

一関高専 研究シーズ集

独立行政法人 国立高等専門学校機構

一関工業高等専門学校

National Institute of Technology, Ichinoseki College

CONTENTS

ご挨拶	1
シーズ集ご利用の手引き	2
研究シーズ掲載一覧	3
研究シーズ	
◆ 校長	6
◆ 未来創造工学科	
□ 機械・知能系	6
□ 電気・電子系	12
□ 情報・ソフトウェア系	17
□ 化学・バイオ系	22
□ 総合科学	
▶ 人文社会領域	31
▶ 自然科学領域	34
キーワード索引	39

ご挨拶

一関工業高等専門学校
地域共同テクノセンター長
福村 卓也

平素は本校の活動に対して、多大なるご高配を賜り厚く御礼申し上げます。本校は、高度な工学教育と先端的な研究活動を通じて次世代を担う実践的技術者の育成に努めるとともに、地域社会や産業界との連携についても重視しております。

本研究シーズ集は、本校の教員が取り組んでいる研究テーマや技術シーズをわかりやすく地域の皆様に紹介し、共同研究・地域連携が促進されることを目的としております。本校の教員は、機械・知能系、電気・電子系、情報・ソフトウェア系、化学・バイオ系、総合科学といった多様な分野に所属しており、それぞれの専門知識と技術を活かして、イノベーションの創出と地域活性化に取り組んでいます。本校で最近注目を集めている分野は、具体的には、自動運転技術の開発、ロボティクス、画像処理技術、人間医工学、人工知能(AI)、陸上養殖技術の開発、などが挙げられます。技術系分野以外にも、総合科学の所属教員には、人文社会系、数学、物理、体育の専門家が揃っており、地域企業の皆様だけではなく小中学校などを含めた多様な連携も目指しております。

本研究シーズ集を通して皆様と本校教員が共同研究などで繋がり、地域に新たな価値が創造されることを願っております。今後とも、一関工業高等専門学校へのご支援とご協力を賜りますようお願い申し上げます。

シーズ集ご利用の手引き

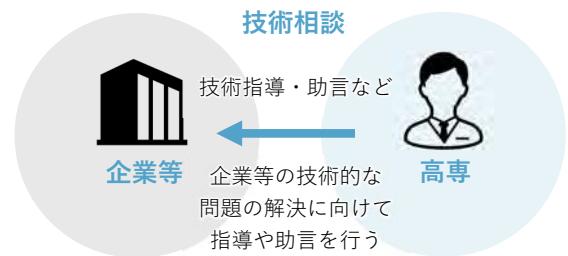
本研究シーズ集では、企業ニーズに結びつく共同研究・受託研究への発展を目指して、また、企業等の皆様方からの技術相談のための基礎資料として、本校教員の研究テーマやシーズ等を紹介しております。課題解決やニーズ実現のためにご活用いただければ幸いです。

■ 技術相談

企業等における技術的な問題の解決に向けて、本校の有する研究成果や技術的知識を広く活用した技術指導や助言を行います。相互の研究開発などの活性化を図るため、情報交換も目的としています。初回の技術相談料は無料です。



技術相談申込書



■ 共同研究

企業等の外部機関・組織からの申し込みを受けて契約を結び、企業等と高専の双方が対等な立場で共通の課題について研究を行う制度です。双方から研究者や研究設備を出し合うことで効率的な研究開発を実現します。



共同研究申込書

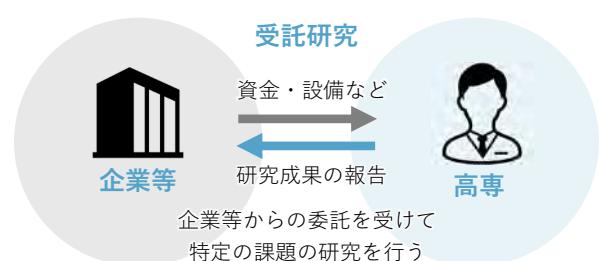


■ 受託研究

企業等からの委託により、高専が研究経費や設備などを受け入れて、特定の課題について高専の業務として研究、試作、調査に取り組みます。

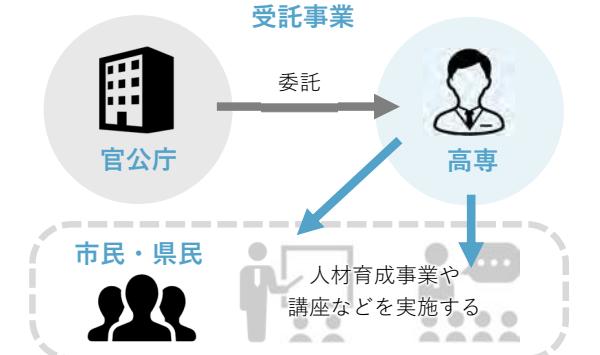


受託研究申込書



■ 受託事業

岩手県や一関市など官公庁からの委託により、地域産業の振興や活性化などに寄与するため、各種人材育成事業や講座などを行っています。



■ 寄附金・寄附物品

本校では、教育・研究等の支援や奨学を目的とした寄附金を受け入れています。また、教育・研究等に使用できる物品等の寄附受入も可能です。寄附された方が指定された目的に従って活用させて頂き、その成果を広く社会に還元できるよう努めています。具体的なご相談は、総務課学術情報係までご連絡をお願いいたします。



寄附金申込書



資産寄附申込書

▶ 各種問い合わせ先

一関工業高等専門学校
総務課 学術情報係

〒021-8511 岩手県一関市萩荘字高梨
TEL : 0191-24-4872 / FAX : 0191-24-2146

▶ 産学官連携メニュー Webサイト

[https://www.ichinoseki.ac.jp/
techc/gijutsusodan.html
#soudan](https://www.ichinoseki.ac.jp/techc/gijutsusodan.html#soudan)



研究シーズ掲載一覧

校長			
酒類醸造酵母の探索と利用に関する研究	小林淳哉	6	
機械・知能系			
歩きから健康を創る D-walk	鈴木明宏	6	列2
生体信号に基づく身体の動作推定に関する研究	中山淳	7	列3
摩擦を利用する溶接・接合	中嶋剛	7	
RT(Robotics Technology)による便利なロボット・機械・システムの研究開発	藤原康宣	8	
マイクロ風力発電に関する研究	若嶋振一郎	8	
機械構造材料の機械的特性に関する研究	村上明	9	
風洞を活用したモデル実験	八戸俊貴	9	
回流水槽を用いた検証実験	八戸俊貴	10	
植物を利用した屋上および壁面緑化による省エネルギー技術	八戸俊貴	10	
身体運動の動作計測・解析	三浦弘樹	11	
超音波振動を用いた加工技術	原圭祐	11	
熱および物質移動(着霜現象)	井上翔	12	
電気・電子系			
スパッタリングを用いた各種薄膜材料の研究	藤田実樹	12	
ピエゾ素子によるエネルギーハーベスティングの研究	河原田至	13	
熱電半導体による温度差発電の研究	小野孝文	13	
第一原理計算および遺伝的アルゴリズムを用いた物質探索	谷林慧	14	
電磁波センシング技術の高度化に関する研究	山下将嗣	14	
新規超伝導体の合成とその物性評価に関する研究	佐藤和輝	15	
高安全・高性能人間支援ロボット制御技術 ～減速機アクチュエータの高逆駆動性ヒューマンインターフェース制御～	川合勇輔	15	
時系列データの特微量解析とAI利活用に関する研究	川合勇輔	16	
磁気ギヤの高性能化・高機能化に関する研究	水穴裕真	16	
超音波マイクロスペクトロスコピー技術による材料評価	明石尚之	17	
情報・ソフトウェア系			
IoTを駆使したQOLの向上の取り組み	阿部林治	17	
地理情報システムの開発	小保方幸次	18	
安全・安心な社会の創出に寄与する情報セキュリティ技術	千田栄幸	18	
サイバーセキュリティ教育	和山正人	19	
ソフトウェア工学と品質工学の融合によるソフトウェア品質向上施策に関する研究	遠藤新一	19	
マルチモーダル医療AIとマルチモーダル自然言語による意思決定支援	曾根周作	20	
不確実性をもつ関数関係を出力するモデル	松尾直志	20	
分光計測技術の応用	小林健一	21	
VRグループワーク化学実験授業用教材の開発	水津俊介	21	
ソーシャルメディアからの話題抽出とその追跡	村上力	22	

化学・バイオ系		
イオン交換を伴う分離操作	佐 藤 和 久	22
新規無機材料の合成研究	大 嶋 江利子	23
オゾン浄化技術を導入したシンプル&高機能な閉鎖循環式陸上養殖システムの開発	渡邊 崇・星 靖	23
キタムラサキウニの味上げ加工に関する研究	渡邊 崇・星 靖	24
低・未利用水産資源の高付加価値化に関する研究	渡邊 崇・星 靖	24
環境汚染物質の検出および修復法の検討	照 井 教 文	25
バイオマスの酵素分解	中 川 裕 子	25
酒粕の有効活用	中 川 裕 子	26
未利用資源を原料とするグリーンケミカルプロセスの開発	福 村 卓 也	26
カーボンナノチューブ(CNT)の合成と応用	木 村 寛 恵	27
層状複水酸化物(LDH)の合成と応用	木 村 寛 恵	27
CNT-LDH複合材料の合成と応用	木 村 寛 恵	28
潤滑現象解明とその改善方法の開発	滝 渡 幸 治	28
メカノケミカル処理を用いた硫黄化合物合成	岡 本 健	29
プロテインポリマーの調製と応用	本 間 俊 将	29
未利用糖質資源の免疫活性と機能性素材への展開	戸 谷 一 英	30
メカノケミカル粉碎の応用技術開発	二階堂 満	30

総合科学人文社会領域		
日英語の比較を基にした英文法	千 葉 圭	31
中国古代国家祭祀儀礼システムの研究	松 浦 千 春	31
労働生産性の上昇と必要労働時間の短縮・自由時間拡大の可能性	平 林 一 隆	32
ラテン語における格表示組織の通時的研究	二本柳 謙 治	32
日本古典文学の研究	津 田 大 樹	33
哲学的人間学の研究	千 田 芳 樹	33
James Joyce作品にみられるアイリッシュ・オリエンタリズム	下 川 理 英	34

総合科学自然科学領域		
複素数体上的一般型射影曲面	高 橋 知 邦	34
量子力学の哲学、物理学の哲学	白 井 仁 人	35
植物の環境応答に関する研究	富 永 陽 子	35
物理シミュレーションによる惑星系形成過程の解明	谷 川 享 行	36
代数多様体の有理性や有理点の研究	佐 藤 一 樹	36
力学系の逆問題の研究	中 川 勝 國	37
ゴール型球技教材の戦術的知識テスト ゴール型球技教材における「ボールを持たない動き」の習得について	安 倍 健太郎	37
漫画教材を用いた授業・研修会開発	加 藤 研 三	38
Stratifoldを用いたホモロジー理論の研究	岩 渕 晴	38

研究シーズ



酒類醸造酵母の探索と利用に関する研究

校長

小林 淳哉
KOBAYASHI Junya

■シーズ紹介

日本酒、ビール、ワインにはそれにふさわしい酵母が必要で、酵母は主に酒の香りに強く影響します。この酵母を自然界に咲く花などから探し出し、その醸造能力を調べ、時には醸造能力をもたせるように変異させるなどして利用できるようになります。その街の花、ゆかりのある花などから酵母を採取し、花の持つイメージを活かした商品開発につなげるシーズです。



■専門分野 無機化学、分析化学

■研究テーマ

- *ホタテガイ貝殻の高付加価値化
- *出土遺物等の化学分析とクラスタリング
- *醸造酵母探索

■キーワード

醸造酵母、未利用資源、クラスタリング、化学分析

■今後の展望／メッセージ

一関市をはじめとする地域の酒造や商品開発、誇るべき地域文化財の分析等に貢献できればと思います。



歩きから健康を創る D-walk

未来創造工学科 機械・知能系

鈴木 明宏
SUZUKI Akihiro

■シーズ紹介

●健康生活のためのアドバイス

歩数や消費カロリーなど、日々の歩きを見る化することで歩く習慣作りをサポートします。歩行習慣の形成で、認知機能低下の予防効果も期待できます。

●歩行解析AI

歩行の様子をセンシングして、認知機能低下を推定する技術を開発しました。日々の継続的な歩行モニタリングを通じて、認知機能低下の早期発見につなげます。

●ご家族とのコミュニケーション

歩数や認知機能低下などの情報はご家族の方と共有することができます。

健康についての話題創出により、健康的な生活を送るモチベーションにつなげます。



■専門分野 人間医工学

■研究テーマ

- *軽度認知障害の予防、予測
- *居眠り運転の推定及び覚醒デバイス
- *乗り物酔いセンサ
- *脳覚醒の簡易判定器
- *日常生活行動における活動量推定

■キーワード

脳機能、fNIRS、代謝、消費エネルギー、歩行、安定性、高齢者、転倒、モニタリング、軽度認知症、睡眠

■今後の展望／メッセージ

加齢は誰にでもやってきますが、老化は、努力により防ぐことができます。認知機能低下早期発見・予防サービス D-walk の研究開発、社会実装を行っていきます。



生体信号に基づく身体の動作推定に関する研究

未来創造工学科 機械・知能系

中山 淳

NAKAYAMA Atsushi

■シーズ紹介

運動中や作業中などの身体動作データと各種の生体信号を同時計測することは、身体動作と生体信号の関連性、生体信号同士の相互関連性の解析に役立つものであり、運動や作業の動作分析や負荷分析にも役立ちます。

近年、幅広い分野で活用が進んでいる機械学習などデータサイエンスの知識を活用することにより、生体信号のみから身体動作を精度よく推定することも可能となってきています。このことは、比較的容易に機器の使用感評価や作業負担分析に活用できるものと考えています。



生体信号計測の一例(前腕の表面筋電位計測)

■専門分野

制御工学、生体医工学、
福祉工学

■研究テーマ

- * 身体動作推定に基づく支援機器開発
- * 機械学習を活用した身体の状態推定

■キーワード

生体信号、身体動作分析、
身体動作推定、機械学習

■今後の展望／メッセージ

地域の支援学校などの生徒さんに利用していただけるよう、身体動作推定に基づく機器の開発を目指します。



摩擦を利用する溶接・接合

未来創造工学科 機械・知能系

中嶋 剛

NAKAJIMA Takeshi

■シーズ紹介

摩擦を利用する溶接・接合法としては、摩擦圧接や摩擦攪拌接合、摩擦攪拌スポット接合などが開発されています。これら接合法は従来の溶接法に比べ、入熱が少ないため欠陥が導入されにくく、異種材料の接合も得意であるといった利点が多くあります。摩擦を利用する溶接・接合の新手法を開発したり、摩擦接合部の特徴的なミクロ組織(超微細粒組織)を利用した新材料の開発に取り組んでいます。

摩擦を利用する溶接・接合

- ・摩擦圧接
- ・摩擦攪拌接合
- ・摩擦攪拌スポット接合 ...etc.

