 29 宮田 仁志 35	
福祉/医療/健康関連 ex)福祉ロボット・人工関節など	大塚 宏一 16		中山 繁生 43
材料/次世代デバイス関連 ex)LED・液晶など		浅倉 邦彦 27 田中 博美 32 桃野 浩樹 36	井上 学 37 角田 直輝 39
バイオ/食品関連 ex)バイオセンサー・氷温など			山本 英樹 48
計測/制御関連分野 ex)アメニティ技術など	木下 大 17 矢壁 正樹 24	奥雲 正樹 30 権田 英功 31 新田 陽一 33	原田 篤 45 森田 一弘 47
システムデザイン/情報・通信/ICT関連 ex)ソフトウェアデザイン・情報科学など		松本 正己 34	内田 雅人 38 川戸 聡也 40 徳光 政弘 41
コミュニティ/まちづくり・デザイン分野 ex)都市計画・文化コミュニケーションなど			
加工/生産/プロセス技術/ものづくり関連	上原 一剛 15 権田 岳 18 藤田 剛 22 山口 顕司 25		
自然科学			
人文社会			林 侑輝 44

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
礪山 美華 50 清水 剛志 53 伊達 勇介 54 土田 裕介 57 藤井 貴敏 58	前原 勝樹 72	中島美智子 85		日野 英竜
青木 薫 49 小川 和郎 52 田中 晋 55 谷藤 尚貴 56	北農 幸生 67			
櫻間 由幸 51 藤井 雄三 59 村田和加恵 60				
		竹内 彰継 83		松本 充 齋木 翼 山崎 淳
				小椋 一寿 加納 史朗 横田 晴俊
	荒木菜見子 61 小椋 弘佳 62 川中 彰平 65 高増 佳子 68 西川 賢治 70			門脇 理奈
	加藤 智治 64 玉井 孝幸 69 藤原 圭康 71			森 智広 岸 悠 小口 英樹 山脇 貴士 濱田 竜生
		姉川 尊徳 75 大庭 経示 77 川邊 博 79	古清水大直 80 成田 知将 86 米原 修平 91	
		青砥 正彦 73 秋田 裕太 74 遠藤香菜子 76 岡村 果琳 78 柴田 孝祐 81 鈴木 草子 82 辻 秀平 84	羽原 卓也 87 原 遼平 88 原田 桃子 89 布施 圭司 90 渡邊 健 92 Sean Andrew 93 Elton McPhail	

教員一覧（部門別・研究タイトル・テーマ）

機 械 シ ス テ ム 部 門		
上原 一剛	機械構造物の熱設計法に関する研究	15
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	16
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	17
権田 岳	粘性流体を含む多孔質弾性体に関する研究	18
坂口 優希	潮流・波力発電の高効率化に関する研究	19
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	20
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	22
益田 卓哉	電磁熱対流の数値解析に関する研究	23
矢壁 正樹	超音波による多孔質焼結合油軸受の油膜厚さ測定	24
山口 顕司	水溶性加工液の管理と再利用に関する研究	25

電 気 電 子 部 門		
浅倉 邦彦	次世代デバイスに関する理論的研究	27
足立 孝仁	リニアジェネレータを用いた振動抑制に関する研究	28
石倉 規雄	電気鉄道用パワーラインコンディショナ	29
奥雲 正樹	超音波を用いた物体認識に関する研究	30
権田 英功	ソフトコンピューティングを用いた解析・評価・応用	31
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	32
新田 陽一	心理音響評価量の工学的応用	33
松本 正己	IoTを活用したデータセンシングに関する提案	34
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	35
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	36

情 報 シ ス テ ム 部 門		
井上 学	デジタルLS IIによるシステム実現	37
内田 雅人	機械学習を用いたコーヒー豆の異常検知	38
角田 直輝	センサシステム、キャリア・金融教材の開発	39
川戸 聡也	学生や地域との協働で推進する工学教育	40
徳光 政弘	動的環境に適應する自律分散システムの構築とその評価	41

中山 繁生	屋外作業用自律型移動ロボットの開発	43
林 侑輝	ナレーションの技術向上支援システムの構築 ―音声・動作・認知のマルチモーダルな分析―	44
原田 篤	人間型ロボットによる自己身体モデルの獲得	45
森田 一弘	状態推定技術の産業応用に関する研究	47
山本 英樹	水温領域検出のための試料凍結センサの開発	48

化学・バイオ部門

青木 薫	食品の高品質化と環境計測	49
礒山 美華	ペーパーデバイスによる簡易計測法の開発	50
榎間 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	51
小川 和郎	低環境負荷型の機能性高分子材料の開発	52
清水 剛志	錯体を活物質とした次世代蓄電池の開発	53
伊達 勇介	新規無機材料の合成と諸特性について	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
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	57
藤井 貴敏	水環境の修復・調査・評価	58
藤井 雄三	天然資源からの微生物および有用物質の探索	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

建築デザイン部門

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	61
小椋 弘佳	地方都市における地域資源(空き家等も含む)を活かしたまちづくりや建築デザイン	62
加藤 智治	鋼構造物の溶接部の長寿命化に関する研究	64
川中 彰平	地域の特性を活かした持続可能な木造循環モデルの研究と提案	65
北農 幸生	木造建築物接合部の構造特性に関する研究	67
高増 佳子	アートや地域連携による建築デザイン教育	68
玉井 孝幸	建築物の健全性評価に関する研究	69
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	70
藤原 圭康	構造物の解析モデルに関する研究	71
前原 勝樹	空調システムの制御と省エネルギーの診断	72

教 養 教 育 部 門		
青砥 正彦	Communicative Language Teachingを用いた言語活動の開発	73
秋田 裕太	心理学的介入の効果を微細に捉えるための新たな評価法開発	74
姉川 尊徳	重力の起源とブラックホール	75
遠藤香菜子	授業における言語活動・タスクに関する研究	76
大庭 経示	グラフ理論、特に頂点彩色に関する研究	77
岡村 果琳	タレント発掘・育成事業に関する研究	78
川邊 博	確率過程量子化法による弦の場の理論	79
古清水大直	関数空間の間の等距離写像の特徴づけ	80
柴田 孝祐	対称イデアルについて	81
鈴木 章子	英語教授法と第二言語習得理論	82
竹内 彰継	太陽・恒星における電磁流体现象の研究	83
辻 秀平	地方における文学・出版文化の研究	84
中島美智子	アメリカ文学, およびエコクリティシズム	85
成田 知将	特殊な幾何構造とラプラシアン of 固有値の関係	86
羽原 卓也	大正末期～昭和初期の横光利一作品について	87
原 遼平	明治期庶民の旅行に関する研究	88
原田 桃子	イギリスの移民政策に関する研究	89
布施 圭司	現代実存思想を中心とした宗教哲学・宗教学	90
米原 修平	Poisson幾何学とその周辺分野の研究	91
渡邊 健	和歌と日本古典文学に関する研究	92
Sean Andrew Elton McPhail	Technology, Communication, and Presentations in English Language Learning	93

医工連携テーマ一覧

早水 庸隆	各種流れの可視化に関する研究	94
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	95
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	96

保有設備の紹介



名 称	恒温・湿環境試験室
仕 様 等	・制御可能温度範囲-30～+80℃ ・制御可能湿度15～95%RH ・内寸W3470×D1670×H2200
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	・光源:405nm半導体レーザー ・観察・測定倍率:108～17,280倍 ・表示分解能:1nm
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	・試験力:0.1～1961mN ・圧子:三角すい圧子(稜間角115度,ベルコピッチタイプ) ・顕微鏡倍率:500倍
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



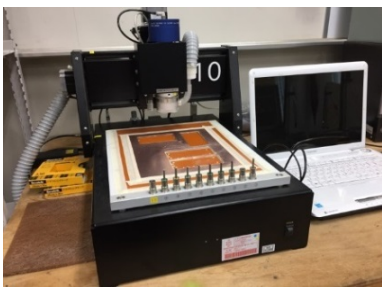
名 称	精密万能引張試験機
仕 様 等	・荷重容量:150kN(15000kgf) ・最低速度:0.0001mm/min ・最高速度:762mm/min
用 途	金属材料等の引張試験、圧縮試験、曲げ試験等が可能です。
設置場所	材料力学実験室
担 当	機械システム部門 権田 岳



名 称	微小部光電子分光装置(μ 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	・パワエレ専用に設計されたコントローラ ・インバータ制御に必要な機能を豊富に搭載 ・制御プログラムのリアルタイムデバッグ・調整が可能
	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	・出力電力:10kW ・80V版(最大250A) ・500V版(最大35A)
	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	・銅張積層板(カット基板)から229×300×22mm以内の両面 プリント基板を試作可能 ・カメラシステムによる、高精度な位置合わせが可能
	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 桃野浩樹

	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	・日新パルス電子 試験用変圧器 50kV/5kVA, 単相柱上変圧器 部分放電測定器, 絶縁物・気中／絶縁油破壊試験器
	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

 システム構成図 	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⑦ http://www.nacinc.jp/analysis/system/lifescience/walking より引用

	名 称	プロセス制御実験実習装置
	仕 様 等	・型式:PROCET11-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

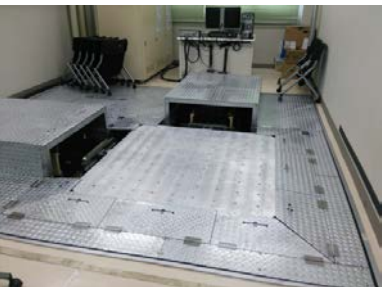
	名 称	元素分析装置
	仕 様 等	PerkinElmer社 2400II(CHNS/O) 静的燃焼、フロンタルクロマトグラフィー、TCD検出
	用 途	1台でCHN分析、CHNS分析、O分析が行えます。 1800℃の高温かつ純酸素中で有機化合物を完全燃焼し、フロンタルクロマトグラフィーにより安定で高精度な定量を実現します。
	設置場所	第3機器室
	担 当	化学・バイオ部門 伊達勇介

	名 称	熱分析装置
	仕 様 等	日立ハイテックスサイエンス DSC600, STA300 測定範囲:DSC -150～725℃, 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。DSCの冷却方法は簡便に冷却できる電気冷却か、より低温まで測定できる液体窒素による冷却を選択できます。
	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 ₂ 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 北農幸生、玉井孝幸
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	空調システム実験装置
	仕 様 等	冷凍機:冷凍能力2500W, 冷媒:HFC-134a, 水タンク:35L ダクト:断面300×300mm, 送風機:700m3/h 加熱器:1.5kW, 加湿器:電気ヒータ式, 水噴霧器:高圧噴霧ノズル
	用 途	空調プロセス実験 冷凍サイクル実験
	設置場所	環境実験室
	担 当	建築デザイン部門 前原勝樹

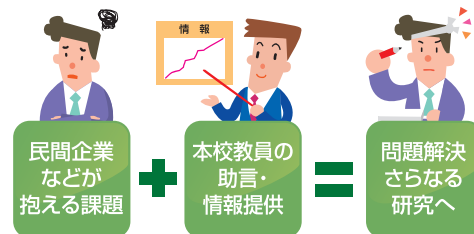
	名 称	アルミ切断機
	仕 様 等	切断材料能力 長さ300mm 厚さ160mm 角度切45度 空圧シリンダによる材料固定 防爆型集塵機設備
	用 途	板,アングル,チャンネル等アルミ材料専用切断機 超硬チップソーによるシャープな仕上面、 カバー閉両手ボタン操作による始動の安全設計です。
	設置場所	ものづくりセンター 機械加工エリア
	担 当	ものづくりセンター

	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。 対話型ならく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**^{*}でアドバイスや情報提供を行います。

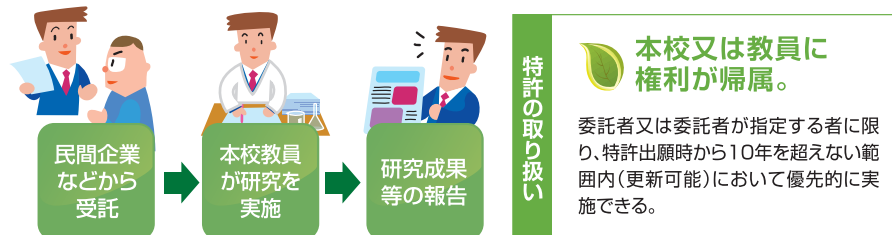
現場の疑問に技術・知識を提供します。

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。

^{*}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。



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。



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…

企業側にも研究者が在籍し
共同で研究を行いますか？

yes

no

成果の報告 (提出) が必要ですか？

yes

no

		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



氏名:	山本 一志/YAMAMOTO Hitoshi	E-mail:	h-yamamoto@yonago-k.ac.jp
Tel:	0859-24-5038 0859-24-5007	Fax:	0859-24-5009

業務内容

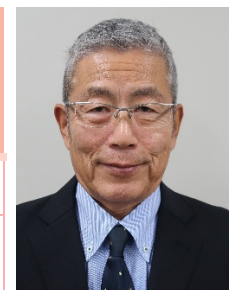
地域社会・企業と米子高専との連携を進め、技術課題への対応、技術力開発向上の支援を行います。また、人材育成・地元定着の戦略を立案するとともに、学生と県内企業のマッチング体制の充実、就職先開拓も行います。

- ・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



氏名:	永海 一夫/NAGAMI Kazuo	E-mail:	nagami@yonago-k.ac.jp
Tel:	0859-24-5038 0859-24-5007	Fax:	0859-24-5009

業務内容

企業での経験・ネットワークを活用することで、米子高専の「接点」として振興協力会企業様・地域社会の皆様とのさらなる連携強化を目指します。また、新卒・既卒を問わず県内企業での卒業生の活躍推進を行います。

- ・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、産学官連携などの推進

主な略歴

1978年3月 米子工業高等専門学校 機械工学科卒業(10期生)
 1978年4月～ 松下電器産業株式会社(現パナソニック株式会社)入社
 1979年4月～ 松下電器産業(株)厨房器(事)技術部にてシステムキッチン(K)設計
 1989年4月～ 松下住設機器(株)BSD 技術部にてシステムバス(B)設計
 1997年4月～ 松下電器産業(株)住宅設備事業推進部にてK&B 営業担当・商務責任者
 2005年1月～ 松下電器産業(株)リサイクル事業推進室にて家電リサイクル違法指導
 2006年9月～ (株)エコロジーネット出向 担当部長・社長として家電リサイクルネットワーク運営
 2024年11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:

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-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, 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ことで構成す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	機械材料学, 数理・データサイエンス基礎, フロンティア工学セミナー, 工学基礎実験, 機械設計製図, 機械工学実験実習, 工業英語, 材料強度・材料組織学, 材料デザイン工学
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～2023 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)

3D プリンタ Phrozen SONIC MIGHTY 4K

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:	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:

- ・材料の摩擦摩耗評価および疲労試験
- ・接触圧分布の推定(予測)と計測
- ・表面損傷等の分析


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

機械基礎製図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, フロンティア工学セミナー, 工学基礎実験Ⅰ, 機械工学実験実習Ⅱ, 機械工学実験実習Ⅲ, 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髄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: 講師 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: 荷の振れ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、動作中の荷の振れ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、荷の振れ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。

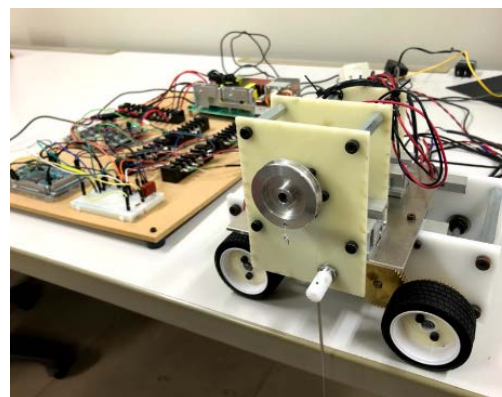


図 台車クレーン実験装置

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:

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。

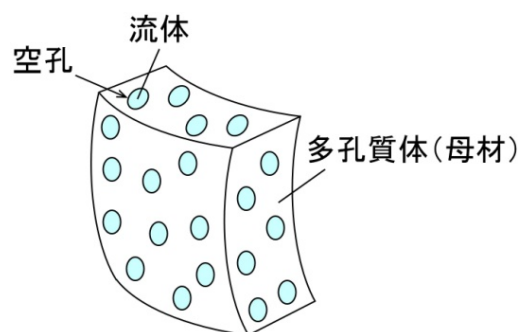


図1 多孔質体イメージ図

担当科目	材料力学Ⅰ, 機械基礎製図Ⅰ, PBLⅠ, PBLⅡ, 工学基礎演習, 一般工業力学, 弾塑性力学, 機械工学実験実習, 卒業研究, 専攻科特別研究
過去の実績	・オープン CAE ソフトウェアによる実践の工学教育と遠隔学習支援カリキュラムの構築(2025~2027 年度 文部科学省: 科学研究費助成事業 基盤研究(C)) ・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)
近年の業績 (研究・教育論文・特許含む)	・学術研究論文: Takeshi GONDA et al., Mechanical Design Using Open-Source Software (Eigenvalue Analysis by Parametric Study), Advances in Science and Technology, Vol. 139, pp. 19-24, 2024. ・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.

