

| 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<br>工学科     |                                                                                                 |                                                | 藤田克志<br>○芳賀正和 |                                                                          |                                               | 加藤寛敬<br>村中貴幸<br>○高橋 奨                 | ◎亀山建太郎<br>千徳英介<br>金田直人 |
| 電気電子<br>工学科    |                                                                                                 |                                                | 山本幸男<br>秋山 肇  |                                                                          | 濱住啓之<br>丸山晃生<br>堀川隼世                          | 荒川正和<br>◎松浦 徹<br>西城理志<br>福岡宏之         | 佐藤 匡<br>米田知晃           |
| 電子情報<br>工学科    |                                                                                                 |                                                | ◎高久有一         |                                                                          | 斉藤 徹<br>青山義弘<br>波多浩昭<br>◎小越咲子<br>川上由紀<br>小松貴大 |                                       | 西 仁司<br>○小松貴大          |
| 物 質<br>工学科     |                                                                                                 | 高山勝己<br>○松野敏英<br>◎後反克典<br>川村敏之<br>坂元知里<br>上島晃智 |               |                                                                          | ○佐々和洋                                         | 常光幸美<br>松井栄樹<br>西野純一<br>古谷昌大<br>山脇夢彦  |                        |
| 環境都市<br>工学科    | 奥村充司                                                                                            | 奥村充司                                           |               | 吉田雅穂<br>辻子裕二<br>野々村善民<br>辻野和彦<br>○田安正茂<br>◎樋口直也<br>大和裕也<br>芹川由布子<br>蓑輪圭祐 |                                               | 蓑輪圭祐                                  |                        |
| 一般科目<br>(自然系)  | 長水壽寛<br>柳原祐治<br>井之上和代<br>山田哲也<br>中谷実伸<br>相場大佑<br>土田 怜<br>◎長谷川智晴<br>挽野真一<br>古谷峻熙<br>東 章弘<br>松井一洋 |                                                |               | 岡本拓夫                                                                     |                                               | 長谷川智晴                                 | 青木宏樹                   |
| 一般科目<br>(人文系)  | 市村葉子<br>池田彩音<br>松山哲士<br>中谷内悠<br>川畑弥生<br>○木村美幸<br>森 貞<br>原口 治<br>宮本友紀<br>藤田卓郎<br>木下若奈            |                                                |               |                                                                          |                                               |                                       |                        |
| 教育研究<br>支援センター | 白崎恭子                                                                                            | 小木曾晴信<br>廣部まどか<br>舟洞久人<br>片岡裕一                 | 白崎恭子          |                                                                          | 清水幹郎<br>中村孝史<br>内藤岳史                          | 北川浩和<br>堀井直宏<br>藤田祐介<br>山田健太郎<br>久保杏奈 | 北川浩和<br>北野公崇<br>林田剛一   |

# 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<br>提供可能技術： | <ul style="list-style-type: none"> <li>障がい者福祉に役立つ用具の開発</li> <li>研究活動の成果を踏まえた理工系分野啓蒙のための教育手法</li> </ul> |         |                         |



### 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

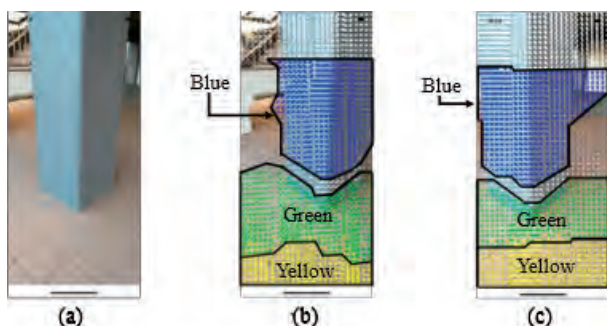


図2 スマートフォンを用いた障害物検知

#### 【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)

- ・ 果実熟度簡易判定のための分光光度計(図 3)
- ・ 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 4)



図3 簡易分光光度計モジュール



図4 ナイロン製人工筋肉

研究タイトル：

## 超微細組織材料の摩耗特性



氏名： 加藤 寛敬 / KATO Hirofumi E-mail: hkato@fukui-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： Ph.D.

