

研究内容紹介 シーズ集 2017



独立行政法人 国立高等専門学校機構

都城工業高等専門学校

National Institute of Technology, Miyakonojo College

地域連携テクノセンター

● 巻頭言

「研究内容紹介 - シーズ集 -」の刊行に当たって

独立行政法人国立高等専門学校機構

都城工業高等専門学校

校長 桑原 裕 史



次期の科学技術基本計画である第5期計画が、文部科学省の総合政策特別委員会で検討されています。この中では「課題の科学」と「解決の科学」の重要性について述べられています。「課題の科学」とは、社会で求められる課題を科学的に発見するという概念を確立すること、「解決の科学」は、文字通り課題の解決方法を発見し実現する手法であります。委員会では、この二つの方法論の解決には従来から重視されていた理系科学者・技術者だけが関わる問題ではなく、人文社会系の専門者も共同してこの方法論の確立に寄与する必要があることを示しています。本シーズ集の巻頭言としては、多少大げさすぎる話になってしまいましたが、国レベルではなく、地域の技術振興にもこの概念は重要なものであると思います。

ところで、本校では、平成26年4月に地域連携テクノセンターを開所することができました。当センターは本校の教職員と地域の民間企業等との連携協力により技術開発をより一層推進することを目的として設置した共同研究組織であり、ここを拠点として様々な技術が社会に出ていくことを期待しています。

刊行いたしました「研究紹介 - シーズ集 -」には、本校教員の専門知識・研究分野の紹介に加え、技術職員の実践的技術分野の紹介もいたしております。

地域の発展には、先に述べました「課題の科学」、「解決の科学」の発展と活用が重要で、この実現には理系文系を問わず様々な専門知識を有する方々が集い、論議していく必要を感じています。本校の提供できる施設や設備さらに知識や技術と、学外の皆様の発想を統合して新たな価値の創造につなげることができれば大変素晴らしいと考えております。

本冊子によって本校のシーズを広く地域の皆様にご理解いただき、共同研究や共同教育の発展の一助となることを期待しております。

● 地域連携テクノセンターの概要

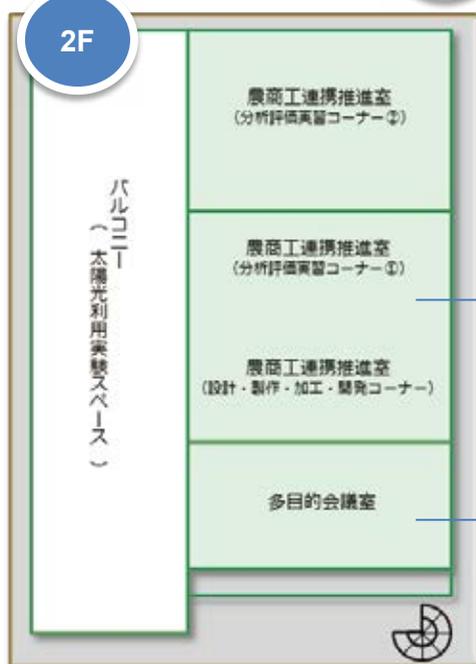


テクノセンターが目指すもの

本テクノセンターは創造的・実践的技術者の育成や技術者の再教育を基本方針として、地域の中小企業の特徴を生かした産業イノベーションに積極的に取り組んでいます。その活動は、高専の技術と専門知識を広く学外にPRし、企業等からの技術相談に応え、企業等と高専による共同研究を推進することで、地域に貢献することを目指しています。

現在、高専においては、「研究推進・産学官連携活動」が「教育と同等の重みをもつ基本使命」と位置づけられており、本校は、その地理的条件から県内はもとより、鹿児島県大隅半島地域における産業振興の担い手として大きな期待が寄せられています。当センターでは、そのような期待に応えるべく地元企業との共同研究や技術相談等に積極的に取り組んでおります。

テクノセンター内の紹介



● 本校を利用しての研究開発制度

(1) 共同研究



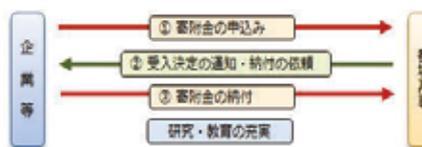
本校の教員と企業等の研究者が、在職のまま本校において共通の課題について共同に研究を進めるものです。研究期間は複数年設定できます。

(2) 受託研究

企業等から委託を受けて本校の教員が実施する研究で、これに要する経費を委託者に負担していただくものです。共同研究とは違って、企業等の研究者の派遣は必要ありません。研究期間は複数年設定できます。



(3) 寄附金



本校の学術研究や教育の充実の奨励、支援を目的とする経費に充てるため、企業や個人から広く寄附金を受け入れています。

寄附金は、本校の教育研究活動に極めて重要な役割を果たし、本校の教育研究のための環境整備に大いに活用させていただいて

います。なお、寄附金は法人税法、所得税法による税制上の優遇措置を受けられます。

(4) 受託試験

本校が企業等からの依頼により試験および分析を実施します。委託者からの申込みに基づき受け入れを決定し、料金の徴収・試験等を行い、試験結果表を提出いたします。本校での試験種目については次のとおりです。

- ・金属材料引張試験（鉄筋のガス圧接試験も含む）
- ・コンクリート圧縮試験（試験練りは除く）

公開講座・教養講座および理科教育支援

本校では、毎年公開講座や教養講座を実施し、本校で蓄積された専門技術や情報を地域社会に発信させていただく機会を設けています。また小中学校の理科担当の先生方を支援し、若者の理科離れを緩和するため出前実験・出前授業も積極的に行っています。

●外部資金受入状況（最近5年間）（単位：千円）（括弧書きは件数）

年度 区分	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度
科学研究費補助金	8,840 (4)	14,690 (7)	8,970 (8)	6,500 (6)	26,650 (10)
共同研究	2,226 (13)	7,389 (17)	3,047 (12)	7,568 (17)	8,015 (13)
受託研究等	2,365 (4)	4,216 (3)	2,635 (5)	1,417 (2)	0 (0)
受託試験	173 (8)	146 (13)	119 (5)	0 (0)	49 (3)
寄附金等	7,553 (14)	8,544 (13)	10,660 (21)	8,543 (17)	10,358 (17)
合 計	21,157 (43)	34,985 (53)	25,431 (51)	24,028 (42)	45,072 (43)

● 本校の対応する技術分野

機械工学：材料力学・材料、熱・流体力学、計測・自動制御、機械設計・工作、機械力学、メカトロニクス

電気情報工学：電力、電子、情報、通信、制御、照明、材料

物質工学：基礎化学、材料化学、複合化学、プロセス工学、生物工学、微生物工学

建築学：建築設計、建築環境工学、建築 CAD、建築計画、建築構造、都市計画、建築史

● 本校が所有する機器一覧

No.	機 器 名	所有する学科等
1	高速度カメラ	機 械 工 学 科
2	走査型電子顕微鏡	機 械 工 学 科
3	熱機関性能試験用タナカ式水動力計	機 械 工 学 科
4	熱交換器評価装置	機 械 工 学 科
5	組み込み制御実証システム	機 械 工 学 科
6	250kN 材料万能試験機	機 械 工 学 科
7	ABS 樹脂積層型 3D プリンター	機 械 工 学 科
8	超精密測定顕微鏡	機 械 工 学 科
9	機械工作モデルコアカリキュラムに沿った塑性加工法の教育効果向上に資する試験機	機 械 工 学 科
10	せん断破断複合特性評価試験機	機 械 工 学 科
11	MATLAB を用いた自動制御実験設備	機 械 工 学 科
12	冷凍実験装置	機 械 工 学 科
13	低温ホール効果測定装置	電 気 情 報 工 学 科
14	超伝導量子干渉磁束計	電 気 情 報 工 学 科
15	超高分解能走査型電子顕微鏡	電 気 情 報 工 学 科
16	エネルギー分散型 X 線分析装置	電 気 情 報 工 学 科
17	高電圧試験装置一式 日新バルス電子	電 気 情 報 工 学 科
18	定常放電プラズマの発生・評価設備一式 ・マルチファンクションジェネレータ ・高周波電力増幅器 ・冷却 CCD カメラ ・紫外域撮影用レンズ	電 気 情 報 工 学 科
19	超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡一式 ・走査電子顕微鏡 ・エネルギー分散型 X 分析装置 ・イオンミリング装置 ・電子顕微鏡用サンプルクリーナー	電 気 情 報 工 学 科
20	マルチフィジックス解析システム一式 ・計測エンジニアリングシステム、COMSOL	電 気 情 報 工 学 科
21	原子吸光分光計	物 質 工 学 科

22	フーリエ変換赤外分光光度計	物質工学科
23	高速液体クロマトグラフィー（アミノ酸分析仕様）	物質工学科
24	X線回折装置	物質工学科
25	ガスクロマトグラフ質量分析計	物質工学科
26	核磁気共鳴分光装置	物質工学科
27	共焦点レーザー走査型顕微鏡	物質工学科
28	ICP発光分光分析装置	物質工学科
29	粒度分布計	物質工学科
30	走査プローブ顕微鏡装置	物質工学科
31	接触角・表面張力計	物質工学科
32	レーザー回折式粒度分布装置	物質工学科
33	キャピラリー電気泳動システム	物質工学科
34	シーケンシャル型 ICP 発光分光光度計	物質工学科
35	示差熱・熱重量同時測定装置	物質工学科
36	電気化学分析装置	物質工学科
37	X線解析システム	物質工学科
38	デジタルマイクロスコープ	物質工学科
39	遺伝子発現 3D 解析システム	物質工学科
40	蛍光観察システム	物質工学科
41	フロア型超遠心機	物質工学科
42	ガスクロマトグラフ分析装置	物質工学科
43	マイクロフロー型光有機合成反応装置	物質工学科
44	3次元プリンター	建築学科
45	人工気象室	建築学科
46	250kN 精密万能試験機オートグラフ	建築学科
47	サーモカメラ	建築学科
48	2000 kN アムスラー型万能試験機	建築学科
49	自動ポロシメータ	建築学科
50	作業連携型建築情報統合 CAD 演習設備	建築学科
51	イオンクロマトグラフ	一般科目
52	蛍光 X 線分析装置	一般科目
53	RF スパッタリング装置	地域連携テクノセンター
54	超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡	地域連携テクノセンター
55	アミノ酸分析装置	地域連携テクノセンター
56	CNC ホブ盤	技術支援センター
57	CNC 旋盤	技術支援センター
58	マシニングセンタ	技術支援センター
59	ワイヤー放電加工機	技術支援センター

教 員 等 シ ー ズ 目 次

学科	氏 名	技術協力・相談分野	頁
機械工学科	山中 昇	鋳造、溶接、機械加工、塑性加工	10
	佐藤浅次	機械の運動や振動に関する諸問題	11
	豊廣利信	機械材料の強度	12
	土井猛志	各種事象のシミュレーション	13
	永野茂憲	金属材料、破面解析、硬さ	14
	高橋明宏	鋳物・溶接材強度保証、技術士試験	15
	白岩寛之	伝熱促進技術、熱機器全般	16
	藤川俊秀	混相流、微細気泡、管内流れ	17
	高木夏樹	自動制御システムの設計・開発	18
	瀬川裕二	塑性加工技術、成形欠陥	19
増井創一	燃焼、放電、機械制御	20	
電気情報工学科	御園勝秀	光源、色彩、放電プラズマ	21
	永野 孝	交流電動機制御、安定性解析	22
	瀧田次男	電子計測、センサー技術	23
	野地英樹	電磁界解析、磁気特性測定 (SQUID)	24
	白濱正尋	電気材料、小水力発電	25
	小森雅和	パターン認識、FPGA	26
	赤木洋二	薄膜作製技術、太陽電池に関すること	27
	田中 寿	電子回路設計および評価	28
	臼井昇太	ビジュアルセンシング、コンピュータビジョン	29
	迫田和之	アンテナ工学・信号処理	30
丸田 要	自然言語、機械学習	31	
物質工学科	山下敏明	有機化合物の合成、分解、分析	32
	清山史朗	マクロカプセル化、分離技術	33
	野口大輔	表面加工処理、成膜技術、薄膜	34
	岩熊美奈子	水質関係、金属回収 (湿式)、環境	35
	福留功博	高分子合成、固定化酵素	36
	岡部勇二	分離抽出、未利用資源の有効利用	37
	高橋利幸	生体機能利用、微粒子特性解析	38
	野口太郎	細胞培養、組換え蛋白質発現・解析	39
	藤森崇夫	IR・吸光分析、NMR、分析化学	40
	黒田恭平	生物学的排水処理、微生物工学、分子生態学、環境工学	41

学科	氏名	技術協力・相談分野	頁
建築学科	林田義伸	古代西洋建築の遺跡実測調査	42
	原田志津男	建築材料評価、建築物の劣化診断	43
	加藤巨邦	構造解析、免制震デバイスの開発	44
	小原聡司	伝熱、室内温熱環境 EA データ	45
	中村孝至		46
	中村裕文	都市計画、景観計画、CAD	47
	山本 剛	木造住宅の耐震診断および耐震補強	48
	大岡 優	木材の力学的評価、木造建築物の耐震性能評価	49
	杉本弘文	市民参加のまちづくり（ワークショップ）、都市・生活環境評価	50
	浅野浩平	建築構造・材料評価、材料開発	51
一般科目文科	望月高明	中国古典講読	52
	松崎 賜	漢詩文、日本古典、日本文学	53
	藤永 伸	ジャイナ教	54
	吉井千周	知的財産権、地域開発、市民活動	55
	田村理恵	イギリス、西欧文化、中世都市史	56
	西村德行	英検、海外旅行に役立つ英会話	57
	飯尾高明	ドイツ語・ドイツ文学	58
	笹谷浩一郎	英語検定対策、洋楽を使った勉強法	59
	宮沢 幸	海外旅行向け英会話	60
	松川兼大	現代アメリカ文学	61
一般科目理科	野町俊文	統計的分析、データ解析、数学教材	62
	小塚和人	代数学、整数論	63
	友安一夫	位相空間論、一般教養数学	64
	向江頼士	数学	65
	田中 守	幾何学	66
	阿部裕悟	素粒子論、素粒子論的宇宙論	67
	森茂龍一	無機蛍光体、環境科学	68
	若生潤一	粉粒体、流体力学、物理全般	69
	森 寛	出前実験、一般化学	70
	武田誠司	長距離走トレーニング、体育全般	71
	永松幸一	体育方法、トレーニング、陸上競技	72
中村博文	可逆データ圧縮	73	
技術支援センター	エコエネルギー、計測技術、機械加工、メカトロニクス、情報制御、環境・建築材料、分析化学、分子生物、物理化学、出前実験	74	