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(株ミツトヨ)	動ひずみ計・AS2503(NEC 三栄(株))
ロックウェル硬さ試験機・HR-523 型(株ミツトヨ)	表面粗さ測定機・SV-2100(株ミツトヨ)
ヴィッカース硬さ試験機・HV-110 型(株ミツトヨ)	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:

潮流・波力発電の高効率化に関する研究

氏名: 坂口 優希 / SAKAGUCHI Masaki E-mail: sakaguchi@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, ターボ機械協会

キーワード: ターボ機械, 海洋エネルギー, 再生可能エネルギー

技術相談
提供可能技術: ・潮流・波力発電システムの設計
・ターボ機械の CFD



研究内容: 潮流・波力発電の高効率化に関する研究

○潮流発電について

潮流発電は, 潮流エネルギーを利用して発電する技術です。潮流エネルギーは月と太陽の引力で引き起こされます。規則正しく変動するエネルギーであるため, 長期にわたって予測が可能な安定性のあるエネルギー源とみなされています。潮流発電の多くは, 風力発電を基に作製されていますが, 風ではなく水を扱うため, 様々な制限がかかります。特に発電で使用するタービンの直径に制限があり, タービン直径の拡大による高出力化を実現できません。そのため本研究では, 制限されたタービン直径でどれだけ高出力な発電システム(図 1)を構築できるかを研究しています。

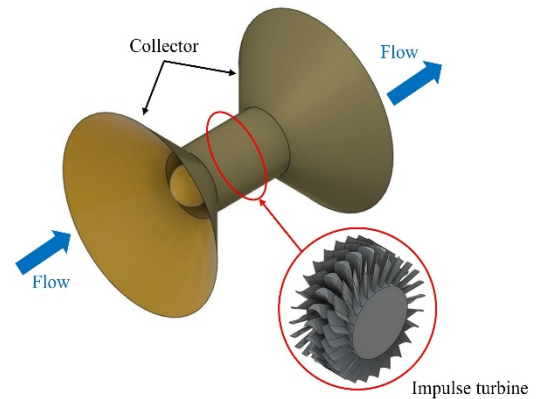


図 1 衝動タービンと集流装置を組み合わせた潮流発電装置

○波力発電について

波力発電は, 波浪エネルギーを利用して発電する技術です。海面に振動水柱を設置し, その水柱が波の力で振動することで往復空気流が発生し, タービンが回転し発電します。本研究では, タービンに風力発電で利用実績のある直線翼垂直軸タービンを採用し, 高効率化を目指しています。タービン単体では, 効率が低いため, タービン前後に案内羽根や乱流促進体といった物体を設置し流れの制御を行なっています。

担当科目	空間認識, 機械設計製図, 基礎電気電子工学
過去の実績	
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・潮流発電用のらせん集流装置付き往復流型衝動タービンの数値解析, 2022 年, ターボ機械, pp. 705-715. 坂口優希, 木上洋一, 平山滉樹, 鶴若菜, 村上天元, 塩見憲正, 今井康貴, 永田修一, 高尾学 ・Bidirectional Impulse Turbine With Spiral Flow Collector for Tidal Energy Conversion, 2021, Journal of Fluids Engineering, Transactions of the ASME. Masaki Sakaguchi, Yoichi Kinoue, Koki Hirayama, Tengen Murakami, Norimasa Shiomi, Yasutaka Imai, Shuichi Nagata and Manabu Takao

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

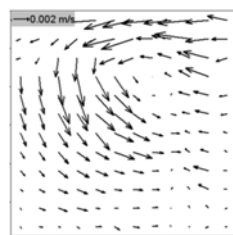


研究内容 1: 流れの可視化に関する研究

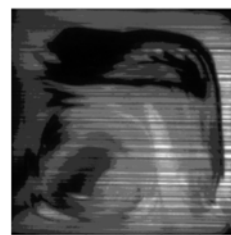
■ 研究テーマ 1:「二次流れのカオス化を利用したマイクロミキサに関する研究」

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 μ -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)



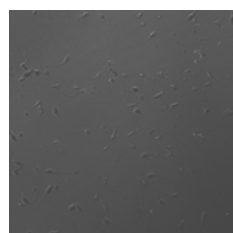
(b) LIF 画像(混合)

図1 マイクロミキサ内流れ

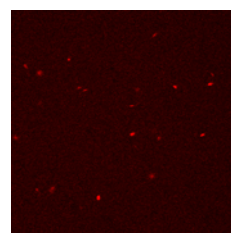
■ 研究テーマ 2:「マイクロチャネルを用いた運動良好精子分離装置に関する研究」

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は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。

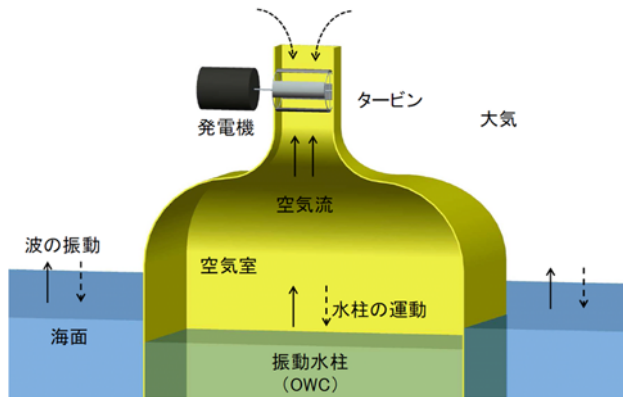


図 3 振動水柱型波力発電プラント

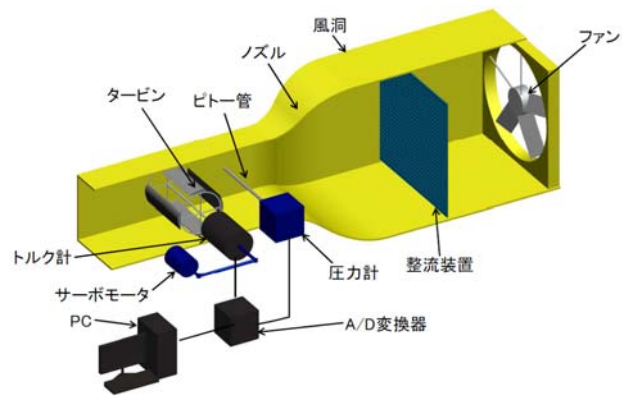


図 4 風洞試験装置概略図

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	・ファインバブル水のプラズマ界面反応現象を用いた革新的アンモニア合成法の開発 (令和 6～令和 8 年度 文部科学省: 科学研究費助成事業 基盤研究(C)) ・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)) ・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))
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	【論文】 (1) T. Masuda, T. Tagawa, M. M. A. Alam, Y. Hayamizu, "Structure of Periodic Flows through a Channel with a Suddenly Expanded and Contracted Part", Open Journal of Fluid Dynamics, Vol. 13 (05), pp.232-249, 2023. (2) M. M. A. Alam, T. Hirano, Y. Hayamizu, et al., "Micro T-Mixer with Baffles: Effect of Baffle Height and Setting Angle on Mixing", Open Journal of Fluid Dynamics, Vol. 13 (04), pp.206-215, 2023. (3) T. Masuda, T. Tagawa, M. M. A. Alam, Y. Hayamizu, "Transition of natural convection of liquid metal in an annular enclosure under a magnetic field", Physics of Fluids, Vol. 35 (1), 014112, 2023. 【特許】 ・特許 7287622 水質測定装置、および水質測定方法

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： 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。

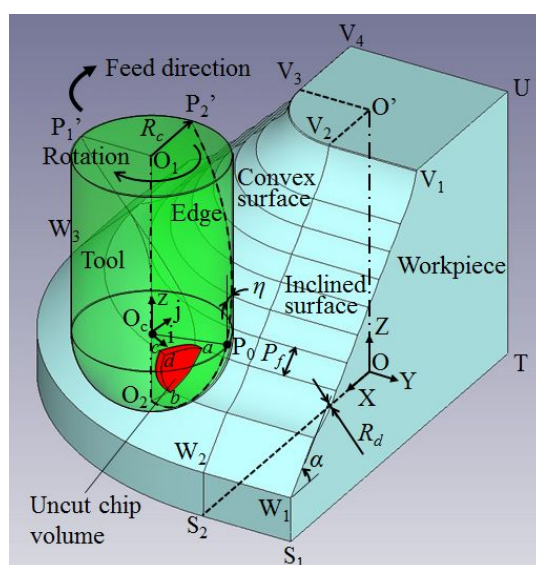


図 1 三次元 CAD による切削モデル

担当科目	機械工作法Ⅲ, 機械工作実験・実習, 生産・精密加工学
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: 講師 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と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。

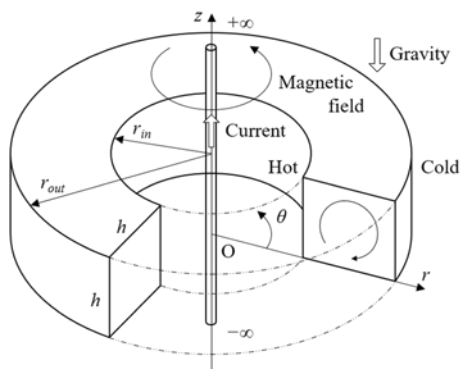


図 1 解析モデル

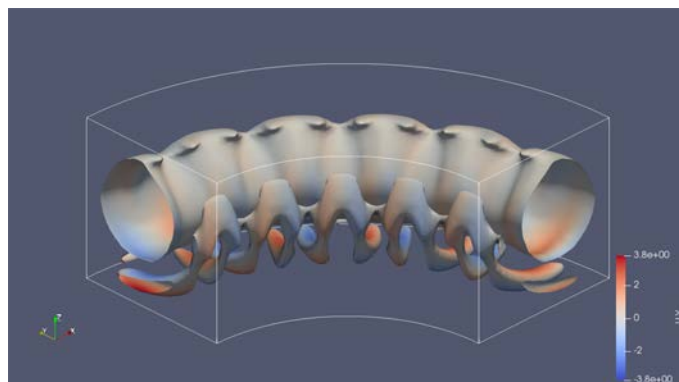


図 2 対流構造

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: 超音波による多孔質焼結含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: 非破壊検査, 超音波探傷, 超音波計測, 油膜厚さ

技術相談
提供可能技術: ・すべり軸受の油膜厚さ測定など膜厚測定技術
・超音波探傷法

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、多孔質焼結含油軸受内の数 μm 以下のごく薄い油膜の厚さ測定に焦点をあてています。

多孔質焼結含油軸受は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。

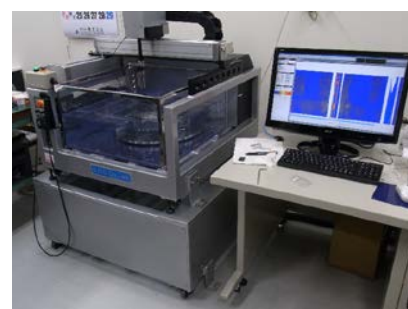
《近年の受賞》

(公社)日本設計工学会

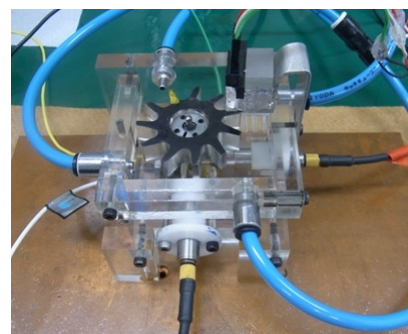
平成29年度論文賞の受賞

論文題目:「超音波法による多孔質焼結含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, 設計製図, 数理・データサイエンス基礎, 弾塑性力学
過去の実績	・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
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・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) ・学術研究論文: 矢壁正樹他, 超音波法による多孔質焼結含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)

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
シングアラウンド音速測定装置 UVM-2: 超音波工業(株)	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

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	・技術史・科学史, 工業力学, 機械工作法 ・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
過去の実績	・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 ・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 ・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 ・工作機械技術振興財団 工作機械技術振興賞 奨励賞 (2012, 2009)
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・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) ・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) ・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)

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:

次世代デバイスに関する理論的研究



氏名: 浅倉 邦彦 / Kunihiko 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。

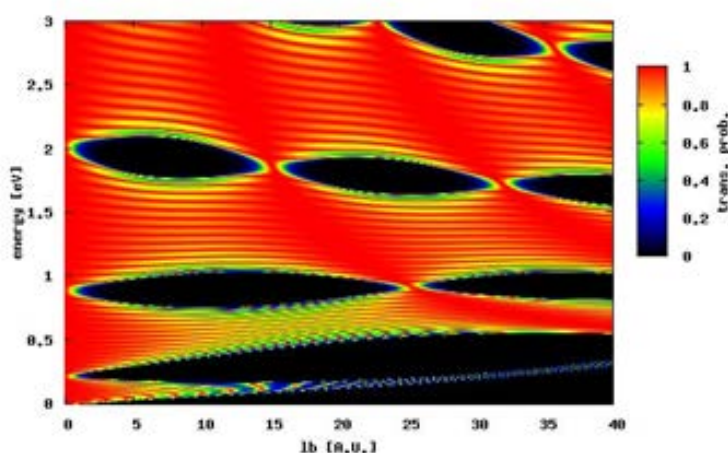


図1 半導体超格子のバンド構造例

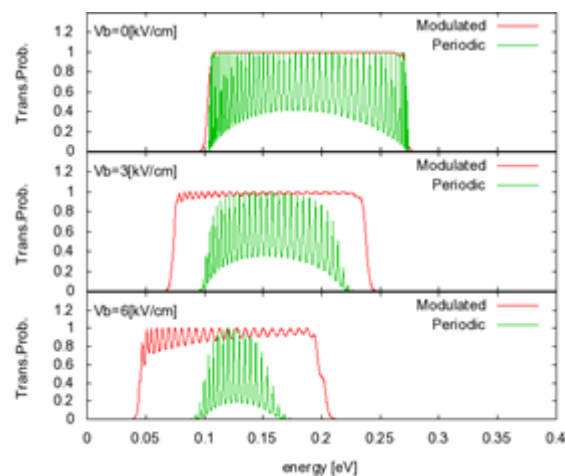


図2 バイアス印加によるフィルタ特性の変化

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)

- ・K. Asakura et al., Practical Band Estimation for Periodic Superlattices by Using Semi-Infinite Periodic Model, Proc. of IEEE ISCT, pp.932-935, 2007.
- ・K. Asakura et al., Real-Passband Estimation for Modulated Superlattices Based on Circuit Theory, Proc. of IEEE ISPACS, pp.415-418, 2006.

研究タイトル: リニアジェネレータを用いた 振動抑制に関する研究



氏名:	足立 孝仁 / ADACHI Takahito	E-mail:	t-adachi@yonago-k.ac.jp
職名:	助教	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	電気学会, 計測自動制御学会		
キーワード:	リニアジェネレータ, エネルギー変換, 振動		
技術相談 提供可能技術:			

研究内容: リニアジェネレータを用いた脆弱な木造住宅に適応できる制震システムの設計・開発

リニアジェネレータとは、振動エネルギーを電気エネルギーに変換することができる発電装置である。この装置の基本構成を図1に示す。この装置は、円筒状であり、外側に固定子のコイル、内側に移動子の磁石で構成されている。固定子のコイルは、互いの電圧を高めるために隣同士で逆方向に巻かれている。移動子の棒磁石は、磁束の変化を大きくするために、同極同士向かい合わせに配置されたネオジム磁石を使用している。移動子がコイル内を直線運動すると、ファラデーの電磁誘導の法則から誘導起電力が発生する。コイルを貫く磁束の変化する方向が変わるので、起電力には交流が発生する。コイルの両端に負荷が接続されると、流れる電流の大きさに移動子の進行方向に妨げる力(減衰力)が働く。

本研究は、リニアジェネレータを制震デバイスとして利用し、脆弱な木造住宅の振動を抑制させるシステムの設計・開発を目指している。この制震デバイスは、建物に加わる振動エネルギーを熱エネルギーと電気エネルギーに変換して振動を抑制させることができる。また、構造が単純なため、安価で小型、省電力で駆動させることができる。

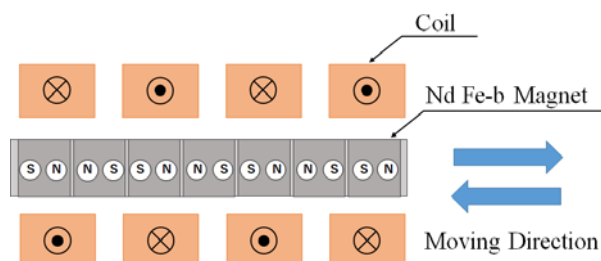


図1 制震デバイスの基本構造

担当科目	電気電子プログラミングⅠ, 情報基礎Ⅰ, 電子回路Ⅰ, 医用電子工学, 工学基礎実験Ⅰ, 工学基礎実験Ⅱ
過去の実績	
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・足立 孝仁, 高原 健爾:脆弱な木造住宅用単純構造セミアクティブ制震システムの開発 計測自動制御学会論文集 58(11) 519-526 2022 年 ・T.Adachi, K.Takahara:Design of a Gentle Damping System for a Weak Wooden House International Journal of Engineering and Innovative Technology 7(8) 208-214 2018 年

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, 自然エネルギー, 太陽光発電

技術相談
提供可能技術: 各種電源装置、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。

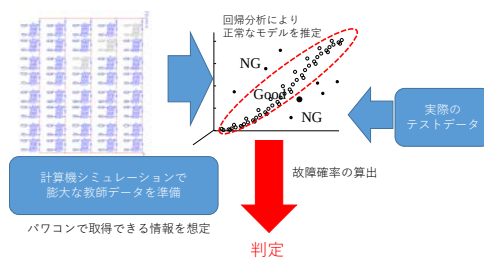
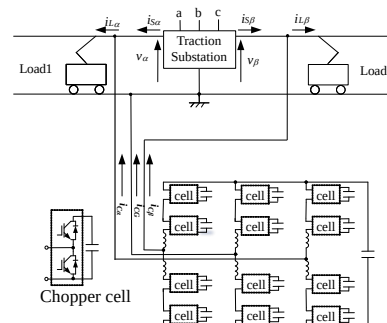


研究内容: 半導体電力変換装置、太陽光発電の長期運用を目指した故障メカニズム解明と検出

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。

現在、住宅・事業用ともに太陽光発電システム(PVS)が急速に普及し、老朽化したPVSも増加しつつある中で、自然災害など各種要因によりPVS一部が局所発熱(ホットスポット:HS)し、焼損に至る事例が発生しています。そこで本研究では、火災の危険性が高く、かつ運転状態での検知が難しい故障状態の常時監視・検知するアルゴリズムを開発することを目的としています。本研究は、他の高専・大学等と連携しながら、機械学習等のアルゴリズムとプロトタイプ機を開発しています。



担当科目

パワーエレクトロニクス, 高電圧工学, 電気電子基礎実験, 電気電子応用実験Ⅰ・Ⅱ, 卒業研究, 特別研究, 電気情報演習

過去の実績

- ・天候が悪い地域でも活用できる AI を用いた太陽光発電システムの自動故障検出(日本学術振興会 科研 C 24K07468, 2024-)
- ・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, 2021-2023)
- ・太陽光発電設備の安全性に関する実証試験および研究一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)

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・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, ICRETA, pp.533-536, 2018
- ・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, IEEE Trans. on E. E. E., Vol. 7, No. 3, pp. 316-321, 2012.

