

ものづくりの先端へ
— 鶴岡高専 —

研究シリーズ集

研究者紹介

2 0 2 3



独立行政法人国立高等専門学校機構

鶴岡工業高等専門学校

目次

索引（五十音順）	p 2
索引（分野別）	p 4
シーズチャート	p 5
索引（キーワード別・五十音順）	p 6
研究者シーズ（校長）	p 8
研究者シーズ（基盤教育グループ）	p 10
研究者シーズ（機械コース）	p 27
研究者シーズ（電気・電子コース）	p 41
研究者シーズ（情報コース）	p 51
研究者シーズ（化学・生物コース）	p 62
研究者シーズ（教育研究技術支援センター）	p 76
設備一覧	p 87
K-ARC	p 88
研究協力の手引きと手続き	
1. 共同研究	p 90
2. 受託研究	p 90
3. 寄附金	p 90
4. 技術相談	p 91
5. 卒業研究テーマの公募	p 91
6. 出前講座	p 91
7. 鶴岡高専技術振興会	p 91

研究シーズ集の発刊にあたって

高専の果たすべき役割は教育と研究と社会貢献にあります。鶴岡高専では、これらの役割を強く自覚するとともに、研究で得られた「新たな知」を社会に役立てていくこと、すなわち「社会実装」にも積極的に取り組んでいます。また、地域の研究開発機関や企業等との共同研究や受託研究を通じ、様々な社会的課題や技術課題の解決に向けた協同を進めています。

「社会実装」の実現や「地域との協同」を一層進めるには、そのための大前提として、鶴岡高専の教員と技術職員がどのような研究をしているのかを皆様に知っていただくことが必要であり、そのための冊子がこの「研究シーズ集」です。

本冊子は、表紙裏の目次に示すとおり、教職員が所属しているコース別の掲載に加え、シーズチャートによる索引（P.5）や、研究を表すキーワード別の索引（P.6）も用意されており、皆様のニーズに応じて調べる事ができるよう工夫されています。是非、この「研究シーズ集」をご活用いただき、積極的に鶴岡高専を活用していただければ幸いです。

なお、索引（P.4）には分野別に教員が記載されていますが、カリキュラムの充実を図るため令和5年度に教員がコース間で異動しております。また、4・5年次の学生がこの7分野に分かれて教育を受けています。特にメカトロニクス、資源エネルギーそして材料工学の3分野は3コースによる融合・複合型の分野であり、産業界の実情に合致したものになっているものと考えます。各分野では3～5個のプロジェクトが展開されており、これらを地域の企業の研究者・技術者に参画していただけるような産学連携の共同研究グループに展開するつもりで取り組んでいます。

令和5年6月

鶴岡工業高等専門学校長 太田道也

索引(五十音順)

氏名	研究タイトル	ページ
阿部 達雄	無機イオン交換体および環境化学、化学物質生態影響評価に関する研究	64
阿部 秀樹	英語発音と分かりやすさ(comprehensibility): その成功要因とは何か?	21
荒船 博之	イオン液体を利用した機能性コーティング材料の開発	38
安齋 弘樹	環境電磁工学の研究とその応用	54
五十嵐幸徳	次世代型超耐熱材料の創製	39
石井 智子	新渡戸稲造研究 社会科教育	12
一条 洋和	電気回路・電子回路・高周波工学の学習のための教材開発	77
伊藤 滋啓	結晶化学的観点からの燃料電池材料用材料の合成と応用	68
伊藤 眞子	環境・金属・組成・微量分析に係る定性及び定量分析に関する研究	76
伊藤 卓朗	生物機能の利用	25
岩岡 伸之	分子シミュレーションを用いた高分子材料の構造・物性の解析	30
上松 和弘	複素多様体、現代数学の応用	18
内山 潔	酸化物薄膜のデバイス応用に関する研究	46
遠田 明広	3Dプリンタを用いたモデル作成	78
遠藤健太郎	AI・IoT・再生可能エネルギー・BYOD等を活用したシステム製作や教材開発	79
遠藤 大希	環境工学: 空中風力発電装置に関する研究、オープンソースを利用した海ごみ再生 工業教育学: 高専機械設計お金の教育法の確立、高専祭に関する研究	31
遠藤 博寿	海洋微細藻類を利用した持続型炭酸固定装置の開発	55
太田 道也	エネルギー貯蔵を目指した炭素材料の開発	8
大西 宏昌	固体物性シミュレーションと教育用物理シミュレータの開発	51
小野寺良二	QOL向上のための生活支援機器の研究開発	33
上條 利夫	ナノ界面・ナノ空間における特異物性の解明と応用	66
神田 和也	食農の安全へー食品工学とスマート農業の研究	42
菅野 智城	英文学、英詩、十七世紀のイギリス	22
金 帝演	移動体の安全運転支援およびナビゲーション	56
木村 太郎	リーマン対称空間の幾何学	13
木村 英人	揺動機構による小型ファンモータの振動計測	80
久保 響子	多様な微生物の環境中における分布と物質循環における役割の解明	65
倉田かりん	アントレプレナーシップに関する研究	58
小寺 喬之	エアロゾルプロセスによる微粒子合成技術	69
今野 健一	生細胞に関する力学挙動のセンシング	36
斎藤 菜摘	微生物資源の探索と利用	63
櫻庭 崇紘	ぜんまいによるブレーキ回生機構の研究	45
佐々木裕之	低バックラッシュな特性を有するクラウン減速機	35
佐藤 淳	組込みシステムの研究と教育	52
佐藤 大輔	各種材料での切削条件の検討	81
佐藤 司	地域と連携した廃棄物再資源化の取り組み	71
佐藤 真人	研削・研磨による精密加工技術の検討	86
ザ ビ ル	ネットワーク、IoT、AI・データ科学に関する研究	53

氏名	研究タイトル	ページ
穴戸 道明	生体信号計測と介護福祉デバイスへの応用	34
志村良一郎	天然高分子材料の新しい利活用法の開発	82
鈴木 大介	感染症対策の剣道用マウスシールドの製作	83
瀬川 透	光応答性分子の開発について	72
高橋 聡	IoT教材に関する研究	57
竹村 学	組合せ最適化問題の近似解法	27
田阪 文規	有限群のモジュラー表現	14
田中 勝	デュアルAFMカンチレバー多機能化の研究	48
田中 勇帆	分析装置のデータ処理に関する研究	59
田邊英一郎	英語動詞の多義性の研究	23
丹生 直子	英語教育に関する研究	24
タ ン	FDTD法の雷サージ解析への応用	41
戸嶋 茂郎	腐食工学・湿式表面処理および受精卵評価	73
野々村和晃	アルチン環について	15
八須 匡和	生体分子を中心とした材料化学・ケミカルバイオロジー	70
花元 誠一	弱正則モジュラー形式に関する研究	16
平井 祐紀	確率解析に対するパスごとのアプローチ	17
宝賀 剛	機能性薄膜の作製及び特性についての研究	47
保科紳一郎	共振式無線電力伝送の実現についての検討	44
本間 浩二	ゲーム分析とデータ活用による指導実践	19
本間 康行	スマートデバイスの利活用による利便性の向上	84
松浦由美子	バイオマス資源の有効活用に関する研究	74
松橋 将太	スポーツが自己成長と健康寿命に与える影響の検証	20
南 淳	DNAで解き明かす野生植物の現在・過去・未来	62
本橋 元	再生可能エネルギーの利用技術に関する研究	32
森 隆裕	医療分野の課題に対する工学的アプローチ	60
森木 三穂	日本古典文学／国語科教育法の研究	10
森永 隆志	リビングラジカル重合による高分子・無機複合材料の創製	67
森谷 克彦	省資源・無毒性薄膜太陽電池の開発	49
矢作 友弘	高活性銀ナノ粒子担持触媒の開発	85
矢吹 益久	中小河川用水位モニタリングシステムの開発	28
山田 充昭	古代史から見る日本の社会・文化	11
吉木 宏之	大気圧プラズマ源の開発と材料処理への応用	37
和田 真人	ソフトマテリアルのトライボロジーに関する研究	29
渡部 誠二	音源位置推定に関する検討	43

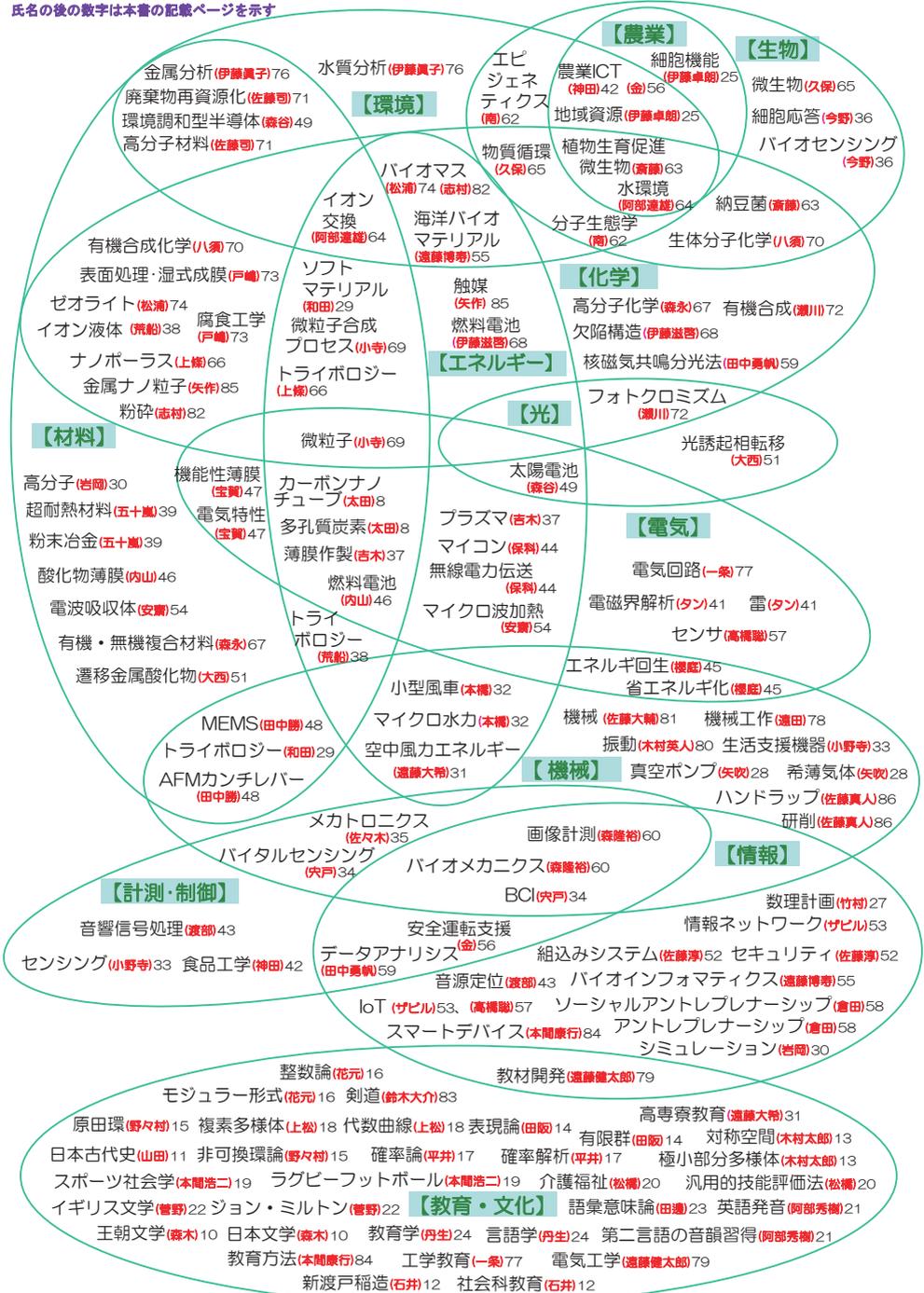
■ 校長
■ 基盤教育グループ
■ 機械コース
■ 電気・電子コース
■ 情報コース
■ 化学・生物コース
■ 教育研究技術支援センター

索引(分野別)

		基礎コース			
		機 械	電気・電子	情 報	化学・生物
応 用 分 野	デザイン工学	岩岡 伸之 30 遠藤 大希 31 竹村 学 27 本橋 元 32 矢吹 益久 28 和田 真人 29			
	エレクトロニクス		タ ン 41		
	ITソフトウェア			安齋 弘樹 54 遠藤 博寿 55 大西 宏昌 51 大金 帝演 56 倉田 かりん 58 佐藤 淳 52 ザ ビ ル 53 高橋 聡 57 田中 勇帆 59	
	環境バイオ				阿部 達雄 64 久保 響子 65 斎藤 菜摘 63 南 淳 62
	メカトロニクス	小野寺良二 33 今野 健一 36 佐々木裕之 35 穴戸 道明 34	神田 和也 42 櫻庭 崇紘 45 保科 紳一郎 44 渡部 誠二 43	森 隆裕 60	
	資源エネルギー	荒船 博之 38 吉木 宏之 37			伊藤 滋啓 68 小寺 喬之 69 上條 利夫 66 八須 匡和 70 森永 隆志 67
	材料工学	五十嵐幸徳 39	内山 潔 46 田中 勝 48 宝賀 剛 47 森谷 克彦 49		佐藤 司 71 瀬川 透 72 戸嶋 茂郎 73 松浦由美子 74
	基盤教育グループ	森木 三穂 10 山田 充昭 11 石井 智子 12 木村 太郎 13	田阪 文規 14 野々村和晃 15 花元 誠一 16 平井 祐紀 17	上松 和弘 18 本間 浩二 19 松橋 将太 20 阿部 秀樹 21	菅野 智城 22 田邊英一郎 23 丹生 直子 24 伊藤 卓朗 25
教育研究技術支援センター	伊藤 真子 76 一条 洋和 77 遠田 明広 78	遠藤健太郎 79 木村 英人 80 佐藤 大輔 81	志村良一郎 82 鈴木 大介 83 本間 康行 84	矢作 友弘 85 佐藤 真人 86	

シーズチャート (2023)

氏名の後の数字は本書の記載ページを示す



索引(キーワード別 五十音順)

・数字・	
3Dプリンタ	31
・A～Z・	
AFMカンチレバー	48
BCI	34
CO2吸収	55
DLC成膜	37
e-health	53
IoT人材育成	57
IoT	42,52,53,56,57
MEMS	48
PBL	10
PEFC	68
QOL	34
serial環	15
SiO2成膜	37
SoC設計	52
SOFC	68
STEAM教育	10
・あ・	
アクティブラーニング	10,31
安全運転支援	56
アントレプレナーシップ	58
硫黄	65
イオン液体	38,66,67
イオン交換	64
イギリス文学	22
海ごみ	31
英語発音	21
エネルギー回生	45
エビジェネティクス	62
塩	64
音響信号処理	43
音源定位	43
温泉	34
・か・	
カーボンナノチューブ	8
介護福祉	20
侃	31
界面分析	66
海洋微細藻	55
核磁気共鳴分光法	59
確率解析	17
確率論	17
画像計測	60
雷	41,54
環境	65
環境調和型半導体	49
環境毒性	64
感染症対策	83
緩和現象	30
機械	81
機械工作	78
技術者の経済教育	31
機能性薄膜	47
希薄気体	28
教育学	24
教育支援	79
教育方法	84
教育用物理シミュレータ	51
鏡映部分多様体	13
教材開発	79
共振	44
極小部分多様体	13
キリスト教思想	12

金属ナノ粒子	8,85
金属分析	76
金属粒子	69
金属薄膜	48
空中風力エネルギー(発電)	31
組合せ最適化問題	27
組み込みシステム	52
クローナル植物	62
欠陥構造	68
結晶構造	68
ゲノム編集	55
言語学	24
研削	86
源氏物語	10
剣道	83
研磨	86
語彙意味論	23
抗ウイルス材料	66
工学教育	76,77
高周波工学	77
高専数学教育	15
高専寮教育	31
構造解析	82
高電圧	41
高分子	30
高分子化学	67
高分子材料	71
高齢者向けのICT技術	53
小型風車	32
古典教育	10

・さ・	
細胞応答	36
細胞機能	25
細胞骨格	36
細胞培養	62
材料力学	60
酸化物薄膜	46
菌科材料	69
磁気特性	47
湿式成膜	73
シミュレーション	30
社会科教育	12
十七世紀の英国	22
授業改善	11
省エネルギー化	45
触媒	85
触媒反応	74
食品工学	42
植物生育促進微生物	63
植物生態学	62
植物組織培養	62
ジョン・ミルトン	22
進化型計算	27
真空ポンプ	28
人権	12
信号処理	59
振動	80
水質改善	64
水質分析	76
数理計画	27
数理ファイナンス	17
スポーツゲーム分析	20
スポーツ社会学	19
スポーツメンタル	19
スマートデバイス	84
生活支援機器	33
整数論	16

生態系	64
生体分子化学	70
生物多様性	25
ゼオライト	74
セキュリティ	52,53
セルロース	82
遷移金属酸化物	51
全固体電池	46
センサ	57
センサ工学	42
センシング	33
ソーシャルアントレプレナーシップ	58
ソフトマテリアル	29
ソフトメカニクス	29
ソフトロボティクス	29
・た・	
第一原理電子状態計算	51
対称空間	13
代数学	15,16
代数曲線	18
第二言語の音韻習得	21
太陽電池	49
多義性	23
多孔質炭素	8
たわみ調整	48
地域史	11
地域資源	25
超耐熱材料	39
データアナリシス	59
データ科学	53
電気回路	77
電気化学	73
電気工学	79
電気特性	47
電気二重層キャパシタ	8
電極用材料	68
電磁界解析	41
電磁両立性	41
電池材料	69
天然高分子	82
電波吸収体	54
澱粉	82
電力供給	42
道徳	12
トライボロジー	29,38,66
・な・	
納豆菌	63
二次電池負極	8
新渡戸稲造	12
日本古代史	11
日本文学	10
認知文法	23
ネットワーク	53
粘弾性	30
燃料電池	46,68
農業ICT	42,53,56
農業用ロボット	56
脳波	34
・は・	
バイオインフォマティクス	55
バイオセンシング	36
バイオ燃料	55
バイオマス	54,74,82
バイオメカニクス	60
廃棄物再資源化	71
排水処理	37
バイタルセンシング	34
薄膜作製	37
原田環	15
ハンドラップ	86
汎用的技能評価法	20
非可換環論	15
比較文学	22
光化学	72
光誘起相転移	51
微生物	65
微生物代謝	63
表現論	14
表面粗さモデル	28
表面クリーニング	37
表面処理	73
微粒子	69
微粒子合成プロセス	69
フォトロミズム	72
複素多様体	18
腐食工学	73
物質循環	65
プラズマ	37
フレーム意味論	23
粉碎	82
分子生態学	62
粉体	69
文法指導	23
粉末冶金	39
ヘルスケア	20,34
放線菌	63
ポーラス材料	66
ポリマーブラシ	67
・ま・	
マイクロ水力	32
マイクロ波加熱	54
マイコン	44
マウスシールド	83
ミジンコ	64
水環境	64
無機材料	69
無線電力伝送	44
メカトロニクス	35
メタン	65
滅菌処理	37
モジュラー形式	16
・や・	
有機・無機複合材料	67
有機合成	72
有機合成化学	70
有限群	14
有限次元多元環	14
融雪装置	54
・ら・	
ラグビーフットボール	19
力学刺激	36
リチウムイオン電池	68
リモート評価システム	49
リラクゼーション	34
倫理	12
・わ・	
分かりやすさ	21

研究タイトル:

エネルギー貯蔵を目指した炭素材料の開発



氏名: 太田 道也 / OTA Michiya E-mail: ota@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 校長 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本化学会, 炭素材料学会, アメリカ化学会

キーワード: 多孔質炭素, カーボンナノチューブ, 金属ナノ粒子, 二次電池負極, 電気二重層キャパシタ

技術相談
提供可能技術:

- ・固体材料の表面解析
- ・結晶解析
- ・複合体の作製技術

研究内容: 多孔質炭素を使ったエネルギー貯蔵の高容量化、金属ナノ粒子の熱電変換材や抗菌材調製

主な研究分野

- 1) 高比表面積でメソ孔の割合が高い多孔質炭素の作製と電気二重層キャパシタや二次電池負極材への応用
- 2) 表面に細孔を有する炭素小球体の作製と金属内包炭素小球体の作製
- 3) 金属内包カーボンナノチューブの作製と熱電変換材への応用
- 4) 金属ナノ粒子の作製法の確立
- 5) 金属ナノ粒子を担持したカーボンナノチューブの熱電変換材への応用
- 6) 金属ナノ粒子を担持したカーボンナノチューブの抗菌材への応用
- 7) 炭素繊維/炭素複合体の作製による高強度材料の作製
- 8) 廃プラスチックを使った高強度多孔質炭素材の作製

概略

これまで耐熱性の熱硬化性樹脂を開発し、工業化されているが、これを用いた様々な形態の炭素材を調製することで電極などに応用している。さらに炭素繊維や廃プラスチックなどをフィラーとする複合体を作製している。一方で、金属ナノ粒子の新しい調製法を見出した。この方法を用いて、金属ナノ粒子を担持または内包する多孔質炭素やカーボンナノチューブを作製して熱電変換材に応用している。特許なども取得している。

エネルギー貯蔵技術

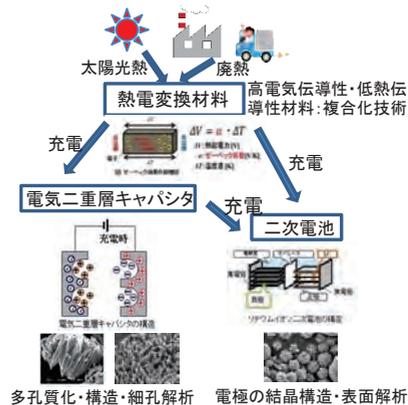
現状: エネルギー総生産量の利用割合は30%程度

問題点: 70%は熱として放出される(火力、原子力エネルギーへの依存が高い)

エネルギー貯蔵技術が必要とされる理由:

- ・再生可能エネルギーは不安定
- ・余剰エネルギーの貯蔵が不可欠
- ・排熱からエネルギー回収が不可欠

対策: 熱電変換技術と貯蔵技術の連結



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

基盤教育グループ

- 森木 三穂 • 10
- 山田 充昭 • 11
- 石井 智子 • 12
- 木村 太郎 • 13
- 田阪 文規 • 14
- 野々村和晃 • 15
- 花元 誠一 • 16
- 平井 祐紀 • 17
- 上松 和弘 • 18
- 本間 浩二 • 19
- 松橋 将太 • 20
- 阿部 秀樹 • 21
- 菅野 智城 • 22
- 田邊英一郎 • 23
- 丹生 直子 • 24
- 伊藤 卓朗 • 25

研究タイトル:

日本古典文学／国語科教育法の研究



氏名: 森木 三穂 / MORIKI Miho E-mail: miho-moriki@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 助教 学位: 修士(文学)

所属学会・協会: 中古文学会, 同志社国文学会, 日本高専学会,

キーワード: 日本文学, 『源氏物語』, 古典教育, アクティブラーニング, PBL, STEAM 教育

技術相談
提供可能技術:

- ・文学講座(主に古典文学)
- ・コミュニケーションスキル講座
- ・日本語表現指導

研究内容: 新しい古典教育の方法・教材の検討

研究

◆日本古典文学

日本の古典文学の研究をしており、研究対象は平安期の王朝文学(『源氏物語』など)です。特に「死と哀悼の表現」や「身と心の乖離」に興味があり、聖と俗・出家観・死生観・境界をキーワードに研究をしています。

◆国語科教育法

ものづくり技術を生かした高専だからこそできる国語教育の在り方や古典教育におけるアクティブラーニングについて実践的に研究しています。探求型学習・PBL(Project Based Learning)を通してジェネリックスキルやプレゼンテーションスキルの育成にも力を入れています。