技術協力・相談分野： 鋳造、溶接、機械加工、塑性加工

山中 昇 (Yamanaka Noboru)
博士 (工学)

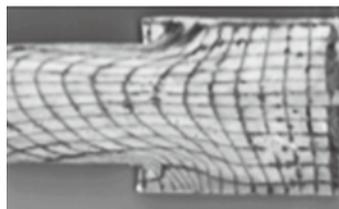
専門分野：機械加工、塑性加工
n_yama@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 傾斜機能材料の塑性変形解析
2. シラスのブラスト加工への応用 (工業技術、工芸技術)
3. 大形平面切削装置の試作
4. RPにより創成された新機能性材料の弾性特性の計測

◇ 研究概要

1. 傾斜機能材料の塑性的特性評価として、押し出し加工、圧延加工を実験的に解析する。右の写真はモデル材料による押し出し解析例。



2. ブラストは塗装剥離などに使用されている加工法で一般的にはブラスト材としてガーネットなどを用いる。本研究では自然物であるシラスを工業や工芸に活用する方法を提案している。

3. 畳の大きさのまな板の表面仕上げを行う機械を開発した。地元企業との共同研究で右の写真は完成した装置。



4. 機械加工及び塑性加工の特徴を活かした製品製造の提案をします。例えば、切削加工による部品製造を塑性加工による方法に切り換えることで、より高強度・軽量・安価な製品製造を実現できるなど。



技術協力・相談分野： 機械の運動や振動に関する諸問題

佐藤 浅次 (Sato Asaji)

博士 (工学)

専門分野：機械力学・ロボット工学

sato@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

マニピュレータの省エネルギー化に関する研究

◇ 研究概要

工場内の自動化において中心的な役割をはたしてきたロボット・マニピュレータは、その制御・計測技術の進歩とともに、農作業や災害救助などを含む屋外作業に活用される例が増えています。このような活用には運搬が容易なコンパクト・軽量化が必要であり、マニピュレータのアクチュエータ能力を最大限に引き出すことが重要です。そこで省エネルギー軌道を効果的に探索する方法として探索領域を移動させながら最適解の探索を繰り返す Iterative DP 法を提案し、その有効性を確認しています。この Iterative DP 法は搬送対象物を打ち出したり、投げたりするようなダイナミックなマニピュレーションの軌道計画においても、衝撃力や対象物の動きを評価量に加えることで、衝撃力や対象物の動きのコントロールが期待できるため、図1および図2に示すような作業のほか、様々な作業への適用を目指した研究を進めています。

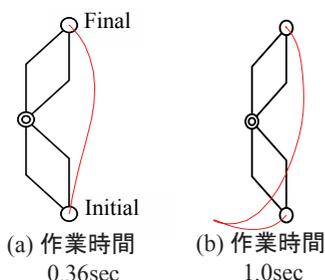


図1. 持ち上げ作業の最適経路



図2. マニピュレータによる投げる作業

技術協力・相談分野： 機械材料の強度

豊廣 利信 (Toyohiro Toshinobu)
博士 (工学)

専門分野：機械材料の強度

toyohiro@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

各種材料の強度特性及び強化法

◇ 研究概要

木質材料及び鉄鋼材料の機械的性質や強度特性を調べ、それらの材料の強化法についても検討しています。



N = 0 cycle 9.80×10^4 1.19×10^5 1.49×10^5 1.76×10^5
PH2 ($\sigma a = 700\text{MPa}, N_f = 1.890 \times 10^5$)

図 金属疲労における亀裂の発生と進展

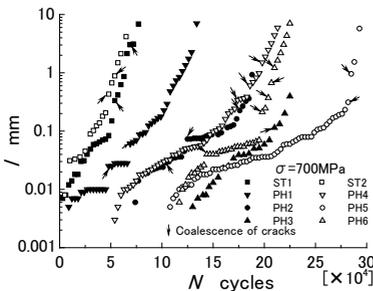


図 応力繰返しに伴う亀裂長さの変化

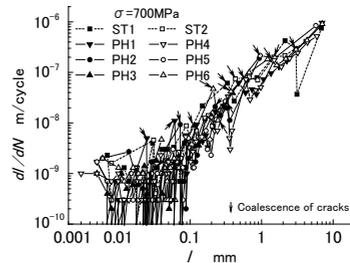


図 亀裂進展速度の変化

技術協力・相談分野： 各種事象のシミュレーション

土井 猛志 (Doi Takeshi)

博士 (工学)

専門分野：溶接・鋳造工学、計算工学

takedoi@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 有限要素法を利用した各種事象のシミュレーション
2. 各種プログラム言語を用いたソフトウェアの開発



本研究室では、これまでに有限要素法を用いた構造解析や熱伝導解析など、各種事象に対するシミュレーションを行い、構造物や装置の設計および改善を行ってきた。その一例として、代表的な製袋方法の一つであるサイドシール法を取り上げ、製袋時の操業条件、例えば熱刃の温度やショット数(裁断速度：shot/min)などの条件と併せて、熱刃の寸法・形状および熱刃材質がシール強度に及ぼす影響について検討し、安定した製造かつ良好なシール強度を有する製袋用熱刃の開発を現在行っている。

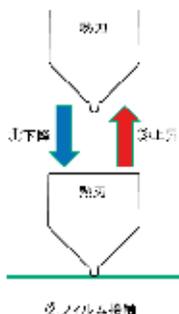


Fig.1 熱刃の動き(1 サイクル)

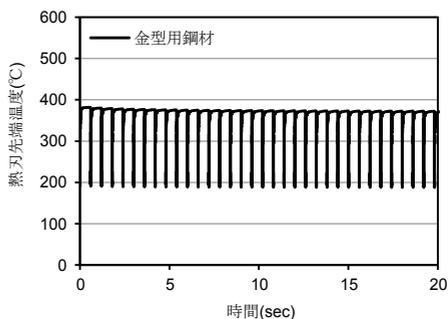


Fig.2 熱刃先端温度の推移
(熱刃操業モデルの非定常熱伝導解析例)



技術協力・相談分野：
金属材料、破面解析、硬さ

永野 茂憲 (Nagano Takanori)
博士 (工学)
専門分野：材料学、塑性加工学
takanori@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. マルエージング鋼の時効組織と疲労特性
2. 超長寿命域の破壊機構に関する研究
3. 高強度鋼のき裂発生および伝ば

◇ 研究概要

マルエージング鋼は実用鋼中最も静強度が高く、しかもじん性に優れた材料である。しかし高価なためその使用範囲は限ずしも多くはない。一般に高強度材料は、欠陥や湿度に敏感であり、マルエージング鋼も同様である。これまでに、本鋼の切欠感度については詳細な研究を行ってきた。例えば微視組織の調整の面からは、過時効処理により逆変態オーステナイトを生成させれば疲労強度は向上すること、この効果は湿度に対する感度低下にも有効であることを報告した。今後も、さらなるデータの蓄積が必要である。

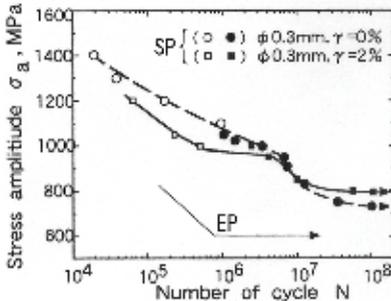
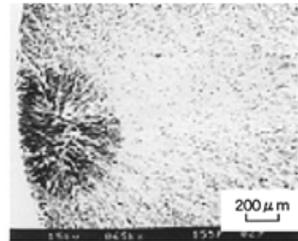


図1 S-N曲線

図中黒塗り印は内部破壊した事を示している。

EP：電解研磨材

SP：ショットピーニング材



$\sigma_a = 780 \text{MPa}$, $N_f = 2.8 \times 10^7 \text{cycles}$
 $\gamma = 2\%$

図2 フィッシュアイ破面

逆変態オーステナイトを出現させたマルエージング鋼のフィッシュアイ(内部破壊)画像



技術協力・相談分野：
 鋳物・溶接材強度保証、技術士試験

高橋 明宏 (Takahashi Akihiro)
 博士 (工学)、技術士 (機械部門)
 専門分野：材料力学、金属工学
 akihiro@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 電気抵抗溶接の原理を用いた新規溶着技術の確立
2. 液体窒素浸漬処理による各種鋳造材の強度変化の解明
3. 特殊環境下における天然繊維の力学的特性

◇ 研究概要 (研究テーマの1.と2.を紹介します)

【1.電気抵抗溶接原理を用いた新規溶着技術の確立】

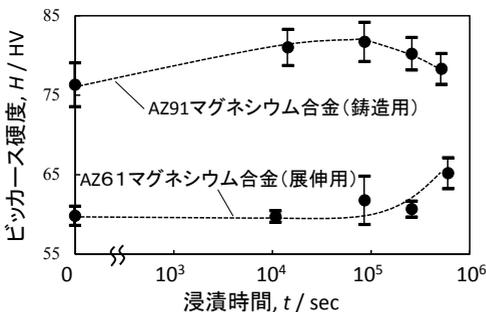
これは、宮崎県地元企業との共同研究です。

写真右の矢印の部分の溶接に、この新技術が利用されています。この技術確立の高度化と加速化を狙うため、平成24～26年度「戦略的基盤技術高度化支援事業」に採択されました。一秒しない間に、鋼やステンレスが接合できる技術です。



【2.液体窒素浸漬処理による各種鋳造材の強度変化の解明】

例えば、マグネシウムを液体窒素にひたすだけで、少しずつ硬さが変化します。金属組織の変化が要因だと思われます。



「ビッカース硬度」とは、ある方法で測定された材料の硬さのことです。ひし形にとがったダイヤモンドを使って硬さを測定します。



技術協力・相談分野：
伝熱促進技術、熱機器全般

白岩 寛之 (Shiraiwa Hiroyuki)
博士 (工学)
専門分野・熱工学、伝熱工学
shiraiwa@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 磁性流体ヒートパイプの熱輸送特性に関する研究
2. 流下液膜式熱交換器の伝熱特性に関する研究
3. 相変化を伴う熱伝達に関する研究
4. データセンターの新規冷却システムに関する研究

◇ 研究概要

二次冷媒に二酸化炭素を用いた蒸発器周囲に、逆煙突効果を発揮する構造を設けることにより、自然対流による効率的な冷却を可能とし、かつ高効率蒸発式凝縮器(エバコン)を使用し、外気条件により圧縮機を機能させない季節制御(フリークーリング)を可能とすることにより、低ランニングコストを実現できるデータセンターの新規冷却システムを考案し、実用化に向けて、模擬施設(下写真)における実証実験等を行っています。

その他、「熱」に関する様々な研究を行っています。



模擬施設



エバコン



技術協力・相談分野：
混相流, 微細気泡, 管内流れ

藤川 俊秀 (Fujikawa Toshihide)
博士(工学)
専門分野: 流体力学
fujikawa@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. キャビテーション初生に関する数値解析と実験的研究
2. ドラッグデリバリーに係るマイクロ管内極低 Re 数流れの CFD 解析

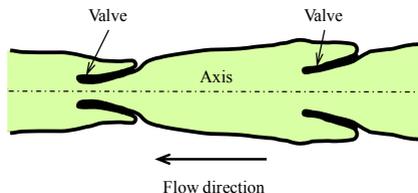
◇ 研究概要

【キャビテーション初生に関する数値解析と実験的研究】

高速で流れる液体中でのキャビテーション気泡の発生(初生)と崩壊現象について、気泡力学理論、数値流体力学(CFD)解析、実験により研究しております。気泡力学理論では、気泡壁での多原子分子蒸気の非平衡蒸発・凝縮が考慮されております。また、実験ではキャビテーションタンネルの製作を計画しております。

【ドラッグデリバリーに係るマイクロ管内極低 Re 数流れの CFD 解析】

がんの非侵襲治療は、患者が激しい痛みを伴うことなく、安全に手術を行える重要な外科手術です。この治療法は、リンパ管内がん患部への抗がん物質送達に基づいており、現在はマウスを用いた実験室規模で開発が行われています(Kodama et al. 2014)。リンパ管内に抗がん物質を輸送するのに必要な流体圧力を予測するために、三次元数値流体力学(CFD)解析を行い、リンパ管内の複雑なマイクロスケールの流れ場を解析しています。



リンパ管の計算モデルの一部



技術協力・相談分野： 自動制御システムの設計・開発

高木 夏樹 (Takagi Natsuki)
博士 (工学)

専門分野：制御工学

takagi@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 入力飽和を考慮した適応制御系の設計に関する研究
2. 移動ロボットに関する研究

◇ 研究テーマ

【1.入力飽和を考慮した適応制御系の設計に関する研究】

自動制御システムを設計するための理論には様々ありますが、制御したい対象(制御対象)の特性の変化に応じて自動的に制御性能を維持・改善する手法に**適応制御**があります。この理論をより現実的に発展させ、**入力飽和(入力の限界値)**を考慮して、良好な制御性能を維持することができる適応制御システムの設計法を研究しています。

本研究は、小型移動ロボット、人工衛星、小型無人航空機などの**特性変動**が大きく、**アクチュエータの出力が小さい自動制御システムの設計・開発への応用**が期待できます。