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。

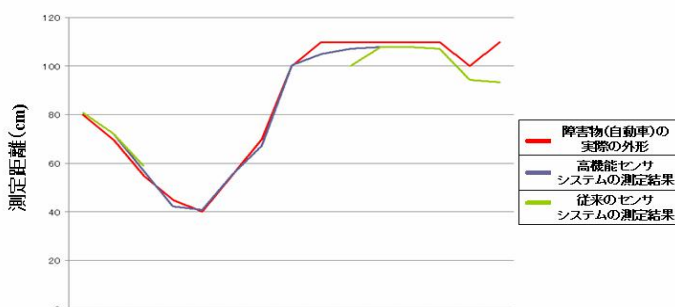
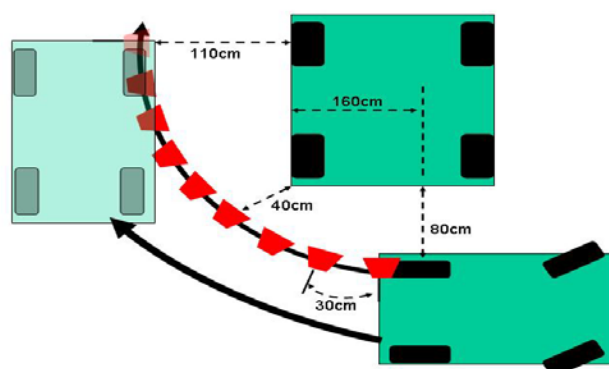


図1 自動車ソナーとしての測定性能

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:

ソフトコンピューティングを用いた解析・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: ソフトコンピューティング, 機械学習, 自己組織化マップ

技術相談
提供可能技術:
・ソフトコンピューティング, 自己組織化マップを用いた解析・評価
・膨大・複雑なデータの解析・評価
・医療, ヘルスケア, 環境データの解析・評価



研究内容: 高齢者の転倒防止を目指したインソール開発に関する研究

機械学習の分野で自己組織化マップ(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。その中でも現在研究を行っている分野の一つがヘルスケアです。

近年の日本社会では, 急速に高齢化が進んでおり, 要介護者の増加が大きな社会問題となっています。高齢者は若年層と比較して体力や筋力が低下しやすく, 転倒した場合に大きな怪我を負うリスクが高まります。本研究では, このような転倒事故を未然に防ぐことを目的として, 高齢者の歩行時における足底圧データをプレート型分布圧システムを用いて, 高齢者の足底圧データ, 基礎データを取得し, 特徴の似たデータをグループ分けする際に用いられる自己組織化マップを用いてデータの解析・比較を行っています。また, 可搬性を上げるためインソール型の足底圧測定器を開発しつつあり, 足裏の圧力分布や体重バランスを簡易的かつリアルタイム測定を目標に研究を行っています。

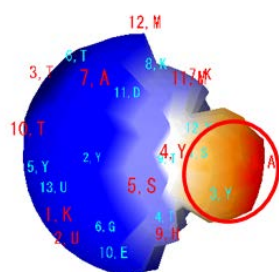


図1. 自己組織化マップの解析例

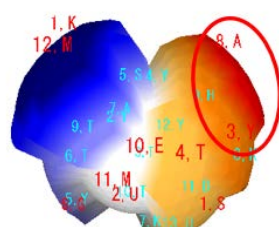


図2. 開発中のインソールイメージ

担当科目	電気磁気学Ⅰ, 電磁波工学, 通信工学, 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)	・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 ・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 ・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 ・著書 共著, 医療・医学・薬学における SOM の応用, 海文堂, 2015

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 ユメディカ 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: 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:	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 Tonomura 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 CeOBiS₂: 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 SiO₂/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:

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。

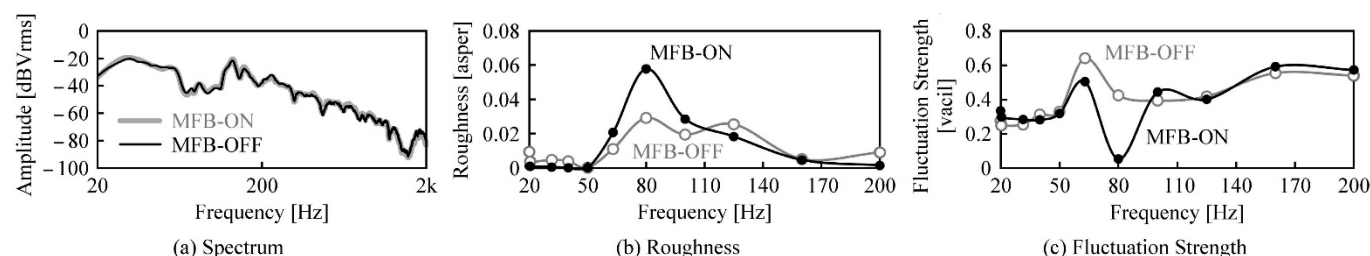


Fig.1 Frequency spectrum and psychoacoustic parameters of sound reproduced by sub-woofer with motional feedback system (MFB).

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 用カット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, 騒音の快音化
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)	音響解析ソフトウェア ArtemiS SUITE (HEAD acoustics)
モーダル解析ソフトウェア ME'scopeVES (Vibrant Technology)	精密級騒音計 LA5560 1/3oct.分析機能付 (小野測器)
3次元音響インテンシティ計測システム DS-0225 (小野測器)	超音波帯域対応計測用マイクロホン UC-29(RION)

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: ・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
・VR & 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



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。

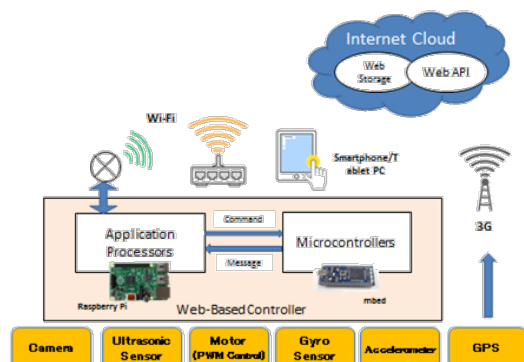


Fig.1 IoT システムの構成

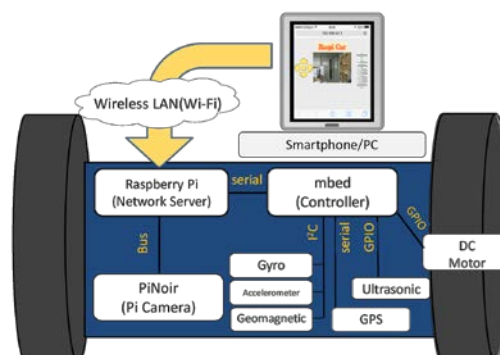


Fig.2 センサを搭載した自走車両開発例

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	・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~)
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・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) ・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. ・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) ・M. Matsumoto, "Development of Educational Card-Based Hardware Control Programming Framework Problem Solving Environment", WCCM2020, Problem solving environment (PSE) in scientific computing, MS83-2572. ・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)

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	・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) ・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)
近年の業績 (研究・教育論文・特許含む)	・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) ・国際会議:H. Miyata, Shun Endo and Eikou Gonda, "Development of an Intelligent Electric Wheelchair", Proc. of the International Electric Vehicle Technology & Automotive Power Electronics Japan Conference 2016, CD-ROM(20169087) ・国際会議:H. Miyata, Shun Endo and Eikou Gonda: "Development of an Intelligent Electric Wheelchair", Proc. of the International Electric Vehicle Technology & Automotive Power Electronics Japan Conference 2016, CD-ROM(20169087) ・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.

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: 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:	講師	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:	・X線光電子分光(XPS)による固体材料の電子状態の分析 ・光電子回折(PED)による結晶構造解析 ・LabVIEWを用いた測定機器制御システムの開発		

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。

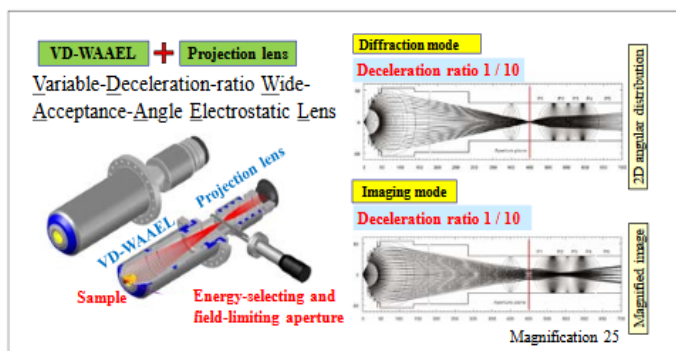


図 1 VD-WAAEL Analyzer の概略図



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:

デジタル LSI によるシステム実現



氏名: 井上 学 / INOUE Manabu E-mail: inoue@yonago-k.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(情報工学)

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: デジタル信号処理, HDL 設計

技術相談
提供可能技術:
・各種アルゴリズムのデジタル LSI 化
・HDL 設計の入門講座

研究内容: デジタル LSI によるシステム実現

システムへの要求が高度化・複雑化し、組み込みシステムでは対応できないケースがあります。そのような場合、組み込みシステムから指令を受けて特定の処理を高速で行う専用 LSI を用います。現在、その専用 LSI の設計は、ハードウェア記述言語(Hardware Description Language: HDL)により行うのが一般的です。

HDL はその名の通り、回路をプログラムの記述する言語で、論理回路を意識することなく設計できます。さらに言語という特徴から、容易にコンピュータシミュレーションができるため、効率的に機能設計を行えることが特徴です。また、PLD や FPGA などの回路の再構成に対応したデバイスの出現に伴い、設計から回路実装・評価までをその場で行うこともできます。

本研究では様々な課題に対して、各種アルゴリズムの適用や新たな解決法を検討し、それらを HDL レベルでの表現に落とし込み、さらには再構成デバイスによる実機検証での性能評価を行っています。近年では、デジタル・クロックの生成に関する PLL(位相同期ループ)の特性改善やサンプリング・レート変換器の提案・開発、センサ信号処理用 LSI の開発に取り組んでいます。

担当科目	電子回路, 電子制御設計
過去の実績	・レゾルバ用角度検出 LSI の開発(民間企業および大学との共同研究、2010-2011) ・組み込みマイコン関連講座(平成 22 年度ものづくり産業人材育成支援事業)
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・特許: 稗田祥正、小林史典、井上 学、「回転角度検出装置」、特許第 5823785 号 ・特許: 稗田祥正、小林史典、井上 学、「デジタル発振器」、特許第 5798844 号

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
ロジックアナライザ・TLA6401(テクトロニクス社)	パタンジェネレータ・PG3LCAB(テクトロニクス社)
オシロスコープ・MD04014(テクトロニクス社)	スペクトルアナライザ・N9320B(アジレント・テクノロジー社)

研究タイトル:

機械学習を用いたコーヒー豆の異常検知



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

職名: 講師 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 計測自動制御学会、日本食品科学工学会

キーワード: 異常検知、情報処理、機械学習、ロボット

技術相談

提供可能技術:

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

研究内容:

2000 年以降, 世界中で高品質で多様な風味を持つスペシャルティコーヒーが広まりつつある。スペシャルティコーヒーは適切な栽培管理や生産処理による欠点豆の混入が極めて少ない生豆であること, 適切な輸送・保管により劣化のない状態で焙煎を行い, 欠点豆の混入が極めて少ないことが求められる。欠点豆が混入する場合, 味や香りが劣化し大きな悪影響を及ぼすため, できるだけ取り除くことが望ましい。生産地においては, 欠点豆の除去を比重選別機や機械選別機で選別する。しかし, 主にガラス片や小石などの異物や色が異常と判定されたものを除去するだけであり, その他の欠点豆はハンドピックにより除去する必要がある。ハンドピックとは人手で目視検査を行い, 虫食いやカビなどが発生した欠点豆を取り除く作業であり, コーヒーの品質を高める重要な作業である。しかし, ハンドピックは目視で 1 粒ずつ仕分けるため多くの時間や労力を必要とし負担が大きいために問題として挙げられる。

そこで, 本研究ではコーヒー生豆の品質向上のため, CNN を用いて欠点豆の検知を行う。まず, カメラから画像を取得し, 画像処理によりコーヒー豆だけ抽出を行う。図 1 に取得画像と前処理後の画像を示す。次に, 前処理後の画像を用いて CNN の学習と判別を行う。図 2 に学習による判別精度の推移を示す。最終的に 80%を超える精度で判別できている。現在は判定だけではなく, 装置の製作や軽量化に推論可能なモデルについて研究している。



(a) 取得画像

(b) 前処理後の画像

図 1 取得画像の前処理

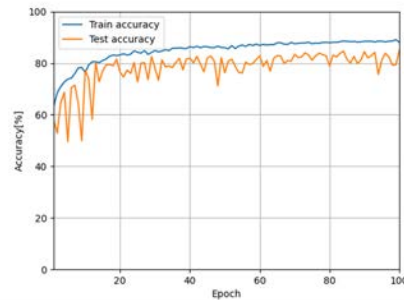


図 2 学習による判別精度の推移

担当科目

ディジタル回路Ⅱ, コンピュータアーキテクチャⅠ, 機械学習, など

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・内田 雅人, 橋本 恭輔, 木下 大: Structured Pruning と Quantization を用いた軽量化 CNN によるコーヒー生豆の良否判定とその高速化, 日本食品科学工学会誌, 72 巻 1 号, pp. 11-17(2025 年 1 月)
- ・橋本恭輔, 山名有希人, 木下大, 内田雅人: Ternary Weight Networks を用いたコーヒー生豆の良否判定, 第 67 回自動制御連合講演会 (2024 年 11 月)
- ・新田流星, 畑中友, 内田雅人: カメラを用いた構造物のリアルタイム変位計測システムの開発, 第 43 回日本自然災害学会学術講演会(2024 年 9 月)

研究タイトル：

センサシステム、キャリア・金融教材の開発

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)

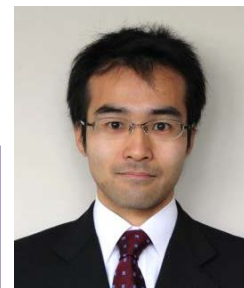
所属学会・協会： 応用物理学会, 氷温学会

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・薄膜の解析(近赤外可視紫外線分光装置, 原子間力顕微鏡)


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解析

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時の検討

マイクロバブルは μm 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	・固体物性論(専攻科生産システム工学専攻 1 年次) ・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
過去の実績	・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)
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・KAKUDA Naoki, SHIBATA Ayaka, KANECHIKU Rie: "Attempt of Guidance of Application for Employment by Business people in charge of human resources working for IT companies", 15th International Symposium on Advances in Technology Education (ISATE), Singapore, Singapore (Sep. 20-23, 2022). ・角田直輝, 小田原順平, 三島睦夫, 河野清尊: "氷水環境におけるファインバブルの粒径分布の時間変化", 氷温科学 24, (2023).

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：

学生や地域との協働で推進する工学教育



氏名：	川戸 聡也／KAWATO Toshiya	E-mail：	kawato@yonago-k.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本工学教育協会, 日本教育工学会, 日本産業技術教育学会, 情報処理学会, 日本デジタルゲーム学会, 日本高専学会		
キーワード：	工学教育, 情報教育, プログラミング, 情報システム, 情報セキュリティ, 3D プリンタ, 資産形成教育		
技術相談 提供可能技術：	上記のキーワードや下記の研究内容に関すること全般		

研究内容

プログラミング教育や生成 AI の普及などにより, 情報を活用する能力を育むための情報教育の重要性が益々高まっています。情報技術に関する広い意味での情報教育を中心に, 専門的な知識や技術を身に付けて活用するための工学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, 学生や地域との協働による教育を推進しています。また, ゲームや生成 AI の教育利用にも取り組んでいます。例えば, 以下の通りです。

- ① 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: 資材管理や利用予約の電子化を実現する Web システムの学生による開発
- ② 3D プリンタを活用したものづくり教育の実施
例: モデリングから印刷までの一連の流れを体験可能な講座の実施
- ③ ゲームそのものやゲーム要素の教育への導入
例: ゲーム作りを通じたプログラミング教育の実施
- ④ クラウドサーバや生成 AI の教育への導入
例: クラウドサーバ事業者と連携したクラウドサーバを利用した授業の実施
- ⑤ 資産形成教育の効果的・効率的な実施
例: 中高生年代を対象としたプログラミング教育への資産形成教育の導入
- ⑥ 小中高年代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)を用いた講座の実施
- ⑦ 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: チャット機能を付与した統合開発環境の開発
- ⑧ 高専生が企画運営する情報セキュリティ教育の実施
例: 高専生による中高生を対象とした情報セキュリティ教育の実施

上記の工学教育以外には, コンピュータが有する遊休状態の計算資源を有効に活用することに取り組んできました。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

情報1特選, 情報システムプログラミングⅡ, コンピュータアーキテクチャⅡ, ソフトウェア工学, 工学基礎実験Ⅰ・Ⅱ, 情報システム実験実習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ, 卒業研究, 通信ネットワーク特論, 専攻英語講読, 技術表現技法, 生産システム工学特別研究Ⅰ・Ⅱ

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・Rin Moriyama, Toshiya Kawato, Implementation and Evaluation of Information Security Courses for Junior and Senior High School Students Incorporating Hacking Experiences, Journal of JSEE, Vol. 73, No. 2, pp. 86-90, 2025.
- ・川戸聡也, 生成 AI を題材とした中学生向け単発講座の検討, 情報処理学会第 87 回全国大会, 2025.
- ・川戸聡也, モデリングから 3D プリンタによる印刷までの一連の工程を通じたものづくり体験の展開, 日本教育工学会 2025 年春季全国大会, 2025.
- ・川戸聡也, 初級段階のプログラミング教育の集大成としてのコマンドラインゲーム作りの改善, 日本デジタルゲーム学会第 15 回年次大会, 2025.
- ・川戸聡也, 地元企業における課題解決を題材としたソフトウェア開発実習, 日本工学教育協会第 72 回年次大会・工学教育研究講演会, 2024.
- ・川戸聡也, プログラミングによる数値計算とグラフ描画を活用した資産形成教育, 情報処理学会第 86 回全国大会, 2024.
- ・川戸聡也, ほか, Shibboleth IdP のためのプラグラ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.

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。

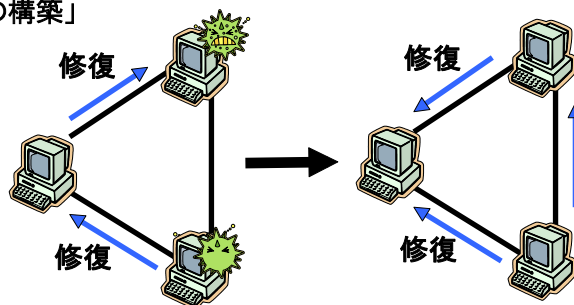


図1 自己修復ネットワークモデル

■ 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。

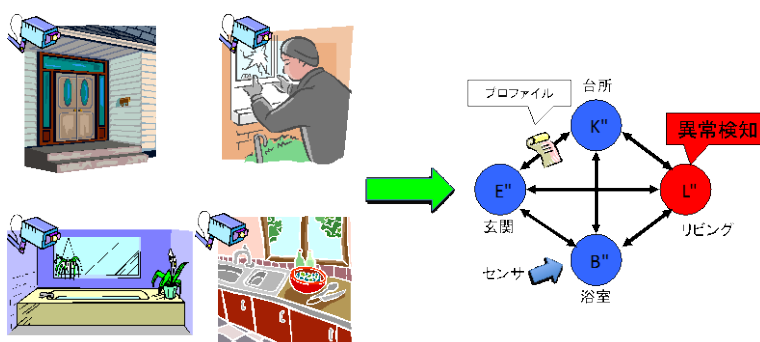


図2 センサネットワークによる異常検知

■ 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。

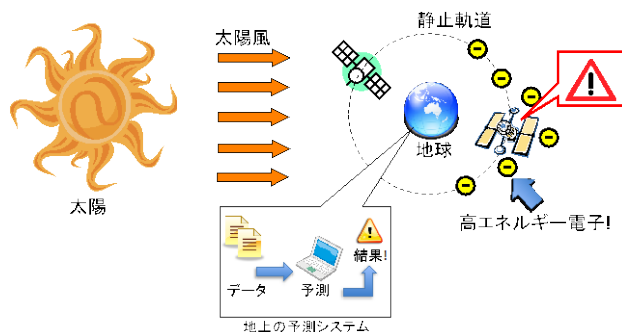


図3 静止軌道の宇宙環境予測

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，情報基礎Ⅱ，離散数学，アルゴリズムとデータ構造，情報システム実験実習Ⅰ，情報システム実験実習Ⅱ，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 2023 年 10 月-2026 年 3 月)
- 伸展型八木アンテナ搭載超小型衛星によるIoTの宇宙利用拡大に応える周波数利用の効率化と共同利用促進技術の研究開発(総務省・SCOPE 先進的電波有効利用型 フェーズⅠ、代表者、2023 年 6 月 - 2024 年 3 月)
- 超小型衛星内部のワイヤーハーネス削減のための超小型衛星向け光無線バスの試作と評価(科学研究費助成事業・基盤研究(C)、代表者、研究期間 2023 年 4 月-2026 年 3 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:

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。

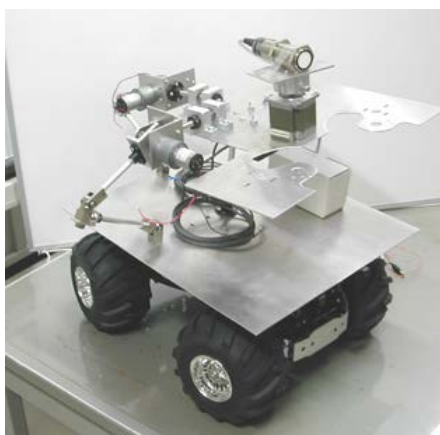


写真1 水平維持機構を搭載した移動ロボット

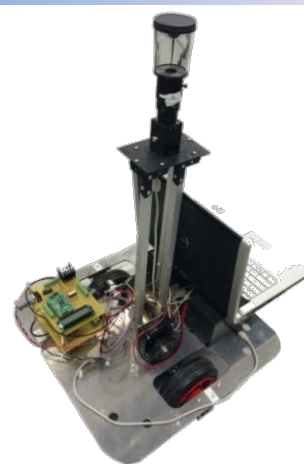


写真2 全方位カメラを搭載した移動ロボット

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 Region10 (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

研究タイトル:

ナレーションの技術向上支援システムの構築 —音声・動作・認知のマルチモーダルな分析—



氏名: 林 侑輝 / Yuki Hayashi

E-mail: y-hayashi@yonago-k.ac.jp

職名: 助教

学位: 修士(文学)

所属学会・協会: 日本認知科学会, 人工知能学会, みんなのケア情報学会

キーワード: 認知科学, 自然言語処理, 物語的思考(narrative), 思考の可視化, 一人称研究

技術相談

提供可能技術:

- ・発話・会話の転記とコーパス構築
- ・テキストマイニング等を用いた定量的な分析または定性的な分析
- ・言語行為のマルチモーダルな分析

研究内容:

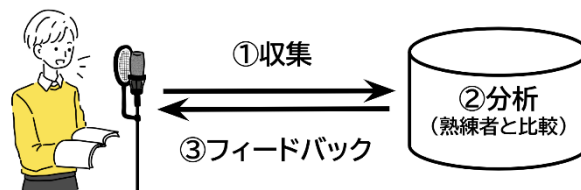
【基本的な研究関心】

広く「物語性のあるもの」に関心があります。人間には、単に物語作品を読み書きするという行為に留まらず、日常の体験(事実)を物語(ストーリー)にして理解したり他者に伝えたりする性質を備えています。最近では製品・サービスの開発や販売においても注目されていますが、この「物語的思考」と呼ばれる仕組みの解明が最終的な研究目標です。

具体的には、ことばに関わる人間の活動を収集(録画・録音等)して複合的に(マルチモーダルに)分析し、モデル化・可視化を行います。更に、それらの知見をフィードバックし、ユーザ(学習者等)の認知・行動の変容を目指します。

【現在の研究テーマ】

声の表現に関わるプロ(アナウンサー・声優・講談師等)を対象に、原稿を読む際の音声(声や呼吸)、動作(四肢や視線の動き)、認知(頭の中に描いているイメージ)を複合的に分析した上で、初心者の方の技術向上を支援するシステムの構築に取り組んでいます。並行して、現場経験のある方に日頃訓練する際や初心者の方を指導する際の実際の困り事についてヒアリングも進めています。



【その他のテーマ】

思考の言語化支援システムの構築, 診察場面における患者—医師コミュニケーションの分析, 講釈技術の要因の分析, 「旅」という行為の過程の可視化 他

担当科目

情報リテラシ(1年), デジタル回路Ⅰ(2年), 情報システム実験実習Ⅱ(4年), 人工知能(5年), 卒業研究(5年), 生産システム工学特別実験Ⅰ(専攻科1年) 他

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

以下は、直近の研究発表です:

[1] 林 侑輝: 居場所の認知的な性質—〈時間〉と〈構造〉に着目した検討—, みんなのケア情報学会第7回年次大会, (2024)

[2] 林 侑輝: 少女漫画のセリフを声で表現することについて, 第2回キャラクターのことば研究会, (2025) 他

以下は、指導学生の卒業研究と関連した業績です:

[3] 川島 和流, 林 侑輝: 第一印象の改善を目的とした、会話練習システムの提案, 日本認知科学会第41回大会, (2024)

[4] 和田 丈太郎, 林 侑輝: 運転時のストレス軽減を目的とした、「ボケてくる対話型AI」の提案, 日本認知科学会第41回大会, (2024)

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

アイトラッカー:

アイマークレコーダ EMR(ナックイメーজテクノロジー)

モーションキャプチャシステム:

MAC3D System(ナックイメージテクノロジー)

他

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: 准教授 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.

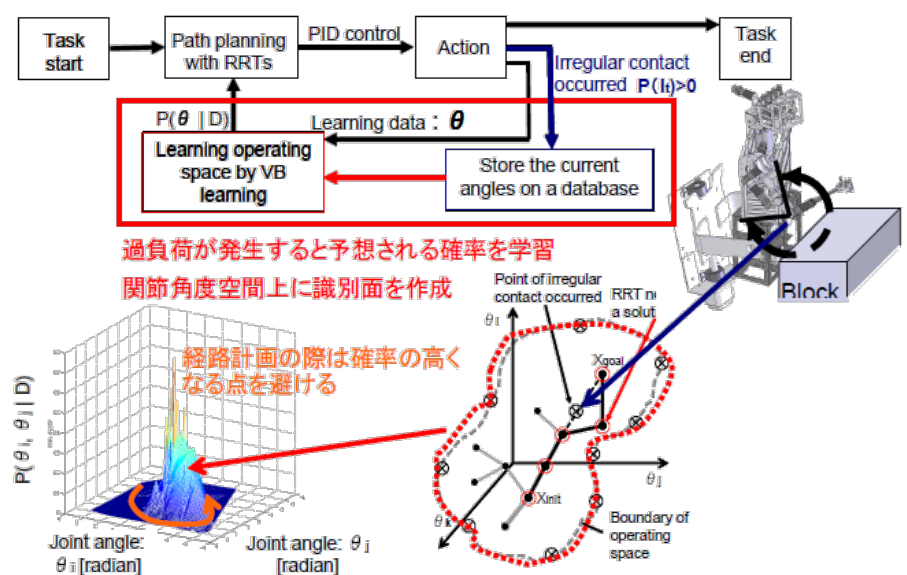


図1. 可動領域の構築手法

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、障害物がな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、その経路上に図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いつていことが見て取れる。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。

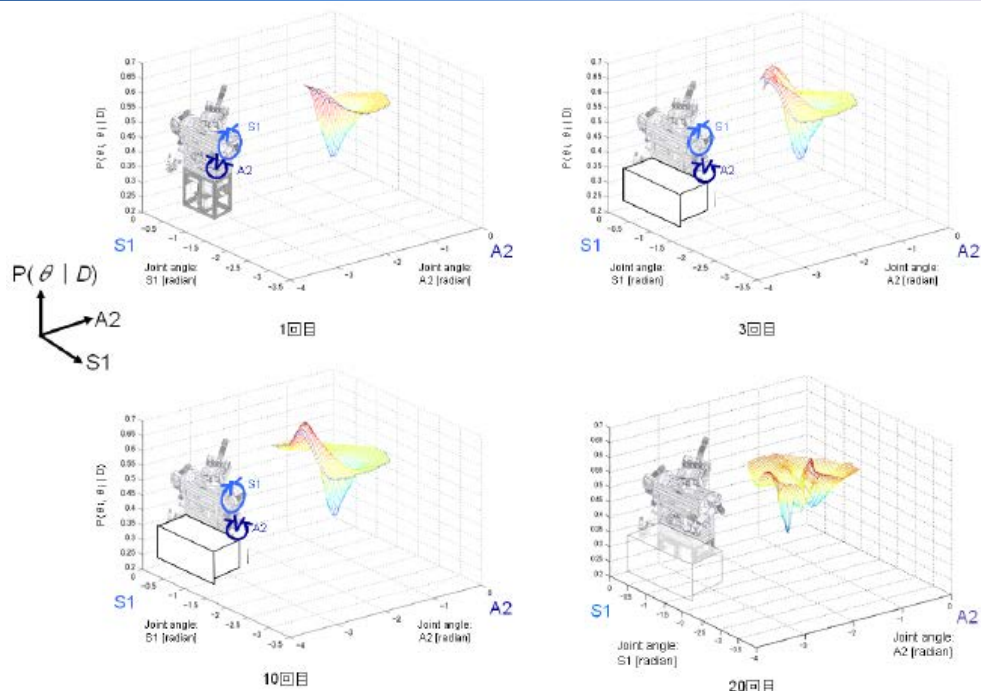


図2. 可動領域の獲得

担当科目	材料力学基礎, シミュレーション工学, 情報リテラシ, 実験実習
過去の実績	・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)
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・学術雑誌論文: 尾崎匠, 原田篤:「独居高齢者のための健康見守りシステムの開発 — LSTM を利用した行動認識」, システム制御情報学会論文誌, Vol. 37, No. 3, pp. 80-90 (2024) ・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) ・国際学会論文: Atsushi HARADA and Kenji Suzuki, Action oriented Bayesian learning of the operating space for a humanoid robot, IEEE ROBOTICS AND AUTOMATION, pp.633-638, 2009. ・国際学会論文: Atsushi HARADA and Kenji Suzuki, Action oriented self-modeling and motion planning for a humanoid robot, IEEE HUMANOID, pp.367-372, 2008. ・国際学会論文: Atsushi HARADA and Kenji Suzuki, Active acquisition of operating ranges and path planning for a humanoid robot, IEEE ROBOTICS AND AUTOMATION, pp.739-744, 2007.

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:

状態推定技術の産業応用に関する研究

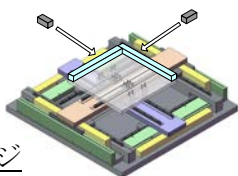
氏名:	森田 一弘 / MORITA Kazuhiro	E-mail:	k-morita@yonago-k.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学) 技術士(情報工学)
所属学会・協会:	精密工学会, 産業応用工学会, 日本技術士会		
キーワード:	状態推定, オブザーバ, メカトロニクス制御, ソフトウェア開発手法		
技術相談 提供可能技術:	● メカトロニクスの高性能化 ● 状態推定技術の産業応用 ● ソフトウェア開発効率の向上		



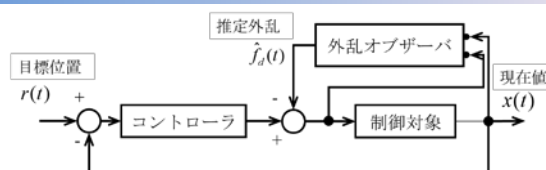
研究内容: 状態推定理論の産業応用

□ 状態推定理論の産業応用に関する研究

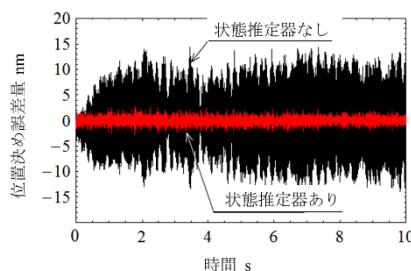
サーボ制御, メカトロニクスなどのシステムはアクチュエータとセンサで構成されます。しかし, コスト削減のためにセンサを取りたい, そもそもセンサが取り付けられない, といった製品があります。状態推定技術(オブザーバ)を使うとセンサを使わずに情報を得られます。これを産業機器に応用する研究を進めています。例えば, 摺動型 XY ステージは摩擦係数が位置によって変化するために高精度な位置決めが困難です。摩擦係数を状態推定器によって推定し, フィードバックすることで, 安価な摺動型でも高精度な位置決めを実現できます。



摺動型 XY ステージ



状態推定器を併用したサーボ制御



位置決め精度の実験結果

□ 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 など組み込みソフトウェアなくして成り立ちません。しかし, この開発にはハードウェア開発や生産プロセスとの連携など様々な課題があり, 開発効率の向上は容易ではありません。これらを支援するための支援システムや開発手法を研究しています。

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, 氷温学会

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°C 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°C 以下の固有の温度まで凍らずに生き続ける。この 0°C 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が確認できた。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。

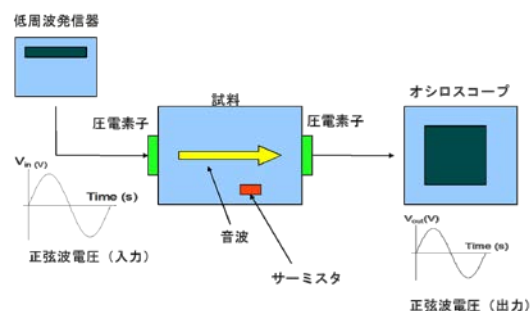


図 1 超音波を用いた試料凍結検出システム

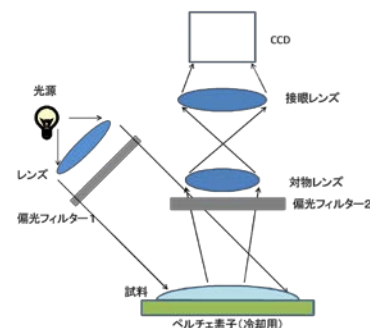


図 2 偏光を用いた試料凍結検出システム

担当科目	電気回路基礎 I, II, 電気・電子回路演習, 工学基礎実験 II, 情報システム実験実習 II, 応用計測工学
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)	・山本英樹, 井上学: 非接触型静電容量式凍結検知センサおよび試料表面温度による凍結判定. 氷温科学, 26, pp.9-15(2025). ・山本英樹: 非接触型静電容量式凍結検知センサによる不純物を含む液体の凍結検出. 氷温科学, 25, pp.8-14(2024). ・山本英樹, 井上学: 水分凍結に伴う比誘電率の変化を用いた静電容量型凍結検出センサ. 電気学会論文誌 E, 144, pp.199-205, DOI:10.1541/ieejsmas.144.199(2024). ・山本英樹, 非接触型静電容量式凍結検知センサによる不純物を含む液体の凍結検出, 氷温科学, 25, 8-14(2023) ・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)

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：

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：

- ・食品の保存、高品質化
- ・無機材料の合成、分析
- ・環境調査及び環境修復技術

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：

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： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本化学会, 日本分析化学会

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発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)	M. I. Umeda, K. Danchana, T. Fujii, E. Hino, Y. Date, K. Aoki, T. Kaneta, Talanta Open, 10, 100347 (2024).
-------------------------	--

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: 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
有機機器分析と各種分析
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 μ 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<0.05)。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 ・アップコンバージョン法を利用した細胞深部がんに対する光線力学療法の確立 科学研究費助成事業 基盤研究C 2024-2027 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 <i>J. Synth. Org. Chem. Jpn.</i> 2013, <i>3</i>, 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, <i>J. Pharm. Chem. Biol. Sci.</i> 2016, <i>4</i>, 39-47. ・Uruma, Y.; Nonomura, T.; Yoong, P-M-Y.; Edatani, M.; Onuma, K.; Okada, F. <i>Bioorg. Med. Chem.</i>, 2017, <i>25</i>, 2372-2377. ・Uruma, Y.; Sivasamy, L.; Yoong, P-M-Y.; Onuma, K.; Omura, Y.; Doe, M.; Osaki, M.; Okada, F. <i>Bioorg. Med. Chem.</i>, 2019, <i>27</i>, 3279-3284. [Front cover] ・Parthiban, V.; Yoong, P.M.Y.; Uruma, Y.; Lai, P. <i>Bull. Chem. Soc., Jpn.</i>, 2020, <i>93</i>, 978-984. [Inside cover] ・Uruma Y, Yamada T, Kojima T, Zhang T, Qu C, Ishihara M, Watanabe T, Wakamatsu K, Maekawa H. Degradation of three β-O-4 lignin model compounds via organic electrolysis and elucidation of the degradation mechanisms. <i>RSC Adv.</i> 2023 Jun 14;13(26):17991-18000. doi: 10.1039/d3ra02486e. PMID: 37323436; PMCID: PMC10265137. ・Y Uruma, H Yao, B Altannavch, N Hara, C Lu, PS Lai - <i>Results in Chemistry</i>, 2024, 101499.

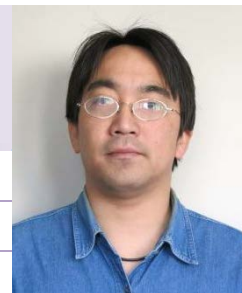
提供可能な設備・機器:
名称・型番(メーカー)

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:

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:

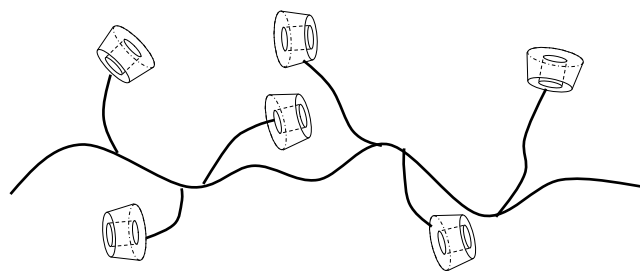
- ・糖類を用いた機能性高分子材料の開発
- ・未利用資源の用途開発
- ・デンプンの糊化および老化の制御

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。



担当科目	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
過去の実績	・高品質のBDF製造技術の確立 ー製品品質の向上安定の研究ー (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) ・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)
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・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. ・学術研究論文: 小川和郎 他, “シクロデキストリンー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. ・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.

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:

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

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

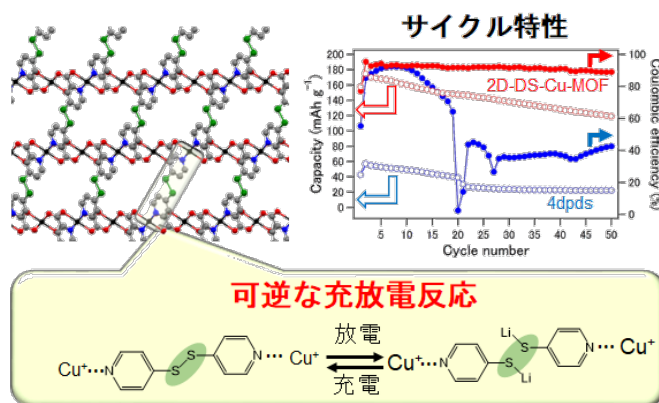


研究内容: 金属有機構造体(MOF)を正極活物質とした蓄電池の特性評価および反応機構解明

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スル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スルフィド(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)にジスル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: 2023-2024 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**, 7, 12637-12642.
・T. Shimizu, T. Mameuda, H. Toshima, R. Akiyoshi, Y. Kamakura, K. Wakamatsu, D. Tanaka,* and H. Yoshikawa*, *ACS Appl. Energy Mater.*, **2022**, 5, 5191-5198.