*『未来を切り拓く古典教材 和本・くずし字でこんな授業ができる』が刊行されました。

(2023年3月26日 文学通信 *特設サイトで全文 PDF 公開しています)
高専でのものづくりを生かした古典教育について実践事例を紹介しています。



4 質の高い教育を
みんなに



10 人や国の不平等
をなくそう



活動

◆文学講座・シンポジウム

NHK文化センター、市民講座、鶴岡市立図書館、酒田市立光丘文庫などにおいて講座を開催してきました。令和2年度は「時を越えてつながる『源氏物語』シンポジウム」(黒川龍の里王祇会館)を開催し、文学／能楽／現代音楽の融合による新しい古典作品の楽しみ方と魅力について紹介しました。

* 講座等での講演タイトル(一部)

- ・「文学から考える地域の文化資源の活かし方—山形と紅花—」(第94回最上夜学)
- ・「『源氏物語』の享受を楽しむ—『源氏物語忍草』『源氏活花記』—」(酒田市立光丘文庫セミナー)
- ・「古典文学と疫病—『栄花物語』『更級日記』そして、『源氏物語』—」(鶴岡高専 市民サロン)
- ・「はじめて読む『枕草子』・『源氏物語』—平安時代の“いいね!”を知ろう!—」(鶴岡市立図書館・小学生のための図書館講座)

◆和本にふれよう—みて、さわってホンモノ体験—(出前講座)

令和5年度は和本を用いた出前講座を開催し、古典籍(和本・くずし字)の古典教育への活用・教材化を目指します。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

古代史から見る日本の社会・文化



氏名: 山田 充昭 / YAMADA Mitsuaki E-mail: yamada@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士 (文学)

所属学会・協会:

キーワード: 日本古代史、地域史、授業改善

技術相談

提供可能技術:

- ・8～9 世紀を中心とした日本古代史に関する話題提供
- ・地域の歴史に親しみを持てる話題提供
- ・歴史授業等の改善に関する相談(遠隔授業のあり方、授業ファイルの提供 等)

歴史

研究内容:

1. 衛府・検非違使に関する考察



平城京や平安京は、朝廷の政治支配を合理的に行うための舞台でもあった。当時の為政者達の、「清浄かつ壮麗な都城を維持しようとする」意図により、都の警察機能はどのように変質するのか…

← 応天門の変 (866) の際、火災現場に向かう検非違使



2. 賑給に関する考察

- 「賑給」とは、朝廷等が実施する貧民救済。7～10Cの約 300 年間の賑給について調査することで明らかになった以下の傾向は、何を意味するのか…
- 平安遷都の直後から、都を対象とする賑給が激増。
 - 9C 後半から、都ではない地域対象の賑給が激減。

3. 着欝に関する考察

人口が集積し、犯罪が多発する平安京では、犯罪者に対する裁判が追い付かず、現在で言う拘留所・刑務所も飽和状態であった。こうした状況を解消し、効率的(?)に量刑や行刑を遂行するため、どのような方策がとられたのか…

4. 庄内地域の歴史に関する話題提供

庄内地域には多くの史跡が残されており、また「三方領地替」のように、興味深い歴史事象も少なくない。地域の歴史を特に若年層に触れてもらい、地域に一層親しみを持つことができるような話題を提供したい。

三方領地替を阻止するため、直訴に及ぶ庄内藩民衆 → (1840)



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

新渡戸稲造研究 社会科教育



氏名： 石井 智子 / ISHII Tomoko E-mail: ishii@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 助教 学位： 修士(文学)

所属学会・協会： 総合歴史教育研究会 比較文化史学会

キーワード： 新渡戸稲造、キリスト教思想、倫理、道徳、人権、社会科教育

技術相談
提供可能技術：
・新渡戸稲造研究
・社会科教育

研究内容： 新渡戸稲造のアジア観、新渡戸稲造のキリスト者としての個人と社会について

- ①新渡戸稲造についてのキリスト教を根底にした思想、新渡戸稲造の教育者としての研究及びアジア観について研究しています。
- ②新渡戸稲造の道徳観や倫理観、教育観について研究しています。新渡戸稲造が個人としてその倫理観に基づいて、社会へ行った実践について研究しています。倫理観に基づいた個人の道徳と社会の関連性について研究しています。
- ③中学から高校の社会科教育について歴史的事実を考えてきました。また、一般教養としての社会科を考察していきたいと考えています。

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



10 人や国の不平等を
なくそう



16 平和と公正を
すべての人に



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

リーマン対称空間の幾何学



氏名: 木村 太郎 / KIMURA Taro E-mail: t-kimura@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本数学会

キーワード: 対称空間, 鏡映部分多様体, 極小部分多様体

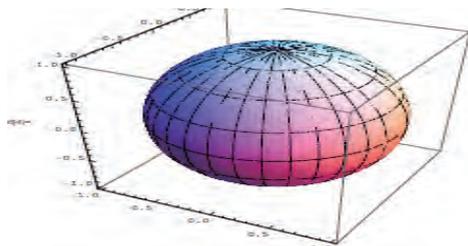
技術相談
提供可能技術: 数学の質問全般について

研究内容:

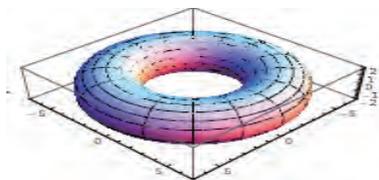
- ・ リーマン対称空間における全測地的部分多様体(特に、鏡映部分多様体)の幾何学的構造の研究
- ・ リーマン対称空間における極小部分多様体の安定性の研究
- ・ リーマン対称空間における austere 部分多様体の分類
- ・ リーマン対称空間における2重調和部分多様体の研究



数
学



2次元球面



2次元トーラス

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

有限群のモジュラー表現



氏名：	田阪 文規 / TASAKA Fuminori	E-mail：	tasaka@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：	日本数学会		
キーワード：	有限群, 有限次元多元環, 表現論		
技術相談 提供可能技術：	・数学全般, 特に代数系		

研究内容： p局所構造の観点からの有限群のブロックの圏の分類

有限群Gの研究において、素数に関連するGの表現を調べることは、有力な手段となっている。

素数pに関連するGの表現の情報は、Gの適当なp部分群とその正規化群(p局所部分群)の表現の様子から得られることが予想されており、多くの結果がその方向で得られてきた。

最近、超焦点部分群Qが四面体群である有限群Gのブロックは、Qの正規化群上の対応するブロックと、既約ブラウア一指標の個数が等しいことを示すことができた。現在、この指標論的現象の環論的背景を明らかにすることを目標とした研究をしている。実際、上記の対応するブロック多元環は導来同値であるという予想が存在するが(ルキエ予想の特別の場合)、一般的に多元環の導来同値の証明は非常に困難である。そこで、導来同値の指標論的な現れで導来同値の存在の状況証拠と目されているperfect isometryやisotypyが存在することの証明を当面の目標として研究している。上記研究は、超焦点部分群に着目することの有効性を示しその意味を与えようとするもので、これは有限群の研究においてp局所部分群に着目して研究することの有効性を示すことの一例となる。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

アルチン環について



氏名: 野々村和晃 / NONOMURA Kazuaki E-mail: nonomura@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本数学会

キーワード: 代数学, 非可換環論, serial 環, 原田環, 高専数学教育

技術相談

提供可能技術: 基本的な数学の解説, 高専数学教育で人材育成

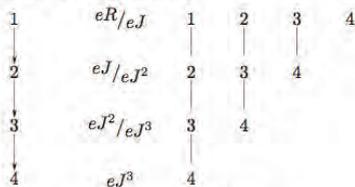
研究内容:

- 学部学生に必要なとする代数学における一般的な理論とその論法や手法に関するシーズを有する。
- 学部学生から博士課程に至るまでの非可換環論における基礎的な知識や研究レベルに至るまでの広範囲なシーズを有する。
- QF環およびSerial環の一般化である原田環に興味があり, その構造を利用して準フロベニウス環とSerial環の森田自己双対性の統一的な証明を目指し, そのシーズを有する。
- 高専数学教育のあり方のシーズを有する。



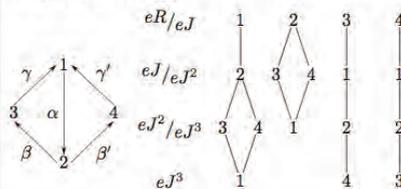
数
学

We shall give a basic Nakayama ring R with $J^4 = 0$, where J is a Jacobson radical of R . Let R be an algebra over a field defined by the following quiver. And the composition diagrams of the Loewy factors of the indecomposable projective modules of R_R is the following.



An example of Nakayama rings

We shall give a basic left Harada ring R with $J^4 = 0$, where J is a Jacobson radical of R . Let R be an algebra over a field defined by the following quiver with the relations $\gamma\beta = \gamma'\beta'$, $\alpha\gamma\beta = 0$, and $\beta'\alpha\gamma = 0$. And the composition diagrams of the Loewy factors of the indecomposable projective modules of R_R is the following.



An example of Harada rings

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

弱正則モジュラー形式に関する研究


氏名： 花元 誠一 / HANAMOTO Seiichi **E-mail：** s-hanamoto@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 講師 **学位：** 博士(数理学)

所属学会・協会：
キーワード： 代数学, 整数論, モジュラー形式

**技術相談
提供可能技術：**

- ・モジュラー形式のフーリエ係数の p 進的性質
- ・モジュラー形式の零点分布

研究内容：

代数的整数論、中でも特に弱正則モジュラー形式について研究しています。複素上半平面上の正則複素関数 $f(z)$ が次の保型性を満たし無限遠点で正則なとき、 $f(z)$ をモジュラー群 $SL_2(\mathbb{Z})$ に対する(レベル1の)ウェイト k の正則モジュラー形式といいます。

$$\text{任意の } \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \in SL_2(\mathbb{Z}) \text{ に対して、 } f\left(\frac{az+b}{cz+d}\right) = (cz+d)^k f(z)$$

これに対し弱正則モジュラー形式とは、カスプにおいて極を許し、他で正則なモジュラー形式です。

その代表的な例としては楕円モジュラー関数 $j(z)$ があり、これは $q = e^{2\pi iz}$ に関するフーリエ展開 $j(z) = q^{-1} + 744 + \sum_{n=1}^{\infty} c_n q^n$ の形をもっています。楕円モジュラー関数はモジュラー群に対するウェイトが0の弱正則モジュラー形式です。この楕円モジュラー関数については今までに様々な研究が行われてきており、重要な研究対象となっています。弱正則モジュラー形式について主に次の研究をしています。

・フーリエ係数の p 進的性質の研究

あるウェイト k と素数 p について、弱正則モジュラー形式からなる空間の基底のフーリエ係数の p 進的性質が知られています。ウェイト k と素数 p の一般化について研究を行っています。

・零点の研究

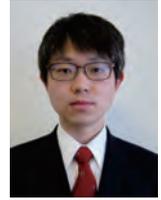
無限遠点でも正則なモジュラー形式の最も基本的な例の1つである Eisenstein 級数については基本領域の中心が原点、半径が1の円弧上に全ての零点をもつという美しい結果が知られています。弱正則モジュラー形式についてもこれと類似の結果を得ることができ、様々な群に対する弱正則モジュラー形式について、零点分布を研究しています。


提供可能な設備・機器：
名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

確率解析に対するパスごとのアプローチ



氏名：	平井 祐紀 / HIRAI Yuki	E-mail：	hirai@tsuruoka-nct.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：	確率論、確率解析、数理ファイナンス		

技術相談
提供可能技術：

・数学全般、特に確率論

研究内容： 確率解析に対するパスごとのアプローチ

確率微分方程式はランダムなノイズを含むような微分方程式である。 w をブラウン運動(確率過程の一種)

とすれば、典型的な確率微分方程式は積分形で

$$x(t) = x_0 + \int_0^t f(x(s)) ds + \int_0^t g(x(s)) dw(s)$$

と表される。ブラウン運動の経路(パス)は非常に複雑な振る舞いをするため、通常の微積分の意味では右辺第 2 項の積分は意味を成さず、確率積分として定式化される。確率積分や確率微分方程式を扱うこのような数学的枠組みは確率解析と呼ばれている。

確率解析の手法は自然現象、社会現象の分析に広く応用されている。例えば、株式などリスクを伴う金融資産の価格はブラウン運動のように複雑に振る舞うため、その分析には確率解析が用いられてきた。確率解析の諸概念は確率分布に依存するものだが、現象の背後にある分布の正確な推定は困難である。このような確率モデルの不確実性の観点から、確率解析に対するパスごとのアプローチの研究が盛んになっている。

伊藤-Föllmer 解析は、確率解析に対するパスごとのアプローチの一手法である。私はこれまで、ファイナンスへの応用を念頭におきつつ、伊藤-Föllmer 解析に関する研究を行ってきた。現在は、主に伊藤-Föllmer 解析の無限次元空間への拡張について調べている。今後は、不連続なパスに関するラフパス理論と伊藤-Föllmer 解析の関係性や、無限次元のマルチンゲール理論をパスごとの確率解析の観点から調べることに興味を持っている。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

複素多様体、現代数学の応用



氏名： 上松 和弘 / UEMATSU Kazuhiro E-mail: uematsu@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 嘱託教授 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本数学会

キーワード： 代数曲線, 複素多様体

技術相談
提供可能技術：
 ・数学的表現に関すること(物理学や工学にでてくる式の解釈など)
 ・代数曲線に関すること
 ・複素多様体に関すること

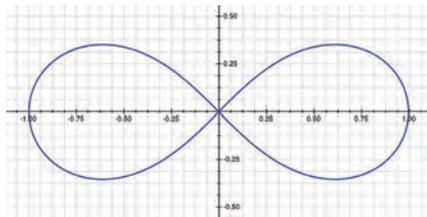
研究内容： 複素多様体の研究, 現代数学の物理学・工学への応用の研究

1. 現代数学の物理学・工学への応用の研究

現代の数学は高度に抽象化されており、一見、物理学や工学との接点が少なくなっているように感じます。しかし、微分形式やテンソル計算などは物理学や工学の強力な手段となりつつあり、また、統計理論に微分幾何学が、また、暗号理論に現代の整数論が使われるようになってきています。このように、現代数学がいかに工学や物理学に応用できるか、考えています。

2. 複素多様体の研究 (特に代数曲線とそのモジュライ)

1次元コンパクト複素多様体(コンパクトリーマン面)は射影空間の代数多様体(代数曲線)として表されます。例えば、種数3のコンパクトリーマン面は超楕円曲線でなければ、平面4次曲線として実現されます。その定義式は15個の係数をもちますが、定義式は射影変換(9次元)により、いろいろ変化します。定義式の係数の作る環で射影変換のもとで不変なもののみがこのリーマン面を特徴付けていると考えられます。他方、トリリ写像によって種数3のリーマン面は3次のジエール上半空間のある離散群による商空間(アーベル多様体のモジュライ空間)の点を定めます。トリリ写像と射影不変式との関係等特殊な場合であっても知ることができないか、考えています。



4 質の高い教育を
みんなに



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

スポーツが自己成長と健康寿命に与える影響の検証



氏名: 松橋 将太 / MATSUHASHI Shota E-mail: matuhashi@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 体育学修士

所属学会・協会: 日本スポーツ協会、鶴岡市スポーツ協会、日本工学教育学会

キーワード: ヘルスケア、介護福祉、スポーツゲーム分析、汎用的技能評価法

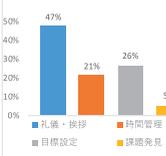
- 技術相談**
- ・ 中高年世代を対象とした「介護福祉」「食の健康活動」
 - ・ 工学系教育における「分野横断的能力育成と評価方法」の検討
- 提供可能技術:**
- ・ スポーツ現場における動作解析支援
 - ・ 脳科学分野における運動と学習の効果の情報提供

研究内容: スポーツ活動を通じた地域児童の汎用的技能の育成と福祉活動への効果測定と評価

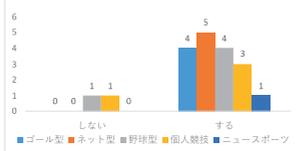
1. スポーツ活動を通じた地域児童の汎用的技能の育成の測定評価と検証

地域行政と連携したスポーツに関わるライフスタイル構築、人間力向上に向けてのニュースポーツを中心に地域児童育成を通じて、汎用的技能の測定表の構築、検証を実施する。加えて、地域教育機関や商業団体と連携し、スポーツの機会を通じた地域貢献活動、地域児童への多角的な教育環境の構築に必要な体系構築を目指している。

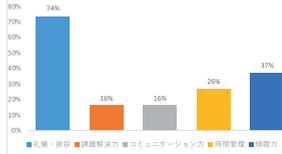
最も重要にしている指導事項



児童の意識、変化記録



保護者の育成希望項目



2. 中後年世代を対象とした介護福祉の支援機器の開発支援

今般の少子高齢化社会に向けた介護福祉への支援ならびにスポーツ活動や余暇活動が身体の健康状態に及ぼす影響の効果検証の支援を実施。同時に、健康阻害を予防する観点からスポーツ活動がストレスコントロールに及ぼす影響についての研究調査も実施。スポーツ活動とストレス要因の定量的測定には主に筋電センサを用いた身体活動の測定ならびに日常活動や学習活動などの日常ストレスと身体的疲労の関連測定を実施。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

3 すべての人に 健康と幸福を

4 質の高い教育を みんなに

11 住み続けられるまちづくりを

17 パートナーシップで 未来を創造しよう

保健体育

研究タイトル: **英語発音と分かりやすさ(comprehensibility)
: その成功要因とは何か?**



氏名:	阿部 秀樹 / ABE Hideki	E-mail:	habe@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(英語学)
所属学会・協会:	全国英語教育学会, 全国高専英語教育学会		
キーワード:	英語発音, 分かりやすさ(comprehensibility), 第二言語の音韻習得		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・構造方程式モデルによる自己調整学習ストラテジーの分析 ・上記に基づく学習指導効果 ・学習者発音の音声学・音韻論に基づく分析 		

研究内容: **構造方程式モデルによる発音学習モデルの構築**

第二言語習得研究における過去数年の指導効果研究では、特定の学習項目の指導効果だけでなく、学習過程にける個人差にも関心が向けられている。学習者の発音能力の到達度と学習動機及び学習方略を構造方程式モデルによって分析し、学習メカニズムの解明に取り組んでいる。



従来、学習動機と学習ストラテジーが到達度を予測する有力な個人差要因と考えられ、それぞれの立場から重回帰分析等を駆使したモデル構築が試みられていたが、そもそも「やる気があれば実力は自然とつのか?」「やる気もないのに何かをしようとするのか?」といった素朴な疑問から文献調査をしてみると、1) 学習動機、学習ストラテジーは別々に、あるいは複合的に発音の分かりやすさ(到達度)を予測するのか、2) どのようなモデル構築をすると、発音学習を促進できる手がかりが見出されるか、この2つの問題について調査にあたった。

120名ほどの学習者に学習アンケートとスピーキングテストを受けてもらい、結果をSPSS, AMOSで因子分析、相関分析、そしてSEM分析をすると、1) 動機はストラテジーに影響し、ストラテジーが到達度に影響を及ぼしている、2) 動機はストラテジーを介して到達度に影響する、ことが判明し、発音学習における「線状モデル」として提案している(詳しくは Abe, H. (in press) 参照、一部Abe, H. (2020) に結果データあり)。

【本研究に関連する研究業績】

Abe, H. (2015). *Effects of form-focused instruction on the acquisition of weak forms by Japanese EFL learners*. 名古屋学院大学大学院 博士論文.

Abe, H. (2011). Effects of form-focused instruction on the acquisition of weak forms by Japanese learners of English. *Proceeding of the 17th International Congress of the Phonetic Sciences (ICPhS)*, 184-187.

Abe, H. (2020). Effects of individual differences on the development of L2 comprehensibility: A cross-sectional study at a technical college. 『全国高専英語教育学会論集 第39号』

Abe, H. (in progress). The structural impacts of pronunciation learning strategies and motivation on L2 comprehensibility.

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

英文学，英詩，十七世紀のイギリス



氏名：	菅野 智城 / KANNO Tomoshiro	E-mail：	tomoshi@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	修士（文学）
所属学会・協会：	日本ミルトン協会，英米文化学会，日本英語文化学会，十七世紀英文学会		
キーワード：	イギリス文学，ジョン・ミルトン，十七世紀の英国，比較文学		
技術相談 提供可能技術：	専門用語（自然科学分野）の翻訳		

研究内容： ジョンミルトンを中心とする英文学研究

・英国の詩人ジョン・ミルトンを中心とする英詩研究

ミルトンは英文学史において重要な詩人と位置付けられており、後のロマン派詩人へ影響力をもつ。彼の代表作 *Paradise Lost* では、神－悪魔、善－悪の対立図式を超えたヒューマニズムが、アダムとイヴの墮落と悔恨、そして救済へと続くプロセスの中で描き出されている。またミルトンは政治や宗教、教育などの分野で多くのパンフレットも出版しており、当時の英国が抱える諸問題を読み解くうえで、それらの散文作品は示唆に富んでいる。

・サミュエル・ハートリブを中心とする教育パンフレットの研究

十七世紀の英国は政治的、宗教的対立の時代であると同時に、科学思想や教育制度が発達した時代でもあった。サミュエル・ハートリブは、自身が主催するハートリブ・サークル（別名：見えない大学）をとおり幅広い分野において政策案を出版するなど、数多くの著作物の出版に関わった人物である。ハートリブ・サークルをとおり出版された教育パンフレットは、当時の人文主義にたいするアプローチを読み取るうえで意味を持つものであり、ハートリブとその周辺の人物の相関関係を読み解くのに有益である。以上のことを踏まえ、ミルトンの『教育論』とペティの『提言』を中心に、関連する一次資料の検証を進めていく。

・日英比較文学の研究

十七世紀以降の英文学作品の影響が、明治の開国以来、日本文学にどのような形で影響を与えているかを考察している。例えば夏目漱石は、十八世紀英文学の研究を通して、文化形成が内包的であるか否かに焦点を当て文学を論じている。西洋と日本の近代化（＝開化）の違いを、内発的（積極的）・外発的（消極的）活動の観点から論じ、人間の在り方について模索した。作品の類似性、作家の受容の問題とともに、英文学と日本文学における、ナショナル・アイデンティティーの問題についても考察を進めている。



英語

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル:

英語動詞の多義性の研究



氏名: 田邊 英一郎 / TANABE Eiichiro E-mail: tanabe@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 教育学修士

所属学会・協会: 日本英語学会、英語語法文法学会、全国高専英語教育学会

キーワード: 多義性、語彙意味論、フレーム意味論、認知文法、文法指導

技術相談

提供可能技術:

・働く人たちが再度英語の勉強をする上での手助けが可能です。

研究内容: 非選択目的語を持つ使役移動構文の研究

基本的には表面接触を表す動詞が、除去を表す動詞に用いられることがある。

(1) a. John wiped the table. → John wiped the fingerprints from the table.

b. John mopped the floor. → John mopped the spots from the floor.

矢印の左側が基本用法、右側が拡張用法である。拡張用法は使役移動を表し、目的語は動詞本来の目的語ではない。本研究はまた、次のような例にも着目する。

(2) a. John banged the catcher mitt. → John banged the dust out of the catcher mitt.

b. John shook his shoes. → John shook the sand out of his shoes.

