

# SEEDS



研究シリーズ集  
**国立奈良高専**

独立行政法人 国立高等専門学校機構 奈良工業高等専門学校

## 奈良高専研究シーズ集の刊行によせて

校長 近藤 科江

資源の乏しい我が国では、高度な工学教育を受けた人材が智恵を使い、付加価値の高い「ものづくり」を実践してグローバル化の波に立ち向かうことが大切です。単に安価な製品を多量に製造するだけの戦略では発展途上国に勝てません。このような激動の時代の流れの中で、奈良工業高等専門学校は地元の産業界への協力を目的に産学交流室（平成16年度）を設置し、平成30年度より産学協働研究センターに組織変更し、更に令和4年度に産学協働・地域創生研究センターとなりました。技術相談の窓口である産学協働・地域創生研究センターは、企業からの要請に応じて適切な教員を紹介して技術開発を支援する体制をとっています。技術相談を契機に本格的な共同研究に進展したケースもありますので、ぜひ奈良高専の産学協働・地域創生研究センターを有効にご活用ください。

本校では、このような産学協働に資するため、教員の研究成果を紹介する資料を作成し、奈良県の関係団体や地域企業に配布したり、教員の研究紹介セミナーや研究施設の見学会などを実施しています。本シーズ集は、教員の教育・研究内容を分かり易く地域社会に発信することを目的にしています。シーズの中には教員が想定している技術分野だけでなく、それ以外の分野で使えば大きく成長する可能性を秘めたものもあります。奈良高専の教育・研究シーズが多くの人目に触れ、それを契機に新しいアイデアが生まれる「智の相乗効果」を狙った刊行物です。

本シーズ集は、(1)全教員のシーズを収録し、(2)各シーズを検索する手法を取り入れています。分野ごと、キーワードごとに検索でき、さらに一覧表で本校教員の相談対応可能分野が一目で分かる工夫がされています。シーズ集を参考にしていただき、企業でのニーズに適合するものは勿論のこと、どのようなことでもお気軽に産学協働・地域創生研究センターにご相談いただければ幸いです。適任の教員を紹介し、できるだけご要望にお応えできるよう対応させていただきます。

本シーズ集が産学官金交流の活性化と奈良近郊の地域社会の進展に貢献する原資となることを願っています。

2 CONTENTS

| 学科    | 氏名                             | 役職                                           | 研究テーマ                                                                                                                                                  | ページ | 材料 | 設計<br>計測<br>制御 | 情報<br>通信 | バイオ<br>医療<br>福祉 | 合成<br>製造<br>生産 | エネル<br>ギー | 環境 | 自然<br>科学<br>文化 |
|-------|--------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----------------|----------|-----------------|----------------|-----------|----|----------------|
| 機械工学科 | 近藤 科江<br>KONDOH(KIZAKA),Shinae | 校長<br>Pres.                                  | 低酸素腫瘍の可視化と治療<br>Imaging and targeting of hypoxic tumors                                                                                                | 8   |    |                |          | ◎               |                |           |    |                |
|       | 小柴 孝<br>KOSHIBA,Takashi        | 特任<br>教授<br>Design<br>ated<br>Prof.          | 複雑流体の流動挙動に関する研究<br>Flow Behavior of Complex Fluids                                                                                                     | 9   |    | ○              |          |                 | ○              | ◎         |    |                |
|       | 坂本 雅彦<br>SAKAMOTO,Masahiko     | 教授<br>Prof.                                  | 流体運動にかかわる現象の解明とその工学的な応用<br>Solution of phenomenon to motion through a fluid and application of the engineering                                         | 10  |    | ○              |          |                 | ○              | ◎         |    |                |
|       | 廣 和樹<br>HIRO,Kazuki            | 教授<br>Prof.                                  | 液体の負圧測定とキャビテーション<br>Negative pressure of liquid and cavitation                                                                                         | 11  |    | ◎              |          |                 |                | ○         |    | ○              |
|       | 平 俊男<br>HIRA,Toshio            | 教授<br>Prof.                                  | 概念設計の支援<br>Assistant System for Conceptual Design                                                                                                      | 12  |    | ◎              | ○        |                 | ○              |           |    |                |
|       | 酒井 史敏<br>SAKAI,Fumitoshi       | 教授<br>Prof.                                  | メカニカルシステムのモデリングとロバスト制御<br>Modeling and Robust Control of Mechanical Systems                                                                            | 13  |    | ◎              |          |                 |                |           |    |                |
|       | 谷口 幸典<br>TANIGUCHI,Yukinori    | 教授<br>Prof.                                  | 粉末成形技術によるものづくり<br>Manufacturing Process by Powder Forming Technique                                                                                    | 14  | ◎  |                |          |                 | ○              |           |    |                |
|       | 福岡 寛<br>FUKUOKA,Hiroshi        | 准教授<br>Assoc.<br>Prof.                       | 高速流れ・衝撃波の応用に関する研究<br>Application of Compressible Flow and Shock Wave                                                                                   | 15  | ○  | ○              |          |                 |                | ◎         |    |                |
|       | 須田 敦<br>SUDA,Atsushi           | 准教授<br>Assoc.<br>Prof.                       | 低衝撃低振動台車を実現するキャスターに関する研究<br>Design of a caster aiming at cart with low crashes/vibrations                                                              | 16  |    | ◎              |          | ○               |                |           |    |                |
| 電気工学科 | 藤田 直幸<br>FUJITA,Naoyuki        | 教授<br>Prof.                                  | 環境に優しい水溶液中の反応を用いた機能性薄膜の作製と電子デバイスへの応用<br>Fabrication of functional thin films using soft solution processing and their application for electric devices | 17  | ◎  |                |          |                 | ○              |           |    |                |
|       | 小坂 洋明<br>KOSAKA,Hiroaki        | 教授<br>Prof.                                  | 生活や労働の質を高めるための人間行動解析とその応用に関する研究<br>Human Behavior Analysis for Improving Quality of Life and Work and its Application                                  | 18  |    | ○              | ◎        | ○               |                |           |    |                |
|       | 石飛 学<br>ISHITOBI,Manabu        | 教授<br>Prof.                                  | 高周波トランスを活かした高効率電源システムとその応用に関する研究<br>Research on High-Efficiently Power Supply System with High-Frequency Transformer                                   | 19  |    | ○              |          | ○               |                | ◎         |    |                |
|       | 顯谷 智也子<br>ARAYA,Chiyako        | 准教授<br>Assoc.<br>Prof.                       | アクティブラーニングにおける社会人基礎力の定量的評価に関する研究<br>Quantitative evaluation of generic skill in active learning environments                                           | 20  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |
|       | 大谷 真弘<br>OTANI,Masahiro        | 准教授<br>Assoc.<br>Prof.                       | 生物の知覚機能に学んだハードウェアの開発と応用に関する研究<br>Study on the hardware implementation of perception systems based on biological models                                 | 21  | ○  | ◎              | ○        |                 |                |           |    |                |
|       | 芦原 佑樹<br>ASHIHARA,Yuki         | 准教授<br>Assoc.<br>Prof.                       | 電波伝搬特性を利用した下部電離圏電子密度分布の調査<br>Investigation of the lower ionospheric electron density profile using the radio wave propagation characteristics          | 22  |    | ○              | ◎        |                 |                |           |    |                |
|       | 三崎 雅裕<br>MISAKI,Masahiro       | 准教授<br>Assoc.<br>Prof.                       | 有機半導体の配向制御と薄膜デバイスへの応用<br>Control of molecular orientation and its application to organic semiconductor devices                                         | 23  | ◎  |                |          |                 |                |           |    |                |
|       | 池田 陽紀<br>IKEDA,Yoki            | 准教授<br>Assoc.<br>Prof.                       | 数値シミュレーションに基づく構造体や移動体の雷保護に関する研究<br>Lightning protection of structures based on numerical simulation                                                    | 24  |    |                |          |                 |                | ◎         |    |                |
|       | 頭師 孝拓<br>ZUSHI,Takahiro        | 助教<br>Asst.<br>Prof.                         | 宇宙プラズマ波動観測システムの小型集積化<br>Miniaturization of plasma wave measurement systems                                                                             | 25  |    | ◎              | ○        |                 |                |           |    | ○              |
|       | 永井 歩美<br>NAGAI,Ayumi           | 助教<br>Asst.<br>Prof.                         | レアアースを使わずトルクを発生する3次元構造モータの研究<br>Study on structure of 3D motor for generating large torque without using Rare Earth                                    | 26  |    |                |          |                 | ○              | ◎         | ○  |                |
|       | 土井 滋貴<br>DOI,Shigeki           | 嘱託<br>准教授<br>Part<br>time<br>Assoc.<br>Prof. | 広義の計測システムと組み込みシステムに関する研究<br>Measurement system, Embedded system                                                                                        | 27  |    | ○              | ◎        |                 |                |           |    |                |

| 学 科     | 氏 名                         | 役 職                    | 研究テーマ                                                                                                                                                          | ページ | 材料 | 設計<br>計測<br>制御 | 情報<br>通信 | バイオ<br>医療<br>福祉 | 合成<br>製造<br>生産 | エネル<br>ギー | 環境 | 自然<br>科学<br>文化 |
|---------|-----------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----------------|----------|-----------------|----------------|-----------|----|----------------|
| 電子制御工学科 | 橋爪 進<br>HASHIZUME,Susumu    | 教授<br>Prof.            | シーケンス制御系設計支援環境の開発<br>Development of Design Support System for Sequential Control                                                                               | 28  |    | ◎              |          |                 | ○              |           |    |                |
|         | 樺 弘明<br>ICHI,Hiroaki        | 教授<br>Prof.            | 接触作業を行うロボットマニピュレータの接触力と軌道追従を実現するための研究<br>Study on Contact Force and Trajectory Tracking Feedback Control of Robot Manipulators in Contact with Environment.    | 29  |    | ◎              |          |                 |                |           |    |                |
|         | 飯田 賢一<br>IIDA,Ken'ichi      | 教授<br>Prof.            | 農業支援システムや農業機械・産業機械などのインテリジェント化に関する研究<br>Development of the support system for agriculture and the intelligent system for agricultural and industrial machinery | 30  |    | ◎              |          | ○               | ○              |           |    |                |
|         | 太田 孝雄<br>OTA,Takao          | 教授<br>Prof.            | グリーンコンポジットの開発と界面制御に関する研究<br>Development of Green Composites and Study on Interface Control of Composite Materials                                              | 31  | ○  | ○              |          |                 |                |           | ◎  |                |
|         | 西田 茂生<br>NISHIDA,Shigeki    | 准教授<br>Assoc.<br>Prof. | フレネルホログラムを使った新しい回折光学素子の開発<br>Development of novel diffractive optical elements using a Fresnel hologram                                                        | 32  |    | ◎              | ○        |                 |                |           |    | ○              |
|         | 玉木 隆幸<br>TAMAKI,Takayuki    | 准教授<br>Assoc.<br>Prof. | フェムト秒レーザーを用いたマイクロ加工に関する研究<br>Study on laser microprocessing using femtosecond laser pulses                                                                     | 33  | ○  | ○              |          |                 | ◎              |           |    |                |
|         | 中村 篤人<br>NAKAMURA,Shigeto   | 准教授<br>Assoc.<br>Prof. | 流体現象と粉体挙動に関する数値的、実験的研究<br>Numerical and experimental studies on fluid phenomena and powder behavior                                                            | 34  |    | ○              |          |                 |                | ◎         | ○  |                |
| 情報工学科   | 中山 敏男<br>NAKAYAMA,Toshio    | 助教<br>Asst.<br>Prof.   | 工学 & 情報科学 & 医学の学際研究<br>Interdisciplinary Research - Engineering, Information science and Medicine -                                                            | 35  |    |                | ○        | ◎               | ○              |           |    |                |
|         | 山口 和也<br>YAMAGUCHI,Kazuya   | 助教<br>Asst.<br>Prof.   | ワイヤレス給電、太陽光発電<br>Wireless Power Transfer, Photovoltaic Power Generation                                                                                        | 36  |    | ○              |          |                 |                | ◎         |    |                |
|         | 山口 智浩<br>YAMAGUCHI,Tomohiro | 教授<br>Prof.            | 気づきに基づく推薦システム - ユーザの新たな好みを見出すために -<br>Awareness-Based Recommendation toward a New Preference                                                                   | 37  |    | ○              | ◎        |                 |                |           |    | ○              |
|         | 松尾 賢一<br>MATSUO,Ken'ichi    | 教授<br>Prof.            | 画像中の様々な文字情報の抽出と認識<br>Extraction and recognition of character string regions in scene images                                                                    | 38  |    |                | ◎        |                 |                |           |    |                |
|         | 松村 寿枝<br>MATSUMURA,Toshie   | 教授<br>Prof.            | 音声情報処理とその応用システムの開発<br>Speech Information Processing and Application System                                                                                     | 39  |    |                | ◎        | ○               |                |           |    |                |
|         | 内田 眞司<br>UCHIDA,Shinji      | 教授<br>Prof.            | ソフトウェア開発の定量化と改善に関する研究<br>Software Development Process Improvement                                                                                              | 40  |    |                | ◎        |                 |                |           |    |                |
|         | 山口 賢一<br>YAMAGUCHI,Ken'ichi | 教授<br>Prof.            | 上流工程からのLSI設計手法に関する研究<br>-検証とテストを容易に行うための設計手法-<br>LSI Design Approach from the Upper Process -Design for Testability and Verification-                          | 41  | ○  | ○              | ◎        |                 |                |           |    |                |
|         | 岡村 真吾<br>OKAMURA,Shingo     | 教授<br>Prof.            | デジタルコンテンツ保護技術や認証認可技術に関する研究<br>Digital Content Protection, Authentication and Authorization                                                                     | 42  |    |                | ◎        |                 |                |           |    |                |
|         | 本間 啓道<br>HONMA,Yoshimichi   | 准教授<br>Assoc.<br>Prof. | OPE(Open source based Platform for Education)ブータブルCDの開発<br>Development of the OPE bootable CD                                                                  | 43  |    |                | ◎        |                 |                |           |    |                |
|         | 上野 秀剛<br>UWANO,Hidetake     | 准教授<br>Assoc.<br>Prof. | 人的要因に着目した作業者の効率向上に関する研究<br>Human Factor Analysis for Process Improvement                                                                                       | 44  |    | ○              | ◎        |                 |                |           |    |                |
|         | 岩田 大志<br>IWATA,Hiroshi      | 准教授<br>Assoc.<br>Prof. | VLSIの製造テストとIoTシステム開発に関する研究<br>Research on manufacturing test for VLSI and System development of IoT System                                                     | 45  |    | ○              | ◎        |                 | ○              |           |    |                |
|         | 市川 嘉裕<br>ICHIKAWA,Yoshihiro | 助教<br>Asst.<br>Prof.   | 集団をエンパワーするエージェントと人の関係性デザイン<br>Human-Agent System for Empowerment of Humans                                                                                     | 46  |    | ○              | ◎        |                 |                |           |    |                |

4

CONTENTS

| 学科                      | 氏名                           | 役職                                  | 研究テーマ                                                                                                                                            | ページ | 材料 | 設計<br>計測<br>制御 | 情報<br>通信 | バイオ<br>医療<br>福祉 | 合成<br>製造<br>生産 | エネル<br>ギー | 環境 | 自然<br>科学<br>文化 |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----------------|----------|-----------------|----------------|-----------|----|----------------|
| 物質<br>化学<br>工<br>学<br>科 | 片倉 勝己<br>KATAKURA,Katsumi    | 特任<br>教授<br>Design<br>ated<br>Prof. | 電気化学を利用した地球環境のための技術開発<br>Developments of Innovative Electrochemical Technologies for Sustainable Energy, Resources, and Environment              | 47  | ○  |                |          |                 |                | ◎         | ○  |                |
|                         | 中村 秀美<br>NAKAMURA,Hidemi     | 教授<br>Prof.                         | 廃棄物資源化のための高度分離プロセスの開発<br>Development of Separation and Recovery Process for Waste Resources                                                      | 48  | ○  |                |          |                 | ○              |           | ◎  |                |
|                         | 直江 一光<br>NAOE,Kazumitsu      | 教授<br>Prof.                         | 分子集合体を用いた生体物質分離及び物質変換に関する研究<br>Separation and conversion using amphiphile assemblages                                                            | 49  | ○  |                |          | ○               | ◎              |           |    |                |
|                         | 松浦 幸仁<br>MATSUURA,Yukihito   | 教授<br>Prof.                         | 生体分子におけるスピン伝導に関する研究<br>Spin transport in a protein molecule                                                                                      | 50  | ◎  |                |          |                 |                |           |    |                |
|                         | 宇田 亮子<br>UDA,Ryoko           | 教授<br>Prof.                         | 光応答両親媒性分子による分子集合体の制御<br>Control of molecular assemblies by photoresponsive amphiphiles                                                           | 51  | ◎  |                |          | ○               |                |           |    |                |
|                         | 亀井 稔之<br>KAMEI,Toshiyuki     | 教授<br>Prof.                         | 有機合成化学を基礎とした機能性材料、医薬品の合成研究<br>Syntheses of functional materials and bioactive molecules                                                          | 52  | ○  | ○              |          |                 | ◎              |           |    |                |
|                         | 石丸 裕士<br>ISHIMARU,Hirohito   | 准教授<br>Assoc.<br>Prof.              | 酵素反応中間体の振動分光解析、客観指標に基づいた授業改善<br>Resonance Raman study on Intermediate of Heme Proteins<br>Improvement of Science Education Programs Based on Q-U | 53  |    | ◎              |          |                 |                |           |    | ○              |
|                         | 伊月 亜有子<br>ITSUKI,Ayuko       | 准教授<br>Assoc.<br>Prof.              | コンポストによる特定悪臭成分分解メカニズムの解明<br>Comparative Analysis of Enzyme Activities Concerned in Decomposition of toxic substances                             | 54  |    |                |          | ◎               |                |           |    |                |
| 一<br>般<br>教<br>科        | 山田 裕久<br>YAMADA,Hirohisa     | 准教授<br>Assoc.<br>Prof.              | スマート社会の実現に向けた次世代エネルギーの創出<br>Studies on New Energies for Next-generation Society                                                                  | 55  | ○  |                |          |                 |                | ◎         | ○  |                |
|                         | 林 啓太<br>HAYASHI,Keita        | 准教授<br>Assoc.<br>Prof.              | 界面活性剤を用いた薬剤カプセルの調製 -カプセルとがん細胞の相互作用-<br>Preparation of drug carriers by surfactants -Interaction between capsule and cancer cells-                | 56  | ◎  | ○              |          | ○               |                |           |    |                |
|                         | 榑原 和彦<br>SAKAKIBARA,Kazuhiko | 教授<br>Prof.                         | 場の量子論による相転移の理論的研究<br>Study of Phase transition in Field Theory                                                                                   | 57  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |
|                         | 稲田 直久<br>INADA,Naohisa       | 教授<br>Prof.                         | 広域サーベイデータを用いた重力レンズ天体の探索<br>Search for Gravitational Lenses using Large Survey Data                                                               | 58  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |
|                         | 松井 良明<br>MATSUI,Yoshiaki     | 教授<br>Prof.                         | 英国スポーツの近代化及びヨーロッパ球戯史に関する研究<br>Modernization of Sports in Europe                                                                                  | 59  |    |                |          | ○               |                |           |    | ◎              |
|                         | 森 弘暢<br>MORI,Hironobu        | 教授<br>Prof.                         | ラグビー競技に関する科学的アプローチ<br>The approach for rugby football using training science.                                                                    | 60  |    |                |          | ○               |                |           |    | ◎              |
|                         | 森岡 隆<br>MORIOKA,Takashi      | 特任<br>教授<br>Design<br>ated<br>Prof. | アメリカ文学に描かれた技術工学<br>Technical Engineering in American Literature                                                                                  | 61  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |

| 学科       | 氏名                              | 役職                     | 研究テーマ                                                                                                                                          | ページ | 材料 | 設計<br>計測<br>制御 | 情報<br>通信 | バイオ<br>医療<br>福祉 | 合成<br>製造<br>生産 | エネル<br>ギー | 環境 | 自然<br>科学<br>文化 |
|----------|---------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----------------|----------|-----------------|----------------|-----------|----|----------------|
| 一般<br>教科 | 新井 (果) 由美<br>ARAI (HINODE) Yumi | 准教授<br>Assoc.<br>Prof. | 近代文学における絵と文の交流<br>The Fusion of Picture and Text in Modern Literature                                                                          | 62  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |
|          | 松井 真希子<br>MATSUI Makiko         | 准教授<br>Assoc.<br>Prof. | 中国および日本における孔老会見譚の受容と展開<br>Acceptance and Development of the Legendary Meeting between Confucius and Laozi in China and Japan                   | 63  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |
|          | 上島 智史<br>UESHIMA Satoshi        | 准教授<br>Assoc.<br>Prof. | 日朝交流史にみる都市・社会の変容<br>Change of Urban structures and Societies through History of Japan-Korea Exchange                                           | 64  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |
|          | 飯間 圭一郎<br>IIMA Kei-ichiro       | 准教授<br>Assoc.<br>Prof. | 整数の分割と多項式の剰余をつなぐグレブナー基底<br>Groebner bases with infinite variables and theory of partitions                                                     | 65  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |
|          | 山中 聡恵<br>YAMANAKA Satoe         | 准教授<br>Assoc.<br>Prof. | ハイパー群の構造解析<br>Structural analysis of hypergroup                                                                                                | 66  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |
|          | 鷲野 朋広<br>WASHINO Tomohiro       | 准教授<br>Assoc.<br>Prof. | 数学学習の過剰般化現象の研究<br>Study of the phenomenon of overgeneralization in learning mathematics                                                        | 67  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |
|          | 新野 康彦<br>SHINNO Yasuhiko        | 准教授<br>Assoc.<br>Prof. | 数値計算による格子場の理論の非摂動的側面に関する理論的研究<br>Study of non-perturbative properties of lattice field theory in numerical simulation                          | 68  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |
|          | 北村 誠<br>KITAMURA Makoto         | 准教授<br>Assoc.<br>Prof. | ポリペプチドの機能化に関する研究<br>Molecular design of new polypeptides                                                                                       | 69  | ○  |                |          | ○               |                |           |    | ◎              |
|          | 朴 權英<br>PAK Keunyoung           | 准教授<br>Assoc.<br>Prof. | 音声データ分析による英語プレゼンテーション授業の教育評価方法に関する研究開発<br>An Acoustic Analysis to Develop Educational Evaluation Methodologies of English Presentation Classes | 70  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |
|          | 道本 祐子<br>MICHIMOTO Yuko         | 准教授<br>Assoc.<br>Prof. | 言語習得過程における統語構造の発達<br>Syntactic Development in Learners' language Learning Processes                                                            | 71  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |
|          | 梅本 悠莉子<br>UMEMOTO Yuriko        | 講師<br>Assoc.<br>Prof.  | 双曲コクセター群の成長関数について<br>On the growth functions of hyperbolic Coxeter groups                                                                      | 72  |    |                | ○        |                 |                |           |    | ◎              |
|          | 石水 明香<br>ISHIMIZU Sayaka        | 講師<br>Assoc.<br>Prof.  | 早期英語教育, 第二言語習得, 社会的学習<br>Early Education of English as a Foreign Language, Second Language Acquisition, Social Learning                        | 73  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |
|          | 藤井 隆輔<br>FUJII Ryusuke          | 助教<br>Asst.<br>Prof.   | 中世日本における託宣記の諸相<br>Aspects of oracles in medieval Japan                                                                                         | 74  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |
|          | 矢野 充志<br>YANO Atsushi           | 助教<br>Asst.<br>Prof.   | 多未知関数の偏微分方程式系のreduction理論<br>Reduction theory for PDEs of several unknown functions                                                            | 75  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |
|          | 豊田 洋平<br>TOYOTA Yohei           | 助教<br>Asst.<br>Prof.   | 変分構造を持つ非線形楕円型偏微分方程式<br>Nolinear elliptic equation associated with variational structure                                                        | 76  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |
|          | 稲川 太郎<br>INAGAWA Taro           | 助教<br>Asst.<br>Prof.   | 記号的リース環について<br>On symbolic Rees rings                                                                                                          | 77  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |
|          | 板倉 和裕<br>ITAKURA Kazuhiro       | 助教<br>Asst.<br>Prof.   | インドにおけるマイノリティの政治参加<br>Political Participation of Minorities in Contemporary India                                                              | 78  |    |                |          |                 |                |           |    | ◎              |

## 6 CONTENTS

|                                                   |       |
|---------------------------------------------------|-------|
| SDGs(Sustainable Development Goals:持続可能な開発目標)について | 7     |
| 探しています！                                           | 79    |
| 地域交流活動のまとめ                                        | 80～82 |
| 外部からの研究費等受入れ状況                                    | 83    |
| 寄附の受入れについて                                        | 84    |
| 研究協力のしくみ                                          | 85～86 |
| 技術相談のしくみ                                          | 87    |
| 奈良高専 地域イノベーションコンソーシアムについて                         | 88    |
| 奈良高専 共通機器管理センター・設備機器リストについて                       | 89～95 |
| 奈良高専 コーディネーター紹介                                   | 96    |
| ACCESS                                            | 97    |

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



SDGs(持続可能な開発目標)は、2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記載された2030年までに持続可能でより良い世界を目指すための国際目標です。

「誰一人取り残さない」持続可能で多様性と包摂性のある社会の実現のため、下記「17の目標」と各目標に付随した具体的な達成基準である「169のターゲット」から構成されています。

## 17の目標

- 【目標1】 あらゆる場所で、あらゆる形態の貧困に終止符を打つ
- 【目標2】 飢餓をゼロに
- 【目標3】 あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を推進する
- 【目標4】 すべての人々に包摂的かつ公平で質の高い教育を提供し、生涯学習の機会を促進する
- 【目標5】 ジェンダーの平等を達成し、すべての女性と女児のエンパワーメントを図る
- 【目標6】 すべての人々に水と衛生へのアクセスを確保する
- 【目標7】 手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する
- 【目標8】 すべての人々のための包摂的かつ持続可能な経済成長、雇用およびディーセント・ワークを推進する
- 【目標9】 レジリエントなインフラを整備し、持続可能な産業化を推進するとともに、イノベーションの拡大を図る
- 【目標10】 国内および国家間の不平等を是正する
- 【目標11】 都市を包摂的、安全、レジリエントかつ持続可能にする
- 【目標12】 持続可能な消費と生産のパターンを確保する
- 【目標13】 気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を取る
- 【目標14】 海洋と海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する
- 【目標15】 森林の持続可能な管理、砂漠化への対処、土地劣化の阻止および逆転、ならびに生物多様性損失の阻止を図る
- 【目標16】 公正、平和かつ包摂的な社会を推進する
- 【目標17】 持続可能な開発に向けてグローバル・パートナーシップを活性化する

## —教員の研究シーズとSDGsの17の目標について—

次ページ以降の研究シーズ紹介では、SDGsの17の目標と関連する研究を行っている教員の顔写真の下に、その該当する目標のロゴマークを掲載しています。

これからの世界的なSDGsの取り組みの中で、高等教育機関に求められる役割が大きく変わっていきます。高専では社会の役に立つ研究を研究室の中でのみ行うのではなく、生み出した研究成果を実社会の中に組み込み、その中で新たな発見を得て研究を深めていくといった社会実装型の研究を推進していく必要があります。地方創生のための役割が期待される高専にとって、地域産業の発展・活性化に資する実用研究・応用研究を産業界と連携して進めることは社会的使命です。

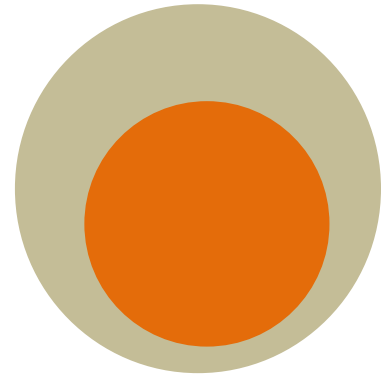
そのためには本校教員の研究シーズをSDGsの17の目標と結び付けることで、誰でも研究の目的を一目で理解できるようにし、『奈良高専の研究力を発信』することで、必要なパートナーとの出会いを生み出すことができると考えています。

是非、皆様が関心を持っているSDGsに貢献する研究を研究シーズ集の中から発見し、持続可能な社会を生み出すためのパートナーシップを形成するために“技術相談”“共同研究”“受託研究”“寄附金”のご相談をいただくと幸いです。

近藤 科江（医学博士）  
KONDOH(KIZAKA), Shinae (D.M.Sc)

低酸素腫瘍の可視化と治療

Imaging and targeting of hypoxic tumors



キーワード  
keywords

生体光イメージング、新規治療標的、ペプチド製剤  
*In vivo* optical imaging, New therapeutic targets,  
Peptide drugs

専門分野  
Specialties

腫瘍学、光工学、量子生命科学  
Oncology, Optical technology, Quantum life science

対象業種

医療・福祉

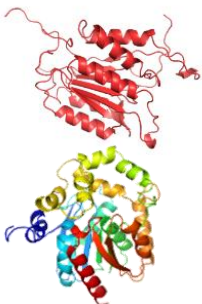
著書・論文等

*Commun Biol.* 6(1):144 (2023);  
*Sci Rep.* 12(1):9886 (2022);  
*Sci Rep.* 11(1):22098 (2021);  
*Sci Rep.* 10(1):891 (2020)  
*Nat Commun*, 9(1):2981 (2018);  
*Science* 359:935-939 (2018);  
*Nat Commun*, 7, 11856 (2016)

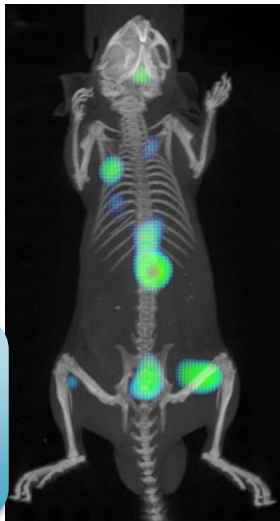


本研究の特徴

- ・光を使った標的可視化技術の開発、低酸素環境に注目した悪性がんの治療標的探索
- ・Development of target visualization technology using light, search for therapeutic targets for malignant cancer focusing on hypoxic environment



Biomedical  
technology  
抗がん剤  
診断薬



日本の三大疾患（がん、脳血管疾患、心疾患）や生活習慣病としてしられる高血圧や糖尿病も、その疾患部位は周囲の組織と比べて酸素濃度が低い（低酸素）になっていることが多い。本研究では、そのような「低酸素」になっている部位を発光や蛍光を活用して可視化したり、特異的に蓄積するセンサー型材料を作成することで、早期診断・早期治療に繋げる研究を行っている。光をもちいた診断技術は日進月歩であり、光イメージング技術の開発も行っている。

## 複雑流体の流動挙動に関する研究

Flow Behavior of Complex Fluids

### キーワード keywords

複雑流体、レオロジー物性、流動解析  
Complex Fluids, Rheological Properties,  
Flow Analysis

### 専門分野 Specialties

流体力学、レオロジー  
Fluid Mechanics, Rheology

### 対象業種

プラスチック製品製造業、繊維工業、  
その他の製造業

### 技術・教育相談

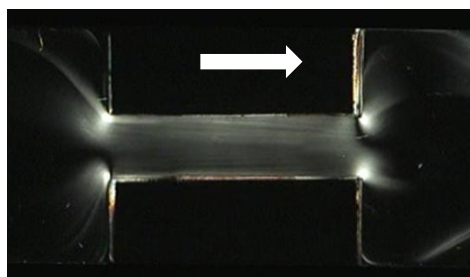
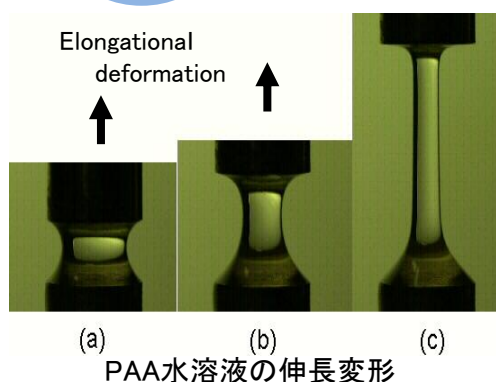
高分子流体など複雑流体のレオロジー特性  
および測定に関するご相談  
流体全般について流動挙動に関するご相談  
小学生向け科学教室

### 著書・論文等

「高負圧下で発生した気相を含む高分子溶液のレオロジー特性」  
第60回レオロジー討論会講演要旨集, pp.211-212, 2012  
「ダイラタント流体のせん断流動におけるスクイズ効果」  
日本機械学会2012年度年次大会DVD論文集, S054044, 2012  
「有機物質を添加した界面活性剤水溶液のせん断粘度特性と構造転移に対する  
添加物の影響」 日本レオロジー学会誌, Vol.41, pp337-340, 2013