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

セミクロ分析天秤 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:

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, 食品, 双翅目

技術相談

提供可能技術:

- ・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
- ・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
- ・食品の高品質化

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	本 科: 化学 I, 化学 II, 無機材料, 化学工学基礎, 無機化学基礎, 無機化学 I, 無機化学 II, 卒業研究 専攻科: 材料化学, 特別研究
過去の実績	・科研費: 基盤研究(C)分担(2018-2020)、若手(2023-2026) ・受託研究: 米子市(2015-2024), 鳥取県(2018-2024), NPO 法人(2019-2024) ・共同研究: 民間企業(2019、2022-2024), NPO 法人(2015-2019) 食品からの有用成分の抽出, 無機系廃材の有効活用等
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・Talanta Open, 100347-100347 (2024) ・Tribology Online, 19(4) 381-386(2024) ・Sustainability, 16(7), 3050-3050 (2024) ・Membranes, 13(1), 115-115(2023) ・Polymers, 15(2), (2023) ・耐火物, 75(5), 173-177 (2023)

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:

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

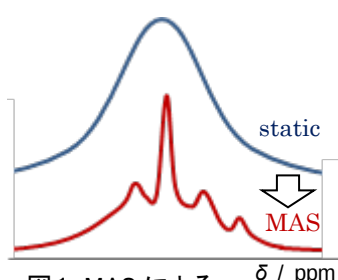


図1 MAS による
NMR スペクトルの先鋭化

□ 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磁気運動や、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($C_{12}H_{2n+1}N(CH_3)_3[CF_3BF_3]$, $C_{12}NMe_3CB$ 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℃まで加熱すると水に溶解、放冷すると 65–85℃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解、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。

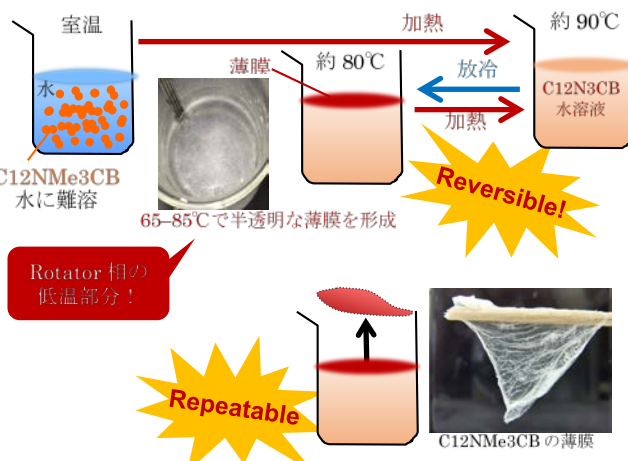


図2 パーフルオロボレートによる可逆的薄膜形成

担当科目	物理化学 I, 情報工学, 化学 I・II, 工学基礎実験 I, 化学・バイオ実験 I, 基礎材料科学, 工学基礎, フロンティア工学, 物質工学特別実験
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, <i>NMR による有機材料分析とデータ解析</i>, pp.657–666(2021) ・田中晋, 有機イオン性柔粘性結晶の物性測定, <i>機能材料</i>, 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」, <i>化学と教育</i>, 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)	パルス NQR(ホームメイド)

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, 廃棄物資源循環学会

キーワード: 有機機能材料, 二次電池材料, 廃棄物リサイクル, 高専低学年向け科学研究指導

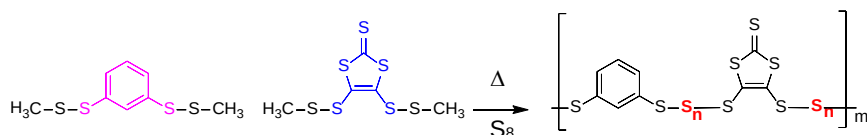
技術相談: 有機化合物の合成反応開発・機能発現に関する設計指針

提供可能技術: 天然物が有する潜在機能探索とそのメカニズム解明, デバイスとしての活用法開発

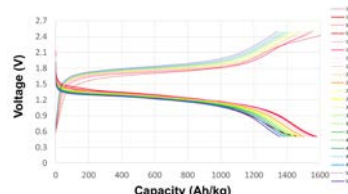


研究内容: 有機合成反応開発・次世代型二次電池材料・科学教育

＜研究テーマ1:新規有機合成反応の開発と高容量二次電池材料の開発＞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, 溶媒和の無い反応環境において誘起する, 新しい有機反応の開発に取り組んでいます. その反応開発をもとにして, 近年は次世代二次電池材料の新規開発を進めています.



無溶媒合成反応による正極活物質の合成



高容量型
正極活物質
としての
動作を確認

＜研究テーマ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)日本代表派遣 4 度(2015,2016,2019,2025)および国際研究発表会での上位入賞等, 世界で通用する高専生を育成するための科学研究教育プログラムを開発中です.

担当科目

【本科】化学Ⅰ, 化学Ⅱ, PBLⅠⅡ, 有機化学基礎, 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, 2022-2024 年度
基盤研究(B):2017-2018, 2019-2021, 2022-2025 年度

＜その他外部資金を用いた研究等＞

中国電力技術研究財団試験研究助成 2009, 2011-2012, 2020, 2022, 2024 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, 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)
- ・T. Shimizu, N. Tanifuji, et al., Dalton Trans., 53, 16772(2024) Front Cover
- ・T. Shimizu, N. Tanifuji, E. Hino, Y. Date, K. Aoki et al., Polymer, 15, 335(2023)
- ・N. Tanifuji, T. Shimizu et al., ACS Omega, 127, 12637(2022) Supplementary Journal Cover
- ・T. Shimizu, N. Tanifuji et al., Angew. Chem. Int. Ed., 61, e202206093(2022)

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:

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:

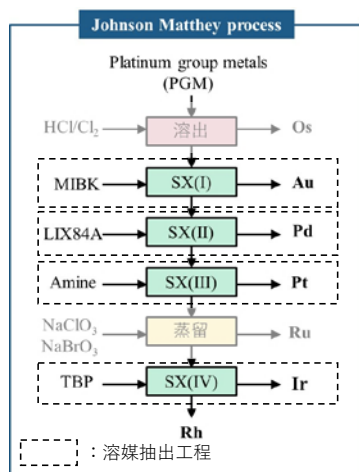
- ・分子モデリングを用いた、分子の電気化学的安定性の推定
- ・分子モデリングによるモデル分子の相互作用推定
- ・分子モデリングによる抽出剤の抽出性能予測
- ・溶媒抽出と電気化学の連動による金属回収手法の検討



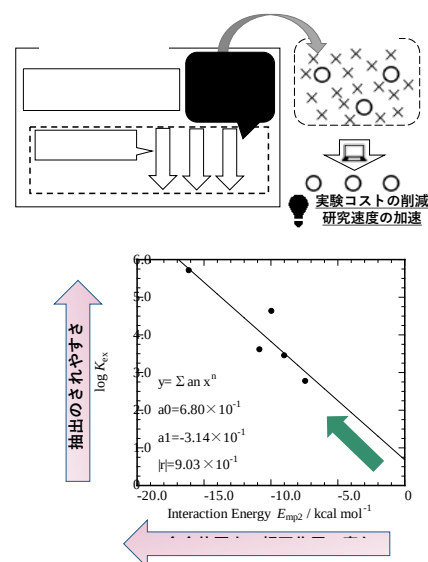
研究内容:

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。



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】研究活動スタート支援 2022-2023 【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 <i>J. Electrochem. Soc.</i> 168 (2021) 076508. M. Matsumiya, D. Nomizu, Y. Tsuchida et al <i>Solvent Extr. Ion Exch.</i> 39(7) (2021) 764-784. D. Nomizu, Y. Tsuchida et al <i>J. Mol. Liq.</i> 318(15) (2020) 1-5. Y. Sasaki, M. Matsumiya, Y. Tsuchida <i>Anal. Sci.</i> 36(11) (2020) 1303-1309 Y. Tsuchida et al <i>J. Mol. Liq.</i> 274 (2019) 204-208 Y. Tsuchida et al <i>J. Mol. Liq.</i> 274 (2019) 455-460. Y. Tsuchida et al <i>J. Mol. Liq.</i> 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:

水環境の修復・調査・評価



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

職名: 准教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本水環境学会, 化学工学会, 環境技術学会

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: 環境浄化に関する研究

○石炭灰造粒物を用いた浚渫窪地の完全埋め戻しによる栄養塩溶出効果の検証

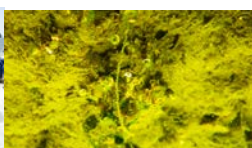
中海錦海沖浚渫窪地内における栄養塩および硫化水素の抑制を目的として石炭灰造粒物を用いた覆砂が提案され、2019 年度以降毎年 1/4 ずつ埋め戻しが行われ 2022 年度埋め戻しが完了した。我々は完全埋め戻しが行われた地点とその周辺の原地形において栄養塩および硫化水素濃度を測定し、埋め戻しによる溶出抑制効果を検証した。その結果、完全埋め戻しが行われた地点は原地形と同程度まで栄養塩および硫化水素の溶出が抑制されたことが明らかになった。

○米子水鳥公園内の水質及び底質浄化効果の検証

米子水鳥公園内にあるつばさ池は、中海の干拓地の一部を水鳥の生息地として残した汽水の人工湿地であり、西日本屈指の野鳥の生息地として知られる。その一方で、鳥類の排泄物等による藻類の大量発生や硫化水素の発生、浮泥の堆積が問題となっている。我々は池内の全リン、全窒素濃度を低減するため、ヨシの生育する沿岸に池水を汲み上げ、土壌に散水して浄化する方法を導入して効果を検証した。さらに、ファインバブル装置を導入し、浄化効果の検証を行った。その結果、池水を汲み上げ散水することで、散水前後の全窒素及び全リン濃度の減少を確認した。ファインバブル装置を導入すると、単一種のベントスしか生息できなかった環境から、他の種が生息できる環境に変化した。生物の多様性が増加することにより、土壌の有機物分解機構の変化や、高次捕食者へ良好な影響を及ぼすと期待している。



ベントスの潜水調査



底質柱状サンプル採取



ファインバブル装置による浄化試験



潜水による採水

担当科目

化学工学Ⅰ・Ⅱ, 環境科学基礎, 化学・バイオ実験Ⅰ, 化学Ⅰ・Ⅱ, 化学反応工学, 工学基礎実験Ⅰ

過去の実績

- ・ファインバブルによる湖沼等水質・底質浄化技術実証研究, 鳥取県(2023-2024)共同研究
- ・中海における水質状況等の調査及び解析, 米子市(2018-2024)受託研究
- ・中海浚渫窪地の調査研究, NPO 法人自然再生センター(2013-2024)受託研究

近年の業績

(研究・教育論文, 特許含む)

- ・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).
- ・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).
- ・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).

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:

天然資源からの微生物および有用物質の探索



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, 氷温学会

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:

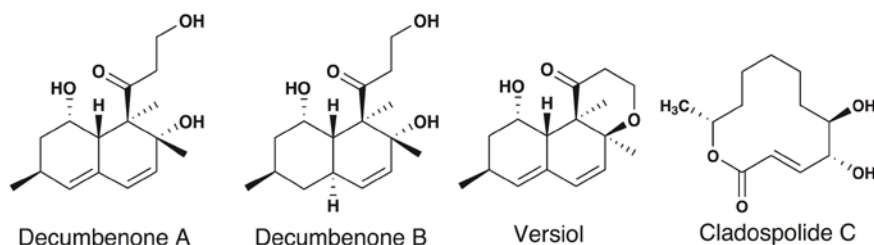
- ・天然物質の単離精製および構造決定
- ・生理活性試験
- ・微生物の培養および単離

研究内容:

自然界にはあらゆるところに微生物が存在します。土壌や鳥のふん, 植物の表面及び内部, 貝の中, 深海などさまざまな場所に微生物が存在することがわかっています。また, それらの微生物の有効性もさまざまな方法で調べられています。発酵も微生物の有効性の一つです。また, 微生物は二次代謝といって, 生命活動に必要な物質をつくる機能をもっています。それらの物質は, 色素や香り, 薬, 農薬のなどに利用されています。この研究は自然界から微生物(特に糸状菌)を探索し, その微生物の二次代謝産物の中の植物毒や植物に対して影響を示す物質が探索しています。各種クロマトグラフィーなどによってその物質を精製し, 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します。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も行います。

微生物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ります。

- ・自然からの微生物の探索および培養
- ・微生物の生産する植物成長調節物質の探索



担当科目: 微生物学基礎, 生化学Ⅳ, 微生物工学

過去の実績

- ・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
- ・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

近年の業績

(研究・教育論文・特許含む)

- ・Isolation of *Aspergillus oryzae* mutants producing low levels of 2,4,6-trichloroanisole, *Journal of General and Applied Microbiology*, **68**, 24-29, (2022)
- ・各種温度帯における漬物用乳酸菌の挙動研究, 氷温学会誌第 12 号, 7-11, 2009
- ・Fungal melanin inhibitor and related compounds from *Penicillium decumbens*, *Phytochemistry* (60), 703-708, 2002

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)

HPLC・日本分光および島津

クリーンベンチ

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

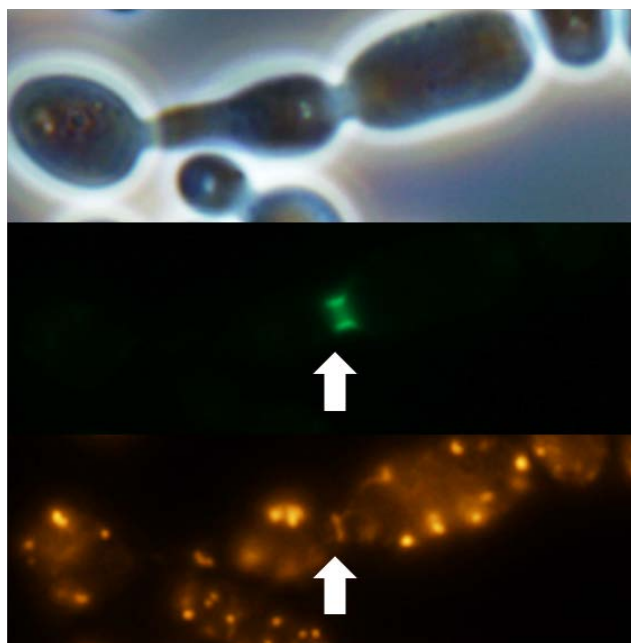
職名: 准教授 学位: 博士(理学)

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:



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。本研究ではイソアミルアルコール(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んでいます。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。

図1. 蛍光顕微鏡観察下における偽菌糸

担当科目	生命生物学, 生化学基礎, 生化学 I・III・IV, 化学バイオ実験IV, タンパク質工学
過去の実績	
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・Murata et al. Lett Appl Microbiol. 10:1111/lam.13230 ・Murata et al. Advanced in Medicinal Plant Research 6(14) 64-49 ・Murata et al. Sci Rep. 2016 Aug 10;6:31127

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: 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: 講師 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、なにかしらの非法的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、山陰の枢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, 建築デザイン基礎, 空間認識トレーニング

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, 石樽督和, 清山陽平, 和田路: 岐阜駅前繊維問屋街の街区建設過程と建物類型 岐阜駅前繊維問屋街に関わる空間と産業の形成史研究 その1, 日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿), pp.61-62, 2023.7
- ・荒木菜見子, 石樽督和, 清山陽平, 和田路: 「大ハルピン街住宅」および「厚生住宅」の空間構成 岐阜駅前繊維問屋街に関わる空間と産業の形成史研究 その2, 日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿), pp.63-64, 2023.7

研究タイトル: 地方都市における地域資源(空き家等も含む)を活かしたまちづくりや建築デザイン



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:

- 地方都市や中山間地域を対象とした、土地や空き家の利用・管理に関する研究と、その対応策の提案
- まちのパブリック空間の利用・管理に関する研究とその対応策の提案
- 地域に根ざした建築のあり方の提案

研究内容: 人口減少社会における持続的なまちづくりのための仕組みづくりや建築デザイン

現在、地方都市の多くの地域では、人口・世帯減少などの問題を抱え、地域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進めています。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。主な研究や活動は以下の通りです。

【1】 空き家などの遊休資源の実態に関する研究

本研究は、空き家を地域資源と捉えて、その利活用や適正な管理に向けた課題を明らかにし、その方策を考える上での基礎的資料をまとめています。主にフィールドワークによる調査を実施します。

- ① 中山間地域における地域コミュニティによる複数空き家の活用支援に関する研究
-NPO 法人いんしゅう鹿野まちづくり協議会のサブリース事業を事例として-(2019 年度から)
- ② 米子市中心市街地における空き町家の立地と管理実態に関する研究(2022 年度から)
- ③ 境港市における住環境の特徴と空き家分布及び整備実態の関係性に関する研究(2022-2023 年度)

【2】 まちのパブリック空間(公園・駅前広場など)の整備手法や利活用に関する研究

現在日本の地方都市では「ウォークアブルシティ」を目指したまちづくりが注目されています。まちなかの拠点となる施設や空間が連なるメインストリート歩行者中心の空間に改編することで面的な中心性を創り出そうとする動きが進んでいます。本研究室では、そのような整備を進める上での基礎的資料作成やケーススタディを進めています。

- ① 地方都市における駅前広場の空間的特徴と整備手法に関する研究(2019 年度から)
- ② 地方都市ショッピングセンターにおける地域開放を目的としたパブリックスペースの設置・利用実態に関する研究(2021 年度から)
- ③ 境港市水木げろードにおける地域住民との合意形成を重視した街路再整備手法に関する研究、中四国地方の商店街における住民との合意形成を重視した街路再整備手法に関する研究(2022 年度から)
- ④ 全蓋式アーケード商店街における広場化整備プロセスに関する研究 -米子市法勝寺・元町通り商店街と福山市本通・船町商店街のケーススタディ (2018-2019 年度)
- ⑤ 地域の滞留拠点を狙った街区公園における社会実験の実施と分析(2023 年度から)

研究内容： 人口減少社会における持続的なまちづくりのための仕組みづくりや建築デザイン

【3】地域の自治体や企業、団体との共同プロジェクト

山陰地方の自治体や企業、団体と協同し以下のようなプロジェクトに取り組んでいます。

- ① **米子駅周辺のウォーカブルなまちづくりを目指した公園リデザインと社会実験**(2022-23 年度)
専攻科の授業にて、米子市市内の地区公園である目久美公園のリデザイン案の立案を行った。
- ② **史跡米子城跡サイン整備調査研究事業(米子市受託研究)**(2021 年度)
米子市からの受託研究の一環として、史跡米子城跡サインデザインルールブック制作を、専攻科の授業にて実施した。また、実際に設置するサインのデザインも合わせて実施した。
- ③ **鳥取ダイハツ販売株式会社店舗(鳥取店、米子西店)内装デザイン**(2021 年度、2019 年度)
研究室活動として、鳥取ダイハツ販売株式会社と白兎設計との共同事業として、店舗内装デザイン案を提案した。
- ④ **JR 大山口駅舎新築アイデアコンテスト実施補助 及び 新築計画案提案**(2018-19 年度)
大山町が実施するアイデアコンテスト開催に向けた補助を行った。また、最優秀賞受賞案をもとに、研究室の活動として、実現に向けた設計案を作成した。



史跡米子城跡サイン整備調査研究事業



店舗内装デザインプロジェクト



JR 大山口駅舎新築アイデアコンテスト

担当科目

創造設計演習(専攻科), 設計製図, 建築計画

過去の実績

- ・史跡米子城跡サイン整備調査研究事業(米子市受託研究、研究期間:2021 年度)
- ・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)
- ・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)
- ・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)

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・(共著)いんしゅう鹿野まちづくり協議会ほか:空き家のわ,2024
- ・渡下宗太郎・小椋弘佳・金澤雄記:近世城郭の活用に向けた取り組みと整備の実態に関する研究 -西日本の城郭を事例として-,日本建築学会技術報告集 巻号 71,pp.424-429,2023, 査読あり
- ・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)
- ・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
- ・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
- ・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

研究タイトル:

鋼構造物の溶接部の長寿命化に関する研究

氏名: 加藤 智治 / KATO Tomoharu E-mail: t-kato@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、溶接学会、日本鋼構造協会

キーワード: 疲労、レーザピーニング、高張力鋼、残留応力、鋼構造

技術相談
提供可能技術:
・金属部品および部材に対するレーザピーニング処理
・X線回折装置による残留応力測定
・疲労試験機による各種試験



研究内容:

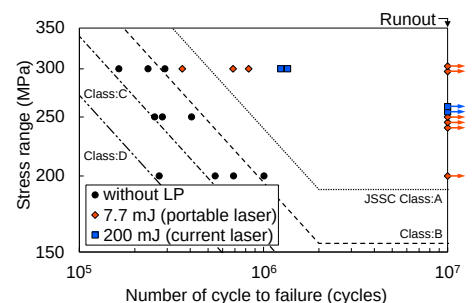
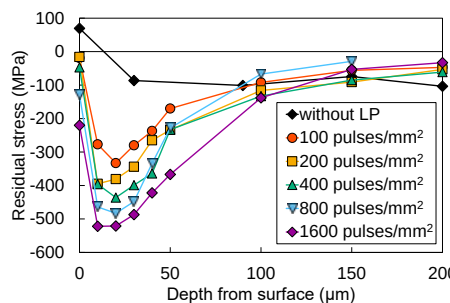
本研究室では、鋼構造物の溶接部の安全性や長寿命化について実験的な研究を行っています。特に、疲労き裂の発生防止、疲労き裂の進展遅延、高張力鋼の適用拡大などについて研究しています。

<研究テーマ1:レーザピーニングによる疲労特性改善>

レーザピーニングは、材料の表面に圧縮残留応力を付与することで、疲労き裂の発生や進展を抑制する効果があります。新たに開発された可搬型レーザピーニング装置を使用すれば、屋内だけでなく屋外でも施工が可能となり、新設・既設を問わず、さまざまな構造物への適用が期待できます。そこで本研究では、可搬型レーザピーニング装置を用いて、異なる鋼材や形状の試験体に施工し、より高精度な疲労強度向上手法の確立を目指しています。

<研究テーマ2:圧縮残留応力の規模が疲労強度に及ぼす影響>

本研究では、圧縮残留応力の大きさや深さが疲労強度に与える影響を明らかにすることを目的としています。レーザピーニングを中心に、他のピーニング技術を組み合わせることで、精密な残留応力の制御を行い、疲労強度向上の手法を確立します。特に、日本鋼構造協会の疲労等級に基づき、等級ごとの最適な残留応力の規模を見定め、実用的な改善方法を導き出すことを目指しています。



回し溶接部へのレーザピーニング施工

レーザピーニングによる残留応力改善

レーザピーニングによる疲労強度向上

担当科目

【本科】工学基礎演習、建築構造力学Ⅱ・Ⅲ、創造実験演習、各種建築構造Ⅱ
【専攻科】耐震構造論

過去の実績

・日本建築学会、2023 年度中国支部研究発表会、若手優秀発表賞
・「マイクロチップレーザを用いたレーザピーニングによる HT780 鋼溶接部の疲労強度向上手法の開発」日本鉄鋼連盟、鋼構造研究・教育助成事業、研究代表者、2024 年度
・「レーザピーニングによる高張力鋼の疲労強度向上手法の開発」特別研究員奨励費、研究代表者、2023~2024 年度

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

・学術論文:T. Kato, Y. Sakino and Y. Sano; Effect of Laser Peening without Coating (LPwC) on Retardation of Fatigue Crack Growth in SM490 Plates, Forces in Mechanics, Volume 13, p.100234 (2023.9)
・学術論文:加藤 智治、崎野 良比呂、佐野 雄二; 曲げ疲労試験による低出力レーザピーニングの疲労強度向上効果の検討、溶接学会論文集、第 40 巻、第 1 号、p. 56-65 (2022.3)

研究タイトル：地域の特性を活かした持続可能な木造循環モデルの研究と提案



氏名：	川中 彰平／KAWANAKA Shohei	E-mail：	s-kawanaka@yonago-k.ac.jp
職名：	助教	学位：	修士(環境学)
所属学会・協会：	日本建築学会，一般社団法人 HEAD 研究会，NPO 法人 team Timberize，一般社団法人 CLT 協会		
キーワード：	中大規模木造デザイン，循環モデル，先端木造		
技術相談 提供可能技術：	・非住宅・中大規模木造の意匠設計，設計アドバイス ・非住宅・中大規模木造の構法開発 ・先端木質商品開発の共同研究		

研究内容： 地域の特性を活かした持続可能な木造循環モデルの研究と提案

【1】鳥取型持続可能な木造循環モデルの研究と提案

鳥取県は、県全体の面積における森林の面積が 7 割を超える森林県であり、戦後の拡大造林期の人口林が今まさに伐採期を迎えている。しかしこれまで主な県産材の消費先であった県内の木造住宅の着工件数は平成 8 年の 3500 件をピークとして減少傾向にあり令和 5 年度の着工件数は 1,000 件を下回った。木造の需要を、これまで基本的に鉄骨・RC 造で作られることの多かった非住宅・中大規模木造に広げるために、鳥取県は令和 5 年に「鳥取県中規模建築物木造化ガイドブック」を発行するなど県内建築業界に対して啓蒙活動を行っている。

筆者は一般社団法人 CLT 協会にて、初めて CLT (Cross Laminated Timber) を利用する設計者や施主などに対して設計支援業務(図1)、林野庁主催のウッドチェンジ協議会内の中規模ビル木造ワーキング内において中規模ビルの木造化のプロトタイプを先端木造のリーディングカンパニーと共同提案(図2)、などの活動を行ってきた。



図1. CLT 設計支援での支援案



図2. 中規模木造、ホテルのプロトタイプ案

前述した鳥取県の山の状況、県の木造需要を増加させようとする取り組みと筆者がこれまで行ってきた活動から、現在行っている主な研究は、鳥取県の「地域林業の特性を活かした木造循環型モデルの構築」である。

現在鳥取県の山の木々が伐採機を迎えているとはいえ、今後、非住宅・中大規模建築を木造へと切り替えた県内建築業界(川下)の木材への要求に対して、山側サイド(川上)はその需要に供給として応えることができるのか。そして製材工場・プレカット工場などの川中サイドは原木を効率よく挽くことで川上と川中の橋渡しを行うことができるのか。国・林野庁が度々描く、木を伐って、使って、植えるという理想的なサイクル(図3)は果たして実際に描くことができるのか。

資料 I-1 林業の成長産業化と森林の適切な管理に向けて



図3. 林業の理想的なサイクル

出典：林野庁 HP

研究内容:

できるとすればそれはどのような形になるのか。鳥取県の川上～川中～川下の現状の状況を調査したうえで将来の人口減少下でも持続可能な林業を支えるため、県内の木造需要の理想的な形とはどのようなものか。どれくらいの需要があれば持続可能な循環型のサイクルを描くことができるのか。その姿を定量的に描くことが研究の目的である。

【2】鳥取県産材の特徴を活かした非住宅・中大規模木造の設計手法、構法、商品の開発

鳥取県には国内に8箇所しかない(2022年時点)CLT 工場の一つがあり、国内15箇所しかない(2023 年時点)LVL 工場の一つがあり、国内3割の出荷量を誇る合板工場が存在する。さらに鳥取県東部では人工林として300年以上の歴史を誇る智頭、若桜の山々が杉・桧などの良質な製材を算出している。CLT やLVL、合板といった比較的新しいエンジニアリングウッドと呼ばれる木質建築材料が豊富な鳥取県西部、良質な製材の産地を抱えた鳥取東部、これらの県内の特徴的な木の建材を活かした新しく、美しい非住宅・中大規模木造の設計手法と構法の開発を自身の実務での設計の経験を活かし行っている。(図4)

また、県内の高い品質の木材と高い加工能力を活かした、世界でも類稀な木部材を研究している県内メーカーと共同で、国内のみならず海外に需要を見込める魅力的な商品の開発を行っている。(図5)

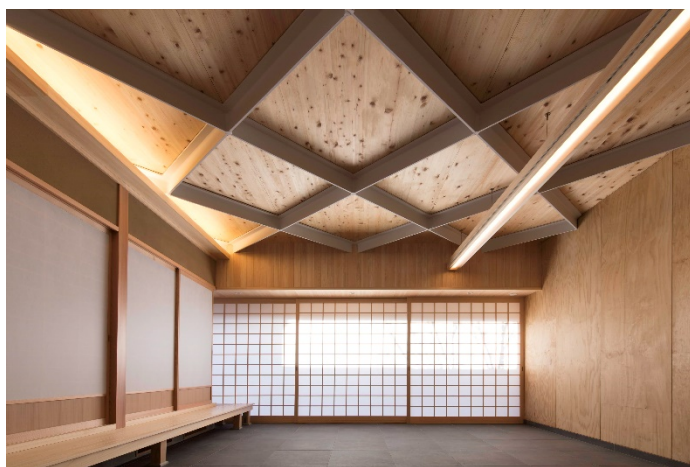


図 4. 非住宅木造の設計事例



図 5. 新しい木質部材による商品開発

担当科目

住環境計, 建築法規, 防災計画, 設計製図

過去の実績

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・川中彰平・田中学・河野友弘・河合誠: CLT遮音実験棟の設計概要と実験計画, GBRC: General Building Research Corporation 45 (2), 1-13, 2020-04
- ・田中学・川中彰平・河合誠: CLT遮音実験棟の設計概要と遮音性能 その1. 設計概要と躯体状態での音響性能, 日本建築学会 環境工学I (2020), 401-402, 2020-09
- ・川中彰平: ツーバイフォー工法の壁にCLTの屋根を載せた平屋の保育所, 日経アーキテクチャ, 2020年3月12日号(No.1163)p30-31
- ・川中彰平: 西荻「誰でもまちを『空想』できる舞台を提供」, 建築ジャーナル, 2019年9月号(No.1294)p8-9

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: 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	建築構造力学Ⅱ・Ⅳ, 建築構造計画, 創造実験演習, 構造解析学特論, 工学基礎実験
過去の実績	・木造建築物接合部の地震時復元力特性のモデル化と振動台実験による再現性の検証(科学研究費補助金 基盤研究(C) 研究期間 2023 年-2026 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, 2018~2024(計 13 回))
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	1. 瀬崎大貴, 北農幸生, 藤原圭康: 鳥取県産木材を用いた木造トラスの構造特性に関する研究, 日本建築学会中国支部研究報告集, 第 48 巻, pp.155-158, 2025.3 2. 佐藤政大, 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 5)振動応答と金物補強の影響について, 日本建築学会中国支部研究報告集, 第 48 巻, pp.163-166, 2025.3

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 TS960)
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:

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。



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	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	・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 ・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 ・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
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・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 ・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 ・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

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:

- ・経年劣化した構造物の健全性評価
- ・建物の診断方法および評価方法に関する技術指導
- ・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
- ・学生を帯同した国内外での実構造物の建設



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。構造物の健全性評価には、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	・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) ・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)
近年の業績 (研究・教育論文・特許含む)	・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) ・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)

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(ミツトヨ)	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: 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:

- ・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。
- ・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。
- ・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。

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に行い、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, 建築デザイン基礎演習, 設計製図Ⅲ, 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)	・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 ・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

研究タイトル:

構造物の解析モデルに関する研究

氏名: 藤原 圭康 / FUJIHARA Yoshiyasu E-mail: y-fujihara@yonago-k.ac.jp

職名: 助教 学位: 修士(工学)

所属学会・協会: 日本建築学会

キーワード: 振動台実験、構造解析、木質構造、建築防災

技術相談
提供可能技術:

- ・建築構造物の構造計算、構造解析
- ・構造物の動的特性の計測に関する研究
- ・木質材料を用いた構造物を対象とする研究



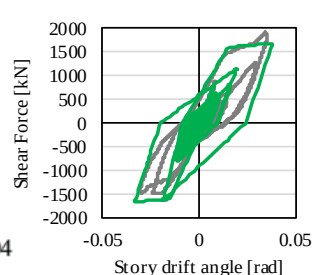
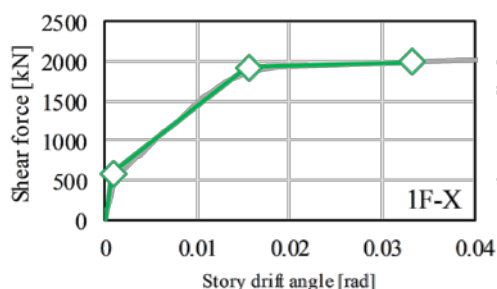
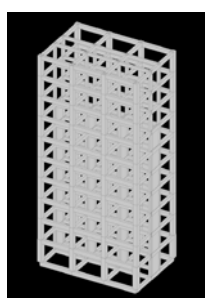
研究内容: 建築構造物を対象とした解析の精度検証・モデル設定手法に関する研究

■テーマ1「実大振動台実験を対象とした解析モデル設定手法に関する研究」

建物の耐震性向上および、実際の挙動を評価できる解析精度の向上を目的に、振動台実験を対象とした構造物の時刻歴応答解析のモデル作成法に関して、小振幅レベルから大振幅レベルまで精度よく解析できるよう、建物の寸法と部材情報・実験により得られた物性値をもとに解析モデルを設定する方法についてケースごとに解析を行い、それぞれの条件で解析結果と実験結果を比較しながら精度の高いモデル化手法の構築を目指しています。(写真Ⅰ、図1)

■テーマ2「木質構造の時刻歴応答解析手法に関する研究」

木造建物を対象に地震に対しての安全性や損傷を精度よく解析できる手法の構築を目的に、部材の要素実験による剛性や周期特性を調査し、得られた条件から解析モデルを作成、時刻歴解析を行い、振動実験との比較検証をすることで、より精度の高い解析手法の構築を目指しています。



写真Ⅰ 対象構造物のモデル化

図1 解析モデル設定・解析結果の検討

担当科目	構造力学Ⅰ、各種構造Ⅰ、構造制御論、創造実験・演習、耐震構造論
過去の実績	2013 年全国高等専門学校デザインコンペティション構造部門最優秀賞国土交通大臣賞 2017 年日本建築学会中国支部 構造賞
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・藤原 圭康、中村 尚弘、梶原 浩一:大型震動台実験による RC 造建物を対象とした時刻歴応答解析の解析精度に関する研究、2020 年日本建築学会大会学術講演梗概集 pp465-466 ・藤原 圭康、中村 尚弘、梶原 浩一、土佐内 優介、宮津 裕次:10 階建て鉄筋コンクリート造建物の大型震動台実験を対象とした時刻歴応答解析、2018 年 日本建築学会大会学術講演梗概集 pp59-60

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)	小型低用量加速度計(東京測器 ARF-50A)
動ひずみ計測ユニット、レーザー変位計(キーエンス)	質点系モデルによる時刻歴応答解析

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



空調システム実験



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

建築環境, 建築設備, 創造実験演習, 建築・都市環境論, 専攻英語講読, 建築技術者倫理, 数理データサイエンス基礎

過去の実績

- ・「大山町公共施設の空調設備更新のためのエネルギー消費の分析および提言」、共同研究、2023 年
- ・「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

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

- ・学術論文: 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
- ・学術論文: 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)

空調システム実験装置・EC155V(メガケム)	ハンディCO ₂ モニター・FUSO-77535(FUSO)
アメニティーメータ・AM-101(京都電子工業)	サーモグラフィ・THI-502B-1(タスコジャパン)
クランプオンパワーハイテスタ・3168(日置電機)	風速計・testo425(テストー)

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:
心理学的介入の効果を微細に捉えるための新たな評価法開発
氏名: 秋田 裕太 / AKITA Yuta

E-mail: akita@yonago-k.ac.jp

職名: 講師

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
- ・運動スポーツに対する競技者の心理面を多面的かつ詳細に評価する手法開発


研究内容: 心理学的介入の効果を微細に捉えるための新たな評価法開発

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一手法として、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われている。その前提として当該質問紙の品質保証は必須であり、申請者が取り組んできた研究以外には類を見ない。現在の課題としては、心理質問紙に多く見られる 3 件法以上を用いたケースについてである。本研究では、コンピュータ・シミュレーションによって品質保証のための技術を開発し、実データによってその技術の実用可能性を検証する。この研究によって、効果測定に用いられる心理質問紙の品質保証に広く貢献することが期待され、より微細な心理状態の把握を実現できる

担当科目

 健康・スポーツ科学 I, ダンス&アダプテッドスポーツ, 保健・体育 V, その他.
 (保健体育科主任として、体育科目全ての成績処理。)

過去の実績

東北大学 総長賞(2022 年 3 月)

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

【論文】

濱中良・大野政人・秋田裕太ほか(2025)高専生を対象としたアダプテッド・スポーツ授業の教育効果:スポーツ好嫌度の変化と種目間の楽しさの検証, アダプテッド・スポーツ科学, 23(1), 29-41. (分析担当者として)

秋田貴之・秋田裕太(2023)介護予防教室に通う地域在住高齢者の臨床傾向:生活機能と身体機能に着目して, 医療の広場, 63(8), 28-32. (分析担当者として)

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. (単著)

【科研費】

心理学的介入の効果を微細に捉えるための新たな評価法開発:特異項目機能を用いた検討, 日本学術振興会 科学研究費助成事業 若手研究, 2025 年 4 月から 2030 年 3 月まで, 課題番号 25K17149. (研究代表者として)

武道で知的障害児の心を育めるか?:特別支援教育で実践する新たな剣道授業の開発, 日本学術振興会 科学研究費助成事業 挑戦的研究(萌芽), 2023 年 6 月から 2026 年 3 月まで, 課題番号 23K17597. (研究分担者として)

提供可能な設備・機器:
名称・型番(メーカー)

評価方法のノウハウについて提供可能。

研究タイトル：

重力の起源とブラックホール



氏名： 姉川 尊徳 / ANEGAWA Takanori E-mail: anegawa@yonago-k.ac.jp

職名： 助教 学位： 博士(理学)

所属学会・協会：

キーワード： ブラックホール、量子重力、ゲージ/重力対応、弦理論

 技術相談
提供可能技術： 素粒子理論、相対性理論

研究内容：

ブラックホールの理論的な研究をしています。ブラックホールは非常に強力な重力がはたらいている領域です。一度中に入ってしまうとこの世で最も早い光速をもってしても脱出することができません。

実は、人類はこのような重力が極めて強い領域で何が起きているかを完全に理解する術を持ち合わせていません。そのためには、量子重力理論と呼ばれる理論が必要です。これは相対性理論(重力に関連した理論)と量子力学(原子や分子などのミクロの世界に関連した理論)の統合理論です。この二つは相性が悪く、未完成です。

もちろん大きな発展もあります。弦理論です。これは素粒子が点ではなくひもでできているという理論で、自然に重力を含む量子理論です。技術的な観点から難しいこともありますが、量子重力理論の有力候補として考えられています。弦理論単体も非常に興味深い理論ですが、私の主な興味は弦理論の研究の末見出されたゲージ/重力対応です。

これによれば、(色々と条件はありますが)重力のある理論は重力のない理論と等価だということです。これにより量子重力理論の研究は次のステージへと進むことになります。

そもそも重力というものがどのような力なのか、このゲージ/重力対応を通じて理解すること、重力が強い領域(ブラックホールや宇宙誕生の瞬間)で一体何が起きているかを調べることを目的として、量子重力理論に様々な視点から研究を行っています。

担当科目	物理Ⅰ, 物理Ⅱ
過去の実績	2021 年度 大阪大学大学院理学研究科優秀研究賞 受賞
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	“Notes on islands in asymptotically flat 2d dilaton black holes”, JHEP 07 (2020) 036 (共著) “Is action complexity better for de Sitter space in Jackiw-Teitelboim gravity?” JHEP 06 (2023) 213 (共著) “Shock waves and delay of hyperfast growth in de Sitter complexity”, JHEP 08 (2023) 115 (共著)

