National Institute of Technology, Tsuruoka College

ものづくりの先端へ
―鶴岡高専―

研究シーズ集

研　究　者　紹　介

2　0　1　7

独立行政法人国立高等専門学校機構
鶴岡工業高等専門学校

目　次

コース別索引 ・・ p 2

キーワード別索引 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p 3

分野別索引 ・・ p 5

シーズチャート・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p 6

研究者シーズ（校長）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p 7

研究者シーズ（基盤教育グループ）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p 8

研究者シーズ（機械コース）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p 26

研究者シーズ（電気・電子コース）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p 37

研究者シーズ（情報コース）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p 50

研究者シーズ（化学・生物コース）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p 62

研究者シーズ（教育研究技術支援センター）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p 77

研究協力の手引きと手続き

1. 共同研究　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p 88
2. 受託研究　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p 88
3. 寄附金 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p 88
4. 技術相談　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p 89
5. 卒業研究テーマの公募　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p 89
6. 出前講座　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p 89
7. 鶴岡高専技術振興会 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p 89

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融合して行っ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知って頂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」を活用して頂き、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、来年度以降４年次の学生がこの７分野に分かれて教育を受けることとなっています。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る予定となっており、将来的には地域の企業の研究者・技術者に参画して頂けるような産学連携の共同研究グループに育て上げようと考えております。今後の進展に注目して頂きたく思っております。

平成 29 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	髙橋　幸司	液体混合工学／技術経営工学	7			
基盤教育グループ	上松　和弘	複素多様体、現代数学の応用	8	山田　充昭	古代史から見る日本の社会・文化	17
	佐藤　　浩	組合せ論	9	正村　　亮	新しい機能性有機材料に関する研究	18
	澤　　　祥	活断層の変動地形学的研究	10	菅野　智城	英文学、英詩、十七世紀のイギリス	19
	本間　浩二	ゲーム分析とデータ活用による指導実践	11	木村　太郎	リーマン対称空間の幾何学	20
	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	12	田阪　文規	有限群のモジュラー表現	21
	薄葉　祐子	女性のキャリア再形成プロセス	13	丹生　直子	小学校英語教育に関する研究	22
	加田謙一郎	国文学、国語教育、教養教育、地域振興	14	松橋　将太	保健体育を通じた分野横断的能力養成	23
	田邊英一郎	英語動詞の多義性の研究	15	三浦　　崇	イデアル類群へのGalois作用の研究	24
	野々村和晃	アルチン環について	16	森木　三穂	日本古典文学、主に『源氏物語』の研究	25
機械コース	當摩　栄路	品質工学（タグチメソッド）による技術開発の最適化研究	26	竹村　　学	組合せ最適化問題の近似解法	32
	増山　知也	機械要素の強度評価と変形計測	27	矢吹　益久	広圧力範囲で作動する真空ポンプの開発	33
	本橋　　元	再生可能エネルギーの利用技術に関する研究	28	今野　健一	生細胞に関する力学挙動のセンシング	34
	五十嵐幸徳	次世代型超耐熱材料の創製	29	和田　真人	高強度ゲルのトライボロジーに関する研究	35
	小野寺良二	QOL向上のための生活支援機器の研究開発	30	岩岡　伸之	高分子系の動力学物性に関する粗視化分子シミュレーション解析	36
	佐々木裕之	低バックラッシな特性を有するクラウン減速機	31			
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	37	武市　義弘	独立成分分析を用いた信号処理について	44
	神田　和也	食の安全へー食品工学と農業ICTの研究	38	タ　　　ン	FDTD法の雷サージ解析への応用	45
	佐藤　　淳	組込みシステムの研究と教育	39	宝賀　　剛	機能性薄膜の作製及び特性についての研究	46
	高橋　　淳	防風機能を持つ小型風力発電システムの開発	40	保科紳一郎	共振式無線電力伝送の実現についての検討	47
	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	森谷　克彦	省資源・無毒性薄膜太陽電池の開発と新構造太陽電池の研究	48
	大西　宏昌	機能性物質の微視的理論シミュレーション	42	田中　　勝	分子線を用いたアルカリ被覆Si（100）表面での塩素吸着に関する研究	49
	加藤健太郎	超微細LSIの高信頼化の研究	43			
情報コース	ザ　ビ　ル	ネットワーク及びICT技術の活用に関する研究	50	西山　勝彦	物性シミュレーション	56
	宍戸　道明	天然由来資源を用いた機能性材料の創成	51	三村　泰成	CAD/CAE、ラピッドプロトタイピング、動作解析	57
	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	52	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	58
	吉住　圭市	小学校向け英語教材ソフトの開発	53	金　　帝演	移動体の安全運転支援およびナビゲーション	59
	渡部　誠二	音響信号に基づく状態診断と粒子フィルタの応用	54	中山　敏男	工学＆情報科学と医学の学際研究	60
	安齋　弘樹	環境電磁工学の研究とその応用	55	髙橋　　聡	IoT社会に向けたデバイス・情報の扱いに関する研究	61
化学・生物コース	飯島　政雄	絹タンパク質とシクロデキストリンの複合化	62	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	70
	佐藤　貴哉	新しいポリマー電解質と低摩擦表面の開発研究	63	加賀田秀樹	新しい多孔質材料ポリマーモノリスの創製と応用	71
	瀬川　　透	光応答性高分子の開発について	64	小寺　喬之	エアロゾルプロセスによる微粒子合成技術	72
	戸嶋　茂郎	腐食工学・湿式表面処理および受精卵評価	65	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	73
	上條　利夫	ナノ界面・ナノ空間における特異物性の解明と応用	66	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	74
	斎藤　菜摘	土壌放線菌の植物生育促進機能に関する研究	67	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	75
	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	68	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	76
	南　　　淳	植物の環境ストレスと変化への対応	69			
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について	77	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	83
	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	78	遠藤健太郎	再生可能エネルギーやSBCを利用したシステム製作及び教育支援	84
	遠田　明広	3Dプリンタを用いたモデル作成	79	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	80	志村良一郎	天然高分子材料の新しい利活用法の開発	86
	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	81	鈴木　大介	剣道の素振りを含めた下肢の動作解析	87
	矢作　友弘	銀ナノ粒子担持触媒の調整と評価	82			

索引（キーワード別 五十音順）

・数字・

17世紀の英国 19

・A~Z・

AES 49
Agricultural waste 51
Biomass 51
Blackboard 77
Blended Learning 77
Byproduct 51
CNT成長 41
Composite material 51
DLC成膜 41
e-health 50
eラーニング 77
ICT 61
IoT 39, 50, 61
IoT機器 23
LMS 77
LSI 43
MTシステム 26
PEFC 74
p進L関数 24
QMS 49
Recycle 51
Serial環 16
SiO_2成膜 41
SoC設計 39
SOFC 74

・あ・

アルカリ被覆表面 49
安全運転支援 59
硫黄 75
イオン液体 18, 63
イオン交換 73
イギリス文学 19
遺伝的プログラミング 56
岩澤理論 24
運動生理 23
英語教材 53
英語発音 12
液液混合 7
エネルギー材料 18
エネルギー変換 26
エピジェネティクス 69
音響応用技術 52
音響信号処理 54
音質評価 52

・か・

カオス混合 7
学習管理システム 77
画像相関法 27
数え上げ組合せ論 9
活断層 10
雷 45, 55
環境 69, 75
環境調和型半導体 48
環境毒性 73
緩和現象 36
気液混合 7
機械 80
機械工作 79
絹タンパク質 62
機能性薄膜 46
希薄気体 33
キャリア形成 13
教育学 22
教育支援 84
鏡映部分多様体 20
共役系 18
教材製作 84
共振 47
教養教育 14
極小部分多様体 20
金属ナノ粒子 82
金属分析 78
組合せ最適化問題 32
組込みシステム 39
欠陥構造 74
結晶構造 86
結晶成長 58
ゲル 35
言語学 22
源氏物語 25
剣道 87
語彙意味論 15
工学教育 83
高周波工学 83
合成プロセス 72
構造解析 86
高電圧 45
高粘度液 7
高分子 36
高分子化学 70
高分子材料 68
高齢者向けのICT技術 50
固液混合 7
小型風車 28
国語コミュニケーションスキル教育 14
古典文学教育 25
混合伝導体 74

・さ・

災害 10
再生可能エネルギー 40
最適設計 57
細胞応答 34
細胞骨格 34
サミュエル・ハートリブ 19
酸化物薄膜 37
塩 73
磁気特性 46
シクロデキストリン 62
地震 10
自然地理学 10
実験計画法 26
湿式成膜 65
シミュレーション 56, 57
授業改善 17
授業方法 81
受精卵 65
情報処理教育 53
触媒 82
触媒反応 76
食品工学 38
食品用センサ 38
植物 69
植物根圏微生物 67
女性活用 13
ジョン・ミルトン 19
シリカメソ細孔 66
進化型計算 32
真空ポンプ 33
振動 85
振動測定 52
信頼性 43
水質改善 73
水質分析 78
スイッチトリラクタンスジェネレータ 40
数理計画 32
スポーツゲーム分析 23
スポーツ工学 57
スポーツ社会学 11
スポーツメンタル 11
スマートデバイス 81
生活支援機器 30
生態系 73
生体内流れ 60
セキュリティ 50
セルロース 86

遷移金属酸化物	42
繊維材料	63
センサ	61
センサネットワーク	59
センシング	30
粗視化分子動力学シミュレーション	36
ソフトウェア	53
ソフトマター	35

・た・

第一原理電子状態計算	42
対称空間	20
代数学	16
代数曲線	8
代数的整数論	24
第二言語の音韻習得	12
太陽光発電	48
太陽電池	48
太陽電池材料	48
多義性	15
多孔質材料	71
多重安定性	42
地域振興モデル	14
蓄電デバイス	63
地形学	10
知的財産管理と活用	77
超耐熱材料	29
超伝導体	58
著作権	77
ディジタル信号処理	44
テクスト分析	14
テラヘルツ分光	58
電気回路	83
電気化学	65
電気工学	84
電気抵抗	46
電極用材料	74
電子・光計測	58
電磁界解析	45
電磁両立性	45
天然高分子	86
電波吸収体	55
澱粉	86
電力供給	38
動作解析	87
動作学習	57
糖タンパク	62
独立成分分析	44
トライボロジー	35, 63, 66

・な・

ナノ	56
ナノ空間(ナノポーラス)	66
ナビゲーション	59
二次代謝物質	67
日本古代史	17
日本文学	25
認知文法	15
ネットワーク	50
粘弾性特性	36
燃料電池	37
農業ICT	38, 50
能動騒音制御	52

・は・

バイオ	56
バイオセンシング	34
バイオマス	55, 76, 86
廃棄物再資源化	68
ハイスピードカメラ	87
ハイドロゲル	68
薄膜作製	41
歯車	27
原田環	16
パラメータ設計	26
パワーエレクトロニクス	40
半導体光デバイス	58
販売戦略	7
非可換環論	16
比較文学	19
光化学	64
光誘起相転移	42
微生物	75
微生物代謝	67
表現論	21
表面粗さモデル	33
表面クリーニング	41
表面処理	65
疲労強度	27
フィルタ	54
フォーカス・オン・フォーム	12
フォースプレート	87
フォトクロミズム	64
複合材料	86
複合体	62
複素多様体	8
腐食工学	65
物質循環	75
物質分離	66
物性評価	66
プラズマ	41
フレーム意味論	15
プログラム細胞死	69
粉砕	86
分子線	49
粉体	72
文法指導	15
粉末冶金	29
噴霧熱分解	72
ヘルスケア	23
変形計測	27
変動地形学	10
防災	10
放線菌	67
ポリマーモノリス	71

・ま・

マーケッティング	7
マイクロ水力	28
マイクロ波加熱	55
マイクロバブル技術	68
マイコン	47
摩擦	35
摩耗	35
ミジンコ	73
水環境	73
水処理	41
無機材料	72
無線電力伝送	47
メカトロニクス	31
メタカスパーゼ	69
メタン	75
滅菌処理	41
モーションキャプチャ	87

・や・

有機・無機複合材料	70
有機合成	64
有機材料	18
有限群	21
有限次元多元環	21
融雪装置	55

・ら・

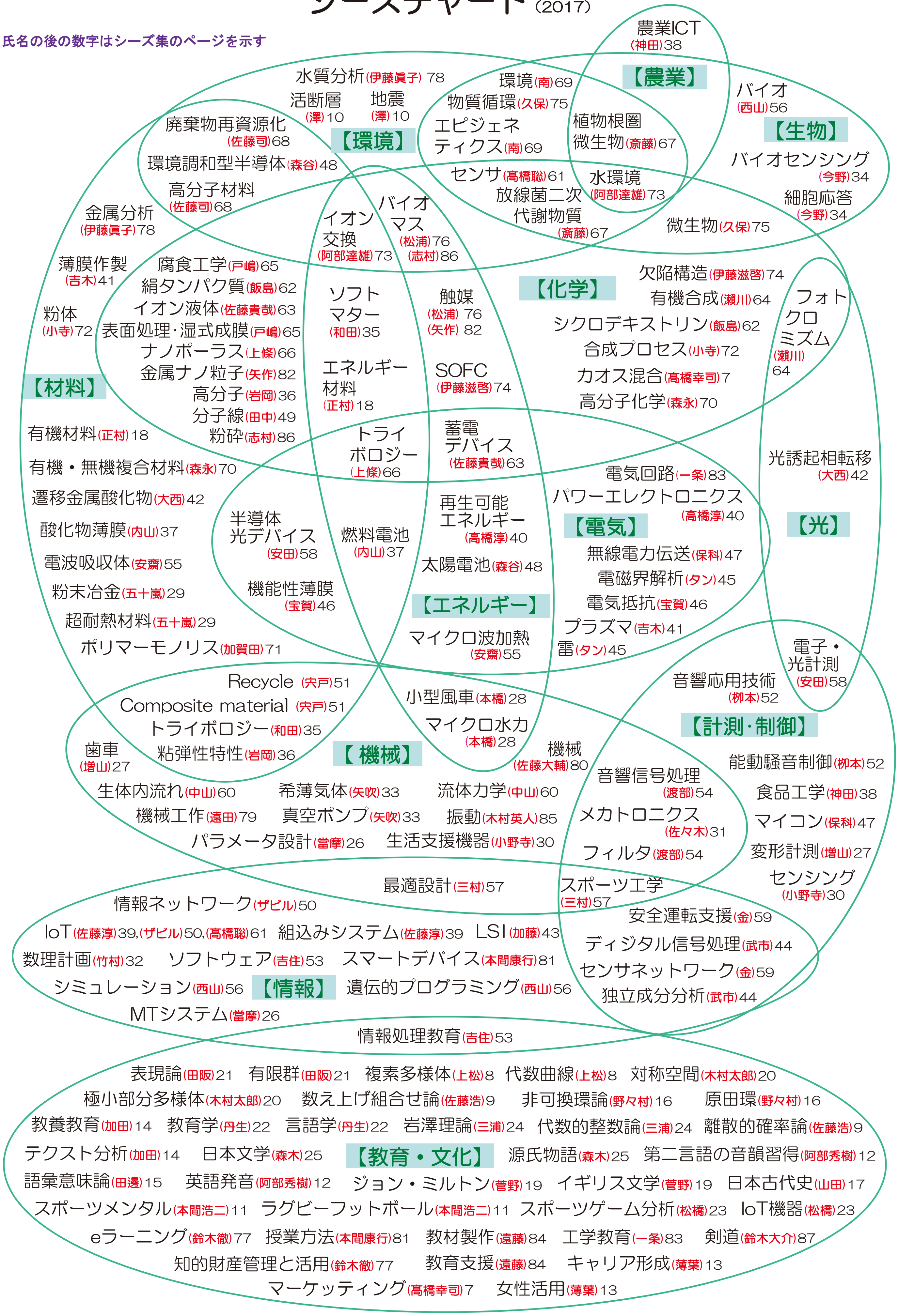
ラグビーフットボール	11, 23
リーダーシップ	7
力学刺激	34
離散的確率論	9
粒子	72
流体力学	60

索引（分野別）

	基礎コース			
応用分野	機械	電気・電子	情報	化学・生物
デザイン工学	増山　知也　27 當摩　栄路　26 竹村　　学　32 矢吹　益久　33 和田　真人　35 岩岡　伸之　36			
エレクトロニクス		武市　義弘　44 佐藤　　淳　39 吉木　宏之　41 大西　宏昌　42 加藤健太郎　43 田中　　勝　49		
ITソフトウェア			安田　　新　58 ザ　ビ　ル　50 吉住　圭市　53 安齋　弘樹　55 西山　勝彦　56 三村　泰成　57 髙橋　　聡　61	
環境バイオ				南　　　淳　69 飯島　政雄　62 佐藤　貴哉　63 森永　隆志　70 久保　響子　75 加賀田秀樹　71
メカトロニクス	小野寺良二　30 佐々木裕之　31 今野　健一　34	神田　和也　38 宝賀　　剛　46 保科紳一郎　47	宍戸　道明　51 栁本　憲作　52 渡部　誠二　54 金　　帝演　59 中山　敏男　60	
資源エネルギー	本橋　　元　28	高橋　　淳　40 タ　　　ン　45		斎藤　菜摘　67 上條　利夫　66 阿部　達雄　73 伊藤　滋啓　74 小寺　喬之　72
材料工学	五十嵐幸徳　29	森谷　克彦　48 内山　　潔　37		瀬川　　透　64 戸嶋　茂郎　65 佐藤　　司　68 松浦由美子　76
基盤教育グループ	上松　和弘　8 佐藤　　浩　9 澤　　　祥　10 本間　浩二　11 阿部　秀樹　12	薄葉　祐子　13 加田謙一郎　14 田邊英一郎　15 野々村和晃　16 山田　充昭　17	正村　　亮　18 菅野　智城　19 木村　太郎　20 田阪　文規　21 丹生　直子　22	松橋　将太　23 三浦　　崇　24 森木　三穂　25
教育研究技術支援センター	鈴木　　徹　77 伊藤　眞子　78 遠田　明広　79	佐藤　大輔　80 本間　康行　81 矢作　友弘　82	一条　洋和　83 遠藤健太郎　84 木村　英人　85	志村良一郎　86 鈴木　大介　87

シーズチャート（2017）

氏名の後の数字はシーズ集のページを示す



研究タイトル：

液体混合工学／技術経営工学

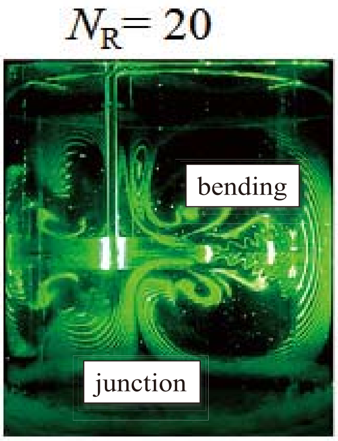
氏名：	髙橋　幸司　／TAKAHASHI Koji	**E-mail：**	president@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	校長	**学位：**	工学博士

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

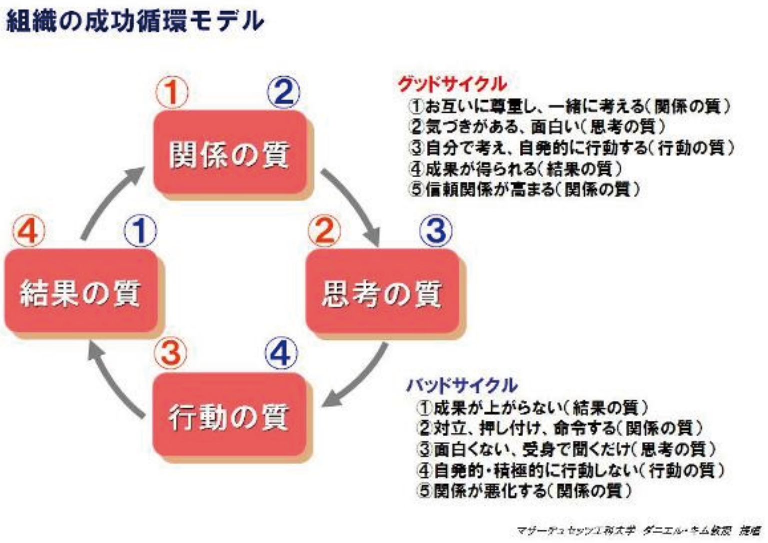
研究内容：

【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。



偏心させた撹拌槽内の流れ



提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

校長

所属: 鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 基盤教育グループ

研究タイトル:

複素多様体、現代数学の応用

氏名:	上松 和弘 ／ UEMATSU Kazuhiro	E-mail:	uematsu@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(理学)
所属学会・協会:	日本数学会		