矢印の左側が基本方法、右側が拡張用法である点、および拡張用法は非選択目的語を持ち使役移動を表す点は、wipe や mop の例と同じである。しかし、wipe、mop は、言ってみれば「物の表面を別の物でこする」ような動作を表すが、bang、shake はこのような動作を表していない。本研究は、基本用法の意味を拡張用法の意味に反映させる形で、拡張用法である使役移動構文を包括的に説明することを試みる。

本研究は、「ある場所に働きかけて、そこからあるものを取り除く」という意味が、こうした構文事例全般に共通することに着目し、次のような事象フレームを提案する。

(3) a. 基本方法の事象フレーム

b. 拡張用法の事象フレーム



(破線/実線、太線/細線などの違いはあるが)中抜き矢印は働きかけの力、四角は働きかけの場所、円は移動物、もう一本の矢印は移動をそれぞれ表す。両者は基本的には同じ形をしているので、基本方法と拡張用法の意味的な共通点を明確に捉えている。太線図形は、意味的にプロフィールされている参与者に当たる。プロフィールされている参与者が目的語に具現されると仮定すれば、基本用法では場所項、拡張用法では移動物が目的語に具現されることが説明できる。また、特に(3b)はいま上で述べた意味を適切に表しているので、本研究が考察対象とする使役移動構文を包括的に説明することができる。この点は、説明可能な事例に限られるこれまでの先行研究とは大きな違いである。

現段階では、しかし、こうした事象フレームは記述的一般化の表示にとどまっている。これをより説得力のあるものにするためには、こうした事象フレームが人間の認知や行動にどう関わっているかを考える必要があるだろう。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	



英語

研究タイトル：

英語教育に関する研究



氏名：	丹生 直子 / TANSHO Naoko	E-mail：	tansho@tsuruoka-nct-ac.jp
-----	----------------------	---------	---------------------------

職名：	助教	学位：	学士(地域・言語文化)
-----	----	-----	-------------

所属学会・協会：	JALT
----------	------

キーワード：	言語学 教育学
--------	---------

技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・ 小学校での英語指導について ・ ESP (English for Specific Purpose)教材について ・ 英語の同時通訳など
-----------------	--

研究内容：

【小学校での英語指導】

学習指導要領の改正により、小学校での英語教育が大きな変化を迎えます。「小学校3年生からの必修化」「小学校5年生からの教科化」が2020年に完全実施となります。これまで「外国語活動」であったものが、評価される「教科」に大きく変わること、教え方、教材、教具の開発、また実際に生徒と接する教員にも様々な研修が必要となります。小学校英語は、授業内で抽象概念や、説明をできるだけ少なくし、実際に英語を使う場を教室に創り上げることが授業成功の鍵と言えます。現在小学校の放課後学童クラブに出向き授業をする中で英語を使う場面の設定について研究を進めています。



【ESP】

特定分野、目的などを絞った英語教育に関心があり、現在授業の中では英語によるプレゼンテーションを5年生対象に行っています。アカデミックイングリッシュ、理系の英語といった教科書や、他大学のカリキュラムを参考にしながら、鶴岡工業高等専門学校の学生が卒業時にグローバルエンジニアとして活躍できるための道具の一つである「英語力」とは何なのか、日々の授業の中から考察を重ねております。学生の持っている「英語力のイメージ」と、実際に社会から要求される到達目標の英語力とのバランスを考えながら、両方を満たすカリキュラムや授業の組み立てを考えております。

【通訳その他】

2021年オリンピックに向け鶴岡市のホストタウンであるモルドバ共和国の通訳を務めております。鶴岡市はコロナ禍であってもホストタウン事業を順調に進めており、競技の特性からリモートでのスポーツ交流なども行っております。今後とも学内、学外での広く国際交流に関わりたいと思います。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

生物機能の利用


氏名： 伊藤 卓朗 / ITO Takuro

E-mail： takuro@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 准教授

学位： 博士（生命科学）

所属学会・協会：
キーワード： 細胞機能、生物多様性、地域資源

技術相談
提供可能技術：

- ・微生物の単離と培養
- ・植物および微生物の観察
- ・代謝物質の分析

研究内容：

ヤマブドウの高品質多収栽培

山形県鶴岡市朝日地区では、半世紀前からヤマブドウを用いて地域おこしをしている。そして、山に自生するヤマブドウから選抜した複数の優良系統を、多数の農家が栽培してきた。しかし、成長や結実に関する特性が一般的に栽培されている西洋種と大きく異なり、畑間や株間での差異が大きいため、その栽培には長年の経験と勤が必要となっている。特に、ヤマブドウの強い樹勢の管理と、雌雄異株であるため受粉を伴う着果の制御は、栽培上の大きな課題である。測定技術の進歩により野外での測定や、野生生物由来のサンプルの分析が容易になったことから、野外で栽培されているヤマブドウから多角的なデータを集めて成長因子を調べ、それを制御する事で、高品質多収栽培法を構築する事を目指す。

微細藻類を用いた物質生産

微細藻類は、バイオ燃料となる油脂や健康補助食品に利用させる抗酸化物質など様々な物質を光合成により生産するためのプラットフォームとして期待されている。こうした有用物質生産の多くは、栄養欠乏や化学刺激、物理的ストレスにより誘導される事が知られている。そこで、ゲノム解析やメタボローム解析、インテリジェント画像活性細胞選抜法などの先端技術を用いて物質生産(代謝)の過程を解析する事で、物質生産能力を強化し、産業利用する事を目指す。



総合工学



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

機械コース

竹村 学	• 27
矢吹 益久	• 28
和田 真人	• 29
岩岡 伸之	• 30
遠藤 大希	• 31
本橋 元	• 32
小野寺良二	• 33
宍戸 道明	• 34
佐々木裕之	• 35
今野 健一	• 36
吉木 宏之	• 37
荒船 博之	• 38
五十嵐幸徳	• 39

デザイン工学

メカトロニクス

資源エネルギー

材料工学

研究タイトル:

組合せ最適化問題の近似解法



氏名: 竹村 学 / TAKEMURA Manabu E-mail: takemura@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 工学修士

所属学会・協会: 日本機械学会, 計測自動制御学会

キーワード: 組合せ最適化問題、進化型計算、数理計画

技術相談
提供可能技術:

- ・プログラミング言語の教育
- ・組合せ最適化問題の解析
- ・ユーザーインターフェイスの開発

研究内容: 時間割編成支援システムの開発

本研究で扱う組合せ最適化問題の求解には数理計画法を用いることが一般的であるが、大規模問題の最適解を得ることは困難である。そのため許容誤差法などの近似解法を組み合わせたり、遺伝的アルゴリズムのような解法を適用することが多い。

本校の4学科5学年の時間割編成の求解には遺伝的アルゴリズムを用いているが、制約条件によっては実行可能解を得るまでには至っていない。そのため実行不可能解の状態の時間割を可視化することにより問題点を明らかにして、講義の入替え操作機能を付加して、編成者による実行可能解までの編集支援機能を実現することを目的としている。

9 産学共同研究の
事業をつくらせよ!

12 つくる責任
つかり責任

		月						
クラス/時間		1	2	3	4	5	6	7
IM	国語 大河内 選択	保健・体育 本間浩 選択	地理 澤 選択	数学 I 野々村 選択	化学 一般化学実験 室上條 選択	化学 一般化学実験 室上條 選択	なし	固定
	情報処理 情報センター 宝賀 選択	情報処理 情報センター 宝賀 選択	数学 I 茨木 選択	国語 大河内 選択	英語 I 田邊 選択	地理 澤 選択	なし	固定
	化学 一般化学実験 室上條 選択	化学 一般化学実験 室上條 選択	情報処理 情報センター 西山 選択	情報処理 情報センター 西山 選択	英語 II 阿部秀 選択	機械・電気製 図 後藤 固定	機械・電気製 図 後藤 固定	

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

中小河川用水位モニタリングシステムの開発



氏名： 矢吹 益久 / YABUKI Masuhisa E-mail: yabuki@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本機械学会, 日本真空学会

キーワード： 真空ポンプ, 希薄気体, 表面粗さモデル

技術相談
提供可能技術：
・真空ポンプの開発
・真空システム
・水位・積雪センサーの開発

研究内容： 広圧力範囲で作動する真空ポンプの開発、安価な水位センサーの開発

[広圧力範囲で作動する真空ポンプの開発]

本研究では、複合分子ポンプに着目して、1台で大気圧から高真空領域まで作動可能な真空ポンプを開発することを目的としている。この真空ポンプの開発が、半導体産業、特に先進的な製品の製造に極めて大きな効果をもたらすと考えられる。

(図1)

[安価な水位センサーの開発]

国や自治体は、高精度な計測機器を設置するが高額であるため数多くの設置は困難である。そこで、データ精度を許容範囲で保証し安価、低消費電力、耐環境性に優れたフィールドセンサーを開発している。(図2, 図3)

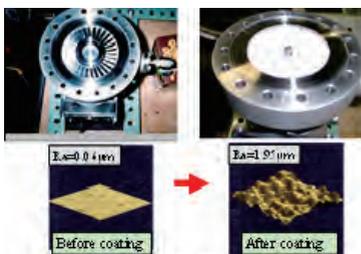


図1 ターボ分子ポンプ



図2 アンダーパス



図3 独立電源式

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

ソフトマテリアルのトライボロジーに関する研究



氏名：	和田 真人 / WADA Masato	E-mail：	wada@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本機械学会, 日本トライボロジー学会, 日本 MRS		
キーワード：	トライボロジー, ソフトマテリアル, ソフトロボティクス, ソフトメカニクス		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・生産設備, 生産技術, 機械設計・開発におけるアドバイス ・リバースエンジニアリングやプロセス・インフォマティクスに関するアドバイス ・トライボロジー(摩擦, 摩耗, 潤滑)における計測・評価 ・3次元造形に関する技術・表面加工技術 		

研究内容：

1. 高強度ゲルのトライボロジー

高強度ゲルの摩擦機構を解明する定量測定・分析を行っている。

2. ソフトメカニクス

機械材料としてソフトマテリアルを利用することによりハードマテリアルでは成し得ない, 柔軟かつ低摩擦な摺動部品としての応用が可能であり, これらの, 研究内容に関係したソフトマテリアルの実用化を目的としている。

3. ソフトロボティクス

ソフトマテリアルの応用例としてロボット工学分野での応用が考えられる。ソフトマテリアル特有の柔軟性を活かした全く新しいロボット工学への応用を目指している。

4. ソフトマテリアルを用いた複合材料開発

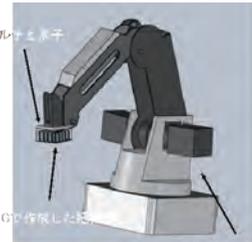
ソフトマテリアルの強化合成とハードマテリアルとの複合化技術による新規摺動材料の開発。

5. 3次元造形技術を用いた構造体に関する研究

CAD, 3D プリンター, レーザー加工, 3D スキャナー等の先端技術を用いて造形される構造体のデザイン。



ソフトマテリアルリング用の摩擦測定装置開発



ソフトマテリアルを用いたロボットハンド把持部の開発

9 産業と経済革新の基盤をつくる

12 つくる責任 つかう責任

17 パートナシップで目標を達成しよう

デザイン工学

生産設備, 生産技術, 機械設計・開発における技術的アドバイス, デジタルデータを活用した生産加工技術や教育工学に関わる技術相談, 話題提供が可能です。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
3D プリンター:FDM 方式 ONYX PRO (Markforged)	3D プリンター:FDM 方式 MEGA-S (ANYCUBIC)
3D CAD SolidWorks (ダッソー・システムズ株式会社)	3D プリンター:FDM 方式 Value3D MagiX MF-2200D (MUTOH)
CO2レーザー加工機 HAJIME MIRUKU (オーレーザー株式会社)	3D プリンター:光造形方式 Shuffle XL 2019 (Phrozen)
大型 UV-CURE 装置 (サンアロー株式会社)	3D プリンター:光造形方式 PHOTON (ANYCUBIC)
デスクトップ 3D スキャナー EinScan-SE (SHINING 3D)	シミュレーションソフトウェア:COMSOL Multiphysics

研究タイトル： 分子シミュレーションを用いた 高分子材料の構造・物性の解析



氏名： 岩岡 伸之 / IWAOKA Nobuyuki E-mail: niwaoka@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 講師 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本物理学会

キーワード： 高分子、シミュレーション、粘弾性、緩和現象

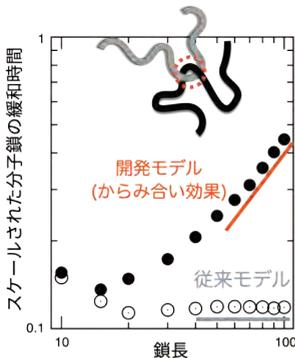
技術相談
提供可能技術： 高分子材料などに関する分子シミュレーションの計算・解析技術

研究内容：

主に高分子材料を対象として、分子動力学や散逸粒子動力学といった分子シミュレーションと統計物理学に基づく解析手法を用いて、分子鎖の動力学特性やナノ相分離構造に関する研究を行っています。我々の目では直接観ることのできない高分子材料のミクロな「構造」や「運動性」とマクロな「粘弾性・レオロジー」といった物性の間の相関関係を分子スケールで明らかにし、工学における材料設計や物性制御への貢献を目指しています。

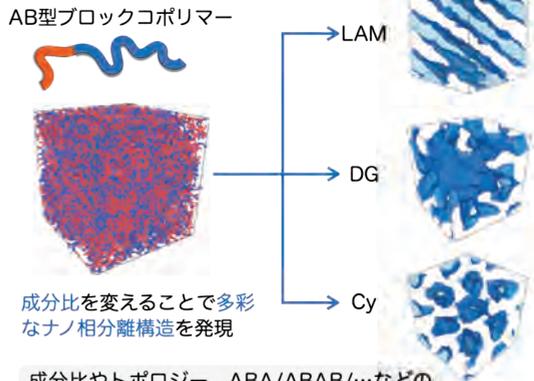


からみ合う高分子モデルの開発



高分子材料のレオロジー挙動や力学特性で重要な“からみ合い”効果を再現できる粗視化高分子モデルを開発

ミクロ相分離構造の分子シミュレーション解析



成分比を変えることで多彩なナノ相分離構造を発現

成分比やトポロジー、ABA/ABAB/…などの組成の調整により、どのようなミクロな構造が発現し、マクロな材料物性はどうか？

高分子材料のミクロとマクロの構造物性相関 ⇒ 材料設計・制御

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

LAMMPS(ソフトウェア, <http://lammps.sandia.gov>)

OVITO (ソフトウェア, <https://ovito.org>)

研究タイトル:

再生可能エネルギーの利用技術に関する研究



氏名:	本橋 元 / MOTOHASHI Hajime	E-mail:	motohashi@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	嘱託教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本機械学会, 日本風力エネルギー学会, 日本設計工学会		
キーワード:	小型風車, マイクロ水力		

技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・住環境向け小型風車およびその応用 ・極低落差用マイクロ水力発電 ・太陽電池の利用技術
-----------------	---

研究内容:

小型風車: 住環境における小型風車は高速回転にともなう風切音に対する近隣からの苦情により、運転中止に追い込まれることがある。そこで、回転音が静かなタイプの風車について、その形状を工夫して出力向上を図っている。さらに、発電+αの応用例を考えている。(図1、2)

マイクロ水力: 農業水路等の極低落差の流れを利用する開放型マイクロ水車を開発している。この水車には、①マイクロ水力最大の課題である水路のゴミ対策が不要、②土木工事は基本的に不要、③メンテナンスが容易、等の特徴がある。研究室内で最適な水車形状を追求するとともに、フィールドでの実証試験により系統連系を含むマイクロ水力発電システムとしての実用化を目指している。

太陽電池: 太陽電池による独立電源では、系統連系をしたシステムとは異なり、出力が蓄電池の状態に大きく左右される。そのため日照時間から期待されるほどの発電量が得られにくい。非常用電源として雪や雷対策を含め、運用方法を考えている。



デザイン工学



図1 リボン型風車



図2 地吹雪による視程障害対策用風車



図3 落差工に設置したマイクロ水車と系統連系用機器



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
吹き出し型風洞(自作)	
マイクロ水車試験用水槽(自作)	
トルクメータ(小野測器)	

研究タイトル:

QOL 向上のための生活支援機器の研究開発



氏名:	小野寺良二 / ONODERA Ryoji	E-mail:	r-onodera@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本機械学会, 日本ロボット学会, 日本福祉工学会, 日本リハビリテーション工学協会		
キーワード:	生活支援機器, センシング		

- 技術相談
提供可能技術:**
- ・車いすの操作力／介助力の計測
 - ・養育支援機器に関する研究・開発
 - ・慣性センサを用いた運動計測

研究内容:

<車いすの操作力の計測>

車いす操作の負担軽減に関する研究を行っています。6軸力覚センサを車軸上に設置し自走式の車いすの操作力を計測することで、車いす操作の特性を明らかにし、負担軽減が可能な理想的な車いす構造を検討します。

<養育支援機器の研究開発>

重度の心身障がい児をかかえる養育者を対象とした支援機器の開発を行っています。児を抱えた状態での養育における負担軽減を目的とした支援機器です。養育の特殊性を考慮した機能を有しています。

(特許第6476390号：起立着座支援椅子(2019/2/15))

<慣性センサを用いた運動計測>

下腿義足のアライメントについて、慣性センサを用いた運動計測によりその評価法を検討しています。

3 すべての人に
健康と幸せを

9 医療と福祉分野の
協業をつくる

12 つくる責任
つかう責任



図1 操作力計測用の車いす



図2 起立支援機構の試作機



図3 スポーツ用義足の走行分析

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
6 軸力覚センサ(NITTA Co.Ltd)	
6 軸力覚センサ(Leprino Co.Ltd)	
小型 9 軸ワイヤレスモーションセンサ(Sport sensing Co.Ltd)	
DSP ワイヤレス筋電センサ(Sport sensing Co.Ltd)	

研究タイトル：

生体信号計測と介護福祉デバイスへの応用



氏名：	宍戸 道明 / SHISHIDO Michiaki	E-mail：	m-shishido@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学), 技術士(機械部門, 総合技術監理部門)
所属学会・協会：	山形県技術士会, 鶴岡メディカルビジネスネット		
キーワード：	BCI, バイタルセンシング, 脳波, リラクゼーション, ヘルスケア, QOL, 温泉		
技術相談 提供可能技術：	・脳波計測 ・ストレス計測(唾液アミラーゼ, 脳波, 他)		

研究内容：

社会的背景より, 少子高齢化にともなう介護者のQOL(生活の質)向上や被介護者の負担軽減が求められている。BCI(Brain Computer Interface)などの研究は多くに盛んに取組まれているが, 一部の玩具等への応用以外は依然として研究レベルでしかなく, 自立支援の観点からも一般社会への技術還元および促進が期待される分野である。

一方, 現代社会はストレス社会と揶揄され, 日常生活において受けるストレスにより, うつ病をはじめとする精神障害を理由に医療機関を受診する患者数は, 年々増加傾向を辿っている。精神疾患は, 自殺の増加など社会経済的な損失を生じさせる原因ともなり, 我々にとってストレスは決して無視することの出来ない問題であるといえる。

本研究は, 脳波を主体とした生体信号を計測としてバイタルの状態把握を行う。そして, 生体信号を機器動作のトリガとして活用する。あるいはストレスフリーに向けた試み(ホスピタリティ, ヒーリング, 補完代替医療, 温泉療法その他)の効果の指標として活かす。


提供可能な設備・機器：
名称・型番(メーカー)

脳波計・EEG-1200(日本光電)	酵素分析装置・唾液アミラーゼモニター(ニプロ)
光トポグラフィ・ETG-4000(日立製作所)	SRソフトビジョン(東海ゴム)
チルトテーブル・UA-501-S1(オージー技研)	
脳波測定器・アルファータ FM717(FUTEC)	
肌水分, 肌弾力計・Triple sense(MORITEX)	

研究タイトル：

低バックラッシな特性を有するクラウン減速機



氏名： 佐々木裕之 / SASAKI Hiroyuki E-mail: sasakih@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(理工学)

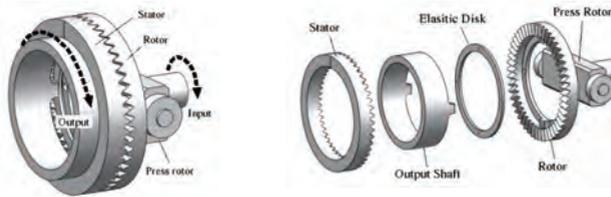
所属学会・協会： 日本機械学会、日本ロボット学会

キーワード： メカトロニクス

技術相談
提供可能技術：
・低バックラッシ特性を有するクラウン減速機
・マイクロコンピュータ応用

研究内容： 低バックラッシな特性を有するクラウン減速機

筆者は、小径のロボットの関節機構を実現するため様々な提案を行っている。一般的なロボット関節機構には制御が容易な直流モータなどに減速機を取り付けて出力トルクを拡大し、関節機構に連結するという形態が多く採用されている。筆者らは、小径化することを前提に大減速比と低バックラッシを実現できるクラウン減速機を開発している。この機構はシンプルな構造なので、ロボットハンドの指などに応用できると考えている。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

メカトロニクス

研究タイトル：

生細胞に関する力学挙動のセンシング



氏名： 今野 健一 / KONNO Ken-ichi E-mail: konno@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 助教 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本機械学会

キーワード： 細胞骨格, 細胞応答, 力学刺激, バイオセンシング

技術相談
提供可能技術：
 ・生体組織、軟組織の力学計測
 ・マイクロ3軸動作
 ・in vitro 環境制御

研究内容： 機械工学と生物工学の間における装置開発

3D バイオセンサ・スキャナの開発

Construction

Biosensor / 3D scanner head

3D バイオプリンタの開発

Mechanism of printer-head

3D bioprinter

3D bioprinting

デュアル出力型バイオプリンタの試作

Dual extruder of bioprinter

UV light for bioink solidification



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

バイオクリーンベンチ VCUT-840(オリエンタル技研工業)	倒立型位相差顕微鏡 TF100LED-F(ニコン)
CO ₂ インキュベータ 4020 型(朝日ライフサイエンス)	超低温フリーザ MDF-C8V1(パナソニックヘルスケア)
デジタルスペクトラムアナライザ R9211A/E(Advantest)	高圧蒸気滅菌器 LBS-325(トミー精工)
ファンクションシンセサイザ 1915(NF 回路)	卓上多本架遠心機 LC-200(トミー精工)
非接触変位計 ST-3541(岩通計測)	

メカトロニクス

研究タイトル:

大気圧プラズマ源の開発と材料処理への応用



氏名: 吉木 宏之 / YOSHIKI Hiroyuki E-mail: yoshiki@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 理学博士

所属学会・協会: 応用物理学会, 日本物理学会, 日本表面真空学会, 静電気学会

キーワード: プラズマ, 薄膜作製, SiO₂成膜, DLC 成膜, 表面クリーニング, 排水処理, 滅菌処理

技術相談

提供可能技術:

- ・大気圧プラズマによる SiO₂ および DLC 薄膜コーティング, 親水化処理, 有機膜の剥離。
- ・プラズマ・バブリング装置の試作と有機物の分解・殺菌・脱臭など排水処理に関する技術。
- ・減圧から大気圧までのプラズマプロセス技術。

研究内容: 大気圧プラズマを用いた材料加工・薄膜作製・表面処理・排水処理

1. 大気圧プラズマによる材料加工・ナノ物質の合成に関する研究

注射針(外径:0.5 mm 以下)先端から Ar, He プラズマジェットを低消費電力(1-20 W)で大気中に生成する独自技術(プラズマ・ペン)を開発した【図 1】。ノイズカットコイルのポリイミド絶縁被膜の局所剥離, シリコンウエハ等の局所エッチング(MEMS 加工への応用), カーボンナノチューブ(CNTs)や金イオンの還元反応による金ナノ粒子(AuNPs)の合成に関する研究。

2. 大気圧プラズマによる薄膜作製・表面処理に関する研究

内径 1 mm 以下の微小流路(キャピラリー)内に大気圧 プラズマ生成する技術を開発した【図 2】。小口径の石英管やポリマーチューブ内壁にシリカ(SiO₂), チタニア(TiO₂)薄膜をコーティングする技術。メタンを原料としたプラズマ CVD 法で Si 基板に DLC 膜を局所成膜して表面硬度 H_T: 15 GPa 以上の(Si より硬い)膜を得た【図 3】。また, 市販の医療診断用のマイクロ流路チップ(断面:350×90 μm²)の内壁親水化, 基板端子の局所クリーニングやポリマー表面の親水化技術。