研究タイトル:

授業における言語活動・タスクに関する研究



氏名:	遠藤 香菜子／ENDO Kanako	E-mail:	k-endo@yonago-k.ac.jp
職名:	准教授	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, 全国英語教育学会		
キーワード:	英語教育学, 言語活動, タスク, リテリング, 音読, ICT, e-learning		
技術相談 提供可能技術:	・外部英語検定試験の対策(TOEIC, 実用英語技能検定試験等) ・英語スピーチ指導		

研究内容: 英語授業における言語活動・タスクに関する研究

現在、私は授業における言語活動・タスクに関する研究を行っています。現行の学習指導要領では、技能統合型の言語活動(「聞いたことについて書く」「読んだことについて話す」等)を英語授業内で行うことが明記されており、そのような活動の1つであるリテリング(再話)について研究しています。リテリングとは、英文を聞いたり読んだりした後に、キーワードや絵をヒントにして、英文を再構築して自らの言葉で話す活動です。英語教科書の本文を活用して、実際に授業で活動に取り組んだ学生の発話に与える影響について研究しています。

また最近では、タスクに関する研究を中心に進めていて、教科書内のスピーキング活動を分析対象として、タスク性を分析し、タスク性を高めた活動を実際に授業で実践しています。

担当科目	英語総合 I, 英語総合演習
過去の実績	ジュニアドクター育成塾「英語でプレゼンテーションする方法を学ぼう」講師(2023～現在)
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・英語授業におけるタスク性を高めた言語活動の実践—高校英語教科書内の言語活動のタスク性分析とその応用— (2025) ・Examining the Usage of E-learning in TOEIC English Classes: A Report Aimed at Optimizing and Individualizing Learning (2025) ・論理・表現 I・II の教科書に掲載されているスピーキング活動のタスク性分析(2025) ・Practice Report on Continuous Assignments Using Reading Progress on Microsoft Teams (2024) ・学生の習熟度に応じたりテリング活動の効果の検証 —発音・内容・言い換え・発話語数に着目して— Verification of the Effect of Retelling Activities According to the Proficiency Level of Students: Focusing on Pronunciation, Contents, Paraphrasing and the Number of Words (2024) ・Microsoft Teams の Reading Progress を活用した音読課題の試み Introducing an Assignment Using Reading Progress on Microsoft Teams (2023) ・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)

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, 線形代数 B, 微分積分 II B
------	---

過去の実績	
-------	--

近年の業績	・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 $L(1, 1, 1)$ 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 ・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 ・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
-------	---

(研究・教育論文、特許含む)

研究タイトル:

タレント発掘・育成事業に関する研究



氏名: 岡村果琳 / OKAMURA karin E-mail: okamura@yonago-k.ac.jp

職名: 助教 学位:

所属学会・協会:

キーワード: タレント発掘 競技力向上

技術相談
提供可能技術: 体操指導

研究内容: 福岡県タレント発掘・育成事業の政策実施過程に関する一考察

現在、オリンピックや世界選手権などの国際競技大会でのメダル獲得に向け、各国で国際競技力向上政策においてタレント発掘・育成プログラムが重要な位置を占めています。そのような中で、子どもたちの適正種目を見極め伸ばしていくための政策として、全国に先駆けて実施された福岡県のタレント発掘・育成事業を取り上げ、事業の政策実施過程や課題を明らかにすることを目的としました。

本研究は、政策実施過程を4つの要素に、政策実施プロセスを6局面に分けてプログラム調査、考察を行っています。研究を進めることで、日本のスポーツは学校を中心として発展しているように、教育とつながりが強い日本のスポーツの特徴や学校ネットワーク構造を活かした仕組みであることが明らかになっています。そのため、学校との連携がいかに取れるかが現場の課題として挙げられています。また、非競技特化型事業ではあるものの種目転向先がマイナー競技である場合が多い傾向であり、実際は転向できる種目が限られている現状も把握できています。その反面、適性を見いだせた者も多く存在するため、この事業を通じて多くの競技が発展することが期待されています。

担当科目 健康・スポーツ科学Ⅱ・Ⅳ、健康科学特論

過去の実績

近年の業績
(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)

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次元的な広がり、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。

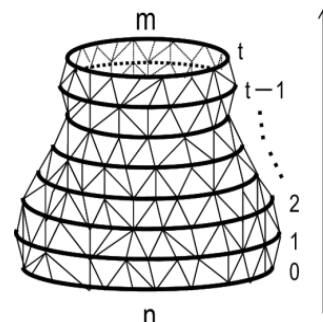


図1: 離散化された時空内での弦の伝播

1次元的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。

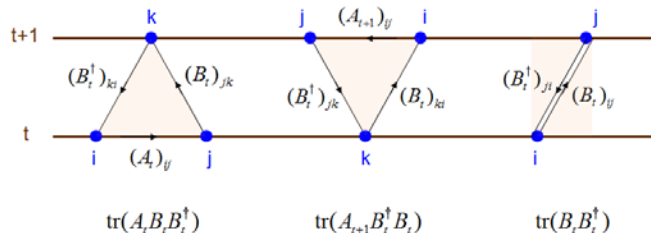
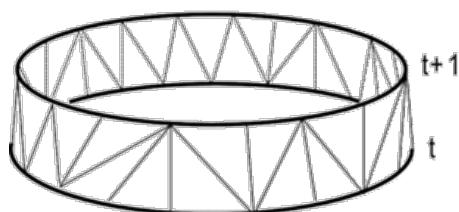


図2: 時間1ステップの弦の伝播と、これを構成する三角形に対応する行列の積として表される式

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:

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: 准教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本数学会

キーワード: 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のかについて考えています。

担当科目 基礎数学 A, 微分積分 I, 微分積分 II A, 線形代数 B, 微分積分 II B, 数学特論

過去の実績

近年の業績

(研究・教育論文, 特許含む)

1. H. Koshimizu and T. Miura, 2-local real-linear isometries on $C(1)([0, 1])$, Quaestiones Math., 45(9) (2022), 1353–1361.
2. 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.
3. H. Koshimizu, Linear isometries on spaces consisting of absolutely continuous functions, Acta. Sci. Math. (Szeged), 80(2014), 581–590.
4. 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.

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: 講師 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：	准教授	学位：	博士(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。

担当科目	英語総合Ⅰ，英語総合Ⅱ，英語演習，英語総合演習
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・Noriko, S. (2021). Effects of content-based instruction (CBI) on EFL secondary school learners' writing: Linguistic and functional aspects. Journal of Immersion and Content-Based Language Education. https://doi.org/10.1075/jicb.20006.suz ・Suzuki, N. (2019). Needs analysis for developing a theme-based language unit for students at the National Institute of Technology. Bulletin of the Graduate School of Education of Waseda University. Separate Volume 26(2). 163-178. ・Suzuki, N. (2017). Foreign language speaking anxiety in the English-Medium Instruction (EMI) program in a Japanese university. CACELE Bulletin, 47. ・Suzuki, N. (2017). The Practice of In-class Writing Activities and Examination of the Writing Products in terms of Syntactic Complexity. The Council of College English Teachers Research Reports, 36. ・「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. ・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.

研究タイトル:

太陽・恒星における電磁流体现象の研究



氏名: 竹内 彰継 / TAKEUCHI Akitsugu E-mail: takeuchi@yonago-k.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本天文学会, 天文教育普及研究会

キーワード: 太陽, 彩層, プロミネンス, 電磁流体波, 数値シミュレーション

技術相談
提供可能技術: 天文学教育などの教材開発

研究内容: 太陽・恒星における電磁流体现象の研究

・太陽光球における磁気リコネクションの研究

スーパーコンピュータを利用した数値シミュレーションにより、太陽光球における磁気リコネクションの時間発展を追跡し、それによって生じる電磁流体波のエネルギーはどの程度か、またその電磁流体波によって「スピキュール」などのジェット現象が説明できるか研究しています。



図 1 太陽彩層速度場観測望遠鏡

・太陽プロミネンスにおける振動・波動現象の研究

本校の太陽彩層速度場観測望遠鏡(図1)を利用して太陽プロミネンス内に存在する振動・波動現象を観測し、その発生と減衰のメカニズムを研究しています。

・太陽彩層速度場観測望遠鏡を利用した天文学教材の製作

本校の太陽彩層速度場観測望遠鏡を利用して、太陽面上の電磁流体现象を捉え、それをわかりやすい画像に加工し(図2)、天文学の教材を作成しています。

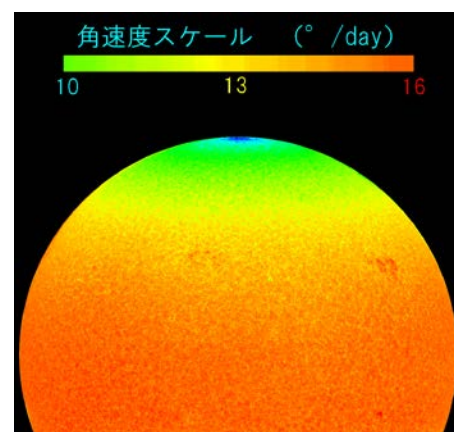


図 2 太陽の差動回転

担当科目	応用物理 I, 応用物理 II
過去の実績	
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・Takeuchi, A. & Kazunari, S., Magnetic Reconnection induced by Convective Intensification of Solar Photospheric Magnetic Fields, <i>ApJL</i>, 546, L73-L76, 2001 ・Takeuchi, A. & Kazunari, S., Solar Photospheric Magnetic Reconnection, <i>Earth Planets Space</i>, 53, 605-609, 2001 ・竹内彰継他、専攻科生を講師とした本科 1 年生の補習教室の実施とその成果について、<i>高専教育</i>、第 32 号、667-670、2009

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
太陽彩層速度場観測望遠鏡	サーバイメータ Model 190-SI (VICTOREEN)
小型分光器 LHIREs Lite (Shelyak Instruments)	サーバイメータ TGS-121 (アロカ)
小型分光器 DSS-7 (Santa Barbara Instrument Group)	

研究タイトル：

地方における文学・出版文化の研究

氏名：辻 秀平 / TSUJI Shuhei

E-mail：s-tsuji@yonago-k.ac.jp

職名：助教

学位：修士(文学)

所属学会・協会：

 日本近代文学会，日本近代文学会関西支部，昭和文学会，解釈学会，
 全国大学国語国文学会，川端康成学会，東アジア文化交渉学会，阪神
 近代文学会，関西大学国文学会，占領開拓期文化研究会

キーワード：

近現代日本文学，戦後文学，出版文化研究，地方(地域)文化研究，書誌学，国語教育

技術相談

提供可能技術：

- ・日本文化・文学。特に明治時代以降の日本文化や文学に関すること。
- ・書籍や新聞、雑誌メディアといった出版物や出版文化の調査・研究に関すること。
- ・書籍、定期刊行物、地域資料(近現代)の調査・利活用法。
- ・国語教育に関すること。



研究内容： 地方における文学・出版文化の研究

研究概要

主に明治時代以降の日本における文化や文学を研究しています。特に、1930～1970年代の日本における文学や出版の動向に関心を寄せており、最近では戦中・戦後の日本の地方における出版・雑誌メディアの動向に注目しています。

地方における文学・出版文化研究：「鎌倉文庫」を起点に

敗戦後のGHQによる占領から高度経済成長期にかけての日本では、雑誌メディアが大きな社会的影響力を有していました。東京や大阪のような大都市圏だけでなく、地方においても有志や地元メディアなどが様々な雑誌を発刊し、独自色ある地域文化を創出していきました。近年、こうした地方雑誌の再評価や研究の動きが盛んになっていますが、私はその中でも、神奈川・鎌倉での文化人たちの活動に由来する出版社「鎌倉文庫」(活動期間：1945～1949)に注目しています。地方の貸本店から、全国規模の出版社へと発展した「鎌倉文庫」は、地方における文化的営為を考えるうえでも、様々な示唆に富む存在です。現在はその研究環境の整備のため、資料の収集や調査を行っています。

担当科目	現代文Ⅰ(本科1年)，文学Ⅰ，文学Ⅲ(いずれも本科4年)
過去の実績	・「 <u>鎌倉文庫</u> 」に関する基礎的研究：出版活動を巡る人的ネットワークの解明を中心に 日本学術振興会 科学研究費助成事業 研究活動スタート支援(2024～2025年度)
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	【主な書籍等出版物(項目分担執筆)】 ・仁平政人，原善(共編著)『〈転生〉する川端康成Ⅱ：アダプテーションの諸相』、文学通信、pp.258-261、pp.279-280、pp.314-319、pp.332-333、pp.343-344、2024年4月 【主な学術論文】 ・辻秀平「川端康成における死者語りの問題系：戦争前後の追悼関係テキストを視座として」、國文学、第108号、pp.85-106、2024年3月 【研究ノート】 ・辻秀平「貸本店・出版社「鎌倉文庫」(一九四五年～一九四九年)の文化的営為：研究動向及び主要参考文献目録」、千里山文学論集、第104号、pp.136-164、2024年3月 【文献索引】 ・辻秀平「鎌倉文庫刊『社会』総目次・執筆者名索引(1946年9月・第1巻第1号～1949年5月・第4巻第5号)」、千里山文学論集、第103号、pp.267-307、2023年3月

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: 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)	● 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 ● 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 ● 『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 ・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) ・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) ・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)

研究タイトル:

特殊な幾何構造とラプラシアン固有値の関係

氏名: 成田 知将 / NARITA Kazumasa E-mail: narita@yonago-k.ac.jp

職名: 助教 学位: 博士(数理学)

所属学会・協会: 日本数学会

キーワード: リーマン幾何学, ラプラシアン, グラフ理論, 凸幾何学

技術相談

提供可能技術:

・幾何学に関連する事柄

・グラフ理論



研究内容: 特殊な幾何構造とラプラシアン固有値の関係 / グラフ理論の幾何学的側面

私の専門は幾何学です。

(1) 曲面や球体などの図形にはラプラシアンという微分作用素が定まります。大雑把に言えば、ラプラシアンの最小正固有値はその図形のちぎれにくさ・折れにくさの度合いを表しています。これは、1971 年の Cheeger の定理です。例えば、持ち手が細いダンベルは折れやすいことを我々は経験的に知っていますが、実際、Cheeger は、そのような図形のラプラシアンの最小正固有値が小さいことを示しています。私自身は、図形が特殊な構造をもつ場合にラプラシアンの最小正固有値を研究しています(論文[1])。

(2) また、私はグラフ理論の幾何学的側面についても研究しています。私は論文[2]において、凸幾何学を応用することで、グラフ実現問題に関する定理を示しました。この定理の応用例として、次の問題に解答を与えることができます:

問題: 自分の仕事を指定した n 人の配達人がいる。各オンラインストアが仕事を依頼する配達人の数が必ず k 人になるような仕事の割り振り方は存在するか? ただし、配達人は複数の仕事を掛け持ちしてよい。また、ストアの数について制限はない。

私の定理を用いることで得られる解答: 配達人の仕事の最大値の k 倍が、配達人全員の仕事の総和以下なら、そのような仕事の割り振り方は存在する。また、仕事の割り振り方の中には、オンラインストアの数が n 社以下であるようなものが存在する。

私はこの研究により、日本数学会、日本応用数理学会、統計関連学会連合主催の「異分野異業種研究交流会 2024」にてベストポスター賞を受賞しました。

現在は、グラフ上のラプラシアンの固有値についても研究しています。曲面のとき同様、ラプラシアンの固有値はグラフの「頑丈さ」を表すため、例えばネットワークのセキュリティなどの観点から重要で、盛んに研究されている対象です。

担当科目	基礎数学 A, 線形代数 A, 微分積分 II A
過去の実績	異分野異業種研究交流会 2024 ベストポスター賞
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	[1] Deformation of Kaehler metrics and an eigenvalue problem for the Laplacian on a compact Kaehler manifold, Manuscripta Math. 175 (2024), 841–864. [2] Convex hulls of Grassmannians and combinatorics of symmetric hypermatrices, Australas. J. Comb. 88 (2024), 282–293.

研究タイトル:

大正末期～昭和初期の横光利一作品について



氏名: 羽原 卓也 / HABARA Takuya E-mail: habara@yonago-k.ac.jp

職名: 准教授 学位: 修士(文学)

所属学会・協会: 日本近代文学会・横光利一文学会

キーワード: 横光利一・日本近代文学・

技術相談

提供可能技術:

横光利一に関すること(とくに大正末期～昭和初期)
 日本近代文学について(")
 小説の読みについて。とくに内面描写や語りの問題

研究内容: 大正末期～昭和初期の横光利一作品について

横光利一(1898-1947)は大正時代の末に、川端康成や中河与一らとともに「新感覚派」と称され、その旗手として活躍した作家と言われています。

大正末期は、実生活に基づいた心境や深い懊悩といったものが重視され、それを記述することがよしとされる風潮がありました。しかしその一方、当然ながらそれに食傷気味な作家たちも混在するという状況でした。「生活」や「実感」を基調とする既成の文壇に対して、それまでには見られない表現技法や着想を、横光利一がいかに描いていったかを作品を通して考察しています。

たとえば、関東大震災後におこる新しい街、文化(映画、モダンガール・モダンボーイ)、思想(ダダイズム)、前衛芸術等を前にしながら、横光作品では、登場人物の「まなざし」が強調される表現が多くなされます。時代に翻弄されながらさまざまな考えを巡らせる登場人物が、何かを見ること、見られること、見たことについて当事者が語ること、語り手が登場人物の内面を語ること等、その効果について検証しています。それは、何をどう見る/見られる、語る/語られるかという興味関心によるところが大きいのですが、現代のわれわれにも通じる問題なのではないかと思っています。

また、横光は古典作品やなにかしらの典拠をもとに、翻案や新しいものを見い出すということも行っており、その研究にも力を入れています。

担当科目	現代文Ⅱ・文学Ⅱ・文学Ⅳ
過去の実績	
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・「人形の形象と語り：横光利一「名月」から」 横光利一研究(17) 135 - 148 2019 年 3 月 ・「横光利一「負けた勝者」の材源と構成」 岡山大学大学院社会文化科学研究科紀要(41) 11 - 22 2016 年 3 月 ・「倉敷市蔵薄田泣菫文庫 満谷国四郎書簡 翻刻・解説(続)」 羽原 卓也, 西山 康一, 山本 秀樹 岡大文論稿(43) 18 - 32 2015 年 3 月 ・「対峙する横光利一「春は馬車に乗って」」 国語と国文学 91(12) 48 - 64 2014 年 12 月 ・「倉敷市蔵薄田泣菫文庫 満谷国四郎書簡 翻刻・解説」 羽原 卓也, 西山 康一, 山本 秀樹 岡大文論稿(42) 39 - 54 2014 年 3 月

研究タイトル：

明治期庶民の旅行に関する研究



氏名： 原 遼平／HARA Ryohei E-mail: r-hara@yonago-k.ac.jp

職名： 助教 学位： 博士(文学)

