

# 研究シリーズ集

研究者紹介

2 0 1 9

ものづくりの先端へ  
— 鶴岡高専 —

## 目 次

コース別索引	p 2
分野別索引	p 4
シーズチャート	p 5
キーワード別索引	p 6
研究者シーズ（校長等）	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 28
研究者シーズ（電気・電子コース）	p 39
研究者シーズ（情報コース）	p 54
研究者シーズ（化学・生物コース）	p 67
研究者シーズ（教育研究技術支援センター）	p 81
設備一覧	p 93
K-ARC	p 94
研究協力の手引きと手続き	
1. 共同研究	p 96
2. 受託研究	p 96
3. 寄附金	p 96
4. 技術相談	p 97
5. 卒業研究テーマの公募	p 97
6. 出前講座	p 97
7. 鶴岡高専技術振興会	p 97

## 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を全て有機的に融合させていきたいと考えています。すなわち地域が抱える課題、企業が困っている問題等の解決を、学生の教育を通じて、あるいは教職員との共同研究を介して、社会のために役立てる事が出来ればと考えております。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ご存知いただく必要があろうと考えております。そのための冊子がこの「研究シーズ集」です。

教員が所属しておりますコースごと、研究を表すキーワード、研究分野、そしてシーズチャートによる索引も用意しており、皆様のニーズに応じて調べる事が出来るように配慮しております。是非、この「研究シーズ集」を活用していただき、より積極的に鶴岡高専を活用して下さいますなら幸いに存じます。

なお、索引には分野別に教員が配属されておりますが、昨年度から4年次の学生がこの応用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、将来的には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育て上げるつもりでおります。令和と言う新たな元号を得た今、一層の進展を図りたいと考えております。

令和元年5月

鶴岡工業高等専門学校長 高橋 幸司

## 索引(コース別)

校長	高橋 幸司	液体混合工学／技術経営工学	8
	佐藤 貴哉	企業・研究機関連携による実用化研究の促進	9
基盤教育グループ	上松 和弘	複素多様体、現代数学の応用	16
	澤 祥	活断層の変動地形学的研究	14
	本間 浩二	ゲーム分析とデータ活用による指導実践	21
	阿部 秀樹	コミュニケーション能力向上のためのフォーカス・オン・フォームに基づく発音習得研究	23
	薄葉 祐子	職場の多様化がもたらす心理的影響	15
	加田謙一郎	国文学、国語教育、教養教育、地域振興	11
	田邊英一郎	英語動詞の多義性の研究	24
	野々村和晃	アルチン環について	17
	山田 充昭	古代史から見る日本の社会・文化	13
	菅野 智城	英文学、英詩、十七世紀のイギリス	25
	木村 太郎	リーマン対称空間の幾何学	18
	田阪 文規	有限群のモジュラー表現	19
	丹生 直子	英語教育に関する研究	26
	松橋 将太	保健・運動分野を用いた自己管理方法の検証	22
	三浦 崇	イデアル類群へのGalois作用の研究	20
森木 三穂	日本古典文学研究／AL・IDによる教育法研究	12	
佐藤 涼	機器分析を駆使した構造タンパク質材料開発	27	
機械コース	本橋 元	再生可能エネルギーの利用技術に関する研究	36
	荒船 博之	イオン液体を利用した低摩擦コーティング材料の開発	37
	五十嵐幸徳	次世代型超耐熱材料の創製	38
	小野寺良二	QOL向上のための生活支援機器の研究開発	33
	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	34
	竹村 学	組合せ最適化問題の近似解法	29
	矢吹 益久	広圧力範囲で作動する真空ポンプの開発	30
	今野 健一	生細胞に関する力学挙動のセンシング	35
	和田 真人	高強度ゲルのトライボロジーに関する研究	31
	岩岡 伸之	分子シミュレーションを用いた高分子材料などの構造・物性の解析	32
電気・電子コース	内山 潔	酸化物薄膜のデバイス応用に関する研究	52
	神田 和也	食農の安全へー食品工学と農業ICTの研究	46
	佐藤 淳	組み込みシステムの研究と教育	40
	高橋 淳	防雪柵に組込む小型風力発電機の開発	49
	吉木 宏之	大気圧プラズマ源の開発と材料処理への応用	41
	大西 宏昌	固体物性理論・シミュレーションと教育用物理シミュレータの開発	42
	武市 義弘	独立成分分析を用いた信号処理について	43
	タ ン	FDTD法の雷サージ解析への応用	50
	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	48	

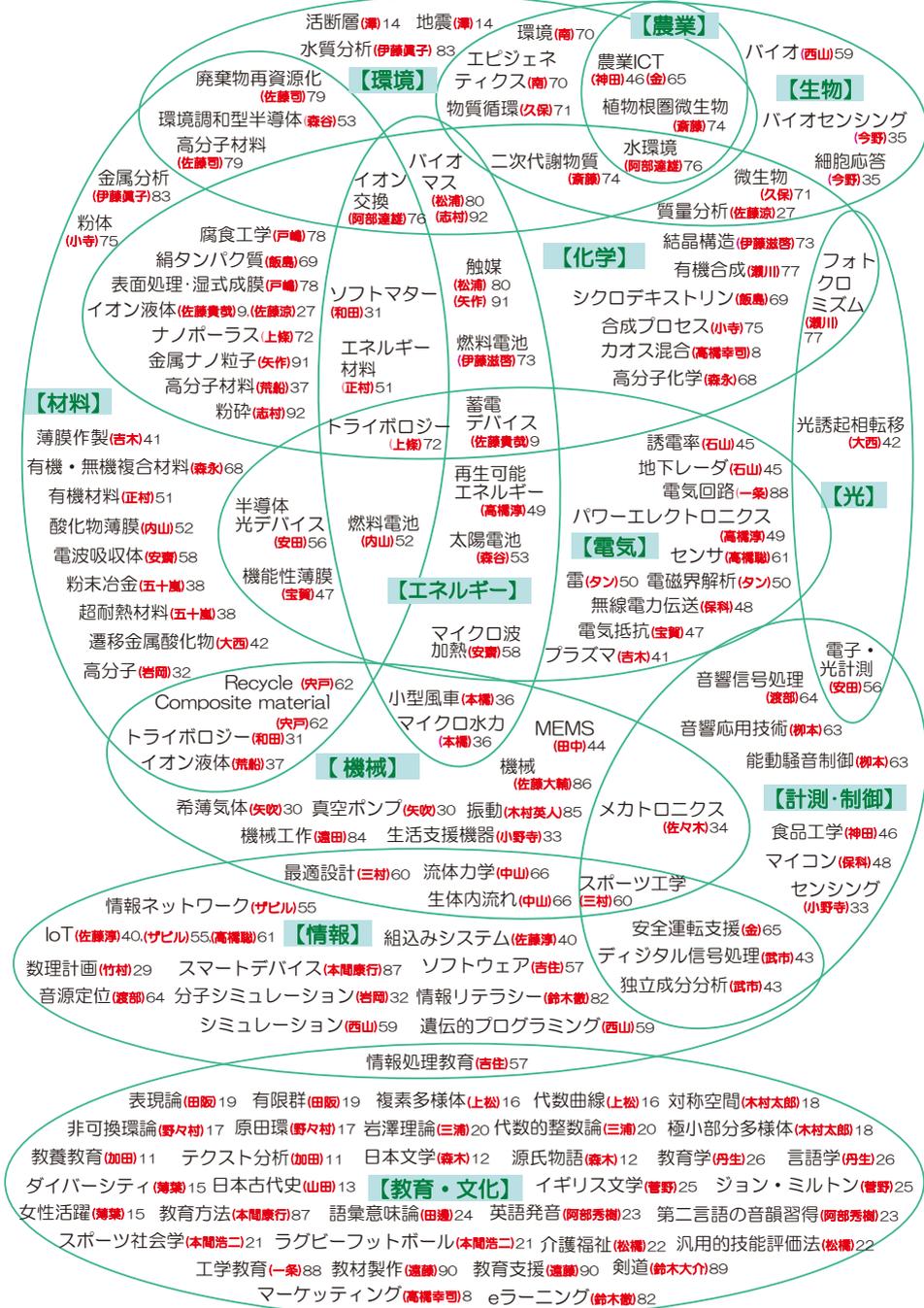
	森谷 克彦	省資源・無毒性薄膜太陽電池の開発	53
	田中 勝	半導体製作技術で機械構造を作成する研究(MEMS(Micro Electro Mechanical Systems))	44
	石山 謙	レーダ観測に基づく月の地下構造・地質の研究	45
	正村 亮	新しい機能性有機材料に関する研究	51
情報コース	ザ ビ ル	ネットワーク及びIoT技術の活用に関する研究	55
	穴戸 道明	天然由来資源を用いた機能性材料の創成	62
	安田 新	光計測・半導体・テラヘルツなど応用物理分野の研究	56
	柳本 憲作	音響や振動情報を利用した計測技術の開発と機器診断ならびに音環境の快音化	63
	吉住 圭市	小学校向け英語教材ソフトの開発	57
	渡部 誠二	音源位置推定に関する検討	64
	安齋 弘樹	環境電磁工学の研究とその応用	58
	金 帝 演	移動体の安全運転支援およびナビゲーション	65
	西山 勝彦	複雑系のコンピュータ解析	59
	三村 泰成	CAD/CAE、ラピッドプロトタイピング、動作解析	60
	中山 敏男	工学&情報科学と医学の学際研究	66
	高橋 聡	Society 5.0に向けたデバイス・情報の扱いに関する研究	61
化学・生物コース	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	72
	瀬川 透	光応答性分子の開発について	77
	戸嶋 茂郎	腐食工学・湿式表面処理および受精卵評価	78
	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	68
	飯島 政雄	絹タンパク質とシクロデキストリンの複合化	69
	伊藤 滋啓	結晶化学的材料設計を用いた燃料電池材料用材料の合成と応用	73
	斎藤 菜摘	植物生育を促進する土壌放線菌に関する研究	74
	佐藤 司	地域と連携したバイオマス資源の活用に関する研究	79
	南 淳	植物は環境変化にどのように対応するか？	70
	小寺 喬之	エアロゾルプロセスによる微粒子合成技術	75
	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	76
	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	71
松浦由美子	バイオマス変換に対する触媒反応プロセスの開発	80	
教育研究技術支援センター	鈴木 徹	学習管理システム(LMS)を用いたBlended Learningとマイクロレデンシャル活用について	82
	伊藤 眞子	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	83
	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	88
	遠田 明広	3Dプリンタを用いたモデル作成	84
	木村 英人	揺動機構による小型ファンモータの振動計測	85
	佐藤 大輔	各種材料での切削条件の検討	86
	鈴木 大介	剣道の動作における各身体部位の検討	89
	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	87
	矢作 友弘	銀ナノ粒子担持触媒の調整と評価	91
	遠藤健太郎	SBC・再生可能エネルギー・拡張現実を活用したシステム製作や教材の検討	90
	志村良一郎	天然高分子材料の新しい利活用法の開発	92

## 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	竹村 学 29 矢吹 益久 30 和田 真人 31 岩岡 伸之 32			
	エレクトロニクス		佐藤 淳 40 吉木 宏 41 大西 昌 42 武市 弘 43 田中 勝 44 石山 謙 45		
	ITソフトウェア			ザ ビ ル 55 安田 新 56 吉住 圭市 57 安齋 弘樹 58 西山 勝彦 59 三村 泰成 60 高橋 聡 61	
	環境バイオ				森永 隆志 68 飯島 政雄 69 南 淳 70 久保 響子 71
	メカトロニクス	小野寺良二 33 佐々木裕之 34 今野 健一 35	神田 和也 46 宝賀 剛 47 保科紳一郎 48	穴戸 道明 62 柳本 憲作 63 渡部 誠二 64 金 帝演 65 中山 敏男 66	
	資源エネルギー	本橋 元 36	高橋 淳 49 タ ン 50 正村 亮 51		上條 利夫 72 伊藤 滋啓 73 斎藤 菜摘 74 小寺 喬之 75 阿部 達雄 76
	材料工学	荒船 博之 37 五十嵐幸徳 38	内山 潔 52 森谷 克彦 53		瀬川 透 77 戸嶋 茂郎 78 佐藤 司 79 松浦由美子 80
	基盤教育グループ	加田謙一郎 11 森木 三穂 12 山田 充昭 13 澤 祥 14 薄葉 祐子 15	上松 和弘 16 野々村和晃 17 木村 太郎 18 田阪 文規 19 三浦 崇 20	本間 浩二 21 松橋 将太 22 阿部 秀樹 23 田邊英一郎 24 菅野 智城 25	丹生 直子 26 佐藤 涼 27
教育研究技術支援センター	鈴木 徹 82 伊藤 眞子 83 遠田 明広 84	木村 英人 85 佐藤 大輔 86 本間 康行 87	一条 洋和 88 鈴木 大介 89 遠藤健太郎 90	矢作 友弘 91 志村良一郎 92	

# シーズチャート (2019)

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)

<b>・数字・</b>	
17世紀の英国	25
<b>・A~Z・</b>	
AFMプローブ	44
Agricultural waste	62
AL	12
Biomass	62
Blended Learning	82
Byproduct	62
CNT成長	41
Composite material	62
DLC成膜	41
e-health	55
eラーニング	82
IoT人材育成	61
IoT	40, 55, 61
MEMS	44
PEFC	73
p進L関数	20
Recycle	62
Serial環	17
SiO <sub>2</sub> 成膜	41
SoC設計	40
SOFC	73
WLB推進	15
<b>・あ・</b>	
アウターロータコアレス発電機	49
安全運転支援	65
硫黄	71
イオン液体	9, 27, 37, 51
イオン交換	76
イギリス文学	25
遺伝的プログラミング	59
岩澤理論	20
英語発音	23
栄養学	22
液液混合	8
エネルギー材料	51
エビジェネティクス	70
オリゴ糖	69
音響応用技術	63
音響信号処理	64
音源定位	64
音質評価	63
<b>・か・</b>	
介護福祉	22
カオス混合	8
科学教室	12
学習管理システム	82
活断層	14
雷	50, 58
環境	70, 71
環境調和型半導体	53
環境毒性	76
緩和現象	32
気液混合	8
機械	86
機械工作	84
機器分析化学	27
企業連携	9
網タンパク質	69
機能性薄膜	47
希薄気体	30
教育学	26
教育支援	90
教育方法	87
教育用物理シミュレータ	42
鏡映部分多様体	18
共役系	51
教材製作	90
共振	48
教養教育	11
極小部分多様体	18
金属ナノ粒子	91

金属分析	83
組合せ最適化問題	29
組込みシステム	40
クロマトグラフィ	27
欠陥構造	73
結晶構造	73
結晶成長	56
ゲル	31
研究推進	9
言語学	26
源氏物語	12
剣道	89
語彙意味論	24
工学教育	88
高周波工学	88
合成プロセス	75
高等数学教育	17
構造解析	92
構造タンパク質	27
高電圧	50
高粘度液	8
高分子	32
高分子化学	68
高分子材料	37, 79
高齢者向けのICT技術	55
固液混合	8
小型風車	36
国語コミュニケーションスキル教育	11
古典文学教育	12
混合伝導体	73

<b>・さ・</b>	
サーマルプローブ	44
災害	14
再生可能エネルギー	49
最適設計	60
細胞応答	35
細胞骨格	35
サミュエル・ハートリブ	25
酸化物薄膜	52
塩	76
歯科材料	75
磁気特性	47
シクロデキストリン	69
地震	14
自然地理学	14
湿式成膜	78
質量分析	27
シミュレーション	59, 60
授業改善	13
受精卵	78
衝突実験	45
情報処理教育	57
情報リテラシー	82
触媒	91
触媒反応	80
食品工学	46
食品用センサ	46
植物	70
植物根圏微生物	74
女性活躍推進	15
女性活用	15
ジョン・ミルトン	25
シリカメソ細孔	72
進化型計算	29
真空ポンプ	30
振動	85
振動測定	63
水質改善	76
水質分析	83
数理計画	29
スポーツゲーム分析	22
スポーツ工学	60
スポーツ社会学	21
スポーツメンタル	81
スマートデバイス	27
生活支援機器	33

生態系	76
生体内流れ	66
セキュリティ	40, 55
セルロース	92
セルロースハイドロゲル	79
遷移金属酸化物	42
繊維材料	9
全固体電池	52
センサ	61
センシング	33
ソフトウェア	57
ソフトマター	31

## ・た・

第一原理電子状態計算	42
対称空間	18
代数学	17
代数曲線	16
代数的整数論	20
第二言語の音韻習得	23
ダイバーシティ	15
太陽光発電	53
太陽電池	53
太陽電池材料	53
多義性	24
多孔質材料	37
多段化	44
地域史	13
地域振興モデル	11
地下レーダ	45
蓄電デバイス	9
地形学	14
超耐熱材料	38
超伝導体	56
著作権	82
ディジタル信号処理	43
テキスト分析	11
テラヘルツ分光	56
電気回路	88
電気化学	78
電気工学	90
電気抵抗	47
電極用材料	73
電子・光計測	56
電磁界解析	50
電子材料	51
電磁両立性	50
電池	75
天然高分子	92
電波吸収体	58
澱粉	92
電力供給	46
動作解析	89
独立成分分析	43
トライボロジー	9, 31, 37, 72

## ・な・

ナノ	59
ナノ空間(ナノポアラス)	72
ナビゲーション	65
二次代謝物質	74
日本古代史	13
日本地球惑星科学連合	45
日本文学	12
認知文法	24
ネットワーク	55
粘弾性	32
燃料電池	52, 73
農業ICT	46, 55, 65
能動騒音制御	63

## ・は・

バイオ	59
バイオセンシング	35
バイオマス	58, 80, 92
廃棄物再資源化	79

ハイスピードカメラ	89
薄膜作製	41
原田環	17
パワーエレクトロニクス	49
半導体光デバイス	56
販売戦略	8
汎用的技能評価法	22
非可換環論	17
比較文学	25
光化学	77
光誘起相転移	42
微生物	71
微生物代謝	74
表現論	19
表面粗さモデル	30
表面クリーニング	41
表面処理	78
フォーカス・オン・フォーム	23
フォースプレート	89
フォトクロミズム	77
複合体	69
複素多様体	16
腐食工学	78
物質循環	71
物質分離	72
物性評価	72
プラズマ	41
フレーム意味論	24
プログラム細胞死	70
粉碎	92
分子シミュレーション	32
分析化学	37
粉体	75
文法指導	24
粉末冶金	38
ヘルスケア	22
変動地形学	14
防災	14
放線菌	74

## ・ま・

マーケティング	8
マイクロレディンシャル	82
マイクロ水力	36
マイクロ波加熱	58
マイクロバブル技術	79
マイコン	48
摩擦	31
摩擦	31
ミジンコ	76
水環境	76
水処理	41
無機材料	75
無線電力伝送	48
メカトロニクス	34
メタカスパーゼ	70
メタン	71
滅菌処理	41
モーションキャプチャ	89

## ・や・

有機・無機複合材料	67
有機合成	76
有機材料	26
有限群	18
有限次元多元環	18
融雪装置	56
誘電率	45

## ・ら・

ラグビーフットボール	21
リーダーシップ	8
力学刺激	35
粒子	75
流体力学	66

研究タイトル：

# 液体混合工学／技術経営工学



氏名： 高橋 幸司 / TAKAHASHI Koji E-mail: president@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 校長 学位： 工学博士

所属学会・協会： 化学工学会、商品開発・管理学会、産学連携学会

キーワード： 高粘度液、気液混合、液液混合、固液混合、カオス混合／リーダーシップ、マーケティング、販売戦略

技術相談  
提供可能技術： 液体混合工学、経営工学、環境工学、街づくり

## 研究内容：

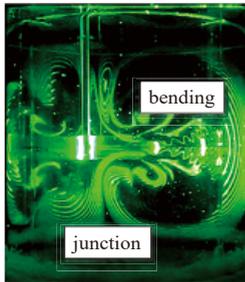
### 【液体混合工学】

我々の身の回りにある日用品は液体の状態を経て作られており、したがって液体の混合状態はその製品の性能に極めて大きな影響を与える。その液体を混合するための装置並びにその最適操作条件を明らかにする。

