

技術シーズ

- 切削加工におけるオイルレス極少量潤滑技術の開発
- 3次元コラボレイトツールの開発
- 霧化装置及びそれを用いた霧化方法
- 小規模センサーネットワークシステム用プラットフォームの開発
- 小型風力発電システムの開発
- 被災者情報を把握するICタグシステムの開発
- 画像処理を用いた微小傷の自動検出技術
- 携帯型心電図信号計測装置の開発とその解析技術
- 金属ナノ粒子を利用した配線用ペーストの開発
- 耐食性に優れた複合ダイヤモンドライクカーボン（DLC）皮膜の開発
- めっき技術を応用した酸化亜鉛膜の構造制御
- 未利用資源を用いた高強度セラミックス多孔体の開発と細孔制御
- クエン酸を用いたタケ由来セルロースナノファイバーの製造方法
- FRP廃棄物のケミカルリサイクル技術
- 県産果実を用いた醸造酢の開発とその抗酸化性
- 魚肉を用いたソフト乾燥食品の開発
- 使いやすい操作パネルのデザイン設計手法

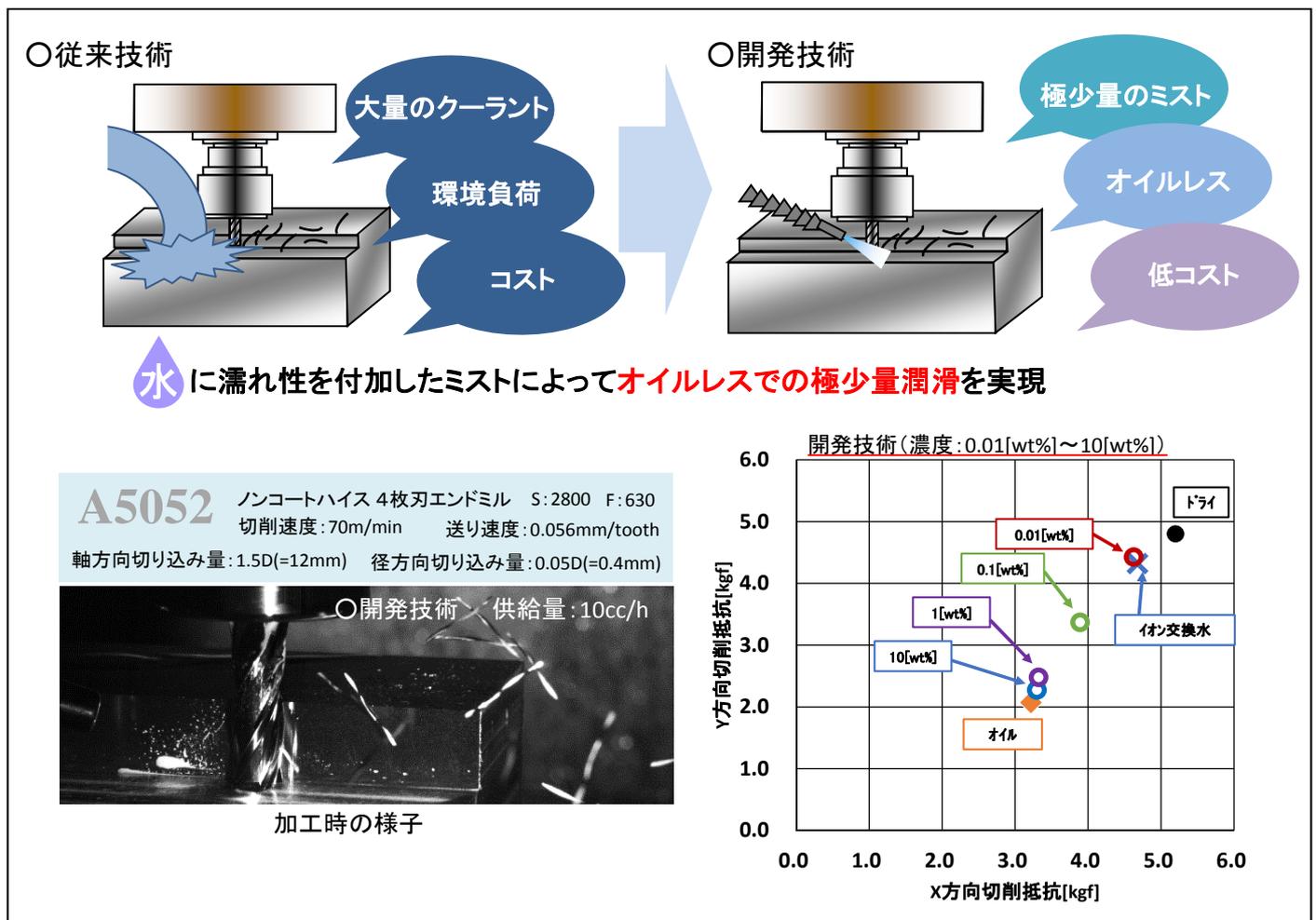
切削加工におけるオイルレス極少量潤滑技術の開発

■研究の概要

現在、機械加工における低コストな環境技術の1つとしてオイルミストを用いた方法が既に行われているが、更なるコストダウンのためにオイルに依存しない水ベースでの潤滑技術の確立が必要になります。そこで本研究では、水ベースの切削加工実現のため、水溶性ミストを用いた加工特性を濡れ性及び粘性に着目して調査しました。

■技術シーズ

- ・アルミ合金の切削加工においてオイルを含有しない水を主成分とした極少量(10cc/h程度)のミストでオイルミストと同等の切削抵抗を実現
- ・「潤滑剤とそれを用いた金属加工方法」として特許出願中 (特願2014-73875)



