



2023
シーズ集



独立行政法人 国立高等専門学校機構

仙台高等専門学校

National Institute of Technology, Sendai College

目 次

「シーズ集発刊にあたって」

仙台高等専門学校 校長 澤田恵介	2
掲載一覧	3

研究者シーズ

<広瀬キャンパス>

数学	8
物理学	9
化学	16
宇宙科学	17
教育学	18
哲学	22
言語学・語学	23
歴史学	25
文学	26
計算機科学	27
工学	35
その他	51

<名取キャンパス>

数学	58
物理学	60
化学	64
教育学	65
社会学	69
歴史学	70
心理学	72
計算機科学	73
工学	74
その他	107

研究分野別索引	108
キーワード索引	109
技術相談・共同研究・受託研究について	112
アクセスマップ	113



研究シーズ集発刊にあたって

仙台高等専門学校 校長

澤田 恵介

地域産業の担い手である技術者の育成と供給、および地域産業の求める新技術の開発や提供などを通じて、地域の発展に貢献することが高専の大切な使命となっています。地域産業が発展すると地域社会は豊かになり、周辺から地域に人が集まるようになります。この結果、高専は新たな若者を受入れ、技術者教育と産学連携によって地域社会の発展を支えていくことができます。このような正の循環を維持するには、高専や地域産業が各々発展するだけでなく、両者を繋ぐ産学連携機能の強化が重要です。

大学と産業界の間のリエゾン組織として有名なのは MIT が設置している産業リエゾンプログラム(Industrial Liaison Program、以下 ILP)でしょう。MIT との連携が会費以上のメリットを確かに生むと実感できるように ILP は企業との連携内容を個別最適化いたします。ILP のような強力な組織立てとはなっていませんが仙台高専内の企画室に連携・国際交流係が設けられており、民間企業の技術相談窓口になっています。相談内容に適した教員の紹介と、当該教員と企業の最初のコンタクトを無料でお膳立てしています。

産学連携においてまず仙台高専が努力すべきところは、仙台高専の保有する技術シーズを校外の皆さんに知っていただくところです。本技術シーズ集では、教員個々の研究課題と技術シーズ、ならびに技術相談・提供可能技術を紹介しています。また、提供可能な設備・機器についても収録いたしました。ぜひご覧いただいた上で、興味をお持ちいただいた場合は連携・国際交流係までお問い合わせください。

掲載一覧(広瀬キャンパス)

数学

解析学	下田 泰史	2階偏微分作用素の準楕円性の研究・非自己共役作用素のスペクトル解析	P. 8
-----	-------	-----------------------------------	------

物理学

素粒子物理学	長谷部 一気	トポロジック物質の数理と物理	P. 9
物性物理学	小野 慎司	超イオン導電体の電子状態とイオン伝導	P. 10
物性物理学	兼下 英司	高温超伝導体の磁気秩序相及びクラスレート化合物における励起状態の研究	P. 11
物性物理学	川崎 浩司	半導体内に光生成されたキャリアの振る舞いに関する研究	P. 12
物性物理学	佐藤 健太郎	原子層物質の共鳴ラマン分光	P. 13
物性物理学	白根 崇	磁性体の非線形特性に関する研究	P. 14
物性物理学	穂坂 紀子	開口プローブ型近接場光学顕微鏡による高空間分解能発光イメージング	P. 15

化学

理論化学	小松 京嗣	大気中微粒子の観測	P. 16
------	-------	-----------	-------

宇宙科学

観測天文学	加賀谷 美佳	ガンマ線イメージングカメラの開発	P. 17
-------	--------	------------------	-------

教育学

教育学	竹内 素子	・英語のできる高専生の育成 ・男女共同参画社会を目指して	P. 18
教育学	矢澤 睦	多文化・多様性教育の多元的アプローチ	P. 19
教育学	矢島 邦昭	生体情報をもちいた集中力の分析・集中度の可視化と集中の分類に関する研究	P. 20
日本語教育学	犬飼 亜有美	接触場面の雑談における聞き手行動の分析	P. 21

哲学

東洋哲学・歴史言語学	笠松 直	古インドアリア語文献群の歴史言語学的研究	P. 22
------------	------	----------------------	-------

言語学・語学

応用言語学	武田 拓	宮城県の方言に関する総合的研究・日本人対象の国語教育／外国人対象の日本語教育	P. 23
言語科学	ワーナー川原ジェシー	バイリンガルの単語認識に関する研究	P. 24

歴史学

国際文化学	朱 琳	近代日中国文化の比較研究	P. 25
-------	-----	--------------	-------

文学

文芸学	伊勢 英明	日本文芸誌の話題論敵研究	P. 26
-----	-------	--------------	-------

計算機科学

計算機科学	和泉 諭	SDNを用いた新世代ネットワークに関する研究	P. 27
計算機科学	岡本 圭史	高信頼で安全なソフトウェアに関する研究	P. 28
計算機科学	菅野 浩徳	情報流通基盤技術の研究開発	P. 29
計算機科学	高橋 晶子	提供情報の価値を考慮した情報共有のためのネットワーク基盤に関する研究	P. 30

掲載一覧(広瀬キャンパス)

計算機科学

計算機科学	速水健一	ネットワーク等の応用ソフトウェアの開発	P. 31
計算機科学	平塚眞彦	超並列分子コンピュータの実現へ向けて	P. 32
計算機科学	力武克彰	ソフトウェアの開発手法・支援に関する研究	P. 33
計算機科学	脇山俊一郎	エリア放送およびブロードキャスト型無線データ伝送による地域情報配信基盤の構築	P. 34

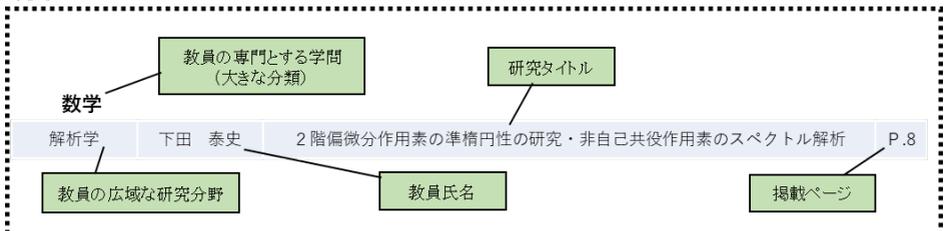
工学

機械工学	大場譲	実用へ向けた制御技術の研究	P. 35
材料工学	今井裕司	有機強誘電体フィルムの作製とセンサ応用	P. 36
その他工学	岩井克全	Er:YAGレーザ光伝送システムとその医療応用に関する研究	P. 37
その他工学	熊谷和志	自転車用高効率ペダリング機構	P. 38
その他工学	佐久間実緒	言語機能訓練および視空間認知訓練のための支援システムに関する研究	P. 39
その他工学	竹島久志	障害児・者のための学習・生活活動・支援機器(ソフト含む)に関する研究	P. 40
電気工学・電子工学	奥村俊昭	深層学習を用いた画像認識応用研究	P. 41
電気工学・電子工学	柏葉安宏	酸化物半導体によるデバイス作製	P. 42
電気工学・電子工学	佐々木正明	CMOSイメージセンサ上への機能回路の集積化と評価環境構築	P. 43
電気工学・電子工学	鈴木順	製品サイズの最小化に関する研究	P. 44
電気工学・電子工学	園田潤	災害・環境・インフラ点検分野におけるシミュレーション・レーダ・AI・ロボットの応用	P. 45
電気工学・電子工学	千葉慎二	IoTを活用した地域産業・コミュニティの抱える課題解決への取組	P. 46
電気工学・電子工学	張曉勇	高精度・高速デジタル画像処理・認識に関する研究	P. 47
電気工学・電子工学	那須潜思	高い臨場感を有するディスプレイおよび光応用計測	P. 48
電気工学・電子工学	馬場一隆	扱いやすく安価な光技術実験教材の開発	P. 49
電気工学・電子工学	林忠之	世の中に貢献する自動計測制御システムの開発	P. 50

その他

情報学 / インフォマティクス	安藤敏彦	人と情報・人工物との社会的相互作用	P. 51
情報学 / インフォマティクス	藤原和彦	衛星画像を用いた環境解析	P. 52
その他(情報システム)	末永貴俊	人と人、人と機械をつなぐ技術の研究	P. 53
その他(スポーツ科学)	兼村裕介	ラグビーフットボールの普及・育成	P. 54
その他(スポーツ科学)	東畑陽介	技能習得・動作改善のためのトレーニング法の開発	P. 55
その他(スポーツ科学)	古内孝明	保健体育授業における社会的スキルの向上	P. 56

一覧の見方



掲載一覧(名取キャンパス)

数学			
解析学	谷 垣 美 保	算額の発掘保存と分野横断的研究に向けたオープンマップデータベースの提案と構築	P. 58
代 数 学	井 海 寿 俊	代数構造の基礎研究	P. 59
物理学			
物 性 物 理 学	熊 谷 晃 一	有機・無機形態機能材料の物性とその応用	P. 60
数 理 物 理 ・ 物 性 基 礎	山 野 内 敬	帯電微粒子群の内部構造の形成予測	P. 61
力 学	奥 村 真 彦	力学的な物理現象の予測と評価	P. 62
力 学	永 弘 進 一 郎	自由境界を持つ流れのシミュレーション技術	P. 63
化学			
有 機 化 学	佐 藤 徹 雄	遷移金属錯体触媒を用いた新規有機合成反応の開発ならびに機能性有機材料の合成	P. 64
教育学			
英 語 教 育	岡 崎 久 美 子	高専の学生の英語力の向上	P. 65
応 用 言 語 学	菅 野 雅 代	社会文化的アプローチから考える英語学習指導法の調査研究	P. 66
日 本 近 代 文 学 ・ 国 語 教 育 学	黒 澤 佑 司	高等専門学校国語学習材の開発研究	P. 67
日 本 語 教 育 学	梅 木 俊 輔	異文化接触場面におけるインタラクション・マネジメント	P. 68
社会学			
社 会 学	飯 田 清 志	大衆文化論	P. 69
歴史学			
国 際 文 化 学	閻 秋 君	文化触変の視点からみる東アジアの近代化	P. 70
歴 史 学	徳 竹 亜 紀 子	日本古代寺院造営事業の研究	P. 71
心理学			
感 性 情 報 学	伊 師 華 江	人間の心理・行動特性に基づくデザイン評価	P. 72
計算機科学			
計 算 機 科 学	北 島 宏 之	高性能低消費電力を目指した計算機アーキテクチャ	P. 73
工学			
音 響 信 号 処 理	本 郷 哲	音響信号処理を用いた非破壊検査応用	P. 74
化 学 工 学	北 川 明 生	セルオートマトンモデルによる複雑流動の解析	P. 75
化 学 工 学	佐 藤 友 章	環境にやさしい粉づくりと評価	P. 76
機 械 工 学	石 川 信 幸	低密度エネルギーの回収・再生・変換	P. 77
機 械 工 学	伊 藤 昌 彦	歯車装置系の振動抑制制御	P. 78
機 械 工 学	小 松 瞭	IMUを用いた三次元動作解析	P. 79
機 械 工 学	佐 藤 一 志	種々の材料の破壊解析・強度解析	P. 80
機 械 工 学	高 橋 学	超音波を用いた製造プロセスモニタリング	P. 81

掲載一覧(名取キャンパス)

工学

機械工学	DAS Nishith Kumar	Designing 'Corrosion Resistant' Materials using Computational Chemistry Methods [計算科学による「耐食材料」の開発]	P. 82
機械工学	野呂秀太	境界層の受容性	P. 83
機械工学	渡邊 隆	画像計測と検査	P. 84
建築学	菊池義浩	地域特性に基づいた生活空間の計画	P. 85
建築学	小林 仁	現場における換気設備の開口特性の非接触型簡易測定の開発	P. 86
建築学	権代由範	寒冷地コンクリートの長寿命・高耐久化に関する研究	P. 87
建築学	相模 誓雄	近世期の御蔵所の空間構成原理及び地方性，歴史的建造物の保存・活用	P. 88
建築学	飯藤 將之	建築構造物の耐震性評価	P. 89
建築学	藤田 智己	建築構造物の安全と機能維持を実現する耐震・免震・制振システムの開発	P. 90
建築学	吉野 裕貴	大地震および自然災害における大空間構造物の座屈崩壊メカニズムの解明及び座屈補剛材の保有性能評価	P. 91
建築計画	坂口 大洋	都市・建築空間における利活用と再生に関する研究	P. 92
材料工学	浅田 格	組織制御と表面処理による各種材料開発	P. 93
材料工学	伊東 航	組織制御を用いた機能性金属材料の特性向上に関する研究	P. 94
材料工学	葛原 俊介	使用済みリチウムイオン二次電池の適正処理方法の確立と金属資源価値評価	P. 95
材料工学	熊谷 進	各種構造材料の破壊と変形	P. 96
材料工学	今野 一弥	シンクロLPSO型Mg合金に関する研究	P. 97
材料工学	武田 光博	コンバージミルによる機能性材料の直接合成および微細組織観察	P. 98
材料工学	松原 正樹	新規有機無機ハイブリッドナノ材料の開発	P. 99
材料工学	森 真奈美	組織制御を用いた構造用金属材料の機械的特性向上に関する研究	P. 100
材料工学	柳生 穂高	持続可能なエネルギーの利用に向けた材料の開発	P. 101
電気工学・ 電子工学	佐藤 隆	視覚障害者の安全な道路横断支援	P. 102
電気工学・ 電子工学	佐藤 拓	高信頼性を有するワイヤレス給電	P. 103
電気工学・ 電子工学	山田 洋	環境調和型電力・磁気応用システムの開発	P. 104
電気工学・ 電子工学	若生 一広	光を応用した、新たな光学デバイス・光学システムの研究開発・実用化	P. 105
流体工学・ レオロジー	本間 一平	ソフトマターのレオロジー測定と流動に伴う構造変化の解明	P. 106

その他

その他 (スポーツ科学)	柴田 尚都	ラグビーとラグビーを通した人間教育	P. 107
-----------------	-------	-------------------	--------



広瀬キャンパス

Hirose



研究タイトル：2階偏微分作用素の準楕円性の研究・ 非自己共役作用素のスペクトル解析



氏名： 下田 泰史 / SHIMODA Taishi E-mail: shimoda@sendai-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

研究分野： 偏微分方程式, 常微分方程式

キーワード： 局所的準楕円型作用素, 大域的準楕円型作用素, スペクトル解析

技術相談
提供可能技術：
・数学教育教材の開発
・高等数学教育手法の検討

研究内容：

研究課題

- 局所的準楕円型偏微分作用素の特徴付け
- 大域的準楕円型作用素の幾何学的特徴付け
- 非自己共役偏微分作用素のスペクトル分布の決定

研究シーズ

- 超局所解析を用いた作用素の特徴付け

私の専門は偏微分方程式論です。独立変数と未知関数とその導関数を含む方程式を偏微分方程式といいますが、これは数理物理学・工学等の幅広い応用を持ちます。私は個別的な方程式あるいは解の性質よりも、微分方程式の族が持つ抽象的な性質に興味を持ち、準楕円型作用素の研究をしています。微分方程式の外力項が滑らかならば、その解も常に滑らかであるとき、その微分方程式は準楕円型であるといえます。物理的には外力が滑らかに変動するとき、対応する物理量もまた滑らかに変動することを表しています。近代微分方程式の基礎理論研究には3つの主要なテーマ、解の存在、解の一意性、解の滑らかさ、がありますが、準楕円性の研究はこのうち最後のものの特別な場合です。この研究を超局所解析(フーリエ解析)を用いて、あるいは改良して行っています。最近この手法を用いて非自己共役作用素のスペクトルの分布を調べることに使えないかと模索しています。非自己共役、特に複素数値をとる係数を持つ微分作用素のスペクトル解析は歴史が浅く、まだまだ根本的な基礎理論が完成しているとは言えない部分があります。この分野に貢献できるような研究成果を出すのが目標です。個別の作用素に対して考察を行っている段階ですが将来豊富な応用が期待できるはずです。また幾何学的な由来を持つ微分作用素の準楕円性にも興味があり、これは知識を蓄えながら研究を行っているところです。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

トポロジ的物質の数理と物理



氏名：	長谷部 一氣/HASEBE Kazuki	E-mail：	khasebe@sendai-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
----------	--------

研究分野：	量子力学, 場の量子論, 高エネルギー物理学, 固体物理学
-------	-------------------------------

キーワード：	量子ホール効果(トポロジカル絶縁体), 非可換幾何, 微分幾何
--------	---------------------------------

技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・マセマティカによる計算 ・群論, 微分幾何, トポロジーなどの数学の相談
-----------------	--

研究内容：

●量子ホール効果(トポロジカル絶縁体)

量子ホール系に代表されるトポロジカル絶縁体について研究を行っている。量子ホール系はバルクで絶縁体、端で金属的な電流が流れる系であり、その端電流は一般に不純物の存在に対して散乱を受けない。その理由はバルクで定義されるトポロジカル不変量が端状態の安定性を保証するからである。私は、グラフェンにおける相対論的な量子ホール系や高次元における量子ホール系の理論的な研究を行っている。2次元でももとは実現している量子ホール系の枠組みを高次元に拡張することで、その普遍的性質を明らかにした。(現在の理解では高次元の量子ホール系はAクラスのトポロジカル絶縁体に分類される。)高次元の量子ホール系はこれまでは単に仮想的な系と思われてきたが光格子中の冷却原子を用いた実験で、エネルギー準位の方向を新たな次元とみなして高次元をシミュレートすることが提案されており、今後の発展が期待される。また、最近では奇数次元における量子ホール系の研究を行っている。量子ホール系は、偶数次元で存在することが自然であるが、奇数次元でもそれより1次元高い次元に埋め込むことによって、自然に実現できることを示した。今後はその奇数次元(特に3次元)の量子ホール系の物理的性質について詳細に調べることが計画している。更に、ワイル半金属といったグラフェンを3次元に拡張した相対論的なトポロジカル金属についても興味をもっている。

量子ホール系は磁場中の量子力学系であるランダウ模型をその舞台としているが、ランダウ模型はそれ自体、非可換幾何やトポロジーに関した興味深い性質を有している。それについて以下の非可換幾何の欄で述べる。

●非可換幾何

時間や空間を細かく分割していくと、最終的にそれ以上分けられない量子的な時空の単位が現れると思われる。その数学的な枠組みを与えるのが非可換幾何であると期待されている。非可換幾何は未だ完成された枠組みではない。私は、その非可換幾何の数理が物理的文脈でどのように現れるか研究を行っている。特に、磁場中の量子力学系であるランダウ模型を用いてその中で生み出される非可換幾何について興味を持っている。非可換幾何は数の上にある非可換な代数を定義することで導入されるが、一般にその数学的枠組みが無矛盾になっているという保証はない。背後に物理的にコンシステントなヒルベルト空間を有する系であるランダウ模型を用いることで、非可換幾何の無矛盾性は自動的に保証されるという強みがある。高次元、超対称な場合についてもランダウ模型を用いた数理的拡張の研究を行っている。特に、球面の非可換化を専門に行っており、その背後にある微分幾何での重要な概念である、ホップ写像の拡張や指数定理等についても研究している。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

超イオン導電体の電子状態とイオン伝導



氏名: 小野 慎司 / ONO Shinji E-mail: onoshi@sendai-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

研究分野: 固体物理学

キーワード: 超イオン導電体, 電子状態計算, リチウム(イオン)電池

技術相談
提供可能技術: ・固体電解質

研究内容: リチウム(イオン)電池用固体電解質の探索 ・電子状態計算による材料予想



全固体電池

超イオン導電体のなかでも貴金属ハライド系 $\text{AgX}, \text{CuX} (\text{X}=\text{Cl}, \text{Br}, \text{I})$ や三元系化合物 $\text{Ag}_3\text{SI}, \text{Ag}_3\text{SBr}$ のイオン伝導機構の解明に LCAO 法, フォノン分散計算, 第一原理計算 FP-LMTO 法, DV-X α 法を用いた電子論に基づく理論的研究を行って参りました。最近ではリチウム(イオン)電池として応用が期待されているリチウムイオン導電体の研究に取り組んでおります。例えば, $(\text{La}, \text{Li})\text{TiO}_3$ 系はリチウムイオン伝導度が高く, 物理的にも Li イオンの含有量によりイオン伝導機構が変化することから興味を持ち研究に取り組んで参りました。最近では実験の方と共同で研究に取り組んでおり, 固体電解質として良好なものを探索しております。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：高温超伝導体の磁気秩序相及びクラスレート化合物における励起状態の研究



氏名：	兼下 英司 / KANESHITA Eiji	E-mail：	eiji@sendai-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		
研究分野：	固体物理学		
キーワード：	強相関電子系, 高温超伝導体, クラスレート		
技術相談 提供可能技術：	・高温超伝導体の磁気秩序相における電子状態の平均場計算 ・乱雑位相近似による磁気秩序状態の励起スペクトルの計算		

研究内容：

●高温超伝導体の磁気秩序相における励起状態の研究

銅酸化物高温超伝導体や鉄系超伝導体の関連物質には、ストライプ状の磁気構造を示すものが多く存在している。そのような系では、励起の特徴もその磁気構造を反映したものとなる。ストライプ磁気秩序状態における電子状態、励起の性質を調べることで、系の物性解明へとつながると期待される。特に、鉄系超伝導体では多軌道の効果を考慮して、軌道の性質による励起の分類を考えることで励起の性質を理解することが重要である。

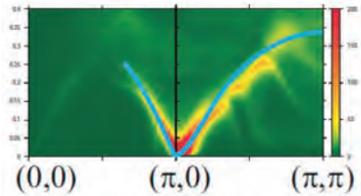


図1：鉄系超伝導体の磁気秩序相における非線形散乱スペクトルの計算結果。

●クラスレート化合物におけるラットリングフォンの理論的研究

クラスレート化合物は、ナノスケールの籠状構造を繋ぎ合わせた結晶構造を持っている。それぞれの籠内部には他の元素(ゲストイオン)を取り込むことができ、ゲストイオンが籠の中心からずれた位置をとるものは、空間反転対称性が破れた系である。これらの物質は高い熱電変換効率を示し、再生可能なエネルギー物質として特に最近多くの関心を集めている。この物質系が高い変換効率を示す理由は、G. A. Slack(1995)の提案した「ガラスのようなフォノン熱伝導度を有し、同時に結晶のような電気伝導度を示すもの」という条件を満たしているからである。この性質の鍵となるのがカゴ状構造に内包されたゲストイオンの非調和振動で、これはラットリングと呼ばれる。この系を理解するためには、このラットリングと系の比熱や熱伝導との関係を明らかにし、その特異な物性の発現メカニズムを解明することが重要である。

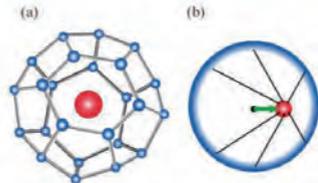


図2：(a)クラスレート化合物中の籠とそれに内包されたゲストイオン。(b)ゲストイオンが籠中心からずれることによって生じる空間反転対称性の破れ。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：半導体内に光生成されたキャリアの振る舞いに関する研究



氏名：	川崎 浩司 / KAWASAKI Koji	E-mail：	kawasaki@sendai-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	応用物理学会・電子情報通信学会・日本教育工学会		
研究分野：	光物性, 半導体, 半導体工学		
キーワード：	化合物半導体, 光電子物性, 低次元系構造, 光電子素子		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・顕微フオルミネッセンス, 光電流分光などの光計測技術 ・GaAs/AlAs 系, InGaAs/AlGaAs 系の理論的量子構造解析 		

研究内容：半導体に光生成されたキャリアの振る舞いに関する研究および素子への応用

研究課題

- ・ワイドバンドギャップ半導体 ZnO 結晶の光特性解明に関する基礎研究
- ・GaAs/AlAs 系量子閉じ込め系におけるキャリアの振る舞いに関する基礎研究
- ・新しい量子構造の提案および光電子素子への応用

研究シーズ

現在は ICT 社会と言われているように、情報システムの恩恵を受け、我々は便利な生活がおくれている。情報システムを支えている技術において、情報処理は電子素子が、情報伝送の一翼となる光通信は光子素子が大きな役割を担っている。

ワイドバンドギャップ半導体材料及び量子閉じ込め系半導体材料は、上記の電子素子・光子素子に應用されており、高機能化に向けて、活発な研究がなされている。特に、量子閉じ込め系材料は、量子コンピュータや量子通信を実現するものとして、大きな期待が寄せられている。

素子の高機能化や特性向上において、半導体結晶内でのキャリアの振る舞いを知ることは非常に重要である。半導体内では、大まかに分類すると、1)キャリア生成過程、2)キャリアの伝導過程、3)キャリアの再結合過程の3過程が存在し、伝導過程と再結合過程は競合している。半導体結晶でのキャリアの振る舞いを明らかにすること、更に構造を工夫しキャリアの振る舞いを制御できることで、素子の性能向上や高機能化を実現可能となる。したがって、これら3過程を系統的かつ統括的に研究しキャリアの振る舞いを解明することは非常に重要である。

図1に、酸化亜鉛単結晶のフオルミネッセンス(PL)の温度依存性を示す。PL測定は、光照射により半導体内にキャリアを生成し、そのキャリアがエネルギー緩和してバンド端で励起子等となって発光する過程を観測する方法である。図1のスペクトル形状の温度依存性だけからも、極低温では非常に鋭い単一ピークが観測されているのに対し、温度を上昇していくと100Kでピークが分裂し更にピーク幅は太くなっている。更に温度を上げていくと、単一ピークに戻り幅は更に太くなりつつレッドシフトするという、非常に複雑な特性になっていることが分かる。

このような複雑な特性を解析するためにはキャリアの振る舞いを明らかにする必要がある。伝導過程を同時に観測できるように、測定システムに電界印加及び電流測定機能追加を行っている。完成後には、伝導と発光の競合過程を同時に観測できるために、より詳細なキャリアの振るまいが明らかにできると思われる。

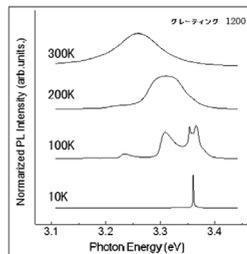


図1 酸化亜鉛結晶の PL スペクトル形状

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

原子層物質の共鳴ラマン分光



物理学
物性物理学

氏名： 佐藤 健太郎 / SATO Kentaro E-mail: kentaro@sendai-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, フラーレン・ナノチューブ・グラフェン学会

研究分野： 物性物理学

キーワード： グラフェン, カーボンナノチューブ, 原子層物質, 共鳴ラマン分光, 物性理論

技術相談

提供可能技術：

- ・原子層物質, 特にグラフェンの共鳴ラマンスペクトルの理論計算および解析
- ・カーボンナノチューブの光学遷移エネルギーの理論計算および解析
- ・共鳴ラマン分光によるグラフェンやカーボンナノチューブの試料評価における理論的解析

研究内容：

炭素原子からなる原子1個分の厚さのシートであるグラフェンや、グラフェンを円筒形にしたカーボンナノチューブは様々な応用が期待されている炭素材料である。グラフェンを少数枚重ねた少数層グラフェンの物性は積層構造に依存し、またカーボンナノチューブの物性も立体構造に依存することが知られている。積層構造や立体構造の制御法の開発は基礎研究および応用研究にとって重要であり、また作成した試料に含まれる少数層グラフェンやカーボンナノチューブの結晶構造を正確に素早く評価する方法の開発も重要である。グラフェンやカーボンナノチューブ試料の評価には共鳴ラマン分光が世界中で一般的に使われている。共鳴ラマン分光からは格子振動や電子状態に関する情報が得られる。グラフェンとカーボンナノチューブにおけるラマンスペクトルと結晶構造、また入射光エネルギーとの関係が理論的に解明されていれば、実験における試料評価の指針となると期待される。

本研究では、カーボンナノチューブやグラフェンの電子状態、フォノン分散関係、電子とフォノンまた電子と光子の相互作用を計算するプログラム群、それらをまとめてラマンスペクトルを計算するプログラムを作成、改良し、グラフェンとカーボンナノチューブの光物性についての理論的な研究を実験グループとの共同研究を通しておこなってきた。

例えば、図1のような3層グラフェンのABA積層とABC積層という二つの積層構造はMバンドと呼ばれるラマンピークから判別できることを理論計算と共同研究者らによる実験値から求めた入射光と散乱光のエネルギー差(ラマンシフト)と入射光エネルギーの関係との比較から明らかにした。特にMバンドからグラフェンの層数だけではなく、ABA積層とABC積層といった積層の違いも判別できることを示した点が重要である。

また、図2のように上下の層が角度 θ_w だけずれて重なった2層グラフェンは特定の θ_w と入射光エネルギーの組み合わせにおいて光吸収が増強されることが知られている。電子状態の計算値と共同研究者らにより測定されたラマンスペクトルの解析から θ_w と入射光エネルギーの関係を求めたことにより、共鳴ラマン分光を利用したグラフェンの基礎・応用研究に対して一つの指針を示した点が重要である。

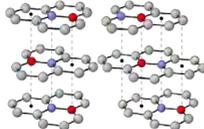


図1. 3層グラフェンのABA積層(左)とABC積層(右)の結晶構造。

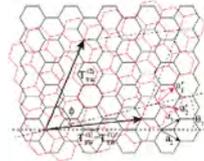


図2. 上(赤色)と下(黒色)の層が角度 θ_w だけずれて重なった2層グラフェンの結晶構造。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

磁性体の非線形特性に関する研究



氏名： 白根 崇 / SHIRANE Takashi E-mail: shirane@sendai-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本物理学会, 電気学会, IEEE Magnetics Society

研究分野： 物性物理学

キーワード： 磁性, ヒステリシス, 磁気計測, 磁性体の統計熱力学

技術相談
提供可能技術：
 ・磁性体の磁化曲線と線形・非線形磁化率の測定(温度依存性を含む)
 ・磁気ヒステリシスモデル(Jiles-Atherton Model, Preisach Model 等)に基づく解析
 ・磁性体モデルのモンテカルロシミュレーション

研究内容：

研究課題

- ロックインアンプを用いたヒステリシス測定方法の開発
- ヒステリシスモデルに基づくデータ解析とパラメータ決定
- 磁性体モデルのモンテカルロシミュレーション
- 線形・非線形磁化率による磁気相転移の研究

研究シーズ

- ロックインアンプによる磁気ヒステリシス測定

図1に磁気ヒステリシス測定システムの概略図を示す。主に、ロックインアンプを検出器とし、2次コイルの誘導起電力の基本波成分と高調波成分を順次測定することにより、起電力のスペクトルを測定する。このスペクトルをフーリエ逆変換することにより、BH曲線を再構成する[1]。図2に本システムにより、測定したいいくつかの温度におけるB-H曲線を示す。ロックインアンプは、ノイズ中から微小信号を検出することに適しているので、本方法は微小な磁性体の磁気測定や相転移点近傍における微小信号の測定に適している。

- ハルバツハ型スピンの研究

磁石のハルバツハ配列(図3)と同じような配列を自然に形成するスピン系(図4)を考え、モンテカルロ法によりその実現可能性と詳細な物性について探求している。

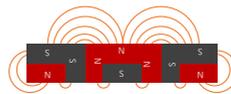


図3 磁石のハルバツハ配列

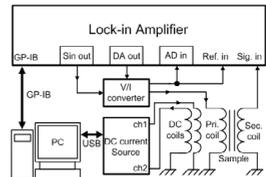


図1 磁気ヒステリシス測定システム

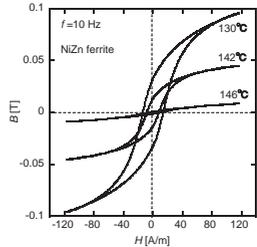


図2 各温度におけるB-H曲線

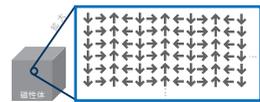


図4ハルバツハ型スピン系

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

磁気ヒステリシス及び線形・非線形透磁率同時測定システム一式	
内 訳 (システムを構成する主な機器)	
Stanford Research Systems DSP Lock-in Amplifier SR830	Peason Electronics Current Probe Model 411
いすゞ製作所恒温器 VTEC-18	GW INSEK デジタルコントロール多出力電源 GPD-3303S
高砂製作所小形・定電圧用バイポーラ電源 BWA25-1	

研究タイトル：開口プローブ型近接場光学顕微鏡による高空間分解能発光イメージング



物理学
物性物理学

氏名：	穂坂 紀子/HOSAKA Noriko	E-mail：	hosaka@sendai-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本物理学会, 応用物理学会		
研究分野：	ナノマイクロ科学		
キーワード：	NSOM, 開口プローブ, 近接場発光観察		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・近接場発光イメージング ・開口プローブ 		

研究内容：

開口プローブ型近接場光学顕微鏡を用い、ナノ構造を持つ試料や2次元シート材料の電子状態をナノメートルスケールの高い空間分解能で光学観察により得ることを目的に装置開発を行っている。

近接場光学顕微鏡は近接場光を利用することで光の回折限界を超えた高い空間分解能での光学観察が可能である。光の回折限界は光の波長とレンズの開口数で決まり、可視光の場合200~400nmである。一方、本研究で用いる開口プローブ型近接場光学顕微鏡での空間分解能は近接場光のやりとりを行うプローブ先端の開口サイズによって決まり、開口の大きさに応じて10~200nm程度となる。開口サイズを小さくすれば空間分解能は高くなるが、同時に開口部における光の透過効率が低くなる。本研究では高い空間分解能で光学観察を実現するために最も効率が良いとされる2段階テーパ型プローブを採用している。2段階テーパ型開口プローブは、初めに2段階テーパ形状に光ファイバー先端を先鋭化(図1)し、これを金属被覆してプローブとし、プローブ先端に要求される空間分解能に応じた小さい開口を作製する。プローブ先端に作成された微小開口の例を図2に示した。このようなナノスケールの微小開口を持つ開口プローブを使って高い空間分解能での近接場発光イメージングを実現する。近接場発光イメージングの実験配置の一例を図3に示す。近接場光学顕微鏡は走査型プローブ顕微鏡の一種で、プローブを走査し観察を行う。近接場発光イメージングの際には微小開口と試料との間を近接した距離に保ったままプローブ走査を行う必要がある。開口プローブ型近接場光学顕微鏡ではシアフォースを利用している。シアフォースの検出にはプローブに取り付けたチューニングフォーク(水晶振動子)の振動を利用する。高い空間分解能を持った開口プローブ型近接場光学顕微鏡を安定的に実現し、近年注目されている2次元シート材料の遷移金属ダイカルコゲナイドや、グラフェンナリボンなどの近接場発光観察を行い、局所構造と電子状態の関係や欠陥の有無による電子状態の違いなどを明らかにしていきたい。

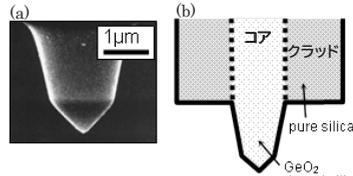


図1. 2段階テーパ形状に先鋭化した光ファイバー先端の (a) SEM像, (b) 概念図

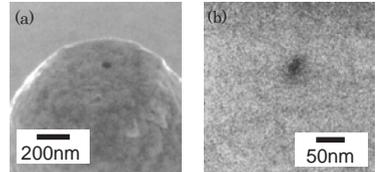


図2. 金属被覆したプローブの先端部に作製した微小開口のSEM像 (a) 開口直径 200nm, (b) 開口直径 15nm (先端部のみ)

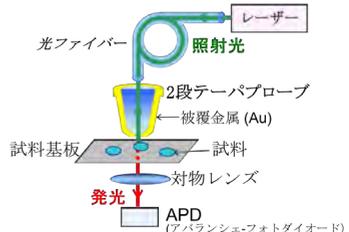


図3. 近接場発光イメージングの実験配置

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

大気中微粒子の観測



氏名: 小松 京嗣 / KOMATSU Kyoji E-mail: kkomatsu@sendai-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士

所属学会・協会: 応用物理学会、高分子学会、日本化学会

研究分野: 物性化学

キーワード: 有機化合物、光物性、微粒子

技術相談
提供可能技術: ・顕微ラマン測定

研究内容:

近年マイクロプラスチックによる海洋汚染が問題となっている。この場合、マイクロプラスチックの定義は5mm以下のサイズであり、これを海洋生物が体内に取り込むことで様々な問題がおこるとされ、国連で採択されたSDGs(持続可能な開発目標)においても目標14「海の豊かさを守る」中で言及されている。一方でサイズがマイクロメートル・レベルのプラスチック微粒子が北極圏やアルプスの雪の中から検出され、周辺にプラスチックが無い環境であることから、大気由来であることが示唆された。[1][2]。そこで、普段プラスチックに囲まれて生活している我々の周辺大気にはどの程度のプラスチック微粒子が含まれているのかを調査することにした。清掃中の教室で10分間、捕集には千代田テイクル製ダストサンプラーTH-D5160Bを、捕集ろ紙にはADVANTEC HE-40Tを使用した。ろ紙表面をPhenomWorld PhenomProX 走査型電子顕微鏡(SEM)で観察した顕微鏡写真を図1に示す。



図1

微粒子のサイズも10 μ m程度のもも見受けられ多くの微粒子が舞い上がっていたことが分かる。しかしSEM観察だけでは微粒子が何であるか判別できないため、現在、微粒子の取り出しと顕微ラマン測定による同定を行っている

参考文献

- [1] M.Bergmann *et al*, Science Advances, Vol. 5, No.8, 14, Aug. 2019.
[2] Xiaodong Liu *et al*, Science of The Total Environment, vol.821, May.2022.