### 【技術経営工学】

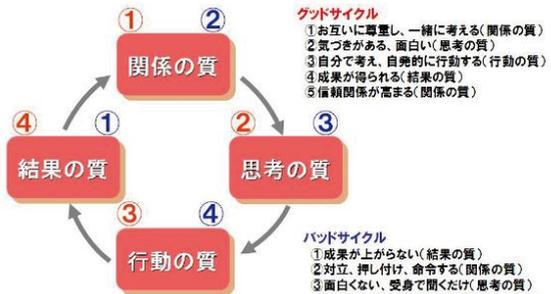
製造業並びにサービス業(特に観光業)におけるリーダーシップ論、マーケティング、販売戦略等が欠けている。経営者にとって理解すべきこれらに関する事項を明らかにすべく研究を進めている。

$$N_R = 20$$



偏心させた撹拌槽内の流れ

### 組織の成功循環モデル



マーケティング論と経営学 大ニエール・タム 教授 提議

企業支援や地域課題の解決が本校の果たすべき責務の一つを考えております。企業の技術者・研究者、あるいは一般市民の方々に敷居を低くしてお待ちしております。

## 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：

# 企業・研究機関連携による実用化研究の促進



氏名：	佐藤 貴哉 / SATO Takaya	E-mail：	takayasa@tsruoka-nct.ac.jp
職名：	高専機構 研究推進課 教授 研究総括参事	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	高分子学会、電気化学会、繊維学会、セルロース学会、イオン液体研究会、American Chemical Society、日本 MRS		
キーワード：	企業連携, 研究推進, 蓄電デバイス, イオン液体, 繊維材料, トライボロジー		
技術相談 提供可能技術：	リチウムイオン電池, 電気二重層キャパシタ分野なら, 基礎研究から製品試作の事業化ステップまで協力可能		

## 研究内容：

- ◆研究分野の選択と集中
  - ・ものづくり
  - ・ICT 関連: ICT 農業、防災システム、衛星通信、組み込み技術、IoT 等
  - ・機能高分子材料関連: バイオマテリアル、バイオメテック材料、イオニクス材料
- ◆企業連携と地域連携強化
- ◆研究推進体制の強化
- ◆研究する KOSEN への変革をリードする“K-ARC”

## 高専の研究拠点：K-ARC (Kosen-Applied science Research Center)



## 主な研究内容

研究テーマ	内容
ものづくり	マシニングセンタ、放電、レーザ加工機、3Dプリンタ、プリント基板加工機等多様な先端加工装置による開発試作研究、切削工具、精密研削の公設試・企業との共同研究。品質工学を用いた最速製品設計・製造プロセス研究。
ICT関連	産業用データ計測装置アクリ・サーバ、気象観測装置WX7-5200ウェザータランスミッター、衛星ブロードバンドシステムIPSTAR、フィールドモニタリングシステム、独立分散電源による防災システム、SNS漏洩監視システム、IoTによる小水力発電など再生可能エネルギー発電システム、組み込み技術の応用と連携プロジェクト
機能高分子材料	バイオマテリアル、バイオメテック材料、イオニクス材料開発、TEM、FE-SEM、レーザ共焦点顕微鏡、400MHz-NMR(CP-MAS)、基取測定プローブ等多様な分析機器による解析、25m <sup>2</sup> ドラムルームでリチウムイオン電池、キャパシタ等の試作研究。燃料電池評価設備など各種のデバイス試作研究。各種トライボロジー装置による評価。
メタボローム関連 バイオロジー	メタボローム解析で世界のトップを走る慶應義塾大学先端生命科学研究所との共同研究。DNA組換え実験室、微生物培養、植物育成設備を設置。微生物利用技術の開発。

# 基盤教育グループ

- 加田謙一郎・11
- 森木 三穂・12
- 山田 充昭・13
- 澤 祥・14
- 薄葉 祐子・15
- 上松 和弘・16
- 野々村和晃・17
- 木村 太郎・18
- 田阪 文規・19
- 三浦 崇・20
- 本間 浩二・21
- 松橋 将太・22
- 阿部 秀樹・23
- 田邊英一郎・24
- 菅野 智城・25
- 丹生 直子・26
- 佐藤 涼・27

## 研究タイトル：

# 国文学，国語教育，教養教育，地域振興


**氏名：** 加田謙一郎 / KADA Kenichiro

**E-mail：** kada@tsuruoka-nct.ac.jp

**職名：** 准教授

**学位：** 修士(文学)

**所属学会・協会：** 成城国文学会・仏教文学会・日本高専学会

**キーワード：** テキスト分析・教養教育・国語コミュニケーションスキル教育・地域振興モデル

**技術相談**
**提供可能技術：**

- ・国文学に関する共同研究に応じることが可能です。
- ・国語教育・教養教育に関する共同研究に応じることが可能です。
- ・マイクロバブル技術を活かした地域振興に関する知見を提供することが可能です。

**研究内容：**

近年は、国文学以外にも、地域の企業の方・保護者の方からの要請を受け、国語コミュニケーションスキル教育、学生指導等のあり方、教養教育のあり方、マイクロバブル技術の普及活動に関して、新たに考察をする機会が多くなりました。メインテーマの国文学研究充実とともに、今後も社会と学生たちのニーズに、しっかりと応えられる教員を目指したいと考えております。

**【国文学研究について】**

主たる研究対象は国文学です。研究テーマは、狂言テキストの中における「聖俗の有りよう」です。とりわけ、「救済の有りよう」と、「救済をもたらす者の有りよう」を考究することです。

狂言テキストをはじめとする近代以前の「聖俗の有りよう」と、近代以降の「聖俗のありよう」を比較検討することが、メインテーマです。ときには、海外文学におけるそれとの比較検討も視野に入れ、「物語における救済」とは何か、その時代や地域における特徴を探ることが目的です。また種々のテキストから、「物語としての救済」と「物語としての宗教」の関係を探求しています。(例：お伽草子「鉢かづき」・番外狂言「呪ひ男」・「柿山伏」等)

また特に近現代国文学を対象として扱う際には、「救済」を隠されたキーワードとして設定した上で、近世以前のテキストと近現代のテキストを比較し、日本の近代化のさまざまな問題点・歪みを明らかにしてゆくことを目的としております。(例：泉鏡花「冠弥左衛門」・永井荷風「妾宅」等)

**【国語教育・教養教育について】**

国語教育に関しては、「聞く、読む、書く、話す」というアクティブラーニングを基礎にした、論理伝達能力の養成を重視する教育方法を実践・研究しております。鶴岡高専が主管校であった「平成 14-15 年度国立高等専門学校協会教育方法改善(東北地区高専)共同プロジェクト 高専における国語コミュニケーションスキル教育の評価と改善」を受けて、継続的な改善を行っております。最近の報告として、「国語教育における論理性・客観性養成のための『まじめさ』の指導」(日本高専学会誌, 17(3) 29-34, 2012 年 7 月)があります。教養教育に関しては、グローバル化が進む世界において、「教養教育」の今日の意味を考えるとともに、「道徳の有りよう」についても探っております。

**【地域振興について】**

マイクロバブル技術の普及と社会貢献を分析し、マイクロバブル技術による社会実践の「モデル化」を追求しております。2006 年から 2007 年に、人事交流者として徳山高専に赴任した際に、マイクロバブル技術を知りました。地元山形県でも、この技術の普及は地域振興に役立つのではないかと考え、普及のための講演会の企画、鶴岡マイクロバブル技術研究会創設、石川修一氏の特許申請書類草稿作成等において協力して参りました。この間、山形県水産試験場の研究者の皆様、鶴岡青年会議所の皆様、鶴岡法人会青年部の皆様をはじめとする、数多くの地元の方々のご理解とご協力を賜りました。鶴岡高専においても、各学科を横断した研究会の設立や、有志学生の皆様によって、マイクロバブル技術研究が勃興したことは望外の幸せでした。この取り組みが、広く「地域振興モデル」となればと念じております。

**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：

# 日本古典文学研究／AL・IDによる教育法研究


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

**職名：** 助教 **学位：** 修士(国文学)

**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』, 古典文学教育, 科学教室, AL, ID, アーカイブズ

- 技術相談  
提供可能技術：**
- ・日本語表現指導
  - ・文学作品読書鑑賞会
  - ・古典文学講座(小学生から大人まで)
  - ・科学教室コーディネート

## 研究内容： 『源氏物語』の研究／AL・ID活用による教育法の研究

### 研究

#### 【日本古典文学】

日本の古典文学の研究をしており、研究対象は中古文学(主に『源氏物語』)です。  
特に「身と心の乖離」について興味があり、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。

#### 【AL, ID】

AL(アクティブラーニング), ID(インストラクショナルデザイン)  
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をALやIDの手法を取り入れて実践的に研究しています。  
探求型学習を通じた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。

### 活動

#### 【科学教室コーディネート】

平成28年度から継続して地域イベントにおいて科学教室を実施しており、そのコーディネートを担当しています。  
平成30年度は鶴岡市いきいきまちづくり事業の補助を受け、学生主導の科学教室を開催しました。  
地域に未就学児から親子で学べる機会を生み出すことを目的としています。

#### 【古典文学講座】

これまでNHK文化センターカルチャースクール, 市民講座などで『源氏物語』についての講座を実施してきました。  
小学生から大人まで, 生涯学習として古典を学び楽しむお手伝いをさせていただきます。

#### 【短期留学生への日本語指導】

短期留学生を対象に日本語指導、日本文化体験を担当しています。



### 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:

## 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: 准教授 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(クリックカーを使用した、グループワークを伴わない双方向性授業等)

### 研究内容:



#### 1. 衛府・檢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、火災現場に向かう檢非違使

#### 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. 着鉢に関する考察

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、現在で言う拘置所・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:

# 活断層の変動地形学的研究



氏名:	澤 祥 / SAWA Hiroshi	E-mail:	sawa@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	教育学修士
所属学会・協会:	日本活断層学会, 日本地震学会, 日本地理学会, 東京地学協会		
キーワード:	活断層, 変動地形学, 自然地理学, 地形学, 地震, 災害, 防災		

- 技術相談  
提供可能技術:
- ・ 活断層の認定
  - ・ 活断層の普及啓蒙講演
  - ・ 第四紀地形地質に関する技術相談

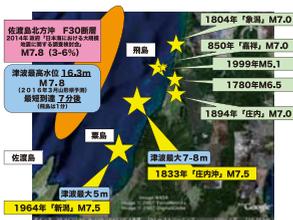
## 研究内容: 活断層の変動地形学的研究

1995年兵庫県南部地震: 阪神淡路大震災, 2011年東北地方太平洋沖地震: 東日本大震災, 2016年熊本地震を契機にして, 研究者以外の人々の間でも「活断層」の認知度が著しく増した。

活断層は直下型地震の震源となる断層である。東北地方太平洋沖地震の震源である日本海溝の巨大断層のようなメガスラスト Megathrust も広義の活断層に含まれる。活断層は, 大地震(M7 以上)をおこすと地下での運動「ずれ」を地表に出現させ, 地表に新たな段差を生む。このような断層や地殻変動に関連して形成された地形を, 変動地形学という。大地震の痕跡・地表地震断層を過去にさかのぼって研究するのが活断層研究である。過去の大地震は地表地震断層やそれが累積した変動地形として地形に残っているため, 活断層の認定や活動履歴は地形地質調査をもとに行われる。

筆者は1970年代後半以降一貫して活断層の変動地形学的研究を行ってきた。主たる調査地域は, 日本最大級の活断層である糸魚川静岡構造線と, 東北地方一円の逆断層活断層である。都市圏活断層図(国土交通省発行)の作成調査委員として, 同委員会発足当初から筆者は活断層の認定に現在まで携わり, その成果は政府の防災対策の基礎資料として利活用されてきた。

活断層の認定以外にも, これらの研究をもとにした活断層・地震・津波・地震防災に関する普及啓蒙活動を地元密着で数多く(年間十数回以上)行ってきた。



庄内の地震環境



2016年熊本地震の建物被害  
(益城町・2016年9月 澤撮影)



2016年熊本地震の地表地震断層  
畦畔が約1m右横ずれ  
(益城町・2016年9月 澤撮影)

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

## 研究タイトル：

## 職場の多様化がもたらす心理的影響



氏名：	薄葉 祐子 / USUBA Yuko	E-mail：	usuba@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	修士（経営学）
所属学会・協会：	組織学会, 日本経営学会, 現代経営研究学会		
キーワード：	女性活用, 女性活躍推進, WLB 推進, ダイバーシティ		
技術相談 提供可能技術：	女性活躍推進		

### 研究内容： 職場要因の心理的影響

研究の目的は女性の活躍推進がもたらす職場の多様化が女性の昇進意欲に及ぼす影響を追及することである。

#### ●「職場」レベルに焦点を当てた研究の必要性

女性の活躍に関する既存研究では、主として「組織－個人」の相互関係に焦点を当てた研究が多く行われてきた。しかし、組織の制度・仕組みが実際に運用されるのは「職場」である。したがって、職場および職場の中の個人に視点を当てる必要がある。

組織の制度・仕組みが実際に運用される「職場」レベルに焦点を当てた研究では、一部「職場構成」変数を用いた研究を除き、上司の部下マネジメントを含めるに留まっている。また、制度の実効性には「職場の同僚間のコミュニケーション・助け合いの風土や雰囲気」も欠かせないものであるが、職場レベルにおける職場メンバーの態度・行動が女性の昇進意欲へ及ぼす影響に踏み込んだ研究は十分に行われていない。

組織の均等推進施策、両立支援策、ワーク・ライフ・バランス支援策などが実際に運用されるのは職場であり、職場メンバーの女性活躍に対する態度・行動が、施策の導入結果に多大な影響を及ぼすものと考えられる。マタニティハラスメント相談件数の増加傾向、および育児中の女性従業員を「ぶら下がり社員」と表現することも、職場の女性活躍推進の受容度が低いと推測される。

人は職場での関わり合いの中で協働して職務を遂行する。したがって上司の職場マネジメント同様に、職場メンバーの態度・行動が重要であることから、人材・働き方が多様化した職場の女性活躍推進受容度が女性の昇進意欲にどのような影響を与えるかについて検討する新たな枠組みが必要である。

本研究では、「人材・働き方の多様化－職場構成－職場の女性活躍推進受容度」および「職場の女性活躍推進受容度－昇進意欲」の関係性を検討する。すなわち、職場の女性活躍推進受容度はどのような職場構成から生まれるのかを把握しつつ、その職場の女性活躍推進受容度が女性の昇進意欲へ及ぼす影響を検討する。

#### 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



<b>氏名：</b>	上松 和弘 / UEMATSU Kazuhiro	<b>E-mail：</b>	uematsu@tsuruoka-nct.ac.jp
<b>職名：</b>	教授	<b>学位：</b>	博士(理学)
<b>所属学会・協会：</b>	日本数学会		
<b>キーワード：</b>	代数曲線, 複素多様体		
<b>技術相談 提供可能技術：</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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)</li> <li>・代数曲線に関すること</li> <li>・複素多様体に関すること</li> </ul>		

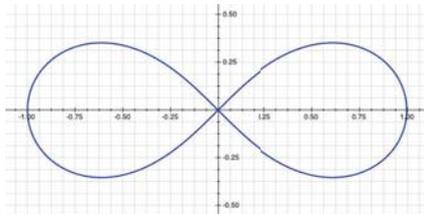
### 研究内容： 複素多様体の研究, 現代数学の物理学・工学への応用の研究

#### 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、トレリ写像によって種数3のリーマン面は3次のジーゲ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。トレリ写像と射影不変式との関係を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。


**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



<b>氏名：</b>	野々村和晃 / NONOMURA Kazauk	<b>E-mail：</b>	nonomura@tsuruoka-nct.ac.jp
------------	-------------------------	----------------	-----------------------------

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

<b>所属学会・協会：</b>	日本数学会
-----------------	-------

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

<b>技術相談 提供可能技術：</b>	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。
- OQF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。

**提供可能な設備・機器：**

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: 講師 学位: 博士(理学)

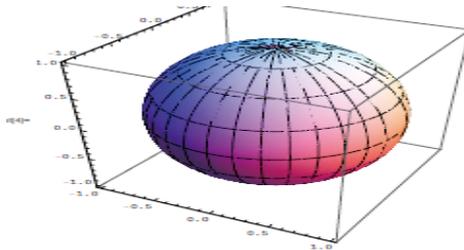
所属学会・協会: 日本数学会

キーワード: 対称空間, 鏡映部分多様体, 極小部分多様体

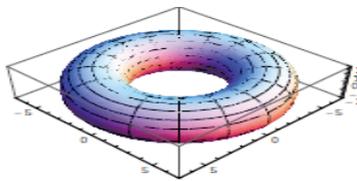
技術相談  
提供可能技術: 数学の質問全般について

### 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
- ・ コンパクトリー群における 弱鏡映部分多様体, austere 部分多様体の分類



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: 講師 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、既約ブラウアー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)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

# イデアル類群への Galois 作用の研究



氏名：	三浦 崇 / MIURA Takashi	E-mail：	t-miura@tsuruoka-nct.ac.jp
-----	----------------------	---------	----------------------------

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

所属学会・協会：	
----------	--

キーワード：	代数的整数論, 岩澤理論, p 進 L 関数
--------	------------------------

技術相談 提供可能技術：	・イデアル類群への Galois 群の作用の計算 ・L 関数の特殊値の計算
-----------------	--

## 研究内容： イデアル類群への Galois 作用の研究と岩澤理論の精密化

有限次数体のイデアル類群への Galois 群の作用を L 関数の特殊値を用いて記述する研究を行っている。F を総実代数体とし K をその有限次 CM アーベル拡大体とする。Galois 群  $\text{Gal}(K/F)$  は K のイデアル類群  $\text{Cl}(K)$  に自然に作用する。 $\text{Cl}(K)$  の  $\text{Gal}(K/F)$  加群としての性質をゼータ関数(あるいは L 関数)の特殊値を通して詳細に調べ、整数論の諸問題に応用することを目標に研究を行っている。

部分ゼータ関数の特殊値を用いて Stickelberger 元が次のように定義される。

$$\theta_K = \sum_{\sigma \in G} \zeta(0, \sigma) \sigma^{-1} \in \mathbb{Q}[\text{Gal}(K/F)]$$

K に含まれる 1 のベキ根のなす群を  $\mu(K)$  とすると、 $\text{Ann}(\mu(K))\theta_K$  は  $\mathbb{Z}[\text{Gal}(K/F)]$  のイデアルになることが知られており (Deligne-Ribet)、従って  $\text{Ann}(\mu(K))\theta_K$  は  $\text{Cl}(K)$  に作用することができる。一方で、 $\text{Cl}(K)$  の  $\mathbb{Z}[\text{Gal}(K/F)]$  加群としての性質を反映する不変量として Fitting イデアルと呼ばれるものがある。 $\text{Cl}(K)$  の有限表示

$$\mathbb{Z}[\text{Gal}(K/F)]^m \rightarrow \mathbb{Z}[\text{Gal}(K/F)]^n \rightarrow \text{Cl}(K) \rightarrow 0$$

に対応する  $n \times m$  行列の  $n \times n$  小行列式全体によって生成される  $\mathbb{Z}[\text{Gal}(K/F)]$  のイデアルを  $\text{Cl}(K)$  の  $\mathbb{Z}[\text{Gal}(K/F)]$  上の Fitting イデアルと呼び  $\text{Fitt}(\text{Cl}(K))$  と記す。 $\text{Fitt}(\text{Cl}(K))$  を  $\text{Ann}(\mu(K))\theta_K$  との関係について以下のような研究を行っている。

