



2018
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 福村 裕史……………	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 ……………	10
宇宙科学 ……………	16
化 学 ……………	17
教育学 ……………	18
哲 学 ……………	23
言語学・語学 ……………	24
文 学 ……………	25
計算機科学 ……………	26
工 学 ……………	34
その他 ……………	53
<名取キャンパス>	
数 学 ……………	62
物理学 ……………	64
化 学 ……………	70
経済学 ……………	73
教育学 ……………	74
社会学 ……………	76
歴史学 ……………	77
文 学 ……………	78
心理学 ……………	79
工 学 ……………	80
その他 ……………	112
研究分野別索引……………	113
キーワード索引……………	114
技術相談・共同研究・受託研究について……………	117
アクセスマップ……………	118



研究シーズ集発刊にあたって

仙台高等専門学校 校長

福村 裕史

仙台高専の教員の多くは、理工系であれば博士の学位を有しており、人文社会系であれば修士の学位を有しています。中等教育を修了した学生を受け入れる教育機関としては、通常の高等学校等と全く異なる組織であることが明らかなです。博士の学位を有することは、自ら進んで新しい分野を切り拓き、独自の研究を遂行できることを意味しておりますので、仙台高専の教員もそれぞれに独自の研究分野を持ち研究論文を社会に向けて発信しています。

それぞれの教員の研究テーマは、基礎から応用まで幅広く、また分野も情報、通信、電子、電気、機械、材料、環境、建築、デザインなど工学の幅広い領域に渡っています。昨年度の実績では、科学研究費補助金を獲得している教員は人文社会系教員も含めた全教員の約26%、企業等との共同研究や受託研究等の総件数は全教員数の約22%にあたります。このように多くの教員が、研究を通じて社会に貢献していることがわかります。

このシーズ集は、独自の研究を行っている教員が有する基礎力を示すものと言えるでしょう。教員自体の研究テーマと大きく外れたものでも、本人にその力があれば、全く異なる分野で成功した例はあります。したがって、こういう研究のできる人であれば、こういう問題に取り組めるのではと考える指針になれば幸いと考えています。もちろん、ぴったりと当てはまる研究テーマであれば、直ちにご相談をお願いします。仙台高専は、教育ばかりではなく研究を通じて地域社会に貢献できるものと信じております。地域の産業を担う方々や支える方々に、広く本シーズ集のご活用をお願いする次第です。

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
応 用 数 学	松 枝 宏 明	ホログラフィー原理に基づく異分野横断の数理	P. 9

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解と物理	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	光学的手法によるコンポジションスプレッド薄膜材料の磁気物性評価	P.15

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.16
-----------	---------	------------------	------

化学

理 論 化 学	小 松 京 嗣	有機材料の光デバイス化	P.17
---------	---------	-------------	------

教育学

教 育 学	久保田 佳 克	四技能をバランスよく伸ばす英語学習法	P.18
教 育 学	竹 内 素 子	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	P.19
教 育 学	朴 謹 英	理工学系学生のための英語テキストの開発	P.20
教 育 学	矢 澤 睦	多文化・多様性教育の多元的アプローチ	P.21
教 育 学	矢 島 邦 昭	生体情報を用いた集中度の客観的評価	P.22

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.23
----------------------	-------	----------------------	------

言語学・語学

応 用 言 語 学	武 田 拓	①宮城県を中心とした方言の調査研究 ②ことばに興味関心をもち、適切に使いこなすための啓蒙活動	P.24
-----------	-------	---	------

文学

文 芸 学	伊 勢 英 明	日本文芸史の話型論的研究	P.25
-------	---------	--------------	------

計算機科学

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.26
計 算 機 科 学	菅 野 浩 徳	情報流通基盤技術の研究開発	P.27
計 算 機 科 学	佐 藤 公 男	自己学習支援のための GUI システムの開発	P.28
計 算 機 科 学	高 橋 晶 子	利用者情報と提供情報価値を考慮した情報共有のためのネットワークシステムに関する研究	P.29
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.30
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.31
計 算 機 科 学	力 武 克 彰	価値あるソフトウェアを生み出すための開発支援に関する研究	P.32
計 算 機 科 学	脇 山 俊一郎	エリア放送を用いた地域情報発信基盤の構築	P.33

掲載一覧（広瀬キャンパス）

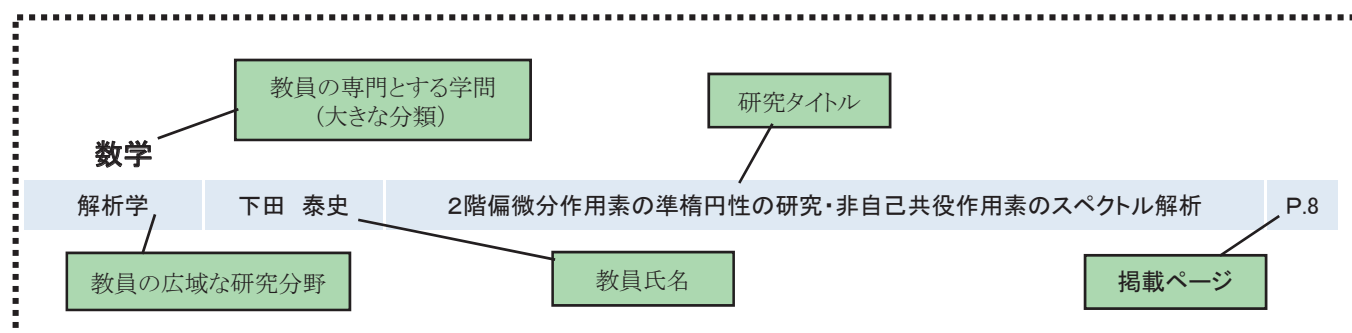
工学

機 械 工 学	大 場 譲	実用へ向けた制御技術の研究	P.34
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.35
材 料 工 学	關 成 之	環境にやさしいスプレー成膜法を用いた透明金属酸化物薄膜の作製とその応用	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	佐久間 実 緒	言語聴覚療法支援システムの開発	P.38
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.39
電 気 工 学・ 電 子 工 学	袁 巧 微	高効率なワイヤレス給電及び送電技術に関する研究	P.40
電 気 工 学・ 電 子 工 学	柏 葉 安 宏	酸化亜鉛を用いたデバイスの作製に向けて	P.41
電 気 工 学・ 電 子 工 学	衣 川 昌 宏	電磁波・ハードウェアセキュリティに関する研究	P.42
電 気 工 学・ 電 子 工 学	小 林 秀 幸	無線センサネットワークを用いた環境認識	P.43
電 気 工 学・ 電 子 工 学	菅 谷 純 一	慣性ロータ型倒立振子の制御および2軸液面制御に関する不確かな状況における制御方式に関する研究	P.44
電 気 工 学・ 電 子 工 学	鈴 木 哲	低価格なテラヘルツ帯検出器アレイの開発	P.45
電 気 工 学・ 電 子 工 学	園 田 潤	高速・高精度・大規模シミュレーションに基づく新しい電磁波デバイスの開発	P.46
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.47
電 気 工 学・ 電 子 工 学	張 暁 勇	高精度・高速デジタル画像処理・認識に関する研究	P.48
電 気 工 学・ 電 子 工 学	那 須 潜 思	画像の取得、処理、表示に関わる応用技術	P.49
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.50
電 気 工 学・ 電 子 工 学	林 忠 之	超高感度磁気センサによる微弱微細磁場計測と超微細磁気記録	P.51
電 気 工 学・ 電 子 工 学	與那嶺 尚 弘	言語機能訓練支援システムの開発	P.52

その他

情 報 学／イン フ ォ マ テ ィ ッ ク ス	安 藤 敏 彦	人と情報・人工物との社会的相互作用	P.53
情 報 学／イン フ ォ マ テ ィ ッ ク ス	早 川 吉 弘	ニューラルネットワークに基づく情報処理応用	P.54
情 報 学／イン フ ォ マ テ ィ ッ ク ス	藤 原 和 彦	衛星画像を用いた環境解析	P.55
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.56
そ の 他 (福祉工学)	熊 谷 和 志	自転車用高効率ペダリング機構	P.57
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.58
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.59

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	数学学習を通じた高専生の指導力の育成	P.62
代 数 学	井 海 寿 俊	代数構造の基礎研究	P.63

物理学

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.64
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.65
物 性 物 理 学	柳 生 穂 高	新規超伝導物質の開発	P.66
力 学	奥 村 真 彦	力学的な物理現象の予測と評価	P.67
力 学	佐 藤 一 志	種々の材料の破壊解析・強度解析	P.68
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.69

化学

有 機 化 学	遠 藤 智 明	有機機能性材料の合成と評価	P.70
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.71
有 機 化 学	関 戸 大	フラーレン・カーボンナノチューブの表面修飾反応の開発	P.72

経済学

特 別 経 済 学	宮 崎 義 久	地域通貨を用いたコミュニティづくりと金融教育	P.73
-----------	---------	------------------------	------

教育学

教 育 学	岡 崎 久美子	学生の英語力の向上を目指して	P.74
教 育 学	武 田 淳	動画教材を活用した反転学習の研究	P.75

社会学

社 会 学	飯 田 清 志	大衆文化論	P.76
-------	---------	-------	------

歴史学

歴 史 学	徳 竹 亜紀子	日本古代寺院造営事業の研究	P.77
-------	---------	---------------	------

文学

各 国 の 文 学	窪 田 眞 治	文学作品の中に存在する聖俗循環、同調圧力、象徴としての貨幣研究、及び入れ子構造の物語における情報の流れの方向性	P.78
-----------	---------	---	------

心理学

心 理 学	伊 師 華 江	人間の感性情報処理－顔の認知過程に関する検討－	P.79
-------	---------	-------------------------	------

工学

計 算 機 科 学	遠 藤 昇	ソフトウェアルータを用いた初学者向けネットワーク学習システムの構築	P.80
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.81
音 響 工 学	本 郷 哲	音響信号処理を用いた非破壊検査応用	P.82
音 響 工 学	矢 入 聡	新しい音響通信システムの実現を目指して	P.83
化 学 工 学	石 川 信 幸	低密度エネルギーの回収・再生・変換	P.84
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.85
化 学 工 学	佐 藤 友 章	環境にやさしい粉づくりと評価	P.86

掲載一覧（名取キャンパス）

工学

機 械 工 学	伊 藤 昌 彦	歯車装置系の振動抑制制御	P.87
機 械 工 学	鈴 木 勝 彦	レーザー付着加工技術の開発	P.88
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.89
機 械 工 学	野 呂 秀 太	境界層の受容性	P.90
機 械 工 学	濱 西 伸 治	聴覚のメカニクスを医療・スポーツ分野へ	P.91
機 械 工 学	渡 邊 隆	画像計測と検査	P.92
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.93
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.94
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・活用に関する研究調査」	P.95
建 築 学	飯 藤 將 之	建築構造物の耐震性評価	P.96
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.97
建 築 学	吉 野 裕 貴	自然災害における大空間構造物の座屈に対する保有性能評価	P.98
材 料 工 学	浅 田 格	金属組織制御と表面処理による材料開発	P.99
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.100
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.101
材 料 工 学	熊 谷 進	各種構造材料の破壊と変形	P.102
材 料 工 学	今 野 一 弥	シンクロLPSO型マグネシウム合金に関する研究	P.103
材 料 工 学	鈴 木 知 真	人工筋肉アクチュエータ／酸窒化物硬質薄膜の微構造	P.104
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.105
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.106
電 気 工 学・ 電 子 工 学	佐 藤 隆	横断歩道における視覚障害者の歩行支援	P.107
電 気 工 学・ 電 子 工 学	佐 藤 拓	信頼性を有するワイヤレス給電	P.108
電 気 工 学・ 電 子 工 学	古 瀬 則 夫	歩行訓練補助システムの開発	P.109
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.110
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.111

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.112
-------------------	---------	-------------------	-------

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、これは数理論理学・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い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、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)

研究タイトル:

ホログラフィー原理に基づく異分野横断の数理



氏名:	松枝 宏明 / MATSUEDA Hiroaki	E-mail:	matsueda@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, アメリカ物理学会, 高温超伝導フォーラム		
研究分野:	数値解析, フラクタル, 数理物理学, 場の量子論, 統計力学, 情報理論		
キーワード:	強相関電子系, 特異値分解, 量子エンタングルメント, 量子古典変換, 情報幾何学		
技術相談 提供可能技術:	・人工知能等に用いられる情報処理アルゴリズムの物理的意義や特徴に関する情報提供 ・超並列計算技術 ・執筆した専門書に基づく講義		

研究内容:

【研究課題例】

- 銅酸化物高温超伝導体の電子状態に関する理論的研究
- 量子可解模型のベータ仮説法と複合励起演算子法の対応関係の解明
- 複合励起演算子法・ホログラフィー原理・共形場理論の関係性の解明
- 量子多体問題に対するテンソル積変分法
- エンタングルメントくりこみ変分関数のベータ仮説法による最適化の研究
- 特異値分解を用いた画像処理的手法を応用した統計物理モデルの解析
- 情報幾何学的手法を用いたゲージ重力変換の機構解明
- 特異値分解を応用したニューラルネットワークの機能解析
- 特異値分解・ウェーブレット変換・メルン変換の変換性の研究

【研究シーズ】

- 量子多体系のスペクトロスコピーに対する複合励起演算子法による理論的解析

遷移金属酸化物等に代表される相互作用の強い多体電子系は、磁性や超伝導などの非自明な電子状態が実現するバックグラウンドであり、理論物理・材料科学の双方から興味を持たれる対象である。その一方で、半導体のバンド構造とは異なり、相互作用効果が自由電子的なバンドを本質的に変形するため、生の電子が実質的にどのような準粒子となって物質中で振る舞うかを理解することは非常に難しい課題である。我々のグループでは、それを直接計算できる理論的フレームワークを構築している。この方法により、相互作用効果で複雑に変形されたバンド構造の各ブランチがどのような量子揺らぎの衣をまとったキャリアから構成されているかを明らかにすることができる。

- 量子系のエンタングルメントと幾何学に関する理論的研究

近年、理論物理学の多分野の懸案課題が量子情報理論の概念を用いて見通し良く解決可能であるという成果が数多く得られている。例えば、場の量子論の問題を一般相対論の問題に変換するなど、物理の基礎法則に大きく絡む問題から、系の臨界性に適した変分波動関数の構成と最適化といったアルゴリズム的側面まで、様々な研究が展開されている。その背景には、量子多体問題をどのような量で特徴づけて、それを適切なフォーマットで記述し、メモリ最小の曲がった座標空間にデータをエンコードするという、情報論的な側面が隠れていると考えられ、物理学者も情報科学に本格的に進出しつつある。この問題を特に微分幾何学的な視点から数学的に研究しており、この方面で分野をリードするような系統的な成果につなげていきたいと考えている。分野を活性化するために、拙著「量子系のエンタングルメントと幾何学—ホログラフィー原理に基づく異分野横断の数理」を森北出版より2016年6月に発売した(現在は第2版発売中)。また多くの大学等で集中講義・セミナーを実施している。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

「量子系のエンタングルメントと幾何学」松枝宏明著(森北出版)

研究タイトル：

トポロジ的物質の数理と物理



氏名： 長谷部 一気 / HASEBE Kazuki E-mail: khasebe@sendai-nct.ac.jp

職名： 講師 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本物理学会

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：

- ・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次元でもと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なっている。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：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。

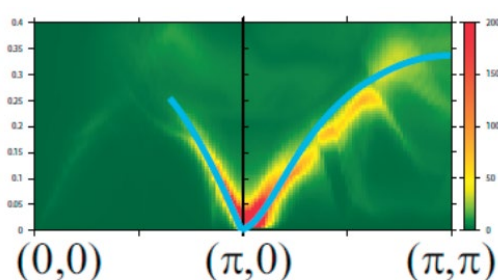


図 1: 鉄系超伝導体の磁気秩序相における非弾性散乱スペクトルの計算結果。

●クラスレート化合物におけるラットリングフォノンの理論的研究

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。

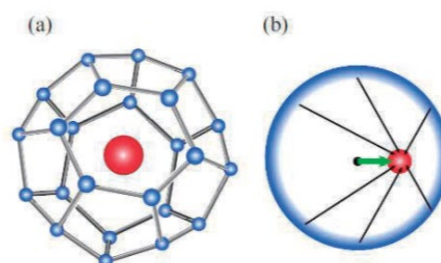


図 2: (a) クラスレート化合物中の籠とそれに内包されたゲストイオン。 (b) ゲストイオンが籠中心からずれることによって生じる空間反転対称性の破れ。

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, 日本設計工学会

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：
・顕微フォトルミネッセンス, 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

研究シース

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もたらされている。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・光子素子に適用されており, 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することで, 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ォトルミネッセンス(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でも, 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ように, 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。

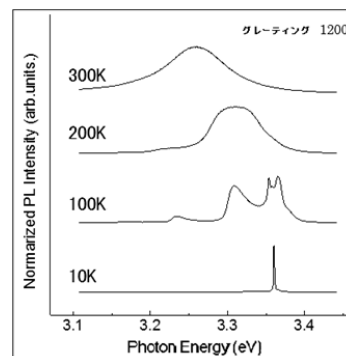


図1 酸化亜鉛結晶の PL スペクトル形状

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

原子層物質の共鳴ラマン分光



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

研究分野： 光物性, 固体物理学

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新規炭素材料である。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_{TW} だけずれて重なった2層グラフェンは特定の θ_{TW} 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_{TW} 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。

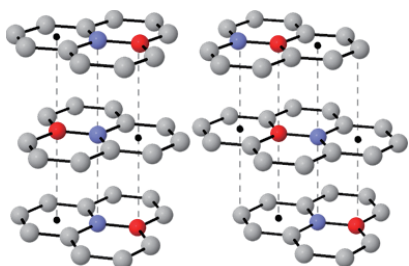


図1. 3層グラフェンのABA積層(左)とABC積層(右)の結晶構造。

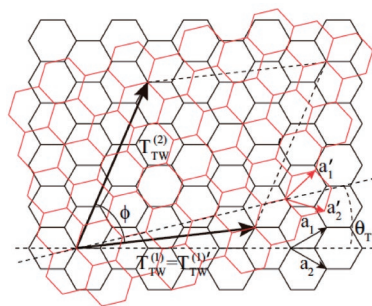


図2. 上(赤色)と下(黒色)の層がある角度 θ_{TW} だけずれて重なった2層グラフェンの結晶構造。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

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 Magn. Soc., IEEE Instrum. Meas. Soc.

研究分野： 固体物理学

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(Preisach Model, Jiles-Atherton 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。図2に本システムにより、測定した1次極性反転曲線を示す。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。

● ハルバッハ型スピンの研究

磁石のハルバッハ配列(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詳しい物性と実現可能性を探索している。

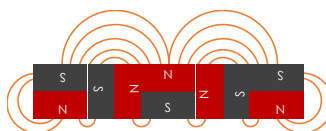


図3 磁石のハルバッハ配列

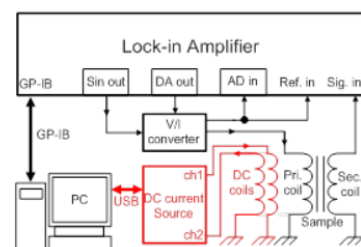


図1 磁気ヒステリシス測定システムの概略図

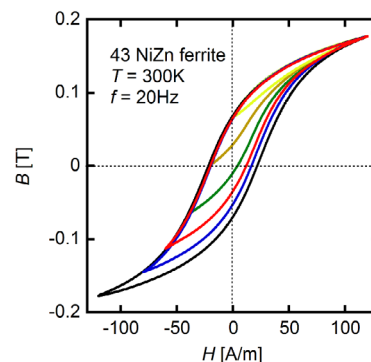
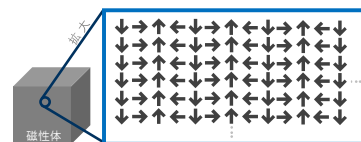


図2 一次極性反転曲線



ハルバッハ型スピン系

図4ハルバッハ型スピン系

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

いすゞ製作所恒温器 VTEC-18

高砂製作所小形・定電圧用パイポラ電源 BWA25-1

Peason Electronics Current Probe Model 411

GW INSEK デジタルコントロール多出力電源 GPD-3303S

研究タイトル： 光学的手法によるコンポジションスプレッド 薄膜材料の磁気物性評価

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：	光物性		
キーワード：	MOKE, combinatorial approach, 遷移金属酸化物薄膜		
技術相談 提供可能技術：	・光学的手法による薄膜磁気物性の評価方法 ・顕微観察に関する測定技術		



研究内容：

本研究はコンビナトリアル手法で作製された遷移金属酸化物のコンポジションスプレッド薄膜の磁気的性質の評価を磁気光学的手法により行うこと、またその評価方法の確立を目的とする。

コンビナトリアル手法は近年創薬分野で効率的に医薬品を新規開発、評価を行うために用いられている手法であり、多種類の少しずつ異なる物質群を同時に合成し一気に評価するというものである。この手法は新しい物質探索の方法として材料分野にも取り入れられ、コンポジションスプレッド薄膜と呼ばれる 1 枚の基板の上に、薄膜を構成する元素の比率(組成比)を連続的に変化させた薄膜(図 1)の作製が行われるようになった。期待する性質を持った材料の組成比を見出す、或いは新規物性の発見のためには、組成比の変化する方向に出来るだけ詳細に物性測定を行うことが期待される。組成比の異なる試料ごとに基板を何枚も用意したり、あるいはコンポジション薄膜をいくつかに分割破壊して評価を行っていた従来の方法に比べ、一枚の基板上を光学的手法によって連続的に評価する方法は、効率的かつ非破壊・非接触で詳細な評価が可能で、また高感度、高速測定も可能である。本研究では磁気力一効果を利用した光学的手法によるコンポジションスプレッド薄膜の磁気物性評価および新規特性探索を進め、さらに顕微観察法を応用した磁気光学的手法による薄膜物性評価方法の開発を目指したい。

図 2 は Ca ドープによって強磁性ー常磁性の転移温度 T_c が変化することが知られている SrRuO_3 について、 $\text{Sr}_{1-x}\text{Ca}_x\text{RuO}_3$ コンポジションスプレッド薄膜を作製し、カー回転角の Ca 濃度依存性、温度依存性を測定した結果である。温度、Ca 濃度両者に対して連続的に転移温度 T_c が変化していること、量子臨界点(QCP)が $x \approx 0.5$ であることが、1 枚の基板から見出せた。

[参考文献] 鯉沼秀臣, 川崎雅司: コンビナトリアルテクノロジー
ー明日を開く‘もの作り’の新世界 (丸善, 2004 年)

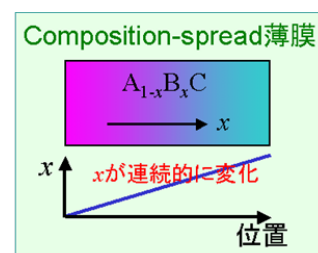


図 1

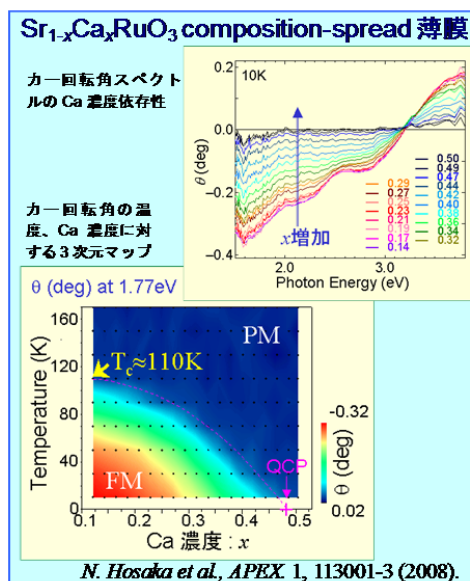


図 2

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

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, 日本医学物理学会, 日本きのこ学会

研究分野： 宇宙線物理学, ガンマ線天文学, 高エネルギー天文学

キーワード： 放射線計測, 宇宙線, ガンマ線,

技術相談
提供可能技術： ・放射線計測機器の開発

研究内容：

研究課題

- 結晶シンチレータを用いた高感度で安価なコンプトンカメラの開発と応用
- 原木シタケ栽培用ホダ木・立木の選定のための可搬型放射能検査装置の開発
- 3次元半導体検出器を用いた宇宙ガンマ線観測用電子飛跡型コンプトンカメラの開発および暗黒物質探査計画
- 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

① 放射線検出器の開発

放射線計測技術はこれまで宇宙や核医学の分野で研究が進められてきたが、原発事故以降、環境測定や食品検査のための検出器の開発がさかんに行われ、我々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ることで安価で高感度なガンマ線イメージングカメラの開発に成功した(Kagaya et al. 2015)。これまで、低レベル放射能汚染地域や原発周辺の高線量地域のモニタリング、核医学施設や加速器施設での測定に成功した実績がある。このガンマ線可視化技術は環境モニタリングだけでなく、核医学診断装置や、宇宙ガンマ線観測装置など幅広い分野への応用が期待される。また、これまでの放射線技術開発の経験を活かし、遮蔽体を使用しない軽量で安価な可搬型放射能検査装置の開発にも成功した(特許申請中: 特願 2017-046902)。これにより、食品の安全基準よりも低い微量な放射能の測定を屋外の汚染地域でも測定を行える放射線計測技術を確立した。この技術は原木シタケ栽培用ホダ木の選定に利用している。



② 最高エネルギー宇宙線加速候補天体の探査

宇宙線の起源問題は宇宙物理学上の重要な問題の1つである。最高エネルギー宇宙線の一部は銀河系外の近傍の活動銀河核などの高エネルギー天体で加速されている可能性があり、最高エネルギー宇宙線の到来方向と活動銀河核との間に有意な空間的相関があることが報告された。本研究では、Pe'er & Loeb (2012)で提唱された方法を利用し、最高エネルギー宇宙線と空間相関のある活動銀河核の多波長観測によるエネルギースペクトル分布を用いて活動銀河核の最高エネルギー宇宙線の加速の可能性について議論した(Kagaya et al. 2017)。今後、MeV ガンマ線検出器の開発や TeV ガンマ線観測用天文台による観測データを用いて、最高エネルギー宇宙線の加速源についてさらなる調査を進める。

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：

有機材料の光デバイス化



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

職名：教授 学位：博士(理学)

所属学会・協会：応用物理学会, 日本化学会, 高分子学会

研究分野：光化学

キーワード：有機材料, 非線形光学材料

技術相談
提供可能技術：・有機非線形光学材料

研究内容：

研究内容

- 有機材料のレーザー加工
- 有機非線形光学高分子の開発
- 有機材料を用いた光導波路作製
- 有機高分子材料の屈折率制御

研究シーズ

- 有機材料のレーザー加工

超短パルスレーザーを用いることによる熱損傷の少ない有機材料の加工を行っている。

- 有機非線形光学高分子の開発

高分子系材料は簡単なウエットプロセスで薄膜化できるため、光回路の量産性に優れている。高分子材料を非線形光学材料とするためには、高分子中に非線形光学色素を分散、もしくは化学結合により主鎖に結合させ、さらに配向処理により、高分子中の色素を非中心対称配向させる。この配向を緩和させないための、高分子構造、色素構造の探索を行っている。

- 有機材料を用いた光導波路作製

無機、ガラス系材料の光導波路化は、フォトリソグラフィーとリアクティブ・イオン・エッチング等による多段プロセスで作製されている。これに対し有機高分子系材料に関して、溶媒への可溶性や可塑性などの特徴を活かした、鋳型複製プロセスによる微細構造作製技術の開発を行っている。