所属学会・協会： 日本トライボロジー学会, 日本金属学会

キーワード： 摩耗, 微細組織材料, 電子顕微鏡

技術相談

提供可能技術：

・摩擦摩耗特性評価

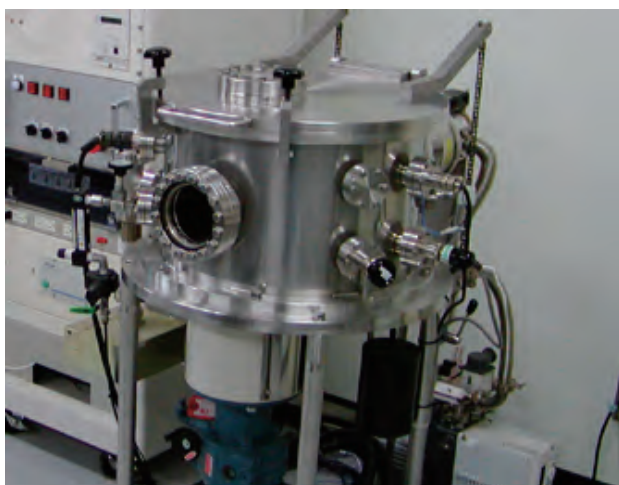
・

・

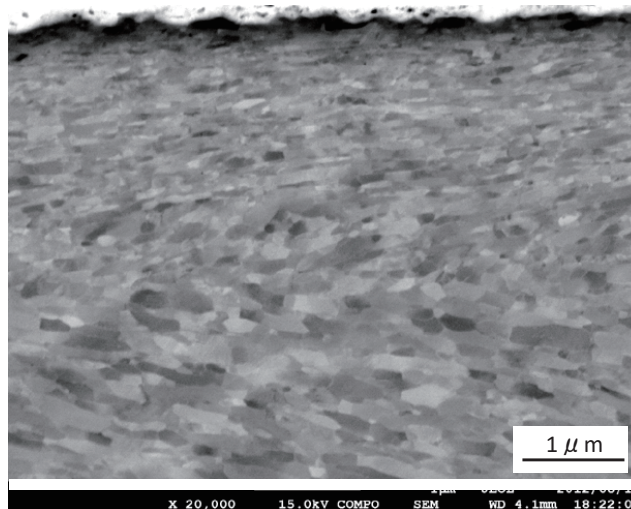
### 研究内容：

摩擦摩耗低減は環境問題における最重要課題である。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る。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る。

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る。この微細組織材料の摩擦摩耗特性を評価している。



雰囲気制御摩擦摩耗試験機



摩擦表層の SEM による反射電子像

### 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（真産業）   |  |
| デジタルマイクロスコープ（オリンパス） |  |
|                     |  |
|                     |  |
|                     |  |

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」
- ・電気電子工学科公開講座・出前授業「電気のでパンを創ろう」「手作りスピーカー」



### 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、釣り糸や縫い糸に使用するナイロン糸を捻ってコイル状に形成したものである。本来ナイロンは、加熱すると収縮する性質があり、コイル状に形成することで全体の収縮率をより大きくすることができる。そのため、図1のように釣り糸や縫い糸として使用されるナイロン糸をコイル状にし、荷重によって伸長した状態のものに熱を加えると、元の長さまで収縮する。加熱による収縮動作と放熱による伸長動作を繰り返し行うことで、人工筋肉としての動作を再現している。