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

Laser Raman Spectrometer NRS-4500(Jasco)

研究タイトル：

ガンマ線イメージングカメラの開発



氏名： 加賀谷 美佳/KAGAYA Mika E-mail： mikagaya@sendai-nct.ac.jp

職名： 助教 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本物理学会, 日本応用物理学会, 日本きのこ学会, アイソトープ協会, IEEE

研究分野： 素粒子, 原子核, 宇宙物理学

キーワード： 放射線計測, ガンマ線天文学

技術相談

提供可能技術： ・放射線計測機器の開発

科学
宇宙
観測
天文学

研究内容：

研究課題

- 結晶シンチレータを用いたガンマ線イメージング装置(コンプトンカメラ)の開発と応用
- 原木シイタケ栽培用の安全なほだ木, 立木を選定するための放射能スクリーニング検査装置の開発
- SOI 半導体検出器を用いた宇宙ガンマ線観測用電子飛跡検出型コンプトンカメラの開発
- 最高エネルギー宇宙線の加速源候補天体の多波長観測データを用いた調査

研究シーズ

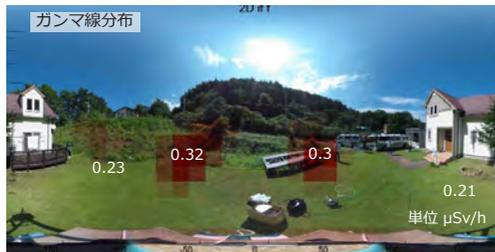
放射線計測技術は, これまで宇宙観測や核医学の分野で研究が進められてきたが, 2011 年の福島第一原発事故以降, 環境測定や食品検査のための装置開発がさかに行われ, 私たちの身近なものとなった。本研究では, 検出部に結晶シンチレータを用いて高感度な装置の開発に取り組んでいる。

● ガンマ線イメージング技術(コンプトンカメラ)

ガンマ線を含む放射線は人の目に見えないが, イメージング技術を用いて見える化することができる。イメージング技術の1つがコンプトンカメラである。福島第一原発事故で飛散した放射性物質や, 核医学診断に利用される放射性薬剤から放出されるガンマ線を捉えるのに適している。

● 放射能のスクリーニング検査を行う可搬型の非破壊検査装置

現在の検査装置では, 立木の放射能を測定するために必ず伐採して検査場まで運搬する必要があった。本研究では, 伐採せずにその場で放射能の検査が可能な可搬型のスクリーニング検査装置を開発し, 安全な木を選定する技術を開発している。この技術は, 原木シイタケ栽培など原発事故で衰退した東北地区の産業の復活のために役立つ。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：英語ができる高専生の育成 ・男女共同参画社会を目指して



氏名：	竹内 素子 / TAKEUCHI Motoko	E-mail：	motoko@sendai-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	修士(文学)
所属学会・協会：	全国英語教育学会, 全国高等専門学校英語教育学会, 日本女性学研究会, 国際L・M・モンゴメリ学会		
研究分野：	英語教育, 第二言語習得, 女性学		
キーワード：	アクティブ・ラーニング, 英語統語構造の定着, 女性文化研究(日記翻訳)		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・英語検定(TOEIC・工業英検など)の指導 ・翻訳 ・今さら聞くに聞けない中学英語の指導 		

研究内容：

【研究課題・シーズ】

- ・アクティブ・ラーニングの実践
- ・英語統語構造の定着
- ・女性文化研究(L. M. モンゴメリの日記翻訳)

●高専生の英語運用能力を向上させるために

1. アクティブ・ラーニングの実践

○英語プレゼンテーション(英語ⅡA:2年)

- ・各クラス, 5~6人のグループに分け, テキストで取り上げられているトピックから選んだテーマについて英語で発表させている。具体的には, 授業時間内にLLでディスカッション, 発表原稿・資料の作成といったグループワークを取り入れている。資料作成のために閲覧できるHPは各国政府, 公共機関, 新聞および各国大学の英語版に限定し, グループごとにPower Pointを使い発表させている。
- ・評価は学生が相互に点数をつけ, その平均を各グループの評点としている。

○反転授業(英語ⅢA:3年)

- ・各クラスを5~6人のグループに分け, グループごとにテキストを分担させ, プレゼンさせている。その際, 発表前にハンドアウトを準備させ, 各グループはそれを使ってその解釈・用語解説を行う。
- ・各グループはクラスの学生や教員から質問や意見を受け, 発表内容の訂正も行う。

2. 英語統語構造の定着

- 自学自習が可能なパターン・プラクティスではなく, 語順がある程度決定している英語という言葉の仕組みを理解するのに必要な品詞, 動詞, 準動詞, 重要構文の定着を目指している。これは卒業後も学生が英語運用能力を高める上で重要な基礎となり得る。

●男女共同参画社会の実現に向けて女性学の観点から女性の置かれてきた社会的背景を読み解く

- ・日本のある一定の世代に人気の高い翻訳文学をフィルターとし, 近代から現代に至るまで女性が置かれてきた社会的背景を考察するため, その作者L. M. モンゴメリの日記翻訳を行っている。
- ・この日記は少女時代から50数年に渡り記されており, ビクトリア朝末期から20世紀にかけての女性の地位を読み解くための第一級資料であると考えられている。

* 竹内素子・藤樹由実子「赤毛のアンの人気 -『赤毛のアン』は誰のもの? -」女性学年報第34号, 日本女性学研究会, pp. 104-123.



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

多文化・多様性教育の多元的アプローチ



氏名： 矢澤 睦 / YAZAWA Atsushi E-mail: yazawa@sendai-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 修士(児童学)

所属学会・協会： 日本学生相談学会, AHEAD JAPAN, 日本学校心理士会

研究分野： 教育学, 地理学・文化人類学・民俗学

キーワード： 多文化・多様性教育, 学生相談・障害学生支援, コミュニケーション能力, 相互理解と共生

技術相談： ・学生相談体制・障害学生支援体制の構築

提供可能技術： ・CALL システムの管理・運営方法

・オーストラリアの文化・生活習慣

研究内容： 多様性を尊重する意識やコミュニケーション能力を多元的に醸成する教育方策の検討

○学生相談体制・障害学生支援体制

多文化や多様性は諸外国との関係や人種・民族間の関係について論じられることが多いが、身近な個人間の関係こそ実は多文化であり多様である。コミュニケーションや文化に関する教育は身近な個人間の相互理解と共生の意識の醸成が第一義であるとの観点から、学生相談やカウンセリング環境の充実を目的とした学生のニーズ調査に基づく学生支援体制の構築について検討する。また、障害者差別解消法の施行により教育機関における合理的配慮が必須となっており、身近な多文化・多様性の理解と共生を目指す障害学生支援体制の構築について検討する。

○コミュニケーション能力向上のための語学演習システムの管理・運営

コミュニケーション能力向上の中核を担うのは語学教育である。この能力の向上のためにはインタラクティブ(相互作用的)な演習環境を構築することは語学教育において重要であり、CALL(Computer Assisted Language Learning)システムの導入およびそれを有効に活用するための管理・運営について検討する。

○文化や生活習慣の多様性を重視した地理教育

コミュニケーション能力の向上には、その土台として文化や生活習慣の多様性を認識したうえで共生する意識を醸成することが欠かせないが、語学教育だけではそのための教育環境を十分に整えることができない。多文化・多様性の理解と共生の意識の醸成を主たる目的とした、教養としての地誌の理解を深める地理教育について検討する。

○多文化社会オーストラリアにおけるエートス

オーストラリアは多くの移民が暮らす国家であり、それぞれの移民が持つ多様性を長所として活かすと同時に、言語や生活習慣に関わる生活するために必要なコミュニケーション能力を醸成する環境づくりを先進的に行っている。多文化・多民族が共生する社会のモデルとして、オーストラリアにおけるエートス(道徳的な慣習や行動の規範)について検討する。

以上、多文化・多様性の理解およびコミュニケーション能力向上を目的とする教育に関わるさまざまな人文社会学分野の側面を、それぞれの特徴を分野横断的に融合して長所として活用しながら、個別的にはなく多元的かつ有機的に修得できるような学際的教育環境の構築を検討する。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル： 生体情報をもちいた集中力の分析
集中度の可視化と集中の分類に関する研究



氏名：	矢島 邦昭/YAJIMA Kuniaki	E-mail：	yajima@sendai-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	情報処理学会、日本工学協会、非破壊検査協会、日本高専学会		
研究分野：	教育方法学、教育工学、情報教育、その他工学		
キーワード：	無線計測技術(IoT)、生体情報計測・分析、グローバル PBL、教材開発		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・ワイヤレス生体情報計測、分析 ・マルチメディア教材開発、自発的学習教材開発 ・グローバル PBL 教材、ジェネリックススキル評価 		

研究内容：

研究課題

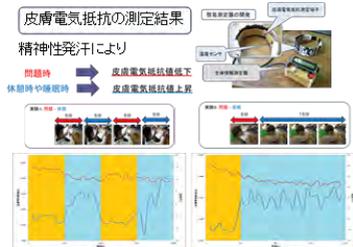
- ・生体情報を用いた客観的な学習への集中度の分析
- ・生体情報を用いた客観的な活力度の分析
- ・グローバル PBL の実践と学生のスキルの評価
- ・学生の主体的な学びの環境調査・分析からの学習ツールの開発

研究シーズ

学習スタイルの変革とともに教員の役割も変化している。学生の効率的な学習のサポートとして、知識定着のプロセスの効率化は、学生のみならず、教員にも教育スタイルの向上につながる。学生が授業に集中しているのかを知ることは、学習効率の向上につながる。これをアンケートなどの主観的な評価や事後の評価ではなく、ほぼリアルタイムで客観的に知ることができれば、授業改善にもつながる。そこで、受講中の学生の生体情報として、皮膚電気抵抗(皮膚電気反射)、瞬きの回数、頭部の位置情報、脳波などを計測することで解析を行う。IoT 技術を用いて、教室などで受講している学生の種々の生体情報を同時に計測し、サーバにて分析を行う。グループワーク時の活性、非活性をビッグデータとして扱う。

グローバル PBL の規格、実施により、企画力、コミュニケーション力、計画実行力を養っている。研究室で実施している PBL は、工学分野、特にシーケンス制御を題材にしており、解決案が具体的に評価できるテーマとしている。同じ教育環境下における日本人のみではなく、グローバルな環境での体験、海外での PBL 実施によりジェネリックススキルの変化を継続調査をしている。

グループ単位での集中度の客観的なモニタリングより、工場などでの作業時の集中度の確認、セミナー、研修会での運用に有効活用が期待できる。



■ ウェアラブル、ガルバニック皮膚反応システム

- センサ(MAXREFDES73#)
- Android端末(intel社製)

皮膚温度測定センサ

皮膚電気抵抗

皮膚温度計測

GSR測定センサ

■ JINS MEME

- iOS 8.0以上の端末

3点式眼電位センサー

3軸加速度センサー

3軸ジャイロ(角速度)センサー

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

Bitalino 開発キット	
簡易脳波計測器	
JINS MEME	

研究タイトル：

接触場面の雑談における聞き手行動の分析



氏名： 犬飼亜有美 / INUKAI Ayumi E-mail: a-inukai@sensendai-nct.ac.jp

職名： 特命助教 学位： 修士(文学)

所属学会・協会： 日本語教育学会, 社会言語科学会, 日本語教育方法研究会

研究分野： 文学, 言語学, 教育学

キーワード： 談話分析, 会話教育, 雑談, 聞き手行動, あいづち

技術相談
提供可能技術：
・日本語を母語としない人との日本語によるコミュニケーションの支援及び分析
・中等教育段階の日本語学習者に対する教科学習支援

研究内容：

①日本語の雑談における聞き手行動の指導に向けた接触場面会話の談話分析

【背景】

雑談は、相手のことを知り人間関係を構築・維持するために重要な役割を果たすものであり、留学生をはじめとする日本語学習者にとってもできるようなるべき談話項目の一つであると言える。

【課題】

しかし、雑談は「依頼」や「勧誘」、「謝罪」といった談話と異なり、特に決まった流れや文型が存在せず、故に体系的な指導方法も確立されていないのが現状である。

日本語学習者の中には、日本語を用いて日常生活を送ることは問題なくできても、雑談に対して苦手意識を持っているという人も少なくない。特に、相手からの情報提供や経験談に対してうまく反応できないことがあり、その結果として会話の進行が滞ったり、話し手が自分の話が伝わらなかったのかと不安に感じたりすることが報告されている。

【目的・方法】

そこで、「相手の話を聞いているときに聞き手としてどのようなリアクションを取るか」という点に着目し、実際の雑談場面のデータを収集して日本語母語話者と日本語学習者の言語行動の比較分析を行うことで、学習者にとって習得が難しい聞き手行動を抽出・整理し、雑談の効果的な指導方法を確立することを目指している。

- 才田いずみ・稲飯亜有美(2019)「雑談のポイントとしての「リアクション」」『日本語教育方法研究会誌』25(2), pp.76-77.
- 稲飯亜有美・才田いずみ(2019)「雑談における聞き手行動指導の可能性」『言語科学論集』23, pp. 77-88.
- 稲飯亜有美(2021)「話し手の発話内容を共有したことを示す聞き手行動の分析—雑談データを対象に—」『2021年度日本語教育学会秋季大会予稿集』, pp. 195-200.
- 犬飼亜有美(2022)「日本語の雑談における母語話者と学習者の聞き手行動の違い」『言語科学論集』26, pp. 67-78.

②留学生に対する工学系学習日本語の自律学習支援

日本語初級段階で来日した留学生が日本語で教科学習を行う際には、日本語の理解と学習内容の理解という二つの側面で困難に直面する。将来的には、留学生が自力でもしくは周りの助けを借りて問題を解決し、自律的に学習できるようになることが望まれる。そこで、日本語の授業において、留学生の日本語の習得段階にあわせ、教科学習で用いられる学習日本語の指導、及び留学生自身が学習内容をどのように理解しているのかを自分の言葉で説明する活動を行い、当該活動の学習内容理解における効果測定を行っている。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

古インドアリア語文献群の歴史言語学的研究

氏名： 笠松 直 / KASAMATSU Sunao E-mail: skasamatsu@sendai-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(文学)

所属学会・協会： 日本印度学仏教学会・日本仏教学会・印度学宗教学会・日本歴史言語学会

研究分野： 印度学, 仏教学, 比較言語学

キーワード： Veda, Sanskrit, Pāli, Buddhist Hybrid Sanskrit

技術相談： ・古インドアリア語・中期インドアリア語の歴史言語学的分析

提供可能技術： ・南方仏教および大乘仏教經典の研究 ・上掲領域に関わる思想・文化・儀礼研究



研究内容： ヴェーダ文献やパーリ語・仏教混交梵語文献を対象とした言語・思想・文化研究

■ヴェーダ文献研究

仏教は古代インドで発生した。仏教以前の思想は、いわゆるヴェーダ文献に保存されている。ヴェーダ文献の相当部分は、儀礼を巡って展開している。私はそのうち、「祭火の礼拝 Agnyupasthāna」儀礼をとその成立過程を検討した。この儀礼は、「祭火への献供 Agnihotra」(の、古くは夜の)献供に際して行なわれる儀礼である。この「拝火」儀礼の要素は、インド-イラン共通のもので、この研究は両地域の宗教文化の理解のために重要である一方、その後展開した文化—たとえば、我が国にも伝わる護摩儀礼—の理解のためにも有用である。

ヴェーダ文献群の研究は、それ自身が独立した研究課題であるが、以下に述べる研究課題のための基礎ともなる。

■南方仏教および南方仏教聖典語・パーリ語研究

スリランカ・東南アジアにひろまった仏教は、日本を含む東アジアに伝わった大乘(北方)仏教と様相を異にする上座部仏教であり、流伝地域によって南方仏教とも呼ばれる。その聖典を伝える言語をパーリ語という。紀元前から紀元4-5世紀頃に主要な文献が成立したが、その後、あたかも西洋におけるラテン語のように使用され、その文獻量は膨大である。近年、東南アジアは経済発展が著しく、その文化的基層をなす南方仏教の理解は重要性を増している。また、西欧諸国をはじめとして南方仏教が教線を展開しており、世界共通の教養としての位置も獲得しつつある。文献群の基礎研究—本文校訂・索引・翻訳の作成—が一段落するなか、教学研究のみならず文献群が伝える古代インド世界の生活文化の解明も求められるところである。

■大乘仏教經典：梵文法華經研究

本邦に伝わった大乘仏教經典のうち、『法華經』は最大の文化的影響力をもつものの一つである。これを依用する伝統宗派は数多く、新宗教諸派の多くも追隨する。そのような『法華經』だが、その成立の次第について諸先学の見解は、一定の方向性・合意は認められるものの、議論百出の状態である。その理由の一端は、諸先学が主に漢訳『法華經』を重視すること、先学の多くが熱心な仏教徒であり、その議論が哲学的方面に偏りがちであったことにあったかと思われる。当然としては梵文=サンスクリット本のうち、従来注目のすくなくあった中央アジア所伝・カシュガル写本が呈する語形・文法現象が古形を残すことを確認し、かつ章によってやや特徴を異にすることに着目し、文法現象という客観的指標をもって梵文『法華經』の層序関係を解明することを志し、着実に成果を挙げつつある。

関係論文：【仏教混交梵語】笠松直「梵文『法華經』における動詞 *ās* の活用について」『南アジア古典学』第17号、2022年、pp.125-136；Sunao, KASAMATSU 『*mā bhaiṣṭa / bhāyatha*』『印度学佛教学研究』第70巻第3号、2022年、pp.1095(57)-1101(63)；笠松直「KN 322.4 *mā ... sociṣṭa*」『南アジア古典学』第16号、2021年、pp.139-150；笠松直「仏教混交梵語文献におけるアオリストの問題再考—*abhūt / abhūsi / abhūsit* の歴史素描—」『歴史言語学』2017年、第6号；【パーリ語】笠松直「夜の王—*naḡaraguttika*—「都市の守護者」考—」『論集』第46号、2019年、pp.144(69)-127(86)；【梵語学・言語学】Sunao KASAMATSU, *Inflections of dā, pra-dā, pra-yam and Their Suppletion in the Saddharmapuṇḍarīka-sūtra* 『印度学仏教学研究』第66巻第3号、2018年、pp.1063(89)-1070(96)；笠松直「Skt. *argha-larghya-*, 仏教語「関伽」と Lat. *aqua*」『歴史言語学』2014年11月、第3号、pp.53-65；【思想一般】笠松直「「狂気」を巡って—『沈黙の春』邦訳の問題点とその背景 II—」『仙台高等専門学校広瀬キャンパス教育研究紀要』2021年51巻、pp.1-7

研究タイトル：宮城県の方言に関する総合的研究
 日本人対象の国語教育／外国人対象の日本語教育



氏名： 武田 拓 / TAKEDA Taku E-mail: takeda@sendai-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 修士(文学)

所属学会・協会： 日本語学会

研究分野： 文学、言語学、教育学

キーワード： 方言、国語教育、日本語教育

技術相談： ・宮城県の方言に関する情報

提供可能技術： ・日本人に対する国語教育 外国人に対する日本語教育

研究内容：

方言研究—宮城県を主とした、方言の実態調査や記録保存
 辞書・市史の関連部分執筆や、マスコミからの問い合わせに応じている

国語教育—日本人を対象とした、ことばを的確に使いこなせるようになるための学習方法や教材の作成
 日常生活や学習研究など、様々な場面を想定している

日本語教育—外国人を対象とした、日本語や日本文化の学習内容
 短期研修生対象の、日常の日本文化体験や紹介を担当している

【これまでの成果・実践例】

- ・2000年 仙台市愛子児童館主催 わくわく授業「ことばのふしぎ」授業担当
- ・2002年 (株)ジャストシステム製日本語変換ソフト「ATOK」東北・北海道方言入力モード 作製協力
- ・2005年 秋田県増田町(現湯沢市)旧西成瀬小学校における言語教育の再評価のための調査研究 委員
- ・2010年 河北新報朝刊連載コラム「とうほく方言の泉」執筆担当
- ・2013年 岩沼市史編纂委員会(民俗部会・自然部会・震災部会)調査執筆委員
- ・2014年 文化庁委託事業「被災地における方言の活性化支援事業」方言アフレコ体験ワークショップ 講師
- ・2014年 東松島市文化協会第1回研修会 講演「方言の過去・現在・未来」講師
- ・2020年 せんだい豊齢学園「75歳からのアクティブライフコース」仙台の方言 講師

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

(参考)文化庁届出受理 日本語教師養成講座 修了

JEES 日本語教育能力検定試験 合格

中学校・高等学校教諭専修免許状(国語)

研究タイトル：

バイリンガルの単語認識に関する研究



氏名：	ワーナー川原 ジェシー／ WANNER KAWAHARA Jessie	E-mail：	j-kawahara@sendai-nct.ac.jp
-----	--	---------	-----------------------------

職名：	特命助教	学位：	修士(国際文化)
-----	------	-----	----------

所属学会・協会：

研究分野： 日英バイリンガルの視覚的単語認識

キーワード： 心内辞書、バイリンガル、マスク下のプライミング実験

 技術相談
 提供可能技術： ・マスク下のプライミング実験

研究内容：

【実験手法】

心内辞書には単語の音韻、形体、意味等が表象されているとされる。そして、心内辞書の表象と構造について調査する一つの手法として、マスク下のプライミング実験 (Forster & Davis, 1984) が挙げられる。例えば、マスク下のプライムを用いた語彙判断の実験では、被験者にターゲット刺激 (e.g., FALL, POVE) を提示し、それが実在する単語か否か判断させる。このターゲット刺激の提示に先行して、マスク刺激 (i.e., ####) の提示後に、ターゲットと関連のあるプライム刺激 (e.g., fell)、またはコントロール刺激 (e.g., bank) を 40~60 ミリ秒ほど提示する。関連プライムの提示はコントロールと比較して、ターゲットの語彙判断に要する時間を短くしたり、長くしたりすることがあるが、これはプライミング効果と呼ばれている。そして、プライミング効果が観測されることは、プライムとターゲットの表象間に繋がりがあることを意味すると考えられている。

【研究課題】

日本語を第一言語とし、英語を第二言語とする者 (日英バイリンガル) と

英語を第一言語とする者 (英語モノリンガル) の心内辞書の類似点と相違点について研究している。

例えば、英語モノリンガルを対象としたマスク下の語彙判断実験では、現在形動詞 (e.g., HATCH, FALL) をターゲットとし、その過去形 (e.g., hatched, fell) をプライムとして提示すると、現在-過去形間の形態的な類似を模したコントロール刺激 (e.g., hatchet, fill) を提示したときより、語彙判断に要する時間が短くなることが確認されている (e.g., Pastizzo & Feldman, 2002)。このようなプライミング効果が確認されることから、英語を母語とする者の心内辞書には動詞の過去-現在形間の形態的な繋がりが存在することが示唆されるが、同様の繋がりが英語を第二言語とする者の心内辞書にも存在するのかは議論が続いている (e.g., Feldman et al., 2010; Silva & Clahsen, 2008)。そこで、Wanner-Kawahara et al. (2022) では、英語の熟練度が比較的高い日英バイリンガルを対象としてマスク下の語彙判断実験を行った。結果として、過去形動詞プライムの提示はコントロール刺激と比較して語彙判断を促進した。従って、英語モノリンガルと同様に日英バイリンガルの心内辞書にも、英語動詞の過去-現在形間の形態的な繋がりが存在することが示唆された。

【参考文献】

- Feldman, L. B., Kostić, A., Basnight-Brown, D. M., Đurđević, D. F., & Pastizzo, M. J. (2010). Morphological facilitation for regular and irregular verb formations in native and non-native speakers: Little evidence for two distinct mechanisms. *Bilingualism: Language and Cognition*, 13(2), 119-135. doi:10.1017/S1366728909990459
- Forster, K. L., & Davis, C. (1984). Repetition priming and frequency attenuation in lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 10(4), 680-698. doi:10.1037/0278-7393.10.4.680
- Pastizzo, M. J., & Feldman, L. B. (2002). Discrepancies between orthographic and unrelated baselines in masked priming undermine a decompositional account of morphological facilitation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28(1), 244-249. doi:10.1037/0278-7393.28.1.244
- Silva, R., & Clahsen, H. (2008). Morphologically complex words in L1 and L2 processing: Evidence from masked priming experiments in English. *Bilingualism: Language and Cognition*, 11(2), 245-260. doi:10.1017/S1366728908003404
- Wanner-Kawahara, J., Yoshihara, M., Lupker, S. J., Verdonschot, R. G., & Nakayama, M. (2022). Morphological Priming Effects in L2 English Verbs for Japanese-English Bilinguals. *Frontiers in Psychology*, 13. doi:10.3389/fpsyg.2022.742965

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

近代日中文化の比較研究



氏名：	朱 琳 / ZHU Lin	E-mail：	zhulin@sendai-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(国際文化)
所属学会・協会：	日本国際文化学会、日本思想史学会、地球システム倫理学会		
研究分野：	交流史、国際文化学、日本思想史		
キーワード：	異文化理解、近代化論、中国文学研究会、鶴見和子		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・19世紀～20世紀における日本と中国の文化交渉史 ・異文化受容・他者認識を中心とする国際文化論 ・外国人留学生向けの日本語・日本文化の教育 		

研究内容：

課題 1：「多領域をむすぶ日本知識人の中国認識の形成」

我々は常に他者という鏡を通して自己を構築している。近代日本の知識人たちが他者としての中国を見る際に、自らどのような問題意識を持ち、戦争を経験して戦後になってからその意識がどのように転換したのか、彼らにとって中国はいかなる存在であるか。この一連の問題にアプローチするために、私は「中国文学研究会」という知識人の集団に注目した。

その同人である竹内好・武田泰淳・實藤惠秀・松枝茂夫・岡崎俊夫・増田渉などは、戦時中に積極的に文筆活動を行い、戦後でも戦後思想・戦後文学・文化交渉と言語問題・ジャーナリズムという四つの領域に引き続き活動を展開されていた。そのため、本研究はいわゆる団体としての活動時期に縛られず、前述した四つの領域に形成された様々な中国像を有機的に関係することを検証し、戦後日本の中国認識の形成過程の一側面を解明する。

課題 2：「日中近代思想の歴史像と連鎖」

東日本大震災以後、日本福島原発事故を象徴として、欧米中心的近代がすでに破綻を迎えたという論調がしばしば見える。本研究は新たな近代性を創出する一環として、日本と中国を中心とする東アジアに見られた「内発性・主体性・共生性」を中心とする近代性の歴史像を発見したい。

考察対象として取り上げたのは、日本において「内発的発展論」の提唱者として知られている鶴見和子(1918-2006)と、中国において「小城镇建設」などの地域発展理論で国際的な注目を集めていた費孝通(1910-2005)である。本研究は二人の理論が産出される経緯に注目し、その近代思想の内実を比較しながら、彼らの視点を通して戦後における日本と中国の「草の根の人々」が、近代化のプロセスにおいてどのような役割を果たしたかを探究する。歴史的経験を通して今後の日本と中国が連携しながら自国の特徴に符合するような発展を実現するための指針を提供したい。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

日本文芸史の話し型論的研究



氏名： 伊勢 英明 / ISE Hideaki E-mail: ise@sendai-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 修士(文学)

所属学会・協会： 日本文芸研究会, 中古文学会, 日記文学会

研究分野： 日本文学

キーワード： 話し型, 貴種流離譚

 技術相談
 提供可能技術：

- ・日本文芸史の講述
- ・日本語による文書の作成法
- ・『百人一首』の講述とカルタの実践方法

研究内容：

研究課題

日本文芸史における話し型の展開の具体相の考究および話し型論的視点からの日本文芸史の構築
 映画と文芸の話し型的相関性の考察

研究シーズ

話し型とは言語における文法のようなものであり、文芸作品を成立させている基本的な骨組みのようなものである。作者自身が意識的に話し型を用いる場合もあるだろうが、その多くはむしろ無意識的に用いられていることが多いと思われる。

話し型は形式的なものであるため、内容と違って時代の影響を受けることはあまりなく時代を超えて存在するが、逆にそのことから、共通する話し型の作品を比較することによりそれぞれの作品の時代性や特殊性が浮かび上がるのではないかと。そういう問題意識に立って、数ある話し型のうち特に貴種流離譚という話し型を取り上げ、時代ごと作品ごとどのような肉付けがなされているかを具体的に考察し、またそうした作業を通じて話し型論的視点からの日本文芸史の構築を試みているところである。

また、映画においても文芸と同様の話し型が抽出される場合があり(アニメ映画『宇宙戦艦ヤマト』、『赤い橋の下のぬるい水』など)、その場合にどのような作品解釈が可能になるか、また小説が原作になった映画において話し型が変更されているか、されている場合どのような影響があるか、そういった問題にも今後考察の測鉛を降ろして行きたいと思っている。

<参考文献>

- 「芥川龍之介『蜜柑』試論——貴種流離譚的構造をめぐって——」(『仙台電波高専研究紀要』第23号)
- 「夏目漱石『坊つちやん』試論——反貴種流離譚的構造をめぐって——」(『仙台電波高専研究紀要』第27号)
- 「『竹取物語』試論——貴種流離譚的構造をめぐって——」(『仙台電波高専研究紀要』第30号)
- 「『伊勢物語』における貴種流離譚的構造について——「東下り」章段群および「芥川」章段をめぐって——」(『仙台電波高専研究紀要』第35号)
- 「『古事記』所載物語における貴種流離譚(一)——反復する構造をめぐって——」(『仙台電波高専研究紀要』第36号)
- 「『古事記』所載物語における貴種流離譚(二)——反復する構造をめぐって——」(『仙台電波高専研究紀要』第37号)
- 「『古事記』所載物語における貴種流離譚(三)——反復する構造をめぐって——」(『仙台電波高専研究紀要』第38号)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

SDN を用いた新世代ネットワークに関する研究


氏名： 和泉 諭 / IZUMI Satoru **E-mail：** izumi@sendai-nct.ac.jp

職名： 准教授 **学位：** 博士(情報科学)

所属学会・協会： 情報処理学会, 電子情報通信学会

研究分野： 情報ネットワーク, 計算機システム

キーワード： ネットワーク管理, 情報セキュリティ, Software Defined Network (SDN), OpenFlow

技術相談

- ・SDN, OpenFlow に基づいたネットワーク管理技術

提供可能技術：

- ・サイバー攻撃の検知

研究内容：

サイバー空間と現実空間を高度に融合させて人々に様々なサービスを提供する Cyber-Physical System (GPS) が実現されてきている。具体的には Internet of Things (IoT) 技術の発展により様々なデバイスが様々なネットワークを介して様々なサービスの提供が実現している。しかし、利用者や端末、サービスの種類の数が増加するにつれて、多方面にわたる問題が発生してきている。特に最近では、サイバー攻撃によるネットワークサービス妨害や情報流出の問題、災害や障害によるネットワークやネットワークサービス停止の問題が多発しており、社会的にも大きな関心事項となっている。本研究では、ソフトウェア技術によりネットワークを柔軟に管理・制御可能な技術である Software Defined Network (SDN) を利用して、これらネットワークにおける様々な問題を解消する新世代ネットワーク技術の研究開発を行う。

・耐災害ネットワークの実現に向けた自律的経路制御に関する研究

災害時において一部の機器やネットワークが破損した場合でも、継続して通信可能な災害に強いネットワークの実現を目指した経路制御技術の研究開発を行う。具体的には SDN や OpenFlow を利用して、災害の状況やネットワークの破損状況に応じて、利用可能な経路を見つけ出し、自律的に経路を切り替える手法を開発する。さらに手法の設計・実装を行い、シミュレータ並びにエミュレータを利用して、どの程度の災害の規模で、どの程度、継続利用可能かなどを実験により評価する。

・ネットワーク情報に基づいた状況推定

ネットワークサービスを安心・安全に利用するために、ネットワーク情報から利用者や端末の状況を分析・推定する技術の研究開発を行う。具体的には、機械学習を利用して、ネットワークトラフィックなどから、ネットワークを利用している利用者や端末、それらの状況を推定する手法を開発する。さらに、ネットワークトラフィックを収集する機能を実装する。そして、手法を実装して、実際に収集したネットワークトラフィックを用いて、実際にどの程度、状況を推定できるかなどを実験により評価する。

・サイバー攻撃の検知・防衛

ネットワークにおけるセキュリティ機能の向上のため、スキャンや DoS 攻撃などサイバー攻撃を効率的、かつ迅速に検知する技術の研究開発を行う。具体的には Software Defined Network (SDN) 技術や OpenFlow の特性を利用して、一部のパケットのみを監視・解析することで、従来よりも機器の負荷を抑えつつ、迅速にサイバー攻撃を検知する。さらに、収集したトラフィックデータやデータセットを利用して、実験を行い、どの程度、正確にサイバー攻撃を検知できるかなどを評価する。

提供可能な設備・機器：
名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

高信頼で安全なソフトウェアに関する研究



氏名： 岡本 圭史 / OKAMOTO Keishi E-mail： okamoto@sendai-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本ソフトウェア科学会, 日本数学会

研究分野： 安全工学, ソフトウェア工学, ソフトウェア科学, 数学基礎論

キーワード： STAMP/STPA, 形式手法, 数理論理学, 数理議論学

技術相談： ・ハザード分析手法 STAMP/STPA の講習, 導入支援

提供可能技術： ・形式手法の技術指導, 導入支援

研究内容：

STAMP/STPA:ソフトウェアや人間系を含めた複雑なシステムのハザード分析に適していると言われるハザード分析手法 STAMP/STPA に関する事例研究や自動化に関する研究に取り組んでいる。情報処理推進機構・ソフトウェア高信頼化推進委員会・システム安全性・信頼性分析手法 WG 委員や一般社団法人・組込みシステム技術協会・安全性向上委員会のアドバイザーとして, STAMP/STPA の国内への普及活動にも携わり, 以下の一般向け成果をまとめている。

1. システム技術に基づく安全設計ガイド, 兼本茂他(著), 社団法人組込みシステム技術協会安全性向上委員会(編), 2019年11月13日, 電波新聞社, ISBN-10: 4864060398, ISBN-13: 978-4864060394
2. STAMP ガイドブック ～システム思考による安全分析～, IoT システム安全性向上技術 WG, 2019年3月29日, 独立行政法人情報処理推進機構(IPA)社会基盤センター
3. はじめての STAMP/STPA(実践編)～システム思考に基づく新しい安全性解析手法～(5章:STPA支援手法執筆), 兼本茂, 岡本圭史他, 2017年5月25日, 独立行政法人情報処理推進機構, ISBN 978-4-905318-51-4
4. はじめての STAMP/STPA ～システム思考に基づく新しい安全性解析手法～, 荒木啓二郎, 岡本圭史他, 2016年4月28日, 独立行政法人情報処理推進機構 他

形式手法:高信頼なソフトウェア開発で用いられている形式手法に関する研究を実施している。具体的には, モデル検査法的应用や, SMT ソルバを用いたテストケース自動生成に関する研究も実施した。最近では, 形式仕様記述言語 VDM++ からプログラミング言語 C# への制約条件を含めた変換ツール開発に取り組んでいる。形式手法に関する企業への導入支援も行ってきた。

数理論理学・数理議論学:形式手法の背景理論である数理論理学に関する研究を実施している。具体的には, 形式手法のための数理論理構築やその数学的研究の証明に関する研究を実施。最近では, 数理論理学の拡張である, 数理議論学に関する研究も実施し, 最近では以下の成果をまとめた。

