

素材・加工部門

研究タイトル：

センサ等を活用した福祉用具の開発

氏名：	荒川 正和／ARAKAWA Masakazu	E-mail：	arakawa@fukui-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	電子情報通信学会, 日本福祉工学会, 産業応用工学会, システム農学会		
キーワード：	福祉工学, センサ応用, 新規アクチュエータ, 工学教育		
技術相談 提供可能技術：	- 障がい者福祉に役立つ用具の開発 - 理工系分野啓蒙のための教育手法		



研究内容：

【福祉機器の開発】

教員本人が身体障がい当事者であり、その立場も活かしながら、テクノロジーを応用した福祉用具の開発・提案を行っていきたいと考えている。障がい当事者の行動をサポートし、便利にしたり快適にしたりするための用具を製作する(以下は例)

- ・ 障害物検知による視覚障がい支援用具(図 1, 2)
- ・ 音の到来方向検知による聴覚障がいの支援



図1 電子白杖

【センサ等の活用】

マイコンやセンサを活用して、人の行動をサポートし便利・快適にするための用具を製作する(以下は例)

- ・ 部活動における練習効率向上のための装置
- 個人練習の簡易評価, 計測用具

【新規アクチュエータ】

ナイロン製人工筋肉は、ヒトの指や手足のような収縮動作が可能であり、軽量で静音動作可能なアクチュエータとして注目されている。もし実用化できれば、福祉機器の「人に寄り添う用具」としての快適性向上が期待できる。その性能向上へ向けた試作, 特性評価を行う(図 3)

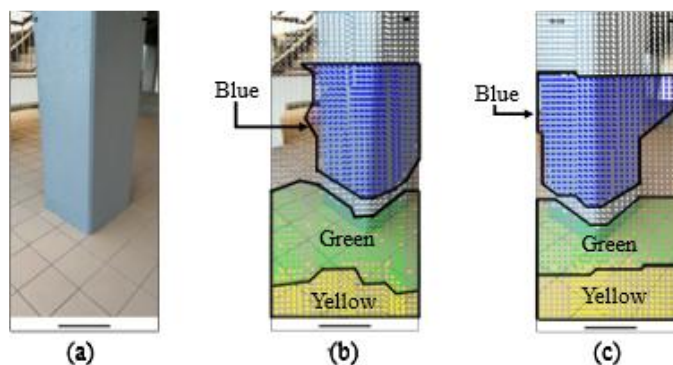


図2 スマートフォンを用いた障害物検知



図3 ナイロン製人工筋肉

研究タイトル：

ナイロン製人工筋肉に関する研究

氏名：久保 杏奈／KUBO Anna E-mail：kubo@fukui-nct.ac.jp
職名：技術職員 学位：学士(工学)

所属学会・協会： 日本人間工学会, 日本工学教育協会

キーワード： ナイロン人工筋肉, アクチュエータ, 炭素繊維

技術相談
提供可能技術：
・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」「親子でイライラ棒を作ってみよう！」
・電気電子工学科公開講座「目で見る電気信号」



研究内容：

【ナイロン製人工筋肉について】

ナイロン人工筋肉は、釣り糸に用いられるナイロン糸を捻ってコイル状に成形した人工筋肉である。これを作製する際、コイル状に成形したナイロン糸を熱処理する必要があるが、従来はヒートガンを用いた熱風で熱処理を施していた。しかし、ヒートガンを使用する場合は均一に熱処理を行うことが難しく、人工筋肉の伸縮動作および伸縮回数に個体差が発生してしまう。そこで、ナイロン人工筋肉を作製する際に行う熱処理法に着目し、様々な方法で熱処理を行ったナイロン人工筋肉の物性および耐久性を調査し、より高性能なナイロン人工筋肉を探索している。

科研費の奨励研究にて行った研究では、①定温乾燥器による熱処理(Sample A)、②熱水による熱処理(Sample B)、③油による熱処理(Sample C)、④熱風による熱処理(Sample D)の4種類の方法で処理を行い、各サンプルの特性試験および表面観察を実施した。試験内容は、①万能試験機を用いた物性試験、②耐久性試験装置を用いた耐久性試験、③超高分解電界放出形走査電子顕微鏡(以下、SEM)による表面観察である。本研究にて実施した特性試験の結果から、高性能なナイロン人工筋肉を作製するためには「定温乾燥器による熱処理法」および「熱水による熱処理法」が比較的良好なことが分かった。また、熱処理時間を長時間に設定したことで、伸縮動作の耐久性も向上した。一方で、同条件化で熱処理をしたにも関わらずサンプルに個体差があることも判明した。このことが実用的に動作をさせる上でどのような影響があるのか、その影響の大きさは許容範囲内なのかを考慮していく必要がある。今後は、さらに高性能なナイロン人工筋肉を目指すべく、熱処理時間の長さによる物性および耐久性の調査を進めていく。(課題番号:23H05188)

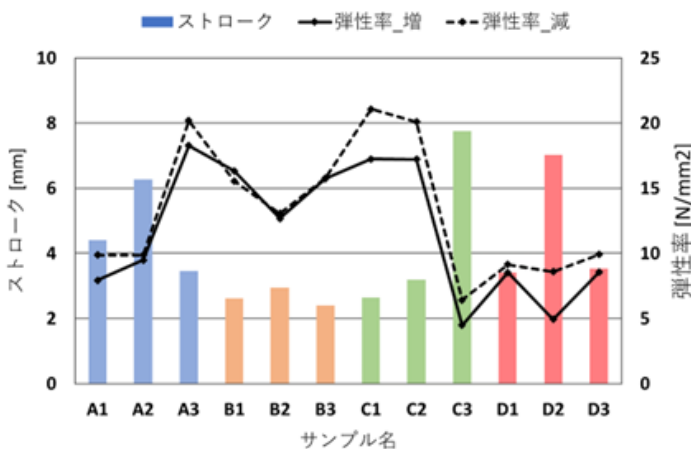


図1 物性試験結果(試験力 2N/min)



図2 SEMによる表面観察結果

研究タイトル：

金属ナノ粒子の太陽電池応用

氏名： 西城 理志 / SAIJO Satoshi E-mail: satsaijo@fukui-nct.ac.jp

職名： 助教 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 応用物理学会、日本シミュレーション&ゲーミング学会

キーワード： 太陽電池、ナノ粒子

技術相談
提供可能技術：
・ 金属ナノ粒子作製
・ 太陽電池作製(基礎技術)