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る。また、ナイロン製人工筋肉の実用化に向けて、Arduino を用いて伸縮動作の回数を調査する簡易的な装置を製作し、作製したサンプルの耐久性試験を行っている。ナイロン糸の直径の違いによって伸縮回数が異なることが明らかとなったが、伸縮回数をより実用的なものにしていくことが今後の課題となっている。



図1 自作したナイロン製人工筋肉

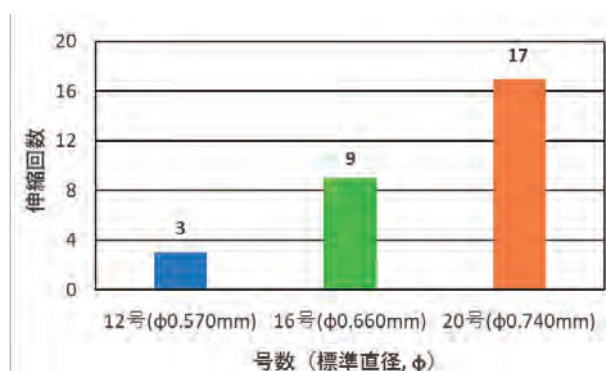


図2 ナイロン糸の直径の違いにおける伸縮回数の違い

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)  
・

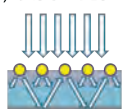


### 研究内容：

#### 【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。

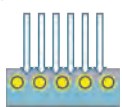
(a) 表面に配置\*



◆ 光散乱

⇒ ナノ構造による光散乱で、  
光路長が伸び吸収度向上

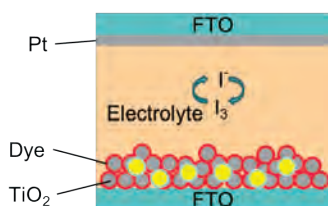
(b) 内部に配置\*



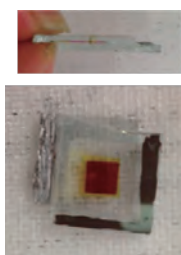
◆ プラズモン吸収

⇒ 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



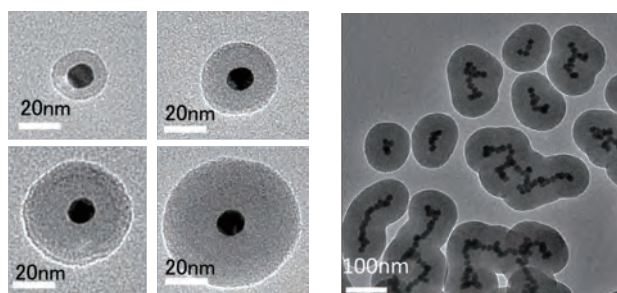
色素増感太陽電池の構造



色素増感太陽電池の外観

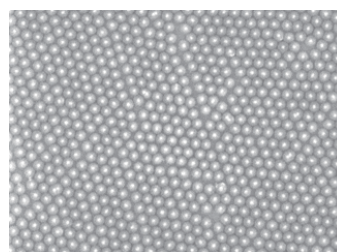
#### 【金属ナノ粒子】

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。

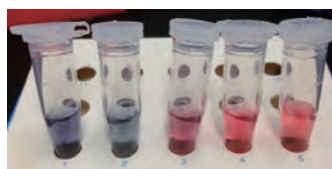


SiO<sub>2</sub> 被膜金ナノ粒子

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        |       |
|                   |       |
|                   |       |