1. Supporting the resolution of inconsistencies in specifications based on mathematical argumentation theory, Keishi Okamoto and Kazuma Kokuta, RIMS Kokyuroku 2218, Model theoretic aspects of the notion of independence and dimension, May 2022, pp.105-118 ISSN 1880-2818
2. A Bayesian Approach to Argument-Based Reasoning for Attack Estimation, Hiroyuki Kido and Keishi Okamoto, 2017年8月, Proceedings of the Twenty-Sixth International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI-17, pp.249-255

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

情報流通基盤技術の研究開発



氏名：菅野 浩徳 / KANNO Hironori E-mail: hkanno@sendai-nct.ac.jp

職名：准教授 学位：修士(情報科学)

所属学会・協会：情報処理学会

研究分野：コンピュータネットワーク

キーワード：情報流通, コンピュータネットワーク, ネットワークアプリケーション

技術相談
提供可能技術：情報ネットワークの要素技術およびその応用

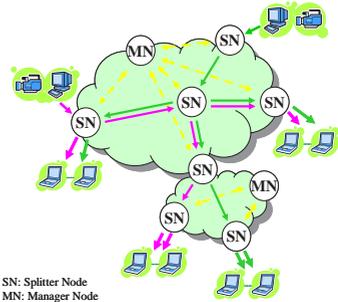
研究内容：

コンピュータの高性能化と低価格化、アクセス網の整備やバックボーンの高速度化などにより、インターネットの利用者の増加と利用目的の多様化が進んでいます。これは利用されるアプリケーションにも大きな変化をもたらし、例えば、電子メールのような比較的データサイズが小さく、データの伝送が離散的であるものから、音楽や映像のコンテンツのように比較的データサイズが大きく、データの伝送が連続的であるものまで、さまざまな性質を持つデータがインターネット上を大量に流れるようになってきています。

このように特性の異なるデータの流通の変化に対し、有限であるネットワーク資源の制約の元、アプリケーションが要求する品質を最大限満足し効率的に伝達する仕組み作りや改良・最適化への継続的な取り組みが必要です。

これまで、本研究者は、コンピュータネットワークにおける情報流通基盤技術の研究開発に取り組んできており、その一つに多地点間相互映像配信機構の開発があります。これはアプリケーションの特性に応じ、アプリケーションに要求される品質を最大限満足するよう動作するネットワークであり、映像ストリームの配信や中継を行う複数の配信ノードと、その状態や配信先等の管理を行う管理ノードから構成されます(図1)。配信ノード同士が自律的に動作・連携し、管理ノードが配信ノードに対して適切な支援を行うことにより、配信パスの自動構築や通信状態に応じたQoS制御を行うもので、効率性や信頼性の向上と運用管理負荷の軽減を図るものです。

この他、ユーザの要求に応じてコンテンツの効率的な配送を行うデマンド型配送技術や、マルチキャスト通信技術などの開発にも取り組んでいます。



SN: Splitter Node
MN: Manager Node

図1 多地点間相互映像配信網

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル: **提供情報の価値を考慮した情報共有のためのネットワーク基盤に関する研究**



氏名: **高橋 晶子/TAKAHASHI Akiko** E-mail: **akiko@sendai-nct.ac.jp**

職名: **准教授** 学位: **博士(情報科学)**

所属学会・協会: **情報処理学会**

研究分野: **コンピュータネットワーク**

キーワード: **情報の価値, プライバシ, 誘因, インセンティブ**

技術相談
提供可能技術: **・データの収集
・プライバシー**

研究内容:

【インターネット上でのデータ共有】

ソーシャルネットワーキングサービスやウェアラブルコンピューティング, 学習管理システム(LMS)など, 様々なネットワークサービスを通して, 多種多様なデータが日々発生し, これらを収集・分析することで有益な新しい知見を得られる可能性がある。しかし, 現状では, これらのデータはサービスを提供している企業等によって管理・活用されることが一般的であるため, それを享受できるのは, そのサービスを提供している企業等に限定される。そこで, 本人が所有するデータをユーザの同意に基づき収集し, 幅広く活用する仕組みが提案されている[1]。この制度は, 個人の所有するデータは本人のものであり, 個人の意思に基づいて自由に活用すべきだという考えに基づいており, データ利用を当該事業者に限定せず, 広く企業などの事業者に通達させることを目標としている。これに対して, データを提供するユーザのプライバシーを考慮しながら, より多くのデータを収集するための手法について検討を行っている。

【データ提供のための誘因】

データ提供を行うユーザに対してデータ提供を行う誘因を与える手法としては, データの提供を行うがユーザがデータを提供した際に, 何らかの特典を付与するなどによりデータの提供を行う誘因を与える手法が提案されているが, 特典によりユーザが感じる満足度はユーザー一人異なるため, データ提供を行う誘因となるような満足度を与える特典を一律に付与することは困難である。そのため, ユーザの価値観を考慮してユーザに付与する特典を決定する手法が求められる。これに対し, データの内容や質に応じて情報の価値を決定し, その価値に応じた特典を付与する手法を検討している。

【ユーザ情報の考慮】

一般的に, インターネット上のサービス利用に対して, 個人情報やプライバシーに不安を持つユーザは多く, サービス利用に必要な最低限のユーザ情報の開示によってサービスを利用できることが求められる。これに対し, ゲーム理論等による, 合理的なユーザ情報の開示程度を決定する手法を検討している。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

ネットワーク等の応用ソフトウェアの開発



氏名： 遠水 健一 / HAYAMI Ken-ichi E-mail: hayami@sendai-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 情報処理学会, 電子情報通信学会, 日本コンピュータ化学会, 日本化学会, 米国化学会

研究分野： 情報科学, 情報工学, 応用情報学, 電気電子工学

キーワード： ウェブコンテンツ配信, 文字列 CAPTCHA 難読化, 実環境での無線 LAN 運用と電波伝搬改善, ID カード活用, PC 操作手順記憶再生, 化学構造グラフ

 技術相談
 提供可能技術：

- ・ウェブコンテンツ配信
- ・サーバー構築運用
- ・プログラミング技術

研究内容：

ウェブコンテンツ配信：

ウェブサーバーやウェブプロキシサーバーの運用管理
 インライン画像を用いたウェブコンテンツ配信の利点と欠点
 実習向け PHP サイトや SQL サイトの管理運用
 ウェブコンテンツ変換サイトの運用(過去)

文字列 CAPTCHA 難読化：

人間とコンピュータとの得手不得手比較
 実験用 CAPTCHA 生成サイト

実環境での無線 LAN 運用と電波伝搬改善：

国際交流棟における無線 LAN サービスと電波伝搬改善
 2.4GHz 帯と 5GHz 帯の電波伝搬比較と改善
 RADIUS サーバーによるユーザー管理

ID カード活用：

磁気ストライプや、バーコード、IC チップ、QR コード読み取りプログラム作成
 読み取りプログラムを応用した出欠管理
 読み取りプログラムを応用した自転車と利用双方管理システム

PC 操作手順記憶再生：

キーボード、マウス(ボタン、ホイール、軌跡)、ウィンドウ(位置、大きさ、フォアグラウンド)の記憶、編集、保存、再生
 化学構造グラフ(ウェブサイト版あり)：

線形入力示性式から原子結合表の生成
 結合表から 2 次元座標の生成
 2 次元座標からの描画
<https://luciola.comm.sendai-nct.ac.jp/>

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

超並列分子コンピュータの実現へ向けて



氏名:	平塚 真彦／HIRATSUKA Masahiko	E-mail:	hiramasa@sendai-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(情報科学)
所属学会・協会:	IEEE, 電子情報通信学会		
研究分野:	情報科学, 情報工学		
キーワード:	分子コンピューティング, 分子コンピュータ, 分子デバイス		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・計算機科学 ・非線形科学 ・非線形現象の数値シミュレーション 		

研究内容:

研究課題

- 分子コンピュータの基礎理論
- ニューパラダイムコンピューティング

研究シーズ

●この研究のセールスポイント

ナノ・バイオテクノロジー技術を駆使して、次世代の分子コンピュータ実現に向けた基礎研究を行っています。ハードウェア面では、集積回路に配線を用いない技術が新しい点です(図1,2,文献[1],[2]参照)。ソフトウェア面では、生化学反応ネットワークによる超並列的な計算が可能になります(図3,文献[3]参照)。これら応用して、従来になかった新しい計算パラダイムを開拓することを目指しています。

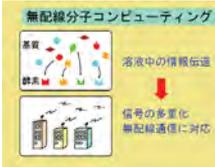


図1 無配線通信の概念

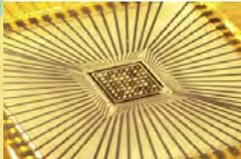


図2 分子コンピューティングチップ(試作品)

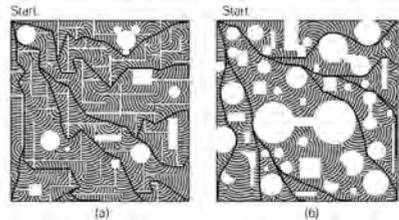


図3 チップ上で発生が予想される2次元空間濃度パターン(計算機シミュレーション)
(a),(b) 興奮性反応拡散波による最適経路探索

●参考文献

- [1] M. Hiratsuka et al., IEEE Transactions on Circuits and Systems – I, Vol. 46, No. 2, pp. 294–303, February 1999.
- [2] M. Hiratsuka et al., IEE Proceedings – Nanobiotechnology, Vol. 150, No. 1, pp. 9–14, June 2003.
- [3] M. Hiratsuka et al., International Journal of Unconventional Computing, Vol. 4, No. 2, pp. 113–123, 2008.

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

ソフトウェアの開発手法・支援に関する研究



氏名： 力武 克彰 / RIKITAKE Yoshiaki E-mail: yoshiaki@sendai-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(情報科学)

所属学会・協会： 日本物理学会, 応用物理学会

研究分野： ソフトウェア関連

キーワード： 開発プロセス, モデル駆動開発

技術相談
提供可能技術：
 ・モデル駆動開発
 ・UML/SysML モデリング
 ・アジャイル開発手法(Scrum)

研究内容：

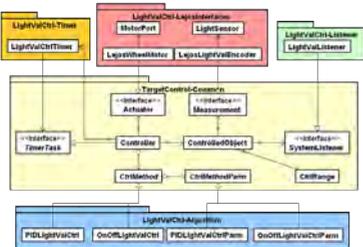
本研究室では、ソフトウェアの手法や評価に関する研究に取り組んでいます。近年注目されるアジャイル型のソフトウェア開発手法について、ロボット制御ソフトウェアや Web アプリケーションなどの開発プロジェクトによる実践を通して、いかに開発をサポートし促進できるかを検討し、価値あるソフトウェアを効果的に開発していく手法を探っています。

● 組込みシステム開発におけるモデル駆動開発の支援

組込み系ソフトウェアの開発現場では、高品質。高信頼性を備えたソフトウェアを開発するため、モデル駆動開発の重要性が強く認識されてきています。モデル駆動開発とは、実現するシステムへの要求やシステムの仕様、設計を UML や SysML などのモデリング言語を用いてモデル化し、検証を行いながら開発を進めていく手法です。本研究室では、モデル駆動開発を支援するために、組込み分野でお手本として利用できる設計モデルの作成と提供、モデルを活用した様々な検証手法の提案やその検証などに取り組んでいます。

● アジャイル開発手法によるアプリケーション開発・評価の実践

価値あるソフトウェアを効果的に作成するには、そのソフトウェアが誰に対してどのような価値を生み出すのかという仮説を立て、それを検証するサイクルを高速に回す必要があります。近年このような仮説検証型の開発プロセスとして、アジャイル型開発手法が注目されています。本研究室では、児童向けの教育アプリケーションや中医学向けの医療診断支援システムなどの開発を実践の場として、企画・要求分析の段階から設計、実装、評価、検証までのプロセスをアジャイル型開発手法で実践し、その効果の評価や、新たな手法の検討や提案を行います。



自律ロボット制御ソフトウェアの設計モデル



児童向け教育アプリケーションの評価

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル: エリア放送およびブロードキャスト型無線データ伝送による地域情報配信基盤の構築



氏名:	脇山 俊一郎 / WAKIYAMA Shunichiro	E-mail:	wakiyama@sendai-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	修士(工学)
所属学会・協会:	情報処理学会, 電子情報通信学会, 映像情報メディア学会		
研究分野:	情報科学, 情報工学		
キーワード:	エリア放送, 無線データ伝送, 地域情報収集・発信		
技術相談 提供可能技術:	・エリア放送に係る無線設備, 放送システム, 電波伝搬, 法的手続き等		

研究内容:

研究課題

●エリア放送およびブロードキャスト型無線データ伝送による地域情報配信基盤の構築

エリア放送の視聴者は地域の情報をタイムリーに得ることを望んでおり、放送局側ではビデオ編集等の作り込み無しに簡便な方法で地域情報を提供する放送コンテンツを生成するシステムが必要とされている。

本研究テーマでは、PC画面に情報素材を配置し、その画面を放送コンテンツとするという基本構想に基づきシステムを開発する。ネットワークから取得できる各種情報素材にマルチメディア処理を施し、これらをあらかじめデザインした放送画面イメージのフレームにスケジューリングしたうえで順次マッピングすることで変化のある放送コンテンツとして生成する手法を提案し、システムの実装を行っている。

また、エリア放送受信が困難な地域向けに、テレビ受信機を端末とする戸別デジタルサイネージシステムを開発し、エリア放送向けコンテンツの共用を図ることを提案している。デジタルサイネージのデータ伝送には地上デジタルテレビ放送に隣接する周波数の電波を用いた無線データ通信方式を用いるところに特徴がある。

研究シーズ

- エリア放送の実際の視聴エリアの同定・把握
- 地域情報の自動収集および地域情報コンテンツの自動生成
- 地上デジタルテレビ放送に隣接する周波数の電波を用いた無線データ通信



図1 地域情報コンテンツ自動生成のイメージ

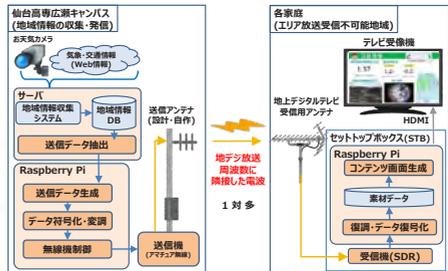


図2 個別デジタルサイネージのシステム構成

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

実用へ向けた制御技術の研究



氏名： 大場 譲 / OHBA Yuzuru E-mail: ohba@sendai-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： IEEE, 電気学会, ロボット学会, 計測自動制御学会

研究分野： 制御工学, メカトロニクス, ロボット工学

キーワード： モーションコントロール, 力制御, ハプティクス, ロボティクス

技術相談
提供可能技術：
 ・高速・高精度位置制御技術
 ・カセンサレス制御技術
 ・触覚再現技術

研究内容： バイラテラル制御を用いた医療用ロボットシステムの研究

近年、医療界では患者の QOL(Quality of Life)の向上をめざし、様々な試みがなされており、その中の 1 つとして腹腔鏡下外科手術が存在する。腹腔鏡下外科手術は、患者の体に 2 つの小さな穴を空け、そこより体内撮影用の内視鏡と内視鏡手術用鉗子(図 1 上)を挿入し手術を行うため、患者の負担を低減できる手術法である。しかしながら、現在使用している鉗子では患者体内の触覚が伝達されず、手術が難しいという問題が存在する。

そこで、本研究では腹腔鏡下外科手術用鉗子をロボット化することで、触覚伝達が可能な鉗子ロボットシステムの構築を目指す(図 1 下)。従来のロボットシステムでは位置の制御のみが重要視されていたため、高速な動作は可能であるが触覚が伝わらない。そこで、今回提案する触覚伝達制御系では、位置の情報のみならず、力の情報を用いることで触覚の再現を目指している。体内の力情報を手術者の操作用のロボットへ伝えることで体内の感触が再現可能となる。体内の力情報の取得にはカセンサを用いないアルゴリズムが用いられている[1]。これは、体内で作業するロボットには構造上の問題でカセンサが使用できないためである。本アルゴリズムの副産物としてカセンサのコスト・力検出帯域等の問題も解決可能となる。

本研究の成果は高精度位置決め、力制御を応用した高精度加工など産業界にも広く応用可能である。

[1] 大場,大石,桂:“ツインドライブシステムの 2 次共振と不平衡摩擦を考慮した摩擦フリー力帰還型バイラテラル制御”, 電学論 D, Vol.126, No.9, pp.1227—1235, (2006) .



図 1. 医療用鉗子ロボット



図 2. バイラテラルロボットシステム

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

有機強誘電体フィルムの作製とセンサ応用



氏名: 今井 裕司 / IMAI Yuji E-mail: imai@sendai-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

研究分野: 材料工学

キーワード: 水素ガスセンサ, 圧力センサ, pH センサ, ポリフッ化ビニリデン(PVDF), パラジウム

技術相談
提供可能技術:

- ・ PVDF 系圧電フィルムの作製技術
- ・ 水素ガスセンサ, 圧力センサ, pH センサの作製技術

研究内容:

研究課題

- 有機強誘電体(ポリフッ化ビニリデン(PVDF))フィルムの作製
- PVDF フィルムの多機能センサ(水素ガスセンサ, 圧力センサ, pH センサなど)への応用

研究シース

●有機強誘電体(ポリフッ化ビニリデン(PVDF))フィルムの作製

有機強誘電体であるポリフッ化ビニリデン(PVDF)フィルムを用いた多機能センサの研究を行っている。これまで、自発分極を持つ β 型 PVDF フィルムの作製には、フィルムを延伸して強電界で分極処理するなど様々な工程を踏む必要があったが、本研究では従来法よりも簡便・安価に β 型 PVDF フィルムを作製できる溶液塗布法を確立した⁽¹⁾。溶液塗布法は、有機溶媒、リン酸アミド化合物、PVDF 粉末との混合溶液を基板に塗布、乾燥して水洗するだけの極めて簡単な手法で、多孔質構造を持つ β 型 PVDF フィルムを作製することができる。外部電源が不要で室温で自立動作し、目的とする検出箇所に塗布できるので、フレキシブルな多機能センサへの幅広い分野での応用が期待できる。

●PVDF フィルムの多機能センサ(水素ガスセンサ, 圧力センサ, pH センサ)への応用

溶液塗布法により作製した多孔質 β 型 PVDF フィルムの両面にパラジウム(Pd)電極を付けた水素ガスセンサは、水素吸収時の Pd 薄膜の体積膨張を PVDF の圧電効果により検出することで、10ppm~100%濃度の水素が室温で検知可能である⁽²⁾。また、チオール修飾により配向分極処理した β 型 PVDF フィルムに金属細線を包埋して、2次元マッピングが可能な圧力センサを開発し、ウェアラブルデバイスへの応用を試みている⁽³⁾。さらに、消化器官の病変の診断や投薬などの治療機能をカプセル内視鏡に付加するために、PVDF 系強誘電体フィルムを用いた走査機構の検討や pH センサの開発を進めている。

(1) Y. Imai, Y. Kimura, M. Niwano, Appl. Phys. Lett. **101**, 181907 (2012).

(2) Y. Imai, D. Tadaki, T. Ma, Y. Kimura, A. Hirano-Iwata and M. Niwano, Sens. Actuators B, **247**, 479-489 (2017).

(3) D. Tadaki, T. Ma, S. Yamamiya, S. Matsumoto, Y. Imai, A. Hirano-Iwata and M. Niwano, Sens. Actuators A, **316**, 112424 (2020).

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル: Er:YAG レーザ光伝送システムとその医療応用に関する研究



氏名:	岩井 克全 / IWAI Katsumasa	E-mail:	iwai@sendai-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士 (工学)
所属学会・協会:	電気学会, 電子情報通信学会, レーザー学会		
研究分野:	人間医工学		
キーワード:	中空ファイバ, 赤外レーザー, 先端チップ		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> 赤外レーザー光伝送路の製作 高機能先端レーザーデバイスの製作 可視～近赤外領域での中空ファイバの伝送特性の測定 		

研究内容:

Er:YAG レーザ光 (2.94 μm) は水が主成分の人体軟組織の除去、蒸散に適しており、医療用レーザーとして注目されている。赤外光をフレキシブルに伝送するファイバは最小侵襲治療や歯科無痛治療といった医療技術への利用が考えられ、早期実現が必要とされている。中空ファイバの医療応用範囲を歯科内視鏡等の低侵襲治療に広げるために高機能中空ファイバの製作を行ってきた[1, 2, 3]。本研究では、内径 50 ~ 100 μm 中空ファイバを製作するための課題である低損失な銀中空ファイバの製作法について改善を試みた。銀膜の形成は銀鏡反応により行う。図 1 に内径 50 ~ 100 μm 銀中空ファイバの製作装置を示す。内径 100 μm 銀中空ファイバの製作は、石英ガラスキャピラリーを 280 本束ねたバンドルを 2 本並列接続にした。内径 75 μm , 50 μm 銀中空ファイバの製作では、300 本束ねたバンドルをそれぞれ 4 本, 32 本並列接続した。この装置で銀鏡反応を行い、内径 50, 75, 100 μm 中空ファイバの銀鏡時間は、それぞれ 7 分, 3 分, 3 分で行った。各種内径中空ファイバの波長 1 μm における伝送損失値を図 2 に示す。中空ファイバの伝送損失は、理論的にはファイバ内径の 3 乗に逆比例する。内径 1 mm ~ 0.25 mm の銀中空ファイバの伝送損失値と比較した結果、内径 50 ~ 100 μm 銀中空ファイバの損失値は、各種内径の損失値付近を通る直線とほぼ一致することから、ファイバ内面に良好な銀膜の形成に成功したと思われる。次に内径 75 μm 超細径銀中空ファイバの製作法の効率化を試みた。内径 75 μm バンドル 4 束 (ガラスキャピラリー総数 1200 本) を並列に接続し、そこにダミーチューブ (内径 530 μm , 長さ 50 cm) を 3 本並列に接続した結果、流量 50 ml/min を実現した。ダミーチューブを用い、ガラスキャピラリーの総数を減らしても、有用な超細径銀中空ファイバを製作できることが分った。

特許

[1] 松浦祐司, 岩井克全, “医療用レーザー装置,” 特願 2007-003101 (2007).

参考文献

[2] K. Iwai et al., *Fibers*, Vol. 6, No. 24, pp. 1-8, 2018.

[3] K. Iwai et al., *Proc. SPIE* Vol. 11953, pp. 1195303-1-1195303-8, 2022.

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
YAG レーザー装置	アーウィンアドベール(モリタ製作所)
レザウイン	CHS(モリタ製作所)

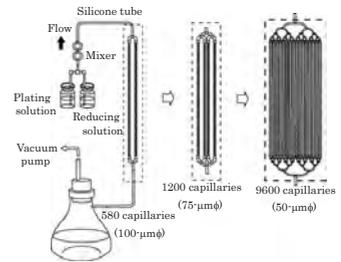


図 1 超細径銀中空ファイバ製作

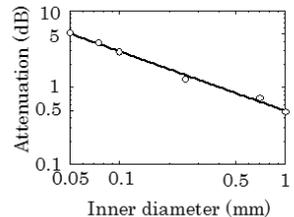


図 2 各種内径の中空ファイバ(長さ 10 cm)に対する伝送損失 但し、波長 1 μm の損失値

研究タイトル:

自転車用高効率ペダリング機構



氏名: 熊谷 和志 / KUMAGAI Kazushi E-mail: ckuma@sendai-nct.ac.jp

職名: 嘱託教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本機械学会, 日本設計工学会, 日本工学教育協会

研究分野: その他工学, 理科教育, メカトロニクス, ロボット工学, スポーツ科学, 福祉工学

キーワード: 福祉工学, 車いす, 創造性教育, 組み込み用マイコン, サーボモータ, 機構設計

技術相談

提供可能技術:

- ・創造性教育, マイコン活用 (出前授業対応可)
- ・福祉機器開発
- ・サーボモータ設計技術

研究内容: リンク機構を用いた自転車用高効率ペダリング機構の開発

○研究概要

一般的な自転車のペダルの運動軌跡は円である。効率のよいペダリングとは常に軌跡の接線方向に力を加えるというものであるが、人間が実際にこれを行うことは困難であり、円軌跡では無駄の多い漕ぎ方となる。そこで本研究では、ペダリング軌跡そのものを見直し、リンク機構を用いて、より高効率なペダリング機構を開発する。

最初に脚部の簡易モデル化を行った。次に筋力測定機の開発、膝関節伸展屈曲力と股関節伸展屈曲力の測定を行い、続いて軌跡評価プログラムを開発した。軌跡評価プログラムには筋力測定データが組み込まれており、任意の脚姿勢で発生筋力を計算することができる。このプログラムを用い、様々な軌跡形状の総発生動力を求め、評価を行った。

スポーツ用自転車ではビンディングを用いるので、引き足も利用することができる。軌跡評価プログラムからは、横長楕円において最も大きな発生動力が得られることが分かった。機構シミュレータを開発し、四節リンク機構のカブラ曲線で横長楕円軌跡を近似し、高効率ペダリング機構を設計した。開発したスポーツ用試作3号機を図1に示す。試作3号機では、円形軌跡である市販自転車と比較して約20%の速度アップを実現できた。

一般用自転車ではビンディングを用いないので、踏み足しか利用することができない。この条件を追加して軌跡評価を行ったところ、縦長楕円軌跡において最も大きな発生動力が得られることが分かった。スポーツ用と同様に四節リンク機構のカブラ曲線で軌跡を近似し、ペダリング機構を設計した。開発した一般用試作3号機を図2に示す。試作3号機では、市販自転車と比較して良好な結果を得ている。

一般用自転車ではビンディングを用いないので、踏み足しか利用することができない。この条件を追加して軌跡評価を行ったところ、縦長楕円軌跡において最も大きな発生動力が得られることが分かった。スポーツ用と同様に四節リンク機構のカブラ曲線で軌跡を近似し、ペダリング機構を設計した。開発した一般用試作3号機を図2に示す。試作3号機では、市販自転車と比較して良好な結果を得ている。

○従来技術との優位性

高効率で、より自然な足の動きを有している。

○予想される応用分野

- ・人力機械
- ・リハビリ器具 など



図1 スポーツ用試作3号機のペダリング軌跡と外観



図2 一般用試作3号機のペダリング軌跡と外観

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：言語機能訓練および視空間認知訓練のための支援システムに関する研究



氏名：	佐久間 実緒 / SAKUMA Mio	E-mail：	sakuma@sendai-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		
研究分野：	教育学		
キーワード：	高次脳機能障害, リハビリアプリケーション, 視線解析システム		
技術相談	・リハビリアプリケーションの開発		
提供可能技術：			

研究内容：

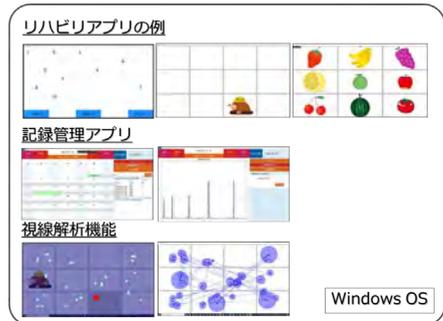
高次脳機能障害は、脳卒中などの脳血管疾患や、交通事故などによる頭部外傷の後遺症として合併する認知機能(知覚、記憶、学習、思考、判断)の障害である。脳血管疾患の患者には高齢者が多いが、近年では、生活習慣要因により働き盛りの中高年層の患者も増加傾向にある。高次脳機能障害は、脳の損傷箇所により異なり、症状として失語症や半側空間無視が挙げられる。高次脳機能障害の多くは、外見からは障害が分かりにくいこと、見えない障害と言われており、周囲に症状が理解されにくいことから、患者の精神的な負担は大きい。

高次脳機能障害が残った場合、社会復帰するためには、医療・福祉施設等において言語聴覚士や作業療法士などによるリハビリが必要となる。しかし、言語聴覚士や作業療法士は、リハビリ以外の業務も多く抱えているため、リハビリの準備や管理に対する負担は大きい。

そこで、言語聴覚士や作業療法士のリハビリ実施にかかる負担を軽減することを目的として、福祉施設などにおいて紙媒体で実施している言語機能訓練や視空間認知訓練のリハビリ教材をアプリ化し、それらのリハビリ結果を閲覧するアプリを開発している。また、視空間認知訓練においては、半側空間無視などのリハビリ支援だけでなく、高齢者の視覚認知機能の維持と改善への応用も視野に入れ、リハビリにおける視線データを記録する視線解析機能の開発も進めている。



言語機能訓練支援システム



視空間認知訓練支援システム

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：障害児・者のための学習・生活活動支援機器(ソフト含む)に関する研究



氏名：	竹島 久志/TAKESHIMA Hisashi	E-mail：	takesima@sendai-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(情報科学)
所属学会・協会：	日本リハビリテーション工学協会、日本福祉工学会等		
研究分野：	その他工学		
キーワード：	アシスティブテクノロジー(AT)、拡大代替コミュニケーション(AAC)、特別支援教育支援ツール		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・障害児(主に肢体不自由児)のためのコミュニケーション・学習等を支援する機器について ・特別支援教育における支援機器・学習／教育ソフトについて 		

研究内容：

●重度肢体不自由児の教育・学習活動支援機器の研究

重度肢体不自由児の主体的な学習活動を支援するための装置(主にマイコン利用)やソフトウェアを研究開発している。図1はこれまでに開発したスイッチ活動を支援するための装置である。これらは、製作キットとして(一社)日本支援技術協会を通じて販売されている。



(a) ラッチ&タイマー



(b) 学習型赤外線リモコン

図1 スイッチ活動支援機器

●重度肢体不自由児コミュニケーション発達支援システムの研究

発話困難な重度肢体不自由者のコミュニケーションを実現するための装置として意思伝達装置がある。しかし、生後間も無く重度肢体不自由となった子供が意思伝達装置を使えるようになるには、スイッチ操作や文字等を習得する必要がある。本研究では、子供の発達段階に応じた学習プログラムを提案し、それを実施するための学習支援アプリ(図2)を言語聴覚士等と研究開発している。



(a) Web システム



(b) 導入用 VOCA

図2 コミュニケーション発達支援システム

●特別支援教育のための学習支援アプリの研究

特別支援学級等では、対象児童生徒の状況に応じた丁寧な教育が求められている。本研究では、特別支援学級担当教員との共同研究として、対象児童生徒の学習を支援するためのアプリを研究開発している。図3はこれまでに開発した算数学習支援アプリであり、インターネットで一般公開している。



(a) Web アプリ版



(b) Android 版

図3 算数学習支援アプリ

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

深層学習を用いた画像認識応用研究



氏名： 奥村 俊昭 / OKUMURA Toshiaki E-mail: okumura@sendai-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, 情報処理学会, 画像電子学会, 農業情報学会

研究分野： 人間情報学

キーワード： パターン認識, 画像処理, コンピュータビジョン, 深層学習

技術相談
提供可能技術：
・画像解析, 画像中の自動領域抽出
・画像認識を用いた作業効率化システム開発

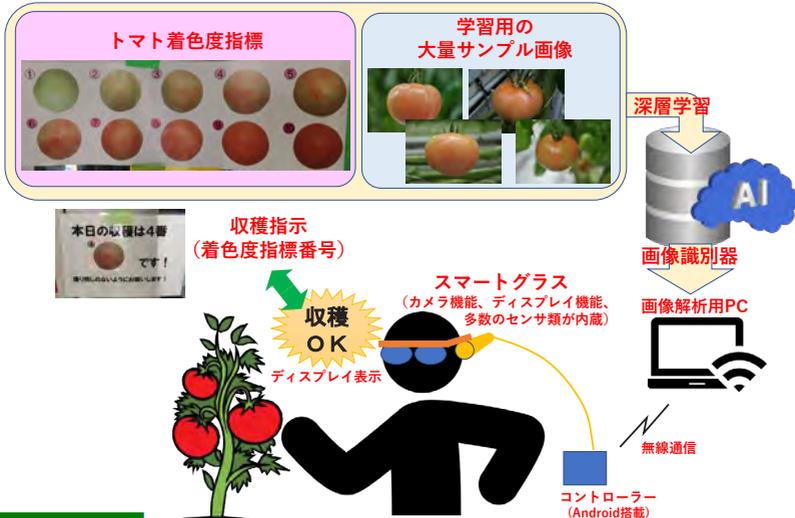
研究内容：

画像認識は深層学習ライブラリの充実化で活用が容易になっているが、単純にライブラリを用いただけでは解決できない問題もある。どこで誰がどのような状況で利用するかを重視し、ニッチな問題に対する解決策を研究する。

【現在の主な研究】

●『農作物収穫時期判別システム開発に関する研究』

- ✓ 携帯可能なトマト収穫時期提示システムの研究開発
- ✓ 熟練者のノウハウやトマト形状・表面の画像を用いて自動認識
- ✓ 画像から推測して収穫に適しているか否かをリアルタイムに提示
- ✓ 初心者や外国人研修生の収穫研修支援



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

酸化物半導体によるデバイス作製



氏名： 柏葉 安宏 / KASHIWABA Yasuhiro E-mail: kashi@sendai-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, 電気学会

研究分野： 電気電子工学

キーワード： 薄膜, 結晶, センサ

技術相談
提供可能技術： ・X線回折による結晶性評価(薄膜, パルク結晶)

・薄膜作製

・電気的特性(比抵抗, Hall効果)測定

研究内容：

紫外線発光素子, 紫外線センサ, 水素ガスセンサ, X線センサ等の電子デバイスの開発を最終目標として, 酸化亜鉛(ZnO)および酸化タングステン(WO₃)等の酸化物半導体に関する研究をおこなっている。

主となる研究テーマは下記である。

1. 有機金属化学気相成長法による ZnO 薄膜の作製
2. RF スパッタリング法による ZnO 薄膜の作製
3. RF スパッタリング法による WO₃厚膜の作製

その中で, 下記の項目を中心に材料の評価をおこないながら, 電子デバイスの開発を目指している。

- ① X線回折法による結晶性評価
- ② 電気的特性評価
- ③ 光導電特性評価
- ④ フォトルミネッセンス特性評価

現在までに, 下記の成果を報告している。

- [1] T. Abe, Y. Suzuki, A. Nakagawa, T. Chiba, M. Nakagawa, Y. Kashiwaba et al., "Application of a ZnO UV sensor for a scintillation-type radiation detector", J. Mater. Sci. Mater. Electron. 30 (18), 16873 (2019).
- [2] Y. Kashiwaba et al., "Preparation of a Non-Polar ZnO Film on a Single-Crystal NdGaO₃ Substrate by the RF Sputtering Method", J. Electron. Mater. 47, 4345 (2018).
- [3] T. Abe, Y. Nameshida, Y. Ogata, A. Miura, A. Nakagawa, T. Chiba, Y. Kashiwaba, et al., "Improvement of the Photoconductive Characteristics of ZnO Single Crystals by Annealing", J. Electron. Mater. 47, 4345 (2018).
- [4] T. Abe, S. Takahashi, S. Kamada, A. Nakagawa, T. Chiba, M. Nakagawa, S. Chiba, Y. Kashiwaba, et al., "Photoconductive properties of undoped and nitrogen-doped ZnO single crystals in various ambiances", Physica Scripta Ser. C 13, NO 7-9, 581 (2016).
- [5] T. Abe, A. Nakagawa, M. Nakagawa, T. Chiba, S. Takahashi, Y. Kashiwaba et al., "Optical characterization by variable angle spectroscopic ellipsometry of nitrogen-doped Mg_xZn_{1-x}O thin films prepared by the plasma-assisted reactive evaporation method", Thin Solid Films 571, 615 (2014).