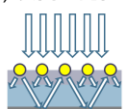


研究内容：

【金属ナノ粒子の太陽電池応用】

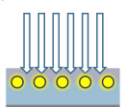
金属ナノ粒子の光吸収効果を利用することで、太陽電池の効率向上を目指している。

(a) 表面に配置*



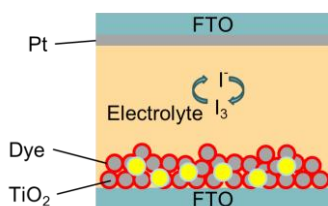
◆ 光散乱
⇒ ナノ構造による光散乱で、
光路長が伸び吸光度向上

(b) 内部に配置*

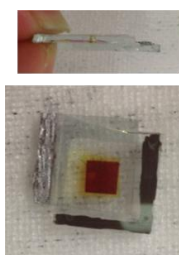


◆ プラズモン吸収
⇒ キャリア発生源近傍で、
増強電場を利用したキャリア
励起の促進

効率向上のメカニズム



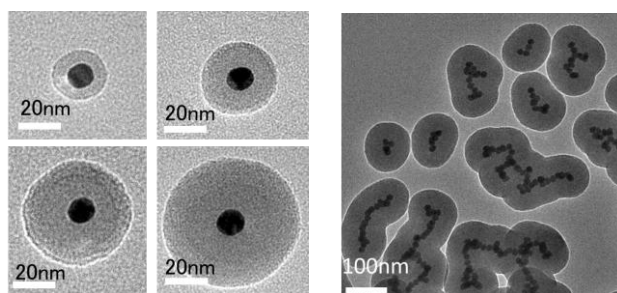
色素増感太陽電池の構造



色素増感太陽電池の外観

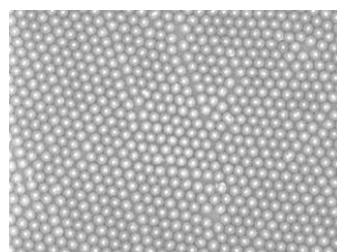
【金属ナノ粒子】

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。

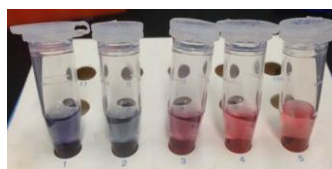


SiO₂ 被膜金ナノ粒子

チェーン状の金ナノ粒子



基板上に配置した
金ナノ粒子の SEM 像



金ナノ粒子溶液

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

マルチチャンネル分光器(大塚電子)

遠心分離機

ソーラーシミュレータ

超音波はんだ付け装置サンボンダ

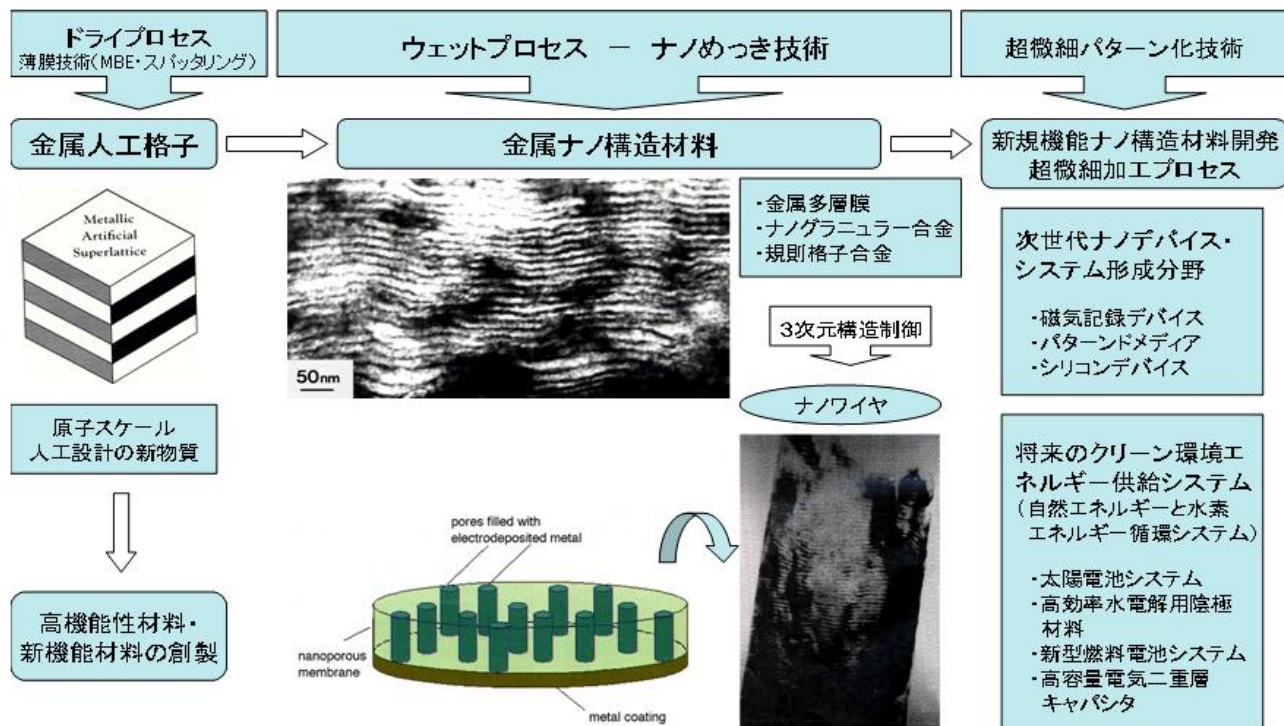
研究タイトル：

ウェットプロセスによるナノ構造材料の創製と機能

氏名：	常光 幸美／JYOKO Yukimi	E-mail：	jyoko@fukui-nct.ac.jp
職名：	嘱託教授	学位：	工学博士
所属学会・協会：	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		
キーワード：	ウェットプロセス, 電気化学プロセス		
技術相談 提供可能技術：	・めっき技術 ・めっき微細配線形成プロセスのキャラクタリゼーション		



研究内容：



研究タイトル:

機能性セラミックス材料の合成と応用

氏名: 高橋 奨 / TAKAHASHI Susumu E-mail: takahashi@fukui-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本セラミックス協会

キーワード: 結晶構造・組成制御, 誘電体材料、燃料電池、機能性セラミックス材料

技術相談

提供可能技術:

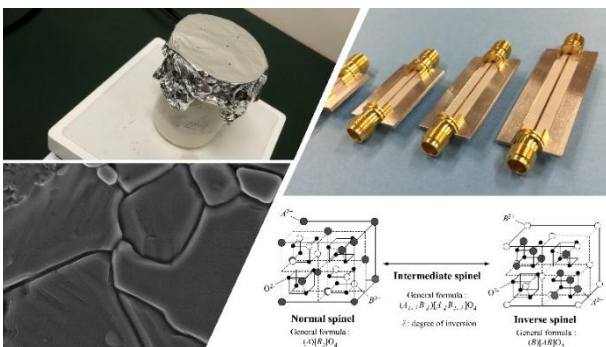
- ・ミリ波帯への活用に向けた無機有機複合誘電体材料の開発。
- ・固体酸化物形燃料電池および電解質材料の開発
- ・セラミックス材料評価: 電気伝導率, 熱伝導率, 表面観察, 組成分析, X線回折
- ・セラミックス粉体合成: 異方性粒子, 高結晶性粒子, 中空粒子



研究内容:

【高周波誘電体材料の開発研究】

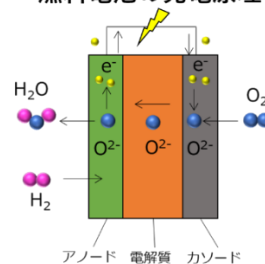
誘電体材料は通信機器における基板材料として利用されています。近年の高速・大容量通信の加速に伴い、誘電体材料も低誘電率・低誘電損失を有する特性が求められてきています。我々の研究室では、セラミックスの結晶構造を設計・制御することで、誘電特性、電気特性などセラミックス物性の最適化、新規セラミックスの材料開発を行っています。また、それらの物性と結晶構造との相関性について研究を行っています。また、高周波誘電体では、無機材料(セラミックス)と有機材料(ポリマー)との複合基板材料も近年注目されており、セラミックス粉体の合成も行っています。特に、形態や結晶性を制御したセラミックス粒子を合成することで、ミリ波帯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も行っています。



【固体酸化物形燃料電池の研究】

燃料電池は、水の電気分解の原理を利用し、水素と酸素を化学反応させることで、水と電気(エネルギー)を生成する装置です。CO₂などの有害な排出物が無く、環境に優しいエネルギーであり、水素のもつエネルギーの83%を理論的に電気エネルギーに変換できるといった高い発電効率でもあります。本研究室では、低温(100~200℃)での作動が可能な固体酸化物形燃料電池の開発に向けて、新たな電解質材料の創成・開発に取り組んでいます。特にプロトン伝導性をもつ電解質材料の合成・探索に向けて、セラミックスの材料設計や結晶構造解析を行うことで、燃料電池特性とセラミックスの結晶構造との相関性について研究を行っています。

燃料電池の発電原理



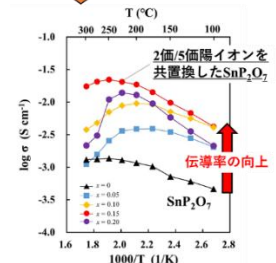
<特長>

- ・高効率エネルギー
- ・クリーンエネルギー
- ・燃料の多様性

燃料電池セルの作成



伝導率評価



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

電気炉・ KBF848N2 (光洋サーモシステム、最高温度: 1100℃)	
スピンドーター・ MS-B100 (ミカサ)	
ボールミル粉砕機・ AV-1 (アサヒ理化製作所)	
真空加熱プレス機・ IMC-148C (井元製作所、最高加熱温度: 300℃)	

研究タイトル：

近接気化型 CVD 法による薄膜の合成 / 構造規制材料の合成

氏名： 西野 純一 / NISHINO Junichi E-mail: nishino@fukui-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本セラミックス協会, 電気化学会, 表面技術協会

キーワード： 薄膜, 化学気相析出(CVD)法, ナノ材料, 構造規制

技術相談

提供可能技術：



研究内容：

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。下図にビス 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℃の低温で合成した酸化亜鉛膜を図 1 に示します。

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。

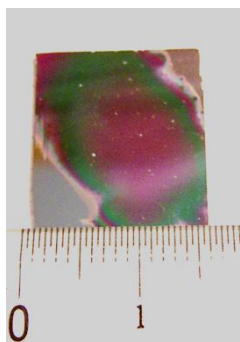


図 1 基板温度 150℃で合成した ZnO 膜

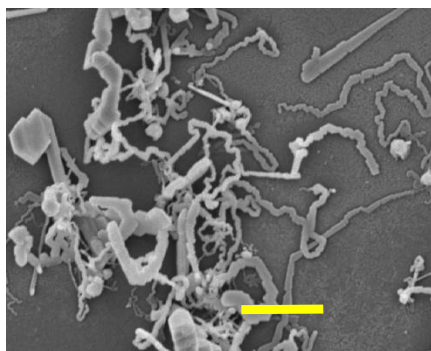


図 2 ひも状の銀

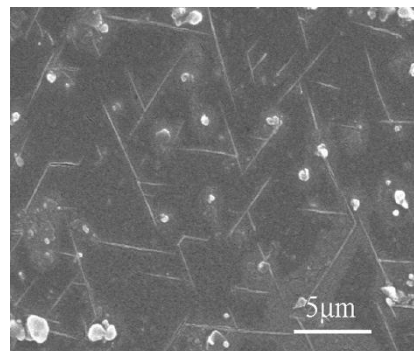


図 3 部分的に配列した銀ロッド

研究タイトル：

金属錯体を用いた触媒および無機-有機ハイブリッド化に関する研究

氏名： 野元 昭宏／Nomoto Akihiro E-mail： nomoto@fukui-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本化学会, 錯体化学会, 日本光線力学学会, 石油学会

キーワード： 錯体触媒, 無機-有機ハイブリッド, MOF, 光線力学療法, キレート剤

技術相談

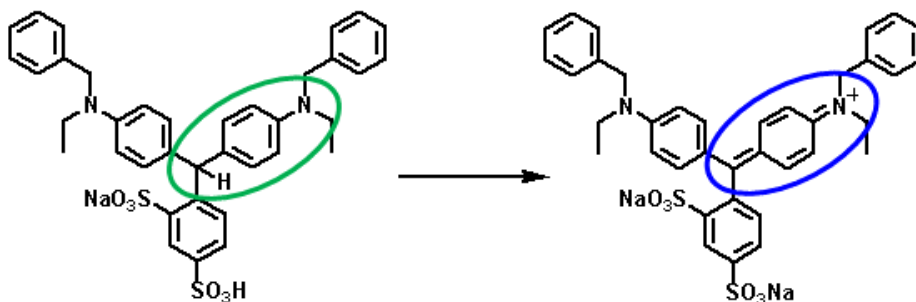
提供可能技術：

- ・錯体合成と触媒応用
- ・金属有機構造体(MOF)の設計指針と合成
- ・光線力学療法用色素の合成に関する研究
- ・金属イオンを捕捉するキレート剤に関する研究