- 有機高分子材料の屈折率制御

高分子材料に、機能性ナノ粒子をハイブリット化し、その機能をシームレスに制御する。例えば、高分子材料にTiO₂ ナノ粒子をハイブリット化し高分子材料の屈折率制御を行っている。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

超短パルスレーザー

研究タイトル：

四技能をバランスよく伸ばす英語学習法



氏名： 久保田 佳克 / KUBOTA Yoshikatsu E-mail: kubota@sendai-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 修士(教育学)

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

研究分野： 英語教育, 第二言語習得

キーワード： 英語多読, 音読筆写, アクティブラーニング, パラグラフライティング, 語彙習得

 技術相談
 提供可能技術：

- ・英語多読の方法
- ・効果的な英語学習法
- ・TOEIC 受験に向けた学習法

研究内容：

研究課題

- 英語多読を中心とした英語学習
- 音読筆写を中心とした英語学習
- アクティブラーニングを中心とした英語の授業

研究シーズ

○研究の背景

言語習得の自然な流れは、聞く・話す・読む・書くの順とされている。経済のグローバル化に対応するために、日本の英語教育も従来の「読む・書く」の重視から「聞く・話す・読む・書く」の四技能のバランスが取れたものへ大きく変化する時期を迎えている。

●英語多読を中心とした英語学習

従来、学校の英語教育では「正確に読む」ことが重視され、訳読を中心とした「精読」が行われてきた。しかし、現在では、英語を楽しみながら、たくさん読んで、読みの流暢さを伸ばす「多読」を取り入れた授業が多くの高専や大学で行われている。仙台高専広瀬キャンパス図書館には約3,000冊の多読用図書が備えられており、これらの図書を利用した英語多読を通し、英語の力を伸ばす方法を研究している。

●音読筆写を中心とした英語学習

英語の学習法としての音読や筆写は、英語達人とされる先人たちも行ってきた学習法である。一方で、学校の英語教育ではこれらの活動を行ってはいないものの、英語達人たちの行った時間数には遠く及ばず、その効果もあまりあがっていない。授業でこうした活動を取り入れながら、効果的な音読の仕方や回数、筆写のタイミングなどについて研究している。

●アクティブラーニングを中心とした英語の授業

近年、生徒・学生と教員のインタラクションを中心としたアクティブラーニングが学校教育に取り入れられている。英語はコミュニケーションの道具であり、アクティブラーニングは英語の四技能をバランスよく伸ばすためには効果的な授業の方法である。英語でのやり取りや発表でスピーキング力を伸ばし、さらにパラグラフライティングを取り入れることで、効果的な情報伝達の方法を学ぶような授業を行っている。

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：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：	・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】

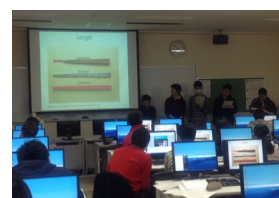
- ・アクティブ・ラーニングの実践
- ・英語統語構造の定着
- ・女性文化研究(L. M. モンゴメリの日記翻訳)

●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：

理工学系学生のための英語テキストの開発

氏名： 朴 槿英 / PAK Keunyoung E-mail: pkylove@sendai-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 修士(国際文化)

所属学会・協会： JACET, 日本国際文化学会

研究分野： 英語教育

キーワード： ①ESP(English for Specific Purposes)②英語テキスト③国際交流

技術相談
提供可能技術：
・理工学系英語及び TOEIC 受験学習に対するアドバイス
・ビジネス英会話・韓国語会話の学習に関する情報
・国際ビジネス及び技術協力に関する情報



研究内容：

研究課題

- 理工学系学生に求められる英語力を習得するのに適した ESP 教材開発のあり方
- 理工学系学生に英語プレゼンテーションを支援する英語テキスト及び教授法
- 国際社会における文化交差の事例研究

研究シーズ

●理工学系学生のための ESP 教材開発のあり方

大学理工学系学生に特化し、理工学系の学生に求められる英語力を習得するのに適した ESP 教材開発のあり方を研究し、それに基づいて理工学的プレゼンテーションを英語で可能にするテキストの開発を行っている。

1. 理工学系学生に対する英語プレゼンテーションの学習効果の向上のため、学生のプレゼンテーション原稿の修正に掛かる手間を最低限に軽減しながら学生各自のレベルに沿った指導が期待できる「プレゼンテーション・テンプレート」を開発した。

2. 理工学系学生に必要な工学・科学系英語のミニマム・エッセンスを抽出するために、英語を母語としない若手研究者の発表が主流となる国際学会(「International Conference of Advances in Metallurgical Processes and Materials」など)で理工学系の研究発表に頻出する語句や表現を収集した。

3. 教材開発のあり方のシステム化を検討するため、および科学・工学分野の語彙調査の一環として、語彙を比較的制限した科学系テキストのモジュールの一形態を開発した。また、それを授業で使用し、評価・改善を行った。

4. 英語を母語としない学生が大学入学と共に全課程を英語で受講するインドにおいて、理工学系学生に使用されている専門分野関連のテキストを分析した結果、そのテキストは主に科学実験方法及び結果を報告する形で構成されており、学生は授業で行った実験の報告書を作成しながら、自然と英語が身に付いている傾向にあることが判明した。同じやり方の授業を日本人学生に行い、ESP 学習に効果的であることがわかった。

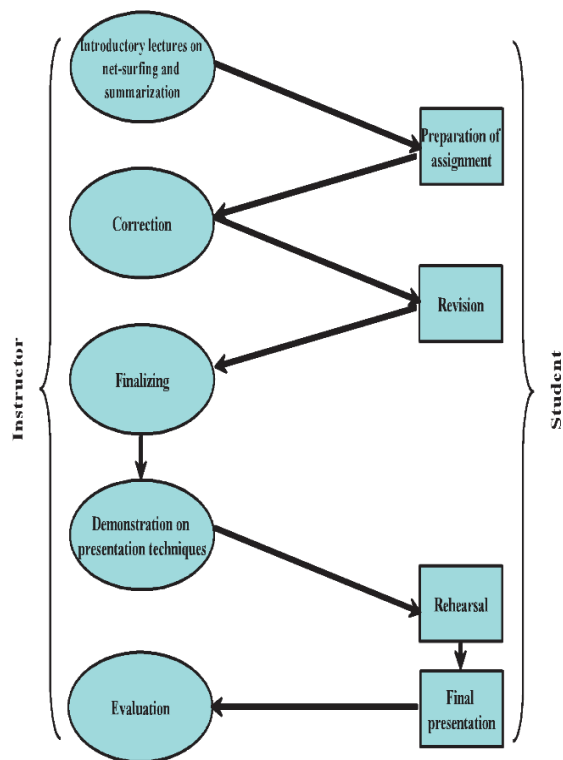


Figure 1. Sequence of procedures and student-instructor mandatory domains

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, 東北英語教育学会

研究分野： 学校心理学, 語学教育, 地理教育

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

技術相談
提供可能技術：
・学生相談体制・障害学生支援体制の構築
・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、個別的にで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)

研究タイトル：

生体情報を用いた集中度の客観的評価



氏名：	矢島 邦昭 / YAJIMA Kuniaki	E-mail：	yajim@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, 形の科学会		
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：	・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

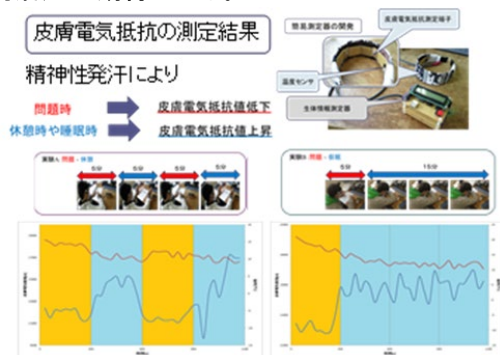
- ・生体情報を用いた客観的な学習への集中度の分析
- ・生体情報を用いた客観的な活性度の分析
- ・グローバル PBL の実践と学生のスキルの評価
- ・学生の主体的な学びの環境調査・分析からの学習ツールの開発

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が、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)

皮膚電気抵抗
皮膚温度計測

皮膚温度測定
センサ

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

3軸加速度センサ

3軸ジャイロ(角速度)センサ

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

腕時計型皮膚電気抵抗計測装置	
簡易脳波計測システム	
シーケンス学習キット	

研究タイトル：

古インドアー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： 印度学仏教学会, 日本仏教学会, 日本歴史言語学会, 仏教思想学会, インド学宗教学会

研究分野： インド哲学, 仏教哲学, 比較言語学

キーワード： Veda, Sanskrit, Pāli, Buddhist Hybrid Sanskrit, ヴェーダ学, 南方仏教, 大乘仏教, 梵文学

技術相談
提供可能技術： ・古インドアーリア語・中期インドアーリア語の歴史言語的分析

・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・仏教混交梵語文献等を対象とした言語・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 *Agniyupasthān*」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、その後に展開した文化—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、それ自体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、その後も、あたかも西洋におけるラテン語のように使用され、その文献量は膨大である。

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。我が国としては、大乘仏教との対比研究の必要もあり、代々の研究の蓄積がある。

私は英国・パーリ文献協会との連携のうえ、1) 主要パーリ文献の単語索引作成、2) 新資料収集のためのミャンマー現地調査、3) 新資料を元にした新規文献校訂・翻訳研究に従事している。

■大乘仏教經典：梵文法華經研究

我が国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。私は梵文=サンスクリット本のうち、従来注目のすくなか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』の層序関係を説明することを志し、着実に成果を挙げつつある。

参考論文：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 / abhūṣi / abhūṣīt*の歴史素描—」『歴史言語学』2017年12月、第6号；Sunao KASAMATSU, *asthāt / asthāsīt* in the *Saddharmapuṇḍarīka-sūtra*. 『印度学仏教学研究』第65巻、2017年3月；笠松直「*samādāpana*と *samādāpana*—『法華經』カシュガル写本再考に向けて—」『三友健容先生古稀記念論集』2016年3月；笠松直「ミャンマー所伝南方仏教古写本調査報告—シャン州 Thar-lay 僧院を中心として—」『印度学仏教学研究』第62巻2号、2014年3月；笠松直「Skt. *argha-* / *arghya-*, 仏教語「閼伽」と Lat. *aqua*」『歴史言語学』2014年11月、第3号

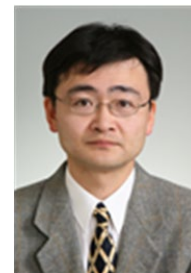
受賞：第15回インテリジェント・コスモス奨励賞「ICTを応用したミャンマー僧院所伝の仏教古写本とデータベース公開」

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: ①宮城県を中心とした方言の調査研究
②ことばに興味関心をもち、適切に使いこなすための啓蒙活動



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, 日本文芸研究会(東北大学)

研究分野: 日本語学, 方言学, 社会言語学

キーワード: 方言, 日本語, 国語教育

技術相談
提供可能技術: ・宮城県内外の方言の調査および情報提供
・ことばに興味関心をもち、適切に使えるようになる授業
・外国人に対する日本語・日本文化の紹介(日本語あるいは簡単な英語で)

研究内容:

①宮城県を中心とした方言の実態調査と記述

- ・宮城県を中心とした東北地方の方言について、他の研究者とも連携しながら、記録や伝承のための活動を実施している。マスコミからの質問や出演依頼に応じたり、各種辞書・学術書の関連部分の執筆を担当したりしている。
- ・最近では医療現場における「言語摩擦」の問題について、国内外の研究者と調査研究を進めている。

②ことばに興味関心をもち、適切に使いこなすための教材・学習方法の検討

- ・普段なにげなく使っていることばを客観的に認識、意識して使うような学習のあり方を考察している。
- ・口頭・文書の両面において、相手と必要十分な意思疎通ができるような学習活動のあり方を考察している。
- ・最近では、日本人の学生生徒だけでなく、海外からの留学生に対しても日本語や日本文化の授業を実践している。外国人学生に対し、伝統的な日本文化だけでなく、ごく日常の日本文化を体験してもらうことを目標としている。

【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」担当
- ・2002年 (株)ジャストシステム社製日本語変換ソフト「ATOK」東北・北海道方言入力モード制作協力
- ・2005年「増田町(現秋田県湯沢市)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
- ・2010-2013年 河北新報朝刊連載「とうほく方言の泉」執筆担当
- ・2013-2018年 岩沼市史編集委員会(民俗部会)委員
- ・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」

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

日本文芸史の話型論的研究



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

研究シーズ

話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、数ある話型のうち特に貴種流離譚という話型を取り上げ、時代ごと作品ごとに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』、『赤い橋の下にぬるい水』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——貴種流離譚の構造をめぐって——」(『仙台電波高専研究紀要』第23号)
- 「夏目漱石『坊つちやん』試論——反貴種流離譚の構造をめぐって——」(『仙台電波高専研究紀要』第27号)
- 「『竹取物語』試論——貴種流離譚の構造をめぐって——」(『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の構造について——「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：

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@sedai-nct.ac.jp

職名： 准教授 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： 数理論理学, モデル理論, 離散構造・数学的基礎, ソフトウェア工学

キーワード： 数理論理学, 数理議論学, 形式手法, 安全分析

技術相談
提供可能技術：
・数理論理学・数理議論学に基づくモデル化支援
・形式手法(形式仕様記述, モデル検査, SAT/SMT ソルバ等)の技術指導, 導入支援
・安全分析手法: STAMP/STPA の講習会実施, 導入支援

研究内容：

数理論理学・数理議論学に関する研究

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. 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
2. Balancing Between Cognitive and Semantic Acceptability of Arguments, Hiroyuki Kido and Keishi Okamoto, 2017 年 7 月 19 日, Knowledge Science, Engineering and Management: 10th International Conference, KSEM 2017, Melbourne, VIC, Australia, August 19-20, 2017, Proceedings (Lecture Notes in Computer Science), pp.160-173

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、モデル検査法の応用や、SMT ソルバを用いたテストケース自動生成に関する研究を実施。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いる。

安全分析手法: STAMP/STPA

ソフトウェアや人間系を含めた複雑なシステムの安全分析に適していると言われる安全分析手法 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 委員として、STAMP/STPA の国内への普及活動にも携わり、以下の成果をまとめた。

1. STAMP ベース・ハザード分析支援ツールの概説と i-STAMP 紹介, 岡本圭史, 2017 年 11 月 17 日, Embedded Technology 2017 SEC 先端技術入門ゼミ, パシフィコ横浜
2. STAMP/STPA チュートリアル(入門編), 岡本圭史, 2017 年 7 月 12 日, ET-WEST2017 SEC 先端技術入門ゼミ, グランフロント大阪
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

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-ct.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的高速化などにより、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、電子メールのような比較的データサイズの小さなものから、音楽や映像のコンテンツのような比較的データサイズの大きなものまで、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。

しかし、現在のインターネットではこのように特性の異なるデータの流通の変化に対応しきれておらず、また、ネットワーク資源は有限なため、アプリケーションが要求する品質を確保し効率的に伝達する仕組み作りが必要です。

これまで、本研究者と東北大学サイバーサイエンスセンターとのグループでは、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レベルのオーバーレイ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 制御を可能とするもので、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可能とするデマンド型配送技術や、OpenFlow を用いた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。

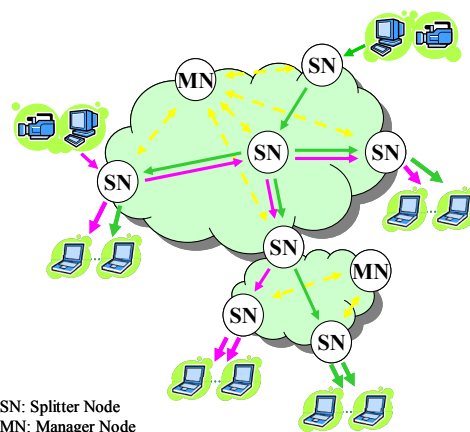


図1 多地点間相互映像配信網

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：

自己学習支援のためのGUIシステムの開発

氏名： 佐藤 公男 / SATO Kimio E-mail: ksato@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, 日本応用数理学会, 日本工学教育協会

研究分野： 教育工学, グラフ理論, ソフトウェア工学, アルゴリズム工学

キーワード： 多機能GUI, バスケットボールデータ管理システム, グラフ及びネットワーク理論

技術相談
提供可能技術：
・フレキシブルなGUIシステムの構築及び評価
・グラフ及びネットワーク理論の応用
・グラフ及びネットワークに関する各種アルゴリズム



研究内容： C#プログラミングによる実践的なシステム開発

研究室では、学生の自己学習支援とC#を用いた実践的プログラミング学習を目的に、バスケットボールデータ管理システムBM(Basketball data Management system)(図1)とグラフ理論学習統合支援システムGLIS(Graph Theory Learning Integrated Support System)(図2)の二つのGUI(Graphical User Interface)システムの開発に取り組んでいる。

BMは、試合中の標準的なデータの入力と解析機能に加えて、シュートデータに特化して詳細な解析を行うことができるシュート情報機能などからなる。データ入力においては人間工学的な観点から操作性に優れており、また、データ解析においては単なる集計表示に留まらず、種々の工夫を行っている。一方、GLISは、グラフ及びネットワーク理論の学習支援を目的としており、グラフの描画、点や辺の削除、移動等の基本編集、グラフのファイル入出力、グラフから各種行列への変換、C言語の初級者でも作成可能なプラグイン機能などが実装されている。自己学習用としては、プラグイン機能が特に有用であり、ユーザ自身がグラフの解析処理プログラムをGLIS本体とは別に作成し、それをコンパイル後に指定されたフォルダに置くだけで、GLISのメニューからそれを直接呼び出して使用することができる。

図3は両システムの拡張機能の一例である。(a)は複数のBMをモバイルルータによる無線LANで接続し、試合データをリアルタイムで共有できることを示したものであり、各BMが必要な解析結果を自由に閲覧できることが一番の特長である。また、BMで収集した試合データからチームの選手間の関係の強さを表すネットワークを生成し、GLISの解析機能を用いて、(b)に示すように各選手の固有ベクトル中心性などをはじめとした各種中心性を定量的に解析することが可能である。

現在は、科学研究費補助金(基盤研究(C))の支援のもとに、両システムの統合・融合を図り、より高機能・高信頼なシステム開発を推進している段階である。また、この開発を通じて得られた知見から、これからの時代のニーズに即した実践的プログラミング教育の在り方についても検討したいと考えている。

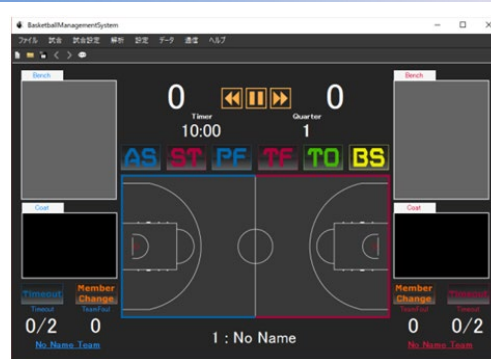


図1 BMの試合データ入力画面

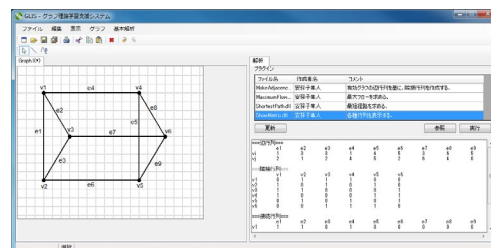


図2 GLISのグラフ描画と解析画面

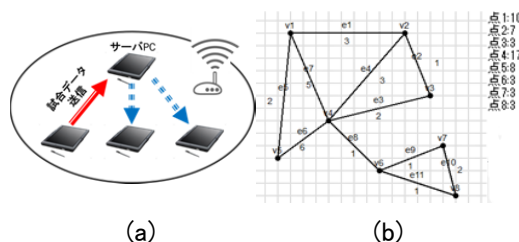


図3 両システムの拡張機能の例

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：利用者情報と提供情報価値を考慮した情報共有のためのネットワークシステムに関する研究



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, 個人情報		
技術相談 提供可能技術：			

研究内容：

【インターネット上での情報共有】

SNS(Social Networking Service)をはじめとしたインターネット上の様々なサービスを介した利用者間での情報共有が日々行われている。これらの情報共有は、主にインターネットサービスの一般利用者から提供された情報をそのまま共有することにより行うため、一般的なマスメディア等から発信される情報よりも迅速に詳細なより多くの情報を共有することが可能である。しかし、実際にインターネットを介した情報共有サービスに情報提供を行った経験を持つ利用者は少なく、一部の情報提供を行う利用者からの情報が大部分を占める。そのため、情報共有サービスに提供される情報に地域的・時間的な偏りが生じたり、提供者の主観が大きく反映されるなど、一般利用者が必要とする情報の提供が十分に行われず、必要とされる情報を常に適切に一般利用者と共有することは困難である。したがって、一般利用者に情報提供を促し、情報提供を行う利用者数を増加させることで多くの情報を収集して、情報共有を行う手法が求められる。すなわち、情報提供を行う利用者の利用者情報に考慮しつつ、情報提供を行う利用者に対して情報提供を行う誘因を与えることで、積極的な情報提供を促す枠組みが求められる。

【情報提供の誘因】

情報提供を行う利用者に対して情報提供を行う誘因を与える手法としては、情報の提供を行う利用者が情報提供を行った際に、何らかの特典を付与するなどにより情報提供を行う誘因を与える手法が提案されているが、特典により情報の提供者が感じる満足度は提供者一人一人異なるため、情報提供を行う誘因となるような満足度を与える特典を付与することは困難である。そのため、提供者の価値観を考慮して提供者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、情報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。

【利用者情報の考慮】

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利用者は多く、サービス利用に必要な最低限の利用者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、合理的な利用者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)	

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： 速水 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： コンピュータネットワーク, コンピュータセキュリティ, ソフトウェア工学, 電波工学, ケモインフォマティクス

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

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 眞彦／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： 並列コンピューティング

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：
・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)。
これを応用して、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。

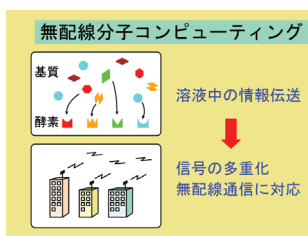


図1 無線通信の概念

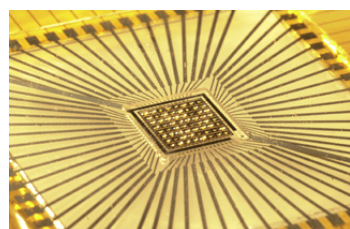


図2 分子コンピューティング
チップ(試作品)

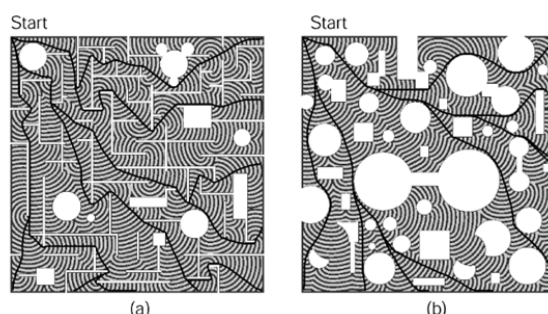


図3 チップ上で発生が予想される2次元空間濃度
パターン(計算機シミュレーション)
(a),(b) 興奮性反応拡散波による最適経路探索

●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)

研究タイトル：価値あるソフトウェアを生み出すための開発支援に関する研究



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：	ソフトウェア工学		
キーワード：	①ソフトウェア開発プロセス ②モデル駆動開発 ③アジャイル		
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：

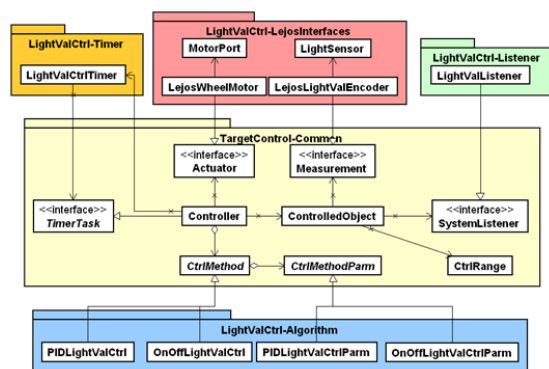
本研究室では、ソフトウェアの開発プロセスに関する研究に取り組んでいます。近年注目されるアジャイル型のソフトウェア開発手法について、ロボット制御ソフトウェアや Web アプリケーションなどの開発プロジェクトによる実践を通して、いかに開発をサポートし促進できるかを検討し、提案、評価を行っています。

● 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においては高品質・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 などのモデリング言語を用いてモデル化し、それを検証し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などを行っています。

● 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對し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医療診断支援システムなどの開発において、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基本設計モデル



児童向け教育アプリケーションの評価の様子
(愛子小学校での授業実践)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

エリア放送を用いた地域情報発信基盤の構築

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： コンピュータネットワーク, 情報工学, 無線工学

キーワード： エリア放送, 映像配信, ネットワーク運用管理, 地域連携アプリケーション・コンテンツ開発

技術相談
提供可能技術：
・IP ネットワークでの映像配信技術
・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
・ネットワークおよび映像配信システムの運用管理支援技術



研究内容：

研究課題

- エリア放送を用いた地域情報発信基盤の構築

研究シーズ

- エリア放送の実際の視聴エリアの同定・把握

フルセグ方式でのエリア放送は家庭のテレビ受像機で視聴できるが、各世帯のテレビ受信アンテナは既存放送局に向けられており、新たに設置されるエリア放送送信所の方向を向いているとは限らない。エリア放送は放送電波が微弱であるため、受信アンテナ方向のずれによる信号レベル低下の影響は大である。本研究では、本校の既設エリア放送設備を用い、電波伝搬シミュレーションでの電界強度分布とフィールドでの信号強度・品質の実測データに基づき、現実的な視聴可能エリアの同定・把握を可能とする手法の確立を目指す。

- 地域情報コンテンツの自動生成

フルセグ方式でのエリア放送は家庭のテレビ受像機でリモコンのチャンネルボタンを押すだけで視聴できることから、情報の受け手に負担をかけないローカルな情報発信メディアとして優位性がある。しかし、放送コンテンツの制作は取材による放送素材の収集とその編集作業など多くの時間と手間がかかるなど高コストであり、ノウハウを持たない者には困難な作業となる。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、その実現には新たな放送コンテンツの生成法を考案する必要がある。本研究では、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、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確立する。

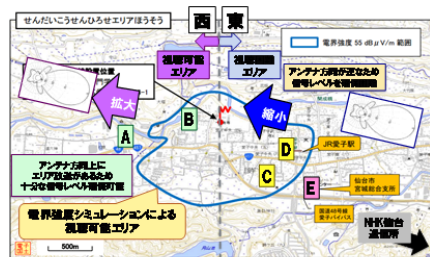


図 1. アンテナ方向を加味した視聴エリアの推定

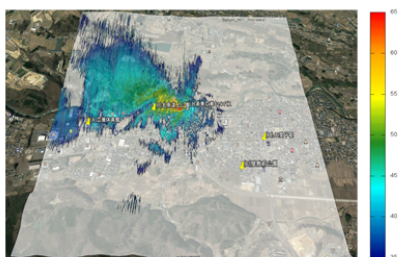


図 2. 電波伝搬シミュレーション結果

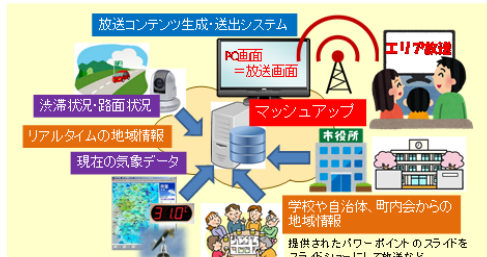


図 3. 地域情報コンテンツ自動生成システムのイメージ

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

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, 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
・力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つの小さな穴を開け、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力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力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力センサのコスト・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)。

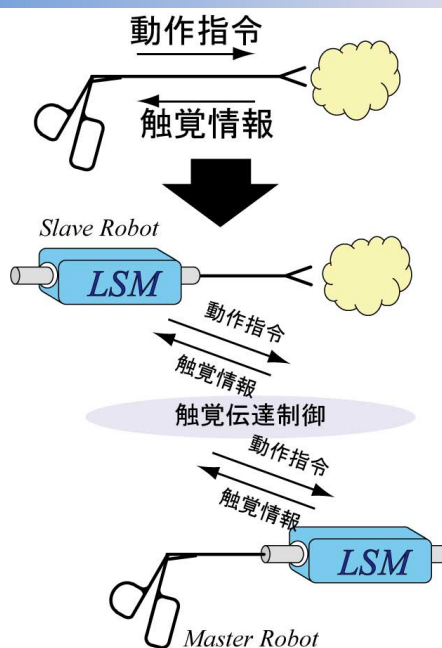


図1. 医療用鉗子ロボット



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： 物質工学

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

技術相談

提供可能技術：

- ・ PVDF フィルムの作製に関する技術相談
- ・ 水素ガスセンサ, 圧力センサの設計, 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, 圧力センサなど)への応用

研究シーズ

●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⁽²⁾。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、フレキシブルなウェアラブルセンサなど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)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 の圧電効果で検出することで動作する。水素検出時の出力電圧は安定した電位変化を示し、10ppm~100%濃度の水素が検知可能で室温で自立動作する(図1)⁽³⁾。さらに、溶液塗布法にて β 型 PVDF フィルムをミリスケールで基板上にパターンニングすることにより、印加応力に応じた出力電圧が得られ、圧力センサとして機能することを確認している(図2)。現在、生体測定などへの応用のための性能評価を行っている。

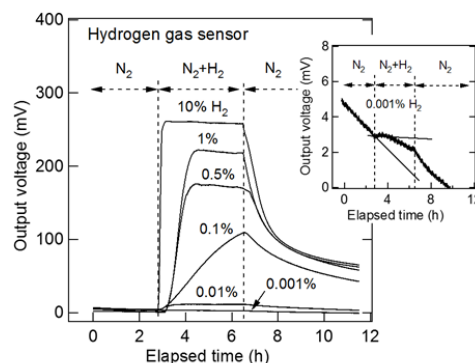


図1 水素ガス検知特性

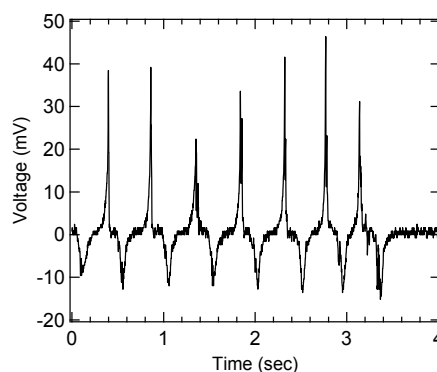


図2 圧力応答特性

(1) 特許第 6048870 号。(2) Y. Imai, Y. Kimura, M. Niwano, Appl. Phys. Lett. **101**, 181907 (2012).