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

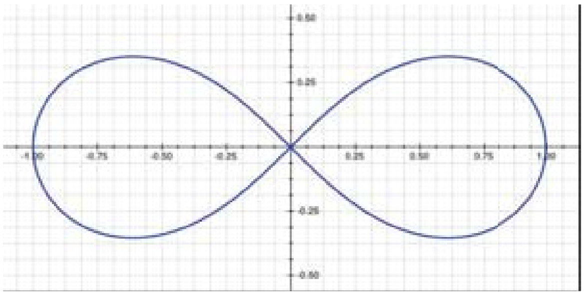
研究内容: 複素多様体の研究, 現代数学の物理学・工学への応用の研究

1.現代数学の物理学・工学への応用の研究

現代の数学は高度に抽象化されており, 一見, 物理学や工学との接点が少なくなっているように感じます。しかし、微分形式やテンソル計算などは物理学や工学の強力な手段となりつつありますし、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、しかし、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)	

基盤教育グループ

研究タイトル：

組合せ論

氏名：	佐藤 浩 ／ SATO Hiroshi	E-mail：	hsato@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	理学修士
所属学会・協会：	日本数学会 、日本応用数理学会		

キーワード：	数え上げ組合せ論 、離散的確率論
技術相談 提供可能技術：	・数学全般の質問に対して、答えられる範囲でお答えします。

研究内容：

〇有限集合の個数を数えることが、数え上げ組合せ論の基本的問題です。何通りの組合せがあるか、何通りの起こり方があるかというようなことを考察しています。

〇組合せ論を使った確率論が離散的確率論です。確率論は、偶然現象を数学的に扱うのに欠かせないものです。確率論は、カード遊びのような単純なものから、複雑な数学モデルの構成まで、幅広く応用されています。

【定理】

a, b, c, d を 1 から 9 までの異なる 4 個の整数とするとき、a, b, c, d と ＋, －, ×, ÷, (,) を使って10 を作ることができる。ただし、a, b, c, d は順序は問わないが、1 回ずつ使うものとし、12 のように組み合わせて使ってはならない。また、累乗の形で使うことも出来ない。＋, －, ×, ÷, (,)については、何度使ってもよいし、使わなくてもよい。

（参考）

1+2+3+4	1×2+3+5	2+3+6−1	7+3×(2−1)	1+3+8−2	9+3−2×1	2+4+5−1	6+4×(2−1)
1+4+7−2	8+4×1−2	9+4÷2−1	1+5+6−2	7+5−2×1	8+5−1−2	(9+1)÷2+5	7+6÷2×1
8+6÷2−1	6+(9−1)÷2	7+8÷2−1	7+9÷(1+2)	1×2×9−8	5×(4+1−3)	(4+1)×6÷3	3×(7−4)+1
1+4+8−3	9+(4−3)×1	5×6÷3×1	1+5+7−3	8+(5−3)×1	9+5−1−3	1+7+6÷3	8+6÷3×1
1+6+9÷3	8+(7−1)÷3	7+9÷3×1	8+9÷3−1	5×(6−4)×1	5×(7−4−1)	5×8÷4×1	9+(5−4)×1
1+6+7−4	6+8−4×1	6+9−1−4	9+(2+3)÷5	(7−2)×6÷3	(6+8)÷2+3	9+6−2−3	7+8−2−3
7+9−2×3	8÷2+9−3	5×(2+6)÷4	2+5+7−4	5×(8−4)÷2	2+4+9−5	(7−2)×(6−4)	8+(2+6)÷4
(9−6)×4−2	(7−2)×8÷4	7+9−2−4	2×(4+9−8)	2+6+7−5	8+2×(6−5)	2+5+9−6	(5+7+8)÷2
9+(7−5)÷2	8+9−2−5	8+2×(7−6)	2+6+9−7	9+(2+6)÷8	2+7+9−8	3×4×5÷6	3×4+5−7

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

基盤教育グループ

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と関連して形成された地形を，変動地形という．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して行われる．

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：

ゲーム分析とデータ活用による指導実践

氏名：	本間　浩二　／　HONMA Koji	E-mail：	khonma@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	教　授	学位：	スポーツ科学修士
所属学会・協会：			

キーワード：	ラグビーフットボール，スポーツメンタル，スポーツ社会学
技術相談 提供可能技術：	・チームづくり、リーダーシップ育成など、部活動の指導実践に関わる資料提示 ・スポーツテーピング、伸縮性スポーツテーピングを利用したメディカルサポート ・EMS（Electrical Muscle Stimulation～電気的筋肉刺激～）機器を利用した簡易リハビリテーション

研究内容：ラグビーのゲーム分析とデータ活用による指導実践

○ゲームにおけるプレーヤー個々のパフォーマンス状況を分析し、その分析データをスキルアップ・モチベーションアップに活かす指導実践と研究を進めている。

○部活動指導におけるチーム・個人の目標設定や評価の在り方、望ましいメンタリティーを構築するためのアプローチについての研究を進めている。

○伸縮性テーピングによる関節痛、筋肉痛の鎮痛効果と、傷害予防やリハビリ効果等についての実践　・研究を進めている。

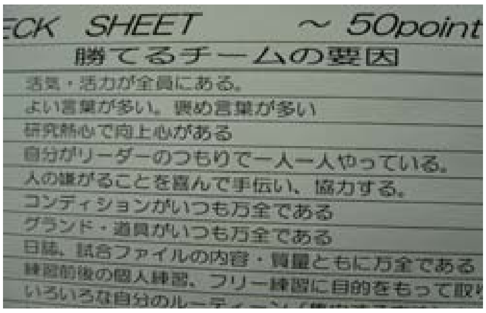
ラグビーのゲーム分析

パーソナルスコア表　対戦相手：　社会人 N クラブ（練習試合）　1／3　period　20minutes

NO	プレーヤー氏名	ハンドリング								コンタクト										サポート				ラン				タックル						プレイ参加回数	グッド合計	バッド合計
		パス				キャッチ				ヒット		ジャッカル		リップ		オーバー		バインド		フォローコース		フォロースピード		ランペネ		ランコン		インエリア		アウトエリア						
		ノーマル		オフロード		パスキャッチ		キックキャッチ																												
		G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B			
1	左プロップ	1		1		3		1		1				2		2		3		3	1	2		1				2		1				24	23	1
2	左フッカー							2								2		2	2	3	1	2	1					2		1				18	14	4
3	右プロップ			1				1	1	1				1		1	1	3		2		3							1	1				17	14	3
4	左ロック					1					2			2	1	2	1	3	2	4		2	1						1	2				24	16	8
5	右ロック	1	1				1	3		1	1					1		5	3	6		3	3				1	1		1				32	22	10
6	左フランカー	2	2			2	1			1		1	1	1		4	1	2		8		7	1					4		1				39	33	6
7	右フランカー	1		2		4		2		2	1	1	1			3	1	3		7		7				3	1	2		2				43	39	4
8	ナンバー8	6				3				1		1				4		4		6		6	1	1		3		2		1				39	38	1
9	スクラムハーフ	19	6			2	2													3		6	1	1				1						41	32	9
10	スタンドオフ	7	3			10	3				1									3	1	2	2				1	2						35	24	11
11	左ウイング		1		2	2	1				1					1			1	4	2		3			2		2	1					23	11	12
12	左センター	2				3	1					1				2				5	2	5	2	2		3		2	1	1				32	26	6
13	右センター	1	2			5	2	1		2						1		1		4	2	2	2	5		2		1						33	25	8
14	右ウイング					2		1												5	1	5	2	2		2		1		1				22	19	3
15	フルバック	1		1		2	1	2			1							1		6	1	3	1			3		1						24	20	4
16	交代																																	0	0	0
17																																		0	0	0
18																																		0	0	0
19																																		0	0	0
20																																		0	0	0
	TOTAL	41	15	5	2	39	12	13	1	9	7	4	2	6	1	23	4	27	8	69	11	55	20	12	0	18	3	23	4	12	0	0	0	446	356	90
			★				★													☆	★	☆	★					☆		☆				%→	0.798	0.202

プレーヤー個々のパフォーマンスを示すパーソナルスコア表

スポーツテーピング



メンタルアプローチの一例“ Team Check Sheet ”

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

基盤教育グループ

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：	・音声指導論 ・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：

国際化の進展と共に、学習者がコミュニケーション手段として英語を話す機会はますます増加しているにもかかわらず、日本人の英語（発音）は意外にわかりにくい。教育面ではこのことに十分対応してきたとは言い難い。この克服のため、第二言語習得研究の一環として、教室環境における第二言語習得理論、特に文法・語彙指導の分野で着実に指導効果を証明してきたフォーカス・オン・フォームに基づくアプローチを音声指導に応用し、指導効果を「指導直後一遅延テスト」方式によって実証的に検証してきた。フォーカス・オン・フォームに基づく指導とは、意味を重視した活動の中で適宜言語形式にも注意を喚起し、言語形式と意味・機能を同時処理する機会を授業の中でより多く創出することにより、正確さと流暢さの両方の習得を促すことである。平常の授業でもこのアプローチが発音指導においても有効であることに注目し、考案したアプローチが「外国語教育におけるフォーカス・オン・フォームに基づく発音指導」である。コミュニケーションを重視した教室活動の中で、音声の基礎訓練と併せながらいかに効率的に音声を焦点化し、音声習得を支援していくか、具体的な方法論を明らかにする。

過去に行ってきた研究としては、教科担当を務めるクラスを任意に実験グループと統制グループに分け、実験グループには、フォーカス・オン・フォーム指導を処置し、明示的な音声指導に併せて、習得した知識を手続き化できるように指導する。これと対照的に、統制グループでは、明示的な指導と繰り返し発音練習のような指導を行い、フォーカス・オン・フォームに基づく指導の有無が結果に繋がるべく指導面に留意する。ある一定期間の指導の後、評価は、学習者の聞き取り力(perception)と発音(production)を指導前、指導直後に同一レベルの異なった問題によって測定する。先ず、聞き取りでは当該目標項目を Dictation によって聞き取りができるか、発音問題では、単語・まとまった文・即答問題によって評価する。この際、学習者の音声を録音したものを音響分析し、統計的に有意かどうか、効果量が十分かどうか議論し、この指導アプローチは国際社会における intelligible な英語力の養成に大いに貢献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）	

研究タイトル：

女性のキャリア再形成プロセス

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		
キーワード：	キャリア形成，女性活用		
技術相談 提供可能技術：			

研究内容：「中断–再就職型」女性のキャリア再形成プロセス

日本では高齢化、少子化が急速に進んでおり、2005 年から人口減少局面に入っている。労働力人口が高齢化しながら減少していくことで、経済社会に大きな影響を与えることが懸念されることから、政府は持続的な経済成長と男女共同参画社会の実現を目標に掲げ、女性の就業促進と就業継続、ならびに女性活躍推進を政策面から後押ししている。

一方、企業はグローバル化に対応するため、ダイバーシティ戦略として「多様な人材の能力を生かす」という視点から女性活用の強化を図っており、就業継続支援制度の整備に加え、これまで女性が就くことが少なかった業務（営業、管理職等）や高度な業務等へ職域拡大を進めている。

このように企業による女性活用策は、現在「就業継続」を図ることと「職域の拡大」に重点がおかれているように見受けられる。しかし、非労働力化している女性の再就職を受け入れ、再就職女性の能力活用を進めることも、女性を戦略的に活用する方法のひとつである。なぜなら女性の就業者数は増えているが、女性の約 6 割は第一子出産を機に離職しているからでる。未婚女性の理想のライフコースは「中断–再就職型」であることから、「中断–再就職型」女性が今後も一定数存在すると推測され、女性の進学率の高さを鑑みれば、職業能力の高い人材が非労働力化していることは経済的な損失であるといえる。

これまでの研究では、能力開発のための教育機関や再就職に関する情報量が限定された地方都市での女性のキャリア形成の現状と課題について検討してきた。

今後は、潜在的労働力である非労働力化している女性人材を有効に活用するために、再就職した現場における、就業中断前に修得した技能の「活かし方」や「つなぎ方（関連付け）」を明らかにしていく。

これまで、技能形成に関する研究は一組織内の OJT や仕事の変遷に注目しており、就業中断が生じた人の、中断の前後を含めた一連の技能形成の関連については明らかにされていない。女性の再就職に関する研究でも、再就職「行動」や再就職の促進・阻害要因等に関する蓄積は多いが、再就職「後」の女性のキャリア研究は十分に行われているとはいえない。本研究では、就業中断を経験した女性個人の視点から、就業中断の前後を含めた個人の職業能力形成プロセスの調査研究を行い、「中断–再就職型」女性がいかにしてキャリア再形成しうるかを明らかにする。

※キャリア再形成とは、「キャリア初期に得た知識や技術を元に積極的な能力向上を図り、キャリアの不連続性を埋め、キャリアを再活性すること」とする。

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル:

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:	テクスト分析・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，狂言テクストの中における「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．

狂言テク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．また種々のテクストから，「物語としての救済」と「物語としての宗教」の関係を追求しています．(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，近世以前のテクストと近現代のテクストを比較し，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」の今日的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)	

研究タイトル：

英語動詞の多義性の研究

氏名：	田辺英一郎 ／ TANABE Eiichiro	E-mail：	tanabe@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	教育学修士
所属学会・協会：	日本英語学会、英語語法文法学会、全国高専英語教育学会		

キーワード：	多義性、語彙意味論、フレーム意味論、認知文法、文法指導
技術相談 提供可能技術：	・該当事項なし。

研究内容： 非選択目的語を持つ使役移動構文の研究

基本的には表面接触を表す動詞が、除去を表す動詞に用いられることがある。

(1) a. John wiped the table. → John wiped the fingerprints from the table.
b. John mopped the floor. → John mopped the spots from the floor.

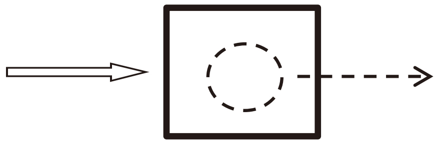
矢印の左側が基本用法、右側が拡張用法である。拡張用法は使役移動を表し、目的語は動詞本来の目的語ではない。本研究はまた、次のような例にも着目する。

(2) a. John banged the catcher mitt. → John banged the dust out of the catcher mitt.
b. John shook his shoes. → John shook the sand out of his shoes.

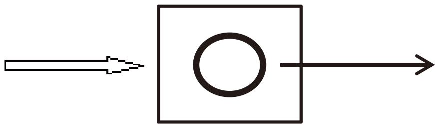
矢印の左側が基本方法、右側が拡張用法である点、および拡張用法は非選択目的語を持ち使役移動を表す点は、wipe や mop の例と同じである。しかし、wipe、mop は、言ってみれば「物の表面を別の物でこする」ような動作を表すが、bang、shake はこのような動作を表していない。本研究は、基本用法の意味を拡張用法の意味に反映させる形で、拡張用法である使役移動構文を包括的に説明することを試みる。

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

(3) a. 基本方法の事象フレーム



b. 拡張用法の事象フレーム



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

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

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

基盤教育グループ

研究タイトル：

アルチン環について

氏名：	野々村和晃／NONOMURA Kazauk	E-mail：	nonomura@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：	日本数学会		
キーワード：	代数学，非可換環論，serial 環，原田環		
技術相談 提供可能技術：			

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。
○QF環およびSerial環の一般化である原田環に興味があり，その構造を利用して準フロベニウス環とSerial環の森田自己双対性の統一的な証明を目指し，そのシーズを有する。

提供可能な設備・機器：

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、授業改善
技術相談 提供可能技術：	・日本古代史に関する話題提供 ・日本古代における、最上川の役割についての話題提供 ・歴史授業等の改善に関する相談

研究内容：

1. 衛府・検非違使に関する考察
　8～10C における都の警察機能について検討しています。

2. 賑給に関する考察
　8～10C における災異と貧民救済について検討しています。

3. 着鈦に関する考察
　8～10C の量刑・行刑のあり方について検討しています。

4. 征夷における最上川の役割に関する考察
　朝廷による、8～10C の東北経営において最上川が果たした役割を検討しています。

5. クリッカーを用いた授業の試行
　グループワークを行わない双方向性授業の構築を試みています。

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

新しい機能性有機材料に関する研究

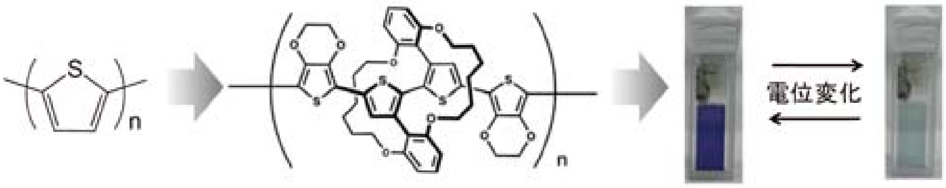
氏名：	正村 亮 ／ SHOMURA Ryo	E-mail：	shomura@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	特命准教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	日本化学会，高分子学会，繊維学会		

キーワード：	有機材料，共役系，イオン液体，エネルギー材料
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。



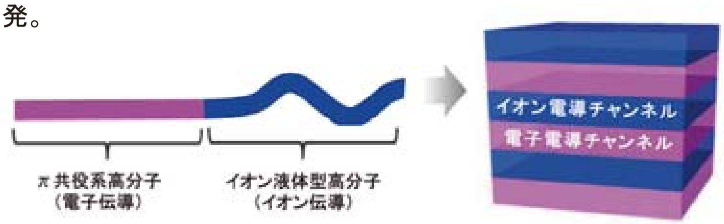
◆イオン液体

⇒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。

リチウムイオン電池

◆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）	

所属： 鶴岡工業高等専門学校　創造工学科　基盤教育グループ

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：	英米文化学会，日本英語文化学会，日本ミルトン協会
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：	

研究内容：

＜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ニズムが、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、西洋と日本の近代化（＝開化）の違いを、内発的・外発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）	

研究タイトル：

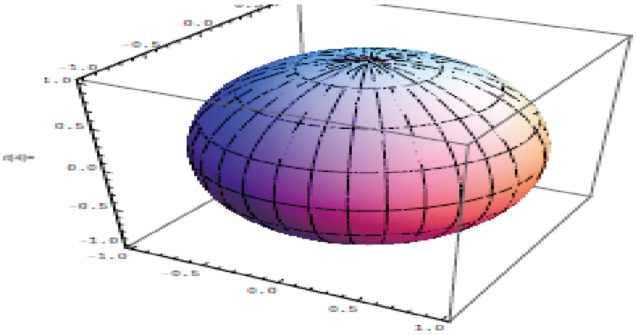
リーマン対称空間の幾何学

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		

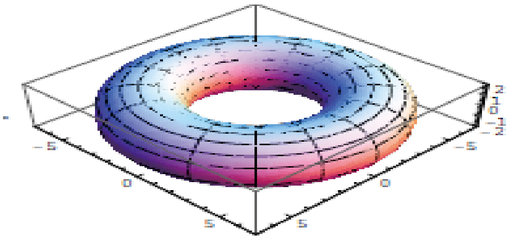
キーワード：	対称空間，鏡映部分多様体，極小部分多様体
技術相談 提供可能技術：	・数学の質問全般について

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。
- 積分幾何学のリーマン対称空間への応用。



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）	

基盤教育グループ

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）	

基盤教育グループ

研究タイトル:

小学校英語教育に関する研究

氏名:	丹生直子 ／ TANSHO Naoko	E-mail:	tansho@tsuruoka-nct-ac.jp
職名:	助教	学位:	学士(地域・言語文化)
所属学会・協会:	JALT		

キーワード:	言語学 教育学
技術相談 提供可能技術:	・ 小学校での英語指導について ・ ESP (English for Specific Purpose)教材について

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で教え方、教材、教具の開発、また実際に生徒と接する教員にも様々な研修が必要となります。小学校英語は、授業内で抽象概念や、説明をできるだけ少なくし、実際に英語を使う場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】

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

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

保健体育を通じた分野横断的能力養成

氏名：	松橋 将太 ／ MATSUHASHI Shota	E-mail：	matuhashi@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	体育学修士
所属学会・協会：	IEEE、高専学会		

キーワード：	IOT 機器、ヘルスケア、運動生理、ラグビーフットボール，スポーツゲーム分析
技術相談 提供可能技術：	・工学系教育における課題解決型学習（PBL）の取組 ・ラグビーフットボールにおけるゲーム分析 ・スポーツ現場における動作解析 ・IOT 機器を用いたヘルスケアと日常ストレスの計測方法

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」とそれらをクリアにしていくために IOT 機器を使用した「welfare」の追求を行う。
スポーツ現場においては、主にラグビーフットボールなどのゴール型、ベースボール型を通じたゲーム分析や動作解析を実施。
さらには、社会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いき、主に筋電センサ等を用いた身体活動と学習活動の双方からの身体的疲労やそれに伴うストレスについての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。

