

# 新居浜高専 研究シーズ集 - 16



独立行政法人 国立高等専門学校機構

新居浜工業高等専門学校

○ごあいさつ

○研究シーズ紹介

**校長**.....1

鈴木 康司 遺伝子工学技術を用いた産業用酵素の開発

**機械工学科**.....2

吉川 貴士 臨床支援機器の開発  
 安里 光裕 計算材料科学による原子間相互作用解析と合金設計  
 平田 傑之 ATG法による石英チャンパーの球面研削  
 谷脇 充浩 液体サイクロンに関する研究  
 田中 大介 人工知能を用いたロボットの認識技術の開発  
 桑野 紘範 人工知能の工業利用に関する研究  
 今西 望 計測制御技術を用いた機械システムの創製  
 鈴木 雄大 第一原理計算と有効模型を用いた物性解析

**電気情報工学科**.....10

内藤 出 開口面アンテナの高性能化、多機能化  
 古川 万寿夫 AT技術を用いた福祉機器の開発  
 袖 美樹子 人の生活を豊かにする ICT 基盤技術の研究  
 香川 福有 電子デバイスの電気的特性および電子デバイスを使った測定の推定に関する研究  
 加藤 克巳 電界・磁界の解析・測定・利用に関する研究  
 先山 卓朗 知的情報処理に関する研究  
 田窪 洋介 未知粒子の探索による宇宙創成の解明  
 若林 誠 宇宙観測機器と人工衛星に関する研究  
 塩貝 一樹 光デバイスに関する研究 適応ノッチフィルタに関する研究  
 横山 隆志 コンピュータネットワーク及び強化学習の研究

**電子制御工学科**.....20

福田 京也 超高感度磁気センサのための基礎研究  
 栗原 義武 高密度ストレージ技術における信号処理方式  
 占部 弘治 非線形最適化手法と ICT 教育に関する研究  
 白井 みゆき 放射線の計測・シミュレーションに関する研究  
 松友 真哉 電磁界解析と可視化技術に関する研究  
 眞鍋 知久 コンピュータグラフィックスに関する研究  
 松木 剛志 状態むだ時間系における最適制御系設計  
 永井 駿也 分散可変ゲインロバストコントローラ的设计  
 城戸 隆 広帯域アンテナによる地中レーダの高性能化

**生物応用化学科**.....29

早瀬 伸樹 アゾ染料の微生物分解技術の開発  
 衣笠 巧 抽出を主とした液系物質分離操作  
 間淵 通昭 分光学的手法を用いた構造評価と光機能材料の設計  
 堤 主計 環境適応型高性能徐放剤の開発  
 西井 靖博 パルス薬剤分散システムの開発およびナノ集合体を用いたタンパク質分離に関する研究  
 勝浦 創 高分子電解質と界面活性剤の相互作用に関する研究  
 喜多 晃久 微生物共生系によるキチン含有廃棄物からの有用物質生産  
 大村 聡 含窒素有機化合物を用いる機能性分子の開発および環境センシングへの応用  
 田頭 歩佳 動物細胞を用いた食品由来成分の免疫学的機能性評価  
 中山 享 新規機能性セラミックスの開発

環境材料工学科.....39

- 志賀 信哉 環境に優しい高性能熱電材料の開発
- 松英 達也 X線回折による材料の残留応力評価
- 日野 孝紀 環境機能調和材料の創製
- 高見 静香 高感度光応答分子材料の開発
- 平澤 英之 交流磁場焼灼治療法への応用を目的とした磁性ナノ粒子の開発
- 真中 俊明 構造用金属材料中の水素挙動解析
- 坂本 全教 電場増強効果を応用した光デバイス創生

数理科.....46

- 大村 泰 電力系統における障害電力補償
- 朝日 太郎 機能性ガラスの作製と構造解析と物性評価
- 岩本 豊 位相幾何学ならびに数学教育に関する研究
- 柴田 亮 宝永および安政期に発生した南海道沖の巨大地震に伴う諸現象
- 松田 一秀 特殊関数と可積分系
- 山下 慎司 重力の基本的な性質
- 高田 芽味  $p$ 進局所ガロア表現
- 門田 慎也 様々な多重ゼータ関数の特殊値に関する研究
- 山本 祐輝  $p$ 進簡約群の超尖点表現の  $type$  理論

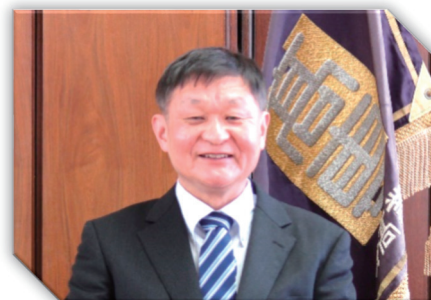
一般教養科.....55

- 佐伯 徳哉 日本中世の地域と国家
- 森長 新 万葉集歌人研究—大伴家持を中心に—
- 佐渡 一邦 英語学に関する研究
- 木田 綾子 ゲーテにおける枠物語
- 塚本 亜美 英語の談話分析
- 福光 優一郎 言語獲得と日本語方言学
- 沼田 真里 日本近代文学における障害当事者文学
- 平田 隆一郎 多言語併用・グローバルマインドの育成
- 濱井 潤也 現代政治哲学におけるコミュニタリアニズム解釈及びその実践的応用に関する研究
- 島本ディビッド亮 Conversation Analysis in Japanese EFL Contexts

○新居浜工業高等専門学校技術振興協力会（愛テクフォーラム）会員名簿.....65

○編集後記.....66

## ごあいさつ



新居浜高専～知恵 行動力 信頼～

校長 鈴木 康 司

平素より本校の教育・研究に対し格別のご協力と御支援を賜り、心より感謝いたします。『新居浜高専 研究シーズ集－16』の刊行にあたり、ご挨拶申し上げます。

新居浜高専の教員は、全体の約 9 割が博士の学位を有しており、高等教育機関にふさわしい教育・研究を推進しています。教員一人一人が自ら進んで新しい分野を開拓し、独自の研究を展開、遂行できることをめざしています。日々の積み重ねを研究論文や成果にまとめ、グローバル社会に向けて発信しています。こうした高等学校とはまったく異なる特徴的な組織・環境を感じとりながら、15 歳の中学校を卒業したばかりの若者が学びを進めています。

研究シーズ集は、現代の社会ニーズに 대응することができるように、教員の研究内容と主要なテーマを厳選して紹介しています。本校の教育・研究のガイドブックとしてご活用いただければ幸いです。

前回のシーズ集発行から 1 年が経ち、新たに採用された教員の研究シーズや更新された内容を含み、多様な分野の教員の研究シーズを紹介しています。全国の研究シーズは、次の URL で閲覧できるようになっています。

( [https://research.kosen-k.go.jp/research/college\\_seeds/](https://research.kosen-k.go.jp/research/college_seeds/) )

研究シーズの様式は、国立高専機構全体で統一されております。この機会にぜひ、新居浜高専 研究シーズ集をご一読いただき、当高専の産学連携、地域連携の活動内容に関してご理解いただきますようお願いいたします。

研究タイトル:

## 遺伝子工学技術を用いた産業用酵素の開発



氏名:	鈴木康司 / SUZUKI Koji	E-mail:	ksuzuki@niihama-nct.ac.jp
職名:	校長	学位:	博士(薬学)

所属学会・協会: 日本農芸化学会, 日本生物工学会, 日本化学会, 日本工学教育協会

キーワード: バイオテクノロジー、酵素、遺伝子工学、タンパク質工学、バイオレメディエーション

- 技術相談  
提供可能技術:
- 微生物が生産する酵素のスクリーニング
  - 酵素、タンパク質遺伝子のクローニングとその大量発現
  - プロテインエンジニアリングの手法を用いる酵素、タンパク質の改質

### 研究内容: 有用酵素遺伝子のスクリーニング、クローニングと大量発現・タンパク質の改質

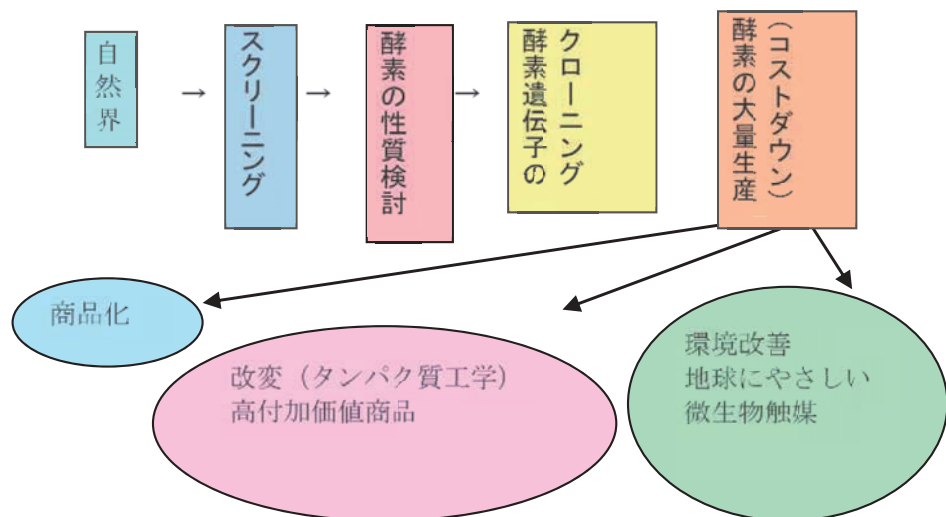
皆さんは、健康診断や病気になって病院に行ったときに、血液検査や尿検査をしたことがありますか？ これは、血液や尿などに含まれる微量成分を測定して体の状態を調べるためなのです。でも血液や尿には多くの物質が含まれており、その中から特定の物質だけを検査するのは非常に困難です。それを「酵素」によって特異的にその調べたい物質だけを反応させる方法があるのです。よってそれらを調べる酵素は産業界にとっても重要なものです。バイオテクノロジー技術を駆使して新しい有用な酵素を探し、遺伝子組換え技術で安く大量に生産できる技術を研究しています。

ここで用いられている酵素は完全なものなのかというと、まだ改良や新酵素の開発も求められています。たとえば、もっと熱に安定な酵素がないだろうか、酸性でもアルカリ性でも働く酵素は存在しないのだろうか、ということです。今ある酵素は、土壌中に生息している微生物から探されています(スクリーニング)。まだ探していない、探し足りない特殊環境、たとえば温泉や海の汐だまりなどにも微生物は棲息しています。このようにして、臨床診断試薬として用いられる微生物

由来の酵素遺伝子のクローニングと発現を 30 種類以上成功させてきました。その多くが実際に商品として販売されています。これにより診断試薬のコストダウンが図られて、高騰を続けている薬価の抑制にも貢献できています。今後も新しい酵素開発を目指して研究を進めてまいります。

参考文献: 臨床診断用酵素の遺伝子工学的開発 臨床病理、第 48 巻 8 号 pp.765~771

### 遺伝子組換え酵素の開発スキーム



### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
バイオハザード対応安全キャビネット (クラス 2a)	PCR用サーマルサイクラー
振とう培養器	高速冷却遠心機
オートクレーブ	可視紫外分光光度計

研究タイトル：

## 臨床支援機器の開発



氏名：	吉川貴士 / YOSHIKAWA Takashi	E-mail：	t.yoshikawa@niihama-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本人間工学会、日本機械学会、日本設計工学会、日本高専学会、日本福祉工学会		
キーワード：	開発工学、福祉用具開発、アシスティブテクノロジー、福祉工学		
技術相談 提供可能技術：	・ ・		

研究内容： 医療・福祉現場における自助具・補助具等の開発・評価

### 《医療福祉支援機器開発》

高齢者施設・医療機関・メーカー等と連携し、リハビリ訓練等の支援機器の開発を行っている。

『選択的下肢筋力訓練器』、『嚥下訓練用簡易角度計』、『標準型車いす着脱式ティルト装置』など

**SANKO**  
株式会社 サコー

おだけ吸着。 リハビリテーションで使用立ち上がり訓練を効果的に！

～3つの特徴～

- 一般的な車椅子に使用が可能！
- 2.5cm刻みの簡単高さ調節！
- 軽量、丈夫、滑りにくい！

歩行獲得のための  
**トレーニングクッション**

介助歩行 監視歩行 自立歩行

レベルに合わせて高さを変える！

理学療法士の満足度が高い！

医療法人財団 慈強会 松山リハビリテーション病院  
独立行政法人国立高等専門学校機構 新居浜工業高等専門学校

医療法人財団 慈強会  
松山リハビリテーション病院

摂食嚥下トレーニングでの背もたれ角度調整を効率的に！

～3つの特徴～

- 数値を見ながら角度調整可能
- ベッドや車椅子に簡単取付
- 経験に左右されない再現性

言語聴覚士 (ST) のための  
**簡易角度測定器**

内視鏡検査でも ベッドでも 車椅子でも

時間短縮のみならず言語聴覚士の満足度が高い！

独立行政法人国立高等専門学校機構  
新居浜工業高等専門学校

**TOSA**  
ELECTRO-INDUST

骨折による部分荷重期のリハビリテーションを効率的に！

～3つの特徴～

- 準備が簡単
- 靴の中に入れて使用
- 適切荷重を音でお知らせ

**PWB シューズ**

高齢者にも聴こえやすい周波数！

Step 1 センサを靴に入れて  
Step 2 装着して電源をオン  
Step 3 体重計で荷重を記憶

準備時間 “約1分”

医療法人財団 慈強会 松山リハビリテーション病院  
独立行政法人国立高等専門学校機構 新居浜工業高等専門学校

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

## 計算材料科学による原子間相互作用解析と合金設計

氏名：	安里 光裕 / ASATO Mitsuhiro	E-mail：	m.asato@niihama-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、日本物理学会、日本物理教育学会		
キーワード：	第一原理計算、密度汎関数法、KKR-Green 関数法、金属中の原子間相互作用		
技術相談 提供可能技術：	KKR-Green 関数法を利用した第一原理計算について 合金の原子間相互作用とそのメカニズム解明について 第一原理計算による合金状態図計算について		



### 研究内容： 第一原理計算による合金の原子間相互作用と原子構造および合金状態図

#### 【研究概要】

第一原理計算と呼ばれる量子力学に基づく計算機シミュレーション技法を用いて、材料研究、および設計支援を目指した計算手法の開発とその計算プログラム作成を目的とした研究活動を行っている。

現在、金属(合金)中の原子間相互作用エネルギーや格子欠陥相互作用エネルギーの計算とそれらの相互作用メカニズムの解明、格子歪効果等に関する研究を展開中である。

#### 【合金の原子間相互作用と原子構造】

合金は添加元素の選択により多様な原子構造をとることが実験からわかっている。本研究では、添加元素や不純物元素等の間の相互作用を KKR-Green 関数法と呼ばれる第一原理計算を用いて原子構造の安定化のメカニズムを調べることができる。

#### 【合金状態図】

状態図を理論から求めるためには、対象とする系の自由エネルギーを計算する必要がある。本研究では、実験や経験的に得られるデータを用いることなく第一原理から自由エネルギーを計算する手法の開発を行っている。

#### 【研究テーマの例】

- ・アルミニウム合金 A1X (X=Sc-Zn)の原子間相互作用の第一原理計算と原子構造(図1)
- ・Fe 中の原子間相互作用エネルギーと状態図予測(図2)
- ・ホイスラー合金 X<sub>2</sub>YZ(X=Fe, Co, Ni, Cu, Y=Mn, Z=Si, Alなど)の電子構造・磁性と格子欠陥効果
- ・超硬合金中の不純物原子間相互作用のメカニズム解析と硬さに及ぼす効果(図3)

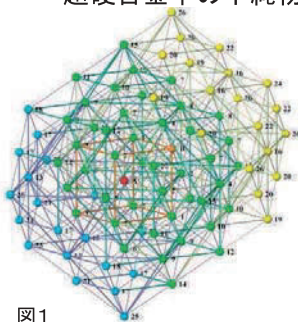


図1

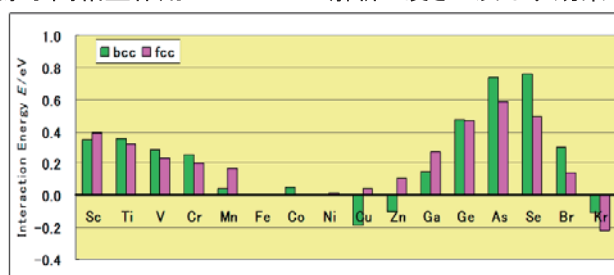


図2 Fe 中の X-X (X=Sc-Kr) 相互作用エネルギー

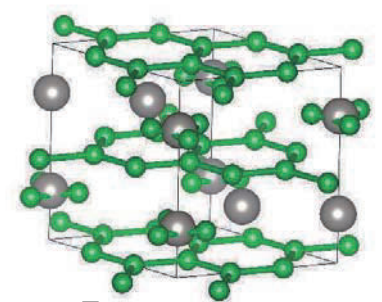


図3

#### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## ATG法による石英チャンバーの球面研削



氏名：	平田 傑之 / HIRATA Takayuki	E-mail：	t.hirata@niihama-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	技術士
所属学会・協会：	精密工学会, 砥粒加工学会, 日本技術士会		
キーワード：	生産 加工		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CAD/CAM/CAE</li> <li>・生産管理</li> <li>・機械加工</li> </ul>		

研究内容：

理化学機器、半導体製造機器に広く用いられている石英ガラスで作られた半球状薄肉チャンバーの球面を高品位に加工する方法として、ATG法 (Angled Turn axis Grinding method) を提案する。

### 石英ガラスとは

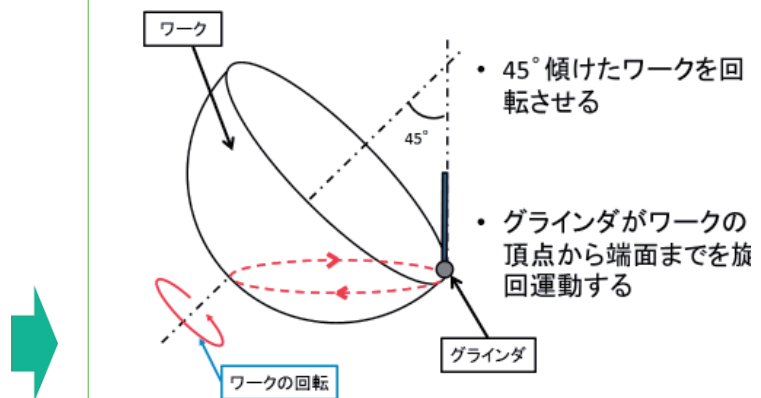
- ・熱に強い
- ・化学反応を起こしにくい
- ・透明度が高い

### 利用分野

- ・半導体製造用機器
  - ・光ファイバ
  - ・理化学機器 (ピーカー, フラスコ)
- などの幅広い分野に使用され最近では
- ・光デバイス素子
  - ・デジタルデータの記憶媒体
- としても研究が進められている。

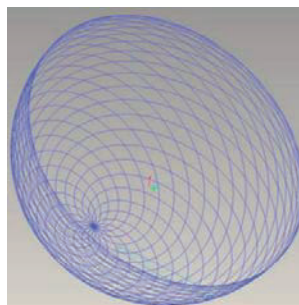
### ATG法 (Angled Turn axis Grinding method)

手間のかかる球面加工を、角度を持たせた2軸の回転で簡単に加工する。



### 薄肉球面加工

石英ガラスは硬脆材料であり、加工はダイヤモンド砥石を用いて行われる。加工能率は非常に悪い。さらに薄肉材料は慎重な加工が求められる。



提供可能な設備・機器：

#### 名称・型番(メーカー)

普通旋盤	TAL520-1000 (滝沢鉄工所)
表面粗さ測定器	サーフコム 100A (東京精密)
旋盤用工具動力計	AST-TTH (三保電機製作所)



研究タイトル：

## 液体サイクロンに関する研究



氏名：	谷脇 充浩／TANIWAKI Mitsuhiro	E-mail：	m.taniwaki@niihama-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		
キーワード：	液体サイクロン, 粒子分離, CFD		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・液体サイクロンに関すること</li> <li>・</li> <li>・</li> </ul>		

### 研究内容： 液体サイクロンを用いた VAWP 装置の開発

地球温暖化ガスやフロンガス等のガス分解技術の中に VAWP 装置がある。VAWP 装置とは、垂直に形成した円筒状の水壁内に大気圧下でアーク放電によるプラズマを発生させ、ガスの分解を行う装置である。この装置は、ガスの分解により生じる生成物を水に吸収させプラズマから隔離できるなどの特徴があるが、分解の際に生じた生成物を吸収することにより難溶性の固形物が形成され、その固形物の分離・捕集には時間がかかるとともに、大量の廃液処理を行う場合には、非常に大きな設備が必要となる。

一方、液体内に混入している個体物の分離・捕集には、液体サイクロン（図1）が多く利用されている。液体サイクロンは、流体が内部で旋回することによって生じる遠心効果を利用して液体中の粒子の分離・捕集を行う装置である。また、液体サイクロン内部の流動状態として、中心部に気柱が形成されるという特徴がある。この気柱は VAWP 装置において形成する垂直な円筒状の水壁と同じような状態となることから、液体サイクロンを VAWP 装置として利用することができれば、ガス分解の際に形成される固形物を効率よく分離・捕集でき、さらに装置の小型化が期待できる。

これまで、従来の液体サイクロンに形成される気柱内においてアーク放電が可能であることは確認している。しかしながら、一般的なアーク放電は電極間で弧を描くように放電するが、気柱内放電では螺旋となる（図2）など、気柱内の流動状態が放電に与える影響は大きいと考えられる。そこで本研究では、形成する気柱内の CFD による流動解析（図3）と、実験による放電特性を評価するとともに、性能向上に向けた研究を行っている。

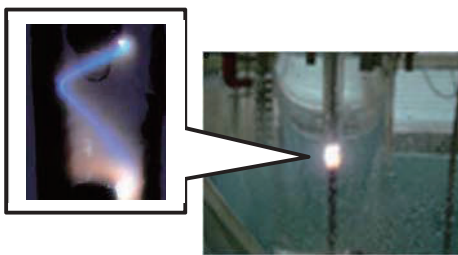


図2 気柱内での放電実験



図1 液体サイクロン

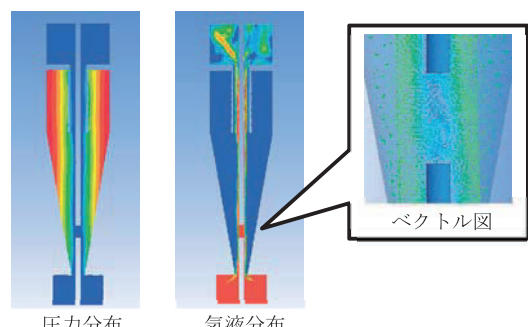


図3 流動解析（シミュレーション）

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

# 人工知能を用いたロボットの認識技術の開発



氏名：	田中 大介 / TANAKA Daisuke	E-mail：	d.tanaka@niihama-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、計測自動制御学会、日本ロボット学会 など		
キーワード：	物体認識, 知能ロボティクス, 能動学習, 多様体学習		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機械学習・人工知能技術</li> <li>・ロボット制御</li> <li>・システム同定</li> </ul>		

## 研究内容：

実環境でも頑健に稼働するロボットが求められています。我々はロボットが活動する際に必要な環境認識技術について、物体認識問題を例題として研究しています。一般に効率の良い環境認識技術には、環境とセンサ情報の関係を記述する「モデル」が必要となります。そのような環境認識のためのモデルをセンサデータから学習する機械学習技術について研究開発しています。

### 研究事例1 触覚情報に基づく能動的物体認識

**問題設定**

- ・探索行動（物体の触り方）を計画
- ・計画した探索行動を対象に実行して触覚情報を取得
- ・取得した触覚情報から物体を認識

どのような探索行動により多くの情報が得られるか？  
→ 行動の評価のための観測モデルが必要

**観測モデル：**どの物体にどの探索行動を実行すればどのような触覚情報が得られるか？

$$y = f(x, s) + \epsilon_y$$

物体に適切な数値を割当 (物体パラメータ)

$s = \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ \text{or} & 4 & 1 & 3 \end{matrix}$

**物体多様体学習：データから観測モデルを自動生成**

- ・各物体に割り当てられる適切な数値を予め物体を触って得たデータから割当 (教師なし学習)
- ・同じ物体に触れたとしても行動が違えば触覚情報が異なる → 触れた時の行動も同時に考慮

**実験結果：適切なパラメータ割り当てと能動学習が可能**

- ・得られた観測モデル
- ・抽出された物体パラメータ
- ・物体識別結果

True object:   
真の物体パラメータを推定可能

滑らかに扱いたい!