新しい溶接法の開発

機能性新材料の開発

■専門分野

溶接・接合、
材料組織学、材料強度

■研究テーマ

- * ピンレス摩擦攪拌点接合に関する研究
- * 摩擦攪拌点接合のMg板や真ちゅう板への適用

■キーワード

溶接、接合、継手強度、
結晶粒組織、動的再結晶

■今後の展望／メッセージ

材料強度をミクロ組織学的観点から解釈を試みることを得意としています。組織観察や疲労などの破面解析、強度試験などの技術相談を持ち掛けられることも多いです。



RT(Robotics Technology) による便利なロボット・機械・ システムの研究開発

未来創造工学科 機械・知能系

藤原 康宣

FUJIWARA Yasunori

■シーズ紹介

近年ロボット技術(RT:Robotics Technology)は目覚ましい発展を遂げています。これにより高度な性能を持つロボットが開発されているだけでなく、我々の身近な生活に入り込んでくるようになってきています。私たちの研究室ではこのRTを活用し、便利なロボット・機械・システムを社会実装指向で開発、提案しています。



マイクロ風力発電に 関する研究

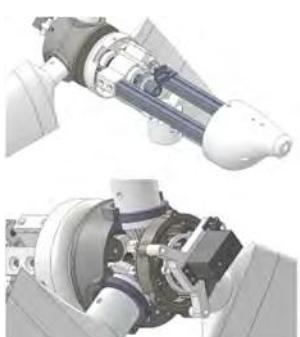
未来創造工学科 機械・知能系

若嶋 振一郎

WAKASHIMA Shin-ichiro

■シーズ紹介

数MWクラスの洋上風力発電が国内でも実用化段階に来ていますが、自律分散型電源としてのマイクロ風力発電については、コストパフォーマンスの問題があります。また、その性能向上や構造寿命など解決すべき技術的課題があります。本研究室では、マイクロ風力発電の性能向上を目指してピッチ制御システムを導入し、様々なテストを実施しています。また、数値流体力学を活用した流体解析や応力解析を実施しています。



■専門分野

流体工学、数値流体力学、伝熱工学

■研究テーマ

- *マイクロ風力発電
- *低温度差発電
- *UAV

■キーワード

水平軸風車、垂直軸風車、排熱回収、CFD

■今後の展望/メッセージ

自律分散型エネルギー源として、未利用熱や自然流体を対象とした、様々なエネルギー利用技術について研究を進めています。



機械構造材料の 機械的特性に関する研究

未来創造工学科 機械・知能系

村上 明

MURAKAMI Akira

■シーズ紹介

新材料を実際に応用する際、その機械的特性を正確に把握することが、応用機器の設計や応力解析にとって必要不可欠となります。本研究では、機械構造材料の機械的特性(破壊強度・弾性率・破壊靭性・硬さ等)の評価と共に、破断面に残された破壊の形跡(破壊の起点・き裂の進展経路等)の調査を行い、機械的特性改善の方向性を明らかにする試みを行っています。例えば、液体窒素温度での超電導材料の機械的特性評価のように、材料が実際に使用される環境において評価を行います。

マイナス196°Cでの超電導材料の破壊強度試験



液体窒素が入った容器の中で超電導材料の破壊強度試験を行っています。

■専門分野

機械材料学、材料力学、破壊力学

■研究テーマ

- * 静的および動的な負荷の下での機械構造材料の強さと破壊のメカニズムに関する研究
- * 機械構造材料の機械的特性の発現機構に関する組織学的研究

■キーワード

破壊強度、弾性パラメータ、破壊靭性、フラクトグラフィ

■今後の展望／メッセージ

機械構造材料が実際に使用される環境下での機械的特性を正確に把握し、材料組織や破壊のメカニズムとの関係性を明らかにすることで、材料の作製プロセスや強度設計へのフィードバックをとおして、様々な応用機器の開発や信頼性の確保に資する予定です。



風洞を活用した モデル実験

未来創造工学科 機械・知能系

八戸 俊貴

HACHINOHE Toshitaka

■シーズ紹介

エッフェル式風洞を所有しており、そちらで実験が可能
2次元および2.5次元のPIV測定も可能
風洞の最大流速は12m/s
観測部の寸法はW450mm×H450mm×L1200mm
乱流強度は1.5%RMS以下
専用トラバースを用いた熱線風速計による局所風速の測定も可能
小型風車のモデル実験などに利用可能



■専門分野

流体力学、熱力学、伝熱工学、
数値解析

■研究テーマ

縦渦リニアドライブにおける
翼形状の最適化に関する研究

■キーワード

縦渦リニアドライブ、小型風力発電

■今後の展望／メッセージ

縦渦リニアドライブとは長岡技術科学大学の教授が提案し、特許を取得した画期的な風車です。このように革新的なアイデアを検証したいような場合には風洞を利用したモデル実験が最適です。

回流水槽を用いた検証実験

未来創造工学科 機械・知能系

八戸 俊貴

HACHINOHE Toshitaka

■シーズ紹介

回流水槽を所有しており、そちらで実験が可能
2次元および2.5次元のPIV測定も可能
最大流速は1.0m/s
観測部の寸法はW600mm×H430mm×L1500mm(水深は300mm)
乱流強度は2.5%以下、流速分布は±2.5%以内
定在波は±1.5mm以下、水面変動は±1.0mm以下
専用トラバースと超音波流速計を組み合わせることで局所流速の測定も可能
小型水車のモデル実験などに利用可能

**■専門分野**

流体力学、熱力学、伝熱工学、数値解析

■研究テーマ

初心者を対象とした新たなルアーの提案に関する研究

■キーワード

ルアー、小水力発電

■今後の展望／メッセージ

研究としてはルアーを題材にしていますが、回流水槽の活用としては小水力発電用水車の性能評価や水中ドローンの性能評価(流れに対しての姿勢制御など)等幅広い活用を想定しています。



植物を利用した屋上および壁面緑化による省エネルギー技術

未来創造工学科 機械・知能系

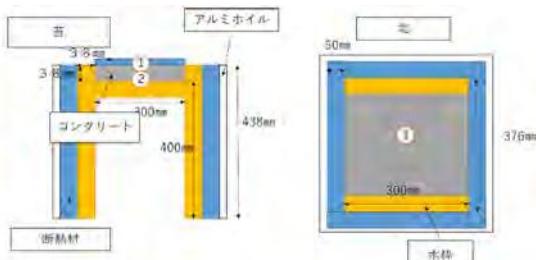
八戸 俊貴

HACHINOHE Toshitaka

■シーズ紹介

植物を用いた屋上あるいは壁面緑化について、その効果は既にある程度検証されています。しかしながら未だ普及率が低いことや評価指標が曖昧であることが問題であると考えています。

植物による緑化は夏期は直射日光を遮るとともに反射させることから建物自体の温度上昇を低減させ、冷房効率を上げることができます。また冬期は屋内での暖房のエネルギーを屋外に逃げることを防ぐ断熱効果もありますので、夏期、冬期双方において効果があることになり、省エネルギー化をはかすることができます。



左図は屋上緑化のモデル実験の際に使用した装置図

■専門分野

流体力学、熱力学、伝熱工学、数値解析

■研究テーマ

- *苔を利用した屋上緑化における熱的効果の検証
- *建築物における壁面緑化の効果の検証

■キーワード

苔、植物、屋上、壁面、緑化、省エネルギー

■今後の展望／メッセージ

屋上緑化に関しては既に3年ほど研究をしており、データの蓄積を行っています。一方壁面緑化に関しては今年始めたばかりですので今後データの蓄積を行っていく予定です。



身体運動の動作計測・解析

未来創造工学科 機械・知能系

三浦 弘樹
MIURA Hiroki

■シーズ紹介

近年の科学的トレーニングに代表されるように、人の動きを計測し、さらに力学的に捉えることで、動作を合理的に理解することが可能になります。動作の計測・解析により、動きのサポート、支援機器、スポーツ動作の分析とパフォーマンス向上などに取り組んでいます。



■専門分野 バイオメカニクス

■研究テーマ

- * ARを利用したスポーツトレーニングに関する研究
- * 人の動作を補助する支援機器に関する研究

■キーワード

動作解析、リハビリテーション、スポーツ、XR

■今後の展望／メッセージ

身体運動のバイオメカニクスは動作を客観的に評価することができる方法。ここにXRとAIを融合させたスポーツなどのトレーニング方法や改善方法などの構築を目指します。



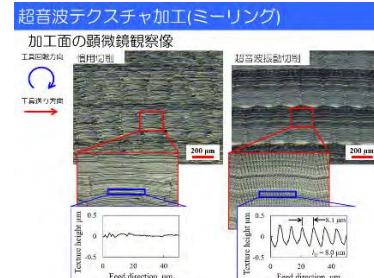
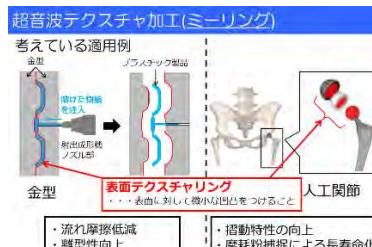
超音波振動を用いた加工技術

未来創造工学科 機械・知能系

原 圭祐
HARA Keisuke

■シーズ紹介

超音波振動を用いた加工技術を研究しています。通常の切削に比べ、切削抵抗の減少や難削材加工の容易化の効果が期待されるほか、超音波振動により、加工面に周期凹凸(テクスチャ)をつける研究も実施しています。当研究室では、ミーリング加工により、自由局面へのテクスチャ創成の研究を実施しており、現在は傾斜面や球面への加工を実現しています。適用先としては、金型表面への創成により、理系性の向上、人工関節のジョイントへの創成により、摩擦摺動特性・寿命の改善を狙っております。



■専門分野 精密機械加工、工作機械、加工のモニタリング

■研究テーマ

- * 超音波切削による新素材の加工特性の改善とその評価
- * 超音波切削による規則テクスチャの創成技術の開発

■キーワード

超音波振動切削、精密機械加工、規則テクスチャ、トライボロジー、加工のセンシング、アコースティックエミッション

■今後の展望／メッセージ

様々な新素材が登場していますが、それらをどう工業的に活用するか、加工技術の面から支援できればと願っておりますので、お気軽にお声掛けください。



熱および物質移動 (着霜現象)

未来創造工学科 機械・知能系

井上 翔
INOUE Sho

■シーズ紹介

寒冷地でヒートポンプを利用した暖房を行うと、室外機に着霜現象が発生します。この霜層は熱交換器の性能を著しく低下させる原因となるため、融解させて除去する除霜運転が一般的ですが、その際は空調が停止するため快適性が大幅に減少してしまいます。特にEVの利用が広がれば、冬季の走行距離が大幅に減少してしまいます。そこで、着霜現象の基本的な理解、着霜現象の検出、効率的な除霜方法の確立を実現することで、環境問題およびエネルギー問題の解決を図りたいと考えています。とくに霜層を融解させない機械的除霜に力を入れて研究を行っています。



■専門分野

熱移動および物質移動、除霜技術、自然エネルギー利用、潜熱蓄熱技術

■研究テーマ

- *相変化現象を伴う熱および物質移動
- *霜層の物性評価
- *機械的除霜技術の開発
- *陸上養殖における熱エネルギーマネージメント

■キーワード

相変化現象、着霜現象、除霜技術、自然エネルギー、コンピュータシミュレーション

■今後の展望／メッセージ

COPが高いヒートポンプは地球温暖化対策に有効な手段ですが、寒冷地での着霜対策は避けて通れない物になっています。快適で環境にやさしい新しい技術を開発します。



スパッタリングを用いた各種薄膜材料の研究

未来創造工学科 電気・電子系

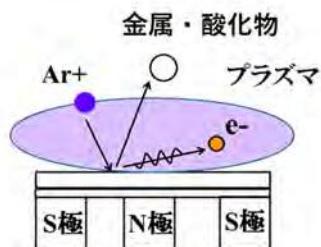
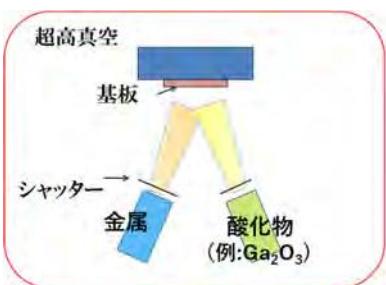
藤田 実樹
FUJITA Miki