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

X線回折測定装置 D8 Discover

比抵抗/ホール効果測定システム ResiTest 8400ACLR 型

研究タイトル: CMOS イメージセンサ上への機能回路 の集積化と評価環境構築



氏名:	佐々木 正明 / SASAKI Masaaki	E-mail:	msasaki@sendai-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:			
研究分野:	電気電子工学		
キーワード:	CMOS イメージセンサ, アナログ回路, 組み込みシステム開発		
技術相談 提供可能技術:	・アナログ集積回路設計 ・組み込みシステム開発		

研究内容:

◆CMOS イメージセンサ設計

CMOS イメージセンサは、イメージセンサ上に機能回路や信号処理回路を集積化できるという特長から、イメージングだけでなく距離センサなどのセンシングデバイスとしても広く活用されている。

イメージセンサへのアナログ回路・画像処理回路の集積化をはじめ特殊な走査や独自の機能集積など CMOS イメージセンサの全般の設計から、試作、評価環境整備、評価までを行う。



図 1. 広ダイナミックレンジ CMOS イメージセンサ

◆組み込みシステム開発

CMOS イメージセンサをはじめ、各種試作センサの評価のために評価ボードの開発から、FPGA/マイコンを組み合わせた各種組み込みシステムを開発してきた。高速な演算を実施するための専用プロセッサの FPGA 実装、マイコンを活用したインターフェース実装など、ハードウェア/ソフトウェア協調の組み込みシステム開発を行っている。

また、IoT デバイスとして各種センサインタフェースを活用した IoT システム開発も行っている。

提供可能な設備・機器:

	名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

製品サイズの最小化に関する研究



氏名: 鈴木 順/SUZUKI Jun E-mail: j-suzuki@sendai-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, 日本機械学会

研究分野: 電気電子工学

キーワード: 光センサ, マイクロアクチュエータ, 伝熱解析, メカトロニクス, 光学, MEMS, 半導体工学

技術相談: ・光センサを使用したシステム開発に関するご相談

提供可能技術: ・医療機器開発に関するご相談

・MEMS・半導体プロセスから実装に関するご相談

研究内容:

研究課題

- ・機能を満たしながらどこまでサイズを小さくできるかの研究
- ・自由空間を移動する移動体の自動制御システムに関する研究
- ・立体物の光学的計測技術に関する研究

研究シーズ

約16年間民間で製品の小型化に取り組んで新製品の立ち上げや特許の取得をしてまいりました。具体的にはイメージセンサの小型化・高感度化, 医療用チューブポンプの小型化, マイクロレンズの最適設計, 冷却システムの小型化など, 製品設計技術から製品化・販売戦略に至るまでを行ってきました。研究のシーズとして, ものを小さくする観点から半導体プロセスの設計技術から機械設計, 製作までのご相談に関してご対応可能です。特に MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) の製品設計, 精密機械設計, 半導体センサ開発技術, アクチュエーター応用, メカトロニクス技術, システム設計技術, 伝熱解析等, 横断型の幅広い知見を有していることが強みです。

特許

- [1] 株式会社アイカムス・ラボ et al. 鈴木順 et al. チューブポンプ. 特許第 6437298 号.
- [2] 株式会社アイカムス・ラボ et al. 鈴木順 et al. 細胞培養方法及び細胞培養装置. 特許第 6807749 号.
- [3] 浜松ホトニクス株式会社. 鈴木順 et al. グロー放電検出器およびテラヘルツ波検出装置. 特許第 5917330 号.
- [4] 浜松ホトニクス株式会社. 鈴木順 et al. 赤外線イメージセンサ及び信号読み出し方法. 特許第 5749534 号.
- [5] 浜松ホトニクス株式会社. 鈴木順 et al. 熱型赤外線検出器. 特許第 5456810 号.
- [6] 浜松ホトニクス株式会社. 鈴木順 et al. 光検出器. 特許第 5259430 号.
- [7] 浜松ホトニクス株式会社. 鈴木順 et al. 光検出器. 特許第 5255873 号.
- [8] 浜松ホトニクス株式会社. 鈴木順 et al. テラヘルツ波検出器及びその製造方法. 特開 2011-237312.

参考文献

- [1] Akitomi, S., Hirose, K., Fukue, T. and Suzuki, J., "Basic Study on Discharge flow Characteristics of Roller Tube Pump", International Journal of Engineering Research and Development, Vol. 12, No. 12 (2016), pp. 47-52.
- [2] Suzuki, J., Suzuki, N., Hirose, K., Fukue, T., "Basic Study on Effects of Dimensions on Heat Transfer Enhancement around Heating Components by Pulsating Airflow", International Journal of Engineering Research and Development, Vol. 14, No. 3 (2018), pp. 22-28.

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

倒立型生物顕微鏡(オリンパス)

研究タイトル：災害・環境・インフラ点検分野におけるシミュレーション・レーダ・AI・ロボットの応用



氏名：	園田 潤 / SONODA Jun	E-mail：	sonoda@sendai-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(学術)
所属学会・協会：	IEEE, 電子情報通信学会, 電気学会, 人工知能学会, 日本自然災害学会, 日本災害情報学会, 日本地球惑星科学連合		
研究分野：	電気電子工学, 社会システム工学・安全工学・防災工学		
キーワード：	電磁波工学, 計算電磁気学, リモートセンシング, 災害科学, 環境科学		
技術相談	・電磁波シミュレーション手法およびその高精度化・高速化・並列化, 各種問題への応用		
提供可能技術：	・地中レーダを用いた地中探査, 合成開口レーダ・光学センサによるリモートセンシングなど		

研究内容：

【技術シーズ】

構造内部を非破壊でセンシングできる電磁波レーダについて, ①レーダ画像から内部物体の材質や大きさを自動識別するAI技術, ②レーダを自動走行する技術, ③海ごみ運搬回収などSDGsに展開した技術など地中レーダ・電波シミュレーション・AI・ロボットのシーズを有しています。

【想定する活用例や市場等】

道路や床版の異常箇所検出などのインフラ点検
 水道管・ガス管検出などの建設工事分野
 大規模災害時の行方不明者捜索の災害分野
 海岸漂着ごみの回収などの環境分野
 遺跡探査など考古学分野
 農作物の生育調査などの農林水産分野



開発中の自動走行地中レーダ



株式会社石井製作所との海ごみ自動運搬ロボット

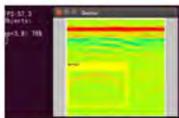
【特許出願状況】

特許 6737502 学習データ生成方法およびこれを用いた対象空間状態認識方法
 特願 2022-115479 運行支援システム
 特願 2022-47098 作業装置
 特願 2021-42833 電磁波レーダ装置および電磁波レーダ装置の学習方法
 特願 2016-228381 状態推定支援方法および計算機
 特開 2014-215246 誘電率測定装置および誘電率測定方法

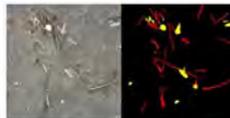
研究成果動画



【研究成果例および共同研究の紹介】



AIによる地中レーダ画像からの物体検出(材質・大きさを識別)



AIによる海ごみ自動識別例 (黄:人工物, 赤:自然物)



株式会社建設環境研究所との河川堤防変状箇所調査



株式会社ミライト・ワンとの学内埋設管実験フィールド

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
GPU ワークステーション NVIDIA DGX Station ほか 5 台	土壌水分率計 TRIME PICO 32/64, CACO-TDR-315H
地中レーダ GSSI SIR-4000 350/400/900 MHz 2 台, MALA X3M 500/800 MHz, MALA GX 80/750 MHz (以上 4 機種 7 周波数)	複素誘電率測定システム Anritsu MS46121+ KEYGOM DMP-60 POS-141D (100 MHz~10 GHz)/POS-250 (10 MHz~3 GHz)
UAV ドローン DJI Inspire2 2 台, Mavic2 Enterprise, Mavic2 2 台	高精度測位システム Spectra Precision VRS-GNSS SP-60 他 1 台
海洋物理量測定器 JFE アドバンテック CTD RINKO-Profiler	埋設管実験施設 水有無 25mm 塩び管・金属管@深さ 0.5~2.0 m

研究タイトル: IoT を活用した地域産業・コミュニティの抱える課題解決への取組



氏名:	千葉 慎二 / CHIBA Shinji	E-mail:	chiba@sendai-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(情報科学)
所属学会・協会:	情報処理学会, 電子情報通信学会, 日本工学教育協会		
研究分野:	情報工学, デジタル制御工学, 知識工学, 教育工学		
キーワード:	IoT, センサネットワーク, ICT 農業, 組込みシステム		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・組込みシステム応用 ・各種分野へのセンサネットワーク, 遠隔制御システムの応用 ・Web アプリケーション開発 		

研究内容: 主な取組の紹介

・ICT 農業に関する研究開発

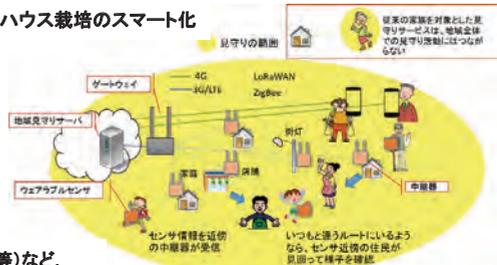
日本の農業は少子高齢化が深刻で, IoT を活用した農業のスマート化 (ICT 農業) は国家レベルの課題となっています。本研究室では, 農作業の負荷軽減, 収益アップを目標として, センサネットワークや遠隔制御の技術を栽培管理やハウス内環境制御に応用する研究を進めています。研究のための実験農園をキャンパス内に整備し, 畑やビニールハウスを使った実践的な研究を進め, 地域の農業従事者, 企業, 大学, 他高専との共同研究も盛んに行っています。



ビニールハウス栽培のスマート化

・地域見守りシステム

都市化・核家族化が進んでいる現代社会では地域住民同士の人間関係が希薄化し, 高齢者や子供などへの地域全体での見守り機能が低下する傾向にあります。本研究室では地域の見守り機能を支援する IoT システムを提案し, 地域コミュニティ機能の向上を図るしくみを研究しています。



地域見守りシステム

その他, 地域観光に関する課題(集客 UP, 人流の解析等)など, 様々な分野での課題解決に取り組んでおります。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：高精度・高速デジタル画像処理・認識に関する研究



氏名：張 曉勇 / ZHANG Xiaoyong E-mail: xiaoyong@sendai-nct.ac.jp

職名：准教授 学位：博士(工学)

所属学会・協会：IEEE (Senior Member), 電子情報通信学会

研究分野：情報工学, 電気電子工学, 人間工学

キーワード：デジタル画像処理, 人工知能, 計算機支援診断

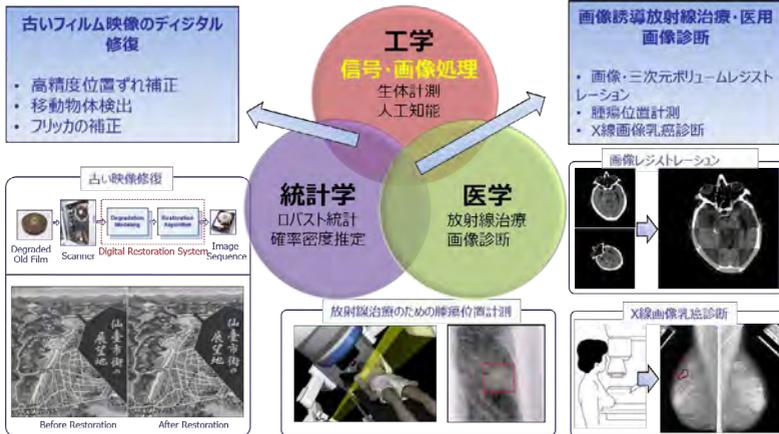
- 技術相談
提供可能技術：
- デジタル画像・映像の修復
 - 医用画像処理
 - 医用画像の計算機支援診断システム

研究内容：

本研究室では、画像処理と人工知能を中心として、画像診断における専門医の読影論理や画像解剖学的知識を数理的に実装し、一般的な画像解析では実現できなかった高性能な診断支援システムを目指し、画像処理の基礎・理論と医用画像処理システムの開発の両面からの研究に取り組んでいます。

研究課題

- 古いフィルム映像のデジタル修復
- 位相相関(Phase Correlation)を用いて高精度・高速画像レジストレーション
- 画像誘導放射線治療(Image-Guided Radiation Therapy)のための腫瘍位置の計測・追跡
- 説明可能な人工知能(Explainable AI)を用いた医用画像の計算機支援診断システム(Computer-Aided Diagnosis)の開発



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

高い臨場感を有するディスプレイおよび光応用計測

氏名: 那須 潜恵 / NASU Senshi E-mail: nasu@sendai-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本光学会, 映像情報メディア学会

研究分野: 応用物理学, 電気電子工学

キーワード: 光情報処理, 光計測, 情報ディスプレイ, 3D表示, Multi-view, 液晶, 生菌計測, 糸張力計測

技術相談
提供可能技術:

- ・光の性質を利用した各種計測技術
- ・光学的フーリエ変換系などのレーザ応用技術
- ・ディスプレイ関連技術および光工学全般



研究内容:

近年の研究テーマ

- 多指向映像 (Multi-View) ディスプレイに関する研究
- 3D表示あるいは高い臨場感を有するディスプレイに関する研究
- ミシン糸の張力の非接触計測に関する研究

研究シーズ

近年手がけている研究分野としては、①情報ディスプレイ関連技術、②光応用計測技術の2分野がある。
 「ディスプレイ関連技術」については、光フーリエ変換系を用いた高速信号処理の研究や液晶を利用した光情報処理に関する研究に端を発する。2010年頃からは、明るい環境下においても鮮明な表示が可能な、プロジェクション用のスクリーンの共同開発にも参加し、また東北大学とNTTとの共同研究で始まった多指向映像表示用ディスプレイの研究(図1および図2参照)を行っている。近年は、透過・散乱状態を切替え可能な2層スクリーンを利用して、3D表示などの高い臨場感を有するディスプレイに関する研究を進めている。
 「光応用計測技術」については、培養過程の逐次観測による生菌数計測装置の研究を2000年頃から約10年間行ってきた。撮影レンズの軸上色収差を積極的に利用してフォーカス合わせをせずに撮影する方法(図3参照)の提案や、生菌の成長過程の時間変化のグラフ形状から生菌数を早期に確定する方法の共同開発を行い、生菌数検査装置の製品化に貢献した経験がある。近年は光計測技術を応用して、ミシン糸の張力の非接触計測に関する研究を行っている。これは、自動糸調子の実現や糸の破断予測を目指すものである。

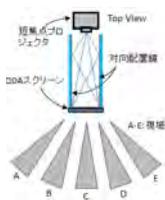


図1 対向配置鏡を用いた多指向映像表示装置の概要

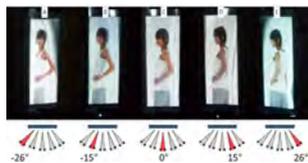


図2 図1の装置による多指向映像表示結果の例

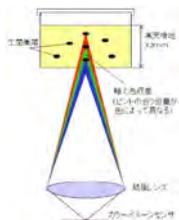


図3 軸上色収差を利用した深い被写界深度を持つ撮影系概念

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

輝度計・BM-9M, BM-910D (トプコン)

小型分光器・BlueWave VIS型 (StellarNet Inc)

冷却 CCD カメラ・U16M (Apogee)

キセノンライトガイド光源・LAX Cute (朝日分光)

実体顕微鏡・SMZ-1000 (ニコン)

研究タイトル:

扱いやすく安価な光技術実験教材の開発



氏名: 馬場 一隆 / BABA Kazutaka E-mail: baba@sendai-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, IEEE, SPIE

研究分野: 通信工学, 光工学, 光学

キーワード: 光学, 光エレクトロニクス, 光デバイス, 光物性, 光計測, 光伝送

技術相談
提供可能技術: 光学技術に関連する教材の開発・作製

提供可能技術: 光を用いた各種計測
物質の光物性計測

研究内容:

教育の場において、学生に実践的な知識や技能を身につけさせるためには実験・実習の併用が有効であり、理想的には学生一人一人に実験・実習器具を与えて、主体的に考えさせながら実験に取り組みさせた方が効果は高い。例えば、電子・情報系の分野では、情報処理、電子回路、デジタル技術などにおいて、多くの高等教育機関でそのようなアクティブラーニング的な実験・実習環境が整えられて効果をあげているが、光技術については、その実現は困難であった。理由は2つある。第1に光学素子には高精度な調整が必要なものが多く、その取扱いには熟練が必要である。第2に光学素子の多くは高価であり、人数分の実験装置を整えるには大きな予算が必要となる。

このような問題に対応するための新しい光技術実験教材として、馬場研究室では「ブロック状光学素子」を提案・開発している。「ブロック状光学素子」は、高価な微動台等を使わずに実験系を構築することを基本的なコンセプトとして考案されており、素子の基本的な形状は、図1に示すように立方体もしくは直方体であり、光が透過する面はすべて同一の大きさの正方形(試作したプロトタイプは20mm角)に統一する。ダイクロイックミラーのように直角方向に光を取り出す反射型の素子は2つの直角プリズムに挟んで保持し、カラーフィルタや偏光子のような透過型の素子は直方体ブロックに挟みこんで保持する。原則的に光のビームがこの正方形断面の中心を通るようにすることで、各光学素子の配置や光軸の調整を容易にしている。また、水晶のような複屈折性の誘電体結晶を材料とするため高価なものとなっている波長板等については、プラスチックケースのように、その製造工程中の延伸処理で複屈折が生じた材料を利用して自作することで解決している。

その他、関連して、図2に示すような光ファイバの途中に1mm程度溝を切ったものを用いて、光の回折現象を利用して、液体の屈折率や吸収率やスペクトル等を少量のサンプルで簡単に測定できる方法の研究等、光学の知識を応用した教材としての活用を念頭においた新しい光デバイスや光システムの開発にも取り組んでいる。



図1 試作されたブロック状光学素子

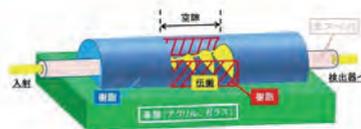


図2 溝を切った光ファイバによる光物性測定

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：世の中に貢献する自動計測制御システムの開発



氏名： 林 忠之 / HAYASHI Tadayuki E-mail: thayashi@sendai-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

研究分野： 電気電子工学

キーワード： 非破壊検査、磁気計測、磁気記録、光計測、プローブ顕微鏡、スマートコンタクトレンズ

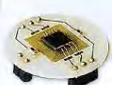
技術相談
提供可能技術：
 ・マイクロからマクロまでの磁気構造計測と電気・磁気・光による非破壊検査技術
 ・微細磁気記録技術
 ・有限要素法解析、アナログ・デジタル信号処理技術および自動計測制御技術

研究内容：

エレクトロニクス・スピントロニクスの極限を追求できる研究

< SQUID 顕微鏡 >

超伝導量子干渉素子(SQUID)は、超伝導現象を利用した、最高感度の磁気センサである。SQUID 磁気顕微鏡は、磁石の力の細かな分布を調べて画像化する測定システムでありプローブ(針)を用いると、極低温動作の SQUID でも大気・室温中の試料を高分解能で測定できる。



SQUID



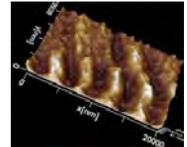
SQUID 顕微鏡



SQUID 顕微鏡による紙幣の磁気像



STM-SQUID 顕微鏡



ハードディスクの磁気信号

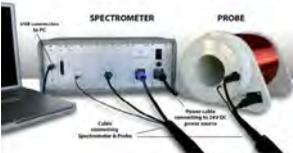
< STM-SQUID 顕微鏡 >

空間分解能向上のために、原子レベルまでセンサを近づけられる世界初の STM と SQUID とを組み合わせた装置を開発した。物体の表面の形と、磁石の力を同時に測定できハードディスクの中に記憶されている情報や、集積回路(LSI)の電流分布が測定できる。

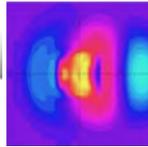
また、プローブの先端が極めて鋭利であることから、プローブ先端部での局所的な磁束線照射が可能であり、新たな高密度磁気記録手法となりうる。

安全社会に貢献できる研究

SQUIDをはじめ、MI センサ、GMR センサ、TMR センサの自動線形磁場計測技術ならびに打音検査技術を開発し、電気・磁気による非破壊検査応用を目指している。金属疲労による構造物等の欠陥検査や飲食品中の異物検査など、人々の生活・社会の安全に貢献できる。また、核磁気共鳴画像法、核四極共鳴法による物質の分析・同定技術を保有し、バイオテクノロジーの発展に寄与できる。



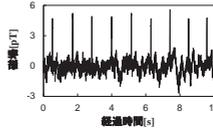
MRI スペクトロメータ



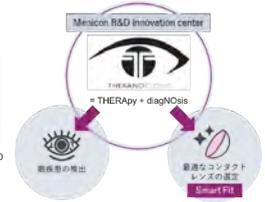
欠陥検査シミュレーション

人々の健康に役立つ研究

高温超伝導 rf-SQUID による超微弱生体磁気計測を実現した。また、株式会社メニコン R&D センター(スイス・ジュネーブ)のスマートコンタクトレンズプロジェクトに参画し、コンタクトレンズの装用性評価、涙液成分解析による眼科・内科診療支援ツールの開発を行っている。



心臓磁場計測



スマートコンタクトレンズプロジェクト

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

SQUID 磁気顕微鏡	有限要素法シミュレータ
磁気シールドルーム	走査プローブ顕微鏡
LabVIEW	NI PXI
NI FPGA	

研究タイトル：

人と情報・人工物との社会的相互作用



氏名：	安藤 敏彦 / ANDO Toshihiko	E-mail：	tando@sendai-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(情報科学)
所属学会・協会：	電子情報通信学会, 情報処理学会, ACM, 日本物理学会, 形の科学会, 国際演劇協会		
研究分野：	情報システム学		
キーワード：	ヒューマン・コンピュータ・インタラクション		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・ 動作解析 ・ NUI や AR を用いたアプリケーションの開発支援 ・ 音声感情の分析 ・ 演劇・音声指導 		

研究内容：

研究課題

- 人-人工物間のコミュニケーションデザインに関する研究
- 「弱いロボット」を用いた認知症介護支援に関する研究
- NUI や AR を用いた「自然な」情報共有支援に関する研究

研究シーズ

- 人-人工物間のコミュニケーションデザインに関する研究

今日、AI が一般的な技術として日常的に使われるとともに、ロボットが日常の多くの場面で利用されつつある。本研究では、ロボットなどの人工物が社会的にどのように許容されるか、あるいは許容される要件を、動作解析やフィールドワーク、演劇の手法などを利用して調査している。特に、感情を通した意思疎通をモデルに、音声感情認識や人工物の感情動作生成を実現した。その応用として、「弱いロボット」の考え方を利用した認知症者・高齢者の介護に対する支援についても取り組んでいる。



- NUI や AR を用いた「自然な」情報共有支援に関する研究

室内や屋外で投影された仮想オブジェクトを自然な身振り(NUI)で操作したり、それらとスマートフォンの画面を連動させたり、拡張現実(AR)を利用して情報提示をさせたりすることで、実空間での自然な情報共有や協調作業の支援法について開発を行なっている。その応用としてスマートフォン間の画像共有を実現した。また、その一環として、小学校の総合学習や地域学習で地域の史跡について学習するために、ARを利用したスマートフォンアプリケーションを開発している。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

衛星画像を用いた環境解析



氏名： 藤原 和彦 / FUJIWARA Kazuhiko E-mail: kaz@sendai-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(情報科学)

所属学会・協会： 情報処理学会

研究分野： 知能工学

キーワード： ①画像処理 ②特徴抽出 ③リモートセンシング

技術相談
提供可能技術：
・画像からの特徴抽出
・ストレージシステムの環境構築

研究内容:

研究課題

- 衛星画像を用いた火災解析
- 高精度な幾何補正方法の開発
- 長期間にわたる環境変化の監視

研究シーズ

●衛星画像による地球環境監視システムの検討

現在、地球温暖化など環境破壊が世界全体で問題となっている。環境対策を行うためには地球規模での環境監視が不可欠で、物理的、経済的、社会的に現地での環境監視が難しい地域については、衛星を用いたリモートセンシング技術が不可欠となっている。本研究室では、地球環境の変化が地球に与える影響、人間の社会生活に与える影響、経済活動に与える影響などを分析する際の基礎データを提供することを目的として、衛星画像から地球環境の変化を観測・解析する方法を検討している。

図1は、シベリア地域での大規模な森林火災跡の画像である。この地域の問題は、広大な森林地帯のため現地での調査が非常に困難なこともあるが、森林焼失によるCO₂の放出のほか、永久凍土の溶解によるメタンガスの放出と森林再生の困難さ、木材輸出量の減少による経済への影響の大きさがある。また、シベリア極東地域での森林火災では、図2に示すように偏西風に流された煙が日本列島を覆い日照時間が減少するなど、隣国への影響が生じることも多々ある。

現在は、森林火災による焼失跡の面積算出の方法や、地球温暖化の指標の1つとなる海氷の検出に主眼を置いた雪氷域の検出など、画像からの特徴抽出とともに、長期間にわたる解析を行うために必要となる幾何補正方法の開発や、膨大な画像データを扱うためのシステム作りを行っている。

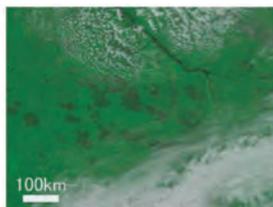


図1 焼失跡の画像

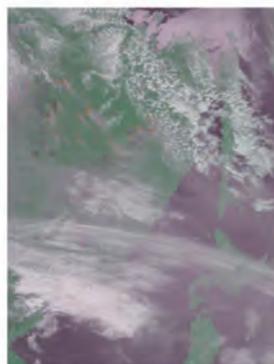


図2 森林火災の煙による影響

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

人と人，人と機械をつなぐ技術の研究



氏名： 末永 貴俊 / SUENAGA Takatoshi E-mail： sue@sendai-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： IEEE, 日本生体医工学会, 計測自動制御学会, 日本 VR 学会, 他

研究分野： 情報システム学, ユーザインタフェース設計

キーワード： 遠隔コミュニケーション支援, ヒューマンインタフェース, 拡張現実感, 組込み技術

 技術相談
 提供可能技術：

- ・遠隔コミュニケーション支援技術
- ・拡張現実感応用技術
- ・組込み技術
- ・3D プリンタ/3D スキャナ利用技術

研究内容：

研究課題

- 安全な歩行を支援するソーシャルフレームワークの構築
- 成膜装置の開発
- 高専教育用マイコンボードの教材開発

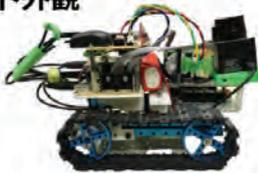
研究シーズ

- 安全な歩行を支援するソーシャルフレームワークの研究

自らの足で歩くことは健やかな生活を維持するために重要であるが、転倒や交通事故などの理由により、その機会を失う人々もいる。本研究では、路面の傾斜情報と住民によるロコミ情報を収集・共有・提示可能な仕組みを作ることで、歩きやすい道・安全な道を自らが選択して歩行できるよう支援する。これまで、次のような研究に取り組んでいる。

- ・広域路面情報収集用自動追尾ロボットの開発
- ・傾斜情報可視化システムの構築

ロボット外観



OpenStreetmapとLeafletjsによる傾斜情報の可視化



- 成膜装置の開発(本校 関研究室との共同研究)

3D 設計および3D プリンタによる造形技術，組込み技術を融合させることで，透明導電膜を製作するための成膜装置の開発に取り組んでいる。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

ラグビーフットボールの普及・育成



氏名: 兼村 裕介 / KANEMURA Yusuke E-mail: kanemura@sendai-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 修士(障害科学)

所属学会・協会: 日本スポーツ学会, 日本ラグビー学会

研究分野: スポーツ科学

キーワード: ラグビーフットボール, タグラグビー, 普及・育成, コーチング

技術相談
提供可能技術: ・ラグビーフットボールのチーム強化を目的としたコーチング方法
・ラグビーフットボールの普及・育成を目的としたコーチング方法
・タグラグビーのコーチング方法

研究内容:

研究課題

- ・タグラグビーの普及について
- ・ラグビーフットボールの普及・育成について
- ・部活動による人間力向上の効果について

研究シーズ

前職として、社会人実業団のラグビーフットボール選手として活動を行っており、ジャパンラグビートップリーグへの出場経験もあります。また、13人制ラグビー競技のラグビーリーグ日本代表としての活動も行ってきました。その活動の経験からラグビーフットボールの普及・育成、強化を研究の主眼としております。

普及・育成については、小学生ラグビー、タグラグビーを普及させる目的を主眼に研究を行っています。仙台市主催のタグラグビー教室の講師、公開講座「小学生親子向けタグラグビー教室」の実施、児童館においてのタグラグビー教室などを行っております。小学生に馴染みの無いラグビーというスポーツをどのように浸透させるかを検討しています。また、女子ラグビー選手の育成等も行っております。

強化については、高校、高専、大学、社会人ラグビーチームへのコーチング方法等の研究を行っています。本校広瀬キャンパスラグビー部の監督としてチームに携わり、コーチング方法について研究を行っています。また、7人制宮城県選抜チーム(高校)のコーチ、宮城県選抜(社会人)コーチ、宮城県女子ラグビーチームとして各チームの強化に携わっております。

それらラグビーなどのスポーツ活動を通じて、本校学生および青少年のコミュニケーション能力向上、人間力向上に寄与することが研究成果の最終的な目標となっております。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

技能習得・動作改善のためのトレーニング法の開発



氏名：東畑 陽介／TOHATA Yosuke E-mail：tohata@sendai-nct.ac.jp

職名：助教 学位：修士(体育学)

所属学会・協会：日本体育・スポーツ・健康学会, 日本コーチング学会,
日本スポーツパフォーマンス学会, 日本スポーツ運動学会

研究分野：スポーツ科学

キーワード：コーチング学, トレーニング学, 陸上競技論

技術相談
提供可能技術：
 ・ 陸上競技(主として跳躍種目)のトレーニング指導
 ・ 各種スポーツ・運動のトレーニング手段・方法の提案・実践指導

研究内容： 陸上競技における新たな練習法やトレーニングステップの考案

研究課題

●運動技能の習得・改善方法

スポーツの実践現場における運動技能の習得や動作の改善の際の契機となる、トレーニング手段やトレーニング方法に関心を寄せています。具体的には、陸上競技(主に跳躍種目)を題材として、複雑に絡み合うパフォーマンスの構成要素間の関連性や手段の実施順序、転移問題といった観点に着目し、パフォーマンス向上に至るまでのトレーニング効果の検討を行っています。

●動作のメカニズム

また、スポーツ運動における運動技能の習得や発達による人間の動きの変化や違いを客観的に捉えるため、バイオメカニクスの手法を用いて、トレーニング手段の動作的要因を明らかにするといった研究も行い、新たな練習法考案に繋げていきます。

今後の展望

体育授業場面や部活動場面など、初心者や運動がうまくできない人にとっても、「何を(手段)、どのようにすればよいのか(方法)」がわかりやすく、段階的で効果的な指導法・練習法を提案・検討していきたいと考えます。

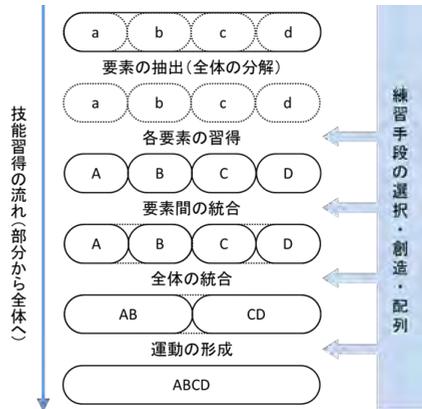


図. 技術練習における技能習得までの流れ

新しく技能を習得しようとする場合、全体の構造からポイントとなる要素を取り出し、練習手段となる補助運動等を適切に選択・創造・配列し、部分から全体へとつなげ一連の運動として形成させていく必要がある。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

保健体育授業における社会的スキルの向上



氏名: 古内 孝明 / FURUUCHI Takaaki E-mail: furuuchi@sendai-nct.ac.jp

職名: 助教 学位: 修士(体育学)

所属学会・協会: 日本体育・スポーツ・健康学会, 日本スポーツ教育学会

研究分野: スポーツ科学, 体育, 健康科学分野

キーワード: 身体教育, 学校体育, 武道論

技術相談
提供可能技術:

- ・協同学習授業を用いた保健体育授業の提案
- ・保健体育授業の分析・評価
- ・柔道コーチング

研究内容:

(1) 保健体育授業における協同学習の効果

協同学習モデルは、身体的、社会的、認知的、情動的な領域に効果をもたらすことができる学習指導モデルである。

協同学習モデルでは、5つの重要な構成要素がある(表1)。

とりわけ、協同学習モデルを適用した保健体育授業において、身体的、社会的領域に与える効果を明らかにすることを目的に研究している。

具体的には、以下の点を研究している。

- (1) 授業受講者のアンケートの回答をもとにした単元の作成
- (2) 協同学習モデルを適用した保健体育授業における役割の受容過程
- (3) 保健体育授業における身体的、社会的領域の向上
- (4) 発達段階に応じた協同学習モデルの適用方法

表 1. 協同学習の構成要素

1	互恵的な相互依存関係
2	対面的なやりとり
3	個人の責任
4	対人や小集団での社会的スキルの指導
5	チーム活動の振り返りと改善機会の確保

(2) 新たな柔道授業の確立

柔道授業では、グループ学習内で受講者がiPadを活用して取り組んでいる。

グループは、柔道経験の有無等を考慮し、作成する。

グループのメンバーと動画で動きを確認する等、コミュニケーションを取ることで技能が向上する。

また、お互いにコミュニケーションを取り、協力することで社会性の向上も期待される。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

名取キャンパス

Natori



研究タイトル: 算額の発掘保存と分野横断的研究に向けた オープンマップデータベースの提案と構築



氏名: 谷垣 美保 / TANIGAKI Miho E-mail: tanigaki@sendai-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

研究分野: 解析学, 応用数学

キーワード: 和算, 算額

技術相談: ・大学の教養程度の数学

提供可能技術: ・和算資料の解説

・文化財の赤外線撮影

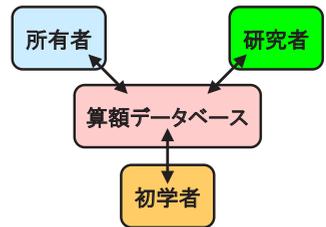
研究内容:

■ 研究概要

算額とは、数学の問題と答を記載して神社仏閣に奉納した絵馬のことです。彩色された図形問題が多く、難しい問題が解けたことを神仏に感謝し、他にも伝えたいとの思いで、人の集まる神社仏閣で発表されたと言われます。算額奉納は、江戸時代中期から始まった、世界に例を見ない日本独自の知的文化です。問題は、基本的なものから高度なものまで幅広く、特に幕末期以降は西洋数学の影響もあって難問が多く見られます。歴史的かつ学術的に貴重であるにも関わらず、その価値が認識されず処分されることが多く、処分を免れても屋外で風雨に晒され劣化が激しく、年々判読できなくなっているのが現状です。加えて、近年は災害による消失も著しく、現存算額の把握と保存が急務です。

また和算に関連する研究の目的は様々です。歴史的な側面に興味を持つ人もいれば、高度な問題を解くことに挑む人もいます。学校の教材としても適しているため、授業に取り入れた報告も増えています。研究・教育機関に属する人だけでなく、趣味として楽しむ人が多いことも和算の特徴です。そのため、素晴らしい内容の本であっても僅かな部数だけ印刷されて関係者にもみ配布されるので、部外者は文献の存在にすらなかなか気づくことができません。

本研究では、全国の現存算額について新しい調査結果を収集し、そのデータをマップの形に落とし込み、誰でも編集できる形で公開することを目指しています。全国に1,000面弱あると見られる算額について、算額の消失・発見、新たな研究報告など、日々変化する情報を個人ですべて把握して更新し続けることは不可能なので、研究者・愛好者に情報を修正・追加してもらい、データベースとしての充実を図ります。マップ形式なので、流派や出題の地域性など地理的な特徴を一目で把握しやすく、現地調査の際にも役に立ちます。この取り組みを通して、一般の人の算額に対する価値意識を高め、現存算額の廃棄を防ぎ、さらに市井に埋もれている算額を発掘できないかと考えております。また網羅的なデータベースとして、先行研究の検索が効率的に行える環境を整え、和算が専門でない教員にも教材開発に利用してもらい、歴史や数学といった分野の垣根を越えた研究の活性化につながることを期待しております。



本研究が目指す環境

■ 講演

「算額のオープンマップデータベースの提案」谷垣・徳竹・北島（第18回全国和算研究大会秋田大会, 2022年11月）

「宮城県の算額調査」谷垣・徳竹（令和4年度岩手県和算研究会第1回研修会, 2022年6月）

「算額の発掘保存と分野横断的研究」（東北大学理学部学友会同窓会 コネクト・リガク, 2021年11月）

「大和町舞野観音堂奉納算額の第14問について」（第28回東北地区和算研究交流会, 2019年10月）

■ 論文

「2021年度の算額調査」徳竹・谷垣（仙台高専名取キャンパス研究紀要 第58号, 2022年）

「小原温泉薬師堂奉納算額第一問を算法天生法指南の方法で解く」（山形県和算研究会会誌 第35号, 2022年）

「宮城県白石市小原地区の算額調査」徳竹・谷垣（仙台高専名取キャンパス研究紀要 第57号, 2021年）

「舞野正観音堂奉納算額の調査」谷垣・徳竹（仙台高専名取キャンパス研究紀要 第56号, 2020年）

研究タイトル：

代数構造の基礎研究



氏名：	井海 寿俊 / IKAI Hisatoshi	E-mail：	ikai@sendai-nct.ac.jp
-----	------------------------	---------	-----------------------

職名：	准教授	学位：	博士(理学)
-----	-----	-----	--------

所属学会・協会：	
----------	--

研究分野：	環論, 多重線形代数
-------	------------

キーワード：	① 外積代数, ② スピノル, ③ 群概念
--------	-----------------------

技術相談 提供可能技術：	・数学の基本
-----------------	--------

研究内容：

研究課題

- 環上の二次形式および代数群
- 非結合代数, Jordan 理論
- 線形および多重線形代数学

研究シーズ

代数学は、一義的には、実数による物事の詳細な定量化よりは寧ろ、抽象的な数をあみだして質的な側面に關心をもつ数学のひとつの分野である。大雑把に言って、私は $1 + 1$ が零かもしれないと心配しながら“二次の線形代数”(“二次”は“非線形”の何よりの例ゆえ矛盾した言い方だが)を研究している代数学者である。私はしばしば積 xy に言及することなく平方 x^2 を論じたり、微積分とは無関係にテイラー公式(指数写像)を論じたりするが、“ $2a = 2b$ によって $a = b$ ”のような論法は何とでも避けようと努力している。

最近の論文

- ・On trivialization of discriminant a algebras of hyperbolic quadratic modules (Beiträge zur Algebra und Geometrie, Volume 54 (2013), 347-362);
- ・On the theory of Pfaffians based on exponential maps in exterior algebras (Linear Algebra and its Applications, Volume 434 (2011), 1094-1106);
- ・On subgroups of Clifford groups defined by Jordan pairs of rectangular matrices (Journal of the Australian Mathematical Society, volume 89 (2010), 215—242);
- ・An explicit formula for Cayley—Lipschitz transformations (Journal of the Indian Mathematical Society, Volume 77 (2010), 67—76).