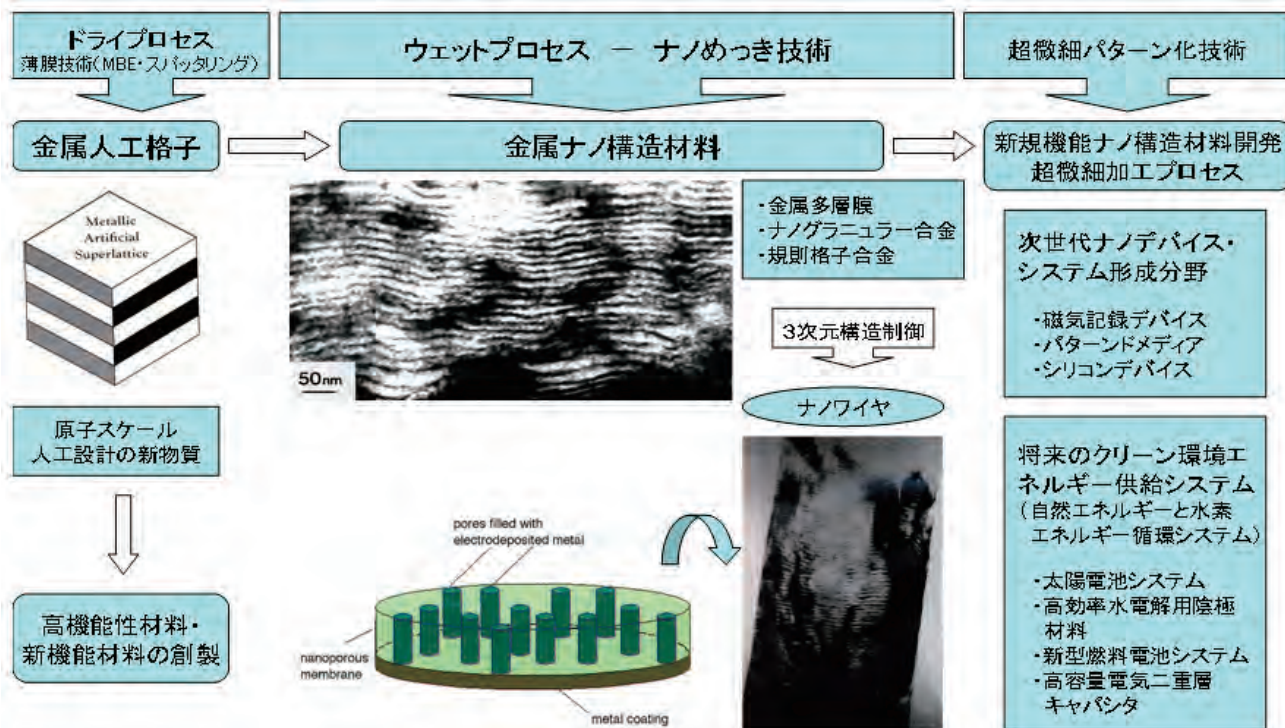
研究タイトル：

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：             | 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)電気科学会, (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<br>提供可能技術： | <ul style="list-style-type: none"> <li>・めっき技術</li> <li>・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</li> </ul> |         |                       |



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: 助教 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:

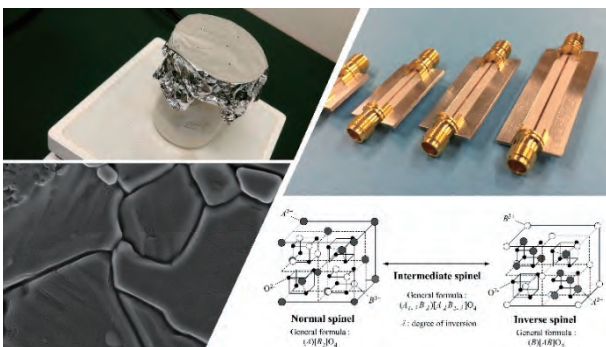
- ・ミリ波帯への活用に向けた無機有機複合誘電体材料の開発。
- ・固体酸化物形燃料電池および電解質材料の開発
- ・セラミックス材料評価: 電気伝導率, 熱伝導率, 表面観察, 組成分析, X線回折
- ・セラミックス粉体合成: 異方性粒子, 高結晶性粒子, 中空粒子



研究内容:

### 【高周波誘電体材料の開発研究】

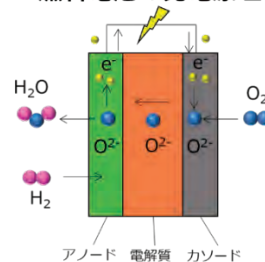
誘電体材料は通信機器における基板材料として利用されています。近年の高速・大容量通信の加速に伴い、誘電体材料も低誘電率・低誘電損失を有する特性が求められてきています。我々の研究室では、セラミックスの結晶構造を設計・制御することで、誘電特性、電気特性などセラミックス物性の最適化、新規セラミックスの材料開発を行っています。また、それらの物性と結晶構造との相関性について研究を行っています。また、高周波誘電体では、無機材料(セラミックス)と有機材料(ポリマー)との複合基板材料も近年注目されており、セラミックス粉体の合成も行っています。特に、形態や結晶性を制御したセラミックス粒子を合成することで、ミリ波帯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。CO<sub>2</sub>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



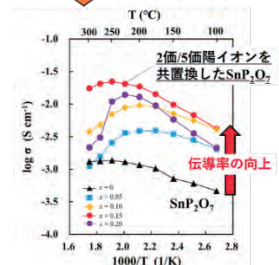
< 特長 >

- ・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℃)  
スピナー・ 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 dendrite (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。

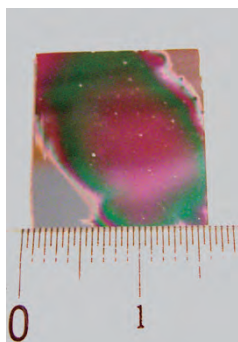


図 1 基板温度 150℃で合成した ZnO 膜

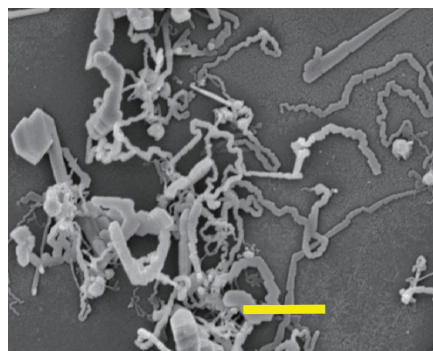


図 2 ひも状の銀

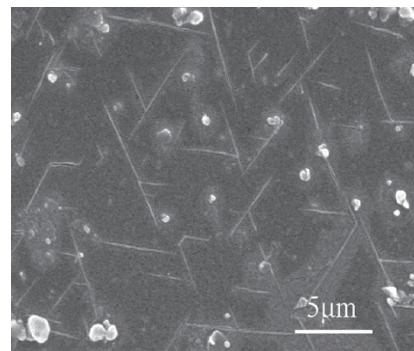


図 3 部分的に配列した銀ロッド

研究タイトル：

## 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

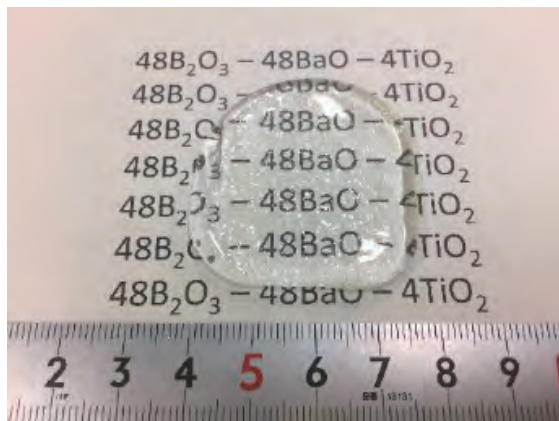
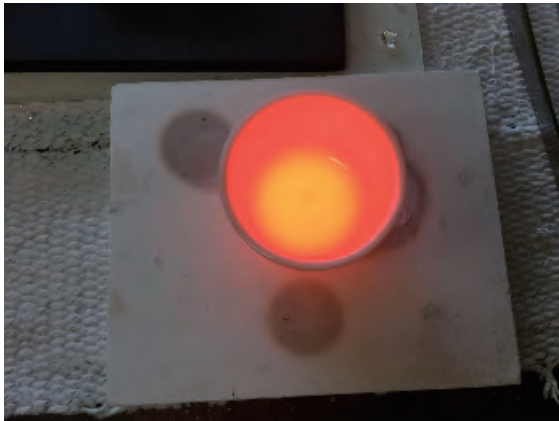
技術相談  
提供可能技術：  
・分光測定  
・XRD 測定  
・熱処理、切断、加工などの後工程