1. **Fitt(Cl(K)) を Ann(μ(K))θ\_K を用いて記述する研究** :  $F=Q$  の場合には栗原将人氏との共同研究によって 2 成分を除いてこの問題は完全に解決することができている。F が一般の総実代数体の場合にも特別な条件下では、 $\theta_K$  を用いて定義される Stickelberger イデアル  $\theta_K$  を用いて、 $\text{Fitt}(\text{Cl}(K)) = \theta_K$  という等式を得ている。この問題の更なる一般化について研究を行っている。
2. **Brumer-Stark 予想の研究** : 上で述べた研究を  $\text{Fitt}(\text{Cl}(K)^T)$  と  $\theta_K^n$  との関係を調べることに応用することで、Brumer-Stark 予想とその精密化の研究に取り組んでいる。
3. **Mazur-Tate 予想の研究** : 楕円曲線の Selmer 群(の双対)の Fitting イデアルと Mazur-Tate 元の関係性を調べるという文脈においても上記と類似の研究を行うことで Mazur-Tate 予想やその精密化の研究に取り組んでいる。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)



**研究タイトル：**

# 保健・運動分野を用いた自己管理方法の検証



<b>氏名：</b>	松橋 将太 / Matsuhashi Shota	<b>E-mail：</b>	matuhashi@tsuruoka-nct.ac.jp
------------	--------------------------	----------------	------------------------------

<b>職名：</b>	助教	<b>学位：</b>	体育学修士
------------	----	------------	-------

<b>所属学会・協会：</b>	IEEE、高専学会
-----------------	-----------

<b>キーワード：</b>	ヘルスケア, 介護福祉, 栄養学, スポーツゲーム分析, 汎用的技能評価法
---------------	---------------------------------------

- |                |   |
|----------------|---|
| <b>技術相談</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中高年世代を対象とした「介護福祉」「食の健康活動」</li> <li>・ 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</li> </ul> |
| <b>提供可能技術：</b> |   |
|                |   |

**研究内容：**

工学系教育における保健体育を通じた分野横断的能力の育成方法、それに伴う評価方法の実践を模索。また同時に、年代別に「日常的なストレスの測定」とそれらをクリアしていくために IOT 機器を使用した「welfare」の追求を行う。

近年は、介護福祉の観点から少子高齢化社会に向けた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について研究を進めております。同時に、健康阻害を予防する観点から食活動やストレスが脳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検査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係性について威力的測定をもとに研究を実施しております。これらを元に、実際のスポーツ活動やリハビリテーション活動が身体の健康状態に与える影響について実践研究しております。

現在は教育方法論の一環として工学系教育内における分野横断的技能の養成に向けた方法論の調査、実施、評価などを実践研究しています。

**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：コミュニケーション能力向上のための フォーカス・オン・フォームに基づく発音習得研究



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, フォーカス・オン・フォーム, 第二言語の音韻習得

技術相談  
提供可能技術：  
 ・フォーカス・オン・フォームによる音声指導  
 ・学習者発音の音声学・音韻論に基づく分析  
 ・クラスルームにおける応用

### 研究内容：

#### 1. フォーカス・オン・フォーム(FFI)に基づく発音習得研究

FFIの効果を学習者の聴解 (perception) 能力及び発音 (production) 能力の発達の観点から行った調査で、研究成果の要点は、いささかの制限はあるものの下記のとおりである。また、研究プログラムの一部は「科研費」の成果として報告している(課題番号:25381229)：

##### 【主な研究業績】

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. Doi: 10.15012/00000613.

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. (2010). FFI in L2 pronunciation pedagogy. *New Sounds 2010: The 6th International Symposium on the Acquisition of Second Language Speech*, 1-6. Poznan, AMU.

#### 2. FFIアプローチにおける英語発音の長期的発達と個人差の影響

近年の第二言語習得研究における指導効果研究では、特定の学習項目の指導効果だけでなく、学習過程にお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む。

本研究は平成 30 年度科学研究費補助金の採択課題である (課題番号:18K12482, 題目:Developing Form-Focused Instruction towards Comprehensible Speech in L2 Learners; A Structural Equation Modelling Study)。

##### 【主な研究業績】

Abe, H. (2018). The interplay of motivation and individual differences in the development of L2 pronunciation. In *Proceedings of ISATE, Hong Kong*, 1-4. Online Publication.

Abe, H. (2019). Self-regulation in L2 pronunciation. Paper read at the 6<sup>th</sup> English Pronunciation: Issues and Practice. University of Macedonia.

### 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：	講師	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
----------	--------------------------

キーワード：	イギリス文学，ジョン・ミルトン，サミュエル・ハートリブ，17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、英文学において重要な位置を占める詩人である。彼の代表作 *Paradise Lost* では、神と悪魔、善と悪の対立を超えたヒューマンイズムが、アダムとイヴの姿を通して描き出されている。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、それらのパンフレットは多くの示唆に富んでいる。

**・サミュエル・ハートリブとその周辺の研究**

17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。ハートリブは、幅広い分野に精通し、数多くの著作物の出版に関わった人物である。英国における当時の状況は、ハートリブと、その周辺の人物の著作物から読み解くことが可能である。今後は、彼の遺した第一資料の検証を進めていく。

**・日英比較文学の研究**

17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、18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。

**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：**

## 英語教育に関する研究



<b>氏名：</b>	丹生 直子 / TANSHO Naoko	<b>E-mail：</b>	tansho@tsuruoka-nct-ac.jp
<b>職名：</b>	助教	<b>学位：</b>	学士(地域・言語文化)
<b>所属学会・協会：</b>	JALT		
<b>キーワード：</b>	言語学 教育学		
<b>技術相談 提供可能技術：</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 小学校での英語指導について</li> <li>・ ESP ( English for Specific Purpose )教材について</li> <li>・ 英語の同時通訳など</li> </ul>		

**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に加え、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面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ギャップを考えながら、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。

**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：

# 機器分析を駆使した構造タンパク質材料開発



氏名：	佐藤 涼 / Ryo SATOH	E-mail：	r-satoh@tsuruoka-nct.ac.jp
-----	------------------	---------	----------------------------

職名：	特命助教	学位：	博士(薬科学)
-----	------	-----	---------

所属学会・協会：	日本 MRS-J
----------	----------

キーワード：	機器分析化学、クロマトグラフィ、質量分析、構造タンパク質、イオン液体
--------	------------------------------------

技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 構造タンパク質材料の研究開発</li> <li>・ 水溶性イオン液体の合成</li> <li>・ 湿式/乾式紡糸および電界紡糸</li> </ul> ※高速液体クロマトグラフィ/質量分析の新規方法論の構築についても対応可能
-----------------	--

## 研究内容：

○ 絹糸などに含まれる構造タンパク質を原料とした高機能タンパク質材料の開発

### 【材料物性の解明】

⇒ 研究の過程で様々な分析技術を用いています。

- ・ 走査型電子顕微鏡/エネルギー分散型 X 線分析 (主に有機物を対象)
- ・ 核磁気共鳴分光法 (NMR)、固体/液体
- ・ 赤外分光法 (IR)、紫外可視分光法 (UV-Vis)
- ・ 熱重量/示差熱分析 (TG-DTA)、示差走査熱量測定 (DSC)
- ・ 高速液体クロマトグラフィ (HPLC)
- ・ 質量分析 (MS/MS)

### 【新規分析法の構築】

⇒ 特に HPLC/MS を用いた生体成分の新規分析法の提案が可能です。

- ・ 生体試料の前処理法 (主にタンパク質)
- ・ 高速液体クロマトグラフィ
  - (1) 逆相系クロマトグラフィ (RPLC)
  - (2) 親水性相互作用クロマトグラフィ (HILIC): 高極性化合物の分離
- ・ 質量分析
  - (1) MALDI 法、ESI 法
  - (2) 四重極型、イオントラップ型、オービトラップ型、またはそれらのハイブリッド型
  - (3) 化合物の構造解析、多成分系の網羅的分析
  - (4) 同位体希釈法 (絶対定量法)、網羅的定性 (ペプチドマスフィンガープリンティング)

### 【その他】

- ・ イオン液体合成
- ・ 重合性モノマー合成

## 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

# 機械コース

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

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:	准教授	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, 日本オペレーションズ・リサーチ学会, 日本技術士会		
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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラミング言語の教育</li> <li>・組合せ最適化問題の解析</li> <li>・ユーザーインターフェイスの開発</li> </ul>		

## 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。

クラス/科目	月						
	1	2	3	4	5	6	7
IM	国語 大河内 <small>選択</small>	保健・体育 本間浩 <small>選択</small>	地理 澤 <small>選択</small>	数学 I 野々村 <small>選択</small>	化学 一般化学実験 室上條 <small>選択</small>	化学 一般化学実験 室上條 <small>選択</small>	なし 固定
IE	情報処理 e 情報センター 宝賀 <small>選択</small>	情報処理 e 情報センター 宝賀 <small>選択</small>	数学 I 茨木 <small>選択</small>	国語 大河内 <small>選択</small>	英語 I 田邊 <small>選択</small>	地理 澤 <small>選択</small>	なし 固定
II	化学 一般化学実験 室上條 <small>選択</small>	化学 一般化学実験 室上條 <small>選択</small>	情報処理 i 情報センター 西山 <small>選択</small>	情報処理 i 情報センター 西山 <small>選択</small>	英語 II 阿部秀 <small>選択</small>	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)


研究タイトル：

# 広圧力範囲で作動する真空ポンプの開発



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・及び積雪センサーの開発

### [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。

◎ ターボ分子ポンプの研究においては、これまでのターボ翼の形状は平板形状のみしか製作されていないが、近年のマシニングセンターの高性能化により、複雑な形状も製作することが可能であると考えられる。その複雑形状のターボ翼を数値解析により最適形状を見つけることで大幅な性能向上が期待され、高真空域まで圧力範囲の拡大が予想される。

◎ ねじ溝式真空ポンプの研究においては、これまで得られてきた実験値をもとに最適形状を見つけ、大気圧付近の性能向上を追求する。

これらターボ分子ポンプとねじ溝式真空ポンプの各々で研究を行い個々の性能を向上させ一つに集約することで複合分子ポンプの性能向上を目指している。(図1)

### [安価な水位・及び積雪センサーの開発]

◎ 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)

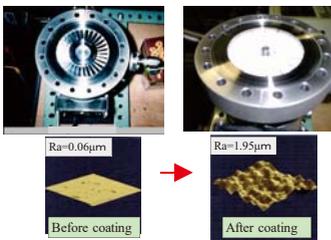


図1 ターボ分子ポンプ



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)	

デザイン工学

研究タイトル:

# 高強度ゲ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:	助教	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:	摩擦, 摩耗, トライボロジー, ゲル, ソフトマター		

技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トライボロジー(摩擦, 摩耗, 潤滑)における計測・評価</li> <li>・3次元造形に関する技術</li> <li>・表面加工技術</li> </ul>
-----------------	--

## 研究内容:

### 1. 高強度ゲルのトライボロジー

ゲルのトライボロジー特性として

- ①ゲルの摩擦は固体に比べ小さく、荷重に単純に依存しない。
- ②ゲルの摩擦は見かけの接触面積に依存する。
- ③ゲルの摩擦は滑り速度に依存する。
- ④ゲルの摩擦は相手基板の性質によって大きく変化する。

上記の摩擦機構を解明することにより、高強度高機能ゲルの実用化が実現する。

### 2. ソフトマターメカニクス

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におけるトライボロジー分野での実用化を目的としている。

### 3. ソフトマターロボティクス

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



ソフトマテリアルリング用  
摩擦測定装置

## 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
摩擦測定装置	
3D-CAD (SolidWorks)	
CO2レーザー加工機 (HAJIME)	
大型 UV-CURE 装置	

## 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 などの構造・物性の解析



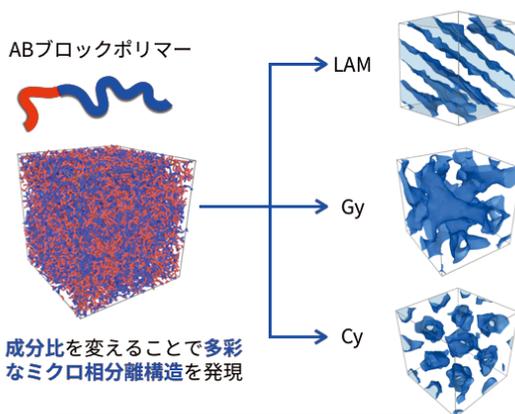
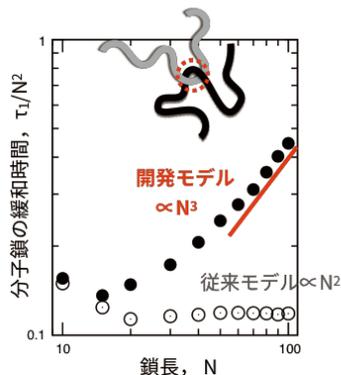
氏名：	岩岡 伸之 / Nobuyuki IWAOKA	E-mail：	niwaoka@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	特命助教	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：	日本物理学会		
キーワード：	高分子、分子シミュレーション、粘弾性、緩和現象		
提供可能技術：	高分子材料などに関する分子シミュレーション計算・解析技術		

### 研究内容： 高分子材料の分子レベルにおけるシミュレーション解析

分子動力学法や散逸粒子動力学などの分子シミュレーション技術と統計物理学に基づく解析手法を用いて、高分子材料のナノ相分離構造や動力学物性(特に分子鎖の緩和現象やレオロジー)に関する研究を進めています。高分子材料の構造や運動性を我々の目では観ることのできないマイクロなスケールで解析し、マクロな物性「粘弾性(レオロジー)」との相関関係を明らかにすることで、材料設計や物性制御への貢献を目指しています。

#### からみ合う粗視化高分子モデルの開発

#### マイクロ相分離構造の分子シミュレーション解析



高分子材料のレオロジーなどの力学特性で重要な“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

成分比やトポロジー，ABA/ABAB/…などの組み合わせにより，どんな構造が発現するか？またそのレオロジー挙動は？

高分子材料のマイクロとマクロの構造物性相関 ⇒ 分子設計・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>)

GROMACS (ソフトウェア, <http://www.gromacs.org>)

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：	准教授	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：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・車いすの操作力／介助力の計測</li> <li>・養育支援機器に関する研究・開発</li> <li>・慣性センサを用いた運動計測</li> </ul>
-----------------	---

## 研究内容：

### <車いすの操作力の計測> (単独研究)

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。

(図1：力覚センサを設置した計測用車いす)

### <養育支援機器の研究開発> (共同研究)

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。

(図2：起立支援機構の試作機 ※特許第6476390号)

### <慣性センサを用いた運動計測> (共同研究)

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。

(図3：スポーツ用義足における小型9軸運動センサ設置の様子)



図1



図2



図3

## 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)	騒音計(ONO SOKKI Co.Ltd)
6軸力覚センサ(Leprino Co.Ltd)	デジタルオシロスコープ(Agilent Technologies)
小型9軸ワイヤレスモーションセンサ(Sport sensing Co.Ltd)	Maple12(CYBERNET SYSTEMS Co.Ltd)
DSP ワイヤレス筋電センサ(Sport sensing Co.Ltd)	

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)

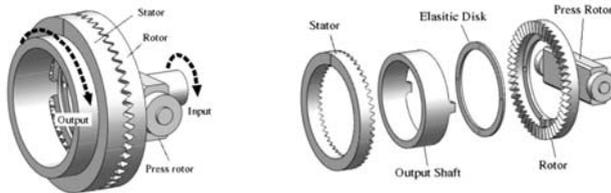
所属学会・協会: 日本機械学会、日本ロボット学会

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った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。



メカトロニクス

### 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:

# 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

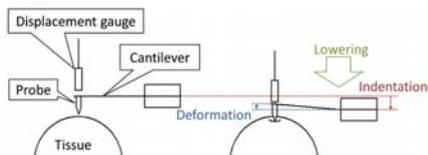
キーワード: 細胞骨格, 細胞応答, 力学刺激, バイオセンシング

技術相談  
提供可能技術:

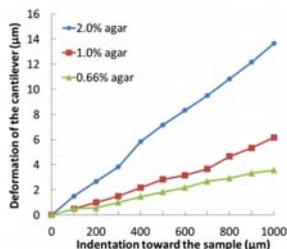
- ・生体組織, 軟組織の力学計測
- ・マイクロ3軸動作
- ・in vitro 環境制御

## 研究内容: 機械工学と生物工学の間における装置開発

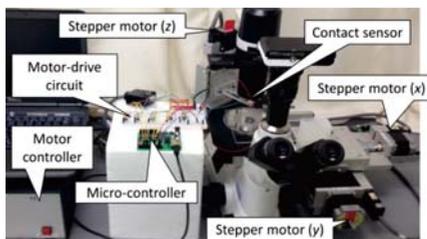
1. 静電容量の原理に基づく生細胞および生体組織用力学センサーの開発。
2. 生体組織の3次元形状を検出可能なバイオスキャナの開発。
3. 培養細胞の顕微操作用3次元バイオアクチュエータの開発
4. 長時間細胞観察用培養環境維持装置の開発
5. バイオプリンタ, 食品プリンタ



Principle of the sensing method. The deformation amount depends on local mechanical properties of the tissue.



Results of agar sample. The method detected the difference in mechanical properties.



3D shape detection system.



College logo output by food printer.