## 本研究の特徴

- ・複雑流体のレオロジー特性の測定
- ・複雑な流れ場における流れ現象の解明



界面活性剤水溶液の流動誘起構造変化

高分子系流体や界面活性剤水溶液(自己会合性)などは、水などのニュートン流体と比較して、分子量が大きく、また複雑な分子構造を有していることから複雑流体と呼ばれています。このような流体の流れ挙動は、ニュートン流体には見られない特異な現象を示すことが多く、物理的には興味あるものとされる一方で、その応用分野においては技術的な課題を提起することにもなります。一般に、複雑流体は、非ニュートン流体に分類されますが、その流動解析には、レオロジー特性と呼ばれる流体の変形に対する物性を知ることが必須となります。本研究では、複雑流体のレオロジー特性を測定すること、さらには複雑な流れ場における流動現象を解明することを主としていますが、その他、水などのニュートン流体を含む流体全般に対し、流れの可視化などの実験的な手法による流動現象の解析も行っています。

流体運動にかかわる現象の解明とその工学的な応用  
Solution of phenomenon to motion through a fluid  
and application of the engineering

キーワード  
keywords

ウォータージェット、Weis-Foghメカニズム、船舶推進  
Water jet, Weis-Fogh mechanism, Ship propulsion

専門分野  
Specialties

流体力学、流体工学  
Fluid mechanics, Fluid dynamics

対象業種

鉄鋼業、電気・ガス・熱供給・水道業

技術・教育相談

水、空気、そして油などの流体運動に関わる諸  
現象全般について

著書・論文等

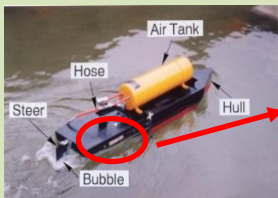
「Experimental Study on Performance of a Propulsive Nozzle with a Blower Piping System」  
International Journal of Fluid Machinery and Systems, vol.6, No.4, October–December  
2013, pp.213–221.  
「Weis-Foghメカニズムを応用した船舶用推進装置の性能向上に関する研究」  
日本機械学会関西支部第91期定時総会講演会 2016年3月11日

本研究の特徴

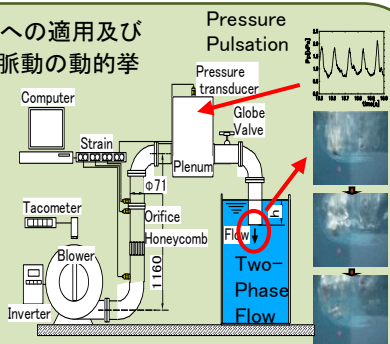
- ・ウォータージェット噴流の推進力への応用
- ・壁面上への繊維植毛による摩擦抵抗低減
- ・二相流の数値計算が可能

水・空気・油など身近な流体を対象に多種多様な流動に関する現象の解明およびその工学的な応用を図ることを目的に、実験・数値解析両面から取り組んでいる。

多くの産業機械で観察される気液二相流の船舶推進装置への適用及び吐出口を水面下に配した送風機配管系の気液界面・圧力脈動の動的挙動などを調べている。



< 提案した船舶用推進装置 >



< 吐出口を水面下に配置した送風機配管系 >

< 壁面に植毛した管路 >

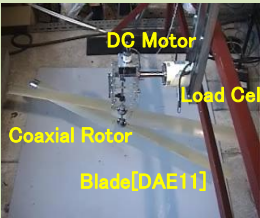


< 柔毛繊維 >



省エネルギーの観点から流体抵抗や損失を減ずる抵抗減少効果は、工学的に極めて重要な課題である。管内壁面への柔毛繊維植毛による低減方法を提案し、その流れの構造などを調べている。

自立浮上可能な人力ヘリコプタの開発を目標とする。機体構造を二重反転回転翼とし、ロータ周りの流れや翼型の空力性能を実験・数値解析両面で調査し、高い性能を発揮するロータの開発を目指している。



< 二重反転回転翼 >

## 液体の負圧測定とキャビテーション

Negative pressure of liquid and cavitation

### キーワード keywords

液体の負圧、キャビテーション、ベルセロ法  
Liquids under negative pressure, Cavitation, Berthelot method

### 専門分野 Specialties

計測物理工学  
Applied physics engineering

### 対象業種

業務用機械器具製造業、電気機械器具製造業、  
化学工業

### 技術・教育相談

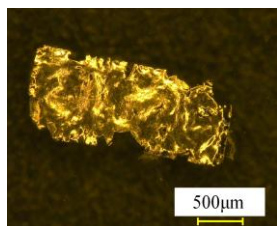
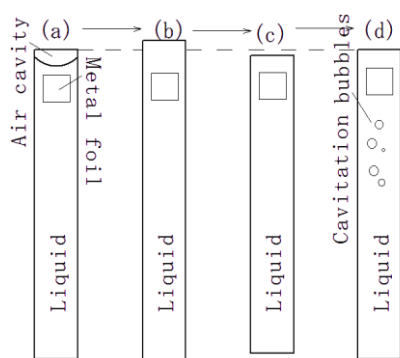
負圧状態の液体物性(PT状態図作成、引張  
強度)、キャビテーション核、PLCシーケンス制  
御、公開講座(メカをきわめよう:連理返り人形  
の製作)

### 著書・論文等

ひずみゲージ式圧力変換器ベルセロ法により測定されたアセトンの負の高圧力  
Phase Diagram of Thermotropic Liquid Crystal Including Negative Pressure Region  
Generated in Metal Berthelot Tube  
Temperatures of maximum density in a pressure range from 15 MPa to -15 Mpa  
generated for water in a metal Berthelot tube

## 本研究の特徴

- ・各種液体の負圧状態の物性(引張強度など)を測定できる
- ・各種液体の静的キャビテーションを観察でき、かつ静水圧の変化として測定できる
- ・各種液体の温度-圧力状態図を作成できる



Berthelot experiment and Ti foil after experiment

液体が引っ張られたときに生じる**圧力は負**になります。  
負圧は発生させることが非常に困難であるため実験に  
よる報告例はほとんどありません。

その一方で、**負圧の発生技術**が確立されれば様々な  
応用が可能であるといわれています。例えばポンプや  
スクリューなどの流体機械に悪影響を及ぼす現象に  
キャビテーションやエロージョンがあります。液体を高負  
圧にすることはキャビテーションが液体に生じないこと  
に他ならず、これらの現象についての知見を得ることが  
できます。

本研究では圧力変換器を用いた**ベルセロ法**という方  
法を用いて各種液体に**-20MPa程度の負圧**を実験的に  
発生させ、その技術の応用として各種液体の状態図作  
成、およびキャビテーションやエロージョンの材料との相  
関を調べています。

## 平 俊男（博士(工学)）

HIRA, Toshio (Professor Dr.Eng.)

### 概念設計の支援

Assistant System for Conceptual Design

#### キーワード keywords

概念設計、デザイン・ビジュアライゼーション  
Conceptual Design, Design Visualization

#### 専門分野 Specialties

設計工学  
Design Engineering

#### 対象業種

はん用機械器具製造業

#### 技術・教育相談

デザイン検討に用いるコンピュータソフトウェアの  
ノウハウ提供など

#### 著書・論文等

“A Study of Calligraphic Skill by Virtual Brush-Writing with Haptic Device ---Hidden Markov Modeling of Writing Strokes---,”

ICCAS 2010, (2010-10), pp.1751-1754, ICROS.

設計者の個性を考慮する構造物の概念設計支援、日本機械学会論文集（C編）、64巻、621号、(1998-5)、pp.1618-1625.

“An Implementation of Interactive Assistant System for Shape Creation through Genetic Operations,” ICCAS 2007, (2007-10), pp.486-489, I

#### 本研究の特徴

- ・コンピュータ上のCADデータ等の可視化
- ・個性の考慮



設計の分野では、コンピュータの利用は、CADやFEMなどのツールとしてあたりまえのものになっています。この傾向は概念設計のように人間の感性を扱う領域でも同様に、デザイン性の評価などでもCGが活用されています。

しかしながら、ソフトウェアを導入してしまえば、誰もが同じような結果を得られるかといえばそんなことはなく、様々なノウハウが求められるのが現状です。

たとえば左の図のようなイメージ（上は椅子のデザイン、下はバットの計測データを基にCADデータとしたもの）を得るためのノウハウを提供できればと考えています。

### キーワード keywords

制御系設計、モデリング  
Control Systems Design, Modeling for Control

### 専門分野 Specialties

制御工学  
Control Engineering

### 対象業種

鉄鋼業、生産用機械器具製造業

### 技術・教育相談

さまざまな機械システムのモデリングと制御系設計

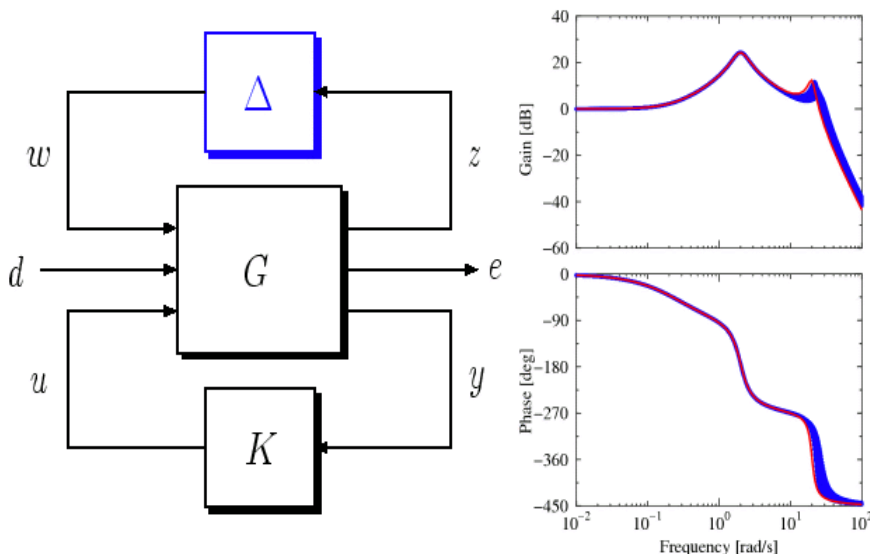
### 著書・論文等

制御工学 ―技術者のための、理論・設計から実装まで―、実教出版(2012)  
射影型反復学習による多変数連続時間システム同定、計測自動制御学会論文集、Vol. 45, No. 1 (2009)

## 本研究の特徴

- ・複雑な機械システムの入出力データから、制御系設計に必要な数学モデルを生成します。
- ・MATLAB/Simulink およびDSPを用いたテストシステムにより実機検証を行います。

現実の制御系設計では「理論」と「実際」とのギャップに悩まされることがしばしばあります。  
ロバスト制御はこのギャップを埋めることを目的とした制御系設計法であり、不確かなモデルを扱ったり、複数の設計仕様を扱ったり、非線形な対象を扱う方法など、実用的な問題を解決するための強力な方法の一つです。



様々な不確かさや非線形性をもつメカニカルシステムのモデリングを行い、ロバスト制御理論を適用しその効果を確かめます。

## 粉末成形技術によるものづくり

Manufacturing Process by Powder Forming Technique

### キーワード keywords

粉末冶金, 粉末成形解析  
Powder Metallurgy, Finite Element Analysis

### 専門分野 Specialties

粉末冶金法、機械材料学、塑性加工学  
Powder Metallurgy, Mechanical Materials, Plastic Forming

### 対象業種

金属製品製造業

### 技術・教育相談

金属材料、加工全般について、引張・圧縮試験、硬さ試験など基本的な材料試験、金属加工体験、デジタルファブリケーション技術体験

### 著書・論文等

2012年 - 2014年 金属粉末の金型成形時における成形割れ発生予測手法の開発：  
文部科学省 科学研究費補助金(若手研究(B))  
2016年7月 え！？粘土細工のように金属製品が手づくりできちゃうの？粉末冶金法  
を体験！：日本学術振興会(JSPS) ひらめき☆ときめきサイエンス  
その他、<https://researchmap.jp/read0126687/?lang=japanese> を参照してください。

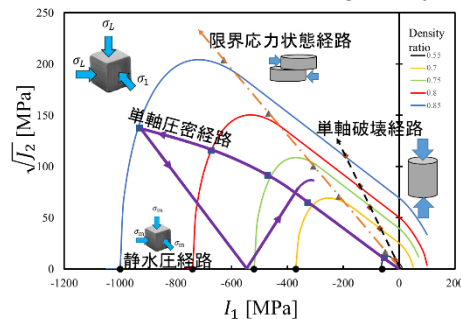
## 本研究の特徴

- 金属粉末の成形特性を計測・材料特性値を同定する試験方法を提案し、有限要素法(FEM)を用いた成形・破壊挙動のシミュレーションを行っています。
- 安全かつ簡便に粉末冶金法を体験できる教材を開発しています。

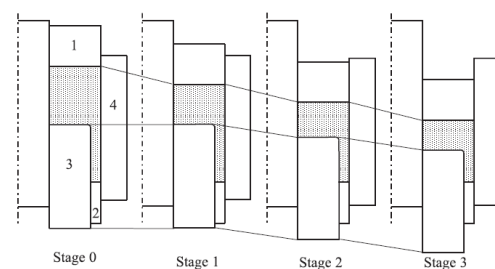
二軸加圧試験機



金属粉末の降伏曲面(Drucker-Prager Capモデル)

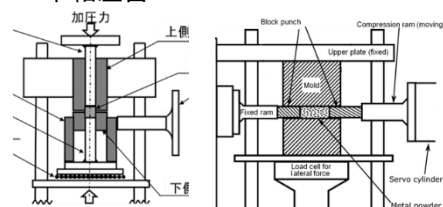


成形解析の例(密度分布の予測)

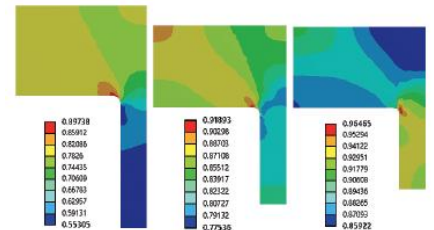
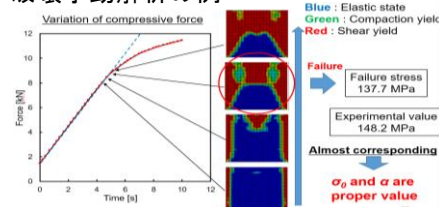


### ✓ 単軸圧密

### ✓ 一面せん断



### 破壊挙動解析の例



## キーワード keywords

### 高速流れ・衝撃波の応用に関する研究

Application of Compressible Flow and Shock Wave

流れのシミュレーション、衝撃波、微粒化、滅菌

Computational fluid dynamics, Shock wave,  
Atomization, Sterilization

## 専門分野 Specialties

圧縮性流体、数値計算、水中衝撃波、  
レーザアブレーション

Compressible flow, numerical calculation, underwater  
shock wave, laser ablation

## 対象業種

食料品製造業、飲料・たばこ・飼料製造業、  
生産用機械器具製造業

## 技術・教育相談

シミュレーションを用いた流れの挙動解析、  
流れの再設計、高速流体を用いた技術の開発

## 著書・論文等

レーザアブレーション時に発生する衝撃波の挙動解析とその応用、レーザ学会学術講演会第 33 回年次大会講演予稿集、2013、D529p II 01.

ダブルレーザアブレーション法による複合ナノ結晶形成に対するパルスディレイの効果、第73回応用物理学会学術講演会講演予稿集、2012、September 11-14, 11a-B2-5.

Study on Behavior of Underwater Shock Wave in Enclosed Vessel, International Symposium on Explosion, Shock wave and High-energy reaction Phenomena 2013, p.17.

## 本研究の特徴

- ・極めて速い流れの異分野利用に挑戦する. 例) 米粉、薄膜、材料生成法の開発
- ・流れのシミュレーションを積極的に用いた高効率開発

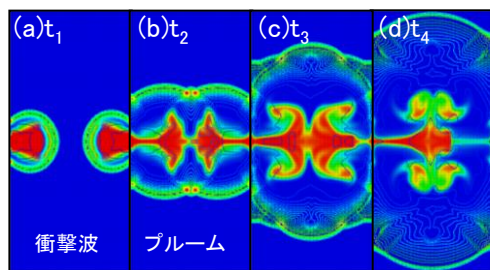


図1 レーザアブレーションへの応用

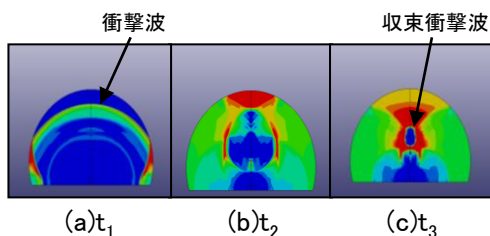


図2 水中衝撃波の収束現象

**衝撃波**とは、流体(空気、水など)が音速を超えた場合に発生し、**圧力**、**温度**、**密度**を不連続的に変化させる。この特性を様々な分野に応用している。

○実験では捉えることが難しい、**極めて速い流れ**(ナノ秒)をシミュレーションで明らかにする。図1では対向する2つの衝撃波とプルームの衝突現象を示している。衝突後のプルームの進行方向、渦の発生などが明らかになった。これにより薄膜の**制御・生成効率向上**が期待できる。

○衝撃波は水中でも発生し、空気中よりも高い圧力を生成する。さらに衝撃波の収束現象を利用することで**GPa オーダーの圧力**が発生し、対象を破壊できる(図2)。この高圧領域は非加熱で利用できるため米粉生成など食品にも有効である。

## 低衝撃低振動台車を実現するキャスターに関する研究

Design of a caster aiming at cart with low crashes/vibrations

### キーワード keywords

振動、計測、制御、機械要素、メカトロニクス、産学連携  
Vibration, Measurement, Control, mechanical elements,  
mechatronics, Business-Academia collaboration

### 専門分野 Specialties

機械工学、設計工学、制御工学  
Mechanical engineering, Design engineering,  
Control engineering

### 対象業種

輸送用機械器具製造業、運輸業、医療・福祉

### 技術・教育相談

産学連携を通じ、人材交流の活発化・問題解決・実用化に向けた技術相談。  
3D-CADや2D-CADを用いたモノづくり、小中高校生向け出前授業。

### 著書・論文等

手押し台車の荷台振動制御のための慣性力発生装置の制御設計,  
DOI: 10.1299/transjsme.22-00032.  
低衝撃低振動台車を実現する能動制振キャスターの研究,  
DOI: 10.1299/kikaic.79.4854.  
ばね埋没型ウレタンダンパの剛性推定と特性計測, 設計工学 47(6), 294-299.

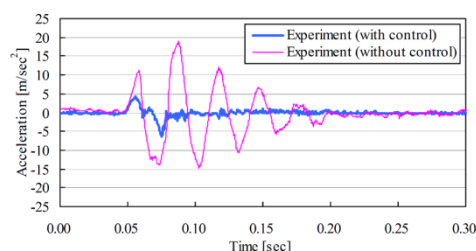
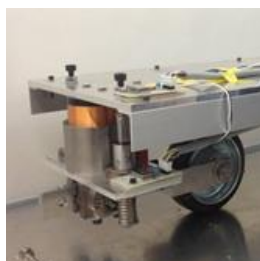
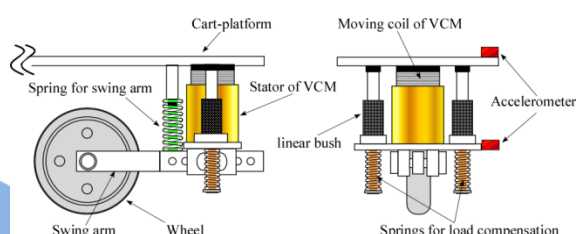
## 本研究の特徴

- ・台車などの足元のコロコロ(キャスター)に着目しています
- ・振動低減や衝撃緩和を通じて世の中を快適にしたいと考えています

車台に伝わる力がキャスターの回転ヒンジを介することと、車輪が床面から受ける衝撃力の作用点がほぼ車輪の定点であることに着目し、力学で知られる**衝撃中心**(撃心、スイートスポット)を利用したキャスターの機構を提案しています。さらなる減衰性能の向上を図るため、**並進型アクチュエータ**を付与し、車台部と回転ヒンジ部の上下加速度を利用して**車台の衝撃加速度を一層抑制し、かつ衝撃後の残留振動が速やかにゼロに収束する能動制振キャスター**を開発しています。

これとは別に、**農業**(農作物の収穫)や**医療・介護**(車いす)分野も取組中です。計測制御、メカトロニクスの技術で異分野や新分野でも挑戦しますので、**お気軽にお問合せください。**

また、SDGsの達成に工学がいかに貢献するかの研究調査や、教育への展開や企業活動とのかかわりについての研究調査も行っています。



# 藤田 直幸 (博士(工学))

FUJITA, Naoyuki (Professor Dr.Eng.)

<http://fujitalab.elec.nara-k.ac.jp/>

電気工学科

ELECTRICAL

ENGINEERING 17

## 環境に優しい水溶液中の反応を用いた機能性薄膜の作製と電子デバイスへの応用

Fabrication of functional thin films using soft solution processing and their application for electric devices

磁性材料、磁気デバイス、電気化学成膜、ナノ材料

Magnetic material, Magnetic device, Electrochemical deposition, Nanomaterial

### キーワード

keywords

### 専門分野

Specialties

### 対象業種

電気機械器具製造業、情報通信機械器具製造業

### 技術・教育相談

磁性材料、表面処理、めっき  
エンジニアリングデザイン教育、小学生向け磁石の不思議実験

### 著書・論文等

Investigation of Metal-Oxide Co-Electro / Electroless Deposition Method for Co-Ce-O Composite Films by Potential-pH Diagrams, *ECS Electrochem. Lett.*, 3, pp.D36-D40(2014).

Preparation of Co-Ce-O Films by the Metal-Oxide Co-Electroless Deposition Method”, *ECS Electrochem. Lett.* 2, pp.D26-D28 (2013).

「化学的手法によるエポキシ樹脂薄膜の作製」 電気学会論文誌 C, 131, pp.1843-1847 (2011).

「金属—絶縁物同時電析法による金属—絶縁物グラニューラ薄膜の作製」、表面技術、61, pp.409~415(2010)

### 本研究の特徴

- ・水溶液から金属と酸化物、金属と高分子のコンポジットを作る
- ・多層膜作製装置

「めっき」のような水溶液中の電気化学反応や化学反応を用いて、磁性薄膜を中心とした機能性薄膜を作製しています。ナノメートルオーダーで構造を制御された新しい磁性材料の作製を目標に、従来のめっきの範疇を越えた新しい反応制御方法を研究しています。このような成果を、電磁波シールド材料、磁気センサー、や薄膜磁石などの分野へ応用したいと思っています。また、磁性材料を中心とした電気電子材料、めっきをはじめとする表面処理技術一般についても興味があります。

水溶液中の電気化学反応・化学反応

1. 低温での作製が可能なプロセス
2. 安価なプロセス
3. 複雑な基板への成膜が可能なプロセス
4. 成膜速度が速いプロセス

従来のめっき・無電解めっき

ナノ構造材料の作製

磁性材料

磁気センサー  
薄膜磁石  
電磁波シールド

## 小坂 洋明 (博士(工学))

KOSAKA, Hiroaki (Professor Dr.Eng.)

生活や労働の質を高めるための人間行動解析と  
その応用に関する研究Human Behavior Analysis for Improving Quality of Life  
and Work and its Applicationキーワード  
keywords人間工学、感性工学  
ヒューマンインタフェース、認知情報処理  
Ergonomics, Kansei Engineering,  
Human Interface, Cognitive Information Processing専門分野  
Specialties人間工学、感性工学  
ヒューマンインタフェース、認知情報処理  
Ergonomics, Kansei Engineering,  
Human Interface, Cognitive Information Processing

## 対象業種

輸送用機械器具製造業、  
教育・学習支援業、サービス業

## 設備・装置

視線計測装置、ドライビングシミュレータ

## 著書・論文等

無信号交差点非優先側通過時のドライバの加減速操作に影響を与える交差点  
環境要因: 交差点の見通しと道路幅、他

## 本研究の特徴

- ・人にやさしいデザインができる
- ・ヒューマンエラーを防止するデザインができる

本研究室では、日常生活や労働環境における安心・安全や品質・生産性の向上などに貢献するため、改善すべき人間行動やヒューマンエラーの根本的原因を工学的に解明すべく研究を行っています。

ドライバの運転操作を阻害しないカーナビ画面の提案といったヒューマンインタフェースの改善、自動車運転時など特定環境下での人間の心身状態推定や、感性を取り入れた製品デザインについても研究を行っています。



# 石 飛 学 (博士(工学))

ISHITOBI, Manabu (Professor Dr.Eng.)

高周波トランスを活かした高効率電源システムと  
その応用に関する研究

Research on High-Efficiently Power Supply System with  
High-Frequency Transformer

電気工学科  
ELECTRICAL  
ENGINEERING 19

キーワード  
keywords

共振形インバータ、非接触給電、高周波トランス  
HF-Resonant Inverter, Wireless Power Transfer,  
HF Inductor and Transformer, Induction Heating

専門分野  
Specialties

パワーエレクトロニクス、パワーマグネティクス  
Power Electronics, Power Magnetics

対象業種

電気、教育

技術・教育相談

高周波電力変換回路、高周波インダクタとトランスについて 対応可能

著書・論文等

「Performance Evaluations of a Novel Prototype of High-Frequency Non-Contact Power Transformer」

「最速立ち上がりを実現するX線管駆動方式の提案」

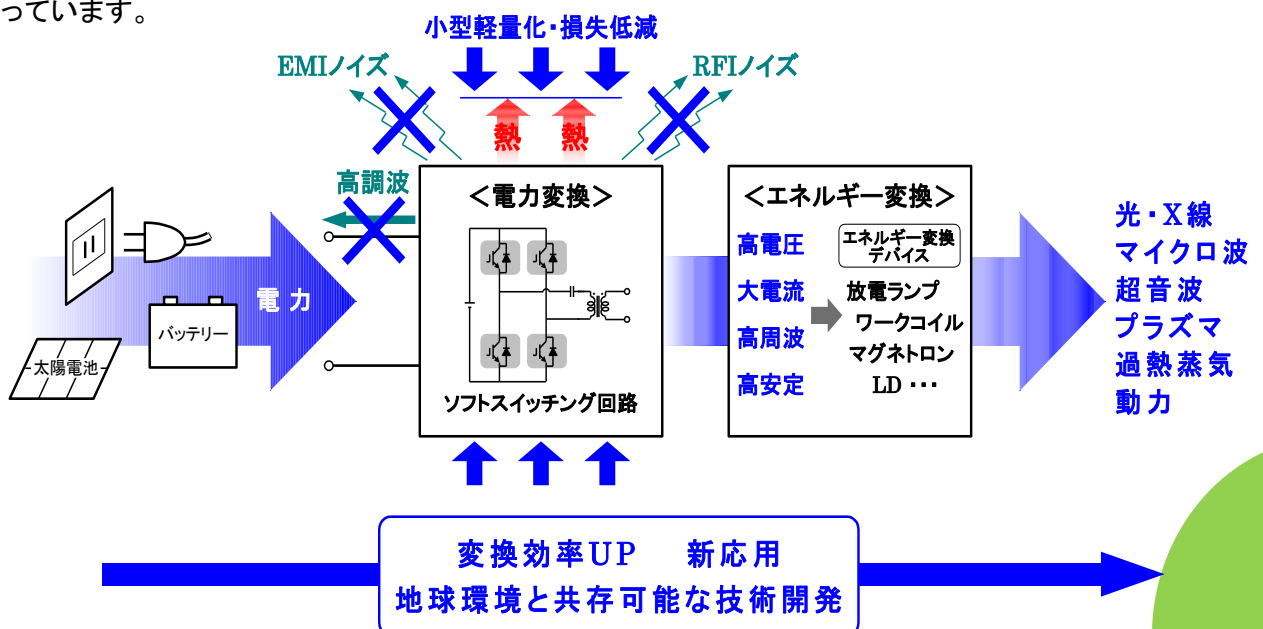
「論文題目：高効率加熱を目的としたIH負荷の磁気特性解析とモデリング」



## 本研究の特徴

- ・各種デバイスの詳細特性をふまえた回路方式の提案
- ・悪さをする回路の寄生成分を逆に利用
- ・コアの磁性や巻線形状まで踏み込んだ高周波トランスの提案

電気エネルギーの有効変換利用、特にハイテク応用(家電民生用及び産業応用)を目的とし、**高周波ソフトスイッチング**技術を導入したエネルギー変換システムの研究を行っています。めざすは**“無駄の少ない効果的なエネルギーの利用”**と**“シンプルかつ高性能なパワー回路の実現”**。① 回路素子や負荷の特性を最大限引き出すこと、② 邪魔をする寄生パラメータを逆に利用、③ 複数回路の賢いリンクをポイントに種々の研究・開発を行っています。



## アクティブラーニングにおける社会人基礎力の定量的評価に関する研究

Quantitative evaluation of generic skill in active learning environments

## キーワード

keywords

アクティブラーニング、定量的教育評価法、  
社会人基礎力、データマイニングActive learning, Quantitative evaluation methodology,  
Generic skill, Data mining

## 専門分野

Specialties

経営学、マーケティング、プロジェクトマネジメント

Business Administration, Marketing, Project management

## 対象業種

教育、学習支援業

## 技術・教育相談

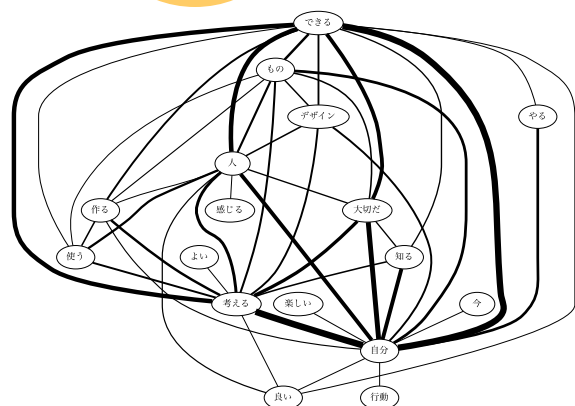
定量的教育効果測定に関するご相談  
経営、マーケティングに関するご相談  
プロジェクトマネジメントに関するご相談

## 著書・論文等

- “The development and effectiveness evaluation of Nara Kosen’ s engineering education system”, Proceedings of ISATE2021
- 「PBL教育によるプロジェクト・マネジメント能力の育成とその教育効果」 日本工学教育協会第67回工学教育研究講演会 講演論文集, pp.386-387
- 「チームビルディング手法を組み入れたPBL教育」日本工学教育協会第66回工学教育研究講演会講演論文, pp.126-127
- 「品質管理手法とスケジュール管理手法の導入によるPBLの教育効果」日本工学教育協会第65回工学教育研究講演会講演論文集, pp.10-11

## 本研究の特徴

・テキストマイニングの手法を活用し定量的評価手法の構築

学生の授業からの振り返りデータを  
テキストマイニングの手法により分析した結果

本研究は、工学教育において培われる基礎的・汎用的能力を学生の学習過程における学習産物データを用い、定量的に評価する手法の構築を目的としている。

近年、教育環境においては、従来の受動的学習体型から能動的学習体型（アクティブラーニング）へと変化し、問題発見・問題解決学習や体験学習、教室内でのグループ・ディスカッションなど、学修者が主体的・協動的に学ぶ学習形態が実践されている。このアクティブラーニングの学習形態では、主体性やチームワーク力などの汎用的能力の資質の育成が重要視されるが、これまでの試験での優劣評価が難しく、学習形態の変化とともに評価の変革が課題となっている。そこで、本研究では、学生の学習過程からの産物データ（報告書など自然言語で書かれた文章データ）を基にして、テキストマイニングの手法を活用し定量的評価手法の構築を目指す。

## 生物の知覚機能に学んだハードウェアの開発と応用に 関する研究

Study on the hardware implementation of perception systems  
based on biological models

### キーワード keywords

アナログ電子回路、デジタル回路、  
イメージセンサ  
Analog circuits, Digital circuits, Image sensors

### 専門分野 Specialties

集積回路、電子回路、半導体工学  
Integrated circuits, Electronic circuits,  
Semiconductor engineering

### 対象業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業

### 技術・教育相談

アナログ電子回路設計(回路シミュレーション)  
イメージセンサを利用した画像処理の基礎  
組み込みシステム講座(電気・電子回路、マイコン・FPGAの基礎)

### 著書・論文等

M. Ohtani, "Analog visual sensing circuit utilizing the parasitic capacitances of MOSFETs," 2005 Korea-Japan Joint Workshop on Advanced Semiconductor Processes and Equipments (ASPE 2005), Yongpyong, Korea, Oct. 14, 2005.