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

基盤教育グループ

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

有限次代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 G=Gal（K/F)は K のイデアル類群 Cl(K)に自然に作用する。Cl(K)の G 加群としての性質を L 関数の特殊値を用いて詳しく調べることが本研究の目的である。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。

$$\theta_K = \sum_{\sigma \in G} \zeta(0, \sigma)\sigma^{-1} \in \mathbf{Q}[G]$$

この式は L 関数の特殊値によっても書き直すことができる。K に含まれる 1 のベキ根の群 μ(K)の Z[G]零化域 Ann(μ(K))をθ_Kに掛けると Z[G]のイデアルになることが知られている(Deligne-Ribet)。従って、Ann(μ(K)) θ_Kは Cl(K)に作用することができる。岩澤主予想の有限次元類似として、この作用が Cl（K）の Z[G]加群としての性質を詳しく知っているのではないか、という問題が考えられる。

Cl(K)の Z[G]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 Z[G]のイデアルが定義される。Cl（K）の有限表示

$$\mathbf{Z}[G]^m \to \mathbf{Z}[G]^n \to \mathrm{Cl}(K) \to 0$$

に対して定まる Z[G]係数の$n\times m$行列の$n\times n$小行列式全体によって生成される Z[G]のイデアルを Cl（K）の Z[G]上の Fitting イデアルと呼び Fitt(Cl(K))と表す．Fitt(Cl(K))をθ_Kを用いて記述できないかという問題について研究しており、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、θ_Kを用いて定義される Stickelbergr イデアルΘ_Kによって、

$$\mathrm{Fitt}\big(\mathrm{Cl}(K)\big) = \Theta_K$$

という等式を証明できている。これは岩澤主予想の精密化になっていると同時に、Brumer 予想といったイデアル類群への Galois 群の作用に関する重要な予想にも応用がある。より一般の状況下でも、このタイプの等式が成り立つかどうかについて研究を行っている。

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル:

日本古典文学、主に『源氏物語』の研究

氏名:	森木 三穂 ／ MORIKI Miho	E-mail:	miho-moriki@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	助教	学位:	修士(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
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

研究内容:

【『源氏物語』の研究】

日本古典文学、主に『源氏物語』を研究対象としています。『源氏物語』においてたった一度だけ使用されている「俗聖」という表現を起点に、文化・宗教・構造・境界…というような視点から『源氏物語』を読み解こうと試みています。

また、広く『源氏物語』の魅力を知っていただくためにカルチャースクールでの古典文学講座を実施しています。

【古典文学教育の研究】

小学校・中学校における古典文学教育の実態と方法について研究をしています。山形県鶴岡市では「親子で楽しむ庄内論語」という冊子を全小学校に配布し、論語素読や古典文学教育への取り組みを促すなど、独自の古典文学教育への取り組みがあります。また、地域の伝統芸能を授業に取り入れるなど、古典作品を大切に受け継いでいこうという姿勢が見られます。そのような実態と方法を調査し、古典文学教育の在り方を考えていきたいと思います。

【庄内地域の文献調査】

山形県庄内地域に残る文献の調査を行っています。京都と酒田を結んだ北前船の影響や、城下町鶴岡の文化財形成など、庄内地域は隣接しているにもかかわらず、鶴岡と酒田それぞれ独自の文化があるため、文献の流通ルートも各々異なっていたと考えられます。それぞれに残された文献を調査することで、流通ルートや文化形成プロセスを解明することを目的としています。

【自主探求学習とプレゼンテーションによる授業実践】

低学年の授業において課題を提示し、個人またはグループでの探求学習を導入しています。協同学習や調査、開発を通して、創造性を養います。また、調査結果についてパワーポイントを使用したプレゼンテーションを行い、プレゼン能力の育成、伝える力を養成することを目的としています。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：**品質工学（タグチメソッド）による技術開発の最適化研究**

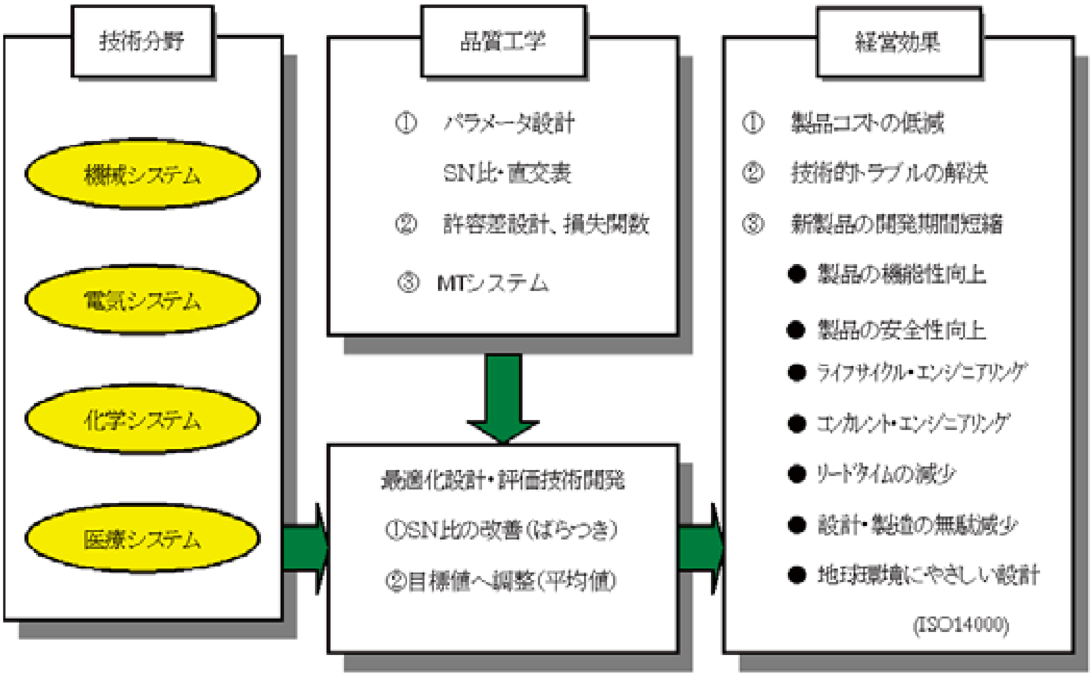
氏名：	當摩　栄路　／　TOMA Eiji	E-mail：	toma-e@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	工学士，技術士（機械部門）
所属学会・協会：	品質工学会，日本技術士会，日本設計工学会，産業応用工学会		
キーワード：	実験計画法，エネルギー変換，パラメータ設計，MTシステム		
技術相談 提供可能技術：	・品質工学の適用による生産プロセスラインの品質管理技術 ・パラメータ設計による新技術開発・品質評価技術 ・ＭＴシステムによる予測・診断・解析技術		

研究内容：各種部品加工プロセスにおける品質工学（タグチメソッド）手法の適用

品質工学（タグチ・メソッド）は、製造業の開発・設計プロセスの効率化のために「三種の神器（QFD、TRIZ、タグチメソッド）」の一つとも言われ注目されている。

●品質工学（タグチメソッド）は、田口玄一博士によって開発された技術評価の方法。
●システム機能のばらつきを最適化する技術の体系である。
●品質工学は”戦略”と位置づけられ、技術における全ての研究開発に対する有用な効率化を推進する方法論といえる。

技術・製品の品質評価方法・体系について、以下の図に示す。



提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
MT システム　専用ソフトウエア　による予測・診断解析	
パラメータ設計オリジナルソフトウエアによる品質特性評価	
樹脂流動解析システムソフトウエアによる流動解析（TMD-FLOW）	

研究タイトル：

機械要素の強度評価と変形計測

氏名：	増山 知也 ／ MASUYAMA Tomoya	E-mail：	masu@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，日本設計工学会		

キーワード：	歯車，疲労強度，変形計測，画像相関法
技術相談 提供可能技術：	・機械要素の応力解析・強度評価 ・高強度鋼材の疲労強度シミュレーション ・画像相関法による変形・ひずみ計測

研究内容：疲労強度シミュレーション／画像相関法による変形計測

・機械要素（浸炭歯車）の疲労強度と信頼性評価

浸炭歯車などの機械要素を使用するにあたっては，疲労強度とそのばらつきを正しく評価することが必要になります．高強度鋼材では，材料欠陥が疲労破壊を引き起こすことが知られていますので，欠陥の大きさと位置に着目した強度シミュレーション法を提案しています．シミュレーションを繰り返すことで，強度のばらつきも推定することができます．

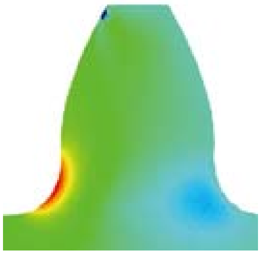


図 1 FEM による歯の応力解析

図 2 歯元部拡大とシミュレーションで推定した破壊起点

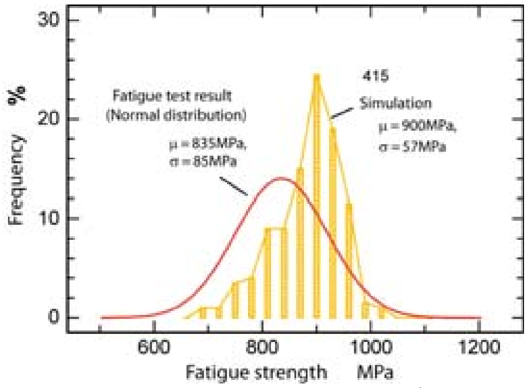


図 3 シミュレーションによる強度のばらつき

・画像相関法による変形・ひずみ計測

物体の変形前と変形後2枚のデジタル写真を用意して，これらの輝度分布を比較すると，変形量を定量的に算出することができます．計算方法の工夫によって，0.1 ピクセルよりも詳細な精度を達成できるのですが，一層の高精度化と，計算時間の短縮に取り組んでいます．

図 4 画像相関法による計測を容易にするためのパターンシールを貼付した試験片

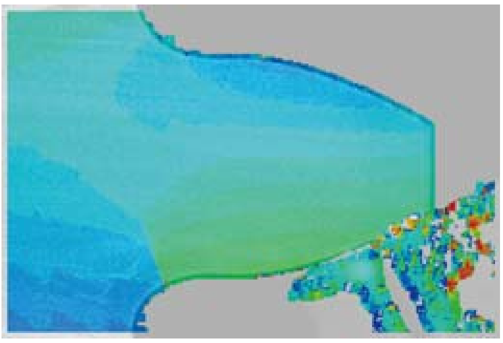


図 5 画像相関法で計測したき裂の生じた歯の変形

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
万能材料試験機・島津製作所 AG250-kNG	
油圧サーボ式疲労試験機・島津製作所 EHF-LV020K1-020	
画像相関法による変形計測プログラム（自作）	

所属： 鶴岡工業高等専門学校　創造工学科　機械コース

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		

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

研究内容：

小型風車：　住環境における小型風車は高速回転にともなう風切音に対する近隣からの苦情により、運転中止に追い込まれることがある。そこで、回転音が静かなタイプの風車について、その形状を工夫して出力向上を図っている。さらに、発電以外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メインテナンスが容易、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）	

機械コース

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続けている。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。

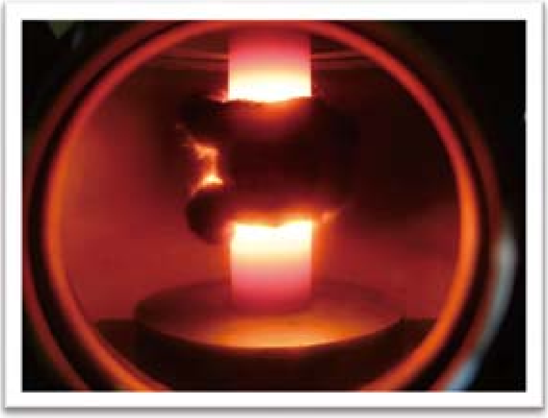
さらには，アルミニウム・銅・黄銅のそれぞれ融点の異なる粉末を層状に焼結できる。

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）	

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

研究内容：

＜車いすの操作力の計測＞（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，負担軽減可能な理想的な車いす構造を提案します．

（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）

重度の心身機能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育児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　※特開 2014-140435）

＜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 Corporation）	騒音計（ONO SOKKI Corporation）
デジタルオシロスコープ（Agilent Technologies）	Maple12（CYBERNET SYSTEMS Corporation）
小型 9 軸ワイヤレスモーションセンサ（Sport sensing Corporation）	

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

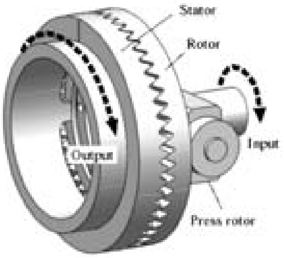
氏名：	佐々木裕之 ／ SASAKI Hiroyuki	E-mail：	sasakih@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（理工学）
所属学会・協会：	日本機械学会、日本ロボット学会		

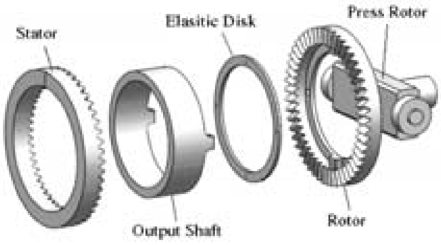
キーワード：　メカトロニクス

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。





提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

機械コース

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

研究内容：時間割編成支援システムの開発

本研究で扱う組合せ最適化問題の求解には数理計画法を用いることが一般的であるが、大規模問題の最適解を得ることは困難である。そのため許容誤差法などの近似解法を組み合せたり、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。

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

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

機械コース

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期される。

◎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）

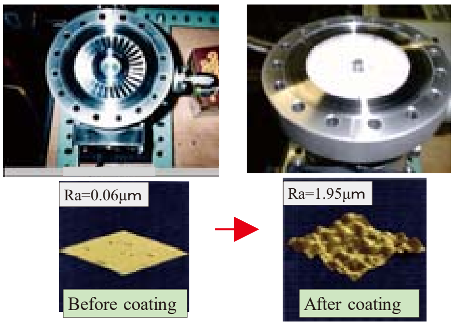


図1　ターボ分子ポンプ

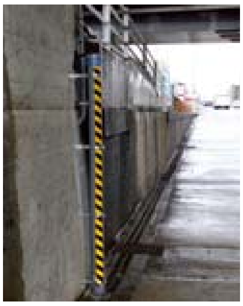


図２アンダーパス用水位計

図３積雪計

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

機械コース

研究タイトル：

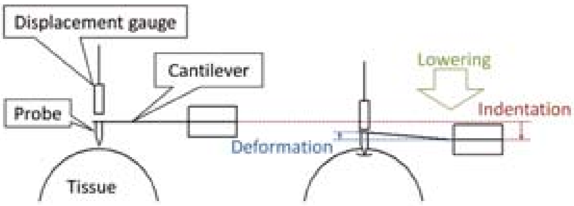
生細胞に関する力学挙動のセンシング

氏名：	今野 健一 ／ KONNO Ken-ichi	E-mail：	konno@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本機械学会		

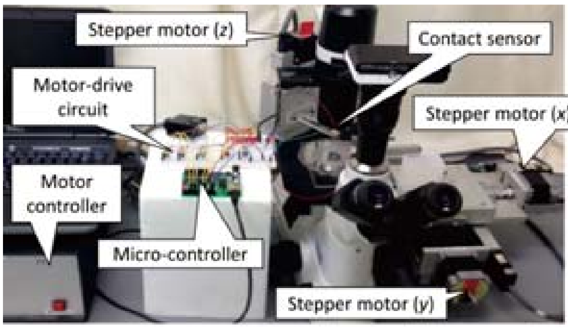
キーワード：	細胞骨格，細胞応答，力学刺激，バイオセンシング
技術相談 提供可能技術：	・生体組織，軟組織の力学計測 ・マイクロ3軸動作 ・in vitro 環境制御

研究内容：機械工学と生物工学の間における装置開発

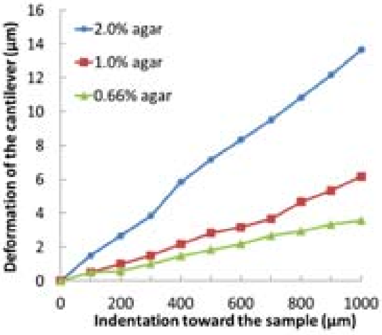
1. 静電容量の原理に基づく生細胞および生体組織用力学センサーの開発.
2. 生体組織の3次元形状を検出可能なバイオスキャナの開発.
3. 培養細胞の顕微操作用3次元バイオアクチュエータの開発
4. 長時間細胞観察用培養環境維持装置の開発
5. 以上の装置を組み合わせた新たな実験装置の構築



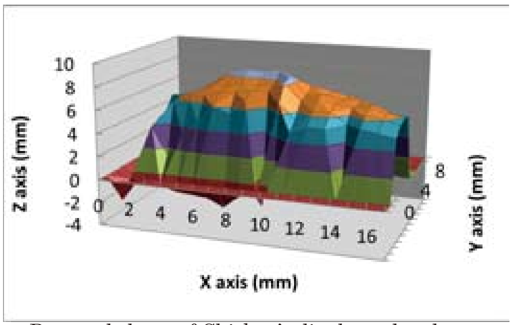
Principle of the sensing method. The deformation amount depends on local mechanical properties of the tissue.



3D shape detection system.



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



Detected shape of Chicken's diaphyseal end.

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
バイオクリーンベンチ VCUT-840（オリエンタル技研工業）	倒立型位相差顕微鏡 TF100LED-F(ニコン)
CO_2 インキュベータ 4020 型（朝日ライフサイエンス）	超低温フリーザ MDF-C8V1(パナソニックヘルスケア)
デジタルスペクトラムアナライザ R9211A/E（Advantest）	高圧蒸気滅菌器 LBS-325(トミー精工)
ファンクションシンセサイザ 1915（NF 回路）	卓上多本架遠心機 LC-200(トミー精工)
非接触変位計 ST-3541（岩通計測）	

機械コース

所属：鶴岡工業高等専門学校　創造工学科　機械コース

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		
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：	・トライボロジー（摩擦，摩耗，潤滑）における計測・評価 ・3次元造形に関する技術 ・表面加工技術		

研究内容：

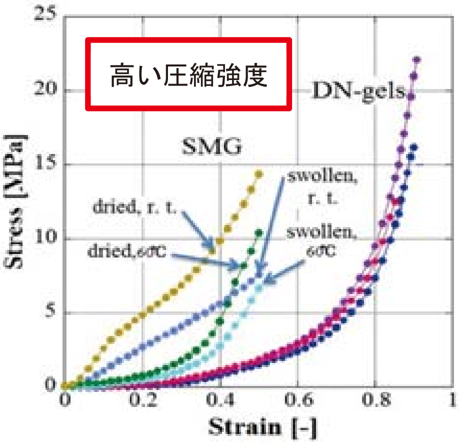
高分子ゲルがもつ各機能には，柔軟性，高延性，高吸水性，形状記憶性，生体適合性，電場応答性，3D ゲルプリンタによる自由造形性など他の材料には見られない特異的な機能ある．中でも，高強度ダブルネットワークゲル（DN ゲル）は数十 MPa の圧縮強度を誇り，かつ摩擦係数 10^{-4} を示し高強度低摩擦材料としての応用が期待されている．また，形状記憶ゲル（SMG）は，常温では硬質プラスチックのような振舞いを，高温環境下（約 50～60°C）では高分子ゲルとしての柔軟性を示し，様々なアプリケーションへの応用が期待されており，研究が進んでいる．ゲルの示す摩擦挙動は複雑であり，固体摩擦に関する理論だけでは説明できない．以下に示すような特性が分かってきている．

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．

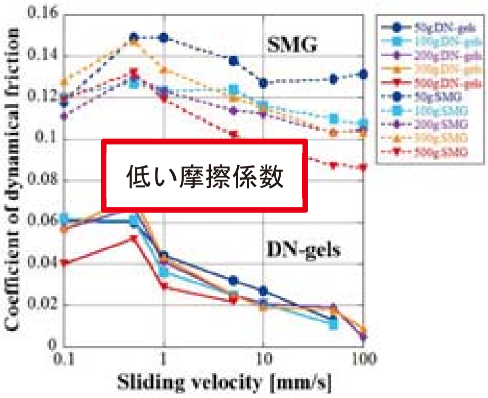
上記の摩擦機構を解明することにより，高強度高機能ゲルの実用化が実現する．

また，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る．

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．



DN ゲルと SMG の圧縮試験結果



DN ゲルと SMG の摩擦測定結果

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）	

研究タイトル： 高分子系の動力学物性に関する粗視化分子シミュレーション解析

氏名：	岩岡 伸之 ／ IWAOKA Nobuyuki	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、高分子学会		

