


福井高専シリーズ集 所属・部門別一覧

◎部門長, ○副部門長

所属部門	地域・文化	環境・生態	エネルギー	安全・防災	情報・通信	素材・加工	計測・制御
機械 工学科			藤田克志 ◎芳賀正和			加藤寛敬 村中貴幸 高橋 奨 安丸尚樹	田中嘉津彦 ◎亀山建太郎 千徳英介 金田直人 伊勢大成
電気電子 工学科			山本幸男 秋山 肇		丸山晃生 堀川隼世 大久保茂	荒川正和 松浦 徹 西城理志	佐藤 匡 米田知晃
電子情報 工学科			○高久有一		斉藤 徹 青山義弘 波多浩昭 ◎小越咲子 川上由紀 小松貴大 下條雅史		西 仁司 ○村田知也 小松貴大
物質 工学科		上島晃智 高山勝己 ◎後反克典 川村敏之 ○坂元知里			○佐々和洋	津田良弘 ○常光幸美 松井栄樹 ◎西野純一 古谷昌大 山脇夢彦	
環境都市 工学科	奥村充司	奥村充司		吉田雅穂 辻子裕二 野々村善民 辻野和彦 ◎田安正茂 ○樋口直也 大和裕也 山田幹雄 阿部孝弘			
一般科目 (自然系)	長水壽寛 柳原祐治 井之上和代 山田哲也 中谷実伸 相場大佑 ◎長谷川智晴 挽野真一 東 章弘 松井一洋			岡本拓夫		長谷川智晴 山本裕之	青木宏樹
一般科目 (人文系)	市村葉子 伊勢 光 門屋飛央 佐藤勇一 ○川畑弥生 木村美幸 森 貞 原口 治 宮本友紀 藤田卓郎						
教育研究 支援センター	白崎恭子	小木曾晴信 廣部まどか 舟洞久人 片岡裕一	白崎恭子		清水幹郎 中村孝史 内藤岳史	北川浩和 藤田祐介 山田健太郎 久保杏奈 堀井直宏	北川浩和 北野公崇 林田剛一

所属部門	素材・加工	専門分野 電子物性, 物理学 キーワード トンネル現象, 音情報処理, 新規アクチュエータ, 工学教育 所属学協会・研究会 電子情報通信学会
研究分野	電子デバイス・電子機器	
 荒川 正和 准教授 電気電子工学科 arakawa@fukui-nct.ac.jp		

研究テーマ

【物理シミュレーション, 科学・工学教育】

- ・ 数値計算による物理現象の解明
トンネル現象, 量子効果
- ・ 理工系分野の啓蒙用教材開発 (電気電子分野)
主に小, 中学生向け

【センサ応用】

- ・ 視覚障がい者の生活支援装置の試作
障害物検知による歩行補助用装置
- ・ 陸上競技用簡易計測装置の試作
部活動における練習効率向上のための装置

【新規アクチュエータ】

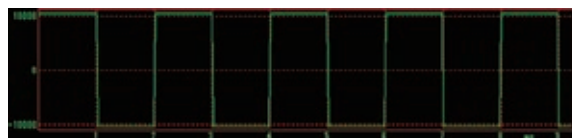
- ・ 人工筋肉の試作

試作した人工筋肉
(右図)

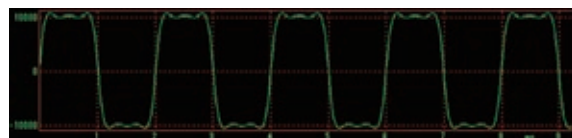


【音情報処理】

- ・ 音の周波数特性解析と特徴パラメータ抽出
楽器音, 音高の自動判定
- ・ 日本語母音の自動生成
音声データベースに依らない自動生成方法の提案
- ・ シンセサイザの試作
口笛・リコーダー用シンセサイザ



フィルタ処理すると↓



音声波形処理の例

主要設備・得意とする技術

数値解析, センサ応用, 音楽・音響関係

産官学連携や地域貢献の実績と提案


科学・工学教育 (特に導入教育) に興味があり, これまでに

公開講座「やってみようソーラーカー手作り教室 (小・中学生)」 「電気実験の自由研究 (中学生)」
出前授業「発光ダイオードを用いた工作教室 (中学校)」

などを行いました。アクセサリやおもちゃの製作と電子工作や電子回路を融合させたり, それらにまつわる実験テーマを開発し実践すること等を通じて, 電気・電子工学に興味を持ってもらえるような教材の提案をしていきたいと考えています。

また音楽好きが高じ, 過去のノウハウを活かして音楽・音響関係の研究テーマにも取り組んでいます。

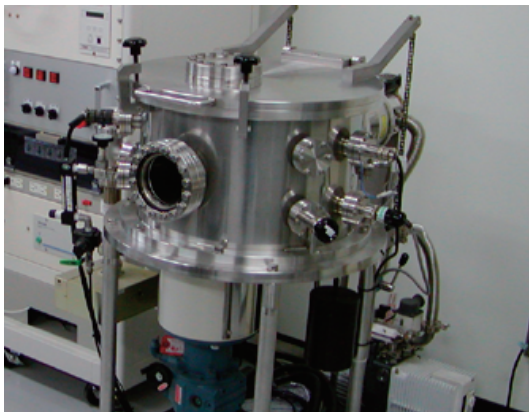
最近では, 福祉分野に興味を持つきっかけを得て, 電気電子工学をそれらの分野で役立つ装置等の開発に結び付けたいと考えています。

所属部門	素材・加工	
研究分野	トライボロジー・材料加工	専門分野 トライボロジー，金属材料，粉末冶金，機械工作法
	加藤 寛敬 教授 機械工学科 機能材料・トライボロジー研究室 hkato@fukui-nct.ac.jp	キーワード 摩耗，微細組織材料，電子顕微鏡 所属学協会・研究会 日本機械学会，日本トライボロジー学会， 日本金属学会