D. Tanaka, et al.: "Object Manifold Learning with Action Features for Active Tactile Object Recognition," 2014 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2014), MoB2.14, pp. 608-614, Chicago, Illinois, USA, September 14-18, 2014.

### 研究事例2 視覚情報に基づく物体の硬さ推定

**問題設定**

- ・ハンドリングする物体の硬さを推定
- ・高価な触覚センサを用いず安価に推定したい

**提案法：CNNを用いた視覚情報に基づく推定法**

- ・安価なカメラを用いた推定システム
- ・畳み込みニューラルネットワークを用いた視覚情報に基づく推定法
- ・物体の見た目の質感から推定できるシステムの構築

**CNN** → 推定値 33 kPa

**テストデータに対する予測結果 (検証結果)**

硬さ35      硬さ60

35      60

質感を読み取って、近い値を推定できている  
→ 視覚情報に基づく推定の可能性を示した

廣田, 田中: "CNNを用いた物体の硬さ推定" 平成29年度電気関係学会四国支部連合大会, 2017

## 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

## 人工知能の工業利用に関する研究



氏名: 桑野 紘範 / KUMENO Hironori E-mail: h.kumeno@niihama-nct.ac.jp

職名: 講師 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 電気学会

キーワード: 非線形工学、機械学習

技術相談  
提供可能技術:  
・機械学習  
・人工知能

### 研究内容:

#### ●人工知能の工業利用に関する研究

人工知能は幅広い分野で利用されています。その中でも代表的な人工知能の利用方法として、画像の「どこ」に「何」が描かれているのかを判別するシステムに利用するというのがあります(図1)。これを製品検査に利用すれば図2のように製品についての傷や汚れの位置を検出することができます。また、画像や各種センサ情報から、製品の故障箇所を診断することができます。このような人工知能を工業的に利用するシステムや装置の開発、人工知能を構成する基礎技術の性能向上に関する研究を行っています。

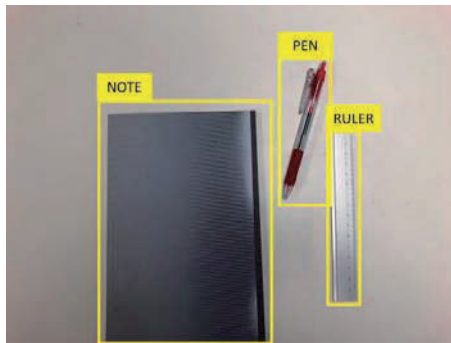


図1. 物体検出



図2. 角材のキズ検出

#### ●結合カオスシステムにみられる同期現象に関する研究

自然界では、蛍の明滅の同期や、カエルの合唱の同期、柱時計の振り子の同期など、様々な同期現象がみられます。しかし、その大半の同期現象は不規則な同期の遷移や同期の消滅など複雑な同期現象です。複雑な同期現象を解明するために、大規模な結合カオスシステムを作り、その振る舞いを調査し、観測される同期現象の解析を行っています。

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 計測制御技術を用いた機械システムの創製



氏名：	今西 望 / IMANISHI Nozomu	E-mail：	n.imanishi@niihama-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本機械学会、日本 AEM 学会、日本ロボット学会、日本設計工学会		
キーワード：	機械力学、ロボティクス・メカトロニクス		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機械力学(振動など)に関する分野</li> <li>・ロボティクス・メカトロニクスに関する分野</li> <li>・マイコンなどの制御プログラム開発</li> </ul>		

研究内容： 電気自動車の開発 / 転動型動吸振器の開発 / ロボットの開発

### 《電気自動車の開発》

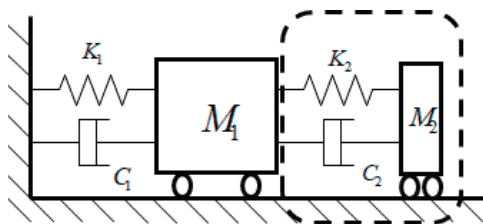
単三充電電池40本を使って走行タイムを競う Ene-1GP 出場を想定した電気自動車の開発を行っている。将来的にはこの車体をベースに、電気自動車の自動走行などのインテリジェント化に関する研究を計画している。

### 《転動型動吸振器の開発》

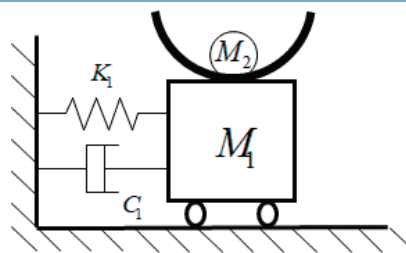
転動型動吸振器は、形状だけの工夫でバネとダンパに当たる機能を持った動吸振器を実現するもので、木造建築物などに応用して、何百年も残るような制振装置が作れないかを研究している。

### 《ロボットの開発》

計測制御技術・知能化技術を組み合わせたロボティクスに関する研究を行っている。最近のテーマは災害現場で活躍するレスキューロボットについて、そのモビリティや構造に関する研究を行っている。



一般的な動吸振器のイメージ図



転動型動吸振器の基本構造

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

# 第一原理計算と有効模型を用いた物性解析



氏名： 鈴木 雄大 / SUZUKI Katsuhiko E-mail: ka.suzuki@niihama-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, 日本金属学会, 応用物理学会

キーワード： 第一原理計算, 物性物理, 強相関電子系, 理論物理

技術相談  
提供可能技術： 理論計算を用いた材料設計  
第一原理計算及び有効模型を用いた物性解析  
理論計算による実験測定結果に対するマイクロ視点からの理論的解釈の提供

## 研究内容： 第一原理計算と有効模型を用いた物性解析

皆さんの身近にある物質は、全ていろいろな原子の組み合わせでできています。私は、この原子の組み合わせを計算機の中でシミュレーションし、その情報を用いることで、様々な物質の性質の理解を試む研究をしています。例えば物質に電圧をかけたときに電気が流れるのは、物質中の電子が、電圧によって運動するからです。電子の運動は量子力学を用いることで解析ができるので、物質を構成する原子の組み合わせを考えたら、その原子の核からの影響を受けながら、電子が物質中でどのように運動できるのかを計算することで、物質の電気伝導や熱伝導を求めることができます。同じように物質が外から圧力や磁場などを受けたときに、物質中の電子がどのような反応を示すのかを計算することで、様々な物質の性質を知ることができるのです。

### テーマ 1: 中性子散乱スペクトルの計算及び理論的解釈の提供

一部の超伝導体においては磁気揺らぎが転移温度に重要であることが知られており、その磁気構造を見るために、中性子散乱によるスペクトルの測定が行われている。このスペクトルの構造がどのような電子の分散構造から得られているのかを計算から求め、得られた図1のような電子状態とスペクトル形状の対応がどのようにになっているのかを研究している。

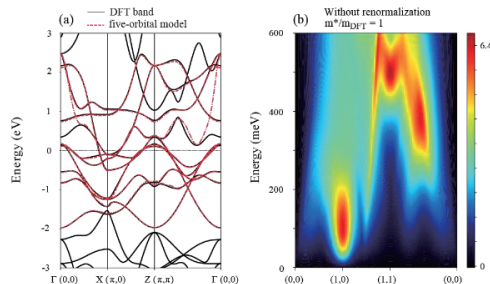


図 1 電子のエネルギー分散(左)と磁気揺らぎのスペクトル(右)

### テーマ 2: QSGW 法を用いた物質中不純物の電子状態の計算及び多重項励起状態の予測

物質の発光には物質中の不純物が重要な役割を果たしている。しかし、不純物の電子状態は、不純物内の局所的な電子の状態が重要であり、第一原理計算では取り込みが不十分である電子相関の効果をより正確に取り込む必要がある。そこで摂動論を用いてより正確な電子相関の効果をより正確に取り込むことができる QSGW 法を用いて不純物の電子状態を求め、その結果から、不純物中の励起状態である多重項励起を求め、不純物の発光が、周囲の構造によってどのように変化するかを研究している。

## 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

**研究タイトル：**

## 開口面アンテナの高性能化、多機能化



氏名：	内藤 出 / NAITO Izuru	E-mail：	i.naito@niihama-nct.ac.jp
-----	--------------------	---------	---------------------------

職名：	教授	学位：	博士(情報学)
-----	----	-----	---------

所属学会・協会：	電子用法通信学会, IEEE
----------	----------------

キーワード：	アンテナ, 開口面アンテナ, 反射鏡アンテナ
--------	------------------------

技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アンテナ技術</li> <li>・マイクロ波技術</li> </ul>
-----------------	---

**研究内容：**

開口面アンテナ(パラボラアンテナ)は、比較的簡単な構成で高性能を実現できるため、衛星通信、衛星放送等の分野で広く実用されている。開口面アンテナは、更なる高性能化、多機能化により、車両、船舶、航空機等の移動体に搭載する衛星通信用アンテナや、公衆通信用基地局アンテナ等への適用が期待できる。これらの実現の基礎となるアンテナ技術について、理論、シミュレーション、及び実験により、研究を行っている。また、測定評価法に関する研究も行っている。

**・成形ビームアンテナに関する研究**

成形ビームアンテナは、静止衛星から見た日本列島といった、複雑な形状を持つサービスエリアのみを照射するビームを放射するアンテナで、通信衛星、放送衛星等に搭載され実用されている。この成形ビームの“良さ”を一般的に示す定量的指標に関する研究を行っている。

**・円偏波アンテナの測定評価方法に関する研究**

円偏波の電波を利用すると、アンテナが軸周りに回転した場合でも一定の通信性能を実現できる。このため、端末の移動に伴う姿勢変動に関わらず通信できる必要がある、移動体通信システムに適している。こういった観点で実用上重要な円偏波アンテナの特性評価技術に関する研究を行っている。

**・移動体衛星通信用反射鏡アンテナに関する研究**

ブロードバンド移動体衛星通信の地上端末では、移動体の動揺に応じて、鋭いビームを走査して常に衛星方向に向ける必要がある。従来、高度な技術を駆使し、性能劣化を最小限に抑えてビーム走査機能が実現されているが、構造が非常に複雑になるため高価になってしまう課題がある。これに対し、アンテナ鏡面のみを駆動してビーム走査する簡易な構成のアンテナの可能性を探る検討を行っている。

**提供可能な設備・機器：**

名称・型番(メーカー)	
無響室(電波暗室)	

研究タイトル:

## AT 技術を用いた福祉機器の開発



氏名:	古川 万寿夫/FURUKAWA Masuo	E-mail:	m.furukawa@niihama-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	工学修士
所属学会・協会:	日本福祉工学会、電子情報通信学会		
キーワード:	AT 技術、福祉機器、特別支援教育、組み込みマイコン		
技術相談 提供可能技術:	福祉機器の開発 組み込みマイコンを用いた機器開発		

研究内容: デコレーション VOCA の開発

VOCA(Voice Output Communication Aid)とは、音声出力型コミュニケーションエイドの総称で、音声によるコミュニケーションが困難な人のための支援機器である。VOCA には主に録音音声方式と合成音声方式の 2 種類があり、市販の VOCA が多数存在している。しかし、市販の VOCA は機能が豊富過ぎて特別支援教育の現場においては使いにくい場面がある。そこで、必要最小限の機能を有する単機能 VOCA が求められている。また、小児が日常的に使用することから装置の外観をみて使用したくなるようなデコレーションがあるとよいと思われる。本研究では、発話が困難な小児コミュニケーションを補助することを目的とし、薄型でデコレーションされた単機能の VOCA として図 1 のようなデコレーション VOCA を開発している。



図 1 ペンケース型デコレーション VOCA

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 人の生活を豊かにする ICT 基盤技術の研究



氏名：	袖 美樹子 / Mikiko Sode Tanaka	E-mail：	M.sode@niihama-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、電子情報通信学会、IEEE		
キーワード：	IoT、無線通信、人認識、物体認識		
技術相談 提供可能技術：	IoTを用いたセンシング技術 画像認識を用いたセンシング技術 GPSを用いた位置情報サービス基盤		

### 研究内容：

自動車の自動運転や自動掃除ロボットのように、与えられた目的を、人手を介することなく自ら五感を駆使し状況を把握し、目的実現のための手段を思考、決定し自ら実行することにより目的を実現するシステムの研究に取り組んでいる。人の介在を許し、人と協調して行動を決定することができるシステムを目指すことにより人にやさしいシステムの実現を可能とする。

一例として、各種センサを用いて、データを収集し、そのデータを加工し地域住民、市役所などの公共機関、観光客に提供を行うサービスを地域独自の無線通信ネットワークを用いて行うための ICT 基盤の研究を行っている。例えば川の水位を定期的に通知するシステムや、バスの位置や神輿の位置をマップ上にリアルタイムに表示するアプリや、人物認証を用いた子供見守りや高齢者見守りなど人々の生活に安心、安全を与え、生活を豊かにするためのシステムの研究に取り組んでいる。

現在乗降客数の減少により、バス路線の維持は難しくなっている。バスを敬遠する原因は、いつバスが来るのか？本当に待っていて良いのか？など、バス特有の時間が読めない点に起因している。バスの到着時刻が正確にわかれば、バス利用者は増える。また、乗り方やどこにいけるのかをわかりやすく伝えるだけで、観光客が路線バスを利用し観光を行ってくれるようになる。このような知恵を絞った地域活性化に取り組んでいる。

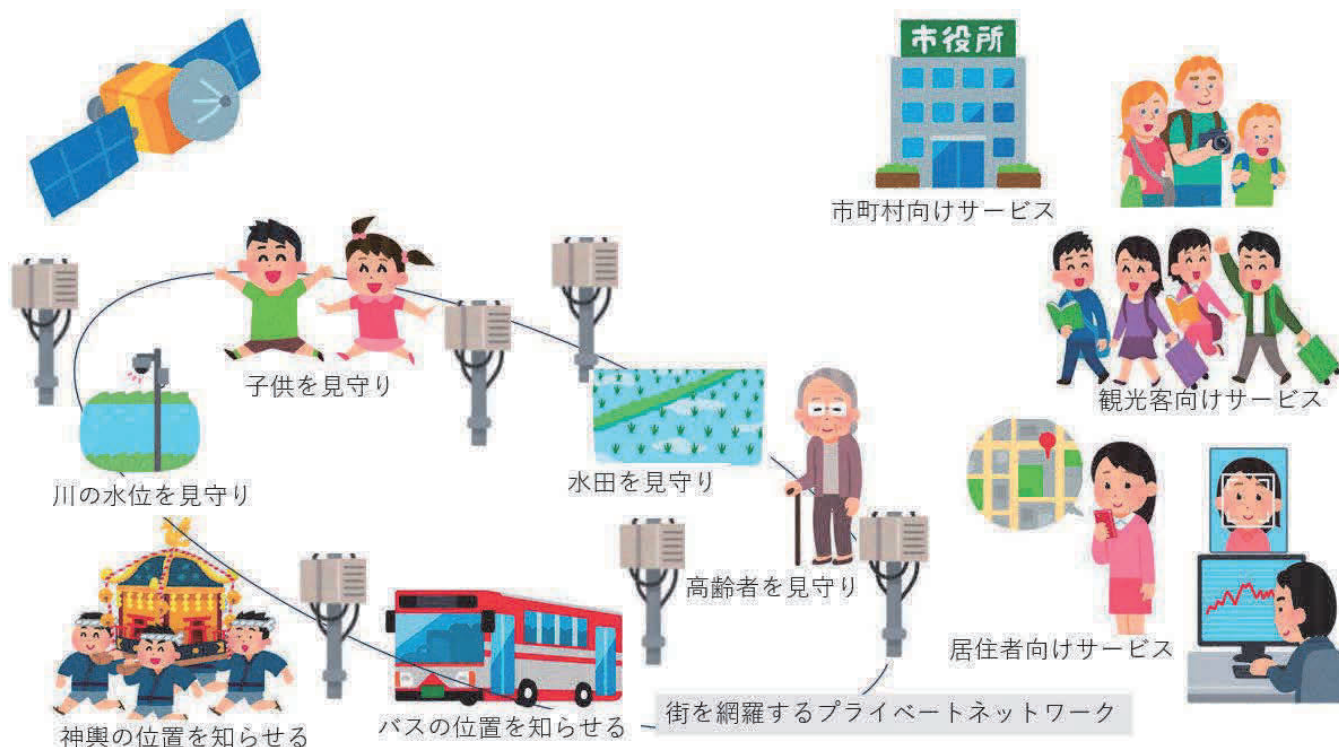


図 人の生活を豊かにする ICT 基盤



研究タイトル：**電子デバイスの電気的特性および  
電子デバイスを使った測定の推定に関する研究**



氏名：	香川 福有 / KAGAWA Tomomichi	E-mail：	t.kagawa@niihama-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		
キーワード：	ナノワイヤ、ナノコイル、人工知能、ニューラルネットワーク		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ナノワイヤを含む導体中を伝搬する電子の振る舞いに関して</li> <li>・無線従事者に関する事項</li> <li>・電気通信主任技術者に関する事項</li> </ul>		

研究内容：**電子デバイスの電気的特性および電子デバイスを使った測定の推定に関する研究**

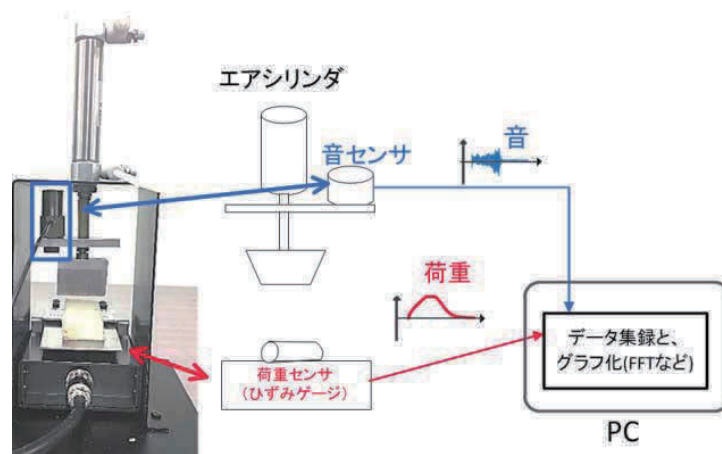
ワイヤ、コイル導体内および表面上の浮遊電荷密度の推定

直線形状ワイヤ内の電子および、ワイヤ半径に垂直に直線運動している伝導電子によるワイヤ導体表面上の浮遊電荷密度の推定

ワイヤ内の電子は、カーボンマイクロコイルで代表されるような極めて高純度の無欠陥結晶で構成されるマイクロサイズおよびナノコイルから構成される結晶、フォトニック結晶、準結晶、非結晶およびそれらの集合体内の古典あるいは量子電子状態にある電子であるとする。

食感測定ならびに AI 解析

下図に示す食感測定装置（エアシリンダに音センサと荷重センサを取り付けたもの）で食物を切断し、それぞれのセンサから取り出されたデータを PC に入力し AI 解析する。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

## 研究タイトル：

## 電界・磁界の解析・測定・利用に関する研究



氏名：	加藤 克巳／KATO Katsumi	E-mail：	k.kato@niihama-nct.ac.jp
-----	--------------------	---------	--------------------------

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

所属学会・協会：	電気学会、静電気学会、IEEE
----------	-----------------

キーワード：	電磁界解析、最適化、高電圧、電気絶縁、電力
--------	-----------------------

技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁界解析、設計最適化</li> <li>・エンジニアリング(設計)支援システム</li> <li>・高電圧電気絶縁、他</li> </ul>
-----------------	---

## 研究内容：

**テーマ1：電界解析および最適化に関する研究**

電気機器の電気絶縁設計にとって、電界解析は必要不可欠なツールとなっています。そこで、機器の絶縁性能向上やコンパクト化を効率よく進めるため、最適化シミュレーションツールの開発を行います。

**テーマ2：エンジニアリング(設計)支援システム構築**

製造メーカ等で使用されるエンジニアリング(設計)支援システムの構築をサポートし、技術者が容易に設計支援システムを使えるようにするための取り組みを行っています。

**テーマ3：高電圧電気絶縁に関する基礎研究**

電気機器の高電圧電気絶縁の基礎的な研究を行っています。例えば、絶縁材料中の帯電が絶縁特性に与える影響、などの研究を行っています。

## 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
高電圧発生装置(交流 50kV、雷インパルス±160kV)	

研究タイトル：

## 知的情報処理に関する研究



氏名：	先山 卓朗／SAKIYAMA Takuro	E-mail：	t.sakiyama@niihama-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(情報学)
所属学会・協会：	電子情報通信学会		
キーワード：	画像処理、画像認識、サイバーセキュリティ		
技術相談 提供可能技術：			

### 研究内容：

テーマ1：画像を利用した物体認識・物体追跡に関する研究

複数のカメラを連携させることで、ターゲットの位置を推定して移動軌跡を検出したり、アクティブカメラで追跡撮影したりするシステムを開発しています。

テーマ2：サイバーセキュリティに関する調査・研究

サイバーセキュリティについて学習するための教材の調査や、初心者向け教材の開発をしています。

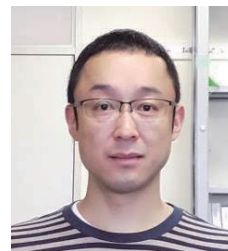
### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 未知粒子の探索による宇宙創成の解明

氏名：	田窪洋介 / TAKUBO Yosuke	E-mail：	y.takubo@nihama-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、計量国語学会		
キーワード：	素粒子実験、量子物理、言語学		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 放射線計測技術</li> <li>● 測定データの評価・分析技術</li> <li>● 計測用ソフトウェア、ハードウェアのプログラミング技術</li> </ul>		



### 研究内容：

素粒子に働く力には電磁気力、強い力、弱い力、重力の4種類がある。そのうち、重力以外の力は標準模型と呼ばれる物理モデルで記述することができ、これまでに標準模型が予言した全ての素粒子が発見されている。しかし、標準模型粒子が宇宙のエネルギーに占める割合はたった 5%で、残りの 27%は未知の素粒子である暗黒物質あることがわかっている(68%は未知のエネルギーである暗黒エネルギー)。そのため、暗黒物質について理解しなければ、宇宙の成り立ちについて理解することはできない。近年、現存の粒子加速器のエネルギーでも探索可能な比較的軽い質量領域に、未知粒子(暗黒物質、媒介粒子、新たな荷電粒子)が属する「暗黒セクター」が存在し、標準模型世界との間に微弱な相互作用を持つと考える理論が注目を集めている。私は宇宙創成の謎を解明するために、FAER 実験と EBES 実験で暗黒セクターに属する未知粒子の探索を行っている。