### 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 <sub>2</sub> 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)	

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:	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"> <li>・住環境向け小型風車およびその応用</li> <li>・極低落差用マイクロ水力発電</li> <li>・太陽電池の利用技術</li> </ul>		

### 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+ $\alpha$ の応用例を考えている。(図1、2)

**マイクロ水力:** 農業用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。



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

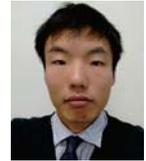


図3 落差工に設置したマイクロ水車と系統連系用機器

### 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： イオン液体を利用した 低摩擦コーティング材料の開発

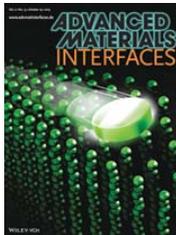


氏名：	荒船 博之 / ARAFUNE Hiroyuki	E-mail：	harafune@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	理学博士
所属学会・協会：	日本トライボロジー学会、日本分析化学会、日本化学会、繊維学会など		
キーワード：	高分子材料、イオン液体、多孔質材料、トライボロジー、分析化学		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表面改質・表面解析</li> <li>・摩擦・摩耗試験</li> </ul>		

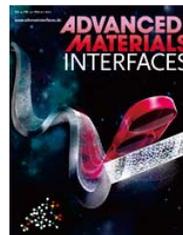
### 研究内容： イオン液体を利用した低摩擦コーティングの開発と評価

本研究では**イオン液体を利用した低摩擦コーティング材料**の開発を行っている。イオン液体は融点 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**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下でも機能する**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ポリマー構造体と複合することで、機械システムにおける様々な低摩擦コーティング材料の開発と、その潤滑挙動の解析を行っている



平滑材料＋イオン液体＋ポリマーブラシ  
Hertz 面圧 430MPa 下で摩擦係数  $\leq 10^{-3}$



イオン液体＋高強度潤滑ゲル  
高温(70°C)や高真空( $2 \times 10^{-4}$ Pa)でも  
乾かず潤滑を維持

#### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
レーザーカッター	Hajime (Oh-laser)

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, ASM

**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・短時間での焼結が可能である。

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( $Al_2O_3$ )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。

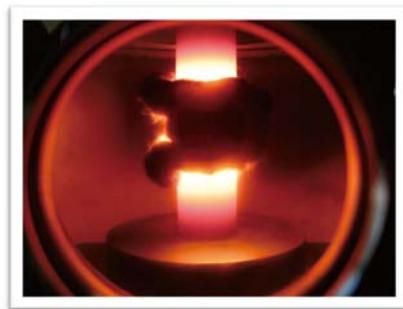
さらには、アルミニウム・銅・黄銅のそれぞれ融点の異なる粉末を層状に焼結できる。

#### 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

佐藤 淳	• 40
吉木 宏之	• 41
大西 宏昌	• 42
武市 義弘	• 43
田中 勝	• 44
石山 謙	• 45
神田 和也	• 46
宝賀 剛	• 47
保科紳一郎	• 48
高橋 淳	• 49
タ ン	• 50
正村 亮	• 51
内山 潔	• 52
森谷 克彦	• 53

エレクトロニクス

メカトロニクス

資源エネルギー

材料工学

研究タイトル:

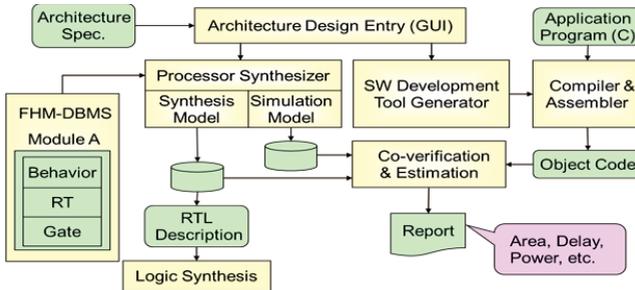
## 組込みシステムの研究と教育



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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・組込みシステム</li> <li>・ICT, ネットワークシステム</li> <li>・IoT, セキュリティ</li> <li>・ASIP, SoC の設計</li> </ul>		

### 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  
NI CompactRIO を用いた自動走行システムの開発について(林地残材自動回収システムの研究)
- 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, セキュリティなどについて



特定用途向きプロセッサ設計システム ASIP Meister

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)	

**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、放電学会

**キーワード：** プラズマ、薄膜作製、SiO<sub>2</sub>成膜、DLC成膜、CNT成長、表面クリーニング、水処理、滅菌処理

**技術相談 提供可能技術：**

- ・局所的 material 処理を可能にする大気圧  $\mu$  プラズマの生成・制御および応用技術。
- ・プラズマを用いた小口径チューブやマイクロ流路内壁の高機能化技術。
- ・小型プラズマ・バブリング装置を用いた有機物の分解、殺菌、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  $\mu$  プラズマを用いたエッチング・クリーニング・表面処理・薄膜作製・水処理**
**1. 大気圧  $\mu$  プラズマによる材料加工に関する研究**

注射針(外径:0.5 mm 以下)先端から Ar, He および空気の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を開発した【図 1】。本プラズマをポリイミド絶縁被膜などの有機薄膜の局所剥離、基板端子の局所クリーニング、フッ素系ガスを用いたシリコンウエハの局所エッチングによるマイクロ電気機械システム(MEMS)加工、コイル巻線( $\phi$ 0.1 mm 以下)の絶縁被膜の局所剥離などへ応用する研究。

**2. 大気圧  $\mu$  プラズマによる薄膜作製に関する研究**

内径 1 mm 以下の微小流路(キャピラリー)内に低電力で  $\mu$  プラズマ生成する独自の高周波プラズマ技術を開発した【図 2】。小口径の石英管やポリマーチューブ内壁にシリカ(SiO<sub>2</sub>)、チタニア(TiO<sub>2</sub>)薄膜をプラズマ CVD 法でコーティングして高機能化する研究。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<sub>IT</sub>:15GPa 以上の(Si より硬い)膜を得た。また、市販の医療診断用  $\mu$ -TAS チップのマイクロ流路内(断面:350×90  $\mu$ m<sup>2</sup>)にパルス放電プラズマを生成して内壁を親水化/疎水化する研究。

**3. ナノカーボン物質の局所ボトムアップ成長と電子デバイスへの応用**

CH<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>ガスのマイクロプラズマを用いてマイクロデバイス基板上へ CVD 成長したカーボンナノチューブ(CNTs)【図 3】やナノファイバー(CNFs)の V-I 特性、電界電子放出特性などを調べている。また、CNTs、CNFs を冷陰極材料やガスセンサーに応用する研究、さらに金ナノ粒子担持 CNTs を用いたオンチップ・バイオセンサーの作製の研究にも取り組んでいる。

**4. 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ガスを処理水中にバブリングすることで、オゾン等の活性酸素や OH ラジカルによる有機物の分解、殺菌処理を行なう研究。これまでインジゴカルミン水溶液の脱色や、大腸菌・バチルス菌の殺菌の実績がある。本プラズマ・バブリング装置【図 4】は手のひらサイズで集積化が可能である為、屋内外の水処理に適応可能である。【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、コストの面で優位性がある。

■ 特許第5099612号 (2012年10月5日) “液体処理装置”



図1 プラズマ・ペン (Ar プラズマ)

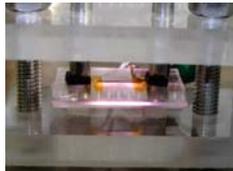


図2 マイクロチップ内の He プラズマ

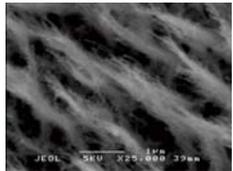


図3 Ni 細線先端の CNTs バンドル

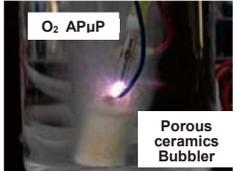


図4 プラズマ・バブリング水処理

**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 (キャノンアネルバ)	真空容器 (秋山鉄工)
RF $\mu$ 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： 固体物性理論・シミュレーションと 教育用物理シミュレータの開発



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

職名： 准教授 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本物理学会、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

(A) 固体のもつ伝導性、磁性、誘電性等の機能性の発現機構とその外場による応答について、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。

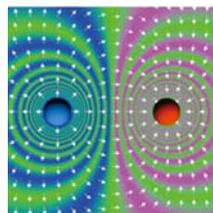
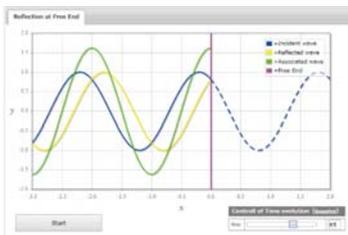
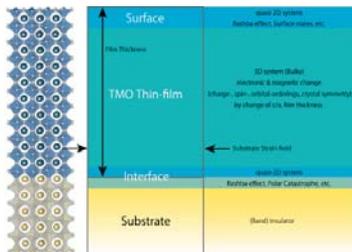
(1) 光誘起相転移とその動力学 - 近年、光によって物質を励起する事で、その性質が劇的に変化する現象が数多く報告されており、光誘起相転移と呼ばれている。この中で、物質の格子自由度に着目した局所的安定構造の探索や、光励起された電子と格子の動力学に関する理論研究を数値シミュレーションと並行して進めている。

(2) 遷移金属酸化物(薄膜)の第一原理電子状態計算 - 遷移金属酸化物は遷移金属の 3d 電子の局在性により、電荷・磁荷・軌道秩序が競合し、僅かな環境変化によりその性質が劇的に変化する。高温超電導や巨大磁気抵抗がその最たる例であり、これらの機能性を新規デバイスに応用する試みが近年盛んにおこなわれている。第一原理電子状態計算と呼ばれる、経験的パラメータを含まない大規模数値計算手法により、これらの物質の電子状態の解明、特に薄膜に特有な基板との界面、表面等の効果にも着目して研究を行っている(下左図)。

(3) 多秩序相関を取り込んだ量子多体論の構築 - (2)で述べた遷移金属酸化物では、多くの秩序が複雑に絡み合うことで多彩な物質相が出現する。理論的にこれらの複数秩序を統一的に取り込める手法として、Resonating Hartree-Fock-Bogoliubov (Res-HFB)法の開発を行っている。

(B) 学生が自主的、能動的に学ぶことが出来る環境を構築するため、各種 e-learning 教材の開発を行っている。その中で、現象を視覚的に理解し、また仮想的な実験をいつでもどこでも出来る環境として、ウェブブラウザ上で動作する教育用物理シミュレータの開発(下中・右図)を、フィンランドの Turku University of Applied Sciences の物理教員チームと共同で行っている。

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)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

# 独立成分分析を用いた信号処理について



氏名: 武市 義弘 / TAKEICHI Yoshihiro E-mail: takeichi@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

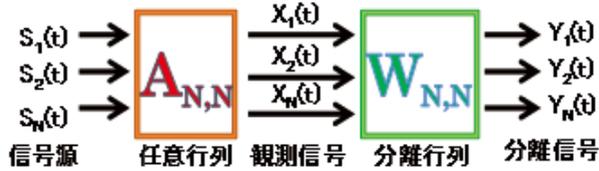
所属学会・協会: 電子情報通信学会

キーワード: デジタル信号処理, 独立成分分析

技術相談  
提供可能技術: ・NI 社製の LabVIEW キットによる信号処理のシミュレーション

## 研究内容: 独立成分分析を用いた信号分離に関する研究

信号処理分野における信号分離において、複数信号の混合した環境下から特定信号を抽出する独立成分分析を用いて音声や画像などを行っている。



ICA モデル図

$$X_N(t) = A_{N,N}S_N(t)$$

$$Y_N(t) = W_{N,N}X_N(t)$$

$$Y_N(t) \rightarrow S_N(t)$$

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)

名称・型番(メーカー)	

## 研究タイトル：半導体製作技術で機械構造を作成する 研究(MEMS(Micro Electro Mechanical Systems))



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

職名： 特命准教授 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 プローブ、多段化、サーマルプローブ

技術相談  
提供可能技術：  
・MEMS  
・AFM

### 研究内容： MEMS の高機能化、低コスト化

- はじめに -

近年、半導体デバイス製造工程等ではデバイスの超微細化に伴い、試料表面の微小領域をナノオーダーでその場観察しながら極微量の不純物分析が必要となってきており、特にレジストや表面処理剤等の超微量の有機物を分析する手法の確立が急務である。試料表面観察に多用される原子間力顕微鏡(Atomic Force Microscope 以下 AFM)においては、シングル AFM プローブでの長時間の表面観察と加工による探針の摩耗や汚染によって AFM イメージングが困難になる事が問題となっている。

そこで、近接デュアル AFM プローブ構造を持ち、観察用プローブで試料表面をナノメートルオーダーで観察しながら、狙った場所で加熱分析用(サーマル AFM)プローブを通電加熱して不純物を試料表面から脱離させ、差動排気の四重極形質量分析計(QMS)等で定性・定量分析する分析手法の開拓を目的とする研究を行っている(Fig.1 参照)。

さらに、先鋭な探針の「多段化(サメの歯構造)」と塑性変形を起こし折り曲げて次段の探針が使用可能となる様な「塑性変形型構造」等の形状検討により、汚染や消耗などの影響を受けず持続可能なサンプリングの実現も併せて目指している。

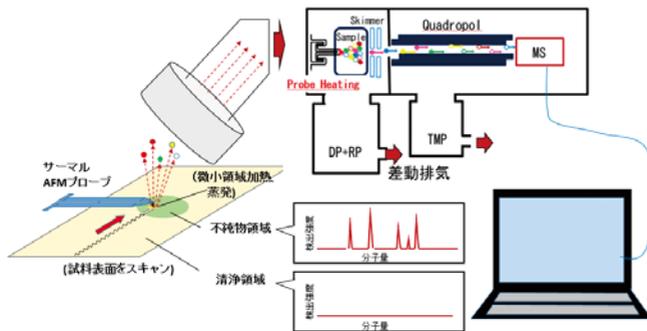


Fig.1 加熱分析機能(システム全体図)

#### 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)

研究タイトル：

# レーダ観測に基づく月の地下構造・地質の研究



氏名：石山 謙 / ISHIYAMA KEN E-mail: ishiyama.ken@tsuruoka-nct.ac.jp

職名：講師 学位：博士(理学)

所属学会・協会：日本地球惑星科学連合、日本惑星科学会、日本地質学会

キーワード：月惑星科学、地下レーダ、誘電率、衝突実験

技術相談  
提供可能技術：  
・ビッグデータ解析・処理  
・衝突実験(JAXA へ申請有)

## 研究内容： かぐや衛星搭載地下レーダ観測に基づく月表層の地質探査

### 電磁気学・地学・化学の学際的融合研究

#### ■ 月の地質の議論方法

リモートセンシング

- ① 地下構造 (地下レーダ)
- ① 月面地形 (地形カメラ)
- ① 月面組成 (分光カメラ)

①より推定するもの

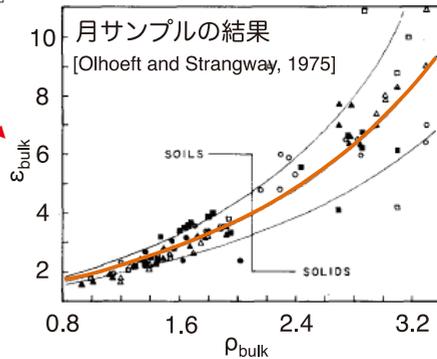
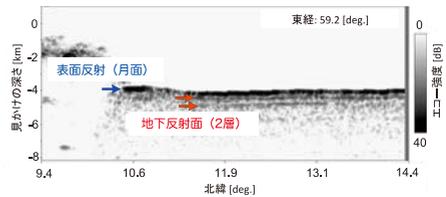
- ② 地下層の誘電率  $\epsilon_{\text{bulk}}$

右下図より議論するもの

- ③ 月の地質 (密度  $\rho_{\text{bulk}}$ )  
脆いか否か

[Ishiyama et al., 2013; 石山 他, 2014]

月地下構造例 (地下レーダ)



分野に捕われない学際的な研究を行い、新しい研究分野の開拓を目指します。

#### 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:

# 食農の安全へー食品工学と農業 ICT の研究



氏名: 神田 和也 / KANDA Kazuya E-mail: kanda@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 電気学会, 計測自動制御学会, 日本食品工学会, (社)ALFAE, 農業情報学会

キーワード: 食品工学, 食品用センサ, 農業 ICT, 電力供給

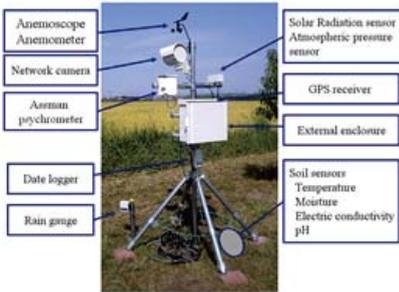
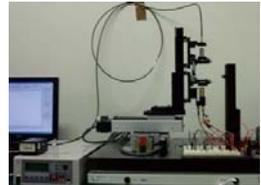
技術相談

提供可能技術:

- ・食品加工装置, 検査装置
- ・農業の ICT 化
- ・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 化システム構築、再生可能エネルギー利用と異物検出等食品検査装置の開発

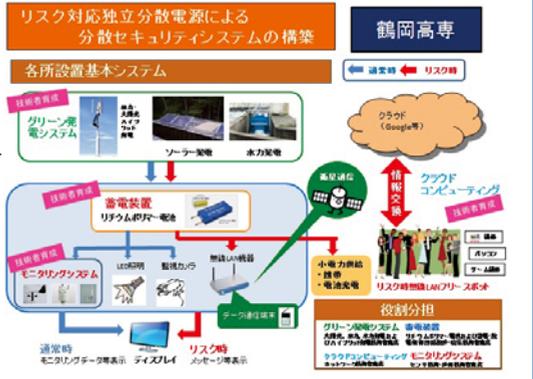
○食品工学において、自動化設備から品質管理、検査装置開発まで幅広く、対応可能です。特に異物検出、形状判別等について、光センシングによる研究をしています。現在は、近赤外分光法や微弱分光法による異物検出に取り組んでいます。



○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。

○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。



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：

# 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: houga@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 准教授 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、電気抵抗、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

電気伝導性や磁気抵抗特性、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伝導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。

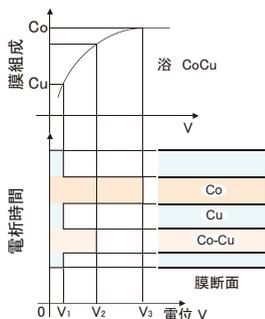


図1 電析法による多層薄膜作製



図2 傾斜構造薄膜のモデル

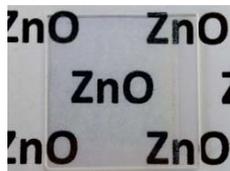


図3 透明導電性薄膜

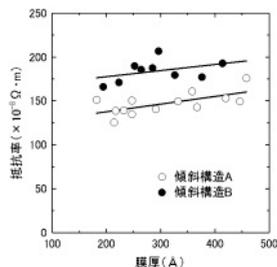


図4 傾斜構造薄膜の電気抵抗

### 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：

# 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"> <li>・電磁界解析</li> <li>・誘電体の誘電特性測定</li> <li>・マイコン、シーケンサ制御の公開講座等</li> </ul>		

## 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。

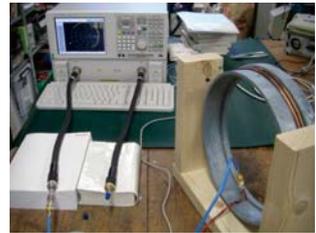


図1 実験環境



図2 送受電コイルの解析モデル

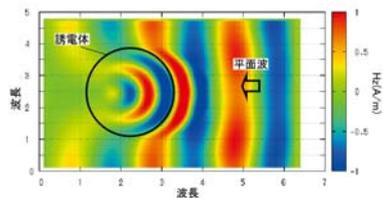


図3 FDTD 法による計算例

### 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)

研究タイトル:

# 防雪柵に組込む小型風力発電機の開発



氏名: 高橋 淳 / TAKAHASHI Atsushi E-mail: a-takahashi@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 電気学会, 電子情報通信学会, 日本磁気学会

キーワード: アウターロータコアレス発電機, 再生可能エネルギー, パワーエレクトロニクス

技術相談

提供可能技術:

- ・スイッチトリラクタンスジェネレータを用いた発電システムの解析と設計
- ・FPGA を用いた制御回路の設計
- ・有限要素法とリラクタンスネットワークアナリシス(RNA)を用いた磁気回路解析

## 研究内容: 庄内の風雪被害を減少させて風のエネルギーを有効活用

庄内地域には、暴風雪を避けるために多くの防雪柵が道路沿いに設置されています。防雪柵に風速を大きく減速する風車を組み込み、従来の防雪柵よりも風速を減速する効果を大きくし、風車に発電機を組み込むことによって得られる電力を照明や農業用 ICT 用機器の電源に利用することを検討しています。

風車には、東北工業大学の野澤研究室で開発されたアルミニウム製の羽根と、本研究室で開発した木製の羽根を使用しました。発電機としてはコギングトルクと鉄損が小さい小型のアウターロータコアレス発電機を使用しました。

発電機出力には負荷抵抗として 700, 800, 900 [Ω] の負荷抵抗を接続して発電実験を行いました。風速の測定位置は、風車の受風面を 2 分割し、風車軸の前方 0.5 [m] の地点と、後方 0.5 [m] の位置で風速を測定しました。

アウターロータコアレス発電機機

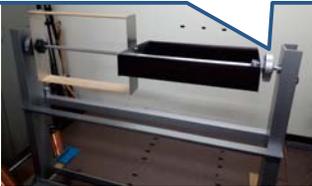


図 1 製作した風車と発電機

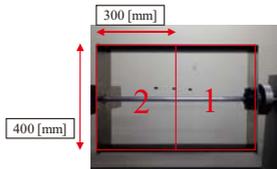


図 2 風速の測定位置



(a) 木製の羽根



(b) アルミニウム製の羽根

図 3 風車の羽根の形状

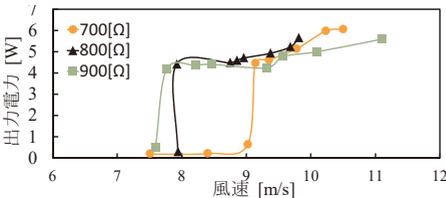


図 4 木製羽根を使用した風車の発電電力

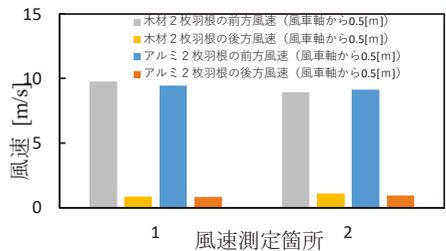


図 5 風車による風速の減速特性

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：

# 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, アメリカ地球物理学連合, 国際大電力システム会議, 電気学会

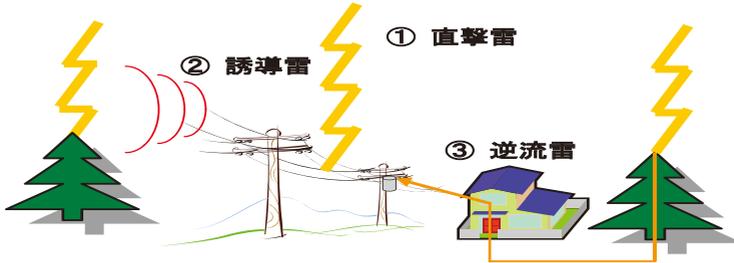
キーワード： 雷, 高電圧, 電磁両立性, 電磁界解析

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 (Finite-difference time-domain method)