研究テーマ

【超微細組織材料の摩耗特性】

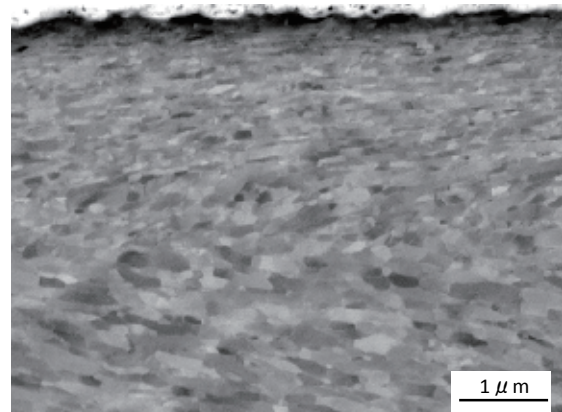
超強加工などにより作成した超微細組織材料は、合金元素に頼らずに高強度を示すという新しい発想に基づいた画期的材料であるために、環境資源・エネルギー問題の観点から次世代の構造材料候補として近年注目を集めています。このバルクナノメタルの摩擦摩耗特性を評価しています。



雰囲気制御摩擦摩耗試験機

【摩擦表層のトライボメタラジー】

摩擦摩耗低減は環境問題における最重要課題の一つです。摩擦摩耗低減を最終目標として、トライボロジー（摩擦学）とメタラジー（金属学）を融合した最先端の新しい研究に取り組んでいます。特に、摩擦摩耗の影響を受けた材料表面は、組織が微細化・ナノ結晶化していると考えられ、耐摩耗性にも優れていると期待されます。




摩擦表層のSEMによる反射電子像

主要設備・得意とする技術

- ・雰囲気制御摩擦摩耗試験機を保有し、幅広い先端材料の各種雰囲気（高真空，Arガス中）での摩擦摩耗特性の評価が可能です。
- ・高分解能で試料表面観察が可能な走査型電子顕微鏡を用いた材料研究を実施しています。

産官学連携や地域貢献の実績と提案

- ・走査電子顕微鏡（SEM）によるミクロな観察
- ・機械工作・金属加工に関する講義・実習

所属部門	素材・加工	
研究分野	電子デバイス・電子機器	専門分野 電気, 情報系
	久保 杏奈 技術職員 教育研究支援センター kubo@fukui-nct.ac.jp	キーワード ナイロン人工筋肉, アクチュエータ, 炭素繊維 所属学協会・研究会 日本人間工学会

研究テーマ

【ナイロン製人工筋肉に関する研究】

釣り糸や縫い糸として使用されるナイロンをスプリング構造にし、あらかじめ荷重をかけて伸長させた状態のものに熱を加えると、元の長さまで収縮することができます。加熱による収縮動作と放熱による伸長動作を繰り返すことで、人工筋肉としての動作を再現しています。

ナイロン製人工筋肉の加熱には、炭素繊維を通電させた際に起こる発熱現象を利用しています。また、ナイロン製人工筋肉の実用化に向けて、マイコンを用いた伸縮動作における耐久性試験装置システムを製作し、作製したサンプルの耐久性試験を行っています。



図1 自作したナイロン人工筋肉

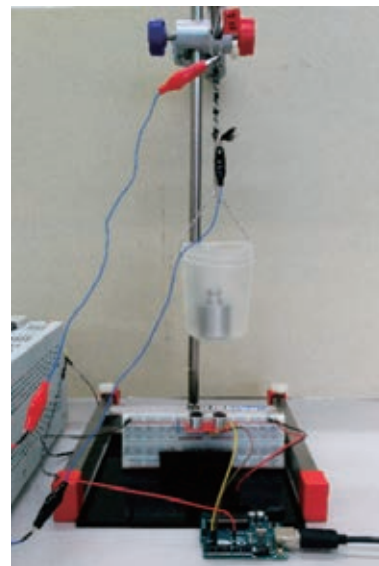


図2 伸縮動作における耐久性試験装置


産官学連携や地域貢献の実績と提案

▷教育研究支援センター公開講座

「ロボットを動かすプログラミング体験」

▷電気電子工学科公開講座・出前授業

「電気のでパンを作ろう」, 「手作りスピーカー」

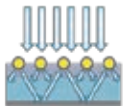
所属部門	素材・加工	
研究分野	電子・電気材料工学	専門分野 電子工学, 物性物理学
	西城 理志 助教 電気電子工学科 satsaijo@fukui-nct.ac.jp	キーワード 太陽電池, ナノ粒子
		所属学協会・研究会 応用物理学会, 日本シミュレーション&ゲーミング学会