#### FASER 実験

大型ハドロン衝突型加速器(LHC)は、欧州原子核研究機構(CERN)に設置されている陽子・陽子衝突型加速器である。FASER 実験は、LHC の陽子・陽子衝突によって暗黒セクターに属する未知粒子を生成し、480m 離れた場所に設置してある検出器で信号の検出を目指している(図1)。我々はジュネーブ大学、CERN、九州大学と協力して、これらの測定に必要な半導体検出器の開発を行っている。

#### EBES 実験

EBES 実験は、暗黒セクターに属する未知粒子の有力候補であるアクシオンを探索するための実験である(図2)。この実験では、高エネルギー加速器研究機構の電子・陽電子線形加速器(LINAC)からの電子をタングステン標的にぶつけ、電子とタングステンとの相互作用で生成されるアクシオンを探索する。我々は 2025 年頃の実験開始を目指して、実験セットアップの開発を進めている。そのために、光検出器や粒子シミュレーションなどの開発に取り組んでいる。

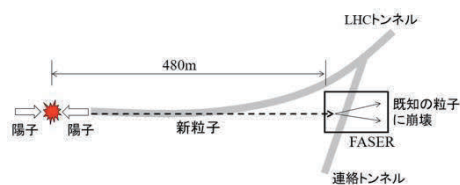


図1. FASER実験の概要(左)とFASER検出器(右)

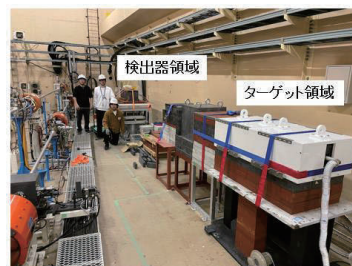


図2. 現在のEBES実験のセットアップ

### 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：

## 宇宙観測機器と人工衛星に関する研究

氏名：	若林 誠/WAKABAYASHI Makoto	E-mail：	m.wakabayashi@niihama-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：	地球電磁気・地球惑星圏学会、大学宇宙工学コンソーシアム(UNISEC)		



キーワード：	宇宙理工学、人工衛星、CanSat、モデルロケット、宇宙空間プラズマ、計測工学
技術相談 提供可能技術：	宇宙空間プラズマ計測、モデルロケット、計測工学

### 研究内容：

#### 1. 超小型人工衛星搭載用インピーダンス・プローブの開発研究

1辺10cmの立方体を基準とした超小型人工衛星に搭載できる電子密度測定装置(インピーダンス・プローブ)を開発しています。



宇宙航空研究開発機構(JAXA)での計測実験

#### 2. CanSat の製作とロケットコンテスト参加

人工衛星の機能を模擬した装置「CanSat」を製作し、各地で開催されている CanSat の競技に参加しています。また、CanSat の製作を通し、宇宙をフィールドとした「ものづくり活動」を推進します。



2016年度製作の CanSat  
(左図に見えるパラシュートを切り離すと、右図のようになって自律走行し、予め決められた目的地に向かう)

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 光デバイスに関する研究 適応ノッチフィルタに関する研究



氏名：	塩貝 一樹 / SHIOGAI Kazuki	E-mail：	k.shiogai@niihama-nct.ac.jp
職名：	講師	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	電子情報通信学会, 応用物理学会, 日本工学教育協会		
キーワード：	半導体工学, 適応信号処理		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・適応フィルタの高精度化および高速化</li> <li>・太陽電池の製作と評価</li> <li>・発光ダイオードの製作と評価</li> </ul>		

### 研究内容：

様々な電気製品に混入する電源ノイズや音声信号に混入するハウリングのような狭帯域な雑音の除去に適応ノッチフィルタが有効である。従来、ノッチフィルタでは広帯域信号の影響により、狭帯域雑音の除去性能が劣化するという問題が生じる。本研究はこの問題を解決し、狭帯域信号の除去性能を改善することを目的としている。

従来の手法では適応アルゴリズム中に含まれる外乱(広帯域成分)の影響により正確にフィルタパラメータの推定ができなくなり、除去性能の低下に繋がる。そこで、外乱の影響を受けづらい適応アルゴリズムとして SSCF(Square Sum of Correlation Function)アルゴリズムの導入を検討している。

今日の高度情報化社会において、機器の高速化および高機能化は様々な半導体素子により実現されている。また、近年のエネルギー問題に対処するための高効率なエネルギー変換に関しても、半導体素子は重要な役割を担っている。そこで、熱電材料や窓材料などに新材料用いて設計した新しい太陽電池や LED の構造を考案し、製作を行う。また、製作する太陽電池や LED の特性をシミュレーションを用いて予測する。

これらの研究、高専教育の高度化を目指した実学に基づく半導体教育の理解度向上プログラムの開発を行う。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
半導体プロセス実験設備一式	リアルタイム信号処理用 DSP ボード
・ダイシング装置 (ディスク製 DAD322、DTU162)	・TMS320C6713 DSP スタター・キット (DSK)
・高周波スパッタ (アルバック機工製 RFS-200)	(TEXAS INSTRUMENTS) など
・ダイボンダー (ウエストボンド製 7327C)	
・ワイヤボンダー (ウエストボンド製 7476D) など	

研究タイトル:

# コンピュータネットワーク及び強化学習の研究

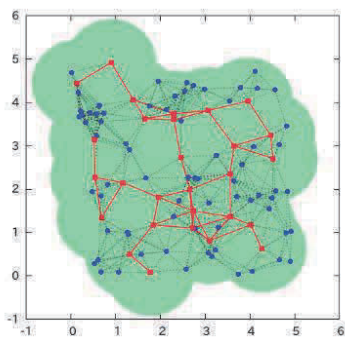


氏名:	横山 隆志 / YOKOYAMA Takashi	E-mail:	t.yokoyama@niihama-nct.ac.jp
職名:	助教	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	電気学会 人工知能学会		
キーワード:	強化学習 コンピュータネットワーク		

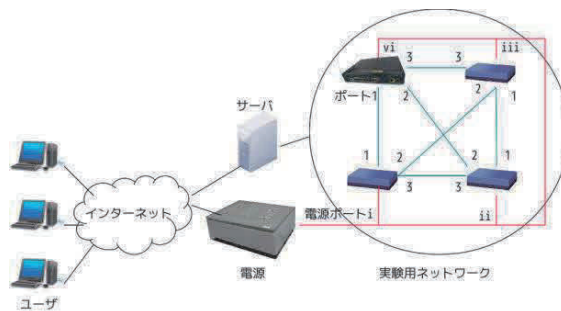
技術相談  
提供可能技術:

## 研究内容:

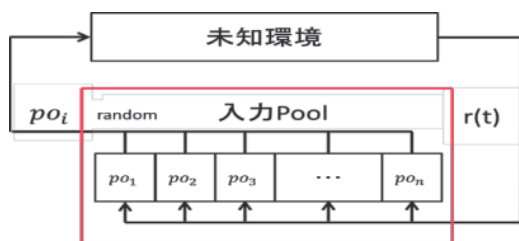
近年インターネットの急速な普及に伴い小型機器をインターネットに接続し制御を行う研究開発が盛んにおこなわれている。この研究では小型機器を用いた観測・制御機器の開発や、小型機器が収集したデータの解析について考える。計測対象としてはネットワークトラフィックや各種センサからの入力、出力としてはテキスト・画像・音声などを利用し利用者の状況に合わせて様々な情報提示の手法をこころみる。強化学習システムには主に学習オートマトン(LA)について研究を行っている。



LA を用いた adhoc 上の MPR 決定



ネットワーク構築構築学習システム



系列出力を行う LA 群の TSP への適用



太陽光伝データ収集システム

## 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：

# 超高感度磁気センサのための基礎研究



氏名： 福田 京也 / FUKUDA Kyoya E-mail: k.fukuda@niihama-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 応用物理学会, 日本物理学会

キーワード： CPT, 光磁気共鳴, 光ポンピング

技術相談  
提供可能技術：  
・原子発振器  
・レーザー  
・真空

## 研究内容： CPT 及び光磁気共鳴現象の磁気センサ応用

CPT (Coherent Population Trapping) 共鳴は、三準位系の原子に二つの光が同時に照射されたときに生じるコヒーレント現象である。二つの光の周波数差が二つの基底状態の周波数間隔に一致するときだけ透過光強度が強くなる (EIT 現象)。それは二つの光成分により基底状態に dark state が生じ、光ポンピングによりレーザー光を吸収しない原子が増えるためである。実験にはガラスセルに封入されたセシウム (Cs) 原子を用いた (図 1)。Cs 原子の吸収波長帯 (D1 線:894nm, D2 線:852nm) で発振する半導体レーザー光を位相変調器 (EOM) によって変調し、サイドバンド光を発生させる。EOM に加える高周波信号の周波数を Cs 原子の基底状態の周波数間隔 (9192.6MHz) 付近で掃引し、CPT 信号を観測した。磁場を加えたときの CPT 信号変化を観測し、磁気センサへの応用可能性を確認した (図 2)。また原子時計にも利用できることを示した。



図 1. ガラスセル

次に、キャリア光であるレーザーの発振周波数を変化させることで、CPT 共鳴に主に寄与する原子の速度を選択することが可能である。レーザー離調周波数 (原子の共鳴周波数からのずれ) を大きくすると、レーザー進行方向に速度成分を持つ原子が CPT 信号に主に寄与する。薄いガラスセル (レーザーの進行方向の厚みが直交方向より薄いセル、厚さ数 mm) 中の Cs 原子に対し、レーザー周波数を変えたときの、CPT 信号形状の変化を観測した。原子とガラスセル壁面との緩和効果を顕著に示すことに成功した。

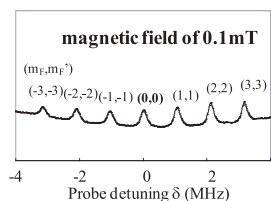


図 2. 磁場印加時の CPT 信号

光磁気共鳴は、原子の基底状態におけるゼーマン副準位に存在する dark state を利用する共鳴現象である。原子に静磁場を加えると、ゼーマン効果によってエネルギー準位が分裂する。原子はそれぞれ分裂した準位に存在するが、レーザー光による光ポンピング効果によって光吸収を生じない準位である dark state に原子が溜まる。そこに RF 磁場を加えることで、dark state の原子は他のゼーマン副準位へ遷移する (磁気共鳴)。照射レーザー光の吸収量は RF 磁場周波数に依存し、原子に印加した静磁場によって決まるラーモア歳差周波数に一致したときに最大となる。このラーモア周波数を測定することで、原子に印加している磁場強度を高感度に求めることが可能である。光磁気共鳴における磁場検出感度に関わる要因として、原子とセル壁面との衝突及び原子同士の衝突効果に注目した。前述の原子の基底状態間の量子干渉現象である CPT 信号を用いた壁面緩和の知見から、これら衝突を緩和するためには緩衝ガス (希ガス・非磁性ガス) を同封すべきであることがわかったが、磁力計に最適な緩衝ガス種・ガス圧は明らかでなかった。原子のスピン偏極効率を高めるために利用する最適な緩衝ガス条件を調べ、磁力計の磁場検出感度の評価を行った。RF 磁場強度に対する性能指数 (信号強度 A/信号線幅 Δf) の依存性から、緩衝ガスとして (Cs + Ne: 1torr) が最適であることがわかった。また、磁力計の検出感度として、約 2.5pT/√Hz を得た。

提供可能な設備・機器： レーザー光源・モニタ装置一式

### 名称・型番(メーカー)

広帯域チューナブルダイオードレーザー	Newfocus TLB-6316
波長計	HighFinesse WS-6-600
位相変調器	Newfocus 4431-M
高周波増幅器	Microwave Amplifiers AM53-4.4-4.8-40-36



研究タイトル：

## 高密度ストレージ技術における信号処理方式



氏名：	栗原 義武／KURIHARA Yoshitake	E-mail：	y.kurihara@niihama-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, 映像情報メディア学会, 日本磁気学会, IEEE		
キーワード：	デジタル磁気記録, 信号処理, 垂直磁気記録, 二次元磁気記録		
技術相談 提供可能技術：	・ハードディスクの再生波形等の信号検出に関する理論		

### 研究内容：

ハードディスク装置をはじめ、情報ストレージ機器の記録密度は、近年、飛躍的に増大してきた。ハードディスク装置に関しては、古くからずっと使われてきた長手磁気記録から、数年前にようやく実用化された垂直磁気記録方式へと主流が移行しつつある。

ハードディスク装置の高密度化を実現するために、さまざまな先端技術が採用されてきたが、その中の一つとして、信号処理技術も重要な役割を果たしてきた。例えば、長手磁気記録の時代に、PRML方式の採用により、面記録密度が飛躍的に向上したという事実が、まず挙げられる。また、垂直磁気記録の実用化に際し、垂直磁気記録の記録再生特性に適した正係数のみで表現されるパーシャルレスポンス方式を、本研究において提案した。

信号検出においては、古くから符号間干渉の問題がしられているが、面記録密度の増加に伴い、トラック間干渉の影響も無視できなくなり、最近では、二次元磁気記録や瓦記録の研究が行われている。本研究においても、トラック間の干渉を軽減する記録符号やトラック間にまたがる干渉を考慮した検出アルゴリズムの検討を進めている。

### 特許関連の状況

特開平11-66755 垂直磁気記録再生方式およびそれを用いた磁気記録再生装置

### 参考：PRML方式の開発経過

1965 パーシャルレスポンスの提案 E.R. Kretzmer

1967 ビタビアルゴリズムの提案 A.J. Viterbi

1970 パーシャルレスポンスとビタビアルゴリズムの磁気記録チャンネルへの適用を提案 H. Kobayashi

1972 符号間干渉チャンネルの最尤復号理論 G.D. Forney

1980 パーシャルレスポンスを磁気記録チャンネル(デジタルVTR)に適用し、その有効性を検証 S. Nakagawa and K.Yokoyama

1986 パーシャルレスポンスとビタビアルゴリズムを磁気記録チャンネル(デジタルVTR)に適用し、その有効性を検証 R.W. Wood and D. A. Petersen

1989 PRML方式のLSI化 F. Dolivo

1997 単磁極ヘッドと2層膜媒体による垂直磁気記録における正係数PRML方式を提案 H.Osawa, Y.Kurihara and Y.Okamoto, etc.

1998 非対称レスポンス導入による高次PRML方式の高性能化 S. Mita and H. Sawaguchi

(出典：三田他 磁気ディスクの信号処理技術 森北出版 2010)

### 提供可能な設備・機器：

#### 名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 非線形最適化手法と ICT 教育に関する研究

氏名：	占部 弘治 / URABE Coji	E-mail：	k.urabe@niihama-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	電子情報通信学会、情報処理学会、コンピュータ利用教育学会		
キーワード：	最適化手法、ICT 教育		
技術相談 提供可能技術：	非線形最適化手法に関すること 教室におけるコンピュータやインターネットを活用した教育に関すること		



### 研究内容：

#### ポータブル Web 環境を活用した教育支援システムの開発

教育に活用できるアプリケーションの開発、特に PC の利用が可能な演習室での実践的なテーマで研究を行っています。ICT 教育に関するご相談に応じることができます。

#### 授業をちゃんと聞いているかな？

最近、スライドを表示しながら行う授業が増えてきているように感じます。このタイプの授業で、

**“ 学生が本当に集中できているのか？ ”**

ということに疑問を持っています。

そこで、教員が提示しているスライドと、学生が個々に利用している PC に表示させているスライドがどれか分かるシステムを開発しました。



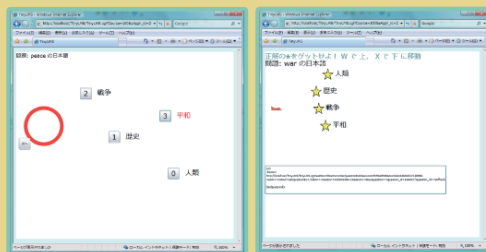
#### “ 楽しんで学ぶ ” の実現に！

英単語や、漢字の勉強をしていると、同じことの繰り返しで、

**どんどん飽きてしまう！！**

そこで、問題の出題に多様性をもたせることができるシステムを開発しています。

例えば、問題が横から流れてくるなど、ゲーム感覚で楽しめるものです。



実際の例

研究タイトル：

## 放射線の計測・シミュレーションに関する研究



氏名：	白井 みゆき / SIRAI Miyuki	E-mail：	m.shirai@niihama-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：	電気学会、応用物理学会		
キーワード：	放射線計測、放射線シミュレーション		
技術相談 提供可能技術：	放射線関連技術		

### 研究内容：

放射性廃棄物の中には半減期が非常に長い物質が含まれるため、現在は地中深くに埋めることなどで対応しているが、埋没させる量には限界がある。さらに、各放射性物質ごとに半減期は決まっているが、様々な物質が密集して存在する場合や連鎖反応などの相互作用により複雑に核種が変化するため、半減期の予測が非常に困難である。そこで本研究では、放射線を用いて放射性物質を光核反応により意図的に壊変を起こさせることにより、放射性物質を自然放置した場合よりも全体としての放射能を低下させることができるかどうかシミュレーションを行った。

シミュレーションは、PHITS (Particle and Heavy Ion Transport code System 以下 PHITS)と、DCHAIN SP(高エネルギー粒子誘導放射能計算コード)を用いた。

具体的には、ウラン 135 が核分裂した際の核生成物を予測される生成比率に従って構成し、そこに 200MeV の  $\gamma$ 線を1時間照射した様子を PHITS のシミュレーションで再構成した。この結果を DCHAIN SP に入力して、この後の放射能の時間変化をシミュレートした。

その結果、図1に示すように、 $\gamma$ 線照射しない場合と比較し短時間で放射能が下がることがわかった。

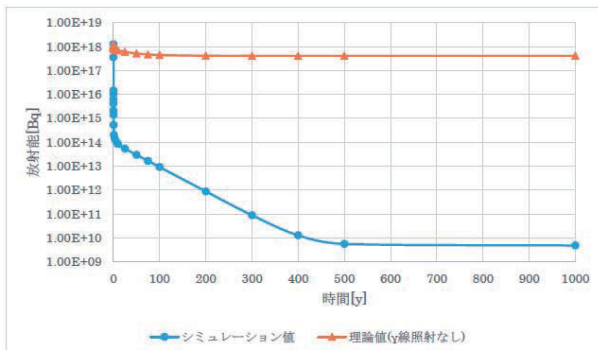


図1 . U235 の核生成物の時間経過による放射能の変化(自然放置の場合と比較)

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 電磁界解析と可視化技術に関する研究

氏名：	松友 真哉 / MATSUTOMO Shinya	E-mail：	s.matsutomo@niihama-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	電気学会, IEEE		
キーワード：	電磁界シミュレーション、AR、VR、電磁界可視化		
技術相談 提供可能技術：	電磁界シミュレーションと電磁場可視化に関すること		



### 研究内容：

#### 研究概要

磁界は直接目で見て観察できないことから、直観的に理解することができず戸惑う初学者も多い。そこで、「コンピュータシミュレーション」と「実験」を**拡張現実感技術**によって融合する「**半仮想実験**」を提案している。本システムによって、(i)対象物周辺に分布している磁界がその場に分布しているように観察することが可能となり、(ii)対象物を移動させて磁界変化の様子をリアルタイムで観察可能となり、初学者が磁界をイメージすることを支援できる。



#### 研究成果

##### 合成表示原理

- 2次元有限要素法で計算しておいた磁気ベクトルポテンシャルを利用し、等ポテンシャル線を算出



##### 主要機能

- リアルタイムでの磁界可視化が可能
- ユーザが磁石や電流の位置を**自由に変更可能**



電気機器のシミュレーション・最適化設計など、電磁界シミュレーションと可視化技術に関する研究を行っています。

研究タイトル:

## コンピュータグラフィックスに関する研究

氏名: 眞鍋 知久 / MANABE Tomohisa E-mail: t.manabe@niihama-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会:

キーワード: Virtual Reality、コンピュータグラフィックス

技術相談  
提供可能技術: 1) Virtual Reality に関すること  
2) コンピュータグラフィックスに関すること



### 研究内容:

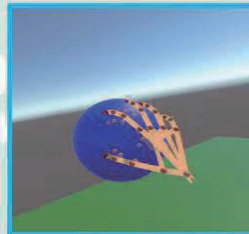
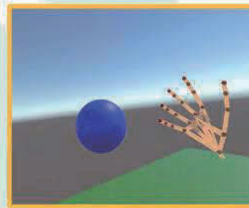
Virtual Reality とは、CG などで作成された空間のことで、このような技術を利用すれば、仮想の世界(例えばゲームの世界)に入るといった体験ができます。近年の技術開発で、そのような空間を体験するための HMD(ヘッドマウントディスプレイ)も数多く販売され始めており、様々な分野への応用が期待されています。

### よりリアルに！より具体的に！

手で何か作業をする現場をVR空間で再現するには、手指の情報が重要です。また、そういった動作は基本的かつ重要な動作です。しかし、実際VR空間で物を持つという動作をしたとき、物体は、**コントローラの先についているようなイメージ**です。



- ・手で持っている印象が薄い
- ・自分の手指が映らない



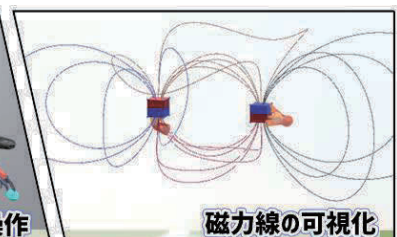
#### < 実現方法 >

ボールに触れていないとき

→ 実際の手をVR空間で  
の手が追従して動作。

ボールに触れたとき

→ VR空間上での手が  
ボールに触れたときの  
手の形をキープして張  
り付く。



VR・CG 技術等に関するご相談に応じることができます。

研究タイトル：

# 状態むだ時間系における最適制御系設計



氏名： 松木 剛志 / MATSUKI Tsuyoshi E-mail: t.matsuki@niihama-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 電気学会, 計測自動制御学会

キーワード： むだ時間, LQ レギュレータ, LMI

技術相談  
提供可能技術：  
・最適制御系設計  
・むだ時間系

## 研究内容： むだ時間系における最適メモリーレスレギュレータ設計法の拡張に関する研究

状態にむだ時間を含む系において、通常の LQ レギュレータと同様の優れたロバスト性を有する最適メモリーレスレギュレータ(以下、逆 LQ レギュレータ)の設計法が知られている。逆 LQ レギュレータは、逆 LQ 問題に則した手順によって設計され、状態むだ時間系においてもメモリーレス型のフィードバック則によってレギュレータを構成することが可能である。当初、1つのむだ時間を含む系に対して逆 LQ レギュレータの設計法が提案された。しかしながら、むだ時間の系への含まれ方は単複 / 時変・時不変と多様であり、遅れ型 / 中立型などの系に分類されるため、これらの系を考慮した設計法を提案することが重要となる。

そこで本研究では、提案されていた逆 LQ レギュレータの設計法をより広い制御対象に適用するため、設計法の拡張を行ってきた。拡張した設計法は、大きく分けて 2 つのシステムにおよぶ。まず単一システムに対する拡張を行い、その後、大規模システムに対して分散制御による設計に展開してきた。さらにそれぞれの系において、不確かさが含まれる場合でも通常の有限次元 LQ レギュレータと同様の優れたロバスト安定性が保証される設計法の提案や、指数安定度指定が可能な設計法の提案を行った。また、大規模系では、相互接続が切断されうる可能性も考慮した設計法を考案した。これらの拡張された設計法はシミュレーションによりその有効性を検証してきた。