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

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：環境にやさしいスプレー成膜法を用いた透明金属酸化物薄膜の作製とその応用



氏名：	関 成之 / SEKI Shigeyuki	E-mail：	nariyuki@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, 熱測定学会, セラミックス協会, フラックス成長研究会		
研究分野：	物質工学		
キーワード：	①化学的成膜法, ②金属酸化物薄膜, ③素子応用		
技術相談 提供可能技術：	・化学的成膜法による金属酸化物薄膜作製技術 ・金属酸化物薄膜作製用原料の合成		

研究内容：

研究課題

- 有機EL 素子(OLED)用透明陽極に関する研究
- エレクトロケミカル(EC)素子用導電膜に関する研究

研究シーズ

●スプレー成膜法によるITO 薄膜の作製および OLED への応用

現代社会において液晶ディスプレイや携帯電話は必需品であり、これら電化製品を作る上で透明導電膜が必要不可欠である。この透明導電膜の一つであるスズ添加酸化インジウム(ITO)薄膜が工業的によく用いられており、主としてスパッタリング法により生産されているが、この物理的成膜法は低温成膜が可能な反面、真空装置やプラズマ用電源、ITO 焼結体などを要することから省資源・省エネルギーの面で欠点を抱えている。一方、本研究で用いる独自のスプレー成膜法は環境にやさしい化学的手法で、本法で作製したITO 薄膜を還元熱処理することで体積抵抗率 $4.9 \times 10^{-5} \Omega \text{ cm}$ を実現している。これはITO 単結晶膜 ($4.9 \times 10^{-5} \Omega \text{ cm}$) に匹敵する非常に優れた性能で、各種電子素子への応用が期待される。その実例として、赤色色素の DCJTb を用いた赤色発光高分子 OLED (図1) および Alq_3 を用いた緑色発光 OLED (図2) の作製に成功し、素子応用への道を切り拓いた。OLED は電流注入型素子なので、透明陽極の体積抵抗率を低くすジウム添加 ITO (ITVO) 薄膜の作製に取り組んでいる。

●スプレー成膜法で作製したITO 薄膜 EC 素子への応用

近年、スマートウィンドウ(次世代調光ガラス)に注目が集まっており、建材としてのガラスだけでなく、ディスプレイ応用にも期待されている。スプレー成膜法のパラメータ次第では算術平均粗さ (R_a) 0.6~5nm の平坦な ITO 薄膜 (図3) やそれ以上に粗い薄膜も作製することが可能である。この技術を利用して、本研究ではスマートウィンドウの一つである EC 素子の作製 (図4) に取り組んでいる。この EC 素子は銀化合物系電解液を平坦な ITO 電極と粗面の ITO 電極で挟み込んだ構造をしており、無印加状態では透明であるが、電圧印加状態では銀が析出する電極形状によって鏡面(平坦側)や黒面(粗面側)が形成される特長を有するものである。

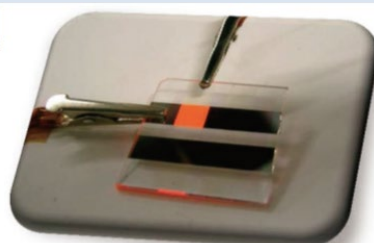


図1 色素分散型高分子 OLED

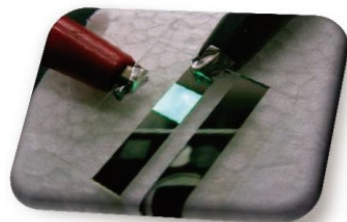


図2 緑色発光 OLED

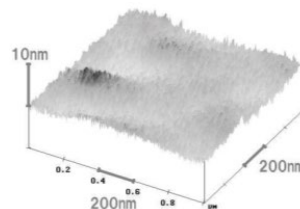


図3 $R_a=0.6\text{nm}$ の ITO 薄膜

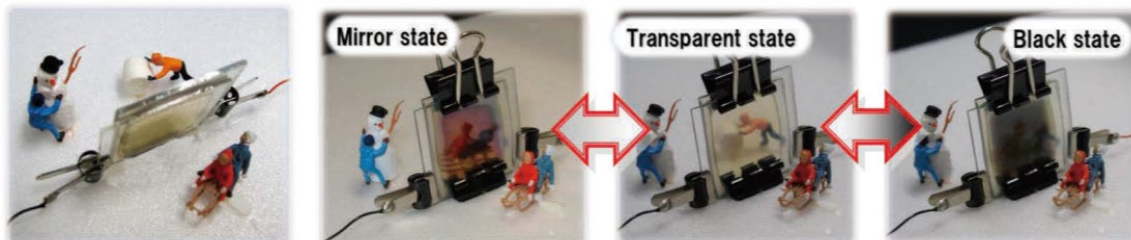


図4
3 状態の EC 素子

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:	その他工学		
キーワード:	中空ファイバ, 赤外レーザ, 先端チップ		
技術相談 提供可能技術:	・赤外レーザ光伝送路の製作 ・高機能先端レーザデバイスの製作 ・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: 中空ファイバ伝送システムを用いた医療応用

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細径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法効率化を試みた。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, 細径ガラスキャピラリの総数を減らしても, 十分に有用な細径銀中空ファイバを製作できることが分った。

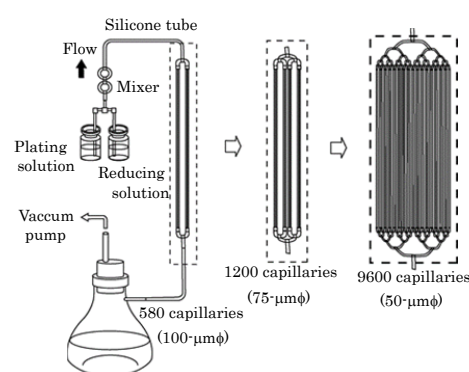


図 1 超細径銀中空ファイバ製作

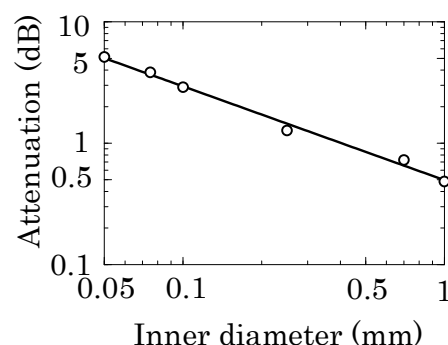


図 2 各種内径の中空ファイバ(長さ 10 cm)に対する伝送損失
但し, 波長 1 μm の損失値,

特許

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

参考文献

[2] K. Iwai et al., Opt. lett., Vol. 32, No. 23, pp. 3420-3422, 2007.

[3] K. Iwai et al., Proc. SPIE Vol. 8938 pp. 893808-1-893808-8, 2014.

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

YAG レーザ装置 アーウィンアドベール(モリタ製作所)

レザウィン CHS(モリタ製作所)

研究タイトル：

言語聴覚療法支援システムの開発

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： 言語聴覚療法, 半導体工学

キーワード： 言語聴覚療法, 失語症, 言語聴覚士, 教材開発

技術相談
提供可能技術： 言語聴覚療法支援教材



研究内容： 言語聴覚療法支援システムの開発

コミュニケーションに困難を抱える失語症患者、認知症患者、発達障害児などは、困難の度合いに応じた言語聴覚療法支援が必要とされている。そのため、支援対象者のモチベーションを維持し、個人の症状やライフスタイルに合わせた言語聴覚療法支援を可能とすると同時に、支援を行う言語聴覚士などが支援準備や管理に費やす労力を軽減するための技術的支援が望まれている。これまでに言語聴覚士が実施しているリハビリ教材を電子化し、支援対象者毎に教材の素材を追加・変更することが可能なタブレット端末用の言語聴覚療法支援教材の開発を進めてきた(図1)。

言語聴覚療法支援教材に対して、支援対象者の体調や気分、症状の度合いに応じて使用する画像をリアルタイムに選択する機能や支援対象者の回答傾向に応じて半自動的に問題を作成する機能を付加することで、支援対象者のモチベーションの維持・向上につながると考えられる。また、言語聴覚士が支援対象者のリハビリや学習状況を把握し、情報共有を容易にするためのリハビリ・学習結果の可視化機能などを搭載することで医療・福祉・教育において有用な言語聴覚療法支援システムを目指す(図2)。



図1 言語聴覚療法支援教材の一例

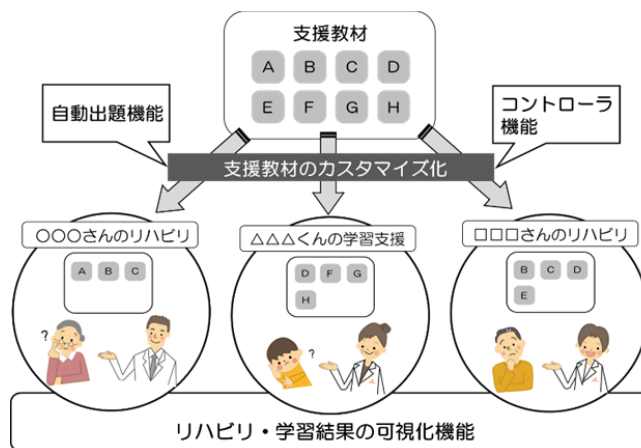


図2 言語聴覚療法支援システムのイメージ図

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, 日本特殊教育学会等

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： ・障害児(主に肢体不自由児)のための学習・教育・生活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／教育ソフトに関する研修会

研究内容：

●重度肢体不自由児の教育・学習活動支援機器 (ソフト含む)の研究

重度肢体不自由児は、その障害により主体的な学習活動を実施しにくい。そのため、特別支援学校等では児童・生徒が操作可能なスイッチを用いて、おもちゃやパーソナルコンピュータ等を操作する活動(スイッチ活動)が実施されている。私は、そのような教育・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、特別支援学校等の教員等と共に研究・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であり、製作講座を開催して提供している。製作キットはKosen-AT Kit として販売している。

●重度肢体不自由児のコミュニケーション獲得支援システムの研究

脊髄性筋萎縮症(SMA) I 型等の子どもは、生後間もなく身体運動機能が低下し、さらに人工呼吸器装着のため発話できなくなる。そのため、早期のコミュニケーション方法獲得が重要である。本研究は、一部で実施されている文字(言語)獲得のための支援を広く実施できるようにするため、学習教材や手順等をWebシステム(図2)として提供することを研究・開発している。本研究は、SMA児を支援している言語聴覚士等との共同研究である。

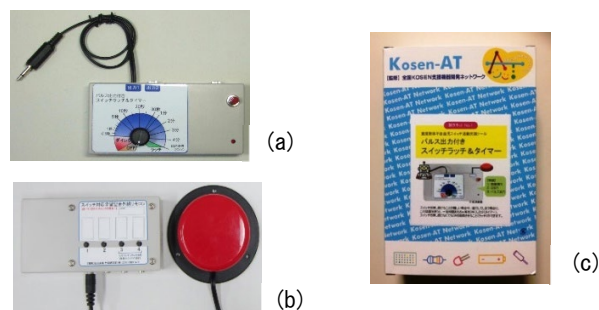


図1：特別支援教育支援のための機器製作キット
(a)パルス出力付きスイッチラッチ&タイマー
(b)スイッチ対応学習型赤外線リモコン
(c)Kosen-AT キットの箱

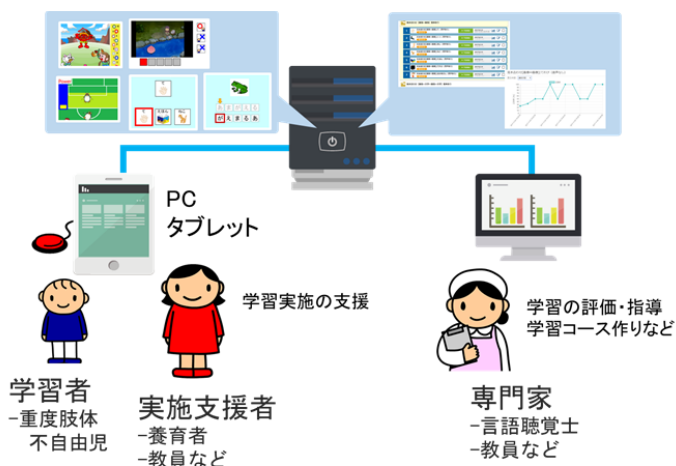


図2：重度肢体不自由児のコミュニケーション獲得支援システム

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

高効率なワイヤレス給電及び送電技術に関する研究



氏名： 袁 巧微 / YUAN Qiaowei E-mail: qwyuan@sendai-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： IEEE Senior Member, IEEE WIE Member, IEICE member

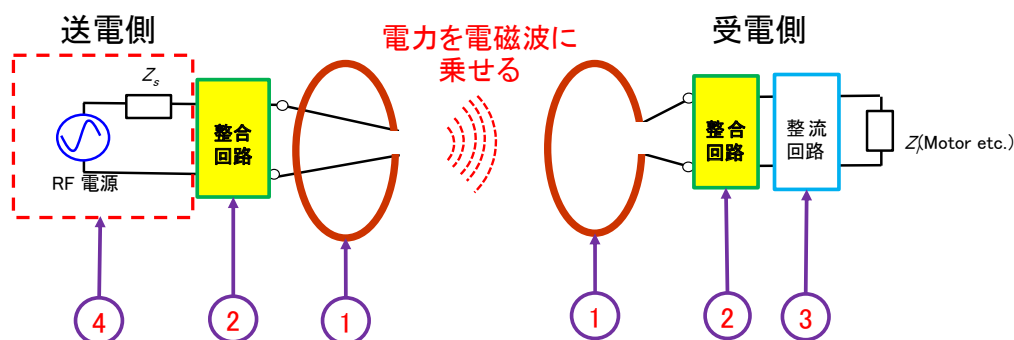
研究分野： 無線工学

キーワード： 無線電力伝送, MIMO, WPT, アンテナ, 整流器, EV の充電, ドローンの無線送電・充電

技術相談
提供可能技術： 任意形状方式送受電用結合器・アンテナの設計 整合回路設計
高周波から直流に変更する高効率な整流器の設計 電波エネルギーハーベスティング

研究内容：

無線電力伝送技術とは送信側の送電素子が電磁波を空中に放射し、受信側の受電素子が空中の電磁波を受けとり、エンドユーザ負荷に電力を供給する技術である。無線電力システムの最も重要な課題は高効率化である。高効率を実現すれば、エネルギーの損失や周囲環境への漏れなどが防げ、低コスト及び安全なシステムの実現に繋がり、WPT技術の普及が期待できる。WPTシステムの効率に影響する要素が多く、システム構造図から主に①送受電素子、②整合回路、③整流回路、④RF電源である。私達は①②③に関して独自の技術を開発し、高効率化に貢献している。



独自の革新的な技術

①送受電素子設計技術

開発した E-WPT 送受電素子効率解析ソフトは電磁界解析技術及び測定技術と組み合わせることで、任意形状、任意周波数、任意方式、且つフェライトや周囲金属など周囲から影響を考慮できる送受電素子の設計と伝送効率評価を可能としている。特許の申請を考案中

②整合回路及び自動設計

高い精度且つリアルタイムの自動整合回路の設計手法を提案した。特許の出願があった。

応用例

既に玩具の車、電車、船、ドローンへの無線電力伝送を実現している。今後電車・自動車・船への充・送電に期待される。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

電波暗室

ネットワークアナライザ

他高周波測定設備

研究タイトル:

酸化亜鉛を用いたデバイスの作製に向けて



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

研究分野: 半導体工学

キーワード: 薄膜, 結晶, センサ

技術相談
提供可能技術:
・X線回折による結晶構造解析(バルク結晶, 薄膜)
・薄膜作製

研究内容:

酸化亜鉛を用いた様々な電子デバイスの開発に関する研究に取り組んでいる。酸化亜鉛(ZnO)は、①励起子の結合エネルギーが大きい、②可視光領域で透明、③n形の電気伝導を示しやすい、④圧電性、⑤良質な単結晶基板が存在する等の様々な特徴を有している。本研究の狙いは、ZnOの特徴を利用したデバイスの作製である。研究内容は、i) 非極性ZnO薄膜のエピタキシャル成長、ii) X線回折法によるZnOの評価、iii) 酸化亜鉛を用いた紫外線センサの特性改善、iv) パラジウム(Pd)とZnOによる水素ガスセンサの作製である。

i)およびii)では、単結晶サファイアおよび単結晶ZnO基板上に非極性ZnO薄膜を作製し、X線回折法による結晶構造解析をおこなっている。従来使用されているサファイア基板上よりも、表面平坦性やフォトルミネッセンス特性が優れた非極性ZnO薄膜を単結晶ZnO基板上へ作製することに成功し、その結晶性の効果的な評価方法も報告している[1-4]。iii)では、ZnOへの表面処理[5]による紫外線センサの光応答速度の改善に成功[6]し、現在、ZnOの表面処理技術の確立を目指している。また、表面処理を施したセンサの特性評価から、ZnOの表面状態の検討もおこなっている。iv)では、Pdが水素中において①仕事関数が低下する、②透過率が増加するという特性をZnOの特徴と組み合わせた水素ガスセンサの作製を狙いとしている。現在までに、センサに必要なショットキーバリアダイオードの特性がZnOへの過酸化水素水処理で向上することを確認している。低濃度から高度の水素ガスを検知可能なセンサの実現を目指している[7]。

参考文献

- [1] Y. Kashiwaba et al., Appl. Surf. Sci. 244, 373 (2005).
- [2] T. Abe et al., J. Cryst. Growth 298, 457 (2007).
- [3] Y. Kashiwaba et al., J. Cryst. Growth 298, 477 (2007).
- [4] Y. Kashiwaba et al., phys. stat. sol. A 206, 5, pp. 944-947 (2009).
- [5] Y. Kashiwaba et al., J. Appl. Phys. 113, 113501 (2013).
- [6] 柏葉安宏 他, 第 63 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集, 19p-P12-22, (2016).
- [7] 柏葉安宏 他, 第 60 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集, 27p-B6-4, (2013).

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

電磁波・ハードウェアセキュリティに関する研究

氏名： 衣川 昌宏 / KINUGAWA Masahiro E-mail: kinugawa@sendai-nct.ac.jp

職名： 助教 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： 電波工学, コンピュータセキュリティ, 計測工学, 電子回路, 情報ネットワーク

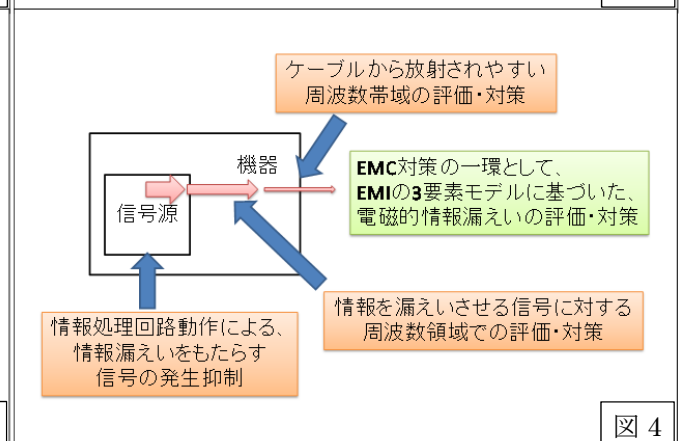
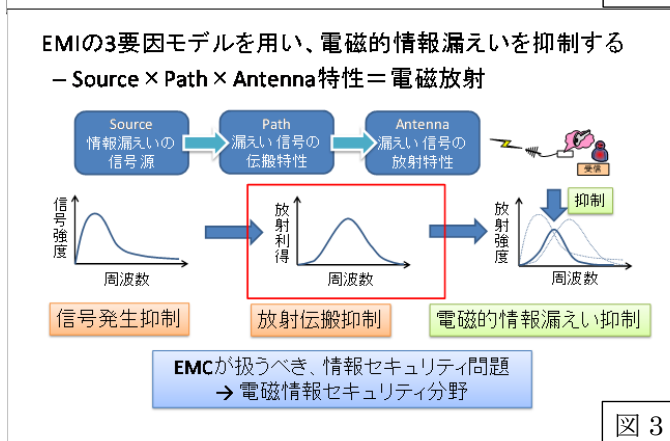
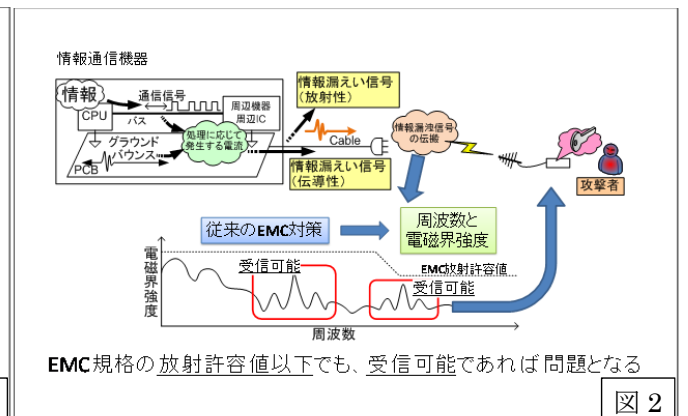
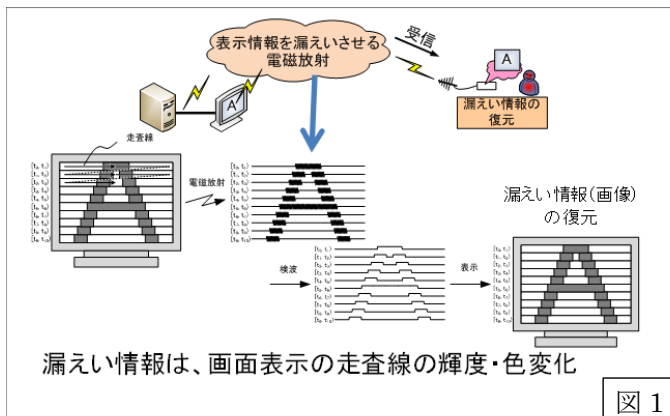
キーワード： 環境電磁工学, ハードウェアセキュリティ, 電磁情報セキュリティ, 電磁波計測, TEMPEST

技術相談
提供可能技術：
・ディスプレイ・キーボードなどの入出力機器からの電磁的情報漏えい抑制 (TEMPEST 対策)
・機器からの不要電磁放射の抑制, それに関わる測定, シミュレーション
・機器へ侵入する電磁波による, 機器の誤動作, またそれによるセキュリティ問題対策



研究内容：

情報通信機器からの不要電磁放射は、環境電磁工学により定められた放射規制値に従った機器が製造されている。しかしながら、機器の不要電磁放射 (EMI) が図 1 に示す映像表示処理で生じた場合、図 2 に示すような規制値以下の放射が生じ、受信可能な強度であれば映像情報が盗聴される恐れがある。そこで、本研究では、図 3 で示した環境電磁工学による EMI モデルを基礎にして、電磁的情報漏えいを生じさせる電磁放射の発生メカニズムの解明及び、図 4 に示す機器外部へ放射される電磁波による電磁的情報漏えいの発生の評価及び対策手法の提案を行う。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

電波暗室	
シグナルアナライザ FSV40 (Rohde & Schwarz)	
計測器制御ソフトウェア (当研究室製作)	

研究タイトル：

無線センサネットワークを用いた環境認識



氏名：	小林 秀幸／KOBAYASHI Hideyuki	E-mail：	kobayashi@sendai-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	IEEE, 電子情報通信学会, 電気学会		
研究分野：	通信工学, 無線工学		
キーワード：	無線通信の干渉低減, 位置推定, IoT, センサネットワーク, ISM 帯		
技術相談 提供可能技術：	・IoT, センサネットワークの通信関係 ・通信の干渉低減 ・端末の位置推定技術		

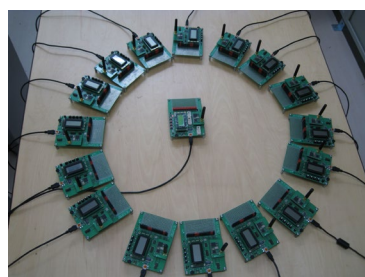
研究内容：

IoT の普及が進み、多くの端末がインターネットへ接続している。インターネットの通信は人が使用していたものからモノが使用していくものへと変遷してきている。モノとモノが通信を行う際、無線通信技術を使用することにより端末の移動性が向上するため、IoT やセンサネットワークでは無線通信技術は非常に重要である。