■シーズ紹介

エネルギー問題や環境問題を解決するため、高効率、低消費電力の電子デバイス作製の研究を行っています。

具体的には、新規材料や新規構造をスパッタリング装置を用いて作製しています。

スパッタリング装置を用いて、主に半導体薄膜を作製していますが、金属や絶縁材料など様々な薄膜を作製することができます。企業の皆様からこういった膜を作つてみたい等の要望があれば、スパッタリングにより試作を行いたいと思っております。



■専門分野

薄膜工学、半導体工学

■研究テーマ

- *スパッタリング法によるGa₂O₃低抵抗膜の作製
- *スパッタリング法によるZnO光センサーの作製

■キーワード

スパッタリング、薄膜、金属、半導体、絶縁物

■今後の展望／メッセージ

地域のために微力ながら貢献できればと考えています。真空蒸着装置による薄膜の作製に関することや上記技術や装置に関してお気軽にご相談ください。



ピエゾ素子によるエネルギー ハーベスティングの研究

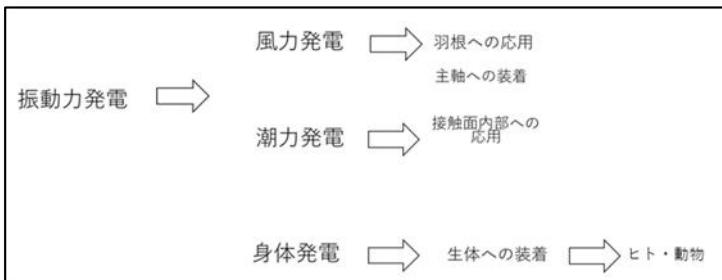
未来創造工学科 電気・電子系

河原田 至

KAWAHARADA Itaru

■シーズ紹介

地球温暖化が進んだ結果、気温の上昇が止まらず、猛烈な暴風や豪雨、極度の乾燥による自然火災、極地の氷床や氷河の融解、海平面の上昇などの尋常でない人的被害も含む大災害が世界中で発生し増加の一途を辿っている。これらを抑えるためには化石燃料を使用しない電力開発をあらゆる分野であらゆる場所で早急に行う事が必要不可欠だと思われる。そこで、ピエゾ素子による振動力発電を基本として風力発電などの発電に新たな底上げを模索する研究を行っていきたいと思っている。



■専門分野 光物性

■研究テーマ 圧電素子による発電

■キーワード エネルギーハーベスティング、圧電素子、ピエゾ効果

■今後の展望／メッセージ 自然エネルギーによる大型発電に小型の発電を複合させた発電を開発していきたいと思っています。



熱電半導体による 温度差発電の研究

未来創造工学科 電気・電子系

小野 孝文

ONO Takafumi

■シーズ紹介

工場等からの200°C程度の低温排熱から熱電発電を行います。

●研究の背景と目的

100°Cから200°Cの低温排熱は十万テラカロリー有り、回収されないまま大気中に放出されている。この膨大な熱エネルギーを回収し発電を行う。

●研究内容

排熱エネルギーの有効利用と調査研究を行っています。具体的には工場排熱を熱源として小型熱電気直接変換方式による発電装置の製作を行い、高変換効率な熱電変換素子の研究を行っています。

●セールスポイント、優位点

- ・発電装置は、軽量コンパクト。
- ・設置が簡単。
- ・200°C程度の排熱から発電可能。
- ・化学蓄電池なしに、安定した出力。

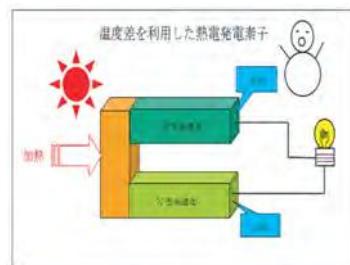
●想定される用途

- ・100°Cから200°C程度の低温排熱から電気エネルギーに変換し、工場内の温度上昇を抑止する。

●恒温動物の体温からの発電素子

●実用化に向けた課題

- ・エネルギー変換効率の高い材料の開発
- ・高効率な集熱技術の開発



■専門分野 熱電変換、熱電半導体材料

■研究テーマ

- *温泉を熱源に利用した熱電発電の研究
- *雪氷冷熱と温泉水を用いた熱電発電の研究
- *人間の体温から発電する熱電素子の研究

■キーワード 排熱温度差発電、ゼーベック効果

■今後の展望／メッセージ

●技術相談・共同研究等に応じられる分野

- ・熱電半導体の開発
- ・排熱による熱電発電
- ・人体の体温による発電
- ・ナノテクノロジー
ナノテクノロジーを応用して、排熱から電気エネルギーを効率良く生み出してください！



第一原理計算および遺伝的アルゴリズムを用いた物質探索

未来創造工学科 電気・電子系

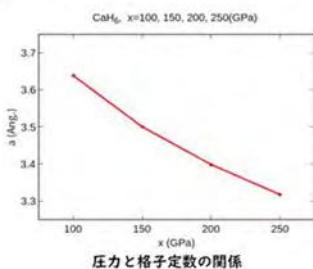
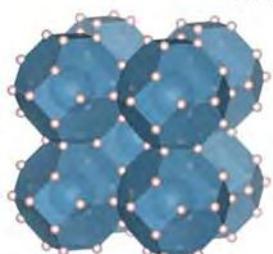
谷林 慧

TANIBAYASHI Satoru

■シーズ紹介

従来の理論的な物質探索では、既存の物質をベースとしてその周辺で元素置換等による小規模な変更を行い、さらにそれを評価していた。しかし、その方法だと探索範囲が狭く、さらに、既存の知識に縛られるという欠点があった。

そこで最近は、物質探索を機械的に行うアプローチが盛んになってきている。例えば、高圧下水素化物の室温超伝導体(H₃SやLaH₁₀など)の発見は、このような遺伝的アルゴリズムを用いた探索によって発見されている。

CaH₆の結晶構造

■専門分野

電気電子材料、第一原理計算

■研究テーマ

- * 第一原理計算を用いた電気電子材料の物性評価
- * 遺伝的アルゴリズムを用いた新規電気電子材料の探索
- * 評価および探索対象は、超伝導体、熱電材料など

■キーワード

第一原理計算、超伝導、熱電効果、遺伝的アルゴリズム

■今後の展望／メッセージ

評価から探索にシフト中です。外部機関と連携して、スパコンを用いた大規模な物質探索を目指しています。



電磁波センシング技術の高度化に関する研究

未来創造工学科 電気・電子系

山下 将嗣

YAMASHITA Masatsugu

■シーズ紹介

マイクロ波と赤外線の境界領域に位置し、従来利用が困難だったテラヘルツ電磁波を用いたセンシング技術の研究開発を行っています。この領域の特徴は広い周波数帯域であり、次世代6G無線通信や、高分解能レーダー・非接触給電・各種センシング技術への利用が期待されています。超スマート社会(Society5.0)実現に向け、メタマテリアル・プラスモニクス・フォトニック結晶による高度な電磁波制御・操作技術を取り入れ、新しいセンシング技術の研究開発を進めるとともに、その利用促進に幅広く取り組みます。



■専門分野

電磁波工学、光量子工学、計測センシング

■研究テーマ

- * テラヘルツ電磁波を用いたセンシング技術の開発
- * ミリ波/マイクロ波非接触給電技術の開発
- * ミリ波/マイクロ波帯レーダーを用いた応用技術の開発

■キーワード

テラヘルツ電磁波、メタマテリアル、非接触給電、高分解能レーダー

■今後の展望／メッセージ

電波や光を自在に制御・操作する技術を確立し、スマート社会実現により様々な社会課題の解決を目指しています。



新規超伝導体の合成とその物性評価に関する研究

未来創造工学科 電気・電子系

佐藤 和輝
SATO Kazuki

■シーズ紹介

超伝導体は極低温で電気抵抗がゼロとなり、電力を無駄なく輸送できるため、環境・エネルギー問題の解決策として期待されています。リニアモーターカー、MRI、量子コンピューター等、超伝導技術は最先端科学の発展に貢献しています。しかし、超伝導体は特定の転移温度(T_c)以下でしか電気抵抗ゼロを示さないため、冷却コストが課題となっています。本研究では、より高い T_c を持つ新しい超伝導体の開発に取り組み、超伝導技術のさらなる発展を目指しています。



Fig. FeSeへのLiとEthylenediamineのコインターカレーショントン(共挿入)。

■専門分野
超伝導、固体物理学

■研究テーマ

- *新規高温超伝導体の探索的研究
- *超伝導発現機構の解明を目指した基礎物性研究
- *インターフェーションを用いた新規超伝導体の合成
- *ソフト化学法を用いた低温合成

■キーワード

超伝導、固体物理、低温物理、インターフェーション

■今後の展望／メッセージ

固体中の多数の電子が織りなすエキゾチックな物性(超伝導、磁性等)のメカニズムを多様な実験手法を用いて解明し、新しい機能性材料を開拓することを目指しています。



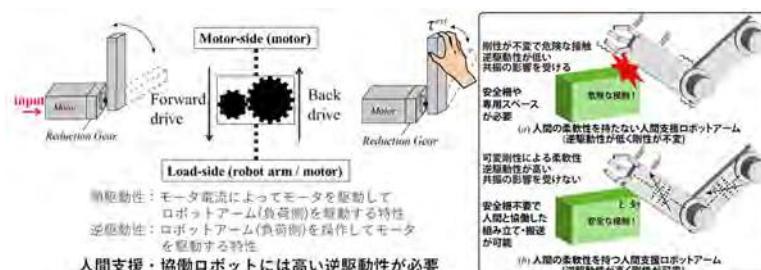
高安全・高性能人間支援ロボット制御技術 ～減速機アクチュエータの高逆駆動性 ヒューマンインターラクション制御～

未来創造工学科 電気・電子系

川合 勇輔
KAWAI Yusuke

■シーズ紹介

近年、世界に先駆けて超少子高齢化社会に突入している日本において労働人口減少が大きな問題となっています。そこで、ロボットによる協働・協働型人間支援ロボットの開発・制御技術開発が求められています。高性能な人間支援ロボットの実現には、センサ技術、AI技術、制御技術、メカ設計技術等幅広い技術を統合した研究開発が必要不可欠になっている。本研究では、モーションコントロール技術/制御工学的アプローチを基本軸として様々な課題を解決する研究開発に取り組んでいます。



■専門分野
ロボティクス、制御工学、モーションコントロール

■研究テーマ

- *複数センサを活用した高逆駆動モーションコントロール技術
- *冗長マニピュレータの高逆駆動モーションコントロール技術

■キーワード

バックドライブパビリティ、逆駆動性、モーションコントロール、ハプティクス、ヒューマンインターラクション

■今後の展望／メッセージ

想定される応用分野として、・産業用機器の制御技術や、・介護福祉分野のロボット制御技術、・熟練職人再現ロボット制御技術などがあります。全てアプリケーションにおいて今後はAI×ロボットとなり得るため、今後はAI技術やROS、ロボット制御技術を統合して知能化ロボットとして研究展開していきたいと考えています。



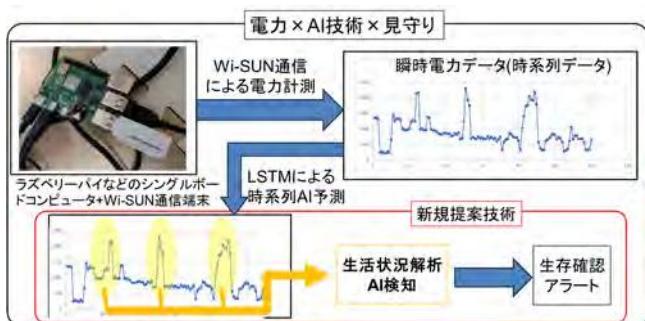
時系列データの特徴量解析とAI利活用に関する研究

未来創造工学科 電気・電子系

川合 勇輔
KAWAI Yusuke

■シーズ紹介

近年、深層学習や生成AIの登場によって私たちの身近にAIという言葉が浸透してきている。しかしながら、まだまだAIをどのように社会実装・利活用していくのか研究課題が残されている。本研究シーズでは、時系列データの特徴量解析とそのAI利活用に関する研究について幅広く対応すべく社会課題に対するAI利活用を目指している。近年では、AI×ロボット、AI×エネルギーなどの応用研究に取り組んでいます。



■専門分野
データ解析、機械学習

■研究テーマ
*電力時系列データの特徴量抽出による電力使用状況の解析
*時系列データを活用したロボットによる物体認識と自動把持

■キーワード
時系列データ、機械学習、IoT、組み込み、センシング

■今後の展望／メッセージ
想定される応用分野として、産業用機器の制御技術やセンサーデータを活用したアプリケーション応用として社会課題解決を支援するような研究開発に取り組んで行きたいと考えています。