M. Ohtani, H. Yamada, K. Nishio, H. Yonezu and Y. Furukawa, "Analog LSI implementation of biological direction-selective neurons," Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 41, No. 3A, pp. 1409 - 1416, 2002.

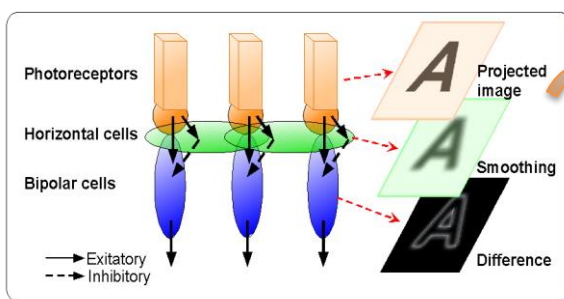
山田、大谷、「ステレオ法に基づく立体視デジタルビジョンチップの検討」、第25回 回路とシステムワークショップ、pp. 355 - 360, 2012.

## 本研究の特徴

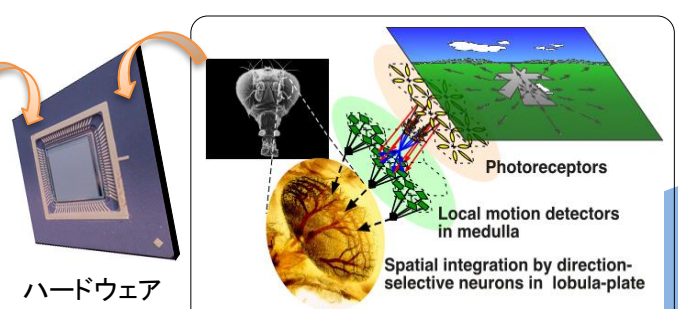
- ・ハードウェアとして画像処理システムを構築するため、小型・低消費電力化が期待できる。
- ・ロボットなどの知覚機能としての応用が期待できる。

本研究室では生物の優れた知覚機能を工学的に実現することを試みています。とりわけ、生物の視覚システムに学び、その処理機構に倣った画像処理回路の考案・設計ならびにその応用の検討に取り組んでいます。生物の視覚システムは、従来のコンピュータと異なり、視覚から得られる空間的な情報を並列に演算することにより、高度な画像処理を瞬時に行うことが可能です。

これまで、本研究室では生物の初期視覚システムにおけるエッジ検出機構や動き検出機構に基づくアナログ集積回路、ならびに両眼視差に基づく奥行き知覚機構をデジタル集積回路として構築する試みを行ってきました。以上のような生物に学んだハードウェアは従来のシステムでは困難であった機能をよりスマートに実現する可能性を有しているとともに、生物のもつ優れた機能を再認識・再発見することを可能とします。



エッジ検出機構



動き検出機構

## 電波伝搬特性を利用した下部電離圏電子密度分布の調査

Investigation of the lower ionospheric electron density profile using the radio wave propagation characteristics

キーワード  
keywords

電磁波計測、電波伝搬、電離層

Electromagnetic measurement, Radio wave propagation characteristics, Ionosphere

専門分野  
Specialties

電波情報工学

Radio wave information engineering

## 対象業種

情報通信機械器具製造業

## 技術・教育相談 電磁波計測、電子回路システム

## 著書・論文等

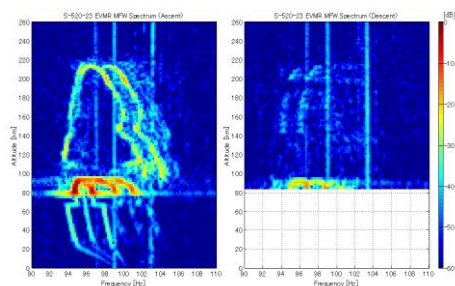
Ashihara, Y., et. al., Estimate of a D region ionospheric electron density profile from MF radio wave observations by the S-310-37 rocket, Radio Sci., 51, 40-46, doi:10.1002/2015RS005851.

## 本研究の特徴

- ・本研究では、唯一の輸送手段である観測ロケットに搭載する電波受信機を開発して観測を行い、下部電離圏擾乱現象の仕組みを解明します。



観測ロケットによる電離層中の電波伝搬特性観測



電離圏における中波放送波のスペクトラム

地球大気は、自転の影響などで常に対流しており、定常的に偏西風が発生します。一方、高気圧や低気圧、台風などは局所的に発生して消滅します。このような定常状態からの乱れを擾乱といいます。高度約80km以上の超高層大気では、大気と共に電離大気（プラズマ）が存在するため、地上近くの大気とは異なるメカニズムで擾乱が生じます。太陽フレアなどにより強い電離圏擾乱が発生すると、通信障害が生じることもあるため、私たちの生活にも無関係とはいえません。

下部電離圏と呼ばれる高度は、航空機や人工衛星では飛翔できません。本研究では、唯一の輸送手段である観測ロケットに搭載する電波受信機を開発し、プラズマの基礎パラメータである電子密度観測を行うことで、擾乱現象の仕組みを解明します。



# 三崎 雅裕 (博士(工学))

MISAKI, Masahiro (Associate Professor Dr.Eng.)

電気工学科  
ELECTRICAL  
ENGINEERING 23

## 有機半導体の配向制御と薄膜デバイスへの応用

Control of molecular orientation and its application to organic semiconductor devices

### キーワード keywords

有機半導体、分子配向制御、プリントエレクトロニクス  
Organic semiconductor, Molecular orientation, Printed electronics

### 専門分野 Specialties

有機エレクトロニクス  
Organic electronics

### 対象業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業

### 技術・教育相談

有機半導体薄膜の構造制御および電子物性の評価に関する技術相談  
「光の不思議とディスプレイの原理」に関する教育相談

### 著書・論文等

Laser-Induced Micro-Patterning of Organic Semiconductor Layers for Use in Organic Light-Emitting Diode Displays, ITE Transactions on Media Technology and Applications (MTA), Vol.3, pp.143-148 (2015)  
「プリントエレクトロニクスに向けた材料、作製プロセス技術の開発」(分担執筆)、情報技術協会、第5章6節 pp.217~220、2017年

## 本研究の特徴

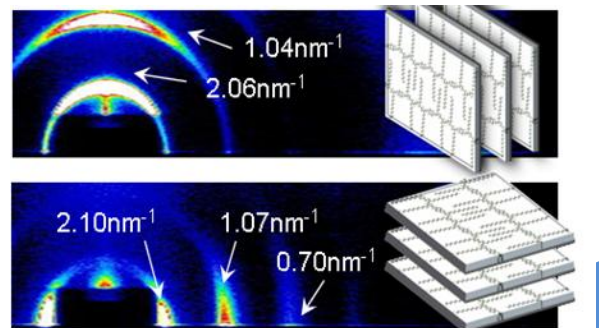
- ・薄膜転写法を用いた有機半導体材料の成膜
- ・配向制御による高性能な有機半導体デバイスの製造

有機半導体を用いたデバイスは、軽く、薄く、曲げられるなどの特徴があります。近年、印刷技術によってデバイスを製造するプリントエレクトロニクスが注目を集めていますが、有機半導体の性能を最大限に引き出すためには、膜中の分子の配向を制御することが不可欠です。そこで、共役系高分子の配向制御法として知られる摩擦転写法を深化させた新たな薄膜転写法を開発し、薄膜中の分子の配向・配列を制御することで、高性能な薄膜デバイスを実現させる研究をしています。この薄膜転写法では、揮発性有機化合物(VOC)を使用しないことも特徴の一つです。

有機半導体の配向  
制御技術の確立

薄膜構造・電子物性  
の評価

薄膜デバイス応用  
有機EL・有機太陽電池・  
有機トランジスタ等



## 数値シミュレーションに基づく構造体や移動体の雷保護に関する研究

Lightning Protection for structures based on numerical simulation

## キーワード

keywords

雷保護, 風力発電, 洋上風車, FDTD解析  
Lightning Protection, Wind Power Generation, Offshore  
Wind Turbine, FDTD Analysis

## 専門分野

Specialties

高電圧工学  
High Voltage Eng.

## 対象業種

電気・ガス・熱供給・水道業, 漁業, 電気機械器具製造業

## 技術・教育相談

雷に起因する絶縁破壊の防止に関するご相談など(企業様対象)  
磁石やモータ, 放電現象に関する教育相談(学校様対象)

## 著書・論文等

“A circuit model of vertical conductor using Semlyen's line model based on transient response calculated by FDTD”, Electric Power Systems Research (EPSR), Vol.113, pp151-156 (2014.8)

「小型船舶における直撃雷被害状況の調査および再現実験」, 電気学会論文誌B(電力・エネルギー部門誌)2014年度 134巻2号, 127頁-132頁



## 本研究の特徴

## ◆ 数値解析に基づく雷対策の検討

風力発電システム, 送電線や送電鉄塔, 高層ビル, などの構造体におけるサージ特性, 海水などの媒質中における電流分布, 空間中における電磁界分布などを, 数値電磁界解析(FDTD法など)により求め, それらの特性について明らかにします。(図1)

## ◆ 対象物の回路モデル化

数値解析の結果を元に, 複雑な解析対象物を等価回路表現することで, 高速かつ高精度な数値解析を可能にします。また, 一度回路モデルができれば, より複雑かつ大規模な対象物をも容易に解析することができます。(図2)

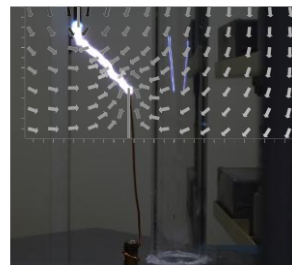


図1 空間電磁界解析の結果から放電路の推定を試みた例

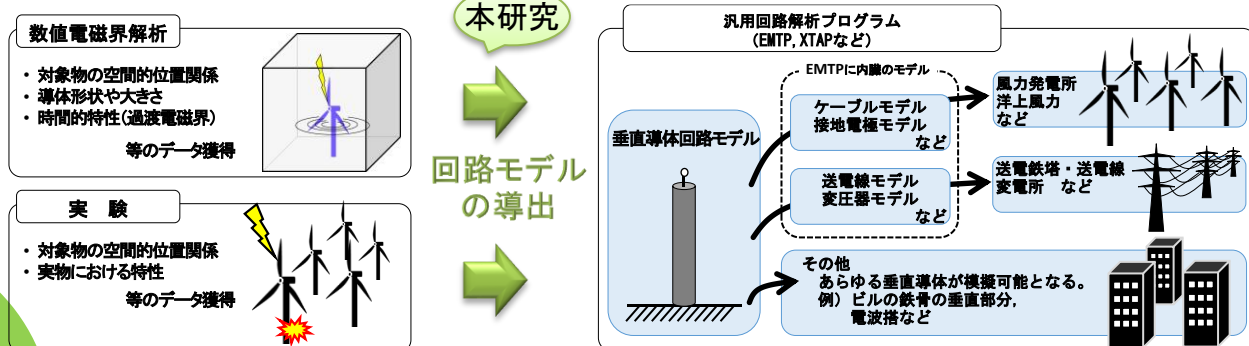


図2 数値解析及び実験データからの回路モデル構築とその応用例

# 頭師 孝拓 (博士(工学))

ZUSHI, Takahiro (Assistant Professor Dr.Eng.)

## 宇宙プラズマ波動観測システムの小型集積化

Miniaturization of plasma wave measurement systems

電気工学科

ELECTRICAL

ENGINEERING 25

### キーワード

keywords

プラズマ波動、電磁波計測、集積回路

Plasma waves, Electromagnetic wave measurement,  
Integrated circuits

### 専門分野

Specialties

集積回路、宇宙プラズマ物理

Integrated circuits, Space plasma physics

### 対象業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業

### 技術・教育相談

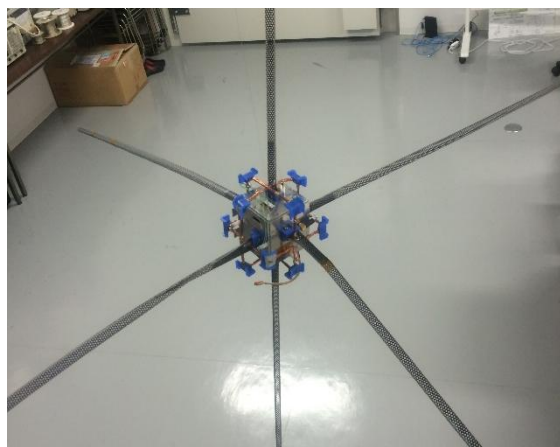
計測器用集積回路、電磁波計測

### 著書・論文等

Zushi, T *et al.*, Development of a miniaturized spectrum-type plasma wave receiver comprising an ASIC analogue front end and an FPGA, *Meas. Sci. Technol.* **30** 055901, 2019

## 本研究の特徴

- ・高性能な電波観測器を集積回路によって小型化
- ・小型化した回路を利用して新方式の観測器を開発

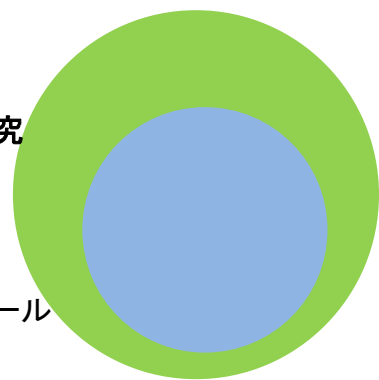


集積化によって実現した小型観測器

地球周辺の宇宙空間では、太陽からのプラズマ流である太陽風と地球磁場が相互作用することで、様々な現象が起こることが知られています。宇宙プラズマ中で励起、伝搬する波動を捉える観測器であるプラズマ波動観測器は、そのような環境を計測する手段の一つとして観測ロケットや人工衛星に搭載されています。そのような観測器は、高性能な回路が必要となるためそのサイズ・質量が大きな課題となっています。本研究では、観測器専用の集積回路を開発することによって、超小型観測器や新たな観測システムを実現することを目指しています。

## レアアースを使わず大トルクを発生する3次元構造モータの研究

Study on structure of 3D motor for generating large torque  
without using Rare Earth



### キーワード keywords

レアアースフリー, 3次元構造, SRモータ, フライホイール  
Rare Earth-free, 3D structure, SR motor, Flywheel

### 専門分野 Specialties

パワーマグネティックス, モータ, 発電機  
Power magnetics, Motor, Generator

### 対象業種

製造業全般・運輸業

### 技術・教育相談

SRモータにかかわらず各種モータの構造解析技術について対応可能

### 著書・論文等

A. Nagai, K. Mitsuya, K. Nakamura, "A Novel Transverse-Flux-type Switched Reluctance Motor with Reverse Bias Permanent Magnets," IEEE Transactions on Industry Applications, 2023.

永井歩美, 中村健二, “横方向磁束型SRモータの電流アンバランス改善に関する検討”, 日本磁気学会論文特集号, Vol. 7, No. 1, pp. 92-96, 2023

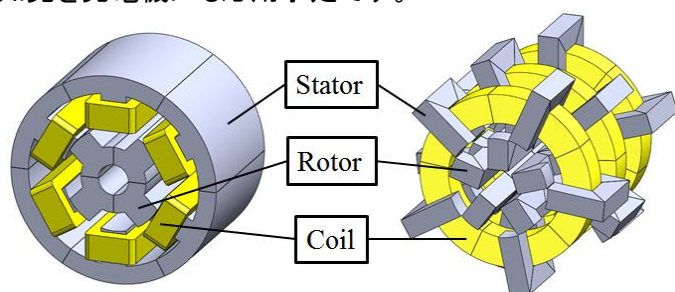
永井歩美, 三ツ谷和秀, 平本尚三, 中村健二, “NANOMET®積層コアを適用した高速SRモータの実機評価”, 日本磁気学会論文特集号, Vol. 5, No. 1, pp. 22-26, 2021

## 本研究の特徴

- ・制御と構造の組み合わせでモータと発電機を改善
- ・モータの高エネルギー密度化

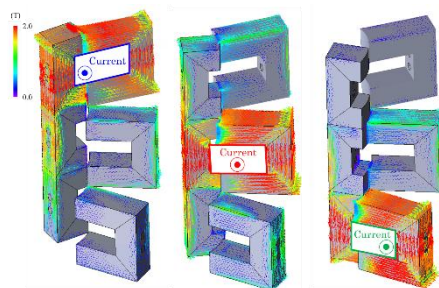
19世紀前半に発明されてから長年産業を支えてきたモータですが, 近年のカーボンニュートラルの時代に伴い, **小型・軽量・低損失**といった進化が今一度求められています。日本では特に, ネオジム磁石を用いた永久磁石モータの研究が盛んにおこなわれています。しかしながら, 2010年のレアアースショックに限らず, 近年の情勢悪化によるレアアースの高騰が課題に挙げられています。

そこで本研究では**レアアースを用いていないSRモータ**に着目して研究を行っています。一般的なSRモータは2次元構造ですが, **本研究で扱うSRモータは3次元構造をしており, さらなる高性能化を目指しています**。今後はこの知見を発電機にも応用予定です。



一般的なSRモータ

3次元構造SRモータ



有限要素法を用いた解析結果

**広義の計測システムと組み込みシステムに関する研究**

Measurement system, Embedded system

**キーワード**

keywords

計測、多次元、環境、マイコン

measurement, multidimension, ecology, microcomputer

**専門分野**

Specialties

計測工学、組み込みシステム

Measurement engineering, Embedded system

**対象業種**

電気電子情報関連企業

**技術・教育相談**

マイコンを使用した計測、信号処理

企業技術者向け組み込みシステム技術講座

**著書・論文等**

初めての動画処理プログラミング、CQ出版、2007

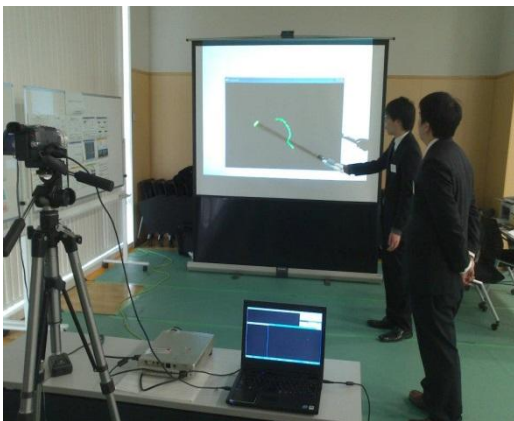
試しながら学ぶAVR入門、CQ出版、2008

地域振興を目指した社会人向け技術講座

一元気なら組み込みシステム技術者の養成－工学教育、61-1(2013)

**本研究の特徴**

- ・多様なセンシング方法の提供
- ・組み込みシステム技術の提供



土井研究室は森羅万象を今までにない視点でとらえる広範囲な計測系の研究室です。最近「多次元のセンシングと表現」が主なテーマです。またこれらのシステムを実現するための組み込みシステム技術の蓄積があります。

○振動型サーフェスモータ

サーフェスモータとは平面を縦横無尽に動作出来るリニアモータの一種であり、直接、平面駆動が得られます。現在研究中のものは、圧電素子を平面に展開した構造でムーバ側の構築を試みています。

○追記可能プロジェクションシステム

可視光通信を利用した、多人数の追記可能なプロジェクションシステムを提案しています。本システムは多人数での相互参加のプレゼンテーションツールを提供します。(写真参照)

## 橋爪 進 (博士(工学))

HASHIZUME, Susumu (Professor Dr.Eng.)

### シーケンス制御系設計支援環境の開発

Development of Design Support System for Sequential Control

#### キーワード keywords

シーケンス制御, 離散事象システム, 最適化  
Sequential Control, Discrete Event System, Optimization

#### 専門分野 Specialties

システム工学  
Systems Engineering

#### 対象業種

生産用機械器具製造業, その他の製造業



#### 技術・教育相談

シーケンス制御に関するご相談  
生産システムの運用最適化に関するご相談

#### 著書・論文等

Control of Discrete Event Systems Using Condition/Event Nets and Partial Languages, SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration, 5(3), pp.139-146, 2012  
離散事象システムにおける異常のモデリングと回避制御, 計測と制御, 56(7), pp.498-502, 2017  
Application of Critical Path Method to Stochastic Processes with Historical Operation Data, Chemical Engineering Research and Design, 149, pp.195-208, 2019

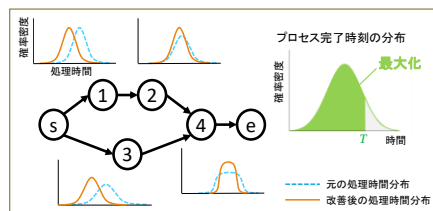
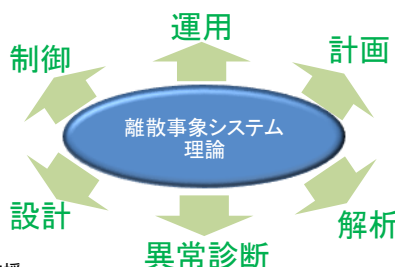
### 本研究の特徴

- ・シーケンス制御系のシステムティックな設計・解析法の提案
- ・不確実性を有する生産システムの最良な運用方策の提案

本研究では, 離散事象システム理論に基づいてシステムの設計・解析・制御などに関わる問題の解決を図っております. 例えば, シーケンス制御に用いられているPLC (Programmable Logic Controller) ではラダー図が多く使われていますが, そのプログラムの作成には未だ熟練した専門家の経験に負うところが大きいのが現状です. そこで, そのようなシーケンス制御系の設計をサポートする手法・システムの開発をしています. また, プロジェクト管理などに用いられているCPM (Critical Path Method) では作業時間のばらつきに関する情報をもったまま適用することはできません. そこで, 作業時間のばらつき, さらに作業順序の変化にも対応したCPMの拡張を考えています.



離散事象システムモデルに基づくシーケンス制御系設計支援



不確実性を有する生産システムの完了時刻の改善

## 接触作業を行うロボットマニピュレータの接触力と軌道追従を実現するための研究

Study on Contact Force and Trajectory Tracking Feedback Control of Robot Manipulators in Contact with Environment.

制御、計測、メカトロニクス、ロボット、マニピュレータ

Control, Mechatronics, Robotics, Manipulator system

### キーワード

keywords

### 専門分野

Specialties

メカトロ、マニピュレータ、知能ロボット

Robotics, Mechatronics

### 対象業種

生産用機械器具製造業

### 技術・教育相談

人間共存型ロボットの開発、  
自動制御機器の開発、メカトロ教育

### 著書・論文等

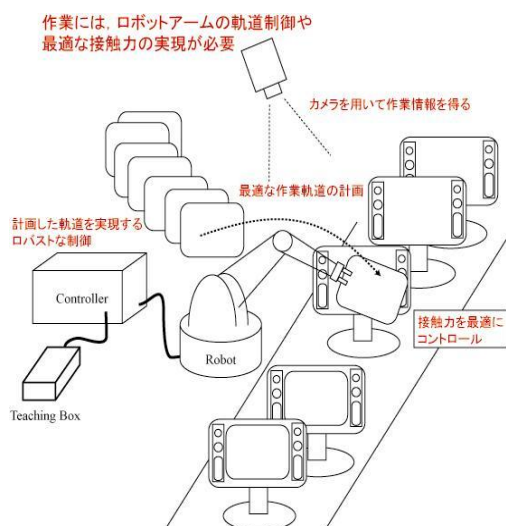
ロボットアームの軌道性能表現とその応用、日本ロボット学会学術講演会、  
2005年9月17日

接触作業におけるロボットアームの軌道と力の追従性に対するフィードバック制御の効果に関する研究、ロボティクス・メカトロニクス講演会、2004年6月20日

クーロン摩擦をもつ接触環境におけるロボットアームの位置と力の軌道追従フィードバック制御に関する一考察、第5回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会、2004年12月19日

## 本研究の特徴

- ・生産設備のオートメーション化・ロボット化
- ・人間と共存できる機械システムの構築



ロボットアームを用いた作業、特に研磨作業や組み付け作業など作業対象と接触することによって発生する力を上手く制御しながら作業するロボットの研究を行っている。このような作業では、力覚センサなどの各種センサーを統合しなければならないが、研究では、ロボットに視覚情報を与え、効率よく作業が遂行できるようにする研究も行っている。

## キーワード

keywords

インテリジェント制御、知能ロボット、  
視覚システム、組み込みシステムIntelligent control, Intelligent robot,  
Vision system, Embedded system

## 専門分野

Specialties

計測・制御

Instrument and Control Engineering

## 対象業種

農業、生産用機械器具製造業、  
運輸業など

## 技術・教育相談

制御全般および制御応用に関するご相談  
各種アクチュエータに関するご相談  
知能ロボットに関する共同研究などのご相談

## 著書・論文等

「自動制御」、コロナ社

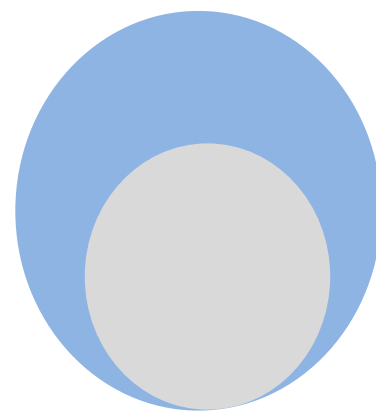
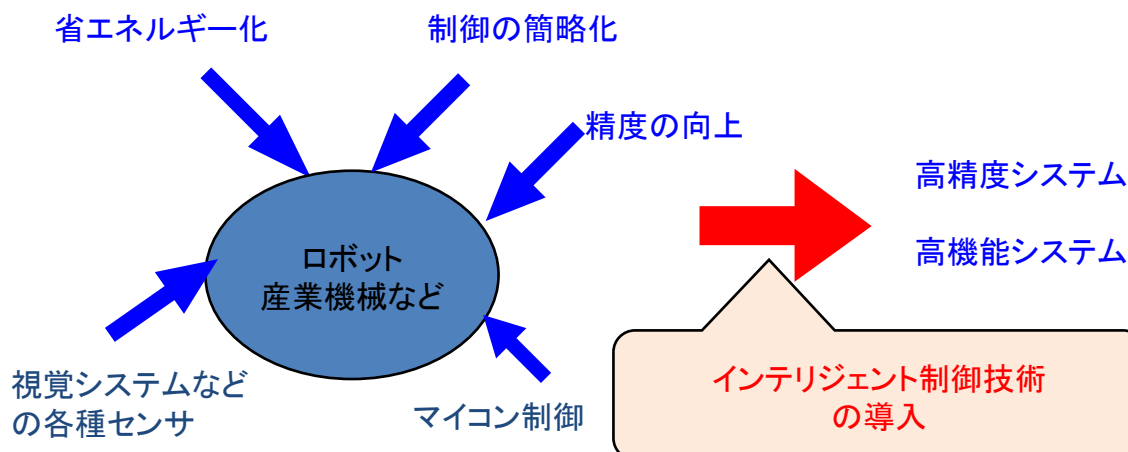
「球状車輪型全方向移動車輛のファジィ制御」、電気学会論文誌C

「UAVと簡易FSを用いた圃場情報収集システム」、産業応用工学会論文誌

## 本研究の特徴

- ・移動ロボットの制御
- ・柔軟な制御アルゴリズムの構築

本研究室では、幅広い分野における**インテリジェントシステムの構築**を目的としています。そのために、**ファジィ推論**、**遺伝的アルゴリズム**、**適応理論**などの知的機能を用いて、柔軟で高度な移動ロボットシステム、高精度な生産システムの構築などについて研究しています。



## グリーンコンポジットの開発と界面制御に関する研究

Development of Green Composites and  
Study on Interface Control of Composite Materials

### キーワード keywords

複合材料、グリーンコンポジット、表面改質、天然素材  
Composite materials, Green composites, Surface  
modification, Natural materials

### 専門分野 Specialties

材料力学、複合材料  
Strength of materials, Composite materials

### 対象業種

輸送用機械器具製造業、繊維工  
業、プラスチック製品製造業

### 技術・教育相談

繊維強化プラスチックならびに繊維材料の  
性能評価、繊維強化プラスチックの界面制御  
および界面強度評価

### 著書・論文等

(著書) Composites Advances in Manufacture and Characterisation, Wit Press,  
(2016), 書籍「シランカップリング剤の使いこなしノウハウ集～反応メカニズムから  
被覆率・反応状態の解析まで～」, (分担執筆: シランカップリングによる繊維強化  
プラスチックの界面制御), 技術情報協会, (2016) (論文) T. Ota, T. Okamoto,  
Mechanical properties of particleboard made from rice Husk, Journal of Materials  
Science and Engineering B, Vol.5, No.7-8, pp.263-269, (2015)

## 本研究の特徴

- ・Heプラズマジェットによるバサルト繊維強化プラスチックの界面制御
- ・もみ殻由来の高性能パーティクルボードの開発



図1 バサルト繊維

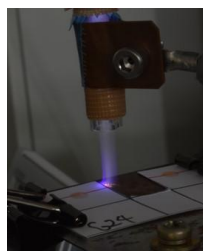


図2 プラズマジェット照射

玄武岩を熔融して製造されたバサルト繊維(図1)は、ガラス繊維と比較して、エコでありながら高強度・高弾性、耐熱性、耐薬品性に優れています。本研究では、繊維表面にヘリウム(He)プラズマジェットを照射(図2)することで、繊維強度を低下させずにバサルト繊維/樹脂界面の接着性向上を目指しています。

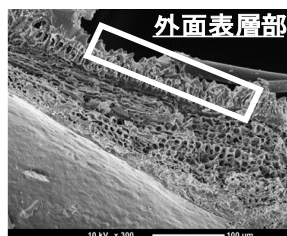


図3 もみ殻の断面



図4 パーティクルボード

もみ殻は、多孔質構造(図3)であり、外面表層部に約20%の非晶質のシリカを含有し、その非晶質シリカはセルロース、ヘミセルロース、リグニン等の天然有機物中にナノレベルで分散しています。本研究では、もみ殻由来の高性能パーティクルボード(図4)を開発し、JIS A 5908に示される素地及び化粧パーティクルボード13タイプの基準(曲げ強度13 MPa, 曲げ弾性率2.5 GPa)をクリアすることを目指しています。

フレネルホログラムを使った新しい回折光学素子の  
開発Development of novel diffractive optical elements using a  
Fresnel hologram回折光学素子、フレネルホログラム  
計算機合成ホログラム、オフライン墨書文字認識  
DOE, Fresnel hologram, CGH, off-line cursive  
character recognitionキーワード  
keywords専門分野  
Specialties

## 対象業種

## 技術・教育相談

## 著書・論文等

レーザ応用計測、オフライン文字認識  
Instrumentation with Lasers,  
off-line character recognition電子部品・デバイス・電子回路製造業、  
情報通信業、教育・学習支援業

ホログラム設計に関するご相談

ホログラムを用いた様々な光学素子開発に関するご相談

オフライン文字認識に関するご相談

Development of an Optical Ruler for Range Finding Using a Binary Fresnel Hologram  
IQEC/CLEO Pacific Rim 2011,29 August,2011Development of Novel Diffractive Optical Elements Using a Binary Fresnel Hologram  
The 6th International Symposium on Advanced Science and Technology in Experimental  
Mechanics, 3 November, 2011

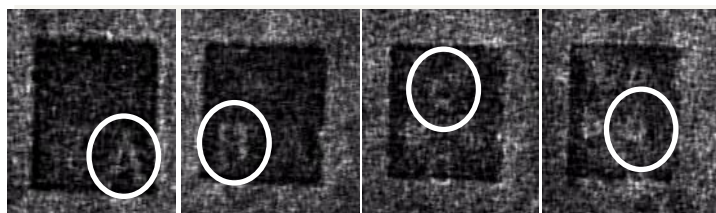
書家の真筆推定手法の開発、精密工学会春季大会 2013.3.13講演



## 本研究の特徴

- ・本研究室で開発している回折光学素子は、使用する光源の波長と結像距離をパラメータに任意の回折像を任意の位置に結像することが可能です。また、複数画像を1枚の素子に記録することもできます。
- ・オフライン墨書文字認識システムは、墨書された文字を認識することや、文字の特徴を抽出することを目的として開発中です。

**フレネルホログラム**は、ホログラムサイズや入射光の波長を変えることにより任意の距離(回折理論より得られる回折限界距離の制限を受けますが)に結像することができます。つまり、任意面上に任意のパターンを描くホログラムを設計することができます。この設計手法を用いれば、様々な**回折光学素子**の開発が可能です。下図で回折光学素子の例を示します。Fig.1は、Optical ruler(光定規)の回折像で、ホログラムからの距離によって、異なる像が結像されています。Fig.2は、入射光の波長によって異なる像が結像されています。