本研究室では、それら IoT やセンサネットワークでの無線通信技術について以下の研究を行っている。

1. 無線通信の干渉低減

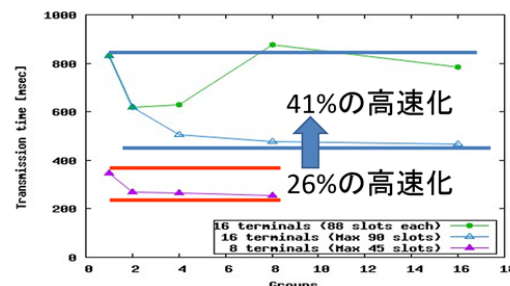
センサネットワークや IoT は ISM 帯と呼ばれる、使用者が免許を持たずに使用可能な周波数帯域を使用している。この ISM 帯は、無線 LAN や電子レンジなども使用する周波数帯であり、それらの干渉によって通信が阻害されてしまう可能性がある。下記のように、本研究室では無線 LAN とセンサネットワークデバイスとの干渉を検知し、低減する手法の研究を行っている。



センサネットワーク干渉実験



Wi-Fi, ZigBee 干渉実験



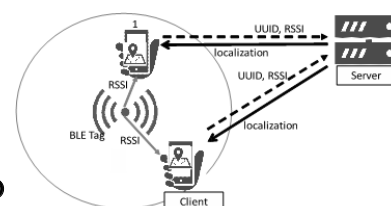
実験結果：高速化に成功

2. 無線通信端末の位置推定

無線通信は、電波を使用して通信を行う。電波は距離によって減衰するため、位置の推定を行うことが出来る。GPS が使用できないような環境(省電力な子供の見守りシステム、屋内など)で使用できる位置推定技術の研究している。

右の図は、本研究室で作成している見守りシステムの概要である。

スマートフォンを用いて、事前の学習無しで端末を検索できるシステムを開発した。このシステムの推定精度は 5m 程度であり、事前学習を行う手法では 2m 程度での位置推定が可能である。



児童見守りシステムの概要

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

Raspberry Pi	
タブレット端末(Nexus7, Zenpad など)	
3D プリンタ	

研究タイトル：慣性ロータ型倒立振子の制御および2軸液面制御に関する不確かな状況における制御方式に関する研究



氏名：菅谷 純一／SUGAYA Junichi E-mail：sugaya@sendai-nct.ac.jp
職名：教授 学位：修士(工学)

所属学会・協会：電気学会，日本設計工学会，計測制御学会

研究分野：デジタル制御工学，制御工学，計測工学

キーワード：ロバスト制御，容量－電圧変換回路，液位センサー，シーケンス制御，慣性ロータ型制御

技術相談
提供可能技術：
・2自由度液面制御システムの設計や開発
・ロバスト制御系の構築やロバスト制御則の構成と設計
・慣性ロータ型・制御系設計のソフトウェア開発

研究内容：慣性ロータ型制御・2軸液面制御ならびに関連教材等支援システムの設計開発

研究課題

- ・液位センサによる2軸液位測定システムの製作開発
- ・慣性ロータ型倒立振子の振り上げ制御に関する研究
- ・シーケンス制御による発展教材の開発
- ・電気自動車製作に関する各種研究支援

●ロータ型倒立振子

アシモに代表される人間型ロボットの姿勢制御モデルとしてロータ型倒立振子の安定化制御は基本的制御である。通常倒立振子の制御は支点を台車などで移動させることで制御するが、慣性ロータを用いた場合は支点部分に取り付けその回転力から生ずる反力を利用して倒立振子を立たせる。本研究室では、主に慣性ロータを用いて、倒立振子の振り上げ/立位制御の実現を目指している。

●2軸非線形液面制御システム

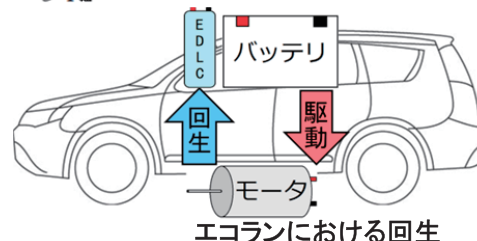
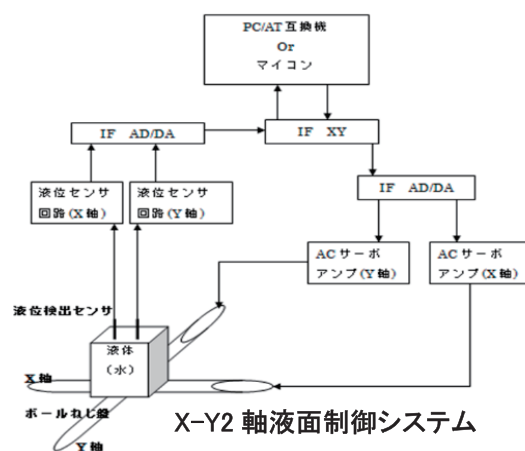
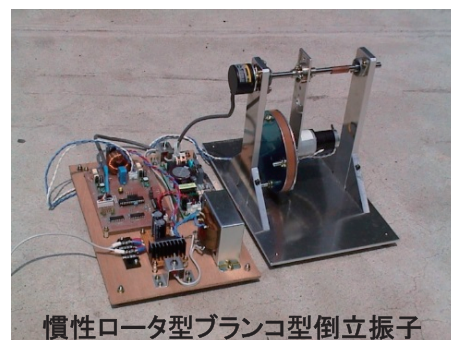
本研究室ではロバストコントロール技術に基づいて、対象システムに不測の変動等が生じた場合について「PID 最適制御システムおよび2自由度制御」の概念を用いて各種制御モデルの実現とその研究を行っている。実機としては2軸ボールねじによるX-Yステージを用いた液面制御装置を製作している。液面の合成波に関する複雑な揺れを抑えることが制御目的である。

●シーケンス制御

我々に身近な自販機や信号機などで用いられているシーケンス制御技術を倒立振子の立位制御へ応用することで、中級者向けの技術者への学習教材として、倒立振子システムの開発を行う。PLC はいわゆるシーケンスのCPUで視覚的なソフトウェアとして処理できるメリットがある。

●エコラン用電気自動車支援研究

超小型電気自動車における制動時の熱エネルギーを回収する回生システムを大泉研究室と共に開発し、エコラン競技用電気自動車に搭載する評価研究の支援を実施している。また、実走行時支援のためのエコドライブナビシステムの開発を行っている。さらに、四輪電気自動車を一部製作し、スポーツランドSUGOでの競技大会に参戦している。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

周波数特性分析器	FRA5022 (株)エヌエフ

研究タイトル：

低価格なテラヘルツ帯検出器アレイの開発

氏名： 鈴木 哲 / SUZUKI Tetsu E-mail: tetsus@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, 電子情報通信学会

研究分野： 通信工学, 電波工学, 半導体工学

キーワード： ①テラヘルツ ②ショットキ・バリア・ダイオード ③テーパースロットアンテナ

技術相談

提供可能技術： ・ミリ波, テラヘルツ波計測技術
・HFSS を用いた電磁界解析



研究内容：

研究課題

- テラヘルツ帯検出器アレイ
- YTO を用いた広帯域マイクロ波発振器の周波数安定化
- HFSS を用いた電磁界解析

研究シーズ

- この研究のセールスポイント

近年, テラヘルツ波を用いた透視イメージング技術[1][2]や種々の診断技術への応用の期待から, 急速にこの分野の研究開発が活発になってきた。

一方, 従来から開発されているイメージング技術では, 特に危険物の探知, 人体の監視, コンクリート内部検査, 異物混入検査, 果物糖度測定などへの応用を目的として 100GHz~THz 帯のイメージング技術は大きな期待が持たれている。この領域の高感度検出器として, ショットキ・バリア・ダイオード(SBD)検出器や HEMT を増幅器として用いたものがある。これら常温で使用できる SBD や HEMT を用いた検出システムは便利で応用範囲が広い。

本研究では, 市販の SBD チップを化学エッチングすることにより, 遮断周波数を高め, 300~500GHz 帯のテーパースロットアンテナと SBD を組み合わせた検出器を開発する。これらはテラヘルツ検出器アレイにつながるもので, テラヘルツ帯イメージングアレイを低価格で実現できるものと期待されている。

●参考文献

- [1] 鈴木哲, 田中陽介, 青木風子, 「テラヘルツテクノロジーフォーラム通信」, Vol.5, No1(2007).
[2] T. Yasui, T. Suzuki, et. al., Int. J. Infrared Millim. Waves, 0195-9271, (November, 2006).

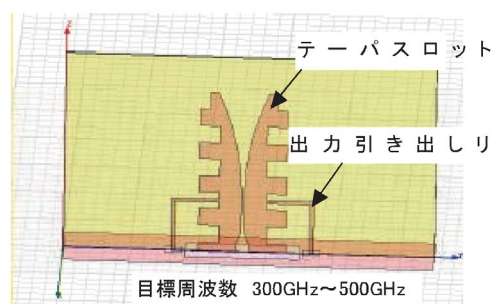


図1 シミュレーション用の TSA モデル

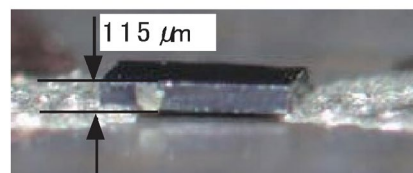


図2 化学エッチング前の SBD チップ

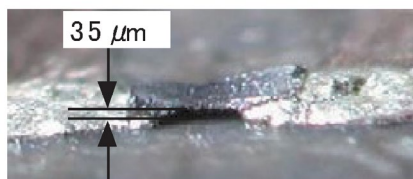


図3 化学エッチング後の SBD チップ

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル： 高速・高精度・大規模シミュレーションに基づく新しい電磁波デバイスの開発



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： 電波工学, 無線工学, 並列コンピューティング

キーワード： 電磁波工学, 自然災害科学, リモートセンシング, 高速・高精度シミュレーション

技術相談提供可能技術： ・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
・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

研究内容： GPUを用いた高速・高精度シミュレーションと人工知能技術によるレーダ画像の自動識別

【研究内容・シーズの概要】

電磁波解析で広く用いられている FDTD 法を高精度・高速化する方法を研究しています。近年高速化が顕著な画層処理用プロセッサ GPU を複数台接続した GPU クラスタによる高速プログラムと、誤差解析に基づく最適パラメータ導出プログラムを開発しています。この結果、例えば、従来は 10 時間程度を要していた地中レーダのシミュレーションが 10 分程度で高精度に実現できています。

近年、社会インフラの劣化、自然災害による地盤・堤防崩壊などが問題になっています。このような地中やコンクリート中を可視化する技術として地中レーダがありますが、物体推定が大きな課題でした。多層のニューラルネットである深層学習による機械学習が適用できれば、自動推定が実現できます。しかし深層学習では大量の教師付学習用データが必要で、我々が開発した高精度・高速シミュレーションで学習用データを生成する方法が有効です。シミュレーションで生成したレーダ画像と深層学習により、物体の材質や大きさを 80 %以上の精度で推定できることを確認しています。

さらに、人工衛星・航空機・ドローンなどに搭載された合成開口レーダ・光学センサにより、災害モニタリングや発災後の捜索支援への応用、海洋クロロフィル a 解析による沿岸漁業支援、空撮画像からの 3 次元復元によるシミュレーション用の数値モデル構築の研究など実際の問題への応用も研究しています。



図 1 地中レーダ探査の実際とレーダ画像の例

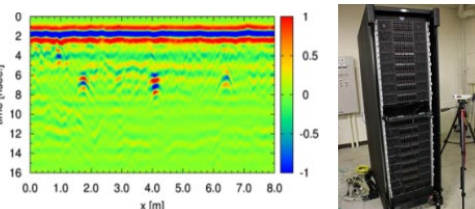
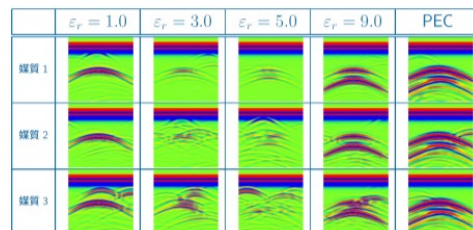


図 2 GPUを用いた高速シミュレーションによるレーダ画像生成



【最近の査読付き学術論文と特許出願状況】

[1] 園田潤, 今野海航, 橋本瑞樹, 金澤靖, 佐藤源之, “屋内外シームレス電波環境解析のための UAV-SfM による FDTD 実環境マルチスケール数値モデル構築,” 電子情報通信学会論文誌 B, pp.773-781, Sept. 2017. [2] 園田潤, 昆太一, 佐藤源之, 阿部幸雄, “FDTD 法による地中レーダを用いた鉄筋コンクリート下の空洞検出特性,” 電子情報通信学会論文誌 C, pp.302-309, Aug. 2017. [3] 渡邊学, 米澤千夏, 園田潤, 島田政信, “L-band SAR(PALSAR-2)を用いた、広域データからの土砂災害域検出,” 日本リモートセンシング学会誌, vol.37, no.1, pp.21-26, Jan. 2017. [4] J. Sonoda, K. Kaino and M. Sato, “A Simple Approximation Formula for Numerical Dispersion Error in 2-D and 3-D FDTD Method,” IEICE Trans. Electronics, vol.E99-C, No.7, pp.793-796, July 2016. [5] R. Sato, K. Kaino and J. Sonoda, “Transmission Properties of Electromagnetic Wave in Pre-Cantor Bar: Scaling and Double-Exponentiality,” IEICE Trans. Electronics, vol.E99-C, No.7, pp.801-804, July 2016. [6] 園田潤, 状態推定支援方法および計算機, 特願 2016-228381, 2016/11/24 出願. [7] 園田潤, 木本智幸, 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 2016-1732052, 2016/9/6 出願

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

GPU クラスタ・Tesla K20m x 64 (NVIDIA)	ベクトルネットワークアナライザ・MS46121 (Anritsu)
NVIDIA TITAN X/GTX 1080 搭載ワークステーション複数台	誘電率測定システム・POS-141D/POS-250/DMP-60 (KEYCOM)
地中レーダ・RAMAC 500/800 MHz (Mala Geoscience)	
地中レーダ・SIR-4000 350/400/900 MHz (GSSI)	
高精度測位システム・VRS-GNSS SP-60 (Spectra Precision)	

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

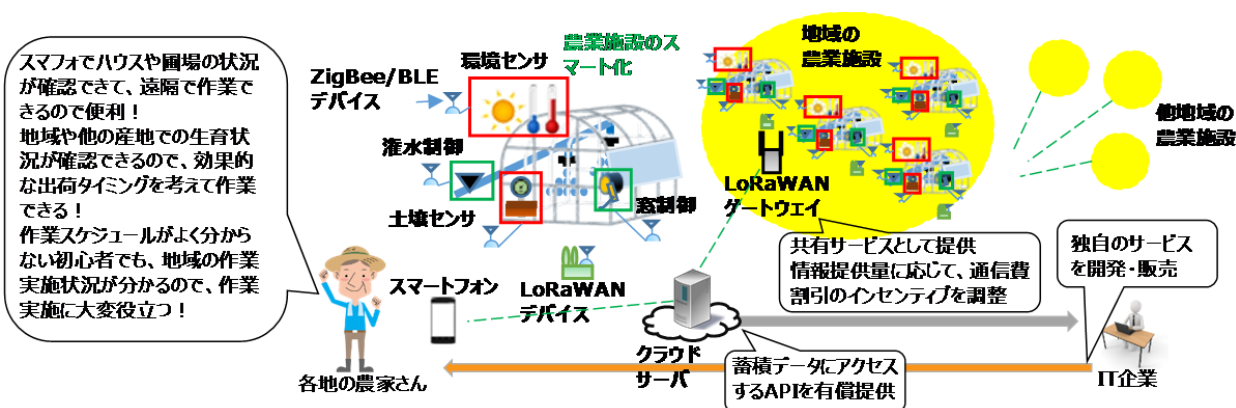


氏名:	千葉 慎二 / CHIBA Shinji	E-mail:	chiba@sendai-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(情報科学)
所属学会・協会:	情報処理学会, 電子情報通信学会, 日本工学教育協会		
研究分野:	情報工学, デジタル制御工学, 知識工学, 教育工学		
キーワード:	IoT, センサネットワーク, ICT 農業, 組込みシステム		
技術相談 提供可能技術:	・組込みシステム応用 ・各種分野へのセンサネットワーク, 遠隔制御システムの応用 ・Web アプリケーション開発		

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。

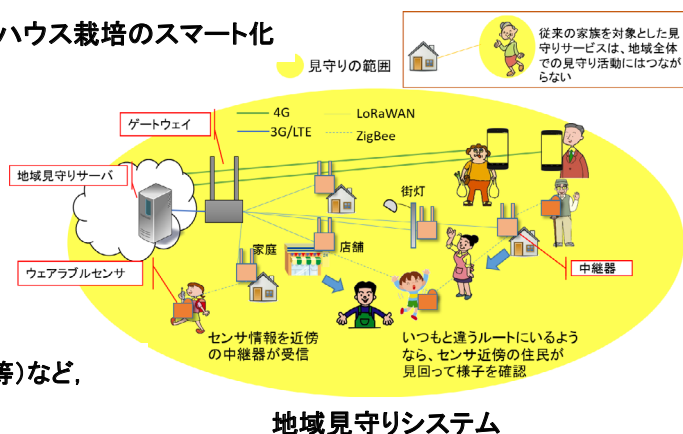


ビニールハウス栽培のスマート化

・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。

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)

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： 助教 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： 計算機工学, 情報工学

キーワード： デジタル信号・画像処理, 医用画像処理

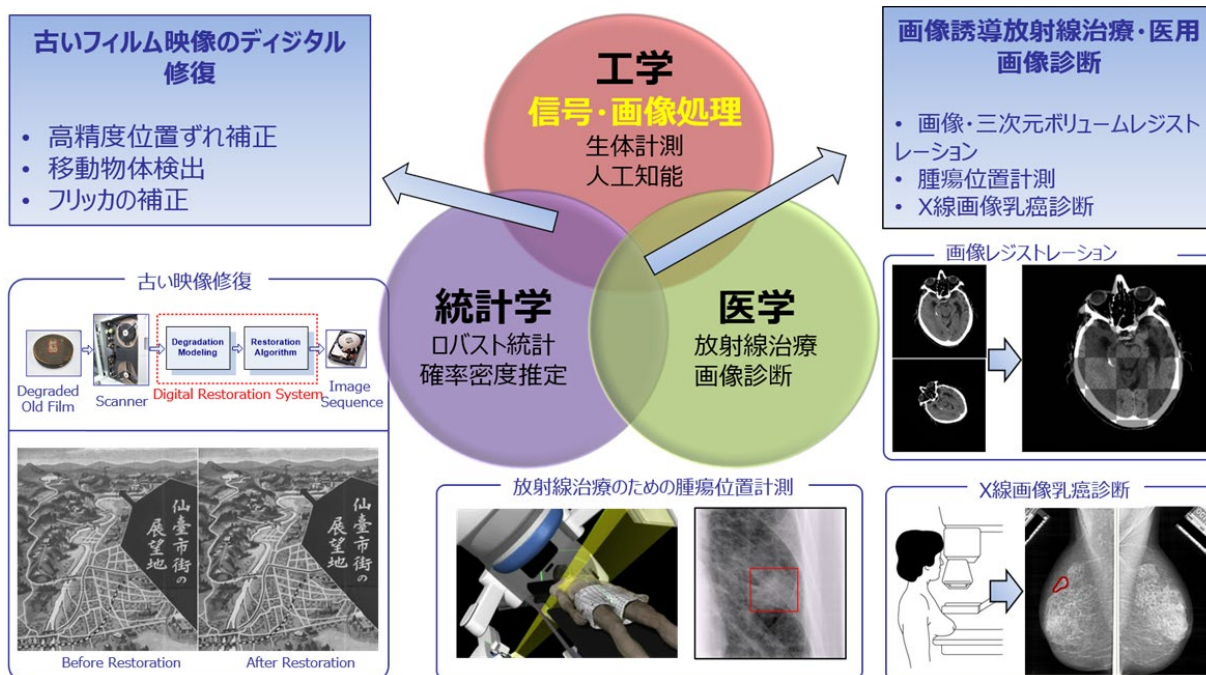
技術相談
提供可能技術：

- 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：

研究課題

- 古いフィルム映像のデジタル修復
- 位相相関を用いて高精度・高速画像レジストレーション
- 画像誘導放射線治療のための腫瘍追跡
- 医用画像の計算機支援診断システム



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：

画像の取得, 処理, 表示に関わる応用技術



氏名：	那須 潜思 / 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, 日本食品衛生学会		
研究分野：	光工学, 計測工学, 情報工学		
キーワード：	ディスプレイ, 3D 表示, Multi-view, 生菌計測, 画像処理, 情報光学		
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ー光応用技術 ・各種撮影技術		

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
- 体積表示型立体ディスプレイに関する研究
- 腸内細菌検査におけるスクリーニング検査に関する研究

研究シーズ

近年手がけている研究分野としては, ①ディスプレイ関連技術, ②生菌関連の自動計測技術の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。最近では体積表示型の3Dディスプレイの研究を進めている。

「生菌関連の自動計測技術」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。また, デジタルホログラフィ技術を用いたカビ菌糸の早期検出に関する研究も進めてきた。現在は, 画像処理技術を利用して, 腸内細菌検査における特定病原菌を含む疑いのある検体を検出するためのスクリーニング検査の研究を行っている。

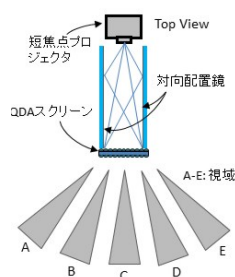


図1 対向配置鏡を用いた多指向映像表示装置の概要

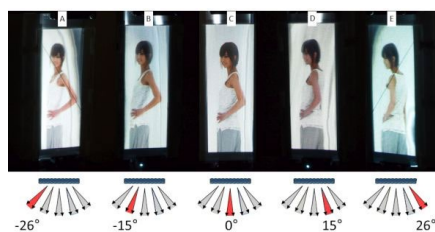


図2 図1の装置による多指向映像表示結果の例

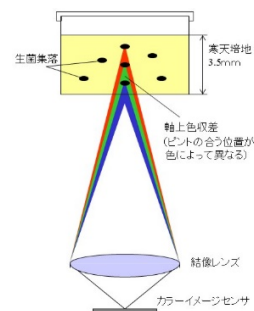


図3 軸上色収差を利用した深い被写界深度を持つ撮影系の概念

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)	実体顕微鏡・SMZ-1000 (ニコン)
小型分光器・BlueWave VIS 型 (StellarNet Inc)	インキュベータ・IC801 (ヤマト科学)
冷却 CCD カメラ・U16M (Apogee)	高圧蒸気滅菌器・IT-2346 (アルプ)
キセノンライトガイド光源・LAX Cute (朝日分光)	UVライトガン・36430-F (エドモンド・オプティクス・ジャパン)
ファイバライトガイド各種・面, 線, リング(モリテックス, エドモンド)	

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
- ・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ま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「ブロック状光素子」を提案・開発している。「ブロック状光素子」は、高価な微動台等をできるだけ使用しないで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程度の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

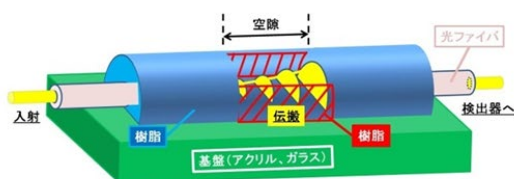


図2 溝を切った光ファイバによる光物性測定

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：超高感度磁気センサによる微弱微細磁場計測と超微細磁気記録



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：	計測工学, 超伝導工学, デバイス工学, 磁気工学		
キーワード：	超伝導材料, SQUID, 磁気顕微鏡, 非破壊検査, 磁気計測, 磁気記録, 走査プローブ顕微鏡		
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>

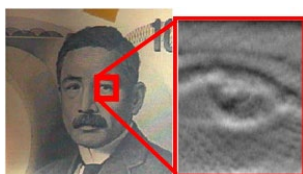
超伝導量子干渉素子(SQUID)は、超伝導現象を利用した、最高感度の磁気センサである。SQUID 磁気顕微鏡は、磁石の力の細かな分布を調べて画像化する測定システムでありプローブ(針)を用いると、極低温動作の SQUID でも大気・室温中の試料を高分解能で測定できる。



SQUID



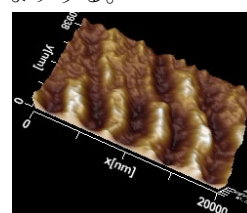
SQUID 顕微鏡



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

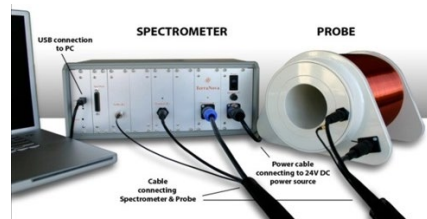
<STM-SQUID 顕微鏡>

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。

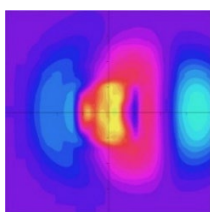
また、プローブの先端が極めて鋭利であることから、プローブ先端部での局所的な磁束線照射が可能であり、新たな高密度磁気記録手法となりうる。

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。



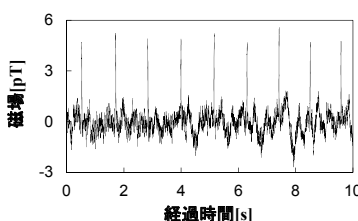
MRI スペクトロメータ



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 IFG(仙台市青葉区折立)と共同で、末梢神経障害のリハビリテーション用医療磁気刺激装置を開発し実用化に至っており、地域産業の発展に寄与している。



心臓磁場計測



医療磁気刺激装置

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：

言語機能訓練支援システムの開発



氏名： 與那嶺 尚弘 / YONAMINE Takahiro E-mail: yonamine@sendai-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 修士(工学)

所属学会・協会： 電子情報通信学会, 日本福祉工学会

研究分野： 情報工学, 言語聴覚療法

キーワード： 言語機能訓練, Android アプリ, 視線解析システム, 失語症, 発達障害, リハビリ教材開発

技術相談
提供可能技術：

- ・言語機能訓練支援アプリケーションの提供
- ・簡易視線解析システムの提供
- ・言語機能訓練用教材開発を容易にするアプリケーションの提供

研究内容： 言語機能訓練支援システムの開発とリハビリ環境改善の取り組み

【研究の背景】

コミュニケーションに必要な「話す」、「聞く」、「読む」、「書く」といった言語機能が低下した失語症患者にとって、それらを回復させるための訓練は欠かせないものである。一般に低下した言語機能は完治することはないが、長期間に渡る訓練により少しずつ回復するとされている。失語症患者の言語機能を改善するための訓練(リハビリ)を専門に行うのが、言語聴覚士である。言語聴覚士がリハビリに用いている教材の多くは紙媒体のため、患者の症状に応じた教材の準備や教材の保存・管理に労力を割いている。また、失語症患者の訓練内容の記録も紙媒体となるため、各患者の訓練成果などの整理は煩雑である。さらに、患者の音読や口頭叙述を記録するためには録音機材も必要となる。他にも医療現場などにおける言語聴覚士は嚥下機能訓練なども行うため業務負担が大きい。そこで言語聴覚士の業務負担を軽減する目的で、言語機能訓練支援システムを開発している。現在、失語症患者だけでなく、発達障害や学習障害、認知症患者のリハビリへの応用も検討している。

【研究シーズ】

言語機能訓練支援システムは、Android タブレット用アプリと簡易視線解析システムで構成される。

1. Android タブレット用アプリの開発(図1, 図2, 図3)

言語機能に関するリハビリを支援する Android タブレット用アプリで、①リハビリアプリ、②リハビリ記録閲覧アプリ(カルテアプリ)、③リハビリ教材作成アプリで構成される。タブレット1台で教材作成からリハビリまでを行えるため、言語聴覚士の負担を減らせる。また、利用者個別の記録や教材を用意できるため、症状に合わせたリハビリを実施できる。

2. 簡易視線解析システムの開発(図4)

リハビリを繰り返すことで、リハビリ教材の内容を患者が記憶する可能性があり、症状の回復具合やリハビリの効果を定量的に評価しづらいという問題がある。そこで認知と密接な関係がある視線の動きに着目し、PC と視線検出デバイスで構成した簡易視線解析システムを開発している。現在は視線トレースとヒートマップ解析を行うソフトを開発した。



図1 リハビリアプリ



図2 リハビリ記録閲覧アプリ



図3 リハビリ教材作成アプリ



図4 視線解析ソフト

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

Android タブレット(アプリケーション・教材入り)	
簡易視線解析システム	

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：	准教授	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：	・ 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、感情を通じ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)	

研究タイトル:

ニューラルネットワークに基づく情報処理応用



氏名: 早川 吉弘 / HAYAKAWA Yoshihiro E-mail: hayakawa@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, 進化計算学会

研究分野: 計算科学, 知能工学

キーワード: ニューラルネットワーク, 組み合わせ最適化問題, ブレインコンピュータ

技術相談
提供可能技術:

- ・ 並列計算技術
- ・ ニューラルネットワーク応用技術
- ・ 非線形力学解析

研究内容:

ほとんどのニューラルネットワークモデルは、生体神経細胞の動作を忠実に再現せずに平均化手法を採用した情報表現を用いている。これは巨視的な神経細胞集団の振る舞いを扱うには合理的である。一方、神経細胞単体での微視的な動作モデルにおいては、忠実な動作の再現に興味をもたれている。しかし、これらを連続的に議論できるようなモデルは存在せず必要とされていた。

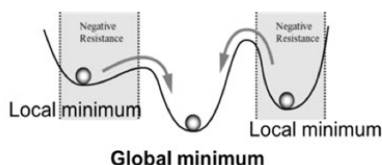
そこで我々は臨界状態にある神経細胞を表現できる新しい逆関数遅延モデル (ID モデル) を提案し、そこに含まれる負性抵抗の存在が情報処理の視点で非常に重要な特徴であることが判ってきた。

ニューラルネットワークは、原理的に並列分散処理を行うため、コストの最大(最小)を求める組み合わせ最適化問題 (NP 完全・困難問題) の高速探索手法として研究がなされてきたが、正解探索を邪魔する極小値状態の存在が未解決な問題であった。我々の提案した ID モデルを用いるとこの望ましくない状態を不安定に出来るために、正解探索性能が飛躍的に向上する[1]。現在我々は、様々な組み合わせ最適化問題を始めとして、この ID モデルネットワークを用いた新しい情報処理システムを目指して研究を進めている。

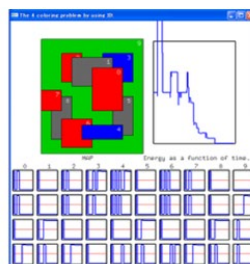
さらに近年は、デープニューラルネットワークにおける特徴抽出機能を利用した応用[2]の研究も進めている。

[1]Y. Hayakawa and K. Nakajima, IEEE Trans. Neural Networks, **21**(2),pp.224-237, 2010.