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

有機・無機形態機能材料の物性とその応用



氏名: 熊谷 晃一 / KUMAGAI Koichi E-mail: kumagaik@sendai-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 修士(工学)

所属学会・協会: 応用物理学会, 日本物理学会, 日本液晶学会, 日本建築学会

研究分野: 表面物理学, 固体物理学, ソフトマター物理学, 光物性, 非線形光学

キーワード: ①表面界面物性, ②分光分析, ③スピコーティング, ④RF マグネトロンスパッタリング

- 技術相談
提供可能技術:
- ・有機分子薄膜の作製と配向処理及び配向評価
 - ・透明導電膜の作製とその特性評価
 - ・偏光紫外・可視・赤外吸収分光及びラマン分光

研究内容:

フラットパネルディスプレイ(FPD)等では多様な機能材料を使った薄膜が応用されている。一例として液晶分子薄膜、透明導電膜、配向膜、偏光フィルム等が上げられ、それぞれ多種多様な研究成果が報告されている。しかしながら、個々の機能材料の物性に関する報告は多いにもかかわらず、モデル FPD による動特性を測定する(図 1, 2)ことによる個々の機能材料の評価事例は少ない。本研究室では有機・無機機能材料の形態制御による機能発現及び機能制御を図り、FPD 等に応用できる機能材料の開発と動作モデルを作製し、モデル FPD の動作特性を評価することで、開発した有機・無機機能材料の性能を検証することを目的として活動している。

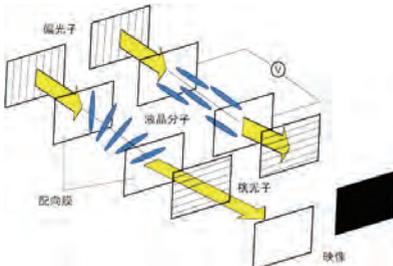


図 1 動特性測定配置

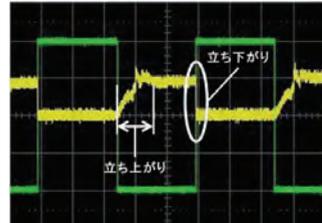


図 2 動特性測定結果例

本研究室では、配向膜作製には、所属部局に配置されている小規模クリーンルーム内で自作スピコーターを使ってスピコーティングを行い、同室内に配置されたドライオープンで低温焼成処理を行っている。透明導電膜作製には、所属部局に配置されている RF マグネトロンスパッタ装置を使用している。作製された薄膜の特性評価には、所属部局に配置されている偏光 FT-IR(透過, ATR, 拡散反射), UV-Vis(ダブルビーム, 透過, 反射), ポータブルラマンなどの各種分光分析装置, XGT, デジタルマルチメーター, LCRメーターを使用している。モデル FPD の動特性の評価には、研究室に配置されているレーザー光源, 各種偏光子, ファンクションジェネレーター及び DC 電源, 高速・高感度測光素子, 帯域 1 GHz デジタルオシロスコープなどを組み合わせて自作の測定系を構築して使用している。液晶分子などの異方性を観察するために研究室に配置されている偏光顕微鏡も使用している。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

帯電微粒子群の内部構造の形成予測



物理学
物数
物理
基礎
物理

氏名： 山野内 敬 / YAMANOUCHI Takashi E-mail: yamanouchi@sendai-nct.ac.jp

職名： 助教 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： プラズマ・核融合学会

研究分野： 数理物理, 物性基礎

キーワード： プラズマ物理, 微粒子プラズマ, 粒子シミュレーション

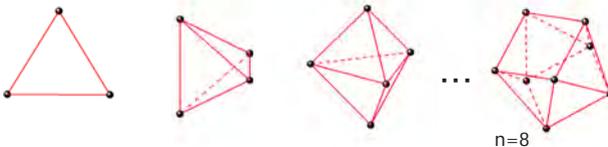
技術相談
提供可能技術：
・動力学粒子シミュレーションを用いた粒子の挙動予測
・帯電微粒子群の構造解析

研究内容： プラズマ中の微粒子群の構造形成に関する挙動シミュレーションと理論解析

半導体や薄膜の生成時に使用されているプロセスプラズマ内の底のほうに、マイクロサイズ程度の微粒子がダストとして群れを成すように存在していた。そして、それを取り除くことが半導体や薄膜の性質向上の一因となるため、プラズマ中の微粒子についての研究に注目が集まった。結果としてその微粒子は、プラズマ内に混入することで負に帯電し、プラズマを閉じ込める静電ポテンシャルに反発することで、重力と釣り合う位置で浮遊していたことが判明した。

また、プロセスプラズマだけでなく宇宙プラズマや核融合プラズマ等の各分野においても微粒子に相当するものが存在するため、微粒子プラズマ(またはダストプラズマ)は一つの分野にまでなっていた。条件次第では、プラズマ中の微粒子群が結晶構造を形成していたこともあり、物質の状態変化の過程を可視化することができた。そこで本研究では数値シミュレーションを用いることにより、帯電微粒子群の構造形成する際の挙動を再現し、また形成した構造を理論的に解析することで、実験における微粒子群の内部構造を予測し、実験条件の選定に役立てることを目指している。

さらに実験室では実現が困難だったり、金銭的に回数が制限されたりする状況、例えば無重力状態や微粒子数を極端に少なくする等の条件設定をすることで、宇宙プラズマ等の分野においても応用することが可能である。



図：少数(3 から 8 個)からなる帯電微粒子群の、無重力下における構造の数値シミュレーション

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

力学的な物理現象の予測と評価



氏名:	奥村 真彦 / OKUMURA Masahiko	E-mail:	masahikookumura@sendai- nct.ac.jp
職名:	助教	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本金属学会, 日本エネルギー学会, 日本機械学会, 化学工学会		

研究分野: 材料力学, 生産工学, 設計工学

キーワード: 応力, 連続体力学, 熱, 物質移動, 画像解析

技術相談: ・物質に発生するひずみの測定と応力の評価

提供可能技術: ・熱・物質移動・応力発現を対象としたシミュレーション ・三次元構造の定量的評価

研究内容:

ひずみゲージ等を用いた物質の変形の測定, またその変形に基づく応力評価を行っております。取り組みの一例として, 円筒容器内における粒子の膨張に起因するひずみを測定し, 測定結果に基づいて内部の粒子膨張挙動の解明を試みております。図 1 のように円筒容器にひずみゲージを貼付し, 発現するひずみを評価しています。

また, 種々のモデルを利用したシミュレーションにより, 種々の条件下における熱・物質移動および応力の発現挙動をコンピュータ上で再現しております。図 2 に示すのは, 既に述べた粒子膨張によって発現した応力を解析した結果です。このほか, 図 3 に示すように空間内の気流・温度場の解析なども実施しております。

円筒容器内における粒子膨張挙動の解析に関連して, 粒子充填状態の定量的解析についても実績があります。図 4 に示したのは, 実際の粒子充填層を撮像した三次元像から各粒子を分離した結果です。



図 1

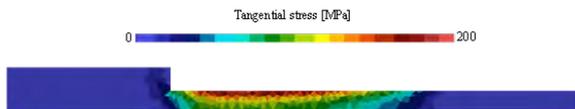


図 2

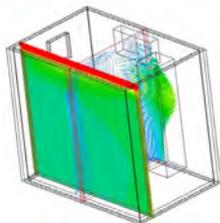


図 3

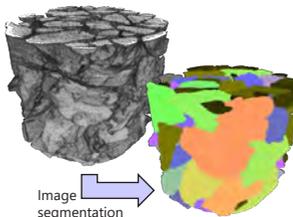


図 4

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

自由境界を持つ流れのシミュレーション技術



氏名： 永弘 進一郎/NAGAHIRO Shinichiro E-mail： nagahiro@sendai-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

研究分野： 数値流体力学

キーワード： ①自由表面をもつ流れ, ②数値モデリング

 技術相談
提供可能技術：

 ・流体現象のアニメーション作成
 ・流体現象のモデル

研究内容：

研究課題

- 固体の水面への衝突過程のシミュレーション
- 大変形を伴う粘性流体の非線形ダイナミクス
- 撥水性斜面を流れる細流の蛇行不安定性

研究シーズ

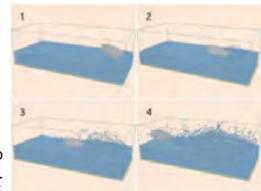
● 自由表面を持つ流れのシミュレーションと数値モデル解析

我々の身の回りに存在する流れは、自由に変形できる表面(気液界面)をもっている。表面には滴が衝突したり、それによって飛沫が飛び散ったりと、その流れはしばしば流体内部よりも複雑な様相を呈する。一般的に、時間的に大きく変動する境界条件を持つ流れの計算は困難で、コンピュータを用いる場合でも、特殊な方法に頼らなければならない。有効な数値計算法の一つに、流れを無数の粒子の運動によって表現する「粒子法」がある。我々はこの方法を用いて、水面に衝突する物体のシミュレーションを行った。身近な問題として、平たい石が川面をつづけざまに反発する現象(石の水切り)について、反発の条件を数値的に評価し、石の迎え角が 20° の時に、反発がもつとも起こりやすくなることを説明した[1]。この結果は、船舶や防波堤などの水撃加重の見積もりなど、幾つかの工学問題へも応用可能である。

蜂蜜のような粘性の大きな流体は、水などに比べて、その流れの様相は単純である。しかし、流体が大変形する自由表面を持つ場合、条件によって予測の難しい複雑な振る舞いが観察されることがある。我々は平板上に落とした高粘性流体の細い「糸」が、座屈しコイル状に折りたたまれる現象(Fluid rope coiling)について、粒子法を用いた数値実験の観察から、流れを記述する偏微分方程式を導出した。方程式の解は、折りたたまの振動数や、コイルングが起こる条件について、実験を良く説明する結果を得た。現在は、上記の手法を応用し、撥水性の斜面を流れる細流の運動と、濡れの性質を研究している。

[1]Shin-ichiro Nagahiro & Yoshinori Hayakawa, Phys. Rev. Lett. 94 174501(2005)

永弘進一郎, 日本物理学会誌, 64(2009)



図表：水面に衝突する円盤の数値シミュレーション

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル: 遷移金属錯体触媒を用いた新規有機合成反応の開発ならびに機能性有機材料の合成



氏名: 佐藤 徹雄 / SATO Tetsuo E-mail: tetsuo@sendai-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本化学会, 有機合成化学協会, 触媒学会

研究分野: 有機合成化学, 複合化学

キーワード: 遷移金属触媒, セルロースナノファイバー, ウルシ

技術相談: ・有機化合物の合成

提供可能技術: ・有機化合物の分析

研究内容:

1. 遷移金属錯体触媒を用いた新規有機合成反応の開発および有機電子材料の合成

遷移金属錯体は、これまでに様々な有機合成反応の触媒や発光素子等の機能性材料として非常に大きな役割を果たしてきた。しかしながら、成熟してきた遷移金属錯体の化学において、従来法よりも高効率・高選択的且つ環境に配慮した有機合成反応を達成する触媒や優れた機能性材料の開発にあたっては、従来の延長線上にない新規高機能性金属錯体の創成が求められる。

本研究では、金属錯体の秘められた特性を発現させることを目標として、中心金属の電子状態を変化させる配位環境の変化に着目し(図1)、従来に比べ格段に高電子密度または低電子密度の中心金属を有する新規の金属錯体を、コンピュータ解析を踏まえて設計・合成し、その触媒性能や発光特性を明らかにしている。

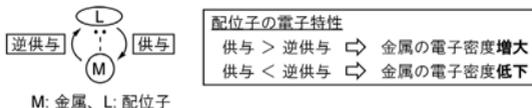


図1. 金属錯体中の配位子の電子特性の変化に伴う金属の電子密度の変化

2. 「耐光性の向上」と「かぶれの低減」を目指した高付加価値塗料の開発

漆は、耐水性や耐薬品性などに優れた天然高分子化合物であり、古来より日用品、仏具、建造物などの塗装や接着剤として広く用いられてきた。近年では、漆の欠点である耐光性、硬化速度、かぶれなどに対する解決策の模索や、新たな付加価値の創出に向けた取り組みも行われてきている。

本研究は、漆の主成分であるウルシオール(図2)の有機化学的修飾による「耐光性の向上」と「かぶれの低減」技術の実現を目指している。

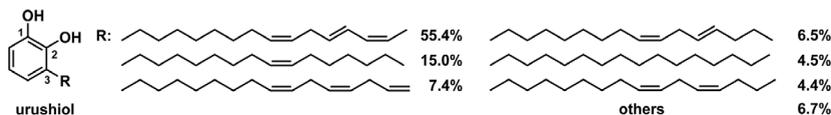


図2. ウルシオールの構造式(0~3個の炭素-炭素二重結合を含む炭素数 15、17 の直鎖アルキル基を有する混合物)

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
核磁気共鳴装置 (NMR) (BRUKER AVANCE III)	
ガスクロマトグラフ (SHIMADZU GC-2010)	

研究タイトル：

高専の学生の英語力の向上



氏名：	岡崎 久美子 / OKAZAKI Kumiko	E-mail：	okazaki@sendai-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	修士(教育学)
所属学会・協会：	全国高等専門学校英語教育学会、日本工学教育協会、大学英語教育学会、近代英語協会、日本中世英語英文学会、日本英語学会 他		
研究分野：	文学・言語学(外国語教育)、教育学(科学教育)		
キーワード：	英語教科書、工学英語、英語統語論		
技術相談	・英語教科書、英語教材		
提供可能技術：	・英語試験(技術英検)対策の支援		

研究内容：

研究課題

英語教科書の研究・開発
 工学英語の指導
 英語統語論の研究

研究シーズ

高専の学生が英語の基礎的な力を身に付けることができるよう、学習の支援に取り組んでいます。工学系の学生が学びやすい英語教科書や教材の研究・開発を行い、高専・大学の学生をはじめ、社会人英語学習者や高校生、中学生を対象とする総合教科書・読解教科書・検定試験対策教材などを共著または単著で出版しています。また、技術英語能力検定(文部科学省後援、旧 工業英語能力検定)の受験を希望する学生を対象に事前指導を実施しています。英語学の研究(統語論、史的研究)や図書館活用の試みを併せて行っています。

以下に、近年出版した教科書や論考をお示しします。

- [1] 笹島茂, 岡崎久美子他 (2022) *CLIL in English: Technology and the Society* (『CLIL で学ぶ工学と社会』), 南雲堂.
- [2] Okazaki, Kumiko and Yuko Uesugi (2016) 'A Project to Create a Handbook with a View to Promoting Cross-cultural Communication and Understanding,' The 10th International Symposium on Advances in Technology Education.
- [3] Okazaki, Kumiko (2014) 'Development and Evaluation of English Teaching Textbooks for Students in Colleges of Technology,' The 8th International Symposium on Advances in Technology Education.
- [4] 岡崎久美子 (2013) 「高専の学生のための英語教科書開発に関する考察」『工学教育』vol. 61 no. 1, 140-146 (日本工学教育協会).
- [5] 岡崎久美子 (2008) 「技術英語教育の現場—宮城工業高等専門学校総合科学系(特集記事)」 *JSTC NEWSLETTER* 第1号, 1-6 (日本工業英語協会).
- [6] 岡崎久美子 (2023) 'Politeness in the History of English: From the Middle Ages to the Present Day(書評),' 『近代英語研究』第39号(予定) (近代英語協会)
- [7] 岡崎久美子 (2010) 「英語の冠詞(書評)」『英文学研究』Vol. LXXXVII, 145-149 (日本英文学会).
- [8] 岡崎久美子他 (2021) 「仙台高等専門学校名取キャンパス図書館における電子ブック利用促進の取り組み」『仙台高等専門学校名取キャンパス研究紀要』第57号, 32-43.

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：社会文化的アプローチから考える 英語学習指導法の調査研究



氏名： 菅野 雅代 / KANNO Masayo E-mail: mkanno@sendai-nct.ac.jp

職名： 特命准教授 学位： 修士(応用言語学)

所属学会・協会： 全国高等専門学校英語教育学会, 全国語学教育学会,
大学英語教育学会

研究分野： 教育学, 言語学

キーワード： 言語教師認知, 学習者ディベロップメント, 社会文化理論, 英語教材開発

技術相談： ・各種英語技能試験 (TOEIC, 英検など) の学習指導

提供可能技術： ・英文ライティング及び英会話指導 ・定性的研究に関するアドバイス

研究内容：

●英語教育における教師認知と感情制御プロセス

【1】 Aims and Practices of EFL Education: ジョブクラフティングの観点からの調査研究

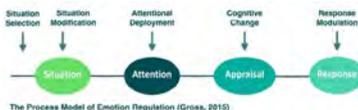
2020-2021 年度 科学研究費補助金採択課題 (20K22262)

高等教育機関における英語教育は、学習者の意欲や習熟度が多様であり、一律に知識や技能を伝達するという指導法だけでは限界があります。本研究はジョブクラフティング(仕事内容の再設計)という観点から、英語教員が日々おこなっている授業構築について調査しました。主題分析の結果、教室内の社会的、文化的環境に配慮した教育活動を模索する際にみられるいくつかの認知的要素が示されました。最終的な結果をまとめて論文を執筆中です。

【2】 Potential Power of Emotion: 感情制御と集団力学との相互作用について

2022-2026 年度 科学研究費補助金採択課題 (22K00704)

課題【1】の分析過程において感情が教師認知や授業運営に大きく関与していることが示唆されたため、その領域をさらに追求しています。熟達教師に焦点を絞り、どのような感情制御プロセスが教師認知に影響を及ぼしているのか、どのように集団力学(グループダイナミクス)を活用しているのか、実践的知識を調査しています。その知見から教師の熟達化に必要な理論的要素を抽出できないか研究しています。



●学習者ディベロップメント

学習者アイデンティティや行為主体性の研究を通じて、英語学習者の

学習意欲の変遷を調査しています。これまでの研究結果から、自らの将来像や教室内外の社会文化的要素が学習意欲に大きく影響することがわかりました。現在、仙台高専生が英語を学習する際の動機付けや自己認識を探求するアンケート調査を準備中です。結果は統計的に分析し、より効果的な授業内容を策定する際に活用する予定です。

●英語学習教材の開発

大学英語授業で使用する教科書を共同制作しました。協働学習を通じて英語4技能の向上をめざしながら、英検や TOEIC など各種試験に頻出の場面で使用されるコア表現を学ぶ教材です。また、読書学習サポートを目的とした、仙台高専のオンライン英語学習システムの開発にも携わっています。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

高等専門学校国語学習材の開発研究



氏名： 黒澤 佑司 / KUROSAWA Yuji E-mail: kurosawy@sendai-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 修士(文学)

所属学会・協会： 全国大学国語教育学会, 日本国語教育学会, 日本近代文学会 ほか

研究分野： 国語教育, 日本近代文学

キーワード： 国語教育, 日本近代文学創成期研究

 技術相談
 提供可能技術：

- ・高等専門学校における国語教育実践
- ・中等教育学校における国語教育実践
- ・日本近代文学創成期研究

研究内容： 国語教育研究と文学研究の相互乗り入れによる授業や学習材の開発

研究課題 高等専門学校学生へ最適化された国語コンテンツ/コンピテンシー醸成についての考究

研究シーズ

高等専門学校に奉職するまでの間は高等学校・中学校に勤務し、主に大学受験を見据える生徒たちがいかに適切な国語関連の資質や能力を体得させるかを考究してきました。具体的なところでは、文系大学に進学を希望する生徒への学習指導・モチベーションづくりを多く経験。たえざる高大接続改革の紆余曲折を前面に受ける生徒たちのバックアップをいかによいかたちでできるのか、大学の先生や予備校で教鞭をとる先生方との議論や情報共有も重ねながら指導にあたってきました。一方で、いわゆる「受験国語」にとどまらず、国語という教科をとおしてどのようなコンピテンシーを身につけることが大切なのか、というアポリアにも向き合ってきました。そのなかで、ややもすれば大学受験におけるキャッチーなツールとしてこの国語という教科を利用しようと考えてしまいがちな理系分野の生徒たちへの教育実践をする機会もあり、その経験をとおして前述のアポリアをさらに深く考究していこうという意志が芽生え、現在の境遇に至ります。

本校は工学系学生をあずかる環境にあり、国語という教科はそのなかでも「傍系」にあたると思われがちですが、物事を深くかつしなやかにまなざし、その見地からより高次を見据えるコンピテンシーの根幹を養成するための重要な役割をになうものだと考えています。この学生たちに、どのようなコンテンツで、どのようなコンピテンシーを体得させることが適切なのか、日々実践を重ねながら考究しています。また、国語教育にたずさわるにあたり下地として長年かかわってきた日本文学研究における成果と課題を、高専国語教育のありようと併行して考究しつづけることで、よりよい授業提供に資することを期しています。これらをおし得られた知見を活かし、中長期的ビジョンにおいて、高等専門学校での国語教科に特化したテキストを開発することを目標としています。今後は、高等学校1学年相当年次から社会・高等教育機関に接続する5年次までの学生たちに最適化されたテキストの内実を見定め上梓し、それをを用いた教育実践をとおして、高専生に求められるコンピテンシーのありようを追究し、その育成に期していきたいと思います。

これまでの成果・実践例

- ・「日本文学における〈翻案〉とその教育のありよう」〈口頭発表〉(令和3年度第3回本校教育研究交流会 2021年10月)
- ・「学生の〈主体〉をゆさぶる教育実践—村上春樹「鏡」の読解をとおして—」〈教育実践論文〉
(本校『研究紀要』第58号 2022年3月)
- ・国語総合「土佐日記」〈研究授業〉(第21回視聴覚教育総合全国大会・第68回放送教育研究会全国大会 2017年)
- ・〈文学〉の可能性／〈教材〉の政治性—中学三年生教材「故郷」「いちご同盟」をめぐって—(バネリスト)
(東北大学文芸談話会 シンポジウム「教材としてのカノンを問い直す—近現代篇—」2010)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル: 異文化接触場面におけるインタラクション マネジメント



氏名: 梅木 俊輔 / UMEKI Shunsuke E-mail: s-umeki@sendai-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(文学)

所属学会・協会: 日本語教育学会, 日本語用論学会, 社会言語科学会, 専門日本語教育学会

研究分野: 文学, 言語学

キーワード: 異文化間コミュニケーション, 会話分析, 年少者日本語教育

技術相談: ・留学生対象日本語教育 ・日本語テクニカルライティング

提供可能技術: ・国際交流・海外留学サポート

研究内容:

【論文】

1. TEACHING OF JAPANESE LANGUAGE TO INTERNATIONAL STUDENTS BASED ON CDIO, Shunsuke Umeki, 14th International Symposium on Advances in Technology Education conference proceedings, pp. 295-300, 2022.
2. 『聞き返し発話の解釈に関する認知語用論的考察』, 梅木俊輔, 日中言語文化出版社, 2019年
3. "Greetings", 島崎薫・渡部留美(監) 島崎薫・渡部留美・梅木俊輔・バックレイ厚子・三島敦子(編著), *Tohoku University Survival Japanese Program*, 東北大学出版会, pp. 1-8, 2017年
4. 「聞き手の発話解釈に感動詞が関与する程度差について—暗示の意味を中心に—」, 梅木俊輔, 『文化』, 77巻 3・4号, pp. 35-52, 2014年
5. 「感動詞への「と」の付加をめぐる語用論的意味に関する覚書」, 梅木俊輔, 『言語科学論集』, 17巻, pp. 73-84, 2013年
6. 「エコ型聞き返しの発話機能と発話末イントネーションとの関係」, 梅木俊輔, 『日本語／日本語教育研究』, 2巻, pp. 119-136, 2011年
7. 「ターン管理と発話連鎖への期待に関する一考察—韓日接触場面における情報要求場面を中心に—」, 梅木俊輔, 『言語科学論集』, 13巻, pp. 71-82, 2009年

【口頭発表等】

1. 「教員・カウンセラー協働による心理教育の実践」, 徳竹亜紀子・梅木俊輔・勝又美保・武田拓・濱中ミオ・本田佑・宮崎義久, 令和元年度全国高専フォーラム, 北九州国際会議場, 2019年8月
2. 「無償APIによる多言語翻訳システムを用いた高専初年次留学生に対する授業サポートの試み」, 若生倫太郎・梅木俊輔, 日本高専学会第25回年会講演会, 仙台高等専門学校, 2019年8月
3. 「調整コミュニケーションのリソースとしての多様性—国際必修授業における取り組みをもとに—」, 梅木俊輔, 第26回小出記念日本語教育研究会, 国際基督教大学, 2017年7月
4. 「発話解釈に伴う推測と視線認知」, 梅木俊輔, 社会言語科学会第34回大会, 立命館アジア太平洋大学, 2014年9月
5. "Behavior in 'sequence-closing third': 'Why they don't say that I don't know what to say?'" , UMEKI Shunsuke・NAJIMA Yoshinao, 13th International Pragmatics Conference (IPra), IndiaHabitat Centre, New Delhi India, 2013年9月
6. 「日本語学習者のポライトネス・ストラテジーに関する一考察」, 梅木俊輔, 日本語用論学会第15回大会ワークショップ: 『語用論研究から日本語教育へ、日本語教育から語用論研究へ』, 大阪学院大学, 2012年12月

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

大衆文化論



氏名：	飯田 清志 / IIDA Kiyoshi	E-mail：	iidak@sendai-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	修士(文学)
所属学会・協会：	日本アメリカ文学会, 日本比較文化学会		
研究分野：	比較社会学, 文化学・カルチュラル・スタディーズ		
キーワード：	①文化交差 ②大衆文化 ③大衆音楽 ④アフリカ系アメリカ音楽		
技術相談 提供可能技術：			

研究内容：

研究課題

- 日韓の文化交差
- オルタナティブ文化
- ポストモダン批評理論
- ジャマイカ大衆音楽
- アメリカ合衆国大衆音楽

研究シーズ

私の研究は大きく3分野に分かれます。

ひとつは、大衆文化の研究です。芸術文化や民族文化に比べて低く扱われますが、それを生み出す社会階層と社会構造を含めて分析すると、今まで見えなかった価値が現れます。

大衆音楽、商業映画、通俗小説などに新たな光をあてる仕事です。

ふたつめは、アメリカ文学の研究です。社会的マイノリティ作家の文学作品をテクスチュアルに分析します。最近では、20世紀の黒人作家の小説作品を扱うことが多くなっています。

三つめは、文化交差の研究です。ある社会のある階層が生み出した周縁文化が、別の階層から修正を受けながら上位文化に発展する構造を解き明かします。今、取り組んでいるのは日本と韓国の大衆レベルでの文化交差についてです。

直接、ニーズに応えることができる分野ではないでしょうが、過去の歴史(流行など)に学んで、未来の展望(商品開発など)を描くヒントになるかもしれません。

ご遠慮なくお声がけください。

主な著作・論文

『ダッチマン』における黒人大衆音楽の研究」(2004年, 東北アメリカ文学研究第27号), pp. 55-67

『アフリカ系アメリカ人ハンディ事典』(共著)(2006年, 南雲堂フェニックス)

『ハーストン, ウォーカー, モリスン——アフリカ系アメリカ女性作家をつなぐ点と線』(共著)(2007年, 南雲堂フェニックス)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

文化触変の視点からみる東アジアの近代化



氏名: 岡 秋君 / YAN Qiuqun E-mail: yanqj196@sendai-nct.ac.jp

職名: 特命助教 学位: 博士(国際文化)

所属学会・協会: 日本国際文化学会, 日本東アジア実学研究会, 中国文化学会

研究分野: 歴史学

キーワード: 漢学者, 文化触変, 東アジアの近代化, 日中全人教育

技術相談
提供可能技術:

- ・歴史学の基礎知識
- ・歴史資料の読解
- ・日本語教育

研究内容:

■研究内容

- ・文明開化における漢学者の役割の解明
- ・国際文化学的視点からみた東アジアの人的交流の解明
- ・東アジア近代化の多様性に関する基礎的研究
- ・日中の全人教育思想

■研究シーズ

私は「東アジアの近代化の多様性」という研究ビジョンを持ち、それを解明するために、明治初期の漢学者・岡千仞(おか せんじん1833～1914)と、その周辺の人物をケース・スタディとして取り上げ、歴史学と思想史を横断する研究に取り組みました。具体的には、(1)明治初期の漢学者による洋書翻訳、(2)「文化運搬者」としての漢学者の清国渡航、(3)漢学者の抱く自己認識を明らかにしました。その主な研究成果として後掲の論文①～⑤などがあります。

現在、私は東アジアの近代化における文化触変(Acculturation)の事例研究の一環として、東アジアの地域社会が鉄道という外来文化に接することで、どのような拒絶を経て鉄道を受容するようになったのかを考察しています。これにより、新しい技術は如何に地域住民に受容され、地域の生活文化と共生していくのかを解明したいと考えています。

また私は、1920～1930年代の日本と中国において展開された全人教育に関心を持っています。それぞれの教育理論を比較検討し、相互の影響関係も確認したいと考えています。

■関連論文

- ① 「清仏戦争期における日本人の清国渡航に関する一考察」(『国際文化研究』29, 2023年)
- ② 「1870年代の日本におけるワシントンの人間像の一考察—岡千仞の『米利堅志』を中心に—」(『年報日本思想史』19, 2020年)
- ③ 「清仏戦争期における日中近代化の相連性の一考察—清国紀行文『観光紀遊』の鉄道建設論を手がかりに—」(『自然と実学』5, 2020年)
- ④ 「明治初期の日本における米国史の受容について—岡千仞の『米利堅志』を中心に—」(『中国文化』77, 2019年)
- ⑤ 「琉球の帰属問題をめぐる岡千仞の認識」(『国際文化研究』24, 2018年)

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

日本古代寺院造営事業の研究



氏名：	徳竹 亜紀子 / TOKUTAKE Akiko	E-mail：	tokutake@sendai-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(文学)
所属学会・協会：	東北史学会, 木簡学会, 正倉院文書研究会, 続日本紀研究会		
研究分野：	日本史, 日本古代史, 史料学		
キーワード：	日本古代史, 寺院造営, 正倉院文書, 算額, 和算		
技術相談 提供可能技術：	・歴史学の基礎知識 ・歴史資料の読解 ・赤外線カメラを用いた歴史資料・文化財の撮影		

研究内容：

■ 研究内容

- ・日本古代の造営事業における機構, 財源, 資材・技術者確保の実態解明と, 関連する法制度
- ・正倉院文書の復元と読解
- ・算額の調査研究
- ・赤外線カメラを用いた歴史資料・文化財の撮影
- ・律令国家による東北支配政策における南東北の位置づけ

■ 研究シーズ

私は日本古代国家が寺院などの大規模な建造物の造営をどのように実現したのかという問題について, (1)組織, (2)財源, (3)資材や労働力の確保, (4)技術者の動員といった観点から研究しています。

また, 近年は各地の寺社に奉納された算額の調査研究も進めています。この研究では歴史学と数学の研究者によるグループを立ち上げ, 両者の専門性を活かして共同研究として進めている点に特徴があります。また, 調査に際しては赤外線カメラを活用し, 墨が薄れて肉眼では読みにくくなった算額の文字読解を試みています。

■ 関連論文

- ①「天平宝字年間における法華寺金堂の造営 —作金堂所解の検討を中心に—」(『正倉院文書研究』9号、2003年)
- ②「文書行政における告朔解の意義」(『正倉院文書研究』10号、2005年)
- ③「阿弥陀浄土院造営機構の再検討」(『ヒストリア』207号、2007年)
- ④「古代の作画事業と画工司」(『古代文化』第65巻第1号、2013年)
- ⑤「画所解考」(『国史談話会雑誌』第54号、2014年)
- ⑥「金光明寺造物所をめぐる一試論」(『国史談話会雑誌』第56号、2015年)
- ⑦「古代越後国の国府と城柵」(熊谷公男編『古代東北の地域像と城柵』高志書院、2019年)
- ⑧「舞野正観音堂奉納算額の調査」(『仙台高等専門学校名取キャンパス研究紀要』第56号、2020年)
- ⑨「宮城県白石市小原地区の算額調査」(『仙台高等専門学校名取キャンパス研究紀要』第57号、2021年)
- ⑩「2021年度の算額調査」(『仙台高等専門学校名取キャンパス研究紀要』第58号、2022年)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

人間の心理・行動特性に基づくデザイン評価



氏名:	伊師 華江 / ISHI Hanae	E-mail:	ishi@sendai-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(文学)
所属学会・協会:	日本認知心理学会, 日本感性工学会, 日本顔学会, 東北心理学会		
研究分野:	人間情報学		
キーワード:	感性心理学, 実験心理学, 環境心理学		
技術相談 提供可能技術:	感性評価		

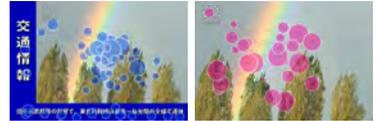
研究内容:

- ・人間の心理・行動特性に関する実験心理学的検討
- ・情報デザインの心理学的評価
- ・建築・空間デザインの心理学的評価

人間の感性情報処理特性の実験的解明と感性デザイン支援への応用に関する研究に取り組んでいます。

[情報デザインと視線計測]

視聴者の視覚的特性や感性に合致する、情報伝達のための画面デザインに関する研究を行っています[1][2][3]。テレビ画面を利用した速報などの文字情報表示が視聴者の映像コンテンツ鑑賞に及ぼす影響の実験的検討(視線計測と主観評価)、画面デザインに関する視聴者ニーズの分析等を行っています。



a)速報付画面 b)通常画面

図1:視線停留の相違例

映像余白に情報が表示される画面(a)で動画映像を鑑賞すると、表示のない画面(b)で鑑賞するよりも長時間停留の頻度が減少する[2]

[空間デザインと感性評価]

様々な心理・行動指標を使って、CG空間のデザイン評価に関する研究を行っています[4][5]。SD(セマンティック・ディファレンシャル)法やME(マグニチュード・エスティメーション)法、評価グリッド法、対人距離測定などを組み合わせ、空間の雰囲気や開放感、安心感等の評価を行っています。



a)自然の風景 b)住宅街の風景

図2:窓外景色が異なる空間例

窓外景色の違いが室内全体の雰囲気評価に影響する[4]

- [1]伊師ら(2015)テレビ映像中のL字型画面に対する視線停留の分析, 仙台高等専門学校名取キャンパス研究紀要第51号, pp.11-17
- [2]伊師ら(2016)L字型画面が映像鑑賞に及ぼす影響 - 視聴者に配慮したテレビの速報表示画面デザインへ向けた検討 -, 日本感性工学会論文誌 15(7) 687-691
- [3]伊師ら(2019) 情報表示のためのテレビ画面デザインに関する視聴者ニーズの定性的把握, 日本感性学会論文誌 18(3) 229-233
- [4]伊師ら(2017) 窓からの眺めが室内雰囲気評価に及ぼす影響, 日本感性学会論文誌 16(5) 473-477
- [5]有住ら(2021) 内装色変化が室空間の容積感に及ぼす影響, 第26回高専シンポジウムオンライン

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

心理学
感性情報学

研究タイトル：

高性能低消費電力を目指した計算機アーキテクチャ


氏名： 北島 宏之 / KITAJIMA Hiroyuki **E-mail：** Kitag@sendai-nct.ac.jp

職名： 教授 **学位：** 博士(情報科学)

所属学会・協会： 情報処理学会, 日本機械学会, IEEE

研究分野： コンピュータ・アーキテクチャ

キーワード： ①計算機アーキテクチャ, ②並列計算機システム, ③コンパイラ

**技術相談
提供可能技術：**

- ・計算機システム構成技術
- ・ソフトウェア開発技術

研究内容：
研究課題

- 関数型計算機アーキテクチャ
- 再構成可能計算機アーキテクチャ
- 並列分散計算機システム

研究シーズ
●高性能低消費電力計算機アーキテクチャ

現在の計算機は、主としてRISC型やCISC型の計算機アーキテクチャに基づいている。一般に、これらの計算機アーキテクチャに基づく計算機において処理されるプログラムは逐次プログラムであり、その処理も逐次のな命令処理を基本としている。そのため、これらの計算機を多数利用する並列計算機においても、プログラムの細粒度並列性を利用することは困難であり、並列プログラム記述も利便性が高いとは言いがたい。一方、関数型アーキテクチャやデータフロー型アーキテクチャは並列処理が容易な計算機アーキテクチャとして知られており、これらアーキテクチャに基づく計算機ではプログラムから抽出される細粒度並列性を自然に利用可能である。しかし、関数型プログラムやデータフロープログラムなど並列型プログラムの記述は容易ではなく、その利用を制限している。

本研究では、これらの問題に対して、関数型プログラムを高速並列処理するためのクラスタ化並列簡約システム(Fig1)とデータ参照局所性を利用するタスク割り当て手法、さらに逐次型プログラミング言語で記述されたプログラムを関数型プログラムに変換するためのコンパイラについて研究を行い、それらの有効性を示してきた[1,2]。このように本研究では、計算機のハードウェアからソフトウェアまで幅広い分野に亘り、プログラムの高速処理を目的として、計算機の高性能化と、高効率化による低消費電力化のための手法の提案、及び技術開発を進めている。

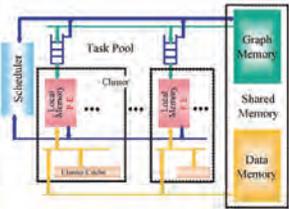


Fig1. Clustered Parallel Reduction System

- [1]日下石 他, “関数型アーキテクチャのためのコンパイラに関する研究”, 平成20年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集, 2F21, p.225, 2008
 [2]北島 他, “並列グラフ簡約システムにおけるタスク割当て手法とメモリ参照局所性評価”, 情報処理学会論文誌, Vol.37, No.11, pp.2020-2029, 1996.