3. 放電プラズマ技術による持続可能な社会基盤の構築の研究

酸素や空気プラズマ, マガスを処理水中にバブリングすることで, オゾン, 酸素ラジカルや OH ラジカルによる有機物の分解, 殺菌処理を行なう研究。これまで有機染料の脱色, 難分解性有機物の分解, 大腸菌, パチルス菌の殺菌の実績がある。手のひらサイズのプラズマ・バブリング装置を集積化することで屋内外の水処理に適応可能である【図 4】。また, バッチ式水処理装置の試作・評価も行っている。【環境浄化技術 Vol. 21 (6) pp. 38-43】
【従来技術との比較】 塩素系薬品やオゾンガスによる処理よりも安全性・処理効率・コスト面で優位性がある。



図1 プラズマペン (Arプラズマ)

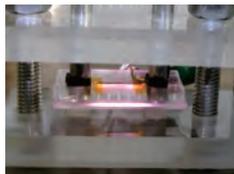


図2 マイクロチップ内の He プラズマ



図3 大気圧合成したDLC薄膜硬度

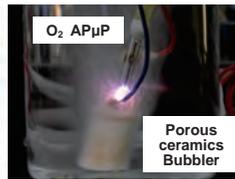


図4 プラズマ・バブリング水処理

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

マルチチャンネル分光器 PMA-11 (浜松ホトニクス)	紫外可視分光光度計 UVmiui-1240 (島津)
四重極型質量分析計 M-101QA-TDM (キャンアンルバ)	真空容器 (秋山鉄工)
RFμ プラズマ発生装置 13-50MHz, 30W	
マイクロ波発生装置 2.45GHz, 750W (日本高周波)	

研究タイトル: イオン液体を利用した 機能的コーティング材料の開発



氏名:	荒船 博之 / ARAFUNE Hiroyuki	E-mail:	harafune@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	理学博士
所属学会・協会:	日本トライボロジー学会、日本化学会、日本機械学会、日本分析化学会		
キーワード:	イオン液体、トライボロジー		

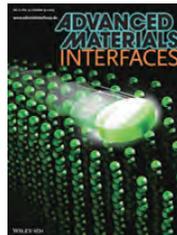
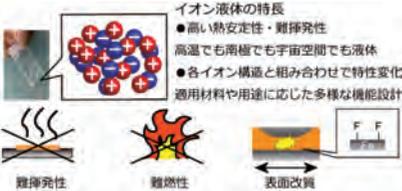
技術相談
提供可能技術:

- ・表面改質・表面解析
- ・摩擦・摩耗試験
- ・引張・圧縮試験

研究内容: イオン液体を利用した機能的コーティングの開発と評価

本研究室では**イオン液体を利用した機能的コーティング材料**の開発を行っている。イオン液体は一般に融点 100°C 以下の塩を指す。食卓塩として馴染みの塩化ナトリウムは構成イオン同士が強固に結合しているため、800°C まで加熱しないと液体にならないが、イオン液体は構成イオンの構造や組み合わせをうまく設計することで常温でも液体となっている。

イオン液体の特長として従来の潤滑油に比べ**耐熱性**や**難揮発性**・**難燃性**があり、種類によっては南極や宇宙空間でも液体のまま存在できる。このような特長から、イオン液体は過酷な環境でも機能する**潤滑剤として有効**であるため、**機械システムの長寿命化と高効率化**への応用が期待される。現在はこのような特長を持つイオン液体を濃厚ポリマーブラシ(CPB)やポリマーゲルと複合することで、機械システムにおける様々な機能的コーティング材料の開発とその潤滑挙動の解析を行い、実用化に向けて他の学術機関や企業とも連携しながら研究を進めている



CPB やポリマーゲルなどの
ソフトライボマテリアルとの複合:

高温・高真空でも乾かない超潤滑材料へ

平滑材料+イオン液体+CPB
Hertz 面圧 430MPa 下で
超潤滑(摩擦係数 ≤ 10⁻³)
⇒密封と潤滑を両立したシールなど

ポリマーや潤滑液が基材内部から
染み出す機構の開発
⇒ウツボカズラの昆虫捕捉を模した
滑雪コーティングなど

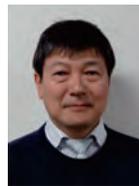
提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

圧縮・引張試験機 Instron 3342(Instron)
接触角計 DMs-401(協和界面)
摩擦試験機 Tribogear type-14(新東化学)

研究タイトル:

次世代型超耐熱材料の創製



氏名: 五十嵐幸徳 / IKARASHI Yukinori E-mail: yika@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 工学修士

所属学会・協会: 日本鉄鋼協会, 日本金属学会

キーワード: 超耐熱材料, 粉末冶金

技術相談
提供可能技術:
・パルス通電焼結
・メカニカルアロイング
・材料試験

研究内容:

1500℃以上で使用できる高融点・低比重の次世代型高温構造用超耐熱材料の開発を目的として研究を行っている。試料の作製は、パルス通電焼結法やメカニカルアロイングを応用して行っている。

1. パルス通電焼結

パルス通電焼結では、粉末試料に直接パルス電流を通電させるため、ホットプレスやHIPなど従来の方法に比べ、低温度・短時間で焼結が可能である。

また、難焼結材についても、絶縁破壊を引き起こしながら、焼結が可能であるとの報告がある。例として、アルミナ(Al₂O₃)の場合、2g程度の試料を測定温度1500℃で焼結でき、所要時間は、冷却も含めて1時間程度である。

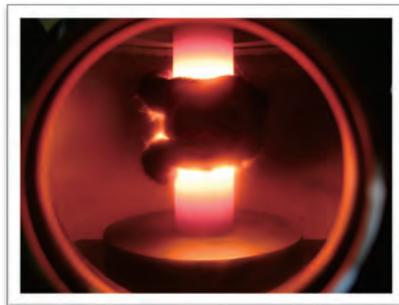
さらには、アルミニウム・銅・黄銅のそれぞれ融点の異なる粉末を層状に焼結できる。

2. メカニカルアロイング

通常の溶解法などでは、融点が2000℃を超えるような高融点材料を作製することは、設備や不純物の混入などの困難が伴う。そうした問題を回避すべく、メカニカルアロイングによって原料となる元素混合粉末から高融点化合物の創製を試みている。

3. 材料試験

硬さ試験などの材料試験に関する技術相談に応じる。



パルス通電焼結(1500℃)の光景



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

超耐熱材料作製システム(パルス通電焼結装置・SPS511-S)

ロックウェル硬度計

電気・電子コース

タ ン・41	エレクトロニクス
神田 和也・42	
渡部 誠二・43	メカトロニクス
保科紳一郎・44	
櫻庭 崇紘・45	
内山 潔・46	
宝賀 剛・47	材料工学
田中 勝・48	
森谷 克彦・49	

研究タイトル：

FDTD 法の雷サージ解析への応用



氏名： チャン フウ タン / TRAN Huu Thang E-mail: thangth@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 米国電気電子学会 (IEEE), アメリカ地球物理学連合 (AGU), 電気学会 (IEEJ)

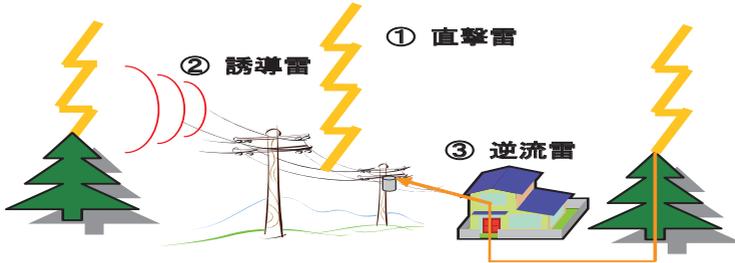
キーワード： 雷, 高電圧, 電磁両立性, 電磁界解析

技術相談
提供可能技術：
・電力系統解析
・FDTD 法による電磁波シミュレーション

研究内容： FDTD 法の雷サージ解析への応用

雷サージ

侵入経路による分類



FDTD 法 (時間領域差分法)

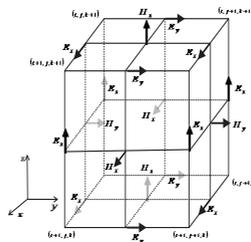
マクスウェル方程式

$$\frac{\partial E}{\partial t} = -\frac{\sigma}{\varepsilon} E + \frac{1}{\varepsilon} \nabla \times H$$

$$\frac{\partial H}{\partial t} = -\frac{1}{\mu} \nabla \times E$$

簡単に言うと...

マクスウェルの方程式をコンピュータが計算できる



FDTD 法のサージ解析への代表的な応用

- 接地電極
- 架空送電線・鉄塔・垂直導体
- 架空配電線
- 電力ケーブル

エレクトロニクス

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

ハイスピード PC

FORTAN ソフト

研究タイトル：

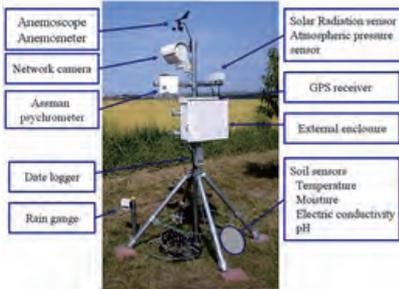
食農の安全へー食品工学とスマート農業の研究



氏名：	神田 和也 / KANDA Kazuya	E-mail：	kanda@tsruoka-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	農業情報学会, 計測自動制御学会, 日本食品工学会, (一社)ALFAE		
キーワード：	食品工学, センサ工学, 農業 ICT, IoT, 電力供給		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・食品加工装置, 検査装置, 食品エコシステム, FA 化 ・スマート農業, 環境モニタリング ・センシング技術全般 ・再生可能エネルギー等による電力供給のシステム構築 		

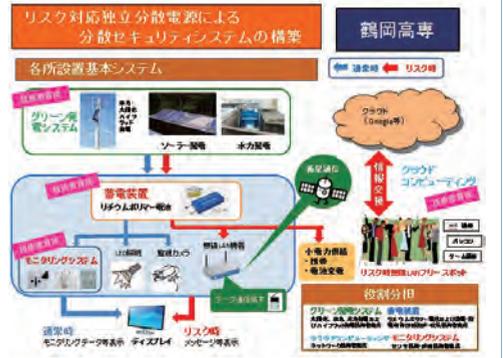
研究内容： 農業 ICT 化のシステム構築と異物検出等の食品検査装置の開発

○食品工学において、自動化設備から品質管理、検査装置開発まで幅広く、対応可能です。特に異物検査、形状判別等について、光センシングによる研究をしています。
現在は、近赤外分光法や微弱分光法による異物検出に取り組んでいます。



○太陽光、風力等の再生可能エネルギーを組み合わせ、リスク対応型の独立分散電源供給システムを構築しています。
平常時は環境モニタリングシステムを稼働させ、リスク時には衛星通信網を利用したネットワークを構築することにより、リスク時対応分散セキュリティシステムを構築することができます。
現在、本校屋上に設置し、フィールドスタディを継続中で日射量や風力の計測、電力発生状況の分析、雪氷害、誘導雷等の対策について、実用化に向けた検討を進めています。

○農業ICTでは、環境モニタリング装置である「アグリ・サーバ」を用いた実証試験を行っています。センサデータの安定取得・処理、データの「見える化」、消費者、農業従事者の利活用に向け研究を進めています。
アグリ・サーバは気象データ、土壌データ、画像データを取得可能で、フィールドサーバの後継機として期待されています。



メカトロニクス

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
アグリ・サーバ(ALFAE 版・次世代技術製)	

研究タイトル:

音源位置推定に関する検討

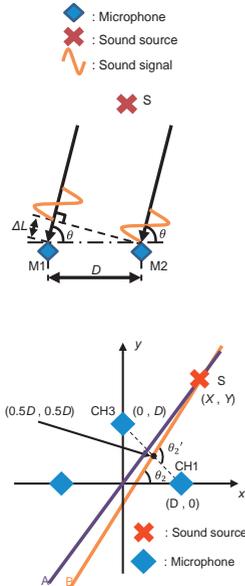


氏名:	渡部 誠二 / WATANABE Seiji	E-mail:	watanabe@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	電子情報通信学会, 日本機械学会		
キーワード:	音源定位, 音響信号処理		

- 技術相談**
提供可能技術:
- ・音源位置推定に関すること
 - ・能動騒音制御に関すること

研究内容:

音源方向を推定する手法である音源定位を応用した音源位置推定の検討

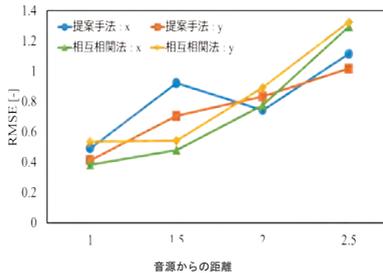


音源位置推定のための提案法

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{t \cdot c}{D}\right)$$

t : TDOA
c : Speed of sound

各マイクロホンに到達する音信号の時間差 TDOA (Time Delay of Arrival) から音の到来方向を予測。



相互相関法と提案法との推定精度の比較結果

音源位置を推定するために 3 つのマイクロフォンを左図のように配置し、到来方向が推定された 2 つの直線の交点から音源位置を割り出す。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
DS-2100 Multi Channel Data Station (小野測器)	
音響解析ソフト Oscope2 (小野測器)	
LA-5560 精密騒音計 (小野測器)	



研究タイトル：

共振式無線電力伝送の実現についての検討



氏名：	保科紳一郎 / HOSHINA Shinichiro	E-mail：	hoshina@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	電子情報通信学会、IEEE(AP,MTT)		
キーワード：	無線電力伝送、共振、マイコン		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・電磁界解析 ・誘電体の誘電特性測定 ・マイコン、シーケンサ制御の公開講座等 		

研究内容：共振方式無線給電方式の実験環境及び電磁界解析モデルの構築

無線給電とは、コイルやアンテナを使用して電磁エネルギーにより、電気コードなどの物理的接触を行わずに、非接触で電力を送ることである。電磁誘導やマイクロ波などの方式で電力伝送技術が進んできたが、エアギャップが数 cm 程度である一部の製品にのみ使用される技術に留まっていた。新たな伝送方式である電磁界共振結合を用いたワイヤレス給電が発見され、この新たに発見された方式は従来、不可能とされていた数 m のエアギャップで高効率伝送が実現できることが分かってきた。

本研究では、共振方式の無線給電システムの検討を行うために、無線給電システムの試作、試作システムの電磁界解析モデルの検討を行っている。試作システムを解析モデルの二つを構築することで、試作・数値計算・検討・試作システムの改良が効率よく実施できる。

現在、図1に示すような、コイル二基を対面に配置した簡単な無線給電システムを構築し、共振方式における無線電力方式について検討を行っている。

実験環境の構築と平行して、電磁界解析ソフトを使用し、実験との比較を行い電磁界解析ソフトの有効性を確認する。図2は図1の実験環境を PC 上に模擬したコンピュータモデルである。電解解析ソフト(WIPL-D)を使って、解析モデルと実験環境の比較を行い、解析モデルの精度向上を試みている。

当研究室では、WIPL-D のような商用パッケージによる解析のみならず、FD-TD 法を利用した電磁界伝搬についての解析を続けている。FD-TD 法はプログラムが容易であるため、例えば図3のような電磁波伝搬は容易に計算可能である。上記のような実験環境に FD-TD 法を直接適用することは困難であるが、FD-TD 計算法自体に改良が進められており、改良された FD-TD 法を用いても解析を試みている。



図1 実験環境



図2 送受電コイルの解析モデル

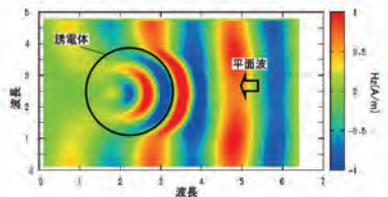


図3 FDTD 法による計算例

8 働きがいも
経済成長も

9 働きと技術革新の
両輪をつくる！

メカトロニクス

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

Agilent Technologies ネットワークアナライザ(N5230A)

電波暗箱

研究タイトル:

ぜんまいによるブレーキ回生機構の研究



氏名: 櫻庭 崇紘 / SAKURABA Takahiro E-mail: sakuraba@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 助教 学位: 博士(工学)

所属学会・協会:

キーワード: 省エネルギー化, エネルギー回生,

技術相談
提供可能技術: ・ブレーキ回生およびエネルギー貯蔵に関する技術
・電動機と機械要素を組み合わせた動力機構

研究内容: ぜんまいによるブレーキ回生機構の設計と制御

世界的な人口増加や工業化によりエネルギー需要が高まり、資源枯渇や環境問題への懸念から一層の省エネルギー技術が望まれています。

通常は廃棄されるエネルギーを回収して貯蔵し、再利用する技術としてエネルギー回生があり、モータとバッテリーによる一般的な回生機構がハイブリッド自動車などに広く応用されています。

上記の電気式回生機構と異なり、エネルギー貯蔵部分に弾性材料を用いた機械式の回生機構も存在し、電気式と比較して高い回生効率を有すると報告されていますが、弾性材料を動力として利用するには伝達機構に工夫が必要です。

本研究では、ぜんまいにエネルギーを貯蔵するための機構設計を行い、エネルギー回生効果の検証や、ぜんまいとモータを組み合わせる際に適切な駆動力を生成し、移動装置を目標速度軌道に追従させる制御を行いました。

図1に示すような遊星歯車を用いてぜんまいとモータを組み合わせた駆動機構を設計し、図2に示す実験装置を製作しました。

実験結果から、提案機構は高い回生効率を有することや、一般的な PID 制御に外乱オブザーバを組み合わせることによって目標速度軌道への追従性能が向上したことが確認されました。

今後はさらなる回生効率の向上、工場で製品の移動に使用される搬送装置などへの応用、電気式回生装置と組み合わせることなどを目指しています。

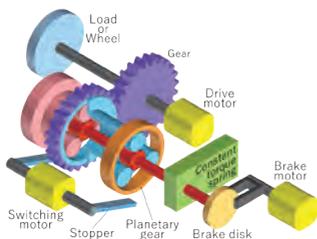


図1 エネルギー回生機構

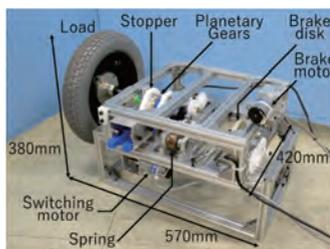


図2 実験装置外観

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	



研究タイトル：

酸化物薄膜のデバイス応用に関する研究



氏名：	内山 潔 / UCHIYAMA Kiyoshi	E-mail：	uchiyama@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	応用物理学会、日本セラミックス協会、日本 MRS、IEEE、日本誘電体学会		
キーワード：	燃料電池、酸化物薄膜、全固体電池		

**技術相談
提供可能技術：**

- ・薄膜作製技術
- ・酸化物材料(誘電体、電解質等)
- ・燃料電池・全固体電池用電解質材料

研究内容：

【シーズ紹介】

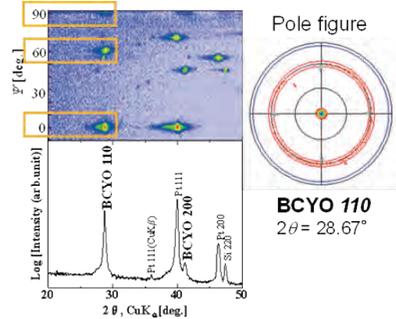
SDGs 第7目標の達成を目指し、酸化物薄膜の高品位形成技術を基に種々のデバイスの開発に取り組んでいます。



SDGs(第7目標)

○燃料電池(SOFC)用固体電解質膜に関する研究

本研究室ではエアロゾルデポジション(AD)法やスパッタ法、スピノン法等を駆使して、中温域(400~600℃)で動作する固体酸化物形燃料電池(SOFC)の開発に取り組んでいます。これにより、高効率な発電システムがより安価に実現できると考えられます。最近、スパッタ法を用いて高品位な一軸配向 Y ドープ BaCeO₃(BCYO)電解質薄膜の形成に成功し、現在それを応用した燃料電池セルの試作をおこなっています。また本薄膜を応用した酸化物薄膜の配向制御技術の開発も行っています。



○酸化物半導体とそのトランジスタ応用に関する研究

酸化物半導体を用いた薄膜トランジスタ(TFT)に不揮発性メモリ機能を付加する取り組みを行っています。

○Liイオン伝導体に関する研究

Liイオン電池の高性能化に欠かせない酸化物半導体を用いた薄膜トランジスタ(TFT)の低温(<500℃)形成をめざしています。

図 高度に110配向したBCYO電解質薄膜のX線回折結果

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

エアロゾルデポジション(AD)法装置	酸化物薄膜用MOCVD装置(自作)
スピノーター	ホール測定装置(Ecopia)
マグネトロンスパッタ装置(3元)(東栄科学産業)	膜厚モニター(大塚電子)
プレジジョン・ソースメーター(2ch)(アジレント B2902A)	ブローバー(ベクターセミコン)
電気化学特性評価システム(エヌエフ回路設計ブロック)	

研究タイトル:

機能性薄膜の作製及び特性についての研究



氏名: 宝賀 剛 / HOGA Takeshi E-mail: hougata@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本応用物理学会

キーワード: 機能性薄膜、電気特性、磁気特性

- 技術相談
提供可能技術:
- ・各種機能性薄膜の作製
 - ・室温から低温域での薄膜の電気抵抗の測定
 - ・各種材料の磁気特性の測定

研究内容: 機能性薄膜の作製とその電氣的・磁氣的特性に関する研究

電気伝導性及び磁気抵抗特性、磁気特性等の機能をもった機能性薄膜は、センサ材料や記憶媒体としての応用や表面処理として素材にさまざまな機能性を持たせる用途として注目されているものである。本研究ではこのような機能性薄膜を、真空蒸着法やスパッタ法、電析法等を利用して作製し、その電気抵抗や磁気特性を調べ、新たな機能性を持つ材料開発を行おうとするものである。

図1は電析法による強磁性多層薄膜等の機能性薄膜の作製について示したものである。金属の種類により、析出電位が異なることを利用し、複数の金属イオンが含まれる一つの電解浴から異なる組成の層をもつ多層薄膜を作製することができる。これにより作製された強磁性多層薄膜において磁気抵抗効果を示す薄膜が得られている。

図2および図3は本研究において作製した機能性薄膜の例であり、膜厚方向への傾斜構造薄膜や透明導電性薄膜についての研究を行っている。図4はスパッタ法により作製した傾斜構造薄膜の抵抗率の測定結果の例を示す。また、このような薄膜において、低温域から高温域での電気抵抗測定や磁気特性等の測定を行うことも可能であり、金属や絶縁体の電気伝導および物質内の電子の挙動に関する基礎的な研究についても行っている。

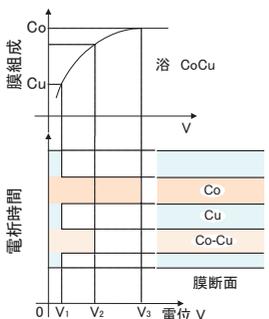


図1 電析法による多層薄膜作製

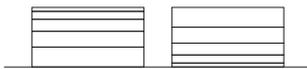


図2 傾斜構造薄膜のモデル



図3 透明導電性薄膜

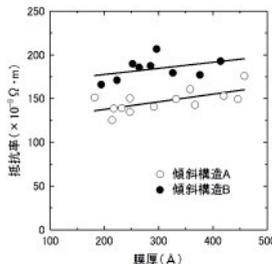


図4 傾斜構造薄膜の電気抵抗

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
高真空三元スパッタ成膜装置(東栄科学産業)	
振動試料型磁力計(Micro Sense)	
クライオスタット(システムブレイン)	

研究タイトル:

デュアル AFM カンチレバー多機能化の研究



氏名: 田中 勝 / TANAKA Masaru E-mail: tama@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 修士(工学)