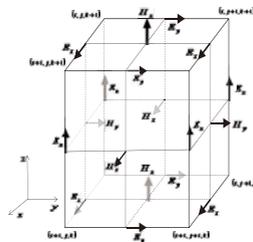
#### マクスウェル方程式

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

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

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

### 提供可能な設備・機器：

#### 名称・型番(メーカー)

ハイスピード PC

FORTTRAN ソフト

研究タイトル:

## 新しい機能性有機材料に関する研究



氏名: 正村 亮 / SHOMURA Ryo E-mail: shomura@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 講師 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本化学会, 高分子学会, 繊維学会, 日本MRS

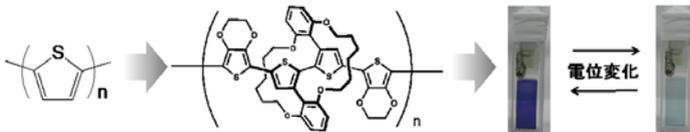
キーワード: 有機材料, 共役系, イオン液体, エネルギー材料, 電子材料

提供可能技術: ・有機材料に関する分析技術

### 研究内容: 分子デザインに基づく機能性材料

◆π共役系有機材料

⇒π共役系有機分子の精密合成を軸とし、分子レベルで構造をデザインすることで、バルク特性を制御。



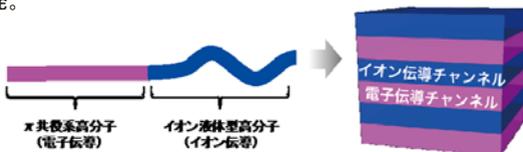
◆イオン液体

⇒イオン液体を用い、高イオン伝導性、難燃性などの特性を有する高性能な電解質材料を開発。



◆電子/イオン混合伝導型ハイブリッド材料

⇒電子伝導性材料である導電性高分子に、イオン液体の特性を付与し、電子伝導とイオン伝導を同時に有する新規材料を開発。



### 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

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】

酸化物薄膜の高品位形成技術を基に、そのデバイス応用に取り組んでいます。

#### ○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、スピンオン法等を駆使して、中温域(400~600°C)で動作する固体酸化物燃料電池(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 BaCeO<sub>3</sub>(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。

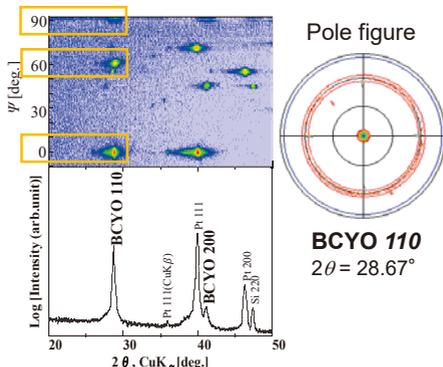


図 高度に 110 配向した BCYO 電解質薄膜の X 線回折結果

#### ○酸化半導体とそのトランジスタ応用に関する研究

酸化半導体を用いた薄膜トランジスタ(TFT)の低温(<500°C)形成をめざしています。

#### 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)
スピコーター	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)	ブローパー(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:

## 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, 太陽電池材料, 太陽光発電

技術相談  
提供可能技術:

- ・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
- ・新型太陽電池(ETA、3Dセル等)に関する研究
- ・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

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。近年、太陽電池産業において注目を浴びている  $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$  (以下 CZTS と呼ぶ) は、低コスト、無毒性、省資源な材料として世界各国で研究が進められている。CZTS 系薄膜太陽電池は、豊富な材料で作られており、大規模展開する上で非常に効率的な材料である。

本研究室においても図1に示す薄膜太陽電池構造を構築し、Al/ZnO:Al/CdS/CZTS/Mo/SLG 構造により発電を確認している。しかしながら、CZTS は四元化合物であることから、組成制御が難しい、キャリアの再結合が多いなどの問題点もある。

そこで本研究室では、CZTS の欠点であるキャリアの再結合を減らすため、3次元的(3D)構造を提案する。3D構造太陽電池の模式図を図2に示す。本構造は、以下のような効果が期待されている。

- ・吸収層超薄膜化によるキャリア再結合の減少
- ・光吸収長の増大
- ・ $\text{TiO}_2$  微粒子表面がpn接合となるためpn接合面が増加する

以上のことより、変換効率の向上が期待されている。また、非真空化による作製が可能であるため、さらなる低コスト化が期待される。

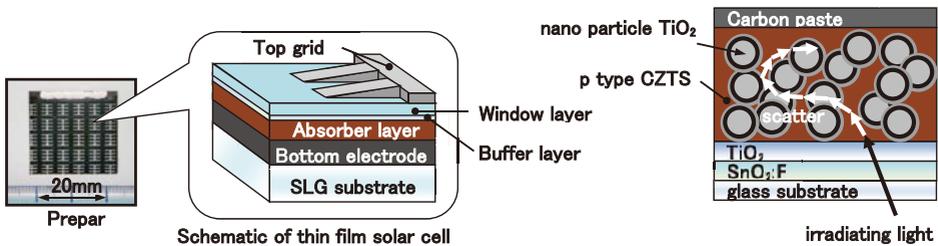


図1 作製したセルと薄膜太陽電池模式図

図2 3D-cell 構造太陽電池模式図

### 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)	真空蒸着装置 (SHINCRON)
スクリーン印刷機(ニューロング)	Deep UV Lump (USHIO)
LCR メーター(nF 回路設計)	光化学堆積システム(自作)

# 情報コース

ザ ビ ル	• 55
安田 新	• 56
吉住 圭市	• 57
安齋 弘樹	• 58
西山 勝彦	• 59
三村 泰成	• 60
高橋 聡	• 61
宍戸 道明	• 62
柳本 憲作	• 63
渡部 誠二	• 64
金 帝演	• 65
中山 敏男	• 66

ITソフトウェア

メカトロニクス

研究タイトル：

# ネットワーク及び IoT 技術の活用に関する研究



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		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>IoT(Internet of Things)、エッジコンピューティング</li> <li>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</li> </ul>		

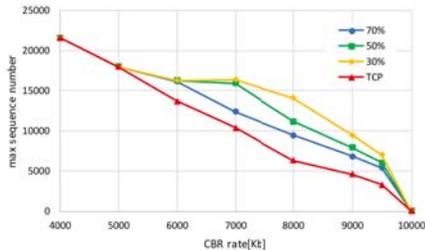
## 研究内容：

### (1)ネットワークの性能の向上に関する研究：

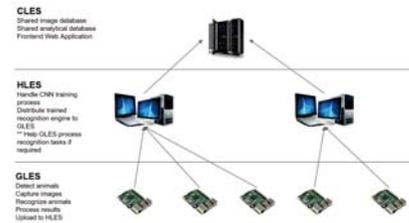
近年様々なホストや端末が多種の送信環境の使用によってインターネットに繋ぐようになった。ネットワークに複数のホストが同時に大量のデータを送信されると輻輳が起き、全体的に性能が下がってしまう。また、従来の環境に向けて開発されたネットワークの技術を新たな環境で使用する場合、その環境の特徴によって問題が発生し、性能が落ちることがある。我々はこのような様々な課題を解決するために研究活動を行っている。例えば、衛星リンク上でリンクエラーによるネットワークの性能の減少を防ぐために我々は新たな輻輳制御方法、TCP-Cherry を開発した。そして、災害時にも活用できる情報ネットワークの実現に向けて新たなネットワ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

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。2020 年頃、世界中のコネクテッドオブジェクトの数が約 500億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およ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と期待されている。さらに、我々はエッジコンピューティング(DHEA)、農業 ICT、健康や医療情報システム、スマートシティなど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ー-DHEA の概念図

## 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)

IoTソフトウェア

研究タイトル：

**光計測・半導体・テラヘルツなど応用物理分野の研究**



氏名： 安田 新 / YASUDA Arata E-mail: y-arata@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 機械学会、応用物理学会

キーワード： 電子・光計測, テラヘルツ分光, 半導体光デバイス, 結晶成長の研究, 超伝導体

技術相談

提供可能技術：

- ・可視光から赤外線をプローブとして用いた各種光計測
- ・半導体デバイス, 特に光半導体デバイス(LED, LD, PD)についての研究
- ・空間伝送型赤外線通信・各種光センサについての研究
- ・機能性材料のテラヘルツ分光による評価

研究内容：

①赤外線通信に関する研究

近年、空間伝送型赤外線光通信、IrDA(Infrared Data Association)が携帯電話端末・ゲーム機などを中心に広まり、端末間での相互の小規模なデータ通信が盛んに行われている。しかし、これらのデータ通信は信号発信用の赤外線LEDの出力不足や空間伝送中のシグナルの減衰などから小規模・小容量の者に限られている。しかし、近年、赤外線LEDの発光出力は大幅に上昇を見せており、また、応答速度も格段に向上している。そのような新しい高出力・高応答速度のLEDを大規模集積化して地域コミュニティの防災通信や船舶、航空・宇宙分野の衝突防止などでの利用などの、今まで使用されなかった分野への応用を試みている。

②光・電子応用計測に関する研究

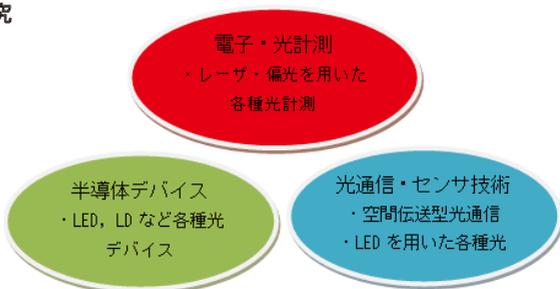
本研究では、光や音波を用いた各種応用計測をおこなっている。周波数の異なる2波形を重ね合わせ、合成する前と周波数の異なる干渉波形を生成するヘテロダイン干渉計、超音波による距離計測をおこなう超音波トランジェンサー、分離プリズムを用いて従来のマイケルソン型干渉計をより安定して測定可能なロバスト光干渉計など多岐にわたる研究をおこなっている。

③テラヘルツ分光による機能性材料の研究

近年注目を浴びているテラヘルツ光を用いて超伝導体や太陽電池材料などの機能性材料の物性評価を行い、全くユニークな新しい材料評価法としての提案を目指している。

④その他

固体物性学・材料学を土台とした新機軸の機能性材料開発などの研究も鋭意行っている。



研究の概要

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
デジタルマルチメータ(アドバンテストなど)	電気炉
オシロスコープ各種(横河電機など)	
ロバスト光干渉計(自作)	
超音波トランジェンサー(自作)	
ヘテロダイン光干渉計(自作)	

研究タイトル：

## 小学校向け英語教材ソフトの開発



氏名：	吉住 圭市 / YOSHIKUMI Keiichi	E-mail：	kei@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	理学士
所属学会・協会：	情報処理学会		
キーワード：	ソフトウェア, 情報処理教育		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Web アプリケーション開発</li> <li>・情報リテラシー教育</li> <li>・小学校における英語活動用教材</li> </ul>		

### 研究内容： 小学校向け英語教材ソフトの開発, IT による学校生活支援システムの開発

#### ○小学校向け英語教材ソフトの開発

平成 24 年度から小学校高学年児童を対象とした週 1 回の英語活動が開始されている。本校のある市内のすべての小学校に電子黒板が1台ずつ配置され、英語活動に役立てるようにしているが、ほとんどの小学校では十分に活用できていないという現状にある。これらの問題を解決するために、本研究室では数年前から電子黒板で授業を行うことができる英語教材ソフトの開発を行っている。

開発中のソフトの概要は以下のとおりである。

教員用 ・フラッシュカード(Flash Cards)、フォニックス(Fonics)の教授法をベースにしている。

- ・Windows 用のソフトウェアであり、電子黒板やプロジェクタでの利用を想定している。
- ・パソコン操作に不慣れな利用者にも直感的に操作できる。

児童用 ・クイズ形式で英語に親しむことができる。

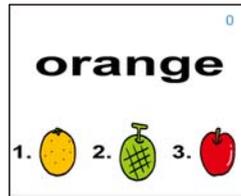
- ・タブレット端末(Android OS)用アプリとし、タッチ操作で直感的に使用できる。

現在、児童用ソフトウェアを Windows 用から Android 用に移植し、教材作成・管理用サポートソフトの開発を行っている。単語の数を増やして行くことが今後の課題である。



FlashWords

(開発中のソフト画面)



EnglishTest

#### ○IT による学校生活支援システムの開発

IT(特にコンピュータネットワーク)を利用して、学校生活をより快適にするシステムの開発を行っている。Web ベースのシステムで、授業休講・変更情報通知システム、学寮帰省管理システムなどである。急速に普及が進んでいるスマートフォンや Wi-Fi タブレットを携帯端末とすることで、どこでも情報の入手・登録が可能となる。学寮帰省情報管理システムでは、正確な帰省情報を入手できるようになり、点呼業務・在寮生把握が容易になることが期待できる。

#### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

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)

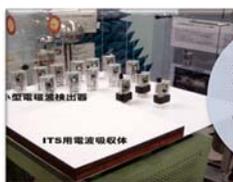
所属学会・協会: 電子情報通信学会、IEEE

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

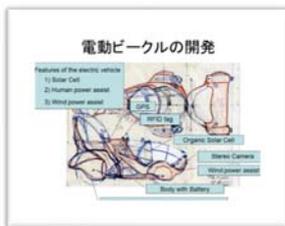
技術相談  
提供可能技術:

- ・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:

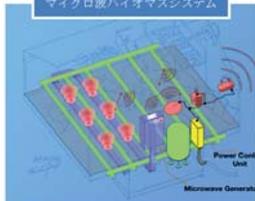


環境電磁工学

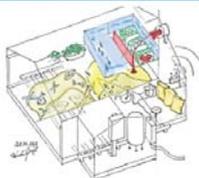


### 1. マイクロ波加熱バイオマス利用の研究

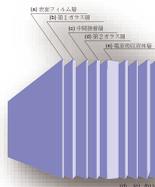
マイクロ波バイオマスシステム



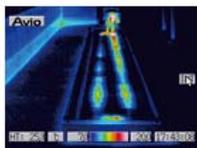
養殖・栽培への利用



### 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:

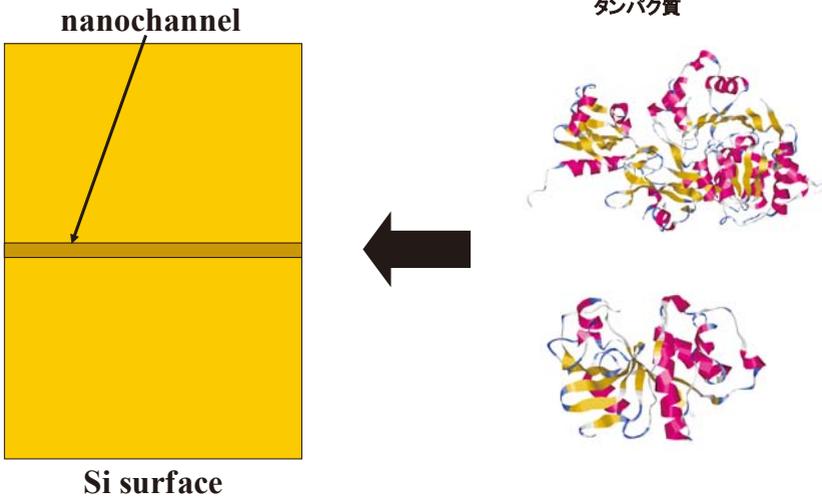
複雑系のコンピュータ解析



氏名:	西山 勝彦 / NISHIYAMA Katsuhiko	E-mail:	nisiyama@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		
キーワード:	シミュレーション、遺伝的プログラミング、バイオ、ナノ		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>タンパク質の分子動力学シミュレーション</li> <li>タンパク質-リガンド間ドッキングシミュレーション</li> <li>タンパク質-リガンド間結合特性のモデリング</li> </ul>		

研究内容: ナノ構造によるタンパク質機能制御

半導体微細加工技術の発展は、ナノスケールにおいて凹凸形状の作成及び疎水、親水性状の制御を可能にした。一方、タンパク質の表面には、ナノスケールで形状、性状の異なる領域が存在することが知られている。この微細加工技術によりナノ加工された半導体表面をタンパク質に接触させ、タンパク質の構造、挙動を制御し、タンパク質の機能を改変することが本研究の目的である。タンパク質は、元来医学、工学分野で広く利用されており、その機能を改変出来れば更に応用範囲は広がるものと期待される。ここでは、その特性をコンピュータシミュレーション、人工知能(遺伝的プログラミング)を用いて解析する。



ITソフトウェア

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
パソコン	DELL
ソフトウェア AMBER	UCSF

研究タイトル:

# CAD/CAE, ラピッドプロトタイピング, 動作解析



氏名:	三村 泰成 / MIMURA Yasunari	E-mail:	mimura@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(環境学)
所属学会・協会:	機械学会, 計算工学会, バイオメカニクス学会, バレーボール学会		
キーワード:	最適設計, シミュレーション, スポーツ工学		

**技術相談 提供可能技術:**  
三次元プリンタを用いたプロトタイピング, CAD/CAE 全般  
最適設計(非線形計画法, 遺伝的アルゴリズムなど), 大規模並列有限要素解析など,  
バイオメカニクス, ゲーム分析(特にバレーボール)

## 研究内容: バレーボールの動作解析, 体感型ユーザインタフェースの開発など.

現在, 以下の3つのテーマをメインに研究を進めている.

**バレーボールの動作解析:** バレーボールのスパイクジャンプの動作および床反力を測定し, 逆動力学解析から下肢の筋腱に作用する張力を推定した. これにより, 助走によるエネルギーがジャンプ高さにどのように寄与するかを検討した. また, オーバーハンドパス, アンダーハンドパス, スパイクスイングのときの力学現象の解明にも取り組んでいる.

図1はモーションキャプチャの測定から筋腱の張力推定を行ったものである.

**体感型ユーザインタフェースの開発:** 組立構造模型の代表点の3次元位置を計測し, その計測値から独自開発したアルゴリズムを用いて, アセンブリデータ(計算モデル)を構築し, 数値解析などに適用できるようなシステムの開発を目指している. 図2に模型の測定点と, 構築したアセンブリモデルを示す.

**トラッキングシステム:** 民生用定点カメラを用いて選手の位置を測定し, ゲーム分析に活用するシステム開発を目指している. 図3は, バレーボールのトラッキングの例である.

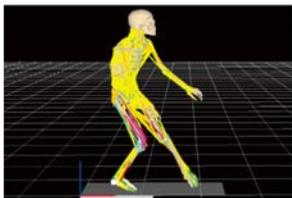


図1 筋腱張力の推定

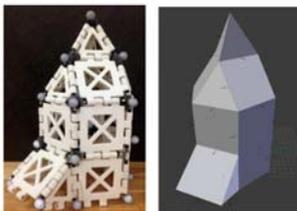


図2 組立模型



図3 トラッキング

また, 大規模有限要素解析, 最適設計, プロトタイピングなど, 必要であれば情報提供できる.