### 研究内容：

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。)



### 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

$\alpha$  線や  $\beta$  線、 $\gamma$  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。

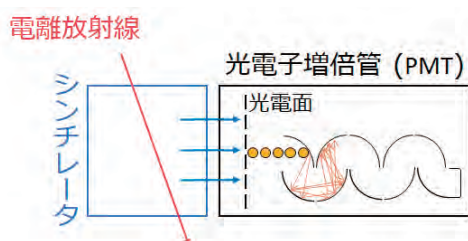


図 1 シンチレーション検出器の模式図。

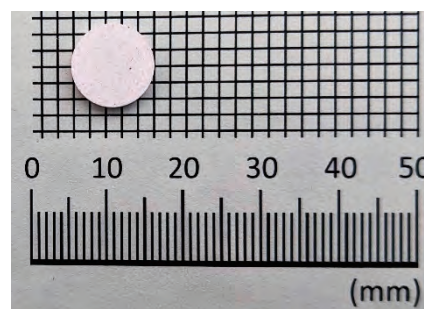


図 2 合成したセラミックスサンプル。

#### 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, 事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

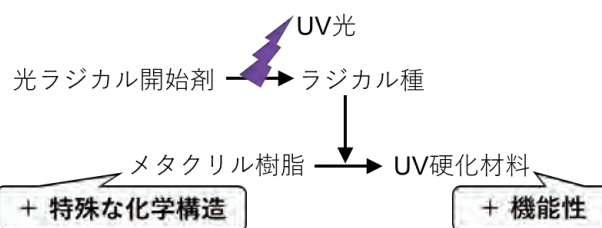
技術相談  
提供可能技術：  
・光接着や UV 硬化に関するご相談や技術提供  
・汚染物質の吸着除去に関するご相談  
・その他有機材料，有機高分子材料全般に関するご相談



研究内容：

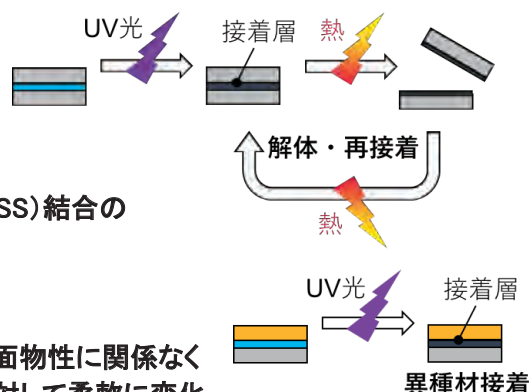
【UV 硬化材料】

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。

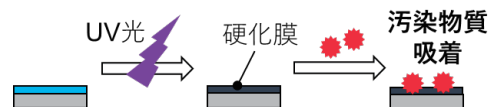


【万能型の光接着材料】

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 UV-D-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，SIImage 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：             | 技術専門員                                                                                                          | 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<br>提供可能技術： | <ul style="list-style-type: none"> <li>・汚染によるガラスの劣化機構についての技術相談</li> <li>・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</li> </ul> |         |                        |



### 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  $\text{SiO}_2$  のみで出来たシリカガラス(石英ガラス)の場合は,  $1200^\circ\text{C}$  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  $500^\circ\text{C}$  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, 極めて高純度の  $\text{SiO}_2$  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( $\text{NaCl}$ )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。