【2.移動ロボットに関する研究】

人の生活空間内で、物の運搬を行う移動ロボットを研究しています。**二輪型倒立振り子ロボット**や、**全方位移動ロボット**など、様々な移動機構について検討しています。また、上記の適応制御理論の応用も検討中です。





技術協力・相談分野：
塑性加工技術、成形欠陥

瀬川 裕二 (Segawa Yuji)

修士 (工学)

専門分野：塑性加工

y_segawa@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

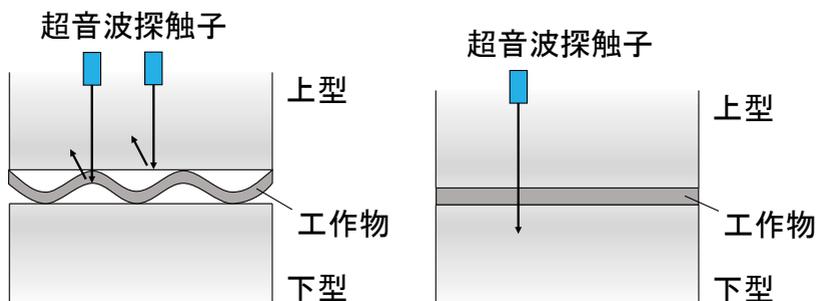
プレス成形のインプロセス不良検知システムに関する研究

◇ 研究概要

プレス製品の生産現場において、不良発生の原因は多岐に渡る。これらの原因に対して個別の対応が必要となるが、すべての原因を完全に克服するには限界がある。

一方、これらの原因が完全に克服されなくても、生産中に不良品がでた時点で不良を感知することができれば、原因の解明や迅速な対処が可能となり、損失を最小限に留めることができる。このためには、金型内にセンサー類を組み込み、不良の種類に応じて製品個別に金型内でセンシングすることが求められる。このようなインプロセス不良検知システムの構築を目指して研究を行っている。

○超音波計測を利用したプレス成形品のしわ検知およびトライボ特性評価



(a) しわが生じた場合(反射)

(b) しわのない場合(透過)



技術協力・相談分野：
焼却、放電、機械制御

増井 創一 (Masui Souichi)
博士 (工学)
専門分野：機械力学
masui@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 亜酸化窒素用小型噴射器の開発
2. 零位法を応用したインパルスビット測定装置の開発

◇ 研究概要

現在、我々の生活において欠かせないものとなっているカーナビゲーションや気象観測には、人工衛星の安定した運用が必要となります。人工衛星の運用には、姿勢制御などのために宇宙用ロケットが用いられます。宇宙用ロケットは、化学的または電気的エネルギーを用いて、推力を得る装置です。

第1テーマ、第2テーマともに大学などで研究/開発が盛んである小型人工衛星への搭載を見据えた宇宙用ロケットの関連研究です。第1テーマは、小型人工衛星搭載に適し、小型ながらも比較的圧力が高い蒸気圧を有する亜酸化窒素を噴射することができる噴射装置の開発を行う研究です (Fig. 1)。第2テーマは、宇宙用ロケットが発生させた運動量の評価を行う際に必要となる装置の新規開発を目的とする研究です (Fig. 2)。

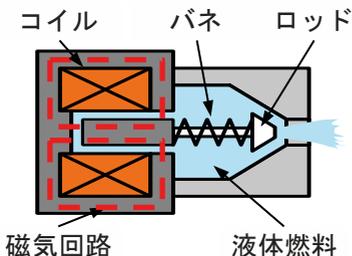


Fig. 1 小型噴射器

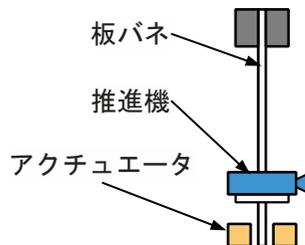


Fig. 2 インパルスビット測定装置



技術協力・相談分野： 光源、色彩、放電プラズマ

御園 勝秀 (Misono Katsuhide)
博士 (工学)

専門分野：光源、色彩、放電プラズマ
kmisono @cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 省エネ・環境保全に貢献する光源システムの要素技術開発
(照明、ディスプレイ、産業・生物への放射の応用)
2. 忠実な色・好ましい色を再現する照明環境・ディスプレイ画像の
評価技術 (分光計測、シミュレーション)
3. 各種放電プラズマの生成・診断・シミュレーション

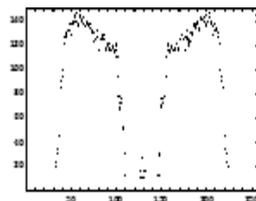
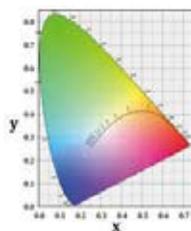
◇ 研究概要

1. 光源と色彩

本研究室で取り組んでいる RYGB-白色 LED は、ユーザーが「光の質」を自由に制御できるため、従来の照明では実現できなかった光環境を提供することができます。そのための要素技術として、色彩のシミュレーションと分光計測、伝熱シミュレーション、駆動回路、官能評価などに取り組んでいます。

2. 放電プラズマ

放電プラズマは光源、薄膜作成、微細加工、材料合成など多くの分野に利用されていますが、用途に適したプラズマを効率よく生成することが重要です。本研究室では、各種プラズマ内の励起種の空間密度分布を無侵入で測定できる光 CT の開発と、衝突・放射過程を取り入れたグローバルモデルの開発を行っています。



技術協力・相談分野： 交流電動機制御、安定性解析

永野 孝 (Nagano Takashi)
博士 (工学)

専門分野：パワーエレクトロニクス
nagano@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

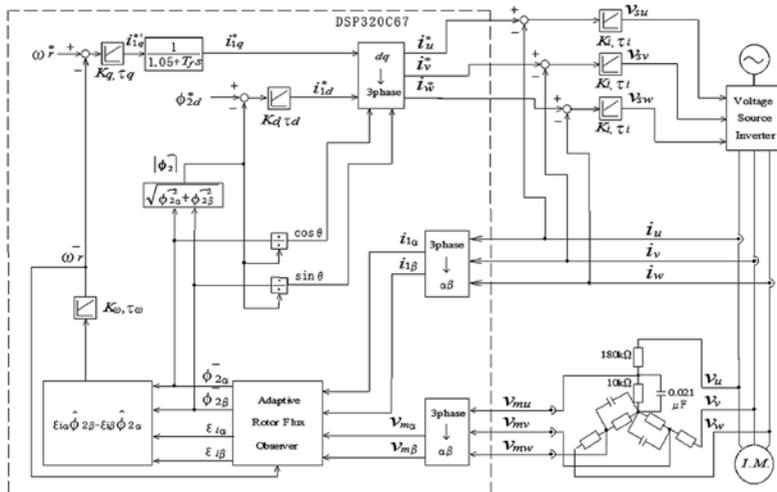
◇ 研究テーマ

1. 誘導電動機の手速度センサレスベクトル制御
2. DSPを用いた誘導電動機の手ベクトル制御

◇ 研究概要

誘導電動機は、安価、堅牢といった特長があるが、速度制御には速度センサを必要とし、速度センサは電子回路を内蔵しているために、耐環境性で制約を受ける。そこで、速度センサを取り除いた速度センサレスベクトル制御による誘導電動機の制御を研究題目としている。

また、速度センサレスベクトル制御は、温度によって変化する誘導電動機の手一次抵抗・二次抵抗変化の影響を受けやすく、その安定性解析も研究題目としている。



速度センサレスベクトル制御回路 (MRAS 方式)



技術協力・相談分野： 電子計測、センサー技術

濱田 次男 (Hamada Tsugio)
博士 (工学)

専門分野：電子工学、超電導工学
hamada@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 超電導実用導線の臨界特性評価
2. 超電導特性評価への統計学の応用
3. 再生可能エネルギー装置の故障診断法の確立

◇ 研究概要

1. 超伝導体の特性評価

実験的に事実を検証することが最良であるが、実験の分野によっては膨大な経費と時間を要する。本研究では、最少の実験データから全体の状況を推定することを目的に統計学を用いて超電導線の臨界特性を評価している。主に量子化磁束線のピンニングに関して着目して、相転移、不可逆磁界、および臨界特性などを解析対象としている。そもそもピンニングとは、ローレンツ力とのバランスで臨界電流が決まるといものである。工学的応用、例えば超電導マグネットでは臨界電流密度の向上は重要である。ところが、非金属系超電導体のピンニングセンターは、必ずしも一意に決まらない現状がある。それゆえ統計学的手法を用いて、実験事実を解析しようとする研究が重要となる。

2. 故障診断法とシステム化の確立

エネルギー資源の少ない日本にとって、原発停止は必ずしも良いことではない。その一方で徐々に再生可能エネルギーへの転換もなされていることも事実である。その多くがソーラー事業を中心として、風力、水力、地熱などの分野を開発しようとするものである。特に本研究では、風力発電機（特にブレード部）の故障診断法が確立されてないことから、その確立にAEセンサーを用いて、その信号解析術からいくつかの故障診断法を模索している。最近ではウェーブレット変換した信号を統計的な処理をすることで数値的に故障診断ができることを提案し、システム化を計画している。



技術協力・相談分野： 電磁界解析、磁気特性測定(SQUID)

野地 英樹 (Noji Hideki)
博士 (工学)

専門分野：超電導工学、計算電磁気学
noji@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 超電導電力ケーブルの交流損失低減
2. 超電導テープの交流損失低減
3. 電磁界解析の高速化

◇ 研究概要

有限要素法により、超電導テープの電磁界解析及び交流損失算出を行なっている。図1は、Bi系高温超電導テープの2次元磁束密度分布を表している。フィラメントの形状や配置を変えることにより、磁束密度分布を変え、交流損失を最小化する方法を模索している。

図2は、超電導テープの幅を4 mm～1 mmに狭くした際の単層高温超電導電力ケーブルの交流損失特性を表している。テープ幅を狭くするほど、高電流値において交流損失が低減することが分かる。また、東工大のスパコンを利用しながら解析の高速化についても検討を行なっている。

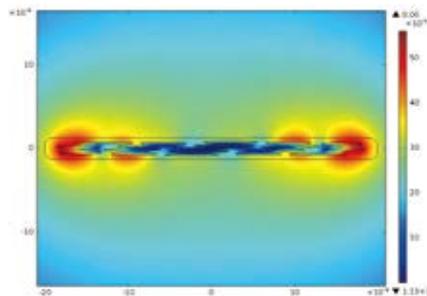


図1 超電導テープの磁束密度分布

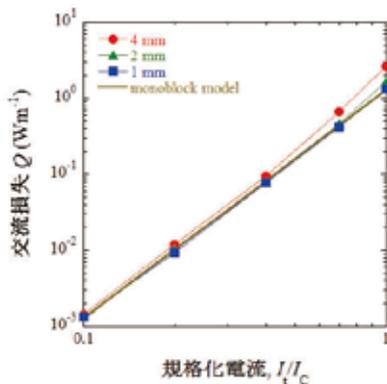


図2 超電導ケーブルの交流損失特性



技術協力・相談分野： 電気材料、小水力発電

白濱 正尋 (Shirahama Masahiro)
修士 (工学)

専門分野： 半導体工学

mshiraha@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 高分子複合材料の電気的特性
2. 小水力発電機の開発

◇ 研究概要

【テーマ1. 高分子複合材料の電気的特性】

高分子複合材料は、絶縁性、半導体性など多様な性質を備え、成形加工性や安定性に優れた特性を持つ。本研究では、金属—高分子複合材料の電気的特性を調べることを目的としている。電気的特性としては、材料の抵抗率、誘電率、移動度などを測定する。

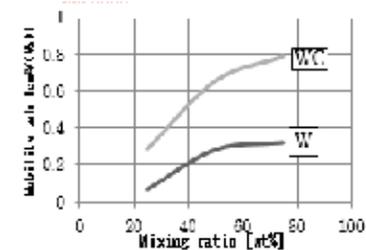


図1 ホール移動度の混合質量比依存性

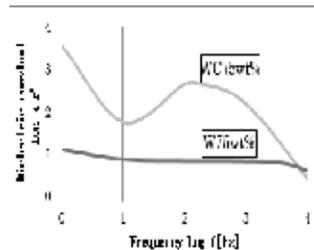
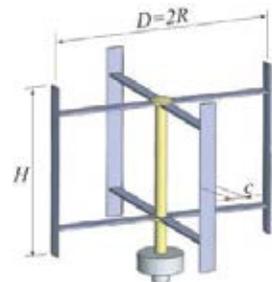


図2 W/Cの抵抗率と誘電率の周波数依存性

【テーマ2. 小水力発電機の開発】

水力発電のうち小水力発電は、農業用水路等を利用できることから、近年注目を集めている。本研究では、直線翼垂軸水流発電機の開発を行う。水車の形としては右図のようなジャイロミル(ダリウス)形水車を検討している。





技術協力・相談分野： パターン認識、FPGA

小森 雅和 (Komori Masakazu)
博士 (工学)
専門分野：ニューラルネットワーク
komo@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 視覚情報処理に基づくパターン認識に関する研究
2. VerilogHDLによるニューラルネットワークのデジタル回路化

◇ 研究概要

脳における視覚情報処理様式を参考にした入力パターンの変形などにも柔軟に対応できる学習可能なパターン認識モデルの構築を目指しています。図1は入力画像の線分の傾き検出結果で、このような特徴抽出から柔軟なパターン認識モデルの作成を目指しています。

実際の脳における情報処理は多数の神経細胞による超並列処理が行われています。この利点を生かせるようニューラルネットワークのデジタル回路化に関する研究を行っています。図2は、Izhikevich ニューロンモデルをデジタル回路化したブロック図です。このように、ニューラルネットワークのデジタル回路化について研究しています。