拡張してきた設計法の中で下記は、状態に複数の時不変のむだ時間を含む大規模系における逆 LQ レギュレータの設計法である。本設計は、相互接続が切断されない場合においてロバストな LQ レギュレータを設計するための十分条件を LMI(Linear Matrix Inequality)で与えたものである。この条件よりメモリーレスな分散制御器を構成することで、不安定な系を漸近安定化させることが可能である。

サブシステム

$$\dot{x}_i(t) = \sum_{j=1}^N \{A_{i,j}x_j(t) + C_{i,j}x_j(t-h_{i,j})\} + B_i u_i(t)$$

$$x_i(0) = x_{i0}, x_i(\phi) = x_{i\phi}, \quad (-\max_{i,j} h_{i,j} \leq \phi \leq 0)$$

$$(i, j = 1, 2, \dots, N)$$

制御系設計の条件 適当なスカラーパラメータ  $a_p > 0 \forall p$  を選定したとき、

$$\begin{bmatrix} L_0 & L_1 \\ L_1^T & L_2 \end{bmatrix} > 0$$

を満たす正定対称行列の解  $S_i, T_i$  が存在する。ここで、

$$L_0 = -SA^T - AS - \sum_{p=1}^{N^2} a_p S + BTB^T$$

$$L_1 = \begin{bmatrix} -D_1 S & -D_2 S & \dots & -D_{N^2} S \end{bmatrix}$$

$$L_2 = \text{block-diag}\{a_1 S, a_2 S, \dots, a_{N^2} S\}$$

$$S = \text{block-diag}\{S_i\}, T = \text{block-diag}\{T_i\}$$

である。

大規模システム

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + \sum_{p=1}^{N^2} D_p x(t-h_p) + Bu(t)$$

$$x(0) = x_0, x(\phi) = x_\phi, \quad (-\max_{i,j} h_{i,j} \leq \phi \leq 0)$$

$$x(t) := \begin{bmatrix} x_1^T(t) & x_2^T(t) & \dots & x_N^T(t) \end{bmatrix}^T$$

$$u(t) := \begin{bmatrix} u_1^T(t) & u_2^T(t) & \dots & u_N^T(t) \end{bmatrix}^T$$

$$A := \{A_{i,j}\}, D_p := \{D_{p,i,j}\}, B := \text{block-diag}\{B_i\}$$

$$D_{p,i,j} := \begin{cases} C_{i,j} & (p = (i-1)N + j) \\ 0 & (p \neq (i-1)N + j) \end{cases}$$

メモリーレス分散制御則

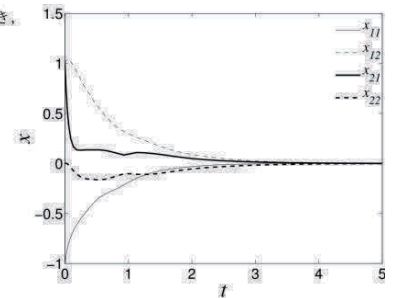
$$u(t) = -R^{-1}B^T P x(t)$$


図 Free responses for the closed-loop system

## 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:

## 分散可変ゲインロバストコントローラの設計

氏名:	永井 駿也 / Shunya Nagai	E-mail:	s.nagai@niihama-nct.ac.jp
職名:	助教	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	電気学会, 計測自動制御学会		
キーワード:	ロバスト制御, 分散制御, 可変ゲインコントローラ, LMI		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ロバスト制御</li> <li>・分散制御</li> </ul>		



### 研究内容:

制御対象とその数式モデルとのギャップ(不確かさ)を考慮した上で制御系設計を行う「ロバスト制御」が従来から盛んに研究されている。しかしながら、従来のロバスト制御の結果は、不確かさの最悪値を想定して設計された固定的なゲインのみで構成されたコントローラに関する結果がほとんどで、この固定ゲインコントローラを用いたロバスト制御は、実際の不確かさの変動幅が想定されていた最悪値より小さい場合は保守的な制御系設計となってしまう。これに対して、可変ゲインコントローラがいくつか提案されている。これは、対象システムの利用可能な情報を用いて、コントローラのパラメータを逐次調整するものであり、これにより、不確かさの影響による応答特性の劣化を抑制しつつ、過大な制御入力を避けることができる柔軟な制御系設計が可能となる。

一方、大規模な制御対象をいくつかの“サブシステム”に分割し、複数のコントローラを用いて各サブシステム毎に制御を行う「分散制御」がこれまで盛んに研究されている。また、前述のロバスト制御と関連して、不確かさを含む大規模複合システムに対する分散ロバスト制御についても従来から研究されているが、従来の分散ロバスト制御の結果は固定的なゲインのみで構成されたコントローラに関する結果がほとんどである。固定ゲインロバストコントローラを用いた分散ロバスト制御は、システムの次数が大きくなると、コントローラを設計するための解くべき制約式である線形行列不等式(LMI: Linear Matrix Inequality)が高次元化、複雑化してしまい、その解が存在しない、すなわち、コントローラが設計できないこともある。

本研究では、不確かさを含む大規模複合システムに対する分散可変ゲインコントローラの構成法を提案している。提案する分散可変ゲインコントローラは、各サブシステムの利用可能な情報をコントローラパラメータに導入し、逐次コントローラパラメータ(可変ゲイン)を更新することによって、従来の固定ゲインコントローラの場合よりも柔軟で保守性の低いコントローラ設計が可能となる。また、従来の固定ゲインコントローラを用いた場合に比べ、提案する分散可変ゲインコントローラを設計するための解くべきLMIは低次元かつ簡素化されている。すなわち、解くべきLMIが従来の固定ゲインコントローラの場合よりも解きやすくなっており、従来法では安定化できない制御対象でも、提案手法であれば安定化できる可能性がある。

- 大規模複合システム **不確かさを含むシステムパラメータ**

$$\frac{d}{dt}x_i(t) = A_{ii}(t)x_i(t) + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N A_{ij}(t)x_j(t) + B_i u_i(t) \quad (i = 1, 2, \dots, N)$$

- 制御入力

$$u_i(t) = F_i x_i(t) + \mathcal{L}_i(t)x(t) \quad \text{可変ゲイン}$$

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

**研究タイトル：**

## 広帯域アンテナによる地中レーダの高性能化



<b>氏名：</b>	城戸 隆/KIDO TAKASHI	<b>E-mail：</b>	t.kido@niihama-nct.ac.jp
<b>職名：</b>	特任教授	<b>学位：</b>	博士(工学)

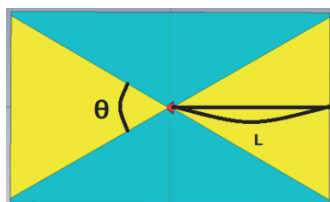
<b>所属学会・協会：</b>	IEEE
-----------------	------

<b>キーワード：</b>	計測工学、通信工学、光波・電磁波応用工学 半導体工学
---------------	----------------------------

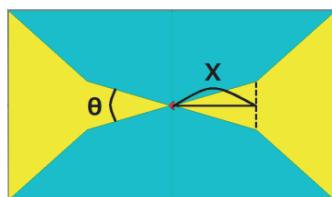
<b>技術相談 提供可能技術：</b>	ベクトル計測全般 ・レーダ計測による地下埋設物の検知並びに可視化 ・半導体素子のインピーダンス分光等による性能評価 ・光 VNA 計測による光ファイバ、光デバイスの性能評価
-------------------------	---

**研究内容：**

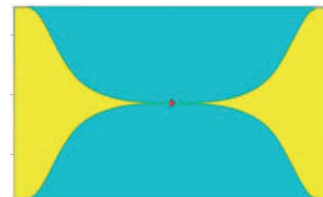
地中レーダは様々な場所で必要とされている。地中レーダは広い周波数範囲の電磁波を地中に送受信する必要があるため、広帯域アンテナは重要な要素である。広帯域アンテナにはボウタイアンテナが用いられており、ボウタイアンテナの周波数特性はアンテナ形状によって決まる。シミュレーションで広帯域であった形状の五角形及び曲線形ボウタイアンテナと従来の三角形ボウタイアンテナとを試作し、実測評価することで広帯域優位性が確認できている。これらのアンテナを用いて探知深度、レーダ画像の明瞭化などの高性能化を目指す。



(a) 従来三角形アンテナ



(b) 改良型五角形アンテナ



(c) 改良型曲線形アンテナ

**研究プロジェクト、外部資金等**

- 1) 新居浜高専「ポラリメトリックにより探知性能を高めた不発弾除去のためのレーダ技術」科学研究費補助金基盤研究 (C), 課題番号：21K04084, 研究代表者 (2021-2023)
- 2) 新居浜高専「ポラリメトリックにより探知性能を高めた不発弾除去のためのレーダ技術」科学研究費補助金基盤研究 (C), 課題番号：16K06400, 研究代表者 (2016-2018)
- 3) 新居浜高専「これまでの探知性能を圧倒的に上回る不発弾除去のためのレーダ技術」科学研究費補助金基盤研究 (C), 課題番号：25420425, 研究代表者 (2013-2015)

**研究業績**

- 1) 「改良型地中レーダ用アンテナの試作及び評価」 橋口 渉, 城戸 隆, 佐藤源之(東北大学), 2019 年度電気関係学会四国支部連合大会, 新居浜高専, 2019 年 9 月 21 日.
- 2) 「広帯域連続波周波数掃引型地中レーダ」 城戸 隆, 佐藤源之(東北大学), 物理探査, 第 69 巻, 第 4 号, pp. 269-280, 2016 年 10 月.

**提供可能な設備・機器：**

名称・型番(メーカー)	
ベクトルネットワークアナライザ N99525A(キーサイト)	ベクトルネットワークアナライザ E5063A(キーサイト)



研究タイトル：

## アゾ染料の微生物分解技術の開発

氏名： 早瀬 伸樹 / HAYASE Nobuki E-mail: n.hayase@niihama-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(農学)

所属学会・協会： 日本生物工学会, 日本農芸化学会

キーワード： 応用微生物学

技術相談  
提供可能技術：  
・微生物を利用した水処理  
・環境浄化、廃棄物再資源化技術  
・酵素利用技術



### 研究内容： アゾ染料の微生物分解技術の開発

工業的に広く用いられているアゾ染料は自然界に排出されても強い残留性を示す。また、染料を含有した排水は低濃度でも河川水・湖沼水を着色して景観を損ねるだけでなく、染料自体が毒性を有する場合もあるので処理が必要である。これまで染料排水処理は主に吸着、オゾン酸化、燃焼などの物理化学的処理が行われてきたが、これらの方法は、効率は良いが高処理コストがかかる、有害な副産物を生成する、エネルギー消費量が高いなどの問題点があげられる。そこで、アゾ染料分解菌及び芳香族アミン化合物分解菌を用いて、環境への負担並びに処理コストの低い染料排水処理方法を開発するため研究を開始した。

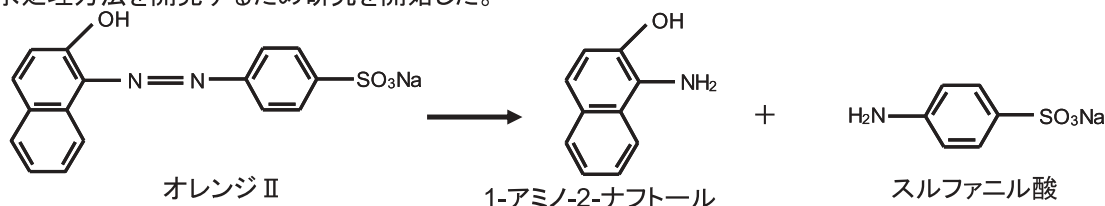


図1 アゾ染料脱色菌によるオレンジ II の脱色

アゾ染料を脱色する微生物を分離し、アゾ染料の脱色機構を解析した結果、アゾ結合を還元的に開裂することにより脱色していることが明らかになった。例えば、代表的なアゾ染料であるオレンジ II を分離した微生物で脱色すると図 1 に示したような 1-アミノ-2-ナフトール及びスルファニル酸ナトリウムが生成する。しかし、1-アミノ-2-ナフトール及びスルファニル酸ナトリウムの更なる分解は進まず、これら芳香族アミン化合物が蓄積することが明らかになり、芳香族アミン化合物の処理が必要と考えられた。そこで、図 3 に示すようなアルギン酸ナトリウムゲルに固定化したオレンジ II 脱色菌及びスルファニル酸分解菌を

充填したカラムリアクターを作成した。本リアクターに、オレンジ II 含有模擬排水を通すことにより、オレンジ II の脱色及びオレンジ II の脱色により生成したスルファニル酸ナトリウムが分解することを確認した。



図2 微生物によるアゾ染料の脱色

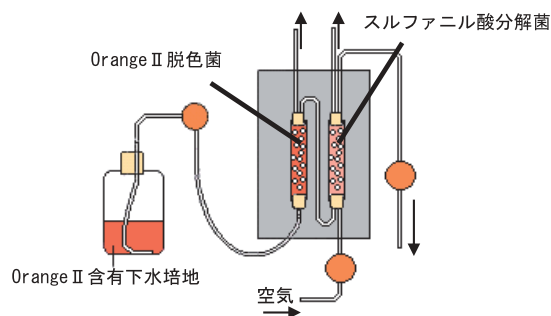


図3 オレンジ II 連続分解装置概念図

### 提供可能な設備・機器：

#### 名称・型番(メーカー)

全有機炭素計 TOC-LCSN(島津製作所)	
高速液体クロマトグラフィー(日立)	

研究タイトル：

## 抽出を主とした液系物質分離操作

氏名：	衣笠 巧 / KINUGASA Takumi	E-mail：	t.kinugasa@niihama-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	化学工学会、日本化学会、日本溶媒抽出学会、分離技術会		
キーワード：	分離工学、抽出、逆ミセル、水性二相、界面活性剤、タンパク質、染料		
技術相談 提供可能技術：	・抽出などの液系物質分離操作に関すること		



### 研究内容：

#### 1. タンパク質の逆ミセル抽出

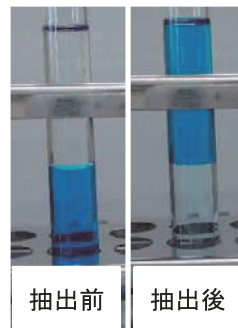
界面活性剤が有機溶媒中で形成する逆ミセルを用いて水相から有機相に溶質を抽出する方法を逆ミセル抽出といい、特にタンパク質の分離に適用されている。当研究室では基礎研究から始めて乳化液膜との融合や抽出装置開発などの応用に至るまで長年にわたって逆ミセル抽出の研究を続けている。

#### 2. 界面活性剤によるタンパク質沈殿分離

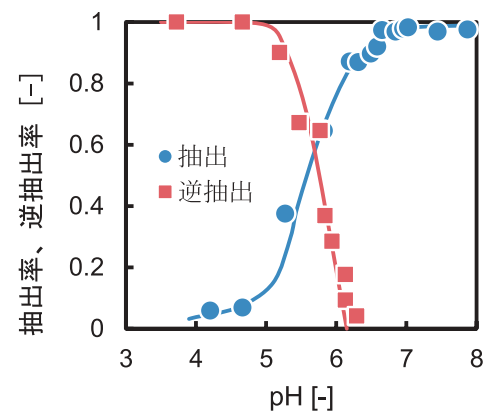
タンパク質水溶液にイオン性界面活性剤を加えると、タンパク質が凝集・沈殿する。この沈殿に極性有機溶媒を加えると界面活性剤が除去されて、タンパク質の回収が可能になる。原理的には逆ミセル抽出に似ているが、無極性有機溶媒を用いず回収が容易な点が特徴であり、新たなタンパク質分離法としての開発を目指している。

#### 3. 着色排水からの染料の抽出回収

愛媛県の特産のひとつに今治タオルがあるが、その染色工場からの着色排水を処理する方法として、溶媒抽出法の適用を試みている。アニオン性抽出剤を用いた塩基性染料の抽出およびカチオン性抽出剤を用いた酸性アゾ染料の抽出において、染料構造と抽出挙動の関係、逆抽出による染料回収、抽出の動力学などを検討している。右図は、アニオン性抽出剤ジ(2-エチルヘキシル)リン酸 DEHPA による染料メチレンブルーの抽出の様子と抽出率・逆抽出率に及ぼす pH の影響を示す。



DEHPAによるメチレンブルーの抽出の様子



DEHPAによるメチレンブルーの抽出・逆抽出

#### 4. 極性有機溶媒-塩・糖系水性二相抽出

プロパノールなどの極性有機溶媒の水溶液に多量の塩や糖を加えると相分離を起こす。この二相の極性の違いを利用してアミノ酸などの水性二相抽出を試みている。種々の有機溶媒-塩・糖の組み合わせにおいて二相形成挙動を調べるとともに、二相への溶質の分配を予測するために各相の極性評価法の検討を行っている。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
紫外可視分光光度計 (島津 UV-1600)	
カールフィッシャー水分測定装置 (平沼 AQVAQV-7S)	
高速液体クロマトグラフィー (日立 L-2130, L-4250, D-2500)	
原子吸光度計 (島津 AA-6200)	
円二色性分散計 (日本分光 J-805)	

研究タイトル：

分光学的手法を用いた構造評価と光機能材料の設計



氏名：	間淵 通昭 / MABUCHI Michiaki	E-mail：	m.mabuchi@niihama-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	高分子学会 応用物理学会		
キーワード：	高分子 分光 構造 薄膜 分子集合体		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・薄膜を代表とする分子集合体の構築</li> <li>・蛍光法を用いた構造解析</li> <li>・高分子を中心とする有機合成</li> <li>・組織培養法をもちいた植物の系統維持</li> </ul>		

研究内容：

「高分子を含む系に光を当てると何が起こるか？(光化学・光物理反応)、光を用いて何が見えるか？(分光学的分析＝主に構造解析・光機能評価)」を主なテーマとして研究を行っています。

【研究テーマ例】

(その1) 蛍光分子を用いた構造解析(蛍光プローブ法)

蛍光色素をプローブ(標識)として導入することにより、材料内部の構造とその変化を、分子レベルで高感度に観測・評価することができます。下記の図1は、厚さ10nm程度の高分子の超薄膜ですが、その内部構造が緩和するところを捉えています。なお、こういった超薄膜の作製方法として Langmuir-Blodgett 法があります。古くから基礎研究に用いられている一方、大量生産には向かないものではありませんが、分子レベルでの構造制御としては有用な手段です。

(その2) 色素増感太陽電池の応用

色素増感太陽電池(図2)は材料が比較的安価なことに加えて、製造過程で真空・高温を必要としない点からも環境に優しい太陽電池として期待されています。薄いシート状で曲げに耐えるフレキシブルな太陽電池、またさまざまなカラーをもったカラフル太陽電池など、複数の観点から軽量化、高機能化を目指した応用へのアプローチを行っています。

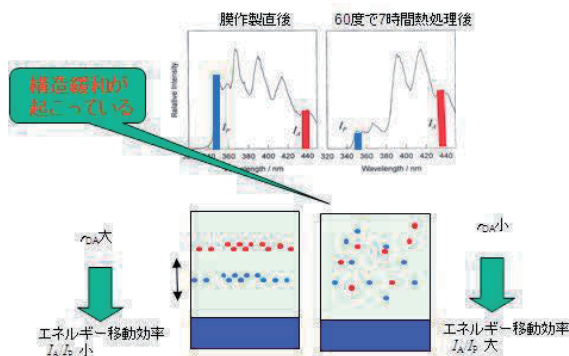


図1 高分子超薄膜の内部構造変化を観測した例

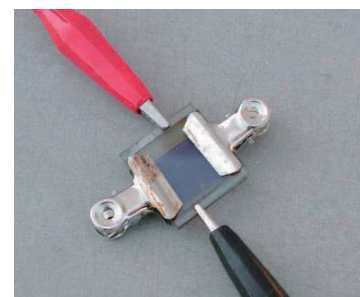


図2 色素増感太陽電池の外観

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
Langmuir-Blodgett 膜作製装置(本研究室自作)	紫外可視分光光度計(日本分光 V-550STA)
水面展開単分子膜表面圧測定装置(本研究室自作)	蛍光分光光度計(日本分光 FP-6500)
人工気象器 (EYELA FLI-301N)	

研究タイトル：

## 環境適応型高性能徐放剤の開発



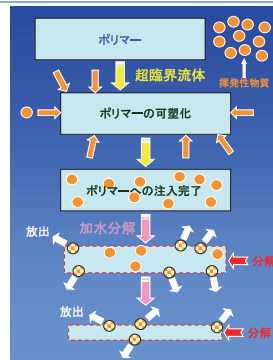
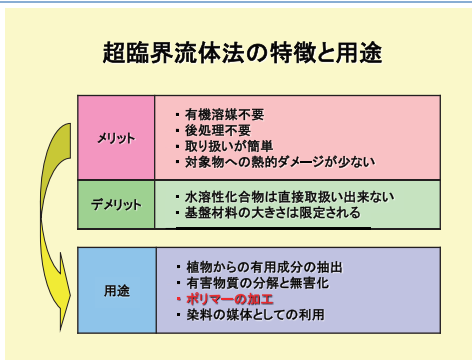
氏名：	堤 主計	E-mail：	c.tsutsumi@niihama-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本化学会、高分子学会、日本農芸化学会		
キーワード：	環境適応型高分子材料、ポリ乳酸共重合体、天然由来揮発性化合物、超臨界二酸化炭素		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境適応型高分子材料の合成や分解における技術</li> <li>・環境適応型高分子材料の実用化に関すること</li> <li>・高分子材料の物性評価(熱的特性・分解性・構造解析・機械的特性など)</li> </ul>		

### 研究内容： 超臨界二酸化炭素を用いた高性能徐放剤に関する研究

食品等における食中毒菌の防除、家屋等建造物内や博物館などにおける壁や家具そして展示品等に繁殖するカビの防除、農園や公園などにおける害虫・鳥獣類の駆除は社会的に大きな問題となっている。農作物の害虫や鳥獣類による被害は、気候変動や土地の荒廃などが誘因となり年々甚大な傾向にある。このような微生物、カビ、害虫、鳥獣類を防除するために、①化学的防除、②物理的防除、③生物的防除の対策が取られている。なかでも、農業分野においては、広大な面積に対処するため一般的に化学的防除が採用されており、生産者はこれまでに害虫や鳥獣類防除のために多大な労力を費やし被害を抑えてきた。

上記防除法は一時的な効果は期待できるが、長期におよぶ効果の維持や安全・環境に十分配慮したものではなく、環境にやさしく長期間薬効が維持できる徐放剤の開発が必要となる。また、忌避あるいは抗菌効果を有する天然由来化合物は揮発性が高いため、従来の混練法や多孔性樹脂への含浸法では、目的化合物の揮発による含浸量の低下や効能期間が短いといった問題がある。加工処理中における化合物の揮散や高分子材料の熱による物性の低下を抑える方法として、超臨界流体処理法を適用することにした。一方、徐放剤の基盤材料は環境に対して低負荷であることや水分(湿気)などの外的環境因子によって自然に分解される必要があるため、これら条件にあう材料として生分解性ポリマーを選択した。図1に本徐放剤の含浸と徐放の仕組みを示す。開発した高性能徐放剤は毒性のない超臨界二酸化炭素(supercritical carbon dioxide: scCO<sub>2</sub>)を用いることにより、樹脂に目的化合物を確実に含浸させることができる超臨界含浸法を利用するとともに、樹脂に生分解性ポリマーを使用した環境適応型の徐放剤である。この製造方法は加工温度を低くできることから基盤材料へのダメージが少なく、予め成形したものを加工することができる。