研究テーマ

【金属ナノ粒子の太陽電池応用】

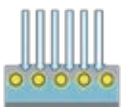
金属ナノ粒子を導入することで、太陽電池の効率効率を目指している。

(a) 表面に配置*



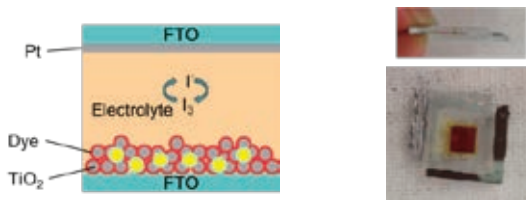
◆ 光散乱
⇒ ナノ構造による光散乱で、光路長が伸び吸光度向上

(b) 内部に配置*



◆ プラズモン吸収
⇒ キャリア発生源近傍で、増強電場を利用したキャリア励起の促進

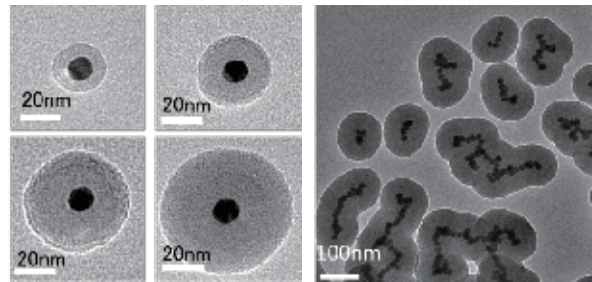
効率向上のメカニズム



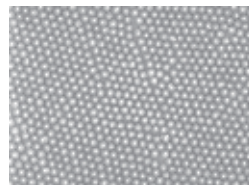
色素増感太陽電池の構造 色素増感太陽電池の外観

【金属ナノ粒子】

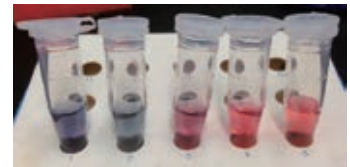
デバイス応用を目指し、下図のような種々の金属ナノ粒子の作製を行っている。



SiO₂被膜金ナノ粒子 チェイン状の金ナノ粒子



基板上に配置した金ナノ粒子



金ナノ粒子溶液

主要設備・得意とする技術

マルチチャンネル分光器

液体及び基板などに対して、様々な波長の光の透過吸収測定が可能

ソーラーシミュレータ


人工太陽灯により、太陽電池の I-V 特性の測定が可能

遠心分離機

産官学連携や地域貢献の実績と提案

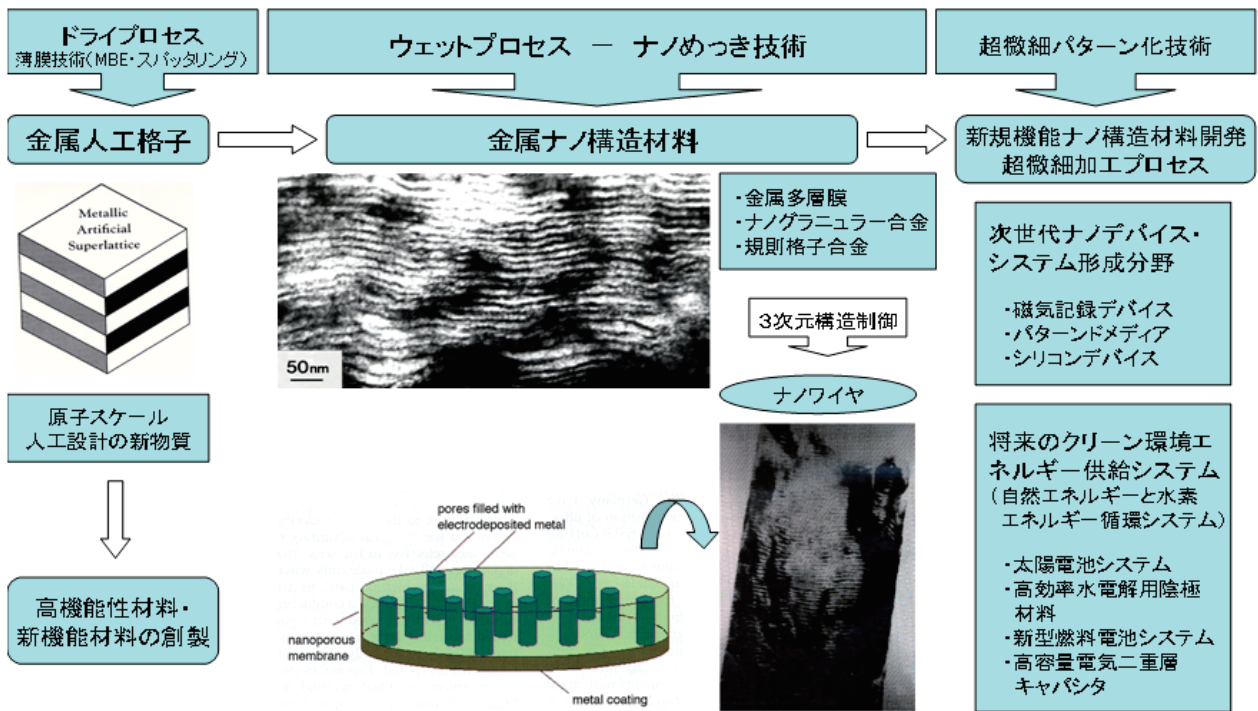
電気パンの作製

色素増感太陽電池の作製講習会

所属部門	素材・加工	専門分野 材料化学, 金属表面化学 キーワード ウェットプロセス, 電気化学プロセス 所属学協会・研究会 The Electrochemical Society Active Member, (公社)日本金属学会, (公社)電気化学会, (一社)表面技術協会
研究分野	構造・機能材料	
 常光 幸美 教授 物質工学科 jyoko@fukui-nct.ac.jp		

研究テーマ


【ウェットプロセスによるナノ構造材料の創製と機能】



産官学連携や地域貢献の実績と提案

【産官学連携共同研究】

- ・新規めっきプロセスによる垂直磁気記録媒体用軟磁性裏打層の開発
 (信越化学工業(株)磁性材料研究所・福井工業技術センター)
- ・ウェットプロセスによるシリコンインターポーザ形成技術の開発
 ((国研)産業技術総合研究所・(公財)若狭湾エネルギー研究センター)

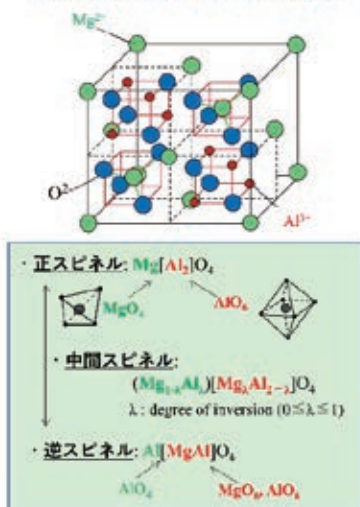
所属部門	素材・加工	
研究分野	無機材料・物性	専門分野 材料工学, 誘電体材料, 複合材料
	高橋 奨 助教 機械工学科 takahashi@fukui-nct.ac.jp	キーワード 結晶構造・組成制御, 機能性セラミックス材料
		所属学協会・研究会 日本セラミックス協会

研究テーマ

【結晶構造制御による物性改善】

セラミックスの結晶構造を設計・制御することで、誘電特性、電気特性などセラミックス物性の最適化、新規セラミックスの材料開発を行っています。また、それらの物性と結晶構造との相関性について研究を行っています。

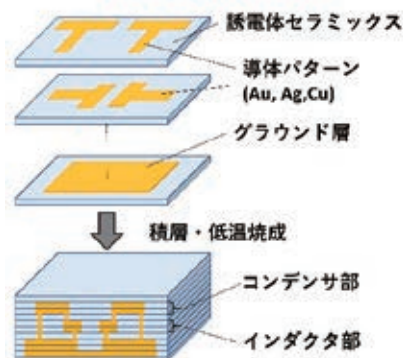
MgAl₂O₄スピネルの結晶構造



【LTCCセラミックス】

高周波モジュールや IC パッケージ用基板は、配線導体とセラミックス基板を 900°C以下の低温で同時に焼成して作られる「低温同時焼成セラミックス (LTCC)」が用いられます。本研究では、高 Q (低い誘電損失) を有する LTCC 基板材料の作製に向けた焼結助剤の適用検討とその高周波誘電特性評価を行っています。