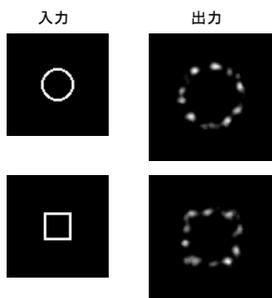


図1 線分の傾き検出結果

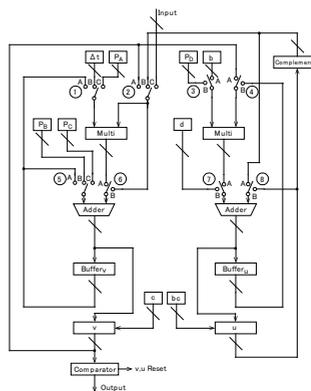


図2 ニューロンモデル



技術協力・相談分野： 薄膜作製技術、太陽電池に関すること

赤木 洋二 (Akaki Yoji)

博士 (工学)

専門分野：半導体物性、半導体結晶成長

akaki@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 化合物系太陽電池用薄膜の作製
2. 化合物系太陽電池の作製
3. 化合物系太陽電池用原料の合成
4. 多孔質結晶の合成

◇ 研究概要

CuInS₂やCu(In,Ga)Se₂、Cu₂SnS₃、SnSを中心とした化合物系太陽電池の高効率化を目指して研究を行っている。これらの材料の薄膜作製を中心とし、Mo電極やZnSバッファ層、ZnO透明導電膜など、化合物系太陽電池を構成する吸収層以外の薄膜も含め、真空蒸着法やスパッタリング法、化学浴堆積法を用いて薄膜を作製し、それらの構造的、電気的、光学的評価や表面・断面形態の観測を行っている。

本研究室で開発したクランク形ボールミルを用いて、太陽電池用の原料である化合物半導体結晶を合成し、それらの構造的評価や結晶形態の観察を行っている。

攪拌機を用いた化合物多孔質結晶を合成し、それらの構造的評価や結晶形態の観察、比表面積の測定を行っている。

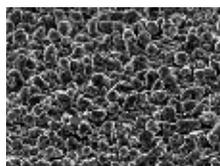


図1. 太陽電池用薄膜の表面SEM写真

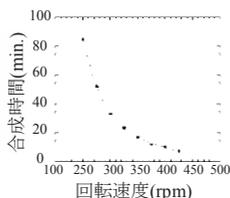


図2. CIS結晶の超短時間合成



図3. 多孔質結晶のSEM写真



技術協力・相談分野： 電子回路設計および評価

田中 寿 (Tanaka Hisashi)

博士 (工学)

専門分野：電子回路、集積回路工学

hitanaka@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 低電源電圧動作 CMOS アナログ回路の設計
2. 多値論理回路のハードウェア設計

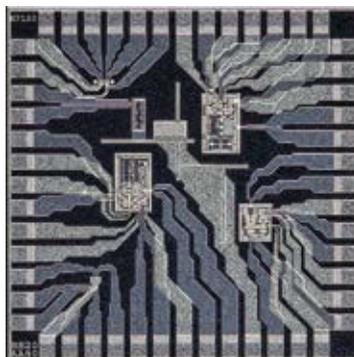
◇ 研究概要

近年、集積回路はデジタル・アナログ混載 LSI が主流となり、コストの面からアナログ回路も CMOS により構成されることが要求されている。LSI 製造技術における微細プロセスの進展に伴い、集積回路の規模及び搭載できる素子の数は増大しているが、使用できる半導体素子 (本研究では MOSFET) の耐圧が低下し、回路設計に使用できる電源電圧も制限を受けてしまう。

この問題を解決するために、低電源電圧動作が可能な CMOS アナログ回路の設計を行う。オペアンプやトランスコンダクタンス増幅器はアナログ回路の機能ブロック回路であり、利得や周波数帯域幅、消費電力等の性能を劣化させることなく低電源電圧において動作可能な回路設計に関して研究を行う。

他方、デジタル回路において、搭載できる素子数の増大に伴い配線の占有面積が増大することから、信号線 1 本当たりの情報量を増やして信号を処理することが可能となる多値論理回路のハードウェア設計に関する研究を行う。標準 CMOS プロセスにおいて、低電源電圧動作を可能とし、製造コストを考慮した設計も行う。

以上、設計した回路は、シミュレータ HSPICE を用いて回路動作を検証し、東京大学大規模集積システム設計教育研究センターを通してチップ試作を行い評価する。



図：試作した LSI チップの一例



技術協力・相談分野： ビジュアルセンシング、コンピュータビジョン

臼井 昇太 (Usui Shota)

博士 (工学)

専門分野：制御理論、画像計測

s_usui@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. ビジュアルセンシングに関する研究
2. Microsoft Kinect を用いた応用アプリケーションに関する研究
3. Raspberry PI によるビジュアルセンシングモジュールの開発

◇ 研究概要

対象物の情報を取得し、そのデータを使用するために、様々なセンサが用いられています。近年、イメージセンサやMicrosoft Kinectなどの比較的新しいセンサが注目されています。これらのセンサは 複数の情報(色・形状・距離・深度・方向など)を同時に取得することができる特徴を有しており、制御分野だけでなく様々な分野への応用が進められています。

本研究室では、これらのセンサを用い、その利点を生かした応用アプリケーションやセンシングシステムの開発を行っております。



図 1 Microsoft Kinect を用いた
物体測定システム



図 2 シングルカメラによる車両検出



技術協力・相談分野：
信号処理の最適化

迫田 和之 (Sakoda Kazuyuki)
修士(理学)
専門分野： アンテナ工学, 信号処理
sakoda@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

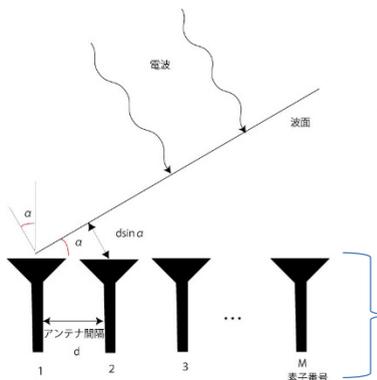
1. 受信アンテナの信号処理の最適化

◇ 研究概要

遠方にある信号源の方向を推定する技術は一般に「到来方向推定法」とよばれ工学の様々な場面で利用されている。身近な例では、携帯電話等の移動体通信における信号源の推定や飛行機の位置を推定するレーダーなどがある。

また、特殊な用途として宇宙太陽光発電におけるマイクロ波による電力伝送のためのアンテナ位置推定への応用も検討されている。これに用いられる到来方向推定アンテナは下記のようなリニアアレイアンテナがあげられ、高精度な推定精度が求められる。

従来手法よりも高精度かつ推定にかかる時間を削減した方法を研究している。



左図：電波の到来方向を推定
推定対象は角度 α

リニアアレイアンテナ



技術協力・相談分野： 自然言語、機械学習、人工知能

丸田 要 (Maruta Kaname)

博士(情報工学)

専門分野： 自然言語, 機械学習

marutak@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 対話応答システムに関する研究
2. 英会話学習者に対する対話応答による支援

◇ 研究概要

近年、人工知能に対する注目が大きくなっており、大手の企業がAIを搭載した商品開発に力を入れ始めています。その一つに対話システムがあります。図1はその対話システムの基本構成図です。

そこで、私は英語を学習している者が英会話の学習を好きな時間にできるように、対話応答システムによる学習支援を目指しています。

ただ英語の会話をするのではなく、支援機構を構築します。学習中であるため構文や単語などのミスを指摘する機能や、飽きさせずにモチベーションを高く保つためにユーザの興味や性格をユーザモデリングすることによって会話内容をユーザ毎にあった内容へと変化させる学習機能を目指しています。図2では会話内容からユーザモデリングして英会話学習者Aは野球が好きであるとシステムは学習しています。

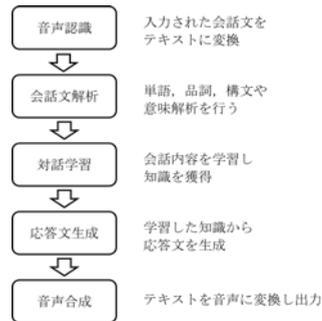


図1. 対話応答システムの基本構成

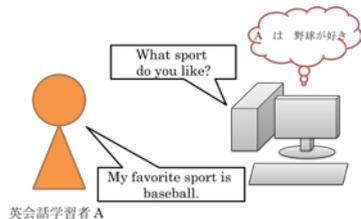


図2. 英会話支援システム



技術協力・相談分野： 有機化合物の合成、分解、分析

山下 敏明 (Yamashita Toshiaki)

博士 (工学)

専門分野：有機光化学

photoya@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. マイクロリアクターを用いた新規有機合成反応の開発
2. 光半導体触媒酸化チタンを用いた焼酎廃液からの水素製造および有機合成反応の開発

◇ 研究概要

クリーンエネルギーである「光」とマイクロサイズの反応容器「マイクロリアクター」を組み合わせ、これまでにない新しい有機合成反応の開発を行っている。マイクロリアクター（図1）は、その微小空間の特徴を活かし、従来の方法ではできなかった有機合成反応が実現できる。

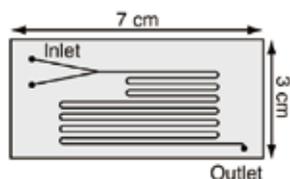
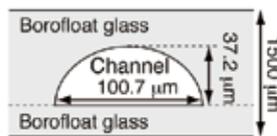


図1 (a) マイクロリアクター



(b) マイクロリアクターの断面

光半導体触媒酸化チタンは、優れた酸化還元能力を持つために、光分解反応や有機合成反応に利用できる。一方、地球温暖化対策および化石資源の有効利用の点より、化石資源に頼らない新しいエネルギーによる社会の構築が急務となっている。バイオマスの有効活用もその切り札の一つであるが、効率の良い、かつ、新しいエネルギーを生み出す際になるべくエネルギーを必要としない技術が望まれている。当研究室では、焼酎廃液の成分を酸化し、一方では、水を還元して水素を取り出す研究を行っている。また、効率の良い有機合成反応の開発も合わせて行っている。



技術協力・相談分野： マイクロカプセル化、分離技術

清山 史朗 (Kiyoyama Shiro)
博士 (工学)

専門分野：化学工学、微粒子工学
shiroh@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 高吸湿性マイクロカプセルの調製
2. イオン液体及び抽出剤のマイクロカプセル化による金属イオンの回収
3. CO₂吸収マイクロカプセルの調製

◇ 研究概要 (研究テーマの紹介)

紙おむつやペットシートに利用されている高吸水性高分子をマイクロカプセル内部で合成し、同時にマイクロカプセル化した高吸湿性マイクロカプセルを研究しています。高吸水性ポリマーは吸水すると膨潤してしましますが、マイクロカプセル化することにより膨潤を防ぐことができます。本研究で調製した吸湿性マイクロカプセルは、従来の吸湿剤であるシリカゲルの数倍の吸湿能を持ち (図1)、人が不快と感じる湿度70%以上で吸湿を開始します (図2)。この性質を利用してデシカント式空調機で用いる吸湿剤としての利用を試みています。

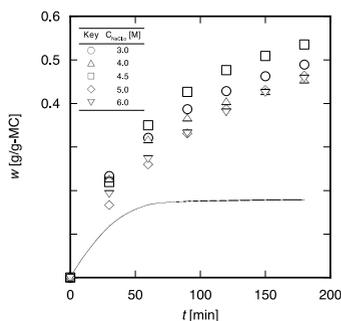


図1 吸収性能評価

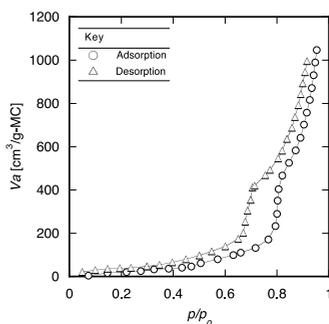


図2 水蒸気吸湿特性



技術協力・相談分野： 表面加工処理、成膜技術、薄膜

野口 大輔 (Noguchi Daisuke)
博士 (工学)

専門分野：材料化学・材料工学
noguchi@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

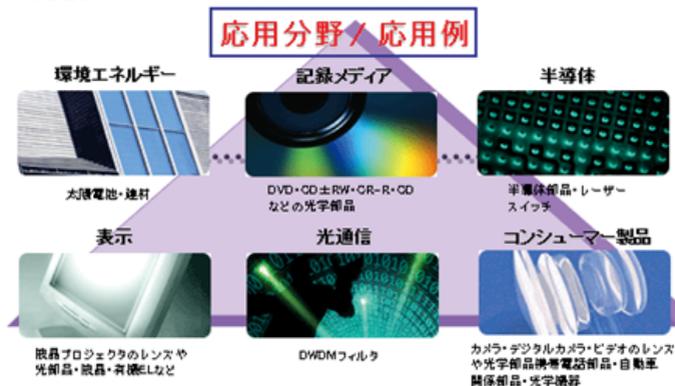
1. スパッタリング法による機能性無機薄膜の作製と物性評価
2. 金属化合物薄膜 (酸化膜及び窒化膜) の高速低温結晶化成膜技術
3. シラスを原料とした新規機能性薄膜材料の開発

◇ 研究概要

薄膜作製技術の1つであるスパッタリング法を用いて、次世代機能性薄膜の物性探索・解明を創製手法の特長を理解し、薄膜成長過程と薄膜構造の観点から解明しています。このような知見を積み重ねることで、各種材料の高次構造を設計開発する手法やエネルギーや環境に配慮して工業的規模で生産する技術を生み出すことができると考えています。

薄膜を作製する技術開発を行っています

薄膜とは・・・物質の形態の一つ。文字通り薄い膜のことである。





技術協力・相談分野： 水質関係、金属回収（湿式）、環境

岩熊 美奈子 (Iwakuma Minako)

博士 (工学)