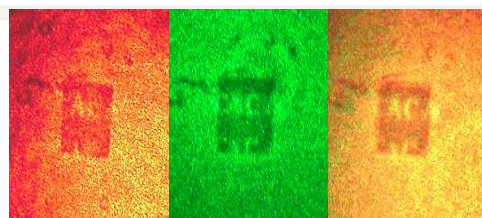
(a)10cm

(b)8cm

(c)6cm

(d)4cm

Fig.1 Optical ruler



(a)red

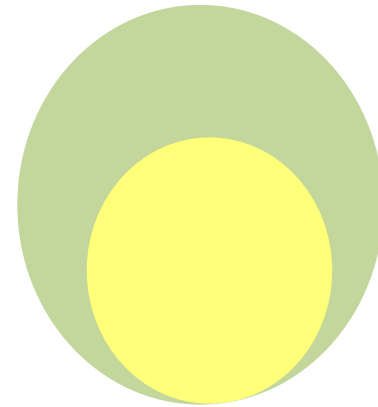
(b)green

(c)red&amp;green

Fig.2 Color filter

フェムト秒レーザーを用いたマイクロ加工に関する研究

Study on laser microprocessing using femtosecond laser pulses



キーワード  
keywords

マイクロ加工、マイクロ接合、表面改質  
microprocessing, microwelding, surface modification

専門分野  
Specialties

応用光学  
Applied optics

対象業種

非鉄金属製造業、金属製品製造業

技術・教育相談

レーザー加工について  
光計測について

著書・論文等

「無機材料の表面処理・改質技術と将来展望」、第3編、第2章(シーエムシー出版、2007)、pp.328-334(分担執筆)

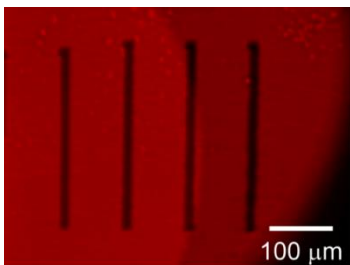
国際特許 WO2008-035770

「物質の接合方法、物質接合装置、および、接合体とその製造方法」



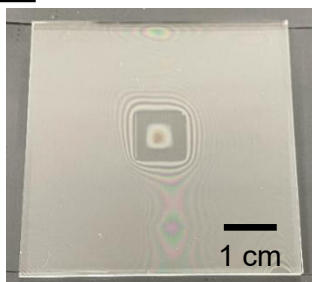
本研究の特徴

フェムト秒レーザーを用いることにより、ダイヤモンド、サファイヤ、水晶、ガラス、セラミックなどの硬い、あるいは、脆い材料に対しても高精度に微細加工(穴あけ、溝加工、接合など)ができます。さらに、表面改質により、撥水性、親水性、耐摩耗性などの性質を付与することもできます。



10 μm/s 1 mm/s  
100 μm/s 10 mm/s

ダイヤモンド平板  
へのマイクロ加工



ガラス平板間のマイクロ接合

フェムト秒レーザーは、フェムト秒(フェムト:1000兆分の1)単位で発振される超短パルスレーザーを指します。このフェムト秒レーザーを用いることにより、ダイヤモンド表面に数十μm(マイクロ(μ):百万分の1)程度の幅をもつ線を加工することができます。この幅は、髪の毛の直径の約10分の1程度です。

さらに、透明材料同士を直接、マイクロ接合することも可能です。左図の中心部の黒い部分がマイクロ接合された領域を指しています。今回の場合、封止技術への応用を目的としています。

このようにフェムト秒レーザーと物質との相互作用に関する解析から、より良い加工につながる技術について研究しています。

キーワード  
keywords

相変化、音響、粉体挙動、防風・減風  
Phase change, Acoustics, Powder behavior,  
Windbreak/reduction

専門分野  
Specialties

分子流体力学、流体力学  
Molecular Fluid Dynamics, Fluid Dynamics

対象業種

流体、粉体に関わる製造業等

技術・教育相談

熱流体関係(実験、数値解析)、音響関係

著書・論文等

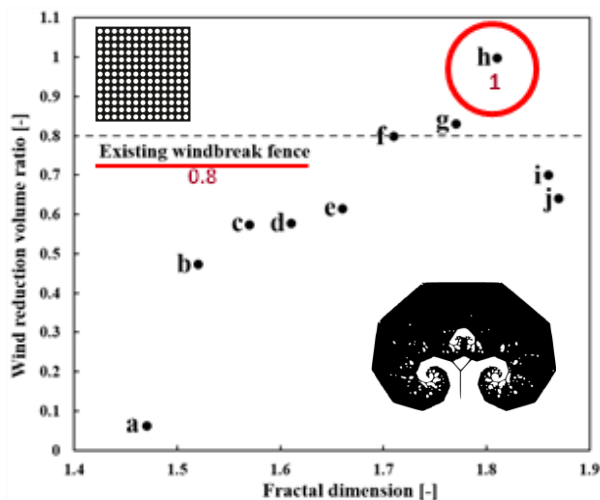
Nakamura, S. et al., Determination of the evaporation coefficient of water based on molecular gas dynamics, *AIP Conf. Proc.* 2132, (2019), 050005.

Nakamura, S. et al., Determination of the Evaporation Coefficient of Water by Sound Resonance Experiment, *Proc. 9th JSME-KSME Thermal and Fluids Engineering Conference*, (2017).

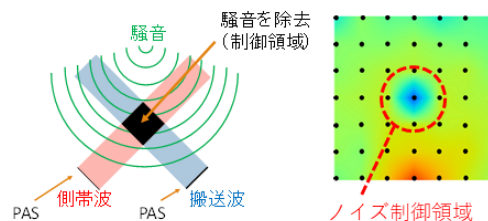


本研究の特徴

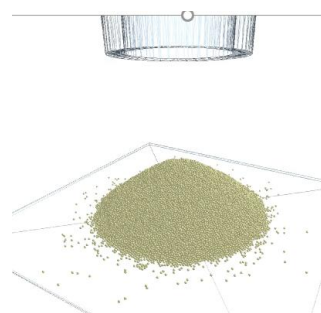
- ・数値計算、実験の両面から評価が可能
- ・流動を考慮した粉体挙動の解析が可能



フラクタル性を有する防風柵の防風効果



PASによる騒音制御



土粒子の挙動解析

工学 & 情報科学と医学の学際研究

Interdisciplinary Research

— Engineering, Information science and Medicine —

キーワード

keywords

流体力学(CFD), 生体内流れ

Numerical Fluid Dynamics (CFD), Biofluid

専門分野

Specialties

流体力学

Fluid Dynamics

対象業種

医療, 福祉

技術・教育相談

生体内の“流れ”に関する流体解析

著書・論文等

高度物理刺激と生体応答(第6章) 養賢堂

T.Nakayama et al. Classification of Blood Flow in Cerebral Aneurysm Considering the Parent Artery ASME 2013 International Mechanical Engineering Congress and Exposition

本研究の特徴

コンピュータシミュレーションによる応用研究

- 数値流体力学による医療デバイス開発に関する研究
- 医学と工学の学際研究

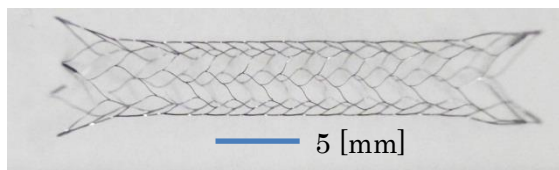
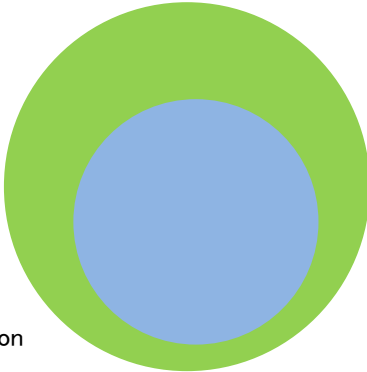


Figure 1 脳動脈瘤治療用ステント  
エンタープライズ

数値流体力学による医療デバイス開発

- 流体力学の観点に基づいた脳動脈瘤用ステントの性能評価システムが必要である。
- MicroCTと画像処理によりステントの実形状をコンピュータ上で構築し、実形状の動脈瘤とステントを用いた性能評価システムを構築した。
- 発展研究として、最適化理論を加えることで、次世代ステント設計方法の構築を行うための研究である。
- 生体内の“流れ”に関することであれば、お気軽にご相談下さい。



キーワード  
keywords

給電システム, エネルギー輸送効率, 自動化  
Power Feeding System, Efficiency of Energy Transfer, Automation

専門分野  
Specialties

電気電子工学, 制御工学  
Electrical and Electronic Engineering,  
Control Engineering

対象業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業

技術・教育相談

ワイヤレス給電, 太陽光発電に関する回路設計 (周波数制御, 最適動作点  
追従 等)  
その他電気・電子に関する諸実験

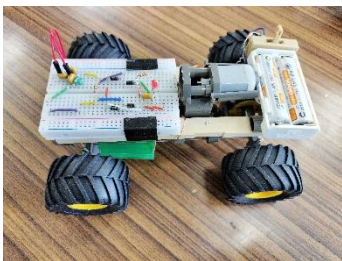
著書・論文等

- Experimental review of an improving system on wireless power transfer via auto tuning of frequency, 2023.
- Auto tuning of frequency on wireless power transfer for an electric vehicle, 2022.
- Wireless power transfer using multiple-transmitters for high stability for position, 2020.



本研究の特徴

- ・電気自動車 (EV) に対する効率的なワイヤレス給電
- ・ソーラーカーの高効率駆動



走行中ミニ四駆上のLED点灯実験



太陽電池の特性測定実験

工業の分野において、電気自動車 (EV) が注目されている。これは二酸化炭素を排出しないクリーンな自動車であるが、**航続距離の短さ、充電時間の長さが問題視されている**。それらの問題は、たとえば信号待ちや駐車中に**自動で、無線で**給電することで解決できると期待できる。本研究室ではミニ四駆をEVに見立て、EVへの効率的なワイヤレス給電技術を研究している。

他のクリーンな自動車として、半永久的なエネルギーである太陽光を用いたソーラーカーがあげられる。この動力源となる太陽電池は、**その瞬間の気候や接続先の負荷に応じて、出力電力が左右される**。本研究室では太陽電池の電流・電圧特性を瞬時に測定し、得られた電流・電圧量を適量に制御し、それをモニタリングするシステムを開発している。

## 気づきに基づく推薦システム

—ユーザーの新たな好みを見出すために—

Awareness-Based Recommendation toward a New Preference

強化学習、継続的学習、推薦システム

Reinforcement learning, Continuous learning, Recommendation system

### キーワード

keywords

### 専門分野

Specialties

人工知能、心理学

Artificial Intelligence, Psychology

### 対象業種

情報通信業、サービス業、教育・学習支援業

### 技術・教育相談

人工知能、知的処理・学習システム、コミュニケーションロボット

### 著書・論文等

Awareness based recommendation – toward the human adaptive and friendly interactive learning system,

in Engineering Creative Design in Robotics and Mechatronics, chapter 6,

M. K. Habib, J. Paulo Davim, (eds.), pp.86–100, IGI Global, 2013

別カテゴリ商品提示による好みの明確化を促す推薦システム、

人工知能学会論文誌、Vol. 28, No.2, pp.210–219, 2013

Modeling a human's learning processes toward continuous learning support system,

in Mechatronics Engineering, Habib, M., Davim, J. (eds.), June, 2013, Wiley-ISTE, to be appeared

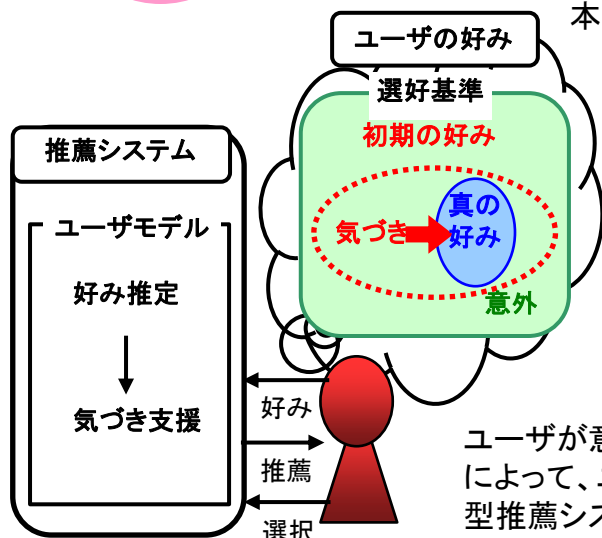
How to recommend preferable solutions of a user in interactive reinforcement learning?, in

Advances in Reinforcement Learning, edited by Abdelhamid Mellouk, pp.137–156, InTech Open

Access Publisher, 2011, URL: <http://www.intechopen.com/books/advances-in-reinforcement-learning/how-to-recommend-preferable-solutions-of-a-user-in-interactive-reinforcement-learning>

## 本研究の特徴

- ・控え目な推薦 – ユーザに自身の好みに気づいてもらいます
- ・セレンディピティ・ボタン機能 – 行き詰ったら意外な推薦ができます



本研究は、気づきに基づくフィルタリングを提案し、ユーザの真の好みを見出す推薦システムです。

具体的には、

- (1) 聞き上手機能(ユーザの閲覧行動特性の差異を利用したユーザのこだわり度を推定する機能)を実現し、多種多様な価値観を持つユーザの選好を個別に推定。
- (2) セレンディピティ(予期せぬ良いものを見いだす機能)を計算機上で実現。

ユーザが意図していない(真の)好みの発見を支援することによって、ユーザに適した情報を提供できる個別ユーザ適応型推薦システムを実現しました。

## 松尾 賢一（博士(工学)）

MATSUO, Kenichi (Professor Dr.Eng.)

## 画像中の様々な文字情報の抽出と認識

Extraction and recognition of character string regions in scene images

キーワード  
keywords

情景画像、文字情報、文字抽出、文字認識

scene image ,character information ,character extraction ,character recognition

専門分野  
Specialties

画像処理、パターン認識

image processing ,pattern recognition

## 対象業種

システム、画像処理

## 技術・教育相談

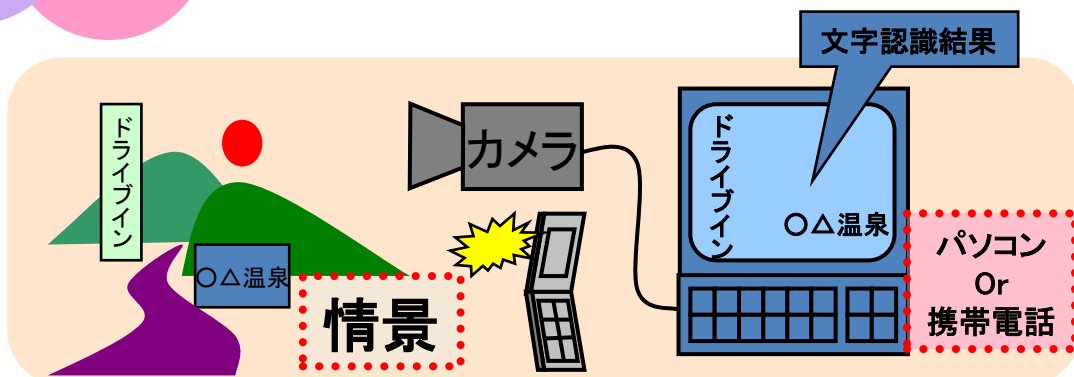
画像に存在する文字情報の取得と認識について

## 著書・論文等

局所対象領域の2値化による情景画像からの文字列領域抽出”、  
電気学会論文誌、Vol.122-C, No.2, pp.232-241, 2002

## 本研究の特徴

- ・文字と背景の様々な分離手法の紹介
- ・文字認識技術の他分野への応用



情景に存在している文字情報を人間はいとも簡単に見つけ出し、読むことができます。現在、文字認識技術はかなり向上しました。しかしながら、その技術が最大限に生かせない理由として、文字情報の存在位置がわからないことがあげられます。この技術を幅広い分野で活用するために、本研究室では、情景画像に対する**文字の場所を見つける手法**を日々研究しています。

# 松村 寿枝 (博士(工学))

MATSUMURA, Toshie (Professor Dr.Eng.)

<http://www.info.nara-k.ac.jp/~namiki/>

## 音声情報処理とその応用システムの開発

Speech Information Processing and Application System

情報工学科  
INFORMATION  
ENGINEERING 39

### キーワード keywords

音声情報処理、音声分析、システム、雑音除去、プログラミング

Speech Information Processing, Application System, Noise Reduction, Programming

### 専門分野 Specialties

音声情報処理、音声信号処理

Speech Information Processing, Speech Signal Processing

### 対象業種

情報通信業、医療、福祉、教育、学習支援業

### 技術・教育相談

音声情報処理、音声信号処理を応用したソフトウェア、システムの開発  
初学者(初心者、小中学生など)へのプログラミング教育、パソコン教室  
音声や音に関する出前授業

### 著書・論文等

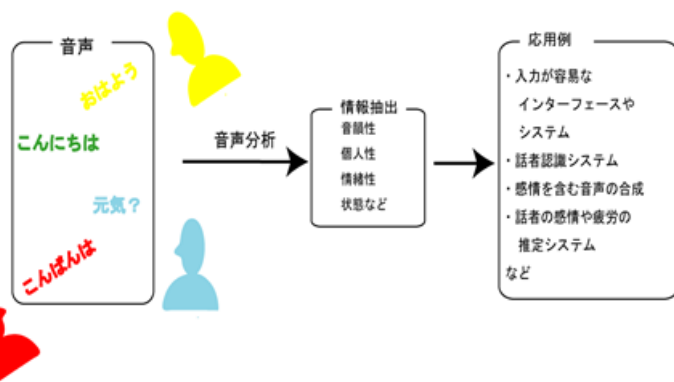
「音声分析を用いた自転車シミュレータ運転時の疲労測定法の基礎的検討」,  
電気学会論文誌C(電子・情報・システム部門誌)Vol.136 No.1 pp.92-98  
「音声分析を用いた VDT 作業時の疲労測定法の基礎的検討」, 電気学会論文誌 C  
(電子・情報・システム部門誌)Vol.138 No.7 pp.950-956  
「PROGRAMMING COURSE FOR ELEMENTARY AND JUNIOR HIGH SCHOOL  
STUDENTS」, ISATE 2019 Yamaguchi-city, Tokuyama

### 本研究の特徴

・音声を用いることで人にやさしいインターフェースやシステムを作成することが可能

近年、音声入力など音声認識を利用したアプリケーションも増えています。これは音声に含まれる音韻性情報を利用したものですが、音声には音韻性の情報以外にも話者を特定する情報や話者の感情や疲労などいろいろな情報を含んでいます。これらの情報を分析し、利用することで人にやさしいインターフェースやシステム開発が可能となります。更に、個人の特定は、システムのセキュリティ教化につなげることができます。これまでに、デジタル補聴器のための雑音除去の研究もしておりますので、音声分析を医療、福祉分野へ応用も可能です。

これまでに小中学生向けの公開講座などを多く実施していますので、プログラミング教室、音に関する出前授業への相談にも対応します。



## 内田 眞司 (博士(工学))

UCHIDA, Shinji (Professor Dr.Eng.)

### ソフトウェア開発の定量化と改善に関する研究

Software Development Process Improvement

#### キーワード

keywords

ソフトウェアメトリクス、ヒューマンファクタ、データマイニング

Software Metrics, Human Factor, Data Mining

#### 専門分野

Specialties

ソフトウェア工学

Software Engineering

#### 対象業種

情報通信業、教育・学習支援業

#### 技術・教育相談

ソフトウェア開発プロセスの改善について  
情報教育の環境や方法について

#### 著書・論文等

門田暁人、内田眞司、松本健一、”実装者に依存しないプログラム規模尺度の構築の試み”、コンピュータソフトウェア、Vol. 28, No. 4, pp.377-382, 2011.

松村寿枝、内田眞司、山口智浩、”Squeakを用いた小中学生のためのプログラミング講座 ー奈良高専情報工学科公開講座ー ”、高専教育34号、pp.685-689, March 2011.

### 本研究の特徴

- ・ソフトウェア開発プロセスを**定量化**することで、**プロセス改善**の方針を提示します
- ・過去のデータから**規則(ルール)**を抽出し、**未来を予測**します

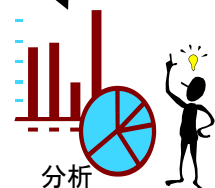
収集

- ・プロジェクトデータ
- ・作業者の作業履歴



改善

・改善案や知見の提示



分析

- ・メトリクス計測
- ・プロジェクト分類

ソフトウェア開発における開発プロセスやプロダクト(成果物)の**品質を評価・予測**するためには、対象物を定量化した後、計測・分析し形式知の形に(**見える化**)する必要があります。研究室では、以下に焦点をあてて研究を行っています。

#### ・ソフトウェア開発プロジェクトの工数の予測

過去のプロジェクトで記録されたプロセスメトリクスを用いて開発中のプロジェクトの工数見積もりを行います。

#### ・設計ドキュメントのレビュー手法

UMLで記述された設計ドキュメントに対するオーバーホール手法(分解と再統合)によるレビュー手法の提案と評価を行います。

#### ・ソースコードの理解性評価

確率的評価モデルを用いて、プログラムの理解性を評価して保守の方針を示します。



# 山口 賢一（博士(工学)）

YAMAGUCHI, Ken'ichi (Professor Dr.Eng.)

情報工学科  
INFORMATION  
ENGINEERING

41

## 上流工程からのLSI設計手法に関する研究 ー検証とテストを容易に行うための設計手法ー

LSI Design Approach from the Upper Process

ーDesign for Testability and Verificationー

### キーワード

keywords

テスト容易化設計、高位合成、高信頼化設計、  
設計自動化

Design for Testability, High Level Synthesis,  
Design for High Reliability, Design Automation

### 専門分野

Specialties

LSI設計、フォールトトレラントシステム、教育工学  
LSI Design, Fault Tolerant System, Education engineering

### 対象業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業、  
情報通信業、教育、学習支援業

### 技術・教育相談

CAD技術の活用、導入に関するご相談  
論理回路の高信頼化設計に関するご相談  
教育支援コンテンツの作成に関するご相談

### 著書・論文等

マルチメディア処理回路に対するSystemCを利用した高効率シミュレーションシ  
ステムの提案  
CADを通じた論理回路教育

### 本研究の特徴

- ・上流に移行しつつあるハードウェア設計を効率よく支援するシステムの作成
- ・高品質なLSIを実現するための設計、検証、テスト手法の提案

#### 対象回路

Verilog  
or  
VHDL

既存の  
変換ツール  
変換

SystemC

#### シミュレータ部

##### C++ 向けソフトウェアライブラリ

- ・数値演算
- ・通信
- ・マルチメディア処理
- ・暗号化処理
- ・GUI用API
- etc...

##### 再利用可能なコード

C++

SystemC

SystemC  
検証対象の  
回路記述

SystemC

#### 検証パターン

例：マルチメディアファイル

入力

既存の  
C++  
コンパイラ

コンパイル

完成した  
実行ファイル

出力

検証結果

例：グラフ表示・ファイル出力

## 岡村 真吾 (博士(情報科学))

OKAMURA, Shingo (Professor Ph.D)

<https://www.info.nara-k.ac.jp/security/>

### デジタルコンテンツ保護技術や認証認可技術に関する研究

Digital Content Protection, Authentication and Authorization

コンテンツ保護、プライバシー保護、認証認可、  
暗号プロトコル、サイバーセキュリティ教育

Content protection, Privacy protection, AuthN and AuthZ,  
Cryptographic protocol, Cybersecurity training

#### キーワード keywords

#### 専門分野 Specialties

#### 対象業種

情報通信業、情報通信機械器具製造業

#### 技術・教育相談

デジタルコンテンツ保護技術についてのご相談

プライバシー保護技術についてのご相談

システムにおける認証認可技術についてのご相談

サイバーセキュリティ教育に関する相談、講演、演習等

Masahiro Kamimura, Naoto Yanai, Shingo Okamura, Jason Paul Cruz, "Key-Aggregate Searchable Encryption, Revisited: Formal Foundations for Cloud Applications, and Their Implementation," IEEE Access, Vol.8, pp.24153-24169, 2020.

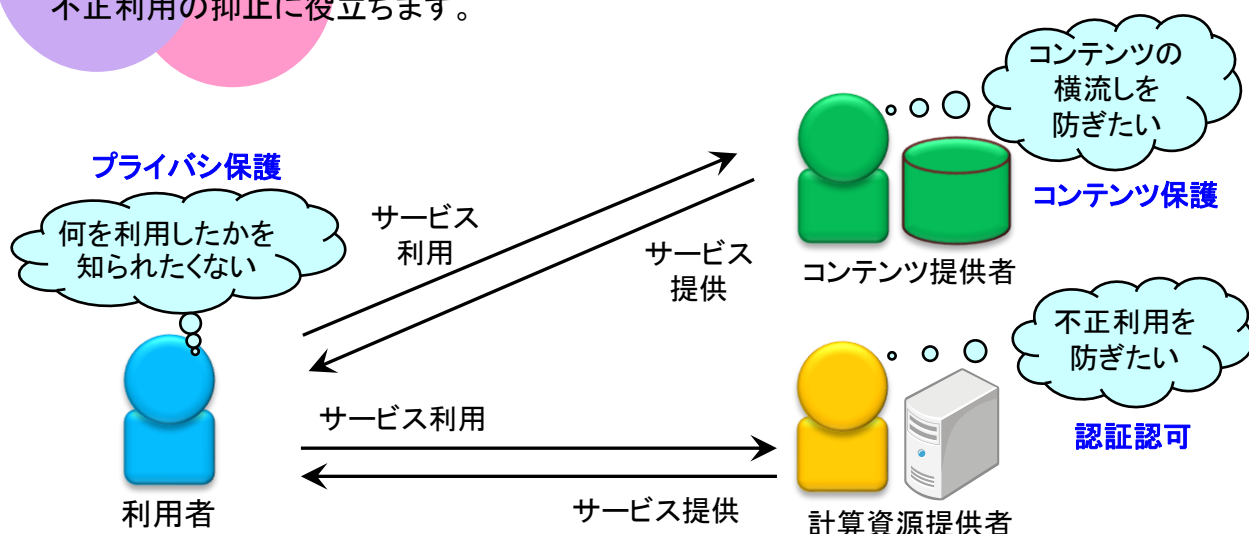
Hayato Shimamoto, Naoto Yanai, Shingo Okamura, Jason Paul Cruz, Shouei Ou, Takao Okubo, "Towards Further Formal Foundation of Web Security: Expression of Temporal Logic in Alloy and Its Application to a Security Model With Cache," IEEE Access, Vol.7, pp.74941-74960, 2019.

Hikaru Kishimoto, Naoto Yanai, Shingo Okamura, "An Anonymous Authentication Protocol for the Smart Grid," in A. V. D. M. Kayem et al. (eds.), Smart Micro-Grid Systems Security and Privacy, Advances in Information Security 71, Springer, 2018.

#### 著書・論文等

### 本研究の特徴

インターネット上でのサービス提供において、利用者に応じたサービスの提供や、サービスの不正利用の抑止に役立ちます。



情報ネットワーク上で安全に情報をやりとりするための方法について研究しています。特に、各個人や組織が所有しているデジタルコンテンツや計算資源等をネットワーク上で共有するような状況において問題となる不正行為(コンテンツの横流し、不正アクセス、マルウェア等の不正コンテンツの配布など)への対策や利用者のプライバシー保護について、暗号技術を用いて実現する手法を考えています。

# 本間 啓道 (工学修士)

HONMA, Yoshimichi

(Associate Professor Master of Engineering)

情報工学科  
INFORMATION  
ENGINEERING

43

## OPE(Open source based Platform for Education)

### ブータブルCDの開発

Development of the OPE bootable CD

オープンソースソフトウェア、FreeBSD、  
インストーラ、ブータブルCD

Open source software, Installer, Bootable CD

キーワード  
keywords

専門分野  
Specialties

計算機科学  
Computer science

対象業種

教育

技術・教育相談

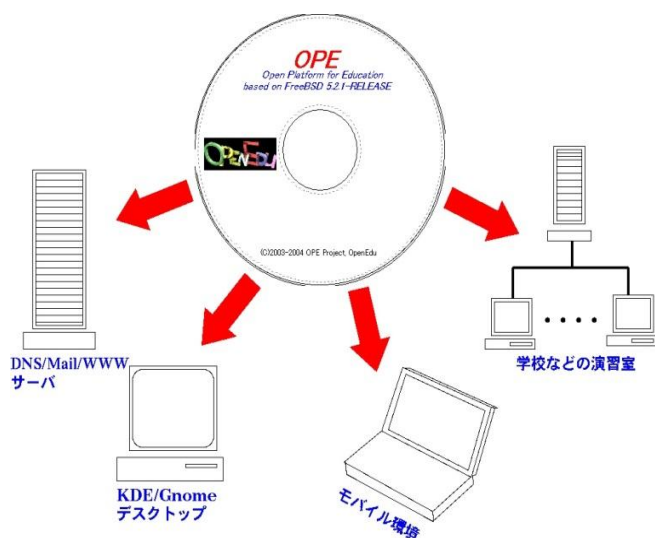
オープンソースソフトウェア導入に関するご相談  
PC-UNIX(特にFreeBSD)に関するご相談  
PC演習室等教育環境構築に関するご相談

著書・論文等

OPEプロジェクトホームページ(工事中) <http://www.openedu.org/ja/OPE/>  
「ユーザランド規定データベースによるインストールスクリプトの自動生成」、  
情報処理学会第66 回全国大会講演論文集、Vol.4,pp.389-390(2004).  
「OPE プロジェクトの進捗状況とその課題について」、  
情報処理学会第67 回全国大会講演論文集、Vol.4,pp.393-394(2005).

## 本研究の特徴

・教育用計算機環境をお手軽に



## OPE(Open source based Platform for Education)

プロジェクトは情報教育に適した環境をオープンソースソフトウェアを使って誰でも簡単に構築できるようにしようという発想から生まれました。

FreeBSDをOSとして採用し、各種アプリケーションのインストールと設定を簡単なメニュー方式のインストーラで一括して行う事を目指して開発しています。現在では教育環境だけでなく、各種サーバ向け、モバイル環境向け等のインストールCDの開発も行っています。



キーワード  
keywordsソフトウェアレビュー、デバッグ、プロセス改善、  
人的要因、ゲーミフィケーションSoftware review, Debug, Process improvement,  
Human factor, Gamification専門分野  
Specialtiesソフトウェア工学・HCI  
Software Engineering, HCI

## 対象業種

情報通信業・教育, 学習支援業

## 技術・教育相談

- ・ソフトウェア開発作業者の分析・効率化
- ・視線、脳波、操作履歴に基づいたソフトウェア利用者の行動分析
- ・ゲーミフィケーションを活用した作業者のモチベーション・効率向上

## 著書・論文等

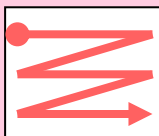
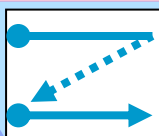
- ・“Combining Biometric Data with Focused Document Types Classifies A Success of Program Comprehension”, ICPC, 2020.
- ・“ゲーミフィケーションを構成する要素の違いと作業効率の評価”, HI学会論文誌, 2016.
- ・“自動計測データと機械学習に基づくソフトウェア開発の作業目的の推定”, コンピュータソフトウェア, 2016.