提供可能な設備・機器：
名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

音響信号処理を用いた非破壊検査応用



氏名：	本郷 哲 / HONGO Satoshi	E-mail：	hongo@sendai-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本音響学会, 電気情報通信学会, パーチャルリアリティ学会		
研究分野：	電気音響工学, ソフトウェア工学		
キーワード：	デジタル信号処理, 知識情報処理, 画像処理		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・音響信号とそのデジタル信号処理を用いた各種検査 ・製品の騒音レベル計測技術 ・製品, 都市環境の騒音評価 		

研究内容：

概要

音響信号のデジタル信号処理を中心とした研究の他、製品における最終的な騒音レベル測定や製品設置時の環境騒音の評価、大規模商業施設における騒音評価等も行っております。

最近の研究

- ・両耳聴デジタル補聴器において、選択的に特定の音源の音を拾う処理アルゴリズム(カクテルパーティ効果アルゴリズム)の研究を行っています。これにより、不要なノイズを除いた奇麗な音声のみを増幅することができます。関連して、ノイズ抑制の様々な技術が提供可能です。
- ・音空間の空間的拡がり情報を記録して、それを遠隔再生する技術の研究を行っています。(特許495672号)(音空間のバーチャルリアリティ通信の基礎技術の基本特許です。)本研究は、日本音響学会から佐藤論文賞を受賞しています。
- ・剣道の有効打突(一本)の判定における、音響的特徴の検出の研究も行ってしております。剣道競技者は、氣勢良く打突箇所を叫び打突しなければ、有効な打突(一本等)には判定されません。この判定を客観的に音響技術を用いて行う研究を行っています。

その他

- ・簡易無響室を自作しており、暗騒音レベルも20dB程度以下のものを実現しており、メーカの製品開発等で、実際に使って頂いております。最終製品の騒音問題でお困りの際は是非ご相談ください。
- ・簡易防音室の製作等の経験があります。防音環境を整える等のご相談にも対応可能です。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
測定用コンデンサマイクロホン一式	小野測器社製
測定用騒音計一式	小野測器社製
FFTアナライザ	小野測器社製
騒音測定用(実験用)無響室	自作
実験用防音室	YAMAHA AVITECS

研究タイトル：

セルオートマトンモデルによる複雑流動の解析



氏名：	北川 明生 / KITAGAWA Akio	E-mail：	kitakawa@sendai-nct.ac.jp
-----	-----------------------	---------	---------------------------

職名：	教授	学位：	博士(工学)
-----	----	-----	--------

所属学会・協会：	化学工学会, 計算工学会
----------	--------------

研究分野：	反応工学
-------	------

キーワード：	①流体セルオートマトン, ②複雑流体, ③数値シミュレーション
--------	---------------------------------

技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・二相流体のシミュレーションモデル ・気泡・液滴の変形, 合体のシミュレーションモデル ・相間物質移動のシミュレーションモデル
-----------------	---

研究内容：

研究課題

- 連続速度格子気体モデルの化学プロセスシミュレーションへの応用
- 連続速度格子気体モデルの環境流体解析への応用
- 化学反応を伴う多成分・多相流体のシミュレーションモデルの開発

研究シーズ

流体力学セルオートマトンは、仮想粒子の運動によって流動現象を模擬する流体モデルであり、従来の Navier-Stokes 方程式の数値計算を中核とする手法に比べ、以下のようなアドバンテージを有しています。

- ・ 計算アルゴリズムが単純で、高速な計算が期待できる。
 - ・ 形状が複雑な流路への適応が容易である。
 - ・ 自発的な相形成が実現可能であるため、界面探索などの手続が不要である。
- 代表的な流体力学セルオートマトンには、1980 年代半ばに開発された格子気体法および 1990 年代初頭に開発された格子ボルツマン法がありますが、本研究で取り扱う連続速度格子気体法は、1990 年代末に提案された、比較的新しいモデルであり、先行するモデルと比較して、
- ・ 流体の物性値の設定が容易である。
 - ・ 単純なベクトル計算から成るため、2 次元問題と 3 次元問題がほぼ同一のアルゴリズムで取り扱える。
- などの利点を持ちます。当研究室ではこれまで、
- ・ 非混和性 2 成分流体の相分離
 - ・ 液滴の浮力場での上昇運動および 剪断場での液滴の変形・分裂現象
 - ・ 混和性 2 成分流体の拡散現象
 - ・ 界面不安定現象
- などのシミュレーションに本手法を用い、その有用性を実証しました。現在は、化学反応モデルの開発とともに、定量性の向上を目指した研究を行っています。

[1]KITAKAWA, A, Chemical Engineering Science, 59, 3007-3012(2004)

[2]KITAKAWA, A, Chemical Engineering Science, 60, 5612-5619(2005)

[3]KITAKAWA, A., T. SUZUKI and Y. SUZUKI, Chemical Engineering Science, 62, 1730-1740(2007)

[4]阿部, 北川, 第 16 回高専シンポジウム G-03(2011)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

環境にやさしい粉づくりと評価



氏名：佐藤 友章 / SATOU Tomoaki E-mail: tomo@sendai-nct.ac.jp

職名：教授 学位：博士(工学)

所属学会・協会：粉体粉末冶金協会, 日本セラミックス協会, 応用物理学会

研究分野：粉体工学

キーワード：①メカノケミカル, ②微粒子合成, ③粉体処理, ④光触媒, ⑤バイオディーゼルの

技術相談
提供可能技術：液相法による微粒子合成およびメカノケミカル合成等粉体合成・処理

環境浄化材料の合成および評価

バイオディーゼルの燃料の合成

研究内容：

研究課題

- コンバージミルによるセラミックス化合物粉末のメカノケミカル合成
- PVD 法による金属/セラミックス複合化薄膜の作製と光触媒特性の評価
- 光触媒マイクロセルの開発
- 難処理性廃棄物からの有価金属回収システムの開発
- 固体触媒法によるバイオディーゼルの燃料の合成と評価

研究シーズ

一環境に寄与する材料の創製を目指して一

研究室では、「環境」と「機能性材料」をキーワードとして、液相法による粉体合成技術とブレイクダウン法による粉体処理技術を応用し、特性評価も併せてものづくりに取り組んでいます。基本姿勢としては、唯一の研究シーズには拘らず、技術相談等からのいくつかの企業ニーズにも対応し、研究開発を多方面に発展させるように心掛けています。研究シーズとしては、主に、「機能性セラミックスのメカノケミカル合成」、「光触媒材料の開発と浄化特性の評価」、「バイオディーゼルの燃料の合成」、等があります。

粉体処理技術として、従来からの微粉碎のほか、近年では固相反応を利用したメカニカルアロイング(MA)やメカノケミカル(MC)処理があります。

これらの粉体処理は、大容量で、且つ、高速・高純度な処理が求められています。この点に着目し、所属する共同研究グループでは高速・高純度で

粉末を処理できる装置としてコンバージミルを開発し、遊星ミル等の既存の装置との比較検討を行ってまいりました。ペロブスカイト型結晶構造を有する(Ca, Ba)TiO₃系粉末のMC合成を試み、コンバージミルの高速処理特性について比較した実験結果を図1に示します。図は、YTZ媒体の球径を横軸として、種々の条件下で化合物となるMC合成時間をプロットしたもので、比較のため遊星ボールミルの結果(□、×印)も載せてあります。既存の装置に比べて化合物の合成時間を1/4に短縮することができ、また不純物混入量も従来の1/10以下に抑えられていることを確認しており、コンバージミルは省エネルギーに寄与する粉体処理プロセスとして有効であることがわかりました。

- [1] 丹野浩一, 佐藤友章, 粉体および粉末冶金, 53(1), 68-75(2006)
 [2] 佐藤友章, 丹野浩一, 粉体および粉末冶金, 53(1), 62-67(2006)
 [3] 真壁英一, 丹野浩一, 粉体および粉末冶金, 53(1), 67-69(2008)

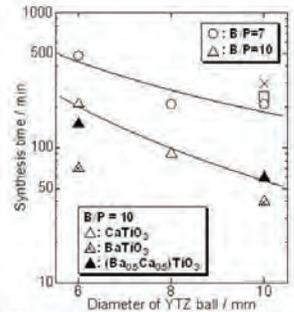


図1 コンバージミルにおけるYTZ媒体ボール径と(Ca, Ba)TiO₃系粉末のMC合成時間の関係 (B/P: 粉体に対する媒体ボールの投入質量比, □, ×: 遊星ボールミルの結果 (B/P=10, 40))

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

低密度エネルギーの回収・再生・変換



氏名： 石川 信幸 / ISHIKAWA Nobuyuki E-mail: ishikawa@sendai-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, 自動車技術会, 日本伝熱学会

研究分野： 熱工学, 熱力学, 伝熱工学

キーワード： 熱交換器, 凝固・融解, 太陽エネルギー

技術相談
提供可能技術：
・伝熱計測, 伝熱機器の設計
・太陽熱エネルギー利用技術

研究内容： 多流体熱交換器の特性

流体の加熱または冷却を行うために熱交換器という伝熱機器が広く用いられている。エアコンや給湯器などに使われている熱交換器は隔壁式熱交換器と称され、一方の流体から温度の異なる他の流体に隔壁を介して熱を伝える仕組みを有する。熱交換器は通常では二つの流体の間で熱を利用するために用いられるが、三つ以上の流体の間で熱を同時に利用する多流体熱交換器を用いることで、複数の流体を同時に加熱したり、または冷却したり、熱源から用途に応じて必要とされる熱を最適に分配したり、様々な使い方ができるようになる。本研究では用途・目的に適した多流体熱交換器の構造や使用条件を容易に決めることができるように、多流体熱交換器の特性解析やその性能評価の方法について検討している。

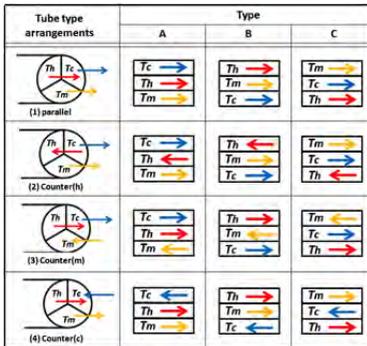


図1 多流体熱交換器の概念

・三流体の場合は三伝熱面・二伝熱面タイプの形式に分類される

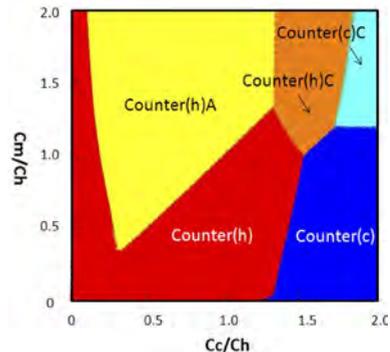


図2 三伝熱面及び二伝熱面の最適性

・流量条件に対して、性能的に最適となる流れ方向の組合せは異なる

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

熱量測定器	吉田製作所・NO.1013-B
ガラスシリンダーエンジン性能実験装置	メガケム・MA10-TE1
赤外線サーモグラフィ装置	日本アビオニクス・InfReC R300SR

研究タイトル：

歯車装置系の振動抑制制御



氏名：	伊藤 昌彦 / ITOH Masahiko	E-mail：	itoh@sendai-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, 計測自動制御学会, 精密工学会, 日本ロボット学会, IEEE		
研究分野：	制御工学, メカトロニクス, ロボット工学, 振動工学		
キーワード：	①振動抑制制御, ②歯車, ③モデルベース制御, ④センサベース制御, ⑤ツインドライブ		
技術相談 提供可能技術：	・歯車系の振動解析 ・振動抑制制御		

研究内容：

研究課題

- シングルドライブ式歯車装置系の振動抑制制御
- ツインドライブ式歯車装置系の振動抑制制御

研究シーズ

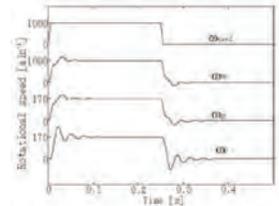
歯車装置系の振動抑制制御の例として、センサベース制御の適用例を紹介する。

トランスファーマシンやダンボール切断機といった一般産業機械は、モータを動力源とする歯車装置系で構成されている場合が多い。このような機械系においては、モータの起動および停止時に、機械系の第1次固有振動数に起因する残留振動が発生し、タクトタイムが短縮できないという問題が生じる場合が多い^[1]。また、歯車段のバックラッシュに起因する高周波数域の振動の発生により十分な性能を得られず、安定性を損なうなどの問題がある。

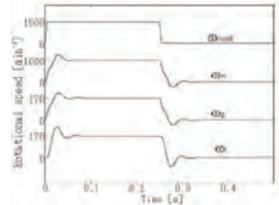
そこで、歯車装置系のバックラッシュに起因する高次振動に対する対策として、ノンバックラッシュギヤを用いることとし、機械系を線形システムとして扱えるようにしている。また、線形化された歯車装置系において、シャフトのねじり剛性の低さに起因する低次のねじり振動を、センサベース制御により抑制する手法について、制御系の安定性を解析したうえで、制御手法の効果をシミュレーションおよび実験を行い、有効性を検証している^[2]。

[1] M. Itoh, "Suppression of Transient Vibration for Geared Mechanical System with Backlash Using Model-Based Control," *JSMIE International Journal*, Vol.47(C), No.1, pp. 327-334, 2004.

[2] M. Itoh, "Vibration Suppression Control of a Geared Mechanical System: Effects of Sensor-based Control and Installation of Non-backlash Gear," *Proceedings of 2006 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation (ICMA2006, Luoyang, China)*, pp. 606-611, 2006.



(a) センサベース制御なし



(b) センサベース制御あり

図 ノンバックラッシュ歯車装置系へのセンサベース制御の適用シミュレーション

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

IMUを用いた三次元動作解析



氏名： 小松 瞭 / KOMATSU Akira E-mail： akomatsu@sendai-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, 日本設計工学会, 日本臨床バイオメカニクス学会

研究分野： バイオメカニクス

キーワード： 三次元動作解析, 歩行解析, 慣性センサ(IMU)

技術相談

提供可能技術：

研究内容：

研究課題

- IMUを用いた歩行解析
- IMUを用いた様々な動作及び技能の定量化
- 生体工学, バイオメカニクスなどに関する基礎研究

研究シーズ

身体動作計測の需要は大きく、主に医療福祉やスポーツなどの領域において動作や技能の定量化や対象者の異常動作の検査、病態解明などを目的として実施されている。主な計測システムとして光学式モーションキャプチャカメラと反射マーカなどから構成される三次元動作解析システムが広く用いられている。このシステムは高精度な計測ができる一方で高コストであることや計測環境が限定されてしまう点などから汎用性に乏しい。そのため近年は小型で安価な慣性センサ(Inertial Measurement Unit:IMU)を用いた身体動作解析が注目されている。IMUは加速度、角速度、地磁気を計測できるため、諸動作における瞬間的な動きを定量化する事には適しているものの、その適切な解析手法や計測条件は未だ確立されていない。本研究ではIMUを用いた身体動作解析手法を確立すべく、歩行解析を中心に様々な計測条件の検討や信号処理手法の開発、また異常動作や運動パターンなどの検出手法の開発などに着手している。

直近の事例としては、IMU で得られた歩行計測データから時系列解析手法を用いて特徴量検出を行った。この研究では薄型の足圧センサを足底部で装着することによって歩行時のIMUデータとの関連性と検出精度について検証を試みた。現時点では未だその確立には至っていないが、様々な条件で歩行や身体運動の計測を行う際に、より簡便なデータ解析の実現を目指している。

【主たる業績など】

- [1] A. Komatsu and T. Iwami, International Conference on Intelligent Informatics and Biomedical Sciences 2022, (2022)
 [2] 小松瞭, 鶴宮聖士, 巖見武裕 他, 産業応用工学会論文誌, 10(2), 64-72 (2022)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

種々の材料の破壊解析・強度解析



氏名： 佐藤 一志 / SATO Kazushi E-mail: kazushi@sendai-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

研究分野： 材料強度学

キーワード： 材料強度、破壊力学、数値解析

技術相談
提供可能技術：
・種々の材料の破壊解析、強度評価
・応力解析

研究内容： 異種材料の接合強度評価

軽量化、コスト低減、機能付与などを目的として、金属に樹脂を接合したハイブリッド材料の各種部材への適用が進められている。従来、金属と樹脂のハイブリッド化には接着や嵌合などの技術が用いられてきたが、近年は生産性などの観点から、直接接合する技術が注目されてきている。金属と樹脂の直接接合によるハイブリッド化のためには、接合強度を高めることが必要不可欠である。そこで、金属に表面処理を施すことにより飛躍的に接合強度を高める手法が提案されている。

金属の表面処理法は、化学的方法や物理的方法など種々提案されているが、本研究では、物理的方法の代表として、レーザー加工機を用いて金属表面に微細加工を施し、接合樹脂との間に強固なアンカー構造を構築する手法について、接合状態の観察、強度評価、応力解析による強度発現の検討などを行っている。

図1は、レーザー加工による微細構造を模擬したモデルを作成し、光弾性観察により微細構造近傍の残留応力の状態を検討したものである。この写真の横の長さがおよそ10mmになっている。このような微細構造の光弾性観察は極めて困難であるが、本研究ではこれを可能とした。

図2は、金属と樹脂の接合部の応力解析例を示したもので、CFRP材料の接合による高強度化について調査したものである。三次元有限要素法を用いており、実部材に近い状態での応力解析が可能である。

本研究では、以上のような検討を通して、接合強度の予測モデルを構築し、金属-樹脂直接接合のためのレーザー加工による微細構造の設計基準を提案した。

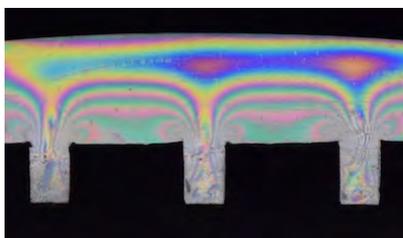


図1 微細構造近傍の残留応力の状態（光弾性による観察）

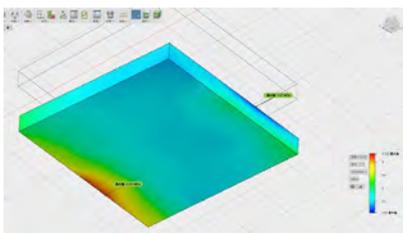


図2 接合部の応力解析モデルの例（三次元有限要素解析）

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

超音波を用いた製造プロセスモニタリング


氏名： 高橋 学 / TAKAHASHI Manabu **E-mail：** takaham@sendai-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, 日本非破壊検査協会

研究分野： 計測工学

キーワード： ①非破壊計測, ②超音波, ③モニタリング, ④温度, ⑤高温

**技術相談
提供可能技術：**

- ・製造プロセスのモニタリング
- ・超音波に関する計測技術
- ・レーザー振動形を用いた計測

研究内容：

研究課題

- 超音波による材料内部の温度分布計測
- 空中超音波による非接触計測

研究シーズ

工業・工学の幅広い分野において、物体の状態をリアルタイムでモニタリングしたいというニーズは数多くある。例えば、高温場での材料加工・成形プロセスにおいて材料内部の温度分布や力学特性を定量的にモニタリングすることは、そのプロセスの制御に効果的である。上記の目的を達成するため、先端超音波技術の創成と応用に関する研究を行ってきた。特に、基礎研究成果の実用化を念頭に置きいくつかの企業との共同研究に従事した。主な成果は下記のとおりである。

●超音波を用いた溶融金属および鑄造プロセスのモニタリング

鑄造プロセスにおける温度分布のモニタリングについて検討した。図1に示した構成を用いて鑄造工程の模擬実験を行った。低融点合金を金型のキャビティに流し込み、その凝固過程を超音波パルスエコー法で計測した。新規に開発した温度分布同定法[1-3]を活用することで、図2に示すような金型および凝固金属内の温度プロファイルのモニタリングに成功した。この結果は、産業界における種々の高温加工プロセスへ本手法の適用の可能性を示唆するものであり、画期的な結果である。

●安全な非接触超音波モニタリングの試み

生産現場での活用を目的とした空気超音波法の応用について検討した。新規に開発した空気超音波センサーを用いてスポット溶接部近傍の非接触スキャンを行い、超音波透過強度のイメージング結果を得た。今後、溶接強度との関連について検討する。本手法の利点は、従来の破壊的な試験法と異なり検査後の製品を出荷できるため、製造プロセスへの導入が期待できる事である。

[1] Manabu TAKAHASHI and Ikuo IHARA, JJAP, Vol. 48, 07GB04, (2009)

[2] 井原都夫, 高橋学, 山田浩之, 超音波を用いた温度測定方法, 特願2010-11605

[3] 井原都夫, 高橋学, 釜親大輔, 超音波を用いた温度測定方法, 2008-070340

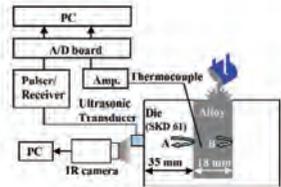


図1 鑄造模擬実験の概要図

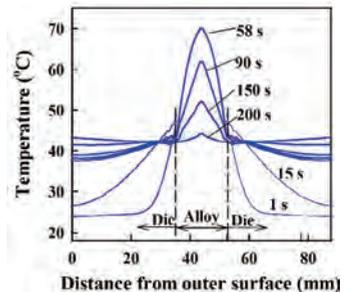


図2 超音波法により同定された金型

および凝固材料内部の温度分布の変化

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル: Designing 'Corrosion Resistant' Materials using Computational Chemistry Methods [計算科学による「耐食材料」の開発]



氏名:	ダス ニシス クマール / DAS Nishith Kumar	E-mail:	nishith@sendai-nct.ac.jp
職名:	特命助教	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	ASME		
研究分野:	Computational Materials Science [計算材料科学]		
キーワード:	DFT (密度汎関数理論); Materials Genome (マテリアルゲノム)		
技術相談 提供可能技術:			

研究内容:

研究課題

Understanding fundamental mechanism of oxidation

Hydrogen- accelerated oxidation

Designing new materials

研究シーズ

The interaction of water with metal in high temperature environments leads to the dissolution of metallic atoms and the diffusion of dissociated elements. Subsequently, oxidation takes place at the surface. The metal surface oxidation is an important step for the early stage of corrosion. Thus, it is desirable to get better description and deeper insight into the basic features of chemical reaction of water with metal surface. Atomic scale studies indicate that both O and H can accelerate the surface oxidation process [1,2]. For example, the dissociated H from H₂O can quickly diffuse into the structure and become negatively charged species, as shown in Fig. 1. The negatively charged H initiates a localized 'electron transfer process by taking electron; which generates localized strain in the metal surface. This process can help dissociated O to penetrate deeper into the structure. As a result, the subsurface hydrogen accelerates the early stage of oxidation [3]. A further study is carried out to find some minor elements that can form a stable oxide film on the metal surface. Based upon theoretical finding, ultra high purity (UHP) iron-based heat-resistant alloys are developed [4]. The alloy demonstrates that the addition of Zr, Sc and Nb significantly improve the creep and oxidation resistance under the advanced ultra-supercritical (A-USC) condition.

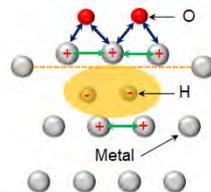


Fig. 1 a schematic representation of H in metals

Atomic scale studies indicate that both O and H can accelerate the surface oxidation process [1,2]. For example, the dissociated H from H₂O can quickly diffuse into the structure and become negatively charged species, as shown in Fig. 1. The negatively charged H initiates a localized 'electron transfer process by taking electron; which generates localized strain in the metal surface. This process can help dissociated O to penetrate deeper into the structure. As a result, the subsurface hydrogen accelerates the early stage of oxidation [3]. A further study is carried out to find some minor elements that can form a stable oxide film on the metal surface. Based upon theoretical finding, ultra high purity (UHP) iron-based heat-resistant alloys are developed [4]. The alloy demonstrates that the addition of Zr, Sc and Nb significantly improve the creep and oxidation resistance under the advanced ultra-supercritical (A-USC) condition.

1. N. K. Das, *et al.*, *Corr. Sci.*, 50, pp. 1701-1706 (2008).
2. N. K. Das, *et al.*, *Corr. Sci.*, 51, pp. 908-913 (2009).
3. N. K. Das, *et al.*, *Int. J. Hydrogen Energ.*, 38, pp. 1644-1656 (2013).
4. F. Hamdani, *et al.*, *Metall. and Mat. Trans. A*, 49A, pp.2373-2383 (2018).

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

境界層の受容性



氏名：	野呂 秀太/NORO Shuta	E-mail：	noro@sendai-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, 日本流体力学会		
研究分野：	航空工学		
キーワード：	流体混合, 境界層, 遷移, 流体抵抗, 受容性		
技術相談 提供可能技術：	・流体騒音の低減 ・マイクロスケールからの流体混合 ・境界層の遷移 ・流体抵抗の低減		

研究内容：主流かく乱の受容性を利用した空力抵抗低減

各国で二酸化炭素の大規模な排出低減目標を掲げるなど環境保護・省エネルギーの関心が高まっている。本研究では、数値計算で境界層内の乱れの成長・減衰を観察し、受容性に着目して「乱れの受容から遷移まで」を集約し境界層遷移の普遍的理論体系を構築する。また、実験で数値計算結果の妥当性評価を行なう。くわえて、風洞実験において微小表面摩擦力の低減効果の評価のために高精度な摩擦力の直接計測手法を確立する。これらによって得られた理論を総合して、乱れの受容性に着目した境界層の層流域拡大手法を提案するものである。および、境界層内の乱れを正確に追跡し、遷移位置の予測手法を提案することにより空力抵抗低減・環境負荷低減を目指すものである。

数値計算を用いて層流から乱流への遷移現象の厳密な理論基盤の構築を目指す。その上で、構築した理論にもとづいて主流乱れを操作することにより境界層中の渦構造を目的に応じて操作し、流れの制御を試みる。これまでに提案されてきた乱流摩擦抵抗低減手法はリプレット, LEBU(Large Eddy Break Up), 層流域拡大手法は DRE といった表面に荒さ要素を張付けるものである。それにより形状抵抗は少なからず増大し、何よりも表面に加工をする必要がある。しかし、この研究で実現する壁面から離れた主流乱れにより壁面近傍の流れを制御する手法は、表面形状を変形させることなく効率的に壁面摩擦力を低減させることができる手法である。

主流乱れが境界層遷移に与える直接的な影響について、実験と数値計算を相互補完しながら研究を進めた。前縁より下流の主流中に攪乱導入装置を設置し、乱れの到達形態を明らかにし、境界層外に導入した局所的な主流乱れに対する境界層の応答性を調べた。これまでに得た知見は、一様流中に等間隔に並んだ横渦および縦渦状の外部かく乱に対する平板境界層の受容性について調べ、図1に示すように、低波数の渦度かく乱ほど壁面上に渦度変動を生成しやすい、縦渦状のかく乱は境界層中に効率よく縦渦を誘起し、図2に示すように乱流境界層内に見られる馬蹄渦の生成を促すということが明らかになった。

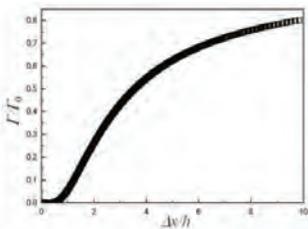


Fig.1 渦間隔と壁面に生じる渦

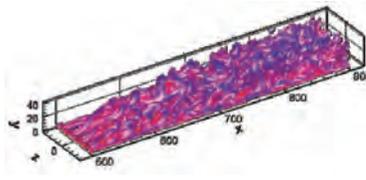


Fig.2 Q 値による境界層中の渦の可視

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

画像計測と検査



氏名：	渡邊 隆 / WATANABE Takashi	E-mail：	nabe@sendai-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(情報科学)
所属学会・協会：	電気学会, 精密工学会, 精密工学会画像応用技術専門委員会, 画像センシング技術研究会		
研究分野：	電気電子工学		
キーワード：	マシンビジョン, ステレオ計測, 画像処理		
技術相談	・カメラを用いた計測および検査		
提供可能技術：	・画像処理アルゴリズム		

研究内容： 単眼ステレオ計測法による画像計測と検査

1 台のカメラから対象物間の距離を計測する手法として、モーションステレオ法が知られている。この手法は、移動体に搭載した1台のカメラが撮像した移動中の複数枚の画像から視点の異なる任意の2枚の画像を選択し、特徴点探索後、各画像の特徴点から得られる幾何学情報により、三角測量の原理にて対象までの距離を計測するものであり、屋外の環境復元、ロボットの眼等の研究に用いられている。しかし、移動体の位置情報を外部のシステムにて検出する必要がありシステムが複雑化してしまうことから、カメラに代わって計測対象を水平移動させるシステムにて距離計測を行うことを考えた。基線長は、計測対象と分離した位置に付加したマークの位置情報を画像処理にて計測した結果を適用する。この手法により、計測対象の位置情報取得のための外部システムは不要になり、カメラと移動機構で構成されるシンプルなシステムが構築可能となる。レンズ選定の条件として、計測対象の移動前後の視野を確保することが必要であるが、カメラの高精細化が進んでいることから、低倍率レンズにて視野を拡大した場合においても、十分な高精度化が見込めると考えた。一般的なステレオ計測法を基に、計測対象を固定カメラに対し水平に移動させたときの移動前後の2枚の画像を利用した、図1に示す単眼ステレオ計測法を提案する。

図2に示すような表面実装型電子部品のリード変形量を検出するために、単眼ステレオ計測法にてリードから複数の計測点を抽出し h_1 ~ h_4 の距離を算出した結果、繰り返し計測精度 $30\mu\text{m}$ 程度の計測が可能であることを確認した。

○関連特許の情報

特開 2007-315818 画像処理による微小高さ計測方法 渡辺, 草野, 藤原, 奥水

特開 2007-327824 端子リード検査方法 渡辺, 草野, 藤原, 奥水

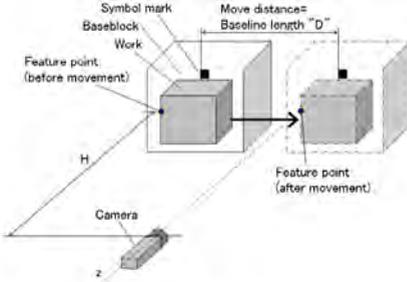


図1 単眼ステレオモデル

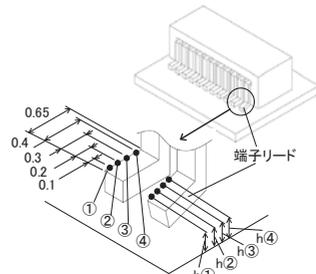


図2 リード計測状況

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

地域特性に基づいた生活空間の計画



氏名： 菊池 義浩 / KIKUCHI Yoshihiro E-mail: kikuchiy@sendai-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本建築学会, 農村計画学会, 日本都市計画学会

研究分野： 建築学

キーワード： 農村計画, 都市計画, 復興計画

技術相談： ・住民参加によるまちづくりの実践支援

提供可能技術： ・地域計画に関わる各種調査と計画作成

研究内容：

【研究テーマ】

定住的な人口の密度・規模が小さい地域など、都市的な生活利便性が必ずしも良いとは言えない地域において、どのように生活空間を計画していくか探求することが、当研究室の研究活動を通貫する課題である。現在は縮退する社会情勢のなか、住居を中心とした生活活動や地域コミュニティ等、これまでの地域構造の仕組みに歪が生じており、それをどう立て直していくかが課題となっている。生活行動の実態解明と施設配置の計画、住民主体によるまちづくりといった地域スケールでの生活空間計画の側面から、地域再生への問題解決に取り組んでいくことを目指している。

【研究内容】

■ 住民主体による震災復興活動とその展開

東日本大震災から10年以上が経過し、住宅および施設建設などの復興事業は概ね完了した。しかし、地域のコミュニティや産業を含めた「まち」としての復興は継続しており、その先のまちづくり今後も継続していく。自分たちの地域の再生に向けて自発的に取り組んでいる住民組織の活動に着目し、災害復興の理論・方法を探るとともに、集落のレジリエンスに着目した減災の計画手法について研究している。

図1は「第3回山元町浜通り復興まちづくりワークショップ」で、参加した住民から挙げられた意見を地図上に示したものだ。



図1. コミュニティ再生に向けた活動と提案

■ 地域資源に基づくまちづくり

日本は多様な自然に恵まれている。人々はその環境に働きかけながら土地々々の生活文化を育み、集住する生活空間を形成してきた。歴史的な市街地や農村集落の景観には、地域の自然資源および社会資源が反映されていると捉えることができる。このような地域資源を読み解き、また、今後のまちづくりに活かす方法について探求している。

城崎温泉街(図2)は町の中心を大鷲川が流れており、木造3階建ての旅館が立ち並ぶ景観が特徴。7つの共同浴場(外湯)は、人々がまちを回遊する空間的な装置となっている。



図2. 城崎温泉のまちなみ

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル: 現場における換気設備の開口特性の 非接触型簡易測定の開発



氏名: 小林 仁 / KOBAYASHI Hiroshi E-mail: kobayasi@sendai-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本建築学会, 空気調和・衛生工学会, 日本工学教育協会

研究分野: 建築環境工学

キーワード: 現場計測, 通気量, 隙間特性値, 部位別気密性能測定

技術相談
提供可能技術:

- ・気密性能測定
- ・換気性能測定
- ・換気量測定

研究内容:

目的

本研究では、現場において非接触型で簡易に換気設備の開口特性を測定できる方法の確立を目的としており、部位別気密性能測定による対象部位のシール有／無の開口特性から対象部位の特性値(従来の通気量に加え隙間特性値も)を求める方法を整備する。これに、SHASE-S 117「換気・空調設備の現場風量測定法」の圧力差法を融合することで、現場での長期的な差圧測定から換気設備や隙間の風量の長期的変動が適正に推定できる。