キーワード：	高分子、緩和現象、粗視化分子動力学シミュレーション、粘弾性特性（レオロジー）
提供可能技術：	高分子シミュレーションに関する計算・解析技術

研究内容： 粗視化分子動力学シミュレーションを用いた様々な高分子の動力学物性の研究

粗視化分子動力学シミュレーションと統計物理学理論に基づいたデータ解析手法を用いて、高分子の動力学物性、特に高分子鎖の緩和現象に関して研究を行っている。粘弾性特性（レオロジー）といった高分子材料の特徴的な巨視的物性は微視的な高分子鎖の緩和挙動に大きく支配されており、その分子論的理解を得ることは高分子材料の設計や物性予測において重要となる。我々は、緩和モード解析と呼ばれる独自の方法論に立脚し、高分子鎖の微視的な動力学情報をシミュレーションデータから抽出し、様々な高分子系における動力学特性を議論してきた：

① **高分子溶融体の粘弾性特性の効率的な評価方法の開発** [J. Phys. Soc. Jpn. **84**, 044801 (2015)]
粗視化分子動力学シミュレーションにおける従来からの課題の一つに高分子溶融体の粘弾性特性を効率良く評価・予測することが挙げられる。我々は、巨視的な緩和弾性率（粘弾性応答関数）を微視的な高分子鎖の運動モードとその緩和時間により記述し、これらの情報を援用することで低計算コストかつ十分な精度で緩和弾性率を評価する方法論を提案した。線状高分子溶融体の粗視化分子動力学シミュレーションを実行し、我々の方法を用いることで従来の方法に比べて計算コストを十分の一以上に削減できることを実証し、その有用性を提示した。

② **過冷却溶融体中の高分子鎖の不均一な動力学機構の解明** [J. Phys. Soc. Jpn. **83**, 123801 (2014)]
高分子はガラスとして最も身近に存在するにも関わらず、ガラス/過冷却状態において観測される特異な動力学物性の起源は未だ明らかになっていない。我々は、高分子鎖のコンフォメーションレベルでの動力学機構を明らかにすべく、過冷却溶融中の一本一本の鎖の運動モードとその緩和時間を粗視化分子動力学シミュレーションにより解析した。過冷却溶融中では、高分子は鎖毎に不均一に緩和し，温度低下とともにその動的な不均一性が増長しつつ構造緩和が著しく遅化することが分かった。さらに、過冷却状態における高分子鎖のモードの振る舞いが通常の液体状態で期待されるような基準モードとは大きく異なり、不規則でかつ局在化していることを明らかにした。

③ **多分岐高分子の構造緩和過程の解明** [J. Phys. Soc. Jpn. **82**, 064801 (2013)]
近年の有機合成技術の著しい発達により、多種多様な構造を有する高分子が生成可能となった。しかしながら、（線状高分子を除き）高分子の構造とその動力学物性との相関関係については十分な理解が得られていない。我々は、非線状多分岐高分子の代表例であるデンドリマーと呼ばれる高分子の構造緩和過程を解析し、その分子論的描像を明らかにした。具体的には、階層的に構造緩和が生じると考えることにより、孤立デンドリマーの構造緩和時間に対して、その多分岐構造を特徴付ける全ての構造パラメターを含んだ非自明なスケーリング則を理論的に導くことに成功し、それが矛盾無く成立することを分子シミュレーションにより実証した。

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
LAMMPS (http://lammps.sandia.gov)	
GROMACS (http://www.gromacs.org)	

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
技術相談 提供可能技術：	・薄膜作製技術 ・酸化物 ・燃料電池

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ッション（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℃）で動作する固体酸化物形燃料電池（SOFC）の開発に取り組んでいます．これにより，高効率な発電システムがより安価に実現できると考えられます．最近，スパッタ法を用いて高品位な一軸配向 Y ドープ $BaCeO_3$（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．

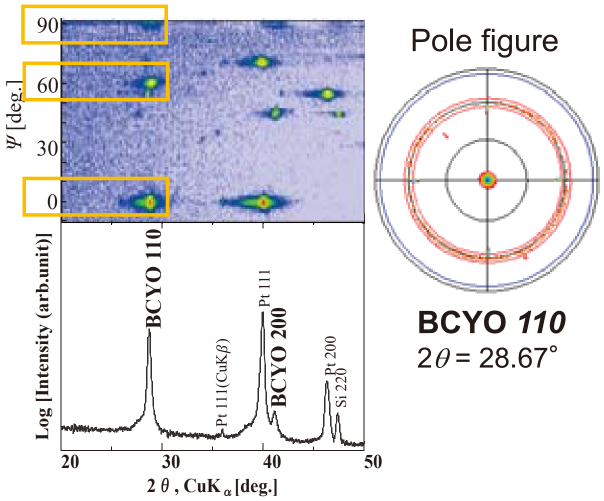


図 高度に 110 配向した BCYO 電解質薄膜の X 線回折結果

○酸化物半導体とそのトランジスタ応用に関する研究

酸化物半導体を用いた薄膜トランジスタ（TFT）の低温（<500℃）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）	
エアロゾルデポジッション（AD）法装置	酸化物薄膜用 MOCVD 装置（自作）
スピンコーター	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）
プレシジョン・ソースメーター（2ch）（アジレント B2902A）	プローバー（ベクターセミコン）
電気化学特性評価システム（エヌエフ回路設計ブロック）	

研究タイトル：

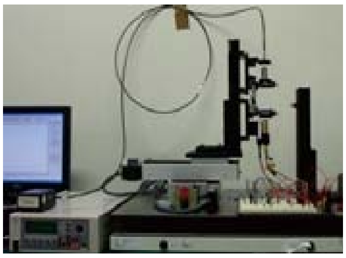
食の安全へー食品工学と農業ＩＣＴの研究

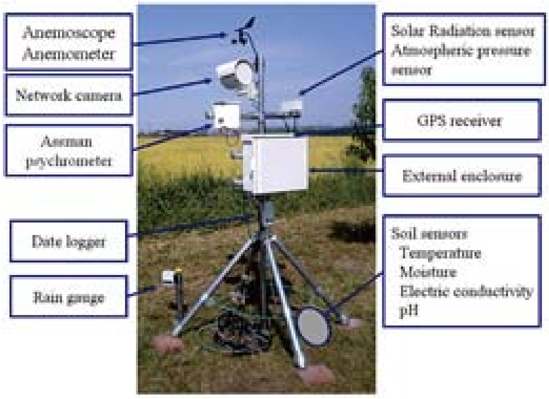
氏名：	神田 和也 ／ KANDA Kazuya	E-mail：	kanda@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	電気学会，計測自動制御学会，日本食品工学会，(社)ALFAE		

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： 異物検出等の食品検査装置の開発と農業 ICT 化のシステム構築

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





○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:
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		

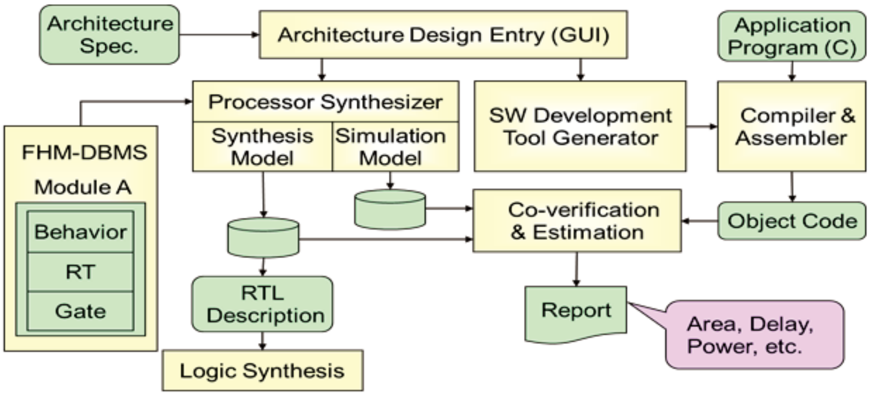
キーワード:	SoC 設計, 組込みシステム, IoT
技術相談 提供可能技術:	・組込みシステム ・ASIP, SoC の設計 ・ICT, ネットワークシステム、セキュリティ

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
NICompactRIO 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)

○ネットワーク応用に関する研究
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 Meiste

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

所属：鶴岡工業高等専門学校　創造工学科　電気・電子コース

研究タイトル：

防風機能を持つ小型風力発電システムの開発

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：	スイッチトリラクタンスジェネレータ，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風雪柵が道路沿いに設置されています。風のエネルギーを大きく吸収する風車と発電機を防風雪柵に組み込むことによって、強風のエネルギーを大きく吸収し、風雪害の減少と発電された電力の有効活用を目指します。発電機から得られた電力は、交通の安全を確保するためなどに活用します。本研究で使用した風車は、図 1 に示す東北工業大学の野澤研究室で開発されたものと、本研究室で開発した図 2 の 4 枚羽根の風車です。図 1 の風車の羽根はアルミニューム製で、図 2 の羽根は木製です。

風速を大きく減速する風車はどちらも縦軸型のジャイロミル型風車を横向きに設置したような構造になっています。受風面の寸法は横 600 [mm]、縦 400 [mm] です。強風を発生させる装置としては、図 2 の左側に設置した扇風機を使用しました。風速は 0 [m/s] から約 10 [m/s] の範囲で実験を行いました。発電機としては、小型の 5 相ステッピングモータを利用し、発電機の出力には整流回路を接続して直流で出力を取り出しました。

図 3 に風速と発電機の出力電力の関係を示します。負荷抵抗は 100 [Ω]、200 [Ω]、300 [Ω]としました。風速に比例して出力電力が上昇しているのがわかります。風車の前方と、後方約 50 [cm] の位置で風速を測定したところ、風速は 60 から 90 [%] 減少していました。国道などに設置されている防風雪柵と比較したところ、2 から 3 倍の風速の減速効果がありました。実験結果から、風速に対する風車の出力は重量が軽い 2 枚羽根の方が大きく、風速の減速効果にはほとんど違いがないことがわかりました。今後は発電機の起動トルクの減少と出力の上昇や出力電力の活用方法などを検討したいと考えています。

最終的には、風車の特性を生かす機能を持った新しい構造の永久磁石組み込み型リラクタンスジェネレータを開発する予定です。

図1　2 枚羽根の風車

図 2　4 枚羽根の風車

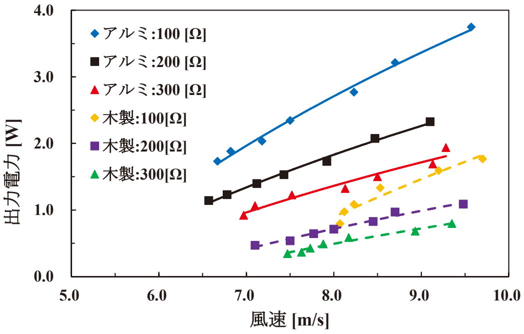


図 3　発電機の出力特性

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、日本真空学会、放電学会		

キーワード：	プラズマ，薄膜作製，SiO_2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：	・局所的材料処理を可能にする大気圧 μプラズマ源の生成・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シング技術。

研究内容： 大気圧 μプラズマ源を用いたエッチング・クリーニング・表面処理・CVD・水処理

1. 大気圧 μ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(ϕ 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 μ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)内に高周波 μプラズマを低電力で生成する独自の高周波制御技術を開発した【図 2】。本プラズマを用いて、小口径の石英管，ポリマーチューブ内壁にシリカ(SiO_2)，チタニア(TiO_2)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 膜を局所コーティングして表面硬度 H_{IT}: 12 GPa 以上の膜を得た。また、市販の医療診断用 μ-TAS チップのマイクロ流路内(断面：350 × 90 μm^2)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_4/H_2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や、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組む。

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

酸素または空気プラズマラジカル流を処理水中にバブリングすることで、オゾンや O ラジカル、OH ラジカルによる有機物の分解、滅菌処理の研究。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)

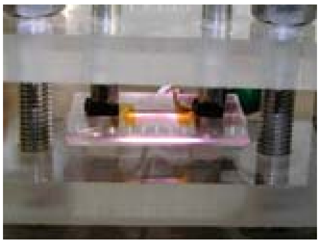


図2 マイクロチップ内の He プラズマ

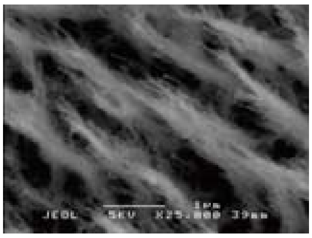


図3 Ni 細線尖端の CNTs バンドル

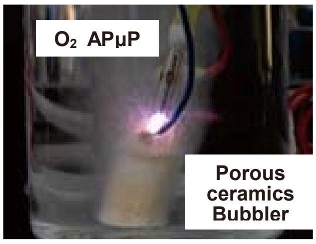


図4 プラズマ・バブリング水処理

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 μプラズマ発生装置	
マイクロ波発生装置 2.45GHz, 750W（日本高周波）	

研究タイトル：

機能性物質の微視的理論シミュレーション

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		

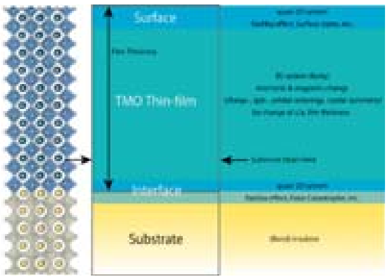
キーワード：	多重安定性，光誘起相転移，遷移金属酸化物，第一原理電子状態計算
技術相談 提供可能技術：	・MPI/OpenMP　並列計算 ・物質の電子状態の計算機によるシミュレーション ・理論固体物理学について

研究内容：物質の多重安定性と機能性

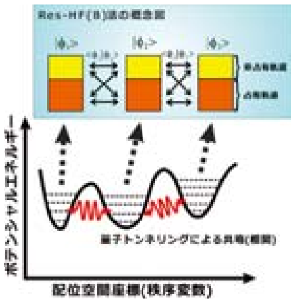
固体や分子等の物質は電子と原子核の凝集の仕方に応じて様々な性質を示す．また，同じ物質であっても，温度や圧力などが変われば，或は電場や磁場下では異なる性質を示す．こうした物質の性質を伝導性，磁性，誘電性等の機能として捉え，応用する事で今日の電化製品に囲まれた文明は成り立っている．継続的な発展のためには，物質の機能性を微視的な視点からより詳細に理解する事が不可欠であり，基礎学問としての物質科学の重要性は言うまでもない．この様な状況の中で，物質の”多重安定性” という点に注目し，複数の安定状態間の相関やその移り変わりに関する研究を，特に以下の内容に注力して行っている．

(1) 光誘起相転移とその動力学 － 物質の安定状態とは，電子と原子核の複雑な相互作用によって作り出される詳細なバランスの結果であり，一度，外部刺激によってそのバランスが乱されれば物質の安定性は失われ，時として全く異なる性質を示す場合がある．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．



(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．



提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

所属： 鶴岡工業高等専門学校　創造工学科　電気・電子コース

研究タイトル：

超微細 LSI の高信頼化の研究

氏名：	加藤健太郎 ／ KATO Kentaro	**E-mail：**	k-katoh@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：	LSI, 信頼性
技術相談 提供可能技術：	・LSI CAD 使用法の御相談 ・FPGA への回路実装の御相談 ・組み込みソフトウェア開発の御相談

研究内容：　超微細 LSI の高信頼化の研究

半導体製造技術の微細化に伴い、半導体の高性能化が実現できる。しかしながら近年の 20nm 以下の製造プロセスでは微細化に伴い製造ばらつきによりその信頼性が大きな問題となりつつある。
本研究では 20nm 以下のプロセスで製造される半導体の高信頼化技術を扱う。

研究対象とするデバイスは以下の通り。
●マイクロプロセッサ
●システムLSI
●FPGA
など
対象とする高信頼化技術は以下の通り。
●オンチップ遅延時間測定
●微小遅延故障テスト
●ソフトエラー
●プロセスばらつきの歩留まりへの影響解析
●セキュリティ
など
図1、2にこれまで提案を行った技術を示す。

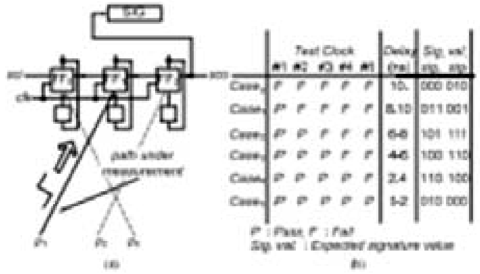


図1. LFSR を用いたオンチップ遅延時間測定法.

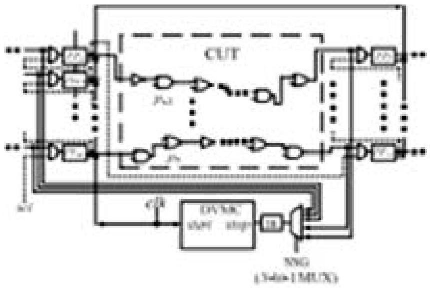


図2. TDC を用いたオンチップ遅延測定法.

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
ディジタルオシロスコープ・MSOX3034A (Agilent Technologies)	

研究タイトル:

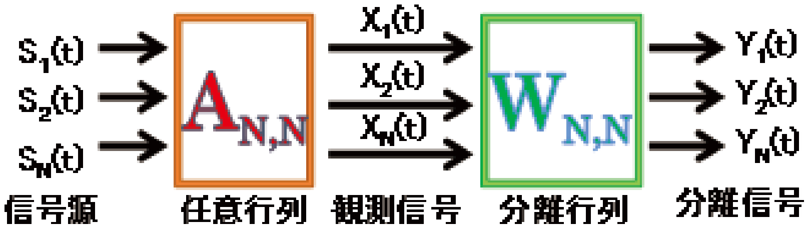
独立成分分析を用いた信号処理について

氏名:	武市 義弘 ／TAKEICHI Yosihiro	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:	ディジタル信号処理, 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

$$X_N(t) = A_{N,N} S_N(t)$$
$$Y_N(t) = W_{N,N} X_N(t)$$
$$Y_N(t) \rightarrow S_N(t)$$

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

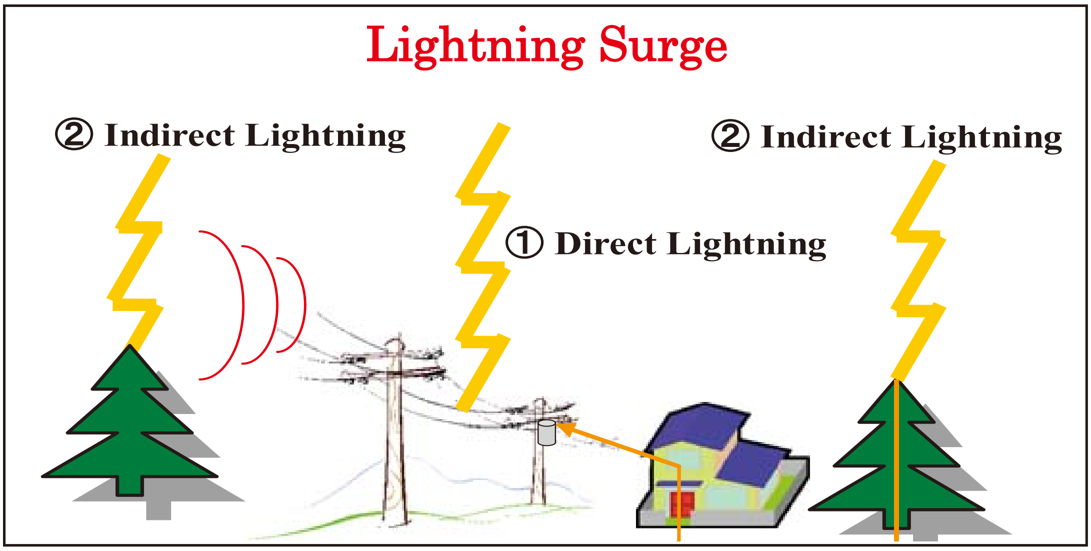
FDTD 法の雷サージ解析への応用

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，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

近年，FDTD(finite-difference time-domain)法が電力系統のサージ解析に盛んに適用されている。FDTD 法は，マクスウェル方程式の電界および磁界に関する 2 つの回転の式を時間，空間に対して差分化し，解析空間の電磁界の挙動を時間領域で計算する手法である。この手法は，解析対象の導体系を含むすべての解析空間を微小直方体で構成し，各セルに対して独立した媒質定数を与えることができる。この利点を生かして，接地電極，電力ケーブル，架空送配電線，風力発電設備，高電圧測定システム等のサージ解析に適用される。