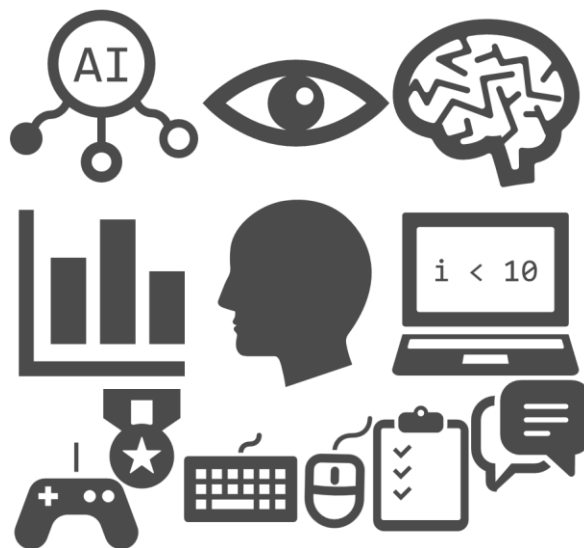
## 本研究の特徴

- ・ソフトウェア開発における熟練者の「目の付け所」を分析し、教育や支援に役立てます
- ・視線や脳波など生体情報と作業履歴を組み合わせAI技術を活用した分析を行います
- ・作業にゲーム要素を入れることで作業効率上げるゲーミフィケーションの構築を支援します

人間の能力が作業効率と品質に強く影響する分野においては、作業者の細かな行動を理解し、適切な支援体制を確立することが重要です。本研究は**作業者の視線移動や脳波、作業履歴などを組み合わせ、人工知能を活用することで行動の特徴と作業結果への影響を分析**します。また、ゲーミフィケーションの対象者の特性(性格や能力)に適したゲーム要素を特定することで、作業効率やモチベーション向上に効果的なシステム構築を支援します。

## ソフトウェア開発における視線分析の例

| 読み方の分類                                                                                        | 発見するバグ・特徴                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <br>熟読型    | ・データの型誤り<br>・メッセージミスタイプ<br>・多数の広範囲なバグ<br>・長時間 |
| <br>読み飛ばし型 | ・関数の呼び出しミス<br>・データ構造誤り<br>・少数の重要なバグ<br>・短時間   |



## VLSIの製造テストとIoTシステム開発に関する研究

Research on manufacturing test for VLSI and System development of IoT System

### キーワード keywords

テスト容易化設計、非同期式回路、IoTシステム  
Design for Testability, asynchronous circuit, and IoT System

### 専門分野 Specialties

LSI設計、高信頼設計、組み込みシステム  
LSI design, dependability, and embedded system

### 対象業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業、農業

### 技術・教育相談

ASIC/FPGAに対するCAD技術の活用、導入  
環境センシングなどのIoT機器開発

### 著書・論文等

“傾斜果樹園における電動作業台車兼運搬車の無人運搬システム,” 産業応用工学会論文誌, Vol.9, No.2, pp.107-117, Sep. (2021).

“Kriging Interpolation Evaluation of Vapor Pressure Deficit in Plant Factory with Solar Light,” SICE JCMSI, Vol.13, No.3, pp.131-137, May (2020).

“レースフリーでかつO(n)な非同期式スキャンパステスト法,” 電子情報通信学会論文誌A, Vol.J102-A, No.6, pp.172-181, Jun. (2019).

## 本研究の特徴

- ・農家さんをはじめとした「困っていること」をIoT技術を使って解決するシステムを設計します
- ・製造後のVLSIに含まれる不良品を効率的に判別する技術を開発しています
- ・東大VDECを通じて試作チップを設計することでロジック半導体技術者を育成します



工場やラインを自動化するSociety5.0を実現するために、IoTシステムによる計測・制御が求められています。しかし、高温・多湿・粉塵など、過酷な環境向けのシステム構築にはノウハウが必要です。左の写真は、ビニールハウス内で植物の光合成量を最大化するように、冷暖房やCO<sub>2</sub>施用を制御するための計測システムです。そのほか、5G/サブギガ帯などの無線通信を利用したIoT機器間の協調や、IoT機器によるGPS/GNSSを用いた位置測定システム開発なども行っています。

深刻な半導体技術者不足が問題となっていますが、本研究では東大が提供するチップ試作サービスを通じて、ロジック半導体を設計できる技術者・研究者を養成しています。左の写真は試作した非同期式回路をFPGAテストを用いて機能検証している様子です。

## 市川 嘉裕 (博士(工学))

ICHIKAWA, Yoshihiro (Assistant Professor Dr.Eng.)

[http://research.kosen-k.go.jp/researcher-list/ichikawa\\_yo](http://research.kosen-k.go.jp/researcher-list/ichikawa_yo)

## 集団をエンパワーするエージェントと人の関係性デザイン

Human-Agent System for Empowerment of Humans

キーワード  
keywordsマルチエージェントシステム、強化学習、ゲーム理論  
Multiagent System; Reinforcement Learning; Game Theory;専門分野  
Specialties人工知能、ヒューマンコンピュータインタラクション  
Artificial Intelligence; Human-Computer Interaction;

## 対象業種

情報通信業、サービス業、教育・学習支援業

## 技術・教育相談

マルチエージェントシミュレーションを利用したシステム有効性検証に関する  
ご相談  
Webコミュニケーションシステムの作成に関するご相談

## 著書・論文等

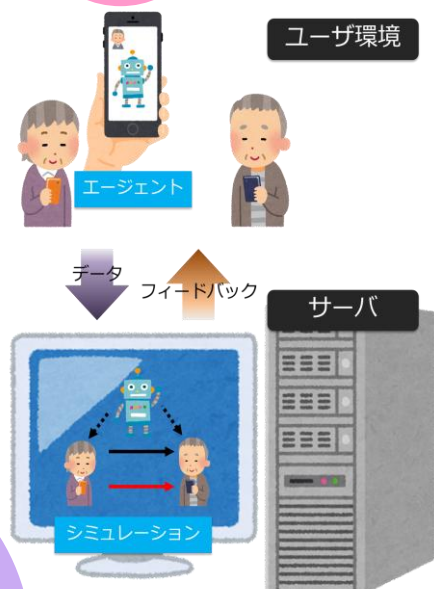
Y. Ichikawa, S. Ayaya, S. Kumagaya, F. Tanaka, ``Investigating Self-disclosure and the Amount of Speaking in an Online Meeting Under the Rule of Casual Talking and Casual Listening,’’ Proceedings of ACHI 2017, March, 2017, Nice, France.

Y. Ichikawa, K. Takadama, ``Designing Internal Reward of Reinforcement Learning Agents in Multi-Step Dilemma Problem,’’ JACIII, Vol. 17, No. 6, pp. 926-931, 2013.

市川嘉裕, 高玉圭樹: “学習進度に基づくマルチエージェントQ学習における競合回避”, 計測自動制御学会論文集, 48巻, 11号, 764-772頁, 2012年.

## 本研究の特徴

- ・『集団を対象とした知的エージェント』は個別対応と他者との融和促進を同時に指向します。
- ・『心理的・精神的ユニバーサルデザイン』はより多くの個性への対応を可能にします。



ユニバーサルデザインでは最大多数のユーザの利用を考慮し、工学的知見に基づいた製品やサービスを提供することが前提とされています。従来はユーザの身体的な能力を考慮することがほとんどですが、モノやサービスをより利用しやすくするためには、ユーザの身体的な障害だけでなく、心理的・精神的な抵抗をなくし、さらに利用のモチベーションを促進することが重要です。

本研究の目的はユーザがコミュニティや集団内部で自然に力を発揮するための環境作りの方法論を検討することです。そのために、知的エージェント技術によるユーザビリティの強化、ユーザ同士の関係性構築のサポート、ユーザのモチベーション維持、ユーザの学習支援等の方法を調査し、実験的に評価して応用につなげる取り組みを実施しています。この実現には、マルチエージェント、強化学習、ゲーム理論などの基礎的な技術が役立ちます。

## 電気化学を利用した地球環境のための技術開発

Developments of Innovative Electrochemical Technologies  
for Sustainable Energy, Resources, and Environment

二次電池、電解合成、金属空気電池

腐食防食、表面改質

Batteries & Fuel Cells, Zn-Air Battery,  
Electro synthesis, Corrosion & Protection

### キーワード

keywords

### 専門分野

Specialties

### 対象業種

無機化学工業、非鉄金属関連、環境・エネ  
ルギー

資源リサイクル、環境浄化、表面処理

### 技術・教育相談

エネルギー変換および省エネ・リサイクル・環境に関する理論や応用技術、電気化学システム(電池、電気分解、メッキ、電解合成、膜透過)の理論と応用、無機微粒子材料の合成技術、化学分野へのコンピュータ技術の導入に関する相談など

・“Preparation of the electrochemically formed spinel- $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ ”, K.Katakura and Z.Ogumi, *Journal of Power Sources*, **189**, p240 (2009).

・“Microelectrode simulation of Anode in Polymer Electrolyte Fuel Cells”. K.Katakura and Z.Ogumi, *Denki Kagaku*, **64(6)** p711(1996)

・“The Frequency Response on the Super-Meniscus EQCM for Dissolution Modeling of Platinum at PEFC Cathode”, Hirohisa YAMADA, Keiko SUMINO, Tomomi OHNISHI, Eichiro SHIBA, and Katsumi KATAKURA, *Electrochemistry*, **79(7)**, p544(2011)

・“Electrochemical behaviors of Zn anode in carbonate-based aqueous solutions”, T.Ishida, S.Nakata, S.Tsujimoto, H.Yamada, and K.Katakura, *Electrochemistry*, **83(10)**, pp864-866 (2015)

### 著書・論文等

## 本研究の特徴

### 電気化学プロセスの特徴

- 1) 熱サイクルなど他の変換プロセスより高効率なエコ技術
- 2) マイルドな条件下でも高温の熱エネルギーを凌ぐ技術
- 3) 環境負荷が少なく地球にやさしいクリーン技術

現在、取り組んでいる研究テーマ

電解法による無機薄膜形成技術の開発と二次電池への応用  
二次電池用亜鉛負極の dendrite 抑制技術の開発  
電気化学系の反応場における物質輸送解析

### この技術を利用することで、可能になる夢

- ・革新的なリサイクル技術の創出
- ・省エネルギープロセスや環境浄化技術の創出
- ・効率の高いクリーンな革新的エネルギー変換技術の創出
- ・無機薄膜層の製造プロセス創出、高機能製品の開発

化学物質と電気エネルギーの直接相互変換技術の導入  
化学技術分野での各種シミュレーションやIT技術の導入  
をお考えの方、気軽にご相談ください。

低炭素社会  
の実現

燃料電池

PEFC用ガス拡散電極の  
三相界面構造解析

蓄電デバイス

高容量電池活物質の開発  
安価で豊富な資源活用  
(二次電池、金属空気二次電池)

電解合成

表面改質・形状制御  
精密合成

省資源  
資源回収

電気化学的反応場の活用

高効率・高選択性(省エネルギー)

マイルド環境でも高エネルギー場を提供

表面反応の特徴を活かした新技術の応用展開

基礎研究

物質輸送や電流分布解析

電極劣化機構解析、表面反応制御等

# 中村 秀美 (博士(工学))

NAKAMURA, Hidemi (Professor Dr.Eng.)

<https://chemhp.chem.nara-k.ac.jp/教職員紹介/中村%e3%80%80秀美/>

## 廃棄物資源化のための高度分離プロセスの開発

Development of Separation and Recovery Process  
for Waste Resources

### キーワード keywords

ゼロエミッション、吸着・イオン交換、リサイクル、  
有価物回収、高度分離

Zero-emission, Adsorption/Ion exchange, Recycle,  
Recovery of valuables, High separation

### 専門分野 Specialties

環境化学工学、分離工学

Environmental chemical engineering,  
Separation engineering

### 対象業種

化学工業、食料品製造業、プラスチック製品製  
造業、繊維工業、石油製品・石炭製品製造業、  
医療、林業

超臨界・亜臨界処理を利用した有機性廃棄物の  
資源化・物質合成

### 技術・教育相談

有価物資源化のための高度分離プロセスの開発

WPCおよびCNF複合化プラスチックの開発

廃プラスチック熱分解処理システムの開発

小中高生向けの環境問題に関する出前授業、企業向け化学工学の基礎講座

### 著書・論文等

亜臨界水反応による廃棄物処理と資源・エネルギー化, CMC出版 (2007)

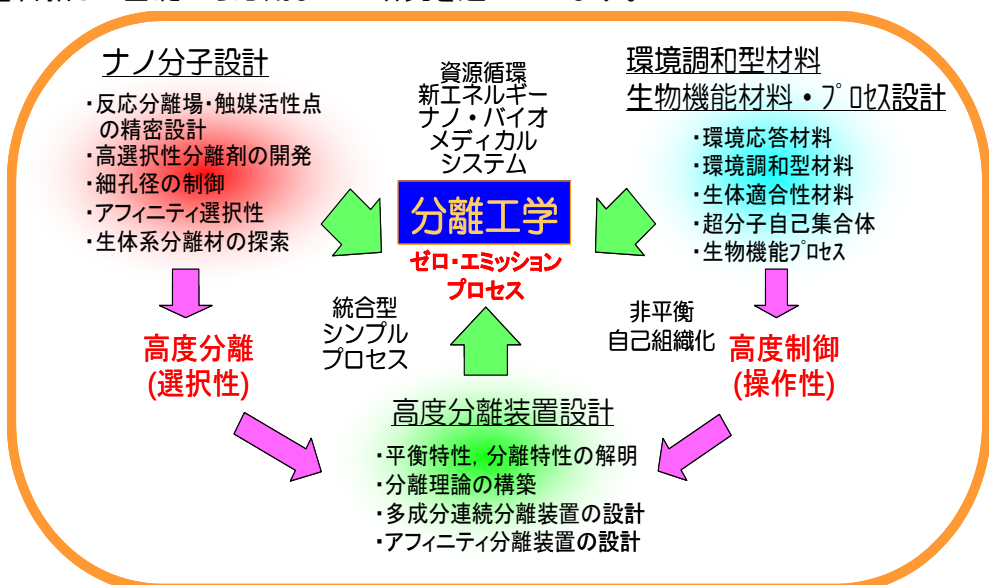
改訂最新吸着技術便覧ープロセス・材料・設計ー, エヌ・ティー・エス(2020)

"Degradation of Textile Dyes under Subcritical Water Conditions in the Presence of Hydrogen  
Peroxide", The Canadian Journal of Chemical Engineering, **92**(4), 615-622 (2015)

## 本研究の特徴

- ・天然高分子や生物機能材料など新しい分離剤の開発や高度分離装置の開発を行っています。
- ・環境、ナノ、バイオ、メディカル等様々なシステムに利用できます。

「分離技術」は排水、排ガス中からの有害汚染物質の除去、産業廃棄物からの再利用可能な資源の回収、血  
液中からの老廃物除去など環境問題、資源の有効利用、人類の生命維持のための研究へと広がっており、  
今やありとあらゆるところで利用されるとも重要で不可欠な操作です。その一端を担うのが「吸着・イオン交  
換」を利用した高度分離技術であり、様々な有価物を選択分離して、資源化するための最も期待される技術  
です。この技術を利用して、環境、ナノ、バイオ、メディカル等様々なシステムに利用できる新しい高度分離プ  
ロセスの開発を目指して基礎から応用までの研究を進めています。



分子集合体を用いた生体物質分離及び物質変換に関する研究  
Separation and conversion using amphiphile assemblages

キーワード  
keywords

分子集合体、エマルション、分離精製、酵素反応、  
ナノ粒子、バクテリアセルロース  
Amphiphile assemblage, emulsion, separation, enzyme reaction,  
nanoparticle, bacterial cellulose

専門分野  
Specialties

生物化学工学  
Biochemical Engineering

対象業種

化学工業、食料品製造業

技術・教育相談

生体関連物質の精製に関するご相談  
食品製造等における酵素利用に関するご相談

著書・論文等

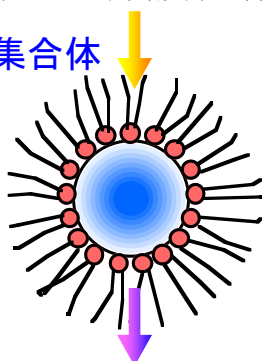
Tanaka, S. et al., *Appl. Biochem. Biotechnol.*, **191**, 1684–1694 (2020)  
Higashide, N. et al., *Chemical Pap.*, **75**, 1639–1648 (2021)  
Yamakawa, K. et al., *J. Phys. Chem. C*, **126**, 1611–1622 (2022)  
Syarafuddin bin Mazlan, M. W. et al., *Asia-Pacific J. Chem. Eng.*, **18**, e2942 (2023)

本研究の特徴

- ・分子集合系をナノ分離媒体、ナノリアクターとして利用した新規化学プロセスの構築を目指しています！

アミノ酸、タンパク質・酵素、金属イオン

分子集合体



生体物質抽出媒体、酵素反応媒体、  
金属ナノ粒子調製媒体

ある種の両親媒性分子(界面活性剤)を非極性有機溶媒に溶解すると自発的にナノメートルスケールの分子集合体を形成します。この分子集合体はその中心に水を可溶化して微水相を形成し、金属イオンやアミノ酸、タンパク質・酵素などの生体高分子を有機溶媒中に可溶化することが可能です。本研究室では、分子集合体の様々な応用や、界面活性剤を使用しない新しいエマルション系の構築とその応用、また、固体粒子によって安定化された液滴(リキッドマーズ)をバイオリアクターとして利用したバクテリアセルロースの産生に関する研究について、専攻科及び5年生の学生さんと共に日々研究を行なっています。

## 生体分子におけるスピン伝導に関する研究

Spin transport in a protein molecule

## キーワード

keywords

コヒーレントなスピン伝導

Coherent electron transport

## 専門分野

Specialties

量子化学、フォトポリマー

Quantum chemistry, Photopolymer

## 対象業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業

## 技術・教育相談

量子化学計算

フォトポリマー合成・分析

## 著書・論文等

F. Kato, Y. Matsuura, J. Photopolym. Sci. Tech., 2021, 34, 255–258.

Y. Matsuura, J. Appl. Phys., 2021, 130, 184301 (1–7).

Y. Matsuura, Chem. Phys., 2022, 558, 111510 (1–6).

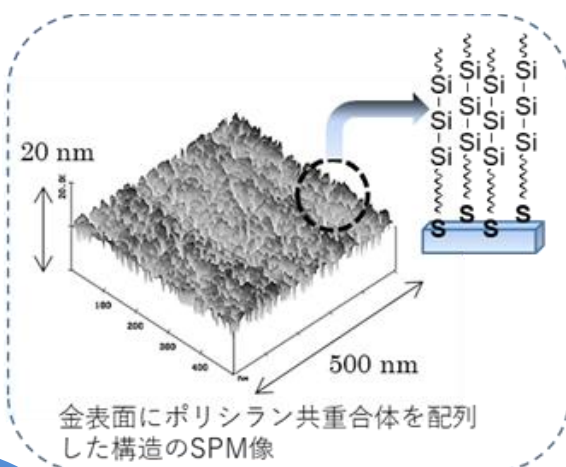
Y. Matsuura, Theor. Chem. Acc., 2022, 141, 60 (1–7).

Y. Matsuura, Y. Higashide, Y. Takagishi, J. Photopolym. Sci. Tech., 2022, 35, 347–350.

Y. Matsuura, Chem. Phys., 2023, 568, 111841 (1–7).

## 本研究の特徴

- ・量子化学を用いた分子設計
- ・高分子合成・分析



ポリシラン自体を光重合開始剤に用いてメタクリルモノマーとの共重合体を合成する方法を駆使して、ポリシランによる生体分子の修飾（バイオコンジュゲーション）を行う。これを金属電極間に配置したデバイス構造を形成することで、生体分子で誘起されたスピン分極がポリシランにより増幅されることを観測し、その電気伝導と化学構造の関係を解明する。さらに、この系を利用して高速稼働する微小磁気センサーの構築を目指す。



# 宇田 亮子（博士(工学)）

UDA, Ryoko (Professor Dr.Eng.)

## 光応答両親媒性分子による分子集合体の制御

Control of molecular assemblies by photoresponsive  
amphiphiles

光応答性、分子集合体、核酸

Photoresponsive, molecular assembly, nucleic acid

キーワード  
keywords

専門分野  
Specialties

光機能性物質、界面・コロイド、高分子

Photo-functional compound, colloid and interface,  
polymer

対象業種

石油製品・石炭製品製造業、バイオ・医療

技術・教育相談

分子集合体の制御や光応答性物質について

著書・論文等

Soft Matter, 19, 2058 (2023) **Selected as a front cover**

Materials Letters, 303, 130541 (2021)

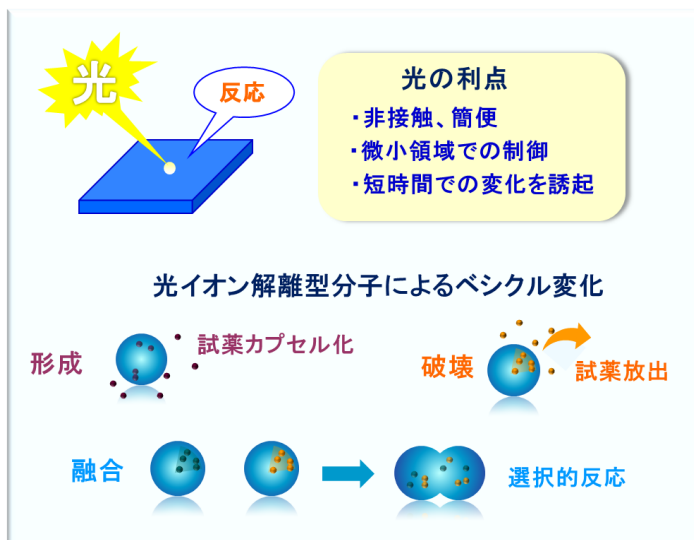
Journal of Materials Chemistry B, 8, 8242 (2020) **Selected as a back cover**

Malachite Green: Properties and Uses, Nova Science Publishers, New York,  
Chap 2 (2020), ISBN: 978-1-53617-800-5

Soft Matter, 15, 4454 (2019) **Selected as an inside back cover**

## 本研究の特徴

- ・光を当てたところだけ反応
- ・ナノマイクロ構造物



光は環境にやさしく、非接触で簡便、微小領域まで物性をコントロールできる優れた外部刺激である。両親媒性分子(界面活性剤)を用いればボトムアップ型のナノサイズの構築物を作製できるため、両親媒性分子を光で制御することにより、ナノテクノロジーへの展開が可能となる。本研究では、光によって脂溶性分子(油)が界面活性剤になる物質を開発し、ナノカプセルとなるベシクルに適用している。光照射による試薬のカプセル化や放出また選択的反応を実現しておりこれらの現象は、化粧品または医薬へも展開が可能である。

有機合成化学を基礎とした機能性材料、医薬品の  
合成研究

Syntheses of functional materials and bioactive molecules

キーワード  
keywords有機合成、機能性材料、医薬品中間体  
Organic synthesis, functional materials  
bioactive molecules専門分野  
Specialties有機合成化学、有機金属化学  
Synthetic organic chemistry  
Organometallic chemistry

## 対象業種

化学工業・石油製品・石炭製品製造業

## 技術・教育相談

機能性材料、高分子、医薬品中間体などの有機化合物に関する  
合成、分離、分析

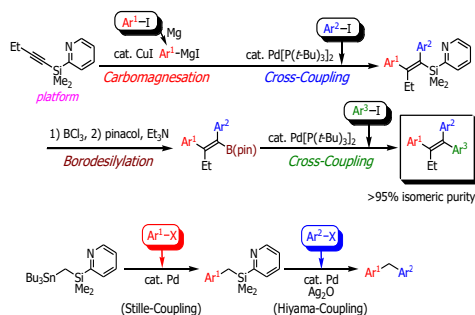
## 著書・論文等

Kamei, T.; Shibaguchi, H.; Sako, M.; Toribatake, K. Shimada, T. *Tetrahedron Lett.* **2012**, *53*, 3894.Itami, K.; Kamei, T.; Yoshida, J.  
*J. Am. Chem. Soc.* **2003**, *125*, 14670.

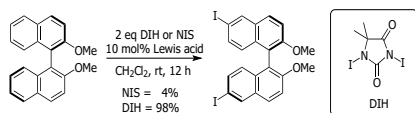
## 本研究の特徴

- ・欲しい化合物を有機化学を使って効率的につくる
- ・新しい機能をもつ化合物を合成して調べる

## ピリジル基の特性を生かした分子変換反応



## 芳香族化合物のハロゲン化反応



有機合成化学は、化学工業の根幹をなす学問である。

有機合成を基礎として、様々な材料(有機EL、有機薄膜太陽電池など)、あるいは医薬品などが合成されています。当研究室では、これまでに報告例のない、新しい機能を持つ化合物の合成と、その効率的合成法の開発に関する研究を行っています。

その中でも、有機金属化合物を用いた反応に興味があり、それを用いた反応、反応を用いた化合物の合成を行っています。

金属触媒は工業的にも用いられており、古典有機化学では達成し得ない様々な化合物が合成可能となります。

酵素反応中間体の振動分光解析、  
客観指標に基づいた授業改善

Resonance Raman study on Intermediate of Heme Proteins

Improvement of Science Education Programs Based on Q-U

## キーワード

keywords

ヘムタンパク質、共鳴ラマン、Q-U

Heme Proteins, Resonance Raman, Q-U

## 専門分野

Specialties

生物物理学、科学教育

Biophysics, Science Education

## 対象業種

化学工業、教育

## 技術・教育相談

ラマン分光法・赤外分光法による、測定・評価

Q-Uスコアの解析法とその利用法に関する講演・助言(コンサルテーション)  
小中学生向け化学・生物実験の出前授業

## 著書・論文等

Chem. Lett., 39 (2010), 332-333

Bull. Chem. Soc. Jpn, 83 (2010), 530-538

高専教育, 38, (2015), 628-633

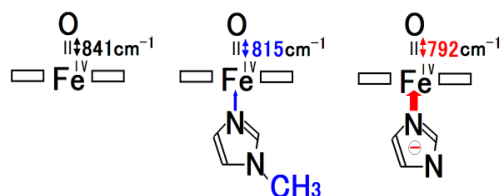
高専学会誌, 20(3), (2015), 49-56

## 本研究の特徴

## ・短寿命不安定種の観測

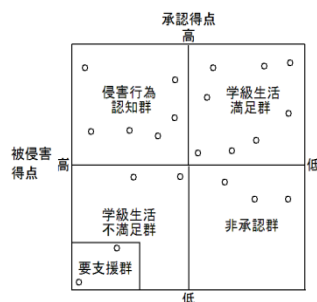
酵素反応中間体に相当するモデル化合物(特殊な酸化状態や配位状態にあるヘム錯体など)を新規に合成し、これに共鳴ラマン分光法などを適用して、X線結晶解析法では解析できないオーダー(～0.1 Å)での結合を区別して、酵素反応中間体の構造と機能との関係を調べている。

(例) 高酸化型ヘム錯体を用いた西洋ワサビペルオキシダーゼ反応中間体の構造解析



高酸化型ヘムの例

## ・Q-Uによる学級状態の把握とそれに基づいた授業プログラムの改善



Q-Uプロットの例

Q-Uプロットが下横長型に偏ったクラスにおいて、クラスの状態に応じて講義法を再構築し、講義や実験内容を改善した。その結果、前年度、70%以上の学生が授業の進め方を批判していたクラスにおいて、授業アンケートの「興味を持てた・理解できた」という項目が、5段階で3以上が85%と大幅に改善した。

(2011・2012年度高専フォーラム優秀発表賞、2015年度高専論文賞、サイエンティスト・プロクティショナー賞受賞)

## 伊月 亜有子（博士(農学)）

ITSUKI, Ayuko (Associate Professor Dr.Agri.)

コンポストによる特定悪臭成分分解メカニズムの解明

Comparative Analysis of Enzyme Activities

Concerned in Decomposition of toxic substances

### キーワード keywords

酵素活性、比較解析  
Enzyme activities, Comparative Analysis

### 専門分野 Specialties

土壌微生物学、土壌生化学  
Soil microbiology, Soil biochemistry

### 対象業種

バイオテクノロジー(生物、農学)

### 技術・教育相談

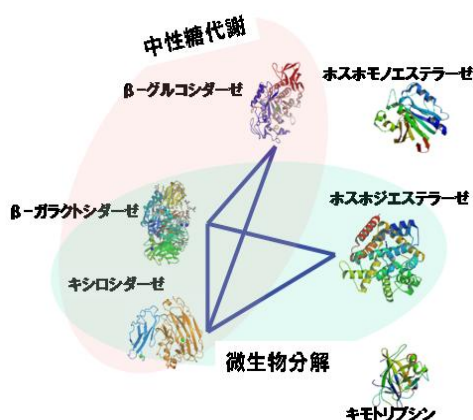
微生物検査、有用菌の単離

### 著書・論文等

Numbers and Biomass of Bacteria and Fungi  
Obtained by the Direct Microscopic Count  
Method, WASET, 72, 478-482

## 本研究の特徴

- ・生化学研究にバイオインフォマティクス技術を利用
- ・土壌環境系として機能する代謝の関連性の解明



酵素同士の相互作用推定

超高温・好気発酵法による有機性廃棄物のコンポスト化過程における、コンポストの有害物質分解能に注目し、有害物質分解時に機能する微生物産生酵素の特定、および環境浄化機能を有する酵素の活性化に必要な条件等の探索を行っています。

具体的にはコンポストの持つ特定悪臭物質分解能を研究対象とし、コンポスト内の微生物由来の酵素活性を測定することで、有害物質分解能を持つ酵素群の同定を行います。

さらに、測定された酵素活性データにバイオインフォマティクス技術を適用し、酵素群間の活性化相互作用を明らかにすることで、コンポストの悪臭物質分解能をシステムとして解明していくことを目標とします。



## スマート社会の実現に向けた次世代エネルギーの創出

Studies on New Energies for Next-generation Society

### キーワード keywords

エネルギー変換、無機材料、触媒化学、材料分析  
Energy Conversion, Inorganic Chemistry, Catalyst, Material Science.