■予想される用途や効果

- ・切削加工現場から生じる環境負荷の低減
- ・切削加工時の加工液に掛かるコストの削減
- ・切削加工現場の労働環境改善

担当職員 梶本英嗣

3次元コラボレイトツールの開発

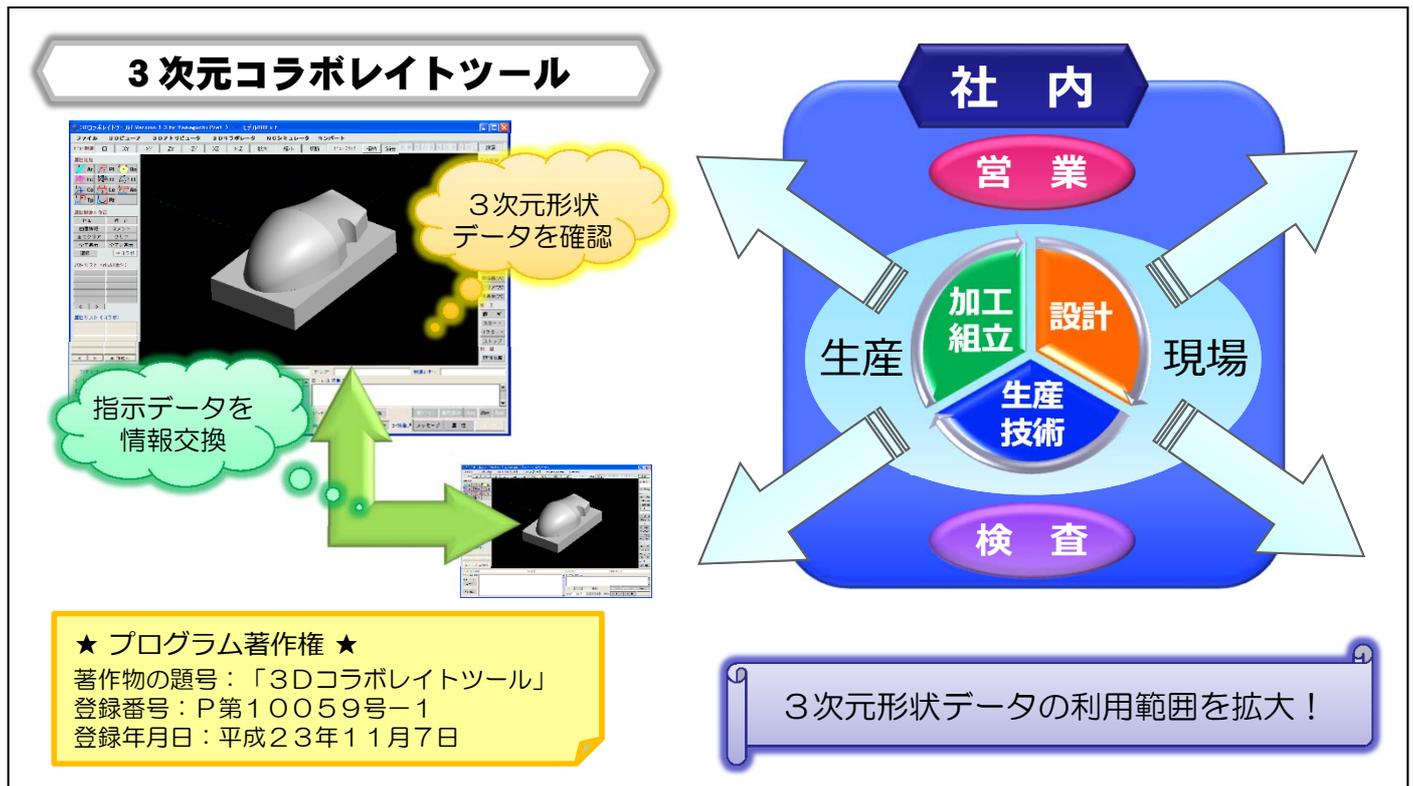
■研究の概要

「ものづくり」の設計・製造分野では、コンピューターを利用した作業の効率化・高精度化を図るためにCAD/CAMシステムを使用しています。このシステムでは、製品形状データを使用して、製品形状の検討・決定やその生産準備を行います。特に3次元形状データを扱うものは3次元CAD/CAMと呼ばれ、近年では先進企業だけでなく中小企業でもその導入が進んでいます。

この導入効果を最大限に発揮するには、製品開発の様々な場面で3次元形状データを活用することが重要と言われています。そこで、3次元形状データの有効活用と、その利用範囲拡大を実現するツールの開発を目指しました。

■技術シーズ

3次元CAD/CAMのない環境でも3次元形状データを確認でき、それを利用した情報交換が行えるツール



■予想される用途や効果

- ① 3次元CAD/CAMを必要としない3次元形状データの内容確認
- ② 3次元形状データと関連付けされた指示データを情報交換
- ③ 3次元形状データ活用範囲の未利用部署や社外への拡大

担当職員：永田正道

霧化装置及びそれを用いた霧化方法

■研究の概要

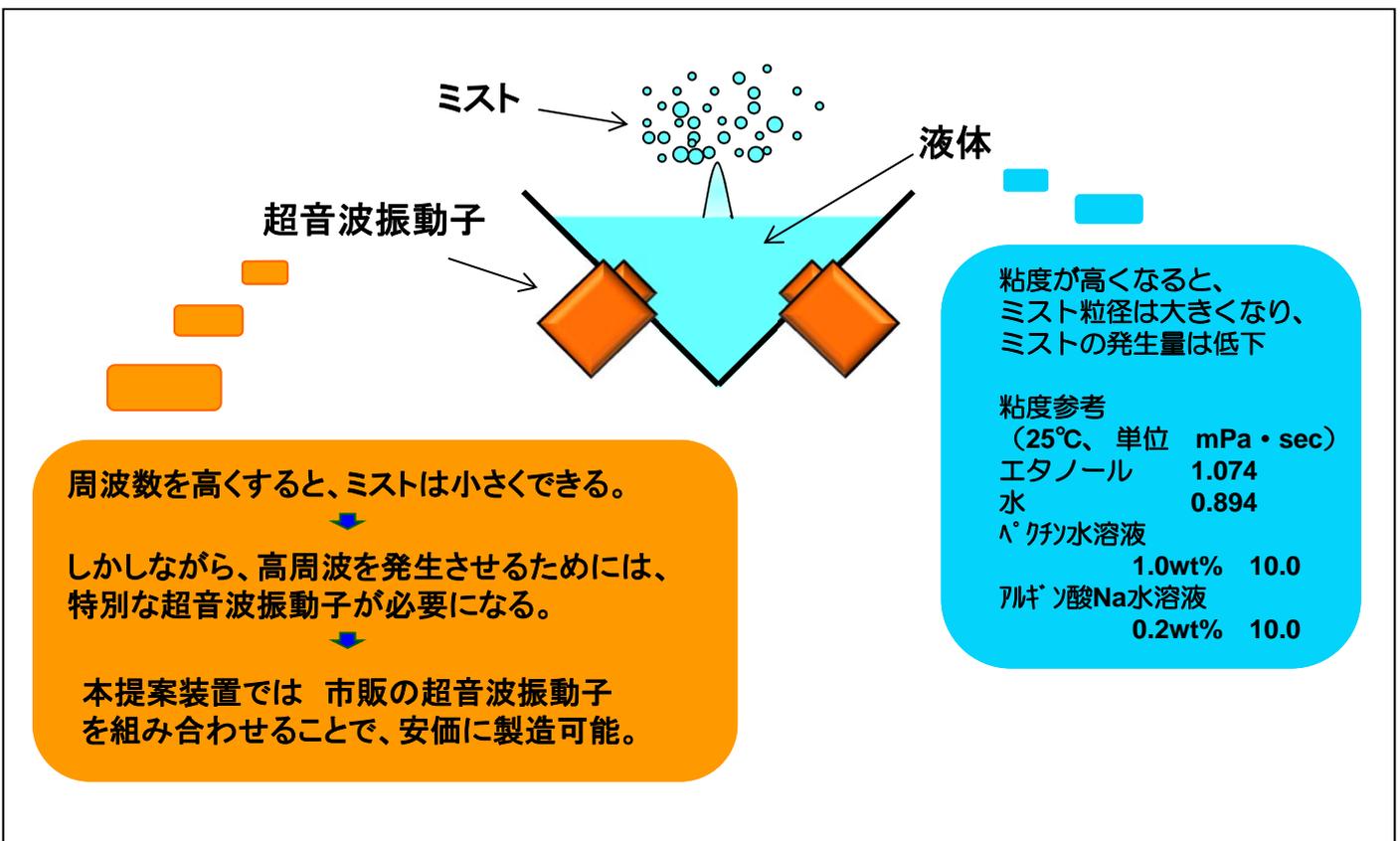
水の蒸発潜熱を利用する冷却法において、供給するミストの粒径を小さくすることで、ミストと被冷却物との接触面積が増加し冷却効果が高まると予想出来ます。超音波霧化において超音波を重ね合わせることによって、従来のもより小さなミストが発生することが確認されました。