研究内容： 錯体触媒を用いた酸化的青色色素合成

- ・錯体は近年いろいろな分野に利用されており錯体を元にした触媒も多く報告されています。
- ・酸化反応は古い反応と思われがちですが、SDGs が注目されるように、次世代に向けた効率が良く廃棄物が少ない触媒的酸化反応は、現在非常に限られています。

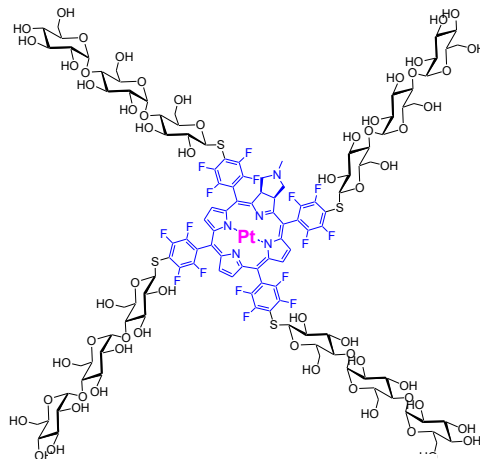


ポリオキソメタレート錯体を触媒とした過酸化水素水による青色色素の合成

- ・青色色素は製造段階において多量の毒物を用いたり、多くの有害廃棄物を排出するプロセスが多く、生産が困難になってきており世界的に色素不足の状態になっています。そこで錯体触媒によって環境にやさしい酸化触媒の開発に取り組んでいます。

研究内容： 金属錯体を利用した光がん治療剤の開発

- ・少子高齢化を迎える先進諸国では、身体への負荷の小さいがん治療法の確立が必要です。その中の一つに光線力学療法があり、内視鏡レーザーを用いるため、内視鏡を通すだけの部分的な切開のみで施術が可能というメリットがあります。
- ・近年のがん治療においては抗体薬剤治療に注目が集まっていますが、難治性がんや再発を繰り返すがんへの適用など、未だ限定的な使用が認められているのみです。
- ・現行の光がん治療剤は、体内での残存時間が長く、また患部への集積性に乏しいことから、特に食道のような動きが激しい臓器では、光を照射したときの周辺正常臓器への影響が大きく、体力のない老人子供や弱っている長期入院者の場合、副作用が大きいものとなっています。そこで、身体に害が少ない金属を用いて患部集積性の高い錯体とすることによって、治療効果の向上を目指して研究を続けています。



光がん治療用白金錯体薬剤

研究タイトル：

摩擦・摩耗制御による地場産業支援

氏名：	橋本 賢樹／HASHIMOTO Masaki	E-mail：	hashimoto@fukui-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	精密工学会, 表面技術協会, 砥粒加工学会, 日本法科学技術学会 日本調理科学会, 日本金属学会		
キーワード：	摩擦・摩耗, 炭素材料, 材料加工, 表面改質, 刃物		
技術相談 提供可能技術：	・金属、セラミックスの摩擦・摩耗特性評価 ・材料の切断加工 ・刃物の評価		



研究内容：

【機械材料の摩擦・摩耗特性】

摺動しながら動く機械部品は、いずれ摩耗して寿命に至ります。その摩耗には多くの要因が関わっているため現象は非常に複雑です。そこで、様々な視点から摩擦摩耗試験を行い、従来データの解析を通してそのメカニズムの解明を目指しています。



【超砥粒工具】

ダイヤモンド粒やCBN粒を使う超砥粒工具は先端加工の分野で多く用いられていますが、加工する材料の難削化や高付加価値化が進んでいるため、工具への要求が非常に高くなっています。そこで、工具の寿命を伸ばし加工効率と加工精度を高めるため、ダイヤモンド粒への表面改質方法の研究や、研究蓄積が少ないワイヤ工具による切断加工方法の研究に取り組んでいます。



【伝統的工芸品】

本県の越前打刃物や若狭塗箸は日本を代表する伝統的工芸品であり、商品は機能性や意匠性に優れ国内外問わず人気があります。それらの開発には包丁の切れ味や塗箸の耐久性など従来品と比較するための機能的評価が必要で、より詳細な数値データが求められています。そこで、伝統的工芸品の分野では従来行われていなかった評価方法の研究や、評価データを用いた刃物や塗箸の新商品開発に取り組んでいます。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

雰囲気制御摩擦摩耗試験機(轟産業㈱)
デジタルマイクロスコブ(オリンパス㈱)
硬さ試験機(㈱ミツトヨ)
試料切断機(㈱マルトー)
放射温度計(㈱チノー)

研究タイトル：

ガラス材料の作製・評価・測定

氏名：	長谷川 智晴／HASEGAWA Tomoharu	E-mail：	hasegawa@fukui-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(理学)
所属学会・協会：	Optical Society of America, 日本物理学会, 応用物理学会		
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		
技術相談 提供可能技術：	・分光測定 ・XRD 測定 ・熱処理、切断、加工などの後工程		



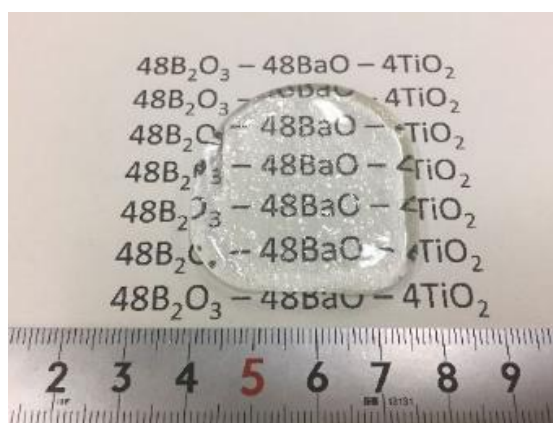
研究内容：

当研究室では、多成分系ガラス材料の組成設計から実ガラスの作製、物性の評価まで一貫して行っています。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。