### 専門分野 Specialties

電気化学、燃料電池、リチウム二次電池、  
イオン交換材料、イオン液体  
Electrochemistry, Fuel Cells, LIBs, Layered Double Hydroxides, Ionic Liquids

### 対象業種

化学工業

### 技術・教育相談

電池材料の合成、評価  
電気化学装置、XPS、UPS、XRD、SPM、FE-SEM、BET、触媒評価装置、ICP等を用いた分析

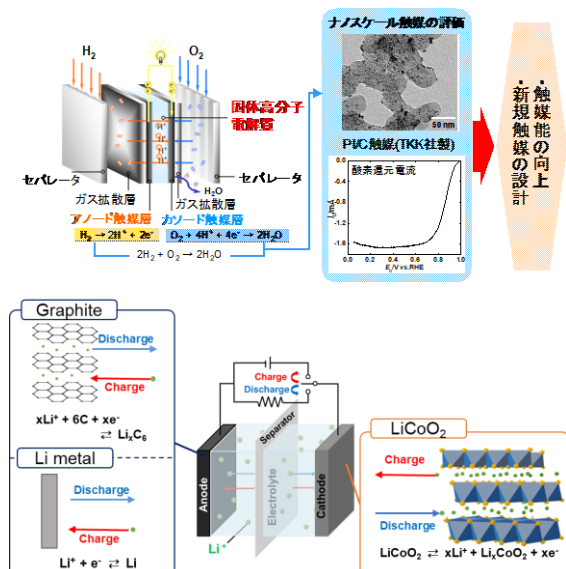
### 著書・論文等

<https://researchmap.jp/read0151252>をご覧ください。

1. 「PEFCの内部現象・反応機構と評価・解析技術」、犬飼 潤治 等(共著)、S&T出版株式会社 2015年8月28日 (ISBN: 4907002475)
2. Handbook of Fuel Cells-Fundamentals Technology and Applications: Advances in Electrocatalysis, Materials, Diagnostics and Durability-“、M. Inaba, H. Yamada(担当:共著、範囲:Factors influencing ionomer degradation) Wiley-Interscience, New York 2009年
3. Journal of Power Sources, 178, 699-705 (2008).
4. Journal of Vacuum Science & Technology A, 27(6), 1369-1376 (2009). など

### 本研究の特徴

- ・イオン液体含浸型固体高分子型燃料電池カソード触媒の合成と評価
- ・新規層状複水酸化物合成法の確立とアルカリ形燃料電池の開発
- ・イオン液体を電解質とした高温・高電圧作動リチウム二次電池の開発 など



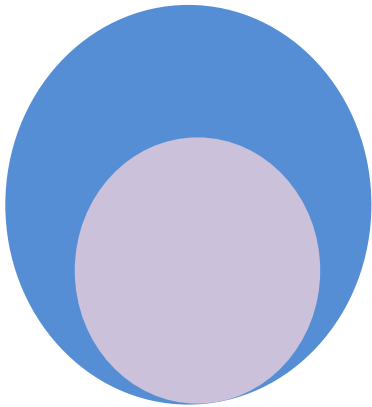
✓ 燃料電池(PEFC、AFC)は、① 従来の一次・二次電池とは異なり、活物質を外部供給するため、充電が不要、② 燃料に水素を用いた場合、水のみが排出されるためクリーンな発電が可能といった特徴から、水素エネルギー社会の実現に向けて世界中で活発に研究されています。私たちの研究室では、低コスト化や耐久性向上を兼ね備えた、新しい電極触媒の開発と評価を行っています。

✓ 常温で液体の塩であるイオン液体を電解質とした過酷環境下でも作動可能なリチウム二次電池の開発を行っております。

界面活性剤を用いた薬剤カプセルの調製  
-カプセルとがん細胞の相互作用-

Preparation of drug carriers by surfactants  
-Interaction between capsule and cancer cells-

ベシクル、DDS、抗がん剤、  
膜-膜間相互作用、細胞死メカニズム  
Vesicle, DDS, Anti-tumor drug, Membrane-membrane  
interaction, Cell death



キーワード  
keywords

専門分野  
Specialties

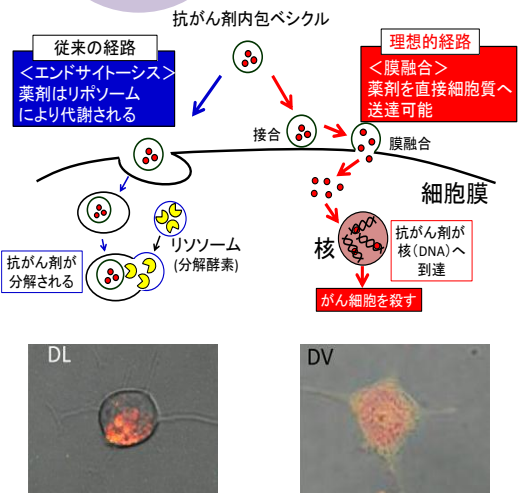
対象業種 材料、医療・福祉・バイオ

技術・教育相談 マイクロ・ナノカプセルの調製、および薬物封入

著書・論文等 Hayashi, K. et al., *Int'l J. Biol. Sci.*, 9(2), 142-148 (2013)  
Hayashi, K. et al., *Colloid Surface B*, 106, 258-264 (2013)

本研究の特徴

- ・界面活性剤(食品添加物)によりマイクロ・ナノカプセル(ベシクル)を調製
- ・ベシクルと細胞との相互作用により、細胞死を誘導



**DL: DOX(抗がん剤)封入リポソーム**  
従来の経路(エンドサイトーシス)によって取り込まれる。

**DV: DOX封入界面活性剤ベシクル**  
膜融合により抗がん剤を細胞質内に直接送達

本研究室では、膜特性に基づいた薬剤カプセル(ベシクル)の開発・デザインを研究しています。ベシクルは界面活性剤(洗剤、食品添加物 etc.)から構成される自己集合体であり、その表面は脂質二重膜と言われる細胞膜と似た構造を有しております。この脂質二重膜を持つ特徴(膜特性)は、ベシクルと細胞膜との相互作用(細胞への取り込み、薬物送達効率)を考える上で非常に重要です。様々な膜特性を有するベシクルに対して抗がん剤を封入し、がん細胞に添加することで、がん細胞によるベシクルの取り込み効率や、細胞内分布の違いについて検討しています。また、抗がん剤だけではなく、ベシクル自体にも、がん細胞への傷害作用を有していることを明らかにしました。この細胞死がどのようなメカニズムで起こるかについて、検討しております。

場の量子論による相転移の理論的研究

Study of Phase transition in Field Theory

キーワード  
keywords

量子論、相転移理論、量子生物学  
Quantum Theory, Phase Transition, Quantum Biology

専門分野  
Specialties

物理教育、量子相転移理論  
Physics Education, Quantum Phase Transition Theory,

対象業種

教育、学習支援業

技術・教育相談

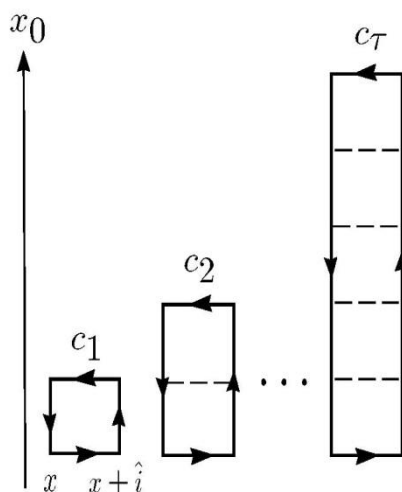
物理現象一般  
小中学生向け物理実験、出前授業

著書・論文等

Antiferromagnetic, metal-insulator, and superconducting phase transitions in underdoped cuprates: Slave-fermion t-j model in the hopping expansion, A. Shimizu, K. Aoki, K. Sakakibara, I. Ichinose, and T. Matsui. PhysRevB.83.064502 (2011)  
Gauged neural network: Phase structure, learning, and associative memory. Motohiro Kemuriyama, Tetsuo Matsui, Sakakibara, Physica A 356,525 (2005)  
Deconfinement Phase Transition in a 3D Nonlocal U(1) Lattice Gauge Theory , G.Arakawa, I.Ichinose, T.Matsui, K.Sakakibara Physical Review Letter 94,211601 (2005)

本研究の特徴

- ・自然現象の数式による記述をします
- ・科学リテラシの教育をします



場の量子論による相転移の理論的研究

自然界の現代的理解において、場の理論、量子論、相転移は基礎的な役割を果たし、超伝導等の物性、宇宙の成り立ち、生物の起源、ニューラルネット等の神経系(脳の理論)の理解に至るまで多くの場所に顔を出す。これらの包括的な理解を目指して、宇宙論、素粒子論、強相関電子系、ニューラルネットの各分野で場の量子論を利用した相転移現象の理論的研究を行い、自然界の普遍構造を見いだそうとしています。

## 稲田 直久 (博士(理学))

INADA, Naohisa (Professor Dr.Sci.)

## 広域サーベイデータを用いた重力レンズ天体の探索

Search for Gravitational Lenses using Large Survey Data

キーワード  
keywords

重力レンズ現象、暗黒物質、暗黒エネルギー

gravitational lensing, dark matter, dark energy

専門分野  
Specialties

観測天文学

observational astronomy

## 対象業種

教育、学習支援業

## 技術・教育相談

天文観測データ解析(画像処理等)に関する事項



## 著書・論文等

「A gravitationally lensed quasar with quadruple images separated by 14.62 arcseconds」  
Inada, N. et al., Nature, Volume 426, pp. 810-812, 2003

「可視光広域サーベイデータを用いた重力レンズクエーサーの探索」

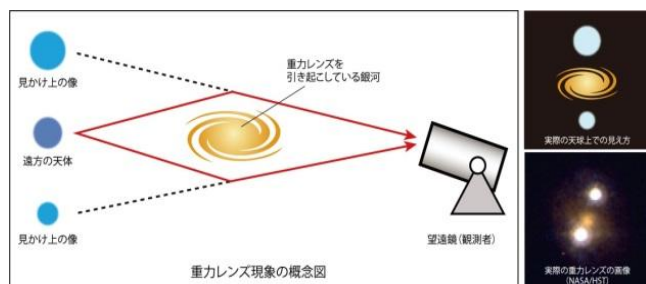
稲田直久、天文月報、第102巻、第12号、747-758 ページ

(日本天文学 会研究奨励賞)、2009年

「The Sloan Digital Sky Survey Quasar Lens Search. V. Final Catalog from the Seventh Data Release」 Inada, N. et al., The Astronomical Journal, Volume 143, Issue 5, article id. 119, 2012

## 本研究の特徴

- ・国際的な研究グループを形成して研究を実施
- ・すばる望遠鏡など、最新技術を駆使した大望遠鏡を使用



アインシュタインの一般相対性理論によると、物体が持つ「重力」はその物体の周りの「時空の歪み」として記述されます。そのような“歪められた”時空においては、光の軌跡は直線ではなく曲線になります。

たとえば、遠方にある天体の手前に銀河などの天体があると、銀河の周りの“歪められた”時空によって遠方の天体からの光が曲げられ、すなわち遠方の天体は“凸レンズ”を通した時のようにして観測されることがあります。このような天体現象は「重力レンズ現象」と呼ばれており、重力レンズ現象を受けた天体を広域サーベイデータを用いて探索し、その結果を天文学の様々な分野に応用する研究をしています。

# 松井 良明 (博士(体育科学))

MATSUI, Yoshiaki (Professor Ph.D Sport Sci.)

一般教科  
LIBERAL  
STUDIES

59

## 英国スポーツの近代化及びヨーロッパ球戯史に関する研究

Modernization of Sports in Europe

### キーワード

keywords

イギリス、スポーツ、歴史

Britain, Sports, History

### 専門分野

Specialties

スポーツ史

Sports History

### 対象業種

教育・学修支援業

### 技術・教育相談

英国スポーツ史・スポーツ文化論

### 著書・論文等

『近代スポーツの誕生』講談社現代新書

『ボクシングはなぜ合法化されたのか』平凡社

『球技の誕生』平凡社



## 本研究の特徴

- ・人はなぜスポーツをするのか
- ・スポーツの近代化過程
- ・ヨーロッパ球戯の歴史



英国は「近代スポーツ」の母国といわれる。その後、世界に伝播した「近代スポーツ」はどのような歴史を経て形成されたのか。英国におけるスポーツの近代化過程を社会史の観点から眺め返してみると、また違った側面が見えてくる。

近代化の過程は新しいスポーツを誕生させたが、それは同時に古いスポーツ形態を失わせることにもつながった。中世に起源をもつヨーロッパ球戯の歴史も時代・社会の背景を探る上で興味深い素材であり、近年はこの分野の研究も行っている。  
(左の写真は英国マンチェスターにあるナショナル・フットボール博物館の展示。様々なフットボールの起源とともに、日本の蹴鞠も紹介されている。)

## 森 弘暢 (修士(教育学))

MORI, Hironobu (Professor Master of Education)

## ラグビー競技に関する科学的アプローチ

The approach for rugby football using training science.

キーワード  
keywordsトレーニング科学、ラグビー、フィットネス  
training science, rugby football, physical fitness専門分野  
Specialtiesトレーニング科学  
training science

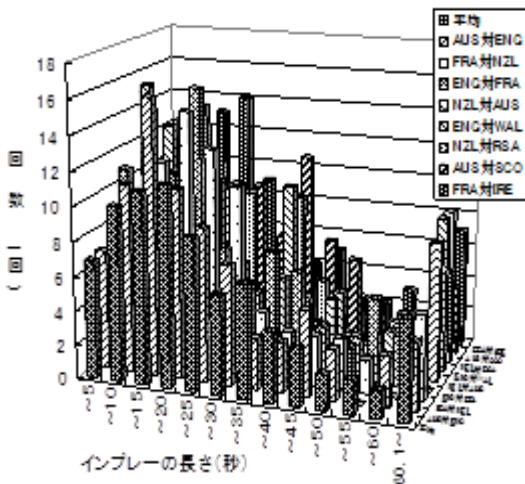
## 技術・教育相談 スポーツ選手のフィットネスに関する事項

## 著書・論文等

ラグビーにおけるゲーム様相に関する研究:  
2003年ワールドカップおよび日本選手権大会との比較から  
スポーツ方法学研究 第18巻、第1号、pp101-110 2005年  
野外活動センターにおける児童のオリエンテーリング活動中の運動強度に関する研究  
奈良工業高等専門学校研究紀要第47号、pp41-45 2012年

## 本研究の特徴

・スポーツを科学的な視点から研究を行っています。



[研究の一例: W杯における5秒区切りのインプレーの回数]

球技、武道などほとんどの運動種目は、高強度の運動と低強度の運動を交互に行う間欠的運動である。そこで、間欠的運動種目の1つであるラグビーを例にし、選手の体力についての研究を行っている。研究手法は、実際のゲームからラグビーの競技特性を明らかにし、心拍数、血中乳酸濃度、最大無酸素性パワー等を測定する運動生理学的方法である。現在は、ゲーム分析、ポジションの違いによる体力特性および競技力向上のためのトレーニング方法について研究を行っている。

また、青少年の体力についての研究も行っており、スポーツテストを実施し、データの収集・分析を行っている。

## アメリカ文学に描かれた技術工学

Technical Engineering in American Literature

### キーワード

keywords

アメリカ文学, 英語教育, 技術英語

American literature, English education,  
Technical English

### 専門分野

Specialties

アメリカ文学, 英語教育

American literature, English education

### 対象業種

教育, 学習支援業

### 技術・教育相談

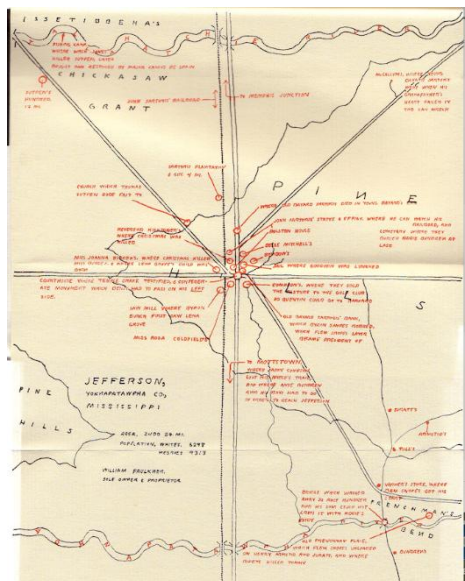
工業高等専門学校を卒業した社員への技術英語の教育

### 著書・論文等

2021:『物語るちから——新しいアメリカの古典を読む』[共著]、新・アメリカ文学の古典を読む会編(第1章 1900年代セオドア・ドライサー:『シスター・キャリー』——都会がかかる魔法』pp. 23-38; 第9章 1980年代ジョン・アーヴィング『サイダーハウス・ルールズ』——二〇世紀における王道のビルドゥングスロマン』pp. 187-202、松籟社)  
2022:『リベラルアーツと技術英語——われわれが科学を物語るとき——』、『研究論集』[全国高等専門学校英語教育学会]、第41号、165-74)<査読あり>  
2023:『アメリカの戦争小説『寓話』を通しての技術工学／技術英語教育』、『研究論集』[全国高等専門学校英語教育学会]、第42号、151-59)<査読あり>

## 本研究の特徴

・アメリカ合衆国の建国前から、新大陸の開拓と発展に伴って、アメリカ文学では大自然と人間と技術工学(科学技術)の対立や関わりが描かれてきた。本研究は、人間と科学技術との関係性を、特にアメリカ小説から精査するものである。



(William Faulkner, *Absalom, Absalom!*)

上記のように、研究テーマは「アメリカ文学に描かれた技術工学」ですが、じつは高専の英語教育と関連づけるのが最終の目的です。

高専における英語教育は、教養英語と専門英語との橋渡しの教育が必要だと考えています。アメリカ文学を題材に、そのような英語教材を使った授業ができないかと考えています。

そのためには、豊富なアメリカ小説群の中から適切な作品を選んで論究し、教材化そして授業運営へと繋げる必要があります。現在は、地道にコツコツと様々な小説に目を通し、教材として用いる前に作品解釈と教育的な論究をするよう心がけています。

## 近代文学における絵と文の交流

The Fusion of Picture and Text in Modern Literature

キーワード  
keywords新聞小説、挿絵、絵巻  
Newspaper Novel, Illustrations, Emaki専門分野  
Specialties日本近代文学  
Modern Japanese Literature

## 対象業種

教育, 学習支援業

## 技術・教育相談

近代文学に関する質問  
読書に関するアドバイス  
分かりやすい文章の書き方

## 著書・論文等

- ・『新聞小説を考える——昭和戦前・戦中期を中心に』(後藤隆基, 斎藤理生, 杲由美, 平浩一, 松本和也 共著, 範囲: pp28-49, 論文「白井喬二「藤三行状記」論——地方新聞における展開」, 2020.3)
- ・「一葉という表象——邦枝完二「樋口一葉」における雪岱挿絵の意義——」(『国語国文』89-(7) pp24-44 2020.7)
- ・「挿絵倶楽部と中島重太郎——石井鶴三旧蔵資料および書簡による考察——」(『信州大学附属図書館研究』(11) pp13-30 2022.1)

## 本研究の特徴

- ・日本近代文学における視覚的表象との関係性
- ・新聞小説における挿絵の意義
- ・作家、画家の書簡調査と翻刻

文学作品は、テキストだけで成立しているわけではありません。美術・映画・演劇といった様々な視覚的表象との間に、密接な影響関係が存在しています。

小説本文と挿絵の関係、小説の映画化・演劇化、本の装幀など、文学作品の享受の仕方は実に多彩です。様々な同時代資料を渉猟しそれらを読み解くことによって、当時の人々の文化受容の実態を再現するところに、研究の面白さを感じています。

特に新聞という媒体の中で、文学が占めるウエイトは、殊の外大きいもので、まだまだ未発掘の事実も沢山埋もれています。作家や画家の書簡を読むことも、人的な交流を通して文学と美術という異なる分野の芸術がどのような形で互いを刺激し合いながら発展していったのかを知る手懸りとなり、とても楽しいものです。

文学作品を理解するためには、テキストの精読が不可欠ですが、このような視覚的表現の多様性にも気づいてほしいと考えています。



キーワード  
keywords

中国および日本における孔老会见譚の受容と展開

Acceptance and Development of the Legendary Meeting  
between Confucius and Laozi in China and Japan

専門分野  
Specialties

孔老会见譚、『史記』老子伝

Legendary Meeting between Confucius and Laozi,  
“Laozi”s Ranked Biographies“ in *Records  
of the Grand Historian*

対象業種

中国古代思想

Ancient Chinese Philosophy

技術・教育相談

教育・学習支援業

著書・論文等

漢検、小論文、漢文読解、現代中国語

本研究の特徴

『徂徠学派における『老子』学の展開』（白帝社、2013年）

「徂徠、瀟水、青陵の『老子』理解—孔老会见譚を中心に」

（『千里山文学論集』第84号、関西大学大学院文学研究科、2010年）

「自発的な疑問から始まる探究学習—「かぐや姫の昇天」に見える助動詞「なり」の解釈をめぐって—」（『奈良教育大学国文：教育と研究』(45)、2022年）

「泊園書院関係碑文 訳注稿（三）」（『泊園』第60号、泊園記念会、2021年）

「泊園書院関係碑文 訳注稿（四）」（『泊園』第61号、泊園記念会、2022年）

・中国と日本において孔老会见譚がいかに受容・展開していったのかを明らかにすることを目的としています。



刻孔子見老子図  
（武氏墓群石刻博物館 蔵）

孔子と老子の関係はどのように捉えられていたのでしょうか

『史記』老子列伝に「孔子適周、将問礼于老子」（孔子周に適（ゆ）き、将（まさ）に礼を老子に問わんとす）とあります。これは孔子が『老子』の著者として描かれる老聃なる人物に「礼」を学んだという説話で、本研究ではこのような説話を孔老会见譚と呼んでいます。孔老会见譚はほかに『史記』孔子世家、『莊子』諸篇、『礼記』曾子問篇に散見されます。

本研究では、儒家と道家の最重要人物と言える孔子と老子が同時に登場するこの説話が、中国および日本でどのように受容・展開していったのかを追及しています。

## 上島 智史(博士(文学))

UESHIMA, Satoshi (Associate Professor Dr.Lit.)

## 日朝交流史にみる都市・社会の変容

Change of Urban structures and Societies through History  
of Japan-Korea Exchangeキーワード  
keywords景観、地域研究、大韓民国  
Landscape, Regional studies, South Korea専門分野  
Specialties歴史地理学  
Historical geography

## 対象業種

教育、学習支援業

## 技術・教育相談

地図・古地図に関する調査、地理書・歴史書の執筆・編集、  
中学校・高等学校・大学における地理教育、韓国語文献調査

## 著書・論文等

- ・「朝鮮時代における邑と交通路の歴史地理学的考察」『兵庫地理』第58号, pp.25-35, 2013年
- ・「近世倭館の空間構造とその変容 -地籍図による分析を中心に-」『比較文化研究』第104号, pp.193-204, 2012年
- ・「近世対馬における城下町の空間構造」『歴史地理学』第53巻4号, pp.19-37 2011年

## 本研究の特徴

- ・古地図や古記録から、かつての都市・村落景観を再現・分析
- ・日本や韓国で現地調査に行き、国境を越えて活動した人々の記憶と痕跡をたどる



釜山の旧日本人墓地、墓石が現地の石材となっている(2011年撮影)

## 語られなくなった地物に耳を傾け、地域に刻まれた歴史をたどっていく

日本の県庁所在地は、近世城下町を基盤として発展してきたものが多くあります。かつての城下町の痕跡は、鉤型路(遠見遮断)や土地区画として現在でも残っている場合があります。こうした地域に刻み込まれたかつての記憶を古地図や古文書、現地踏査からたどっていく研究をしています。

最近、日朝交流の拠点となった大韓民国・釜山広域市を調査・研究しています。釜山では、倭館とよばれる交易所が17世紀に設けられ、それを基盤として19世紀末から近代都市化していきます。釜山には、近世から長崎県の対馬出身者が多くいましたが、開港以降は本州からの日本人が多く移住するようになっていきます。釜山での調査・研究を通して、朝鮮半島における近代都市形成と日本人社会の変容について追究していきたいと考えています。



## 整数の分割と多項式の剰余をつなぐグレブナー基底

Groebner bases with infinite variables and theory of partitions

### キーワード

keywords

コーエン・マコーレイ環、多項式環、グレブナー基底

Cohen-Macaulay rings, Polynomial rings, Groebner bases

### 専門分野

Specialties

可換代数学

Commutative algebra

### 対象業種

文化・自然科学、自然科学、数学

### 技術・教育相談

グレブナー基底についてのご相談

可換環論についてのご相談

高等専門学校の数学教育についてのご相談

### 著書・論文等

K. Iima, Y. Yoshino, 'Groebner bases for the polynomial ring with infinite variables and their applications', Communications in algebra 37 (2009), 3424—3437.

T. Araya, K. Iima, R. Takahashi, 'On the structure of Cohen-Macaulay modules over hypersurfaces of countable Cohen-Macaulay representation type', Journal of Algebra 361 (2012), 213—224.

T. Araya, K. Iima, R. Takahashi, 'On the left perpendicular category of the modules of finite projective dimension', Communications in algebra 40 (2012), 2693—2699.

## 本研究の特徴

- ・分割恒等式を代数的に導くことができる
- ・シューア型の関数等式を代数的に導くことができる

3+1とか4+4+2+1のように一つの正整数をいくつかの正整数の和で表わすことを整数の分割といいます。ここで「任意の正整数に対して、ある種の分割と別の種の分割とが同数存在する」というような主張を分割恒等式といいます。分割恒等式が成立するかどうかは、それぞれの分割に付随する母関数が等しい(すなわち関数等式が成り立つ)かどうかと同値であり、関数等式の研究は古来より研究され続けているテーマです。

一方で、高等学校や高等専門学校で勉強する1変数多項式の次数、降幂の順、割り算の商と余りの概念を一般化したものとして、ブッフバーガーにより多変数多項式環のイデアルに関するグレブナー基底の理論(特に割り算アルゴリズム)が整備されました。

大学院博士後期課程在学中の研究テーマとして、従来のグレブナー基底の理論を可算無限変数の多項式環の場合に拡張整備し、その応用としてシューアの関数等式が成り立つことの別証明を与えました。

今後の課題として、ロジャース・ラマヌジャン恒等式のように既知の分割恒等式について、上記の方法で別証明を与えることと、未知の分割恒等式を発見することを目指しています。

$$\prod_{m \equiv \pm 1 \pmod{5}} \frac{1}{1-t^m} = 1 + \sum_{m=1}^{\infty} \frac{t^{m^2}}{(1-t)(1-t^2) \cdots (1-t^m)}$$

## 山中 聡恵 (博士(理学))

YAMANAKA, Satoe (Associate Professor Dr.Sci.)

## ハイパー群の構造解析

Structural analysis of hypergroup

キーワード  
keywordsハイパー群  
hypergroup専門分野  
Specialties解析学  
Analysis

## 対象業種

教育, 学習支援業

## 技術・教育相談

ハイパー群についてのご相談  
数学教育についてのご相談

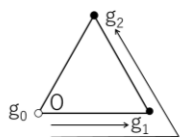
## 著書・論文等

S. Yamanaka, Duality of conditional entropy associated with a commutative hypergroup, Sci. Mat. Jpn., 75(2012), 163-176

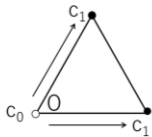
Y. Matsuzawa, H. Ohno, A. Suzuki, T. Tsurii, S. Yamanaka, Non-commutative hypergroup of order five, J. Algebra Appl., 16(7)(2017), 1750127(21pages)

H. Heyer, S. Kawakami, T. Tsurii, S. Yamanaka, Commutative hypergroups associated with a hyperfield, Inf. Dimens. Anal. Quantum Probab. Relat. Top. 20(3)(2017), 1750018(16pages)

## 本研究の特徴

群を確率的に拡張したハイパー群について, 拡大問題や $q$ -変形, 表現の誘導・制限など様々な手法を用いて解析します一方方向のランダムウォーク  
⇒ 群

- 動きの集合は  $\{g_0, g_1, g_2\}$   
( $g_i$ :  $i$ 個の辺の移動)
- $g_1 \cdot g_1 = g_2$

対称ランダムウォーク  
⇒ ハイパー群

- 動きの集合は  $\{c_0, c_1\}$   
( $c_i$ :  $i$ 個の辺の移動)
- $c_1 \cdot c_1 = \frac{1}{2}c_0 + \frac{1}{2}c_1$

数学の基礎である群は二項演算によって一つの元が現れますが、ハイパー群では確率を伴って複数の元が現れます。例えば、群の既約表現のテンソル積の既約分解にハイパー群のモデルを見ることができます。ハイパー群の未解決問題の一つに、構造解析があります。この手法はいろいろありますが、よく使われるのは既に知られた群やハイパー群を用いて、新しいハイパー群を構成する方法です。これまでに拡大問題を用いて構成したり、既約表現を用いて構成したりしてきました。群を拡張したハイパー群の世界では、群の常識が通用しないことも多々あり苦戦することもあります。群の非常識がハイパー群では非常識ではないことを見つけたときには、拡張の面白さを感じることができます。



## 鷲野 朋広 (博士(情報学))

WASHINO, Tomohiro (Associate Professor Dr. of Information Sciences and Arts)

## 数学学習の過剰般化現象の研究

Study of the phenomenon of overgeneralization in learning mathematics

## キーワード

keywords

学習のダイナミクス、特異領域

Dynamics of learning, Singular regions

## 専門分野

Specialties

学習理論、数学教育

Learning theory, Mathematics education

## 対象業種

教育、学習支援業

## 技術・教育相談

教育データの分析(理解度の可視化)

## 著書・論文等

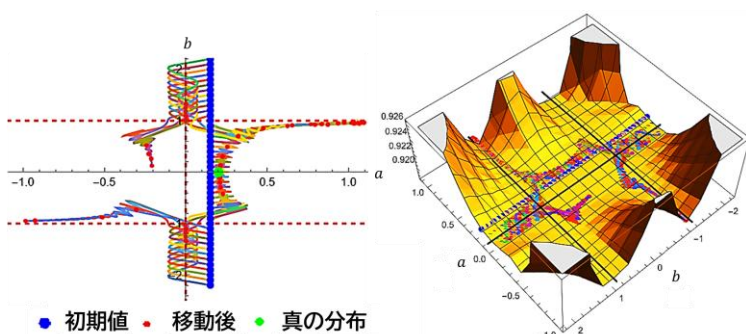
T. Washino and T. Takahashi: Parametrization of statistical models in Three-layer Neural Networks, Proc. of ICIET 2021 19th International Conference on Information and Education Technology Okayama Japan, pp. 386–390 (2021)

T. Washino and S. Ohashi: Learning guidance based on the overlap singularity phenomenon, Scientiae Mathematicae Japonicae, e-2023, No. 12, pp. 1–20 (2023)

T. Washino and T. Takahashi: Learning guidance based on the elimination singularity phenomenon, Proceedings of 28th Asian Technology Conference in Mathematics(ATCM 2023), pp. 352–361 (2023)

## 本研究の特徴

- ・数学学習の現象について情報科学的アプローチで解明する研究
- ・深い理解に到達するための数学的な根拠による判断基準の設定



学習後の理解の定着状況のシミュレーション

数学学習における「過剰般化現象」を数学的根拠に基づき解明することを目的としています。過剰般化現象とは、既に学んだ知識や規則を次の学習に過度に適用してしまうことを指します。また、情報科学の学習理論における学習が停滞する原因となる特異点を持つパラメータ空間の構造を数学教育に応用することを目指しています。

数式処理システムを用いて、ニューラルネットワークによる学習システムを構築し、形成的データを基に「理解が進む過程」を学習ダイナミクス(学習の軌道)として損失曲面上に可視化し、理解の定着の様子をシミュレーションして予測します。

この理論の実践研究を可能にする方法を開発することを目標としています。

## 新野 康彦 (博士(理学))

SHINNO, Yasuhiko (Associate Professor Dr.Sci.)

数値計算による格子場の理論の非摂動的側面に関する理論的研究

Study of non-perturbative properties of lattice field theory  
in numerical simulationキーワード  
keywords量子論、有限温度有限密度場の理論、格子場の理論  
Quantum theory, finite-temperature and finite-density field theory,  
lattice field theory専門分野  
Specialties素粒子理論  
Elementary particle physics

## 対象業種

教育、学習支援業

## 技術・教育相談

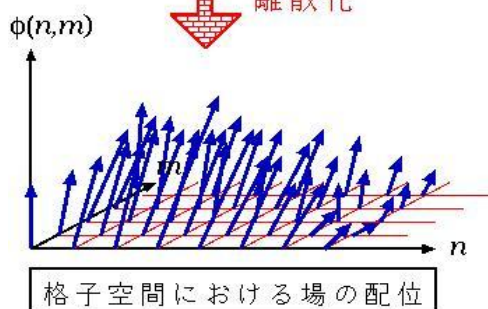
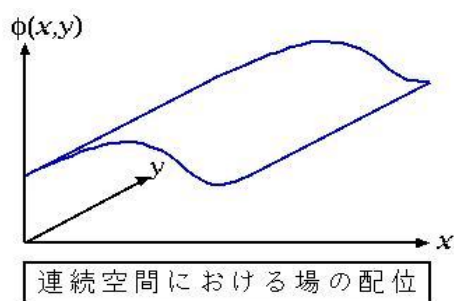
物理教育、数値計算

## 著書・論文等

“Complex singularities around the QCD critical point at finite densities”  
Prog. Theor. Exp. Phys. 083, B02 (2014)

## 本研究の特徴

・理論と数値計算による自然の探求



原子核を構成している核子(陽子、中性子)の間に働く「強い力」を記述する理論は量子色力学(QCD)と呼ばれます。私はこのQCDの非摂動的性質について興味があり、これにかかわる研究を行っています。具体的には、数値計算の手法によってQCDが持つ性質と類似した性質を持つ模型を用い、格子場の理論の立場から模型の非摂動的性質の解析を行っています。



ポリペプチドの機能化に関する研究

Molecular design of new polypeptides

キーワード

keywords

ハイドロゲル、ペプチド、高分子

hydrogel, peptide, polymer

専門分野

Specialties

生体高分子化学

Biopolymers

対象業種

教育、学習支援業

技術・教育相談

化学教育に関するご相談



著書・論文等

“Solution Property and Irradiation Effect of Random Copolypeptides Composed of Ala and Pro Residues”

Polymer Bulletin, 2007, Vol. 58, pp 393–400

“Thermosensitive properties of poly(proline)-based polypeptide having an amino-acid of low hydrophobicity”

Polymer Bulletin, 2005, Vol. 54, pp 303–310

“Effects of hydrophilicity of crosslinker on membrane properties of poly(*N*-hydroxyethyl-L-glutamine) hydrogels”

Polymer Bulletin, 2003, Vol. 50, pp 389–395

本研究の特徴

- ・ポリペプチドに新しい機能を付加することが可能。
- ・ポリペプチドをゲル化させ、シートなどに使用可能。

アミノ酸



ポリペプチド



ハイドロゲル

酵素分解

高分子を生体材料や環境応答材料に応用することを目的として、タンパク質に類似した高分子であるポリペプチドをハイドロゲルなどに導き、生分解性や熱応答性の評価をおこなっています。

# 朴 槿英 (修士, 国際文化)

PAK, Keunyoung

(Associate Professor MA in International Cultural Studies)

## 音声データ分析による英語プレゼンテーション授業の教育評価方法に関する研究開発

An Acoustic Analysis to Develop Educational Evaluation

Methodologies of English Presentation Classes

音響音声学, 評価法, プレゼンテーショントレーニング

acoustic phonetics, evaluation methodology, technical presentation training

国際文化, ESP教育評価

International cultural studies, English for Specific Purposes (ESP) educational evaluation

教育, 学習支援業 (語学, 英語教育)

東北電力(株)総合研修センター・専門部講義 (ESP教育), 2001-2011.

Balsamo Outreach for Learning and Teaching (BOLT) Language Education 主催  
高等学校英語教員向けセミナー集中講義 (フィリピン, ベトナム), 2010-2016.

- Environmental critical thinking debate and presentation workshops on sustainability issues to nurture future global technical leadership, International Symposium on Advances in Technology Education (ISATE), Proceedings of The 9th ISATE, 2015.
- Multinational workshops on technical issues create fluent English Global Technical Leaders (GTL), Japan Association for Language Teaching (JALT), The 2011 Pan-SIG Conference Proceedings, 2012, pp.179-193.
- A study on the cultural crossing built on the axis of confrontation between Japan and Korea (Part1): The composition of cultural crossing, The Japan Association of Comparative Culture 90, 2010, pp.51-59.