本研究は、超音波霧化における超音波の重ね合わせにおいて超音波発振子の対向配置と発生ミスト特性との関連性を解明しました。

■技術シーズ

超音波発振子の周波数・対向配置の組合せで

- ① 粘度の高い液体（10mPa・sec まで）も霧化できます。
- ② 100ナノオーダーのミストを多量に生成できます。



■予想される用途や効果

- ・用途：
 - ・ミスト冷却の促進
 - ・食品製造
 - ・医療用の吸入器
 - ・除菌
 - ・加湿器
 - ・香り発生、消臭
 - ・液体燃料燃焼装置
 - ・エタノール・石油等の分離
- ・効果：①超音波で高粘度水溶液まで霧化します。②最小φ100nmの微粒子を多数発生します。

担当職員 磯部佳成

小規模センサーネットワークシステム用プラットフォームの開発

■研究の概要

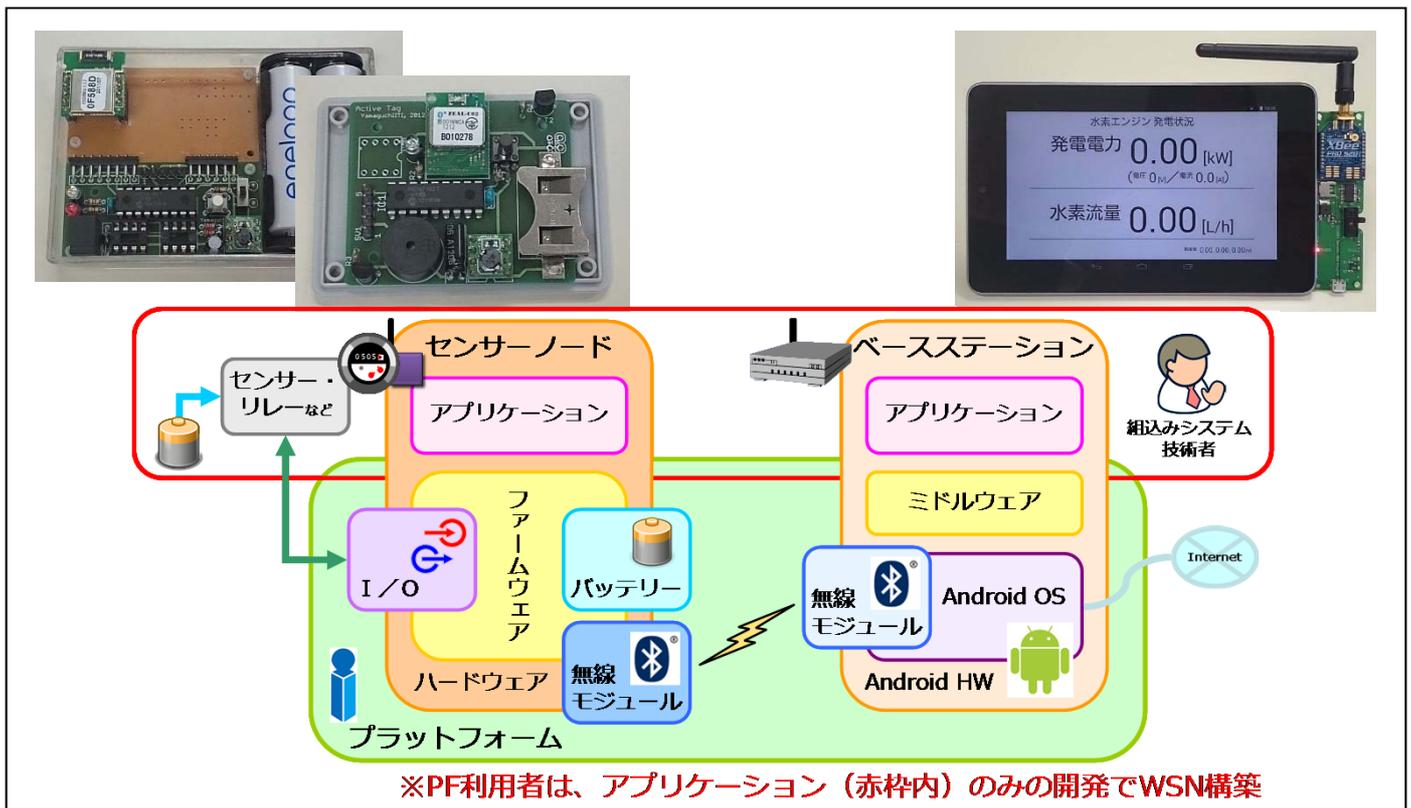
無線センサーネットワーク（Wireless Sensor Network：WSN）技術は、産業・医療・農業・環境・生活において幅広い応用が期待されています。本研究では、県内中小企業においてWSNに関する製品開発を促進するため、センサーノード（無線通信機能を実装したセンサー機器：SN）と小規模WSN用プラットフォーム（システムの基盤となるハードウェアやミドルウェアの総称：PF）の研究開発を行いました。