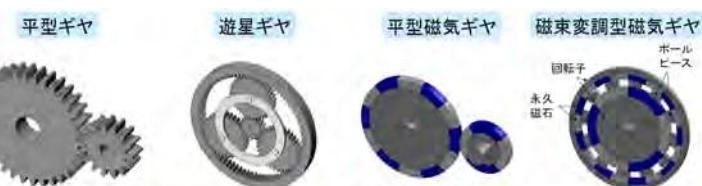
磁気ギヤの高性能化・高機能化に関する研究

未来創造工学科 電気・電子系

水穴 裕真
MIZUANA Yuma

■シーズ紹介

磁気ギヤは、磁石同士の吸引力により非接触で動力伝達可能であるため、機械式ギヤと比べて振動や騒音が小さい、摩耗や発塵が無い、メンテナンスフリーであるといった特徴を有しており、機械式ギヤに代わる次世代ギヤとして注目されています。有限要素法による解析や実機による試作試験を通して、より高トルク・高効率な磁気ギヤの開発を行い、実用化や産業応用につなげることで、さまざまな社会課題の解決を支えていきたいと考えています。



機械式ギヤの問題点
機械的な接触部を有する
・振動、騒音
・接触部での摩耗・発熱
・潤滑油系統が必要となりメンテナンスが必要

磁気ギヤの特徴
非接触で動力伝達が可能
・振動、騒音が小さい
・摩耗・発塵がない
・保守性に優れる(メンテナンスフリー)

■専門分野
磁気ギヤ、回転機、パワーエレクトロニクス

■研究テーマ
*有限要素法を用いた磁気ギヤの高性能化および高機能化
*高トルク密度で高効率な磁束変調型磁気ギヤの開発

■キーワード
非接触、磁気ギヤ、有限要素法

■今後の展望／メッセージ
本研究では、磁石の吸引力により非接触で動力伝達可能な磁気ギヤについて、実用化および産業応用に向けた技術開発を行っています。将来的には、磁気ギヤとモータを一体化させた磁気ギヤードモータの開発にも取り組んでいきたいと考えています。



超音波マイクロスペクトロスコピー技術による材料評価

未来創造工学科 電気・電子系

明石 尚之
AKASHI Naoyuki

■シーズ紹介

新素材の研究・開発においては、従来より高精度・高感度の材料評価技術が切望されています。本研究では、MHz～GHz 帯の超高周波超音波を用いて、物質の音速、減衰係数、固有音響インピーダンスの周波数特性を高精度で測定することにより、物質の音響的な性質を明らかにします。音響特性を通して、材料の化学組成・分子構造など、原子・分子レベルの変化を捉えることができます。



超音波スペクトロスコピーシステム

■専門分野
超音波計測学、材料評価

■研究テーマ
* 固体材料の評価
* 高分子材料の評価
* 生体組織の音響特性
* 液体試料の音響特性

■キーワード
超高周波超音波、音速、減衰係数

■今後の展望／メッセージ
測定対象によっては、従来技術より、高感度で変化を捉えることができる場合があります。生体組織の新たな診断技術となることが期待されます。



IoTを駆使したQOL向上の取り組み

未来創造工学科 情報・ソフトウェア系

阿部 林治
ABE Rinji

■シーズ紹介

当研究室では、IoT技術を活用した水耕栽培システムを開発しています。本システムは、環境データをリアルタイムでモニタリングし、遠隔操作により効率的かつ持続可能な栽培を実現します。

さらに、小学生向けの食育教材としても展開可能で、IoTやICTの基礎を学びながら植物の成長観察を通じて食への理解を深める教育的価値を提供します。

「QOLの向上」「遠隔監視と制御」「ICT教育の普及」をテーマに、持続可能な社会と新しい農業の形を提案します。



■専門分野
音声信号処理、センサー信号解析

■研究テーマ
* IoTによる水耕栽培システムを用いた植育教材の開発
* 音声信号の高分解能周波数解析

■キーワード
音声信号、時系列信号、センサー活用、IoT技術

■今後の展望／メッセージ
地域企業と連携し、現場の課題を解決する技術開発やサービスを提供することで、地域の産業基盤を強化し、持続可能な発展を実現します。また、地域社会全体のQOLの向上を図り、今後も地域とともに成長することを目指します。



地理情報システムの開発

未来創造工学科 情報・ソフトウェア系

小保方 幸次
OBOKATA Koji

■シーズ紹介

スマートフォンの普及とともにGoogle Map や Yahoo 地図など地図アプリの利用が一般的になりましたが、このような地理情報に基づく情報を管理・運用するシステムの設計開発を行っています。



■専門分野
強化学習、ゲームAI

■研究テーマ
オープンデータの利活用に向けたマップXDによる地域観光資源の開発

■キーワード
GIS、オープンデータ、IoT

■今後の展望／メッセージ
地理情報の活用は観光・産業・防災など多岐にわたるので、その目的・ニーズにカスタマイズされたオリジナルのシステムの開発を目指しています。



安全・安心な社会の創出に寄与する情報セキュリティ技術

未来創造工学科 情報・ソフトウェア系

千田 栄幸
CHIDA Eikoh

■シーズ紹介

現在の高度情報化社会に不可欠な情報セキュリティ要素技術の一つである暗号理論における一方向性関数について研究をしています。この一方向性関数は、暗号システムを構築する際に重要な役割を果たしています。

本研究では新しい一方向性関数を開発し、今までにない機能を持った新しい暗号システムの構築を目的としています。

完全準同型暗号 (Fully Homomorphic Encryption)

2つの平文 M_1, M_2 について、 $Enc()$ を暗号化関数としたとき、 $Enc(M_1), Enc(M_2)$ を暗号文とする。このとき、以下の 2つの性質を満たすとき、完全準同型暗号という。

$$Enc(M_1) + Enc(M_2) = Enc(M_1 + M_2)$$

$$Enc(M_1) \cdot Enc(M_2) = Enc(M_1 \cdot M_2)$$

これは、暗号文同士の和と積がそれぞれ、平文の和と積を暗号化した値に等しいことを意味している。“暗号化状態処理”に応用可能な技術であり、データを暗号化した状態でサーバに預け、そのままデータが暗号化された状態で処理を行うことが出来る。

■専門分野
計算機科学(暗号理論)

■研究テーマ
公開鍵暗号基盤に関する研究

■キーワード
情報セキュリティ、
デジタル署名、電子マネー

■今後の展望／メッセージ
ネットワーク社会で、情報セキュリティ技術は必要不可欠なものです。情報を保護するという目的の他に、“正直者が損をする”ことのない安全で安心なネットワーク社会・システムの構築に寄与します。



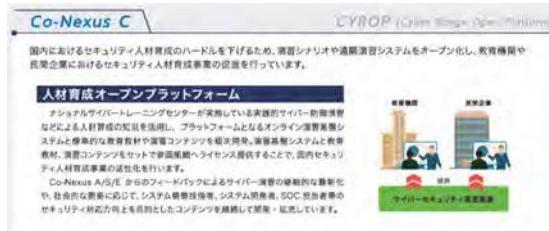
サイバーセキュリティ教育

未来創造工学科 情報・ソフトウェア系

和山 正人
WAYAMA Masato

■シーズ紹介

CYNEXアライアンスへの参画を通して人材育成オープンプラットフォームCRYOPを活用した、NICTが開発・提供しているオリジナルコンテンツによるサイバーセキュリティ演習や対象学齢に併せた演習教材開発を行っており、中学生向けサイバーセキュリティ講座(座学+演習)や長崎県立大学シーボルト校でのサイバー演習講師の実績があります。令和6年10月1日付で岩手県警察本部より「岩手県サイバー防犯ボランティア」指定研究室として岩手県警察本部サイバー犯罪対策課との連携強化への取り組みも始まっています。



<https://cynex.nict.go.jp/pdf/cynex.pdf>

■専門分野
サイバーセキュリティ

■研究テーマ

- *中学生向けサイバーセキュリティ教育
- *体験型セキュリティ教材開発

■キーワード

サイバー演習、サイバー演習基盤、セキュリティ教育、教材開発

■今後の展望／メッセージ

要望あれば、各種業種や学齢に合わせたサイバーセキュリティ教育を提供可能です。サイバーセキュリティ教育のことでお困りの際はご相談ください。

マルチメディア、分散協調とモバイル
DICOMO2024 シンポジウム 優秀プレゼンテーション賞受賞



ソフトウェア工学と品質工学の融合によるソフトウェア品質向上施策に関する研究

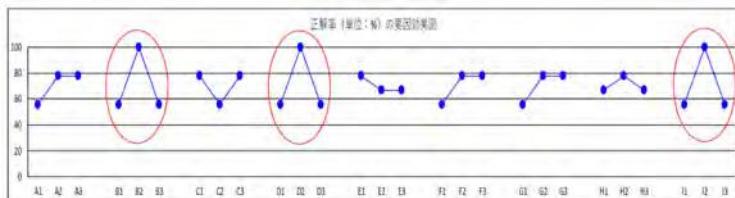
未来創造工学科 情報・ソフトウェア系

遠藤 新一
ENDOH Shin-ichi

■シーズ紹介

現代社会において、ソフトウェアは非常に重要な役割を果たしている。それ故、ソフトウェアに不具合があると社会に大きな損失を与える。ソフトウェアの品質を向上させる施策を考えることが社会への貢献と考え、ソフトウェア工学(テスト・レビュー)と品質工学(評価手法)の融合によって、品質の向上を狙っている。

下図はあるプログラムに不具合を意図的に混入させて、正解率の要因効果図を作成したものである。赤丸で囲んだ部分が統計的に有意な部分で、3箇所に不具合があることが分かった。今後は、複雑なプログラムに対する不具合検出の精度確認、生成AIを活用したレビューによる不具合摘出手法の確立を目指したい。



■専門分野

ソフトウェア工学、品質工学、統計物理、計算物理

■研究テーマ

- *ソフトウェア品質向上施策
- *品質向上による最適化問題
- *統計モデルのシミュレーション/数値解析

■キーワード

ソフトウェア工学、品質工学、ソフトウェア品質、統計物理、計算物理、シミュレーション、数値解析

■今後の展望／メッセージ

昨今、生成AIが様々な分野で活用され、新たな価値の創造、生産性の向上等で活用されている。昔から培われたソフトウェア工学と生成AIの融合による新機軸で、ソフトウェア開発の効率化・品質向上に寄与し、実践的に社会へ貢献していきたいと考えている。



マルチモーダル医療AIと マルチモーダル自然言語による 意思決定支援

■シーズ紹介

身体と心のヘルスケアに対して、複数のモダリティ（画像、表など）を用いた疾患の予測や、複数のモダリティ（人の表情、音声、脈波など）を取得し、アバターの表情表出と音声による応答を行うAIチャットボットの開発などの研究活動をしていました。

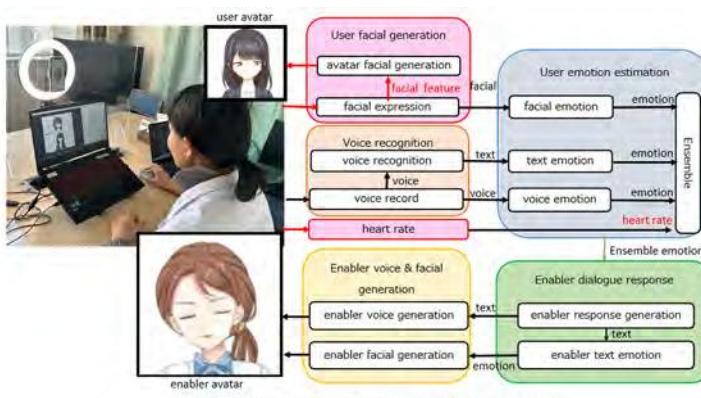


図 マルチモーダルアバータチャットボットシステム

未来創造工学科 情報・ソフトウェア系

曾根 周作
SONE Shusaku

■専門分野

機械学習、医工学、自然言語処理

■研究テーマ

- * 孤独感の軽減と社会的孤立の防止を目指したアバターチャットボットの開発
- * マルチモーダルデータによる疾患予測

■キーワード

マルチモーダル医療AI、IoT、
マルチモーダル自然言語処理、
データ同化、アバター対話

■今後の展望／メッセージ

現在、AIが人との絆を深め、孤独感やうつ状態を検知し、社会的孤立を防ぐことを目的としたアバターチャットボットの開発を目指しています。今後は、今のアバターチャットボットシステムに環境センサによるユーザ環境の取得や、記憶や忘却などの思い出機能を実装していく予定です。

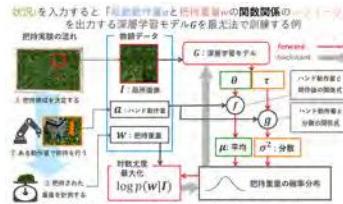


不確実性をもつ 関数関係を出力するモデル

■シーズ紹介

ネギやコーンなどの粒状食材をロボットハンドによって把持する際、把持動作の結果実際に把持される食材の量はロボットハンドの動作だけでなく把持を行う場所での粒状食材の積まれ方にも依存します。同じ動作であっても食材が山のように積まれている場所では把持される量が多くなり、食材が凹みを形成している場所では把持される量は少なくなるという傾向はあるものの、その傾向自体を表現する数値を人が設計するのは困難です。加えて、食材の積まれ方が同様であってもロボットハンドの動作によって把持される量は異なります。食材の状況によって「ロボットハンドの動作と把持される量の関係」がある程度定まるのですがその関係は自明でなく、しかも不確実性があります。開発した方法では、粒状食材状況それについて「ロボットハンドの動作と把持重量の確率分布の関係」を推定できるため、不確実性が小さくなるよう場所や動作を調整することが可能です。ネギについての実験で、狙った量をある程度の精度で把持できることが示されています。