[2]Yoshihiro Hayakawa, 他, "Feature Extraction of Video Using Artificial Neural Network," International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence, Vol 11(2), pp.25-40, 2017.



極小値問題を回避可能なIDモデル



IDモデルの4色問題への適用

提供可能な設備・機器:

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： 知識工学

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つとなる海水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。

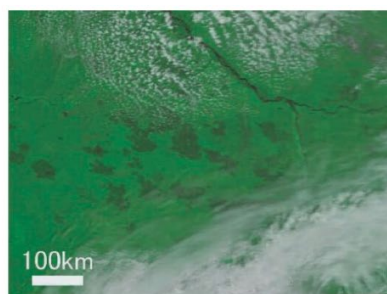


図1 焼失跡の画像

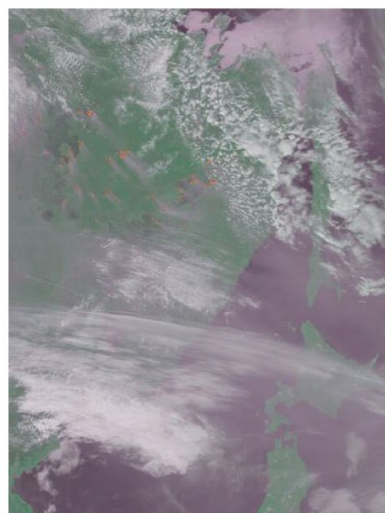


図2 森林火災の煙による影響

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

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

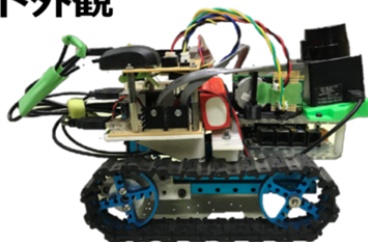
研究シーズ

- 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

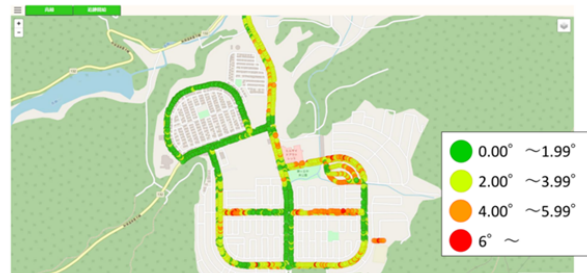
自らの足で歩くことは健やかな生活を維持するために重要であるが、転倒や交通事故などの理由により、その機会を失う人々もいる。本研究では、路面の傾斜情報と住民による口コミ情報を収集・共有・提示可能な仕組みを作ることで、歩きやすい道・安全な道を自らが選択して歩行できるよう支援する。これまで、次のような研究に取り組んでいる。

- ・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：

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： 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プ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プ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

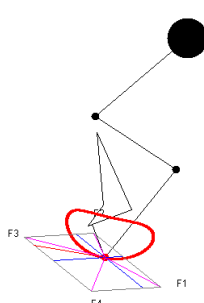


図1 スポーツ用試作3号機のペダリング軌跡と外観

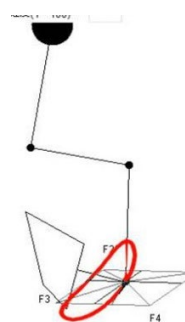


図2 一般用試作3号機のペダリング軌跡と外観

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

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： 日本体育学会 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おります。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： 日本体育学会, 日本コーチング学会, 日本スプリント学会,
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がっていきます。

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。

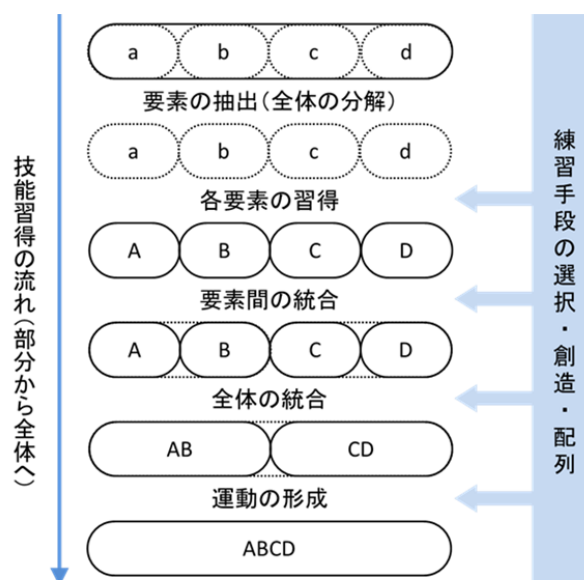


図. 技術練習における技能習得までの流れ

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)

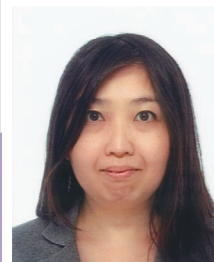
名取キャンパス

Natori



研究タイトル：

数学学習を通じた高専生の指導力の育成



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： 算数・数学教育, 一般教育, 実解析

キーワード： 数学教育, 協同学習, 人材育成

技術相談
提供可能技術：
・基礎数学
・線形代数
・微分積分

研究内容：

高専卒業生の多くは就職後、現場で指導や監理をするリーダー的役割が期待されています。また若いうちから、後輩の教育・育成を任されることになります。数学の学習にあたっては、基礎科目としてしっかりと勉強しなければならないことはもちろんとして、自分だけ理解できればよしではなく、他者にわかりやすく説明する能力や、遅れている仲間を適切に支援する能力なども培ってほしいと考えています。本校では自発的な教え合いも見られますが、教員のほうでもいろいろな機会を用意することによって、より多くの学生に経験を積んでもらうように努めています。同級生と得意な分野を教え合う、下級生に勉強の仕方をアドバイスする、小・中学生に数学の楽しさを伝える、等数学に関する様々な活動を通し、学力と思いやりを兼ね備えた社会に貢献できる人材を輩出できたら嬉しいです。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

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, 多重線型代数

キーワード：① 外積代数, ② スピノル, ③ 群概型

 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興味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 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：

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)

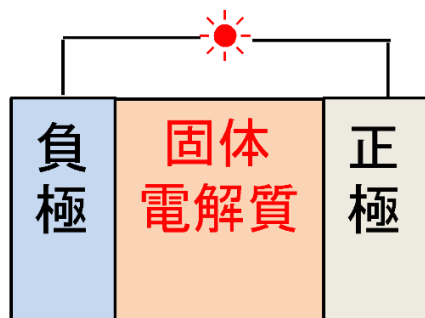
所属学会・協会： 日本物理学会

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 AgX , CuX ($\text{X}=\text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$) や三元系化合物 Ag_3SI , Ag_3SBr 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- $X\alpha$ 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)

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。

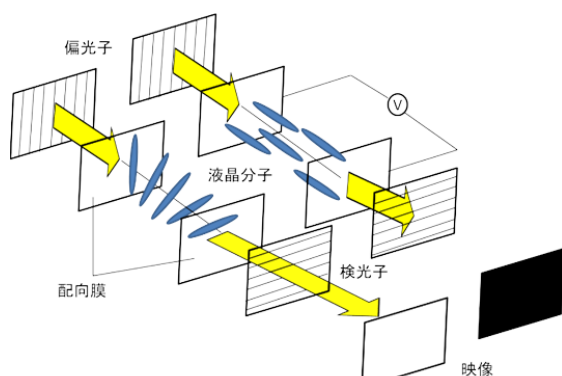


図 1 動特性測定配置

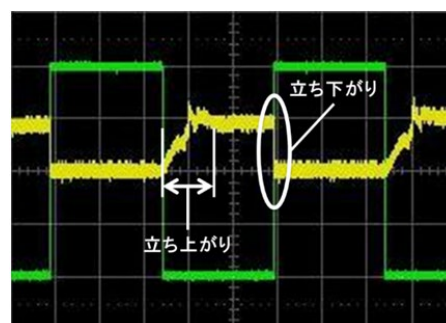


図 2 動特性測定結果例

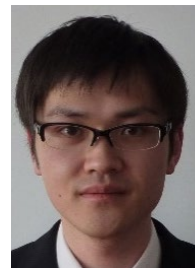
本研究室では、配向膜作製には、所属部局に配置されている小規模クリーンルーム内で自作スピコーターを使ってスピコーティングを行い、同室内に配置されたドライオープンで低温焼成処理を行っている。透明導電膜作製には、所属部局に配置されている RF マグネトロンスパッタ装置を使用している。作製された薄膜の特性評価には、所属部局に配置されている偏光 FT-IR(透過, ATR, 拡散反射), UV-Vis(ダブルビーム, 透過, 反射), ポータブルラマンなどの各種分光分析装置, XGT, デジタルマルチメーター, LCR メーターを使用している。モデル FPD の動特性の評価には、研究室に配置されているレーザー光源, 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：

新規超伝導物質の開発



氏名： 柳生 穂高 / YAGYU Hotaka E-mail: h-yagy@sendai-nct.ac.jp

職名： 助教 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

キーワード： 超伝導

技術相談
提供可能技術：
・材料合成

研究内容：

- ・水素を活用した新規超伝導材料の開発
- ・銅酸化物超伝導体の改良

超伝導体とはある温度以下(超伝導転移温度, " T_c ")まで物質を冷やすと完全導電性, 完全反磁性, ジョセフソン効果といった通常では得られない性質を示す物質である。特に完全導電性は, 強磁場の生成に有利であることから, MRI やリニアモーターカーといった超伝導体の応用が進められている。しかし, 超伝導体には T_c が極低温であるという大きな問題がある。この問題を解決することは, 現在進められている超伝導体の応用利用の進展や新しい利用方法の発展につながるといえる。

この問題を解決するためには T_c を向上させることが重要である。そこで, 当研究室では以下の 2 つのアプローチを試みている。

1. 最軽元素である水素を含んだ新規超伝導物質の合成

2. 既存の銅酸化物超伝導体の改良

1について, 軽元素を含有した物質が超伝導を示せば高い T_c 示す可能性があるとい前から示唆されている。中でも最も軽い水素は高圧をかけて金属化できれば, その T_c は室温にも達するとの試算もある。しかし, 現在のところ金属水素の生成には至っていない。そこで, 水素を含んだ物質を作製することで金属水素と同等の超伝導体を得られるのではないかと考えている。

2について, 現在, 応用研究が進んでいるのは今ある超伝導体の中でも高い T_c を有する Y 系, Bi 系超伝導体である。これらの物質は比較的安価な液体窒素で超伝導を示すが, 実際に応用するには安定性のためにより温度が低く高価な液体ヘリウムなどが用いられている。 T_c を向上させることができれば安価な液体窒素でも安定させることができよりいっそう活用の道が開けると考えている。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

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：	日本機械学会, 化学工学会, 計算工学会, 水素エネルギー協会		
研究分野：	材料力学		
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 提供可能技術：	・部材に発生するひずみの測定と応力の評価 ・熱・物質移動・力学を対象とした数値解析 ・CT 技術によって三次元構造の定量的評価		

研究内容： 主に応力評価や数値解析, 画像解析を用いた, 力学に関わる諸現象の解明

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。現在, 円筒容器内における粒子膨張が原因となって発現するひずみを測定しております。図 1 のように円筒容器にひずみを貼り付け, そこに発現するひずみを記録し, 内部の粒子膨張挙動について解明を狙っております。

また, 種々のモデルを利用したシミュレーションにより, 熱・物質移動および応力の発現挙動をコンピュータ上で解析しております。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の解析に関連して, CT を用いた粒子充填状態の定量的解析について実績があります。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。

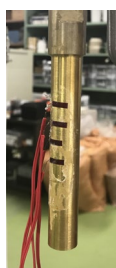


図 1

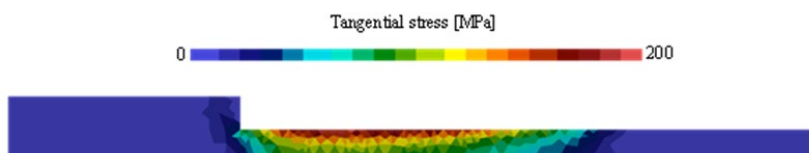


図 2

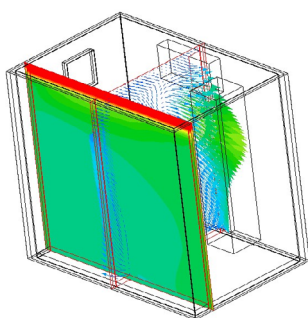


図 3

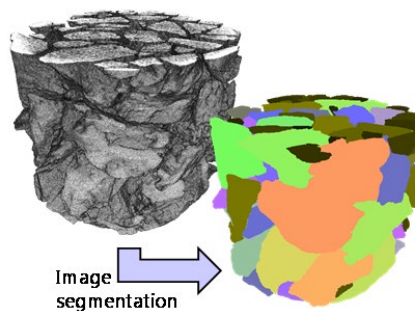


図 4

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

熱・物質移動および応力解析ソフトウェア

解析用ワークステーション

ひずみゲージを用いたひずみ計測環境

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, 日本材料学会, 日本設計工学会

研究分野： 材料力学

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
・種々の材料の強度評価
・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。

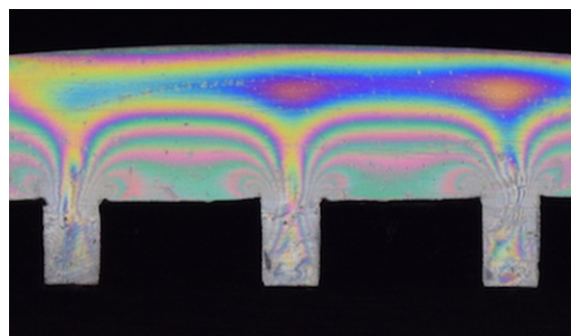


図 1 微細構造近傍の残留応力の状態（光弾性による観察）

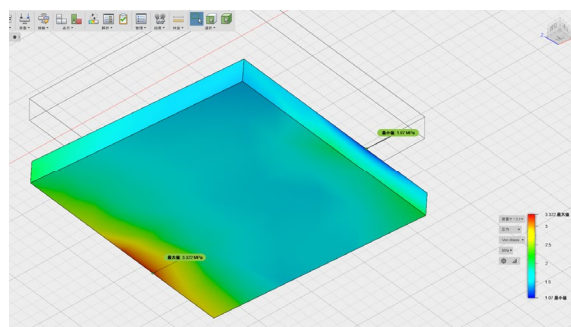


図 2 接合部の応力解析モデルの例（三次元有限要素解析）

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

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・

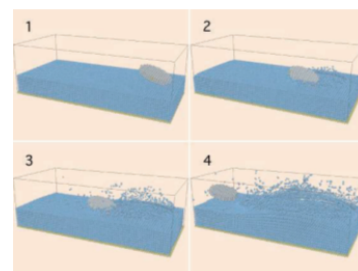
我々の身の回りに存在する流れは、自由に変形できる表面(気液界面)をもっている。表面には滴が衝突したり、それによって飛沫が飛び散ったりと、その流れはしばしば流体内部よりも複雑な様相を呈する。一般的に、時間的に大きく変動する境界条件を持つ流れの計算は困難で、コンピュータを用いる場合でも、特殊な方法に頼らなければならない。有効な数値計算法の一つに、流れを無数の粒子の運動によって表現する「粒子法」がある。我々はこの方法を用いて、水面に衝突する物体のシミュレーションを行った。身近な問題として、平たい石が川面をつづけざまに反発する現象(石の水切り)について、反発の条件を数値的に評価し、石の迎え角が 20° の時に、反発がもっ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、折りたたみの振動数や、コイリ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：

有機機能性材料の合成と評価



氏名： 遠藤 智明 / ENDO Tomoaki E-mail: tendo@sendai-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本化学会, アメリカ化学会, 電気化学会

研究分野： 有機合成化学, 機器分析化学, 電気化学

キーワード： メカノケミストリ, フラーレン, 包接錯体, 計算化学

技術相談
提供可能技術：
・化学, 化学材料一般 (どんなことでもわかる範囲で相談に応じます。)
・化合物の合成, 構造解析, 取り扱いなど

研究内容： 3次元ボールミルを用いたメカノケミストリ

(1) 3次元ボールミルを用いるメカノケミストリ

3次元ボールミルは, (株)ナガオシステムで開発された装置で, 世界初の2軸での回転が行えるボールミルである。この装置の化学分野での応用, 特にグリーンケミストリ分野での応用を検討している。

3次元ボールミルの適用分野

グリーンケミストリの応用分野： 無溶媒反応

有効に使用するための技術： LAG (Liquid Assisted Grinding)

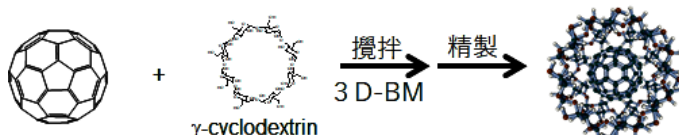
適用する対象

- ・ボールミルを用いた触媒合成
- ・金属-有機構造体の合成
- ・新規な反応の発見
- ・化学量論の制御
- ・リアルタイムでの反応のモニタリング など



3次元ボールミルの外観

(2) 3次元ボールミルを用いた水溶性フルーレンの合成



バイキャップ型γ-シクロデキストリン包接錯体の合成

(3) ビンゲル反応を用いたフルーレン誘導体の合成



ビンゲル反応を用いたフルーレン誘導体の合成



核磁気共鳴装置

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

核磁気共鳴装置・AVANCE-Ⅲ(400MHz) (ブルカー)	リサイクル分取装置・LC-9110 next (日本分析工業)
フーリエ変換赤外分光光度計・FT/IR-4100 (日本分光)	
紫外・可視分光光度計・V-630 (日本分光)	
蛍光光度計・FP-6500 (日本分光)	
LC-MS 分析装置 e2695-3100 (ウォータース)	

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： 有機金属化学, 有機合成化学

キーワード： 遷移金属触媒, 有機電子材料, ウルシ

技術相談
提供可能技術：
・有機化合物の合成
・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。

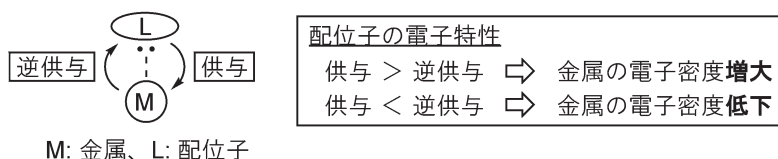


図1. 金属錯体中の配位子の電子特性の変化に伴う金属の電子密度の変化

2. 「耐光性の向上」と「かぶれの低減」を目指した高付加価値漆塗料の開発

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、古来より日常品、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。

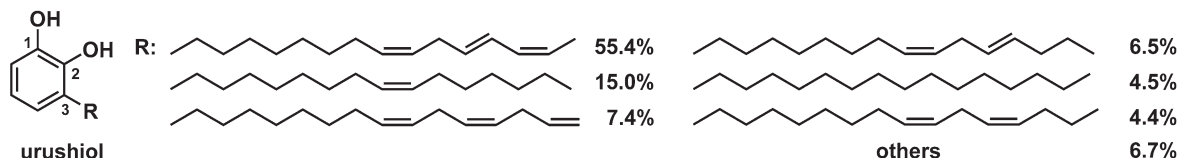


図2. ウルシオールの構造式(0~3個の炭素-炭素二重結合を含む炭素数 15, 17 の直鎖アルキル基を有する混合物)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

ガスクロマトグラフ (SHIMADZU GC-2010)

研究タイトル： フラーレン・カーボンナノチューブの 表面修飾反応の開発



氏名： 関戸 大 / SEKIDO Masaru E-mail: sekido@sendai-nct.ac.jp
職名： 准教授 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本化学会, フラーレン・カーボンナノチューブ学会, American Chemical Society

研究分野： 有機合成化学

キーワード： ①フルーレン, ②カーボンナノチューブ, ③複合材料, ④有機化学, ⑤材料化学

技術相談
提供可能技術：
・ナノ複合材料開発のためのナノフィラーの合成
・フルーレンの表面修飾反応
・カーボンナノチューブの溶媒への分散

研究内容：

研究課題

- フルーレンの表面修飾反応と複合材料への応用
- カーボンナノチューブの表面修飾反応と複合材料への応用
- フルーレンのドラッグデリバリーへの応用

研究シーズ

フルーレン及び、カーボンナノチューブは次世代の炭素材料として注目を集めている。これらの炭素材料は強度が高く、軽量で、熱伝導性、電気伝導性など特異な機能を有するが溶媒への分散性が低く、複合材料を作るなどの応用が非常に難しい。

当研究室では上記問題を解決するために、フルーレン・カーボンナノチューブの表面に化学的手法を用い可溶性官能基を導入する手法を開発している。代表的な反応例を挙げると、フルーレンに対し発煙硝酸由来のニトロラジカルを反応させることで有機溶媒に可溶なニトロフルーレン誘導体を得る。このニトロフルーレン誘導体に導入されたニトロ基は脱離基であるので、ニトロフルーレン誘導体を中間体とし、置換反応により種々の機能的置換基の導入が可能である。

ニトロフルーレン中間体より誘導したアミノフルーレン誘導体は、高い水溶性を示す。アミノフルーレン誘導体を用い PA6(ナイロン 6)と複合材料を作製した結果、僅か 0.1wt%のアミノフルーレン誘導体の添加により、未添加の場合に比べ 10%以上の引っ張り強度の向上が観察された。これは、フルーレンに導入したアミノ基と PA6 のアミド結合との間で架橋構造を作ったためと考えられる。現在、当研究室ではフルーレン-PA6 複合材料の熱伝導性・電気伝導性を調査し、高強度・高熱伝導性・高電気伝導性を有するナノ複合材料の開発を目指している。

1) Synthesis of Amino Fullerene Derivative and its Application for PA-6 Nanocomposites 第 36 回フルーレン・カーボンナノチューブ総合シンポジウム 2P-27

2) ニトロ化カーボンナノチューブおよび表面修飾カーボンナノチューブの製造方法 特開 2008-191361

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

地域通貨を用いたコミュニティづくりと金融教育

氏名： 宮崎 義久 / MIYAZAKI Yoshihisa E-mail: y-miyazaki@sendai-nct.ac.jp

職名： 助教 学位： 博士(経済学)

所属学会・協会： 進化経済学会, 経済学史学会, 経済社会学会, 地域活性学会, ロバート・オウエン協会

研究分野： 地域研究, 進化経済学, 経済思想史

キーワード： 地域通貨, 内発的発展, 社会調査, 経済学の制度化

技術相談
提供可能技術：
・自治体やコミュニティにおけるアンケート調査とデータ分析の支援
・地域通貨等を活用したコミュニティづくりの支援
・ゲーム等を用いた金融教育の支援



研究内容：

研究課題

- 地域通貨を活用したコミュニティづくりの内発性の解明
- ゲーミフィケーションを活用した金融教育の効果検証
- 経済学者としての早川三代治を通した日本近代経済学発展史の研究



研究シーズ

私の主な研究対象は、貨幣あるいは金融のしくみとコミュニティとのつながりを考えることにあります。そのなかでも、「地域通貨」を中心に、理論・実証・政策を架橋するような研究を進めています。

地域通貨とは、お金のように通常のお金とは異なる地域活性化のツールであり、ヒト・モノ・カネ・情報の域内循環を促進するためのつなぎ役としての役割を持っています。現在までに確認されているだけでも、国内でおよそ 800 種類以上の地域通貨が登場し、域内経済やコミュニティ活動を支援してきましたが、その効果や課題はまだまだ検証の余地があります。また、近年目覚ましい発展を遂げ、注目を集めているビットコインに代表されるような「仮想通貨」(または暗号通貨)などの動向や活用方法にも対象を広げています。

今後は、地域通貨だけに限定せず、幅広いテーマで研究・教育活動を進めていくことができればと考えております。特に、地域住民を主体とした住民自治組織や地域づくりの調査研究および支援、ゲーミングの手法などによる金融教育にも着手したいと考えています。そのほか、経済学説・思想史の研究も行っており、現在は「経済学の制度化」を中心に、日本経済思想史の研究にも取り組んでいます。

以下は、最近発表した主な論考ならびに報告書になります。

- ・宮崎義久ほか(2016)「地域通貨の進化の解明に向けた分析枠組みの提示ー全国調査に関する先行研究の検討を通じてー」『進化経済学論集』(進化経済学会), 20, 1-13 頁。
- ・宮崎義久(2016)「お金の地産地消を考える(前編)ー『エンデの遺言』から読み解くー」『SEA PORT WALTZ: 小樽商工会議所会報』467, 25 頁。
- ・宮崎義久(2016)「お金の地産地消を考える(後編)ー おたるの地域通貨 TARCA プロジェクト ー」『SEA PORT WALTZ: 小樽商工会議所会報』468, 25 頁。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

学生の英語力の向上を目指して



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, 日本英語学会, 日本英文学会, 近代英語協会, 日本中世英語英文学会 他		
研究分野：	外国語教育		
キーワード：	① 英語教材 ② 工学英語 ③ 英語学		
技術相談 提供可能技術：	・英語教材 ・英語試験(工業英検)対策の支援 ・本校名取キャンパス図書館の活用		

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
- 名取キャンパス図書館の活用

研究シーズ

●学生に英語の基礎力を身に付けさせるために

高専の学生に英語の基礎的な力を身に付けさせるための取り組みを行っています。これまで英語教材を研究・開発し、^[1] 高専・大学の学生および社会人英語学習者、高校生、中学生のための総合教科書・読解教科書・検定試験対策教材などを出版しています。また、文部科学省後援工業英語検定等の受験を希望する学生のための対策講座を開催し、事前指導を行っています。^[2] この10年で本キャンパスから760人の学生が合格しました(2～4級, 学内受験分のみ合計)。加えて、英語学の研究(統語論, 史的研究)を行っています。^[3]

その他、名取キャンパス図書館の活用について検討しています。^[4] こちらはどなた様もお使いいただけますので、ぜひいらしてください。

- [1] 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.
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.
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) など。
- [2] 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」JSTC NEWSLETTER 第1号 (日本工業英語協会, 取材) など。
- [3] 岡崎久美子 (2010)「英語の冠詞」『英文学研究』Vol. LXXXVII, 145-149 (日本英文学会, 書評) など。
- [4] 岡崎久美子他 (2017)「仙台高専なとりライブラリーカフェの開催」『仙台高等専門学校名取キャンパス研究紀要』第53号, 17-22.