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
3DCAD / CAE	SolidWorks(ダツソーシステムズ)
モーションキャプチャシステム	Raptor-E (Motion Analysis)
床反力計	TF-4060-B 2枚(テック技販)

ITソフトウェア



研究タイトル:

# 天然由来資源を用いた機能性材料の創成



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

所属学会・協会: 日本 MRS, 日本材料学会, 廃棄物資源循環学会, 山形県技術士会

キーワード: Recycle, Byproduct, Agricultural waste, Composite material, Biomass

技術相談  
提供可能技術: 農業系廃棄物の二次利用  
高分子系廃棄物との複合材料化

## 研究内容:

天然由来の農業系非食部(主に副産物やバイプロダクト)の工業材料としての再生・二次利用を図る。  
(研究実績: 籾殻, 米糠, 大豆皮, 廃棄量など)

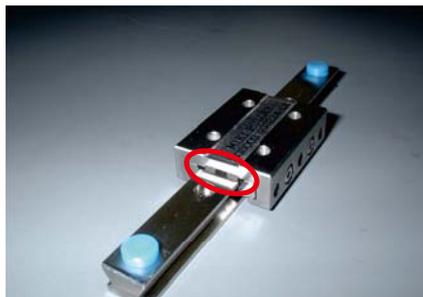
とくに, 籾殻を炭化焼成して成形加工した RHS カーボン(籾殻焼成多孔質炭素材料)は, 炭素由来の摺動性や天然由来の多孔質構造を有すること, 単純な成分構成であることなどから下記(従来技術との優位性)のようなコアコンピタンスを確立した。これらより, リニアスライドレールの摺動エレメントとしての応用などが図られるとともに, 加えて動作時の静粛性を実現している。

現在はセラミックとしての幅広い応用分野の開拓, 大量安定生産に向けた品質面での検討, 屋外使用における耐環境性や信頼性向上の評価に取り組む。

また, フィラーとしてゴムや高分子系化合物に添加し, 複合材料化を図り, 市場開拓を目指す。

### 【従来技術との優位性】

- ◆低摩擦・・・摺動エレメントへの応用
- ◆無潤滑・・・グリスアップ不要(メンテナンスフリー)
- ◆高耐水性・・・伸びひずみや力学特性の劣化が極めて低い



RHS カーボン(籾殻焼成多孔質炭素材料)の摺動エレメントへの応用

## 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：音響や振動情報を利用した計測技術の開発と機器診断ならびに音環境の快音化



氏名：	柳 憲作 / YANAGIMOTO Kensaku	E-mail：	ken@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、日本音響学会、日本騒音制御工学会		
キーワード：	音響応用技術、振動測定、音質評価、能動騒音制御		

**提供可能技術：**

- ・音響を応用した、または利用する計測技術。
- ・機械機器の音質評価と快音化の技術。

### 研究内容： 音響応用・利用技術に関する研究

#### 1. 音響による機器の診断手法への応用

小型軸流ファンなど、組み立て製造ラインにおける最終品質確認は、人間の聴覚に基づいた官能検査により行っている。しかし、これは熟練を要し、個人差も生じるので同様な判定が難しい。本研究は、適応線スペクトル強調器(ALE)を用いた音響診断におけるS/N比向上手法の有効性により、小型軸流ファンの品質上問題となる面ブレならびにファンケーシングと翼先端とのクリアランス異常について本手法の検証を行った。【図1】

#### 2. 官能検査を目的とした超柔軟なハンドリングロボットの開発

人が官能検査で行うハンドリングを模した柔らかなロボットの開発を行う。これにより、例えば小型モーターや小型軸流ファンなどの品質管理の自動化に役立てることを目標としている。さらに、音質評価技術との併用により高精度な品質診断が可能になる。【図2、図3】

#### 3. 能動騒音制御技術によるアクティブ吸音ルーバー構造窓の開発

高気密高断熱の居住空間が所望される一方で、自然換気も重要視される。住宅事情を考えたとき換気窓からの漏れ音は、近隣住民とのトラブルとなり大きな社会問題ともなっている。このような理由から、能動騒音制御技術を用いた開閉型のルーバー構造を開発している。

#### 4. 低周波の音を用いた海洋生産物の体積測定技術の開発

人には聞こえづらい低周波数の音を用いた音響式体積計の開発を行なっている。この応用として、庄内特産のイワガキやエゾムラサキウニの体積を測定することで身入りが推定できないか検証実験を行なっている。【図4】



図1 適応フィルタを用いた診断

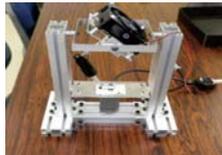


図2 小型軸流ファンの振動計測



図3 ギヤドモータの音質評価



図4 音響式体積測定装置

### 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:

# 音源位置推定に関する検討



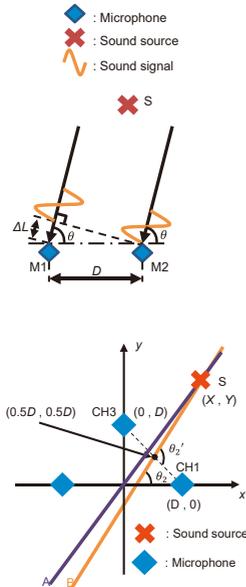
氏名:	渡部 誠二 / WATANABE Seiji	E-mail:	watanabe@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	電子情報通信学会, 日本機械学会		
キーワード:	音源定位, 音響信号処理		

**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:

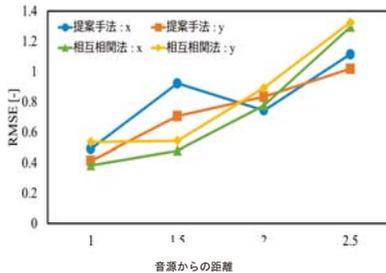
音源方向を推定する手法である音源定位を応用した音源位置推定の検討



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

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

音源位置推定のための提案法

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：

# 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 / Jeyoen Kim	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、ナビゲーション、農業 ICT		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・位置特定(Positioning)</li> <li>・センシング(Sensing)</li> <li>・HMI(Human Machine Interface)</li> <li>・環境情報モニタリング(Environmental Information Monitoring)</li> </ul>		

## 研究内容： 移動体における安全運転支援、ナビゲーション、センサネットワークに関する研究

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)の安全運転支援とナビゲーション、そして、無人航空機を用いたフィールドセンサ情報モニタリングに関する研究を行なっている。これらを実現するために以下の要素技術について研究を行なっている。

○ 移動体の安全運転支援に関する研究

- ・目的: 移動体の安全な移動確保
- ・位置特定: 安全運転支援システムで要求されるリアルタイムで高精度な位置特定
- ・センシング: ハンドル型電動車いす用危険物検出(図1)
- ・HMI(Human Machine Interface): 認識しやすく、不快感を与えない警告提示



図1 危険物検出システム

○ 移動体のナビゲーションに関する研究

- ・目的: 移動体の快適な移動確保
  - ・位置特定: 屋内外におけるシームレスな位置特定
  - ・HMI: 直感的で分かりやすい WYSIWYAS ナビゲーション(図2)\*1
- \*1 What You See Is, What You Are Suggested は HMI の基本設計概念であり、見たままお進みくださいという意味。



図2 ナビゲーションシステム

○ 農業用環境情報モニタリングに関する研究

- ・目的: 安定的かつ確実な農業用環境情報のモニタリング
- ・無人航空機(Unmanned Aerial Vehicle; UAV)を用いた環境情報モニタリング(図3)
- ・無人航空機(Unmanned Aerial Vehicle; UAV)の高精度な位置特定
- ・効率よく飛行するための最適経路選択
- ・環境情報の蓄積及び管理するためのサーバ構築
- ・機械学習による意思決定支援

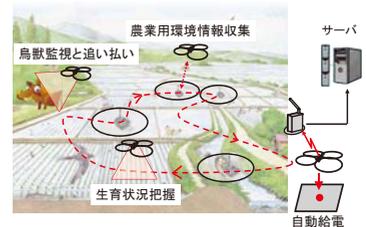


図3 環境情報モニタリングシステム

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 工学 & 情報科学と医学の学際研究



氏名：	中山 敏男 / NAKAYAMA Toshio	E-mail：	nakayama@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(情報科学)
所属学会・協会：	日本機械学会, シミュレーション学会, IntraCranial Stent Meeting		
キーワード：	流体力学(CFD), 生体内流れ		
技術相談 提供可能技術：	・生体内の“流れ”に関する数値流体力学解析		

### 研究内容： コンピュータシミュレーションによる応用研究

- ・数値流体力学による医療デバイス開発に関する研究
- ・医学と工学(制御工学・数値流体力学)の学際研究
- ・人体モデルの制御に関する研究

#### 数値流体力学による医療デバイス開発

- 流体力学の観点に基づいた脳動脈瘤用ステントの性能評価システムが必要。(血液の流れが関連するので、流体力学は重要である)
- MicroCT と画像処理によりステントの実形状をコンピュータ上で構築し、実形状の動脈瘤とステントを用いた性能評価システムを構築した。
- 発展研究として、最適化理論を加えることで、次世代ステント設計方法の構築を行うための研究である。

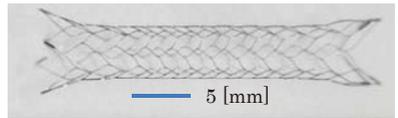


Figure 1 脳動脈瘤治療用ステント  
エンタープライズ

#### 医学と工学の学際研究 (医療とロボット(制御)の融合)

- 医療事故件数は厚労省調査によると年間約 2000 件である。ここで求められるのは「安全」な医療である。
- 医師による治療を後方から支援し、安全のためのフィードバック制御システムの構築ための研究である。

#### 人体モデルの制御に関する研究

- ヒトの内蔵は複雑な動きをするので、この動きを忠実に再現する。



Figure 2 医学・工学・企業の連携

#### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

# 化学・生物コース

森永	隆志	• 68
飯島	政雄	• 69
南	淳	• 70
久保	響子	• 71
上條	利夫	• 72
伊藤	滋啓	• 73
斎藤	菜摘	• 74
小寺	喬之	• 75
阿部	達雄	• 76
瀬川	透	• 77
戸嶋	茂郎	• 78
佐藤	司	• 79
松浦由美子		• 80

環境バイオ

資源エネルギー

材料工学

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		

**技術相談  
提供可能技術:** 機能的な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
- ミクロンオーダーの粉体からナノ微粒子まで、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



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

環境  
バイオ

研究タイトル：

# 絹タンパク質とシクロデキストリンの複合化



氏名： 飯島 政雄 / IIJIMA Masao E-mail: ijijima@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 特任教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本化学会、シクロデキストリン学会

キーワード： シクロデキストリン、絹タンパク質、複合体、オリゴ糖

技術相談

提供可能技術：

- ・タンパク質や糖類の化学修飾に関する合成技術
- ・タンパク質、糖質、脂質などの生体関連物質の分離技術
- ・分子包接、分子認識を観察するための測定技術

## 研究内容： 絹タンパク質にシクロデキストリンを化学結合させ、新たな機能を発現させる

### ◎絹タンパク質の分離精製・粉末化

生糸は、繊維状のフィブロインとそれを覆うセリシンという2つの絹タンパクから成っている。フィブロインは絹糸から、セリシンは生糸の精練工程の廃液から回収することが可能である。絹糸を繊維としてばかりではなく、下図のような粉末やゲルにすることで機能性の生分解性材料(自然界の微生物によって分解される環境負荷の少ない材料)に加工することができる。



フィブロイン繊維(絹糸)



粉末



ゲル

### ◎絹タンパク質とシクロデキストリンの特性

絹タンパク質：保湿性や抗菌性、紫外線吸収、生分解性(自然界の微生物によって分解)

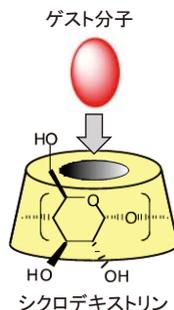
シクロデキストリン：包接作用(環内に適合したゲスト分子を取り込む働き)、生分解性

### ◎予想される機能

絹タンパクにシクロデキストリンを化学結合させることで、分子包接能や分子識別能を持つ生分解性の機能性材料を創ることができる。味や香りの成分、薬効成分などを絹タンパク質素材に付与することができる。

### ◎期待される応用分野

絹タンパク質を素材とした食品や調味料、抗菌性材料、医用材料などに利用できると考えられる。



### 提供可能な設備・機器：

#### 名称・型番(メーカー)

高速液体クロマトグラフ(島津 LC-20AD)

ゲル浸透クロマトグラフ(ウオーターズ Acquity APC)

赤外分光分析計(島津 IR Affinity-1)

旋光計(日本分光 DP-200)

紫外・可視分光分析計(島津 UV-2500)

研究タイトル：

# 植物は環境変化にどのように対応するか？


**氏名：** 南 淳 / MINAMI Atsushi **E-mail：** minami@tsuruoka-nct.ac.jp

**職名：** 准教授 **学位：** 博士(理学)

**所属学会・協会：** 日本植物生理学会、日本植物学会

**キーワード：** 植物、プログラム細胞死、メタカスパーゼ、エピジェネティクス、環境

**技術相談**
**提供可能技術：**

- ・ 生物化学的分析(酵素活性、生体物質定量、タンパク質精製)
- ・ 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

## 研究内容：植物のプログラム細胞死、エピジェネティクスと環境ストレス・環境への適応の研究

植物は高温、低温、乾燥などの非生物学的ストレス、被食や微生物の感染などの生物学的ストレスに常にさらされている。固着性である植物がこのようなストレスにどのように対応しているのかを分子レベルで明らかにしたい。環境変化やストレスへの短期的な細胞レベルの反応のひとつであるプログラム細胞死と、それらへの長期的な集団レベルでの適応手段であるエピジェネティクスについて研究している。

### (1) 植物のプログラム細胞死におけるメタカスパーゼの役割

多細胞生物を構成する細胞が、自ら積極的に死んでいく現象をプログラム細胞死(PCD)という。植物にとってプログラム細胞死は成長分化、形態形成、生体防御、恒常性に欠かすことのできないプロセスである。例えば、ある種の植物はある種の微生物が侵入すると、感染部の細胞がすみやかに死に、微生物の全身への拡散を防ぐ。逆に植物のPCDを利用して侵入するように進化した微生物もある。このPCDの分子メカニズムを明らかにすることは、植物の免疫性、生産性を向上させる技術につながると考えられる。

特にメタカスパーゼに着目して研究を行っている。メタカスパーゼは植物や菌類が持つタンパク質分解酵素であり、動物のPCDであるアポトーシスの制御の中心となっているカスパーゼに相当すると予想されているが、植物体内での機能はまだよくわかっていない。シロイヌナズナのメタカスパーゼ遺伝子欠損突然変異体を用いて、PCDにおけるメタカスパーゼ遺伝子の機能を解析している。また、大腸菌への組み換えタンパク質や植物体由来のメタカスパーゼ酵素分子を生化学的に解析している。

### (2) 植物のエピジェネティックな変化による自然環境への適応。

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(またはその研究)を指す。エピジェネティクスの分子メカニズムのひとつであるゲノムDNAメチル化は遺伝子発現の変化をもたらすことにより表現型を変化させると考えられている。様々な環境ストレスを受けた動植物においてDNAメチル化の変化が起こる事例が報告されている。したがって、環境の変化がDNAメチル化の変化をもたらし、それが遺伝子発現の変化をもたらし、より環境に適応した表現型を示すという仕組みが提唱されている。しかしながら、野外の植物集団でこのような仕組みが働いている実証例はまだ2,3に過ぎない。

ある種の植物は多数の機能上の個体(ラメット)が地下茎や地表のストロンで繋がってひとつの真の個体が構成されており、クローナル植物という。クローナル植物のラメットはヒトの一卵生双生児のようにDNA塩基配列が同一であるのでエピジェネティクス研究に好適である。また、クローナル植物の環境適応においては、エピジェネティクスが重要な役割を担っているのではないかと考えられる。本研究ではクローナル植物の野外集団におけるDNAメチル化の変化と継承、それらと環境、遺伝子発現との関係について明らかにすることを目標としている。落葉広葉樹林の林床に群落を作る矮性の低木であるヤブコウジ *Ardisia japonica* を研究材料として解析を進めている。

## 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-2(Takara, Applied Biosystem)	
フロアサイトメーター(BD)	
リアルタイムPCR装置(Takara)	
サンガー式DNAシーケンサー(Applied Biosystem)	

## 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"> <li>・分子生物学的手法を用いた微生物の検出、同定、定量</li> <li>・微生物の分離・培養に関する技術</li> </ul>		

### 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。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培養  
水田土壌に生息するメタン生成・放出に関わる微生物の検出と定量



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)

冷却遠心分離機 (日立)

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, 日本表面科学会, 日本 MRS

キーワード： ナノ空間(ナノポラス), 物質分離, シリカメソ細孔, 物性評価, トライボロジー

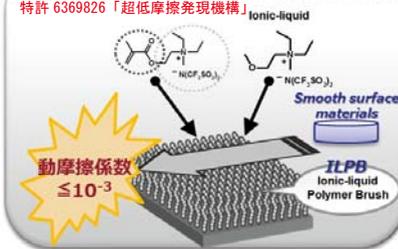
技術相談  
提供可能技術：  
・研究開発, 商品開発, に関する有効な進め方, データ取得のアドバイス  
・各種機器分析(材料表面の粗さ, 形状測定, 摩擦・摩耗試験)による原因解明と応用  
・各種研究機関との連携の相談

## 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

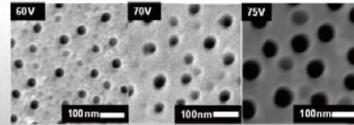
### ★イオン液体を用いた低摩擦摺動材料の開発

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)



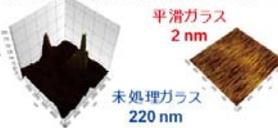
ILPBの基盤にPAAを利用することで, 低荷重下での利用や更なる低摩擦摺動システムへ期待

### ★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



平滑ガラス  
2nm

未処理ガラス  
220nm

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



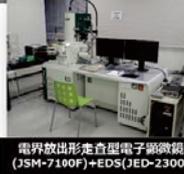
摩擦摩耗試験装置

多検体比表面積/細孔分布測定装置 3FLEX



マイクロポア細孔分布測定から, 蒸気吸着による細孔表面の親・疎水性の評価までをこの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線分析装置を追加で取り付けた装置  
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  
だ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)

## 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 (Meiwafoosis)
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： 結晶化学的材料設計を用いた 燃料電池材料用材料の合成と応用

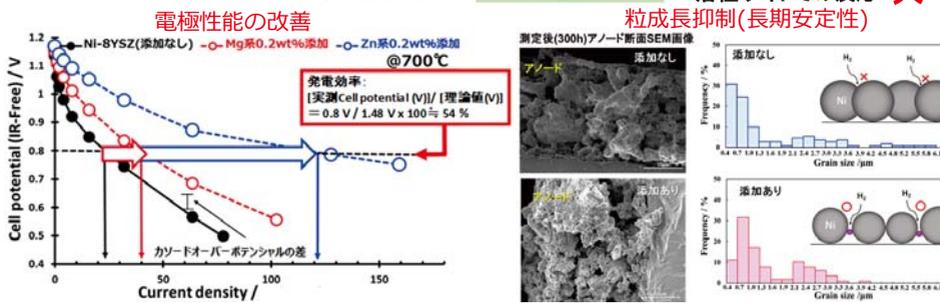
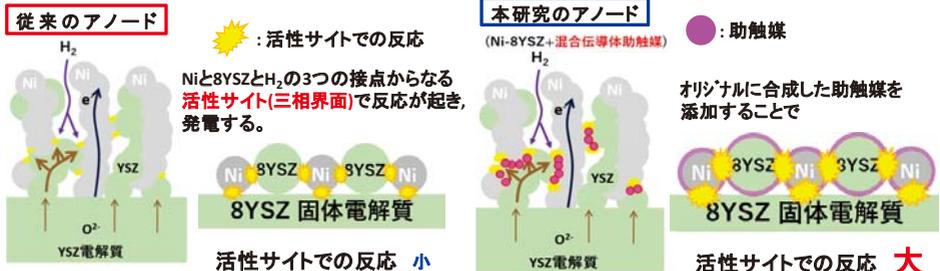