関数関係を出力するモデル
状況 $\{s, t\}$ を入力すると「把持動作と把持重量の関数関係の $f(s, t)$ 」を出力する深層学習モデルを提案する。
 $\{s, t\} = G(\{t_{goal}\})$ もしくは s を入力すると「把持動作と把持重量の関数関係の $f(s)$ 」を出力する深層学習モデルを提案する。
 $w = f(s; \theta) + \varepsilon$ $\varepsilon \sim R(\cdot)$
これは w の確率分布とそれを μ と σ^2 で表される確率分布に従う。
 $\{t_{goal}\}_{goal}$ 、動作動作 t_{goal} 、把持重量 w の実例の集合に対する θ の尤度
 $p(\varepsilon = w - f(s; \theta); t) = ($ 但し $\{s, t\} = G(\{t_{goal}\})$)
を最大化するようにモデルを訓練することで最終的に附いた方法パラメータ推定を行う深層学習モデルが得られる。



未来創造工学科 情報・ソフトウェア系

松尾 直志
MATSUO Tadashi

■専門分野

画像認識、機械学習

■研究テーマ

- * 不確実性をもつ関数関係を出力するモデルの開発
- * 機械学習を用いた不整地走行車の運転モデルの開発

■キーワード

機械学習、深層学習、画像認識、
コンピュータビジョン

■今後の展望／メッセージ

不確実性をもつ関数関係を出力するモデルの構成法を利用して、不整地を走行するロボットの運転モデルの開発を検討しています。不整地に伴う不確実性や、ロボット自身の設計や挙動に伴う不確実性を考慮して、周辺の地形から最適な運転指示を推定できるのではないかと考えています。



分光計測技術の応用

未来創造工学科 情報・ソフトウェア系

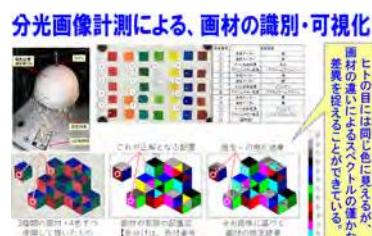
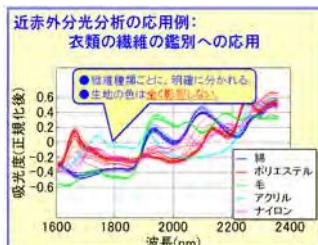
小林 健一

KOBAYASHI Ken-ichi

■シーズ紹介

電磁波の一領域である「光」には、膨大な情報が含まれています。主に可視波長～近赤外波長領域の光のスペクトルを計測する「分光計測技術」を応用することで、

- ①ヒトの眼では捉えられない不可視情報を抽出したり、
 - ②ヒトの色の見分けを補助するための、微妙なスペクトルの差異を強調する光源を設計したり、
 - ③分光特性を計測したデータをもとに、分光を行わない、簡易で低コストな応用装置として実装したりする研究を取り組んでいます。
- これまでに農作物や食品、衣類の繊維、工業用油脂など、身の回りの様々なものを対象としています。



■専門分野

分光計測、光学計測

■研究テーマ

- * 分光計測技術の応用
- * 分光画像計測技術の応用
- * 分光特性をベースにした、簡易計測技術の開発
- * 分光特性に着目した、機能性光源の設計

■キーワード

分光分析、近赤外分光分析、品質評価、異物検出、色、褪色

■今後の展望／メッセージ

光を用いた計測技術は、非破壊・非接触で、薬品等の危険物、消耗品を用いずに実施できるなど、様々なメリットがあります。有用なものだけでなく、様々な面白い応用も可能だと思っています。より実用的かつ低コストな分光技術の応用を目指したいと考えています。



VRグループワーク化学 実験授業用教材の開発

未来創造工学科 情報・ソフトウェア系

水津 俊介

SUIZU Shunsuke

■シーズ紹介

VR空間上でグループワーク実習授業を行うことができるアプリを開発しています。化学実験の中には時間がかかるものや危険な実験、設備導入に費用がかかる実験が存在し、これらの問題は学生の学ぶ機会の妨げになっています。そこでVRを活用し、グループワークにも対応しているVR化学実験教材を開発することを提案します。これにより安全性と効率性を高め、コスト削減も達成できます。また、学生の習熟レベルに合わせて繰り返し復習できるようにトレーニングモードと実験の工程表も合わせて実装する予定です。



■専門分野

視覚心理、XR

■研究テーマ

- * VR脱出ゲームとワーキングメモリトレーニングを組み合わせたトレーニングアプリの開発
- * VR実験実習システムの開発

■キーワード

VR、XR、実験実習用VRアプリ

■今後の展望／メッセージ

開発中のシステムは今後、化学実験だけでなく旋盤や溶接の実習も制作する予定であり、通信制の教育機関でもオンライン上で様々なグループワーク実習を行えるようなシステムとしてリリースする予定です。

新規無機材料の合成研究

未来創造工学科 化学・バイオ系

大嶋 江利子
OHSHIMA Eriko

■シーズ紹介

ケイ素、カルシウム、アルミニウム、鉄など日本にも豊富に存在する元素を主成分とした新たな無機化合物を探索し、それらの機能性を評価しています。

現在は有機物を用いた多孔質材料CoAPOや合金微粒子の合成と鉄のリン酸塩化合物について調べています。鉄のリン酸塩は天然にも多く存在する化合物ですが、種類が多く、様々な構造や色の化合物があります。攪拌や加熱で色が変わる不思議な物質として、1年生のものづくり実験実習Cのテーマにも取り入れています。

■専門分野
固体無機化学、材料化学

■研究テーマ

- *多孔質材料CoAPOの合成
- *合金微粒子の合成
- *鉄リン酸塩化合物の合成と熱的挙動

■キーワード

機能性材料、セラミックス、
鉄リン酸塩

■今後の展望／メッセージ

機能性材料の新規合成で得られた知見を授業にも取り入れていきます。また最近は女子中高生向け理系進路選択支援プロジェクトに関連して、岩手の地元食材を生かした食品の開発にも興味を持っています。



オゾン浄化技術を導入した シンプル&高機能な 閉鎖循環式陸上養殖システムの開発

未来創造工学科 化学・バイオ系

渡邊 崇・星 靖
WATANABE Takashi
HOSHI Yasushi

■シーズ紹介

飼育水を浄化して繰り返し利用する閉鎖循環式陸上養殖は、災害や温暖化、赤潮、寄生虫などの影響を受けずに魚介類を育てることができます。しかし、飼育水の浄化のために「硝化」「脱窒」「殺菌」「脱色・脱臭」などが必要で、従来技術ではこれらの処理が別々に行われ、複雑化する課題があります。本研究ではオゾンを利用してこれらを安全に一括処理する画期的なシステムを開発(PCT出願中)し、魚種をウニ、海なし県を中心に社会実装を推し進めています。



写真:オゾン浄化システム(社会実装第一弾)

■専門分野
水産養殖学、水産利用学

■研究テーマ

- *閉鎖循環式陸上養殖システムの開発
- *無脊椎動物(甲殻類・貝類・棘皮類)の味上げ加工に関する研究
- *未・低利用水産資源の高付加価値化に関する研究

■キーワード

オゾン、オキシダント、
閉鎖循環式陸上養殖、脱窒

■今後の展望／メッセージ

ウニをベースに全ての魚介類へ展開できるシステムに拡張し、海なし県、沿岸部、海外へ向けたシステム販売を目指します。



キタムラサキウニの味上げ加工に関する研究

未来創造工学科 化学・バイオ系

渡邊 崇・星 靖
WATANABE Takashi
HOSHI Yasushi

■シーズ紹介

無脊椎動物を高浸透圧(高塩濃度)環境や低酸素環境にすると、同動物の甘味・旨味に関わる成分が増加・蓄積することがすでに知られています(味上げ加工技術)。この適用範囲は貝類・甲殻類の筋肉や中腸腺に限られ、棘皮類であるウニの可食部(生殖腺)には適用不可能と言われてきましたが、本研究ではウニに両環境を与えることで、採れたてより甘味・旨味の増したウニを創出することができます。淡白な味のキタムラサキウニに対しこの技術を適用すると、濃厚で付加価値の高いエゾバフンウニの呈味成分量に近づけることができます。

表:100gから抽出したウニ可食部中の呈味有効成分の含量(mg)の比較

呈味有効成分 (味への割り)	キタムラサキウニ		バフンウニ
	通常環境	味上げ加工	
L-グルタミン酸 (甘味)	5±8	106±11	103
グリシン (甘味、旨味)	861±127	867±60	842
D-アラニン (旨味)	97±22	145±27	261
L-アラニン (甘味)	77±25	143±31	
L-バリン (旨味)	103±49	187±77	154
L-メチオニン (旨味)	47±16	68±24	47
イノシテ酸 (旨味)	1.8±0.8	2.1±0.3	2.3
アラニル酸 (旨味)	検出されず	検出されず	不明
味の濃さ	淡白	濃厚	濃厚

赤:高塩濃度環境

緑:高塩濃度 & 低酸素環境で増加

■専門分野
水産養殖学、水産利用学

■研究テーマ

- *閉鎖循環式陸上養殖システムの開発
- *無脊椎動物(甲殻類・貝類・棘皮類)の味上げ加工に関する研究
- *未・低利用水産資源の高付加価値化に関する研究

■キーワード

オスモライト、低酸素ストレス、高浸透圧ストレス、嫌気代謝

■今後の展望/メッセージ

餌に頼らず、3~4日で味が変わる画期的な技術で、キタムラサキウニの他、モクズガニ、アサリ、アカガイ、ムール貝で実績があります。三陸の貝類、甲殻類、棘皮類に展開し、類似特産品との差別化ができればと思っています。



低・未利用水産資源の高付加価値化に関する研究

未来創造工学科 化学・バイオ系

渡邊 崇・星 靖
WATANABE Takashi
HOSHI Yasushi

■シーズ紹介

低・未利用水産資源(①イカ中骨、②サンマ鱗、③アワビ貝殻)をサプリメントや化粧品等へ高付加価値化する研究を行っています。上記原料に含まれるタンパク質に着目し、①イカ中骨:得られる酵素分解ペプチドが、高いACE阻害活性を持ち、血圧降下剤としての活用が期待できること、②サンマ鱗:得られるコラーゲンペプチドは、ヒト皮膚細胞に対しヒアルロン酸合成を促進し、化粧品としての活用が期待できること、これまで明らかにしています。また、③アワビやアコヤガイの貝殻に含まれる付加価値の高いコンキオリンを、酸不溶性→水溶性に物性変化することで、容易に高回収できる特許技術を有しています。

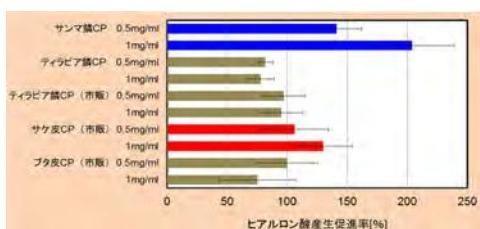


図:CP(コラーゲンペプチド)がヒト皮膚線維芽細胞のヒアルロン酸产生に与える影響

■専門分野
水産養殖学、水産利用学

■研究テーマ

- *閉鎖循環式陸上養殖システムの開発
- *無脊椎動物(甲殻類・貝類・棘皮類)の味上げ加工に関する研究
- *未・低利用水産資源の高付加価値化に関する研究

■キーワード

生理活性ペプチド、サプリメント、化粧品、メカノケミカル効果

■今後の展望/メッセージ

本研究の一部の成果を活用して養殖魚の餌の開発を進めていく予定です。純国産で低コスト、成長の早い機能性飼料の開発を目指します。



環境汚染物質の検出 および修復法の検討

未来創造工学科 化学・バイオ系

照井 教文
TERUI Norifumi

■シーズ紹介

環境中に微量に存在する汚染物質が大きな社会問題となっている現在、このような汚染物質を対象とした検出および無害化する環境修復法の開発が求められています。

選択的な検出や捕集・分解に有効な機能性材料を開発し、環境中に低濃度で存在する汚染物質を検出し、無害な状態に分解する手法の開発を目指しています。



■専門分野

分析化学、電気化学、環境工学

■研究テーマ

- *環境保全に向けた粒状パルプの吸着能力評価
- *電気化学法による環境汚染物質の検出・修復法の開発

■キーワード

環境修復、電気化学分析、粒状パルプ

■今後の展望／メッセージ

興味があることや少しでも気になることがあれば、お気軽にお問い合わせ下さい。



バイオマスの酵素分解

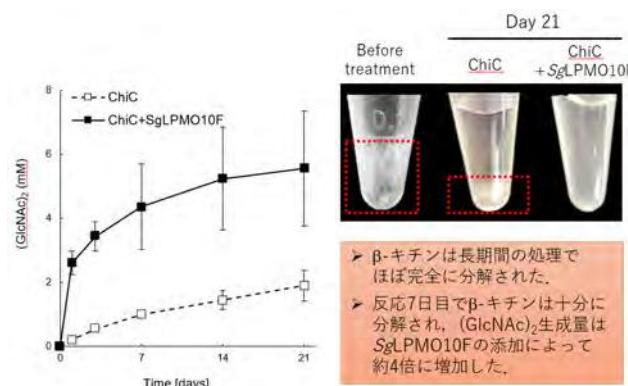
未来創造工学科 化学・バイオ系

中川 裕子

NAKAGAWA Yuko

■シーズ紹介

キチン・セルロースなどの多糖バイオマスは、強固な構造を持っており、分解するために酸や塩基などを多用します。そこで、環境に負荷をかけない酵素法で効率的に分解する系の開発を行っています。本研究室で扱っているLPMO10は、多糖分解のブースターとして働く酸化酵素で、糖の加水分解酵素と組み合わせて使うと効果的です。