現在の研究テーマは、放射線遮蔽用高比重ガラスの作製と評価です。一般に比重の高い(重い)材料ほど放射線を防ぐことができます。これまで鉛ガラスが広く用いられてきましたが、世の中の流れとして鉛を含まない材料が望まれています。また、光学素子への応用には屈折率など様々な物性を調整しなくてはなりません。そこで、鉛を含まない多成分ガラスを作製し、その基礎光学特性と放射線遮蔽能力を評価しています。

また、放射線遮蔽材料の研究成果を放射線教育に応用する教育研究も行っています。

(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。)



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
ガラス溶解用電気炉	
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	
紫外～近赤外分光光度計	

研究タイトル：

新規放射線誘起蛍光体の開発

氏名： 福嶋 宏之 / FUKUSHIMA Hiroyuki E-mail: fukushima@fukui-nct.ac.jp
職名： 助教 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 応用物理学会、日本セラミックス協会

キーワード： ドシメータ、シンチレータ、フォトルミネッセンス

技術相談
提供可能技術：
・蛍光特性評価
・セラミックスおよびガラスの作製
・XRD 測定



研究内容：

シンチレータ

α 線や β 線、 γ 線、X 線といった電離放射線は目には見えないため、間接的に検出するためには一度、低エネルギーの光(紫外光～近赤外光)に変換し、それを光検出器(光電子増倍管、フォトダイオードなど)で受光し、電気信号に変換して検出しています。この放射線から光に変換する時に用いられるのがシンチレータです。身近なところでは病院にある医療画像診断装置や空港の手荷物検査装置などでもシンチレータは用いられています。

放射線を光に変換してから検出するため、一般的にはよく光る物質がシンチレータとして適しています。応用先によって求められる特性は変わりますが、物質の密度や蛍光減衰の速さ、発光波長が検出器の波長感度に適していることなどが挙げられます。より良いシンチレータの開発を目標に、様々な化合物(主に無機)を合成し、その蛍光およびシンチレーション特性の評価を行っています。

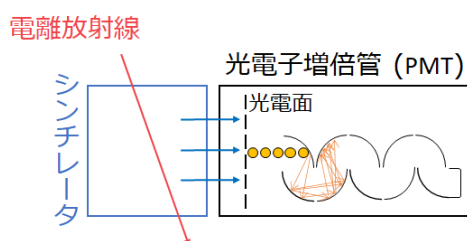


図 1 シンチレーション検出器の模式図。

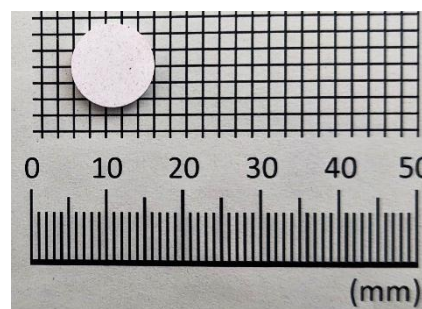


図 2 合成したセラミックスサンプル。

ドシメータ材料

物質に電離放射線が照射されると、電離によって電子と正孔が生成されます。これらが物質中の欠陥などに捕獲されると準安定状態を形成し、その後に光や熱といった刺激を加えると、電子または正孔が捕獲サイトから脱出し、発光中心で再結合して蛍光を発します。刺激が光および熱の場合の蛍光をそれぞれ光刺激蛍光 (OSL, Optical-Stimulated Luminescence) と熱刺激蛍光 (TSL, Thermally-Stimulated Luminescence) と呼びます。また放射線照射後に生成された電子または正孔が発光中心または母材欠陥などに捕獲され、新たな発光中心が生成されるラジオフォトルミネッセンス (RPL, RadioPhotoLuminescence) があります。これら OSL、TSL、RPL の発光強度は照射線量に比例するため、被ばく量を見積もるための個人被ばく線量計 (ドシメータ) などに応用されています。

ドシメータ用蛍光体に求められる特性は、基本的には発光強度が高いことや照射線量に対して発光強度が単調増加する範囲が広いことなどが挙げられます。研究室では新規 RPL 材料の開発や、ガラスやセラミックスを合成し、その OSL および TSL、RPL 特性評価を行っています。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
マッフル炉(ヤマト科学, FO200)	

研究タイトル：

加工と安全

氏名： 藤田 祐介／FUJITA Yusuke E-mail: yusuke_f@fukui-nct.ac.jp

職名： 技術専門職員

学位：

所属学会・協会： 日本機械学会

キーワード： 機械加工, 機械設計, 安全

技術相談

提供可能技術：

・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。
・WGBT の測定機器の製作



研究内容：

【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。



研究タイトル：

持続可能社会に貢献する機能性 UV 硬化材料の開発

氏名： 古谷 昌大／FURUTANI Masahiro E-mail: furutani@fukui-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 高分子学会, 日本化学会, 日本接着学会, 材料技術研究協会, アメリカ化学会, 化学工学会

キーワード： 持続可能社会, UV硬化, 光接着, 吸着, 高分子, 再使用, ジスルフィド(SS)結合, 万能型

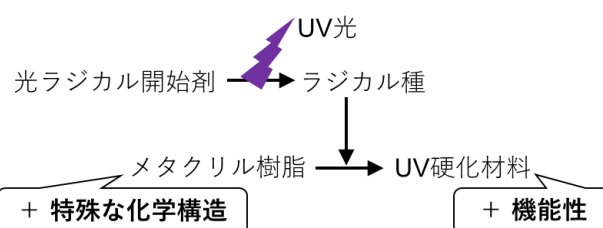
技術相談
提供可能技術：
・光接着や UV 硬化に関するご相談や技術提供
・汚染物質の吸着除去に関するご相談
・その他有機材料, 有機高分子材料全般に関するご相談



研究内容：

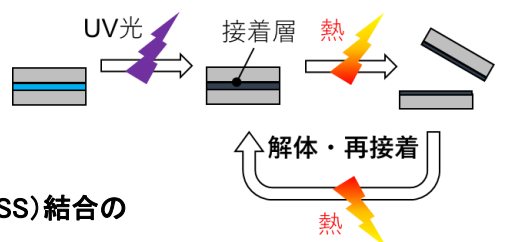
【UV 硬化材料】

私たちは主に, 光ラジカル開始剤とメタクリル樹脂を用いて, ラジカル UV 硬化反応によって硬化物を作製しています。メタクリル樹脂の分子設計において特殊な化学構造を導入することで材料に機能性を持たせています。以下に記すような, 次世代型の光接着材料や吸着材料を開発しています。