## 本研究の特徴

理工学系学生向けの実践的英語コミュニケーション教授法およびより効果的な評価方法の新たなモデルを提示するため, プレゼンテーションとディベートを両立させた多国籍ワークショップ型アクティブラーニングを実施した. 評価分析の客観性向上のため, 評価値および音声分布を視覚化することによって, 高等教育におけるESP教授法およびその客観的な評価方法を提示することを目的とする.

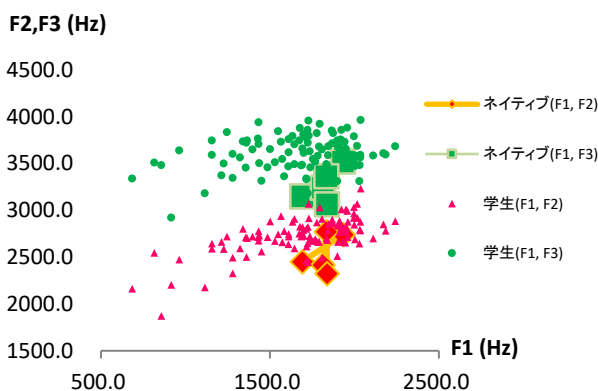
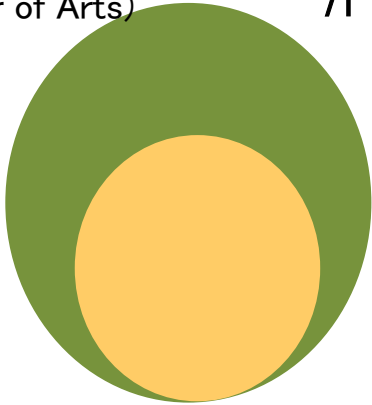


図1. ネイティブと日本人学習者群の英語発音[ʃ]のフォルマント分布

プレゼンテーション評価方法としては, Contents, Delivery, Visuals, Q&Aの4つの評価基準に分け37項目の細部評価項目を設け, 2人のネイティブ, 6人の準ネイティブによる評価値を行った. さらに, 評価の客観性を高めるため, 受講学生全員の英文朗読をSHUREのPGA27 大型ダイアフラムサイドアドレス型コンデンサーマイクロホンとX2uXLR-to-USBを使用して録音し, 音声分析ソフトPraatを用いて分析した. 各発音におけるスペクトログラムで, 低周波数から順に第1から第3フォルマントをプロットし, 被験者の特定発音フォルマント分散点をネイティブ平均値からの遠近度合を中心に測定することで異なる特徴を明らかにした.

言語習得過程における統語構造の発達

Syntactic Development in Learners' language Learning Processes



キーワード  
keywords

統語構造、言語習得  
Syntax, Language Learning

専門分野  
Specialties

心理言語学  
Psycholinguistics

対象業種

教育、学習支援業

技術・教育相談 学校等を対象にした教育相談(出前授業やセミナー等)

著書・論文等 道本祐子(2023)「産出モードの違いによる統語的複雑性指標の検証」『COCET研究論集』42, pp. 61-70

本研究の特徴

- L2理論「処理可能性理論」にもとづく言語習得過程の実証研究
- 言語習得過程に見られる学習者の誤用分析

Pienemann(1998, 2011)の提唱する「処理可能性理論」においても、すべての外国語学習者が「同じ発達段階」を経るとされており、近年この理論は多くの実証研究によって支持されています。この理論の妥当性を検討するため、日本人EFL学習者を対象に実証研究を行っています。

Table 1. ESL acquisition based on Processability Theory (cf. Pienemann, 2011) (Michimoto, 2015)

| Stage | Syntax                                                                       | Morphology                        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 6     | Cancel inversion                                                             |                                   |
| 5     | Do – 2nd<br>Aux – 2<br>(Negation - do 2nd)                                   | 3rd person singular –s            |
| 4     | Yes/no inversion<br>Copula inversion<br>Pseudo-inversion<br>(Particle shift) |                                   |
| 3     | Do- fronting<br>Adverb-fronting<br>Wh-fronting<br>Negation -Verb             | plural agreement                  |
| 2     | Negation -SVO<br>canonical word order ( SVO)                                 | past-ed, plural -s, possessive –s |
| 1     | Single word Formulae                                                         |                                   |

## 梅本 悠莉子 (博士(理学))

UMEMOTO, Yuriko (Associate Professor Dr.Sci.)

## 双曲コクセター群の成長関数について

On the growth functions of hyperbolic Coxeter groups

キーワード  
keywords

コクセター群、成長関数、双曲幾何

Coxeter groups, growth functions, hyperbolic geometry

専門分野  
Specialties

幾何学

Geometry

## 対象業種

教育、学習支援業

## 技術・教育相談

双曲幾何学についてのご相談  
群の成長関数についてのご相談  
高専の数学教育についてのご相談

## 著書・論文等

Y. Komori, Y. Umemoto, On 3-dimensional hyperbolic Coxeter pyramids, RIMS Kôkyûroku Bessatsu, B66 (2017), 213–230.

Y. Umemoto, The growth function of Coxeter dominoes and 2-Salem numbers, Algebraic and Geometric Topology, Volume 14, Issue 5 (2014), 2721–2746.

Y. Umemoto, The growth rates of non-cocompact 3-dimensional hyperbolic Coxeter tetrahedra and pyramids, proceedings of the 19th ICFIDCAA Hiroshima 2011, Tohoku University Press (2013), 261–268.

Y. Komori, Y. Umemoto, On the growth of hyperbolic 3-dimensional generalized simplex reflection groups, Proceedings of the Japan Academy, Series A, Volume 88, Number 4 (2012), 62–65.

## 本研究の特徴

双曲空間におけるコクセター多面体の面に関する鏡映変換で生成される群(双曲コクセター群と呼ばれる)を、その成長関数を計算することによって詳細に調べることができる。

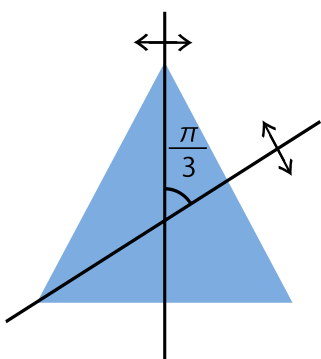


図1

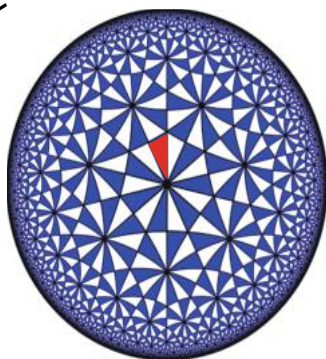


図2

ユークリッド空間内の正 $m$ 角形を自分自身に移す合同変換全体の成す群は二面体群と呼ばれ、2つの鏡映変換(鏡同士の間角は $\pi/m$ )で生成されます(図1)。これを正多面体や高次元多面体、さらにその性質を抽象的に書き表し一般化したものがコクセター群です。特に、双曲空間においてコクセター群を作るには、すべての面角が $\pi$ を自然数で割った数や0で表される多面体(コクセター多面体と呼ばれる)を1つ用意して、その面に関する鏡映変換を組み合わせて得られる動き全体を考えます。これがコクセター群となり、双曲空間内でタイルばりを成します(図2)。

私は、この双曲コクセター群に対し、その成長関数を計算することで、今まで知られていなかった群の持つ性質を発見することを目指しています。



# 石水 明香（教育学修士）

ISHIMIZU, Sayaka (Associate Professor Master of Education)

一般教科 73

LIBERAL  
STUDIES

## 早期英語教育, 第二言語習得, 社会的学習

Early Education of English as a Foreign Language

Second Language Acquisition

Social Learning

### キーワード

keywords

小学校外国語活動, オーラル・スキル, 自己効力感

Foreign Language Activities, Oral Skills, Self-efficacy

### 専門分野

Specialties

英語教育(第二言語習得)

Second Language Acquisition

### 対象業種

教育、学習支援業

### 技術・教育相談

語学・英語教育・児童英語・教員養成

### 著書・論文等

Developing a Study Tracker Based on the Concept of the Bullet Journal Method.

『全国高等専門学校英語教育学会研究論集』 第39号, 147-155

## 本研究の特徴

- ・自主学習の可視化
- ・学習者自らによる授業課題の整理

授業時間外における自主学習時間の設定を促す手段として, Ryder Carrollが考案したthe Bullet Journal Methodをもとにmonthly trackerシートを作成し, 自主学習の可視化を図った。学習時間を記録するだけでなく, 学習内容, 日々のタスク, 週ごとの目標等, 授業時間外で行う学習活動に関して記録させた。これにより, 学習者はそれぞれのタスクに対して自分はこの程度準備時間を要するか, 自分が予習・復習を開始するのに適した時期はいつであるかなど, 自主学習習慣の可視化や授業課題の整理を自ら行うことができるようになった。



## 中世日本における託宣記の諸相

Aspects of oracles in medieval Japan

## キーワード

keywords

託宣記

Oracles

## 専門分野

Specialties

古典文学

Japanese classical literature

## 対象業種

教育・学習支援業

## 技術・教育相談

古典文学講座、小論文指導

## 著書・論文等

- ・「八幡大菩薩の憑依と託宣—野上八幡宮所蔵『御託宣記』三巻を中心に—」、『奈良教育大学 国文;研究と教育』38号、2015年3月。
- ・「二六六歌」、永池健二編『梁塵秘抄詳解 神分編』八木書店、2017年。
- ・「中世における託宣の構造と諸問題—『唯信鈔託宣記』を読む—」、『奈良教育大学 国文;研究と教育』45号、2022年3月。

## 本研究の特徴

多く中世という時代に書かれ、神仏を初めとする霊的存在との交流を記した「託宣記」を取りあげ、それらを読み解くことで、託宣という宗教実践のあり方や、「託宣記」が書かれた背景、表現の特徴などについて考察しています。

古代以来、人びとは、目には見えない神や仏、霊といったものたちが、夢の中に現れたり、堂塔や墓を震わせたり、依り憑いた人の口を借りて発言をしたりして、その意を告げるものと信じてきました。そのさまざまな姿は、神話や説話などによって数多く伝えられています。

一方、中世という時代になると、神仏などによって下された託宣を「託宣記」という形で記し残したものが見られるようになります。

本研究では、なぜ中世において「託宣記」が作られるようになったのか、一つひとつの「託宣記」を読み深めることによって、その背景を探り、また、当時の人びとの信仰世界を明らかにしていくことを目指しています。

多未知関数の偏微分方程式系のreduction理論

Reduction theory for PDEs of several unknown functions

キーワード

keywords

微分式系

differential system

専門分野

Specialties

微分幾何学、微分式系

Differential geometry, differential system

対象業種

教育, 学習支援業

技術・教育相談

微分式系についてのご相談

数学教育の教材作りについてのご相談

raspberry piを利用した低価格コンピュータ・クラスターの構築

著書・論文等

Atsushi Yano, "Differential systems associated with partial differential systems of several unknown functions", Hokkaido Mathematical Journal, vol.46, No.1, 2017

Atsushi Yano, "Geometric Characterization of Monge-Ampère Equations", Hokkaido Mathematical Journal, vol.41, No.3, pp.409-440, 2012



本研究の特徴

- ・ 偏微分方程式系のreduction theory
- ・ 多未知関数の偏微分方程式系の変換理論

偏微分方程式系

reduction

特性方向で空間を  
割ることで, より少ない  
変数の空間(商空間)で  
偏微分方程式系を考える



微分式系と呼ばれる幾何学的な対象を通して、偏微分方程式系やその幾何構造を研究しています。

与えられた偏微分方程式系のすべての座標変換の集まりを考えると、それは巨大かつ複雑な集合で一般にはまったくわかりません。そこで、逆に、単純Lie環という古くから研究されている、良い性質を持った集合を座標変換全体として持つ偏微分方程式系を考えると、その偏微分方程式系もまたよい性質を持つという経験則から研究を進めています。

特に、B型の多未知関数の偏微分方程式系(微分式系)は、未知関数の少ない別の偏微分方程式系(微分式系)のreductionと捉えることができると考えています。

reductionとは、たとえるなら、洗濯物(偏微分方程式系)をコンパクトに折りたたむようなものです。しかし、折りたたむことで、ときに元の方方程式より複雑な方程式に変わります。そこで、私はB型の偏微分方程式系の研究を通して、洗濯物(偏微分方程式系)を広げてシワを取る、すなわち、元の偏微分方程式系をわかりやすいように開く、reductionとは逆の操作を開発しています。この研究により、多未知関数の偏微分方程式系から一未知関数の偏微分方程式系へと変換する新しい手法が生まれることが期待されます。

## 豊田 洋平 (博士(理学))

TOYOTA, Yohei  
(Assistant Professor Doctor of Philosophy In Science)

## 変分構造を持つ非線形楕円型偏微分方程式

Nolinear elliptic equation associated with variational structure

## キーワード

keywords

楕円型方程式, 変分法, 爆発解析

Elliptic equation, Calculus of variation, Blow-up analysis

## 専門分野

Specialties

偏微分方程式

Partial Differential Equation

## 対象業種

教育・学習支援業

## 技術・教育相談

微分方程式についてのご相談  
高専の数学教育についてのご相談

## 著書・論文等

Journal of Differential Equations 264 6325-6361 2018年5月



## 本研究の特徴

私が研究している微分方程式は物理学や工学などで現象を記述する方程式としての役割を持ちます。特に私が対象としている平均場方程式は乱流現象(例えば、木星の大赤斑)と密接な関連があり、その理論的側面の興味として方程式の解の定性的性質を研究しております。平均場方程式は数学的には指数型の非線形項をもつ楕円型偏微分方程式で記述されており、変分構造とスケール不変性と呼ばれる顕著な構造を有しております。これらの構造に着目しつつ、爆発解析と呼ばれる現代数学的手法を用いて方程式の解の構造やその挙動の解明を目指しております。

$$-\Delta v = \lambda \frac{e^v}{\int_{\Omega} e^v dx} \text{ in } \Omega, \quad v = 0 \text{ on } \partial\Omega.$$

- $v : \Omega \mapsto \mathbb{R}$  (未知関数)
- $\Omega \subset \mathbb{R}^2$  : 滑らかな有界領域
- $\lambda > 0$  : 定数

 $\{(\lambda_k, v_k)\}_{k \in \mathbb{N}}$  : 爆発解

定義

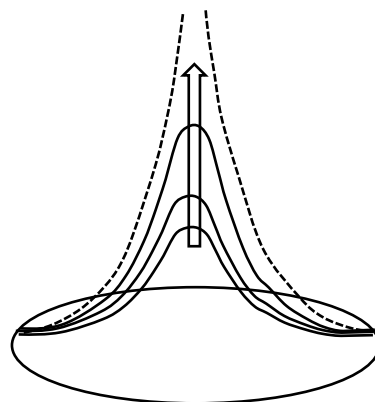
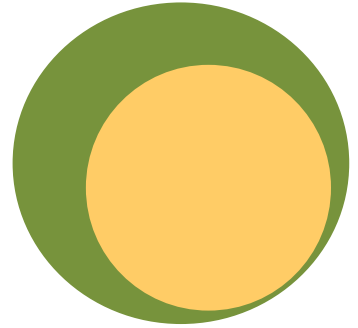
 $\iff \lambda_k \rightarrow \lambda_0 > 0, \quad \|v_k\|_{\infty} \rightarrow +\infty \text{ as } k \rightarrow \infty.$ 


図. 爆発解のイメージ

記号的リース環について

On symbolic Rees rings



キーワード  
keywords

記号的べき乗、記号的リース環  
symbolic power, symbolic Rees ring

専門分野  
Specialties

可換代数学  
Commutative algebra

対象業種

教育、学習支援業

技術・教育相談

可換代数学(可換環論)についてのご相談  
数学教育についてのご相談

著書・論文等

Taro Inagawa, The  $*$ -transforms of acyclic complexes, Tokyo Journal of Mathematics  
38 (2015), 211-225.



本研究の特徴

- ・イデアルの記号的べき乗を計算する
- ・記号的リース環の性質を分析する

$$\mathfrak{p} \in \text{Spec}(A).$$

$$\mathfrak{p}^{(n)} := \mathfrak{p}^n A_{\mathfrak{p}} \cap A.$$

$$\mathcal{R}_s(\mathfrak{p}) := \bigoplus_{n=0}^{\infty} \mathfrak{p}^{(n)}.$$

可換環のイデアルが与えられたとき、そのべき乗に注目することで、リース環と呼ばれる次数付き環を自然に考えることができますが、イデアルの普通のべき乗の代わりに「記号的べき乗」というものを考えると、上記のリース環と同様に「記号的リース環」なる次数付き環が新たに構成されます。

現在、私は記号的リース環について勉強・研究を行っており、特に記号的リース環のネーター性の問題(記号的リース環は、いつネーター環になるか?)などに興味を持っています。

## 板倉 和裕 (博士(法学))

ITAKURA, Kazuhiro (Assistant Professor Doctor of Laws)

## インドにおけるマイノリティの政治参加

Political Participation of Minorities in Contemporary India

キーワード  
keywords現代インド、民主主義、マイノリティ  
India, Democracy, Minorities専門分野  
Specialties現代インド地域研究  
Contemporary India Studies

## 対象業種

教育・学習支援業

## 技術・教育相談

インドの現代政治史や近年の社会・政治情勢  
について出前授業可

## 著書・論文等

1. Inventing Rights in the Indian Context, in Tatsuya Yamamoto and Tomoaki Ueda (eds.), *Law and Democracy in Contemporary India: Constitution, Contact Zone, and Performing Rights*, pp.25-49, Palgrave Macmillan. (2018)
2. Scope of Accommodation of Minorities in India: A Reappraisal of the 'Nehru Era', *Hiroshima Journal of Peace*, Vol.1, pp.20-31, Hiroshima Active Peacebuilding Research Initiative (HiPeC). (2018)
3. (コラム)「インド憲法 多様で平等な社会を追求する国家の根幹」、石坂晋哉、宇根義己、舟橋健太(編)『ようこそ南アジア世界へ』(昭和堂)に掲載。(2020)

## 本研究の特徴



M.K.ガンディーによって指導された民族運動の拠点の一つであったサーバルマティアージュラムにて  
(2007.10.8)

政治学の古典的な考えの一つに、民主主義的な制度の導入には社会の同質性が必要であるというものがあります。しかし、複数の言語が話され、多様な宗教が混在する社会に民主主義を定着させることはできないのかと言うと、そうとは言えません。私の研究対象地域であるインドでは、多様な民族と文化の共存を可能にするための工夫が憲法の中で用意され、多様性への配慮を行いつつ民主主義の下での比較的安定した統治が実現されてきました。私が現在関心を持って取り組んでいる研究テーマは、インド建国の父たちによって用意された制度のもとで展開される政治過程の中にマイノリティとされる集団がどのように位置づけられてきたかを歴史的に考察しようというものです。



# 探しています！

奈良高専の教員が探している企業、装置、技術です。  
対象の装置や技術についてのご連絡をお待ちしております。

| 項目                                                                                                           | 教員名              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 製造工程の効率化のための見える化(可視化)を検討している方。高速度ビデオカメラ、赤外線サーモグラフィーおよび流体シミュレーションなどを使った方法を一緒に検討いたします。                         | 機械工学科<br>福岡 寛    |
| 子どもを対象とした情報教育に関して協力いただける学校、あるいは企業様がございましたらよろしくお願いいたします。                                                      | 情報工学科<br>松村 寿枝   |
| IoTシステムを用いた「困っていること」を解決する社会実装について一緒に取り組んでいただける方。                                                             | 情報工学科<br>岩田 大志   |
| 燃料電池・蓄電池材料に関する共同研究先を探しておりますのでよろしくお願いいたします。                                                                   | 物質化学工学科<br>山田 裕久 |
| デジタルモノづくりに関する教育研究や、農業(植物、農機具、狩猟、鳥獣害など)に関する研究や、介護福祉機器に関する研究を共同でしましょう。些細なことでもいいのでSDGsの達成に貢献できる取り組みを一緒に実施しましょう。 | 機械工学科<br>須田 敦    |
|                                                                                                              |                  |

## 1 近畿地区高専間連携活動

近畿地区国公立7高専テクノセンター長会議

## 2 協定等締結

◇大和郡山市

「国立奈良工業高等専門学校・大和郡山市(学市連携)による科学教育の充実に向けた協定書」  
(平成16年1月29日締結)

◇南都銀行 (平成18年1月17日締結)

◇りそな銀行(平成18年1月30日締結)

◇中小企業金融公庫(現・日本政策金融公庫)奈良支店 (平成18年2月1日締結)

◇JSTイノベーションプラザ京都

「独立行政法人国立高等専門学校機構奈良工業高等専門学校と独立行政法人科学技術振興機構JSTイノベーションプラザ京都との産学官連携に関する覚書」(平成20年11月19日締結)

◇奈良県

「奈良県と奈良工業高等専門学校との協働連携に関する基本協定書」(平成21年2月25日締結)

◇大阪科学技術センターと近畿地区7高等専門学校間との包括協定

「産学連携事業実施に係る覚書」(平成23年3月29日締結)

◇産総研・関西センターと近畿地区7高等専門学校との連携・協力に係る覚書 (平成23年12月9日締結)

近畿地区7高等専門学校(独立行政法人国立高等専門学校機構奈良工業高等専門学校、舞鶴工業高等専門学校、明石工業高等専門学校、和歌山工業高等専門学校、大阪府立大学工業高等専門学校、神戸市立工業高等専門学校及び近畿大学工業高等専門学校)は、独立行政法人 産業技術総合研究所関西センターと 連携・協力を定める覚書を締結し、近畿大学高専にて調印式が執り行われ、産総研・関西センター所長と近畿地区7高等専門学校長が覚書に署名



◇関西アーバン銀行(現・関西みらい銀行) (平成26年9月24日締結)

◇生駒市

「奈良工業高等専門学校と生駒市による科学教育の充実に向けた協定書」(平成30年3月1日締結)

◇一般社団法人奈良県中小企業診断士会

「産学連携に関する協定書」(平成30年7月25日締結)

◇奈良県立大学及び奈良女子大学

相互講師派遣に関する覚書(令和2年3月2日)

◇奈良市及び奈良先端科学技術大学院大学

地域の産業振興についての相互協力・連携に関する協定書(令和4年3月29日)

◇奈良県内国公立高等教育・研究9機関

奈良工業高等専門学校、奈良教育大学、奈良女子大学、奈良先端科学技術大学院大学、奈良国立博物館、奈良文化財研究所、奈良県立医科大学、奈良県立大学及び奈良県立橿原考古学研究所の奈良県内国公立高等教育・研究9機関は、各機関の教育・研究活動、産学官連携、社会貢献活動等、広く連携を図り、各機関の更なる充実発展に資することを目的に、連携・協力に関する協定を締結(令和5年3月31日)

### 3 展示会等への出展

各種展示会へ積極的に参加し、奈良高専の研究シーズ等を広く周知し、本校教員とのマッチング図っておりますので是非展示会等で本校のブースを見かけられた際にはお立ち寄りください。

| 展示会名                                             |
|--------------------------------------------------|
| 1) NEW 環境展(於 東京ビッグサイト)                           |
| 2) 国際フロンティア産業メッセ(於 神戸国際展示場)                      |
| 3) けいはんなビジネスメッセ (於 KICK(けいはんなオープンイノベーションセンター))   |
| 4) ものづくりマッチング商談会(於 奈良県コンベンションセンター)               |
| 5) 奈良県福祉フェア(於 県営福祉パーク)                           |
| 6) ビジネスチャンス発掘フェア(於 マイドーム大阪)                      |
| 7) 京都ビジネス交流フェア (於 京都パルスプラザ)                      |
| 8) イノベーションストリーム KANSAI(於 グランフロント大阪北館)            |
| 9) MOBIO-Café ここから始まる産学連携『奈良高専』(於 クリエイション・コア東大阪) |

### 4 地域連携事業

奈良高専の近隣地域で開催されるイベント等に地域連携を目的に参加しております。

| イベント名等                                                 |
|--------------------------------------------------------|
| 1) 奈良県主催水素エネルギー普及啓発イベントにおける科学教室実施<br>(於 イオンモール大和郡山)    |
| 2) 奈良クラブイベント『SDGsデー』水素エネルギー啓発<br>(於 ロートフィールド奈良)        |
| 3) 奈良市 企業誘致のための視察ツアーへの協力(於 奈良高専)                       |
| 4) 大和郡山市 郡山城天守台プロジェクションマッピング(於 郡山城跡)                   |
| 5) 奈良先端大主催 地域共創推進室シンポジウムにおける技術講演<br>(於 奈良県コンベンションセンター) |

## 5 学市連携 科学教室及び出前授業の実施

児童生徒の理科離れが進む現状の改善を図るため、奈良県大和郡山市及び生駒市と学市連携協定を締結し、創造性や科学的な考え方を育むことを目的に、教育委員会や小中学校からの依頼により、奈良高専が科学教室や出前授業として実施しているものです。

一般教科

超低温の世界を探る



機械工学科

3次元プリンタ入門！  
～サンタさんをプリントアウト！～

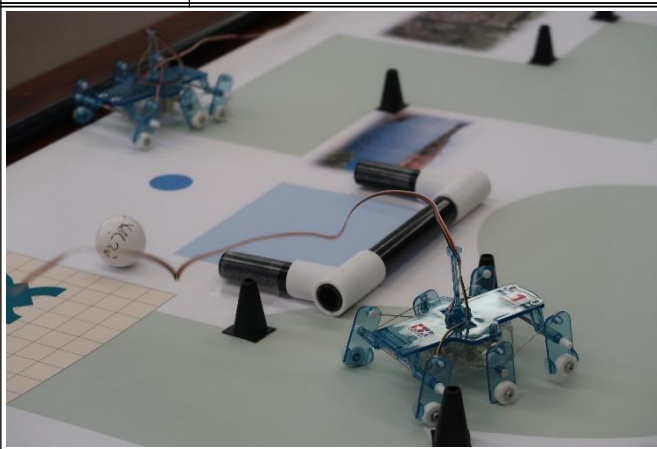
電気工学科

磁石の不思議 君も磁石博士だ！



電子制御工学科

6足歩行ロボットを作ろう



情報工学科

プログラミングを体験しよう



物質化学工学科

セッケンって油から作れるんだ～  
やってみて、感じて、語る科学実験

(令和5年3月31日現在)

| 年度               |    |    | 令和元年度   | 令和2年度   | 令和3年度   | 令和4年度  |
|------------------|----|----|---------|---------|---------|--------|
| 奨学<br>寄附金        | 県内 | 件数 | 43      | 29      | 29      | 35     |
|                  |    | 金額 | 12,103  | 4,276   | 3,254   | 12,420 |
|                  | 県外 | 件数 | 55      | 47      | 36      | 41     |
|                  |    | 金額 | 11,523  | 5,405   | 10,980  | 5,496  |
| 受託研究             |    | 件数 | 3       | 5       | 3       | 5      |
|                  |    | 金額 | 20,635  | 54,574  | 22,805  | 24,085 |
| 共同研究             |    | 件数 | 21      | 25      | 14      | 13     |
|                  |    | 金額 | 13,018  | 18,386  | 10,570  | 6,985  |
| 小計               |    |    | 57,280  | 82,642  | 47,609  | 48,986 |
| 補助金事業等           |    | 件数 | 20      | 15      | 10      | 9      |
|                  |    | 金額 | 81,764  | 209,533 | 32,028  | 10,878 |
| 科学研究費<br>（研究代表者） |    | 件数 | 21      | 19      | 23      | 25     |
|                  |    | 金額 | 27,230  | 26,520  | 40,180  | 29,380 |
| 合計               |    |    | 166,273 | 318,695 | 119,817 | 89,244 |
| 技術相談             |    | 件数 | 253     | 159     | 93      | 60     |

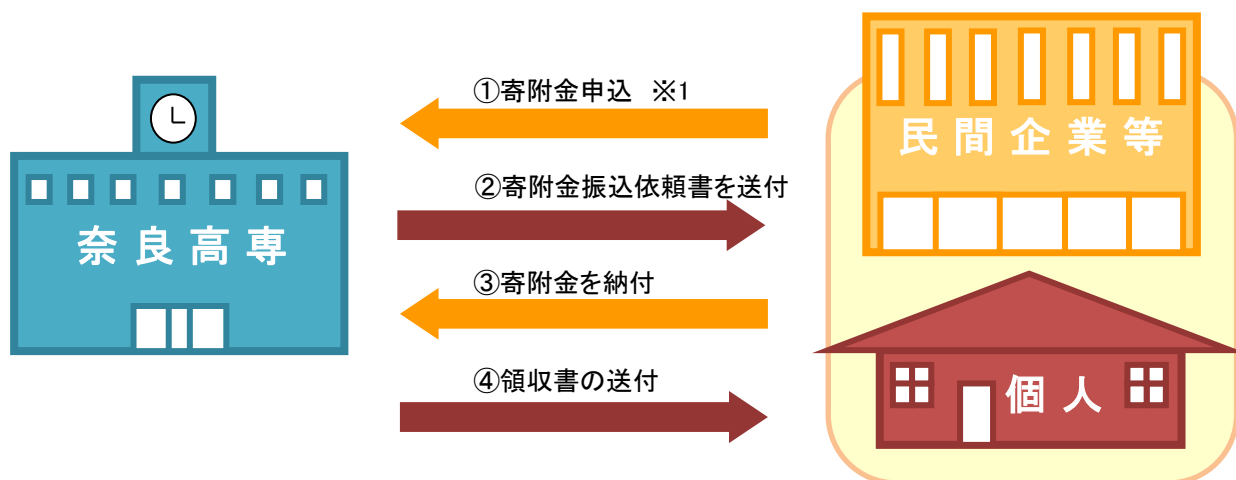
金額単位: 千円(※千円未満は四捨五入のため、合計額とその内訳に差異が生ずる場合あり。)

※補助金事業区分に、受託事業等も含む

## 寄 附 金

民間等や個人から教育研究の奨励を目的として受け入れる寄附金の制度で、本校の学術研究や教育の充実・発展に活用され、この成果を通じて本校のみならず、広く社会に貢献することになります。本校の教育・研究活動に皆様のご支援を賜りますようお願い申し上げます。

なお、寄附の見返りとして研究成果等を受け取る権利は生じません。



※1 寄附金の申込書は奈良高専HP又は、右記のQRコードからダウンロードできます。



## ◆税法上の優遇措置について

## (1) 個人からのご寄附

当機構が発行する「寄附金受領証明書」を添えて、税務署に確定申告を行うことにより、所得税と個人住民税の両方の控除を受けることができます。

(個人住民税の控除のみを受ける場合は、市区町村において簡易な手続きで済ませることが出来ます。)

## (2) 法人からのご寄附

寄附金の全額を損金に算入することができます。(法人税法第37条第3項第2号)

※本校への寄附金は、所得税法上の寄附金控除の対象となる特定寄附金又は法人税法上の全額損金算入を認められる指定寄附金として財務大臣から指定されています。

(平成16年3月財務省告示第178号及び昭和40年4月大蔵省告示第154号)