所属学会・協会： 歴史地理学会, 人文地理学会, 歴史人類学会

キーワード： 歴史地理学, 旅行文化, 寺社参詣, 場所認識

 技術相談
 提供可能技術： 人文地理および日本近代史に関する基礎知識
 地域・郷土調査手法に関する基礎知識
 古文書資料の取り扱い・解読

研究内容：

日本において現在のような観光を主目的とするツーリズムが成立したのは近代期であるとされています。従来の近代期旅行に関する研究は主に大正期から昭和戦前期を対象に旅行案内書や観光地の振興策が検討されてきました。一方で、案内書や観光地側の目論見通りに旅行者が行動していたとは限りません。また、近世期から大正期の間に位置し、旅行の実態に関して大きな変化があったと推察される明治期についても、詳細に分析されていませんでした。

上記の課題を解決するため、これまでの研究では実際に庶民が実施した旅行に焦点をあて、案内書の内容などと比較することで当時の旅行の実態を明らかにしてきました。現在は実施された旅行が案内書以外の媒体(例えば旅行先での他者との交流や旅行者の親戚や集落の知人といった既に旅行を実施した人々からの経験の伝搬等が挙げられます)からどの程度影響を受けていたのか、また旅行の行程以外に場所認識(観光地をどのように認識していたのか)にも影響を与えていたのかについて検討しています。それに加えて、旅行文化の地域的な差異についても全国を対象として分析を続けています。

最近では上記テーマ以外に地域の人々が様々な施策を通して都市を発展させていく過程にも関心を持っています。

担当科目	地理, 経営学概論Ⅰ, 経営学概論Ⅱ, 人文社会特論
過去の実績	・原 遼平・中西僚太郎「日記資料等からみた堀田廣之の旅行」日本学術振興会科学研究費補助金 生活環境班研究成果報告書「大正・昭和期における住宅関連産業の展開と「暮らし」の変容に関する総合的研究」, 53-67 頁, 2023 年 ・原 遼平「明治期近畿地方からの東京方面への旅行」第 262 回歴史地理学会例会, 日本大学経済学部, 2023 年 3 月 ・原 遼平「近代期加賀温泉郷に対する地域認識—旅行案内・紀行文と旅日記からみた—」第 258 回歴史地理学会例会, 明治大学駿河台キャンパス, 2021 年 12 月 ・原 遼平「明治中後期の茨城県における地主層の旅行」第 64 回歴史地理学会大会, オンライン開催, 2021 年 ・原 遼平「旅日記に見る明治期地主層の瀬戸内海の景観認識 —明治 34 年中国・九州・四国旅行を事例に—」2020 年人文地理学会大会, オンライン開催, 2020 年
近年の業績 (研究・教育論文、特許含む)	・原 遼平・姜 昕玥・韓 暄・坂口 豪・清水克志「商都小樽の形成と変容 —大正期から昭和期にかけての小樽市中心部を事例に—」歴史地理学野外研究 21 号, 1-35 頁, 2024。 ・原 遼平「明治後期の資産家層が見た瀬戸内海の風景—明治 34 年西日本旅行を事例に—」人文地理 74-1, 27-45 頁, 2022。 ・原 遼平・三宅彦大・中西僚太郎「近現代の茨城県新治郡旧斗利出村沢辺地区における生活と信仰」歴史地理学野外研究 20 号, 1-23 頁, 2022。 ・原 遼平・三宅彦大・伊藤智比古・齊藤隆之介「近代期小樽における市民が目指した都市像 —教育・交通インフラの整備に着目して—」歴史地理学野外研究 20 号, 25-58 頁, 2022。 ・原 遼平「昭和一五年度の宿帳に見る戦時期の出雲大社参詣」史境 77・78, 93-110 頁, 2019。

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、全国社会科教育学会		
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、国際社会論Ⅰ・Ⅱ、人文社会特論
過去の実績	・原田桃子「高専における技術者育成と歴史教育」『東北学院大学ヨーロッパ文化総合研究所「大学における歴史教育と高等学校必修「歴史総合」」(東北学院大学)2021年12月 ・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「1950年代イギリスの移民政策における新コモンウェルス諸国との協力関係」『東北学院大学論集 歴史と文化』第67号、51-62頁、2023年2月 ・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:

現代実存思想を中心とした宗教哲学・宗教学



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

職名: 教授 **学位:** 博士(文学)

所属学会・協会: 日本宗教学会, 宗教哲学会, 日本ヤスパース協会, 関西哲学会

キーワード: 実存, 宗教, コミュニケーション

**技術相談
提供可能技術:**

- ・宗教・思想についての基礎知識の提供
- ・実存思想に関する教養的知識の提供
- ・現代におけるコミュニケーションに関する思想の紹介

研究内容: ヤスパースにおける実存と交わり, 近代日本思想の解明

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, 西田幾多郎らの近代日本思想の解明を, 実存や宗教という観点から行っている。西田幾多郎に関しては, 「実在と現象」という視点から, ヤスパースら実存思想における実在と実存の関係を参照しつつ, 「純粹経験」, 「自覚」, 「矛盾的自己同一」といった概念を論究している。

担当科目 現代社会, 社会思想論 I・II, 人文社会特論

過去の実績

- ・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)

近年の業績
 (研究・教育論文, 特許含む)

- ・学術研究論文:
 布施圭司, 「田辺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
 布施圭司, 「西田幾多郎『善の研究』における実在の問題」, 米子工業高等専門学校研究報告, 第 58 号, 1-10 頁, 2023 年
 布施圭司, 「西田幾多郎における「歴史的世界」と「実在」」, 米子工業高等専門学校研究報告, 第 58 号, 11-24 頁, 2023 年
 布施圭司, 「西田幾多郎『無の自覚的限定』における「非連続の連続」」, 米子工業高等専門学校研究報告, 第 59 号, 電子版, 2024 年
- ・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ー人文社会科目におけるプレゼンテーションの利用ー」, 高専教育, 第 36 号, 327-332 頁, 2013 年
- ・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 年

研究タイトル:

Poisson 幾何学とその周辺分野の研究



氏名: 米原 修平 / YONEHARA Shuhei E-mail: yonehara@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: Poisson 多様体、シンプレクティック多様体、Lie 亜群、Lie 亜代数

技術相談
提供可能技術: 微分幾何学、特にシンプレクティック幾何学や Lie 群、Lie 環の理論

研究内容:

私の専門は、大まかな分類ではシンプレクティック幾何学と呼ばれている分野です。この分野は、解析力学に起源をもつ「シンプレクティック多様体」と呼ばれる高次元の図形を研究対象としています。シンプレクティック幾何学では、Darboux の定理と呼ばれる重要な定理が示されており、その主張は「任意のシンプレクティック多様体は局所的には全て同じである」というものです。そこで、理論の発展の方向性としては次の2つが考えられます。

1: シンプレクティック多様体の大域的な性質を考える

これは言わばシンプレクティック幾何学のメインストリームであり、現在までにかなりの数の研究がなされています。

2: シンプレクティック多様体をたくさん集めて、局所的にも豊かな性質をもつ幾何学をつくる

これが Poisson 幾何学です。ここで、「たくさん集めて」とは、シンプレクティック多様体の族によって葉層づけられた多様体(Poisson 多様体)を考えることを意味します。

また、Poisson 幾何学のもう一つの側面として、それが次数付き幾何学(超幾何学を含む)や可微分スタックの理論、一般化された複素幾何学といった、微分幾何学を一般化した現代的な幾何学の諸分野の共通言語となっていることが挙げられます。これらの概念は超弦理論をはじめとする理論物理学で自然に現れるので、応用上も重要です。

私のこれまでの研究では、余次元1のシンプレクティック葉層構造をもつある種の Poisson 多様体(余シンプレクティック多様体)に対する簡約定理を拡張しました。また、非特異な葉層構造をもつ Jacobi 多様体(Poisson 多様体を一般化したクラス)の Godbillon-Vey 類と呼ばれる特性類を調べました。一般に、Poisson 多様体のシンプレクティック葉層構造は特異葉層構造、すなわち各葉の次元が一定でない葉層構造となっています。私はこれまでの研究で非特異な Poisson (および Jacobi) 多様体を扱ってきましたが、Poisson 幾何学の真に興味深い部分は特異葉層構造にあると考えており、その方向で研究を進めています。

担当科目 基礎数学 B、微分積分 I、微分積分 II B、線形代数 B

近年の業績

(研究・教育論文、特許含む)

・S. Yonehara, Reduction of coKähler and 3-cosymplectic manifolds, Journal of Geometry and Symmetry in Physics, 68, 59-80, 2024.

・S. Yonehara, Mikami-Weinstein type theorem for cosymplectic groupoid actions, arXiv:2410.05846.

・S. Yonehara, Godbillon-Vey classes of regular Jacobi manifolds, arXiv:2412.05257.

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「講座「百人一首を読み解く～藤原道長の時代の歌人を中心に～」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)
門脇家資料調査



図3 (一部、門脇家蔵)
門脇重綾の遺品

担当科目

言語文化, 実用日本語

過去の実績

- ・境港歴史楽会編『門脇重綾遺稿歌集『蟻園集』一翻刻一』(依頼による監修・執筆)
- ・研究発表「幕末の米子歌壇と類題和歌集—鹿島長行の『類題採風集』二篇への投稿をめぐって—」
(日本文学協会第42回研究発表大会 於 二松学舎大学 2023年7月9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
- ・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—歌人の選定と作品の構想—」、岡大国文論稿、第50号、pp60-71、2022年3月
- ・学術論文: 渡邊健「『尾張廼家苞』飯田秀雄書き入れ本について—山陰歴史館蔵本の紹介を兼ねて—」、日本文学研究ジャーナル、第31号、pp52-66、2024年7月

研究タイトル：Technology, Communication, and Presentations in English Language Learning



氏名:	マックフェル ショーン アンドルー エルトン / Sean Andrew Elton McPhail	E-mail:	sean@yonago-k.ac.jp
職名:	特命助教	学位:	上級教育学修士 - 中等学校専攻
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:	Technology, AI, Translation software, English Communication, EFL, English Presentations		
技術相談 提供可能技術:	TOEIC, Instruction for English speeches and presentations, EFL communication and conversation, Improved listening skills and understanding of connected speech.		

研究内容：Translation Software and AI to assist English Language Acquisition

Technology is part of the daily lives of modern students and is becoming more prevalent within schools and education. In education, it has the potential to bring positive change through the addition of relevant and varied learning activities, further resources, and improved enjoyment and fun in the learning process. It is an integral part of the modern learning environment, helping teachers design individualized learning for each student and facilitating learning. In an increasingly international society, English is recognized as a global language, and students are expected to be able to communicate with others in English in this community. Additionally, the use of AI is becoming more widespread for learning English. I am conducting research on how students use technology to assist them in studying and learning English as a Foreign Language (EFL). In recent years, advances in technology have given students access to software that instantly translates texts into different languages. This allows students to translate a foreign language into their native language in real time. AI-based programs also create content in foreign languages, and these tools are readily available. However, the use of these tools is a challenge for educators, as it is difficult to ascertain if students are learning or simply relying on AI answers or translations. Therefore, I hope to identify how AI and translation software can contribute to the English communication skills of Japanese high school students and streamline foreign language learning with the following three research questions:

1. How can translation software benefit high school students in their second language acquisition?
2. What are effective ways to use technology as a learning tool in Japanese EFL classrooms?
3. To what extent does the use of technology in Japanese EFL classrooms affect the results of foreign language activities and tests?

Skills are developed through usage, and students need opportunities to speak and listen to English speakers from a variety of different backgrounds. Technology can aid students connect with speakers from other countries and practice listening and speaking English. It can also help students learn more about other cultures and places. This will help them to gain confidence in using a second language and help improve their motivation to learn. Motivation is a key factor in learning and technology can play an integral part in helping students increase their motivation. Students must have a comfortable and inclusive environment to help them find the best ways to improve their language skills, which is what my classroom and research aims to help improve, through group and individual communication and discussions, listening exercises, presentations, and technology usage.

担当科目	英語表現Ⅲ, 実践英語, 英語会話
過去の実績	English Café (2020-2025), Junior Doctor Training (2023, 2024), Kosen Presentation Contest (2023, 2024), English Campus (2020)
近年の業績 (研究・教育論文, 特許含む)	- Examining the Usage of E-Learning in TOEIC English Classes: A Report Aimed at Optimizing and Individualizing Learning (2025) - Implications of Translation Software and AI Usage on English Language Acquisition by Japanese High School Students (2024)

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

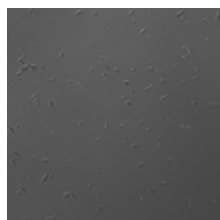


研究内容: 各種流れの可視化に関する研究

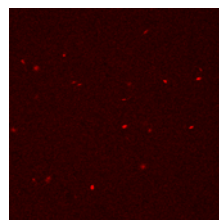
■ 研究テーマ 1:「マイクロチャネルを用いた運動良好精子分離装置に関する研究」

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



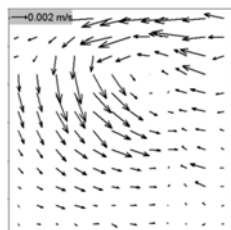
(b) 蛍光画像

図 1 運動精子画像

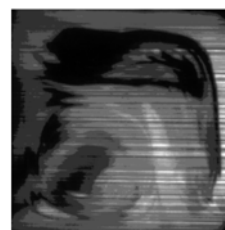
■ 研究テーマ 2:「二次流れのカオス化を利用したマイクロミキサに関する研究」

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 μ -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), オルガノ(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:

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 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 QRSF-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, P.M.Y.; Uruma, Y.; Lai, P. *Bull., Chem., Soc., Jpn.*, **2020**, 93, 978-984. [Inside cover]
- [4] Uruma Y, Yamada T, Kojima T, Zhang T, Qu C, Ishihara M, Watanabe T, Wakamatsu K, Maekawa H. Degradation of three β -O-4 lignin model compounds via organic electrolysis and elucidation of the degradation mechanisms. *RSC Adv.* 2023 Jun 14;13(26):17991-18000. doi: 10.1039/d3ra02486e. PMID: 37323436; PMCID: PMC10265137.
- [5] Y Uruma, H Yao, B Altannavch, N Hara, C Lu, PS Lai - Results in Chemistry, 2024, 101499.

過去の企業等連携実績・
その他アピールポイント等

化学合成において各種合成が可能です。
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が感じられる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る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

教員一覧(50音順/関連SDGs分類)

氏 名	ふりがな	関連SDGs				頁	氏 名	ふりがな	関連SDGs				頁
【あ行】							川戸 聡也	かわと としや	4	9		40	
青木 薫	あおき かおる	3	14	15	49		川中 彰平	かわなか しょうへい	9	11	12	65	
青砥 正彦	あおと まさひこ	4			73				15				
秋田 裕太	あきた ゆうた				74		川邊 博	かわべ ひろし	4			79	
浅倉 邦彦	あさくら くにひこ	9			27		北農 幸生	きたの ゆきお	9	11	15	67	
足立 孝仁	あだち たかひと	7			28		木下 大	きのした だい	9			17	
姉川 尊徳	あねがわ たかのり				75		古清水大直	こしみず ひろなお	3	4	5	80	
荒木菜見子	あらき なみこ	11			61				9	16	17		
石倉 規雄	いしくら のりお	7	9	12	29		権田 英功	ごんだ えいこう	3			31	
		13					権田 岳	ごんだ たけし	4	9		18	
礒山 美華	いそやま みか	6	14	15	50	【さ行】							
井上 学	いのうえ まなぶ				37		坂口 優希	さかくち まさき	7			19	
上原 一剛	うえはら かずたけ	9			15		柴田 孝祐	しばた こうすけ	4			81	
内田 雅人	うちだ まさと	9			38		清水 剛志	しみず たけし	7			53	
粂間 由幸	うるま よしゆき	3	4	5	51		鈴木 章子	すずき のりこ	4			82	
		9	12			【た行】							
遠藤香菜子	えんどう かなこ	4			76		高増 佳子	たかます よしこ	4	11	12	68	
大塚 宏一	おおつか こういち				16		竹内 彰継	たけうち あきつぐ	13			83	
大庭 経示	おおば きょうじ				77		伊達 勇介	だて ゆうすけ	3	6	7	54	
岡村 果琳	おかむら かりん	3			78				14	15			
小川 和郎	おがわ かずお	6	12	15	52		田中 晋	たなか すずむ	7	9		55	
奥雲 正樹	おくぐも まさき	3	4	9	30		田中 博美	たなか ひろみ	7	9		32	
小椋 弘佳	おぐら ひろか	11			62		谷藤 尚貴	たにふじ なおき	7	9	12	56	
【か行】							玉井 孝幸	たまい たかゆき	3	11	12	69	
角田 直輝	かくだ なおき	4	7	8	39		辻 秀平	つじ しゅうへい	4	5	11	84	
		12					土田 裕介	つちだ ゆうすけ	7	12		57	
加藤 智治	かとう ともはる	9	11	12	64		徳光 政弘	とくみつ まさひろ	9			41	

氏 名	ふりがな	関連SDGs	頁
-----	------	--------	---

【な行】

中島美智子	なかしま みちこ	7	85
中山 繁生	なかやま しげき	12 14	43
成田 知将	なりた かずまさ		86
西川 賢治	にしかわ けんじ	12 15 17	70
新田 陽一	にった よういち	3 9	33

【は行】

羽原 卓也	はばら たくや	4	87
林 侑輝	はやし ゆうき	5 10 16	44
早水 庸隆	はやみず やすたか	6 7 9	20
原 遼平	はら りょうへい	4 5 6	88
		9 10 11	
		14 15 16	
		17	
原田 篤	はらだ あつし		45
原田 桃子	はらだ ももこ	10	89
藤井 貴敏	ふじい たかとし	6 12 14	58
		15	
藤井 雄三	ふじい ゆうぞう	2 3 15	59
藤田 剛	ふじた つよし	9 12	22
藤原 圭康	ふじはら よしやす	9 11	71

氏 名	ふりがな	関連SDGs	頁
-----	------	--------	---

【ま行】

布施 圭司	ふせ けいじ	12 16 17	90
前原 勝樹	まえはら かつき	7 11	72
益田 卓哉	ますだ たくや	7 9	23
松本 正己	まつもと まさみ	3 4 9	34
		11	
宮田 仁志	みやた ひとし	7 9	35
村田和加恵	むらた わかえ		60
桃野 浩樹	ももの ひろき	9	36
森田 一弘	もりた かずひろ	9	47

【や行】

矢壁 正樹	やかべ まさき	9 12	24
山口 顕司	やまぐち けんじ	12	25
山本 英樹	やまもと ひでき	4 12 14	48
		15	
米原 修平	よねはら しゅうへい		91

【わ行】

渡邊 健	わたなべ けん	4	92
------	---------	---	----

【英語】

Sean Andrew Elton McPhail		4 9 10	93
---------------------------	--	--------	----

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

1 貧困をなくそう



2 飢餓をゼロに



3 すべての人に健康と福祉を



4 質の高い教育をみんなに



5 ジェンダー平等を実現しよう



6 安全な水とトイレを世界中に



7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに



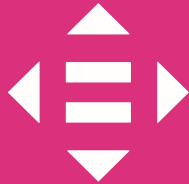
8 働きがいも経済成長も



9 産業と技術革新の基盤をつくろう



10 人や国の不平等をなくそう



11 住み続けられるまちづくりを



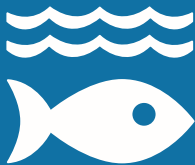
12 つくる責任 つかう責任



13 気候変動に具体的な対策を



14 海の豊かさを守ろう



15 陸の豊かさを守ろう



16 平和と公正をすべての人に



17 パートナースhipで目標を達成しよう