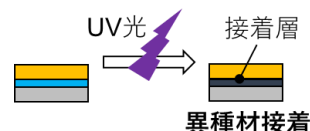
【再使用可能な光接着材料】

強い力で接着し, かつ, 100℃程度の加熱で解体し, さらに, 再使用も可能な, 次世代型の光接着材料を開発しています。これらの相反する機能を両立させるために, たとえばジスルフィド(SS)結合の化学的な性質を利用するなどしています。



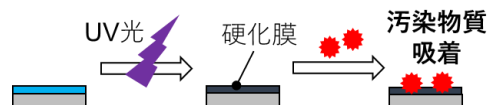
【万能型の光接着材料】

近年ますます複合材料化する工業製品に対応すべく, 材料の表面物性に関係なく強く接着できる光接着材料を開発しています。ミクロな環境条件に対して柔軟に変化し適応する化学構造群を探索し, それらの利用を試みています。



【汚染物質の吸着材料】

水中や空気中の汚染物質を確実に除去する技術は, 人々の健康な生活や持続可能社会の実現に欠かせません。私たちのグループでは, 重金属イオンなどと強く相互作用する硫黄(S)原子を組み込んだ吸着材料を開発, 評価しています。



研究室ホームページ: <http://www.ce.fukui-nct.ac.jp/staff/furutani/>
興味を持たれた方は, 是非こちらをご覧ください。



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
卓上引張り試験機(株式会社エー・アンド・デイ社製, MCT-2150)	鉛筆引っかかり硬度試験器(株式会社佐藤商事社製, MJ-PHT)
UV 光源 (Analytik Jena GmbH 社製, 3UVTM-36UVLamp)	紫外可視分光光度計 (UV-Vis, Agilent Technologies 社製, Cary60)
光量計 (ウシオ電機株式会社製, UIT-250/UV-D-C365 および UVD-C254)	ゲル浸透クロマトグラフ (GPC, 日本ウォーターズ株式会社製, Breeze QS System, キャリア溶媒: DMF with LiBr (10 mM))
アプリケーション(テスター産業株式会社製, SA-201)	接触角計 (株式会社エキシマ社製, SImage Entry 6)

研究タイトル：

ガラスの失透と塩害劣化抑制の研究

氏名：	堀井 直宏／HORII Naohiro	E-mail：	naop@fukui.kosen-ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	応用物理学会, 日本セラミックス協会, 応用物理教育分科会		
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		
技術相談 提供可能技術：	・汚染によるガラスの劣化機構についての技術相談 ・サンプルの表面観察や表面分析等による技術的問題の特定		



研究内容：

【ガラスの失透(結晶化)メカニズムと塩害劣化抑制の研究】

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によって生じる現象です。結晶化による失透は, 純粋な SiO_2 のみで出来たシリカガラス(石英ガラス)の場合は, 1200°C 以上の高温で生じますが, 不純物が存在することによって, 量にも左右されますが, 発生温度は 500°C 以上低下します。

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, 容易に結晶化による失透が起こります。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等が生じる場合があります。

ガラスの中でも, シリカガラス(石英ガラス)は, 極めて高純度な SiO_2 によって形成されるガラス材料です。シリカガラスは, 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, 失透によるガラスの性能の劣化が発生し, 結果的に製品寿命を左右する問題となります。

筆者らは, シリカガラスと塩(NaCl)が不純物として接触した場合に生じる, 塩害によるガラスの失透劣化メカニズムについて研究を行っています。

結晶化の前段階では, 室温付近の温度においてもガラス表面が Na イオンや表面の OH 基と反応することによって, 部分的にガラス中の Si-O の網目ネットワークが切れた状態が発生します。ガラス成分が含まれるコンクリートや耐熱材などの塩による経年劣化も, ガラスと不純物の接触点での反応を起点として生じていると考えられます。

ガラスと反応させる不純物の種類や水蒸気等の影響を明らかにすることにより, ガラスおよびガラス成分を含む材料の塩害劣化の抑制についての研究も行っています。失透抑制技術として, シリカガラスに塩素などの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。

ガラス成分に起因する劣化についての相談だけでなく, 走査型電子顕微鏡(SEM), エネルギー分散型 X 線分光分析(EDS), X 線回折装置(XRD), 自記分光光度計などを用いた素材の表面観察や結晶相分析および元素分析や分光透過率測定によるサンプル評価などの対応が可能です。

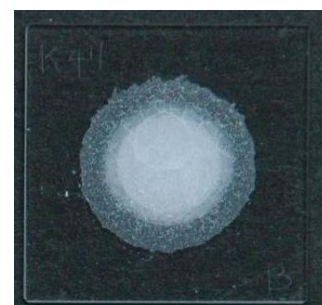


図 1 NaCl によって同心円状に失透したシリカガラスの表面

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
走査型電子顕微鏡(SEM)	元素分析機能付属マイクロ스코プ KEYENCE EA-300
エネルギー分散型 X 線分光分析(EDS)	
自記分光光度計 UV-3600 Plus	
X 線回折装置(XRD) RIGAKU Ultima IV	

研究タイトル：

外部配位サイトを有するフタロシアニンの合成と機能制御

氏名： 松井 栄樹／MATSUI Eiki

E-mail： eiki@fukui-nct.ac.jp

職名： 教授

学位： 博士(薬学)

所属学会・協会： 日本化学会, 日本薬学会, 高分子学会

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, 有機合成・同定

技術相談

提供可能技術：

- ・レンズの UV, IR, FL, CD 等を用いた光学特性評価
- ・天然資源材料の有効活用, 溶解, 樹脂化, 及び質量分析
- ・各種有機化合物の合成, 構造決定, 及び色素分子の特性, 機能性評価