■技術シーズ

ベースステーション（SNからの情報を収集する機器：BS） 移動型WSN*用PF

※ BS移動型WSN：

ベースステーションを移動させながら、情報収集を行うことを想定した無線センサーネットワーク



■予想される用途や効果

人がベースステーションを携帯して、センサー情報を収集したり機器の制御を行う案件に適したセンサーネットワークシステムを構築できます。

（例）工場、施設などの巡回機器管理、電気・ガスの使用量や在庫数の個別管理

担当職員： 吉木大司

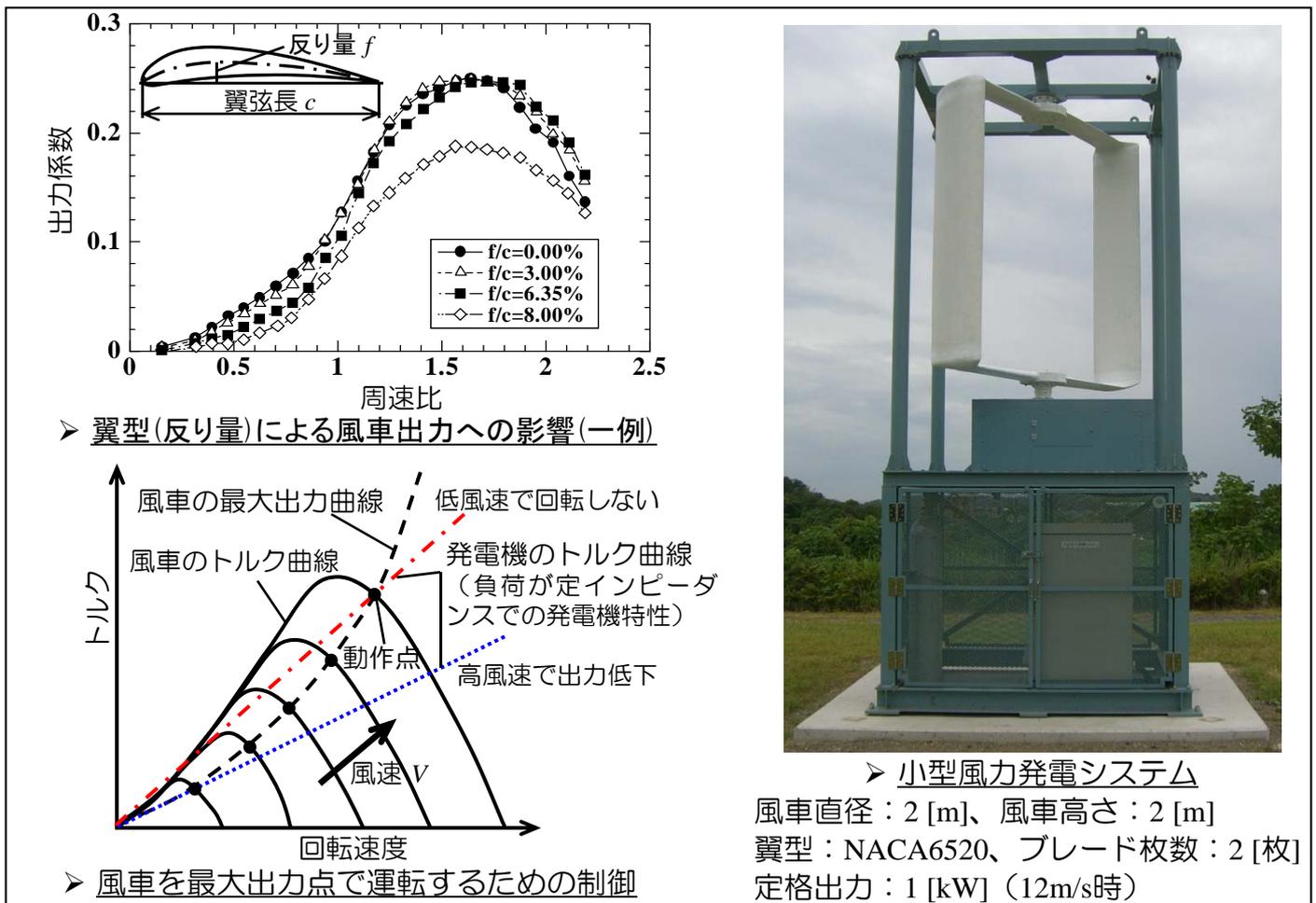
小型風力発電システムの開発

■研究の概要

エネルギー問題や地球環境問題に対する取組において、再生可能エネルギー利用への期待が高まる中、大型風車と比較して設置場所に制約の少ない小型風車の普及が望まれています。そこで、風向に対する姿勢制御が不要で、ブレード構造が比較的簡単な直線翼垂直軸型風車の開発、風力エネルギーを効率良く電気エネルギーとして取り出すための風車の制御手法とそれを行うためのコントローラの開発及び風力発電機の発電量推定シミュレーション技術の開発を行いました。

■技術シーズ

- ①小型垂直軸型風車性能評価技術
- ②小型垂直軸型風車の性能評価実験データに基づく翼型設計指針
- ③風車最適制御技術
- ④風力発電機の発電量推定シミュレーション技術



■予想される用途や効果

- ①小型垂直軸型風車性能評価
- ②小型垂直軸型風力発電システムの開発及び製品化
- ③風力発電機用コントローラの開発及び製品化
- ④風力発電機の発電量推定シミュレーション

担当職員 山田誠治、田村智弘

被災者情報を把握するICタグシステムの開発

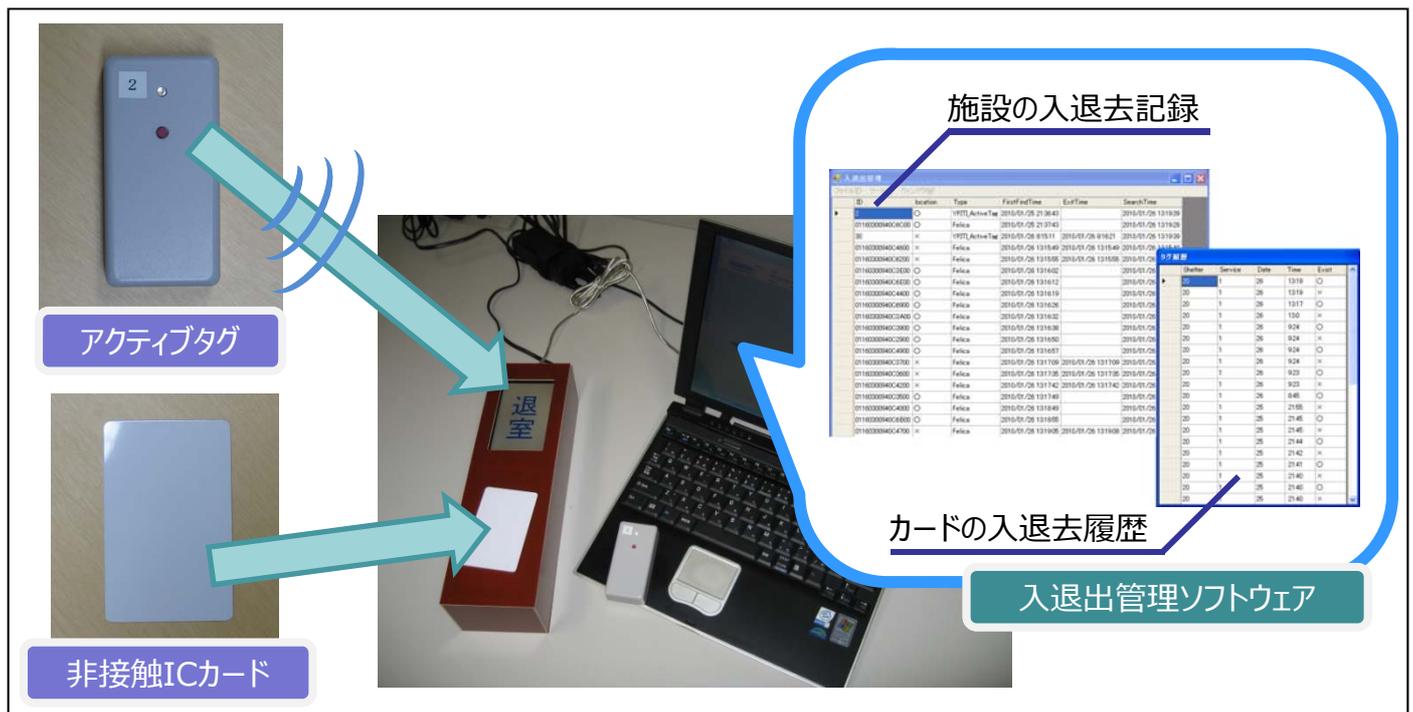
■研究の概要

災害時において避難情報の迅速かつ正確な把握は、住民の安全を管理する地域自治体にとって重要です。現状、避難情報の収集は記録用紙への記入等によって行われており、人手や時間がかかる、間違いが発生しやすい等の問題がありました。