専門分野：分離化学、分析化学

minako@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

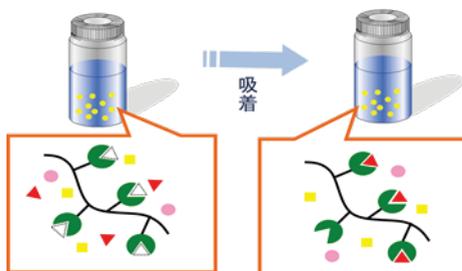
◇ 研究テーマ

1. 都市鉱山からの有価金属回収材の分子設計、開発
2. 廃材を利用した金属回収材の調製
3. 高機能高分子材料の合成

◇ 研究概要

分離剤（抽出剤、吸着剤等）を主に貴金属をターゲットとした分離剤の合成とその性能評価をおこなっております。特に近年では、都市鉱山と呼ばれる電子機器の廃材から、有価金属を回収する技術を確認したいと考えております。また、貴金属に限らず、重金属、有害金属の除去に利用できる分離剤を、分子設計から行い、新規に合成しております。

金属に限らず、有価物（廃材からの栄養素などの回収）についても行っております。技術シーズについては、電子回路や金属めっきなどの廃液、廃材からの有価金属の回収などに関して、水質の分析等に応じることができます。



技術協力・相談分野：
高分子合成、固定化酵素

福留 功博 (Fukudome Norihiro)

工学士

専門分野：生体材料、高分子合成

fukudome@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 高分子共重合反応の解析
2. 生体内由来生理活性物質の高分子材料への固定化

◇ 研究概要

1. ラクトース・グルコースを有するスチレン誘導体をアクリルアミドと共重合させ、得られたコポリマー中のモノマー組成を分析する。得られた結果から様々な手法でラクトース・グルコースを有するスチレン誘導体モノマーの共鳴因子と極性因子を算出する。
2. ヘパリンはアンチトロンビンⅢを介してトロンビンを阻害する生理活性物質である。本研究ではそれ自身高い抗血栓性を有するポリエーテルウレタンにアンチトロンビンⅢ-ヘパリン複合体を固定化し、この材料がフィブリンを形成する凝固系と血小板が粘着凝集する血小板系の両経路を阻害する優れた材料であることを明らかにする。



技術協力・相談分野： 分離抽出、未利用資源の有効利用

岡部 勇二 (Okabe Yuji)

博士 (薬学)

専門分野：物理化学、有機化学

y-okabe@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

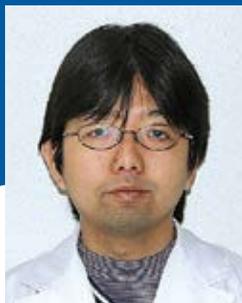
1. 包接化合物の有効利用法に関する研究
2. 未利用資源の利活用に関する研究
3. 分子動力学シミュレーションによる化学反応の解析

◇ 研究概要

1. 包接とは化学物質を取り込んで錯体を形成することであり、この化学現象は私たちの生活の中でも応用されている。例えばシクロデキストリンと呼ばれる化合物は、有用な成分を安定化することで製品の甘味やよい香りを持続させたり、逆に不快なおいや苦みをマスキングするために食品や化粧品などに添加されている。私たちの研究室ではシクロデキストリンを安全な高分子材料と重合することで、より利便性の高い機能性材料の開発に取り組んでいる。

2. 私たちの身の回りには有益な成分を含むものの利用されていない材料が多く見受けられる。私たちの研究室では水産加工現場で廃棄される鱗や内臓といった加工残滓や、シリコンの材料となるに酸化ケイ素やケイ酸塩を多く含む珪花木といった未利用資源から有用な成分を分離する方法を研究している。

3. 化学反応が起こっている様子を肉眼で直接観察することは不可能である。しかしながら化学反応のメカニズムを解明するためには、化学物質がどのように反応するのか知る必要がある。コンピューターを使って複雑な計算式に基づく計算を大量に処理することで、反応中の化学物質の挙動をシミュレーションし、反応の瞬間に起こっていることを知ることができる。特に私たちはシクロデキストリンによる包接現象のメカニズムを解明するためにシミュレーションを実施している。



技術協力・相談分野： 生体機能利用、微粒子特性解析

高橋 利幸 (Takahashi Toshiyuki)

博士 (理学)

専門分野： 境界農学、細胞生物学

mttaka@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 生体機能を利用した環境浄化技術の開発
2. 糖分泌型藻類を利用した糖生成とバイオ燃料の創成
3. 携帯可能な微生物検出・評価技術の開発

◇ 研究概要 (研究テーマ1. と3. を紹介します)

【研究テーマ1：生体機能を利用した環境浄化技術の開発】

環境浄化を期待できる有用微生物 (μm サイズ) を粒子などに包括し、扱いやすいサイズ (mm サイズ) にして、それらによる環境浄化効果を検討しています。また、浄化のみならず、浄化過程で微生物が生産する副産物 (代謝産物) の有効利用法も模索しています。

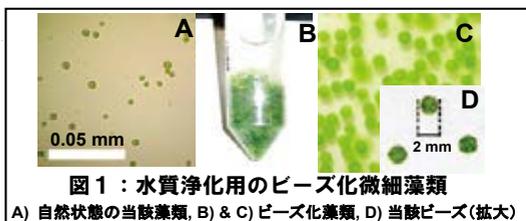


図1：水質浄化用のビーズ化微細藻類

A) 自然状態の当該藻類, B) & C) ビーズ化藻類, D) 当該ビーズ (拡大)

【研究テーマ3：携帯可能な微生物検出・評価技術の開発】

排水処理を含む環境浄化の現場や発酵食品生産現場では多様な微生物が活用されている。それらは、複合系の微生物群を形成することが多く、その機能の維持に繊細な運転管理を要する。本研究では、携帯可能な小型機器を用いて、現場で微生物の状態を把握する技術を研究開発している。

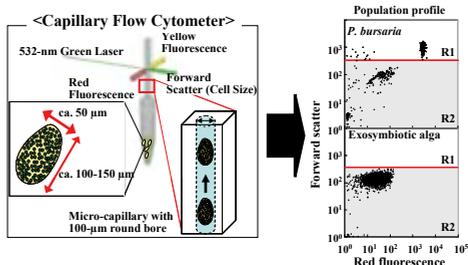


図2：微生物等の検出・評価システム

(Takahashi, Cytometry Part A, 2014 の図を改変)



技術協力・相談分野： 細胞培養、組換え蛋白質発現・解析

野口 太郎 (Noguchi Taro)

博士 (理学)

専門分野: 生物物理、生化学、分子生物学

t-noguchi@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. アクチンタンパク質の構造と機能との関係解明
2. 微小管結合蛋白質の機能発揮原理の解明
3. α アクチン遺伝子ノックダウン iPS 細胞株の作製

◇ 研究概要 (研究テーマ1 について紹介します)

私達の体の中で細胞は様々な力に曝されていますが、これらの力のバランスは細胞の適切な機能発揮に重要だと考えられています。この力を感じ取る役割を担うタンパク質の一つとしてアクチンフィラメントが注目されています。アクチンフィラメントがどのように力を感じ取り、細胞機能に影響を与えるのか、アクチンの分子構造状態に着目して研究を行っています。

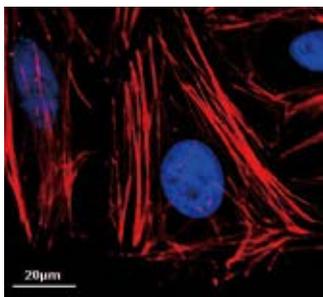


図1
ヒト細胞内のアクチンフィラメント
(赤色がアクチン、青色は細胞核)。
共焦点レーザー顕微鏡で撮影

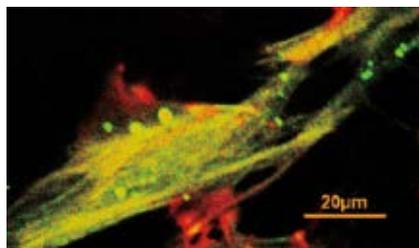


図2
細胞内のアクチンフィラメントの構造
状態の違いを色で表した。



技術協力・相談分野： IR・吸光分析、NMR、分析化学

藤森 崇夫 (Fujimori Takao)

博士 (理学)

専門分野：錯体化学

fujitaka@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

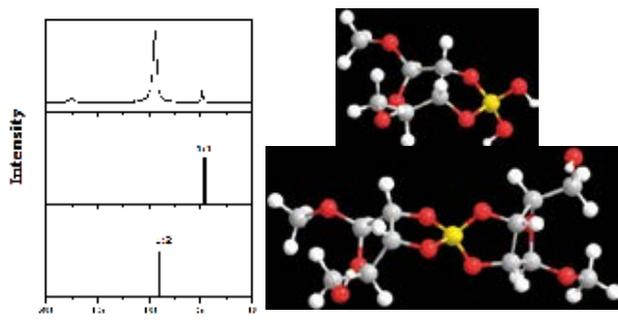
◇ 研究テーマ

1. ホウ酸-ポリオール錯生成とホウ素吸着剤開発
2. 金属オキソ酸のポリオールへの吸着挙動と溶存状態
3. IR分光法によるゴム分子構造変化の調査 (企業共同研究)

◇ 研究概要 (テーマ1.についての説明)

ホウ酸は植物の必須微量元素であるとともに、植物により許容可能な濃度が限られた物質である。許容量を超えると毒性を発揮し、枯死や奇形などにつながる。

現在、水需要の増加から逆浸透膜法による海水淡水化に注目が集まっている。海水中に存在するホウ酸濃度はWHOの基準値より高く、ホウ酸を逆浸透膜で取り除くには技術的な制約が高く、簡便で安価な吸着剤の開発が望まれている。本研究ではホウ酸と安定な錯体をつくるポリオールを用いて研究を行っている。



(左図) ホウ酸-ポリオール錯体を ^{11}B NMR で観察した様子

(右図) 分子軌道計算で予測した錯体構造 (黄色球がホウ素)
上：1:1 錯体、下：1:2 錯体



技術協力・相談分野：
生物学的廃水処理，微生物工学，分
子生態学，環境工学

黒田 恭平 (KURODA Kyohei)

博士(工学)

専門分野: 微生物工学, 分子生物学

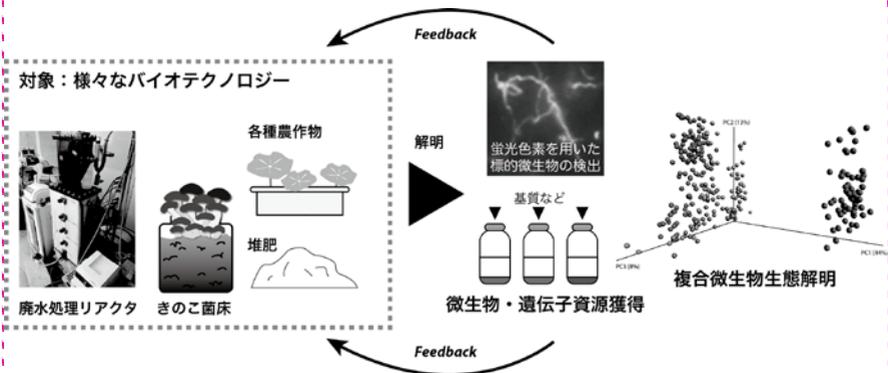
kkuroda@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 生物学的廃水処理に関する微生物群の生態・機能解明
2. 土壌改良材を用いた農作物の生産性向上とそのメカニズム解明
3. 微生物学的アプローチを用いた連作障害の防止方法開発
4. 土壌・水圏環境中の新規微生物・遺伝子資源の探索及び獲得
5. 微生物学的知見を活用した新規廃水処理システムの開発
6. 自然環境中の複合微生物生態の解明

◇ 研究概要

黒田研究室は微生物を活用した水処理技術、農作物の栽培技術などの土壌水圏環境における微生物生態の解明を基盤とし、世界的な環境問題や地域課題を解決するための研究を行っています。





技術協力・相談分野： 古代西洋建築の遺跡実測調査

林田 義伸 (Hayashida Yoshinobu)
博士 (工学)

専門分野：建築史学

yoshih@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 古代ギリシア・ローマ建築の設計法・施工法
2. 古代ギリシア・ローマ建築遺跡の実測調査及び復元研究

◇ 研究概要

古代建築は、基礎や基壇などが部分的に残存している場合、現状の平立断面図を作成する。また、多くの場合、建築を構成した部材として散財した状況で発掘される。発掘された石材の材質、石材に施された装飾や形状などを調査し、総合的に判断して、本来の建築の形状などを復元する。 建築の現状の平面や断面の実測では、トータルステーション等を用いて、ミリ単位の実測を行う。また、石材の実測は、基本的にはコンベックスや曲尺、鋼尺などを用いて行うが、形状が複雑な場合、3Dハンディレーザーキャナーを用いて行う場合もある。実測の精度が、復元の精度に直結するので、実測は注意深く実施しなければならない。

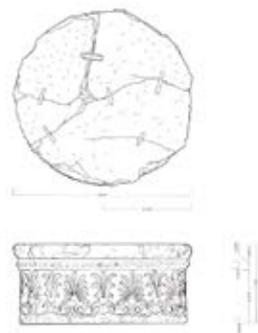


図1 石材の実測図



図2 3D スキャン計測



技術協力・相談分野： 建築材料評価、建築物の劣化診断

原田 志津男 (Harada Shizuo)
博士 (工学)、コンクリート診断士
専門分野：建築材料
harada@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 火山噴出物の用途開発
2. 弱酸性環境におけるコンクリートの耐久性

◇ 研究概要

新燃岳火山灰およびシラスのコンクリート用材料としての有効利用方法に関して実験検討を行っています。本研究では、これらの火山噴出物をボールミルにより微粉末化し(図1参照)、火山噴出物微粉末の微粉末効果およびポゾラン反応性について検討を行っております。



図1 ボールミルによる微粉末化

実験結果の一例を図2に示します。新燃岳火山灰微粉末を添加したコンクリート(K35-10, K35-20)の強度は、微粉末無添加(35-0)および陸砂微粉末を添加したもの(S35-10, S35-20)に比べ大きな強度発現を認めることができます。