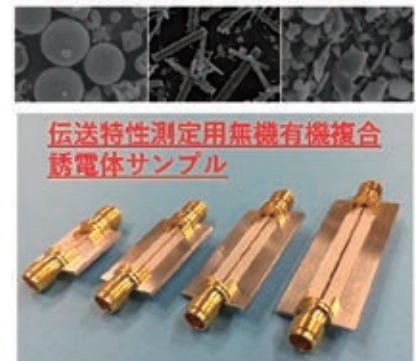
LTCC工法 (模式図)



【無機有機複合誘電体材料】

ミリ波帯領域の高周波通信デバイスにおいて、無機材料 (セラミックス) と有機材料 (ポリマー) との複合基板材料が注目されています。形態や結晶性を制御したセラミックス粒子を合成することで、ミリ波帯領域で利用可能な誘電・熱的特性を兼ね備えた新規高周波用複合誘電体材料の開発を行っています。

合成したセラミックス粒子




主要設備・得意とする技術

1. 高周波誘電特性評価: 空洞共振器法, Hakki-Coleman 法
2. セラミックス材料評価: 電気伝導率, 熱伝導率, 表面観察, 組成分析, X線回折
3. セラミックス粉体合成: 異方性粒子, 高結晶性粒子, 中空粒子

産官学連携や地域貢献の実績と提案

- ・ミリ波帯への活用に向けた無機有機複合誘電体材料の開発とデバイス実装。

所属部門	素材・加工	
研究分野	有機化学、合成化学	専門分野 触媒化学
	津田 良弘 教授 物質工学科 tsuda@fukui-nct.ac.jp	キーワード 金属ポルフィリン錯体, 金属サレン錯体, 酸化触媒
		所属学協会・研究会 日本化学会, 触媒学会, 電気化学会

研究テーマ

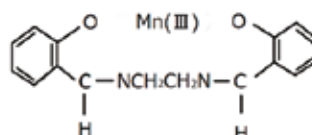
【金属ポルフィリン錯体によるシトクロムP-450モデル反応に関する研究】

動物の肝臓中に存在する一酸素原子添加酵素(シトクロムP-450)の酵素活性を解明する目的で, Mnポルフィリン錯体を用いたモデル系により電子伝達系, 酸素分子の酸素原子への開裂, 軸配位子の役割など詳細に検討している。



【金属サレン錯体を触媒に用いた酸化反応の基礎研究】

有機配位子の設計が容易である金属サレン錯体を触媒に用いた有機化合物の酸化反応に関する基礎研究を行っている。




主要設備・得意とする技術

ガスクロマトグラフ, 高速液体クロマトグラフ, ポテンシオスタット, ファンクションジェネレータ。
有機化合物の簡易分析及び電気化学的測定。

産官学連携や地域貢献の実績と提案

出前授業 (液体窒素を用いた超低温の世界、スライム時計の作成)

所属部門	素材・加工	
研究分野	無機材料・物性	専門分野 無機化学, 電気化学, 無機材料科学
	西野 純一 准教授 物質工学科 物質科学研究室 nishino@fukui-nct.ac.jp	キーワード 薄膜, 化学気相析出 (CVD) 法, ナノ材料, 構造規制 所属学協会・研究会 日本セラミックス協会, 電気化学会, 表面技術協会

研究テーマ

【近接気化型CVD法による薄膜の合成】

キャリアーガスを用いない近接気化型化学気相析出 (CVD) 法の研究をしています。図1にビス2,4-ペンタンジオナト亜鉛を原料としてこの合成法によりSi単結晶基板上に150°Cの低温で合成した酸化亜鉛膜を示します。

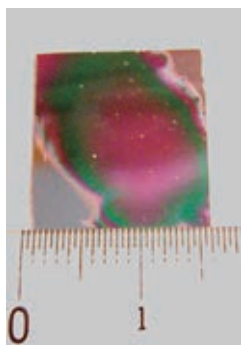


Fig.1 基板温度150°Cで合成したZnO膜

【構造規制材料の合成】

構造を規制したナノ銀の合成をしています。条件を選ぶことによって高校の化学の教科書に載っているデンドライト（樹枝）状の銀樹でない銀が合成できます。図2にアクリル基板上に合成したひも状の銀, 図3にアクリル基板上に合成した部分的に配列した銀ロッドをそれぞれ示します。

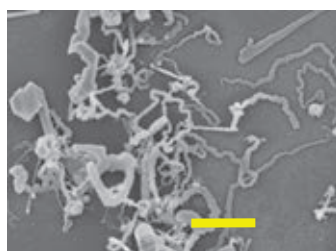


Fig.2 ひも状の銀

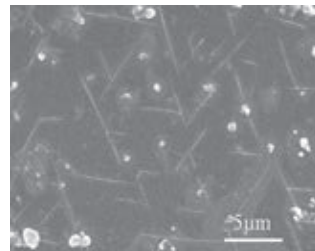


Fig.3 部分的に配列した銀ロッド

主要設備・得意とする技術

XRR による薄膜の膜厚, 密度および粗さ測定

産官学連携や地域貢献の実績と提案

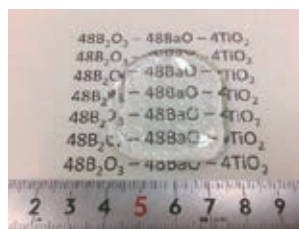
- ・公開講座2008「化学はじめの一步」(福井高専)
- ・公開講座2010-2013「オリジナル葉を作ろう」(福井高専)
- ・サイエンススクエア2010「オリジナルの「しおり」を作ろう」(国立科学博物館)

所属部門	素材・加工／地域・文化	
研究分野	機能物性化学関連	専門分野 ガラス材料・光物性
	長谷川 智晴 准教授 一般科目教室（自然科学系） hasegawa@fukui-nct.ac.jp	キーワード ガラス・セラミックス・光吸収・屈折率・光ファイバー
		所属学協会・研究会 Optical Society of America, 日本物理学会, 応用物理学会

研究テーマ

多成分系ガラス材料の組成設計から物性測定まで一貫して幅広く行っています。ガラスは成分の調整で、様々な物性をコントロールすることができます。また、ガラスは板、球、ファイバーなど様々な形状に加工できることから、幅広い分野で応用されています。ガラスを熱処理すると、微小な結晶が数多く生成したセラミックスになります。成長した結晶の性質を上手に用いると、ガラスの物性を飛躍的に向上させることも可能になります。