そこで、これにICタグを応用することで、正確かつ迅速に避難情報の把握を可能とするシステムを開発しました。

■技術シーズ

- ① 市販の非接触式ICカード（FeliCa）に対応した入退出管理システムを開発しました。これにより、入退出の際カードをかざすという簡単な操作による入退出管理を可能にしました。
- ② 内作したアクティブタグに対応した入退出管理システムを開発しました。アクティブタグとは、電池を内蔵しており十数m程度の距離で交信可能なICタグのことです。これにより、カードをかざす操作もない自動的な避難所の入退出管理を可能としました。



■予想される用途や効果

- ① 入退所管理システム
- ② ICカードを応用したソフトウェアの開発

※本研究は、総務省消防庁 平成20～22年度消防防災科学技術研究推進制度により実施したものです。

担当職員 森 信彰、吉木大司、松本佳昭

共同研究者 有限会社デジタル・マイスター、ルート株式会社
山口大学、大島商船高等専門学校、県立広島大学

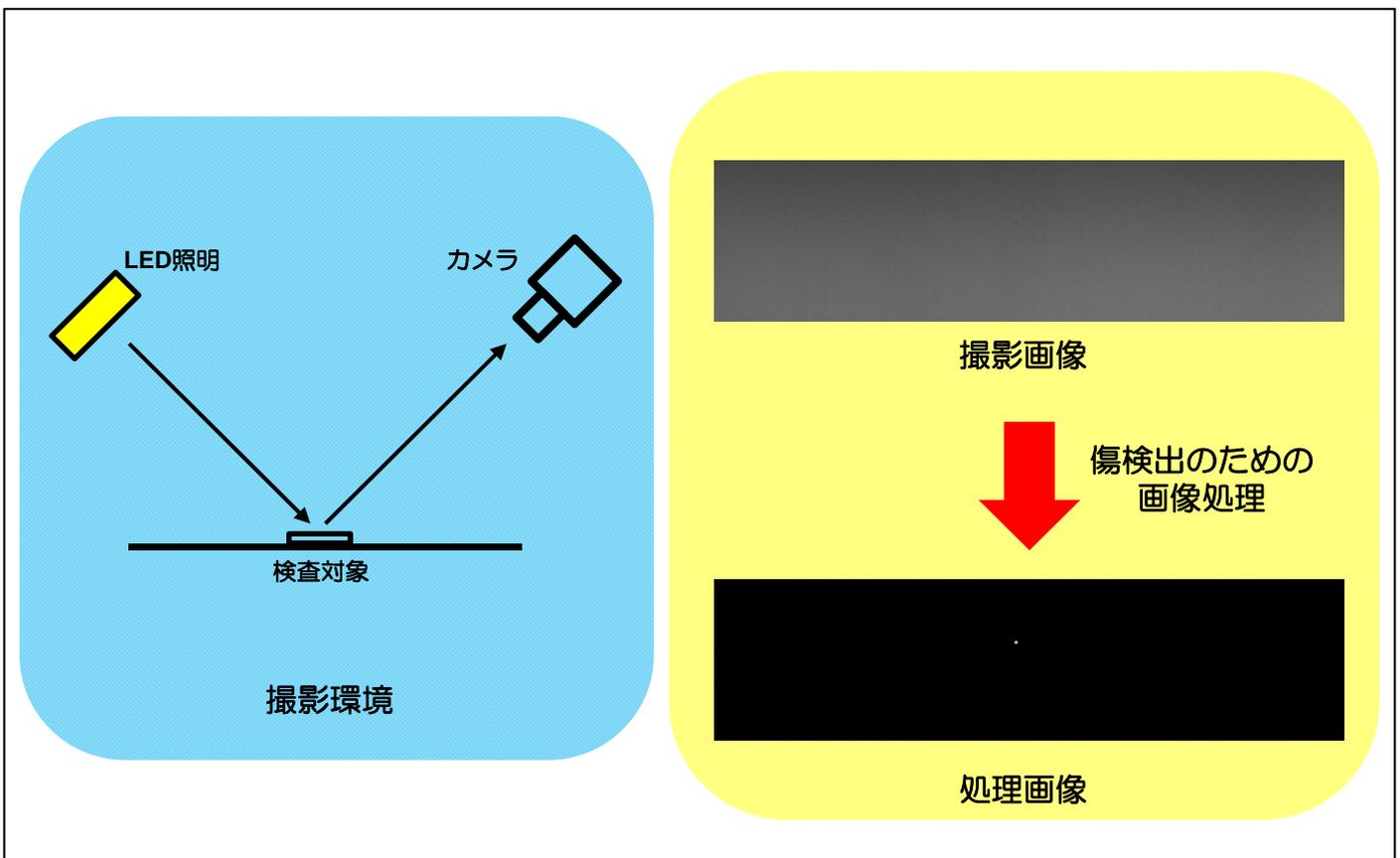
画像処理を用いた微小傷の自動検出技術

■研究の概要

現在、製造現場において人件費削減や製造時間短縮のため、カメラセンサなどを用いた検査工程の自動化が一般的に行われています。しかしながら、近年では、より微小な傷などの検査が必要となっており、低コストに検査の自動化を実現することは容易ではありません。そこで、画像処理手法や撮影環境に関する検討を行い、微小傷の自動検出技術の開発を目指しました。