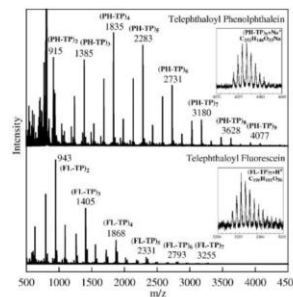
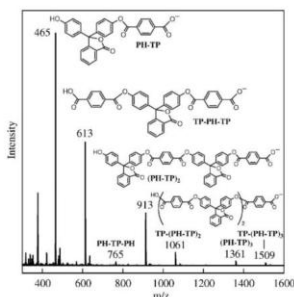
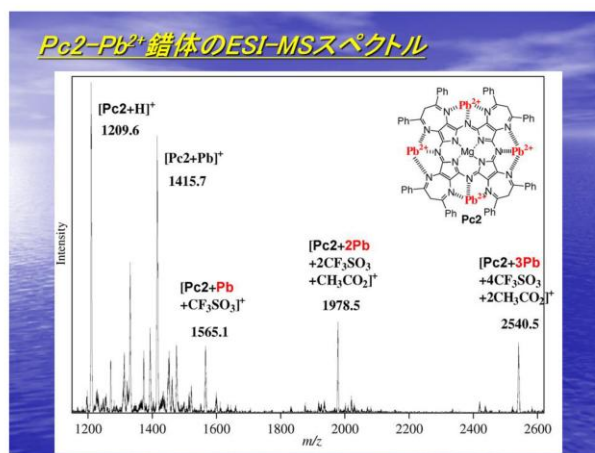
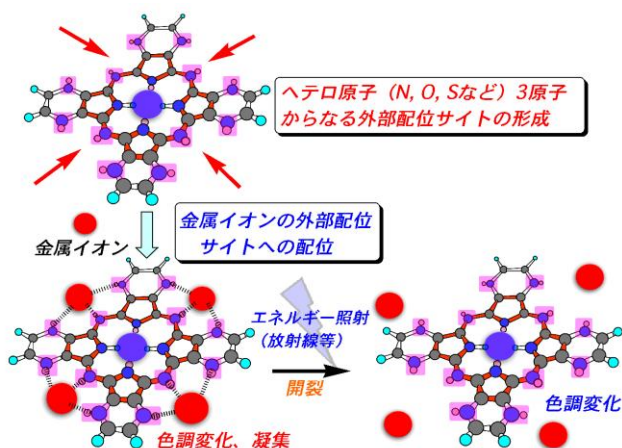


研究内容：

【外部配位サイトを有するフタロシアニンの合成と機能制御】

フタロシアニンの基本骨格は、ポルフィリン環のメソ位が窒素で置換され、ピロール環の外側にベンゼン環が融合した構造を有している。通常、フタロシアニンは中心にのみ金属配位能を持つが、我々はフタロシアニンの外部にヘテロ環とメソ位の3カ所に窒素原子から成る外部配位サイトを導入し、外部配位サイトへの金属配位と配位に伴う機能発現について研究を行っている。

<http://www.ce.fukui-nct.ac.jp/staff/eiki/company.html>



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

超伝導核磁気共鳴装置 (400MHz NMR) Bruker AVANCEIII
顕微赤外吸収スペクトル装置 (IR) Perkin Elmer Spotlight200
大気圧イオン化質量分析装置 (ESI, APCL, APPI) Sciex API2000
レーザー脱離イオン化質量分析 (MALDI) Bruker MicroflexLRF
ガスクロマトグラフ質量分析装置 (GC-MS) Shimadzu QP5000

紫外可視吸収スペクトル装置 (UV) Hitachi U-0080D
円偏光二色性スペクトル装置 (CD) Jasco J-500A
蛍光スペクトル装置 (FL) Hitachi F-4500
レーザーラマン測定装置 B&WTEK BTC112E 532 nm, 660 nm
液体窒素製造装置 Iwatani NL-50

研究タイトル：

光・熱・歪を制御する新規電子材料の研究

氏名： 松浦 徹／MATSUURA Toru E-mail: t-matsuura@fukui-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本物理学会, 応用物理学会

キーワード： 光起電力測定, 電気輸送測定, MEMS/NEMS, 低温実験, 超伝導・密度波

技術相談
提供可能技術：
・光起電力測定
・電子素子の温度特性測定・評価
・分光測定



研究内容：

物質中の電子状態と、外部刺激である光(発光、反射、吸光)、熱(熱伝導、熱容量、放射)、歪(機械的な曲げ変形・引張変形)との相互作用を研究しています。従来から知られている電荷密度波物質、超伝導体、強磁性体、強誘電体に加えて、近年注目されているトポジカル絶縁体・トポジカル半金属などの新規物性に関して、光・熱・機械変形などの特性を実験と理論により探求しています。また、特性評価のための新規計測システムの構築を行っています。