私の研究では、ガラス中にどのように結晶が成長するかを詳細に調べ、その過程で物性値がどのように変化するかを観察しています。具体的には、ホウ酸塩系ガラスの結晶化過程で、誘電率がどのように変化するかを調べています。そのほかに、可視域での光学特性の変化も調査しています。光の波長より十分小さい結晶を数多く生成することができれば、「安価で作りやすい」「高屈折率・高誘電率」のガラスが実現できるものと期待しています。（図は、当研究室で作製した融液状態のガラスとガラス試料の写真。）



主要設備・得意とする技術

【主要設備】


ガラス溶解用電気炉(1100℃), 熱処理用小型電気炉, 誘電分散測定用LCRメーター, ガラス研磨機。

【得意とする技術】

各種分光測定, XRD測定。

産官学連携や地域貢献の実績と提案

公開講座や展示会でのデモ実験等を毎年行っています。

所属部門	素材・加工	
研究分野	加工学	専門分野 加工学, 機械設計
	藤田 祐介 技術専門職員 教育研究支援センター yusuke_f@fukui-nct.ac.jp	キーワード 機械加工, 機械設計, 安全 所属学協会・研究会 日本機械学会

研究テーマ

【機械加工における安全】

職業訓練指導員（機械系）の免許を保有し、また、民間企業の加工現場での経験を活かし、工作機械を使用した加工をより良く学生に伝える研究を重点的に行っています。その中には、加工の様子を直接見ることができない状況における観察装置の開発や、観察手法の検討なども含まれています。

●日頃の活動内容

ものづくりを行う際に起こりうる事故を調査し、それらの原因及び対策をまとめ、安全にものづくりを行う環境作りを考案しています。それらを元に機械加工について素人である学生に対し、工作機械を扱う際の危険なポイントを、実例を取り上げて指導しています。



産官学連携や地域貢献の実績と提案


【公開講座・出前授業】

親子を対象とした公開講座や出前授業などに参画し、簡単な実験やおもちゃ作りを通して参加者の科学への興味関心を育む活動を行っています。

・令和元年度 4件

【地域貢献】

丹南地域の熱中症予防の指標として、本校HPで公開されているWGBTの測定機器の製作を行いました。製作を行う際には、气象台に準ずる測定ができるように留意しています。

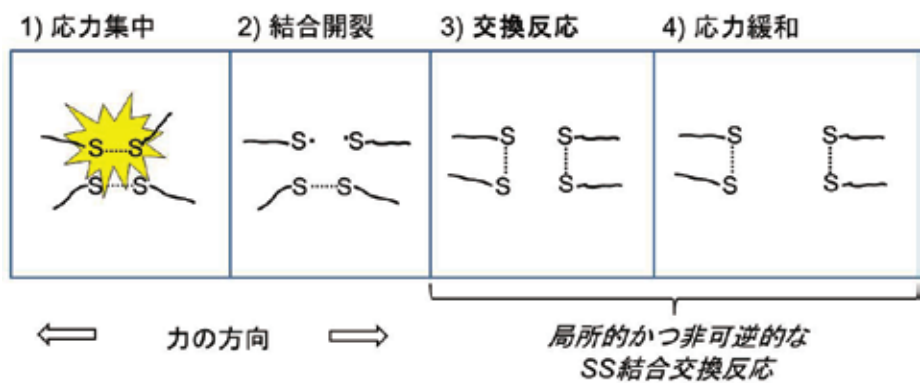
所属部門	素材・加工	
研究分野	機能物性化学, 高分子化学	専門分野 有機材料化学, 高分子化学
	古谷 昌大 准教授 物質工学科 有機・高分子材料研究室 furutani@fukui-nct.ac.jp	キーワード 接着, 光(UV)硬化, ジスルフィド結合
		所属学協会・研究会 高分子学会, 材料技術研究協会, 日本化学会, 日本接着学会

研究テーマ

【ジスルフィド結合が組み込まれた機能性ポリマー材料の開発】

ジスルフィド結合(S-S結合)は、150℃以下という比較的温和な温度条件下で、結合交換反応を起こすことが知られています。そこで、ポリマー材料中にS-S結合をを組み込み、**易解体性接着材料**や**硬化収縮低減材料**の開発を進めています。これまでに、S-S結合を分子内に持つジアミン、ビスエポキシ樹脂、ジアクリラート等を設計・合成し、アニオンUV硬化系やラジカルUV硬化系に応用しました。

ある程度加熱した状態で外部応力が加わったとき、または、内部応力が発生しているとき、応力集中したS-S結合が開裂し、**局所的かつ非可逆的なS-S結合交換反応**が起こることで、応力緩和が進行すると考えています(右図)。




主要設備・得意とする技術

- ・ 卓上引張り試験機
粘接着試料のせん断応力等を測定するための装置です。
- ・ 光量計 (i 線 (波長 365 nm) 用)
特定の波長のUV光照射度を計測する計器です。簡易的な365 nm光照射用ランプも併せて所持しています。

産官学連携や地域貢献の実績と提案

2020年4月より、現職に着任しました。
まずは、公開講座や出前授業等に携わっていきたいと考えています。

所属部門	素材・加工	専門分野 非晶質材料, 科学教育, サイエンスリテラシー キーワード シリカガラス, 石英, 失透, 結晶化, ガラス, 失透抑制 所属学協会・研究会 応用物理学会, 日本セラミックス協会, 照明学会, 応用物理教育分科会
研究分野	無機材料・物性, 科学教育	
 堀井 直宏 技術専門員 教育研究支援センター naop@fukui-nct.ac.jp		

研究テーマ

【ガラスの失透現象に関する基礎研究】

ガラスと不純物の接触, 特にアルカリ金属などを含んだ塩との接触によって, 温度上昇時(700℃~)に失透というガラスの劣化現象が発生します。これは, ガラス内に結晶核が生成し, 非晶質のガラスが結晶に変化することで生じる現象です。窓ガラスなどの素材には, ガラスの加工性を上げるためにNaやCaが含まれており, 既に不純物が含まれた状態であるため, 容易に失透が起こります。陶芸における釉薬や粘土にもガラスが含まれるものが多く, 焼成の段階で失透に起因した割れや模様が生じる場合があります。