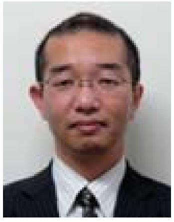
本研究では，FDTD 法を用いて雷サージ解析を行い，実験結果と解析結果を比較する。



提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
ハイスピード PC	
FORTRAN ソフト	

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：	電子情報通信学会、日本金属学会		

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気的・磁気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。

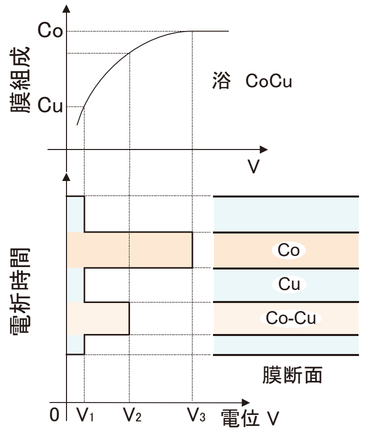


図 1　電析法による多層薄膜作製

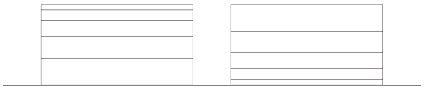


図 2　傾斜構造薄膜のモデル

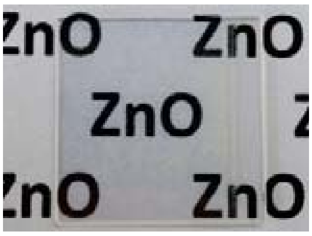


図 3　透明導電性薄膜

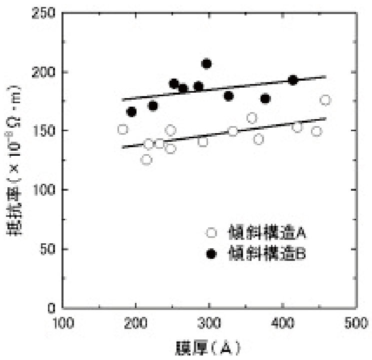


図 4　傾斜構造薄膜の電気抵抗

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：	・電磁界解析 ・誘電体の誘電特性測定 ・マイコン、シーケンサ制御の公開講座等

研究内容： 共振方式無線給電方式の実験環境及び電磁界解析モデルの構築

無線給電とは、コイルやアンテナを使用して電磁エネルギーにより、電気コードなどの物理的接触を行わずに、非接触で電力を送ることである。電磁誘導やマイクロ波などの方式で電力伝送技術が進んできたが、エアギャップが数 cm 程度である一部の製品にのみに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。

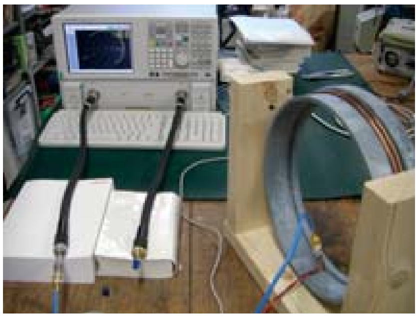


図1 実験環境

図2 送受電コイルの解析モデル

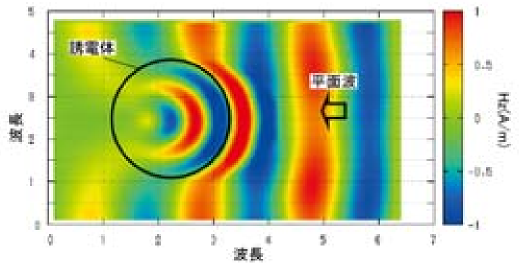


図3 FDTD 法による計算例

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：省資源・無毒性薄膜太陽電池の開発と新構造太陽電池の研究

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，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：Cu_2ZnSnS_4を用いた薄膜太陽電池・3D セル構造太陽電池の研究

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 Cu_2ZnSnS_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 は、1.5eV のバンドギャップと $10^4 cm^{-1}$ の光吸収係数を持つことから、単接合太陽電池における光吸収層に最適な材料といえる。

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

・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。

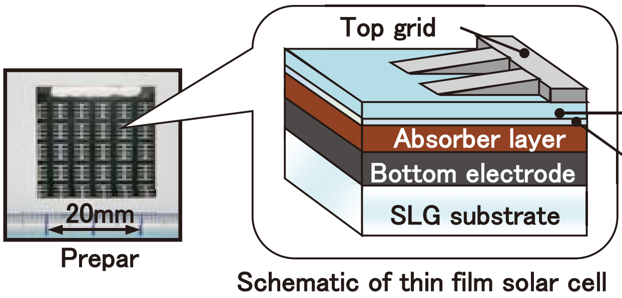


図 1　作製したセルと薄膜太陽電池模式図

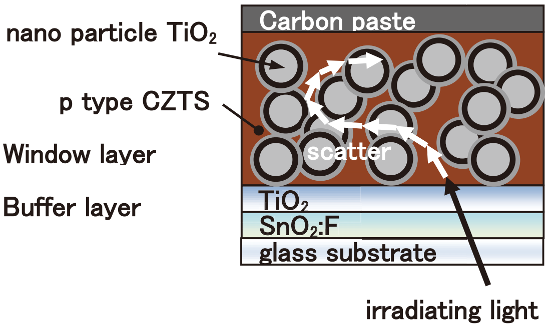


図 2　3D-cell 構造太陽電池模式図

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）

電気・電子コース

所属： 鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 電気・電子コース

研究タイトル：
分子線を用いたアルカリ被覆 Si（100）表面での塩素吸着に関する研究

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、日本物理学会		

キーワード：	分子線、アルカリ被覆表面、AES、QMS
技術相談 提供可能技術：	・半導体表面反応

研究内容：

－ はじめに －

半導体表面上にアルカリ金属原子を吸着させることによって、酸化、窒化の促進作用が得られるという報告がなされている。しかし、同様なアルカリ被覆した半導体表面上での塩素の表面反応についてはまだ報告されていない。そこで、今回は Cl_2 分子線を用いて、同様の促進作用が Cl_2 ／K，Cs／Si（100）の系でも観測されるかどうかを Cl の吸着構造についても考慮しながら調べた。

－実験方法－

He や Ar に混合することによって入射エネルギーを 0.09 eV から 0.87 eV まで変化させた。Cl_2 分子線を 0 から 1ML まで K や Cs などのアルカリメタルを被覆した Si（100）表面に入射角 30 度で照射し、その吸着量を AES で反射量を QMS で測定し実験を進めていった。

－実験結果－

AES によって得られた Cs 被覆率 － Cl 脱離寿命時間特性を図 1 に示す。これより、アルカリ被覆 Si 表面に吸着した Cl は電子脱離を起こし、その速度は、吸着アルカリ原子の被覆率に依存するという結果が得られた。Cs 被覆率 0.26ML 以前では Cl の脱離寿命時間は長くなり結合は共有結合的、それ以後では脱離寿命時間は極端に短くなり K、Cs とイオン結合的と考えられた。

QMS を用い入射エネルギー0.87 eV で得られたアルカリメタル被覆率 － 初期吸着確率特性を図 2 に示す。これより、Cl 吸着反応は、吸着アルカリ原子によって促進を受けるという結果が得られた。

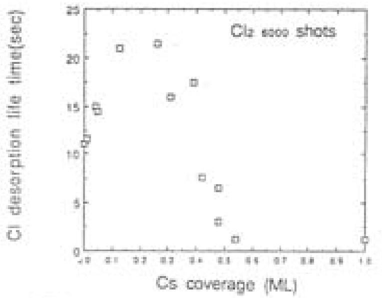


図1 Cs被覆率－Cl脱離寿命時間特性

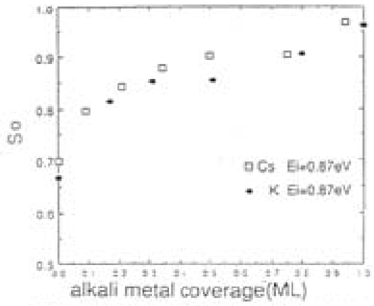


図2 アルカリメタル被覆率－初期吸着確率特性

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

ネットワーク及び ICT 技術の活用に関する研究

氏名：	サラウッディン 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：	シニアーメンバーIEEE
キーワード：	ネットワーク、IoT、e-health、高齢者向けの ICT 技術、農業 ICT、セキュリティ
技術相談 提供可能技術：	・情報ネットワーク及びネットワークプロトコル、災害時に活用できる情報ネットワークの構築 ・IoT(Internet of Things)、効率化に向けて IoT 技術の活用 ・e-health, 高齢者向けの ICT 技術やサービス、農業 ICT、途上国向けの技術

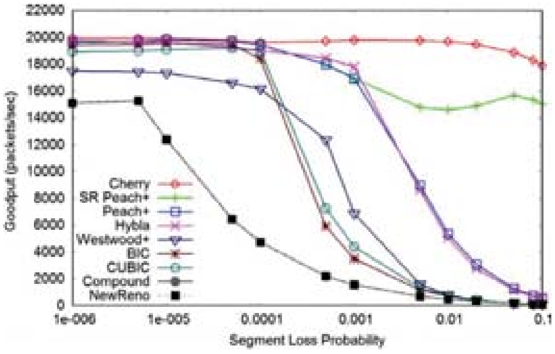
研究内容：

(1)ネットワークの性能の向上に関する研究：

近年様々なホストや端末が多種の送信環境の使用によってインターネットに繋ぐようになった。ネットワークに複数のホストが同時に大量のデータを送信されると輻輳が起き、全体的に性能が下がってしまう。また、従来の環境に向けて開発されたネットワークの技術を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、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 Context Aware Transport Protocol(CATP)を提案し、それ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を解決するため、KIBAN という新生代の IoT プラットフォームの提案およびそれ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、IoT 技術を用いた高齢者のエンパワーメントに関しての研究。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、我々は農業 ICT、e-health 及び医療情報システム、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：TCP-Cherry の使用によって性能が 150%まで向上する

図：KIBAN IoT プラットフォームの多層アーキテクチャー

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

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

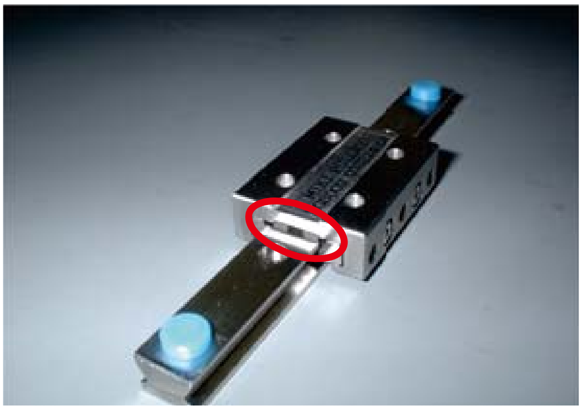
研究内容：

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，廃棄畳など)

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)	

情報コース

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:	柳本　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. 音質評価によるギヤボックス音の改善響

ギヤの噛み合い歯面の創成の有無と音質評価により、製造工程の見直しをはかるのに役立てている。【図３】また、スポーツ用具の打撃音に対して人が感じる壮快感と音質との関係を明らかにし、製品の開発に役立てている。

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. 音響による海産生物の体積測定技術の開発

庄内特産のイワガキの体積を測定する方法を開発している。【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

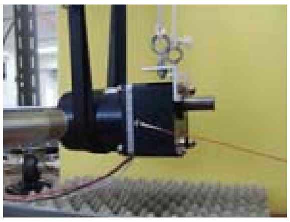


図3ギヤドモータの音質評価

図4音響を利用したイワガキ計測

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
精密騒音計(リオン社製、NA-40)	
振動計(リオン社製、VM-20A)	
FFT アナライザー(小野測器社製、CF-5220)	

所属： 鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 情報コース

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 ／ YOSHIZUMI 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，英語教材
技術相談 提供可能技術：	・Web アプリケーション開発 ・小学校における英語活動用の教材 ・情報リテラシー教育

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

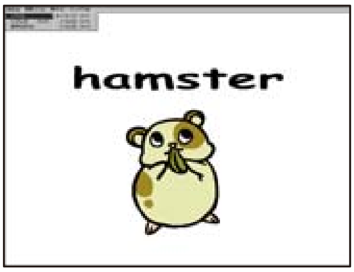
平成 24 年度から小学校高学年児童を対象とした週 1 回の英語活動が開始されている。本校のある市内のすべての小学校に電子黒板が1台ずつ配置され、英語活動に役立てるようにしているが、ほとんどの小学校では十分に活用しきれていないという現状にある。これらの問題を解決するために、本研究室では数年前から電子黒板で授業を行うことができる英語教材ソフトの開発を行っている。

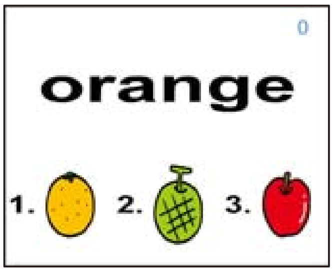
開発中のソフトの概要は以下のとおりである。

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）	

研究タイトル：

音響信号に基づく状態診断と粒子フィルタの応用

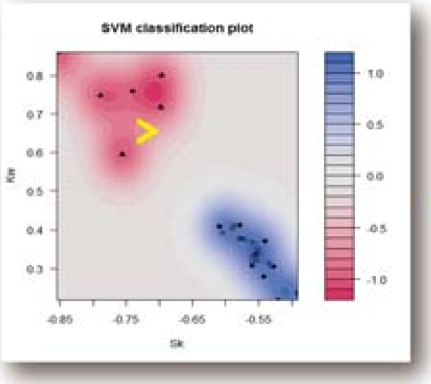
氏名：	渡部　誠二　／　WATANABE seiji	E-mail：	watanabe@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	電子情報通信学会，日本機械学会		

キーワード：	音響信号処理，フィルタ
技術相談 提供可能技術：	・音響信号処理による機器の状態診断に関すること ・粒子フィルタを応用した移動体追跡などに関すること

研究内容：

ファンの異常診断は専門の検査員の官能検査によって行われているが、これにはかなりの経験が必要であり、体調や環境、個人差によっても診断にバラツキが生じる。そこで、正常ファンと異常ファンの識別を客観的に行うことができれば、経験に左右されない診断が可能となり、正確性、効率の向上につながると考えられる。本研究では、客観的な手法として、周波数解析などと分類問題に有効なサポートベクターマシンを組み合わせた診断について検討する。

コンピュータビジョンの分野では、複雑な動作やリアルタイム処理などを可能にする手法が日々求められている。パーティクルフィルタにおいても、初期条件に問題がないにも関わらず検出に失敗することがある。本研究では、パーティクルフィルタを用いて安定した移動体検出を行うための方法として静粒子と動粒子の併用を提案し検証を行った。静粒子を使用することで静粒子がない場合に移動体検出ができない動画での移動体検出を可能にした。また、静粒子と動粒子を併用することで移動体を早い段階で検出可能にすることを示した。



サポートベクターマシンによる
正常ファンと異常ファンの分類

パーティクルフィルタによる
移動物体の追跡

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)	

情報コース

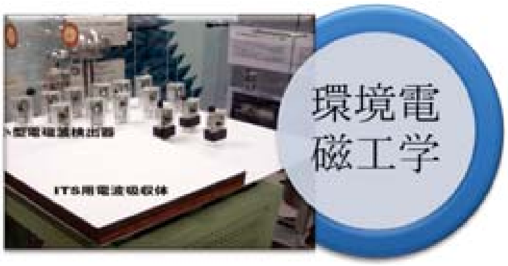
研究タイトル:

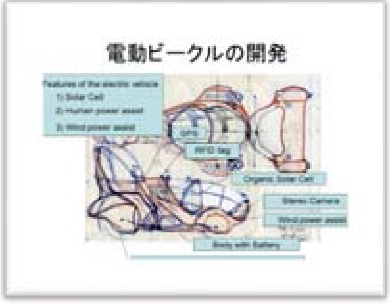
環境電磁工学の研究とその応用

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		

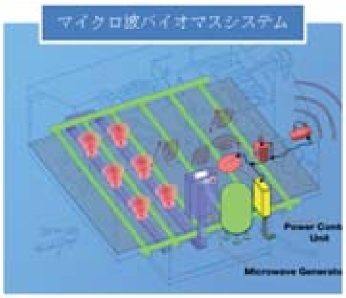
キーワード:	電波吸収体、マイクロ波加熱、バイオマス、融雪装置、雷
技術相談 提供可能技術:	・電波暗室、電波半無響室の設計や解析 ・電磁波発生装置とその応用 ・雷などのノイズ対策

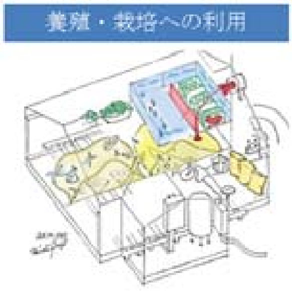
研究内容:





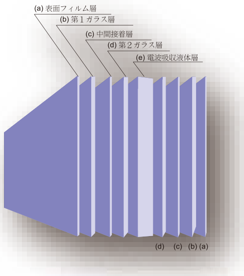
1. マイクロ波加熱バイオマス利用の研究





2. マイクロ波融雪装置

3. 透明電波吸収体



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

情報コース

所属: 鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 情報コース

研究タイトル:

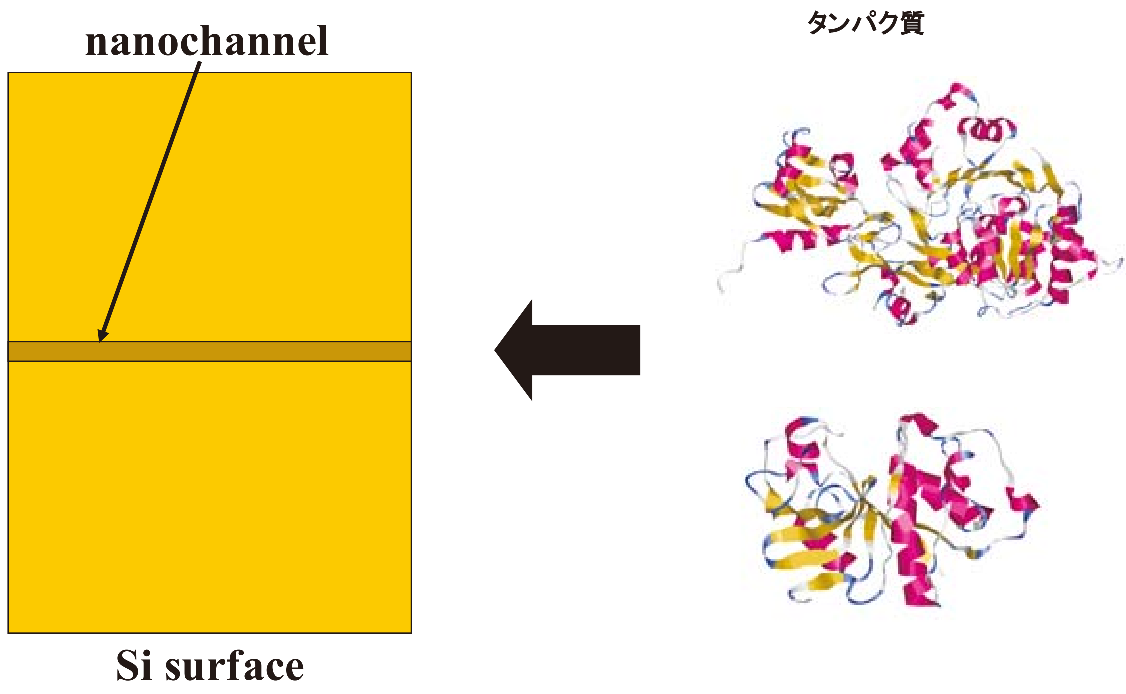
物性シミュレーション

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:	・タンパク質の分子動力学シミュレーション ・タンパク質-リガンド間ドッキングシミュレーション ・タンパク質-リガンド間結合特性のモデリング ・タンパク質-Si基板間相互作用の分子動力学シミュレーション

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という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。



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，動作学習
技術相談 提供可能技術：	三次元プリンタ（ZPrinter 650）を用いたラピッドプロトタイピング，　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（バレーボール，ジャンプ動作など）．

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，モーションキャプチャシステムを用いて，以下の 2 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風景であり，図 2 は，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 3 は模型の測定風景であり，図 4 は，測定点から構築したアセンブリモデルである．