所属学会・協会: 電気学会, 日本機械学会

キーワード: MEMS, AFM カンチレバー, たわみ調整, 金属(Ni, Al)薄膜

技術相談

提供可能技術:

・半導体製作技術で機械構造を作成する(MEMS(Micro Electro Mechanical Systems))研究

研究内容: MEMS の高機能化、低コスト化

1. はじめに

表面観察と加工による探針の摩耗や汚染によってAFM(原子間力顕微鏡(Atomic Force Microscope))イメージングが困難になる為, “その場観察”しながら狙った箇所の分析を精密に行うことは容易ではない。デュアルカンチレバーの場合,カンチレバーの初期たわみは互いに異なる傾向があり,これは同じ操作でカンチレバーを使用する為の重要問題であった。初期たわみの不整合を調整する方法を提案する。

2. 方法

評価の為に, 金属薄膜を備えた Si MEMS カンチレバーを準備した(厚さ 50 μm 、長さ 8 mm)。金属膜 (Al または Ni 厚さ 1 μm) をマグネトロンスパッタリング (Ar 0.58 Pa, RF 出力 100 W) で堆積した(図 1 参照)。到達温度と保持時間を変えて(アニーリング)し、膜応力の変化を確認した。

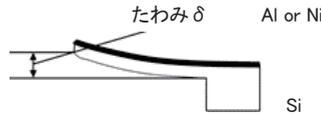


図 1 加熱後のたわみ量 δ

3. 結果

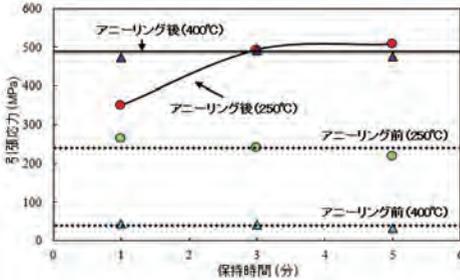


図 2 Al 薄膜の応力変化

250°Cにおいて 3 分程度, 400°Cにおいて 1 分程度の短時間加熱で膜応力が飽和

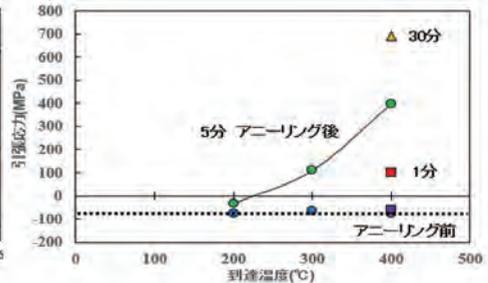


図 3 Ni 薄膜の応力変化

到達温度と保持時間の増大により膜応力も増加

Al, Ni 共通の結果: 到達温度と保持時間によって膜応力が調整可能(MNE2019 国際会議報告済)

9 産学と協働で新しい事業をつくる

12 つくる責任 つかう責任

17 パートナーシップで目標を達成しよう

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

省資源・無毒性薄膜太陽電池の開発



氏名：	森谷 克彦 / MORIYA Katsuhiko	E-mail：	moriya@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	応用物理学会, 電気学会, 多元系化合物・太陽電池研究会		
キーワード：	環境調和型半導体, 太陽電池, リモート評価システム		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・環境調和型半導体を用いた薄膜太陽電池の研究 ・真空・非真空プロセスによる薄膜の作製、評価に関する相談 ・リモート評価システムに関する相談 ・太陽電池を用いた実証試験に関する相談 		

研究内容： 環境にやさしい太陽電池を安く簡単に作る

本研究室では「環境調和型薄膜太陽電池の開発」と「透明塗布型薄膜太陽電池の開発」の2つを大きなテーマとして研究を行っている。

・環境調和型薄膜太陽電池の開発

太陽電池の更なる普及拡大のためには「低コスト、無毒性、省資源」この3つの条件を満たさなければならない。太陽電池産業において注目を浴びている Cu_2SnS_3 (以下 CTS と呼ぶ) は、低コスト・無毒性かつ、省資源な材料として世界各国で研究が進められている。CTS 系薄膜太陽電池は、地殻に豊富な材料で作られており、大規模展開する上で非常に有効な材料である。

本研究室では図 1 に示す薄膜太陽電池構造(上部電極:Al/窓層:Al:AnO/界面層:CdS/光吸収層:CTS/下部電極Mo/ガラス基板)を非真空プロセスで構築し、発電を確認している。現在は変換効率向上のため、各層の最適化を行っている。

・透明塗布型薄膜太陽電池

高い意匠性を持つ透明太陽電池を新規リバイバル材料である $\text{p-CuCl}_{1-x}\text{S}_x$ を用い、さらに作製プロセスを非真空プロセスとすることで、低コストな透明塗布型薄膜太陽電池を作製している。

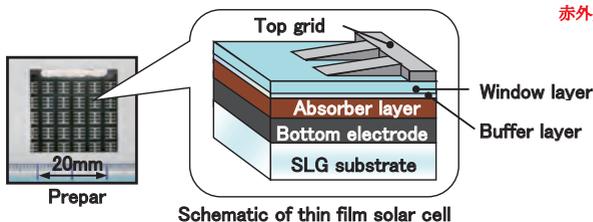


図 1 作製したセルと薄膜太陽電池模式図

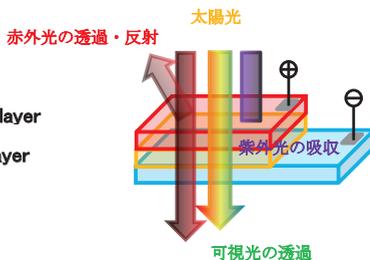


図 2 透明太陽電池模式図

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
電界放出型走査電子顕微鏡 (JEOL) 遠隔測定可能	大口径エネルギー分散型 X 線分析装置 (JEOL)
スクリーン印刷機 (ニューロング)	イオン化ポテンシャル測定装置 (自作) 遠隔測定可能
LCR メーター (nF 回路設計)	光化学堆積システム (自作)
真空蒸着装置 (SHINCRON)	

情報 コース

大西 宏昌 • 51
佐藤 淳 • 52
ザ ビ ル • 53
安齋 弘樹 • 54
遠藤 博寿 • 55
金 帝演 • 56
高橋 聡 • 57
倉田かりん • 58
田中 勇帆 • 59
森 隆裕 • 60

ITソフトウェア

メカトロニクス

研究タイトル： 固体物性シミュレーションと 教育用物理シミュレータの開発



氏名： 大西 宏昌 / OHNISHI Hiromasa E-mail: hohnishi@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本物理学会, 日本工学教育学会

キーワード： 光誘起相転移, 遷移金属酸化物, 第一原理電子状態計算, 教育用物理シミュレータ

技術相談
提供可能技術：
 ・MPI/OpenMP 並列計算
 ・物質の電子状態の計算機によるシミュレーション
 ・理論固体物理学について

研究内容： 物質の微視的理論シミュレーションと教育用物理シミュレータの開発

固体物性の微視的理論・シミュレーションによる研究

固体のもつ伝導性, 磁性, 誘電性等の機能性の発現機構やその外場への応答について, 量子力学・統計力学に基づいた理論及び大規模数値計算を通じて, 電子・原子レベルの微視的視点から研究を行っている. 近年では特に以下のテーマに注力して研究を行っている.

- 光誘起構造相転移
- 光励起キャリアの超高速ダイナミクス
- 遷移金属酸化物(薄膜)の物性解析
- Resonating HFB 法の数値計算手法開発

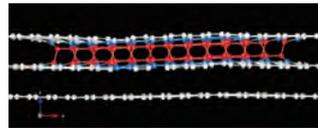


図1: グラファイト中に光誘起されたダイヤモンドドライクドメイン (Diaphite)の構造(数値計算結果)



教育用物理シミュレータの開発

スマートフォン搭載センサーを用いた実験手法の開発や, ウェブブラウザ上で動作する物理シミュレータの開発を行い, 自習環境としても利用できるデジタル物理教材の開発を行っている. 開発した教材を利用し, 学生が能動的に学ぶための教育手法についても研究を行っている.

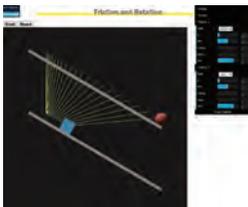


図2: 斜面上の物体

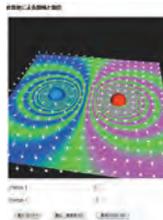


図3: 静電場シミュレータ

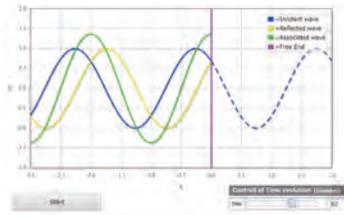


図4: 正弦波の自由端反射

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

組込みシステムの研究と教育



氏名: 佐藤 淳 / SATO Jun E-mail: jun@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: IEEE、電気学会、電子情報通信学会

キーワード: SoC 設計, 組込みシステム, IoT, セキュリティ

技術相談
提供可能技術:

- ・組込みシステム
- ・ICT, ネットワークシステム
- ・IoT, セキュリティ
- ・ASIP, SoC の設計

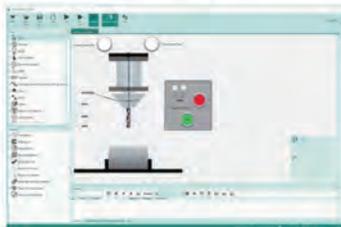
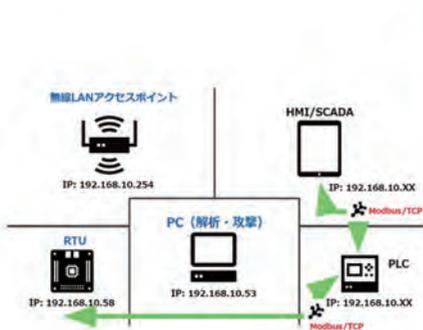
研究内容:

- 特定用途向きプロセッサの設計に関する研究
特定用途向きプロセッサ, 再構成可能プロセッサの設計などについて
- 組込みシステムに関する研究
MBD、MDD、システムレベル設計, C ベース設計手法の応用について
- 産業情報システムのセキュリティに関する研究
クライアント・サーバシステムの構築, IoT の応用、セキュリティ教材開発

4 質の高い教育を
みんなに



9 産業界と連携
産学をつくらせよう



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

ITソフトウェア

研究タイトル:

ネットワーク、IoT、AI・データ科学に関する研究



氏名:	サラウディン ムハマド サリム ザビル/ Salahuddin Muhammad Salim Zabir	E-mail:	szabir@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(情報科学)
所属学会・協会:	シニアメンバーIEEE		
キーワード:	ネットワーク、e-health、高齢者向けの ICT 技術、IoT、農業 ICT、セキュリティ、データ科学		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> 情報ネットワーク及びネットワークプロトコル、災害時に活用できる情報ネットワークの構築 IoT(Internet of Things)、エッジコンピューティング e-health、高齢者向けの ICT 技術やサービス、農業 ICT、途上国向けの技術 		

研究内容:

(1)ネットワークの性能の向上に関する研究:

近年様々なホストや端末が多種の送信環境の使用によってインターネットに繋ぐようになった。ネットワークに複数のホストが同時に大量のデータを送信されると輻輳が起き、全体的に性能が下がってしまう。また、従来の環境に向けて開発されたネットワークの技術を用いた環境で使用する場合、その環境の特徴によって問題が発生し、性能が落ちることがある。我々はこのような様々な課題を解決するために研究活動を行っている。例えば、衛星リンク上でリンクエラーによるネットワークの性能の減少を防ぐために我々は新たな輻輳制御方法、TCP-Cherry を開発した。そして、災害時にも活用できる情報ネットワークの実現に向けて新たなネットワークプロトコル、Context Aware Network Protocol (CANP)を提案した。現在、CANPの一部の機能である Content Aware Transport Protocol(CATP)を提案し、その実装に向けて研究を行っている。

(2)IoT や人工知能技術の応用に関する研究:

現在ネットに繋ぐ機器や端末などの数が急激に増加している。2025 年頃まで、世界中のコネクテッドオブジェクトの数が約 75 億台数に上ると予測されている。IoT 技術のこのような発展を実現するのに様々なチャレンジがある。現在、我々はそれらの課題の解決に向けて KIBAN という新世代のIoT プラットフォームの提案及びその構築に向けて研究を行っている。また、IoT 技術の活用によって日常生活の質の改善を目指している。例えば、我々は IoT 技術を用いて高齢者のエンパワーメントに関して研究を進めている。IoT 技術の活用によって高齢者が自力で問題を解決できるようになる。さらに、我々はエッジコンピューティング(DHEA)、人工知能の応用、ウェアデータのマイニング、農業 ICT、健康・医療情報システム、スマートシティ等のテーマに関してして研究活動を続けている。

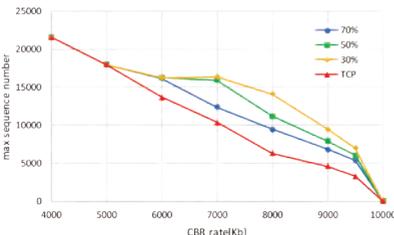


図: 災害時に CANP によるネットワーク利用者の増加

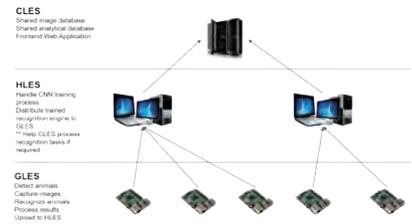


図: IoT に向けたエッジアーキテクチャ-DHEA の概念図

8 最も高い経済成長

9 産業と技術革新の革命をつくり出す

11 都市が伸びるまちをつくる

IoTソフトウェア

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

環境電磁工学の研究とその応用



氏名： 安齋 弘樹 / ANZAI Hiroki E-mail: anzai@tsuruoka-nct.ac.jp

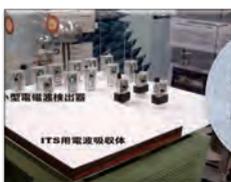
職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 電子情報通信学会、IEEE

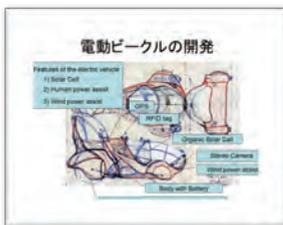
キーワード： 電波吸収体、マイクロ波加熱、バイオマス、融雪装置、雷

技術相談
提供可能技術：
 ・電波暗室、電波半無響室の設計や解析
 ・電磁波発生装置とその応用
 ・雷などのノイズ対策

研究内容：



環境電
磁工学

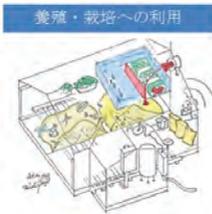
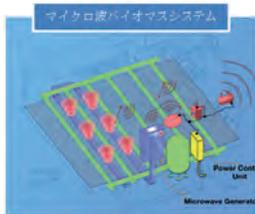


7 環境エネルギーを
活かすカーボン

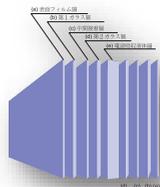
9 環境と技術革新の
両立を目指す

12 つくる責任
つかる責任

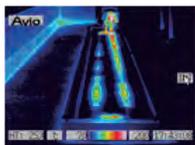
1. マイクロ波加熱バイオマス利用の研究



3. 透明電波吸収体



2. マイクロ波融雪装置



電波吸収体の曝露試験

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

3m級 EMC 電波吸収体測定空間 安齋設計によるアーチ法測定システム

研究タイトル:

海洋微細藻類を利用した持続型炭酸固定装置の開発



氏名: 遠藤 博寿 / ENDO Hirotooshi E-mail: hiro_endo@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本農芸化学会、日本バイオインフォマティクス学会、マリンバイオテクノロジー学会

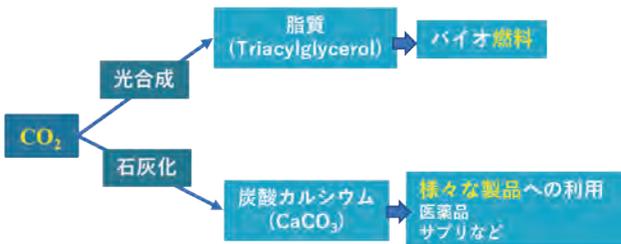
キーワード: 海洋微細藻(微生物)、バイオインフォマティクス、バイオ燃料、CO₂ 吸収、ゲノム編集

技術相談: 海洋生物のバイオテクノロジー(Marine Biotechnology)

提供可能技術: 遺伝子組換え/ゲノム編集技術
バイオ燃料

研究内容: 円石藻の強力な CO₂(炭酸)吸収能力を有効利用し、脱炭素社会の実現に貢献

円石藻が持つ二つのCO₂固定経路 (光合成と石灰化)



7 2025年までに実現を目指すカーボンニュートラル

9 環境と経済の両立を目指す持続可能な開発目標

14 海の豊かさを保ち増進させる

【脱炭素社会と円石藻】

世界中の海に生息する円石藻は、光合成と石灰化(炭酸カルシウム形成)という二つのCO₂固定経路を持つ、非常にユニークな生物です。私たちの研究室は、この円石藻を長期間連続的に培養することにより、持続的にCO₂吸収ができる装置を開発しています。

【バイオインフォマティクス】

様々なバイオインフォマティクス(Bioinformatics, 生物情報科学)の技術を用いて、興味深い遺伝子を探しています。

【ゲノム編集でナノバイオマテリアル】

解析する候補の遺伝子を見つけたら、ゲノム編集などの最先端の遺伝子操作技術を駆使して、産業的に有用な物質を創出します。現在は主に、バイオ燃料、CNF(セルロースナノファイバー)、ナノスケールCaCO₃などを扱っています。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
温度勾配恒温器/MTI-201(EYELA)	インキュベーター/LP-130P(日本医科器械製作所)
蛍光装置付実体顕微鏡/SZX7, U-RFL-T(オリンパス)	生物顕微鏡/CX33(オリンパス)
倒立顕微鏡/CKX41(オリンパス)	Thermal Cycler/Dince(TaKaRa)
トランスイルミネーター/LMS-20(UVP)	遠心機/AX-501(TOMY)
安全キャビネット/BHC-T701(Dalton)	オートクレープ/LBS-245(TOMY)

IoTソフトウェア

研究タイトル：

移動体の安全運転支援およびナビゲーション



氏名：	金 帝演 / KIM Jeyoen	E-mail：	jkim@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	電子情報通信学会、農業情報学会、IEEE		
キーワード：	安全運転支援、農業 ICT、IoT、農業用ロボット		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・位置特定(Positioning) ・センシング(Sensing) ・HMI(Human Machine Interface) ・環境モニタリング(Environmental Monitoring) 		

研究内容： 移動体における安全運転支援、IoTによる環境情報モニタリングに関する研究

ITS(Intelligent Transport Systems)における移動体(自動車及びハンドル型電動車いす)の安全運転支援、IoTによる環境情報モニタリングに関する研究を行なっている。

移動体における安全運転支援に関する研究

目的は移動体の安全かつ快適な移動を確保することである。要素技術として、リアルタイムかつ高精度な位置特定、移動体周辺の環境情報収集可能なセンシング、認識しやすく不快感を与えないユーザへの HMI(Human Machine Interface)などがある。移動体における安全運転支援に関する研究は以下のようになっている。

- ハンドル型電動車いす用危険物検出(図1)
- 自転車の逆走・順走に関する研究(埼玉大学と共同研究)
- Segwayの危険性評価に関する研究(産業技術総合研究所と共同研究)

ICTとIoTによる環境モニタリングに関する研究

目的は安定的かつ確実な環境情報を収集し、ユーザに必要な情報を確実に提供することである。環境情報モニタリングに関する研究は以下のようになっている。

- 無人航空機(Unmanned Aerial Vehicle)を用いた環境情報モニタリング(図2)
 - ・無人航空機は自律飛行しながら圃場の生育状況把握、鳥獣の検出及び追い払い、そして、環境情報収集を行い、ホームに戻ってくる。そして、着陸後に自動充電しながら収集した情報をサーバへ転送する。
 - ・農業現場における環境情報収集、鳥獣の検出及び追い払いについて検討
- KOSEN 版ウェザーステーションの開発(図3)
 - ・安価であり、長時間に渡り安定的に気象情報収集可能なウェザーステーションの開発を行っている。
 - ・高温時または低温時に農業従事者へのアラート通知
- ユーザの活動空間に基づく熱中症予防システムの開発
 - ・屋内外におけるユーザの活動空間を特定し、その活動空間に設置されている暑さ指数計の気象情報を用いた熱中症予防情報(WGBT, Work/Rest Cycle)をユーザに提供する。



図1 危険物検出システム



図2 UAVによる環境情報モニタリング

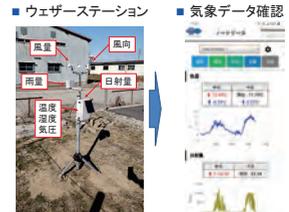


図3 KOSEN 版ウェザーステーションとデータ確認

9 農業と環境情報の連携を促す

11 気象情報の活用を推進する

17 最新のIT技術で農業を革新しよう

ITソフトウェア

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
無人航空機(Phantom 3 Advance)	
KOSEN 版ウェザーステーション(自作)	

研究タイトル: IoT 教材に関する研究



氏名:	高橋 聡 / TAKAHASHI Sou	E-mail:	takahashi-s@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	応用物理学会 電気学会		
キーワード:	センサ, IoT (Internet of Things), IoT 人材育成		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> IoT 人材育成に向けた教育実習型デバイスの開発に関する研究 Visual Programming を基にした教材の開発に関する研究 		

研究内容: IoT 人材育成に向けた教育実習型デバイスの開発に関する研究

1. Visual Programmingを基にした家庭科教材の開発

対象教科
小学5年生 家庭科「調理の基礎」
「野菜の茹で方」じつやりもで茹で方を基に教材を開発

学習の流れ

表面 → Scratch → 裏面

Scratchについて
Scratchの操作画面を用いて
Scratchの操作画面を用いて
Scratchの操作画面を用いて

ハードウェア教材について

表面 → QRコードと内容がわかるイラスト
裏面 → QRコードと内容がわかるイラスト
裏面 → 使用する食材等の写真と調理方法を掲載し、児童に読み取らせながら同時に知識の向上を予定

作製したブロック例
ソフトウェア教材について (野菜の茹で方を例に)
QRコードを読み取っている様子

特徴

分岐ポイント → 調理結果1 → 優秀食材の最適な調理方法を試行確認しながら高い理解が可能
調理結果2

調理結果の評価方法

水から茹でた場合
精進から茹でた場合

「野菜の茹で方」の評価基準
水から茹でた場合、精進から茹でた場合による茹で時間

※「じつやりも」の茹で方については分岐ポイント毎に事前の準備が、それ以外準備の必要がございません



2. IoT人材教育に向けた学習用IoTデバイスの開発

不足人数

30万 (2020年) → 36万 (2025年) → 45万 (2030年)

105万 (2020年) → 110万 (2025年) → 115万 (2030年)

IT人材の不足推計①
IT人材の不足推計②

IT教育教材の既製品①
IoT教材キット
剥き出しの基板や配線の必要により、小学生が使うのは難しい

→ **新たな教育用IoTデバイスの提案**

①: HATBOT (https://hobot.jp/new/product/kyozai-kit.html)
②: HATBOT (https://hobot.jp/new/product/kyozai-kit.html)

IT人材が大幅に不足

↓

IT人材の育成が必要

先行研究デバイス①

デバイス本体
寸法: 高さ100mm, 幅100mm, 奥行き100mm
上部: センサ接続部
下部: 配線、マイコン格納

デバイス上部
3つのセンサを接続可能
・部品の固定のための磁石

デバイス下部
Raspberry Pi Zero, フレンドボード、配線を内部に格納

センサアタッチメント
45mm x 25mm x 25mm
温度センサ
ステッピングモータ
電気伝導度センサ

製作方法
・設計: 3DCAD (SolidWorks2013, Dassault Systemes SolidWorks Corp)
・造形: 3Dプリンタ(DESKTOPSERIES QNYX ONE, Markforged)