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：

動画教材を活用した反転学習の研究



氏名：	武田 淳 / TAKEDA Jun	E-mail：	jtakeda@sendai-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	学士(文学)
所属学会・協会：	全国高等専門学校英語教育学会 COCET, 全国英語教育学会 JASELE, 大学英語教育学会 JACET, 全国語学教育学会 JALT		
研究分野：	英語教育, 外国語教育, 語学教育		
キーワード：	反転学習, 動画教材, e-Learning, Interactive Teaching, Flipped Learning		
技術相談 提供可能技術：	- 動画教材の作成と配布, 対面授業の展開 - 理工系学生に特化した英語教材の開発		

研究内容：

研究課題

- 反転学習用動画教材の作成と配布, および活用
- 反転学習用教材のデータベースの構築と共有
- 理工系学生に特化した英語教材の開発
- 語学学習用アプリケーションとガジェットの開発

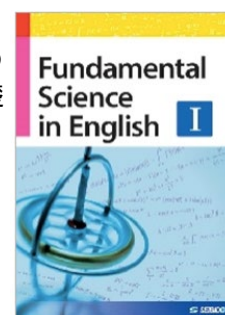
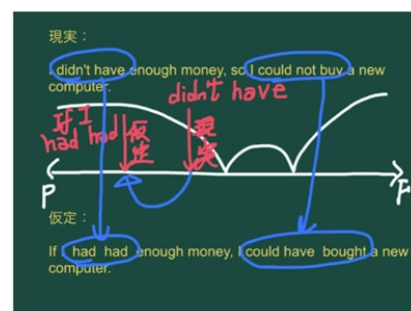
研究シーズ

●反転学習

現行のカリキュラムで最大限の教育効果を得ることを目的として, 学生の自律的学習を刺激・促進する反転学習を導入している。反転学習では, 従来教室における一斉授業で行われていた学習項目の解説を, 動画教材にまとめ, ネットを介して学生に配布する。学生は PC やスマートフォン, タブレット等で動画教材を視聴し, 基本を把握したうえで教室での対面授業に臨む。教室ではインタラクティブ・ティーチングの手法を活用したドリル演習を繰り返すことで学習内容の定着を図る。この繰り返して授業にリズムが生まれた。これまでに作成しネットに公開した教材は 80 本を超え, 学生一人あたりの聴取頻度は教材 1 本につき 6.3 回と高い。今後は高専間ネットワークを介して, 他高専の教員と動画教材のデータベースを構築し, 共有することで高専全体の英語教育に貢献したいと考えている。

●理工系学生に特化した英語教材の開発

これまで主に全国高専英語教育学会 COCET の有志とともに理工系学生を対象とした英語教材の開発に関わってきたが, 2017 年には「Fundamental Science in English I 理工系学生のための基礎英語 I」の刊行に参加した。これは, 英語の教科書を通して新しい知見を得るのではなく, 小学校・中学校で既習の基礎的な事象を基本英語で表現するところなる, というスタンスで編集されている点で画期的な教材である。学習者は既知の事象を説明した英文に触れることで英文そのものに集中することができるため, 学習に対する集中度が飛躍的に高まる。使用した英文はどれも, 近い将来作成することになる英文論文にそのまま応用できるような構成とした。今後も FSE の続刊をはじめ理工系学生に特化した英語教材の作成に携わる予定である。



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：

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)

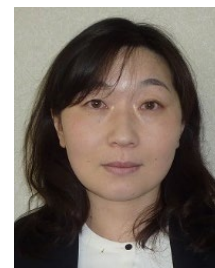
『ハーストン、ウォーカー、モリスン——アフリカ系アメリカ女性作家をつなぐ点と線』(共著)(2007年、南雲堂フェニックス)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

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, 正倉院文書研究会, 木簡学会, 東北大学国史談話会

研究分野： 日本史, 古代史

キーワード： 日本古代史, 寺院造営, 正倉院文書, 造東大寺司

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
・歴史資料の整理・保全

研究内容：

■ 研究内容

- ・古代国家による寺院造営事業における官司組織, 財源, 資材・技術者確保の実態解明
- ・日本古代における大規模造営事業の意義解明
- ・正倉院文書の復原と読解
- ・律令国家による東北支配政策における南東北(福島県, 宮城県南部, 新潟県, 山形県南部など)の役割

■ 研究シーズ

私は大学で日本古代史を専攻し, 卒業論文で東大寺大仏殿廂間の天井画作成における画師(絵師)編成を研究しました。大学院進学後は次第に研究対象を広げて, 古代国家(おもに8世紀を対象とする)が寺院などの大規模な構造物の造営をどのように実現したのかを(1)組織, (2)財源の確保, (3)労働力と資材の確保, (4)技術者の確保などの観点から研究しています。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。

また, 近年では宮城県岩沼市が編纂・刊行する『岩沼市史』の調査執筆にも参加する機会を得て, 古代国家のエミシ支配や東北経営政策と, それに対して南東北が果たした役割について考えるようになりました。市史編纂事業での仕事は, 2017 年度末の『岩沼市史』第 1 巻(通史篇1 原始・古代・中世)の刊行を以て一段落しますが, 今後も継続的に研究していきたいと考えています。

■ 関連論文

- ①「天平宝字年間における法華寺金堂の造営」(『正倉院文書研究』9, 2003 年)
- ②「阿弥陀浄土院造営機構の再検討」(『ヒストリア』207, 2007 年)
- ③「古代の作画事業と画工司」(『古代文化』65-1, 2013 年)
- ④「画所解考」(『国史談話会雑誌』54, 2014 年)
- ⑤「金光明寺造物所をめぐる一試論」(『国史談話会雑誌』56, 2015 年)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：文学作品中に存在する聖俗循環，同調圧力，象徴としての貨幣研究，及び入れ子構造の物語における情報の流れの方向性



氏名：	窪田 眞治／KUBOTA Shinji	E-mail：	kbt@sendai-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	修士(文学)
所属学会・協会：	日本独文学会		
研究分野：	ドイツ文学		
キーワード：	ドイツ語, ドイツ文学, 聖俗循環, 同調圧力, 物語理論		
技術相談 提供可能技術：			

研究内容： 聖俗理論，終末思想，物語理論

1) 阿部謹也は，日本に存在するのは欧米とは異なり「社会」ではなく，成文化されない掟に規定された「世間」であり，近代以降の欧米社会にはこの「世間」に相当するものはない，と述べました．しかし，19 世紀ドイツ文学の作品中には「世間」と呼んで良いような社会関係，同調圧力が描写されている例があります．

これまで社会関係一般を媒介・規定するもののうち貨幣，言語，同調圧，聖俗循環を伴う社会関係などに着目し，人が自明のものとし，意識せずに前提，共有している思考形態，傾向，信念などについて考察してきました．

共有される信念等は，伝統社会においては広義の宗教儀礼の形で，社会で共有される体験として定期的にケケガレ→ハレ→ケケガレ→ハレ・・・と循環します．祝祭においては例えばケガレである「冬」が擬人化，抹殺され，「春」の訪れが表現されるような物語が演劇的に演じられる例があり，これらは文学と密接な関わりがあります．

この循環が特定の時点でストップし，永遠のパラダイスに至る，とする思想が終末思想です．終末思想に属するものには文字通りの宗教的終末思想の他にユートピア思想，ある種の革命思想，世直し運動，そして別途特筆すべきカルト宗教などがあります．ハレは日常世界とは逆さまの世界です．何が逆さまになるかはおそらくその都度恣意的に選択されますが，選ばれやすいのは身分階級の反転，男女の反転，大音声，鯨飲馬食，蕩尽，固有財産の止揚などがありますが，中でも貨幣の廃止，暴力の奨励，生命や人権の軽視などは本当にハレで循環を止めようとして先鋭化すると社会に大きな危険をもたらします．

これら聖俗は人間の世界観に関わることなので，個々の社会現象を超え，多くの人に関わる問題です．

2) 現在は物語の枠構造に着目し，枠を形成する境界線を越えて流れる情報の方向性について勉強しています．虚構の物語の登場者は虚構の存在なので，生身の私たちの世界で自律行動する存在ではあり得ません．しかし文学作品の中には，枠物語の中の虚構の存在が，枠の外の情報にアクセスできるような描かれ方をするものがあり，どのような仕掛けがあればそれが可能なかを考察しています．一般化すれば，私たちは如何にして外部について，例えば私たちの宇宙の起源，宇宙の外部について知り得るのか，というような問題とも関わることで，それは単に信念や幻視なのか，それとも科学の手順を経た真理と呼べるものなのか，というような問題と多少なりとも関わりを持ちます．

文学研究は実利のない虚学なので，シーズ・ニーズといった概念にはなじまないものです．ただ市場原理至上主義が行き詰まり，それに代わる有効な思考モデルが未だ見つけれられないようであるなかで，思考モデルを広義の「物語」という言葉に置き換える事が可能な場合があるなら，狭義の物語論もまた考察の補助程度にはなるかもしれません．

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：人間の感性情報処理 －顔の認知過程に関する検討－



氏名：	伊師 華江／ISHI Hanae	E-mail：	ishi@sendai-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	修士(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：	実験心理学		
キーワード：	①顔・表情 ②感性情報処理 ③実験心理学 ④計量心理学		
技術相談 提供可能技術：	・Semantic Differential 法によるイメージ測定		

研究内容：

研究課題

- 顔認知に関する実験心理学的検討
- 人間の感性情報処理に関する検討

研究シーズ

日常の様々な場面で私たちは人の「顔」や「表情」を目にし、そこから得られる情報をもとにして豊かな人間関係を築いています。顔は人間の社会的コミュニケーションの基盤となる重要な視覚対象であり、人間は顔に対して優れた情報処理の能力を有していると考えられています。

本研究は、人間が感性を通して顔の情報を処理する仕組みやその特徴を実験心理学、計量心理学の手法を用いて明らかにすることを目指しています。素材として用いるのはモーフィングなどの画像処理によって顔の形状を操作した合成画像です。モーフィングはある物体が別の物体に滑らかに変化する様子を表現する技術ですが、これを顔画像に適用すると、顔の形状を全体的に操作することができます。例えば、複数枚の顔画像を平均化して人の顔に共通する特徴を抽出・操作したり、ある人物の顔から別の人物の顔へとアイデンティティを段階的に変化させることができます。また、ある表情から別の表情へ段階的に移行するよう表情強度を定義することができます。その他、2枚の顔画像を元に合成割合を徐々に変えた複数枚の中間画像を連続表示することで、変化速度を統制した動画を作成することができます。図1はモーフィングによって顔の笑顔度を段階的に操作した画像例です[1]。このような顔の諸特徴の操作によって、例えばモーフィング率で定義される形状変形度の関数として心理量を表現し、印象などの感受の特徴を明らかにしたり、弁別感度の高い形状変形次元を特定することができます。

以上のような方法を用いて、人間の感性にもとづく顔の認知について興味をもって研究に取り組んでいます。

[1]伊師華江(2009)顔の魅力認知の多様性に関する心理学的考察. 感性工学論文誌, 第8巻 2号, pp.253-256.

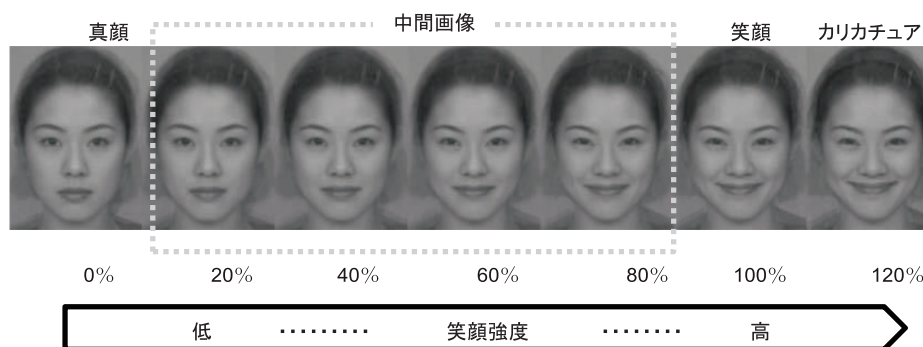


図1 笑顔強度の操作[1] 6名の女性の顔画像を各笑顔強度で平均化したもの

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：ソフトウェアルータを用いた初学者向け ネットワーク学習システムの構築



氏名： 遠藤 昇 / ENDO Noboru E-mail: endo@sendai-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 工学博士

所属学会・協会： 電子情報通信学会, 情報処理学会, IEEE

研究分野： コンピュータネットワーク

キーワード： インターネット, ソフトウェアルータ, Computer Based Training

技術相談
提供可能技術：
・ソフトウェアルータ Click Modular Router によるルータモデルの作成
・ネットワークシミュレータ NS3 と Click Modular Router の連携

研究内容：

インターネット技術を理解するためには、知識を覚えるだけではなく、実際に機器を操作してパケットを流すなどの実験を行うことが効果的である。しかし、ハードウェア機器を用いた実験ではブラックボックス化されている機能が多く、初学者が誤った設定をした場合、自分で動作を確認し、設定を修正するための十分な情報を得ることは難しい。また、シミュレーション単体では、提供される機能の抽象レベルが高く、演習課題の作成者が実際のネットワーク機器に近いモデルを作成する負担が大きい。そこで、本研究ではソフトウェアルータとシミュレータを組合せ、PC 上に初学者向けのネットワーク学習システムを構築することを目的とする。

ソフトウェアルータとして、Click Modular Router (Click)を用いる。Click が提供するパケット処理の基本動作モジュールを組合せ、初学者の演習に適したルータ(Click ルータ)を構成する。また、ネットワークシミュレータ Network Simulator 3 (NS3)を用いて、複数の Click ルータを接続したネットワークモデルを定義する。

本ネットワーク学習システムの概要を図 1 に示す。システムはシミュレーションを行う実行部と、学習者と情報をやりとりするインタフェース部から構成される。

学習者から演習課題の設定情報が入力されると、インタフェース部は設定情報と事前に作成された Click ルータの構成情報から Click ルータの設定ファイルを生成する。学習者から指示されると、実行部の NS3 は Click モジュールで設定ファイルを解釈し、シミュレーションを実行する。シミュレーションが終了すると、インタフェース部はシミュレーションのトレース結果から出力用データを生成し、学習者に結果を表示する。また、動作を視覚的に理解させるために、出力用データから簡単なアニメーションを生成し、学習者に提示する。

これまで、システムのプロトタイプを作成し、スタティックルーティングの演習課題を用いて動作を確認している(図 2)。今後の課題としては、初学者の演習に適したルータモデルの作成、演習課題作成のサポート機能、アニメーション生成の自動化等が挙げられる。

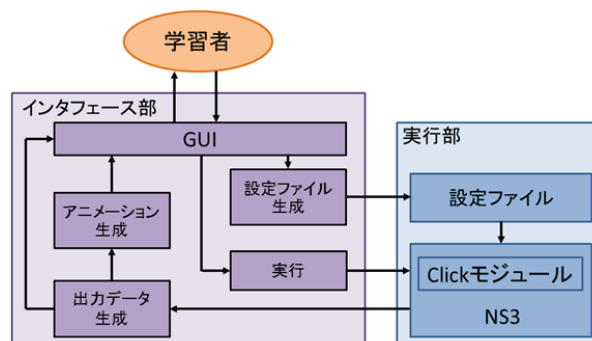


図1 ネットワーク学習システムの概要

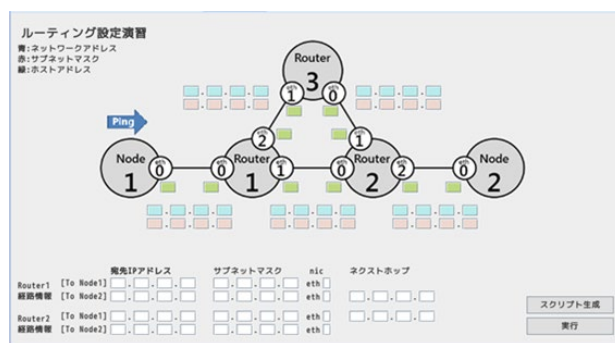


図2 スタティックルーティング演習の入力画面

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

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： 准教授 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、その処理も逐次的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難い。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。

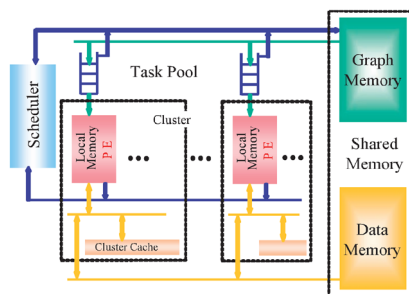


Fig1. Clustered Parallel Reduction System

- [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り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)

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, バ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：

- ・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綺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おります。(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, メーカーの製品開発等で, 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。

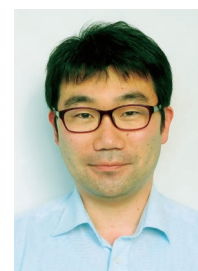
提供可能な設備・機器：

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：

新しい音響通信システムの実現を目指して



氏名：	矢入 聡 / YAIRI Satoshi	E-mail：	yairi@sendai-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(情報科学)
所属学会・協会：	日本音響学会, 日本バーチャルリアリティ学会		
研究分野：	電気音響工学, 音響心理学		
キーワード：	音空間知覚, 聴覚ディスプレイシステム, 頭部伝達関数, マルチモーダル		
技術相談 提供可能技術：			

研究内容：

主な研究課題

- 人間の音空間知覚における情報処理過程の解明
- 次世代音響通信システムの開発
- 聴覚ディスプレイシステムの高精度化
- 新しい頭部伝達関数個人化手法の開発
- 多チャネルスピーカを用いた音空間生成

研究シーズ

人間の知覚情報処理系のなかで重要な情報処理過程の一つである聴覚において、特に音空間知覚に着目し、その情報処理過程を明らかにすることを目標に研究を行っている。さらに、聴覚情報と視覚・体性感覚情報とのマルチモーダル処理過程についても研究を行っている[1]。これらの科学的基礎研究から得られた知見を応用し、高度な音響情報通信システムやユーザインタフェース、臨場感にあふれ快適な3次元音空間表現などの工学的応用研究も行うとともに、快適な音環境を実現するための研究や、システム実現の基礎となるデジタル信号処理等の研究等も研究対象とする[2,3]。

音空間認識には、音源から聴取者の両耳までの頭部伝達関数(HRTF)が大きく影響する。このことを利用し、ヘッドホンなどを用いて信号処理により3次元音空間情報の提示を行うシステムが聴覚ディスプレイである。これまでに、Linux OS上で動作するソフトウェア聴覚ディスプレイを開発した[4]。開発システムは、頭部伝達関数の高精度な補間や、低遅延といった特徴を有するシステムであり、従来のシステムでは不可能な、信頼性の高い研究を行うことが可能となった。当システムを用いて頭部運動感応遅延の検知限・弁別限に関する人間の特性[5]や、遅延が大きい状態で聴取した際に見られる特異な頭部運動[6]について報告してきた。

また、聴覚ディスプレイを実用化するうえでの大きな課題の1つが頭部伝達関数の個人差である。この点についても、身体形状と頭部伝達関数の明確な対応関係が未だ明らかにされていないなかで、主観評価により短時間に効率良く最適な頭部伝達関数を選ぶ手法を提唱し、様々な予備検討を行っている[7]。

- [1] M. Shibata et al., The Japanese Journal of Psychonomic Science, 29, 85-86, 2010.
 [2] Y. Seki et al., Principles and Applications of Spatial Hearing, 452-462, 2011.
 [3] T. Kimura et al., Acoustical Science and Technology Paper, 33(1), 11-20, 2012.
 [4] 矢入聡他, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 11(3), 437-446, 2006.
 [5] S. Yairi et al., Applied Acoustics, 68(8), 851-863, 2007.
 [6] S. Yairi et al., Acta Acustica united with Acustica, 94(6), 1016-1023, 2008.
 [7] S. Yairi et al., Proc. of ICAD2008, Jun.24-27, 2008.

提供可能な設備・機器：

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: ishihawa@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, 日本伝熱学会, 自動車技術会, 日本設計工学会

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
・燃焼合成法



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。

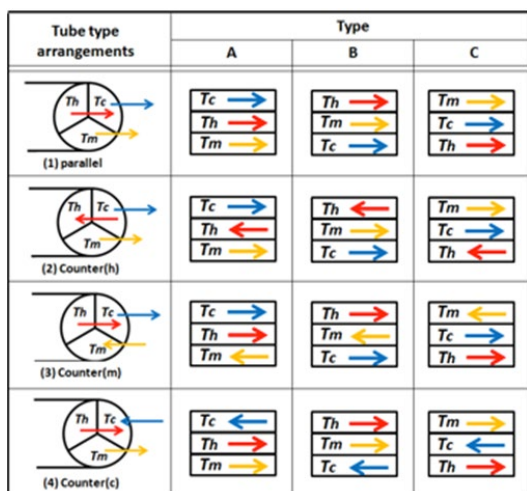


図1 多流体熱交換器の概念

・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

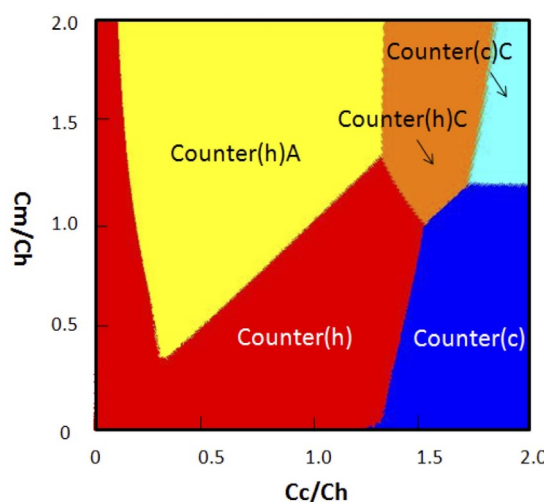


図2 三伝熱面及び二伝熱面の最適性

・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
3D プリンター	Stratasys・Dimension BST1200es

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：

- ・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

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ー

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

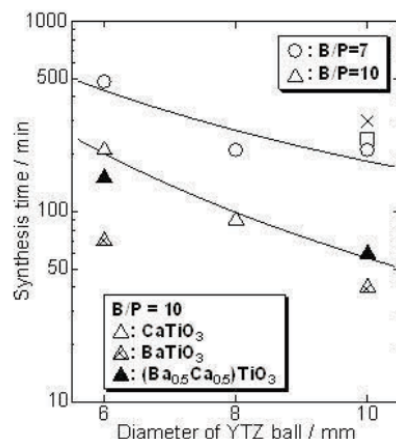


図1 コンバージミルにおけるYTZ媒体ボール径と(Ca, Ba)TiO₃系粉末のMC合成時間の関係
(B/P: 粉体に対する媒体ボールの投入質量比, □, ×: 遊星ボールミルの結果(B/P=10, 40))

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：

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

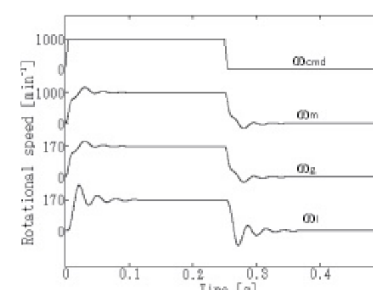
- シングルドライブ式歯車装置系の振動抑制制御
- ツインドライブ式歯車装置系の振動抑制制御

研究シーズ

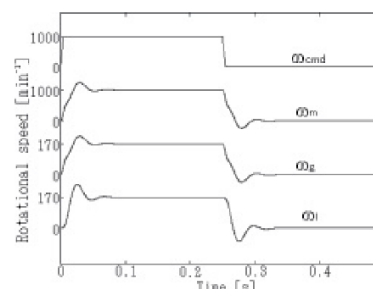
歯車装置系の振動抑制制御の例として, センサベース制御の適用例を紹介する。

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]。



(a) センサベース制御なし



(b) センサベース制御あり

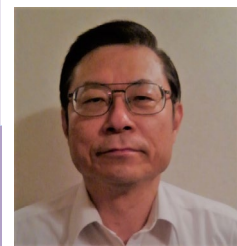
図 ノンバックラッシュ歯車装置系へのセンサベース制御の適用シミュレーション

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

レーザー付着加工技術の開発



氏名: 鈴木 勝彦 / SUZUKI Katsuhiko E-mail: suzukik@sendai-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(理学)

所属学会・協会: 応用物理学会, 日本金属学会, 日本物理学会

研究分野: 光工学, 制御工学, 計測工学, 材料力学, 固体物理学

キーワード: ①レーザー加工 ②微粒子 ③機能性膜 ④デバイス

技術相談
提供可能技術:
・SPM(走査型プローブ顕微鏡)によるナノ・マイクロ表面観察
・極低温, 高圧力, 高磁場での物性測定技術, 制御技術
・薄膜・厚膜作製技術(薄膜: イオンビーム蒸着法, CVD 法, レーザー援用微粒子ジェット法)

研究内容:

【研究課題】

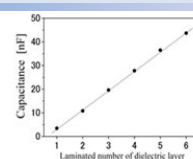
- ◆レーザー付着加工技術の開発(特に微粒子回収技術の開発, 広域膜形成技術)
- ◆フォトセンサーによる微粒子速度の計測技術の開発
- ◆機能性(高熱伝導性, ガス吸着性)膜の形成技術の開発
- ◆電気電子デバイス(受動及び能動)素子及び Cu 配線形成技術の開発

【研究シーズ】

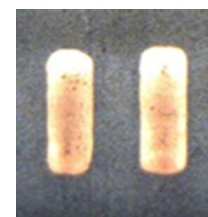
- ① 開発技術により, リサイクル可能である熱可塑性樹脂に有利な技術として, その樹脂基板に局所的にレーザーを照射しながら, 同時に微粒子ジェット噴射して焼結膜を埋込形成することができる。
- ② 更に, 基板として金属, セラミックスにも膜形成できる技術である。適切な条件によってはセラミックス基板に埋め込み可能である。
- ③ 埋込形成技術であり, 積層基板化の際に, 非常に有効な技術となる。
- ④ 高熱伝導性を有する SiC 膜, ガス吸着性を有する膜の機能性膜形成も可能である。
- ⑤ 電気電子素子(Cu 配線(メッキ膜同等の低抵抗率)を含む, LCR 素子)及び回路のその場で埋込形成が可能。
- ⑥ 高感度磁気センサー及びショットキー障壁型太陽電池が形成可能。
- ⑦ フォトセンサーによる簡易・安価に計測する技術を有する。

参考文献

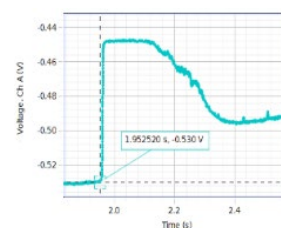
- [1] インダクタ製造装置及びインダクタ製造方法(特許第 6176713 号)。
- [2] コンデンサ製造装置及び積層コンデンサ製造方法(特許第 6172731 号)。
- [3] 磁気センサー(特許第 5610295 号)。
- [4] 大気圧プラズマによる粒子清浄方法(特許第 5093670 号)。
- [5] 論理回路および集積回路(特許第 5573850 号)。
- [6] 二酸化クロム系ハーフメタル膜(特許第 4779110 号)。
- [7] 回路素子自動形成型熱可塑性樹脂基板への埋込方式技術(解説記事) プラスチックス (日本工業出版)平成 25 年4月号 57 頁~61 頁。
- [8] 積層キャパシタ形成, Jpn. J. Appl. Phys. 52 pp. 06GL02-1~06GL02-4.
- [9] 抵抗素子形成, Jpn. J. Appl. Phys. 50, pp. 06GM12-1~06GM12-4.