本徐放剤は有効期間が長く、徐放速度を調整することができ、幅広い分野で活用が可能である。そのため忌避剤、抗菌剤、芳香剤など広範な徐放剤の実用化と食品産業はじめ多様な分野への応用・活用が期待される。



### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
卓上核磁気共鳴装置・X-Pulse(ジャスコインタナショナル(株))	走査電子顕微鏡・JSM-6510LA(日本電子(株))
時間領域核磁気共鳴装置(Resonance systems)	引張試験機・SDT-52NA-5LLT(株)今田製作所)
高速液体クロマトグラフ(日本分光(株))	ヘーズメーター・NDH 4000(日本電色工業(株))
示差走査熱量計・NEXTA DSC200(株)日立ハイテクサイエンス)	超臨界二酸化炭素処理装置(オーエムラボテック(株))
フーリエ変換赤外分光光度計・FT/IR-4100(日本分光(株))	簡易型マイクロ波反応装置(四国計測工業(株))

研究タイトル:

**パルス薬剤放散システムの開発および  
ナノ集合体を用いたタンパク質分離に関する研究**



氏名: 西井 靖博 E-mail: y.nishii@niihama-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 化学工学会、分離技術会、日本工学教育協会

キーワード: 分離工学、出前授業、PBL 教育

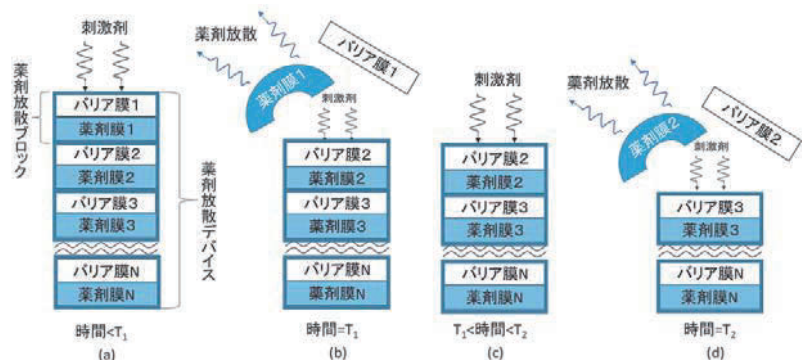
技術相談  
提供可能技術:

- ・パルス薬剤放散に関する研究、機能性高分子膜に関する研究
- ・逆ミセル内で形成するナノオーダーの微小空間を利用した技術に関する研究
- ・小中学校対象の教材開発、出前授業

研究内容:

**<パルス薬剤放散システムの開発>**

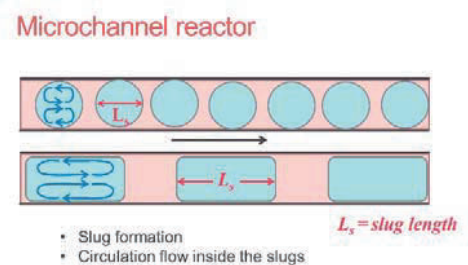
ガン治療などで薬剤を投与する場合は、体内での濃度変化が断続的に高い濃度と低い濃度が繰り返されるパルス放散が望ましいとされている。このことを目指した薬剤研究はあるが、構造が複雑であったり複数のパルスを実現できていない。そこで私は、「バリア膜」と「薬剤膜」を積み重ねた構造を持ち、外部からの刺激に反応してバリア膜が薬剤膜を刺激し、薬剤を放散する「パルス薬剤放散デバイス」を提案している。右にパルス放散の模式図を示す。



それぞれの膜には、機能を持たせており独立していることから理論的には無限のパルスを実現できる。それぞれの膜の物理的性状、内部溶質濃度、高分子の網目構造を変化、調節することでさまざまなタイミングでパルスを発生させることができる。

**<マイクロチャネルを用いたタンパク質の逆ミセル抽出>**

遺伝子組み換えなどにより合成されたタンパク質を多種のタンパク質を含む培養液から目的タンパク質を取り出す抽出・分離過程は、工業的に非常に重要なプロセスであり、コストの大部分を占める。逆ミセル抽出法を用いたタンパク質の分離では大量連続処理が可能でコスト面でメリットがある。そこで私はマイクロチャネル内でのタンパク質の逆ミセル抽出を試みている。マイクロ経路内に油と水を流入させると、油相と水相が交互に形成される。微小経路であることから流れは層流となり、比界面積は非常に大きく物質の拡散長が短いことから、物質移動速度が大きくなる。これを低界面張力である逆ミセル系に適用することで、タンパク質の効率的な抽出分離方法の開発を試みている。



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

紫外可視分光光度計	
円二色性分光計	
カールフィッシャー水分測定器	
連続自動 pH 測定器	

研究タイトル:

## 高分子電解質と界面活性剤の相互作用に関する研究

氏名: 勝浦 創 / KATSUURA Hajime E-mail: h.katsuura@niihama-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(コロイドおよび界面化学部会), 日本油化学会

キーワード: 高分子電解質, 界面活性剤, ゲル, タンパク質

技術相談

提供可能技術:

- ・高分子電解質(鎖状、ゲル、タンパク質)—界面活性剤複合体に関する事柄
- ・陽イオン性界面活性剤イオン選択性電極の製作に関する事柄



### 研究内容: 高分子電解質と界面活性剤の相互作用に関する研究

#### タンパク質—界面活性剤複合体からのイオン性ゲルを用いた界面活性剤の脱着

##### 【目的】

タンパク質は界面活性剤イオンと強い相互作用を示すため、タンパク質の抽出等によく使用されている。一方、その強い相互作用のため界面活性剤と結合したタンパク質はその高次構造を保てず変性してしまう。このため、タンパク質—界面活性剤複合体から、例えば段階基釈法などを用いて界面活性剤を脱着させる必要がある。しかし、現在の手法はトライ&エラーを繰り返しながら脱着方法を見出している。そこで、本研究では様々なイオン性ゲルを脱着材として用い脱着過程を熱力学的に解析することで体系的な脱着手法の確立することを目的としている。この手法のメリットは以下の点である。

- 1: イオン性ゲルが溶液中の界面活性剤イオンの活量をコントロールすることが可能である。
- 2: 様々な親水性、疎水性、荷電基量を持つゲルを使用することが可能であり、タンパク質に応じた適切な脱着過程を構築できる。

##### 【現在の研究状況】

タンパク質として卵白リゾチーム、卵白アルブミンを用いてタンパク質—界面活性剤複合体からの脱着過程を円偏光 2 色性(CD)による二次構造の変化から研究を行っている。

#### 高分子電解質—界面活性剤イオン複合体を用いた水溶性/難水溶性色素の脱着

##### 【目的】

一部の自治体では色や臭気に関する独自の基準を設けているが水質汚濁防止法には色に関する規定がなく、工業廃水中に含まれる水溶性色素は除去されることなく、そのまま流されている。本研究では安価に水溶性色素を除去できるシステムを構築することである。

##### 【現在の研究状況】

高分子電解質としてポリアクリル酸を、界面活性剤として陽イオン性界面活性剤であるオクタデシルトリメチルアンモニウムクロライド、ヘキサデシル硫酸ナトリウムを用い、水溶性色素としてメチルオレンジとメチレンブルーの除去を検討している。メチルオレンジに関してはほぼ 100%除去、メチレンブルーに関しては現在検討している。

### 提供可能な設備・機器:

#### 名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	
エレクトロメーター	TR8652(Advantest)

## 研究タイトル：微生物共生系によるキチン含有廃棄物からの有用物質生産



氏名：	喜多 晃久／KITA Akihisa	E-mail：	a.kita@niihama-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本生物工学会、日本農芸化学会		
キーワード：	難分解バイオマス、キチン、アルギン酸、微生物共生系、合成菌叢		
技術相談 提供可能技術：	有用微生物の探索 未利用バイオマスの有効利用技術 微生物による環境浄化技術		

### 研究内容：

エビやカニの殻などの主成分であるキチンは地球上でセルロースの次に豊富なバイオマスである。また、エビやカニの水産加工の際に大量に生じる甲殻類キチン含有廃棄物（エビ殻やカニ殻）は、世界で毎年600～800万トン排出されると推定される有望な再生可能資源である。もし、微生物を利用して甲殻類キチン含有廃棄物から燃料や高機能性化学品を生産することができれば、世界規模でキチンバイオリファインリーを構築することができるが、実際はそのほとんどが利用されずに廃棄されている。その最も大きな原因は、主成分の一つであるキチンが難分解性であり、大腸菌や酵母など一般的に工業利用されている微生物では分解できないためである。そのような中で、我々は未処理のキチン粉末や甲殻類キチン含有廃棄物を安定かつ高効率に嫌気分解し、有機酸やメタンを生産することができる海洋性キチン分解菌叢を海洋底泥中から取得することに成功した（図1）。これまでに「未処理のキチン粉末や甲殻類キチン含有廃棄物」の安定かつ高効率な微生物変換に成功した例は報告されていない。そこで我々は、本海洋性菌叢をモデル系として、微生物共生系による嫌氣的キチン分解機構を明らかにするための研究や、菌叢中の微生物の役割を可視化する革新的な菌叢解析技術の開発などを展開している。さらに、それらの研究から得られた情報をもとに物質生産に最適化した合成菌叢を構築することで、甲殻類キチン含有廃棄物やその他の難分解未利用バイオマスから、メタンなどのバイオ燃料や、アスタキサンチンや有用脂質などの様々な高機能性化学品を生産することを目標としている。

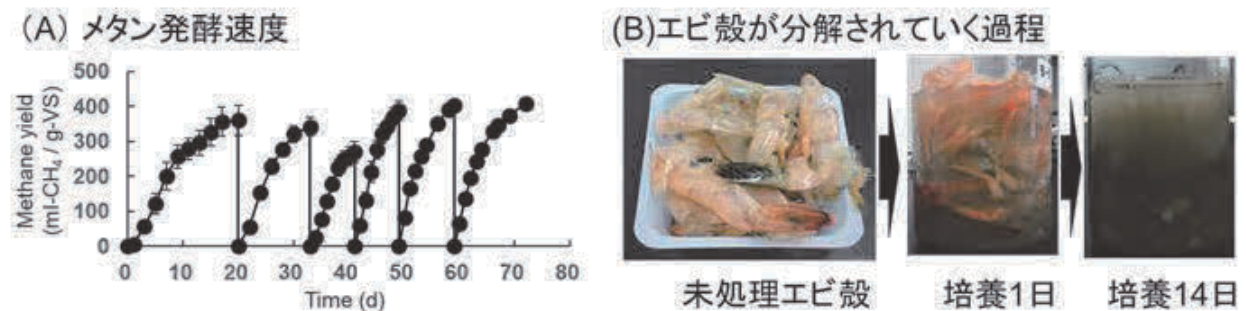


図1. エビ殻を単独基質としたメタン発酵

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

**研究タイトル： 含窒素有機化合物を用いる機能性分子の開発  
 および環境センシングへの応用**


氏名： 大村 聡 / OHMURA Satoshi      E-mail: s.ohmura@niihama-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、高分子学会、基礎有機化学会、有機合成化学協会、  
 日本化粧品学会

キーワード： 機能性分子、分光分析、有機合成化学

 技術相談  
 提供可能技術：
 

- ・分光分析装置を用いる化合物の物性測定に関すること
- ・有機合成方法論
- ・量子化学計算ソフトを用いる分子の構造や物性予測

**研究内容： 含窒素有機化合物の機能特性の解明と応用に向けた手法の探索**

ベンゼン環構造を分子内に持つ有機化合物は、自由度の高い  $\pi$  電子を有していることから、電子的・光学的特性を示すことが多く、有機電子材料などの基本骨格として応用が活発に研究されている。これらの分子に非共有電子対を有する窒素原子を導入することで、窒素原子由来の対電子による  $\pi$  電子への電子的影響に基づく特性の増強が見られることがある。そこで、安価に入手可能で合成が容易なアリールアミンやフェニレンジアミン、*N*-サリチリデンアニリン構造に着目、電子的特性を制御することで種々の機能性を示す分子を設計合成し、機能特性について探索を行っている。

**①: フェニレンジアミン構造に着目した特定金属元素を認識する機能性色素の研究(図1)**

フェニレンジアミン構造は、可逆的な酸化還元挙動を取ることで分子の電子的性質が大きく変化する性質を有している。このため、周囲の環境により分子状態を変化させることが考えられる。水溶性の向上と金属イオンの捕捉能を有する官能基を導入したフェニレンジアミン誘導体を合成、検討を行ったところ、銅(II)イオンおよびスズ(II)イオンに対して選択的に認識し、変色することを明らかにし、報告している。

**②: *N*-サリチリデンアニリン誘導体を用いた分子センシングおよび抗菌特性を有する金属錯体の合成(図2)**

芳香族アルデヒドと対応するアニリン誘導体から簡便に合成可能な *N*-サリチリデンアニリン構造は、金属原子との配位能、ならびに様々な光学的特性を有することが知られている。この性質に着目し、取扱い性能の向上のための手法および認識可能な分子種の探索など、分子センシングへの応用を指向した研究を行っている。また、配位子として金属原子と反応させることで錯体を形成することが知られていることから、種々の金属塩と作用させることで得られた錯体の機能化、特性の検討を進めている。これまでに得られた *N*-サリチリデンアニリン-金属錯体について、枯草菌に対する抗菌特性を示すことを明らかとしており、報告を行っている。

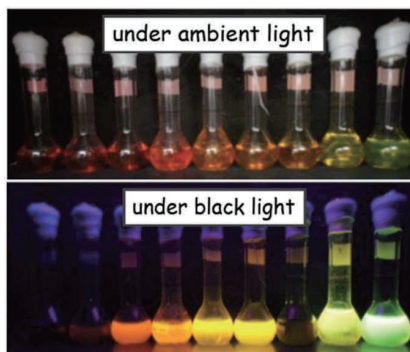
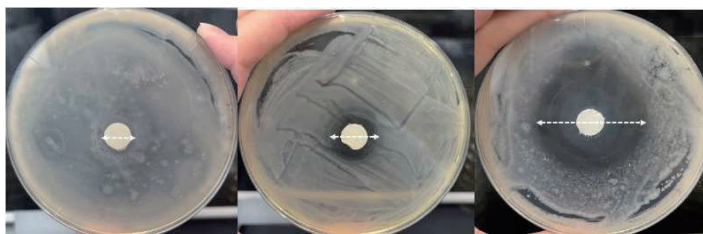


図1. フェニレンジアミン構造を持つ機能性色素


 図2. *N*-サリチリデンアニリン錯体の抗菌特性  
 (左から配位子のみ、金属のみ、金属錯体)

**提供可能な設備・機器：**

名称・型番(メーカー)	
紫外-可視-近赤外吸光分光光度計 (HITACHI U-5300PC)	電気炉 (ISUZU EPTR-13K)
紫外-可視吸光分光計 (BAS 社 SEC2020)	電気化学アナライザー (BAS 社 CV-50W)
蛍光発光分光計 (SHIMADZU RF-5300PC)	



研究タイトル：

動物細胞を用いた食品由来成分の免疫学的機能性評価

氏名：	田頭 歩佳 / TAGASHIRA Ayuka	E-mail：	a.tagashira@niihama-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(農学)
所属学会・協会：	日本食品科学工学会、日本動物細胞工学会、日本家政学会		
キーワード：	動物細胞、食品、免疫、炎症、アレルギー		
技術相談 提供可能技術：	動物細胞を用いた各免疫学的機能性評価 ・マクロファージ活性化 ・抗炎症作用		



研究内容： 食品由来成分の抗炎症効果に関する研究

炎症は、生体における防御反応として、ウイルスや細菌などの病原体に感染したときに誘導される。この炎症応答に深く関与する免疫細胞の一つとして、**マクロファージ**があげられる。マクロファージは自然免疫系に關与する多機能白血球であり、結合組織や様々な臓器、中枢神経系に存在している。炎症や外傷の際にはその部位に集積し、細胞の死骸や破片、破壊された様々な異物を食作用によって取り込み、細胞内で分解し、その断片を抗原として細胞表面に提示する役割を果たす (図1 上)。また、マクロファージは細胞表面上に存在する様々な受容体により、侵入微生物や異物を認識することで、炎症応答の引き金となるサイトカインやケモカインなどの炎症性メディエーターの産生が促進される (図1 下)。このよう炎症応答は、侵入微生物に対する防御反応の一つであり、生体において重要な免疫応答である。マクロファージは自然免疫応答での役割だけでなく、T細胞やB細胞といったリンパ球を中心とする獲得免疫応答への橋渡しの役割も担っていることから、マクロファージの活性化は自然免疫応答だけでなく、獲得免疫応答も含む免疫系全体の機能強化に繋がると期待できる。一方で、感染とは無関係に起こる炎症性メディエーター遺伝子の発現のようなマクロファージの慢性的な活性化は、関節リウマチ、II型糖尿病、動脈硬化症などを引き起こすことが知られている。これらのことから、**健康維持を目的とした免疫機能の維持および賦活化**、または**疾病予防・緩和を目的とした抗炎症作用**を有する成分の検討は重要な研究課題である。さらに、これらの作用を有する食品もしくはその由来成分を摂取することは副作用が少なく、安全性が高い点から本研究では**食品由来成分の免疫学的機能性**に着目して研究を行っている。

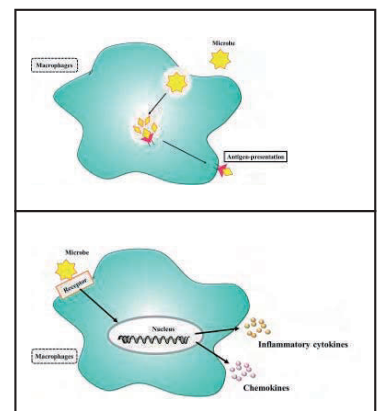


図1 マクロファージの役割

● 卵白由来リゾチームの抗炎症効果

卵白由来リゾチームにおける抗炎症作用とその作用機序の解明を行った。その結果、リゾチームは過剰炎症状態のマクロファージの生存率に影響することなく、炎症性サイトカインである IL-6 および TNF- $\alpha$  の遺伝子発現を下方制御することにより、各サイトカイン産生を抑制することが明らかとなった (図2)。

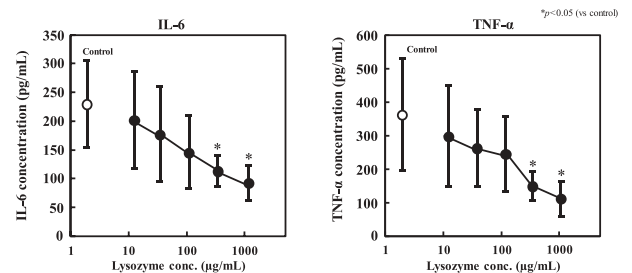


図2 リゾチームによる炎症性サイトカイン産生の抑制

(Tagashira et al., *Cytotechnology*, 70, 929-938, 2018; Tagashira et al., *Cytotechnology*, 71, 497-506, 2019)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

## 新規機能性セラミックスの開発



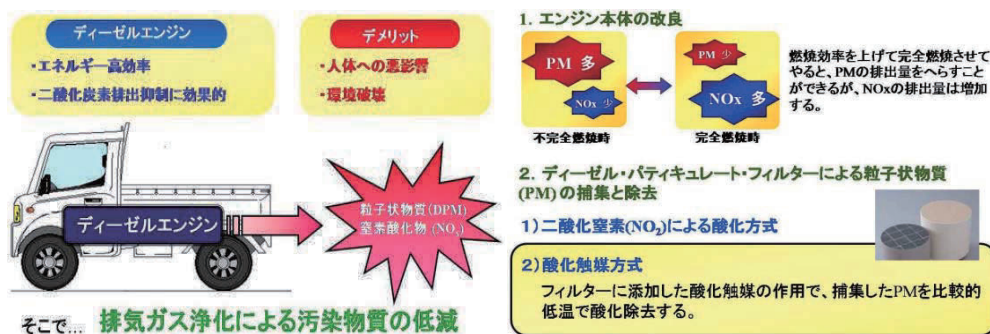
氏名：	中山 享 / NAKAYAMA Susumu	E-mail：	s.nakayama@niihama-nct.ac.jp
職名：	特任教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本化学会、日本希土類学会、日本セラミックス協会 など		
キーワード：	アパタイト酸化物イオン導電体、固体電解質、ペロブスカイト		
技術相談	セラミックス一般に関する技術相談		
提供可能技術：	例えば、使用后解析、特性改良および製造技術の検討、製品およびメーカー紹介 など。		

### 研究内容： ディーゼル車排出 PM の低温燃焼触媒

「新規機能性セラミックスの開発とその製造技術」に関する内容で、酸化物系セラミックスを中心として、新しい材料を創出するだけでなく、独自の製造技術によって従来から知られている材料の新たな特性を産み出す仕事に取り組んでいます。

- 燃料電池 SOFC 用酸化物イオン導電体および周辺セラミックス材料
- リチウムイオン導電体
- 水溶液中からリチウムの選択分離
- 新規蛍光体
- リン酸ジルコニウムによる放射性元素及び有害金属元素の永久固定化
- 耐低温熱劣化型イットリア安定化ジルコニアセラミックス など。

粒子状物質 (PM) を集めるフィルターに燃焼触媒を添加することによりフィルターに集められた PM を比較的低温で燃焼させて除去することができます。現在フィルターに捕集された PM は高温の排ガスに晒されることにより一部燃焼し堆積量は低減するものの、通常 600°C 以上の排ガスに晒されないと速やかに燃焼しないため、排ガス温度上昇の頻度の少ない市街地走行ではフィルター上に堆積する PM は走行距離と共に増加し、PM 堆積に伴う圧力損失の上昇が燃費悪化を引き起こす。この燃費悪化を改善するために、より低温で PM を燃焼できる燃焼触媒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)	
X 線回折装置・MiniFlex II (リガク)	
比表面積・細孔分布測定装置・NOVA3200 (シスメックス)	
レーザーマイクロスコブ・OLS4000 (オリンパス)	

研究タイトル：

## 環境に優しい高性能熱電材料の開発



氏名： 志賀 信哉 / SHIGA Shinya E-mail: s.shiga@niihama-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本金属学会、粉体粉末冶金協会、日本材料科学会

キーワード： 熱電発電、エネルギー変換

技術相談 提供可能技術： 排熱を利用した熱電発電技術  
放電プラズマ焼結(SPS)技術

### 研究内容： 環境に優しい高性能熱電材料の開発

熱電材料は、ゼーベック効果(熱→電気)およびペルチェ効果(電気→熱)を利用して熱エネルギーと電気エネルギーを相互に直接変換できるものであり、**排熱を電気エネルギーとして再生利用**する分野等で期待されている。しかし、現状ではその熱電変換性能は十分であるとは言えず、更なる高性能化が望まれている。また、主な熱電材料として知られている Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>、SiGe、PbTe 等は人体や環境に有害であることや高コストであるといった問題も抱えている。そこで、志賀研究室では**環境に優しい熱電材料の高性能化**に関する研究開発を推し進めている。