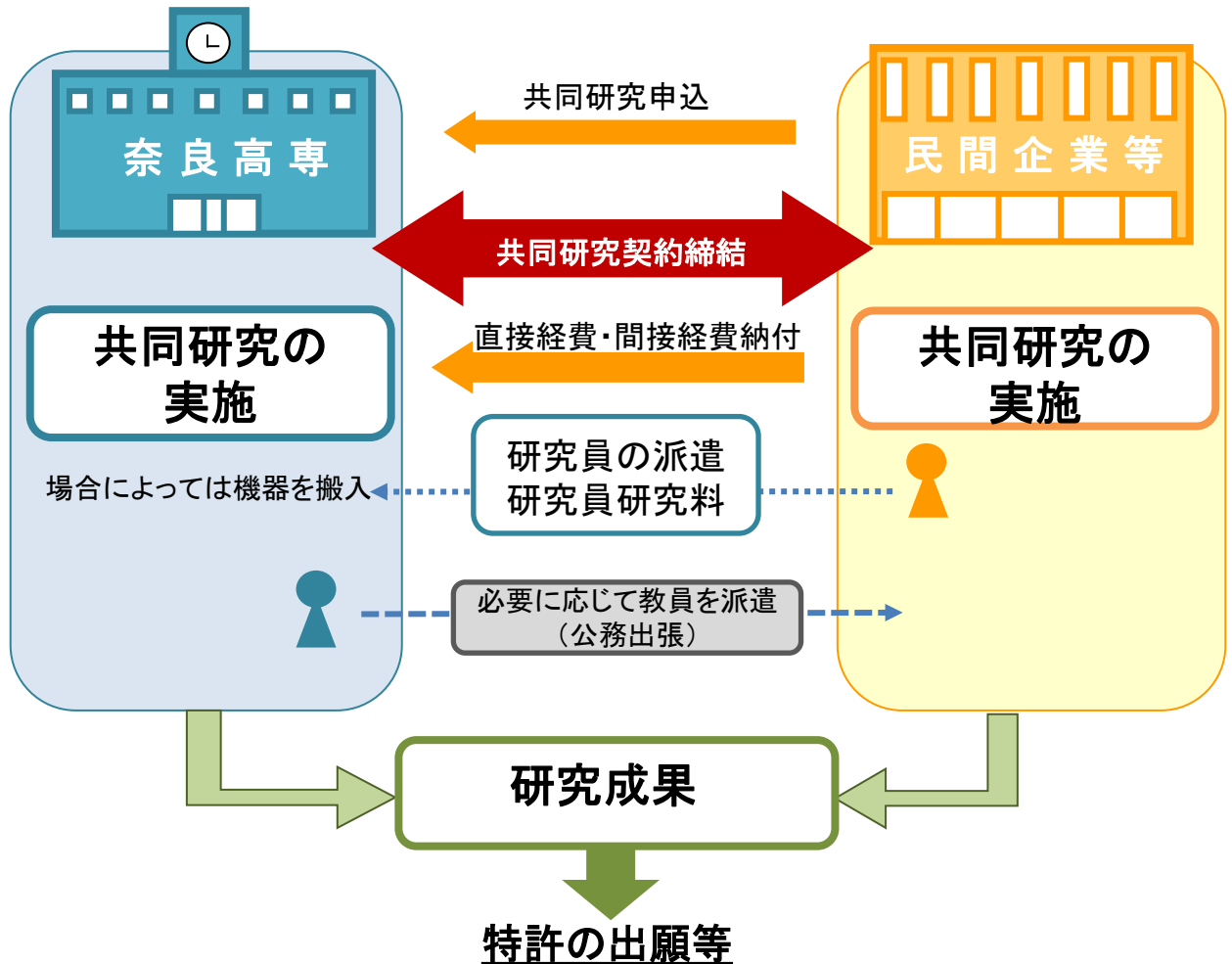
## 現物(教育研究用の設備や機材など)による寄附

寄附金以外にも現物(教育研究用の設備や機材など)による寄附についても受け賜っております。

今後、一層の教育研究の充実・発展を目指してまいりたいと考えておりますので、本校の教育・研究活動に皆様のご支援を賜りますようお願い申し上げます。

## 共同研究

この制度は昭和58年に創設され、既に全国の国立大学、高専等で行われ、優れた多くの研究成果が出ています。この制度の特色は、民間等（民間企業、地方公共団体、各種法人等）の研究者が、高専の教員と共通の課題について対等の立場で共同研究を分担して行うところにあります。研究費と研究者（研究料）を受け入れる場合と研究費のみを受け入れるものがあります。



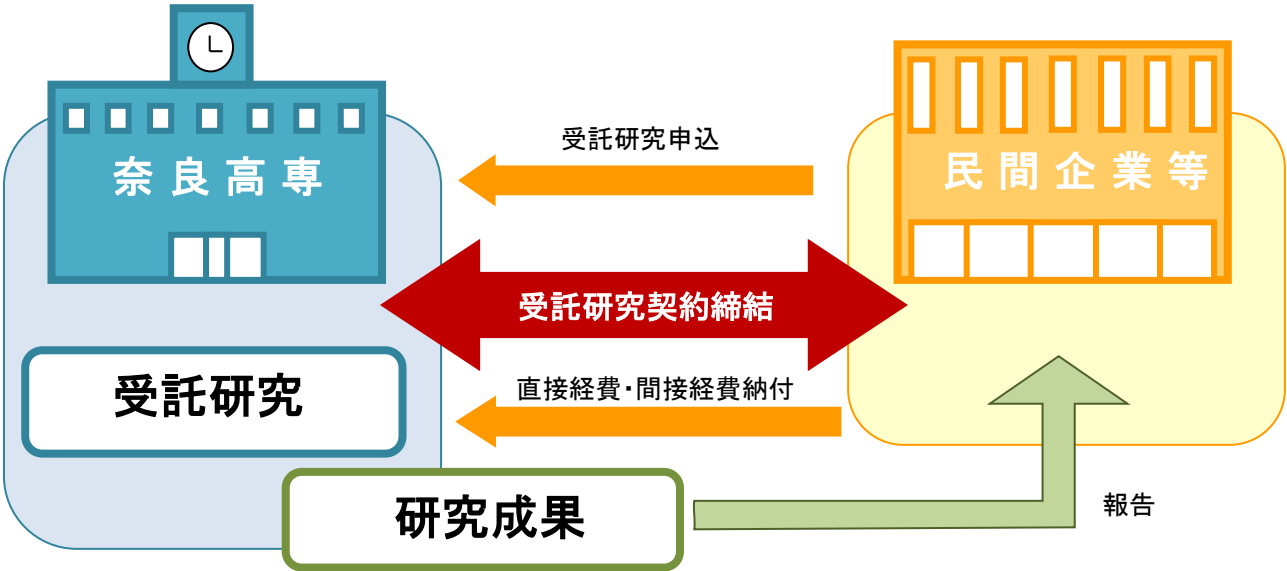
| 区分         |                 | 説明                                                        |
|------------|-----------------|-----------------------------------------------------------|
| 直接コスト      | 直接経費            | 設備備品・消耗品の購入費、旅費、謝金等共同研究に直接必要な経費                           |
| 間接コスト      | 間接経費            | 管理施設・設備の整備、維持及び運営経費。共通的に使用される物品等に係る経費                     |
| 研究料        | 共同研究員の受入れに伴う研究料 | 共同研究員を受け入れた場合の必要経費。<br>・6ヶ月につき210,000円／人(税込)（月割計算はいたしません） |
| 企業等からのご負担額 |                 | 直接経費＋間接経費＋※共同研究員の研究料<br>（※計上する場合のみ）                       |

## 特許の取り扱い

通常の場合、民間等と本校（独立行政法人国立高等専門学校機構）との共有となります。その共有特許は、民間等またはその指定する者に限り、出願から10年まで優先的または独占的に実施することができます。必要に応じて更新も可能です。

受 託 研 究

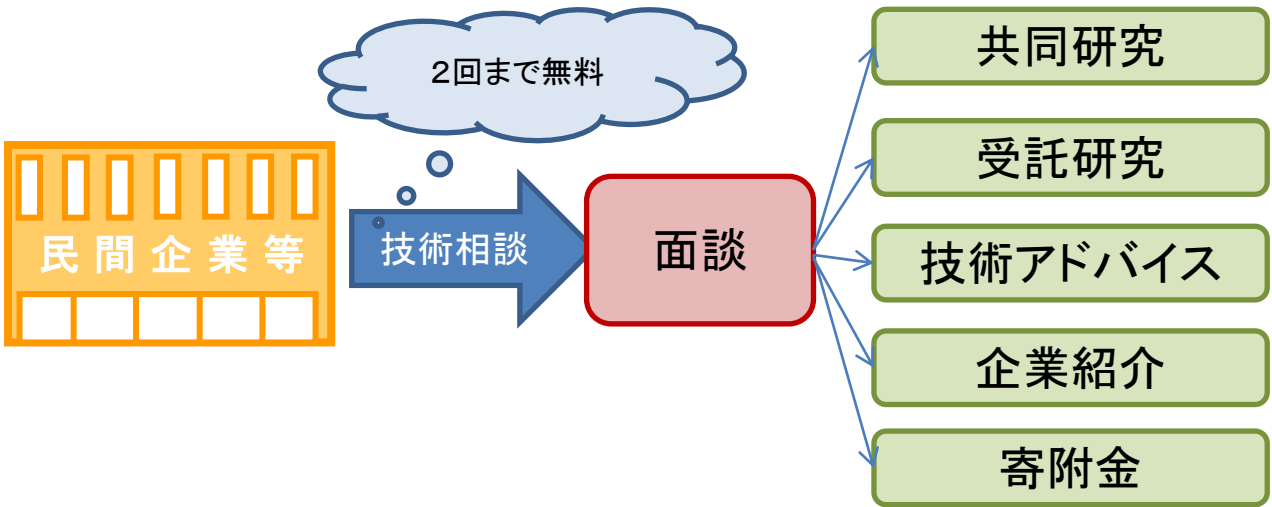
この制度は、民間等から委託を受けて高専の教員が研究を実施し、その成果を委託者に報告するものです。なお、民間からの研究者の派遣は必要ありませんが、経費は委託者の負担となります。



特許の取り扱い

本校(独立行政法人国立高等専門学校機構)または発明教員(個人)に帰属することになります。特許は、委託者またはその指定する者に限り、出願から10年まで優先的または独占的に実施することができます。必要に応じて更新も可能です。また、本校に帰属した特許権の一部を本校の持ち分割合が2分の1を下回らない範囲で、委託者に譲渡することができます。

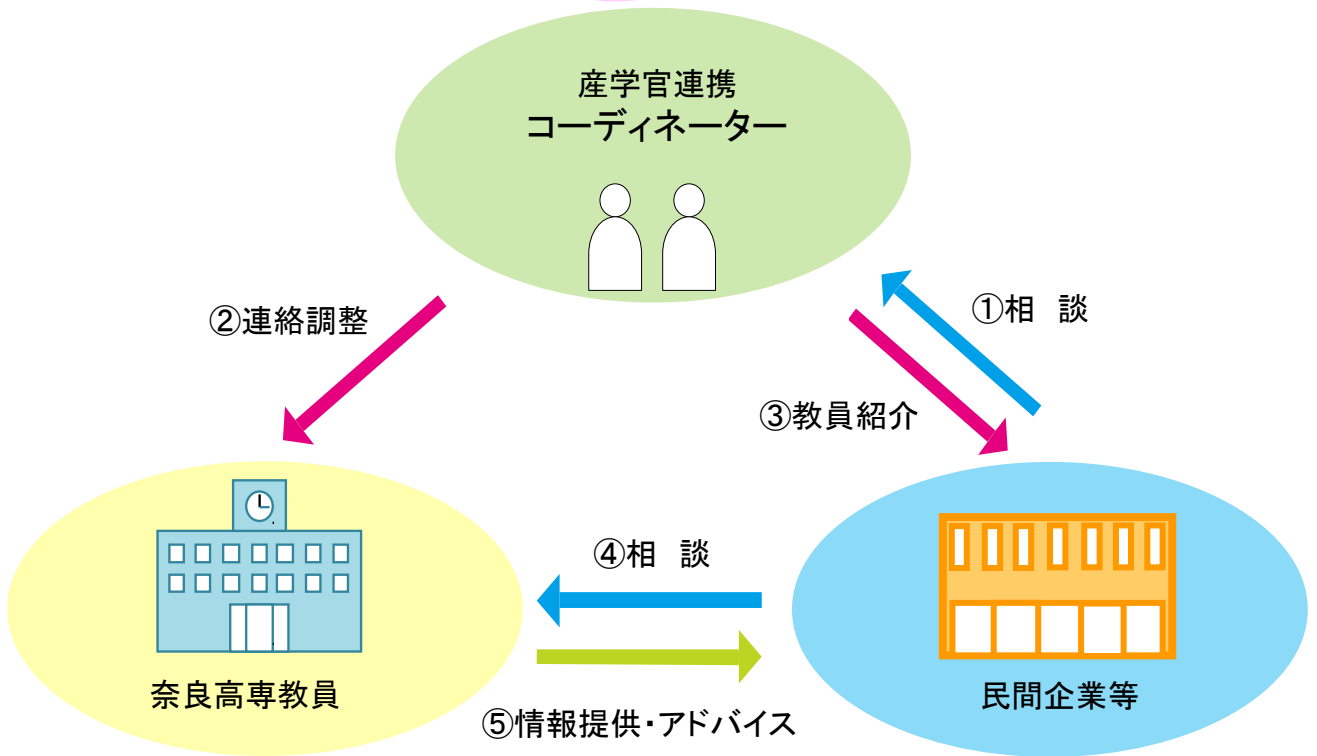
共同研究・受託研究に至るまでのプロセスのイメージ



## 技術相談のしくみ

民間等で抱えておられる課題を投げかけてください。可能な限り、解決するための技術相談に応じています。まずは、下記申込フォームからご連絡ください。

本校のコーディネーターが相談内容によって対応教員の選定及びマッチングを行います。



## 技術相談申込要領

1. 「技術相談の問い合わせ(申込フォーム)」に必要事項を入力し、お申込みください。

<https://www.nara-k.ac.jp/contribution/sangaku/soudan/sangaku.html>

※申込フォームで秘密保持契約について同意いただくことで、技術相談の内容について双方が秘密保持義務を負うものといたします。

申込み後に自動送信されるメールの保存をお願いいたします。



2. 申込書受理後、約10日以内に諾否について通知します。承諾の場合は、申込の内容に最も適切と思われる相談員を選定した上で、相談日時を連絡します。  
お答えできる相談員が本校にいない場合は、その旨を回答するか、適当な他の研究機関等を紹介します。

※奈良工業高等専門学校の名前を利用することのみを目的とする相談には応じられませんのでご注意ください。

## 奈良高専 地域イノベーションコンソーシアムについて

### Mission(目的)

●奈良とその近隣地域を対象に産業界と自治体、学校をつなぐ「共創の場」を構築し、奈良高専の研究力・教育力を活用した地域の課題解決と社会実装、学生・市民の学びを推進する。



本コンソーシアムの目的に賛同頂ける企業・個人の方に会員としてご支援頂き、会費を財源として会の運営及び以下のような活動を行います。また、会員様は校内入り口に設置する芳名プレートで顕彰致します。

### Action(活動)

#### 1.地域共創:地域産業界との課題共有による解決策の提案と社会実装

- 地域企業の課題に基づいた共同研究・共同開発の推進、知的財産の創出、技術相談、助成金情報の提供、共通機器管理センターの装置利用
- 本校卒業生の地域再就職支援
- 本校教員の研究力向上のための助成
- コンソーシアム総会、講演会での会員間や教職員との交流、連携事例紹介  
過去の講演会: R4「本校OB(会員企業)×教員によるトークセッション」  
R3「サービスを作り出す共創価値の役割と重要性」  
R2「産学連携～会員企業の事例～」  
R2「進化する3Dプリンティングの技術(金属3Dプリンタ)」

#### 2.共創教育:会員様と教職員・学生の交流による地域／学生の理解

- 企業、技術者の方を交えた実務上の課題を題材とした講義
- インターンシップによる技術者としての就業体験
- 工場見学や学内交流スペース設置の会員紹介パネル
- パンフレットによる地域企業の認知度向上
- 学生チャレンジプロジェクトなど学生課外イベントへの参加



入会申込フォーム

### 入会手続き

1. 入会申込フォームよりお申し込み頂くか、E-mail、FAXまたは郵送にて「入会申込書」及び「奨学寄附金申込書」に必要事項をご記入の上、下記送付先へお申し込み願います。(お手数をおかけしますが、「奨学寄附金申込書」につきましては原本の郵送をお願いします。)
2. 年会費は、法人会員1口2万円以上、個人会員1口5千円以上です。年会費については単年度分を申請頂きますようよろしくお願いいたします。(複数口のお申し込みについてもご検討くださいますようお願い申し上げます。)
3. お申込書受領後、会費納入に係る依頼文(請求書)をお送りしますので、所定の銀行口座へご入金願います。
4. 参考  
(1)会員 …… 本会の趣旨に賛同し、加入いただいた企業・個人  
(2)特別会員 …… 本会の趣旨に賛同し、加入いただいた官公庁、高等教育機関、その他特にコンソーシアム運営会議において認められた団体・個人は、年会費は無料です。

### 奈良高専卒業生の再就職支援賛同企業の募集について

奈良高専卒業生の再就職支援にご賛同いただき、奈良高専地域イノベーションコンソーシアムにご加入いただいた会員企業様からの情報をもとに、本校職員が再就職を希望する卒業生と面談を行った上で、企業様とのマッチングをお手伝いいたします。この機会に、本校を地域イノベーション拠点とした活動を通じて、卒業生の再就職支援にお力添えを賜りますようお願い申し上げます。

## 奈良高専 共通機器管理センターについて

奈良高専では、科学技術振興機構先端研究基盤共用促進事業（平成29年度新たな共用システム導入支援プログラム）の委託を受けて、全学的な機器共用の取組みを推進してまいりました。令和2年度より共通機器管理センターを起ち上げ、当事業の後継事業に取り組んでいます。

### 【当事業の目的】

- ①分析装置の運用効率化
- ②共同研究の推進
  - ・外部機関からの共同研究の受入れ
- ③設備機器の共用化

### ☆ご依頼方法

- ① 各種ご相談、ご依頼は下記、共通機器予約・管理システムの問い合わせフォームからエントリーしてください。
- ② 機器管理教員より分析方法、納期などを相談します。
- ③ 必要があれば学内連携を利用し、最適な分析方法を検討します。
- ④ 依頼に沿った最適な方法で測定、解析を行います。
- ⑤ 報告書をお渡しします。

※装置利用、技術相談、見学、立会い試験も受け付けております。

お気軽にお問い合わせください。

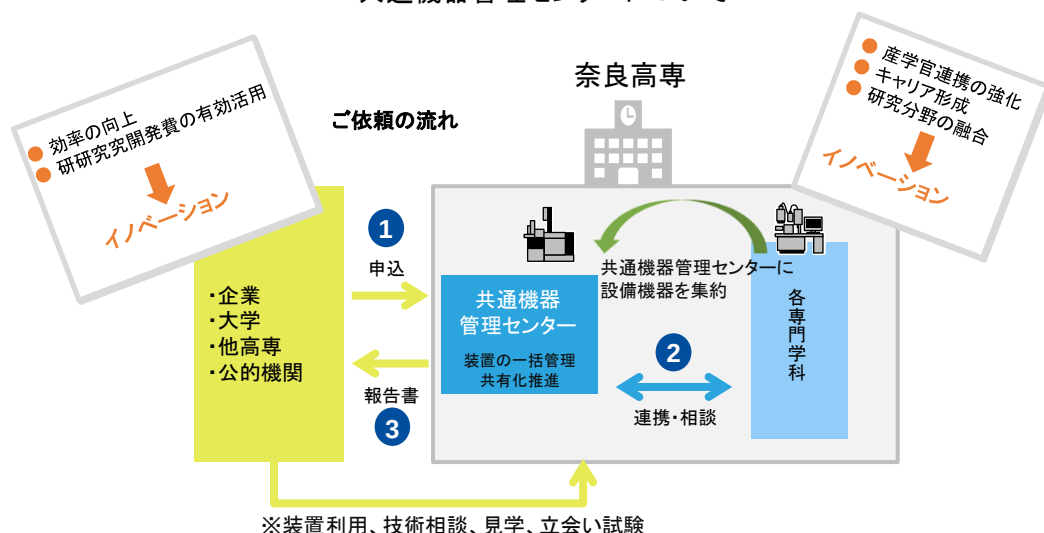
★管理する機器については、次ページ意向をご確認願います。



URL : <https://www.nit-nara-ia-center.share-ac.jp/>



### 共通機器管理センターについて





### サーボプレス成形設備一式

最大加工荷重 60 トンで様々な塑性加工が可能である。  
成形時のストロークに対して荷重や成形速度が測定可能。



### レーザ顕微鏡

光学顕微鏡観察、電子顕微鏡観察、表面粗さ測定などの高解像度観察・高精度測定が可能。



### 高速精密旋盤

NC装置付きの高速旋盤で、主として、バイトによる各種被削時の切削データ収集に使用可能。



### 万能試験機

最大荷重 500kN まで印加して、引張圧縮試験が可能。



### 金属 3D プリンタ

MIMのプロセスを応用して金属粉末と熱可塑性のバインダーを混合した材料を積層して造形するBMD方式の金属3Dプリンター。造形可能寸法は 300×200×200 (mm) ワンオフ部材の作製や試作開発の用途に適する。



### 卓上型万能試験機

引張、圧縮、曲げ。  
容量 10kN。  
小容量の強度評価が可能。



### 有限要素法解析ソフトウェア & モバイルワークステーション

汎用構造解析など可能。  
ライセンスサーバーが機械科 LAN ネットワークにあるため、機械科 LAN 外に持ち出しての使用不可。

令和5年3月31日現在での掲載のため、詳しくは前項に記載のある共通機器予約・管理システムURLをご覧ください。  
(以下、設備機器リスト内同様)



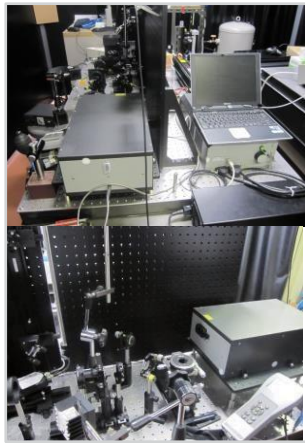
万能試験機

引張力が最大で 10 kN、金属その他の引張試験が可能で、引張強さ、破断伸び、耐力などが測定可能。



硬度計

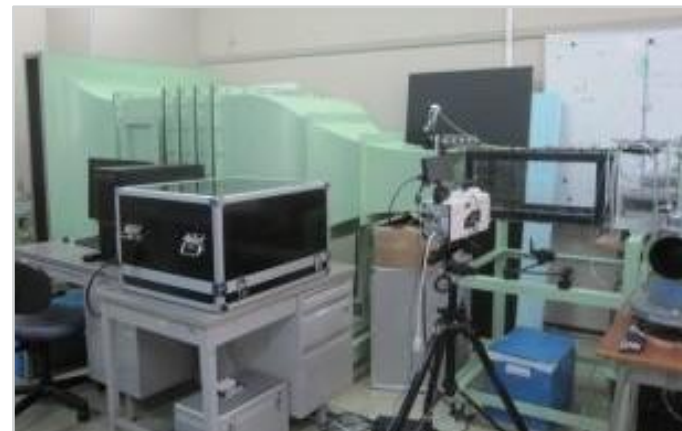
金属その他のマイクロビッカース硬さが測定可能。

レーザー発生装置  
ファイバーレーザー

微細加工用のレーザー光源。  
(波長 1064 nm、パルス幅 400 fs、繰り返し周波数 1 MHz、最大出力 2 W)

多軸双腕ロボットアーム  
制御実験システム 一式

双腕協調作業、遠隔操作、ロボット制御における標準プラットフォームを提供。  
基礎学習から産業応用への研究が可能。



熱流体可視化実験システム 一式

風洞、および PIV システムから構成され、渦など、乱れを伴った熱、流体の流動現象に対する流体速度の計測に使用可能。



### 電界放出形 走査電子顕微鏡システム

電子線を絞って電子ビームとして対象に照射し、対象物から放出される二次電子、反射電子、透過電子を用いて高分解能で観察することができる電子顕微鏡。

低加速電圧高倍測定可能。

高分解能。



### 前処理装置

大気非暴露冷却クロスセクションポリッシャー、貴金属コーター、カーボンコーターなど。FE-SEMでの観察前の前処理装置として幅広い機器を保有。



### 走査電子顕微鏡 汎用 SEM

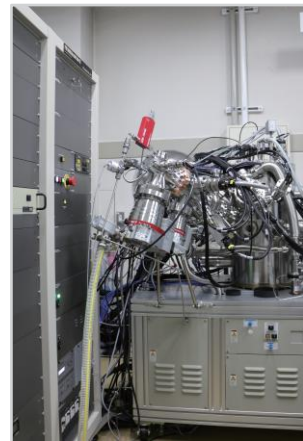
走査電子線をプローブとして数百 nm までの観察が可能。

EDSによる元素分析が可能。



### デジタルマイクロスコープ 光学顕微鏡 ハイブリッドシステム

6000 倍までの光学顕微鏡観察と、卓上 SEM (LDF) 像にマイクロスコープを搭載し、色彩を同調させてSEM観察をすることが可能。



### XPS X 線光電子 分光分析装置 一式

無機固体や高分子などのサンプル表面にX線を照射し、生じる光電子のエネルギーを測定することで、サンプルの構成元素とその電子状態を分析することが可能。UPS装備。モノクロ光での測定が可能。



### 触媒評価分析装置 BELCAT-A

触媒評価に必要な TPD、TPR、TPO、金属分散度（金属表面積）、BET 1 点法比表面積、パルス法 化学吸着量測定などの分析が可能。



### BET 自動比表面積 細孔分布測定装置

定容量法ガス吸着法により吸着等温線を自動測定し、試料の比表面積、細孔分布を高精度で解析可能。



### 超精密非接触 三次元表面性状測定器

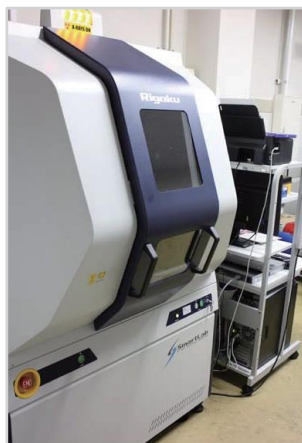
白色レーザー干渉方式を採用した非接触の表面粗さ計。物体の表面形状を3Dで描画することが可能。



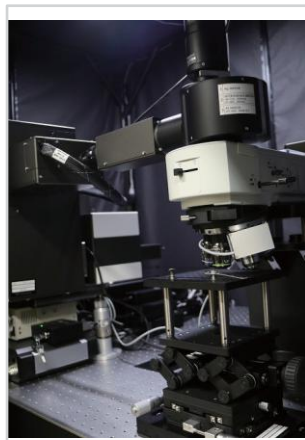
## NMR

## 核磁気共鳴装置

原子核を磁場の中に入れて核スピンの共鳴現象を観測することで、物質の分子構造を原子レベルで解析するための装置。  
固体測定が可能。

XRD 全自動多目的  
水平X線回折装置

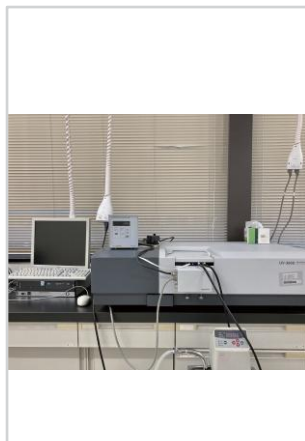
試料にX線を照射した際に、原子の周りにある電子によってX線が散乱、干渉した結果みられる回折の情報を解析し、無機物質の粉末や薄膜、金属部品など多様なサンプルの測定が可能。

レーザーラマン  
分光光度計

フィンガープリント領域からのラマン測定が可能。  
共焦点レーザー顕微鏡と合わせてラマンマッピングが可能。

高周波プラズマ  
発光分析装置

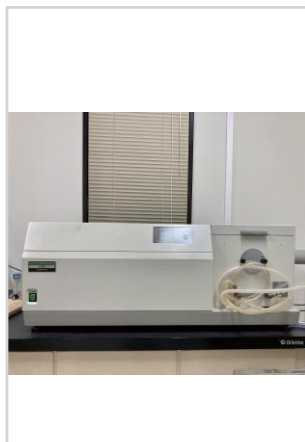
高周波誘導結合プラズマを光源とした発光分析法で、溶液試料の元素分析に適している。ツインシーケンシャル型で高分解能測定が可能。

紫外可視吸収分光  
分析装置 UV-3600

紫外可視 - 近赤外領域波長の吸光度を測定する装置。  
恒温測定可能。

フーリエ変換  
赤外分光光度計

試料に赤外光を照射し、透過または反射した光量を測定することで、分子構造や状態など分子の特性を知るための装置。  
ATR装備。



## 円二色性分散計

内部構造がキラルな物質が円偏光を吸収する際に左円偏光と右円偏光に対して吸光度に差が生じる現象を読み取る装置。



## 分光蛍光光度計

種々の波長の励起光を物質に当て、発する蛍光の波長の特性を測定できる装置。  
恒温測定可能。



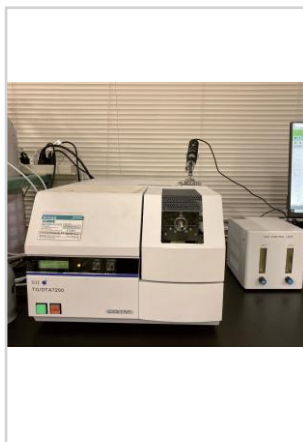
### 高分解能走査型 プローブ顕微鏡

先端に据え付けた尖らせた探針を用いて、試料表面をなぞるように動かして表面の凹凸、形状などの表面状態を観察することができる顕微鏡。  
試料と探針の原子間にはたらく力を検出可能。



### 走査型プローブ顕微鏡

先端に据え付けた尖らせた探針を用いて、試料表面をなぞるように動かして表面の凹凸、形状などの表面状態を観察することができる顕微鏡。S T M観察など幅広い測定に対応。



### 熱重量示差熱分析装置

サンプルを加熱することによって生じる重量変化 (TG)、示差熱 (DTA) を測定可能。  
高性能・高感度モデル。



### 示差走査熱量分析装置

サンプルを加熱することによって生じる熱量 (DSC) を測定可能。  
高性能・高感度モデル。



### 液体クロマトグラフ 質量分析装置 一式

固定相と液体の移動相との親和性の差を利用して物質を分離し、分離したものを質量分析器で検出することで定性・定量を行う装置。  
精密質量測定が可能。



### ガスクロマトグラフ システム

気体を移動相とし、カラムと呼ばれる管の中に保持された固定相と物質の相互作用によって混合物を分離、検出する分析法。気化しやすい化合物の同定・定量に用いられる。  
キャピラリーカラム装備。



### GPC 分析装置 一式

分子サイズの差に基づいて分離を行なう液体クロマトグラフィーの一種であり、高分子物質の分子量分布、および平均分子量分布を測定可能。



### 引張試験機

電子線を絞って電子ビームとして対象に照射し、対象物から放出される二次電子、反射電子、透過電子を用いて高分解能で観察することができる電子顕微鏡。低加速電圧高倍測定可能。  
高分解能。



表面張力計

先端に据え付けた尖らせた探針を用いて、試料表面をなぞるように動かして表面の凹凸、形状などの表面状態を観察することができる顕微鏡。試料と探針の原子間にはたらく力を検出可能。



接触角計

先端に据え付けた尖らせた探針を用いて、試料表面をなぞるように動かして表面の凹凸、形状などの表面状態を観察することができる顕微鏡。STM観察など幅広い測定に対応。



分光色差計

サンプルを加熱することによって生じる重量変化 (TG)、示差熱 (DTA) を測定可能。  
高性能・高感度モデル。

粒子径・ゼータ電位・  
分子量測定装置

サンプルを加熱することによって生じる熱量 (DSC) を測定可能。  
高性能・高感度モデル。

レーザー共焦点  
蛍光顕微鏡

固定相と液体の移動相との親和性の差を利用して物質を分離し、分離したものを質量分析器で検出することで定性・定量を行う装置。  
精密質量測定が可能。

ガスクロマトグラフ  
質量分析計

ガスクロマトグラフィーで分離した成分の検出に質量分析計を用いることで、質量情報から成分の定性及び定量分析を行う装置。キャリアガスとしてヘリウムを使用しており、オートサンプラーによる自動測定も可能。

## 奈良高専 コーディネーター紹介

産学官連携コーディネーター

### 【担当】

奈良県、大阪府担当  
産学協働研究拠点担当  
リエゾンオフィス担当  
技術相談・イベント

### 【奈良高専 産学協働・地域創生研究センター】

〒639-1080

奈良県大和郡山市矢田町22番地

TEL: 0743-55-6173

FAX: 0743-55-6019

## ACCESS



近鉄電車をご利用の場合は  
(大和西大寺から7分)

### 近鉄橿原線

「近鉄郡山」駅下車  
バスセンターへ徒歩1分



奈良交通バス 1番のりば  
「小泉駅東口」または「矢田寺前」行  
「奈良高専前」下車すぐよこ  
(所要時間 約15分)

JRをご利用の場合は  
(天王寺から大和路快速で24分)

### JR大和路線

「大和小泉」駅下車  
駅前東口バスロータリーより乗車



奈良交通バス 東口1番のりば  
「近鉄郡山駅」行  
「奈良高専前」下車すぐよこ  
(所要時間 約20分)



## 研究シーズ集 令和7年1月

発行: 奈良工業高等専門学校  
産学協働・地域創生研究センター  
〒639-1080 奈良県大和郡山市矢田町22番地  
TEL : 0743-55-6173 (総務課・企画・研究協力係)  
FAX : 0743-55-6019  
E-mail: sangaku@jimu.nara-k.ac.jp

編集: 奈良工業高等専門学校  
産学協働・地域創生研究センター

## WEB版シーズ集

※キーワード検索機能付き

<https://www.nara-k.ac.jp/contribution/sangaku/top/>



**奈良高専**

National Institute of Technology (KOSEN), Nara College