積層キャパシタの
容量の積層数変化



熱電変換素子用電極形成
(英国 Cardiff 大学と共同開発中)



フォトセンサーによる
ノズル内微粒子通過状態結果

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

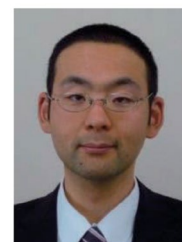
職名： 准教授 学位： 博士(工学)

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鋳造プロセスのモニタリング

鋳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鋳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ニングを行い、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 Ikuro IHARA, JJAP, Vol. 48, 07GB04, (2009)

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

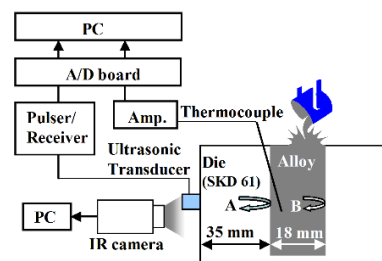


図1 鋳造模擬実験の概要図

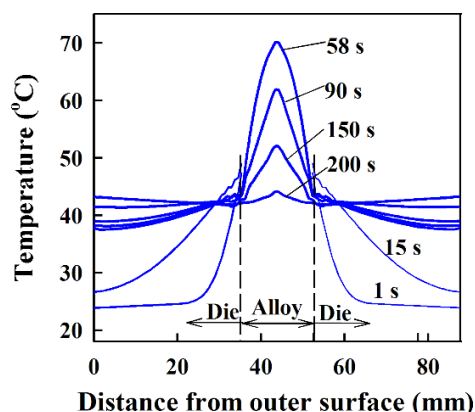


図2 超音波法により同定された金型および凝固材料内部の温度分布の変化

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：

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を評価する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ブレット, 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。

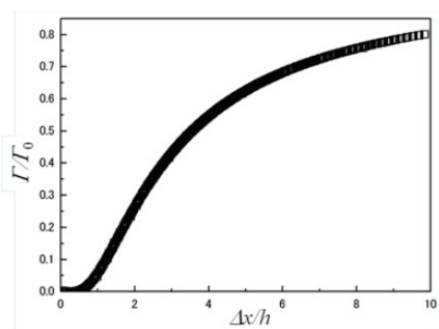


Fig.1 渦間隔と壁面に生じる値

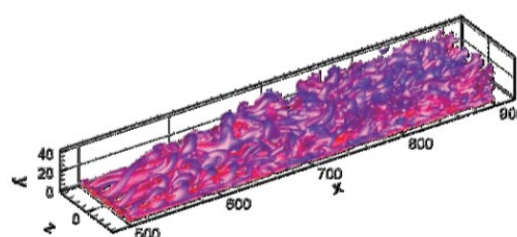


Fig.2 Q 値による境界層中の渦の可視

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

聴覚のメカニクスを医療・スポーツ分野へ

氏名： 濱西 伸治 /HAMANISHI Shinji E-mail: hamanishi@sendai-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本機械学会バイオエンジニアリング部門, 日本武道学会

研究分野： 生体工学, 耳鼻咽喉科学, スポーツ科学

キーワード： 聴覚, 難聴, 新生児, スポーツ障害, 剣道

技術相談
提供可能技術：
・微小振動(nm オーダー)計測技術
・有限要素法シミュレーション
・聴覚のメカニクス



研究内容： 新生児耳疾患スクリーニング装置の開発 / 剣道難聴発生メカニズムの解明

新生児耳疾患スクリーニング装置の開発

*2016-2018 年度 科学研究費補助金採択課題 (16K1119401)

新生児における耳疾患の発症割合は約 1000 人に 1 人と言われており, 他の疾患に比べて非常に高いと言われています。新生児は耳疾患による難聴が長引くと, 言語発達や教育の遅れを引起こすため, 早期に診断し治療を行うことが重要です。

そこで, 新生児の耳疾患を早期に診断できる装置(中耳動特性測定装置: SFI)の開発を目指しています(図1上)。また, 理論面でも本装置の有用性を検証するため, Stanford 大学と共同で, 新生児の外耳道および中耳の有限要素モデルを世界で初めて構築することに成功しました(図1下)。

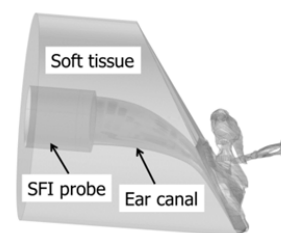
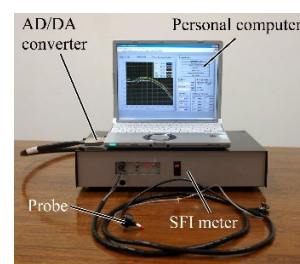


図1 (上)新生児聴覚スクリーニング装置
(下)有限要素法による新生児聴覚モデル

剣道難聴発生メカニズムの解明

*2017-2019 年度 科学研究費補助金採択課題 (17K01775)

長年にわたる剣道経験者に多く発症する「剣道難聴」にいち早く着目し, 竹刀による頭部への打撃によって生じる「骨導」の計測を実施するとともに, 独自に構築した剣道の面防具・聴覚器官を含めたヒト頭部一体モデル(図2)を用いてシミュレーションを行っています。

これらのメカニズムの解明により, 将来, 強い衝撃が伴うアメリカンフットボールやボクシングなどのコンタクトスポーツにおける骨導を抑制する新機能のヘルメットやヘッドギアへの応用・開発が期待されます。

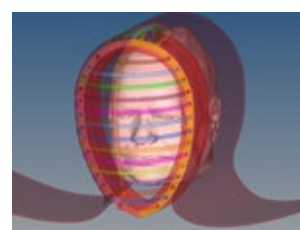


図2 世界で初めて構築された有限要素法による面防具・ヒト頭部一体モデル。ヒト頭部では, 脳組織や複雑な聴覚器官の構造もモデル化されている。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

レーザードップラ振動計 (小野測器)

振動試験装置 (IMV)

オージオメータ (リオン)

誘発電位検査装置(脳波・眼電図等) (日本光電)

防音室

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： 計測工学

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
提供可能技術： ・カメラを用いた計測および検査

・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 $h_1 \sim h_4$ の距離を算出した結果、繰り返し計測精度 $30 \mu m$ 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

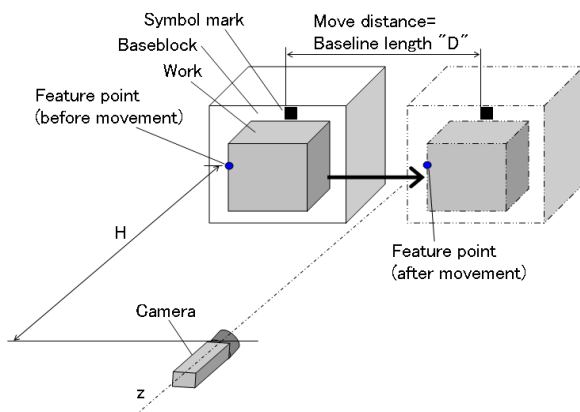


図1 単眼ステレオモデル

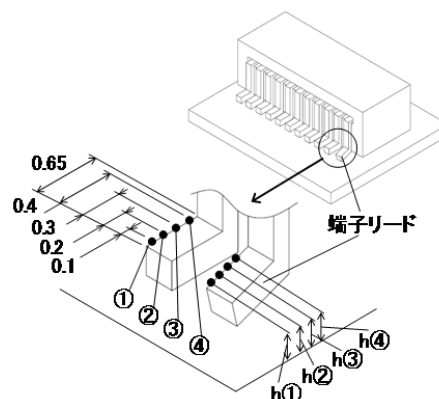


図2 リード計測状況

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：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, 建築構造工学, 土木工学

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考えられる。

□ 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

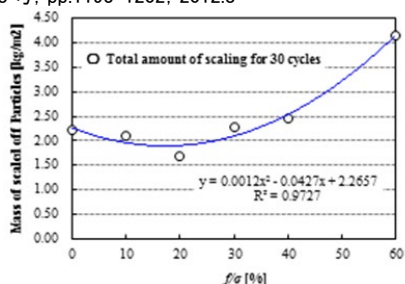


Fig.1 Relationship between Stress Strength Ratio (f/σ) and Total Amount of Scaling



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

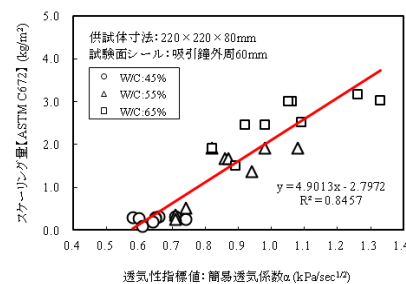


Fig.3 Relationship between Permeability Coefficient and Amount of Scaling

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 CORP.)
中性化促進試験装置・MIT-639-3-05 型 (MARUI & 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)	
恒温恒湿環境試験装置・E series-TBE (ESPEC CORP.)	
真空乾燥装置・LCV233P (ESPEC CORP.)	

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・活用に関する研究調査」



氏名： 相模 誓雄 / SAGAMI Chikao E-mail: sagami@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, 日本民俗建築学会

研究分野： 建築史

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。専門は日本建築史で、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、保管、廻米に用いられる物流施設であり、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になっております(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、藩毎に建物配置や御蔵の建築構成について検討してきました。対象地域は、藩政時代に稲作が行われていない北海道を除く我が国全域であり、これまで主として東北地方や日本海側の豪雪地帯について、藩毎に建物配置の型式及びその形成要因を明らかにしてきました。建物配置の型式は、藩毎に特徴があり、3ヶ国に渡る領地を有する大藩の加賀藩では、国毎にも違いが見られました。このような地方性は近世文化の多様性を表すものとして注目されます。また、御蔵の増築手法や御蔵の底には規則性があり、御蔵以外の作業屋が型式に及ぼす影響が予想され、このような全国の御蔵所に見られる空間構成原理や地方性について研究しております。

一方、地元では「なとり歴史的建造物研究会」を設立して代表を務め、名取市と連携して、市内の歴史的建造物の残存状況の調査及び、歴史的景観を形成している重要物件の詳細調査を行いました。東日本大震災では多くの歴史的建造物に被害がありました。震災をきっかけに地域のアイデンティティを示す文化財への関心が高まっています。県南の村田町では、震災で中心地区の店蔵などに被害がありました。また、近代化や空洞化により店蔵の姿が失われてきました。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(Fig.2)。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。建築の評価を行い、利用法の転換を探ります。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 鳥取藩御蔵(橋津)の遺構の調査及び評価



Fig.2 国重伝建地区町並み復元CG



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、地震と津波により多くの命が犠牲になった。あまりにも津波被害が甚大で、また、原子力発電所の問題の深刻であるため、地震による建物の被害がクローズアップされずにいたが、2016(平成28)年の熊本地震では、秋津川沿いで壊滅的な建物被害が発生している。

筆者は、10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、本校専攻科1階で収録した地震動の加速度記録(EWとNS)で、上から、20110311/14:46/東北地方太平洋沖地震(M9)、20080614/8:43/岩手宮城内陸地震(M7.2)、20050816/11:46/宮城県沖の地震(M7.2)、20110407/23:32/宮城県沖の地震(M7.1)となっている。

これらの地震記録をもとに、地震力の破壊力特性に関する指標を計算し、実被害との対応について検討している。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。図2には、それらの指標のうち応答スペクトルに関するものを示す。

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って整理したもので、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。

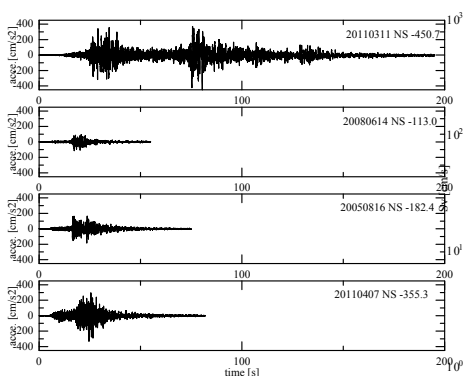


図1 地震記録(NSのみ)

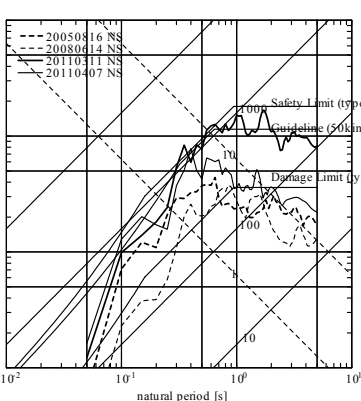


図2 速度応答スペクトル(NSのみ)

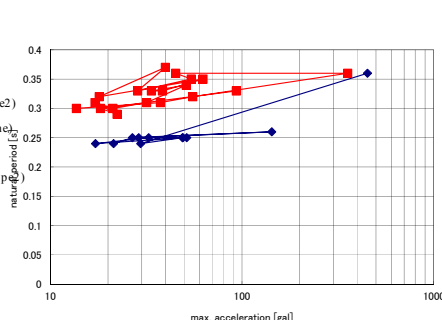


図3 固有周期と経験振幅(NSのみ)

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-1C

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： ①耐震構造 ②免震構造 ③制振構造 ④振動解析

技術相談
提供可能技術：
・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

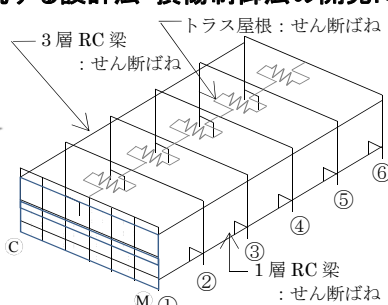


図2 Frame-Dによる
簡易解析モデル

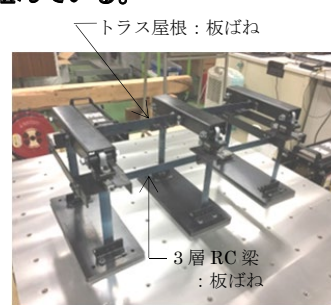


図3 縮小試験体による振動台加振試験

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	SSV-125, TBH-10K-2D-3D (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：自然災害における大空間構造物の座屈に対する保有性能評価



氏名：吉野 裕貴 / YOSHINO 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, 横座屈, 耐震工学

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
・構造部材の静的増分解析

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け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。

巨大地震に対して建物の損傷を軽減できる制振ブレースは、取り付けが容易であり、履歴モデルが明確であることから、近年は鋼構建造物に多く用いられている。一方で、制振ブレース架構には大容量のダンパーが取り付け、梁にはダンパー力の水平成分が大きな軸力として作用する。圧縮軸力と曲げモーメントを同時に受ける場合の梁の横座屈耐力は、現行の耐震設計上は検討されていない。

本研究では、軸力と曲げモーメントのように複数の荷重条件下における非構造部材である屋根折板などにより連続補剛された H 形鋼梁の横座屈性能を把握している。



図 1 被害写真 (H 形鋼梁の横座屈)

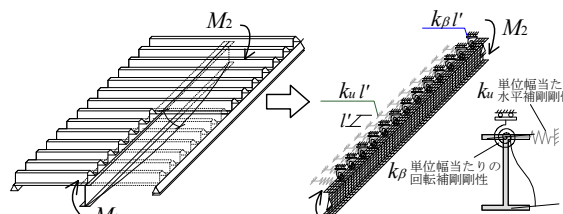


図 2 数値解析モデル

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：

金属組織制御と表面処理による材料開発



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, 粉末粉末冶金協会		
研究分野：	金属工学		
キーワード：	組織制御, 磁性材料, 表面処理, 鉄鋼窒化, 粉末微細化, 水素吸蔵材料		
技術相談 提供可能技術：	・物質の構造解析や組織制御に関する研究 ・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
- 窒素侵入型遷移金属の磁気的性質に関する研究
- ナノ複合組織を有する銅タングステン合金の組織制御に関する研究

研究シーズ

1. 銅タングステン合金のナノ複合化

銅タングステン合金は導電性と摩耗性に優れ, 接点材料等に用いられている。溶浸法で製造される合金は, 熱膨張差による界面剥離を生じやすい。その対策として組織の微細化・均質化に関する研究が多数報告されているが, どれも生産性が極めて低く実用化には至っていない。そこで本研究では多量な粉末粉碎処理が可能なコンバージミルを用いて, ナノ複合化処理した粉末を作製し, その焼結体の物性を評価することで, 界面剥離を抑制しつつ硬さと高い導電性を併せ持つ材料の開発を目指す。

コンバージミル処理した銅タングステン合金は, 既存ミルに比べて不純物が少なく, 高い粉末回収率が得られる。合金粉末は, 結晶粒径が短時間で約 1 μ m まで複合化し, さらに長時間の処理で 100nm 以下のナノレベルまで微細化・複合化できる。この処理粉末を原料とする焼結体は, 従来法の2倍近い硬さがあり, 柔らかい銅を 30mass%含むにもかかわらず純タングステンの硬さの約 90%と優れた特性を示す。焼結工程では, ナノ複合組織の成長と緻密化は独立した過程であることが解明され, 条件制御により高い硬さや耐摩耗性と同時に高い導電性を兼ね備えた合金が得られる。

2. アンモニアガス窒化による新規材料開発

アンモニアガスの分解温度域で鉄鋼などの金属材料を窒化処理することにより, 材料表面に合金窒化物層が得られ耐食性や耐摩耗性などが向上する。この手法は広く応用されているが, 合金添加元素に対する反応過程や窒化物層の組織への影響など窒化に関する基礎研究は不足しており, 実用鋼への応用処理を含めた研究を進めている。

また窒素は金属中に格子間原子として侵入するために, 原子周囲環境に依存する材料の磁気的性質に強く影響及ぼす。当研究室では, コバルト準安定相を窒素固溶により安定化させ, 磁気モーメントの向上を導くことを明らかにしており, 新たな視点により新規磁性材料の開発を目指している。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
光学顕微鏡(計測可能)	X 線回折装置
コンバージミル・遊星型ボールミル	水素吸蔵装置
試料振動型磁力計	蛍光 X 線分析装置
雰囲気ガス反応炉, 熱処理炉	熱分析装置
硬さ試験機, スガ式摩耗試験機	

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：
・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(60~150℃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	ビッカース硬さ試験機

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。

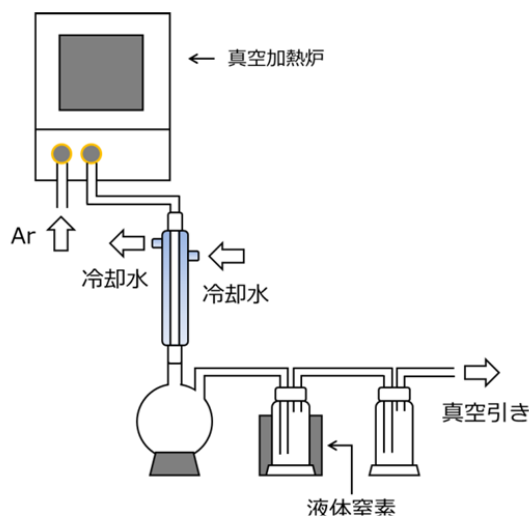


図1 リチウムイオン電池からの電解液回収装置の概略

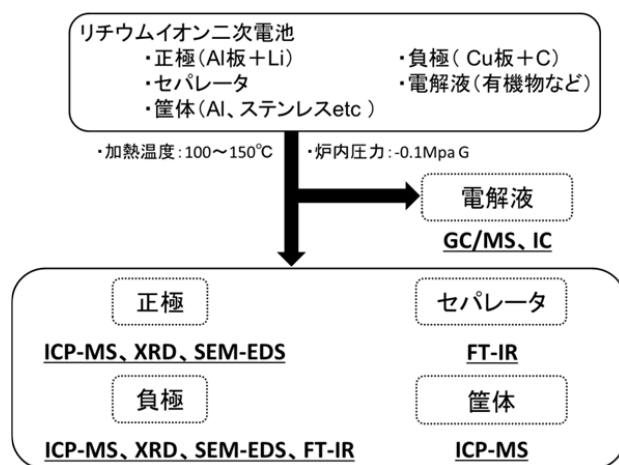


図2 ターゲット部品と分析装置

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

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： (公社)低温工学・超電導学会, (公社)日本金属学会, (一社)日本塑性加工学会, (一社)日本熱処理技術協会

研究分野： 金属工学, 材料力学

キーワード： 極低温, 水素脆性, キャビテーション, 熱処理, 各種鉄鋼, チタン合金, FRP, FEM, NDT

 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冶金的解決事例もあります。

研究内容：

最近の産学連携事例

「堅巻きトイレットロールもきれいに裁断する刃物の開発」

トイレットロール製造において用いられる大径丸刃の裁断時の振動を抑制する技術に関して、本校濱西教員と協同で振動シミュレーションによる理論的な検討も加えた最適な熱処理技術を開発しました。

現在進めている研究

テーマ1：核融合炉用極低温構造材料の力学特性評価

量研機構、物質・材料研究機構と共同でオーステナイト系ステンレス鋼の極低温力学特性評価を進めています。また、超電導線材の極低温力学特性評価の国際ラウンドロビンテストに従事しています。

テーマ2：水素脆性

物質・材料研究機構と共同で低合金鋼、ステンレス鋼、チタン合金の水素ガス環境力学特性評価に従事しています。

テーマ3：合金鋼の窒化・焼入れに関する研究

JIS合金鋼における窒化や窒化・焼入れの高度化に関する研究を企業様と進めています。

テーマ4：3DCFRPの力学特性評価

宇宙展開構造用3軸織炭素繊維強化プラスチックの力学特性評価を各種温度で実施し、内部損傷等をX線CTやラマン顕微鏡で評価しています(企業様・大学・宮城県産業技術総合センター共同)。

テーマ5：減圧キャビテーションに関する研究

奈良高専廣先生と共同で液体タンク内に発生するような減圧によって生じるキャビテーションの機構解明およびキャビテーションによって生じる材料損傷を研究しています。

テーマ6：粉末冶金に関する研究

企業様の技術課題に応じて粉末成型における力学的な問題点に関する研究を進めています。また、別企業様との共同で燃焼合成による金属間化合物作製プロセス研究の経験もあります。

テーマX：たたら製鉄

奈良高専故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たいと思っています。構造材料を扱う現場で生じる破壊・変形あるいは振動問題に対して客観的立場から解決策を提示します。

兼任 国立研究開発法人 物質・材料研究機構 構造材料研究拠点 材料信頼性分野材料強度基準 G 特別研究員

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, 5/100 kN ロードセル, 引・圧・曲)	レーザ加工機(IPG QCW 1.5 kW)
超音波測定・EPOCH1000i(フェーズドアレイ無, 接触・水浸式有)	窒化・焼入れ実験炉(直径 8 mm 程度まで)
圧縮試験機(島津リフレッシュ済 2000 kN)	ホットプレス(タングステンヒータ, 1200℃ 2 tonf 程度まで)
スガ摩耗試験機	ひずみ測定装置一式(共和電業, キーエンス)

研究タイトル:

シンクロ LPSO 型マグネシウム合金に関する研究

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: 金属工学

キーワード: マグネシウム合金, 組織観察, 構造解析, 微細構造観察, X 線吸収微細構造

技術相談
提供可能技術:
・各種(鋳造, 溶融急冷, 熱処理)試験合金の作製
・マグネシウム合金関連の技術支援
・X 線吸収微細構造(XAFS)測定技術相談



研究内容: マグネシウム合金における LPSO 相形成メカニズムと局所構造の解明

研究課題

- シンクロ型マグネシウム合金における LPSO 相発現メカニズムの解明
- XAFS 法を用いた微量添加元素の微細構造解析

研究シーズ

1. シンクロ型マグネシウム合金における LPSO 相発現メカニズムの解明

Mg への特定元素の添加は, Mg 相に周期的な格子欠陥を発現させ, その格子欠陥に添加元素の濃化層を形成させる。この長周期積層(LPSO) 型 Mg 合金は, Al 系合金よりも軽量である上に, 高強度や高延性等の優れた機械的特性を有している。更に, 従来のマグネシウム合金よりも高い耐熱性も合わせもつことから, 次世代の軽量構造材料として期待されている。また最近では, 熊本大・河村等の研究グループによって, Mg-Al-Gd 合金においても, LPSO 相を形成することが報告されている。その LPSO 相の発現は, Mg-Zn-Gd 合金と同様に鋳造後に熱処理を必要としたものである。本研究では, これまで鋳造のみでは発現が困難であった $Mg_{97}X_1Gd_2$ 合金への $X=Zn$ と Al の複合添加によって, 高強度化に深く関わる LPSO 相を, 鋳造のみでも形成できることを見出した(図 1)。現在, それら合金系による LPSO 相の発現メカニズムの解明に取り組んでいる。

2. XAFS 法を用いた微量添加元素の微細構造解析

合金への他元素の微量添加では, 合金系の物性を大きく変化させることがある。しかし, 添加元素の物性への寄与に対する研究は, 測定方法に限られる上に, 特にそれらが数千～数百 ppm 程度の微量である場合は, 添加元素の位置を特定することも困難になる。

SPRING-8 等の大型放射光施設を用いて行う, X 線吸収微細構造 (XAFS) 測定は, ターゲット合金へ高輝度の X 線を当て, 元素毎に異なる吸収端エネルギーの観測によって, 微量添加元素周囲の微細局所構造からその位置を特定するものである。これまでの研究では, 熱処理によって移動する Nd-Fe-B 系合金に含まれる Nd や Ga 等の微量添加元素の微細構造を明らかにしてきた(図 2)。

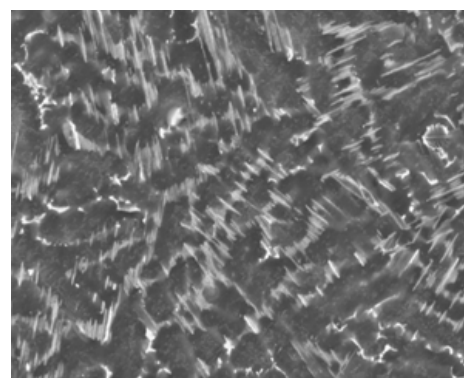


図 1 $Mg_{97}Zn_{0.5}Al_{0.5}Gd_2$ 鋳造合金のラメラ組織。ラメラ組織内に LPSO 相が確認されている。

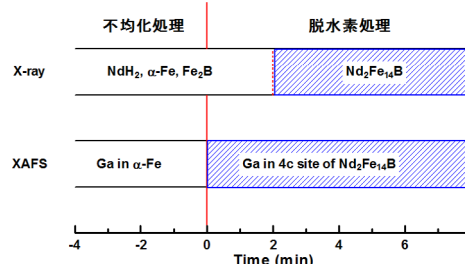


図 2 XAFS 測定結果から, 合金に含まれる 0.2at.% の Ga が, 熱処理間に特定サイトを移動している様子を明らかにした。

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)SII

熱機械分析装置(TMA/SS7100)SII

研究タイトル:

人工筋肉アクチュエータ / 酸窒化物硬質薄膜の微構造

氏名: 鈴木 知真 / SUZUKI Kazuma E-mail: s-kazuma@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

研究分野: ロボット工学, 物質工学

キーワード: 人工筋肉, 硬質薄膜, 酸窒化物, 結晶構造解析

技術相談
提供可能技術:
・薄膜作製技術相談
・X線回折(XRD)による結晶構造解析技術相談
・透過型電子顕微鏡(TEM)による結晶構造・微構造・各種スペクトル解析技術相談



研究内容:

研究課題(ロボット工学)

- 次世代アクチュエータの開発

研究シーズ

- 繊維型人工筋肉アクチュエータの開発

モノを動かす“アクチュエータ”の中でも, 人工筋肉は
・軽量であること
・重量に対する高い出力密度
・それ自身がフレキシブル(柔軟)であること
といった利点から, パワーアシストロボットといったマクロな系からマイクロバルブ・内視鏡といったミクロな系まで, 非常に多岐にわたる分野で応用が期待されています。

本研究では, 化学繊維をコイル状に加工し, 熱により駆動する人工筋肉^[1]に着目し, 下記のような研究テーマについて取り組んでいます。

①加熱機構一体型人工筋肉の開発

加熱装置を外部に必要としない, 一体型の人工筋肉の実現を目指します。

②より簡便な新規作製手法の開発

作製時のプロセス改善により, 簡便でかつより高性能・均質な人工筋肉の作製を目指します。

③繊維型人工筋肉を使用したヒューマノイド開発

繊維型人工筋肉を使用し, より人間らしい動作をするロボットの実現を目指します。



[1] C.S. Haines *et al.*, *Science* **343** (2013) 868.