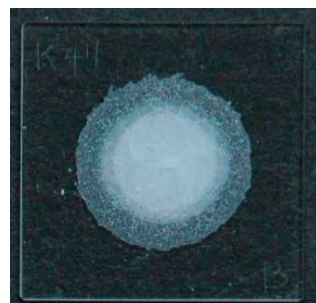


図 1 NaCl によって同心円状に失透したシリカガラスの表面

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。

#### 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)                 |  |
| 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

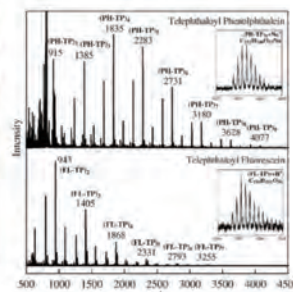
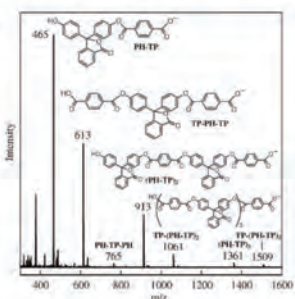
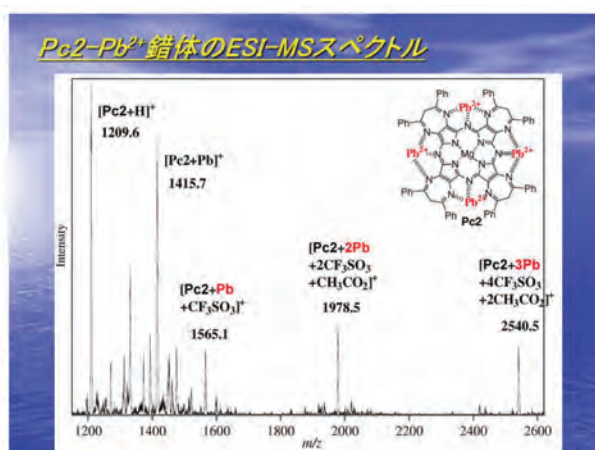
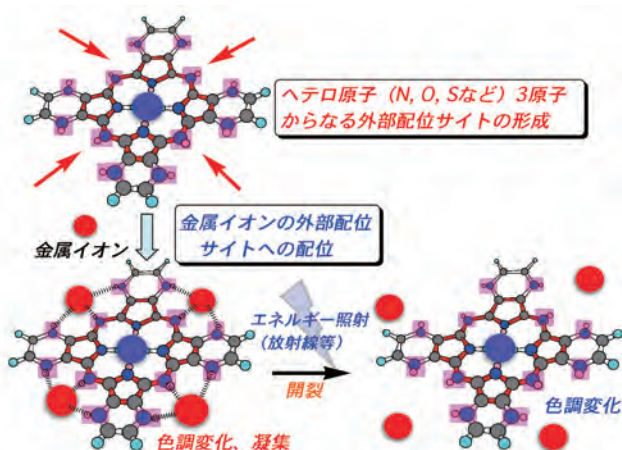


研究内容：

【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か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：

電子結晶を用いた微小機械振動子素子の研究

|     |                    |         |                            |
|-----|--------------------|---------|----------------------------|
| 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： 電気輸送計測, MEMS/NEMS, 低温実験, 超伝導・密度波

技術相談  
提供可能技術：  
・電子素子の温度特性測定・評価  
・  
・



研究内容：

これまで、“電荷密度波(CDW)”状態をしめす TaS<sub>3</sub>, NbS<sub>3</sub> 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。