図 1 動作測定風景

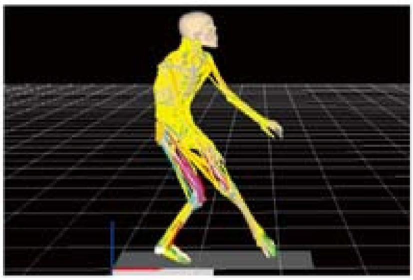


図 2　筋腱張力の推定

図 3　組立模型

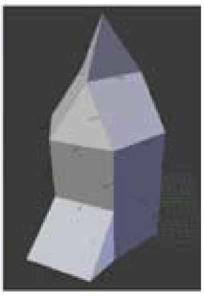


図 4 アセンブリデータ

動作解析に関しては，バレーボールだけでなく一般的なものについても情報提供できる．また，動作学習の過程についても研究中である．

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）	
三次元プリンタ・ZPrinter650（3D Systems）	
3DCAD /CAE ・SolidWorks（ダッソーシステムズ）	
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）	
高速度カメラ・MEMRECAM HX-6（ナック）	

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:	准教授	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 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

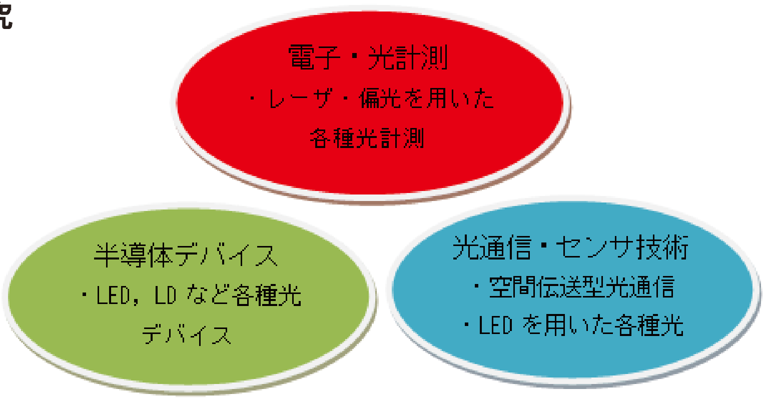
本研究では、光や音波を用いた各種応用計測をおこなっている。周波数の異なる 2 波形を重ね合わせ、合成する前と周波数の異なる干渉波形を生成するヘテロダイン干渉計、超音波による距離計測をおこなう超音波トランデューサー、分離プリズムを用いて従来のマイケルソン型干渉計をより安定して測定可能なロバスト光干渉計など多岐にわたる研究をおこなっている。

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)	
超音波トランデューサー(自作)	
ヘテロダイン光干渉計(自作)	

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:	jykim@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	助教	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	電子情報通信学会、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、センサネットワーク
技術相談 提供可能技術:	・位置特定(Positioning) ・センシング(Sensing) ・HMI(Human Machine Interface) ・環境情報モニタリング(Environmental Information Monitoring)

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

○ 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。

○ 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経路選択
- 環境情報の蓄積・管理するためのサーバ構築

図1 危険物検出システム

図2 ナビゲーションシステム

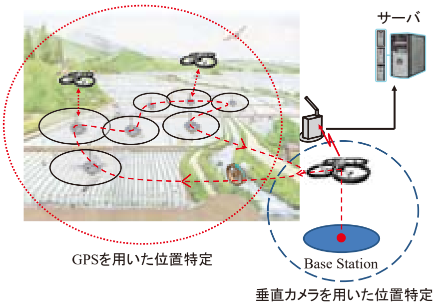


図3 フィールドセンサ情報モニターリングシステム

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

情報コース

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．

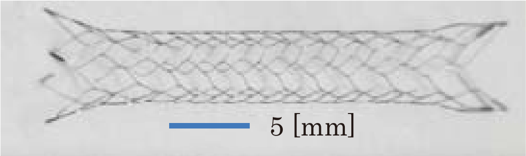


Figure　1　脳動脈瘤治療用ステント　エンタープライズ

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．

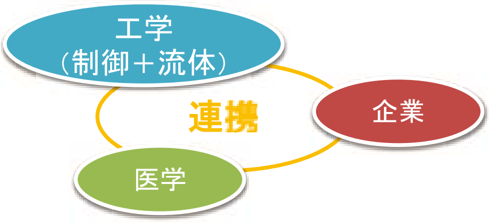


Figure　2　医学・工学・企業の連携

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．
- 医師が高度な医療を備えるためのトレーニングに用いるためのモデル作成とその動きの再現に関する研究である．

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：IoT 社会に向けたデバイス・情報の扱いに関する研究

氏名：	髙橋　聡 ／ TAKAHASHI Sou	E-mail：	takahashi-s@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	特命助教	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	応用物理学会 電子情報通信学会		

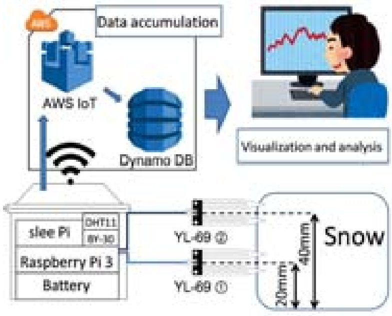
キーワード：	センサ, IoT （Internet of Things）， ICT （Information Technology）
技術相談 提供可能技術：	・IoT を利用した積雪深さ計測デバイスの製作 ・IoT 社会に向けた情報の扱いに関する提案・研究

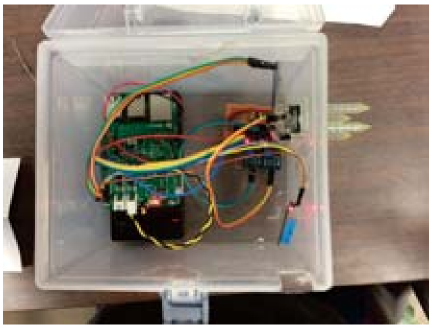
研究内容：

・IoT を利用した積雪深さ計測デバイスの製作

現在，IoT を利用し積雪データを測定することで,様々な目的に利用されようとしている.一般的に積雪深さを測定には超音波やレーザー式の雪深計が用いられる.しかしながら,これらの雪深計は 1 台安くとも数万円であり,IoT 利用のための複数設置には不向きである。

本研究では，IoT 技術を利用し温度,湿度,照度,電気伝導度のセンサとシングルボードコンピュータである Raspberry Pi 3 を用いて積雪を計測できるデバイスの製作を行った.また,電気的に測定できるため,電気化学測定を行うことで雪の成分も検出でき,積雪の様々な成分を取得できる可能性がある。最終的に,収集したデータを機械学習させることで積雪時の最適な除雪ルートの選定などに期待できる.





・IoT 社会に向けた情報の扱いに関する提案・研究

近年、あらゆる“モノ”がインターネットにつながる IoT(Internet of Things)が普及の兆しを見せている。センサも例外ではなく製造業、環境、医療など幅広い分野で応用がなされている。IoT 社会に向けたデバイスの開発・研究は盛んに行われているが、それらの IoT 関連のデバイスには様々な課題があり、その中で重要項目としてセキュリティがある。セキュリティにはハードウェアとソフトウェアの両方が関係あり、本研究においては簡易的な IoT ネットワークを構築したのち、センサから得られた信号に情報処理を行い、秘匿性・汎用性、コストに特化したセキュリティの実装を行う。

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

所属： 鶴岡工業高等専門学校　創造工学科　化学・生物コース

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：**	iijima@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	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、日本工学教育協会、 米国化学会、英国王立化学会
キーワード：	シクロデキストリン、絹タンパク質、複合体、糖タンパク
技術相談 提供可能技術：	・タンパク質の有機修飾、糖類の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：シクロデキストリンを結合させた絹タンパク質セリシンの合成とその分子包接作用

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。これらのタンパク質は保湿性や抗菌性、紫外線吸収など様々な機能を持つ天然高分子である。絹糸を繊維としてばかりではなく、図 1 のような粉末やゲルにすることで新たな機能性の生分解性材料に加工することができる。フィブロインは絹機織り工場で廃棄されるくず糸から、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。こうして回収した絹タンパクを有効利用することは資源の回収・再生・循環にもなり、環境保全に寄与するものである。

絹タンパクに分子包接能や分子識別能を付与するため、環状オリゴ糖であるシクロデキストリン（図 2）を絹タンパク質セリシンに化学結合させた。フェノールフタレインはセリシンには包接されないが、シクロデキストリンには強く包接される。セリシン―シクロデキストリン複合体水溶液にフェノールフタレインを加えたときの UV スペクトル変化から、フェノールフタレインはシクロデキストリンを複合化させたセリシンには包接されることが観察された。

有機分子を包接できるセリシン―シクロデキストリン複合体は、医薬品分子と結合して生体内へ輸送する薬物輸送システムに利用できると考えている。

図 1. フィブロインの繊維（左）、粉末（中央）、およびゲル（右）

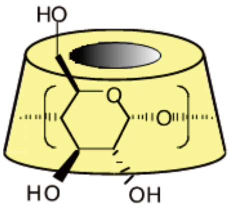


図 2. シクロデキストリン

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）	蛍光分光分析計（日本分光）
ゲル浸透クロマトグラフ（ウォーターズ）	紫外・可視分光分析計（島津）
円二色性分光分散計（日本分光）	
旋光計（日本分光）	
赤外分光分析計（島津）	

研究タイトル：

新しいポリマー電解質と低摩擦表面の開発研究

氏名：	佐藤　貴哉　／　SATO Takaya	E-mail：	takayasa@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、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：	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ージまで協力可能

研究内容：　新しいポリマー電解質と低摩擦表面の開発研究

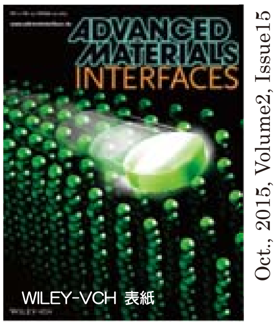
○エネルギー貯蔵デバイス設計とその材料開発・評価いたします。特にリチウムイオン電池，電気二重層キャパシタ。
　デバイス設計，評価，開発協力が可能。

○イオン液体（常温溶融塩）の合成とその利用に関する研究。有機化合物の合成と構造解析に関わる研究。

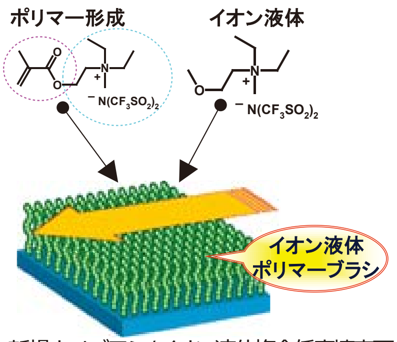
○イオン液体と精密構造制御が可能なリビングラジカル重合を組み合わせた新規ナノブラシ/イオン液体複合低摩擦表面の創製。

○繊維材料，繊維加工，高分子材料・加工に関する研究。セルロース系繊維材料，糖鎖高分子の開発。

○ポリマーゲル微生物担体を用いた開発，天然高分子材料の利用等。

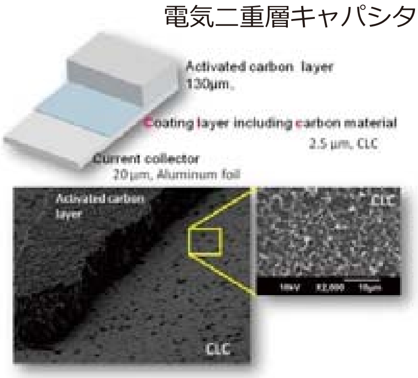


イオン液体ポリマーブラシと
平滑ガラス表面による低摩擦システム

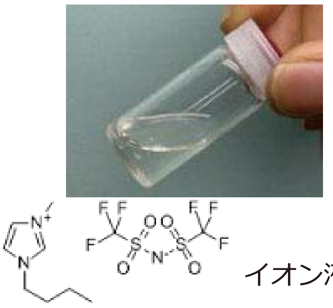


新規ナノブラシ/イオン液体複合低摩擦表面

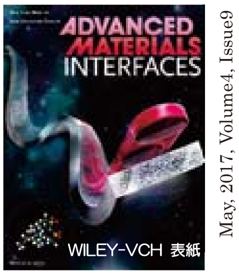
電気二重層キャパシタ



リチウムイオン二次電池



イオン液体



高耐久性低摩擦
ダブルネットワークイオンゲル

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
摩擦特性評価装置	低酸素実験環境設備
核磁気共鳴分光器（FT-NMR）	
電池充放電試験装置	
燃料電池評価装置	

所属： 鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 化学・生物コース

研究タイトル：

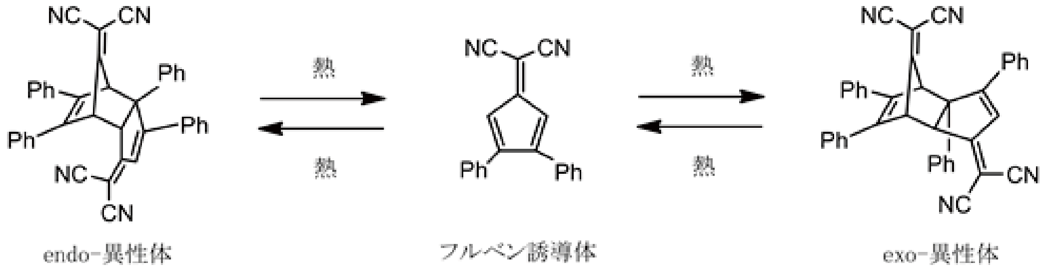
光応答性高分子の開発について

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		

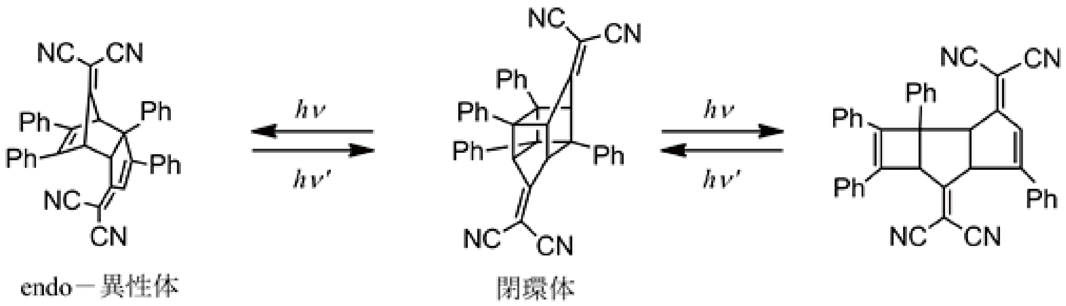
キーワード：	有機合成，光化学，フォトクロミズム
技術相談 提供可能技術：	・有機化合物の合成と構造決定に関する技術 ・有機化合物の分離と分析に関する技術

研究内容： フルベン二量体を内包する高分子材料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高分子材料を新たに合成し、endo－異性体の光反応性を応用した新規な光応答性高分子の開発を目指す。



Scheme 1



Scheme 2

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	
GC－MS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。

〇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。

〇新規機能性めっき膜の開発

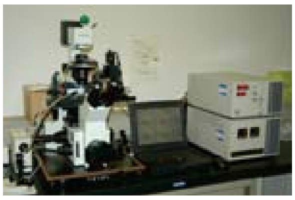
定電位電解法または直流および定電流パルス電解法による新規めっき膜の作製を試みている。これまで殺菌・抗菌性やセルフクリーニング効果等の光触媒機能を有するめっき膜や、耐食性に優れた SiC（微粒子）－ Ni － Mn 3成分型複合合金めっき膜を作製し報告している。

〇微小電極による細胞膜電位の測定

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

〇走査型電気化学顕微鏡による受精卵の呼吸活性計測

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



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

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
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

化学・生物コース

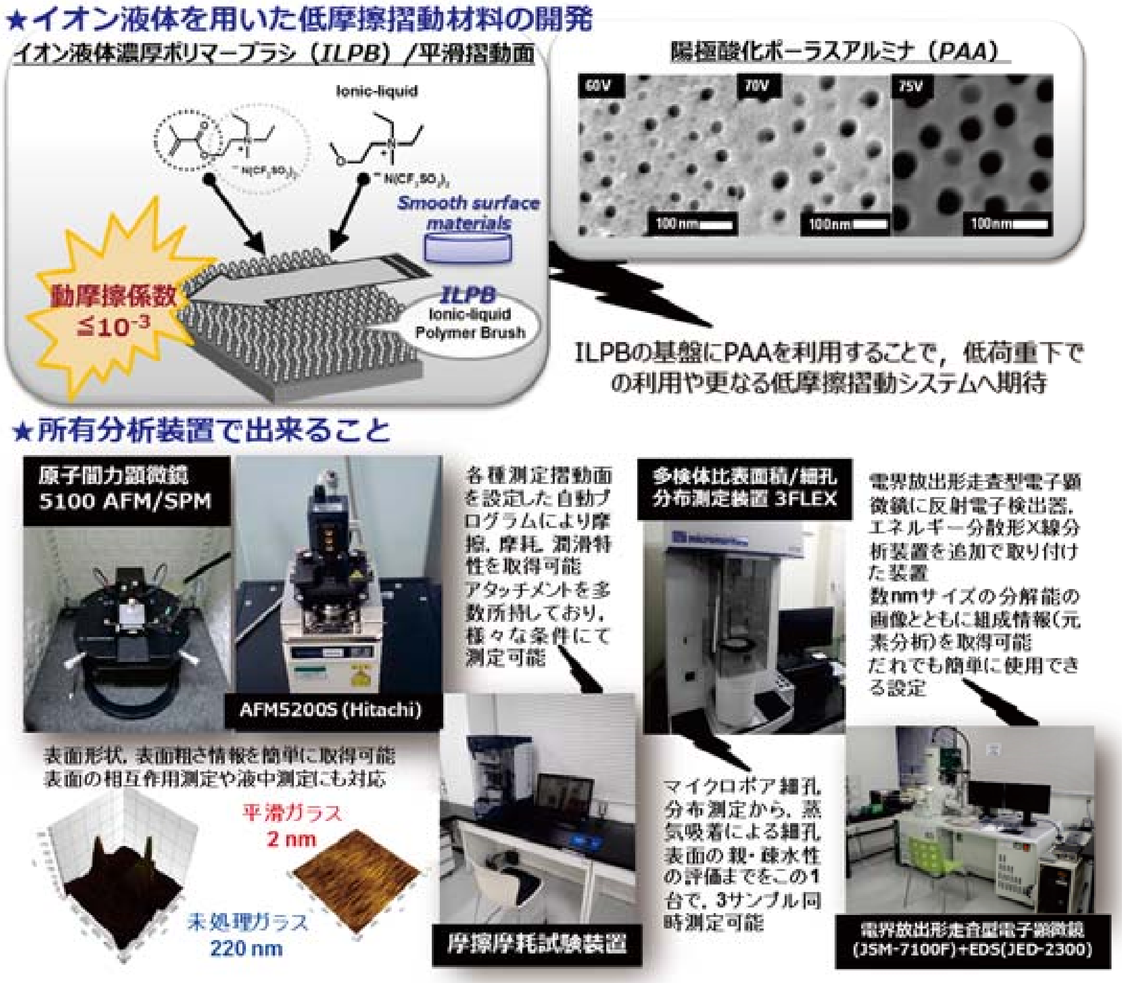
研究タイトル：

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：	准教授	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		

キーワード：	ナノ空間（ナノポーラス），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：	・各種機器分析 ・材料表面の粗さ，形状測定 ・摩擦・摩耗試験

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



提供可能な設備・機器：

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

化学・生物コース

研究タイトル：

土壌放線菌の植物生育促進機能に関する研究

氏名：	斎藤　菜摘　／　SAITO Natsumi	E-mail：	natsumi@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（薬学）

所属学会・協会：	日本農芸化学会，日本放線菌学会，日本薬学会，日本分子生物学会
キーワード：	微生物代謝，植物根圏微生物，放線菌，二次代謝物質
技術相談 提供可能技術：	・環境微生物の分離・培養 ・生化学的手法（タンパク質解析，酵素精製，キネティクス解析） ・分子生物的手法（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。研究の目的は、これら農作物生育に寄与する根圏微生物「Plant growth promoting rhizobacteria; PGPR」の種類や役割を明らかにし、その機能を農業等に応用することである。私たちは、こういった微生物のなかでも放線菌という菌群に着目して次の研究をすすめている。

✧　植物根圏から放線菌の分離
　在来農作物などから放線菌を分離し、DNA 解析により菌の同定を行う。

✧　放線菌の植物生育促進活性の評価
　難溶性リン酸の溶解活性、植物ホルモン合成、シデロフォア生産などの活性探索と評価。

✧　放線菌二次代謝産物のスクリーニング
　植物生育を指標にした活性代謝産物の探索、物質の同定。

✧　植物生育阻害物質を分解する放線菌の探索
　植物生育を阻害する物質を分解する活性を持つ放線菌を探索し、代謝経路を解明する。

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

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
バイオクリーンベンチ（Panasonic）	高速微量遠心分離機（TOMY）
紫外可視分光光度計（SHIMADU）	
真空遠心濃縮装置（TOMY）	
バイオインキュベーター（TAITECH 他）	
サーマルサイクラー（ABI）	