■技術シーズ

- ①微小傷を検出可能な画像処理技術
- ②微小傷を撮影可能な照明照射技術



■予想される用途や効果

- ①製造現場における製品検査工程の自動化
- ②製品の品質および信頼性の向上

担当職員 阿野裕司

携帯型心電図信号計測装置の開発とその解析技術

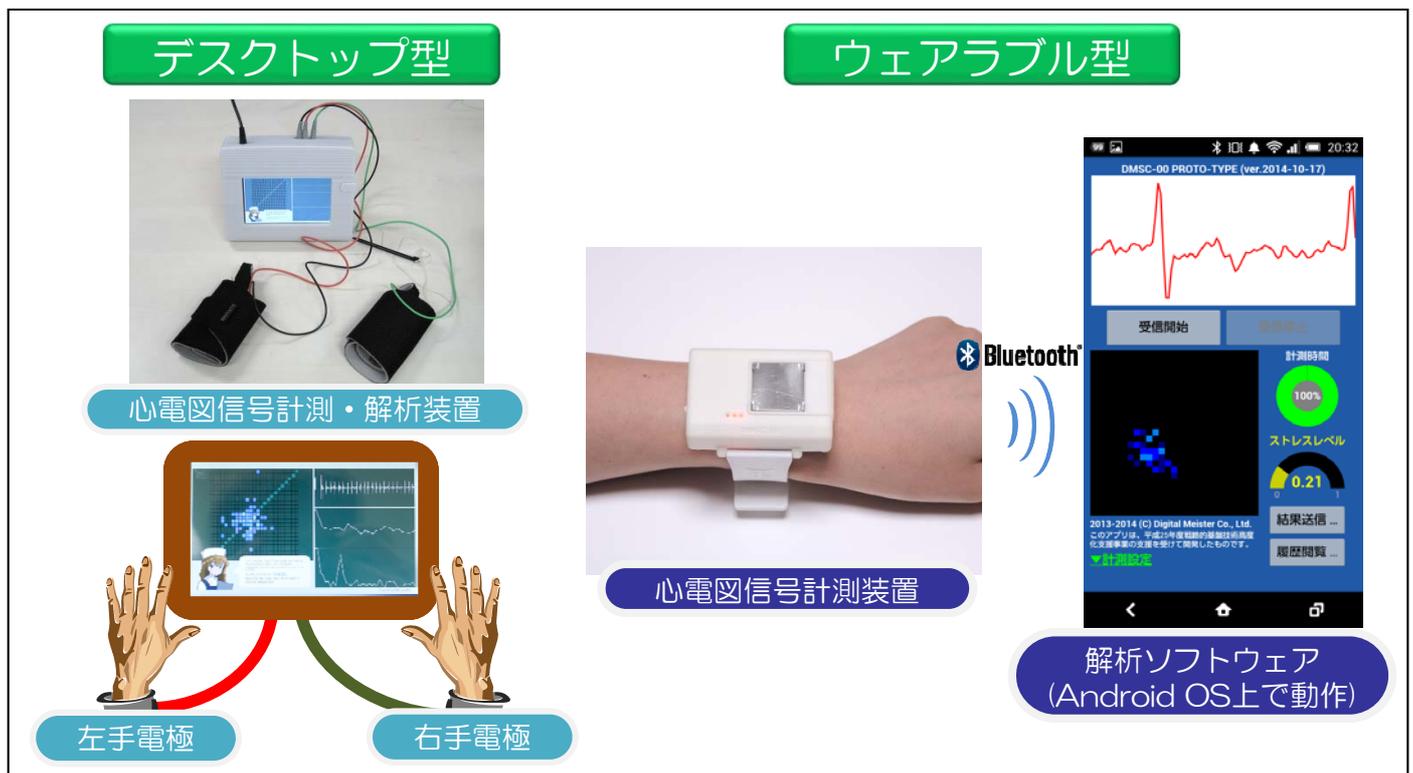
■研究の概要

健康であるためには、日頃から健康状態の把握を行うことが重要である。そこで、家庭や職場などで、個人が簡単に健康管理（ヘルスケア）を行うことができる装置について研究を行ってきました。

その中で、容易にモニタリングできる生体情報のひとつである心拍に着目し、これを簡単に測定可能な装置、および心拍情報を利用したストレス状態解析ソフトウェアを共同開発しました。

■技術シーズ

- ① 両手の体表面に電極を装着して心電図信号を取得できる、携帯型心電図信号計測装置の開発を行いました。
- ② 取得した心電図信号からストレス状態を推定する解析ソフトウェアの開発を行いました。



■予想される用途や効果

- ① 家庭用ストレス状態解析装置
- ② 生体信号モニタリング装置
- ③ ヘルスケア支援装置

※本研究の一部は、経済産業省 平成25～27年度戦略的基板技術高度化支援事業により実施したものです。

担当職員 森 信彰、松本佳昭

共同研究者 有限会社デジタル・マイスター
有限会社ハイテクラボ

金属ナノ粒子を利用した配線用ペーストの開発

■研究の概要

金属ナノ粒子を安価に製造するため、シラン還元法を開発しました。シラン還元法は、金属イオンとヒドロシランとを液相で反応させて金属ナノ粒子を合成する手法であり、他の合成法と比較して高濃度条件でも温和に合成できることが特徴です。本研究では種々の金属ナノ粒子の合成条件を探索し、金属ナノ粒子を利用した配線用ペーストへの応用を目的としました。

■技術シーズ



- ・シラン還元法により金属ナノ粒子を高濃度で合成することが可能（特許5234389号、特許5716432号）
- ・触媒添加により、非貴金属のナノ粒子を合成できます（特開2013-147713）
- ・微粒子分散技術、低温焼成用のペースト作成技術、焼成前後のAFM測定技術



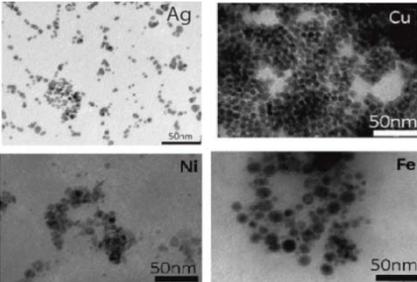
銀ナノ粒子分散液の外観
(銀濃度15%)



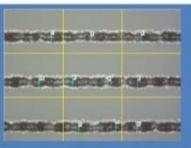
銀ナノ粒子含有ペースト



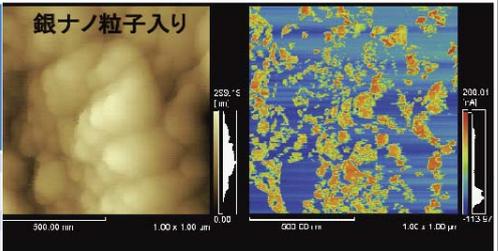
低温焼成後のクロスカット・ヒールリソグ試験



金属ナノ粒子のTEM写真

印刷結果		
		
粘度	220 Pa·s	210 Pa·s
線幅/膜厚	88.2 μm / 17.9 μm	90.9 μm / 26.9 μm
アスペクト比	0.20	0.30
抵抗率	8.9 μΩcm (180 °C, 0.5 h)	8.8 μΩcm (180 °C, 0.5 h)
基板	ガラス	PET

スクリーン印刷による細線形成



低温焼成後の導電率の分布
(左：凹凸像、右：電流値)

■予想される用途や効果

- ・高濃度で金属ナノ粒子を製造できることから、製造コストを削減できます。
- ・パワー半導体用の接合剤や低温焼結型の導電材料への利用が期待されます。
- ・微粒子の分散技術が重要な触媒、塗料、化粧品などの産業への応用が見込まれます。

本成果の一部は、文部科学省都市エリア産学官連携促進事業および地域イノベーション戦略支援プログラム（グローバル型）の支援を受けたものです。

担当職員 岩田在博、石田浩一

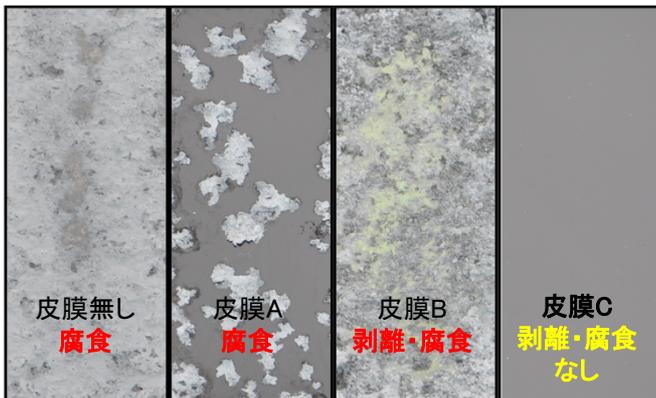
耐食性に優れた複合ダイヤモンドライクカーボン (DLC) 皮膜の開発

■研究の概要

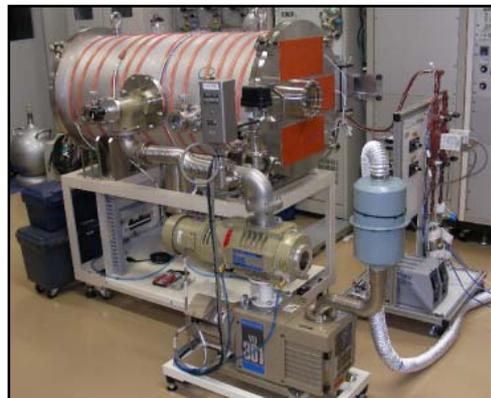
DLC膜は、高硬度、低摩擦係数、高い耐摩耗性など、優れた機械的特性を有しており、近年、様々な分野での応用が検討されています。しかしながら一般的にDLC膜中には貫通ピンホールやマイクロクラック等の微小欠陥が存在しているとされ、これを起点に基板材料が腐食されてしまうという欠点があります。そこで環境負荷の小さいプラズマCVD法を用いて複合DLC皮膜を成膜することにより、アルミニウム、マグネシウム等非鉄系材料の耐食性が飛躍的に向上することを実証しました。