私達が目にするガラスの中でも, シリカガラス(石英ガラス)は, 高純度なSiO₂によって形成されたガラス材料です。シリカガラスは, ガラスの王様と呼ばれるように, 電気絶縁性, 耐薬品性, 耐熱性, 優れた光透過性等, 産業用材料の優等生として広い応用範囲を持っています。しかし, 不純物が存在する環境では失透による性能の劣化が問題となります。

筆者らは, 純粋なSiO₂で出来たシリカガラスと不純物を接触させて, シリカガラスが失透するメカニズムの解明を目指しています。また, シリカガラスの失透抑制方法についての研究も行っています。

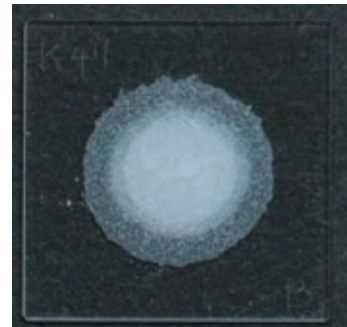


図1 NaClによって同心円状に失透したシリカガラス

主要設備・得意とする技術

失透によるガラスの劣化機構についての技術相談が可能です。

走査型電子顕微鏡(SEM), エネルギー分散型X線分光分析(EDS・EDX), X線回折(XRD), 自記分光光度計などを用いた材料分析を行いながら, 失透メカニズムについての研究を行っています。失透抑制技術¹として, シリカガラスにハロゲン添加を行うことで, 失透の内部への進行を抑制できることを見出しています。


1. 【特許第4929457号 シリカガラス材料】

産官学連携や地域貢献の実績と提案

H23~25: 公開講座 “親子科学教室「科学は身近にあふれてる。さあ科学のとびらをあげましょう！」”

H24, 25: 公開講座 “「親子で作るはじめてのオリジナル写真年賀状」”

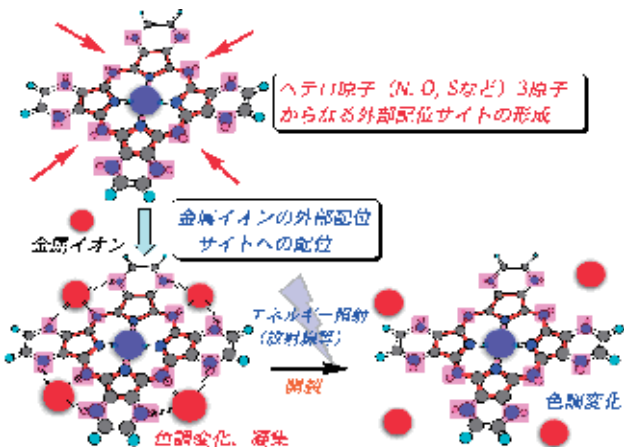
他: 共同研究, 自転車人力発電機の製作, 理科工作教室等の科学啓発活動について随時相談可能です。

所属部門	素材・加工	
研究分野	機能物質化学	専門分野 生物有機化学, 機能材料化学, 合成化学
	松井 栄樹 教授 物質工学科 分子機能化学研究室 eiki@fukui-nct.ac.jp	キーワード 機能性色素, 天然高分子材料, 金属錯体, 生体分子
		所属学協会・研究会 日本化学会, 日本薬学会, 電気化学会, 高分子学会

研究テーマ

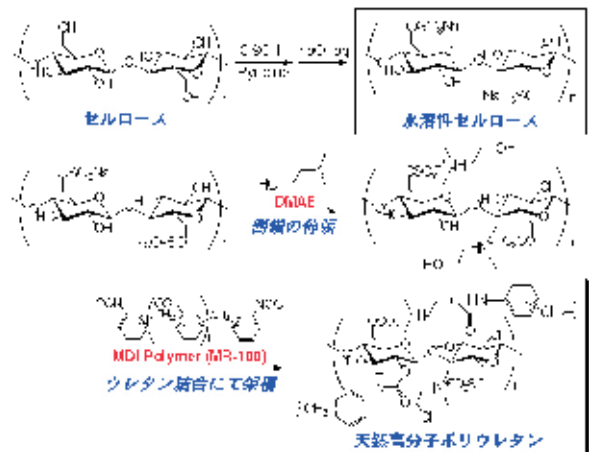
【修飾Pc色素を用いた金属センサー, 回収剤の開発】

通常フタロシアニン(Pc)とは異なり, 外部金属配位サイトを有するPcを設計し合成を行っています。各種金属イオンを添加した場合, 色調変化や凝集沈殿が起こり, センサー, 凝集剤として利用可能です。



【水溶性セルロース基材のポリウレタン樹脂合成】

天然高分子であり溶剤に不溶のセルロースから水溶性セルロース誘導体へと変換後, 極性基と相互作用する側鎖を導入しMDI ポリマーと反応させます。水発泡による天然高分子を基材とした, 環境負荷の少ないポリウレタン樹脂の合成を行っています。




主要設備・得意とする技術

- ・超伝導核磁気共鳴装置 NMR (400MHz), 及び顕微赤外吸収スペクトル装置 IR の維持管理
- ・蛍光スペクトル装置 FL, 紫外可視吸収スペクトル装置 UV, 円偏光二色性スペクトル装置 CD の維持管理
- ・上記の装置により, 有機分子, 色素, 金属錯体, 天然高分子, 生体分子の合成と機器分析, 分子が有する機能性の評価を行っています。

産官学連携や地域貢献の実績と提案

- ・レンズの光学特性評価
- ・天然資源材料の有効活用, 溶解, 樹脂化
- ・各種有機化合物の合成, 構造決定
- ・色素分子の特性, 機能性評価

所属部門	素材・加工	
研究分野	物性 II, ナノマイクロシステム	専門分野 凝縮系物理学, 電子物性
	松浦 徹 准教授 電気電子工学科 t-matsuura@fukui-nct.ac.jp	キーワード 電気輸送計測, MEMS/NEMS, 低温実験, 超伝導・密度波
		所属学協会・研究会 日本物理学会, 応用物理学会

研究テーマ

【電子結晶を用いた微小機械振動子素子の研究】

これまで, “電荷密度波(CDW)”状態をしめす TaS₃, NbS₃ などを用いて微小な電気-機械振動素子 (MEMS または NEMS と呼ばれる) の研究を行ってきました。