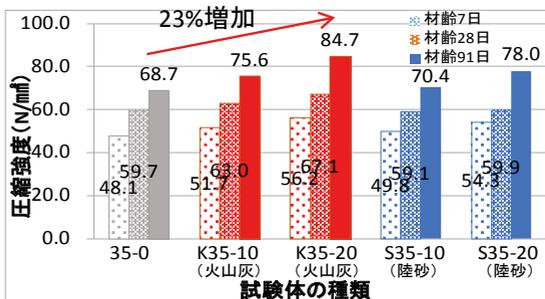


図2 火山灰微粉末の強度増進効果



技術協力・相談分野： 構造解析、免制震デバイスの開発

加藤 巨邦 (Kato Hirokuni)
博士 (工学)、構造設計一級建築士
専門分野：鋼構造、免震・制振構造
katohiro@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 既存鉄骨造建物の耐震性能に関する研究
2. 腐食部材の残存耐力・変形性能に関する研究
3. 免震・制振部材の維持管理に関する研究

◇ 研究概要

上記の2. について、概要を示します。

駐車場・工場・倉庫等の鉄骨造建物においては、メンテナンスが十分に行われていない場合も多く、鉄骨部材に関しては、長年の使用によって、腐食が進行している部材が多く見受けられます。このような建物を耐震診断により耐震性を確認するためには、腐食部材の力学的性能を把握しておくことが重要であると考えられます。

そこで、長年月にわたり、実際に使用されていた建築物から腐食材を切り出し、腐食した筋かいを念頭において試験体を製作し、腐食材に対する残存耐力及び塑性変形性能について、実験及び解析により確認を行っています。試験体及び板厚測定結果の一例を、以下に示します。



写真1 腐食状況



写真2 試験片表面

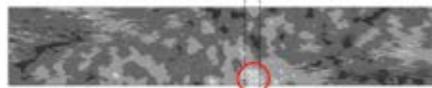


図1
板厚分布図

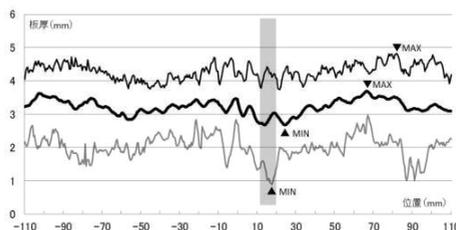


図2
各断面の平均
板厚分布図



技術協力・相談分野：

伝熱、室内温熱環境、EA データ

小原 聡司 (Obara Satoshi)

博士 (工学)

専門分野：建築環境工学

sobara@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 建築用窓や壁の伝熱解析と伝熱性状試験
2. 住居温熱環境評価
3. 都城の気候特性 (EA データによる)

◇ 研究概要

1.では定常及び非定常の温湿度環境を実現できる2室構造の人工気象室を利用した実大壁体の伝熱試験を行っています。また同じ試験体をモデル化した3次元定常伝熱解析(差分法)も行っています。また2次元的な熱橋は有限要素法による定常及び非定常伝熱解析も行っています。2.では都城市内に建つ戸建て住宅やモンゴルの集合住宅等を対象に室内温熱環境の長短期実測を行い、PMVやSET*による体感評価を行っています。3.では日本建築学会発行の拡張AMeDAS気象データ(EAデータ)を用いて、都城や宮崎県/鹿児島県の主要地点の気象データの整理を行い、都城で開発された住宅工法が適用できる地域の検討を行っています。



写真 室内熱環境を実測したウランバートル市でセルフビルド住宅と固定式ゲル(左)とゲル及びセルフビルド住宅内部(中、右)



技術協力・相談分野：

中村孝至 (Nakamura Takashi)

工学修士

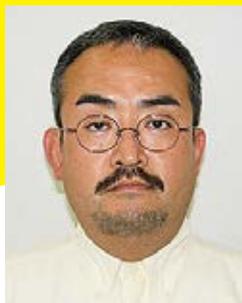
専門分野： 建築計画

kikaku@jim.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 市町村の公営住宅の研究
2. 住居の空間呼称の研究

◇ 研究概要



技術協力・相談分野： 都市計画・景観計画・CAD

中村 裕文 (Nakamura Hirofumi)
修士 (工学)

専門分野：都市計画・景観分析・CAD
hinak@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. ランドマーク、景観影響物の定量的景観影響評価
2. 遺跡調査を支援するCADシステムの開発
3. ランドスケープの定量的分析

◇ 研究概要

都市の特徴的な建造物、自然物など（景観影響物）の可視範囲に着目して都市3Dモデルおよび景観影響物モデルからCGの技術を応用し定量的に評価する手法を開発し、都市景観への影響を定量的に評価する研究を行っています。本研究の手法を用いると計画中の建造物が都市全体に与える影響のみならず、都市内の地区ごとに影響を算出することが可能なため、景観保護区域などの外に計画された構造物の影響を定量的に評価可能です。同様にランドスケープの定量的な分析についても研究を行っています。

遺跡の調査を支援するCADシステムの開発については、レーザートランシットや3Dスキャナを用いた測定の結果から3DCGモデルを作成し、遺跡、遺構の記録を支援する方法について研究を行っています。



図1 宮崎県庁舎の景観影響範囲



技術協力・相談分野： 木造住宅の耐震診断および耐震補強

山本 剛 (Yamamoto Takeshi)

修士 (工学)

専門分野：建築構造、地震防災

stones@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

大規模噴火を想定した木造住宅の安全性に関する研究

◇ 研究概要

大量の降灰は建物の倒壊を発生させ、人命の損失を伴う大惨事につながるので、降灰による建築物の安全性についての検討は火山防災上の重要度が高い。最近では1991年の6月15日に発生したピナツボ火山の噴火に伴う降灰により多くの住宅が倒壊し、約300人の死者が発生した事例がある。現在も桜島の活動は活発であり、富士山噴火の危険性も指摘されていることから、我が国においても大量の降灰に対する木造住宅の倒壊を想定した本格的な火山防災を早急に検討する必要がある。

我が国の建築基準法では降灰荷重は規定されていない。降灰荷重と似た荷重に建築基準法で規定されている雪荷重があるが、火山灰の場合は、雪の密度に比べ密度がはるかに大きい、堆積した火山灰は除去しない限り雪のように解けてなくなることは決してない、雨水等により吸水した火山灰は重量が2～3倍大きくなる、降灰は積雪荷重を考慮する必要のない地域でも発生する、等が雪荷重とは大きく異なり、大量降灰に対する木造住宅の安全性を検討するにはこれらの点を考慮する必要がある。

本研究室では以下について研究を行っている。

- ・新燃岳火山灰の化学組成および物理的性状の特徴・火山灰と屋根仕上げ材(瓦および金属板)間の摩擦係数
- ・屋根に積もった火山灰が自然滑落する際の屋根角度
- ・降灰による小屋組各部の変形量および小屋組に損傷が生じる際の降灰厚さ



技術協力・相談分野：
木材の力学的評価
木造建築物の耐震性能評価

大岡 優 (Ooka Yu)

博士 (工学)

専門分野：木質構造

y-ooka@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 古材・劣化材の力学的評価
2. 木造建築物の耐震性能評価
3. 文化財木造建築物の地震防災

◇ 研究概要

地震大国である日本では、常日頃から大地震に対する防災意識を持つことが重要です。私の研究は、日本の建物の大多数を占める木造建築物の耐震性能評価です。神社・仏閣、古民家、町家といった伝統木造建築物も含め、建物に用いられている部材の経年変化（老化や虫害・腐朽による劣化）に着目した研究を行っています。

具体的には、建物の現地調査（構造調査・非破壊検査による劣化調査など）、古材・劣化材の力学的評価を目的とした材料試験、経年変化を考慮した数値解析（荷重増分解析・非線形地震応答解析）などを通じて、建物全体の耐震性能評価を行っています。

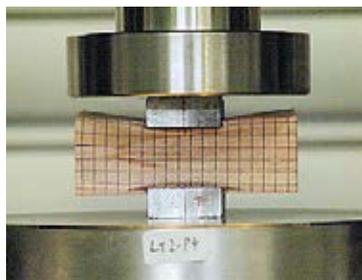


図1 古材のめり込み試験

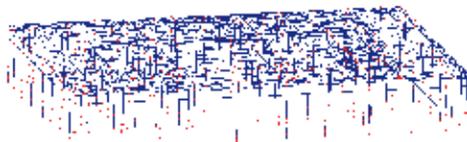


図2 建物の数値解析モデル

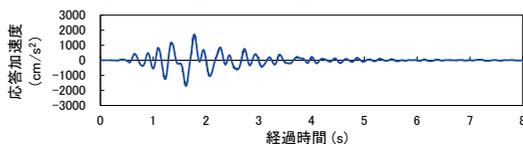


図3 地震応答解析結果



技術協力・相談分野： 市民参加のまちづくり（ワークショップ）、 都市・生活環境評価

杉本 弘文 (Sugimoto Hirofumi)
博士 (工学)

専門分野：都市・建築空間計画・デザイン
sugimoto@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 集住における生活・居住環境デザインに関する研究
2. 居住者参加の住まいづくり・まちづくり、中心市街地活性化
3. 福祉環境デザインに関する研究

◇ 研究概要

人・活動・空間・時間の相互浸透関係に着目して、各種調査（アンケート調査、施設分布調査、共用空間の利用実態調査等）を実施し、生活・居住空間や都市・建築空間と生活者（居住者）の意識・活動の関係性について分析を行うことで、集住（人々が集まり住むこと）における生活・居住環境デザインやコミュニティデザインの方法論について研究を行っています。本研究室では、モンゴル・ウランバートルの集合住宅地区における地域特性を活かした生活・居住環境の構築、地方都市における中心市街地の活性化、居住者参加の住まいづくり・まちづくり、環境負荷の少ない住まいづくり・まちづくりの方法論の構築と評価、高齢者福祉施設における生活・居住環境評価、等について研究を展開しています。また、研究活動の成果は設計競技や市民参加のワークショップなどの活動を通じて、社会に積極的に発信していきたいと考えております。



市民参加のワークショップ



設計競技応募案・模型



技術協力・相談分野：
建築構造・材料評価、材料開発

浅野 浩平 (Asano Kohei)
博士 (工学)

専門分野：建築構造・材料

asano@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 高性能繊維補強セメント系複合材料の性能評価
2. 繊維補強材料内部における繊維配向性評価
3. 単繊維とモルタルの付着性状

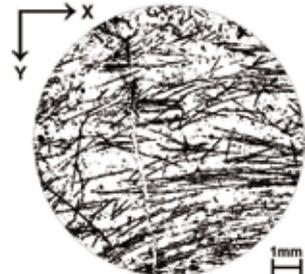
◇ 研究概要

モルタルに短繊維を混入し補強した材料である、高性能繊維補強セメント系複合材料 (H P F R C C) の研究を行なっています。一般的なコンクリートやモルタルは引張力に対して弱く、脆性的な破壊を伴います。H P F R C C は引張力に対する抵抗力が大きく、特長として大きな変形が可能な材料です。これらの特長を活かして建築構造物に適用している例もあります。

本研究室では、H P F R C C 内部の繊維配向 (繊維の向き) が、強度やひび割れ進展に与える影響を調べています。これらを定量的に評価することが可能となれば、様々な所で応用ができる可能性を秘めた材料です。また、不用となった竹材を再利用し、竹繊維補強モルタルといった応用も可能と考えています。



H P F R C C 板の曲げ試験



材料内部の繊維配向の様子



技術協力・相談分野： 中国古典講読

望月 高明 (Mochizuki komei)

修士 (文学)

専門分野： 中国哲学

kikaku@jim.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 宋明時代儒学思想の研究
2. 李退溪を中心とする朝鮮儒学思想の研究
3. 幕末維新における新朱王学の研究

◇ 研究概要

南宋時代の朱熹(1130～1200)によって樹立された教学、いわゆる朱子学の成立は、東アジア世界における世界史的イベントだといわれる。朱子学の影響するところは単に中国に止まらず、朝鮮、そしてわが国にも及んでいて、それぞれの国において独自の、かつ複雑な展開を遂げている。もっとも、一人の人間が東アジア世界における朱子学の展開の跡を辿るということは、口でいうことはたやすいが、実際問題としては誠に容易ではない。また、現象を能う限り客観的に記述することを目指している科学的な学問とは異なって、思想を対象とする学問には、方法的に非常な困難が伴っている。

私の主たる研究対象は、現在に至るまでその性格上、必然的に1に向けられており、論文もその領域に限られていた。しかし、ようやく江戸時代、わけても幕末維新期の新朱王学者の研究に着手し、その成果の一部として『池田草庵』という小著を上梓した。引き続き、同時代のその他の思想家の研究に従事して、論文を発表している。

東アジア世界における朱子学の展開を研究するといった場合、かねて関心を持ちながら、実際的には朝鮮儒学に対する視点が私には欠落していた。この問題は平成13年度文部科学省在外研究員に選ばれた時、渡韓して朝鮮儒学の研究に従事することによってひとまず解決を見た。以来、この領域についても研究を進め、現在では朝鮮の代表的な朱子学者李退溪について研究論文を幾本か発表するに至っている。

今後右の3領域について精力的に研究を進展させていく所存である。



技術協力・相談分野：
漢詩文・日本古典・日本文学

松崎 賜 (Matsuzaki Tamao)

文学修士

専門分野：中国思想

tamao@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 中国思想。主に『莊子』、道教などの心身観、主静の思想。
2. 副分野として、中国文学。主に魏晋期から唐代にかけての詩文。
3. 副分野として、日本文学・思想。主に平安文学。

◇ 研究概要

専門は思想系の漢文です。ところが、もともと芸術に関心が深く、参考になるような文献を渉猟していった結果、上記 1. や 2. を“浅く広く”研究対象とすることになりました。