■技術シーズ

- ①耐食性に優れた複合DLC膜を製造することが可能となりました。
- ②特許番号：特許第5585954号



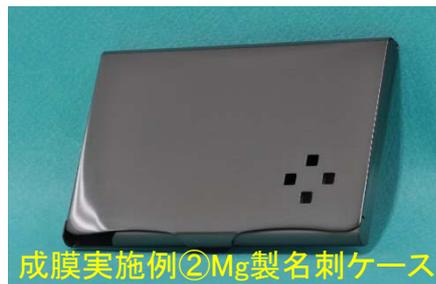
複合サイクル試験(1ヶ月)後_外観観察
基材: マグネシウム合金(AZ91D)



成膜装置(プラズマCVD装置)外観



成膜実施例①アルミホイール



成膜実施例②Mg製名刺ケース

■予想される用途や効果

- ①アルミニウム、マグネシウム等への耐食性に優れたDLC膜のコーティングが可能
- ②環境負荷が小さいプラズマCVD法を用いてDLC膜の生産が可能

担当職員：福田 匠

共同開発者：大淵裕史

研究資材提供：PATEC(株)

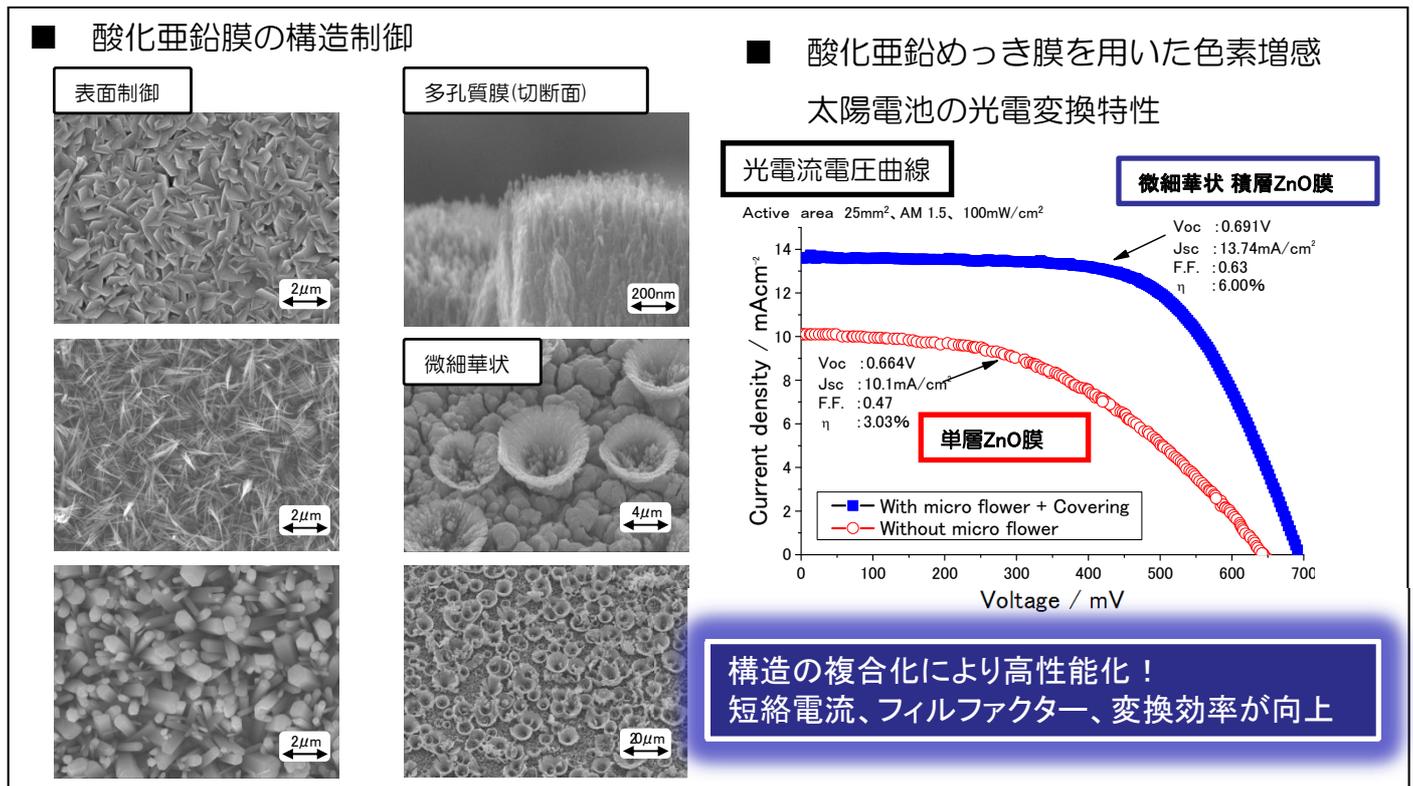
めっき技術を応用した酸化亜鉛膜の構造制御

■研究の概要

酸化亜鉛膜は、可視光領域において透明であり、添加剤により導電性を制御できるため透明導電膜として期待されています。特に太陽電池やディスプレイへの透明電極などとしての応用するために、酸化亜鉛膜を高速かつ構造制御できる製膜技術が求められていました。このような観点から、100℃以下の低温プロセスでかつ大量生産に適するめっき技術を応用し、水溶液中の電気化学反応による酸化亜鉛膜の構造制御技術を開発しました。

■技術シーズ

- ① めっき技術を応用した酸化亜鉛薄膜の制御技術
(緻密膜、ロッド状「 $\sim 1\mu\text{m}$ 」、多孔質膜「 $\sim 40\text{m}^2/\text{g}$ 」、微細華状「 $\sim 15\mu\text{m}$ 」)
- ② 色素増感太陽電池用電極の構造体および製造技術（特許第5211281号）



■予想される用途や効果

- ① ディスプレイや太陽電池などの透明導電性電極への応用
- ② エネルギー変換デバイスへの応用（色素増感太陽電池用電極など）
- ③ 光反射用銀めっきの耐硫化膜としての応用