CDW は, 異方的な電気伝導体特有のフェルミ面の不安定性(パイエルス不安定性)に起因して, 電子密度とフォノンがフェルミ波数の 2 倍の波数で周波数 0 の疎密波を作る巨視的量子状態です。CDW 状態では, 電子密度が超格子構造を組んだ電子結晶を作ります。電子結晶は, 通常の固体結晶と同じく弾性や剛性が生じるため, 電子物性と機械特性の間に強い相互作用を持っていると期待されます。

相互作用がより強い物質系を見つけることができれば, MEMS/NEMS を単純にかつ小型化・集積化でき, 量子力学・熱力学などの基礎物理の実験や, 生体・医療への応用が考えられます。これまでに, 図に示すような CDW ナノ振動子を作成し, 電子物性-機械特性間の相互作用の測定を行っています。

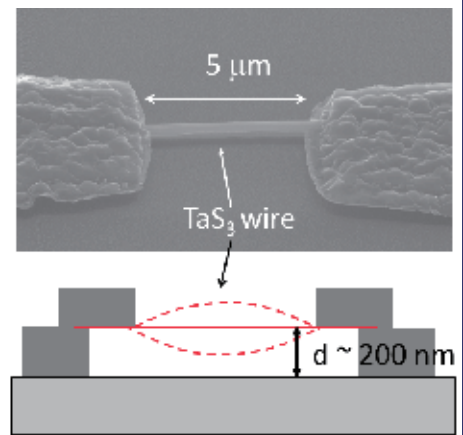



図. 作成した両端支持梁型 CDW ナノ共振子の走査電子顕微鏡像と模式図

主要設備・得意とする技術

- ・ネットワークアナライザ
- ・高周波プリアンプ
- ・微小電流測定
- ・低温技術

産官学連携や地域貢献の実績と提案

- ・市民講座
- ・企業の依頼研究 (電子素子の温度特性測定・評価)

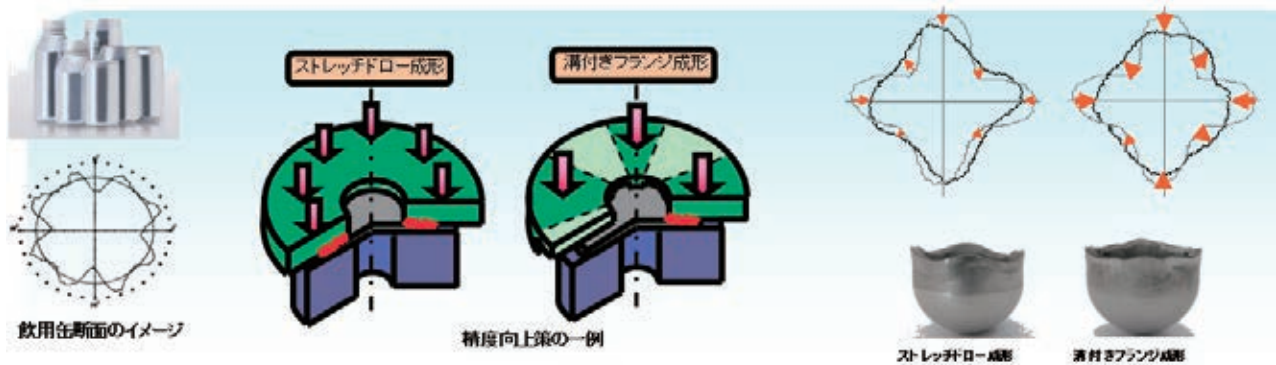
所属部門	素材・加工	
研究分野	生産工学・加工学	専門分野 塑性加工学, 材料力学
	村中 貴幸 教授 機械工学科 塑性加工研究室 muranaka@fukui-nct.ac.jp	キーワード 板成形, 焼付き, チタン
		所属学協会・研究会 日本機械学会, 日本塑性加工学会

研究テーマ

【塑性加工製品の高付加価値化】

● 容器製品の精度向上策の開発

密閉性, 耐圧性の向上を目指したより真円に近い容器の成形
 ⇒金型の精度に依存しない変形時の材料流動を活用



● Ti成形の焼付き防止策の開発


工業用チタンの画期的プレス成形技術
 ⇒酸化皮膜を用いない新しい焼付き防止策の開発

主要設備・得意とする技術

機械工学科棟 1F に設置された 500kN 油圧式万能試験機を管理しています。本年度 300kN ギア式の精密万能試験機が導入される予定です。板, 丸棒など試験片の形状を問わず引張, 圧縮, 曲げの評価試験が実施可能です。

産官学連携や地域貢献の実績と提案

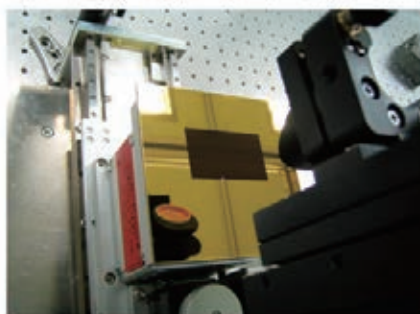
- ・チタン製眼鏡枠のプレス成型法の開発
- ・均一肉厚容器の成型法開発
- ・先端マテリアル創成・加工技術研究会メンバー
- ・中小企業産業大学校「機械工学の基礎」講師

所属部門	素材・加工	専門分野 材料工学, 表面工学, レーザー加工 キーワード 表面改質, フェムト秒レーザー, ナノ構造, 硬質薄膜 所属学協会・研究会 日本金属学会, 日本機械学会, レーザー学会, 日本材料学会, 日本応用物理学会, 表面技術協会, 日本熱処理技術協会, 日本工学教育協会
研究分野	ナノ材料工学	
 安丸 尚樹 嘱託教授 機械工学科 材料工学研究室 yasuma@fukui-nct.ac.jp		

研究テーマ

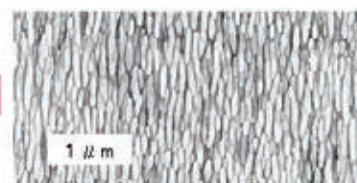
【フェムト秒レーザーによるナノ加工と次世代トライボロジー制御技術】

- 当研究室で見出したフェムト秒レーザーによるDLCやTiN等の硬質薄膜や金属表面への周期的ナノ構造加工技術（形状・サイズ等を制御加工）とトライボロジー制御技術への応用