氏名：	伊藤 滋啓 / ITO Shigeharu	E-mail：	s-ito@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本セラミックス協会、MRS-J		
キーワード：	電極用材料、混合伝導体、欠陥構造、燃料電池、結晶構造、SOFC、PEFC		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>セラミックスの合成、評価方法の技術</li> <li>結晶化学的観点からのイオン伝導体における評価</li> <li>新規セラミックス材料の発展と応用のための知識</li> <li>燃料電池に関する特性評価</li> </ul>		

## 研究内容： SOFC 高性能化と長期安定性両立実現のためのアノード設計

近年、スタックルにおいてフルスの使用が可能になる 700℃から 750℃という中温域における社会実装化のための研究開発がすすめられている。本研究では、独自に研究をつづけてきた導電性酸化物を、反応活性助触媒として活用することで、**アノード反応高活性化・燃料電池発電性能の飛躍的向上と、長期性能安定性の大幅な改善**を目的とする。

この取り組みを行うことで、社会実装化を可能にする「**革新的高性能と優れた安定性を両立**」した中温作動型安定化ジルコニア系燃料電池の創製を目指す。



助触媒添加により SOFC 燃料電池において電極性能の改善と長期安定性の両立を達成できた。

### 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	
SOFC 評価セル	
固体試料電気伝導度測定器	
電極塗布用スクリーンプリント	

資源エネルギー

**研究タイトル:**

# 植物生育を促進する土壌放線菌に関する研究



<b>氏名:</b>	斎藤 菜摘 / SAITO Natsumi	<b>E-mail:</b>	natsumi@tsuruoka-nct.ac.jp
<b>職名:</b>	准教授	<b>学位:</b>	博士(薬学)
<b>所属学会・協会:</b>	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		
<b>キーワード:</b>	微生物代謝, 植物根圏微生物, 放線菌, 二次代謝物質		
<b>技術相談 提供可能技術:</b>	・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) ・分子生物的手法(DNA 解析)		

**研究内容: 土壌放線菌の植物生育促進機能に関する研究**

土壌には、植物や農作物の生育に寄与する微生物が多く存在する。環境中の微生物を有効に利用することで、農業における作物生産量や病気、連作障害などの問題解決が可能になる。本研究は、植物生育に影響する根圏微生物の種類や役割を明らかにし、その能力を産業に応用することを目的としている。私たちは、土壌微生物のなかでも、有用物質を生産する能力が高く、有機肥料などにも実用される放線菌群を対象にして次のような研究をすすめている。

- ◇ 植物から放線菌の分離  
 在来農作物などから放線菌を分離し、DNA 解析により菌の種類を調べる。
- ◇ 放線菌の植物生育促進機能の探索  
 難溶性リン酸の溶解活性、植物ホルモン生産性、生育促進効果などを探索、評価する。
- ◇ 放線菌の有用二次代謝産物の探索  
 植物生育を調節する未知の活性代謝産物を探索する。
- ◇ ダイズシスト線虫の生物防除法の開発  
 だだちゃ豆に寄生するダイズシスト線虫を防除する微生物を探索し、利用方法を確立する。



鶴岡メタボロームキャンパス K-ARC 実験室



だだちゃ豆の根圏から放線菌の分離



だだちゃ豆から分離したシスト線虫

**提供可能な設備・機器:**
**名称・型番(メーカー)**

パ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 <sub>2</sub> インキュベーター
パイオインキュベーター (TAITECH 他)	
サーマルサイ클ラー (ABI)	

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: kodera@tsuruoka-nct.ac.jp

職名: 特命准教授 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: 合成プロセス, 粉体, 粒子, 無機材料, 電池, 歯科材料

技術相談  
提供可能技術:

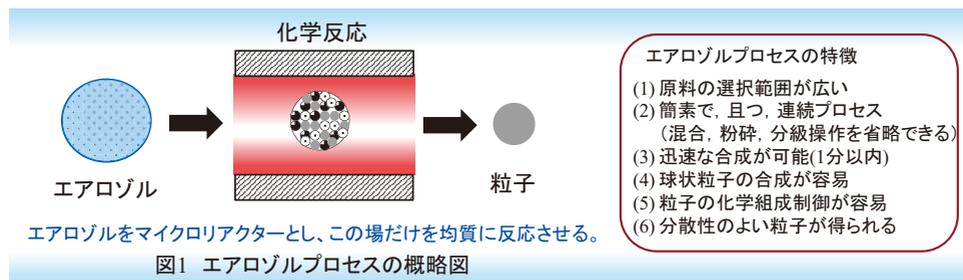
- ・無機粉体およびその合成に関する技術
- ・無機粉体の製造技術
- ・電池材料の開発および評価に関する技術

### 研究内容: エアロゾルプロセスの高度化および微粒子の微構造制御による高機能化

本合成プロセスは、酸化物および金属の球状微粒子を連続プロセスで合成するプロセスである。連続プロセスであることおよび装置が簡素な構成であることから、製造装置のインシャルコストならびにランニングコストが安価である。

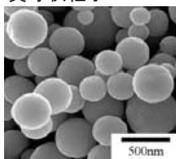
これまでに、電子材料、電池材料、生体材料、触媒材料、化成品等用の粒子合成に関する研究を行ってきており、本合成プロセスによる粒子の特徴を活かした材料開発に取り組んできた。

現在は、粒子径の制御および粒子の微構造の制御に関する研究に取り組んでいる。将来は、エネルギーおよび医療等の分野における材料開発に発展させる。



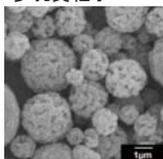
#### 【微粒子の合成例およびその用途例】

真球状粒子



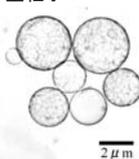
化成品、電池、電子材料

多孔質粒子



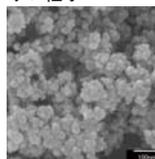
電池、吸着、触媒材料

中空粒子



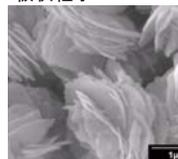
断熱、電子材料

ナノ粒子



触媒

板状粒子



化粧品

図2 合成した微粒子のSEM画像

#### 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：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**


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

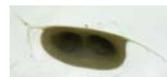
<b>技術相談 提供可能技術：</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生態影響評価、ミジンコに関すること</li> <li>・無機材料の評価および分析、イオン交換体の作製、塩に関すること</li> <li>・環境分析(水質調査(淡水・海水)、酸性雨調査、大気調査、土壌汚染調査)</li> </ul>
-------------------------	---

**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 発光分光分析装置 SPS3500**

**イオンクロマトグラフィー ICS-1500**

**オオミジンコ (*Daphnia magna*)**

**ミジンコ休眠卵**
**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 SPS3500(日立ハイテック)	
原子吸光分析装置 Z5010(日立)	
イオンクロマトグラフィー ICS-1500 (ダイオネクス)	
量子化学計算プログラム・Gaussian W03 (Gaussian 社)	

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

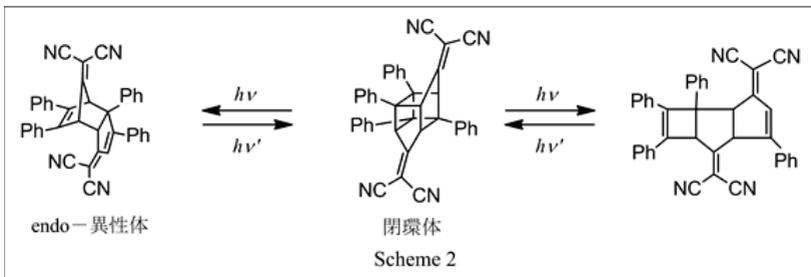
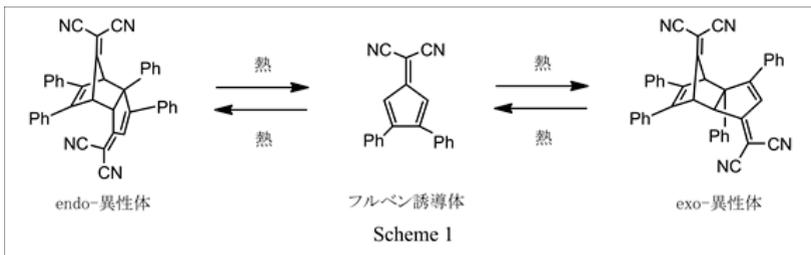
所属学会・協会: 日本化学会, 光化学協会

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-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

**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：** 電気化学会、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、受精卵

**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、電気化学交流インピーダンス測定等）
- ・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
- ・細胞の呼吸量測定および膜電位測定

**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 SiC（微粒子）- Ni - Mn<sub>3</sub>成分型複合合金めっき膜を作製し報告している。

○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。また胚盤段階のウシ受精卵の品質と胞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：ウシ胚盤腔の呼吸量測定（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）**

X線光電子分光分析装置・ESCA3200(島津製作所)	電気化学測定システム一式
受精卵呼吸量測定装置・HV-403(北斗電工)	・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:

地域と連携したバイオマス資源の活用に関する研究



氏名:	佐藤 司 / SATO Tsukasa	E-mail:	tsato@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	准教授	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		

キーワード: 高分子材料、廃棄物再資源化、マイクロバブル技術、セルロースハイドロゲル

技術相談

提供可能技術:

- ・漂着ごみおよび流木の再資源化
- ・マイクロバブル技術の地域産業への適用
- ・バイオマス残渣、絹タンパク質やセルロースを利用した機能性材料
- ・汎用性高分子材料の性質全般、材料分析

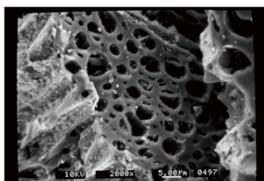
研究内容:

山形県海岸には多くの漂着ゴミが集積するため、観光、漁業、船舶運航や生態系に深刻な影響を与えている。漂着ゴミの中でも処理困難物とされる流木や漁網の有効な再利用システムを検討している。当研究室では『移動式簡易炭焼き窯』を開発、現地で流木の炭焼きを行い活用の展開を図っている。特に、酒田市飛島では離島であるゆえに現地での再資源化が強く望まれ重点的に取り組んでいる。

『微細気泡(マイクロバブル)技術』を利用した洗浄や殺菌システムを開発、実証中であり、関係者と協力して天然岩牡蠣を安心、安全に消費者へ届けるための処理技術を確立中である。また、水質維持、洗浄などへの応用を検討しており地域産業への技術的支援を目指している。

セルロースハイドロゲルへの抗菌性付与を目的としたシルクタンパク質複合ハイドロゲルの開発も行っている

飛島海岸の漂着ごみ・流木    移動式窯での炭焼き    木炭の表面SEM画像



セルロースハイドロゲル



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 ほか)	旋回式マイクロバブル発生装置 (試作機)
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)	オゾン生成器 (シャンコール商研 03 クリア SK202C)
簡易炭焼き窯 (試作機のため調整を要する)	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：

バイオマス変換に対する触媒反応プロセスの開発



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

職名：助教 学位：博士（理学）

属学会・協会：触媒学会

キーワード：バイオマス、触媒反応

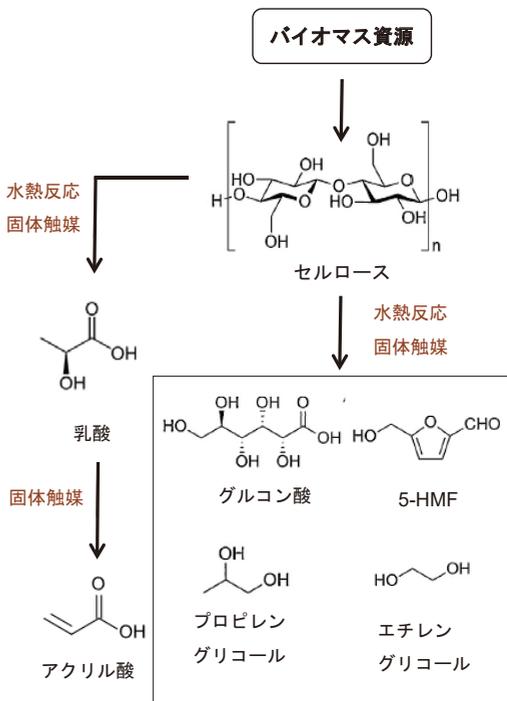
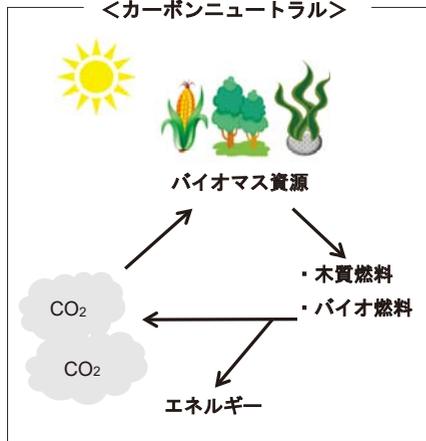
技術相談  
提供可能技術：  
・バイオマス由来化合物を有用化合物に変換する触媒反応プロセスの開発  
・未利用資源を有効活用するための研究  
・各種分析装置による測定と技術指導

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 CO<sub>2</sub>が増加しない。

<カーボンニュートラル>



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

ガスクロマトグラフ	フーリエ変換赤外分光光度計
高速液体クロマトグラフ	比表面積測定装置
誘導結合プラズマ発光分光分析装置	
X線回折装置	
示差熱重量同時測定装置	

# 教育研究技術支援センター

- 鈴木 徹・82
- 伊藤 真子・83
- 遠田 明広・84
- 木村 英人・85
- 佐藤 大輔・86
- 本間 康行・87
- 一条 洋和・88
- 鈴木 大介・89
- 遠藤健太郎・90
- 矢作 友弘・91
- 志村良一郎・92

## 研究タイトル： 学習管理システム(LMS)を用いた Blended Learning とマイクロレデンシヤル活用について



氏名：	鈴木 徹 / SUZUKI Toru	E-mail：	toru@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	技術長	学位：	学士(工学)
所属学会・協会：	情報処理学会		
キーワード：	eラーニング、学習管理システム、Blended Learning、マイクロレデンシヤル、著作権、情報リテラシー		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・eラーニング活用教育</li> <li>・マイクロレデンシヤルの活用と効果</li> <li>・学習管理システムの教育活用</li> <li>・学校教育における著作権の正しい理解</li> </ul>		

### 研究内容：

以下の事柄を自らの研究・技術開発テーマとして取り組んでおります。

- (1) Blackboard<sup>®</sup>、Moodle と言った学習管理システム(LMS)を使った Blended Learning の実践とマイクロレデンシヤル活用について。
- (2) ICT 活用教育における著作権の正しい理解と活用について。
- (3) 情報リテラシー(情報基礎リテラシー、PC リテラシー、ネットワークリテラシー)の3領域について。

### 【補足説明】

#### (1) Blended Learning とは

日本ではブレンド型学習とも言い、教育プログラムの中で講義の一部をビデオ録画で配信したり、教材をオンラインで事前配布しておいたり、オンライン上のフォーラムで議論の場を提供したり、オンラインで理解度テストを実施するなど、部分的にオンライン教育の要素を取り入れた教育手法。ICT 機器やネットワーク環境が普及した現在、従来の対面教育に加え PC やタブレット端末をメディアとした eラーニングを組み合わせることで、受講者の理解度促進、ユビキタスな学習環境の提供、受講者の学習状況データの把握による授業改善(FD)などに効果のある手法として急速に普及している。この手法の中でデジタルバッジ等を使用して受講者の細分化された資格や技能を個々に認める手段としてマイクロレデンシヤル活用が目目されている。この学習形態についてご相談を承ります。

#### (2) 学校における教育活動と著作権の正しい理解の必要性

学校教育に他人の著作物を利用する場合は、その公共性から例外的に著作権者の許諾を得ることなく一定の範囲“で自由利用が可能であるが、その例外措置条件が複雑である。特に eラーニングで活用する場合には複製権、公衆送信権など複数の権利関係の侵害の恐れが生じる。それに対し、著作権についての正しい理解者が少なく、知識の普及活動も充分ではない。これらについて、

**ビジネス著作権検定初級(民間資格)有資格者**  
**知的財産管理技能検定 2 級(国家資格)有資格者**  
 である私にご相談を承ります。

#### (3) 第4次産業革命と情報リテラシー教育

第4次産業革命とは、18世紀末以降の水力や蒸気機関による工場の機械化である第1次産業革命、20世紀初頭の分業に基づく電力を用いた大量生産である第2次産業革命、1970年代初頭からの電子工学や情報技術を用いた一層のオートメーション化である第3次産業革命に続く産業革命のことで、そのコアとなる技術革新とは①IoTとビッグデータ、②AIです。この時代を生き抜くにはスマートフォンやタブレット端末等の情報機器やITネットワークを活用して、情報・データを管理、活用する能力が必要です。それらについてどのように教育に取り入れるか「IoT システム技術検定中級」、「マイクロソフト・オフィス・スペシャリスト」有資格者の私にご相談を承ります。

### 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：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



氏名：伊藤 真子 / ITO Shinko E-mail: shinko-itou@tsuruoka-nct.ac.jp

職名：副技術長（技術専門員） 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、商品開発・管理学会

キーワード：水質分析、金属分析

### 技術相談

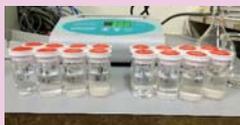
### 提供可能技術：

- ・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、環境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。近年は、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的分析」、「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

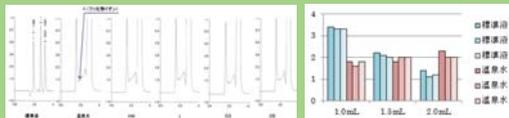
### 【各種分析装置】

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、行い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-OES)	吸光度計
原子吸光分析装置 (AAS)	電子天秤
マイクロ波試料前処理装置	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：

# 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		

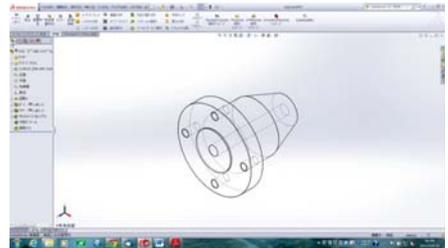
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Solid Works による基礎的なモデリング手法</li> <li>•3Dプリンタでのモデル作成</li> </ul>
-----------------	---

## 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 (Stratasy)



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：

# 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：**

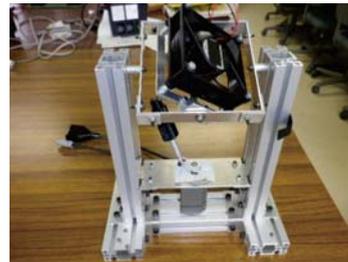
- ・振動の計測・解析
- ・工作機械を用いた試作

研究内容：

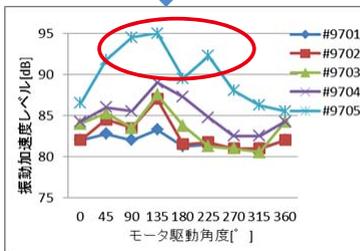
小型冷却ファンは、パソコンをはじめとする IT 機器等で、冷却を目的に使用されている。ファン製造ラインの品質検査工程では、完成品検査の可否を官能検査によって判別している。この官能検査は、ファンの微妙な音の違いや振動の違いを正確に診断するために多くの経験を必要とする。そこで本研究は、人のハンドリングを模した揺動機構を製作し、小型冷却ファンの駆動中における振動加速度の測定を行うことで、検査工程を自動化させることを目的として研究を行っている。