研究課題(物質工学)

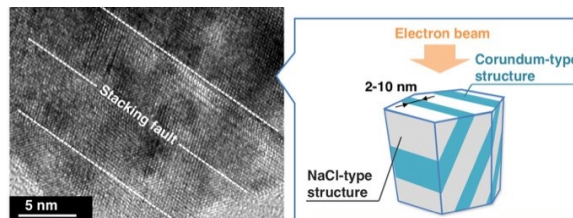
- 高硬度酸窒化物薄膜の作製
- 元素添加による新規高硬度化手法の提案

研究シーズ

- 高硬度酸窒化物薄膜の作製と微構造解析

ものづくりの基本工程である切削加工の分野では, 切削工具に付与される硬質薄膜材料がその生産性に深く貢献しています。

本研究では, 薄膜内の N 量と O 量の比により高硬度化する新材料, 酸窒化クロム薄膜($\text{Cr}(\text{N}, \text{O})$)^[2]に着目し, その結晶構造・微構造・高硬度メカニズム解明を行っています。これまでの成果として, 本薄膜が単純な固溶体ではなく, 内部に2つの結晶相(立方晶 NaCl 型・三方晶コランダム)を有し, それらが互いの積層不整領域として存在する“ナノツイン組織”^[3,4]を形成することを明らかにしました。



以上から, 下記のようなテーマに対応できます。

- ①物理蒸着(PVD)による薄膜合成技術相談
- ②粉末・単結晶・薄膜用の種々の X 線回折(XRD)手法(極点測定・逆格子マッピング含む)の相談とデータ解釈
- ③透過型電子顕微鏡(TEM)を使用した測定技術相談とデータ解釈

[2] K. Suzuki *et al.*, *Mater. Trans.* **54** (2013) 1140.

[3] K. Suzuki *et al.*, *APL Mat.* **3** (2015) 096105.

[4] K. Suzuki *et al.*, *Thin Solid Films* **625** (2017) 111.

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

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: 准教授 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ナノコンポジット, 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マイクロ組織観察
- カーボンナノチューブ/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と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, Vol53, No.1, pp.68-75 (2006)

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

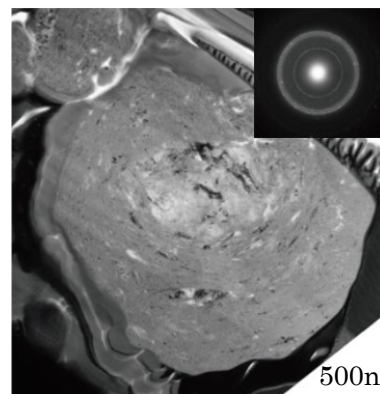


図1 コンバージミル処理した β 型鉄シリサイド粉末の断面組織写真

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： 助教 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：
・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デンドリマーの創製
- 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などへの適切な設計と, 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た。中でも, 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化"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。

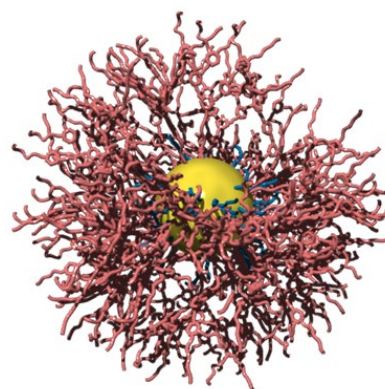


Fig.1 有機無機ハイブリッドデンドリマー

我々はこれまでに, 液晶性を有する有機デンドロンと球状無機ナノ粒子の有機無機ハイブリッド化により, デンドロン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"液晶性有機無機ハイブリッドデンドリマー"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, 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や小角 X 線散乱などを用いたナノ構造解析を行っている。

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：

横断歩道における視覚障害者の歩行支援

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： 情報工学

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：
・画像検査
・コンピュータビジョンによる視覚代行
・視覚障害者のための支援機器



研究内容：

研究課題

- 歩行者用信号機の灯色状態自動判別
- 横断歩道での直進誘導

研究シーズ

- 視覚障害者のための道路横断支援スマートフォンアプリの開発

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、歩行者用信号機の色を判別し、渡り始めるタイミングや、横断歩道をどの向きに渡ればよいのかという情報を、振動や音声・音響によってリアルタイムに通知する、視覚障害者のためのスマートフォンアプリ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、歩行者用信号機検出の一例を示します。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 歩行者用信号機の検出例

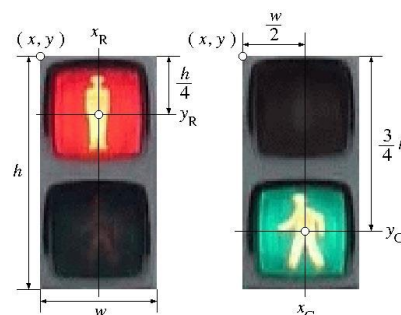


図2 灯器中心座標の算出

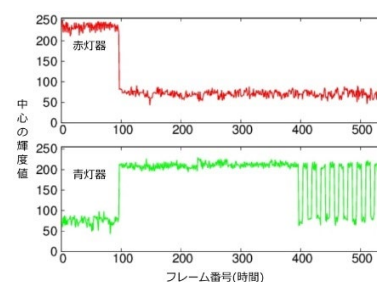


図3 灯器中心輝度の時間変化

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

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

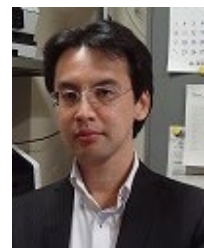
職名： 准教授 学位： 博士(工学)

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

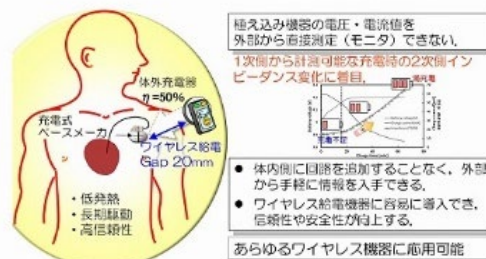
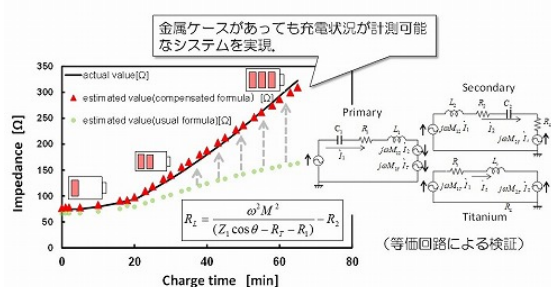


図2 充電状況推定システムの検証



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)

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：

歩行訓練補助システムの開発

氏名： 古瀬 則夫 / FURUSE Norio E-mail: furuse@sendai-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本生体医工学会, バイオメカニズム学会, 日本 FES 研究会, 国際 FES 学会

研究分野： モデル駆動工学

キーワード： ①歩行訓練, ②動作センサ, ③歩行動作の計測

技術相談
提供可能技術： 動作センサシステムの開発
電子回路の設計, 製作



研究内容：

研究課題

- 圧電式ジャイロスコープによる歩行期の検出
- 圧電式ジャイロスコープによる下肢関節角度の測定

研究シーズ

● 歩行障害者のための歩行訓練補助システムの開発

不完全麻痺などの歩行障害者の歩行訓練中に脚部の状態を計測する身体装着型センサとその波形処理方法を検討し, 歩行改善に有益な情報を麻痺者に呈示, さらに訓練の達成度を自動的に評価するセンサシステムを開発することが本研究の目的である(図1)。

センサシステムは, センサ, コントローラ, システム本体を装着単位毎にモジュール化した(図2, 図3)。本研究では, 開発した身体装着型センサにおける波形処理方法として, 圧電式ジャイロスコープを使用した関節角度の計測^{[1][2]}と歩行期の識別方法^[3]について検討した。ジャイロスコープを体幹, 大腿部, 下腿部, 足背部に装着し, それらの出力の差分値を基に膝関節と足関節の関節角度を計測した。また, それらの出力を基に遊脚期と立脚期の識別を行った。それら方法の実現可能性について健康被験者における歩行実験により検討した。ゴニオメータにより計測される関節角度と, アルミ電極より識別される歩行期との比較検討を行った結果, ジャイロスコープより構成されるセンサシステムが十分な精度で下肢関節角度と計測でき, 誤り無く適当なタイミングで遊脚期と立脚期を識別できることが示された。したがって, ジャイロスコープを使用することにより妥当な精度で関節角度と歩行期を認識するセンサシステムを安価でコンパクトに構成できることが示された。以上のことから, 提案したセンサシステムを歩行訓練において有効に用いることができるものと考えられる。

[1]古瀬則夫, 渡辺高志, 星宮望: 圧電式ジャイロスコープを用いた下肢関節角度の簡易計測法, 生体医工学 43 巻 4 号 pp.538-543,2005

[2]古瀬則夫, 渡辺高志: 圧電式ジャイロスコープによる歩行中の股・膝・足関節角度の測定, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.MBE2006-78, pp.49-52,2006

[3]Norio Furuse, Takashi Watanabe Detection of Gait Phases with Piezoelectric Gyroscope under Different Walking Speed Conditions, Proc. of the 13th Annual Conference of the International Functional Electrical Stimulation Society, pp.97-99,2008

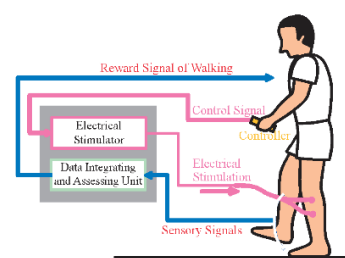


図1：歩行訓練補助システムの概要

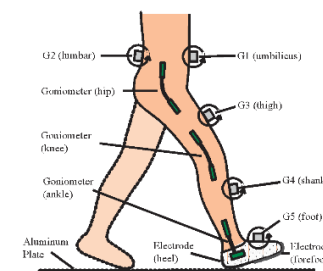


図2：歩行動作計測用センサの装着位置



図3：歩行動作計測用センサの装着の様子

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

環境調和型電力・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： 准教授 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システムへの応用を通じて、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.



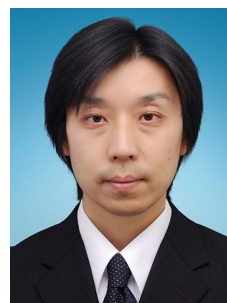
図1 エコ発電とその応用のイメージ
(エコハウスの一例)

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： 光工学

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

技術相談提供可能技術： ・分光解析技術(紫外～可視～近赤外)

・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、機械的動作が必要なため、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)

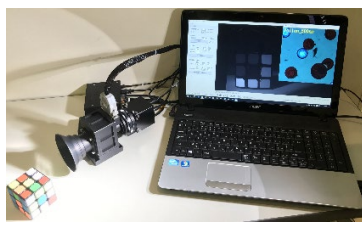
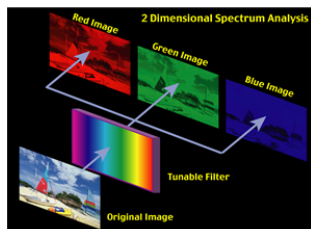


図1 分光イメージング 図2 企業と共同開発したシステム
＜実用化例＞

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＞ 大阪科学技術館での常設展示
＜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、企業と共同で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

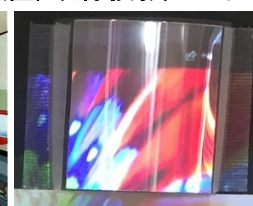
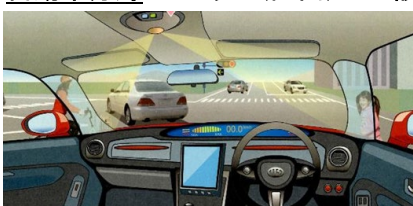


図5 Aピラー設置, 疑似透明化 図6 開発した高輝度曲面スクリーン

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：

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)

あ	アルゴリズム工学	28	その他工学	22 37 39 57
	一般教育	62	ソフトウェア工学	26 28 30 32 82
	インド哲学	23	ソフトマター物理学	65
	宇宙線物理学	16	た 第二言語習得	18 19
	英語教育	18 19 20 75	多重線型代数	63
	音響心理学	83	地域研究	73
か	外国語教育	74 75	知識工学	47 54 55
	界面化学	106	超伝導工学	51
	学校心理学	21	地理教育	21
	ガンマ線天文学	16	通信工学	43 45 50 108
	環論	63	低温物理学	66
	機器分析化学	70	デジタル制御工学	44 47
	教育工学	22 28 47	デバイス工学	51
	教育方法学	22 112	電気音響工学	82 83
	金属工学	99 100 101 102 103 105	電気化学	70
	グラフ理論	28	電子回路	42
	経済思想史	73	伝熱工学	84
	計算科学	54	電波工学	30 42 45 46
	計算機工学	48	電力工学	108 110
	計測工学	42 44 49 51 88 89 92	ドイツ文学	78
	ケモインフォマティクス	30	統計力学	9
	言語聴覚療法	38 52	土木工学	94
	建築環境工学	93	な 日本語学	24
	建築構造工学	94 96 97 98	日本史	77
	建築史	95	日本文学	25
	高エネルギー天文学	16	熱工学	84
	高エネルギー物理学	10	熱力学	84
	光学	50	は 場の量子論	9 10
	航空工学	90	半導体	12
	語学教育	21 75	半導体工学	12 38 41 45
	古代史	77	反応工学	85
	固体物理学	10 11 13 14 64 65 88	比較言語学	23
	コンクリート工学	94	比較社会学	76
	コンピュータ・アーキテクチャ	81	光化学	17
	コンピュータセキュリティ	30 42	光工学	49 50 88 111
	コンピュータネットワーク	27 29 30 33 80	光物性	12 13 15 65
さ	材料力学	67 68 88 102	非線形光学	65
	算数・数学教育	62	表面物理学	65
	磁気工学	51	福祉工学	57
	実解析	62	仏教哲学	23
	実験心理学	79	物質工学	35 36 104
	耳鼻咽喉科学	91	フラクタル	9
	社会言語学	24	文化学・カルチュラル・スタディーズ	76
	常微分方程式	8	粉体工学	86
	情報工学	33 47 48 49 52 107	並列コンピューティング	31 46
	情報システム学	53 56	偏微分方程式	8
	情報ネットワーク	42	方言学	24
	情報理論	9	ま 無線工学	33 40 43 46 108
	情報教育	22	メカトロニクス	34 57 87
	女性学	19	モデル駆動工学	109
	進化経済学	73	モデル理論	26
	振動工学	87	や 有機金属化学	71
	数値解析	9	有機合成化学	70 71 72
	数値流体力学	69	ユーザインタフェース設計	56
	数理物理学	9	ら 理科教育	57
	数理論理学	26	離散構造・数学的基礎	26
	スポーツ科学	57 58 59 91 112	量子力学	10
	制御工学	34 44 87 88	ロボット工学	34 57 87 104
	生体工学	91		

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	49	音読筆写	18
Android アプリ	52	か カーボンナノチューブ	13 72
Buddhist Hybrid Sanskrit	23	外積代数	63
combinatorial approach	15	顔・表情	79
Computer Based Training	80	化学構造グラフ	30
e-Learning	75	化学的成膜法	36
ESP (English for Specific Purposes)	20	各種鉄鋼	102
EV の充電	40	拡大代替コミュニケーション (AAC)	39
FEM	102	拡張現実感	56
Flipped Learning	75	化合物半導体	12
FRP	102	画像解析	67
ICT 農業	47	画像処理	49 55 82 92
ID カード活用	30	環境電磁工学	42
Interactive Teaching	75	感性情報処理	79
IoT	43 47	慣性ロータ型制御	44
ISM 帯	43	ガンマ線	16
LED	111	機械学習	107
MIMO	40	機構設計	57
MOKE	15	貴種流離譚	25
Multi-view	49	希土類フリー永久磁石	100
NDT	102	機能性膜	88
Pāli	23	キャビテーション	102
PC 操作手順記憶再生	30	境界層	90
PLC	108	凝固・融解	84
RF マグネトロンスパッタリング	65	教材開発	22 38
Sanskrit	23	強相関電子系	9 11
SQUID	51	協同学習	62
TEMPEST	42	共鳴ラマン分光	13
Veda	23	局所的準楕円型作用素	8
WPT	40	極低温	102
X 線吸収微細構造	103	金属材料	100
あ アクティブ・ラーニング	19	金属酸化物薄膜	36
アクティブラーニング	18	組み合わせ最適化問題	54
アシスティブテクノロジー (AT)	39	組込み技術	58
アジャイル	32	組込みシステム	47
圧力センサ	35	組込み用マイコン	57
アフリカ系アメリカ音楽	76	蔵	95
安全分析	26	クラスレート	11
アンテナ	40	グラフェン	13
位置推定	43	グラフ及びネットワーク理論	28
医用画像処理	48	車いす	57
医療福祉	108	グローバル PBL	22
インターネット	80	群概型	63
ヴェーダ学	23	経済学の制度化	73
ウェブコンテンツ配信	30	計算化学	70
宇宙線	16	計算機アーキテクチャ	81
ウルシ	71	形式手法	26
英語学	74	形状記憶合金	100
英語教材	74	計量心理学	79
英語多読	18	結晶	41
英語テキスト	20	結晶構造解析	104
英語統語構造の定着	19	言語機能訓練	52
映像配信	33	言語聴覚士	38
液位センサー	44	言語聴覚療法	38
液晶	111	原子層物質	13
エコ発電	110	剣道	91
エリア放送	33	現場計測	93
遠隔コミュニケーション支援	56	語彙習得	18
応用光学	111	高温	89
応力	67	高温超伝導体	11
応力場	94	光学	50
音空間知覚	83	工学英語	74
温度	89	光学デバイス	111

鋼構造	98	数理議論学	26
硬質薄膜	104	数理論理学	26
構造解析	103	隙間特性値	93
高速・高精度シミュレーション	46	スケーリング	94
高耐久・長寿命化	94	ステレオ計測	92
光電子素子	12	スピノル	63
光電子物性	12	スピンコーティング	65
コーチング	58 112	スペクトル解析	8
コーチング学	59	スポーツ障害	91
小型家電	101	スマートコミュニティ	110
小型モビリティ	108	生菌計測	49
国語教育	24	制振構造	97
国際交流	20	聖俗循環	78
個人情報	29	生体情報計測・分析	22
固相反応	105	整流器	40
古文書	95	赤外レーザ	37
コミュニケーション	112	遷移	90
コミュニケーション能力	21	遷移金属酸化物薄膜	15
コロイド結晶	106	遷移金属触媒	71
コンクリート	94	センサ	41
コンパイラ	81	センサネットワーク	43 47
コンピューター・グラフィックス	95	センサベスト生業	87
コンピュータネットワーク	27	先端チップ	37
コンピュータビジョン	107	相互理解と共生	21
さ サーボモータ	57	走査プローブ顕微鏡	51
材料化学	72	創造性教育	57
材料強度	68	造東大寺司	77
酸窒化物	104	素子応用	36
シーケンス制御	44	組織観察	103
寺院造営	77	組織制御	99 100
視覚障害者支援	107	ソフトウェア開発プロセス	32
磁気記録	51	ソフトウェアアルータ	80
磁気計測	14 51	た 大域的準楕円型作用素	8
磁気顕微鏡	51	大衆音楽	76
磁性	14	大衆文化	76
磁性材料	99	大乘仏教	23
磁性体の統計熱力学	14	耐震工学	98
視線解析システム	52	耐震構造	96 97
自然災害科学	46	耐震診断	96
実環境での無線LAN運用と電波伝搬改善	30	太陽エネルギー	84
実験心理学	79	多機能GUI	28
失語症	38 52	タグラグビー	58
社会調査	73	多文化・多様性教育	21
自由表面をもつ流れ	69	地域連携アプリケーション・コンテンツ開発	33
受容性	90	地域通貨	73
小角X線散乱	106	力制御	34
女性文化研究（日記翻訳）	19	知識情報処理	82
正倉院文書	77	チタン合金	102
状態図	100	中空ファイバ	37
情報幾何学	9	超イオン導電体	64
情報光学	49	超音波	89
情報の価値	29	聴覚	91
情報流通	27	聴覚ディスプレイシステム	83
ショットキ・バリア・ダイオード	45	超伝導	66
人工筋肉	104	超伝導材料	51
人材育成	62	ツインドライブ	87
新生児	91	通気量	93
振動解析	96 97	低次元系構造	12
振動実測	96	デジタル信号・画像処理	48
振動抑制制御	87	デジタル信号処理	82
水素ガスセンサ	35	ディスプレイ	49 111
水素吸蔵材料	99	テーパースロットアンテナ	45
水素脆性	102	鉄鋼窒化	99
数学教育	62	デバイス	88
数値解析	68	テラヘルツ	45
数値シミュレーション	85	電気自動車	108
数値モデリング	69	電子状態計算	64

電磁情報セキュリティ	42	物性理論	13
電磁波計測	42	フラーレン	70 72
電磁波工学	46	プライバシ	29
ドイツ語	78	ブレインコンピュータ	54
ドイツ文学	78	文化交差	76
凍害	94	文化財	95
動画教材	75	分光	111
透気性	94	分光分析	65
動作センサ	109	分子コンピュータ	31
同調圧力	78	分子コンピューティング	31
頭部伝達関数	83	分子デバイス	31
特異値分解	9	粉体処理	86
特徴抽出	55	粉末微細化	99
特別支援教育支援ツール	39	並列計算機システム	81
トレーニング学	59	偏光	111
ドローンの無線送電・充電	40	方言	24
な 内発的発展	73	放射線計測	16
ナノコンポジット	105	包接錯体	70
難聴	91	歩行訓練	109
南方仏教	23	歩行動作の計測	109
日本語	24	保存・活用	95
日本古代史	77	ポリフッ化ビニリデン	35
ニューラルネットワーク	54	梵文学	23
人間教育	112	ま マグネシウム合金	103
人間力	112	マシンビジョン	92
熱	67	マルチモーダル	83
熱交換器	84	無機ナノ粒子	106
熱処理	102	無線計測技術 (IoT)	22
熱電変換材料	105	無線通信の干渉低減	43
ネットワークアプリケーション	27	無線電力伝送	40
ネットワーク運用管理	33	メカニカルアロイング	105
は パーソナルモビリティ	110	メカノケミカル	86
ハードウェアセキュリティ	42	メカノケミストリ	70
バイオディーゼル	86	免震構造	97
破壊力学	68 87	モーションコントロール	34
薄膜	41	文字列 CAPTCHA 難読化	30
歯車	87	モデル駆動開発	32
バスケットボールデータ管理システム	28	モデルベースト制御	87
発達障害	52	モニタリング	89
パラグラフライティング	18	物語理論	78
パラジウム	35	や 有機化学	72
パワーマグネティクス	110	有機材料	17
反転学習	75	有機電子材料	71
非可換幾何	10	有機無機ハイブリッド材料	106
光エレクトロニクス	50	容量－電圧変換回路	44
光計測	50	横座屈	98
光触媒	86	ら ラグビー	112
光制御	111	ラグビーフットボール	58
光デバイス	50	リーダーシップ	112
光伝送	50	陸上競技論	59
光物性	50	リサイクル	101
微細構造観察	103	リチウム (イオン) 電池	64
ヒステリシス	14	リチウムイオン二次電池	101
非線形光学材料	17	リハビリ教材開発	52
非破壊計測	89	リモートセンシング	46 55 111
非破壊検査	51 94	流体混合	90
微分幾何	10	流体セルオートマトン	85
ヒューマン・コンピュータ・インタラクション	53	流体抵抗	90
ヒューマンインタフェース	56	量子エンタングルメント	9
表面界面物性	65	量子古典変換	9
表面処理	99	量子ホール効果 (トポロジカル絶縁体)	10
微粒子	88	レーザー加工	88
微粒子合成	86	歴史的建築	95
部位別気密性能測定	93	連続体力学	67
普及・育成	58	ロバスト制御	44
複合材料	72	ロボティクス	34
複雑流体	85	わ ワイヤレス給電	108
福祉工学	57	話型	25
物質移動	67		

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



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
願ひしたい!



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，定義，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・仙台空港アクセス線に乗車約14分
- JR 名取駅下車，バス約10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10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 平成 30 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