デバイス本体での動作が可能

VNCでリモートデスクトップ接続
PC上からRaspberry Piを操作

・温度センサ
2枚板にセンサ周囲の気温と湿度を計測し、出力

・ステッピングモータ
角度を入力
入力角度でステッピングモータが回転

温度計測結果
湿度計測結果

温度計測結果
湿度計測結果

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

IoTソフトウェア

研究タイトル:

アントレプレナーシップに関する研究



氏名: 倉田 かりん / KURATA Karin E-mail: k.kurata@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 助教 学位: 修士(経営学)

所属学会・協会: 日本経営システム学会、ベンチャー学会

キーワード: アントレプレナーシップ, ソーシャルアントレプレナーシップ

技術相談
提供可能技術: アントレプレナーシップ教育, アントレプレナーシップ, ソーシャルアントレプレナーシップ

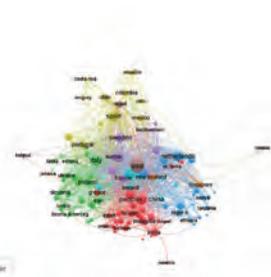
研究内容: 国際共著ネットワーク分析を用いたソーシャルアントレプレナーシップとアントレプレナーシップの比較分析

ソーシャルアントレプレナーシップとは、非営利活動を伴うビジネスを目的としたアントレプレナーシップの一つの形態である。ソーシャルアントレプレナーシップは、アントレプレナーシップと経済的価値よりも社会的価値を生み出すことの重点を置いている点から異なる形態として認識されている。しかしながら、経済的価値と社会的価値はそれぞれが非常に深く関係していることからアントレプレナーシップとソーシャルアントレプレナーシップの境界線を明らかにすることは困難だと言われてきた。したがって、ソーシャルアントレプレナーシップの特徴である地域に特化した課題を取り組む点や地域的な側面からどのような相違点が見られるのかをソーシャルネットワーク分析を用いて取り組んでいる。方法論としては、エッジの距離と密度の計測を行う。結果として、計量書誌学分析を用いて国際連携がアントレプレナーシップ研究においてより国際連携への取り組みが行われていることが明らかとなった。



図1(左): アントレプレナーシップ研究分野における国家間の共著者ネットワーク

図2(右): ソーシャルアントレプレナーシップ研究分野における国家間の共著者ネットワーク



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

ITソフトウェア

研究タイトル：

分析装置のデータ処理に関する研究



氏名：	田中 勇帆 / Yuho Tanaka	E-mail：	yuho_tanaka@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	IEEE, 日本核磁気共鳴学会		
キーワード：	データアナリシス, 核磁気共鳴分光法, 信号処理		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・データ分析 ・核磁気共鳴分光法 ・信号処理 		

研究内容： 核磁気共鳴分光法のための測定データ補間手法に関する研究

【シーズ紹介】

SDGs 第 9 目標の達成を目指し、化学分析装置をはじめとする様々なデバイスのデータ処理アルゴリズムの開発研究に取り組んでいます。



・核磁気共鳴分光法のための測定データ補間手法に関する研究

物質の化学的な性質や構造を分析する核磁気共鳴分光法において分析の効率化に必要なデータの補間手法をグラフ信号処理や圧縮センシングと呼ばれる信号処理技術を用いた開発に取り組んでいます。これらの研究はまだ開発途上であり、いまだ解決すべき課題は多くありますが、これらの技術を応用することでノイズ処理手法や信号分離手法といった核磁気共鳴分光法の幅広いデータ処理に関するアルゴリズムの開発にも取り組んでいます。

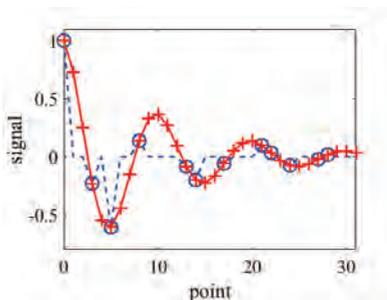
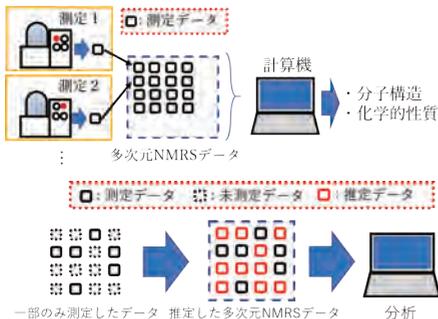


図 2：補間処理の例

図 1：核磁気共鳴分光法のデータ処理のイメージ

・非接触生体情報センサのデータ処理に関する研究

非接触での生体情報(呼吸・心拍・筋肉の動作など)を測定するセンサのデータ処理アルゴリズムの研究に取り組んでいます。測定した電圧から高精度に生体情報を抽出、推定する手法の開発を行っています。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

医療分野の課題に対する工学的アプローチ



氏名: 森 隆裕 / MORI Takahiro E-mail: t-mori@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 助教 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本臨床バイオメカニクス学会, 日本機械学会

キーワード: バイオメカニクス, 材料力学, 画像計測

技術相談
提供可能技術: 軟質材料の力学的特性評価
医療画像に対するアライメント計測など

研究内容: 医療分野の課題に対する工学的アプローチ

<AIを用いた医療画像に対する自動診断システムの開発>

医師の遠隔診断や急患等での専門外の分野における高精度な診断を可能にすることを目的に、ディープラーニング技術等を用いた医療画像に対する自動診断システムの開発を検討しています。

3 すべての人に
健康と福祉を



<変形性膝関節症に対する骨の三次元評価>

変形性関節症(OA)の発症メカニズム解明のため、OA発症・進行に伴う下肢のアライメントや骨形態の変化を、単純X線画像、CTおよびMRIなどから二次元および三次元評価を行っています。

<生体軟組織の高ひずみ速度領域下における力学的特性評価>

生体軟組織の力学的特性を評価するために、ホプキンソン棒法衝撃試験を適用し、関節軟骨の高ひずみ速度領域下における力学的特性を評価しました。この手法を応用して、その他の材料の力学的特性を検討します。

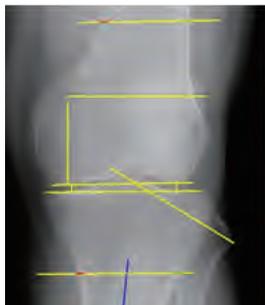


図1 自動診断システム

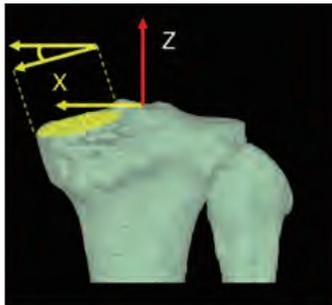


図2 骨の三次元アライメント評価

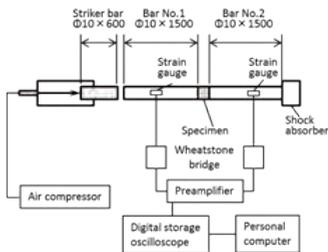


図3 ホプキンソン棒衝撃試験法の概略図

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

化学・生物コース

南	淳	・ 62
斎藤	菜摘	・ 63
阿部	達雄	・ 64
久保	響子	・ 65
上條	利夫	・ 66
森永	隆志	・ 67
伊藤	滋啓	・ 68
小寺	喬之	・ 69
八須	匡和	・ 70
佐藤	司	・ 71
瀬川	透	・ 72
戸嶋	茂郎	・ 73
松浦	由美子	・ 74

環境バイオ

資源エネルギー

材料工学

研究タイトル:

DNA で解き明かす野生植物の現在・過去・未来



氏名:	南 淳 / MINAMI Atsushi	E-mail:	minami@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(理学)
所属学会・協会:	日本植物学会、日本森林学会、日本生態学会、Society for Molecular Biology & Evolution, International Society for Horticultural Science		

キーワード: クローナル植物、エピジェネティクス、分子生態学、植物生態学、植物組織培養・細胞培養

技術相談
提供可能技術:

- ・ 分子生物学実験(遺伝子クローニングなど) ・ 植物組織培養/細胞培養
- ・ 分子遺伝学(分子マーカーの開発)
- ・ 生物化学的分析(酵素活性、生体物質定量、タンパク質精製)

研究内容: 野生植物の生態の解明、および遺伝資源の利用と保全に向けて

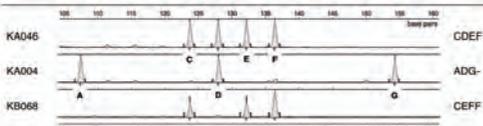


図1 地下茎で繋がったクローナル植物ヤブコウジの個体(ラメット)とその遺伝子型の解析



(1) 野生植物の集団遺伝学的解析

マイクロサテライトマーカーや次世代シーケンサーを用いた遺伝情報の解析手法により、植物の野外集団の構造や成り立ち、生態を研究しています。特に、栄養繁殖やアポミクシスなど無性生殖の植物集団における役割に注目しています。

(2) 野生植物のエピジェネティクス

エピジェネティクスとは、DNA塩基配列の変化を伴わない、安定な表現型の変化を指します。植物集団におけるDNAメチル化などエピジェネティクスの役割について研究しています。

(3) 野生植物の組織培養・細胞培養

有用物質の生産や、希少種の保全、有用品種の育種を目指して野生植物種の組織培養、細胞培養も手掛けています。



図2 ヤブコウジの無菌苗の育成とカルス誘導

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

サーマルサイクラー(Takara, Applied Biosystem)	
フローサイトメーター(BD)	
リアルタイムPCR装置(サーモフィッシャー)	

研究タイトル:

微生物資源の探索と利用



氏名: 斎藤 菜摘 / SAITO Natsumi E-mail: natsumi@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(薬学)

所属学会・協会: 日本農芸化学会, 日本放線菌学会, 日本薬学会, 日本分子生物学会, 日本 MRS

キーワード: 微生物代謝, 植物生育促進微生物, 放線菌, 納豆菌

技術相談
提供可能技術:

- ・環境微生物の分離・培養
- ・生化学的手法(タンパク質解析, 酵素精製, キネティクス解析)
- ・分子生物学的手法(DNA 解析)

研究内容: 環境の微生物資源を探索し、農と食への利用を目指す

■ 植物生育促進や有用物質生産に寄与する「放線菌」の研究

放線菌は、土壌に豊富に存在するバクテリアで、抗生物質の生産や土壌の物質循環、植物生育促進などに関与する。環境から放線菌を分離する技術開発、有益放線菌の利用法の開発に取り組む。

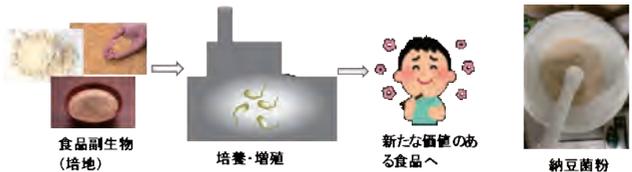
- ・植物の生育促進に関与する放線菌
- ・マイクロドロプレットを用いた環境放線菌の分離技術開発
- ・抗生物質などの有用物質を生産する放線菌



■ 食品の主原料として利用可能な「納豆菌粉」の開発

発酵微生物の納豆菌を食品の主原料として利用するための技術開発に取り組む。納豆菌は高品質なタンパク質源であり、高効率な生産技術や加工技術の開発により、世界の食糧需給に貢献する食糧生産が期待できる。

- ・様々な食品副産物を培地に用いた納豆菌粉の開発
- ・納豆菌粉を用いた食品の開発



環境バイオ

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

バイオクリーンベンチ(Panasonic)	高速微量遠心分離機(TOMY)
紫外可視分光光度計(SHIMADU)	位相差生物顕微鏡(Olympus)
真空遠心濃縮装置(TOMY)	CO ₂ インキュベーター
バイオインキュベーター(TAITEC 他)	人工気象器(TOMY)
サーマルサイ클ラー(ABI)	超音波破砕機(TAITEC)

研究タイトル： 無機イオン交換体および環境化学、 化学物質生態影響評価に関する研究



氏名：	阿部 達雄 / ABE Tatsuo	E-mail：	abet@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	水環境学会、化学工学会、SETAC、イオン交換学会、日本原子力学会		
キーワード：	生態系、水環境、環境毒性、ミジンコ、水質改善、イオン交換、塩		

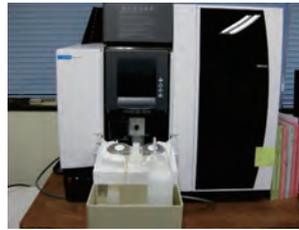
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・生態影響評価、ミジンコに関すること ・無機材料の評価および分析、イオン交換体の作製、塩に関すること ・環境分析(水質調査(淡水・海水)、酸性雨調査、大気調査、土壌汚染調査)
-----------------	---

研究内容： 環境およびリサイクル(資源回収)、化学物質安全性に関する研究

- オオミジンコ (*Daphnia magna*) を用いた化学物質影響評価に関する研究。
- 水質改善に関する研究(物理的・化学的・生物学的な方法)。
- 無機イオン交換体による有用資源回収の研究。
- 原子力発電所事故による燃料デブリ処理の研究。
- 水環境に関する研究(山形県・日本海沿岸・鶴岡市内の河川)。
- 機器分析による測定や生物を用いた安全性評価に基づいた水質調査。



ICP 蛍光分光分析装置 SPS3500



原子吸光分析装置 280FS AA



全有機炭素計 TOC-L



オオミジンコ (*Daphnia magna*)



ミジンコ休眠卵

12 つくる責任
つかう責任



14 海の豊かさ
を守ろう



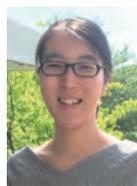
15 陸の豊かさ
を守ろう



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
ICP 蛍光分光分析装置 SPS3500(日立ハイテック)	SPSS Statistics 27 (IBM)
原子吸光分析装置 280FS AA(アジレント)	量子化学計算プログラム・Gaussian W03 (Gaussian 社)
イオンクロマトグラフィー ICS-1500 (ダイオネクス)	実体蛍光顕微鏡 M165 FC(ライカ)
全有機炭素計 TOC-L(島津製作所)	リアルタイム PCR システム StepOnePlus (サーモフィッシャー)
紫外可視分光光度計 UV-2600i(島津製作所)	

研究タイトル：多様な微生物の環境中における分布と物質循環における役割の解明



氏名：	久保 響子 / KUBO Kyoko	E-mail：	kkubo@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	Dr. rer. nat.
所属学会・協会：	日本微生物生態学会、日本陸水学会		
キーワード：	微生物、環境、物質循環、硫黄、メタン		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・分子生物学的手法を用いた微生物の検出、同定、定量 ・微生物の分離・培養に関する技術 		

研究内容：

環境中の微生物のほとんどは分離培養されておらず、まだ役割が未知のものばかりです。海洋、水田や河川、湖沼など、身近な環境中の微生物について研究を行っています。

- 分子生物学的手法（クローニング解析、CARD-FISH 法など）を用いた環境中の特定の微生物の検出、同定、定量
- 微生物による物質循環の仕組みの解明
- 新規微生物の探索・培養
- 未培養微生物の可視化と分布様式の解明

最近の研究テーマ

河口・沿岸堆積物中における嫌氣的炭化水素分解微生物の検出と培養
生分解性プラスチックを産生する微生物の分離培養
海洋環境中に生息する光合成細菌の可視化と定量、分離培養

7 さまざまな環境中から微生物を分離してクローニング



13 気候変動に伴う具体的な対策を

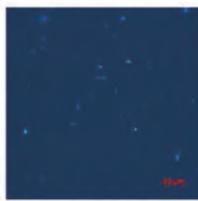


14 海の豊かさを守る





水田は主要なメタン放出源の一つ



湖水中の微生物（蛍光色素で染色）



河口域には有機物が蓄積しやすい



堆積物のサンプリング、培養

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）

サーマルサイクラー（Eppendorf）	ハイブリダイゼーションオープン（TAITEC）
冷却遠心分離機（日立）	卓上型振とう恒温槽（TAITEC）
紫外可視分光光度計（島津）	落射蛍光顕微鏡（Nikon）
超純水製造装置（メルク）	

研究タイトル：

ナノ界面・ナノ空間における特異物性の解明と応用



氏名： 上條 利夫 / KAMIJO Toshio E-mail: kamijo@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本分析化学会, 日本化学会, 日本トライボロジー学会, 日本表面真空学会, 日本 MRS

キーワード： 界面分析, ポーラス材料, イオン液体, トライボロジー(摩擦・摩耗・潤滑), 抗ウイルス材料

技術相談

- ・研究開発, 商品開発, 生産性向上に関する有効な進め方, データ取得のアドバイス
- ・各種機器分析(材料表面の粗さ, 形状測定, 摩擦・摩耗試験)による原因解明と応用
- ・他高専(GEAR マテリアル鈴鹿・小山・呉・大分)との研究・技術連携の相談
- ・各種研究機関との連携の相談

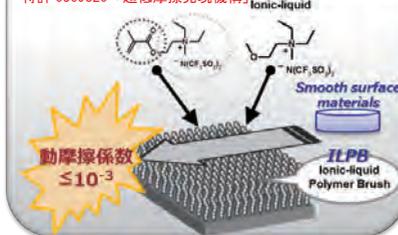
提供可能技術：

研究内容： イオン液体を用いた新規機能性材料の開発と評価

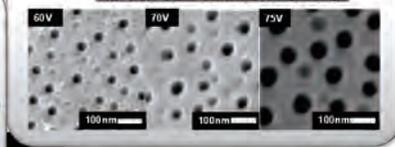
★イオン液体を用いた低摩擦摺動材料の開発

イオン液体濃厚ポリマーブラシ (ILPB) / 平滑摺動面

特許 6369826 「超低摩擦発現機構」



陽極酸化ポーラスアルミナ (PAA)



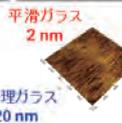
ILPBの基盤にPAAを利用することで, 低荷重下での利用や更なる低摩擦摺動システムへ期待

★所有分析装置で出来ること

原子間力顕微鏡
5100 AFM/SPM



表面形状, 表面粗さ情報を簡単に取得可能
表面の相互作用測定や液中測定にも対応



各種測定摺動面を設定した自動プログラムにより摩擦, 摩耗, 潤滑特性を取得可能
アタッチメントを多数所持しており, 様々な条件にて測定可能



多検体比表面積/細孔分布測定装置 3FLEX



マイクロボア細孔分布測定から, 蒸気吸着による細孔表面の親・疎水性の評価までこの1台で, 3サンプル同時測定可能

電界放出形走査型電子顕微鏡に反射電子検出器, エネルギー分散形X線分析装置を追加に取り付けた装置
数nmサイズの分解能の画像とともに組成情報(元素分析)を取得可能
たれでも簡単に使用できる設定



電界放出形走査型電子顕微鏡 (JSM-7100F)+EDS(JED-2300)

17 パートステップで目標を達成しよう



9 産業と技術革新の基盤をつくろう



7 エネルギー・資源を大切に



13 気候変動に具体的な対策を



これまでの
助成団体

科研費



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 UV1800 (SHIMADZU)	真空蒸着装置 VTS-350M/ERH (ULVAC)
走査型電子顕微鏡 JSM-6390 (JEOL)	デジタルマイクロスコープ KH-1300 (Hirox)
原子間力顕微鏡 Agilent Technologies Series 5100 AFM/SPM	多検体比表面積/細孔分布測定装置 3FLEX (Micrometrics)
原子間力顕微鏡 AFM5200S (Hitachi)	ソフトプラズマエッチング装置 SEDE-GE (Meiwafosis)
表面性測定機 TYPE: 14FW, 38FW (HEIDON)	電界放出形走査型電子顕微鏡 (JSM-7100F)+EDS (JED-2300)

研究タイトル： リビングラジカル重合による 高分子・無機複合材料の創製



氏名： 森永 隆志 / MORINAGA Takashi E-mail: morinaga@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

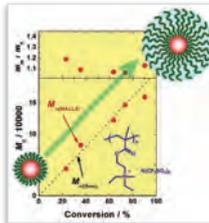
所属学会・協会： 高分子学会、繊維学会、日本 MRS

キーワード： 高分子化学, 有機・無機複合材料, イオン液体, ポリマーブラシ

技術相談
提供可能技術： 機能性高分子の精密設計技術を基盤として、各種デバイス用固体電解質の研究開発を行っています。磁場勾配核磁気共鳴法による分子の拡散係数測定も可能です。

研究内容： リビングラジカル重合による高分子・無機複合材料の創製

- 各種リビングラジカル重合法(原子移動ラジカル重合、交換連鎖移動重合など)による高分子の精密重合(モノマー種・用途に応じて重合条件の最適化が可能です)
- 様々な種類の基材表面からの表面開始リビングラジカル重合により、物理吸着よりも強い結合力、高い密度での高分子の表面修飾(ポリマーブラシ構造)が可能です
- マイクロオーダーの粉体からナノ粒子まで、幅広い基材・形状の微粒子表面への高分子の表面修飾を行っています
- 高分子ゲルのネットワーク構造の制御に関する研究を行っています
- 高分子材料「ポリマーブラシシリカ粒子」を使った燃料電池用触媒を開発しています



17 パートナーシップ
目を導くよう

7 企業と大学を
つなぐ

9 企業と大学の
協働を

13 実験室に
具体的な対応を



核磁気共鳴分光器 (FT-NMR)



ゲル浸透クロマトグラフィー (GPC)



熱重量分析装置 (TGA/DTA)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

核磁気共鳴分光器 (FT-NMR)

ゲル浸透クロマトグラフィー (GPC)

熱重量分析装置 (TGA/DTA)

研究タイトル：結晶化学的観点からの 燃料電池材料用材料の合成と応用



氏名：伊藤 滋啓 / ITO Shigeharu E-mail：s-ito@tsuruoka-nct.ac.jp

職名：准教授 学位：博士(工学)

所属学会・協会：日本セラミックス協会、MRS-J、日本化学会

キーワード：電極用材料、欠陥構造、燃料電池、結晶構造、SOFC、PEFC、リチウムイオン電池

技術相談

提供可能技術：

- ・セラミックスの合成、各種特性評価方法の技術(合成・キャラクタリゼーション)
- ・結晶化学的観点からの伝導体材料における評価(計算シミュレーション)
- ・新規セラミックス材料の発展と応用のための知識
- ・燃料電池等の次世代エネルギーデバイスに関する特性評価(応用)

研究内容：燃料電池をはじめとするエネルギー関連デバイスへの応用を見据えたセラミクス材料研究

セラミクス合成・電気的特性評価・コンピュータシミュレーション・
燃料電池セル組み上げ、評価の一連の工程が鶴岡高専内で実施可能

合成手法 (セラミクス合成法)

特性評価技術① (キャラクタリゼーション)

特性評価技術② (計算シミュレーション)

応用評価 (燃料電池評価)

- 17 パートナーシップで目標を達成しよう
- 7 コスモスチームの力を活かして、キャリアデザインと社会貢献を創造しよう
- 9 目標と技術水準の両方を達成しよう
- 13 就職活動に具体的な計画を

Key word

- ・結晶構造
- ・欠陥
- ・陽イオンと陰イオンの相互作用

国研との協働研究ネットワークも構築しており、**実験データ基にした確かなアドバイス**を貰いながら研究を進めることができる。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

ボールミル粉末粉碎混合器	電気化学測定装置
SOFC 評価セル	ガルバノスタッド
固体試料電気伝導度測定器	ポテンションスタッド
電極塗布用スクリーンプリント	高温電気炉(1500°Cまで)
回転電極装置	その他多数完備、問い合わせください。

研究タイトル:

エアロゾルプロセスによる微粒子合成技術



氏名: 小寺 喬之 / KODERA Takayuki E-mail: koderat@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 化学工学会、日本セラミックス協会、電気化学会、日本化学会