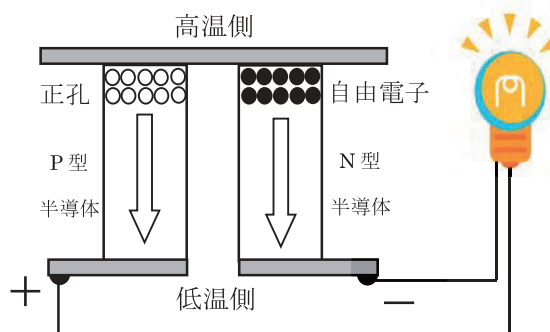


図1 熱電発電素子の模式図

図1に熱電発電素子の模式図を示す。P型およびN型の熱電半導体を電気的には直列に、温度差方向には並列に配置して金属電極と接合する。ゼーベック効果により高温側と低温側の温度差に応じた熱起電力が生じ、そこに負荷抵抗を接続することで電流が流れて電気エネルギーが得られるという仕組みである。熱電変換性能は無次元性能指数  $ZT$  で評価される。この  $ZT$  値が大きいほど熱電変換性能が高いと言える。

$$\text{無次元性能指数} : ZT = \frac{\alpha^2}{\rho k} T$$

$\alpha$  : ゼーベック係数  $\rho$  : 電気抵抗率  $k$  : 熱伝導率  $T$  : 温度

志賀研究室では、人体や環境に無害で低コストな元素から構成される Mg<sub>2</sub>Si、FeSi<sub>2</sub> 等の環境低負荷型の熱電材料に着目した。これらの  $ZT$  値を向上させるために、①メカニカルロイグ(MA)と放電プラズマ焼結(SPS)を利用した作製プロセスの改善と②重元素添加の二つのアプローチで電気的な物性値( $\alpha, \rho$ )はそのままに、熱伝導率( $k$ )を低減させることを目指して研究を進めている。研究結果の一例として、MAおよびSPSで作製した Mg<sub>2</sub>Siの熱伝導率を図2に示す。重元素であるSnを添加することで、無添加材に比べて**熱伝導率を約66%低減することに成功**している。

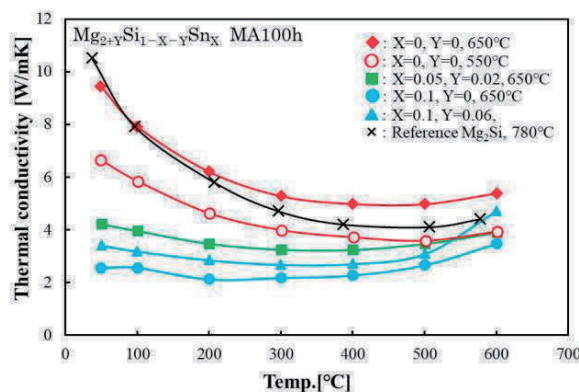


図2 Sn添加による熱伝導率の変化

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
放電プラズマ焼結装置・SPS-515S(富士電波工機)	示差走査型熱量計・DSC8270(リガク)
X線回折装置・RINT2000(リガク)	走査型電子顕微鏡・JMC-6000(日本電子)

研究タイトル:

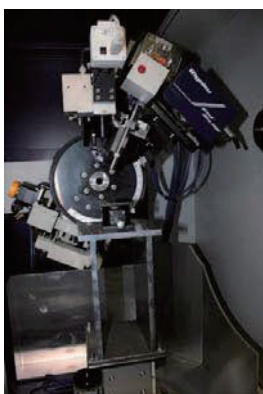
## X線回折による材料の残留応力評価



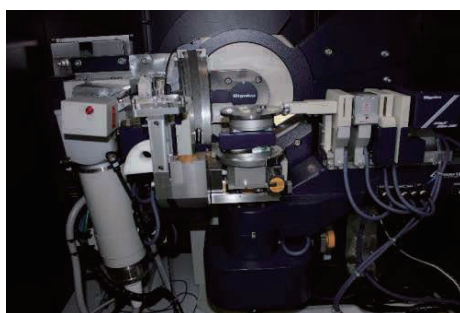
氏名:	松英 達也 / MATSUE Tatsuya	E-mail:	t.matsue@niihama-nct.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本材料学会、日本機械学会、日本材料科学会、表面技術協会、日本 MRS、日本工学教育協会		
キーワード:	X線応力測定、表面改質、信頼性評価		
技術相談 提供可能技術:	結晶性材料の X 線残留応力に関すること。 薄膜材料などの作製、内部応力測定に関すること。		

研究内容:

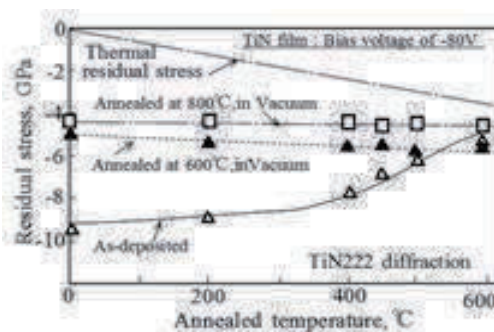
材料内部におけるストレス（応力）は、良い方向に作用すると素晴らしい能力を発揮します。X線回折では、結晶性材料の内部ストレスを非破壊で実験的に解析することができ、積層型強化・機能薄膜や摩擦撹拌接合などの新しい材料・新しい加工法に対し、内部応力分布や結晶配向性などを解析する技術を有しています。これらの情報は材料の性能評価および信頼性評価に役立てることができます。その一つとして、近年では積層薄膜の残留応力測定に取り組んでいます。薄膜形成に代表される表面改質技術は、半導体分野をはじめ材料の高機能化に欠かせないものとなっています。しかしながら、薄膜の作成時に発生する残留応力、さらに使用環境によって基板材料との熱膨張係数差によって生じる熱残留応力により、製品の性能は劣化します。これらを X 線回折により非破壊で評価することは、製品の信頼性を高める上で重要な要素となります。我々は X 線の透過性に着目し、積層型の被覆材の各層の残留応力を独立して評価するだけでなく、母材の残留応力を評価する技術を開発し、被覆材料の熱的・機械的負荷を伴う使用環境における残留応力の変化に関する研究を行っています。



X線応力測定 専用機  
(RIGAKU Automate II)



多目的X線回折装置  
(RIGAKU SmartLab.)



図：硬質薄膜の熱環境に伴う  
残留応力の変化

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

X線回折装置 SmartLab (リガク)	スパッタリング装置(AOV)
X線応力測定専用機 AutoMate II (リガク)	

研究タイトル：

# 環境機能調和材料の創製



氏名：	日野 孝紀 / HINO Takanori	E-mail：	t.hino@niihama-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	溶接学会、日本金属学会、日本鉄鋼協会、応用物理学会、軽金属学会		
キーワード：	溶接接合プロセス、金属材料、酸化物誘電体		
技術相談 提供可能技術：	1)溶接技能向上に関する研究 2)補修および高強度化溶接に関する研究 3)酸化物薄膜誘電体に関する研究		

## 研究内容：

**人工超格子薄膜**  
〈高次構造・多重機能創出〉

Thickness: 200 nm  
Electrode size: 0.5 x 0.5 mm<sup>2</sup>  
46 μF/mm<sup>2</sup>

**溶接技量の可視化**  
〈技量訓練、技能伝承、雇用促進〉

**溶接・接合構造物の高強度化**  
〈軽量化と強靱化、エネルギー削減〉

**廃プリント回路基板から有価金属回収**  
〈都市鉱山資源開発〉

**シップリサイクル**  
〈資源・エネルギーの再生循環〉

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
多元スパッタリング装置・HSR-552	自動乳鉢
レーザ MBE 装置	遊星型ボールミル装置
エキシマレーザ・PM888	誘電特性評価システム
YAG レーザ・JK701H	雰囲気調整高温炉

研究タイトル：

## 高感度光応答分子材料の開発



氏名： 高見 静香 / TAKAMI Shizuka      E-mail: s.takami@niihama-nct.ac.jp

職名： 教授      学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 日本化学会、光化学協会

キーワード： フォトクロミズム、光応答分子材料

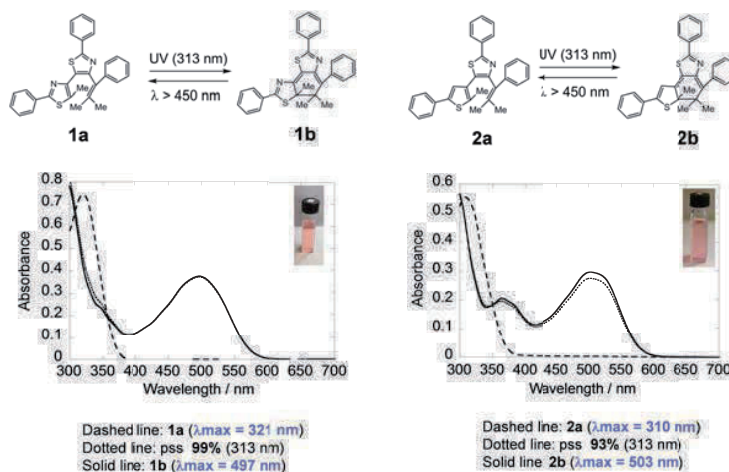
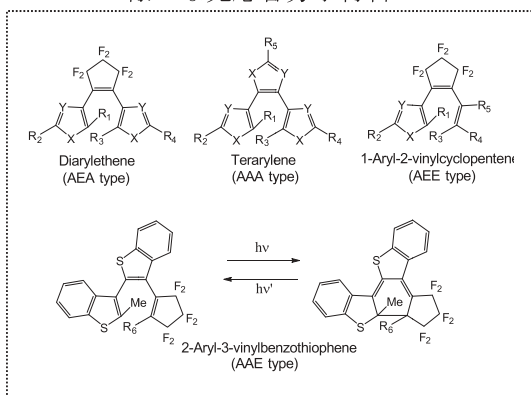
 技術相談  
 提供可能技術：
 

- ・光応答分子材料の合成や分離・分取に関する技術
- ・光応答分子材料の溶液中での物性評価(光反応性・熱安定性・繰り返し耐久性など)

### 研究内容： 高感度光応答分子材料の開発

代表的なフォトクロミック化合物の1つに、ジアリールエテン誘導体が挙げられる。ジアリールエテンは、光照射により開環体（無色体）から閉環体（着色体：色調は黄色・赤色、青色、緑色まで可能であり、これは分子の構造に強く依存する）へと可逆的に異性化する光応答分子である。光異性化に伴い、色調のみならず融点、屈折率、導電率等の物理的性質も可逆的に変化する。また、①両異性体が熱的に安定である、②異性化に伴う繰り返し耐久性に優れている、③結晶状態においてもフォトクロミズムを示すという性質を有する。このジアリールエテンは構造上、AEAタイプの光応答分子と言える。近年では、光反応性が非常に高いターアリレン誘導体が報告されている。ターアリレン系は、AAAタイプと言える。私たちの研究室では、高感度に光応答する分子材料の開発を目指しており報告例がほとんどないAAEタイプの5-ヘテロアリール-4-ビニル-2-フェニルチアゾール誘導体を設計し合成した。これらは光反応向上のため分子構造を固定化するためにSN相互作用、CH-N相互作用を取りいれている。これらの相互作用はガウシアン計算や温度可変NMRスペクトルより明らかにした。光照射により無色から赤色に変化する良好なフォトクロミズムを示した。光応答性はAAEタイプの光応答分子材料より約3倍向上した。アリール部位がチオフェンとチアゾールではフォトクロミズムに伴う繰り返し耐久性や着色体の熱安定性が大きく変化する。このように、新たな分子材料の合成や、溶液中での物性評価については本研究室で行うことができる。

#### <様々な光応答分子材料>



#### 提供可能な設備・機器：

##### 名称・型番(メーカー)

紫外可視分光光度計(UV-1800島津)	
液体クロマトグラフィー(EYELA)	

研究タイトル:

**交流磁場焼灼治療法への応用を目的とした磁性ナノ粒子の開発**

氏名: 平澤 英之 / HIRAZAWA Hideyuki E-mail: h.hirazawa@niihama-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本セラミックス協会, 軽金属学会, 日本材料科学会

キーワード: フェライト, 交流磁場加熱, ナノ粒子

技術相談  
提供可能技術:  
・フェライト微粒子材料の開発  
・磁性材料の交流磁場加熱



研究内容: **交流磁場により発熱する磁性材料の開発**

IH クッキングヒーターにも利用されている、『誘導加熱』は、被加熱材に誘起される渦電流によって発熱する現象である。このような交流磁場による発熱は、渦電流損失およびヒステリシス損失により発熱すると考えられているが、現在においても厳密には解明されていない。そこで本研究では、交流磁場中で発熱する新規フェライト系磁性粉末材料の合成を行い、その新しい活用技術を探るとともに発熱メカニズムの解明に迫る。開発した新規磁性材料の活用方法の一例として、がんの『誘導焼灼治療』技術への応用を提案している。『誘導焼灼治療』は、熱に弱い性質を持つがん腫瘍部位に磁性材料を留置させ、外部から交流磁場を印加することで、腫瘍部を加熱壊死させることを想定している。この治療技術を確立するため、磁性材料には以下の機能が求められている。

- ① 50nm 以下の微粒子であること
- ② 生体適合性に優れていること
- ③ 交流磁場により著しい発熱能力を示すこと

本研究では、以上の3つの条件をクリアした発熱磁性材料の開発を目的の一つとするが、発熱磁性材料をさらに異なる用途へ応用することを目的とした、幅広い材料開発を行う。

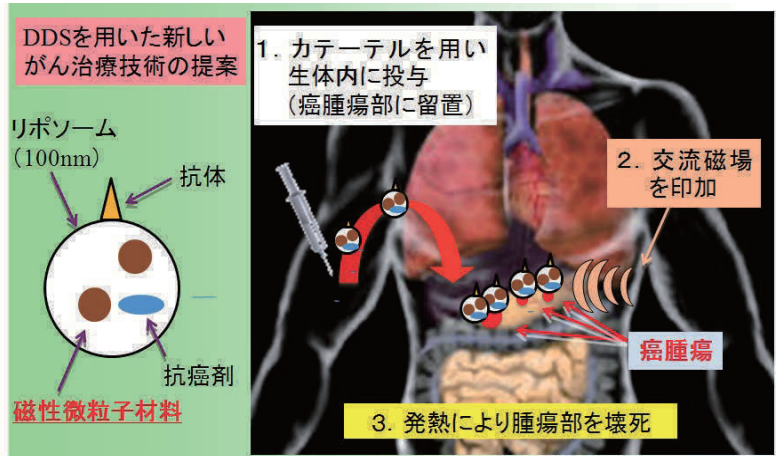


Fig.1 誘導焼灼治療の概要

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
交流磁場発熱装置	BET 比表面積測定装置(Shimadzu)

研究タイトル：

## 構造用金属材料中の水素挙動解析

氏名：	真中 俊明 / Manaka Toshiaki	E-mail：	t.manaka@niihama-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	軽金属学会、金属学会、鉄鋼協会、機械学会、溶接学会		
キーワード：	構造用金属材料、水素脆化、水素の可視化、金属組織制御		
技術相談 提供可能技術：	耐環境脆化特性(水素脆化、応力腐食割れ)の評価、金属材料中の水素分析、 マイクロ組織観察、破面解析		



### 研究内容： 構造用金属材料中の水素挙動解析

金属材料中の水素はその量がごくわずか(数 ppm)にも関わらず、機械的特性の劣化(水素脆化)をもたらすことがあります。金属中の水素挙動を明らかにすることが出来れば、水素の悪影響を受けにくい構造用金属材料を創ることが可能となり、さらなる高強度合金の開発、ひいては輸送機器の軽量化・燃費向上に貢献することができます。

構造用金属材料の水素脆化機構解明を目指して、以下のような実験テーマに取り組んでいます。

- 構造用金属材料の水素脆化感受性評価(低ひずみ速度引張試験(湿潤環境、水素チャージ下))
- 金属中の水素可視化(水素マイクロプリント法、銀デコレーション法)
- 水素の定量分析とトラップサイト解析(水素昇温脱離分析)
- 加工熱処理による水素脆化抑制(表面近傍組織制御)

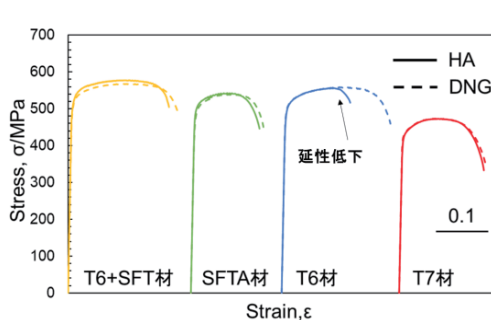


図1 Al-Zn-Mg-Cu系合金の応力ひずみ曲線。HA：湿潤大気，DNG：乾燥窒素ガス。熱処理により高強度化したT6材はHA中で水素脆化により延性が低下している。強度を犠牲にすることなく水素脆化を抑制することを目指しています。

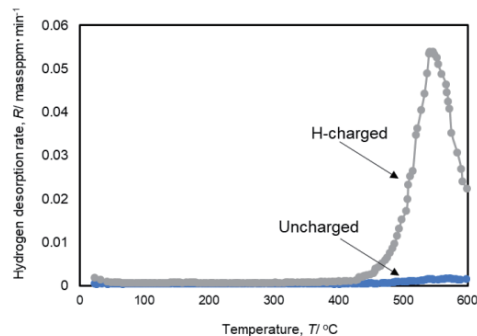


図2 昇温脱離分析法による99.999%Alの水素放出曲線。

水素をチャージして、力学特性への影響やその存在状態を調査しています。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	



研究タイトル：

## 電場増強効果を応用した光デバイス創生



氏名：	坂本 全教 / SAKAMOTO Masanori	E-mail：	m.sakamoto@niihama-nct.ac.jp
職名：	講師	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：	日本化学会, 応用物理学会, 日本 MRS		
キーワード：	電場増強, プラズモニクス, 光触媒, 蛍光増強, Surface Enhanced Raman Scattering		
技術相談 提供可能技術：	(1) 物質の散乱, 吸収, 消光効率 (2) 電場増強効果による, 光デバイス効率向上		

### 研究内容： 電場増強効果とその応用に関する研究

直径：～100 nm の金属ナノ粒子は、入射光と自由電子のプラズマ振動数が等しい際、共鳴的に大変強い光吸収を示す。すなわちこれにより、光電場が粒子に局在化し、巨大な電場を形成する。これが電場増強効果である。

この電場増強効果により、(1) 光触媒, (2) 太陽電池, (3) LED, (4) 光バイオセンサー, (5) 有機光反応 など様々な光デバイスの効率向上が報告されている。

特に近年では、半導体での電場増強効果が注目されている。これにより、金属で課題となっていたジュール熱損失や、資源量・コスト面でのデメリットを克服することができる。

これまでに、TiO<sub>2</sub>, MoS<sub>2</sub>による電場増強効果により、表面近傍の蛍光分子の蛍光強度を 100～500 倍まで、顕著に増強する研究報告を行っている(図 1)。

これは、物質の入射光波長, 物体屈折率, 周辺環境屈折率, 形状, サイズを設計することにより可能となっている。

これを応用し、近年では酸化鉄での光触媒活性度の向上に取り組んでいる。

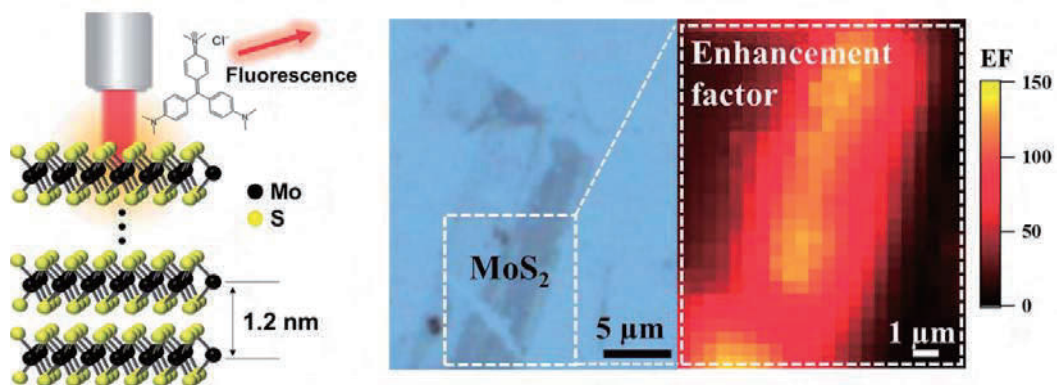


図 1. MoS<sub>2</sub> での蛍光増強実験図

(M. Sakamoto, K. Saitow, *Nanoscale*, 2018, **10**, 22215-22222)

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 電力系統における障害電力補償



氏名：	大村 泰 / OMURA Yasushi	E-mail：	y.ohmura@niihama-nct.ac.jp
-----	----------------------	---------	----------------------------

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

所属学会・協会：	電気学会, パワーエレクトロニクス学会
----------	---------------------

キーワード：	パワーエレクトロニクス, 電力変換
--------	-------------------

技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パワーエレクトロニクスに関する一般技術</li> <li>・電力変換器, パワーコンディショナーに関する技術</li> </ul>
-----------------	---

### 研究内容： 電力系統における障害電力補償

近年の電気機器においては、系統から正弦波の電流を流すものはほとんどありません。例えば、照明においては小型のものでは LED の直流電流制御、蛍光灯の高周波点灯のために一旦整流器による直流変換を施します。大型の放電灯においても電子安定器による電流制御を施します。一般の家電製品についてもほとんどが一旦は直流に変換されて制御されています。電動機制御においても、速度制御のためにインバータによる駆動を行うために一旦直流に直す、あるいは、交流-交流制御の変換器を介します。電熱においても、交流の波形制御によるものや、コンプレッサによるヒートポンプなどこれも電動機制御によります。これらの電力制御には省電力化のために、電圧あるいは電流をスイッチ制御により切り刻むスイッチング制御を行います。スイッチングにより正弦波を切り刻むことによって発生する電流は、基本波の正弦波以外の多くの高調波を発生します。この高調波が、電力系統に接続される様々な電気機器に悪影響を及ぼすため、無効電力と共に抑制する必要があります。

また、電気を消費する側以外に電気を作る側においても、再生可能エネルギーの推進から大型の風力発電システムをはじめ、家庭レベルでも太陽光発電が普及しています。それらは全て電力変換器を介して電力系統に接続されているために同様に高調波を発生し、しかもその発生量は自然任せという負荷と同様な不安定な要素となります。

これら、電力系統に流れる無効電力や高調波電力を合わせて障害電力と呼んでいますが、これらの発生を抑制する方法として、電力機器個々において極力高調波を出さない方法と、一旦出てしまった障害電力をその近傍で吸収する方法、あるいは不特定多数の機器から出た障害電力を一括して補償する方法などが考えられます。このような障害電力の抑制について、システムの回路構成や制御方法についての調査研究を行っています。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 機能性ガラスの作製と構造解析と物性評価



氏名： 朝日 太郎 / ASAHI Taro E-mail: t.asahi@niihama-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本化学会、日本セラミックス協会、応用物理学会、溶融塩委員会