すると芋蔓式に 3.も、というわけで最近とくに嵌っています。

これらから得た知見をもとに現在、『源氏物語』の購読を中心とした公開講座を継続中です。



技術協力・相談分野： ジャイナ教

藤永 伸 (Fujinaga Shin)
博士 (文学)

専門分野：ジャイナ教

fujinaga@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. ジャイナ教教団戒律
2. ジャイナ教存在論
3. ジャイナ教宇宙論

◇ 研究概要

インド固有の文化体系であるジャイナ教の思想と活動を主に文献を使って研究している。現在は戒律の歴史的変遷が中心であるが、今後は初期注釈における説話の比較研究を行いたい。

技術協力・相談分野： 知的財産権、地域開発、市民活動

吉井 千周 (Yoshii Senshu)

博士 (学術)

専門分野：法社会学

senshu@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 少数民族の紛争処理に関する研究
2. 開発政策における住民運動に関する研究
3. 日本における知財教育の確立
4. 発想法の研究
5. 技術者倫理

◇ 研究概要

少数民族及び開発地域住民の意思反映が十分に可能である法制度の構築・運営について研究している。事例研究として、現在はタイ山間部に居住する山地民のモン族と日本国内の原発建設についての分析を行っている。その過程の中で現在は、技術者倫理についても研究を進めている。

また、知的財産をめぐる教育手法の確立に関する研究と、アイデアをまとめるための発想法の研究と実践活動を行っている。



技術協力・相談分野：
イギリス、西欧文化、中世都市史

田村 理恵 (Tamura Rie)
修士 (比較社会文化)

専門分野：西欧史

tamura@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 中世ヨークシャーの都市ネットワーク
2. 中世ヨーク史
3. イングランドの商業活動

◇ 研究概要

中世イングランドのバラ (borough) と呼ばれる自治都市を研究しています。中世のヨーロッパには自治権を持った都市が多く存在しました。その自治権は地域によって、または都市によって様々です。そこで、イングランド北部のヨークシャーの諸都市を対象を絞り、自治権の獲得過程を研究しています。その中でも特に市民と国王の関係や都市内外の人間関係が、どのように自治権獲得に関係したかを考察しています。その際、ヨークシャーの諸都市での類似点、相違点などを考察し、各都市を特徴付けながら、そこから明らかになる都市のネットワークも解明していきたいと思っています。

ヨークシャーの特徴をイングランドの他の地域の都市と比較し、さらに大きな都市ネットワークともつなげていくことが今後の課題です。



技術協力・相談分野： 英検・海外旅行に役立つ英会話

西村 徳行 (Nishimura Noriyuki)

専門分野：英語教育学
noriyuki@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 学習者の意欲を高める教育法
2. e-learning を用いた教育法

◇ 研究概要

学習者の学習意欲を増す教材・授業方法等について研究をしています。また、e-learning にも興味を持ち、アルク社の学習支援ソフトである NetAcademy を授業に取り入れたり、e-learning 教材作成ソフトの SMART-HTML を使用して独自の e-learning 教材を作成して、授業等で活用しています。最近は、多読・多聴にも関心を持っており、多読・多聴用の教材を収集しているところです。

毎年、「海外旅行に役立つ英会話」と題して、一般社会人対象の教養講座を開講しています。今後、中高生対象の英語検定対策講座等が開講できればと考えています。



技術協力・相談分野：
ドイツ語・ドイツ文学

飯尾 高明 (Iino Takaaki)

修士 (文学)

専門分野：ドイツ語・ドイツ文学

taka1121@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. フリードリヒ・ニーチェ
2. ドイツロマン主義文学・思想

◇ 研究概要

ドイツ精神史・文学史におけるフリードリヒ・ニーチェの占める位置及びその影響を、「イロニー」、「新しき神話」、ディオニュソスをキーワードとして研究している。

技術協力・相談分野： 英語検定対策、洋楽を使った勉強法

笹谷 浩一郎 (Sasatani Koichiro)

専門分野： 英語学、英語教育
ksasa@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 時事英語の文法、語法について
2. コミュニケーション力向上につながる英文法指導法
3. 高専英語教育における教材のありかた

◇ 研究概要

母国語ではなく、外国語として英語を学習する場合、ある程度、英語の構造（文法、語法）を理解することが不可欠です。学習時間には限りがあるので、実際に使用される頻度の高いものを精選し、優先すべき事項を把握するため、時事英語（新聞、雑誌、ニュースのスク립トなど）で頻出する文法、語法事項のチェックを行ない、傾向の把握に努めています。今後は、英語圏の人々のブログやホームページ、高専の学生が読む機会の多い工業英語や論文の傾向についても取り組んでいきます。

技術協力・相談分野：
海外旅行向け英会話(年1～2回英語科で実施)

宮沢 幸 (Miyazawa Sachi)

修士(文学)

専門分野：英語

miyazawa@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

英文多読

◇ 研究概要

英文多読とは、辞書を使わずにたくさんの易しい英語に触れる読書法です。まずは子供向けの絵本から始め、読書を通して英語を楽しみます。そして、少しずつ英語を英語で理解する癖をつけていき、本のレベルを上げながら、英語の力を伸ばしていきます。



技術協力・相談分野：
現代アメリカ文学、英語

松川 兼大 (Matsukawa Kenta)

修士(文学)

専門分野: 現代アメリカ文学

kentamtkw@cc.miyakonoyo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. ユダヤ系アメリカ文学
2. アメリカのポストモダン文学
3. アメリカ南部文学

◇ 研究概要

1についてはバーナード・マラマッドの作品を中心に研究しています。ソール・ベロー、フィリップ・ロスとともにユダヤ系アメリカ文学を代表する作家の一人であり、また短編小説の名手として知られています。善性を伝達する手段としてのユダヤ性という独特のモチーフを好んだ彼の作品の中心的テーマは、「新しい人生の追求」「贖罪と愛の獲得」と呼びうるものです。マラマッド作品の本質は人生(life)を別の要素と対置させることでその本質を浮かび上がらせることにありと私は考えています(*The Assistant* (1957), *The Fixer* (1966)など)。彼の大半の作品にわたって描かれている人生がどのような要素から成り立っているのかについて研究しています。

2についてはドン・デリーロの作品に関心を持っています。社会やメディア、テクノロジー等が人間に及ぼす影響を言語の力で暴き出そうとするその作風は、現代社会を生きる私たちが抱える諸問題と密接な関わりを示すものです。その意味でじゅうぶん研究に値する作家といえます。3についてはフラナリー・オコナーの作品に関心を持っていますが、1と2ほど読み込めていないため現在テーマを検討中です。



技術協力・相談分野：
統計的分析、データ解析、数学教材

野町 俊文 (Nomachi Toshifumi)

博士 (理学)

専門分野： 統計学

nomachi@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. Dirichlet プロセス
2. ベイズ推定量、 U 統計量
3. 数学教材 (統計教材) の開発

◇ 研究概要

推定可能な母数について Dirichlet プロセスを事前分布とするベイズ推定量のある極限を考え、不偏推定量である U 統計量等と標本の大きさを用いて比較検討した。

近年、動的幾何ソフト (シンデレラ、ジオジェブラ、カリブ等) が開発されている。このソフトを利用してビジュアルな数学教材を開発し、学生自らも作成することにより学習効果を向上させるアクティブラーニングを実現する。



技術協力・相談分野：
代数学、整数論

小塚 和人 (Kozuka Kazuhito)
博士 (理学)

専門分野：代数学、整数論

k 31 k @cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. p 進 L 関数
2. 岩澤理論
3. Dedekind和

◇ 研究概要

整数論において重要視されている Bernoulli 数、Euler 数、Dedekind 和等は、元来複素数体上で定義された数であったが、各素数 p に対する p 進数体上の数としてとらえることもできる。Bernoulli 数の p 進補間関数は p 進 L 関数と呼ばれ、円分体の代数構造に関する岩澤理論と深く関わる重要な関数である。Euler 数、Dedekind 和の p 進補間関数も構成が可能で、岩澤理論や複素数体上で得られた古典的結果との関連を視野に入れながら、研究を行っている。また、近年 Dedekind 和について組合幾何学的観点からの研究にも着目し、特に $K n o p p$ 型公式について詳しく研究を行っている。

技術協力・相談分野： 位相空間論、一般教養数学

友安 一夫 (Tomoyasu Kazuo)
博士 (理学)

専門分野：位相空間論

tomoyasu@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. コンパクト化の剰余の位相構造、次元、及び力学系の研究
2. 工学系基礎科目としての数学の教授法と教材研究

◇ 研究概要

研究テーマ1の概要： 所謂、縁(ふち)がない空間に縁を付加する操作をコンパクト化といいます。この「縁をつける操作」(=コンパクト化)の仕方は無限にあり、縁のデザイン(=位相構造)まで気にすると広大な研究領域が広がっていることが知られています。私の研究では縁のない空間のある位相構造(=空間が持つ特有の性質)やある力学系(=点列の挙動)が付加された縁にどのような性質を付与するのか、ということを研究しています。

研究テーマ2の概要： 21世紀においても、工学系基礎科目としての数学の重要度は増すばかりです。この時代に工学系の学生が技術者として生き抜いて行くための数学的スキルの教授法や教材の開発をしています。その研究の一環として、数理工学社から出版されています「工学基礎&高専TEXTシリーズ」の執筆陣の一人として参画し、執筆させて頂いています。





技術協力・相談分野： 数学

向江 頼士 (Mukae Raiji)

博士 (学術)

専門分野： 位相幾何学的グラフ理論

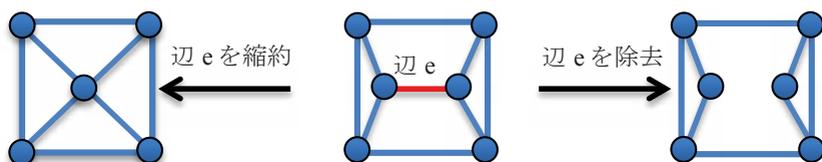
mukae@cc.miyakonoyo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

閉曲面上の完全グラフをマイナーに持つグラフの構造について

◇ 研究概要

近年のグラフ理論は、RobertsonとSeymourによるグラフマイナー理論を指導原理として、急速に発展してきた。(グラフ G から辺の縮約と除去を繰り返して H が得られたとき、 G は H のマイナーであるといい、 G は「 H をマイナーに持つ」という。下図参照。)



本研究では「 n を自然数とすると、どんなグラフが n 頂点完全グラフ K_n をマイナーに持つか」という問題について考える。この問題は、 $n \geq 6$ について未解決であり、またグラフ理論の中で最も有名な予想の1つであるHadwiger予想の解決にも深く関連しており、重要な研究課題である。これまで私は、グラフを種数の低い閉曲面上の三角形分割(各面が三角形であるグラフ)に限定し、上記の問題の $n=6$ の場合について部分的解決を行ってきた。今後は三角形分割という条件を外し、完全グラフをマイナーに持つグラフの特徴付けを考えていく。



技術協力・相談分野：
幾何学

田中 守 (Tanaka Mamoru)

博士(理学)

専門分野： 幾何学

tanaka.mamoru@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ **研究テーマ**

1. 距離空間、特に Banach 空間への離散群の等長作用に関する幾何
2. エクスパンダーグラフなどの結びつきの強いグラフの幾何
3. アモルファス材料の原子配置のランダムモデルの幾何

◇ **研究概要**

1. ヒルベルト空間への等長作用が必ず固定点を持つ群は、性質(T)を持つ群と呼ばれます。私は、性質(T)を持つ群がどのような Banach 空間に作用するときに固定点を持つかどうかを調べています。
2. エクスパンダーグラフは、連結グラフのラプラシアン第2固有値がある正の値より大きなグラフの無限列です。これは、結びつきの強いネットワークであり、性質(T)を持つ群を用いてその具体例を構成することができます。私は、第 n 固有値がある正の値より大きなグラフの無限列について考察しています。
3. アモルファス材料は、結晶のように規則的に原子が配列している材料とは異なる材料で、その数学的なモデル化が求められています。私は、そのアモルファス構造が原子同士の共有結合に起因すると考えられている材料の原子配置の構造を、パーコレーションを用いてモデル化し、その幾何学的性質について考察しています。



技術協力・相談分野：
素粒子論，素粒子論的宇宙論

阿部 裕悟 (Abe Yugo)

博士(理学)

専門分野:素粒子論, 素粒子論的宇宙論

yugoabe@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 高次元理論に基づいたインフレーションモデル
2. ヒッグス理論に対する重力理論の量子効果の影響
3. ダークマター, ダークエネルギー
4. ニュートリノ振動

◇ 研究概要

1. 高次元理論に基づいたインフレーションモデル

我々の世界を構成する最も根源的なモノは何か？世の中の物質を細かく分解していくと、素粒子と呼ばれる一番小さなモノから構成されていると考えられています。クォーク、レプトン、ゲージ粒子、ヒッグスなど、これまでに様々な素粒子が発見されてきました。

また、我々が住んでいる宇宙は誕生間もない頃、非常に小さな宇宙が急激な加速膨張(インフレーション)に至ったことが近年の宇宙精密測定により明らかになってきました。インフレーションは、インフラトンという素粒子のポテンシャルエネルギーによって引き起こされたと考えられています。しかしながら、インフラトンは未発見であり、その性質や起源は謎に包まれています。

私は、空間3次元+時間1次元の4次元時空を拡張した高次元時空の理論を使いインフレーションの謎を調べています。具体的には、5次元時空で重力理論とゲージ理論を合わせ、4次元時空を導いた際に余剰次元(余った5次元目)から現れる粒子がインフラトンの役割を果たすモデルを研究しています。



技術協力・相談分野： 無機蛍光体、環境科学

森茂 龍一 (Morimo Ryuichi)
博士 (工学)

専門分野： 無機蛍光体、環境科学
morimo@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 無機蛍光体の合成
2. モンゴルの首都ウランバートルの大気汚染調査