キーワード: 粉体、微粒子、微粒子合成プロセス、歯科材料、電池材料、金属粒子、無機材料

技術相談
提供可能技術:

- ・無機粉体およびその合成に関する技術
- ・無機粉体の製造技術および製造装置
- ・粉体を原料とした酸化物材料、電池材料、無機材料、金属材料の開発および評価

研究内容: **微粒子合成、微粒子を使用した材料開発、粒子特性評価、微粒子合成プロセス**

< 研究シーズ、研究対象、提供できる評価 >

シーズ：微粒子合成法

- エアロゾルを微粒子に転換（連続プロセス）
- 材料特性向上や新機能発現のモデルに微粒子をカスタマイズ



微粒子合成

球状



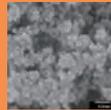
多孔質



中空



ナノサイズ



材料開発

歯科材料



電池材料



粒子特性評価

- 粒子径
- 粒径分布
- 表面構造
- 内部構造
- 比表面積
- 細孔分布
- 化学組成
- 化学構造など

装置開発



液相プロセスの微粒子合成法をシーズとして保有している。本シーズを活用して歯科材料分野および電池材料分野を対象とし、材料特性向上のための微粒子の研究、ならびに新機能発現のための微粒子の研究に取り組んでいる。また、歯の再生治療の研究にも取り組んでいる。

本シーズによる微粒子合成装置は実験室レベルで開発済みで、プロトタイプの開発に取り組んでいる。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

粉体製造装置	
比表面積/細孔分布	
粒径分布測定	
曲げ強度測定	

研究タイトル:

生体分子を中心とした材料化学・ケミカルバイオロジー



氏名: 八須 匡和 / HACHISU Masakazu E-mail: hachisu@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 講師 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 日本化学会、高分子学会、日本農芸化学会、日本糖質学会、日本食品免疫学会

キーワード: 生体分子化学、有機合成化学

- 技術相談
提供可能技術:
- ・天然生理活性物質の抽出、分離・精製、構造決定
 - ・天然高分子の化学修飾
 - ・低分子化合物の化学合成

研究内容: 有機合成化学を基盤とした生体関連分子の応用研究

○ 天然資源やその利用廃棄物等から人類にとって有用な化合物を探索

天然物そのものやその加工生産過程で排出される廃棄物などから、有用な化合物(主に生理活性物質)を探索します。具体的には、化合物を抽出して分離・精製し、分子構造を決定します。これと並行して、抽出物の生理活性評価も行います。さらに、化合物の効率的な精製法や簡単な化学修飾も検討し、新しい材料や製品の創出を目指します。

○ セルロースやシルク等、材料として利用されている天然高分子の改質と機能発現

紙や繊維などに既に使用されている天然高分子の物理的・化学的特性を理解し、それらを改良するための方法を探求します。天然高分子に化学的な処理を施すことで、物性の改善や新しい機能を付与し、新規の機能性材料を創出します。また同様のアプローチで、これまで利用されてこなかった天然高分子を新規材料として利用することも検討し、新たな利用用途を開拓します。

○ 生体分子の有機合成化学

生体分子として主にアミノ酸、糖、脂質、テルペン類およびこれらの複合体を扱っています。これら複雑な構造の分子を効率的に化学合成するための手法開発や、新規化合物の合成研究を展開しています。有機合成化学による自由な分子設計により、医薬・農業・材料等の分野に貢献します。また、阻害剤やレポーター分子など、生物工学研究の発展に欠かすことのできないツールの開発も進めています。

有機合成化学を通じて、持続可能な材料の供給と環境負荷の少ない製品の開発を行います。また地球環境や人間の健康に関連する問題を解決するような新規化合物の創製を目指しています。



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

中圧分取 LC システム CombiFlash Rf-200 (Teledyne ISCO)

研究タイトル:

地域と連携した廃棄物再資源化の取り組み



氏名:	佐藤 司 / SATO Tsukasa	E-mail:	tsato@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	高分子学会、日本 MRS、廃棄物資源循環学会、化学工学会		
キーワード:	高分子材料、廃棄物再資源化		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物や漂着ごみの再資源化 ・汎用性高分子材料の性質 ・絹タンパク質やセルロースを利用した機能性材料 ・マイクロバブル技術の地域産業への適用 		

研究内容： プラスチック廃棄物、バイオマス資源の有効活用に向けて

産業工程から発生するプラスチック廃棄物、海岸に漂着するプラスチックゴミ、くず絹や廃木材などの不要となったバイオマス資源の利活用について企業及び地域関係者とともに検討している。具体的には、①ガラス繊維強化プラスチックの再資源化、②プラスチック廃棄物の再資源化、③海洋ゴミ、河川ゴミの現況調査、④くず絹や間伐材の有効利用、⑤微細気泡(マイクロバブル)技術を利用した水産業支援、に取り組んでいる。

14 海の豊かさを
まもろう

15 陸の豊かさも
まもろう

17 パートナーシップで
目標を達成しよう

内川河川ゴミの調査



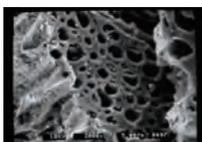
マイクロプラスチック回収実験



セルロースハイドロゲル



間伐材から製造した
多孔質材料



微細気泡技術を使った
岩牡蠣の殺菌



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
熱分析装置 (リガク DSC Vesta, TMA8311 ほか)	pH 計 (PH Testr 30)
卓上型試験機 (島津 EZ Test EZ-S)	オゾン水濃度計 (笠原理工 03-3f)
押し出し混練機 (井本製作所 PPKR150)	溶存酸素濃度計 (DO-5509)
赤外吸収分光光度計 (島津 IRAffinity)	超純水製造装置 (メルクミリポア社 Elix Essential)

研究タイトル:

光応答性分子の開発について



氏名: 瀬川 透 / SEGAWA Toru E-mail: segawa@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 理学博士

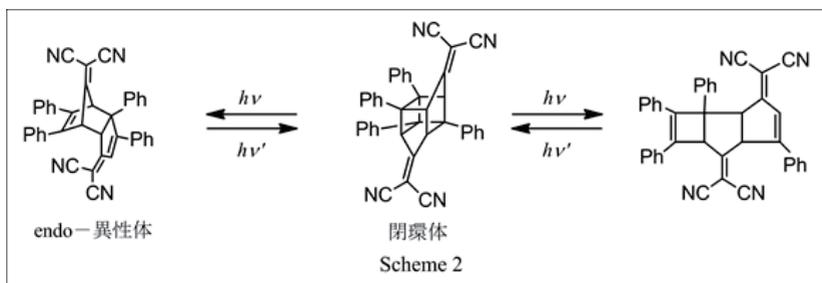
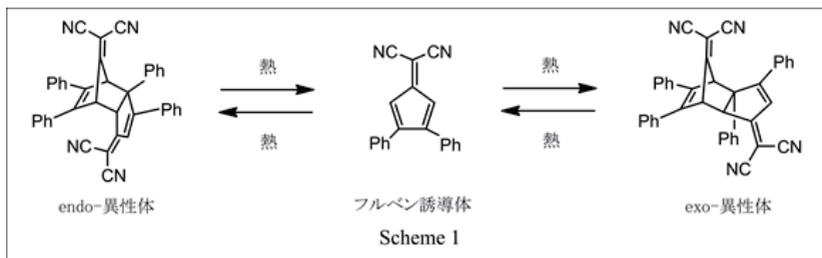
所属学会・協会: 日本化学会, 光化学協会

キーワード: 有機合成, 光化学, フォトクロミズム

技術相談
提供可能技術: ・有機化合物の合成と構造決定に関する技術
・有機化合物の分離と分析に関する技術

研究内容: フルベン二量体の合成と光反応に関する研究

フルベン類は、6-一位に電子供与性の官能基が結合していると単量体として安定に存在できるが、電子吸引性の官能基を導入すると不安定化してしまうため、これまでにほとんど注目されてこなかった化合物である。我々は独自に電子吸引性の官能基を有するフルベンが、二量体となって安定に得られることを見出し、さらにこの二量体の2つの立体異性体(endo-異性体とexo-異性体)の内、endo-異性体の方はフォトクロミック化合物である(Scheme2)ことが明らかとなっている。本研究では、このフォトクロミック化合物を利用するために様々な誘導体を合成し、endo-異性体の光反応性が向上した新規な光応答性分子の開発を目指す。



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

FT-IR分光分析装置
UV-VIS分光分析装置
ガスクロマトグラフィ質量(GCMS)分析装置

研究タイトル：

腐食工学・湿式表面処理および受精卵評価



氏名：戸嶋 茂郎 / TOSHIMA Shigero E-mail: shigero@tsuruoka-nct.ac.jp

職名：教授 学位：工学博士

所属学会・協会：表面技術協会, 腐食防食学会

キーワード：電気化学, 腐食工学, 表面処理, 湿式成膜

**技術相談
提供可能技術：**

- ・腐食工学および湿式表面処理
- ・各種電気化学測定(分極測定、電気化学インピーダンス測定、膜電位測定、呼吸量測定等)
- ・水晶振動子マイクロバランス法による質量微小変化の *in-situ* 測定

研究内容：

電気化学的手法を用いた以下のような研究テーマを実施。



○各種環境における金属材料の腐食挙動解析と耐食性向上の検討

直流分極測定、電気化学インピーダンス測定および電気化学水晶振動子マイクロバランス法等の電気化学測定を用いて、実用金属材料の水溶液系およびアルコール溶液系における腐食挙動の解析をおこなうとともに、その防食方法について検討をおこなっている。

○新規機能性めっき膜の開発

定電位電解法または直流および定電流パルス電解法による新規めっき膜の作製を試みている。これまで殺菌・抗菌性やセルフクリーニング効果等の光触媒機能を有するめっき膜や、耐食性に優れた Ni-Mn-SiC (微粒子)3成分型複合合金めっき膜を作製し報告している。また定電位多重パルス法やマイクロバブル技術を導入した新規電気化学的成膜技術の検討をおこなっている。

○微小電極による細胞膜電位の測定

微小電極の作製および膜電位測定法に関するノウハウを有しており、ウシ胚細胞の品質が内包ミトコンドリアの活性度に依存し、細胞膜電位により計測できることを見出している。また胚盤胞段階のウシ受精卵の品質と胎胚腔内電位との関係を明らかにしている。

○走査型電気化学顕微鏡による受精卵の呼吸活性計測

走査型電気化学顕微鏡(SECM)による受精卵の呼吸量測定に関するノウハウを有している。SECM を用いることで無侵襲的かつ定量的に受精卵の呼吸量を測定することが可能であり、これにより信頼性の高い受精卵評価が実現できる。特に、呼吸量測定により受精卵の体外操作技術の定量的評価をおこなっている。



左：電気化学測定装置一式，中央：受精卵呼吸量測定装置，右：ウシ胚盤胞の呼吸量測定（胚の上がマイクロ Pt プローブ）

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

受精卵呼吸量測定装置・HV-403(北斗電工)	電気化学測定システム一式
	・HZ-5000(北斗電工)、HQ-101D(北斗電工)
	・HSV-110(北斗電工)、S-2720C(NF回路設計ブロック)
	・Model2000&FG-02(東方技研) 他

研究タイトル：

バイオマス資源の有効活用に関する研究



氏名： 松浦由美子 / MATSUURA Yumiko E-mail: matsuur@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 助教 学位： 博士（理学）

属学会・協会： 日本吸着学会

キーワード： バイオマス、触媒反応、ゼオライト

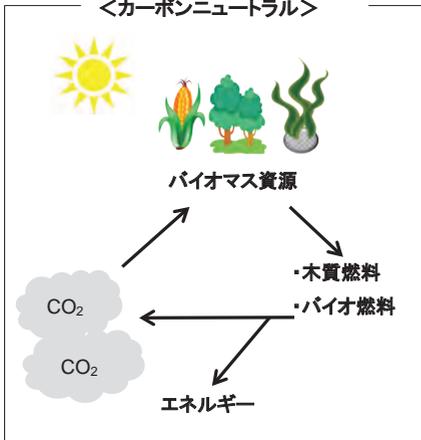
技術相談
提供可能技術：
・未利用資源を吸着剤として活用するための研究
・バイオマス由来化合物を有用化合物に変換する触媒反応プロセスの開発
・各種分析装置による測定と技術指導

研究内容：

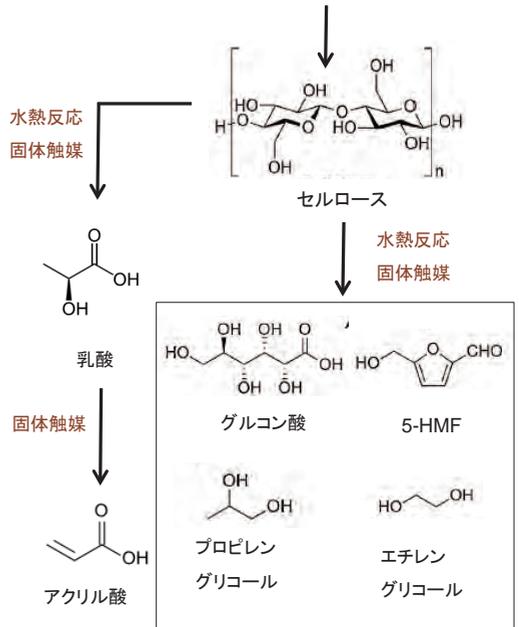
バイオマス資源

- ・地球上に豊富に存在する。
- ・燃焼しても CO₂ が増加しない。

<カーボンニュートラル>



バイオマス資源



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

教育研究技術支援センター

- 伊藤 真子・76
- 一条 洋和・77
- 遠田 明広・78
- 遠藤健太郎・79
- 木村 英人・80
- 佐藤 大輔・81
- 志村良一郎・82
- 鈴木 大介・83
- 本間 康行・84
- 矢作 友弘・85
- 佐藤 真人・86

研究タイトル: 環境・金属・組成・微量分析に係る 定性及び定量分析に関する研究



氏名:	伊藤 真子 / ITO Shinko	E-mail:	shinko-itou@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	技術長	学位:	準学士(工学)、修士(公益学)
所属学会・協会:	日本工学教育協会、日本高専学会		
キーワード:	水質分析、金属分析、工学教育		

技術相談
提供可能技術:

- ・環境分析
- ・微量金属分析・組成分析など
- ・公害防止管理者(水質)、作業環境測定士(金属)、化学分析技能士などの資格を所有しています。それらに関する相談に対応できるかもしれません。

研究内容: 環境分析・金属分析・組成分析・微量分析に係る定性及び定量分析に関する研究

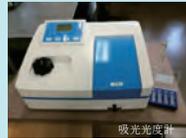
環境分析は、生活を維持していく中で必要不可欠です。また、製品等の試料中の成分を定性分析(何が入ってるか)や定量分析(どの位入っているか)を調査することは、研究や品質管理などの基礎にも繋がります。外部からの依頼として、「飲料用温泉水開発に係る効果的なホウ素除去の検討」や「ICP-OESを使った材料中の微量元素の定量分析」、「地域ブランド商品開発」を行いました。

【試料】

水・石・植物・金属・プラスチックなど

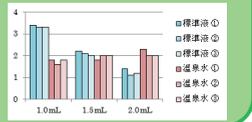
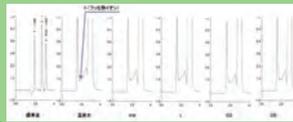


【各種分析装置】 試料の前処理から金属・イオン等の各種分析が可能



各種環境関連の試料や製品などを、正確に分析する手法を提案し、実施し結果を出すことにより、環境維持、製造方法の改善や商品化などに貢献したいと考えています。

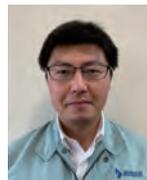
【測定結果】



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
ICP 発光分光分析装置 (ICP-AES)	吸光度計
原子吸光分析装置 (AAS)	電子天秤
マイクロ液試料前処理装置	pH 計
イオンクロマトグラフィー分析装置 (IC)	
Milli-Q 水製造装置	

研究タイトル： 電気回路・電子回路・高周波工学の学習のための教材開発



氏名： 一条 洋和 / ICHIJO Hirokazu E-mail: h-ichijyo@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 技術専門職員 学位： 学士(工学)

所属学会・協会： 日本工学教育協会、電気学会

キーワード： 工学教育、高周波工学、電気回路

技術相談

提供可能技術：

- ・ネットワークアナライザによる高周波デバイスの特性測定
- ・プリント基板加工機による回路製作
- ・多機能実習プラットフォームによる電子回路開発
- ・IoT デバイスの Web サイト連携

研究内容： 学生実験の省スペース化および高度化

科学技術の急速な発達に伴い、学生が学ぶべき知識の分野はますます広がっている。このような中で実践的な技術を身に着けるために、学生実験をひとりひとりまたは可能な限り少人数のグループで行うことは効果的である。また、短時間で効率よく幅広い分野について実験できるよう教材を準備する必要がある。従来の学生実験と同等の内容を含みながら省スペースかつ高度化した教材を開発することにより、学生の技術力を高めるという目的を達成する。

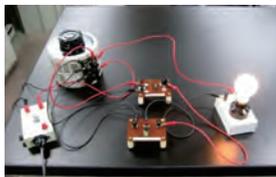


・パワーエレクトロニクス実験の教材開発

一つの素子の実験に特化した大型の実習装置を、複数の素子の実験に対応した小型の回路に置き換えることにより、学生の理解度向上および実験の省スペース化・高度化を図る。



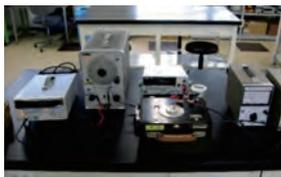
従来の大型の実習装置



小型化した実習装置

・多機能実習プラットフォームの活用

信号発生器(ファンクションジェネレータ)、オシロスコープ、直流電源などの実験装置を一つのボードで使用可能な、多機能実習プラットフォームを活用することにより、回路製作および測定、結果整理の省スペース化を図る。



従来の測定機器を用いる実験



多機能実習プラットフォームを利用する実験

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

ネットワークアナライザ (Agilent)	
プリント基板加工機 (LPKF)	
多機能実習プラットフォーム NI ELVIS II (National Instruments)	
多機能計測装置 Analog Discovery (Digilent)	

研究タイトル：

3Dプリンタを用いたモデル作成



氏名：	遠田 明広 / ENTA Akihiro	E-mail：	enta@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	技術専門職員	学位：	
所属学会・協会：			
キーワード：	機械工作		

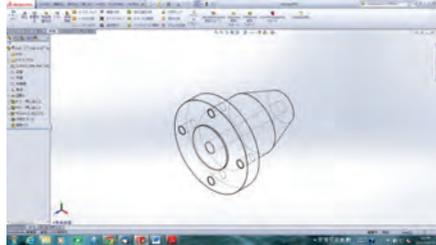
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> •Solid Works による基礎的なモデリング手法 •3Dプリンタでのモデル作成
-------------------------	---

研究内容：

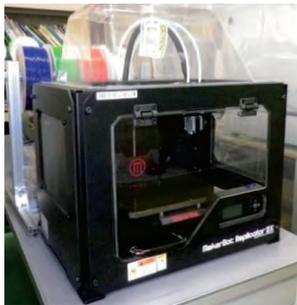
Solid Works でモデル作成する。モデルは、使用される部位に適切な基準と手順で作成する。

作成したモデルはSTLデータに変換後、3Dプリンタに転送し造形される。

3Dプリンタでは、モデルベースへの置き方で製品の精度が変わってくるので、用途に適切な置き方が重要となる。



uPrint SE Plus (Stratasys)



Replicator 2X (Maker Bot)



サンプル作品

提供可能な設備・機器：
名称・型番(メーカー)

マシニングセンタ DuraVertical5060 森精機
立フライス盤 2MW-V 日立
旋盤 LR55A ワシノ
3Dプリンタ uPrint SE Plus
3Dプリンタ Replicator 2X

研究タイトル： AI・IoT・再生可能エネルギー・BYOD 等を活用したシステム製作や教材開発



氏名：	遠藤健太郎 / ENDO Kentaro	E-mail：	endo@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	技術専門職員	学位：	準学士（工学）
所属学会・協会：	日本工学教育協会, 日本高専学会		
キーワード：	電気工学, 教育支援, 教材開発		

- 技術相談
提供可能技術：**
- 再生可能エネルギーに関する実験教材の製作支援
 - 電気工学に関する基礎実験・実習の支援
 - Raspberry Pi 等を活用したシステムや教材開発

研究内容： Raspberry Pi 等の SBC、再生可能エネルギー、AI、AR 等を活用したシステムや教材の検討

民間企業等からの技術相談や外部資金を獲得して下図のような取組みを実施しています。関連技術を活用して、産学連携による技術的な課題解決や学生と共に社会実装等の試みにも挑戦したいと思っています。



図 1. 実験実習で支援を行う AI スピーカーの製作

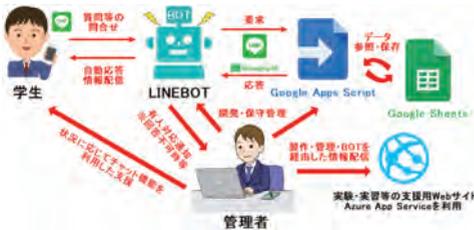


図 2. リアルタイムな教育支援を実現する LINEBOT の開発

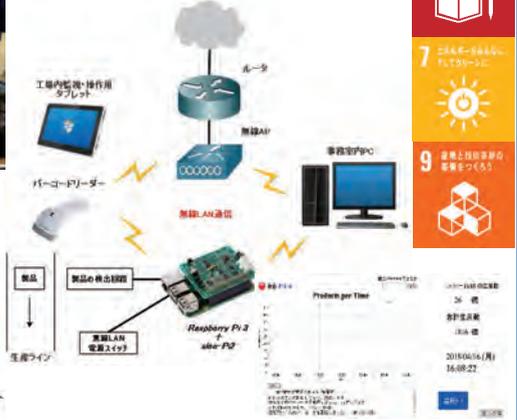


図 4. 無線 LAN による簡易的な生産状況管理システム



図 3. 農業高校へ導入した実験教材



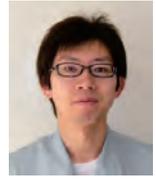
図 5. iOS アプリや AR 技術を活用した教材の開発

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
電気電子計測機器 (基礎実験・実習用)	
デジタル風速計	
Raspberry Pi セットアップ用品等	

研究タイトル：

揺動機構による小型ファンモータの振動計測



氏名： 木村 英人 / KIMURA Hideto E-mail: kimura@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 技術専門職員 学位： 準学士

所属学会・協会： 日本機械学会

キーワード： 振動

技術相談
提供可能技術：
・振動の計測・解析
・工作機械を用いた試作

研究内容：

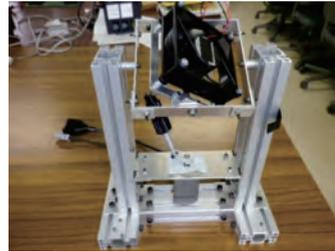
小型冷却ファンは、パソコンをはじめとする IT 機器等で、冷却を目的に使用されている。ファン製造ラインの品質検査工程では、完成品検査の可否を官能検査によって判断している。この官能検査は、ファンの微妙な音の違いや振動の違いを正確に診断するために多くの経験を必要とする。そこで本研究は、人のハンドリングを模した揺動機構を製作し、小型冷却ファンの駆動中における振動加速度の測定を行うことで、検査工程を自動化させることを目的として研究を行っている。

8 働きがいも
成長できる

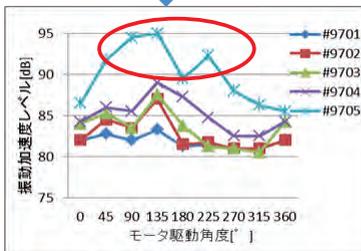
9 企業と技術者の
協働をつくる

＜異常診断装置＞

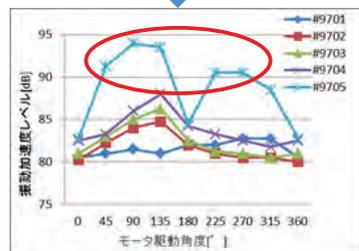
診断装置に取り付けられたファンの姿勢を一定の周期で変化させることができる。その時の振動を計測し、異常な振動をおこしているファンを判断する。