所属： 鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 化学・生物コース

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、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 ・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：

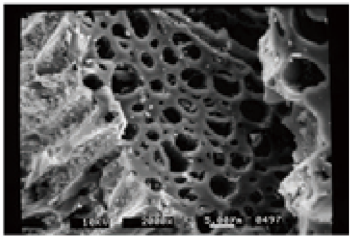
山形県海岸には多くの漂着ゴミが集積するため、観光、漁業、船舶運航や生態系に深刻な影響を与える事が懸念されている。漂着ゴミの中でも、流木や漁網は回収が困難であることから有効な再利用システムが望まれている。そこで、当研究室では『移動式簡易炭焼き窯』を開発、現地で炭焼きすることで処理の低コスト化を目指している。特に、酒田市飛島では離島であるゆえに処理コスト高となっており、現地での再資源化処理（炭焼き）によって飛び魚の乾燥用にこの炭を活用するシステムを構築中である。

『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、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が確立されている。水耕栽培や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。

海岸の流木

移動式窯での炭焼き

木炭の表面SEM画像



微細気泡発生装置

岩牡蠣の殺菌

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
示差走査型熱量計 （島津 DSC-50）	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）

所属：鶴岡工業高等専門学校　創造工学科　化学・生物コース

研究タイトル：

植物の環境ストレスと変化への対応

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、乾燥などの非生物的ストレス、被食や微生物の感染などの生物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いる。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）クローナル植物の野外集団におけるエピジェネティクス

エピジェネティクスとは、DNA塩基配列の変化を伴わない、安定な表現型の変化（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）	
フローサイトメーター（BD）	
リアルタイム PCR 装置（Takara）	

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

研究内容： リビングラジカル重合による高分子・無機複合材料の創製

○各種リビングラジカル重合法（原子移動ラジカル重合、交換連鎖移動重合など）による高分子の精密重合（モノマー種・用途に応じて重合条件の最適化が可能です）

○様々な種類の基材表面からの表面開始リビングラジカル重合により、吸着結合よりも強い結合力をもつ高分子の表面修飾が可能です

○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

ゲル浸透クロマトグラフィー（GPC）

熱重量分析装置（TGA/DTA）

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

化学・生物コース

所属：鶴岡工業高等専門学校　創造工学科　化学・生物コース

研究タイトル：

新しい多孔質材料ポリマーモノリスの創製と応用

氏名：	加賀田秀樹 ／ KAGATA Hideki	**E-mail：**	kagata@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	特命准教授	**学位：**	博士（地球環境科学）
所属学会・協会：			

キーワード：	ポリマーモノリス、多孔質材料
技術相談 提供可能技術：	

研究内容：重合誘起相分離を利用したポリマーモノリスの構造制御と高機能化

モノリスとは…

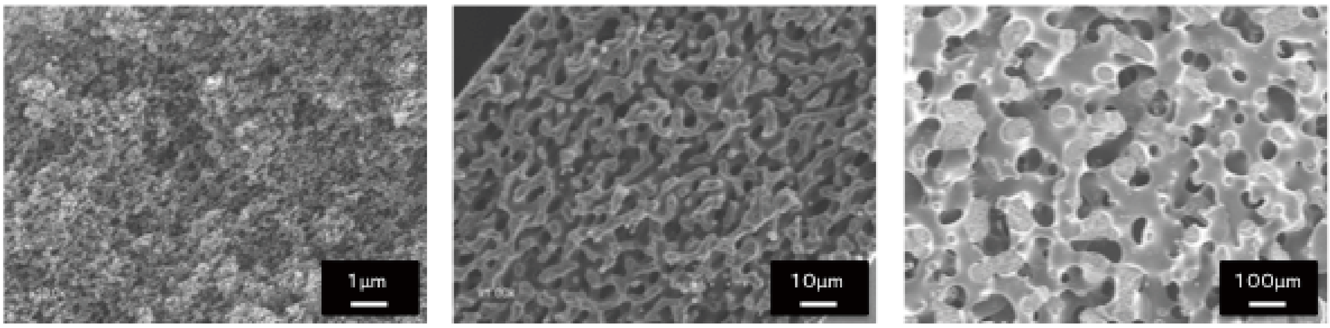
骨格部と空隙部がそれぞれ1つにつながった3次元ネットワークの共連続構造を有する多孔質材料のことをさします。均一な共連続構造をもつため、流体通過性や力学強度に優れ、各種フィルターや分離吸着剤などとしての応用に期待が高まっています。

モノリスの構造制御

ポリマーモノリスは多成分溶液中での重合反応や温度変化によって誘起されるスピノーダル分解型の相分離を利用して作製します。モノリスの用途によって要求される細孔サイズや空隙率、表面構造などは異なるため、自由に構造を制御できる技術を開発中です。

モノリスの高機能化

ポリマーモノリスは骨格表面を化学修飾することで多様な官能基を導入したり、無機・金属と複合化したりすることで、様々な機能を付加することができます。用途に応じた表面修飾・複合化技術を開発中です。



モノリスの断面画像：孔は全て貫通孔で直径は数十nm～数十µmまで制御可能

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

化学・生物コース

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：	日本セラミックス協会，化学工学会、電気化学会，日本化学会		

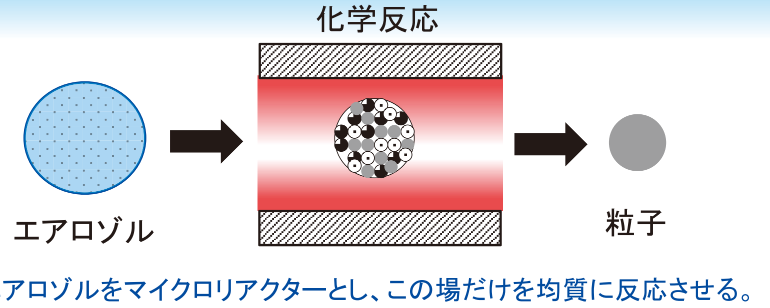
キーワード：	合成プロセス，粉体，粒子，無機材料，噴霧熱分解、
技術相談 提供可能技術：	・無機粉体およびその合成に関する技術 ・無機粉体の製造技術 ・電池材料の開発および評価に関する技術

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、製造装置のイニ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、省エネおよび量産化のための合成プロセスの高度化、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。

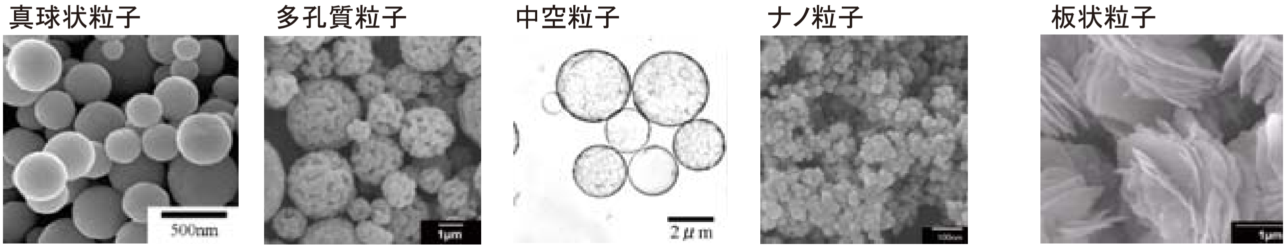


エアロゾルプロセスの特徴
(1) 原料の選択範囲が広い
(2) 簡素で，且つ，連続プロセス
（混合，粉砕，分級操作を省略できる）
(3) 迅速な合成が可能(1分以内)
(4) 球状粒子の合成が容易
(5) 粒子の化学組成制御が容易
(6) 分散性のよい粒子が得られる

図1 エアロゾルプロセスの概略図

【微粒子の合成例およびその用途例】

(図 1 とは別のプロセス)



化成品、電池、電子材料 ／ 電池、吸着、触媒材料 ／ 断熱、電子材料 ／ 各分野のナノ材料 ／ 化粧品

図 2 エアロゾルプロセスにより合成した微粒子の SEM 画像

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
噴霧熱分解装置	

所属: 鶴岡工業高等専門学校　創造工学科　化学・生物コース

研究タイトル:

無機イオン交換体および環境化学、化学物質生態影響評価に関する研究

氏名:	阿部　達雄　／　ABE Tatsuo	E-mail:	abet@tsuruoka-nct.ac.jp
職名:	助教	学位:	博士(工学)

所属学会・協会:	日本水環境学会、化学工学会、SETAC、イオン交換学会
キーワード:	生態系，水環境，環境毒性，ミジンコ，水質改善，イオン交換、塩
技術相談 提供可能技術:	・生態影響評価、ミジンコに関すること ・無機材料の評価および分析 ・イオン交換体の作製、塩に関すること ・環境分析(水質調査、酸性雨調査、大気調査、土壌汚染調査)

研究内容: 環境修復および環境生態系、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白金族分離の研究。
○無機イオン交換体によるデブリ処理の研究。
○山形県の水環境に関する研究(おもに鶴岡市内の河川について)。
○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:

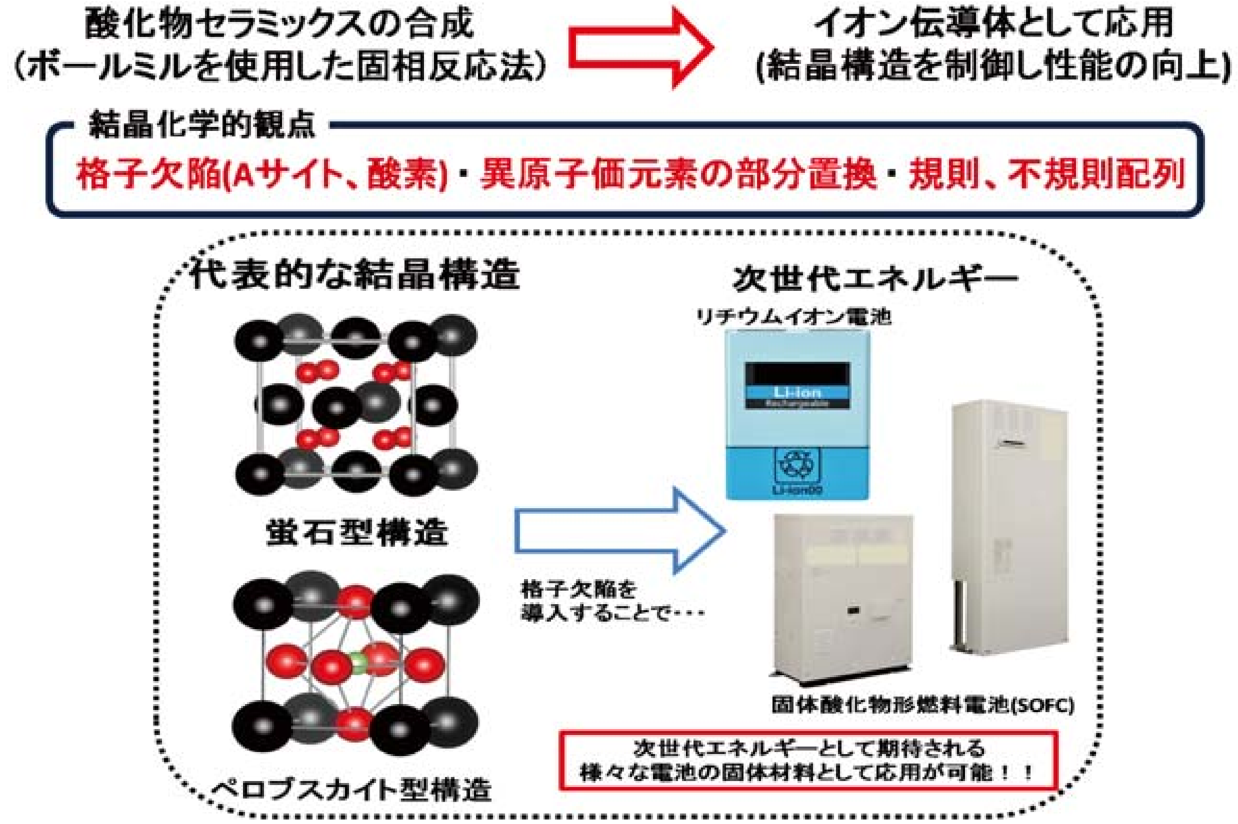
名称・型番(メーカー)	
ICP 発光分光分析装置 SPS3500(日立ハイテク)	
原子吸光分析装置 Z5010(日立)	
イオンクロマトグラフィー ICS-1500 (ダイオネクス)	
量子化学計算プログラム・Gaussian W03 (Gaussian 社)	

研究タイトル：	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：	助教	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、SOFC、PEFC		
技術相談 提供可能技術：	・セラミックスの合成、評価方法の技術 ・結晶化学的観点からのイオン伝導体における評価 ・新規セラミックス材料の発展と応用のための知識 ・燃料電池に関する特性評価		

研究内容： 新規イオン伝導固体電解質の合成と結晶化学的及び電気的特性

セラミックスは「熱処理によって製造された非金属の無機質固体材料」と定義され、一般的に「硬い」ことから高温、腐食性、摩耗性といった厳しい条件下で使える材料として知られている。また過酷な条件に耐えるという受動的な役割のみでなく「電磁気的、光学的、機械的」に優れた機能を兼ね備えることにより、能動素子として充分使えるものが多い。

特にイオン伝導体を有する固体電解質の開発を結晶化学的観点である「結晶構造、格子欠陥、規則・不規則配列」に着目して研究を行っている。



提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

所属： 鶴岡工業高等専門学校 創造工学科 化学・生物コース

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：	・分子生物学的手法を用いた微生物の検出、同定、定量 ・微生物の分離・培養に関する技術

研究内容：

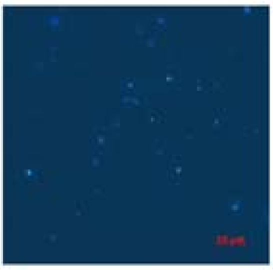
環境中の微生物のほとんどは分離培養されておらず、まだ役割が未知のものばかりです。
水田や河川、湖沼など、身近な環境中の微生物について研究を行っています。

- 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

河口堆積物中における嫌気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）	

化学・生物コース

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）
所属学会・協会：	触媒学会		

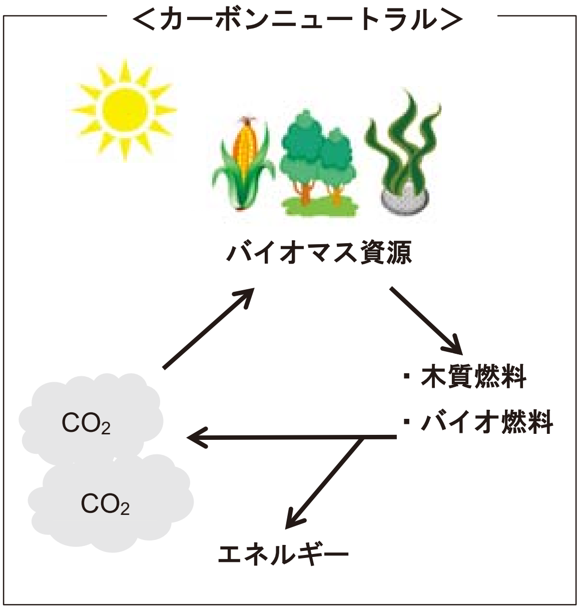
キーワード：	バイオマス、触媒反応
技術相談 提供可能技術：	・バイオマス由来化合物を有用化合物に変換する触媒反応プロセスの開発 ・各種分析装置による測定と技術指導

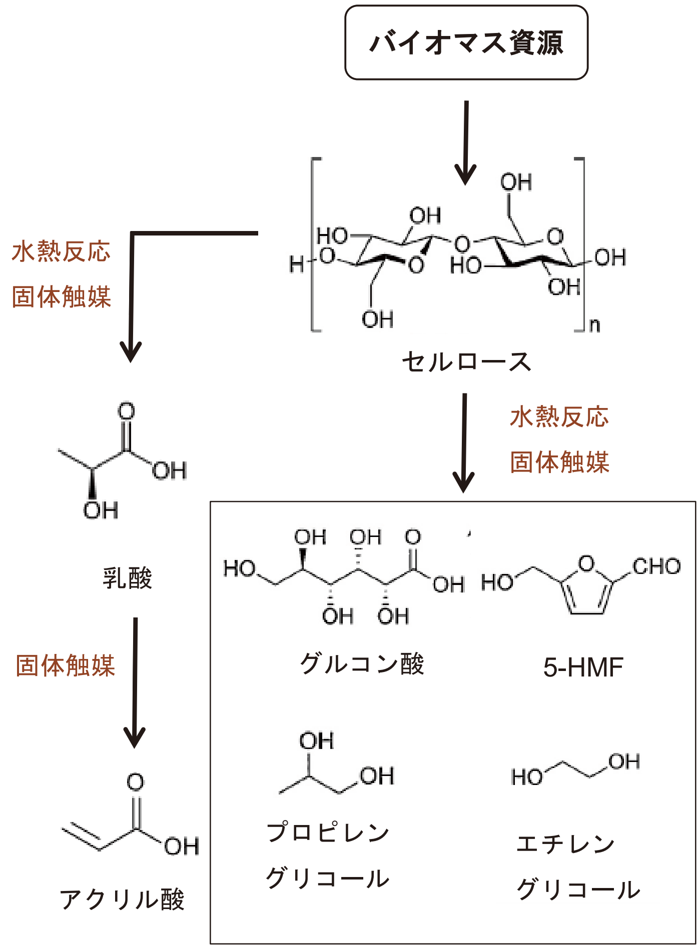
研究内容：

バイオマス資源

・地球上に豊富に存在する。

・燃焼しても CO_2 が増加しない。





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	
示差熱熱重量同時測定装置	

研究タイトル：

学習管理システム（LMS）を用いた Blended　Learning 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：			

キーワード：	e ラーニング、学習管理システム、LMS、Blackboard、Blended Learning、著作権、知的財産管理と活用
技術相談 提供可能技術：	・e ラーニング活用教育 ・学習管理システムの教育活用 ・学校教育における著作権の正しい理解

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®、Moodle と言った学習管理システム（LMS）を使った Blended　Learning の実践について。
（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）私物情報端末の持ち込み利用（BYOD）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

である私にご相談ください。

（3）私物情報端末の学校持ち込み活用とは

学校における　BYOD（Bring　Your　Own　Device）とは、学生個人所有情報端末（PC、タブレットなど）を学校に持ち込み、校内 LAN に接続して利用する形態のこと。情報端末の低価格化、高性能化により個人がこれらを携帯することが一般化し、学校側も設備投資を抑制できることから普及が進んでいるが、それに伴う新たな問題も起きている。これらについてどのように対処すべきかのご相談を承ります。

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

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

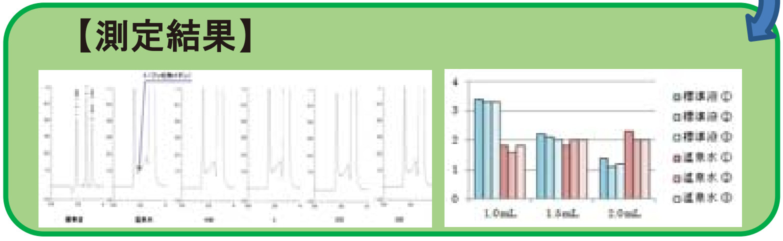
氏名：	伊藤　眞子　／　ITO Shinko	E-mail：	shinko-itou@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	副技術長	学位：	準学士
所属学会・協会：	商品開発・管理学会		

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分析」を行いました。

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、製造方法の改善や製品化に貢献したいと考えています。



提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
ICP 発光分光分析装置（ICP-OES）	吸光光度計
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：	

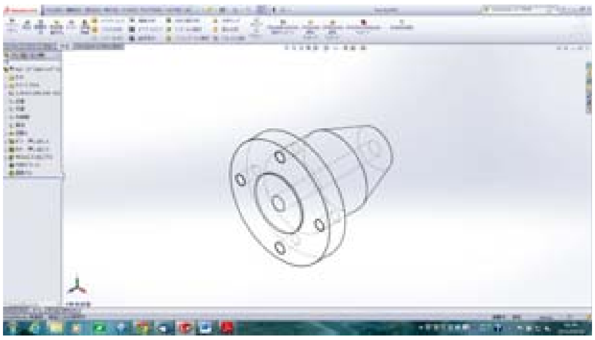
所属学会・協会：	
キーワード：	機械工作
技術相談 提供可能技術：	・Solid Works による基礎的なモデリング手法 ・3Dプリンタでのモデル作成