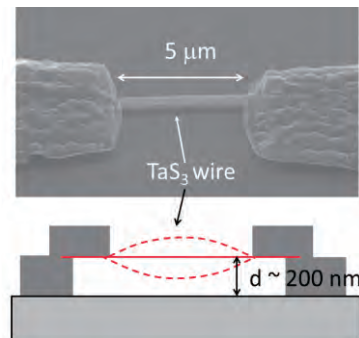


図. 作成した両端支持梁型 CDW ナノ共振子の走査電子顕微鏡像と模式図

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：

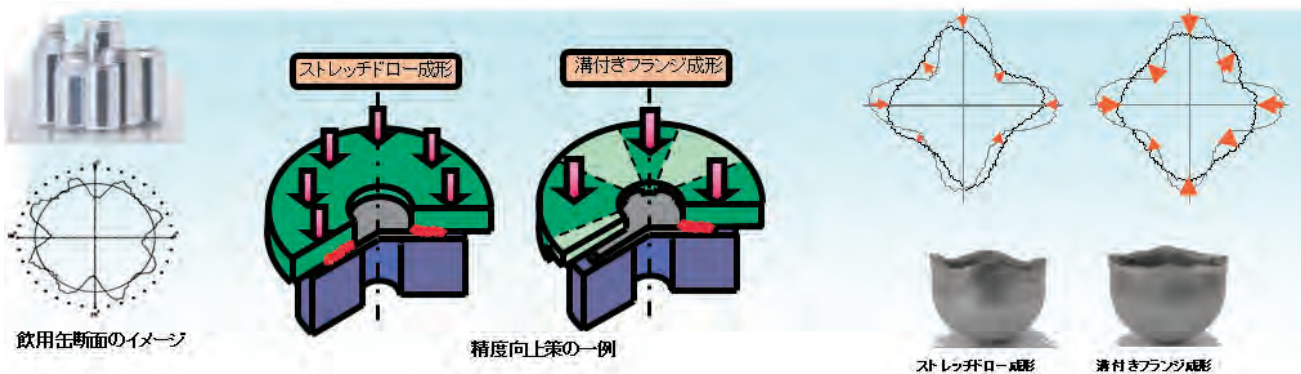
- ・チタン製眼鏡枠のプレス成型法の開発
- ・均一肉厚容器の成型法開発
- ・先端マテリアル創成・加工技術研究会メンバー
- ・中小企業産業大学校「機械工学の基礎」講師



### 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



#### ● 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：

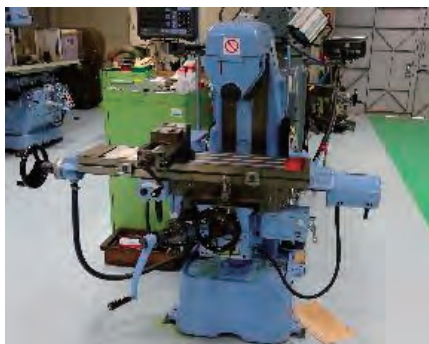
・  
・  
・



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:

# 環境に優しい医薬品等の材料開発



氏名: 山脇 夢彦 / YAMAWAKI Mugen E-mail: yamawaki@fukui-nct.ac.jp

職名: 助教 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

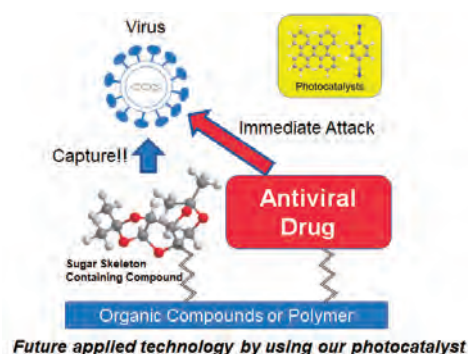
## 研究内容:

### 【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7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
- ・光反応によるフッ素化反応
- ・核酸分子のための光脱保護可能な保護基の開発

将来的な応用研究としては、高効率なウイルス材料の創成を目標としています(下図)。



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)                   |  |
| LED-UV ライト (波長: 405 nm, 365 nm) |  |
| IR                              |  |
| UV-vis                          |  |
| FL                              |  |