キーワード： ガラス化学、構造解析、物性評価、溶融技術

技術相談  
提供可能技術：  
・各種ガラスの溶融試験、作製、加工技術の検討  
・ガラス材料の光学、熱、電気特性評価  
・分光法によるガラス材料の構造解析

研究内容： 機能性ガラスの創製とガラス化を利用した無機系廃棄物のリサイクル

### 〈研究例1〉

#### 硫黄によるアンバー着色ガラスの作製

一般的な着色ガラスは、環境負荷物質である重金属元素を含んでいる場合が多かったが、これらの元素は近年のグリーン調達法やEUのRoHS指令などによる規制を受け、その使用が制限されている状況にある。これに対し、硫黄を発色源とした着色ガラスではこれらの環境負荷物質を含まないため、従来の重金属成分を用いた着色ガラスの代替品として使用できる可能性を有している。

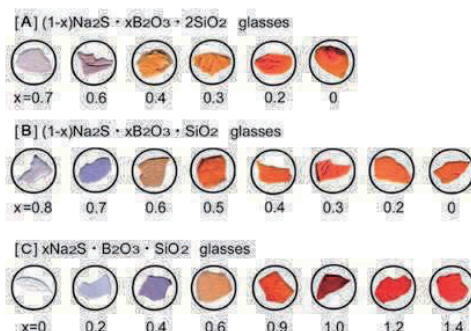


図1 硫黄含有ホウケイ酸塩系ガラスの着色の変化の様子

### 〈研究例2〉

#### 無機系廃棄物の有効利用に関する研究

廃ガラス粉、飛灰、下水汚泥焼却灰、砕石汚泥などの無機系廃棄物の有効利用について検討を行っている。例えば、廃ガラス粉と発泡剤の焼成による発泡性多孔質材料の作製を試み、発泡剤の添加量や種類、焼成条件の変化による多孔性の検討を行い、磁場を利用した回収可能な発泡性多孔質材料の作製に成功した。

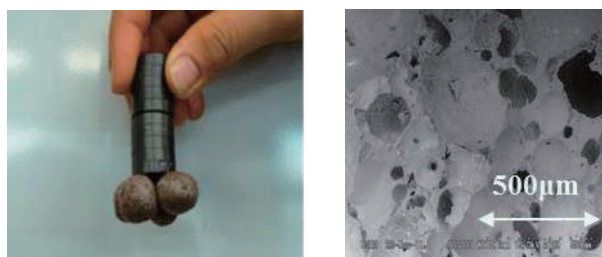


図2 発泡多孔質材料の外観写真及び表面形状の写真

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
ガラス溶融炉(max 1500°C)	
熱処理炉(max 1100°C)	
分光光度計(SHIMADHU, UV-1800)	
卓上研磨機(マルトー)	
切断機(マルトー)	

研究タイトル：

## 位相幾何学ならびに数学教育に関する研究



氏名：	岩本 豊 / IWAMOTO Yutaka	E-mail：	y.iwamoto@niihama-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：	日本数学会		
キーワード：	大域幾何学, 折り紙六角形, ハイパーカード, 数学教育		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・位相空間論</li> <li>・位相幾何学</li> <li>・数学教育(初等・中等教育現場における発見型学習教材)</li> </ul>		

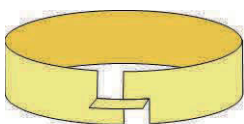
### 研究内容：

#### ・位相幾何学

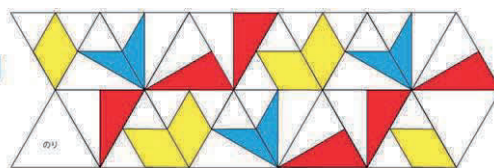
現在は大域幾何についての研究を、位相空間論の立場から研究している。  
特に大域幾何におけるコンパクト化と漸近次元に関心を持っている。

#### ・数学教育教材

出前講座、市民講座を中心に初等・中等教育の現場で用いることのできる教材、手法を開発している。  
主に位相幾何学で登場するメビウスの帯やトーラスから派生する図形的な内容を中心に扱う。  
折り紙六角形、折り紙四角形、ハイパーカード、カライドサイクルなどを扱う。  
発見型学習教材を用いて、身近にある不思議を体験する。  
小学生から中学・高校生に対する幾何学的体験を得られる出前講座に対応可能。



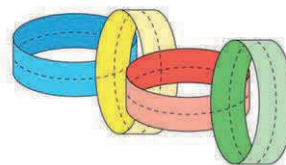
ハイパーカードの応用



折り紙六角形



メビウスの帯



円環をつなげたパズル

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル: 宝永および安政期に発生した南海道沖の巨大地震に伴う諸現象

氏名:	柴田 亮 / SHIBATA Akira	E-mail:	a.shibata@niihama-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(理学)
所属学会・協会:	歴史地震研究会, 日本化学会		
キーワード:	歴史地震		
技術相談 提供可能技術:			



研究内容: 1854年安政南海地震に伴う余震, および1707年宝永地震の地殻変動

安政南海地震(1854/12/24, 16:20頃)当日の19時過頃に瀬戸内海西部で発生したM6の余震は、2001年芸予地震と類似のスラブ内地震の可能性<sup>1)</sup>がある。また、当日月入前の21:30頃に発生した余震はM7.9<sup>2)</sup>と異例の規模である。

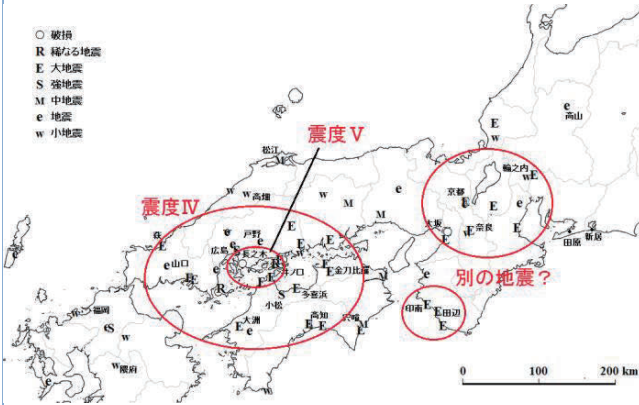


図1. 本震当日の19時過頃の余震が記録された地点

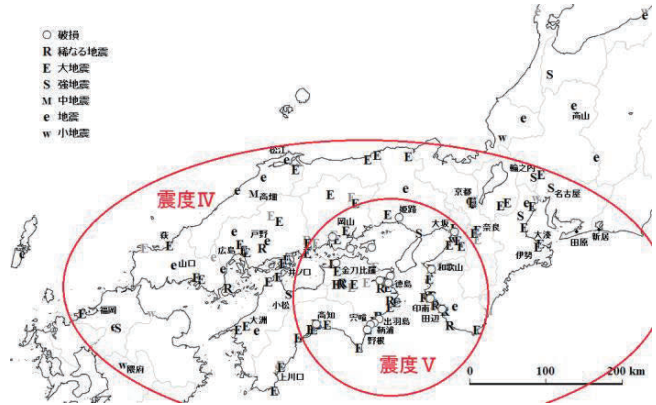


図2. 本震当日の月入前の大規模余震が記録された地点

宝永地震(1707/10/28)では、四国から遠州灘沿岸にかけて顕著な地殻変動を示唆する現象の記録が見られる。筆者はそれらの記録を史料から拾い出し、信頼度のランクを付けて整理した<sup>3)</sup>。

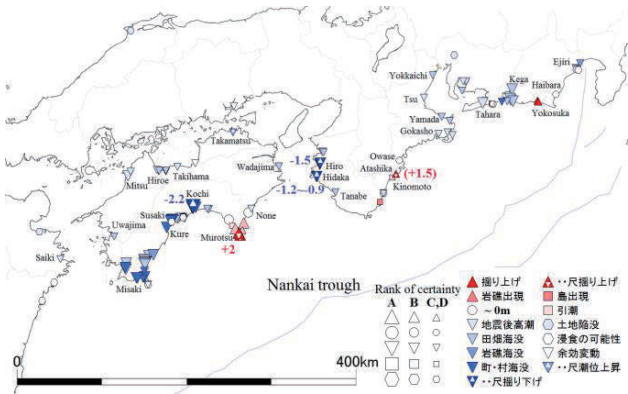


図3. 史料が示唆する1707年宝永地震による地盤変動。

宝永・安政・昭和南海地震(1946/12/21)における、室戸岬付近の室津港の地震時隆起量は、時間予測モデルのパラメーターとして使用されている<sup>4)</sup>。しかし宝永地震の隆起量は問題もあり複数の史料を用いる検討が必要である<sup>5)6)7)</sup>。

文献

- 1) 柴田 亮, 2024, 歴史地震, 39, 151-168.
- 2) 都司嘉宣, 2022, 歴史地震, 37, 105-111.
- 3) 柴田 亮, 2017, 歴史地震, 32, 1-17.
- 4) Shimazaki, K., T. Nakata, 1980, *Geophysical Research Letters*, 7, Issue 4, 279-282.
- 5) 橋本 学・小沢慧一・加納靖之, 2024, *J. JSNDS*, 42-4, 387-404.
- 6) 中田 高・島崎邦彦, 2024, 橋本・小澤・加納論文に対する討議
- 7) 柴田 亮, 2024, 歴史地震, 39, 83-98.

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 特殊関数と可積分系



氏名：	松田 一秀 / MATSUDA Kazuhide	E-mail：	ka.matsuda@niihama-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：	日本数学会		
キーワード：	可積分系、パンルヴェ方程式、特殊解、テータ関数		
技術相談 提供可能技術：			

研究内容：

パンルヴェ方程式やその拡張について、一般には特殊関数や代数関数では解けませんが、解ける場合がありこのような解を特殊解と呼びます。特殊解には数学的に豊かな構造があることが知られています。私は特殊解を分類したり構成したりしてきました。最近ではテータ関数の数論への応用やテータ定数の関係式などに関心を持っております。

- [1]K. Matsuda, Isomonodromic deformations with an irregular singularity and the elliptic  $\theta$ -function. J. Phys. A 40 (2007), no. 39, 11939–11960.
- [2]K. Matsuda, Isomonodromic deformations with an irregular singularity and hyperelliptic curves. J. Phys. A 43 (2010), no. 11, 115205, 20 pp.
- [3]K. Matsuda, Rational solutions of the Sasano system of type  $A_5^{(2)}$ . SIGMA Symmetry Integrability Geom. Methods Appl. 7 (2011), Paper 030, 20 pp.
- [4]K. Matsuda, Rational solutions of the Noumi and Yamada system of type  $A_4^{(1)}$ . J. Math. Phys. 53 (2012), no. 2, 023504, 35 pp.
- [5]K. Matsuda, Rational solutions of the Sasano system of type  $D_3^{(2)}$ . Kyushu J. Math. 66 (2012), no. 1, 1–20.
- [6]K. Matsuda, Mixed sums of squares and triangular numbers, Far East J. Math. Sci. 75 (2013) 369–383.

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 重力の基本的な性質



氏名：	山下 慎司／YAMASHITA Shinji	E-mail：	s.yamashita@niihama-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：	日本物理学会		
キーワード：	物理学、重力、量子論		
技術相談 提供可能技術：	・重力に関わる簡単なこと		

### 研究内容： ミクロな世界における重力の基本的な性質

アインシュタインが提案した一般相対性理論によって、重力と時空はお互いに深く関わっていることが分かっています。しかしながら、重力や時空についてはまだ分からないこともたくさんあります。たとえばミクロな世界を記述する量子論と、重力との関係はよく分かっていません。私はミクロな世界で重力を適切に記述するためにはどのような言葉を用いればよいか、ということに関心を持ち、研究をしています。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## p 進局所ガロア表現



氏名：	高田 芽味	E-mail：	m.takata@niihama-nct.ac.jp
-----	-------	---------	----------------------------

職名：	講師	学位：	博士(数理学)
-----	----	-----	---------

所属学会・協会：	
----------	--

キーワード：	整数論, p 進数(のガロア群の p 進表現)
--------	-------------------------

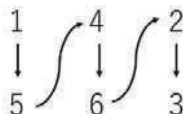
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 整数論</li> </ul>
-----------------	---

### 研究内容：

べき乗の計算はとても大変で、答えもとても大きくなってしまいます。例えば、5 の 10 乗は 9765625 ですが、これを手計算でやろう、という人はなかなかいないと思います。そこで、除数と呼ばれる数を一つ固定しておき、その余りだけ考えることで、べき乗やその計算結果の記憶を楽にする、という手法がよくとられるようです。例えば除数を 7 とすれば、5 の 2 乗は 25 ですが、7 で割った余りは 4 なので、5 の 2 乗は除数 7 の世界だと「4」と言ってもよいことになります(少々乱暴に思われますが……)。この方法だと、5 のべき乗(を 7 で割った余り)は (→で 5 倍を表すことにすると)

$$1 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow \dots$$

と計算してゆけます。「1 → 5 → 4 → 6 → 2 → 3」というパターンが繰り返されていることに、すぐ気づけるのではないのでしょうか。唐突ですが、出てくる 6 つの数を全て足してみましよう。1+5+4+6+2+3=21、除数である 7 の倍数になります。さらに、これを縦 2、横 3 の長方形型に整列させてみます。



そして、横にならんだ 3 つの数を足してみましよう。1+4+2=7, 5+6+3=14, と、いずれも 7 の倍数になります。それがどうした、と思われるでしょうか。しかし適当に 3 つ選んでも、たとえば 1+2+3=6, 1+3+5=9 と、7 の倍数にはなってくれません。

今あげた例はごく初等的なものです。それでも、はじめてご覧の方にはなにか不思議な統率が感じられるのではないのでしょうか。このように、一見簡単に見える整数の世界でよく遊び、よく観察してみると、ふしぎな法則性のようなものが見えてきます。その代表的なものが平方剰余の相互法則と呼ばれる二つの素数の間のある種の法則で、オイラーやガウスといった偉大な数学者も大きく興味をもちました。そしてそれは、20 世紀初頭に類体論という一つの到達点に結実します。そこには、日本人数学者である高木貞治の大きな貢献もありました。しかし、一見ゴールに見えるこの類体論も、現代数学においてはスタート地点といってもよく、これをきっかけとする解決には程遠そうな問題がたくさんあります。これら未解決問題たちは、整数の世界の深遠さや不可思議さをよく表しています。

また、先ほど、除数 7 での 5 のべき乗の計算で遊んでみた際、不思議な統率が見て取れました。これは対称性といってもよいものです。現代数学では、対称性は「群」というもので表されます。実は先ほど見た、除数 7 での 5 のべき乗たちも群の一種なのですが、ものすごく見方を工夫すれば、「ガロア群」というクラスの一つである、と解釈することもできます。ガロア群は、整数の世界の対称性を記述する、とても重要な、しかし時にあまりに巨大でかつ構造が複雑な群です。

ところで、整数の世界を、ある素数 p (例えば p=7) を特別扱いするような虫眼鏡で見る、という手法が、整数論において非常に強力であることが、ここ 150 年ほどでわかってきました。素数 p を特別扱いすると、新たに p 進数という数の世界が広がります。そして、複雑に見える整数の問題も、p 進数の世界で考えれば、驚くほどシンプルに表せ、解けるときがある、というのが、ここ 150 年ほどで確立し、いまでは標準化された、局所化と呼ばれる整数論の手法です。

私の研究内容は、複雑なガロア群を、p 進数の世界で考え、さらにその p 進表現を研究することで、理解していくことで、それが整数論の諸問題を解決し、ひいては科学全体の発展の一端を担えればと願い、研究を続けています。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)



研究タイトル:

## 様々な多重ゼータ関数の特殊値に関する研究

氏名:	門田 慎也 / Shin-ya KADOTA	E-mail:	s.kadota@niihama-nct.ac.jp
職名:	講師	学位:	博士(数理学)

所属学会・協会: 日本数学会

キーワード: 解析的整数論、多重ゼータ関数

技術相談  
提供可能技術: ・整数論(解析的整数論)



### 研究内容: 様々な多重ゼータ関数の特殊値について

Riemann のゼータ関数は重要な研究対象であると昔から認識されてきた。現在では、Riemann のゼータ関数の多変数化である、様々な多重ゼータ関数が知られている。それらの正の整数点における特殊値が満たす、興味深い性質について研究を行っている。

研究タイトル：

## $\rho$ 進簡約群の超尖点表現の type 理論



氏名：	山本 祐輝 / YAMAMOTO Yuki	E-mail：	y.yamamoto@niihama-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(数理科学)
所属学会・協会：	-		
キーワード：	$\rho$ 進簡約群の表現論、超尖点表現、type の理論、一般線形群の内部型式		
技術相談 提供可能技術：	・整数論( $\rho$ 進簡約群の表現論)		

### 研究内容： type 理論を用いた、簡約群の超尖点表現の研究

私は現在、主に整数論について研究しています。その中でも特に、「 $\rho$  進簡約群の表現論」と呼ばれる分野に興味を持っています。

正則な  $n$  次正方行列達のなす集合や、そのうち行列式が 1 であるような行列全体の集合は、「簡約代数群」と呼ばれる、数学的に興味深い対象です。特に行列の係数が実数や複素数である場合、これらの群は「Lie 群」と呼ばれ、その「線形表現」を調べることは数学だけでなく物理などの学問でも用いられる重要な研究です。

さて、私が先に述べた「 $\rho$  進簡約群の表現論」は、ある意味で Lie 群の表現論の  $\rho$  進類似です。すなわち、Lie 群においては実数や複素数だった代数群の係数を、「 $\rho$  進数」と呼ばれる整数論的に基本的かつ重要な数に変え、そのとき得られる群の表現を調べるというものです。しかし単に類似物を考えただけというわけではありません。「(局所)Langlands 対応」と呼ばれる対応を通して、 $\rho$  進簡約群の表現は「Galois 表現」と呼ばれる整数論的な対象と結びつけられることが知られています。この結びつきにより、 $\rho$  進簡約群の表現の性質を研究することで Galois 表現に関する非自明な性質を得られたり、またその逆が起こったりと、整数論的な対象を複数の見地から観察することができるようになります。

現在、私は簡約群の表現論でも特に、 $\rho$  進簡約群の表現を構成するにあたって基本的な対象である「超尖点表現」に興味があり、さらに超尖点表現を構成するための一般論である type の理論について研究しています。具体的には、一般線形群の「内部型式」と呼ばれる、一般線形群に近い群に関する type の構成法や性質を研究してきました。

群の type は、元の群に関するデータの組を取り、そのデータの情報を使って構成されることが多いです。そうして構成された type から、「コンパクト誘導」という手法によって群の超尖点表現を得ることができます。この意味で type、ひいては type を構成するために取ったデータの組は、「超尖点表現に関する情報を十分持っている」こととなります。そこで現在私は、type 自身や type を構成するためのデータから、超尖点表現に関する種々の情報を直接得ることはできないかということについて考えています。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

研究タイトル：

## 日本中世の地域と国家



氏名：	佐伯 徳哉 / SAEKI Noriya	E-mail：	n.saeki@niihama-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(文学)
所属学会・協会：	日本史研究会・大阪歴史学会、史学会、ICOMOS(国際記念物遺跡会議) ICOM(国際博物館会議) など		
キーワード：	中世史、地域史、国家論、石見銀山世界遺産登録推進、博物館学		
技術相談 提供可能技術：			

### 研究内容： 中世日本海西部地域・瀬戸内地域における地域形成と国家的支配

#### 1、研究の背景

世界史における現代的課題として、人々の自由な活動領域としての地域の形成と国家的支配の枠組みとの間に生じる矛盾や齟齬がある。これが国家間の外交問題や内乱・地域紛争などを惹起する主要な原因のひとつとなっている。この地域と国家との関係に対する関心が研究の背景にある。

#### 2、研究の目的と概要

この問題は、国家権力機構がミニマムで、地域の動きが活発な中世という時代が良い研究対象になる。まず、中世封建社会においても近代とは異なった形の国家が存在する一方、現在より自由で闊達な人々の活動の領域としての地域が盛んに形成・拡大・縮小を繰り返した。そのような地域は、日本列島内部あるいは国境をまたがって多元的で多様に存在した。日本の中世国家は、それらを統一的に支配するために、法や警察・軍勢力などの強制的機能のみならず宗教・文化などを含めた広義の文化的機能を用いて権力を構築し、それら諸機能を地域に浸透させようとした。この一連の動きと構造を中世という時代全体を通じて有機的にかつトータルに明らかにすることを目的にしている。

中世日本の諸地域は、人々が、日本列島内部はもとより列島を超えて生産・流通活動に携わるこなかで活発に再形成され続けた。この動きの活発さと、地域に対する国家的支配の浸透度は反比例に近い関係にあると考えている。地域の再形成が活発になるほどに地域に対する国家的支配は後退し、戦国大名のような地域権力が地域を基盤に勃興を遂げ、地域支配をめぐる戦乱を生じ、この地域権力も地域の変動に対応できなくなると滅亡するという運動を繰り返すようになると考えている。

#### 3、研究のフィールド

平安時代末期(院政時代)から戦国時代末までの約 500 年の歴史を、長らく日本海西部地域をフィールドにして研究を続けている。四国に帰郷してからは、日本海西部地域において研究を重ねてきた方法論を敷衍しながら、伊予国を中心にした瀬戸内地域も新しいフィールドとして研究を始めており、地域と国家の関係史に関する方法論をさらに発展させようと考えている。

#### 4、課題

- 2、3のような形で研究を進めるために、引き続き、以下のような課題を持っている。
- (1) 地域の歴史文化のなりたちの多元性・多様性
  - (2) 人々の生産基盤構築・活動領域・文化的拡がりによる地域形成運動とその多元・多重性
  - (3) 地理的環境に規定された地域の生産基盤形成や、ミクロ・マクロな流通構造のありかた
  - (4) 地域形成運動と政治的領域性との齟齬と、それに規定された地域権力の形成・興亡
  - (5) 中央の国家権力と多元・多様な地域社会勢力との政治的緊張関係のなかで構築される支配体制のありかた

なお、研究内容の詳細は、私の以下3冊の著書を参照いただければと思う。

『中世出雲と国家的支配—権門体制国家の地域支配構造—』法蔵館 2014年

『出雲の中世—地域と国家のはざま』吉川弘文館 2017年

『権門体制下の出雲と荘園支配』同成社 2019年

(いずれも本校図書館にあります)

研究タイトル:

## 万葉集歌人研究－大伴家持を中心に－



氏名: 森長 新 / MORINAGA Arata E-mail: a.morinaga@niihama-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(文学)

所属学会・協会: 萬葉学会, 岡山大学言語国語国文学会

キーワード: 万葉集, 大伴家持

技術相談  
提供可能技術: ・研究内容を参照のこと

研究内容:

万葉集の歌人、大伴家持の作品研究を基にした歌人研究。および、大伴家持周辺の歌人の作品研究。

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：

## 英語学に関する研究



氏名：	佐渡 一邦 / SADO Kazukuni	E-mail：	k.sado@niihama-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	修士(文学)
所属学会・協会：	日本英語学会、全国高等専門学校英語教育学会、 英語史研究会、甲南英文学会		
キーワード：	英語教育		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・英語教育に様々な形で応用が可能です。</li> <li>・音読指導、オーラルコミュニケーション・英語での文章作成などの実践的指導についてアドバイスできます。</li> </ul>		

## 研究内容：

英語学特に文脈や意味を重視した語法、機能、イントネーションの研究を行っています。  
 言語表現は独立して存在するのではなくそれが用いられる言語環境を反映したものであるという立場から、実際に話されたり、書かれたりしたコーパスをもとに言語理論の研究を展開しています。