<異常診断装置>

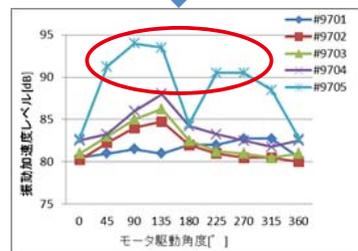
診断装置に取り付けられたファンの姿勢を一定の周期で変化させることができる。その時の振動を計測し、異常な振動をおこしているファンを判断する。



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

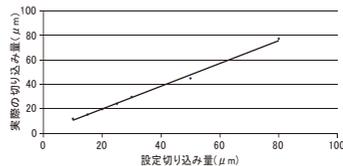
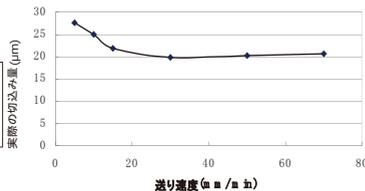
**研究内容：**

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を把握し、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:

# 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: 学内における利活用方法と利便性の追求

近年、スマートデバイス(タブレットやスマートフォン)と無線LANの普及により、教育環境や教育方法も変化している。本校においては、H27年度の新生より、タブレット(またはノートPC)を活用した授業を取り入れ、教育の情報化とともに、「教室の情報演習室化」が始まっている。

現在、教室の情報演習室化に向け、さらなる問題点の改善や解決、業務の効率化に向け取り組んでいる。また、教育方法は、情報演習室での方法を教室へ応用したいと考えている。

### ●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)



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



### 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： 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 / ICHIJYO 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

### 研究内容： 学生実験の省スペース化および高度化

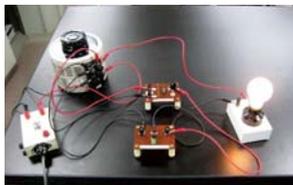
科学技術の急速な発達に伴い、学生が学ぶべき知識の分野はますます広がっている。このような中で実践的な技術を身に着けるために、学生実験をひとりひとりまたは可能な限り少人数のグループで行うことは効果的である。また、短時間で効率よく幅広い分野について実験できるよう教材を準備する必要がある。従来の学生実験と同等の内容を含みながら省スペースかつ高度化した教材を開発することにより、学生の技術力を高めるという目的を達成する。

#### ・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



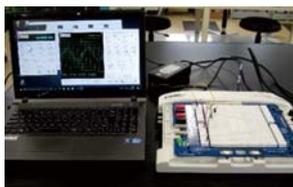
小型化した実習装置

#### ・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：

# 剣道の動作における各身体部位の検討



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		
キーワード：	剣道、モーションキャプチャ、フォースプレート、ハイスピードカメラ、動作解析		
技術相談 提供可能技術：	・剣道の動作解析		

## 研究内容： 剣道の素振りを含めた下肢の動作解析

### ◎背景・目的

近年、歩行解析・人間工学・スポーツなどの研究分野で、映像処理が使用されている。ハイスピードカメラは、撮影時により多くのコマを撮影することで、滑らかにスローモーション化した動画を得ることができる。また、モーションキャプチャは、現実の人物や物体の動きをデジタル的に記録する技術で、スポーツなどで選手たちの身体の動きのデータ収集や、各種シミュレーションなどに利用される動作の解析に利用されている。スポーツの指導というのは、自身の知識と経験が必要であるが、感覚的な指導になってしまう可能性がある。また、各々の個性によって1つの指導ですべての者に当てはまらないケースがあるため、それを視覚的な指導に繋げるためにモーションキャプチャを使用して、解析をする。これに加え、動作解析を行なうことによりケガにつながる事例についても検討できると考えられる。

**剣道の動作を可視化することで、経験者と未経験者の動作に関する動作影響と剣道の下肢の動作解析及び筋腱解析を行い検討する。**

### ◎測定内容

- ・竹刀の剣先の速度測定
- ・床反力による下肢の動作解析と筋腱解析
- ・各身体部位の動作位置の解析

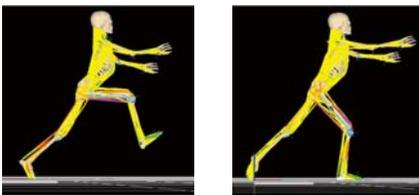


図1 蹴り脚動作と踏み込み動作

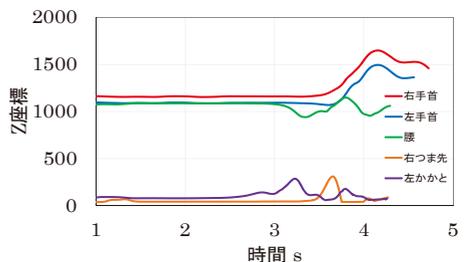


図2 各被験者の蹴り脚強さの結果

提供可能な設備・機器： ※以下に示す設備・機器は三村研究室で所有しています。

#### 名称・型番(メーカー)

モーションキャプチャシステム・MAC3D System(Motion Analysis 社)	
モーションキャプチャカメラ・Raptor-E(Motion Analysis 社)	
フォースプレート・TF-4046-B(テック技販)	
nMotion muscularous(株式会社ナックイメージテクノロジー)	
ハイスピードカメラ・MEMRECAM HX-6(株式会社ナックイメージテクノロジー)	

## 研究タイトル： SBC・再生可能エネルギー・拡張現実を 活用したシステム製作や教材の検討



氏名： 遠藤健太郎 / ENDO Kentaro E-mail: endo@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 技術職員 学位： 準学士（工学）

所属学会・協会：

キーワード： 電気工学, 教育支援, 教材製作

技術相談  
提供可能技術：

- 再生可能エネルギーに関する教材製作
- 電気工学に関する基礎実験・実習
- Raspberry Pi 等を利用したシステム製作

### 研究内容： Raspberry Pi 等の SBC の活用や再生可能エネルギー、拡張現実技術による教材開発

山形県内企業から、生産ラインを流れる製品の生産状況の可視・数値化等を図りたいとの技術相談を受け、図 1 に示すような現場のネットワーク環境と SBC(シングルボードコンピュータ)を活用したシステムの試作や山形県立の農業高校向けに再生可能エネルギーを利用した実験教材(図 2)を製作し、導入している。

また、今年度より外部資金を獲得し、拡張現実(以下、AR)技術を活用した教材開発に取り組んでいる(図 3 参考)。

将来的には、様々な学生実験実習や小中学生を対象にした科学イベント等で使用可能な AR アプリの開発・展開を目指している。AR アプリは主にタブレット端末に導入して実行し、効果的に活用することで教育支援・実験効率、教育の質の向上等を目的としている。また、情報技術への関心や知的好奇心の向上も図り、複合的な知識を習得した技術者育成の推進にも繋げたいと考えている。

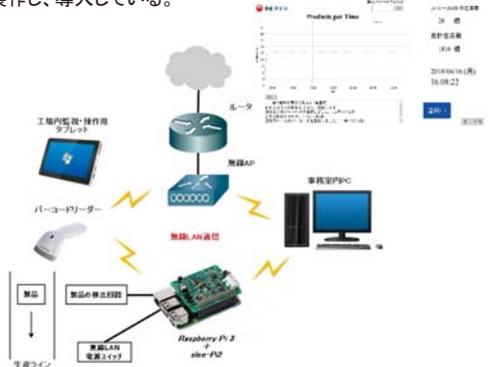


図 1. 無線 LAN による簡易的な生産状況管理システム



図 2. 農業高校へ導入した実験教材



図 3. AR 技術を活用した教材の検討

#### 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)	
太陽電池 40, 50, 80, 120 [W]	
風力発電機 50 [W]	
デジタル風速計	
Raspberry Pi 用ディスプレイ	

研究タイトル：

## 銀ナノ粒子担持触媒の調製と評価



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： 学士(理学)

所属学会・協会：

キーワード： 金属ナノ粒子、触媒

技術相談

提供可能技術： ・金属ナノ粒子の合成および担持、電子顕微鏡観察、元素分析、結晶構造解析

### 研究内容： 銀ナノ微粒子担持触媒の調製と評価

現在、白金やパラジウムなどの貴金属ナノ粒子担持触媒は環境浄化や化学合成のための触媒として使用されている。これらの金属は高価でカントリーリスクが高いため、代替材料として比較的安価な銀が注目されている。銀を用いて高活性担持触媒を得るために、ナノサイズの銀粒子を支持体上に高度に分散することが望まれている。本研究では、銀-アミン錯体の熱分解を利用した新規な銀ナノ粒子担持法を開発して(図1)、粒子径 20nm 以下の銀粒子を担体上へ高度に分散して担持することを可能にし(図2)、銀を用いた高活性担持触媒を実現した。さらに、本製法は、1)プロセスが簡素、2)水溶液中中で反応を行える、3)生成効率が高いという特徴のため、材料製造における環境負荷の低減効果が高い。

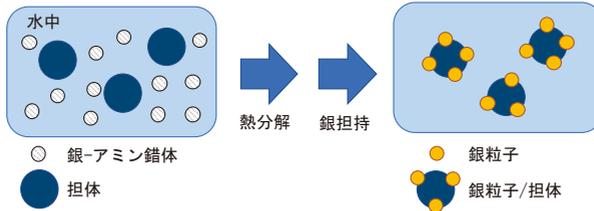


図1 銀アミン錯体の熱分解を利用した銀担持法。

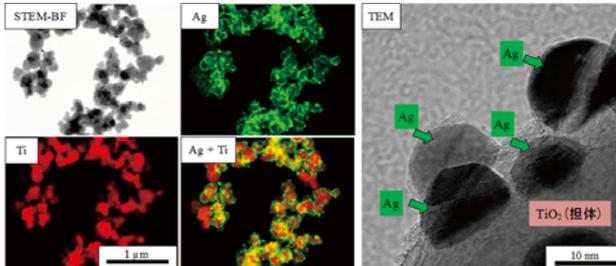


図2 銀担持-酸化チタン触媒の TEM 画像および元素分布図。

### 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, ECX400, JEOL)
X線回折装置(XRD, MiniFlexII, Rigaku)	赤外分光光度計(IR, IRAffinity-1, Shimadzu)
X線光電子分光分析装置(XPS, ESCA-3200, Shimadzu)	紫外可視分光光度計(UV-Vis, UV-2550, Shimadzu)

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、セルロース、澱粉、粉碎、構造解析

技術相談

提供可能技術：

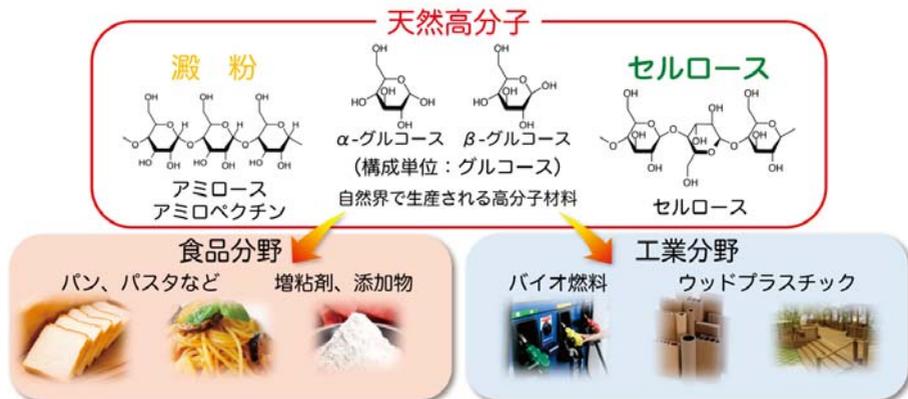
- ・粉碎などの物理的処理
- ・各種試料の構造解析や形状観察
- ・分析機器による各種分析依頼
- ・天然高分子材料の有効活用(澱粉やセルロースなど)

## 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

近年、環境汚染や地球温暖化の見地から石油などの化石資源への依存が見直されてきています。さらに私たち人間自身にもアレルギー疾患を持つ方々は年々増えており、地球だけでなくヒトにもやさしくエコな材料開発が求められています。そこで注目されているのが「天然高分子材料」です。自然界で半永久的に生産可能であるため非常にエコな材料であり、澱粉やタンパク質といったようにそれらの多くが我々の生活の身近にあるものなのです。

しかし、自然が作り出すため材料の分子構造が複雑で非常に強固であるといった欠点があります。応用展開を行う際には各材料の応用目的に適した分子構造に制御することが必要不可欠です。この課題に対して私は、粉碎などの物理的処理によって解決を目指します。有機溶媒や強酸などを用いず簡便な処理のみで材料の構造制御を達成します。

天然高分子材料が元来持つ様々な特性を生かしつつ適切に構造制御された材料を開発することで従来ではあり得なかった全く新しい利用法・活用法の開発を目指します。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きます。



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)

名称・型番(メーカー)	

# 設備一覧

<p>■オートクレーブ トミー精工 LBS-245</p> 	<p>■クリーンベンチ パナソニックヘルスケア MCV-B91S-PJ</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 ㈱日立メディコ社製 ETG-4000 24ch</p> 
<p>■インキュベーター アズワン 1-9383-21 EI-600B</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 社製 LSM-700</p> 	
<p>■電界放出形分析走査電子顕微鏡 日本電子社製 JSM7100F</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 ミヤテテクノス 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 販社製 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>■レーザーカッター Hajime オーレーザー製</p> 	

# K-ARC

## 1. K-ARC とは

K-ARC (Kosen-Applied science Research Center : 高専応用科学研究センター) は、高専機構研究推進モデル校として、高専の研究拠点を旨指すとともに、教員の研究力向上、研究費の自立化、企業様との教育研究活動を推進するため、「鶴岡市先端研究産業支援センター (鶴岡メタボロームキャンパス内)」に設置されました。

K-ARC では、全国の高専および連携する大学や企業から研究者を招聘し、国内で成し遂げられたトップサイエンスの成果を社会実装に繋げる応用研究を行います。将来像としては、全国高専の研究拠点として、優れた研究成果の創出と運営資金の自立化を目指し、国内外のトップレベルの研究機関と連携して様々な分野でのサイエンスの社会実装に資する研究を実施していきます。



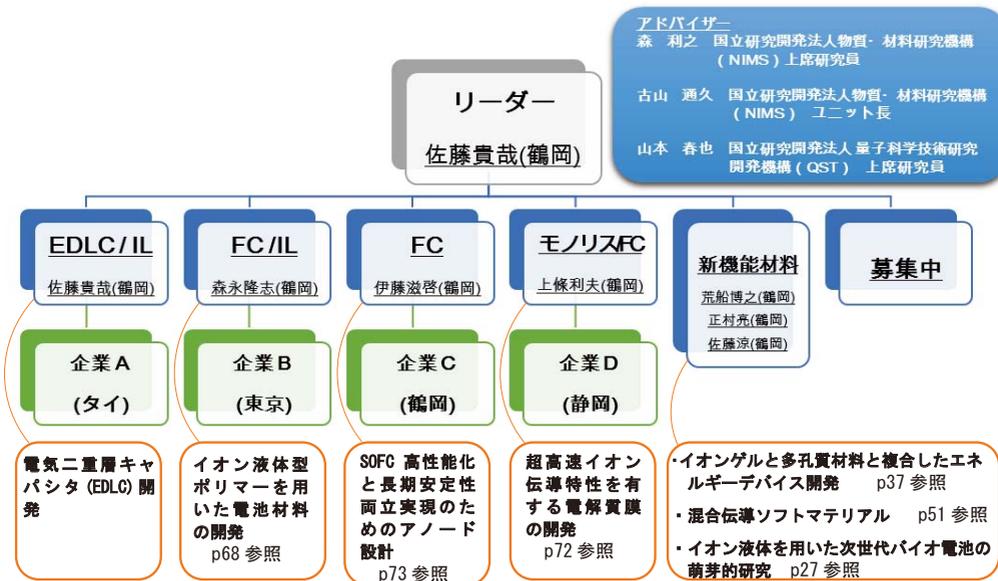
## 2. ソフトエナジーデバイス連携開発拠点

K-ARC に、「ソフトエナジーデバイス連携開発拠点」を 2018 年 4 月に設置しました。ソフトエナジーデバイス連携開発拠点では、次世代エネルギーとして注目されるソフトエナジー (風力、太陽光、バイオマス、水素などの再生可能エネルギー) を高効率で運用するために必要な各種のデバイスを、企業やその他の研究機関と連携して社会への実装を最大の目的とした研究開発を展開しています。リサーチアドバイザーとして国立研究所の各分野の専門研究者にもご協力を頂ける体制を整えており、産官学の連携によってソフトエナジー実用化を推進する拠点としての機能を備えています。

国立高専機構所属の研究者が有するソフトエナジー実用化のブレークスルーとなり得るシーズを発信し、パートナーとなる国内外の民間企業を募り、リサーチアドバイザーの見解をもとにマッチングを致します。現在は電気二重層キャパシタ、燃料電池に関する 4 件の共同研究を実施しています。



## CDS エナジー (Collaborative Development Site for soft energy devices) の組織



### 研究テーマ募集

#### <共同開発テーマ>

企業の開発テーマについて CDS エナジーのメンバーが協力いたします！

- 各種のソフトエナジーデバイス開発に関わる共同研究テーマを募集しています。
- 特に精製度の高くない水素を使用できる燃料電池システム開発に関連する研究テーマ並びに研究者を募集しています。

#### <研究開発テーマ>

高専教員からの共同研究テーマ：CDS エナジーのメンバーと一緒に共同研究をしましょう！

### 測定器・機械設備

- ・フーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR)
- ・GPC 多角度光散乱検出器 (GPC-MALLS)
- ・LCR メーター
- ・示差走査熱量計 / 熱重量示差熱分析装置 (DSC / TG-DTA)



- ・パルス磁場勾配 NMR
- ・ドライルーム
- ・走査型電子顕微鏡 (FE-SEM)
- ・グローブボックス各種



- ・電極プレス装置
- ・ラミネートセル製造設備
- ・コインセル作製装置
- ・充放電設備 (40chs)
- ・燃料電池評価装置
- ・プログラマブルレオメータ
- ・真空蒸着装置
- ・共焦点レーザ顕微鏡
- ・走査型プローブ顕微鏡
- ・ガス吸着式面積測定装置
- ・GPC 有機溶媒系
- ・分取クロマトグラフィー
- ・電極印刷機
- ・電気化学測定器
- ・電解紡糸装置
- ・電気炉各種
- ・熱機械分析装置 など

## 研究協力の手引きと手続き

本校との研究協力には、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/chiki/kenkyu-gijyutu/kyodo/](http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/renkei/chiki/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で行う研究です。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/chiki/kenkyu-gijyutu/jutaku/](http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/renkei/chiki/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/chiki/kenkyu-gijyutu/kihukin/](http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/renkei/chiki/kenkyu-gijyutu/kihukin/)

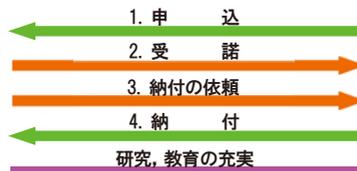
学術研究や教育の充実などのために、民間企業等や個人篤志家などから本校が受け入れる寄附金です。この寄附金は、特定の研究テーマや本校の職員を指定することもできます。

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/](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/](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/](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出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



企業又は個人



鶴岡高専

※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/](http://www.shonai-sansin.or.jp/tsuruokakousen_info/)

鶴岡高専技術振興会は、鶴岡高専と地域産業界との連携を促進し、また、鶴岡高専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鶴岡高専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、100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）2019

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	令和元年5月31日
印 刷 所	朝日印刷株



鶴岡高専  
National Institute of Technology, Tsuruoka College



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/>

### 地域連携センター サテライトラボ/K-ARC

〒997-0052 山形県鶴岡市覚岸寺字水上246番2  
Tel/Fax : 0235-22-8444



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。