■専門分野

遺伝子工学、酵素工学

■研究テーマ

- *キチン・セルロースを基質とする放線菌由来のLPMO10の機能解析
- *深海菌由来のLPMO10の構造及び機能解析

■キーワード

酵素、組換えタンパク質、多糖バイオマス、キチン

■今後の展望／メッセージ

深海菌由来のLPMO10と常温・常圧下で働くLPMO10の構造及び機能を比較することで、低温・高圧下で機能する新しい酵素分解系を創出したいと考えています。



酒粕の有効活用

未来創造工学科 化学・バイオ系

中川 裕子

NAKAGAWA Yuko

■シーズ紹介

酒造りの際に排出される酒粕は、栄養成分が豊富であるにもかかわらず、多くが廃棄されています。廃棄に費用がかかることもしばしばです。この酒粕を有効活用するため、乾燥・粉碎の方法を検討したり、栄養成分を測定しています。

乾燥温度の検討



50°Cが色も薄く、香りもよい

■専門分野
遺伝子工学、酵素工学

■研究テーマ
酒粕を有効活用するための分析及び活用方法の検討

■キーワード
酒粕、粉碎、栄養分析、発酵

■今後の展望／メッセージ
せっかくの地域資源を廃棄せず利活用することで、地域の名物を作り出せればよいと考えています。学生のアイディアも活用し、酒粕肉まんやバスボムづくりにトライしています。



未利用資源を原料とするグリーンケミカルプロセスの開発

未来創造工学科 化学・バイオ系

福村 卓也

FUKUMURA Takuya

■シーズ紹介

近年、目的化合物を合成する際に、製品の品質のみならず製造過程においてCO₂の排出削減が求められており、これはグリーントランسفォーメーション(GX)と呼ばれています。私は、粉碎機の中で固体の粉に機械的エネルギー(ものを叩く力)を付加して化学反応を行わせる研究に取り組んでいます。この反応はメカノケミカル反応と呼ばれており、溶媒を用いずスケールアップが容易であることが特長です。現在、貝殻や鶏卵殻などの主成分である炭酸カルシウム(CaCO₃)から原料由来のCO₂を発生させずに消石灰(Ca(OH)₂)や生石灰(CaO)を合成する研究を行っています。



原料由来のCO₂をゼロとする消石灰および生石灰製造プロセス

■専門分野
化学工学、反応工学、メカノケミストリー、分離工学

■研究テーマ
*メカノケミカル法を用いたカルシウム系材料の開発
*クロマト反応器を用いた有用化合物の高効率合成法の開発
*高温高圧水を用いたバイオマス由来高機能性化合物の合成
*沖縄赤土流出対策技術の開発

■キーワード
メカノケミカル反応、未利用資源、バイオマス、グリーントランسفォーメーション

■今後の展望／メッセージ
化学工学と呼ばれる分野を専門としており、原料から目的物質を効率的かつ低環境負荷で合成する方法の構築や装置の開発に取り組んでいます。これまでに培ったノウハウを、地域課題の解決や企業の製品開発に生かして、社会に貢献したいと考えています。



カーボンナノチューブ(CNT)の合成と応用

未来創造工学科 化学・バイオ系

木村 寛恵
KIMURA Hiroe

■シーズ紹介

単層カーボンナノチューブ(SWCNT)は、その直径と巻き方によって金属や半導体になるなどの特異な電気的特性、非線形光学特性や、極めて強靭な機械的特性、ダイヤモンドを超える熱伝導特性などが注目され、ナノテクノロジーの代表的な新素材として期待されています。CNTの合成法として、スパーグロースCVD法は、従来法の1000倍の成長効率を持ち、従来法の2000倍の高純度SWCNTを合成可能なことから、高品質・高効率成長を可能とする画期的な合成法の一つと言えます。当研究室では、スパーグロースCNT合成システムを立ち上げ、成長時間10分間でミリメートルオーダーの長尺な高品質SWCNTの合成に成功しており、CNT高効率合成に関する基礎研究およびCNTを用いた新規機能性材料の合成研究を行っています。

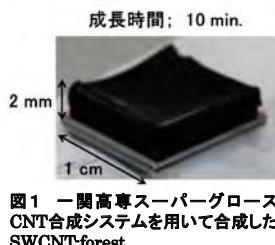


図1 一関高専スパーグロース
CNT合成システムを用いて合成した
SWCNT-forest

<CNTの代表的特性>

- ・鋼の20倍の強度
- ・アルミの半分の密度
- ・銅の10倍の熱伝導性
- ・シリコンの10倍の電子移動度



注: 無欠陥カーボンナノチューブの特性

■専門分野
物性・分子工学

■研究テーマ
機能性ナノ材料の合成

■キーワード
カーボンナノチューブ(CNT)、
層状複水酸化物(LDH)

■今後の展望/メッセージ

- ・カーボンナノチューブの合成と応用
- ・カーボンナノチューブ複合材料の合成と応用
- ・層状複水酸化物の合成と応用
- ・層状複水酸化物を用いた水溶液からの有害物質除去
- ・層状複水酸化物を用いた有効成分のインターラーション



層状複水酸化物(LDH)の合成と応用

未来創造工学科 化学・バイオ系

木村 寛恵
KIMURA Hiroe

■シーズ紹介

層状複水酸化物(LDH)は、層間に種々のイオンや分子を取り込み可能なことが知られています。また、LDHは環境親和性・生体親和性を持つことから、有害物質の除去・固定化剤としての応用やドラッグデリバリーシステムのキャリア材としての応用が期待されています。当研究室では、種々の金属イオンを組み合わせたLDHを合成し、これを用いた水溶液中の有害物質除去および有効成分を層間に取り込んだ新規機能性材料の合成研究を行っています。

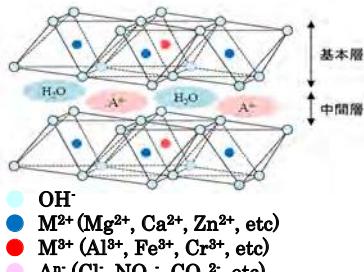


図2 LDHの基本構造

<LDHの代表的特性>

- ・合成が容易
- ・2価-3価金属イオンの組み合わせが多様
- ・陰イオン交換能がある
- ・平板状粒子である
- ・毒性がない
- ・生体親和性がある

■専門分野
物性・分子工学

■研究テーマ
機能性ナノ材料の合成

■キーワード
カーボンナノチューブ(CNT)、
層状複水酸化物(LDH)

■今後の展望/メッセージ

- ・カーボンナノチューブの合成と応用
- ・カーボンナノチューブ複合材料の合成と応用
- ・層状複水酸化物の合成と応用
- ・層状複水酸化物を用いた水溶液からの有害物質除去
- ・層状複水酸化物を用いた有効成分のインターラーション



CNT-LDH複合材料の合成と応用

未来創造工学科 化学・バイオ系

木村 寛恵
KIMURA Hiroe

■シーズ紹介

CNT(カーボンナノチューブ)とLDH(層状複水酸化物)を組み合わせた新規機能性材料の合成にも取り組んでいます。

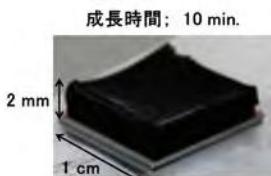
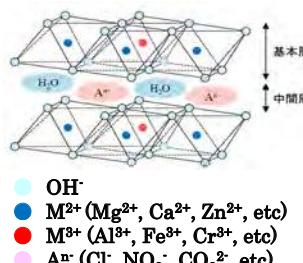


図1 一関高專スーパーグロース CNT合成システムを用いて合成した SWCNT-forest



<CNTの代表的特性>

- ・鋼の20倍の強度
- ・アルミの半分の密度
- ・銅の10倍の熱伝導性
- ・シリコンの10倍の電子移動度



注: 無欠陥カーボンナノチューブの特性

<LDHの代表的特性>

- ・合成が容易
- ・2価-3価金属イオンの組み合わせが多様
- ・陰イオン交換能がある
- ・平板状粒子である
- ・毒性がない
- ・生体親和性がある

■専門分野
物性・分子工学

■研究テーマ
機能性ナノ材料の合成

■キーワード
カーボンナノチューブ(CNT)、層状複水酸化物(LDH)

■今後の展望／メッセージ

- ・カーボンナノチューブの合成と応用
- ・カーボンナノチューブ複合材料の合成と応用
- ・層状複水酸化物の合成と応用
- ・層状複水酸化物を用いた水溶液からの有害物質除去
- ・層状複水酸化物を用いた有効成分のインターラクション



潤滑現象解明とその改善方法の開発

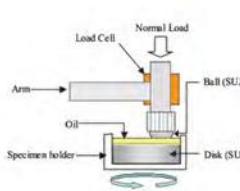
未来創造工学科 化学・バイオ系

滝渡 幸治
TAKIWATARI Koji

■シーズ紹介

摩擦や摩耗を制御することで、機械などの稼働効率の向上や省エネルギー、コストダウンを実現することができます。

そこで摩擦、摩耗現象を明らかにして、その改善方法を検討する研究を行っています。



雰囲気制御型回転式摩擦試験機



潤滑状態を赤外光で直接見る装置

■専門分野
トライボロジー、表面化学、分光分析

■研究テーマ

- * ソフトな潤滑膜のダイナミクス解明と潤滑特性の制御
- * エマルジョンが形成する潤滑膜の顕微赤外イメージング
- * 摩擦中に発生する気体の質量分析と化学反応の解明
- * 乳液塗布における摩擦係数と使い心地の関係

■キーワード

摩擦、摩耗、潤滑、分光分析

■今後の展望／メッセージ

基礎研究に偏った研究を行っていますが、分光分析など分析依頼も承ります。



メカノケミカル処理を用いた硫黄化合物合成

未来創造工学科 化学・バイオ系

岡本 健

OKAMOTO Ken

■シーズ紹介

硫黄化合物は、材料化学では硫化物系電解質や縮環チオフェンとして重要で、特に縮環チオフェンは、有機トランジスタや有機薄膜太陽電池、有機ELなどの高性能有機半導体材料に不可欠です。また、医学・生物学では、硫黄生物学という新たな学問領域で、抗酸化作用を持つ超硫黄化合物が注目され、発生生物学から抗老化研究に至るまで幅広く研究されています。これらの分野で硫黄化合物を研究資材として量産し、産業的にも活用していくためには、合成法において環境負荷を低減する工夫が求められるため、メカノケミカル処理により解決する方法を開発しています。

不安定硫黄試薬の使用

- ☞ 単体硫黄からの有用硫黄化合物合成の探索
- 工程数にかかる試薬・溶媒の使用
- ☞ 反応・精製の工程と溶媒の削減



■専門分野

有機化学、高分子化学、錯体化学

■研究テーマ

メカノケミカル処理を利用した単体硫黄からの硫黄化合物の合成

■キーワード

硫黄、結晶構造解析、反応解析、有機化合物分析

■今後の展望／メッセージ

グルテンって聞いたことありますか？うどんのコシは、グルテンが形成されるときに生じる硫黄-硫黄結合の組み換えによって生まれるもので、うどん生地をこねる工程は、メカノケミカルと考えることも可能です。メカノケミカルで有用硫黄化合物の合成に迫ります。



プロテインポリマーの調製と応用

未来創造工学科 化学・バイオ系

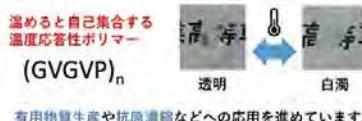
本間 俊将

HOMMA Toshimasa

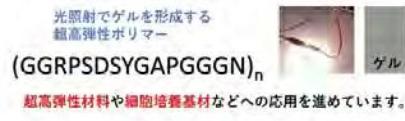
■シーズ紹介

タンパク質は、環境負荷の少ないプロセスで生産できる持続可能なマテリアルであると併に、鎖長やモノマーの配列を高度に制御できる高機能高分子材料を考えることもできます。シルクやエラスチンといったタンパク質素材は特定のアミノ酸配列が繰り返し現れる反復配列を持っており、これは同じ分子構造が繰り返す身近なプラスチックと似ています。本研究室ではタンパク質を”ポリマー”として捉えたプロテインポリマーの研究を通じて新しいものづくりを行っています。

反復アミノ酸配列を持つプロテインポリマーの例 1



反復アミノ酸配列を持つプロテインポリマーの例 2



■専門分野

生物材料工学

■研究テーマ

- * プロテインポリマーを使用した生体分子の単離・濃縮
- * 高機能細胞培養基材の開発
- * 新規プロテインポリマーの開発と用途探索
- * プロテインポリマー遺伝子を利用した新生物の創出