### <不定形節の研究>

体系機能文法の枠組みで不定形節の研究をコーパスをもとに実施している。不定形節とは分詞や不定詞に導かれる、時制や人称、数、法、モダリティを表さない動詞を中心とする節である。たとえば Walking along the river, I saw a UFO. のような分詞構文がその主な例である。これらの不定形節の用法を定型節と比較し、あえて不定形節を選択する背景への理解を深めることを目標としている。具体的には、現在、大統領の演説やニュース、日常会話などを分析し、特に話言葉についてはイントネーションと不定形節との関係にも注目している。

### <談話の分析>

談話(会話)の階層構造理論に基づき、談話行為に関する規則の前提条件の修正に関する研究を進めている。談話は大きな単位から順に、授業(Lesson)、対話(exchange)、移項(move)、行為(act)の4種類の階層構造から成り立っており、移項の主要部を構成するのは Stemström の主張する主要行為(primary acts)であり、主要部以外やフォーカスの移項を構成するのは補助行為(accompanying acts)であることを主張してきた。今後は節構造と移項構造との関係の調査を目指している。

## 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## ゲーテにおける枠物語



氏名：	木田 綾子 / KIDA Ayako	E-mail：	a.kida@niihama-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(文学)
所属学会・協会：	日本独文学会, 西日本支部学会, ゲーテ自然科学の会		
キーワード：	ドイツ文学, ゲーテ, 枠物語, ドイツ語		
技術相談 提供可能技術：	・ドイツ語翻訳		

### 研究内容：ゲーテにおける枠物語—メールヒェン, ノヴェレ, ロマーン

本研究は、ゲーテが『ドイツ避難民の談話』(1795)と『親和力』(1809)と晩年の大作『ヴィルヘルム・マイスターの遍歴時代』(1829)において枠物語という古典的な文学形式を巧みに用いながら、「メールヒェン」「ノヴェレ」「ロマーン」といった新たな文学ジャンルを展開させることで、物語するという人間の根源的営為の核心に迫って行った経緯を明らかにする。

枠物語は古くから西洋文学において好んで用いられてきた古典的な文学形式である。代表的な作品として、ボッカチオの『デカメロン』(1348-1353)、チョーサーの『カンタベリー物語』(1387-1400)などが挙げられよう。この古典的な文学形式をドイツに広めたのは、複数の人物によって語られる七つの挿話を含むゲーテの『ドイツ避難民の談話』である。もっとも、ゲーテのいずれのロマーンも何らかの形で挿話を含んでいるにもかかわらず、『ドイツ避難民の談話』以外の作品は枠物語という観点から考察されることは皆無に等しかった。しかしながら、伝統的な枠物語によく見られる設定、すなわち、夜も更けるころ気晴らしや癒しのために物語が語られるという設定は、ゲーテの他のロマーンにも認められるのである。ゲーテは古典的な枠物語の形式を巧みに利用しながら、当時はまだ発展途上にあつた文学ジャンルを新たに展開させたのであり、別言すると、18世紀より台頭してきたロマーンという新しい文学形式に「物語の中の物語」であるメールヒェンやノヴェレを組み込むことによって、新たな表現可能性を探ろうとしたのであつた。

『ドイツ避難民の談話』と『親和力』と『ヴィルヘルム・マイスターの遍歴時代』は、枠物語という観点からすると、非常に関連性が高い。『遍歴時代』は『談話』と『修業時代』の続編の構想が合わさって完成した作品であるし、『親和力』はもともと『遍歴時代』の挿話の一つとして構想されていたからである。事実、『ドイツ避難民の談話』中の「メールヒェン」、『親和力』中の「隣り同士の不可思議な子どもたち—ノヴェレ」、『遍歴時代』中の「新メルジーネ」は、いずれにもタイトルが付されている点と、挿話として独立性が高いにもかかわらず、作品全体と挿話とが密接な関係にある点において共通している。また、いずれの作品においても、挿話の語り手が聞き手にとって馴染みのない存在に設定されている点も看過できない。これらの作品を分析し、ゲーテにおける枠物語形式の三段階を明らかにすることが本研究の目的である。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

## 英語の談話分析



氏名：	塚本 亜美 / Tsukamoto Ami	E-mail：	a.tsukamoto@niihama-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	修士(応用言語学)
所属学会・協会：	全国高等専門学校英語教育学会		
キーワード：	談話分析、英語教育		
技術相談 提供可能技術：	翻訳		

### 研究内容：

英語談話のコンテンツアナリシスをしている。これまでの研究では、日英の対照言語的な分析をしていた。欧米人、殊に英語話者は積極的に自分の意見を主張し、相手の意見に遠慮なく反論するように考えられる。一方先行研究によると、日本人の言語行動の特徴は、聞き手が話し手の発言にあいづちを打ったりして、協調的な会話を展開する傾向が強いとされる。

これまで英語話者の国籍を限定していなかったが、最近分析する対象をアメリカ人にしぼることにした。同じ英語話者といっても、国籍が違えば文化的な背景が言語行動におよぼす影響も変わってくるはずだ。中期の研究では、アメリカ人の談話の中で語用指標の like がどのように使用されているかを研究している。以下が、主な研究発表物の要約であるが、1 番が初期に行っていた研究内容であり、2 番が中期以降の研究内容である。そして 3 番が最近始めた、英語教育実践報告をテーマとした研究である。

#### 1. 日本語話者と英語話者の談話パターンの対照研究

先行研究によると、日本人には「協調的な」会話スタイルがあり、他者の要望に応えようとしているそうである(水谷 1993)。対照的に、英語話者はとりわけ雄弁と考えられ、積極的に自分の意見を表明し、時には相手の意見に対する反論も辞さない(Lakoff and Johnson 2003)。

この研究では、日英それぞれのグループに異なる二つのトピックを与え、それぞれのトピックについて語る時、彼らがいかに異なるかを観察した。日本語話者が終始和やかなムードで話す一方、英語話者には激論が展開する場面が見られた。また、日本語話者は自身に卑近ではないトピックについても律儀に話そうとしたが、英語話者はそれについて対照的な態度を示した。

#### 2. アメリカ英語の談話における語用指標 like の使用

米語の談話を聞いていて、アメリカ英語の談話にある特定の語用指標、like が多く使われることに筆者は気づいた。本研究ではミスター・オー・コーパスという会話データを使い、話者たちが話し言葉の中で用いる like を抽出し、アメリカ人話者によるこの語用指標の使用にどのような特徴があるかを観察した。

アメリカ人話者は、名詞や動詞といった適切な語を想起する際や過去の発言を再現する際に like を用いた。そういった場合、like は日本語のフィラー「えー」のように語句の前に置かれた。

#### 3. 英語教育実践報告

新居浜工業高等専門学校で 2020 年に実施された、英語の遠隔授業の実践報告をした。高専では Web Class という既存のプラットフォームを使い、遠隔授業を実施していた。黒板の代わりにパワーポイントファイルが用いられた。本報告では、どうやって Web Class を介して授業が行われ、どうやって教員と学生が相互に通信していたのかを説明する。また、学生アンケートの結果からこの遠隔授業に対する評価についてまとめた。この口頭発表をもとにして、全国高等専門学校英語教育学会の研究論集第 41 号で論文を発表した。

研究タイトル：

## 言語獲得と日本語方言学



氏名： 福光 優一郎 / FUKUMITSU Yuichiro E-mail: y.fukumitsu@niihama-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 修士(文学)

所属学会・協会： 日本言語学会

キーワード： 言語獲得、日本語方言

技術相談  
提供可能技術：

### 研究内容： ①幼児の母語の獲得 ②方言研究

①日本語を母語として獲得過程にある子どもたちを対象とした言語データの採取・調査を行っています。子供たちの産出する言語からみられる規則性や言い間違いなどをとおして、日本語の隠れた姿を明らかにしようとしています。

②鳥取県中部地域の方言について共同研究を進めています。人口減少が進む中で地域の宝である方言の記録、調査を通じて、地域への貢献ができればと考えております。

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	



研究タイトル：

## 日本近代文学における障害当事者文学

氏名：	沼田真里／Mari NUMATA	E-mail：	m.numata@niihama-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（文学）
所属学会・協会：	日本近代文学会、日本社会文学科、新フェミニズム批評の会（日文教）		
キーワード：	日本近代文学、病と障害の文学、郷土と文学、正岡子規、森盲天外、		
技術相談 提供可能技術：	・郷土文学の資料調査、研究など。※研究内容を参照のこと		



### 研究内容： 日本近代文学における障害者当事者文学（正岡子規、森盲天外を中心に）

#### ○正岡子規研究——病者独特の〈時間/空間〉と、子規の〈美〉について

正岡子規の作品において、病や障害の当事者ならではの表現を分析し、身体的制限を超越するための工夫がいか文学的創造性と結びついたのかなど、障害当事者文学としての独自性を再評価する研究をしている。

たとえば、子規の文学理論において〈時間/空間〉は、〈客観/主観〉同様に、重要な要素である。そして、この〈時間空間〉理論が生まれた背景には、健常者以上に〈時間〉〈空間〉が制約される、病者特有の身体性があった。「健康の人現在ばかりを見て過去も未来も思はぬが常なれども 病体はとかく現在よりは過去未来を考へ候事多く候」と、子規は書いているが、病者にとって〈過去/現在/未来〉の時間の連続は、幾度も立ち現われ、反芻され、その度あらたに意味づけられるものだ。よって、随筆で語られる子規独特の〈時間意識〉は、病者特有の時間意識とも言い換えられる。子規の俳の主要素〈時間/空間〉は、俳句理論を追求した結果からだけではなく、むしろ子規自身の病者としての身体性の必然から探求された方法であった。さらに短歌連作では、〈時間〉が効果的に用いられ、〈死〉や〈喪失〉が〈美〉として昇華されるいう〈美〉の方法にまでたどり着いている。自己の心身の変化を題材に、〈人生〉を考察し再検討しながら進化していく文や歌自体に、彼の美学と死生観が表出されている。

#### ○森盲天外研究——郷土文学の再発掘と、当事者文学の可能性

愛媛県の政治家で俳人だった森盲天外の、資料発掘や再評価を試みている。盲天外は、20代で失明した中途視覚障害者でありながら、数々の功績を残した。伊予郡余土村町長在任時に、森が実践した「余土村是」が万国博覧会で一等となり全国の模範村になり、のちに道後湯之町長としても財政難を改革している。また、私立愛媛盲啞学校設立、青年社事業である私塾「天心園」開設など、福祉や教育にも尽力した人物である。一方、盲天外は俳句、随筆、自伝、評伝な多彩な文章も残している。代表作の自伝『一粒米』では、そこでは失明するまでの経緯と、失明直後の絶望と混乱、自殺遂から、自身の思想や精神に目覚めるまでの実体験がそのまま描かれている。視覚障害の状況を率直に発信した行や、創作の際の方法の工夫など、盲天外の作品には障害当事者作家としても先進性、独創性が見いだされる。当時たとえば社会福祉も十分ではなく、世間には障害者への社会的差別が残っていた。また、明治期の日本文学に登場する盲といえば、近世文芸の影響や仏教的価値観により悪役として登場することが多く、世間の偏見が投影されていた。森盲外は小説家ではなかったが、このような時代に視覚障害当事者として自らの体験を描き、自身の思想を世に発信し、意的に著作を残した人物として、貴重な存在である。そんな森盲天外の再評価と、彼の著述の歴史的意義や価値を提出することを、本研究の目標としている。

#### 提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）

名称・型番（メーカー）	

研究タイトル：

## 多言語併用・グローバルマインドの育成



氏名：	平田 隆一郎／HIRATA Ryuichiro	E-mail：	r.hirata@niihama-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(言語学)
所属学会・協会：	日本言語学会、全国高等専門学校英語教育学会		
キーワード：	ウェールズ語、外国語教育、バイリンガリズム(多言語併用)		
技術相談 提供可能技術：	特別な技術を持っているわけではありませんが、ご興味あれば遠慮なくお尋ねください。		

研究内容： 1. ウェールズ語 2. 英語教育 3. グローバルマインドの育成 4. マイノリティの文化

### 1. ウェールズ語

ウェールズ語は、イングランドの西に位置するウェールズで主に話されているケルト語派の言語です。50万人以上の話者がおり、全員が英語とのバイリンガルです。語順などウェールズ語の統語(文法)に興味があります。特に、ウェールズ語の文法が英語からどのような影響を受けたか、その言語変化について取り組んできました。

### 2. 英語教育

学生の英語力、特にリスニング力向上のため、発音指導に力を入れています。英語の音と綴りの関係を示したルールであるフォニックスを導入し、音読課題である Reading Progress を活用して、AI と教員によるフィードバックを行っています。また発信力を向上させるために、スピーキングからライティングにつながる活動やプレゼンテーションを授業内で実施しています。

### 3. グローバルマインドの育成

学生のグローバルマインドを育むためリベラルアーツ演習という科目を新設しました。グローバルマインドとは、世界中どこであっても誰とでも仕事の成果を残すことができる人が持つ、特徴的な行動や思考のことで、他者理解と自己表現が必須です。SDGs を題材に、明確な答えのない問題を他者と協力しながら取り組むことで、「問題解決能力」や「コミュニケーション能力」を育てています。

### 4. マイノリティの文化

ウェールズに関わらず、世界中で個人でも社会レベルでも2つ以上の言語を使う多言語併用が見られます。最近では特にアジアの少数民族の言語政策やその文化に興味があります。言語以外にも、各国における性的マイノリティ(LGBTQ+)の動向に関心があります。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

**現代政治哲学におけるコミュニタリアニズム解釈  
及びその実践的応用に関する研究**



氏名:	濱井 潤也/HAMAI Junya	E-mail:	j.hamai@niihama-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(文学)
所属学会・協会:	日本哲学会、日本ヘーゲル学会、京都ヘーゲル読書会、広島哲学会		
キーワード:	ドイツ観念論、リベラル・コミュニタリアン論争、正戦論		
技術相談 提供可能技術:			

研究内容:

ドイツ観念論の大家ヘーゲルが晩年に記した『法の哲学』の根本的課題は人間の政治的共同体における「個と全体の止揚」にある。そしてこの課題はそのまま現代(70年代以後)のロールズの『正義論』に端を発するいわゆる「リベラル・コミュニタリアン論争」に引き継がれていると考えられる。そこで主にコミュニタリアン(マイケル・ウォルツァー, チャールズ・テイラー等)の思想におけるヘーゲル受容の足跡を追うことで、その現代的・実践的意義を示すことに努めて来た。特に、ヘーゲル・カントの戦争論の対比を、コミュニタリアン陣営の論客マイケル・ウォルツァーの「正戦論」と、討議倫理を重視するハーバーマスを擁するフランクフルト学派のマティアス・ルッツ・パツハマンの戦争解釈に対応させ、戦争を巡る法と道徳の関係性を論じた拙著論文「マイケル・ウォルツァーの正戦論における道徳性について—ウォルツァーの政治哲学における「情念」との関係—」は、第三回石橋湛山新人賞佳作を受賞した。また著名なヘーゲル研究者でもあるチャールズ・テイラーのカナダにおける「ケベック問題」解釈に着目し、マルチカルチュラリズムにかわるインターカルチュラリズム概念の分析と、沖縄基地問題への応用的適用を試みる等、近年では現代の実践的諸問題に、ヘーゲル哲学を背景とするコミュニタリアニズム的政治思想が持つ現代的意義と適用的可能性を探求している。

「リベラル・コミュニタリアン論争」は急浸透するリベラリズムに対してコミュニティの文化的価値観はどのように保護される、あるいは変容するべきかというグローバリズムの問題である。それを踏まえて、今後はEU圏やカナダ等先進国ばかりでなく、チャールズ・テイラーがタイの民主化の進捗状況に着目しているように、東南アジア圏における個別の事例を詳細に分析し、グローバル化の流れにおいてより善い文化的コミュニティを存続させる社会の形態を模索することで古典的政治哲学と現代の個別事例との繋がりを示し、グローバルな普遍性とローカルな特殊性を和解させうる実践的政治哲学理論の確立と、その現実的成果を挙げるところまで追求していきたいと考えている。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

Conversation Analysis in Japanese EFL Contexts



氏名: SHIMAMOTO David Ryo E-mail: r.shimamoto@nihama-nct.ac.jp

職名: 助教 学位: 修士(英語教育)

所属学会・協会: 全国語学教育学会

キーワード: 協調学習、会話分析、語用論

技術相談  
提供可能技術:

研究内容:

My research focus is discourse analysis in language education. Using an approach to analyzing social interaction called “conversation analysis,” I have investigated interaction in English as a Foreign Language (EFL) contexts. In one of my first research projects, I examined the role of teacher power in shaping the nature of classroom talk. I compared this with interaction among learners in group discussion settings. This research exhibits the ways in which students’ participation changes when the teacher is not present. I have also completed research on how advanced-level Japanese EFL learners manage disagreements during group discussions. This research reports on the multitude of ways high-proficiency learners attempt to disguise and soften their disagreements, as they prioritize agreement and conflict avoidance. Finally, my ongoing research focuses on identity in small-group discussions, particularly the expert-novice relationship and how this is negotiated during group tasks.

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)	

新居浜工業高等専門学校技術振興協力会【愛テクフォーラム】

令和6年8月現在（五十音順）

特 別 会 員			
1	今治商工会議所	10	西条商工会議所
2	(株)いよぎん地域経済研究センター	11	四国中央商工会議所
3	(公社)愛媛県紙パルプ工業会	12	新居浜機械産業協同組合
4	愛媛県産業技術研究所紙産業技術センター	13	新居浜工業高等専門学校同窓会
5	(公財)えひめ産業振興財団	14	新居浜商工会議所
6	愛媛鋳鉄鋳物工業団地協同組合	15	新居浜市
7	(公財)えひめ東予産業創造センター	16	(一社)新居浜ものづくり人材育成協会
8	(株)西条産業情報支援センター	17	顧問 平田 利實
9	西条市		

法 人 会 員					
1	アイ・システム(株)	28	(株)伸栄設計	55	西機電装(株)
2	(株)愛新鉄工所	29	新和工業(株)	56	日泉化学(株)
3	(株)アイワ技研	30	(株)ジンノ工業	57	日東電工(株)
4	(株)曙エンジニアリング	31	鈴木樹脂工業(株)	58	日本ケッチェン(株) 新居浜事業所
5	(株)飯尾電機	32	住化農業資材(株)	59	登尾鉄工(株)
6	(株)一宮工務店	33	住友化学(株) 愛媛工場	60	萩尾機械工業(株)
7	(株)伊予銀行 新居浜支店	34	住友共同電力(株)	61	BEMAC(株)
8	(有)S P C	35	住友金属鉱山(株) 別子事業所	62	(株)ファインディックス
9	(株)愛媛銀行 新居浜支店	36	住友重機械イオンテクノロジー(株) 愛媛事業所	63	不二精機(株)
10	(株)大石工作所	37	住友重機械工業(株) 愛媛製造所	64	(株)藤田製作所
11	(株)カネカ	38	(株)セラテック	65	(株)PRIDIST
12	(株)カンセツ 四国事業所	39	(株)曾我部鐵工所	66	(株)邁進ホールディングス
13	共栄電子(株)	40	(株)大愛	67	松山宮地弘商事(株) 新居浜営業所
14	キング通信工業(株)	41	大豊産業(株) 新居浜支店	68	丸重商事(株)
15	(株)コスにじゅういち	42	(株)タイワ	69	三浦工業(株)
16	(株)近藤工作所	43	(有)高橋システム	70	MIGACT
17	(株)西条環境分析センター	44	高松帝酸(株) 新居浜事業所	71	三菱電機(株) 名古屋製作所
18	(株)ザ・ワークス	45	(株)田窪工業所	72	宮田鉄工(株)
19	(株)サンコー	46	(株)中央動力	73	(株)三好鉄工所
20	三光機械工業(株)	47	東京ガスネットワーク(株)	74	ムラカミテクノワークス(株)
21	三和エレクトロニクス(株)	48	東京水道(株)	75	(株)妻鳥通信工業
22	(株)シーライブ	49	(株)東研サーモテック	76	森実運輸(株)
23	(株)JERA	50	東邦電気(株)	77	ユースエンジニアリング(株)
24	四国ガス(株)	51	東予信用金庫	78	ルネサスエレクトロニクス(株)
25	(株)四国機器サービス	52	土佐電子工業(株)	79	レンゴー(株)
26	四国電気工業(株) 新居浜支店	53	(株)トップシステム		
27	シブヤ精機(株)	54	南海工業(株)		

○愛テクフォーラムについて (<https://www.off.niihama-nct.ac.jp/aiteku/>)

≪目的≫

愛テクフォーラムは、新居浜高専が地域社会・産業界との連携・交流を積極的に推進し、地域産業の発展など地域振興に寄与するとともに、新居浜高専の教育振興を図るため、地域の皆様のご協力をいただき、平成17年7月に設立しました。

≪事業概要≫

1. 地域産業界等との人的交流、情報の交流
2. 共同研究等技術研究開発の連携推進
3. リフレッシュ教育等技術者育成支援
4. 高専の教育研究の振興に関する事業

会員皆さまのご協力を賜り、地域との連携を深め、上記事業の充実、活性化を図ってまいりたいと考えております。また、会員には新居浜高専への技術相談における優待制度もありますので、是非、「愛テクフォーラム」へのご入会をお待ちいたしております。

## 研究協力の形態

研究協力には、次の協力形態があります。

	定 義	タ イ プ (必要協定)	外部機関が 負担する研究費用
共同研究	外部機関と高専で共通の研究テーマを分担して実施する研究	研究員の派遣有り (共同研究契約)	研究員の研究料 (6ヶ月21万円) 必要研究経費
		研究員の派遣無し (共同研究契約)	必要研究経費
受託研究	外部機関からの委託を受け委託者の経費負担により業務として行い、その成果を委託者に報告する研究	————— (受託研究契約)	必要研究経費
奨学寄付金	奨学を目的とした寄付金による研究	—————	任意額

- 提供された研究費は、学校管理のもとに担当する研究者等で利用されます。
- 申込先：総務課 総務企画係…TEL：0897-37-7706 E-mail：tiren-c.off@niihama-nct.ac.jp

## 編集後記

本校は産学連携を推進する中核的拠点として2000年に「高度技術教育研究センター」を設置し、地元企業からの寄贈を含む大型の教育研究設備を導入することでハード面の充実を図ってまいりました。一方、ソフト面におきましては、2005年に「新居浜高専技術振興協力会（通称：愛テクフォーラム）」を地域産業界等とともに設立しました。さらに、当センター内部組織として、「研究推進部門」「地域連携部門」および「高度教育部門」を設置し、効果的な運用を目指しております。

本冊子には、工学ならびに人文科学系分野を含めた教員の研究シーズと利用可能な設備等を掲載しております。技術相談等におきましては、記載の教員へ直接または本校窓口の総務課へお気軽にお問合せいただきますようお願い申し上げます。

末筆になりましたが、本校の教育・研究への多方面にわたるご協力に感謝し、本冊子の情報を通じて、地域社会の教育・研究・産業の質的向上につながることを祈念しております。

2024年9月  
高度技術教育研究センター長

新居浜工業高等専門学校  
**高度技術教育研究センター**

〒792-8580 愛媛県新居浜市八雲町7番1号

ホームページアドレス <https://www.niihama-nct.ac.jp/center/>

**お問  
合せ先** 本センターに関するお問合せ、その他関連事項についてのご照会は、下記へお願いいたします。  
新居浜高専 総務課 総務企画係 TEL: 0897-37-7706 FAX: 0897-37-7842  
E-mail: [tiren-c.off@niihama-nct.ac.jp](mailto:tiren-c.off@niihama-nct.ac.jp)