研究内容：

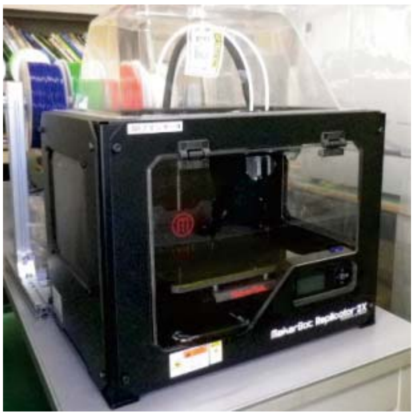
Solid Works でモデル作成する。モデルは、使用される部位に適切な基準と手順で作成する。

作成したモデルはSTLデータに変換後、3Dプリンタに転送し造形される。

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



uPrint SE Plus (Stratasys)



Replicator 2X (Maker Bot)

サンプル作品

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
マシニングセンタ DuraVertical5060 森精機	
立フライス盤 2MW−V 日立	
旋盤 LR55A ワシノ	
3Dプリンタ uPrint SE Plus	
3Dプリンタ Replicator 2X	

所属：鶴岡工業高等専門学校　教育研究技術支援センター

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。

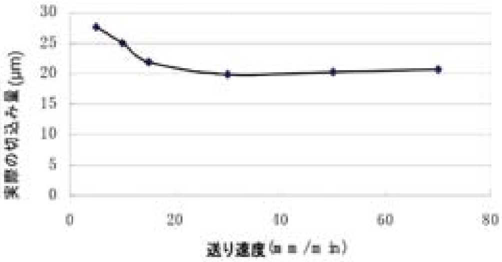
そこで本校で保有しているマシニングセンタなど活用して、各種材料での加工条件と加工品質の関係を把握し、最適切削条件を出す事を目的とする。

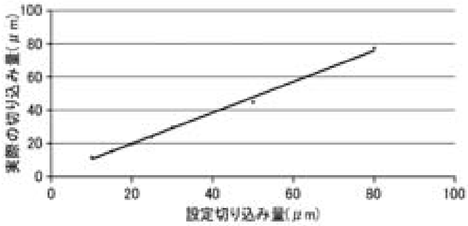
DuraVertical5060 森精機

電着ダイヤモンド

加工

考察
検討



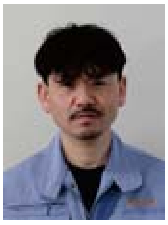


提供可能な設備・機器：

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：	授業方法、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：学内での利活用

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 年度の新入生より、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活用

①BYOD（Bring Your Own Device：個人所有デバイスを授業で利用）の促進

↓

②教育用システムとの連携

③学内情報掲示システムとの連携

図1　BYOD

＋

図2　教育用システム

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

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）水溶媒中で反応を行える、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。

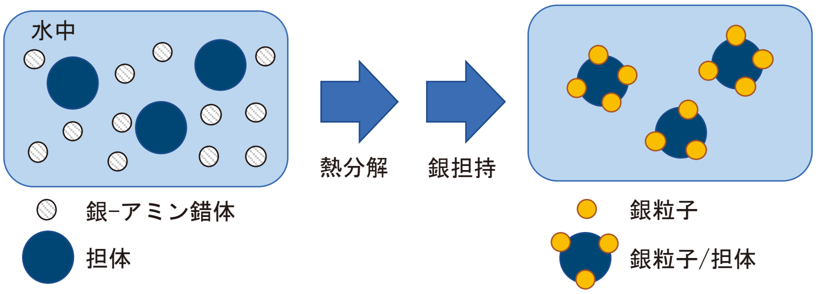


図 1　銀アミン錯体の熱分解を利用した銀担持法.

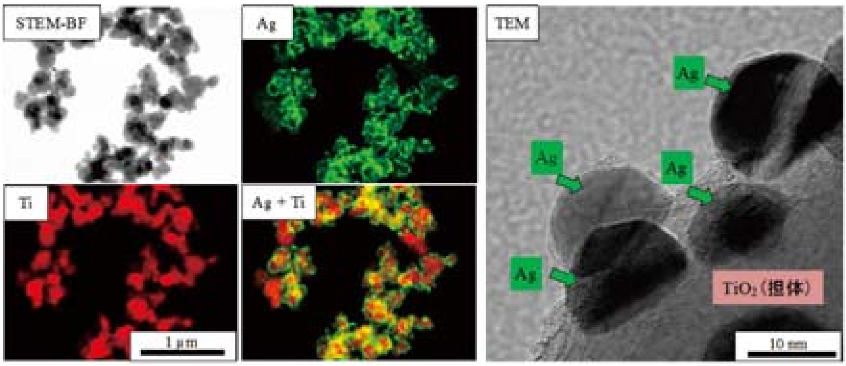


図 2　銀担持-酸化チタン触媒の TEM 画像および元素分布図.

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）

所属： 鶴岡工業高等専門学校　教育研究技術支援センター

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　／　ICHIJO Hirokazu	E-mail：	h-ichijyo@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	技術職員	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または電子回路プリンタによる回路製作 ・多機能実習プラットフォームによる電子回路開発

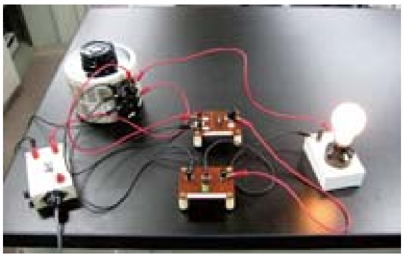
研究内容： 学生実験の省スペース化および高度化

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）	
電子回路プリンタ（AgIC）	
多機能実習プラットフォーム　NI ELVIS II (National Instruments)	

研究タイトル：再生可能エネルギーやSBCを利用したシステム製作及び教育支援

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：再生可能エネルギーに関する教育支援及び Raspberry Pi を利用したシステム製作

(1) 農業高校での再生可能エネルギーを利用した電照栽培実験教材の製作及び教育支援

近年、原子力や化石燃料に代わる「再生可能エネルギー」が注目されており、農業分野においても太陽光、風力発電等を利用した新しい農業の展開に関心が寄せられている。そのような中で、山形県立の農業高校では「再生可能エネルギー」を利用した教育導入を実施している。農業への利用法の習得をはじめ、生徒のエコ意識の高揚、昨今のエネルギー創出事情に対応できる人材育成や将来の農業後継者としての資質向上等を目的に取り組んでいる。筆者は地域連携教育活動の一環として、農業高校の要望に沿った図 1 に示す実験教材製作や教育支援を行っている。

(2) 無線 LAN 及び Raspberry Pi を利用した工場の生産ラインの簡易的な生産状況管理システムの製作

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 2 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)を利用したシステム製作を行っている。今年度上期に実地試験予定であり、有用性確認や更なるニーズを捉え、改良を実施していく。

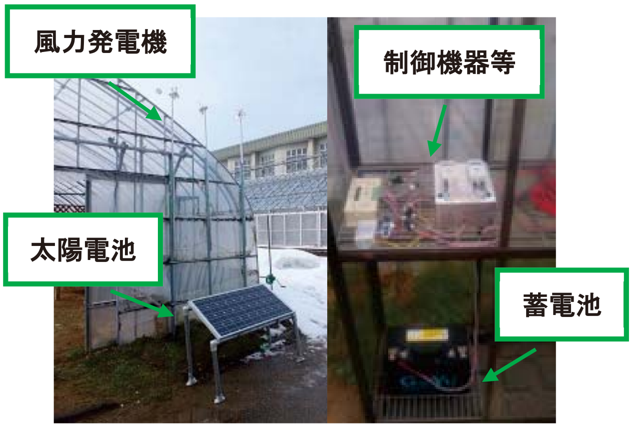


図 1. 農業高校へ導入した実験教材

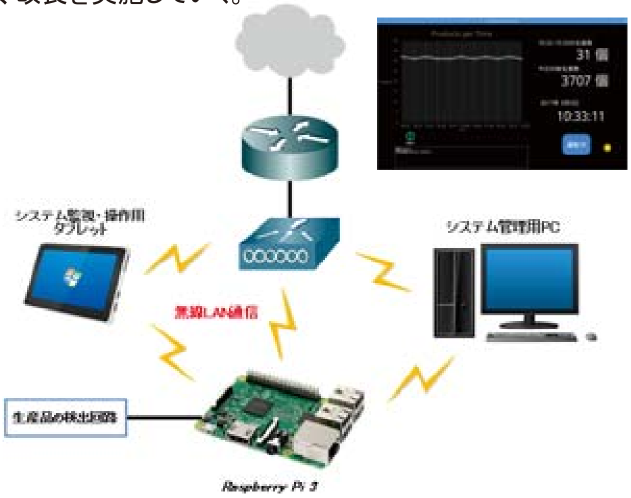


図 2. 無線 LAN による生産状況管理システム

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]	

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		

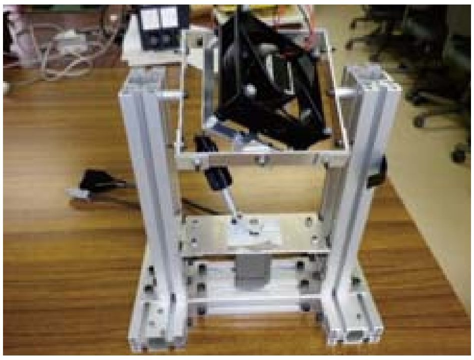
キーワード：	振動
技術相談 提供可能技術：	・振動の計測・解析 ・工作機械を用いた試作

研究内容：

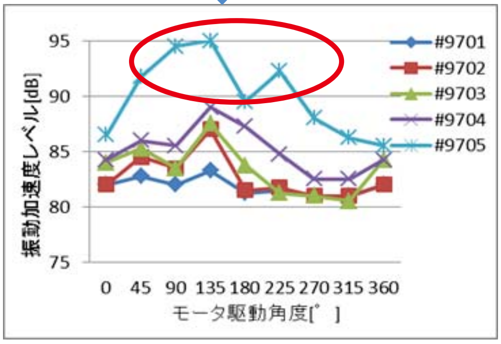
小型冷却ファンは，パソコンをはじめとする IT 機器等で、冷却を目的に使用されている。ファン製造ラインの品質検査工程では，完成品検査の合否を官能検査によって判別している。この官能検査は，ファンの微妙な音の違いや振動の違いを正確に診断するために多くの経験を必要とする。そこで本研究は，人のハンドリングを模した揺動機構を製作し，小型冷却ファンの駆動中における振動加速度の測定を行うことで，検査工程を自動化させることを目的として研究を行っている。

＜異常診断装置＞

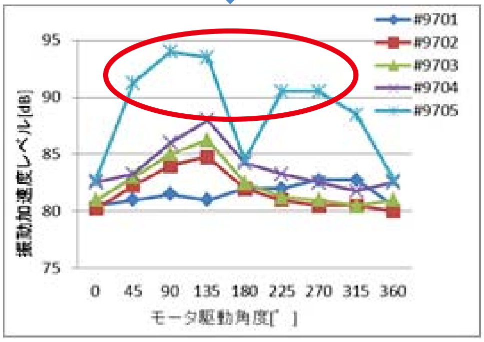
診断装置に取り付けられたファンの姿勢を一定の周期で変化させることができる。その時の振動を計測し、異常な振動をおこしているファンを判断する。



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）	

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、セルロース学会		

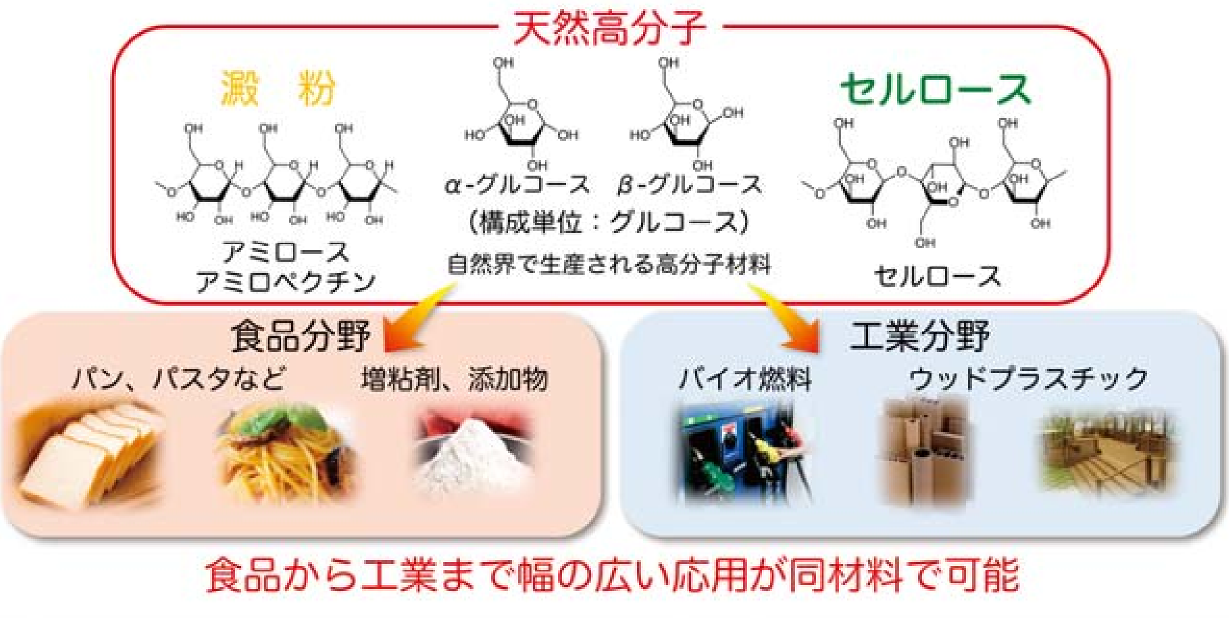
キーワード：	天然高分子、バイオマス、澱粉、セルロース、粉砕、結晶構造、複合材料、構造解析
技術相談 提供可能技術：	・粉砕などの物理的処理 ・各種試料の構造解析や形状観察 ・分析機器による各種分析依頼 ・天然高分子材料の有効活用（澱粉やセルロースなど）

研究内容：ヒトや地球にやさしい“あたらしい材料”を研究しています

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、粉砕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は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。



提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	

教育研究技術支援センター

研究タイトル：

剣道の素振りを含めた下肢の動作解析

氏名：	鈴木 大介 ／ SUZUKI Daisuke	E-mail：	dsuzuki@tsuruoka-nct.ac.jp
職名：	技術職員	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 つの指導では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

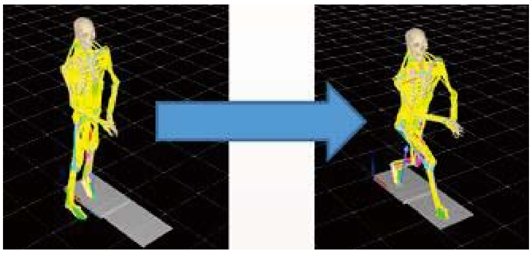


図 1 正面打ち際の蹴り脚動作

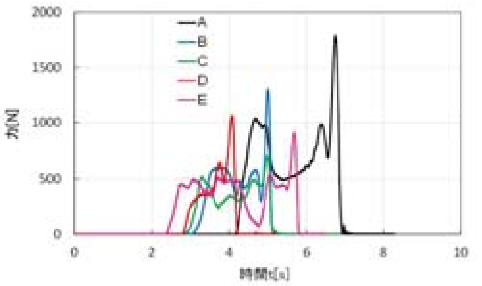


図 2 各被験者の蹴り脚強さの結果

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 musculous(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/chiiki/kenkyu-gijyutu/kyodo/

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

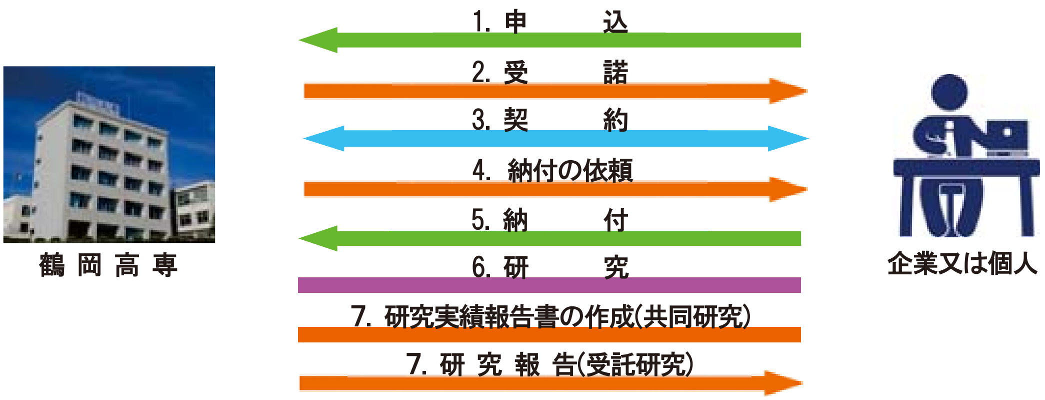
民間企業等の研究者が本校において研究に従事する場合には、研究指導料として一人につき年額４２万円の経費が必要になります。

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

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

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

共同研究・受託研究の手続きフローチャート

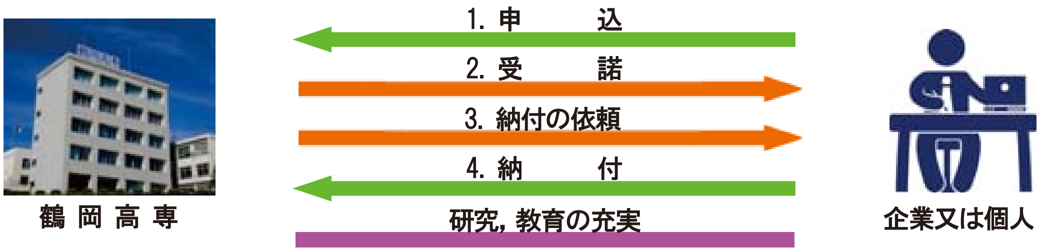


３．寄附金　http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/renkei/chiiki/kenkyu-gijyutu/kihukin/

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

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

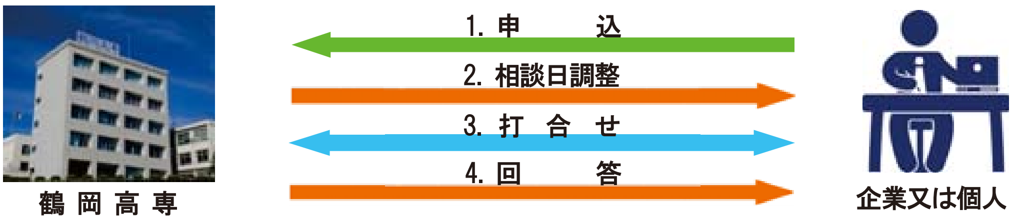
寄附金の手続きフローチャート



４．技術相談　http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/renkei/chiiki/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。

技術相談フローチャート



５．卒業研究テーマの公募

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

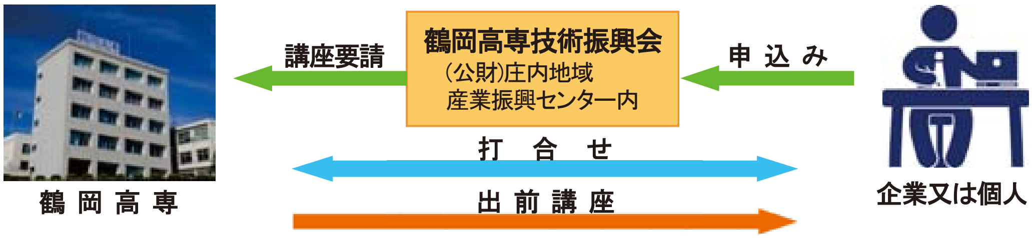
本校５年生の卒業研究を行うにあたり、学外から提示された課題を取り上げ、その解決策を検討しています。卒業研究は、担当教員の指導の元で進められ、本校が有する地域協力及び学生教育の機能を駆使し、双方の更なる向上を図るために実施しています。なお、卒業研究テーマの公募は、毎年、前年度の２月末としておりますので、申し込みいただく時期によって、翌年度の取扱いとなる場合がありますので、ご了承願います。

卒業研究テーマの公募フローチャート

６．出前講座　http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/renkei/chiiki/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」行います。

出前講座のフローチャート



※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/

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、75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）２０１７

編　　　集	鶴岡工業高等専門学校
資料提供	鶴岡高専技術振興会
発　行　者	鶴岡工業高等専門学校
発行年月日	平成２９年５月２６日
印　刷　所	朝日印刷㈱

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
http://www.tsuruoka-nct.ac.jp/kyouiku_kenkyu/renkei/

案内図

リサイクル適性Ⓐ
この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。