■キーワード

タンパク質、高分子、遺伝子組換え、発酵生産、産業用生物

■今後の展望／メッセージ

化石燃料に依存しない社会の実現を目指しています。



未利用糖質資源の免疫活性と機能性素材への展開

未来創造工学科 化学・バイオ系

戸谷 一英
TOTANI Kazuhide

■シーズ紹介

ポストコロナでは自然免疫を高める機能性食品の摂取は大切(SDGs 3)。甲殻には α -キチン、イカ中骨には β -キチン、キノコには β -グルカンやキチンが含まれているが、相当量が未利用(SDGs 12)。キチンを超微粉碎によりナノ粒子(1 μm 以下)に、安価な市販のキチンオリゴ糖混合物をリゾーム糖転移反応により高価な高重合度キチンオリゴ糖に変換。物理化学特性(粒子径、絶対分子量、重合度、結晶化度等)を評価。マクロファージ様ヒトTHP-1細胞に投与すると、 α -キチナノ粒子や高重合度キチンオリゴ糖画分は顕著にTNF- α やIL-6産生を誘導。



■専門分野
糖鎖工学、細胞工学、機器分析

■研究テーマ
*未利用糖質資源の有効活用
*オゾンを利用した完全閉鎖循環式陸上養殖の餌開発

■キーワード
キチナノ粒子、
キチナノファイバー、
キチンオリゴ糖、免疫活性評価、
MPS(micro physiological system)

■今後の展望／メッセージ
*未利用糖質資源の高付加価値化
*各種素材の免疫活性の評価
*未利用資源の完全閉鎖循環式陸上養殖への展開



メカノケミカル粉碎の応用技術開発

未来創造工学科 化学・バイオ系

二階堂 満
NIKAIKO Mitsuru

■シーズ紹介

無機鉱物、木質原料などを粉碎すると、粒子径変化の他、非晶質化などの結晶構造変化を生じ(メカノケミカル効果)、原料が活性化します。化学反応性が向上し、新材料開発、焼結体合成、酵素反応、リサイクル技術等に応用できます。

当研究室には、多量粉碎化可能なメカノケミカル粉碎装置であるコンバージミルを所有しています。その他、各種の粉碎装置があります。



■専門分野
粉体工学、無機材料化学、工業物理化学

■研究テーマ
*メカノケミカル粉碎の応用技術開発
*リチウムイオン二次電池用固体電解質の合成
*粉碎処理を利用した廃棄貝殻の有効利用
*沖縄赤土の非加熱固化体合成

■キーワード
メカノケミカル粉碎、セラミックス原料、資源リサイクル技術、コンバージミル

■今後の展望／メッセージ
粉碎中に生じるメカノケミカル効果を利用して新規材料開発、未利用資源の有効活用技術、環境保全技術等に応用できます。また、粉碎に関するご相談ください。



日英語の比較を基にした 英文法

未来創造工学科
総合科学人文社会領域

千葉 圭
CHIBA Kei

■シーズ紹介

英語学習において、母国語である日本語との類似点・相違点を利用することは有益である。日本語には該当するものの無い、関係代名詞の理解や、疑問文の生成の方法、不定詞・分詞を用いた構文の理解を目指す。

■専門分野 意味論、英語教育

■研究テーマ * 日・英語統語構造の比較研究 * 英語教育の方法論

■キーワード Communicative Approach、 格文法、数詞、言語活動、 技術英語

■今後の展望／メッセージ



中国古代国家祭祀 儀礼システムの研究

未来創造工学科
総合科学人文社会領域

松浦 千春
MATSUURA Chiharu

■シーズ紹介

中国史はもとより、歴史学全体においても儀礼・祭祀について注目されている。中国礼制と政治システムとの関係構造の解明は、中国的国家特性に関する根幹的なテーマである。古代帝国の国家理念体系のシンボリズムの構造を解読することを目的とする。また、礼制的規範の政治・社会システム及び人間の行動・思考様式への関係構造を解明することは、中国文化の特質を導出する鍵である。また同時に、東アジアの文化的特性の探求、及び日本文化の比較史的考察においても重要な意味を有する。



■専門分野 中国古代政治史

■研究テーマ 国家祭祀・儀礼の分析による 中国古代社会の特質の解明

■キーワード 中国古代史、即位儀礼、祭祀、 国家論

■今後の展望／メッセージ 中国の儀礼・祭祀制度及び 禮制は、日本の諸制度・規範・思想に大きな影響を与えてきました。この点から、日中の比較史は深化されるべきテーマです。



労働生産性の上昇と 必要労働時間の短縮・自由時間 拡大の可能性

未来創造工学科
総合科学人文社会領域

平林 一隆

HIRABAYASHI Kazutaka

■シーズ紹介

マルクス『資本論』における社会発展の傾向として、労働生産性の上昇による必要労働時間の短縮という観点がある。資本の急速な蓄積は、社会全体での剩余労働の多くの部分を生産拡大と生産能力の上昇に配分する傾向を有する。このことが資本主義的生産様式の歴史的役割や特徴を形成するだけでなく、利潤率の傾向的低下を通じてこの生産様式の矛盾も拡大することになる。剩余労働の資本による占有ではなく、その民主的利用により、社会全体での必要労働時間の短縮と自由時間の拡大による人間性の発達を実現する社会展望が見えてくる。その可能性を理論的に考察し、社会変革の展望を考察する。

自由時間拡大の
イメージ



■専門分野

政治経済学、経済原論

■研究テーマ

- * Marx "Das Kapital" (マルクス『資本論』) の研究
- * 資本の蓄積過程と価値法則との相互関係の解明
- * 利潤率の傾向的低下とその社会的影響についての考察

■キーワード

『資本論』、資本の蓄積過程、
利潤率の傾向的低下

■今後の展望／メッセージ

より広い視点から未来社会の可能性を考え、誰もが人間らしく生きることのできる世界の展望を、皆さんと一緒に考えてゆきたい。



ラテン語における 格表示組織の通時的研究

未来創造工学科
総合科学人文社会領域

二本柳 譲治

NIHONYANAGI Joji

■シーズ紹介

1. ラテン語における複合動詞の統辞機能に関する研究

ラテン語において複合動詞が形成される際に、その構成素である動詞前綴と単純動詞の項構造が受けた変更を分析することにより、動詞前綴の遡及形であると考えられる副詞的接語の統辞機能を再建する。

2. ラテン語における前置詞の発達過程に関する研究

印欧祖語において元来空間関係のみを表示していたと考えられる自律的な副詞要素である接語が名詞類と連関することで前置詞へと発達する過程を詳細に分析することにより、その際要因として作用したと考えられる統辞論レベルでの言語構造の推移を考察する。

3. ラテン・ロマンス語史における格組織の崩壊過程に関する研究

初期印欧語に特徴的な、豊かな形態論に支えられた格組織が、ロマンス諸語の発達において崩壊し消失する過程を通時的にとらえることにより、そこで関与したと考えられる諸要因を分析し、言語構造一般における「タイプ」の交代現象を言語類型論的観点から考察する。

■専門分野

言語学

■研究テーマ

- * ラテン語史
- * インド・ヨーロッパ語比較文法

■キーワード

ラテン語、格表示組織、前置詞、
動詞前綴、複合動詞

■今後の展望／メッセージ

言語研究を通じて人類史の理解を目指す。



日本古典文学の研究

未来創造工学科
総合科学人文社会領域
津田 大樹
TSUDA Taiki

■シーズ紹介

日本の古典文学の研究をしています。なかでも万葉集を中心とする古代和歌の研究を行っています。また、古事記や風土記などに伝えられる古代の神話や伝承についても研究しています。また、古代日本語表現についても研究しています。



■専門分野
日本文学

■研究テーマ

- * 万葉集の研究
- * 古代文学の研究
- * 古代和歌の表現研究

■キーワード

日本古代文学、万葉集、古代和歌

■今後の展望／メッセージ

日本文学の研究に取り組んでいます。また、万葉集や古典文学に関する講座など社会活動にも取り組んでいます。



哲学的人間学の研究

未来創造工学科
総合科学人文社会領域
千田 芳樹
CHIDA Yoshiki

■シーズ紹介

20世紀ドイツの哲学者エルンスト・カッシーラーは主著『シンボル形式の哲学』の中で、人間の広範な文化的営みが理性的概念にとどまらないことをシンボル形式という用語を通じて明らかにしようとした。それは「アニマル・シンボリクム」(シンボルの動物) という定義として呈示されたが、これは人間がシンボルを形成し、かつシンボルを通じて世界に関係することを意味している。人間の根源的理解を目指すものが哲学的人間学に他ならない。これはカッシーラーのみならず、人間と世界の関係性を探求して行く上で、ブルーメンベルクなどの他の哲学をも射程にいれて論じていくことも重要である。

■専門分野
哲学、倫理学

■研究テーマ

- * 現代ドイツ哲学研究
(主にカッシーラー、ブルーメンベルクの哲学)
- * 現代英米哲学研究
(主にトマス・ネーガルの哲学)

■キーワード

シンボル、メタファー、超越論的哲学、認識論

■今後の展望／メッセージ

人間の哲学的認識論の研究を通じて、人間の在り方を究明していく。その際、従来の理性的概念の限界を超えて、シンボルあるいはメタファーといった形象的概念による世界把握に着目する。



James Joyce作品にみられる アイリッシュ・オリエンタリズム

未来創造工学科
総合科学人文社会領域
下川 理英
SHIMOKAWA Rie

■シーズ紹介

Joyceは20世紀を代表するアイルランド人小説家である。彼が描くダブリンの人々、自然は写実的でありながらもペーストに富み、また円環するケルトの象徴・歴史観に結びつく。当時のアイルランドの地理的、政治的立場がアイルランド人のアイデンティティにどのように関連しているのかに关心がある。特に Joyceの短編小説『ダブリン市民』の「アラビー」や「死者たち」「ちいさな雲」などにはオリエンタリズムをキーワードに大英帝国の提供する植民地的思考や口マンチズムを享受する姿が描かれている。そこにはアイルランドという欧洲の辺境の地に生きる人々の麻痺(paralysis)が見られる。その姿をJoyceはどうに感じていたのかを研究している。

■専門分野

アイルランド文学(小説)、モダニズム、
アイリッシュオリエンタリズム

■研究テーマ

アイルランドとオリエンタリズム、
アイルランドモダニズム (Joyce, Yeats,
Wilde, Lady Gregory, AE他)

■キーワード

アイルランド、大英帝国、
オリエンタリズム、ケルト、ジェンダー、
円環、死、エジプト、ジブラルタル

■今後の展望／メッセージ

Joyceの「死者たち」でGabrielが
"Go west."と述べる点に着目し、
アイルランド西部にあるIrishness
に見られるケルト的な死と生の円
環がオリエンタリズムとどのように
関わっているか述べる予定である。



複素数体上の 一般型射影曲面

未来創造工学科
総合科学自然科学領域
高橋 知邦
TAKAHASHI Tomokuni

■シーズ紹介

非特異射影曲面には小平次元(通常の次元とは異なる)と呼ばれる不变量が定められていて、その値は $-\infty, 0, 1, 2$ のいずれかであります。小平次元が1以下の射影曲面についてはかなりのことがわかっていますが、小平次元が2である射影曲面(これを一般型射影曲面といいます)については未知の部分がまだ多くあります。本研究においては、特に曲線束を持つ一般型射影曲面について様々な手法を用いて、その構造を調べております。

射影曲線 B 上の、一般ファイバーが種数が4、階数が3の非超楕円曲線である曲線束に対するその乗法写像が全射である場合の勾配等式

$$K_{S/B}^2 = \frac{24}{7}\chi_f + \sum_{p \in B} \text{Ind}(f^{-1}(p))$$

$$\text{ただしここで, } \text{Ind}(f^{-1}(p)) = \frac{2}{7}\text{mult}_p\delta + \frac{3}{7}\text{mult}_p\text{Diser}(Q)$$

■専門分野 代数幾何学

■研究テーマ 射影曲面上の曲線束の勾配に関する研究

■キーワード 一般型射影曲面、 曲線束およびその勾配、 非超楕円曲線

■今後の展望／メッセージ 曲線束の勾配等式を応用して、一般型射影曲面の構造について様々な観点から解析しています。



量子力学の哲学、物理学の哲学

未来創造工学科
総合科学自然科学領域

白井 仁人
SHIRAI Hisato

■シーズ紹介

量子力学は世界の実在性と深く関わっている。例えば、不確定性関係は一見、位置と運動量という二つの物理量が同時に精度よく測定できないことを言っているだけのように思われる。しかし、ベルの定理が示すように、量子力学の物理量の非可換性、つまり、同時両立不可能性は、単に測定精度の問題ではなく、同時に二つの量の値が実在すると考えることができないことを意味する。私は量子力学が示す非実在性に対し、どのような概念であれば成り立ちうるかを探っている。



■専門分野 量子力学の哲学、物理学の哲学

■研究テーマ

- *量子力学に対し、どのような解釈が可能か
- *量子力学と自由意志は両立するか
- *量子力学の確率のもつ意味
- *量子力学と時間の関係

■キーワード

量子力学、物理学、解釈、観測、認識、実在、決定論、自由意志、因果

■今後の展望／メッセージ

現在、量子力学と自由意志の関係について探究している。



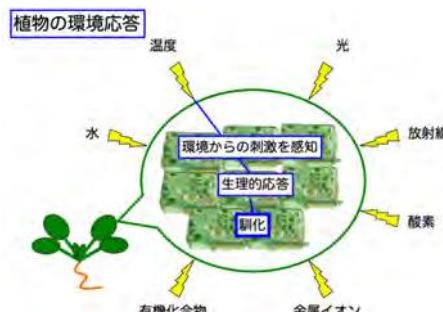
植物の環境応答に関する研究

未来創造工学科
総合科学自然科学領域

富永 陽子
TOMINAGA Yoko

■シーズ紹介

生物は環境から受容するシグナル(温度、光、光周期など)に対して遺伝子発現の制御などの応答を行うことにより、環境に適応する能力を有しています。その機構を解明するために、分子生物学的、生化学的なアプローチを行い、生物が外部からの刺激を制御する因子の一端を解明し、環境へ適応する過程を統合するネットワークがどのように構築されているのかを解析しています。