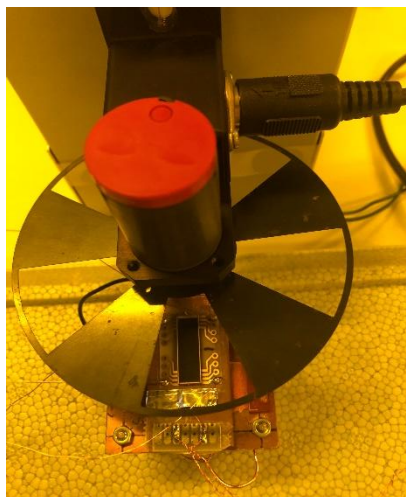


図 1. 光起電力測定装置

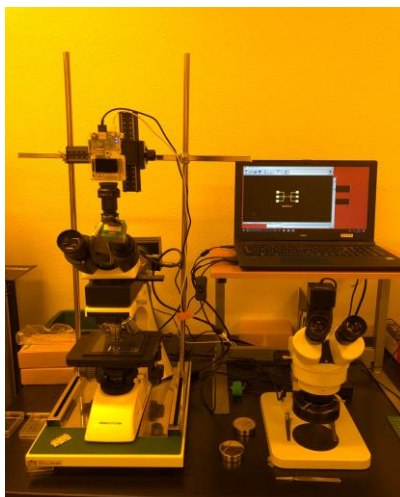


図 2. 簡易マスクレス
フォトリソグラフィ装置

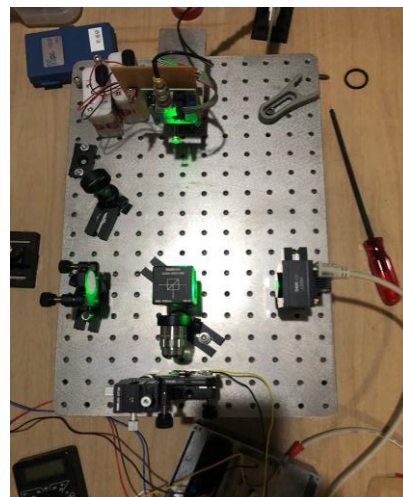


図 3. レーザー干渉計

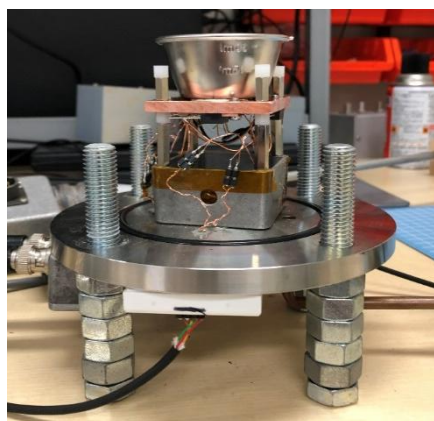


図 4. 熱放射測定系

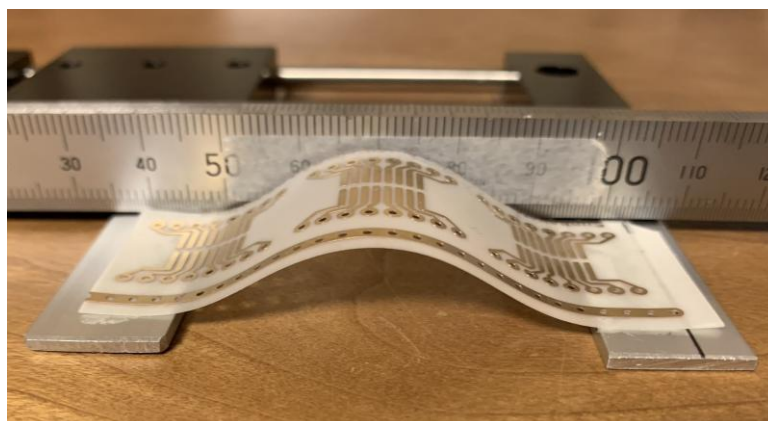


図 5. 歪印加装置

研究タイトル：

塑性加工製品の高付加価値化

氏名： 村中 貴幸／MURANAKA Takayuki E-mail: muranaka@fukui-nct.ac.jp
職名： 教授 学位： 博士(工学)

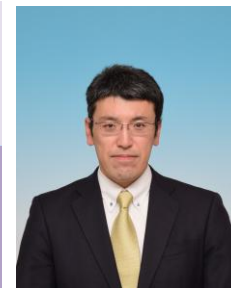
所属学会・協会： 日本機械学会，日本塑性加工学会

キーワード： 板成形，焼付き，チタン

技術相談

提供可能技術：

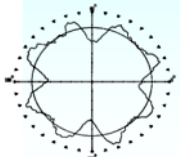
- ・チタン製眼鏡枠のプレス成型法の開発
- ・均一肉厚容器の成型法開発
- ・先端マテリアル創成・加工技術研究会メンバー
- ・中小企業産業大学校「機械工学の基礎」講師



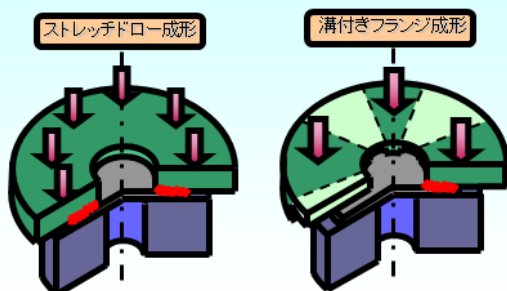
研究内容：

● 容器製品の精度向上策の開発

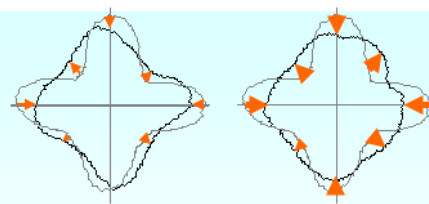
密閉性，耐圧性の向上を目指したより真円に近い容器の成形
⇒金型の精度に依存しない変形時の材料流動を活用



飲用缶断面のイメージ



精度向上策の一例



ストレッチドロー成形



溝付きフランジ成形

● 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型技術
⇒酸化皮膜を用いない新しい焼付き防止策の開発

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

500kN 油圧式万能試験機

精密万能試験機

研究タイトル：

機械工作実習における機械加工

氏名： 山田 健太郎 / YAMADA Kentaro E-mail: k-yamada@fukui-nct.ac.jp

職名： 技術専門職員

学位：

所属学会・協会：

キーワード： 機械設計, 機械加工

技術相談

提供可能技術：



研究内容：

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。



研究タイトル:

環境にやさしい医療品等の材料開発

氏名:	山脇 夢彦/YAMAWAKI Mugen	E-mail:	yamawaki@fukui-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(工学)

所属学会・協会: 日本化学会、有機合成化学協会、光化学協会

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

技術相談
提供可能技術:

- ・有機化合物の合成
- ・光反応(有機光触媒を利用した)
- ・医薬品合成に関すること

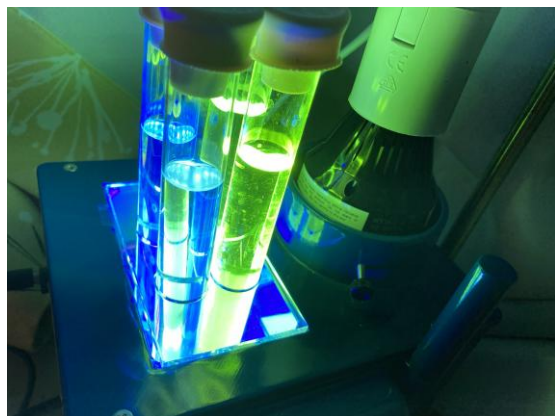


研究内容:

【二分子型可視光有機光触媒を利用した環境に優しい有機合成の開発】

近年の有機合成反応は環境問題への関心からクリーンな手法での反応が世界中で求められています。我々の研究室では現在5名の研究員(学生)が環境問題を解決できる新たな有機合成反応の開発を熱心に取り組んでいます。研究内容の柱として、以下のことを実施しています。

- ・二分子型有機光触媒による環境に優しい有機反応開発
- ・二分子型有機光触媒による環境に優しいポリマー(プラスチック)合成開発
- ・光反応による材料表面に共有結合で機能性を付与する研究
- ・核酸分子のための光脱保護可能な保護基の開発



また、前職では医薬品の合成開発職として勤務しており、GMP 関連のノウハウを有しております。光反応を用いたクリーンな有機合成を実製造へ応用する取り組みは世界でも例が少ないため、希望しております。

研究室 web サイト: <http://www.ce.fukui-nct.ac.jp/staff/yamawaki/>

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
NMR (400 MHz)	接触角測定装置(ニック)
LED-UV ライト (波長: 405 nm, 365 nm)	
IR	
UV-vis	
FL	