振動の変化が大きくなっている



ファンの傾き角度30度



ファンの傾き角度45度

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

各種材料での切削条件の検討



氏名: 佐藤 大輔 / SATO Daisuke E-mail: dsato@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 技術専門職員 学位:

所属学会・協会:

キーワード: 機械

技術相談
提供可能技術: ・切削条件の検討
・各種工作機械の操作指導

研究内容:

近年、部品の低コスト化は当然のことながら、高機能化、高精度化が望まれている。そのために、汎用的な金属だけでなく、様々な性質を示す特殊金属、セラミックス、ガラスなどを使用する例が増えてきており、そのような材料も汎用金属のように加工可能としたいというニーズも高くなっている。これらの高性能材料の加工技術を地域に展開できれば、地元企業の事業の幅が広がると考えられる。そこで本校で保有しているマシニングセンタなど活用して、各種材料での加工条件と加工品質の関係の把握し、最適切削条件を出す事を目的とする。



DuraVertical5060 森精機



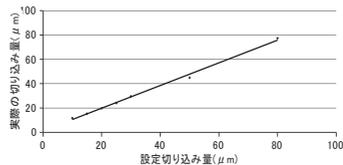
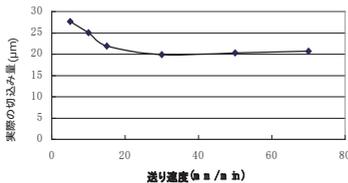
電着ダイヤモンド



加工



考察
検討



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

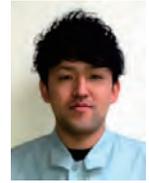
マシニングセンタ DuraVertical5060 森精機

立フライス盤 2MW-V 日立

旋盤 LR-55A ワシノ

研究タイトル：

天然高分子材料の新しい利活用法の開発



氏名： 志村良一郎 / SHIMURA Ryoichiro E-mail: shimura@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 技術専門職員 学位： 修士(工学)

所属学会・協会： 日本応用糖質化学会、化学工学会

キーワード： 天然高分子、バイオマス、構造解析、セルロース、澱粉、粉碎

技術相談

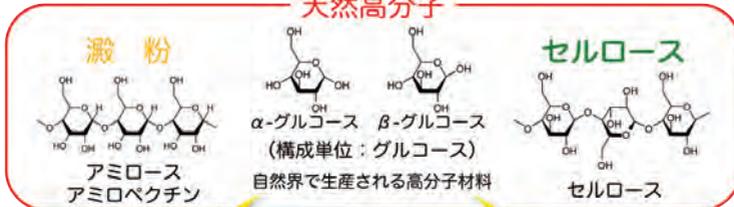
提供可能技術：

- ・分析機器による各種分析依頼
- ・各種試料の構造解析や形状観察
- ・天然高分子材料の有効活用(澱粉やセルロースなど)
- ・粉碎などの物理的処理

研究内容： ヒトや地球にやさしい“あたらしい材料”をつくります

“天然高分子材料”は、自然界で半永久的に生産されるため非常に低環境負荷でエコな材料として注目されています。澱粉やセルロースの出発原料は穀物や木材などであり、どこにでもある身近なものばかりです。しかし、天然高分子材料の分子構造は複雑で非常に強固なため、使用目的に合わせた構造・物性の制御が必要不可欠です。そこで本研究では天然高分子材料が元来持つ様々な特徴を生かしつつ、適切に構造制御された新規材料を開発することで従来ではあり得なかった新しい利活用・活用法の開発を目指しています。想定される応用先は食品から工業まで多岐に渡るため、専門分野にとらわれず柔軟な発想で課題解決や材料開発にチャレンジしています。基礎研究から応用展開を想定した構造解析や熱的・機械的特性評価などを検討しています。

天然高分子



食品分野

パン、パスタなど 増粘剤、添加物



工業分野

バイオ燃料 ウッドプラスチック



食品から工業まで幅の広い応用が同材料で可能

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

X線回折装置(XRD)	レーザー回折式粒度分布測定装置
X線光電子分光分析装置(XPS)	走査型電子顕微鏡(SEM)
示差走査熱量測定装置(DSC)	
熱重量示差熱分析装置(TG-DTA)	
熱機械分析装置(TMA)	

4 質の高い教育を
みんなに



7 さまざまな産業の
力で、持続可能な社会を
つくっていく



9 自然と共生する社会の
発展につなげる



15 陸の豊かさも
守ろう



研究タイトル：

感染症対策の剣道用マウスシールドの製作



氏名：鈴木 大介 / SUZUKI Daisuke E-mail：dsuzuki@tsuruoka-nct.ac.jp

職名：技術専門職員 学位：学士(工学)

所属学会・協会：日本機械学会 日本武道学会

キーワード：剣道、マウスシールド、感染症対策

技術相談
提供可能技術：・剣道用のマウスシールドの製作

研究内容： 新型コロナウイルス感染症対策のマウスシールドの製作

◎ 背景・目的

コロナ禍において、剣道を練習・試合をする上で、大きく変化した。剣道の稽古が、いわゆる「3密（密閉・密集・密接）」に該当していることが挙げられる。また、感染源となりうる飛沫飛散が発声により多いこともその要因の中に含まれている。これらより、『面マスクの着用』、『マウスシールドの着用』が義務付けられ、新しい剣道スタイルが決定した。面マスクとは、鼻と口を両方覆うものということで定義されている。学生に対して、安全に指導を行える環境を整えることが重要であると考えており、一人ひとりの飛沫飛散防止のためのマウスシールドの形状の検討することで個人にあったものを製作し、どのような形状のものが良いかを検討することで、よりよい活動支援を行えることを目的とする。



◎ 研究内容

本研究は、レーザー加工機 (HAJIME CL1 PLUS) と CAD ソフト (Jw cad) を使用して行なう。製作環境を図 1 に示す。加工する材料として、厚さ 1mm の透明アクリル板を使用する。市販されているマウスシールドを参考にし、CAD ソフトで作成したデータをレーザー加工機で製作する。マウスシールドの中心部の長さを 70mm、80mm、90mm と変化させて製作した。この長さについては、口元から鼻の高さを想定したものである。それぞれの長さのマウスシールドを重ねたものを図 2 に示す。作製したマウスシールドを装着した様子を図 3 に示す。

製作したマウスシールドは、市販されているものと同様にしようすることができ、尚且つ、安価に製作できることが可能である。また、稽古中に外れることもなく、安全に使用することができる。



図 1 製作環境



図 2 3 種類のマウスシールド



図 3 装着の様子

提供可能な設備・機器：

※以下に示す設備・機器は和田研究室で所有しています。

名称・型番(メーカー)

レーザー加工機・HAJIME CL1 PLUS

CAD ソフト・Jw cad

PC・HP PROBOOK

研究タイトル:

スマートデバイスの利活用による利便性の向上



氏名: 本間 康行 / HONMA Yasuyuki E-mail: y-honma@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 技術専門職員 学位: 学士(経営)

所属学会・協会:

キーワード: 教育方法、スマートデバイス

技術相談
提供可能技術: ・情報教育の指導

研究内容: 学内におけるスマートデバイスの利活用方法と利便性の追求

今後、都市や地域におけるさまざまな社会課題が深刻化すると危惧されており、その解決として有望視されているのが、新技術や各種データ活用をまちづくりに取り入れたスマートシティの取り組みである。

本校では、このような社会課題を解決すべく高度な教育を行っていく必要があり、すでにクラウドサービスを取り入れた教育が始まっている。これに伴い、進化するハイテクのスキルを習得できる環境や安心・安全で快適・便利なサービスシステム(環境)の活用を学内に取り入れたスマートカレッジを目指している。

進化を遂げるスマートデバイスは、重要な役割りを果たすツールとして利活用方法を追求している。

●スマートデバイスの更なる利活用

- ①BYOD(Bring Your Own Device:個人所有デバイスを授業で利用)の高性能化と役割について
- ②教育用システムとの連携について
- ③学内情報(掲示システム)や申請システムとの連携について
- ④自学自習の促進とアシストについて(参考資料や講義等の情報提供)



BYOD



教育用システム



学内情報掲示



スマートデバイスの利活用による情報入手や申請システム、ファイルサーバの利用等、利便性の追求



スマートデバイスの利活用

4 質の高い教育を
みんなに

8 働きがいも
経済成長も

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

高活性銀ナノ粒子担持触媒の開発

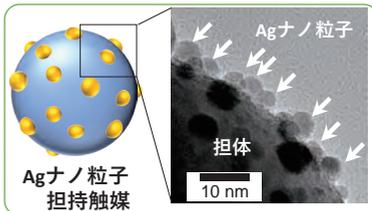


氏名：	矢作 友弘 / YAHAGI Tomohiro	E-mail：	yahagi@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	技術専門職員	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：	日本化学会		
キーワード：	金属ナノ粒子、触媒		
技術相談	・金属ナノ粒子の合成		
提供可能技術：	・材料特性評価		

研究内容：銀ナノ微粒子担持触媒の調製と評価

1. 高活性Agナノ粒子担持触媒の開発

銀(Ag)は、安価で豊富な資源量があり、カントリーリスクが低く、様々な化学反応で触媒作用を示すことから、高価で希少な白金族触媒(Pt, Pd)の代替材料の一つとして期待されています。Agナノ粒子(<10 nm)を担体材料に高密度に固定化することによりAg担持触媒の活性を高め、環境浄化や化学合成のための触媒として利用することを試んでいます。



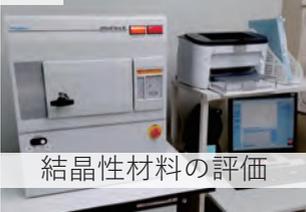
2. 下記の分析機器を用いて、材料の分析・評価を行うことができます。

TEM-EDS



ナノ材料の形態、組成

XRD



結晶性材料の評価

FT-IR



含有成分の評価

UV-Vis



吸収(反射)特性評価

TG-DTA



熱的特性の評価

NMR



分子構造の評価

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

透過型電子顕微鏡(TEM, JEM-2100, JEOL)	核磁気共鳴装置(NMR, JNM-ECZL400G, JEOL)
X線回折装置(XRD, MiniFlexII, Rigaku)	赤外分光光度計(IR, IRAffinity-1, Shimadzu)
紫外可視分光光度計(UV-Vis, UV-2600i, Shimadzu)	

研究タイトル：

研削・研磨による精密加工技術の検討



氏名： 佐藤 真人 / SATO Masato E-mail: m.sato@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 技術職員 学位： 準学士

所属学会・協会：

キーワード： 研削, 研磨, ハンドラップ

技術相談
提供可能技術：
・研削に関する相談
・ハンドラップによる精密加工の相談(平面度・平行度・直角度・真直度の確保等)

研究内容：

○研削条件について

材料に適した砥石の選定及び、最適加工条件の検討



○ハンドラップによる高精度の確保について

高精度を求められる加工対象に関して、ハンドラップによる平面度・平行度・直角度・真直度等の精度確保の検討

ハンドラップ：金属製のラップ盤・ダイヤモンドペースト・加工油を使用し人力でワーク表面を研磨する事で機械加工では、得ることの出来ない高精度を得るための加工方法

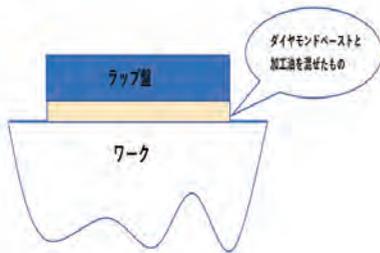
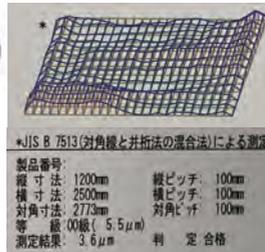
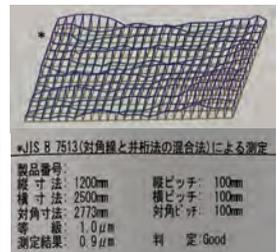


図 1. ハンドラップの仕組み



Before



After

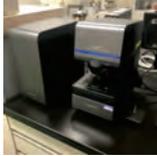
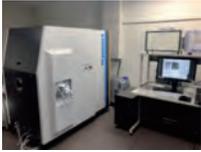
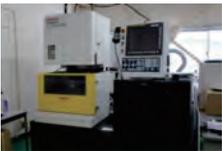
図 2. ハンドラップによる平面精度の向上

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

設備一覧

<p>■X線回折装置(XRD) BRUKER社 D2 PHASER</p> 	<p>■3D測定レーザー顕微鏡 オリンパス社 OLS5100</p> 	<p>■微量高速遠心機 トミー精工 MX-307</p> 	<p>■光トポグラフィ 株式会社日立メディコ社製 ETG-4000 24ch</p> 
<p>■走査型X線光電子分光分析装置 アルバック・ファイ社 PHI Quantera II™</p> 	<p>■透過型電子顕微鏡(TEM) 日本電子 JEM-2100</p> 	<p>■共焦点レーザー顕微鏡 ZEISS LSM-700</p> 	
<p>■電界放出形走査電子顕微鏡 日本電子 JSM7610F</p> 	<p>■3Dプリンタ 米国 Stratasys社 uPrint SE Plus 型</p> 	<p>■レーザーマーキング加工装置 ミヤチテクノス ML-7320CL</p> 	
<p>■NC旋盤機 滝澤鉄工所 TCN-2000YL6</p> 	<p>■射出成型機 日精樹脂工業 NPX7-1F</p> 	<p>■ワイヤカット放電加工機 ファイナック α-C400iA</p> 	
<p>■TIG溶接機 ダイヘン DA-300P</p> 	<p>■脳波計 日本光電(株) EEG-1200</p> 	<p>■三次元動作解析装置 Motion Analysis社製 MAC3D System、 Raptor-E テック技 版社製 床反力計</p> 	
<p>■プリント基板加工機 日本 LPKF ProtoMat S43</p> 	<p>■電波暗箱 マイクロニクス特注品</p> 	<p>■ガスクロマトグラフ質量分析装置 島津製作所 GCMS-QP2020NX</p> 	

高専応用科学研究センター

(Kosen Applied science Research Center, K-ARC)

1. K-ARC

高専応用科学研究センター(K-ARC: Kosen Applied science Research Center)は、高専機構研究推進モデル校として、全国高専およびブロック高専の研究拠点になることを目指しています。2015年7月に、研究拠点構築のパイロットプロジェクトを本格始動し、K-ARCを鶴岡市先端研究産業支援センター(鶴岡メタポロームキャンパスサイエンスパーク)内に設置しています。

■ 役割

- 研究する高専への変革のリード
- 研究拠点の構築
- 教員の研究力の向上
- 研究資金の自立化の支援
- 企業との研究活動の推進
- 研究推進体制の強化



■ 将来像

K-ARCは、全国の高専および連携する大学、企業の研究者ならびに研究支援者による研究拠点になり、高専の研究成果を社会実装に繋げる役割を担います。また、高専の研究拠点として、社会実装に資する学術研究、応用研究、研究開発、実証研究等を行います。

拠点機能を整備して、研究力向上および研究成果創出、研究資金の自立化等について支援を行っていきます。また、全国高専の研究ネットワークの形成を行っていきます。

K-ARC

～研究する高専の広告塔～

【研究拠点】	【研究支援体制】	【研究推進体制】	【産学官民連携】
<ul style="list-style-type: none"> ◇ 研究場所、設備等利用の提供 ◇ 実用化への補完研究 ◇ 先端的かつ国際的に重要な研究課題の設定 ◇ 地域の諸課題解決に資する研究課題の設定 ◇ 先端的研究棟 ◇ 研究交流拠点 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 研究組織・チームの構築の支援 ◇ 研究費の自立化の支援 ◇ 研究者養成プログラム ◇ 全国高専ネットワーク ◇ リサーチアドミニストレーター ◇ テクニカルスタッフ ◇ 成果公開支援 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 研究環境 ◇ データベース(知財、企業、研究)、 ◇ プロジェクト運営 ◇ 研究活動企画・マネジメント ◇ 研究にかかわる不正行為防止への取り組み ◇ 研究費不正使用防止への取り組み 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 教育機関、研究機関との連携の強化 ◇ 企業連携と地域連携の強化 ◇ 研究成果創出の支援 ◇ 教育者・研究者オープンラボ

2. K-ARC 活用ガイド

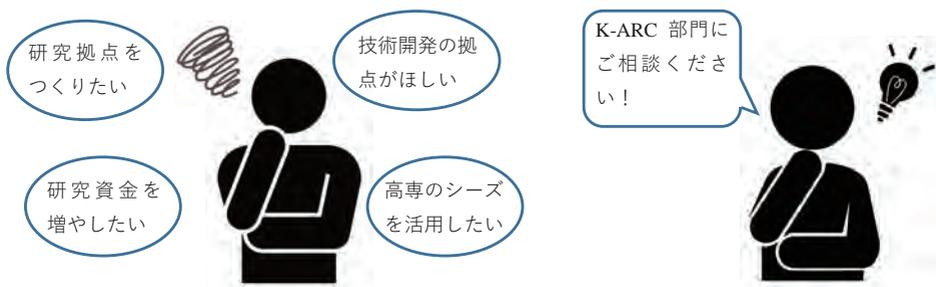
地域連携センターK-ARC 部門では、研究者の皆さんが K-ARC を有効に活用できるように科研費獲得セミナー・ワークショップ、K-ARC シンポジウム、産学連携セミナー等の行いをおして、研究活動のお手伝いをしています。(令和 5 年 4 月時点)

● 教員の皆さんへ

研究の拠点をつくりたい、競争的資金を活用したいがどうしたらよいかわからない、研究活動についてどこに相談したらよいかわからない、といった要望やお悩みはありませんか。

● 企業、研究機関の方へ

技術開発したいが拠点が無い、鶴岡高専の研究成果を活用したい、開発のためのアドバイスがほしい、といったお悩みはありませんか。



3. 令和 4 年度までの活動 (画像: 研究拠点の実験室とミーティングスペース)

研究拠点	ものづくり拠点
	ICT 拠点 (ICT 産業、防災システム、衛星通信、組み込み技術、IoT)
	機能高分子材料拠点 (バイオマテリアル、バイオメテック材料、イオニクス材料)
競争的資金による 研究等	GEAR5.0「未来技術の社会実装の高度化事業 (マテリアル分野)」
	GEAR5.0「未来技術の社会実装の高度化事業 (防災・減災 (防疫) 分野)」
	国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) の事業
	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術開発機構 (NEDO) の事業
拠点機能の整備	高専連携ネットワーク K-Drive の設置 (GEAR5.0)
その他の活動	科研費セミナー・ワークショップ
	K-ARC シンポジウム
	産学連携セミナー (旧イブニングセミナー)
	バーチャル大講座



本校との連携手法と手続きのご案内

本校との連携には、共同研究、受託研究、寄附金、技術相談、卒業研究テーマの公募及び出前講座があります。これらの研究協力の概略は、以下のとおりです。各申込みは、常時受け付けていますが、本校担当窓口の総務課 企画・連携係に事前にご連絡ください。

1. 共同研究 http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/renkei/chiiki/kenkyu-gijyutu/kyodo/

民間企業等から研究者及び研究経費等を受け入れて、民間企業等の研究者と本校教員とが共通のテーマについて共同して行う研究です。また、民間企業等と本校がそれぞれの施設で分担して研究を行うこともできます。

民間企業等の研究者が本校において研究に従事する場合には、研究指導料として一人につき年額42万円の経費が必要になります。

共同研究のために支出した経費の一定割合については、法人税や所得税から控除される税制上の優遇措置があります。

2. 受託研究 http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/renkei/chiiki/kenkyu-gijyutu/jutaku/

民間企業等からの委託を受けて本校職員が研究を行うものです。その成果は全て委託者に報告しますが、研究経費は委託者の負担になります。

共同研究・受託研究の手続きフローチャート



鶴岡高専



企業又は個人

3. 寄附金 http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/renkei/chiiki/kenkyu-gijyutu/kihukin/

学術研究や教育の充実などのために、民間企業等や個人篤志家などから本校が受け入れる寄附金です。この寄附金は、特定の研究テーマや本校の職員を指定することもできます。

寄附金にかかる税制上の取り扱いについては、国に対する寄附金として、法人の場合は全額損金に算入できますので、税金が免除されます。また、一般の寄附金にかかる損金算入限度額とは別枠で取り扱われます。

寄附金の手続きフローチャート



鶴岡高専



企業又は個人

4. 技術相談

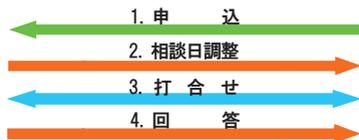
http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/renkei/chiiiki/kenkyu-gijyutu/gijutu/

高専教職員が学外の組織や機関（企業等）から研究、技術開発上の相談に応じ、情報提供等を通して技術支援を行っています。技術相談のやりとりが共同研究・受託研究に発展する事例も多く、本校が外部機関に対して行う研究協力の基盤活動にも繋がっています。



鶴岡高専

技術相談フローチャート



企業又は個人

5. 卒業研究テーマの公募

http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/renkei/chiiiki/kenkyu-gijyutu/theme/

本校5年生の卒業研究を行うにあたり、学外から提示された課題を取り上げ、その解決策を検討しています。卒業研究は、担当教員の指導の元で進められ、本校が有する地域協力及び学生教育の機能を駆使し、双方の更なる向上を図るために実施しています。なお、卒業研究テーマの公募は、毎年、前年度の2月末としておりますので、申し込みいただく時期によって、翌年度の取扱いとなる場合がありますので、ご了承願います。

卒業研究テーマの公募フローチャート



企業又は個人



鶴岡高専

6. 出前講座

http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/renkei/chiiiki/kenkyu-gijyutu/demae/

地域製造業の人材育成や技術的な課題解決への支援・基礎専門知識の向上と、鶴岡高専と企業間の連携強化を図ることを目的に、鶴岡高専教職員が地元企業に向きそれぞれの分野について「出前講座」を行います。

出前講座のフローチャート



鶴岡高専



企業又は個人

※庄内産業振興センターへお申し込みとなります。HP (<http://www.shonai-sansin.or.jp/tsuruokakousen/213/>) からまたはFaxでお申し込みください。

7. 鶴岡高専技術振興会

http://www.shonai-sansin.or.jp/tsuruokakousen_info/

本校と地域産業界との連携を促進し、また、本校の研究教育機能の充実支援を目的に、企業や市民を対象としたフォーラムの開催や本校の研究活動に関する情報の提供などの各種事業を行っています。現在、120社を超える多くの企業・団体の皆様にご加入いただいております。

◆入会金： 無 料 ◆年会費： 10,000円

◆上記 URL から「入会申込書」をダウンロードいただきご記入の上、鶴岡高専技術振興会事務局（庄内産業振興センター）へお申し込みください。

鶴岡高専 研究者紹介（研究シーズ集）2023

編 集	鶴岡工業高等専門学校
発 行 者	鶴岡工業高等専門学校
発行年月日	令和5年6月21日
印 刷 所	朝日印刷株式会社



鶴岡高専
National Institute of Technology, Tsuruoka University of Technology



独立行政法人国立高等専門学校機構

鶴岡工業高等専門学校

〒997-8511 山形県鶴岡市井岡字沢田104

鶴岡工業高等専門学校 総務課企画・連携係

Tel:0235-25-9453 Fax:0235-24-1840

E-mail: kikaku@tsuruoka-nct.ac.jp

URL: <http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/>

K-ARC

〒997-0052 山形県鶴岡市覚岸寺字水上246番2



案内図

リサイクル適性 (A)

この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。