■専門分野 植物生理学、分子生物学、科学教育

■研究テーマ

- *植物の環境応答に関する研究
- *細胞の環境刺激応答のイメージング
- *科学リテラシー

■キーワード

遺伝子発現、培養細胞、画像解析

■今後の展望／メッセージ

植物が環境から受ける刺激に対して応答する機構を解析することで、生育に不利な環境での作物の栽培の拡大につなげることを目指しています。



物理シミュレーションによる惑星系形成過程の解明

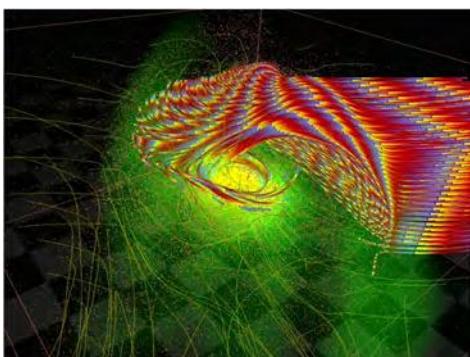
未来創造工学科
総合科学自然科学領域

谷川 享行

TANIGAWA Takayuki

■シーズ紹介

我々の太陽系以外にも、惑星を擁する恒星(惑星系)がたくさん発見されており、それらは太陽系とは全く異なる惑星(公転半径、質量、組成)であることが明らかになった。我々の太陽系も含めた惑星系の形成過程を解明するために、物理シミュレーション(主に流体シミュレーション)を用いて研究を行っている。



■専門分野
惑星科学、
数値流体シミュレーション

■研究テーマ
惑星系の形成メカニズムの
解明

■キーワード
惑星、太陽系、衛星、
数値シミュレーション、流体

■今後の展望／メッセージ
物理シミュレーションに関する原理的・技術的な部分について研究を行っております。



代数多様体の有理性や有理点の研究

未来創造工学科
総合科学自然科学領域

佐藤 一樹

SATO Kazuki

■シーズ紹介

「代数幾何学」は多項式の解について研究する分野です。私は特に多項式の整数解や有理数解に興味を持ち研究しています。これはディオファントス問題といって整数論では古くから研究されている問題の一つです。多項式を調べるために、それに対応する代数多様体という図形を調べることになります。様々な代数多様体について、その幾何学的な性質(有理的かどうか?)や、整数論的な性質(有理点はあるか?あるとしたらどのくらいか?)を調べています。



:橙円曲線 $y^2 = x^3 + ax + b$

■専門分野
代数幾何学、整数論

■研究テーマ
* Fano多様体の有理点
* 代数的トーラスの有理性
問題

■キーワード
Brauer群、代数的サイクル、
Hasse原理、有理点、有理性

■今後の展望／メッセージ
様々な代数多様体の特性に注目して、有理性などの知見を得ることを目指しています。



力学系の逆問題の研究

未来創造工学科
総合科学自然科学領域

中川 勝國

NAKAGAWA Katsukuni

■シーズ紹介

「原因」を与えて「結果」を求めるのが通常の問題ですが、逆に「結果」から、どのような「原因」があったか探るのが『逆問題』です。

力学系は、法則による時間発展の「結果」ですが、そこには「原因」である法則に関する情報が多く含まれます。

私は、力学系からもとの法則を求める逆問題を、確率論の一分野であるエルゴード理論という分野の手法を用いて研究しています。

■専門分野
力学系、確率論、エルゴード理論

■研究テーマ
力学系のマルチフラクタルスペクトルに対する逆問題

■キーワード
マルチフラクタルスペクトル、力学系の逆問題、力学系のゼータ関数

■今後の展望／メッセージ
逆問題は、数学の多くの分野に現れるため、研究手法も多岐にわたります。私は、エルゴード理論を軸としながら、複素解析学・関数解析学などのさまざまな手法を用いて研究を進めています。



ゴール型球技教材の戦術的知識テスト ゴール型球技教材における 「ボールを持たない動き」の習得について

未来創造工学科
総合科学自然科学領域

安倍 健太郎
ABE Kentarou

■シーズ紹介

小学校、中学校の体育科の先生方と連携し授業内容の作成や検討を行っています。

「ボールを持たない時の動き」の評価に関しては、戦術的知識テスト（図1）を作成し、ボールを持たない時にどのような動きをすればよいか理解しているかを評価します。またゲーム分析（図2）によりボールを持たない時の動きを習得し發揮することが出来ているかを行っています。



■専門分野
体育科教育学

■研究テーマ
* ゴール型球技教材としてのアルティメットの有効性の検討
* 体育模擬授業における省察の効果

■キーワード
ハンドボール、アルティメット、体育模擬授業

■今後の展望／メッセージ
小、中学生の体育授業の「ゴール型球技」の「ボールを持たない動き」をどのように習得させるか、またどのように評価するかを研究しています。



漫画教材を用いた授業・研修会開発

未来創造工学科
総合科学自然科学領域
加藤 研三
KATO Kenzo

■シーズ紹介

現在、日本のマンガ教材を用いた保健授業を開発し、海外の学会発表などを展開している。イメージすることが難しい専門的な知識を視覚的にわかりやすく伝えるための漫画教材を開発し、授業や研修会に用いることで、受講者の理解を促進することができる。イメージの難しい分野として、スペースサイエンスの分野などで漫画教材はよく利用されている。



■専門分野
教科教育学、スポーツ社会学、
スポーツ生化学

■研究テーマ
日本の漫画教材を用いた保健授業の開発

■キーワード
漫画、アクティブラーニング、
教育効果

■今後の展望／メッセージ
現在研究で活用している漫画教材の英語版を作成し、海外の学生に対する漫画教材の教育効果とその印象を明らかにしようと考えている。



Stratifoldを用いたホモロジー理論の研究

未来創造工学科
総合科学自然科学領域
岩渕 晴
IWABUCHI Hareru

■シーズ紹介

Stratifoldとは、可微分多様体を一般化した概念です。代表的な例として、可微分多様体のopen coneや1点コンパクト化(Hawaiian earringなど)が挙げられます。このStratifoldを用いたホモロジー理論である「Stratifoldホモロジー理論」と他のホモロジー理論との関係を中心に研究しています。ちなみに、Stratifoldホモロジ一群は、他のホモロジ一群と同様にMayer-Vietoris完全系列等のホモロジー理論の性質を用いて求めることができます。

■専門分野
位相幾何学、微分幾何学

■研究テーマ
Stratifoldを用いたホモロジー理論の研究

■キーワード
Stratifold、
Stratifoldホモロジ一群

■今後の展望／メッセージ
現研究テーマの深堀りに引き続き努めていきたいと考えています。

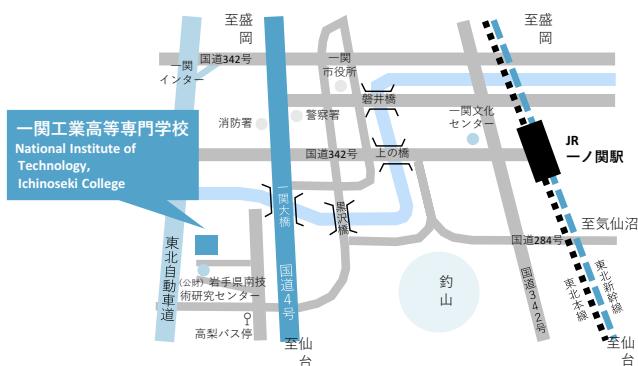
キーワード索引

▶ 数字	
3DTechnology	8
▶ A~Z	
Brauer群	36
CFD	8
Communicative Approach	31
fNIRS	6
GIS	18
Hasse原理	36
IoT	16, 18, 20
IoT技術	17
LLM	22
MPS(micro physiological system)	30
RT(Robotics Technology)	8
Stratifold	38
Stratifoldホモロジー群	38
VR	21
XR	11, 21
▶ あ	
アイルランド	34
アクティブラーニング	38
アコースティックエミッショニ	11
圧電素子	13
アバター対話	20
アルティメット	37
安定性	6
硫黄	29
イオン交換	22
一般型射影曲面	34
遺伝子組換え	29
遺伝子発現	35
遺伝的アルゴリズム	14
異物検出	21
色	21
因果	35
インターフェーション	15
衛星	36
栄養分析	26
エジプト	34
エネルギー・ハーベスティング	13
円環	34
オープンデータ	18
オキシダント	23
屋上	10
オスモライト	24
オゾン	23
オリエンタリズム	34
音声信号	17
音速	17
▶ か	
カーボンナノチューブ(CNT)	27, 28
解釈	35
化学分析	6
格表示組織	32
格文法	31
加工のセンシング	11
画像解析	35
画像認識	20
環境修復	25
観測	35
機械学習	7, 16, 20
技術英語	31
規則テクスチャ	11
キチン	25
キチンオリゴ糖	30
キチンナノファイバー	30
キチンナノ粒子	30
機能性材料	23
逆駆動性	15
吸着	22
教育効果	38
教材開発	19
曲線束およびその勾配	34
近赤外分光分析	21
金属	12
組換えタンパク質	25
組み込み	16
クラスタリング	6
グリーントランスマーケーション	26
計算物理	19
軽度認知症	6
化粧品	24
結晶構造解析	29
結晶粒組織	7
決定論	35
ケルト	34
嫌気代謝	24
言語活動	31
減衰係数	17
高浸透圧ストレス	24
酵素	25
高分解能レーダー	14
高分子	29
高齢者	6
小型風力発電	9
苔	10
固体物理	15
古代和歌	33
国家論	31
コンバージミル	30
コンピュータシミュレーション	12
コンピュータビジョン	20
▶ さ	
祭祀	31
サイバー演習	19
サイバー演習基盤	19
酒粕	26
サプリメント	24
産業用生物	29
死	34
ジェンダー	34
磁気ギヤ	16
時系列信号	17
時系列データ	16
資源リサイクル技術	30
自然エネルギー	12
実験実習用VRアプリ	21
実在	35
ジブ・ラルタル	34
資本の蓄積過程	32
『資本論』	32
シミュレーション	19
自由意志	35
潤滑	28
省エネルギー	10
小水力発電	10
醸造酵母	6
消費エネルギー	6
情報セキュリティ	18
植物	10
除霜技術	12

▶ は	バイオマス.....	26
	排水処理.....	22
	排熱温度差発電.....	13
	排熱回収.....	8
	培養細胞.....	35
	破壊強度.....	9
	破壊韌性.....	9
	薄膜.....	12
	バックドライバビリティ.....	15
	発酵.....	26
	発酵生産.....	29
	ハプティクス.....	15
	半導体.....	12
	ハンドボール.....	37
	反応解析.....	29
	ピエゾ効果.....	13
	非接触.....	16
	非接触給電.....	14
	非超橈円曲線.....	34
	ヒューマンインターラクション.....	15
	品質工学.....	19
	品質評価.....	21
	複合動詞.....	32
	物理学.....	35
	フラクトグラフィ.....	9
	分光分析.....	21、28
	粉碎.....	26
	閉鎖循環式陸上養殖.....	23
	壁面.....	10
	歩行.....	6
▶ ま	膜分離.....	22
	摩擦.....	28
	摩耗.....	28
	マルチフラクタルスペクトル.....	37
	マルチモーダル医療AI.....	20
	マルチモーダル自然言語処理.....	20
	漫画.....	38
	万葉集.....	33
	未利用資源.....	6、26
	メカノケミカル効果.....	24
	メカノケミカル反応.....	26
	メカノケミカル粉碎.....	30
	メタファー.....	33
	メタマテリアル.....	14
	免疫活性評価.....	30
	モーションコントロール.....	15
	モニタリング.....	6
▶ や	有機化合物分析.....	29
	有限要素法.....	16
	有理性.....	36
	有理点.....	36
	溶接.....	7
▶ ら	ラテン語.....	32
	力学系の逆問題.....	37
	力学系のゼータ関数.....	37
	利潤率の傾向的低下.....	32
	リハビリテーション.....	11
	粒状パルプ.....	25
	流体.....	36
	量子力学.....	35
	緑化.....	10
	ルアー.....	10
▶ わ	惑星.....	36

Access

- ◆ 最寄り駅 JR一ノ関駅
(JR東北新幹線、JR東北本線、JR大船渡線)
- ◆ タクシー 一ノ関駅より10分
- ◆ 自動車 東北自動車道 一関ICより10分



一関高専研究シーズ集

令和7年3月

〈発行〉
一関工業高等専門学校

〈編集・窓口〉
一関工業高等専門学校
総務課学術情報係
〒021-8511 岩手県一関市萩荘字高梨
TEL 0191-24-4872
FAX 0191-24-2146
e-mail : s-kikaku@ichinoseki.ac.jp

【seeds】将来に大きな発展を予想させる新技術



一関高専研究シーズ集

〈発行〉令和7年3月
〈編集/発行〉一関工業高等専門学校



一関高専 検索