◇ 研究概要

無機蛍光体は、照明やディスプレイに広く利用されている。ゾルーゲル法を用いた無機蛍光体の合成や薄膜蛍光体を低温で合成し、その特性（発光と構造）について研究している。また、電子レンジを用いた蛍光体合成も行っている。

2006年からは、国立モンゴル科学技術大学とモンゴルの首都の大気汚染物質の可視化のテーマで共同研究を行っている。モンゴルの首都ウランバートル (UB市) は、1990年以来、急激な経済成長と人口増加により劣悪な大気環境にあるが、その基礎データがない。本研究では、車の排気ガスからのVOCsや冬季の石炭燃焼による粉塵濃度を測定し、UB市における大気環境の調査を行っている。

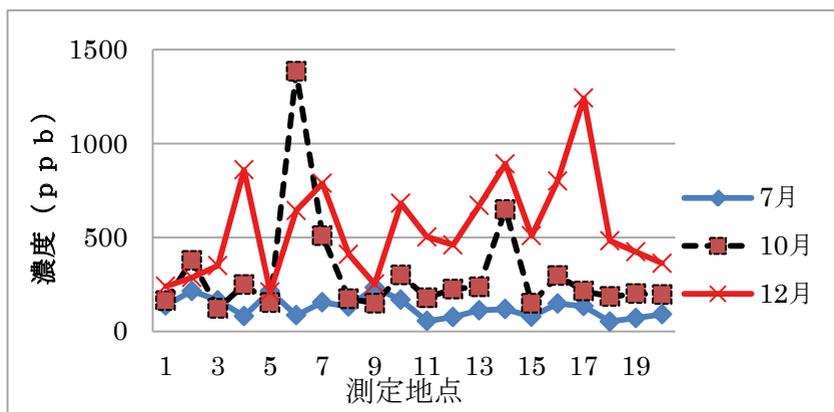


図1 ウランバートル市内の定点でのVOCs濃度



技術協力・相談分野： 粉粒体、流体力学、物理全般

若生 潤一 (Wakou Jun'ichi)
博士 (理学)

専門分野： 非平衡統計物理学
wakou@cc.miyakonoyo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 無重力下の粉粒体における自発的な流れの発達過程
2. 鉛直加振された粉体気体の重心運動

◇ 研究概要

砂、米、薬の錠剤など粉や粒の集合体のことを総称して粉粒体と呼びます。粉粒体は何もしなければ静止していますが、外から力が作用すると流れたりします。地震による地盤の液状化や、アリジゴクの巣に蟻が入り込むと斜面が崩れだすことなどは、粉粒体特有の現象です。粉粒体特有の現象を、粒の集まりの統計的な性質として理解することを目的に研究を行っています。

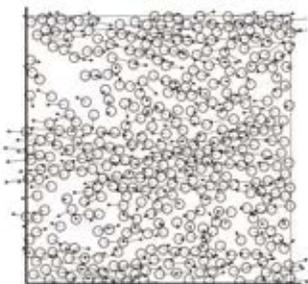


図 1

テーマ1：粉粒体を無重力下で一様にばらまくと、内部に自発的に流れが現れることが知られています。流れの発達過程について、数値シミュレーション(図1)を行うとともに、その過程を説明する理論をつくりました。

テーマ2：粉粒体を強く揺すって気体状にしたときの重心の揺らぎが、通常の気体の重心の揺らぎとどのように違うのかを調べました。数値シミュレーション(図2)を行い、その結果を理論の予測と比較しました。

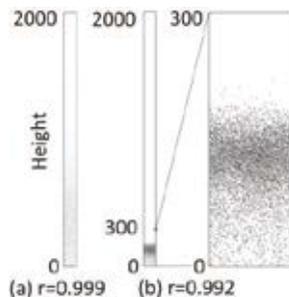


図2 (rは粉体粒子の反発係数)



技術協力・相談分野： 出前実験、一般化学

森 寛 (Mori Hiroshi)

修士 (工学)

専門分野：触媒化学、一般化学

kikaku@jim.miyakonojo-nct.ac.jp

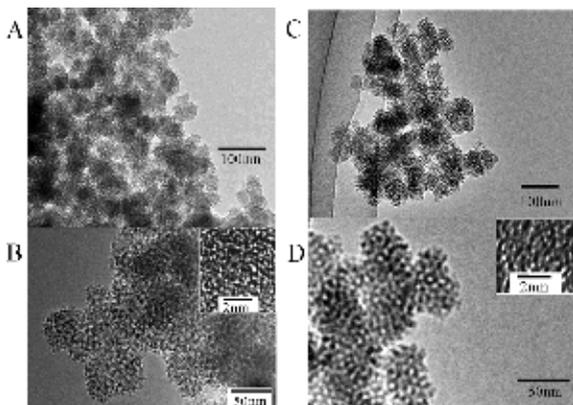
◇ 研究テーマ

1. 出前実験の新たな実験方法の開発
2. 多孔質シリカの合成

◇ 研究概要

1. 現在、地域貢献や高専のアピールとして出前実験に行っている。その実験内容で、小学生低学年にも簡単にできるスライム作りは種々の方法を試し、簡単にできる方法で作成できるようになり、現在実際に実施している。一方、依頼の多い大シャボン玉作りは、経験と勘に頼り行っているが、納得できるようなものはできていない。また、インターネット検索で調べてみるが、確立したものはないようである。この調製方法を研究している。また、小学校低学年でも簡単にできるような出前実験がないか調査している。

2. ポリオキエチレンノニルエーテル ($C_{12}EO_9$)、Tween60 および水からなる複合界面活性剤液晶にテトラエトキシシラン TEOS を加え、その加水分解により生成したゲルを焼成すると、マイクロ・メソ複合多孔質シリカナノ粒子が得られた。





技術協力・相談分野： 長距離走トレーニング、体育全般

武田 誠司 (Takeda Seiji)
博士 (体育学)

専門分野：トレーニング科学，陸上競技
takeda@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. 長距離ランナーのSSC運動の遂行能力の評価
2. 低強度ホッピング運動を用いたばね能力のトレーニング開発

◇ 研究概要

ランニング、連続跳躍は伸張-短縮サイクル (SSC) 運動と呼ばれます。下肢の筋・腱連合系による弾性エネルギーの貯蔵と再利用が機能すれば、効率の良いランニングができます。長距離ランナーの下肢のSSC運動の遂行能力の評価は、最大下リバウンドジャンプ (ホッピングエクササイズ) を用いた指標が有益です。長距離ランナーのランニングエコノミーと下肢のSSC運動の遂行能力を、簡便に精度よく測定し評価する方法は、図1の装置を用いて、跳躍頻度と跳躍高を規定したホッピングエクササイズを行います。ホッピングエコノミーとランニングエコノミーの間には相関が認められました (図2； $r=0.805, p<0.01$)。この技術を応用し、なわとびの3回旋跳の跳躍周期 (接地時間と跳躍高) を習得するために、最大下ホッピングエクササイズを行いました。1週間のトレーニングで3回旋跳を習得した事例を確認しました。

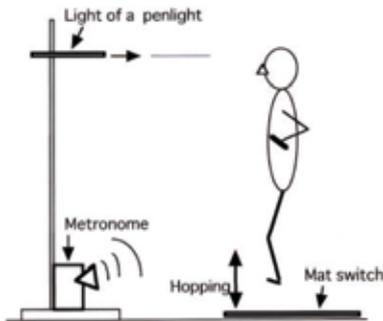


図1. ホッピングエクササイズ装置

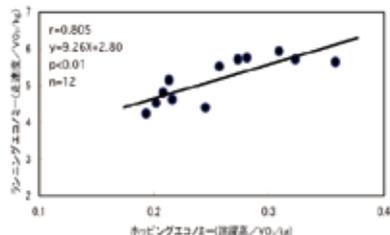


図2. ランニングエコノミーとホッピングエコノミーの相関



技術協力・相談分野： 体育方法・トレーニング・陸上競技

永松 幸一 (Nagamatsu Kouichi)
修士 (体育学)

専門分野： 体育方法・コーチング学
nagamatu@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. スポーツトレーニング (主にジャンプ・筋力トレーニング等) の実践および測定評価に関する研究
2. 発育発達に見合ったスポーツトレーニング等の研究
3. 陸上競技 (主にスプリント・ジャンプ種目) におけるパフォーマンス向上等に関する研究

◇ 研究概要

運動やスポーツパフォーマンスの向上には、反動動作における筋収縮の2つの形態である伸張-短縮サイクル運動 (Stretch Shortening Cycle : SSC) が、高強度で行われる必要があり、より短時間で大きな力を発揮する (パワーを高める) という SSC 遂行能力を身に付けることが重要になってくる。

この能力を向上させるプライオメトリックトレーニング等の導入は、発育発達過程の児童や生徒・競技初心者では、慎重に計画される必要がある。また、運動神経の発達と運動学習最適期である思春期前には、SSC 遂行能力の神経系の要因を段階的に習得させることが最優先され、その後の運動やスポーツパフォーマンスの向上に結びつくような計画的・継続的なトレーニング等が必要である。

この SSC 遂行能力向上に必要な段階的・専門的トレーニングの実践やそのトレーナビリティの検討を主な研究として行っている。



技術協力・相談分野： 可逆データ圧縮

中村 博文 (Nakamura Hirofumi)
博士 (工学)

専門分野：データ圧縮・情報源符号化
kikaku@jim.miyakonojo-nct.ac.jp

◇ 研究テーマ

1. ファイルデータの圧縮
2. 画像データの可逆圧縮
3. アルファベットサイズ (情報の種類数) が巨大な情報源の符号化

◇ 研究概要

データ圧縮・情報源符号化の技術や手法は、データの内容を置き換えて、データ量を少なくして保存や伝達をし、受信時や利用時に元に戻すことで、記憶領域や通信時間の節約をもたらします。

作成・送信側

保存や伝達

受信・利用側

データ ⇒ **圧縮・符号化** ⇒ **圧縮データ** ⇒ **復号** ⇒ **元と同じデータ**

データ圧縮・情報源符号化において効率や性能が良いというとき、より小さいサイズにデータを変換できることを指します。実用上は、符号化や復号の処理量やアルゴリズムの単純さも重要です。元と全く同じデータに戻せる『可逆』の場合を中心に研究を行っています。

圧縮対象のデータの性質が、既知の定式化に帰着できる場合には、圧縮前データの記号辺りに対する圧縮後データの平均的**最小データ量** (情報エントロピー) が理論的に導出可能です。性能が理論的限界に迫るような技術や手法が知られている場合もあります。

実際のデータに対しては、一定の仮定をおいて、その中で最適、もしくは準最適な技術や手法を使用することになります。フリーウェア等で提供されている場合もあります。

様々な種類やサイズのデータを、より一般的な広い仮定で可逆符号化できる、より良い手法の創出を目的に研究を行っています。



技術支援センター

お問い合わせは総務課企画係

☎ (0986) 47-1305

kikaku@jim.miyakonojo-nct.ac.jp

◇技術協力・相談分野

エコエネルギー
計測技術
機械加工
メカトロニクス
情報制御
環境・建築材料
分析化学
分子生物
物理化学
出前実験

◇スタッフ

奥野 守人 (Okuno Morito)
山元 直行 (Yamamoto Naoyuki)
立山 義浩 (Tachiyama Yoshihiro)
中村 美和 (Nakamura Yoshikazu)
津浦 洋一 (Tsuura Youichi)
上野 純包 (Ueno Yoshikane)
富山 光照 (Tomiyama Mitsuteru)
海田 英生 (Kaida Hideo)
井上 朱美 (Inoue Akemi)
福田 正和 (Fukuda Masakazu)後
藤 彰澄 (Goto Akito)
東 利樹 (Higashi Toshiki)
安友 政登 (Yasutomo Masato)

◇ 相談可能な技術

- ・ 教育研究装置製作
- ・ エンジン等の排気ガス分析
- ・ 特殊加工 (熱電対溶接・BDF製造等・ろう付け)
- ・ 自然エネルギー関係
- ・ 自動化技術 (各種センサー、アクチュエーター)
- ・ 電気・電子回路設計・製作、プリント基板加工
- ・ 金属材料試験
- ・ 建築環境 (温熱環境・音環境)
- ・ LAN構築 (会社内のネットワーク構築)
- ・ 機械加工、装置製作、溶接、ワイヤー放電加工
- ・ 環境に関する水の分析
- ・ 元素分析
- ・ 遺伝子組換えおよび遺伝子組換えによるタンパク質の作成
- ・ 電子顕微鏡
- ・ 質量分析
- ・ IR分析
- ・ IC分析

◇ その他

- ・ ボイラー技士・アーク溶接、電気工事士、第四級海上無線通信士
- ・ 建築材料の受託試験 (コンクリート・鋼材の強度試験)
- ・ 甲種危険物取扱者
- ・ 毒物劇物取扱責任者
- ・ 出前実験

都城高専までのアクセス



□交通機関利用

▶JR 都城駅から

【宮崎交通バス】

50 番線	雀ヶ野行き	高専前下車
51・52 番線	小林バスセンター行き	//
特急バス	宮崎空港・宮崎行き	//

(いずれも所要時間約10分)

▶JR 宮崎駅から

【宮崎交通バス】

特急バス	西都城駅前行き(高速道路経由)	高専前下車
------	-----------------	-------

(所要時間1時間15分)

▶宮崎空港から

【宮崎交通バス】

特急バス	西都城駅前行き(高速道路経由)	高専前下車
------	-----------------	-------

(所要時間45分)

▶自家用車利用

都城ICから国道10号線を都城市街地方面へ約4km(所要時間約7分)

都城工業高等専門学校 研究内容紹介

発行者 独立行政法人 国立高等専門学校機構
都城工業高等専門学校 地域連携テクノセンター
〒885-8567 宮崎県都城市吉尾町 473 番地の1
TEL : 0986-47-1305 (総務課企画係)
FAX : 0986-38-1508 (総務課)
<http://www.miyakonojo-nct.ac.jp/~techcen/index.html>