方法

本研究では、隙間前後の差圧と通気量の関係式をテイラー展開により線形近似し、JIS A2201「送風機による住宅等の気密性能試験方法」による部位別の気密性能測定で、部位のシール前後の測定より得られた測定値(通気量と隙間特性値)から、対象部位の相当開口面積(通気量)と隙間特性値を推定する方法を提案している。これを現場測定に応用することにより、非接触型で簡易に換気設備の別開口特性の測定法が整備している。

特色

- ・部位別気密性能により各部位の通気量に加えて隙間特性値を求めることができる。
 施工後の対象部位である給気口・隙間の相当開口面積(通気量)に加えて隙間特性を算定できる。
- ・内外差圧の経時変化による開口特性の変化を把握することができる。
 減圧法に加え加圧法での部位別気密性能測定を行うことにより、逆流時における開口特性の変化も把握できる。また、地域の気象条件も鑑みて、実際に生じえる内外差圧での開口特性を合わせて把握できる。
- ・給気量と漏気量をそれぞれ把握できる。
- ・給気量の経時変化が容易に測定できる。
 室内外の差圧を連続測定することにより環境条件に伴う長期的な換気の変化を簡易にとらえることができる。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

寒冷地コンクリートの長寿命・高耐久化に関する研究



氏名： 権代 由範 / GONDAI Yoshinori E-mail: gondai@sendai-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本コンクリート工学会、日本建築学会

研究分野： コンクリート工学、建築材料学

キーワード： コンクリート、凍害、スケーリング、透気性、応力場、非破壊検査、高耐久・長寿命化

- 技術相談
提供可能技術:
- ・ コンクリート材料の各種物性試験・耐久性試験の実施(委託実験)
 - ・ コンクリートの耐凍害性向上に関する技術相談
 - ・ コンクリートの品質評価・劣化診断に関する技術

研究内容:

□ 圧縮応力場を考慮した構造体コンクリートのスケーリング抵抗性

構造体コンクリートは、自重や外力、プレストレスに起因する複雑な応力が常に作用する環境下にある。しかし、コンクリートの耐久性は、一般に無載荷供試体を対象とした室内試験により得られた評価値、或いはその評価値から導いた予測式により検討され、構造体に常時作用する応力の影響は考慮されていない。そこで当研究室では、構造体に常時作用する応力が劣化進行機構に及ぼす影響を明らかにするため、応力作用下でのスケーリング試験を実施し、コンクリートに作用する圧縮応力の相違がスケーリング抵抗性に及ぼす影響について実験的に検討している。その結果、作用応力の相違はスケーリング劣化の進行程度に大きな影響を及ぼし、劣化前後で細孔径分布が変化することが明らかとなった。また、低圧縮応力の作用は、劣化の進行を遅延する特異的な作用 (Fig.1) を持つ可能性を示唆した。これらの研究成果 [1] は、コンクリートに発生する各種劣化の進行メカニズムの解明に寄与するものとする。

□ 塩化物環境下におけるコンクリートのスケーリング抵抗性評価法

積雪寒冷地では、凍結防止剤の散布量増加を背景に塩化物と凍結融解の複合劣化であるスケーリング (Fig.2) が顕在化している。しかし、我が国では、スケーリング抵抗性評価手法が確立されておらず、寒冷地コンクリートの耐久性照査や維持管理の観点から国内状況に即した評価手法の確立が求められる。そこで当研究室では、スケーリング抵抗性評価法の確立を念頭に種々の検討を行っている。まず、海外で採用例の多いスケーリング試験法「ASTM C672」および「RILEM CDF」、塩化物溶液を用いる「JIS A 1148 変法」を対象とした比較評価から日本国内における汎用的評価法を特定し [2]、さらに簡易的な評価法として簡易凍結融解試験法を提案している [3]。また、コンクリートの緻密性評価によるスケーリング抵抗性の推定手法として、実構造物にも適用可能な簡易透気試験法を開発し、種々の実験を通して透気試験法のスケーリング抵抗性評価への展開の可能性 (Fig.3) を示している [4]。

関連論文 [1] 工藤めい、権代由範: コンクリート工学年次論文集、Vol.39、pp.583-588、2017.7 [2] 権代由範ほか: コンクリート工学論文集、Vol.20、No.1、pp.59-70、2009.1 [3] 権代由範ほか: コンクリート工学論文集、Vol.21、No.2、pp.45-56、2010.5 [4] 権代由範ほか: 日本建築学会構造系論文集、第 77 巻、第 678 号、pp.1193-1202、2012.8

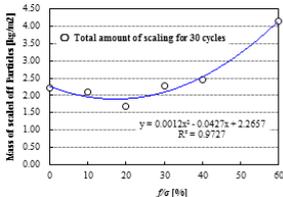


Fig.1 Relationship between Stress Strength Ratio (f/σ) and Total Amount of Scaling



Fig.2 Salt Scaling of Concrete due to the Influence of the Deicing chemicals

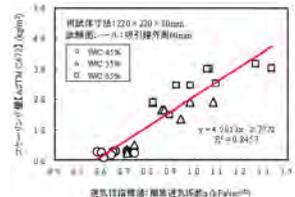


Fig.3 Relationship between Permeability Coefficient and Amount of Scaling

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

凍結融解試験装置・MIT-683-3-48 型 (MARUI & Co., LTD.)	デジタルマイクロスコープ・VHX-2000 (KEYENCE Co.,Ltd.)
気泡分布測定装置・HF-MAC12 (HACHIYO Consultant Co.,Ltd.)	電位差自動滴定装置・877 Titrimo plus (Metrohm)
細孔分布測定装置・POREMASTER-60GT (Quantachrome)	真空乾燥装置・LCV233P (ESPEC Co.,Ltd.)
中性化促進試験装置・MIT-639-3-05 型 (MARUI & Co., LTD.)	コンクリート・モルタルミキサ各種(強制二軸、オムニ型、ホバート型)
恒温恒湿環境試験装置・E series-TBE (ESPEC Co.,Ltd.)	コンクリート・モルタル加工機各種(切断機、研磨機、粉砕機)

研究タイトル： 近世期の御蔵所の空間構成原理及び 地方性、歴史的建造物の保存・活用



氏名： 相模 誓雄 / SAGAMI Chikao E-mail: sagami@sendai-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本建築学会, 日本民俗建築学会

研究分野： 建築史および意匠関連

キーワード： 歴史的建築, 文化財, 蔵, 古文書, 保存・活用, コンピューター・グラフィックス

技術相談
提供可能技術：
・歴史的建築の調査及び評価
・古文書解読
・コンピューター・グラフィックスによる復元等のイメージ作成

研究内容：

建築学の建築歴史・意匠分野の研究を行っております。対象は日本建築で、近世の幕府や諸藩の施設の中でも、財政上最も重要な施設であった御蔵所を対象にしています。御蔵所は、村々から運ばれてくる年貢米の徴収に用いられる施設であり、全国各地の幕府領や諸藩領に多数設けられていました。しかし、明治維新後の廃藩置県、租税の金納化によって不用になり、学校建築などに転用されるものもありましたが、現在では建築遺構はわずかです(Fig.1)。しかし、見取図等の史料が残されている地域がありましたので、全国の藩毎に建物配置や御蔵の建築構成について検討し、近世期の日本における御蔵所の空間構成原理や地方性を明らかにしました。このような御蔵所は、西日本と東日本とで空間構成が異なるなど、近世文化の多様性を表すものとして注目されます。さらに、この研究を発展させるため、これまで検討してこなかった河口港における廻米用御蔵所について検討しています。年貢米は、河川水運を用いて輸送され、河口港において海船に積み替えられて米市場の江戸や大阪へは運ばれて売却されました。米は重要な財源だったので、このため、幕府や藩は河口港に廻米用御蔵所を設けました。これは、上記の年貢米徴収用の御蔵所とは空間構成が異なっています。また、太平洋側と日本海側とで蔵の造りなどが異なることが明らかになりつつあります。この研究によって、御蔵所という日本建築史の空白部分を埋めることができると考えております。

一方、地元名取市では、文化財審議委員や「なとり歴史的建造物研究会」の代表を務め、市と連携して、市内の歴史的建造物の保存や活用について活動を行っています。お隣の岩沼市では、竹駒神社馬事博物館調査検討委員会委員長を勤めています。馬事博物館は、県内では珍しい昭和期の戦前に建築された和洋折衷式の建築です。研究室活動として、学生が調査に協力しました。その成果により国の登録有形文化財に登録されました(Fig.2)。県南の村田町では、震災後の国による重伝建地区選定をきっかけに町並みの復元が課題になり、県建築士会より復元図の作製を依頼されました。石巻市の旧ハリストス正教会教会堂の復元図(Fig.3)などコンピュータを駆使して作製したCGは自治体などでご活用いただいております。また、戦後に建てられた現代建築も建替えの時期になっていますが、十分な評価が行われず、取り壊されるケースが見られます。歴史的建築の評価を行い、活用法を探ります。建築や町の変遷、過去の暮らしを語る古文書等も消失の危機にあります。これらを解読し、未来へ継承するための技術を提供します。



Fig.1 熊本藩川尻御蔵の建築遺構

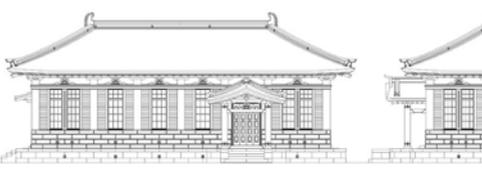


Fig.2 実測によって作製した馬事博物館 CAD 図面



Fig.3 震災復興建造物復元CG

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

建築構造物の耐震性評価



氏名： 飯藤 将之 / HANDO Masayuki E-mail: handou@sendai-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本建築学会, 日本建築士会連合会, 日本自然災害学会

研究分野： 建築構造工学

キーワード： 耐震構造, 振動解析, 振動実測, 耐震診断

技術相談
提供可能技術：
 ・構造部材の静的加力実験
 ・建物と地盤の常時微動実測
 ・鉄筋コンクリート建築構造物の弾塑性地震応答解析

研究内容：

筆者の研究活動の根幹をなすものは、地震時の建築物の挙動解析と耐震性に関するモニタリングである。

2011(平成 23)年 3 月 11 日 東北地方太平洋沖地震が発生し、その後地震活動が活発化し、2016(平成 28)年の熊本地震、2018(平成 30)年の大阪府北部地震、胆振地方中東部地震は、記憶に残る被害をもたらしている。東北地域では、2020 年 2 月と 2021 年 3 月に被害地震が発生している。

筆者は、20 年来高専の敷地内において、地震観測を行っている。図 1 は、本校 5 号棟 1 階で収録した地震動の最大加速度を示し、図 2 には代表例として、20110311/14:46/東北地方太平洋沖地震(M9)、2021/0213/23:07/福島県沖地震 (M7.3)、20220316/23:36/福島県沖震(M7.4)の加速度記録(NS のみ)を示す。これらの地震記録をもとに、地震動の破壊力特性に関する指標を検討している。用いる指標は、各種最大値、応答スペクトル、気象庁震度、1~2 秒応答を用いた震度である。

地震観測を行っている建物では定期的に常時微動を実測しており、建物の劣化と経験した地震動の振幅依存性について検討している。図 3 は、5 号棟の固有周期の変化について入力加速度を横軸にとり整理したもので、大地震前後の建物の耐震性を把握する指標として活用することができる。

技術の開発というよりも、自然現象を観測し、被害との因果関係を分析するのが研究の内容である。正しく自然を畏れるために、少しでもお役に立てればと考えている。

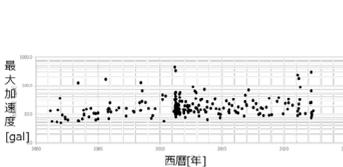


図 1 5 号棟で観測された地震動の最大加速度

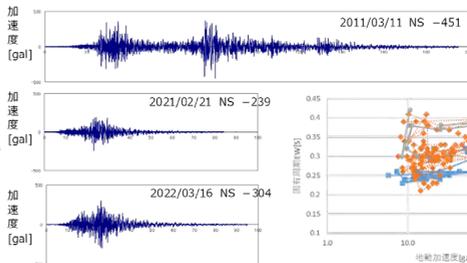


図 2 代表的な地震波 (NS 方向のみ)

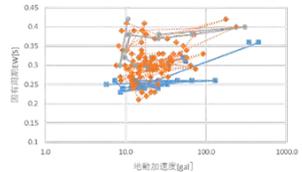


図 3 固有周期と最大加速度の関係

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

常時微動計 振動技研 MTKH-1G

水平二軸地震波振動台 サンエス SSV-125, TBH-10K-2D-3D

研究タイトル: 建築構造物の安全と機能維持を実現する耐震・免震・制振システムの開発



氏名:	藤田 智己/FUJITA Tomomi	E-mail:	fujita@sendai-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本建築学会, 日本コンクリート工学協会, 日本免震構造協会		
研究分野:	建築構造工学		
キーワード:	耐震構造、免震構造、制振構造、振動解析		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・振動台を用いた加振試験 ・振動応答解析 		

研究内容:

研究課題

- 開発途上国向け基礎免震システムの開発
- 慣性質量効果を有するダンパーの開発
- 鉄骨置屋根構造の損傷メカニズムの解明と損傷制御法の開発

研究シーズ

近年の地震に対して建物に大きな損傷を与えない、地震動作用時にも建物機能を維持するなどの多様化する建築構造への要求を満足する建築構造システムの開発である。

過去の地震被害に基づき日本の耐震設計手法は発展・進歩が重ねられ、建物の崩壊等の大規模な損傷が減少している一方で、家具の転倒等で住民に被害がでるケースや、建物のライフラインなどの機能が失われる事態が度々発生している。大規模地震に対して構造躯体の損傷抑制だけでなく、建物の継続使用を考慮した機能維持をも担保するシステムの構築が喫緊の課題である。

現在の主要な研究テーマは、被災した人々の避難所となる空間構造物の機能維持に関する研究である。地震による建物の構造的被害により避難所として使用不可になった空間構造物は、鉄骨屋根とRC下部構造を有する鉄骨置屋根構造の建物(耐震診断で耐震性有と判断済または補強済)に多く、置屋根支承部のRC柱頭部の側方破壊およびアンカーボルトの破断、屋根面におけるブレース破断、システムトラス部材の損傷、落下の被害が発生している。本研究では図1~3に示す振動応答解析および振動台加振試験の旅面から空間構造物における上述した被害の発生メカニズムを解明し、避難施設の機能維持を実現する設計法・損傷制御法の開発に取り組んでいる。

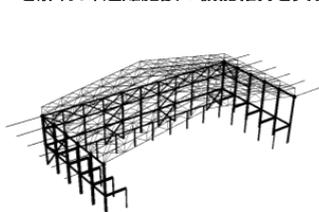


図1 ABAQUSによる詳細解析モデル

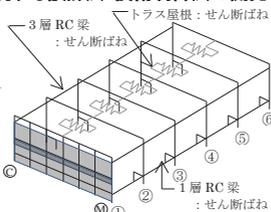


図2 Frame-Dによる簡易解析モデル



図3 縮小試験体による振動台加振試験

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

水平二軸地震波振動台(サンエス) SSV-125, TBH-10K-2D-3D	
振動測定装置一式	動ひずみ測定器, 加速度計, レーザー変位計

研究タイトル:大地震および自然災害における大空間構造物の座屈 崩壊メカニズムの解明及び座屈補剛材の保有性能評価



氏名: 吉野 裕貴 / YOHISNO Yuki E-mail: yoshinoy@sendai-nct.ac.jp

職名: 助教 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本建築学会, 日本鋼構造協会

研究分野: 建築構造工学

キーワード: 鋼構造, 耐震工学, 横座屈

技術相談
提供可能技術:

- ・構造部材の座屈設計法に関する技術
- ・構造部材の有限要素法解析(静的解析, 動的解析)
- ・非構造部材の補剛性能に関する研究

研究内容:

研究課題

- ・大空間構造における H 形鋼部材の横座屈耐力に及ぼす非構造部材の補剛性能評価
- ・既存建築物の大スパン梁と非構造部材の耐震性能の把握

研究シーズ

実際の大大空間構造物は構造部材と非構造部材で構成されている。大大空間構造物の地震時の損傷メカニズムについては明らかにされているが、そのほとんどが構造部材のみで構成された構造物を対象とした研究である。

筆者の研究テーマは、現行の耐震設計法では考慮されていない非構造部材が取り付く構造部材の座屈を対象とし、構造部材に取りつく非構造部材の補剛効果を考慮した実構造物に近い耐震性能を把握することである。大大空間構造物を構成する構造部材とし、施工性や経済性の観点から H 形鋼梁が多用されており、近年の構造部材の大スパン化に伴って、梁スパンが 10~20m、梁せいが 1000mm 以上の大断面梁が多く用いられるようになった。大スパン梁の横座屈に対して、現行の設計法では材長方向に複数の横補剛材を設ける。しかし、複数の小梁の設置は、施工性が低下し、非経済的である。横補剛として設置する小梁を減らすことで、設計の自由度は高まる。一方で、梁に取りつく母屋や屋根折板などを非構造部材を連続補剛材とした場合、非構造部材は部材として非常に軽微なため、梁の横座屈変形を十分拘束するための剛性や耐力を保持しているとは限らない。

座屈現象は対象部材の境界条件に大きく影響を受ける。建物内の梁を対象とした場合、梁に接続される柱の拘束、梁が支える小梁や床の拘束、筋かいや制振構面による拘束などがある。従来の設計では、これらの周辺部材の拘束について検討せずに設計している。

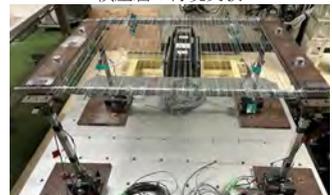
本研究では、大大空間構造物内の梁が非構造部材(屋根折板や母屋)などを連続的な拘束材としての活用法や梁に取りつく周辺部材(柱や接合部など)による梁端の材端拘束度の影響を検討することで、現行の耐震設計法では想定されていない非構造部材の補剛効果を考慮した大大空間構造物の座屈設計法を確立する。



実際の梁の座屈の様子



横座屈の再現実験



構造物の振動実験

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

極大地震振動台システム	SSV-125, SVA-ST-1K, TBH-10K-2D-5T (サンエス)
振動測定装置一式	動ひずみ測定器, 加速度計, レーザー変位計

研究タイトル：都市・建築空間における利活用と再生に関する研究



氏名：	坂口 大洋／SAKAGUCHI Taiyo	E-mail：	sakaguchitaiyo@sendai-not.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本建築学会 文化経済学会		
研究分野：	建築計画, 地域計画, まちづくり, 文化施設運営, 復興支援		
キーワード：	地域再生, 長期マスタープラン		
技術相談	・地域再生調査及び提案 ・参加型ワークショップの企画・実施		
提供可能技術：	・公共文化施設の計画及び改修工事計画策定		

研究内容：

本研究室は、主に建築計画・地域計画の分野からまちづくりにおける調査研究とその実践を行っています。調査研究における実践化について具体的には主に次の4つアプローチに取り組んでいます。

① 劇場、美術館、社会教育施設などの公共文化施設の計画・設計支援・利用調査・運営支援などです。

研究例：劇場ホールにおけるオープンスペースの活用に関する研究

コロナ禍における公共文化施設の利用変動

② 公共施設計画における参加型プロセスの研究

自治体及び設計事務所等と共同し、参加型の公共施設整備における地域調査、計画策定及び設計支援などを行っています。住民参加型のWSの企画・実施及び計画へのフィードバック

実践例 M 市立体育館(2015～2017基本設計・実施設計支援) N 市民館整備発注支援

③ 仮設空間の提案と実践

セルフビルドや仮設空間の提案や実践により、災害支援及び都市内のオープンスペースの新たな活用

1) 災害支援

セルフビルドキッチン(2020)(第一回地域防災チャレンジ防災科研賞受賞)

2) 仮設舞台

仮設神楽舞台(2004(仙台市と共同)) 雄勝法印神楽組み立て式神楽舞台(2011 Arts-support-tohokutokyo プロジェクト) 組み立て式能舞台(2017(白河市と共同))

④ 災害及び復興支援における調査研究

1) 復興公営住宅関連

名取市閉上地区において閉上まちづくり協議会

名取市閉上地区における災害公営住宅整備に関する計画支援及びワークショップの運営・実施

2) 災害対応関連

東日本大震災における公共文化施設の被災状況調査及び復旧工事などの改修指針の策定

熊本地震における公共文化施設の被災状況の

⑤ 各種環境整備及びデザインの実践

1) 地域貢献

名取市五社山マップ(企画・デザイン・制作)(2020 名取市と共同)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

組織制御と表面処理による各種材料開発



氏名： 浅田 格 / ASADA Kaku E-mail: asada@sendai-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本金属学会, 日本磁気学会, 日本熱処理技術協会

研究分野： 材料工学

キーワード： 組織制御, 磁性材料, 鉄鋼, 窒化, 浸窒焼入れ, 表面硬化, 粉末微細化, 水素

技術相談： 物質の構造解析や組織制御に関する研究

提供可能技術： 磁性材料に関する研究

材料の微粉化, ナノ複合化に関する研究

研究内容：

- 鉄鋼の表面窒化, 浸窒焼入れに関する研究
- 窒素固溶遷移金属の磁氣的性質に関する研究
- 水素吸蔵合金, 金属粉末微細化に関する研究

■鉄鋼の表面窒化, 浸窒焼入れに関する研究

次世代モビリティの開発や普及拡大には, 低炭素化技術や LCA などの環境対応が標準化している。HEV のパワートレインには静粛性及び軽量化などの技術向上が求められ, また BEV を含め, モーターの高出力化開発に伴って減速機及び増速機の歯車等の部品にかかる高トルク負荷への耐久性が課題となっている。このような技術要求に対して, 浸炭焼入れに代表される現状の表面硬化処理の特性を上回る次世代表面処理の開発が不可欠である。

本研究では, 窒化及び浸窒焼入れ, 他の熱処理や表面処理を複合した新たな表面硬化法の提案, 窒化層の組織形成に与える合金元素の影響について検討を行っている。

硬化層の形成過程について, 断面組織や形成する物質同定などを走査電子顕微鏡や光学顕微鏡等の装置を用い, 組成分析や結晶解析などの技術を併用して解析を進めている。

■窒素固溶遷移金属の磁氣的性質に関する研究

鉄やコバルトに代表される強磁性 3d 遷移金属は, その結晶構造や原子相関に依存して磁氣的性質を変化させる特徴を有している。中でもコバルトは, バルク材では結晶構造が六方稠密格子の hcp 相であるが, 原料粉末を微細化させると面心立方格子の fcc 相が準安定相として現れる。この fcc 相は前者よりも磁気モーメントが約 5% 増大する。

本研究では, 純コバルトから窒素固溶 fcc 相に生成することで磁気モーメントを約 7% 向上させた。

このような磁氣的変化は窒化条件に強く依存しており, 極低温での磁化測定と併せて, 窒素固溶量とその分布, コバルト粉末の粒径や形態変化を走査電子顕微鏡での観察及び組成分析等の実験を通してこれら相関を調査している。

■水素吸蔵合金, 金属粉末微細化に関する研究

過去の研究成果を基礎として, 水素吸蔵合金の研究開発, 金属粉末の微細化, などの研究を紹介する。

次世代エネルギーの水素を安全に輸送, 利用できる水素吸蔵材料が応用されている。金属材料の中でも吸蔵量が多いマグネシウムに求められる特性改善には, 微細化と適切な触媒添加が有効であることを成果として報告している。

金属粉末の微細化の研究例として, 複合材料の銅タングステン合金の材料開発を行い, ナノスケールで複合化させることで既存より優れた耐摩耗特性と良好な導電性を兼ね備えた合金材の製造が可能である成果が得られている。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

X線回折装置・D8ADVANCE (Bruker)	蛍光 X 線分析装置・XGT7200 (HORIBA)
試料振動型磁力計・7404HD (Lake Shore)	水素吸蔵装置・PCT-A08-01 (ヒューズテクノネット)
光学顕微鏡・BX53M (Olympus)	熱分析装置・DSC6100, DSC6300 他 (SI)
コンパージミル・遊星型ボールミル	硬さ試験機・HM-103 (Mitsutoyo)
式ガシ摩耗試験機	雰囲気ガス反応炉, 熱処理炉

研究タイトル：組織制御を用いた機能性金属材料の特性向上に関する研究



氏名：	伊東 航 / ITO Wataru	E-mail：	ito@sendai-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本金属学会		
研究分野：	金属工学		
キーワード：	金属材料, 組織制御, 状態図, 形状記憶合金, 希土類フリー永久磁石		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・合金試料の熔解に関する技術 ・金属材料の組織制御に関する技術 		

研究内容：

研究課題

- ・ NiMn 基メタ磁性形状記憶合金の加工性および磁気特性向上に関する研究
- ・ 希土類フリーMn 基永久磁石材料の加工性および磁気特性向上に関する研究
- ・ Co 基ホイスラー型形状記憶合金の相安定性に関する研究

研究シーズ

- ・ NiMn 基メタ磁性形状記憶合金粉末を用いた熱磁気モーターへの応用

現在、地球温暖化防止や石油資源枯渇の観点、さらには最近の原子力発電の問題から、急速に再生可能エネルギー利用の技術開発の必要性が高まっている。特に、工場等からの中低温廃熱(80~150℃程度)を利用した発電システムは以前から様々な提唱されているが実用化に至っているケースは多くなく、ほとんどの場合がそのまま熱エネルギーとして利用されている。

一方、2006年、我々の研究グループが磁場によって形状が回復する新しいタイプの形状記憶材料(メタ磁性形状記憶合金)を報告した。その他の本合金の特徴として以下の2点があげられる。

- (1) 低温相が常磁性マルテンサイト相、高温相が強磁性オーステナイト相という特異な相変態が発現
- (2) 変態温度や温度幅等を合金設計や熱処理により制御可能 (-100~100℃程度まで)

上記の特徴を示すメタ磁性形状記憶合金粉末を回転体表面に塗布する。その上で、この回転体の一部が工場等の廃熱や廃温水等に触れるとその部分のみが一次固相変態で瞬時に強磁性に変態する。回転体付近に永久磁石を配置することで、強磁性部分が永久磁石に引き付けられるため回転体が駆動する。これは熱エネルギーが機械的エネルギーに変換され、さらに電気エネルギーに変換可能であることを示唆している。現在は試作品を作製している段階であるが、将来的には本合金を用いた廃熱の有効利用が期待される。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

高周波誘導溶解炉	アーク溶解炉
X線回折装置	回転湿式研磨機
熱分析装置(TG-DTA,およびDSC)	試料振動型磁化測定装置
光学顕微鏡	ピッカーズ硬さ試験機

研究タイトル： 使用済みリチウムイオン二次電池の適正処理方法の確立と金属資源価値評価



氏名： 葛原 俊介 / KUZUHARA Shunsuke E-mail: kuzuhara@sendai-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(学術)

所属学会・協会： 廃棄物、資源素材、化学会、鉄鋼協会

研究分野： 金属工学

キーワード： リチウムイオン二次電池, 小型家電, リサイクル

技術相談
提供可能技術：
・環境分析
・適正処理

研究内容：

・使用済みリチウムイオン二次電池の適正処理方法の確立と金属資源価値評価

本研究では、リチウムイオン二次電池から電解液を安全かつ適正に回収した後、含有金属を把握して金属資源価値を評価した上でリサイクルプロセスの提案を行う。図1に使用済みリチウムイオン二次電池からの電解液回収装置の概略を示す。放電済みのリチウムイオン二次電池を真空加熱炉の中に入れて、真空条件下において 100~150℃で加熱を行う。その際、揮発成分である電解液を急速冷却することによって回収を行う。試験終了後、図2に示すように電池構成部品への分解を行い、各部品について分析を行う。既存の非鉄製錬および鉄鋼リサイクルに適したものを提供できるように、忌避元素の除去のみならず、安全性を確保できるプロセスの検討を行う。さらに、年代ごとの使用済み電池のサンプリングを行い、時期による金属資源価値も評価を行い、年代別のリサイクルプロセスの提案にも繋げていく。

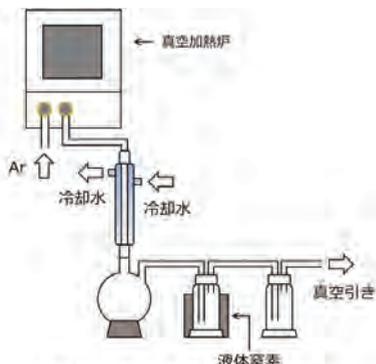


図1 リチウムイオン電池からの電解液回収装置の概略

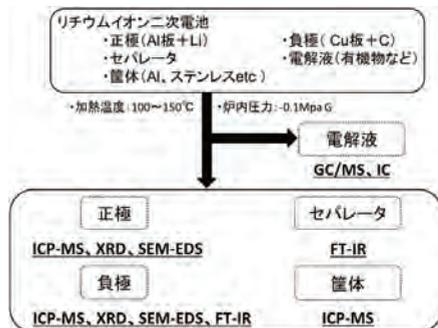


図2 ターゲット部品と分析装置

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

各種構造材料の破壊と変形



氏名： 熊谷 進 / KUMAGAI Susumu E-mail： skumagai@sendai-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会：

研究分野： 金属工学, 材料力学

キーワード：

技術相談

提供可能技術：

- ・構造材料の破壊と変形に関わるものなら広範囲に対応できます。
- ・他専門分野の教員と連携して企業様における振動問題の治金的解決事例もあります。

研究内容：

最近の産学官連携事例

みやぎものづくりとまなびのラボ(m3ラボ) リーダー

令和2・3年度の JST 共創の場形成支援プログラムを通して得られた企業、自治体・公設試、他大学との産学官連携の活動を継続・発展させています。学校と社会の垂直的な関係性から水平的な積み重ねの「ミルフィーユ型社会」への転換を合言葉に、小・中学生への理科教育支援を通じた大人と子供の接点づくりやものづくりに関わる人とまちづくりに関わる人の接点づくりといった新たな接点(交差点)をつくり出すことで破壊的なイノベーションを目指しています。

現在進めている研究

テーマ1: 企業との生産技術研究

脱炭素に向けた地域の企業様の挑戦的な研究開発に補助金等の申請も含めて一緒に取り組ませていただいています(複数同時進行中)。企業の持つ「在来シーズ」を発芽させて成長させることをモットーに、自分の専門に囚われずお手伝いすることでこちらが日々学んでいます。

テーマ2: 水素脆化

低合金鋼、ステンレス鋼、チタン合金の中空式試験片を用いた高圧水素ガス環境力学特性評価が可能です。

テーマ3: 合金鋼の窒化に関する研究

プロパンガス等を用いる浸炭処理よりもはるかに脱炭素が図れる高速窒化処理に関する研究を進めています。

テーマX: たたら製鉄

奈良高専小島先生と奈良の江住刀匠のご指導を受け、これまでたたら製鉄を教育目的で実施してきました。

本多光太郎先生の言葉にある「**産業は学問の道場である**」を私もモットーとして実学にまい進しています。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

万能試験機(-100~250℃可変、中空式高圧ガス試験可)	レーザ加工機(IPG QCW 1.5 kW)
超音波測定・EPOCH1000(フェーズドアレイ無、接触・水浸式有)	窒化・焼入れ実験炉
圧縮試験機(島津リフレッシュ済 2000 kN)	卓上樹脂混練機・成型機(レオラボ15cc)
スガ庫耗試験機	種々ひずみ測定装置
レーザ顕微鏡(オリンパス OLS5100)	

研究タイトル：

シンクロ LPSO 型 Mg 合金に関する研究



氏名： 今野 一弥 / KONNO Kazuya E-mail: kazuya@sendai-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本金属学会

研究分野： 材料工学

キーワード： Mg 合金、長周期積層構造、軽量構造材料、微細結晶構造、金属材料物性

- 技術相談
提供可能技術：
- 各種(鑄造、アモルファス、熱処理材)試料合金の作製
 - 微細組織観察
 - 結晶構造解析等の技術支援

研究内容： マグネシウム合金における LPSO 相形成メカニズムの解明

研究課題

- シンクロ型マグネシウム合金における長周期積層(LPSO)相の形成メカニズムの解明
- アルミニウム系アモルファス合金における蓄電材の開発

研究シーズ

1. シンクロ型マグネシウム合金における長周期積層(LPSO)相の形成メカニズムの解明

Mg に 3d 遷移元素と希土類元素を微量添加した Mg 合金は、組織内に長周期積層(LPSO)相を形成し、超々ジュラルミンを超える 610MPa の引張強度を有する超軽量高強度合金として知られている。2001 年に、熊本大の河村等の研究グループによって報告されたこのシンクロ LPSO 型 Mg 合金は、添加元素が hcp-Mg の c 軸方向に周期的な濃化層を形成する独特な構造を形成することでも知られている。しかし、これらの LPSO 構造は、多くの新規構造が報告されている多型構造を示し、その熱力学的な安定構造の不明瞭さが、基礎および応用に対する障害になっていた。我々の研究グループでは 2018 年に、図 1 に示した Mg-Al-Y 合金において、添加元素によって形成されるクラスターが、Mg 中に規則配列させた安定構造を、シンクロ LPSO 型 Mg 合金系ではじめて見出した。現在、LPSO 相の形成機構の解明に取り組んでいる。

2. アルミニウム系アモルファス合金における蓄電材の開発

微量元素を含むアルミニウムのアモルファス合金は、陽極酸化処理において形成される Al 酸化物によって、従来の固体蓄電材を大きく超える蓄電容量を示す。このアモルファス合金は、電子機器や電気自動車の普及に伴い、次世代の固体蓄電材として期待されており、東北大の研究チームと連携しながら、蓄電メカニズムの解明および蓄電特性の改善を目的とした取り組みが進められている。

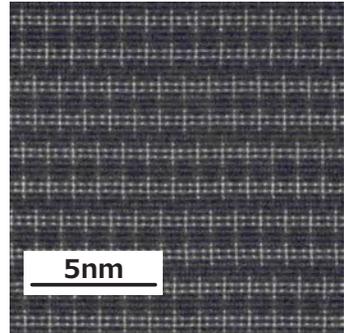


図 1 Mg-Al-Y 合金中に形成した新規規則構造の HAADF-STEM 像(図中の白点が、Y 元素を示しており、Mg 元素中に Al-Y の微細なクラスターが独特な規則配列構造を形成している)

提供可能な設備・機器：

	名称・型番(メーカー)
超小型アーク溶解装置(NEV-AD03 型)日新技研	
雰囲気中液体急冷装置(PQM-T-20)真壁技研	
PCT 特性測定装置(P70-07・PCT-1SDWIN)鈴木商館	
高感度型示差走査熱量計(DSC7020)SI	
熱機械分析装置(TMA/SS7100)SI	

研究タイトル: コンバージミルによる機能性材料の 直接合成および微細組織観察



氏名: 武田 光博 / TAKEDA Mitsuhiro E-mail: m-takeda@sendai-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本金属学会, 粉体粉末冶金協会

研究分野: 金属工学

キーワード: ①ナノコンジット, ②熱電変換材料, ③固相反応, ④メカニカルアロイング

技術相談
提供可能技術:
・電子顕微鏡による組織観察
・焼結体の作製

研究内容:

研究課題

- コンバージミルによるβ型鉄シリサイドの直接合成
- マグネシウム構造材のミクロ組織観察
- カーボンナチューブ/アルミニウム複合材料の開発

研究シーズ

ボールミル法は、処理中に発現する固相反応を利用することにより、溶融法では作製が困難な合金相や非平衡相を低コストで合成することが可能である。しかしながら、転動ボールミルや遊星ボールミルを始めとする各種ボールミル法は、処理時間を短くするために、高エネルギー処理を行うと、コンタミネーションによる試料粉末の純度低下が問題となり、コンタミネーションを抑制しようとする処理時間が長くなることが問題である。この問題を解決するために当研究室では、丹野等[1]によって開発されたコンバージミルを用いることにより、従来のボールミル法よりも短時間処理でコンタミネーション含有量の少ない各種機能性材料を開発する試みを行っている。

β型鉄シリサイドの合成では、48時間のコンバージミル処理と1時間の熱処理により、β相単相の球状粉末を合成することに成功した[2]。これは、図1に示すように、コンバージミル処理により鉄とシリコンの非平衡相が形成されたためであり、他のボールミル法では実現困難である。このコンバージミルの優位性は、他の合金系においても適用することが可能であり、ボールミルによって合成された材料の実用化も期待できる。また、コンバージミルの処理能力の高さを活かした酸化物分散型複合材料の合成に関する研究にも取り組んでいる。アルミニウムとアルミニウムの合金元素を含む金属酸化物をコンバージミル処理することにより、酸化物分散型アルミニウム合金粉末を直接作製する試みであり、アルミニウム合金中にナノスケールの酸化物を分散することによって機能性の向上が期待できる。