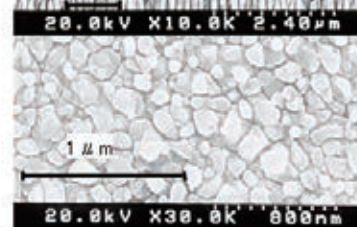


フェムト秒レーザーによるTiN薄膜の加工風景

直線偏光



円偏光




TiN薄膜に形成されたナノ構造の例

主要設備・得意とする技術

イオンプレーティング装置, 走査型プローブ顕微鏡 (SPM), マイクロスコブ顕微鏡, 摩擦摩耗試験機, 走査電子顕微鏡 (SEM), ナノメカニカル試験装置, 電気化学測定システム
 薄膜作製, 表面改質, フェムト秒レーザー加工技術, SEM等による表面分析技術

産官学連携や地域貢献の実績と提案

県内の企業・産業支援センター・大学等と連携し, フェムト秒レーザー援用ナノ構造加工技術について, JSTの地域結集型共同研究事業 (平成12-17年度)・育成研究 (平成18-21年度)・A-STEP (平成23年度) や, 科学研究費 (平成14-22, 24-29年度) に採択されています。今後も, 表面改質技術やレーザー微細加工技術に関して共同研究を実施したいと考えています。なお, ロボコン用ロボットの実演活動を約20年間実施しましたが, 最近は3Dプリンターによる製作活動を行なっています。

所属部門	素材・加工	
研究分野	生産工学・加工学	
	山田 健太郎 技術職員 教育研究支援センター k-yamada@fukui-nct.ac.jp	専門分野 機械設計, 加工学 キーワード 機械設計, 機械加工

研究テーマ

【機械工作実習における機械加工】


初めて機械を使用する学生が多いため、初心者に分かりやすく機械操作の説明や機械の構造などを説明しています。世の中にはNC機械のように自動で加工する機械も多くありますが、やはり機械を手動で操作してみて、実際に「もの」を加工する感触を体験したり感じたりすることは、非常に大事だと思います。このような体験が多くできるような実習方法を模索、検討しています。

また、より直感的に分かりやすくするため、視覚に訴えるように写真、図などを多く利用した資料等を作成しています。初心者でも理解できるように、工作機械の構造や操作方法などの資料を工作機械メーカーの取扱説明書などを参考にして作成しています。



産官学連携や地域貢献の実績と提案


- H28年度 公開講座 7月 「小中学生夏休み科学教室」
- H27年度 公開講座 7月 「小中学生夏休み科学教室」
- H27年度 公開講座 11月 「親子で作るオリジナル写真年賀状」

所属部門	素材・加工	
研究分野	ナノ材料化学	専門分野
	山本 裕之 教授 一般科目教室（自然科学系） hiruyoki@fukui-nct.ac.jp	セルロース科学 キーワード セルロース、紙、構造、ナノファイバー 所属学協会・研究会 セルロース学会、繊維学会

研究テーマ

【研究テーマ】

セルロース繊維は市販されている高性能繊維であるケブラーやベクトラン繊維と同じように極めて高い弾性率と強度を有しており、複合材料の繊維や環境調和型材料として十分期待できる素材である。しかし、セルロースはその分子鎖の凝集性が極めて強く、特殊な溶媒、あるいは特殊な条件下でしか溶解しないことや、水を吸収しやすい分子特性を持つため、応用範囲が制限されてきた。この問題を解決する一つの手段として、セルロースのナノファイバー化がある。そこで、安価で実用的なセルロース材料であるパルプ、綿などを、効率的にナノファイバー化する技術を確立し、このセルロースナノファイバーを用い、バイオマス由来の高機能性複合材料（グリーンコップジット）や、疎水性セルロースフィルムなどを開発することが研究テーマである。

所属部門	素材・加工	
研究分野	有機化学, グリーン・環境科学	専門分野 有機化学, 光化学, 医薬品合成
	山脇 夢彦 助教 物質工学科 有機光化学研究室 yamawaki@fukui-nct.ac.jp	キーワード 反応有機化学, 有機合成化学, 有機光化学, ファインケミカル 所属学協会・研究会 日本化学会

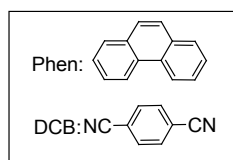
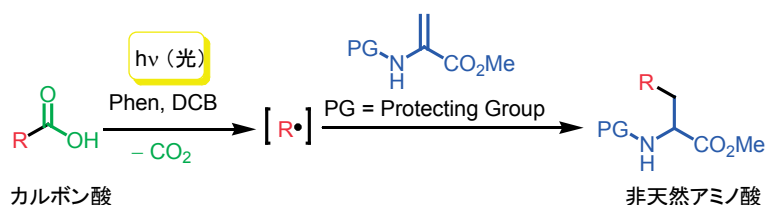
研究テーマ

【光誘起電子移動を利用した非天然アミノ酸の合成】

非天然アミノ酸はタンパク質を構成する以外のアミノ酸で、創薬研究での重要性が高まっています。最近では、ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) というがん治療の薬として、非天然アミノ酸の使用報告があります。

しかし、そのような非天然アミノ酸の合成は、熱や強い酸、塩基を必要とするため、それらに耐性を持たない官能基を含む、複雑な骨格を有する非天然アミノ酸合成は容易ではありません。一方で、Ir や Ru, 福住触媒を用いた光反応での合成も報告されていますが、これらの触媒は高価で、廃棄が困難である問題があります。

我々の研究室では、カルボン酸を基質とし、フェナントレン (Phen) やジシアノベンゼン (DCB) のような安価な有機光触媒を用いて、光誘起電子移動による脱炭酸反応を経由して非天然アミノ酸の合成に成功しました。この反応は金属を用いないためクリーンであり、この方法を用いることで非天然アミノ酸のライブラリーを増やすことが可能であると考えています。



主要設備・得意とする技術

【得意とする技術】

- ・有機化合物の合成
- ・光反応
- ・医薬品合成に関すること

産官学連携や地域貢献の実績と提案

【公開講座・出前授業】

- ・ご希望があれば、有機化学, 光反応, 医薬品合成についてお話しさせていただきます。