[1]丹野等, 粉体および粉末冶金, Vol.53, No.1, pp.68-75 (2006)

[2] M.Takeda et. al., 16th International Microscopy Congress, Sapporo 1629 (2006)

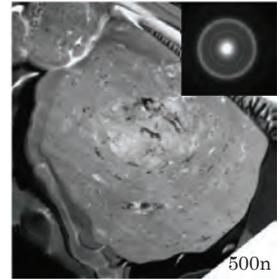


図1 コンバージミル処理したβ型鉄シリサイド粉末の断面組織写真

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

新規有機無機ハイブリッドナノ材料の開発



氏名：	松原 正樹 / MATSUBARA Masaki	E-mail：	matubara@sendai-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本化学会, コロイドおよび界面化学部会, ナノ学会		
研究分野：	界面化学		
キーワード：	有機無機ハイブリッド材料, 無機ナノ粒子, コロイド結晶, 小角 X 線散乱		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・機能性無機ナノ粒子合成 ・表明改質, 界面制御 ・小角 X 線散乱によるナノ構造解析 		

研究内容：

研究課題

- 液晶性有機無機ハイブリッド dendrimer の創製
- 量子ドットの三次元長周期配列形成による発光特性制御
- 低温焼結性金属ナノ粒子の開発
- 原子移動ラジカル重合によるポリマーグラフト化ナノ粒子の合成

研究シーズ

近年のナノテクノロジーの目まぐるしい進歩により、様々なナノ粒子や微粒子の合成法が開発され、用途に合わせた種々のナノ粒子を簡易に調製することができるようになってきている。そのようなナノ材料の開発においては、材料とそれを取り巻く相との接点である界面の寄与が非常に大きくなり、表面保護層の性質が材料の特性に大きく影響を与える。したがって、ナノ材料の優れた性能を最大限に引き出すためには、表面・界面の改質や構造化への適切な設計と、その精密な制御が非常に重要であり、界面に関する幅広い知見が必要となってきている。なかでも、相反する性質を有する有機材料と無機材料を複合化し、相乗的・協奏的な機能を発現させる“有機無機ハイブリッド材料”に関する研究は、精密な材料合成と表面・界面制御によるナノレベルでの複合化、さらに正確な機能予測が必要となる。我々はこれまでに、液晶性を有する有機 dendron と球状無機ナノ粒子の有機無機ハイブリッド化により、dendron 由来の自己集合性をナノ粒子に直接付与することで、自己組織的に三次元長周期構造を形成する“有機無機ハイブリッド dendrimer”の開発を行ってきた (Fig.1)。さらに、有機材料および無機材料双方の視点から材料設計・精密合成することで、低温で焼結可能な金属ナノ粒子・インク (Fig.2)、樹脂やプラスチックに対する相溶性の高いポリマーグラフト化ナノ粒子など、相乗的・協奏的な機能の発現が可能な新規有機無機ハイブリッド材料の開発や電子顕微鏡、小角 X 線散乱などを用いたナノ構造解析を行っている。

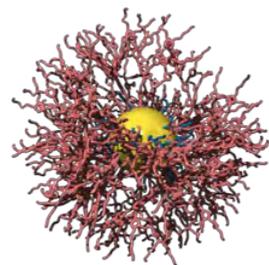


Fig.1 有機無機ハイブリッド dendrimer。

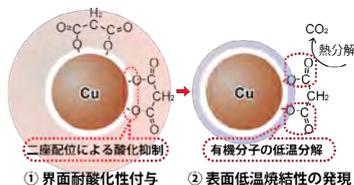


Fig.2 有機分子の熱学動に着目した金属ナノ粒子合成

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル: 組織制御を用いた構造用金属材料の機械的特性向上に関する研究



氏名: 森 真奈美 / MORI Manami E-mail: m-mori@sendai-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本金属学会、日本塑性加工学会

研究分野: 材料工学

キーワード: 組織制御、機械的特性、ラインプロファイル解析、金属材料

技術相談: ・組織制御を用いた金属材料の機械的特性改善に関する研究

提供可能技術: ・電子顕微鏡による組織観察に関する研究

研究内容:

研究課題

- 加工プロセスを用いた生体用 Co-Cr 合金の高強度化に関する研究
- 準安定ハイエントロピー合金の加工熱処理による機械的特性向上に関する研究
- 積層造形法を用いて作製した金属材料の組織および機械的特性に関する研究

研究シーズ

近年、地球温暖化対策などの一環として CO₂ 削減などの取り組みが世界的に行われています。材料の高強度化は、部品の小型化や薄肉化が可能となり、製品の軽量化ができることから環境負荷軽減のための重要な課題の一つとなっています。

本研究室では、生体用 Co 合金や準安定ハイエントロピー合金などを対象とし、合金添加元素や加工熱処理を用いた高強度化について研究を行っています。例えば、図 1 に生体用金属材料として使用されている Co-Cr 合金に対し、1200 °C で熱間圧延した試料の室温引張試験結果を示します。熱間圧延材の 0.2% 耐力や UTS は、加工前と比較して約 2 倍に向上することが分かりました。また、電子顕微鏡や X 線・放射光・中性子回折によるラインプロファイル解析を使用して組織解析を行うことにより高強度化メカニズム解析や合金設計を行っています。

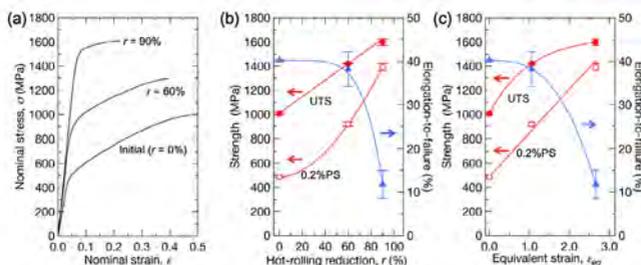


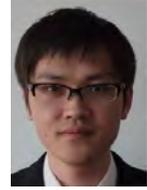
図 1 熱間圧延した生体用 Co-Cr 合金の機械的特性 (M.Mori et al., Acta Bio. 29(2015)215-224 より引用)

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

走査型電子顕微鏡	ピッカース硬さ試験機
透過型電子顕微鏡	電気炉(～1200°C)
X線回折	万能試験機
光学顕微鏡	

研究タイトル: 持続可能なエネルギーの利用に向けた材料の開発



氏名:	柳生 穂高/YAGYU Hotaka	E-mail:	h-yagyu@sendai-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		
研究分野:	低温物理学、材料工学		
キーワード:	超伝導、太陽電池		
技術相談 提供可能技術:	・材料合成		

研究内容:

研究課題

- ・軽元素を含む超伝導体の開発
- ・Pb フリーのペロブスカイト型太陽電池の開発

研究シーズ

環境を守りながらエネルギーを効率的に使用することが解決すべき社会の問題となっている。本研究では問題の解決のために、軽元素を含む超伝導体の開発と Pb フリーのペロブスカイト型太陽電池の開発に取り組んでいる。

超伝導体は超伝導転移温度以下で、電気抵抗がゼロになる性質をもち、電気を損失なく運ぶことができるとされている。現在、普及に至っていないのは超伝導転移温度が極低温のためであり、その向上が大きな課題である。1 つの指針として軽元素を含む物質であれば超伝導転移温度が向上すると考えられており、中でも水素の金属化に成功すれば室温にも到達するとの試算もある。しかし、水素の金属化は高圧などの技術的な問題があるため難しい。そこで、水素を含んだ物質を合成し、超伝導化した際の水素の影響などを調べ疑似的な水素の金属化を試みている。

太陽電池は再生可能エネルギーとして注目されており、次世代を担うエネルギー源として期待されている。中でも、ペロブスカイト型太陽電池はその製造過程や変換効率の点で有望視されている。ペロブスカイト型太陽電池は MAPbX_3 (MA: メチルアンモニウム, X: ハロゲン) を母材とすることが多いが環境に有害である Pb を含んでいるという問題点がある。そこで、Pb に変わる元素 (Sn など) で太陽電池としての性能がどの程度変化するのか、より安全な代替元素がないかを調査している。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

視覚障害者の安全な道路横断支援



氏名：佐藤 隆 / SATO Takashi E-mail: taksato@sendai-nct.ac.jp

職名：准教授 学位：博士(情報科学)

所属学会・協会：情報処理学会

研究分野：人間工学

キーワード：コンピュータビジョン, 視覚障害者支援, 機械学習

技術相談

提供可能技術：

(提供可能技術)

- ・iOS, および Android 向け歩行者用信号機検出・色判別・通知アプリ
- ・ブースティング手法を用いた機械学習技術

研究内容：

研究課題

- 歩行者用信号機の灯色状態自動判別・通知
- 横断歩道での直進歩行誘導

研究シーズ

- 視覚障害者のための道路横断支援機器の開発

本研究は、音響信号機が設備されていない交差点、または歩車分離式の交差点において、視覚に障害のある人が道路を横断しようとするときに、対岸の歩行者用信号機の色を判別し、渡り始めるタイミングや横断歩道内で直進すべき方向などの情報を、振動や音声によって通知し、視覚障害者の安全な横断を補助する機器の開発を目的としています。

視覚障害者が道路を渡ろうと横断歩道に正対して立ったとき、および横断歩道を渡っているときに、風景中にある歩行者用信号機を見つける手法を、機械学習を用いて開発しました。図1に目的とする装置のイメージを示します。また、見つかった信号機の位置から、青灯器および赤灯器の中心位置を求め、その画素の輝度値の時間変化を調べ、それらの強弱の比較により信号機の色を判別する手法を開発しました。図2に、信号機領域の左上隅座標と各灯器中心の座標との関係を、図3に、実際の歩行者用信号機における各灯器中心輝度値の時間変化を画像計測した例をそれぞれ示します。

現在は、信号機の画像中の位置座標と幅ピクセル数とから、対岸の到達領域の幅を決定し、対岸まで車道にはみ出さずに直進歩行できるように誘導する手法の開発に取り組んでいます。また、開発した手法をスマートフォン(iOS, Android)に移植し、実地テストにより実用性の評価をおこなっています。



図1 目的とする機器のイメージ

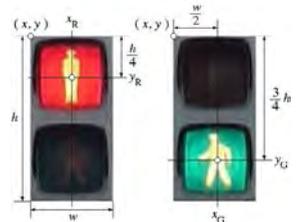


図2 灯器中心座標の算出

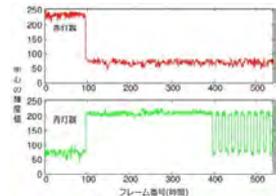


図3 灯器中心輝度の時間変化

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

高信頼性を有するワイヤレス給電



氏名： 佐藤 拓 / SATO Taku E-mail: takus@sendai-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本磁気学会, 電気学会

研究分野： 電力工学, 通信工学, 無線工学

キーワード： ワイヤレス給電, 医療福祉, 電気自動車, 小型モビリティ, PLC

技術相談
提供可能技術：
・ワイヤレス給電
・PLC 自動制御
・小型モビリティ

研究内容：

概要

医療用植込み機器等へのワイヤレス給電では、安全性、安定性など極めて高い信頼性が要求される。特に、給電時の発熱抑制と充電状況の計測が最重要課題であるが、植込み機器のケース形状の工夫による効率向上、および充電状況の測定方法の開発において科研費を獲得して極めて重要な成果を挙げ、国内外からも注目されている。

本文

<充電状況の測定方法の開発>

生体内に埋め込まれたペースメーカの充電状況をワイヤレス給電時に体外から計測するシステムとして、充電状況に対応して2次側インピーダンスが変化することに着目し、その変化を体外充電器から測定することで充電状況を推定する方法を開発した(図1)。

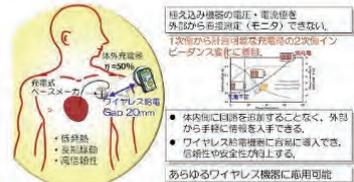
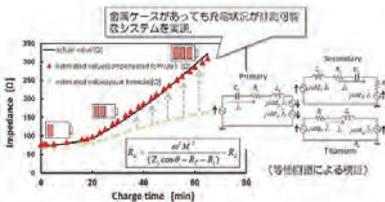


図1 充電状況推定システムの概要

図2 充電状況推定システムの検証



体外から測定可能な1次側の電気パラメータ(消費電力および1次電流)から、充電状況に対応する2次側インピーダンスを計測する手法を考案した。ここでの大きな課題は、伝送コイル間の金属ケースに生じる渦電流損によって計測誤差が生じることであったが、金属ケース有無での電力伝送データを解析し、渦電流損に相当する直列等価抵抗を組み込んだ新しい推定式を考案し、また、等価回路上からもその妥当性を確認した(図2)。現在はシステムの更なる高信頼性を目指して、1次側電気パラメータの変化から2次電流、2次電圧、更には位置ずれを推定する手法の確立を目指して取り組んでいる。

<今後の展開>

提案する充電状況推定システムは受電側に新たなシステムを組み込む必要がなく、ワイヤレス機器の信頼性を向上させる付加価値として容易に導入可能であり、ユーザの利便性も向上する。部品点数の減少、産業廃棄物の減少、省エネ、機器の信頼性向上が期待でき、環境保全にも大きく貢献できるものである。他の機器(電気自動車、携帯電話、深海探査機、軍事機器)へのワイヤレス給電などにも広く応用でき、早期に実用化されるものと期待される。

提供可能な設備・機器： 小型モビリティ・PLC・電源装置

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	
トヨタ COMS (トヨタ車体)	電子負荷装置 DL3105L(NF 回路設計)
PLC, NX1P, センサ他(omron)	マルチファンクションジェネレータ WF1948(NF 回路設計)
バイポーラ電源 HSA4014, HSA4011 他(NF 回路設計)	LabVIEW
インピーダンスアナライザ ZA5403(NF 回路設計)	MATLAB
パワーアナライザ PZ4000(YOKOGAWA)	

研究タイトル：

環境調和型電力・磁気応用システムの開発



氏名： 山田 洋 / YAMADA Hiroshi E-mail: h-yamada@sendai-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本磁気学会, 電子情報通信学会, IEEE

研究分野： 電力工学

キーワード： ①エコ発電, ②パワーマグネティクス, ③パーソナルモビリティ, ④スマートコミュニティ

技術相談
提供可能技術：
・電力応用システム関連
・磁気応用システム関連
・スマートコミュニティ関連

研究内容：

研究課題

- ピコ水力発電システムの開発
- 振動力発電システムの開発
- 電磁エネルギー変換システムの開発
- 分散型電源システム

研究シーズ

昨今の地球温暖化防止の取り組みとして、化石燃料や効率の低い電気システムを用いる社会・産業形態から、クリーンな電気エネルギーを高効率かつ省エネルギーで利用する機器やシステムを用いる形態への展開が熱望されています。

そこで当研究室では、身の周りに普遍的に存在する風力及び水力エネルギー、太陽光エネルギーなどの自然エネルギー、および生活環境や社会環境で生じている振動、音、温度差といった普段見過ごしているエネルギーなど、再生利用可能且つクリーンな、身近にあるエネルギーを利用したエコ発電システムの可能性を探るため、これらを有機的に結合したローカル型発電・充電システムの開発を進めています。さらに、これらのエコ発電で得た電力を、パソコンやケータイなどへの充電、暗所の非常灯電源、バックアップ電源用バッテリー、および小型電気自動車などの動力系統への応用を通じて、クリーンな電力利用環境の構築と、パーソナルモビリティやスマートコミュニティ、地域社会への啓蒙を目標としています(図1)。

一方、パソコンや携帯電話、デジタルビデオカメラなど高品位デジタルデータの利用環境が整いつつある現在、産業界だけでなく個人でも取り扱うデータの容量と転送レートが爆発的に増大しております。これまで、超小型高速・大容量磁気ストレージシステムの研究[1]~[3]を進めてきましたので、情報ストレージシステムの省電力化を含めたテーマにも対応できます。

[1] 磁気記録装置, 特許公開:2005-129147.

[2] H. Yamada, et al., IEEE Trans. Magn., **42**, 10, pp.2477-2479, 2006.

[3] H. Yamada, et al., J. Magn. Soc. Jpn., **29**, 5, pp.549-552, 2005.



図1 エコ発電とその応用のイメージ (エコハウスの一例)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：光を応用した、新たな光学デバイス・光学システムの研究開発・実用化



氏名：若生 一広/WAKO Kazuhiro E-mail: wako@sendai-nct.ac.jp

職名：教授 学位：博士(工学)

所属学会・協会：Society for Information Display, 日本液晶学会, 応用物理学会, 映像情報メディア学会

研究分野：電気電子工学, 応用物理学

キーワード：光制御, 応用光学, 光学デバイス, 偏光, 分光, 液晶, リモートセンシング, LED, ディスプレイ

技術相談：分光解析技術(紫外～可視～近赤外)

提供可能技術：光学設計, 評価技術, ディスプレイ設計・評価全般

研究内容：

【分光イメージング用 液晶波長可変フィルタ】

近年、分光イメージング(対象物の分光画像情報を取得、解析する技術)が多分野で注目を集めており、小型、簡便、高品位な分光イメージング用波長可変フィルタが強く要求されている。従来は、特定波長しか選択できず、機械的動作が必要のため、サイズ、精度、測定時間で問題を有していた。

これに対し、電気的な制御で任意に透過波長を選択でき、多数の波長の分光画像を高速・高精度で抽出することを可能とする「液晶波長可変フィルタ」について、適用分野でのニーズに合わせた最適な特性を実現する、高品位液晶波長可変フィルタを研究開発し、実用化した。(複数特許 出願済)

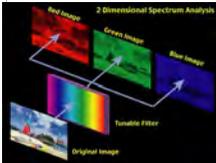


図1 分光イメージング 図2 企業と共同開発したシステム

<実用化例>

航空宇宙分野

超小型人工衛星への搭載、地球観測に適用

農林水産分野

ドローン搭載による圃場生育分布、樹種分布解析
野菜・果実・穀物の水分・糖度・特徴成分 分布解析

医療、バイオ分野

医療用蛍光分析装置への適用

<更なる応用分野>

・工業分野(検査装置等)、食品分野(食品検査等)

【Addressable Screen Project】

～自由に動く物体へのリアルタイム映像投影技術～

複数の大学・企業とコンソーシアムを構築して、動く物体に歪みなくリアルタイムで映像を投影する技術を開発し、実用化を推進している。(複数特許 出願済)



図3 動くカードへの映像投影 図4 大阪科学技術館 展示

<実用化例> 科学館での常設展示(仙台、大阪)

<更なる応用分野> アミューズメント・広告分野

【微小光学制御による、高輝度 曲面スクリーン】

微小構造について最適設計を行うことにより、狙った方向と範囲に高輝度で光を返す曲面スクリーンについて研究開発を進めている。(複数特許 出願済)

<応用分野>

自動車分野 Aピラー(曲面)への設置, 映像投影, AR化



図5 Aピラー設置, 疑似透明化 図6 開発した高輝度曲面スクリーン

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

紫外可視近赤外分光光度計・V-670(日本分光株式会社製)

研究タイトル：ソフトマターのレオロジー測定と流動に伴う構造変化の解明



氏名:	本間 一平/HOMMA Ippei	E-mail:	i-homma@sendai-nct.ac.jp
職名:	助教	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	(一社)日本レオロジー学会		
研究分野:	流体工学		
キーワード:	レオロジー, ソフトマター, 降伏挙動, 粘弾性		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・ソフトマターのレオロジー測定技術相談 ・レーザー等を用いた流動中のサンプル観察技術に関する相談 ・粘弾性流体のデータ解析 		

研究内容:

○研究課題

- ・コロイドゲルの流動に伴う降伏挙動の解明
- ・セルロースナノファイバーの水系製品への一般化に向けた基礎研究
- ・ソフトマターの粘弾性解明のための測定技術開発

○研究シーズ

コロイドゲルや高分子などのソフトマターは固体としての弾性的な性質と液体としての粘性的な性質を併せ持つ物質である。液中に分散している粒子の結合や繊維同士の絡み合いによる構造など、分子サイズよりも大きな構造を有するサンプルが多い。静置時には重力下でも形を保つ程度の強度をもつが、ある一定以上の力が加わることによりその形状が崩れ流動し始める。いわゆる金属材料の降伏挙動に近い性質を示すサンプルを主な研究対象としている。(Fig.1)

ソフトマターの降伏挙動発生メカニズム解明のため、応力増加試験を実施した。応力を0から任意の値まで一定の割合で増加させたところ、応力ひずみ線図において低応力域では傾きは弾性体と同様にほぼ1を示すが、ある応力を超えると急激にひずみが増加する、降伏的な挙動が見られた。さらに降伏発生後に流動を続けるともう一度降伏的な挙動が発生することがわかった。さらに、レオロジー測定と同時に光学異方性の計測を実施したところ、降伏時に内部構造が流動方向に配向したことを示唆する流動複屈折の数値の変化が見られた。

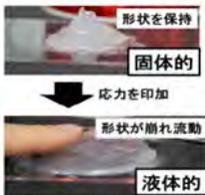


Fig.1 固体から液体への遷移

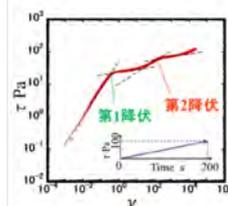


Fig.2 降伏挙動の測定

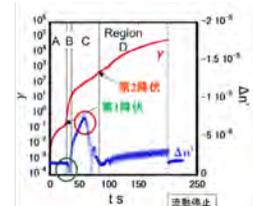


Fig.3 内部構造変化の数値化

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

ラグビーとラグビーを通じた人間教育



氏名：	柴田 尚都/ SHIBATA Naoto	E-mail：	naoto@sendai-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	修士(スポーツ科学)
所属学会・協会：	日本ラグビー学会		
研究分野：	スポーツ科学, 教育方法学		
キーワード：	ラグビー, コーチング, 人間教育, 人間力, リーダーシップ, コミュニケーション		
技術相談 提供可能技術：	・ラグビーのコーチング ・ラグビーの練習方法 ・ラグビーの戦術・戦略		

研究内容： ラグビー競技力に関わる全て。ラグビーを通じた人間教育。

研究課題

- レベルに応じたコーチングの理論と実践
- ラグビーの普及と発展について
- ラグビーと人間形成・人間教育の関わりについて

研究シーズ

ラグビーはスポーツの中でも特に心・技・体・知を高いレベルでバランス良く有していなければ楽しめない競技です。しかし一方でレベルや年齢、目的に応じてルールを変更すれば、一生涯楽しめるスポーツにもなります。また運動能力が低い人達にも十分に楽しめる要素がラグビーにはあります。

またラグビーでは仲間を信じ、勇気を持って、プレーする事が大事になります。社会での生活でも同じ事が要求されるためラグビーを通じた人間教育が出来るスポーツでもあります。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究分野別索引

広瀬キャンパス教員 名取キャンパス教員

Computational Materials Science	82	ソフトウェア関連	33
あ 安全工学	28	ソフトウェア工学	28 74
意匠関連	88	ソフトマター物理学	60
印度学	22	素粒子	17
宇宙物理学	17	た 第二言語習得	18
英語教育	18	多重線型代数	59
応用情報学	31	地域計画	92
応用数学	58	知識工学	46 52
応用物理工学	48 105	地理学・文化人類学・民俗学	19
か 解析学	58	通信工学	49 103
界面化学	99	低温物理学	101
環論	59	デジタル制御工学	46
教育学	19 21 23 39 46 65 66	電気音響工学	74
教育工学	20 46	電気電子工学	31 42 43 44 45 47 48 50 84 105
教育方法学	20 107	伝熱工学	77
金属工学	94 95 96 98	電力工学	103 104
計算機システム	27	な ナノマイクロ科学	15
計算材料科学	82	日英パリンガルの視覚的単語認識	24
計測工学	81	日本近代文学	67
言語学	66	日本古代史	71
原子核	17	日本史	71
建築学	85	日本思想史	25
建築環境工学	86	日本文学	26
建築計画	92	人間医工学	37 47 102
建築構造工学	89 90 91	人間情報学	41 72
建築材料学	87	熱工学	77
建築史	88	熱力学	77
高エネルギー物理学	9	は バイオメカニクス	79
光学	49	場の量子論	9
航空工学	83	半導体	12
交流史	25	半導体工学	12
国語教育	67	反応工学	75
国際文化学	25	比較言語学	22
固体物理学	9 10 11 60	比較社会学	69
コンクリート工学	87	光工学	49
コンピュータ・アーキテクチャ	73	光物性	12 60
コンピュータネットワーク	29 30	非線形光学	60
さ 材料強度学	80	表面物理学	60
材料工学	36 93 97 100 101	複合化学	64
材料力学	62 96	福祉工学	38
社会システム工学、安全工学、防災工学	45	仏教学	22
常微分方程式	8	復興支援	92
情報科学	31 32 34	物性化学	16
情報教育	20	物性基礎	61
情報工学	31 32 34 46 47	物性物理学	13 14
情報システム学	51 53	文化学・カルチュラル・スタディーズ	69
情報ネットワーク	27	文学・言語学	21 23 65 68
女性学	18	文化施設運営	92
史料学	71	粉体工学	76
振動工学	78	偏微分方程式	8
数学基礎論	28	ま まちづくり	92
数値流体力学	63	無線工学	103
数理物理	61	メカトロニクス	35 38 78
スポーツ科学	38 54 55 107	や 有機合成化学	64
スポーツ科学、体育、健康科学	56	ユーザインタフェース設計	53
制御工学	35 78	ら 理科教育	38
生産工学	62	流体工学	106
設計工学	62	量子力学	9
その他工学	20 38 40	歴史学	70
ソフトウェア科学	28	ロボット工学	35 38 78

キーワード索引

広瀬キャンパス教員
名取キャンパス教員

3D表示	48	拡大代替コミュニケーション(AAC)	40
Buddhist Hybrid Sanskrit	22	拡張現実感	53
CMOSイメージセンサ	43	化合物半導体	12
DFT	82	画像解析	62
ICT農業	46	画像処理	41 52 74 84
IDカード活用	31	学校体育	56
IoT	46	漢学者	70
LED	105	環境科学	45
Materials Genome	82	環境心理学	72
MEMS	44	感性心理学	72
Mg合金	97	慣性センサ(IMU)	79
Multi-view	48	ガンマ線天文学	17
NSOM	15	機械学習	102
OpenFlow	27	機械的特性	100
Pali	22	聞き手行動	21
PC操作手順記憶再生	31	機構設計	38
pHセンサ	36	貴種流離譚	26
PLC	103	希土類フリー永久磁石	94
RFマグネトロンスパッタリング	60	境界層	83
Sanskrit	22	凝固・融解	77
Software Defined Network (SDN)	27	教材開発	20
STAMP/STPA	28	強相関電子系	11
Veda	22	共鳴ラマン分光	13
あ		局所的準楕円型作用素	8
あいづち	21	近接場発光観察	15
アクティブ・ラーニング	18	金属材料	94 100
アシティブテクノロジー(AT)	40	金属材料物性	97
圧力センサ	36	近代化論	25
アナログ回路	43	組込み技術	53
アフリカ系アメリカ音楽	69	組込みシステム	46
糸張り計測	48	組込みシステム開発	43
異文化間コミュニケーション	68	組込み用マイコン	38
異文化理解	25	蔵	88
医療福祉	103	クラスレート	11
インセンティブ	30	グラフェン	13
ウェブコンテンツ配信	31	車いす	38
ウルシ	64	グローバルPBL	20
英語教科書	65	群概念	59
英語教材開発	66	計算機アーキテクチャ	73
英語統語構造の定着	18	計算機支援診断	47
英語統語論	65	計算電磁気学	45
液晶	48 105	形式手法	28
エコ発電	104	形状記憶合金	94
エリア放送	34	軽量構造材料	97
遠隔コミュニケーション支援	53	結晶	42
応用光学	105	言語教師認知	66
応力	62	原子層物質	13
応力場	87	現場計測	86
温度	81	高温	81
か		高温超伝導体	11
カーボンナノチューブ	13	光学	44 49
開口プローブ	15	工学英語	65
外積代数	59	光学デバイス	105
開発プロセス	33	鋼構造	91
会話教育	21	高次脳機能障害	39
会話分析	68	高耐久・長寿命化	87
化学構造グラフ	31	降伏挙動	106
学習者ディベロップメント	66		
学生相談・障害学生支援	19		

な	ナノコンポジット	98	ブローブ顕微鏡	50
	日中全人教育	70	文化交差	69
	日本近代文学創成期研究	67	文化財	88
	日本語教育	23	文化触変	70
	日本古代史	71	分光	105
	人間教育	107	分光分析	60
	人間力	107	分子コンピュータ	32
	熱	62	分子コンピュータインテグレーション	32
	熱交換器	77	分子デバイス	32
	熱電変換材料	98	粉体処理	76
	ネットワークアプリケーション	29	粉末微細化	93
	ネットワーク管理	27	並列計算機システム	73
	年少者日本語教育	68	偏光	105
	粘弾性	106	方言	23
	農村計画	85	放射線計測	17
は	パーソナルモビリティ	104	歩行解析	79
	バイオディーゼル	76	保存・活用	88
	バイリンガル	24	ポリフッ化ビニリデン(PVDF)	36
	破壊力学	80	マイクロアークチュエータ	44
	薄膜	42	マシンビジョン	84
	歯車	78	マスク下のプライミング実験	24
	バッテリー認識	41	密度汎関数理論	82
	ハブティクス	35	無機ナノ粒子	99
	パラジウム	36	無線計測技術(IoT)	20
	パワーマグネティクス	104	無線データ伝送	34
	半導体工学	44	メカトロニクス	44
	非可換幾何	9	メカニカルアロイニング	98
	東アジアの近代化	70	メカノケミカル	76
	光エレクトロニクス	49	免震構造	90
	光計測	48 49	モーションコントロール	35
	光情報処理	48	文字列CAPTCHA難読化	31
	光触媒	76	モデル駆動開発	33
	光制御	105	モデルベース制御	78
	光センサ	44	モニタリング	81
	光デバイス	49	誘因	30
	光電子素子	12	有機化合物	16
	光電子物性	12	有機無機ハイブリッド材料	99
	光伝送	49	横座屈	91
	光物性	16 49	ラインプロファイル解析	100
	微細結晶構造	97	ラグビー	107
	ヒステリシス	14	ラグビーフットボール	54
	非破壊計測	81	リーダーシップ	107
	非破壊検査	50 87	陸上競技論	55
	微分幾何	9	リサイクル	95
	ヒューマン・コンピュータ・インタラクション	51	リチウム(イオン)電池	10
	ヒューマンインタフェース	53	リチウムイオン二次電池	95
	表面界面物性	60	リハビリアプリケーション	39
	表面硬化	93	リモートセンシング	45 52 105
	微粒子	16	粒子シミュレーション	61
	微粒子合成	76	流体混合	83
	微粒子プラズマ	61	流体セルオートマトン	75
	部位別気密性能測定	86	流体抵抗	83
	普及・育成	54	量子ホール効果(トポロジカル絶縁体)	9
	複雑流体	75	レオロジー	106
	福祉工学	38	歴史的建築	88
	復興計画	85	連続体力学	62
	物質移動	62	ロボティクス	35
	物性理論	13	ワイヤレス給電	103
	武道論	56	話型	26
	ブライバシ	30	和算	58 71
	プラズマ物理	61		
			ま	
			マシンビジョン	84
			マスク下のプライミング実験	24
			密度汎関数理論	82
			無機ナノ粒子	99
			無線計測技術(IoT)	20
			無線データ伝送	34
			メカトロニクス	44
			メカニカルアロイニング	98
			メカノケミカル	76
			免震構造	90
			モーションコントロール	35
			文字列CAPTCHA難読化	31
			モデル駆動開発	33
			モデルベース制御	78
			モニタリング	81
			誘因	30
			有機化合物	16
			有機無機ハイブリッド材料	99
			横座屈	91
			ラインプロファイル解析	100
			ラグビー	107
			ラグビーフットボール	54
			リーダーシップ	107
			陸上競技論	55
			リサイクル	95
			リチウム(イオン)電池	10
			リチウムイオン二次電池	95
			リハビリアプリケーション	39
			リモートセンシング	45 52 105
			粒子シミュレーション	61
			流体混合	83
			流体セルオートマトン	75
			流体抵抗	83
			量子ホール効果(トポロジカル絶縁体)	9
			レオロジー	106
			歴史的建築	88
			連続体力学	62
			ロボティクス	35
			ワイヤレス給電	103
			話型	26
			和算	58 71
			わ	

技術相談・共同研究・受託研究について

仙台高等専門学校

技術相談に関するお問合せ先

企画室 連携・国際交流係
〒981-1239
名取市愛島塩手字野田山48
TEL 022-381-0257
FAX 022-381-0249
Mail renkei@sendai-nct.ac.jp



共同研究・受託研究・受託試験に関するお問合せ先

(名取キャンパス)
企画室 研究支援係
〒981-1239
名取市愛島塩手字野田山48
TEL 022-381-0252
FAX 022-381-0249
Mail kikaku1@sendai-nct.ac.jp

(広瀬キャンパス)
企画室 企画運営係
〒989-3128
仙台市青葉区愛子中央4-16-1
TEL 022-391-5506
FAX 022-391-6144
Mail kikaku2@sendai-nct.ac.jp

技術相談

1.お申込み

2.適任教員の
探索・紹介

3.教員へ直接ご相談
(1回目は無料)



問題解決、または2回目の相談や共同研究へ

共同研究・受託研究

1.お申込み

2.契約締結

3.研究費・試験料
お支払い



実施

民間企業・研究機関 公的機関・大学等



うまく行かない・・・



時間がかかる・・・



あの先生と一緒に研究を進めたい!



分析可能な機器がないため、代わりにお願いしたい!



技術 相談

民間企業等における技術的な問題を解決するため、本校の有する研究成果や技術的知識を広く活用し、技術的問題解決に向けての支援、及び相互の研究開発等の活性化を図るための技術指導・助言や情報交換を行います。

共同 研究

本校が民間企業等から研究者と研究経費を受入れて、双方が共通のテーマをもとに対等の立場で共同して研究を進めるものです。それぞれの長所を生かし密度の濃い研究を行うことにより、独創的な応用開発の成果が期待できます。

受託 研究

民間企業等が研究テーマを設定しそのテーマを本校へ委託するとともにその研究費を負担し、本校は公務として研究を行いその研究結果を委託者へ報告する制度です（研究員の派遣ではありません）。この制度は高専が教育研究の成果を機構以外機関等へ還元する上で主要な方策の一つになっています。

アクセスマップ



広瀬キャンパス (旧仙台電波工業高等専門学校)

■ JR 利用の場合

- JR仙台駅から仙山線に乗車約25分
- JR山形駅から仙山線快速で約55分
- JR愛子駅下車、徒歩約15分

■ 仙台市営バス 利用の場合

- 仙台駅西口バスプールから、作並温泉、定蔵、白沢車庫行きに乗車約42分、「仙台高専広瀬キャンパス入口」下車、徒歩5分

■ 車 利用の場合

- 東北道仙台宮城ICから山形方面へ約6.5km約10分
- 仙台駅から西道路、R48経由で約12.5km約30分

■ 航空機 利用の場合

- 仙台空港からJR仙台駅までは、仙台空港アクセス鉄道で、約25分(快速17分)。仙台駅からは、JRもしくは仙台市営バスをご利用ください。

名取キャンパス (旧宮城工業高等専門学校)

■ JR 利用の場合

- JR仙台駅から東北本線・常磐線・阿武隈急行線・仙台空港アクセス線に乗車約12分
- JR名取駅下車、バス約5分、徒歩約25分

■ 名取市バス「なとりん号」利用の場合

- 名取駅西口のりばから、県立がんセンター線に乗車約5分、「仙台高専名取キャンパス前」下車、徒歩5分

■ 車 利用の場合

- 東北道仙台南ICから約10km約20分
- 仙台空港から約10km約15分

■ 航空機 利用の場合

- 仙台空港から名取駅までは、仙台空港アクセス鉄道で、約10分。名取駅からは、徒歩もしくは名取市バス「なとりん号」をご利用ください。

発行 令和5年3月
発行者 仙台高等専門学校

< 窓口 >

仙台高等専門学校 企画室
〒981-1239 名取市愛島塩手字野田山48番地
TEL 022-381-0257 FAX 022-381-0249
e-mail: shitsu-kikaku@sendai-nct.ac.jp