担当職員 村中武彦

連携企業：山口大学、九州工業大学

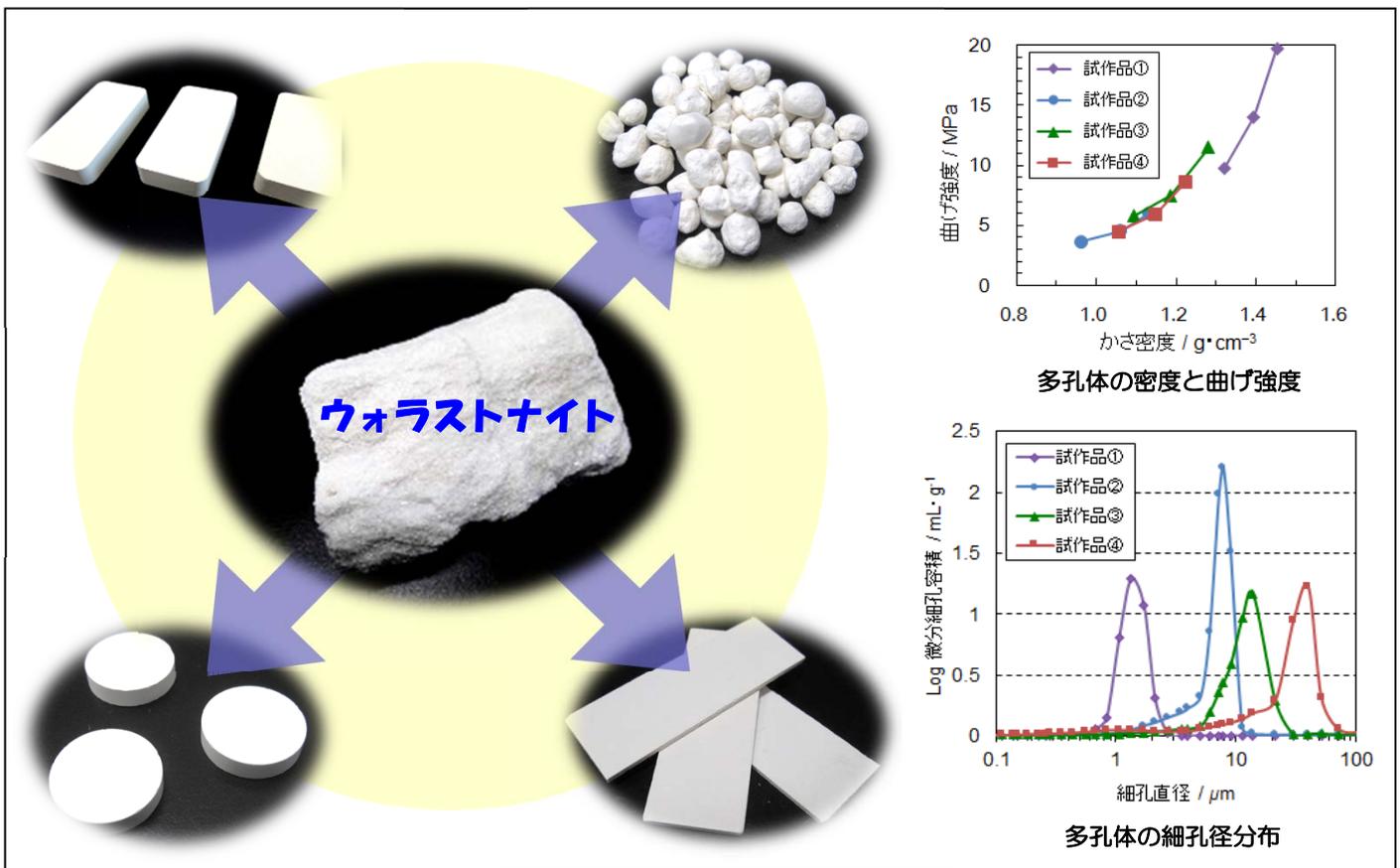
未利用資源を用いた高強度セラミックス多孔体の開発と細孔制御

■研究の概要

セラミックス多孔体は水処理フィルター、触媒担体、断熱材、保水材、散気板など幅広い分野で利用されています。一般的なセラミックス多孔体ではアルミナ、シリカ、コーディエライトなどが主原料として用いられています。本研究では天然鉱石の1つであるウォラストナイトを主原料として、一定の細孔径分布を有する高強度セラミックス多孔体の開発を行いました。

■技術シーズ

- ① ウォラストナイトを主原料とする高強度セラミックス多孔体の開発
- ② 一定の細孔径分布を有するセラミックス多孔体の実現
- ③ 特許出願中



■予想される用途や効果

- ① 透水性や保水性を活かした水処理フィルターや保水材料としての利用
- ② 高い気孔率と通気性を活かした散気板やガス吹込み管への利用
- ③ 鉱物としての耐薬品性を活かした触媒担体への利用

担当職員 細谷夏樹、三國 彰

クエン酸を用いたタケ由来セルロースナノファイバーの製造方法

■研究の概要

タケとクエン酸を温和な条件（常圧、130℃～170℃）で反応させることにより、パルプ（セルロース）とリグニンを分離する方法を開発しました。

また、この方法で得られたパルプをミキサーなど簡単な処理を行うことにより、ナノファイバー化させる方法を開発しました。

■技術シーズ

- ①クエン酸を用いたタケの成分分離
- ②セルロースナノファイバーの製造方法
- ③特開2015-140403

【タケの成分分離】



タケ+クエン酸



反応物
(170℃、1時間)



パルプ

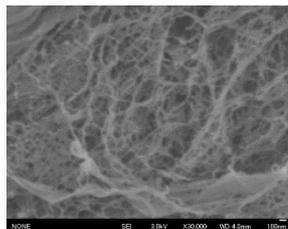


リグニン

【セルロースナノファイバーの製造および特徴】



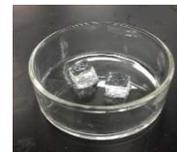
ミキサー処理



セルロースナノファイバー
のSEM像



粘度が高い



ゲル化



フィルム化（透明で強度も強い）

■予想される用途や効果

セルロースナノファイバーの用途

- ・樹脂等への添加による補強効果
- ・増粘剤、チキソ剤など

担当職員 小川友樹

FRP 廃棄物のケミカルリサイクル技術

■研究の概要

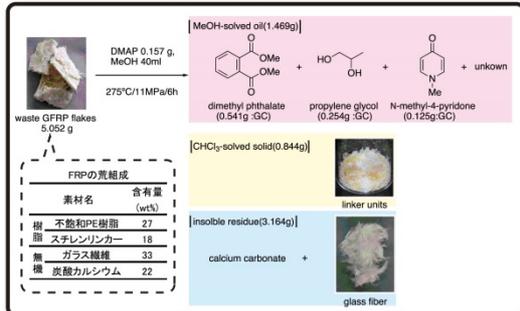
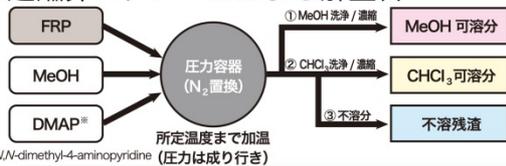
FRP 廃棄物は埋め立て処分が殆どで、一部セメント原燃料として利用される程度です。当所では廃棄FRPの硬化樹脂を分解可溶化して繊維やフィラーを回収、さらに可溶化物から新樹脂を再合成することに成功し、廃棄物の大部分を再利用可能なケミカルリサイクル技術を開発しました。

■技術シーズ

①FRPを構成成分である「樹脂」「ガラス繊維」「フィラー」に分別した上で、その全てをリサイクルできる技術【特許番号：5526402】

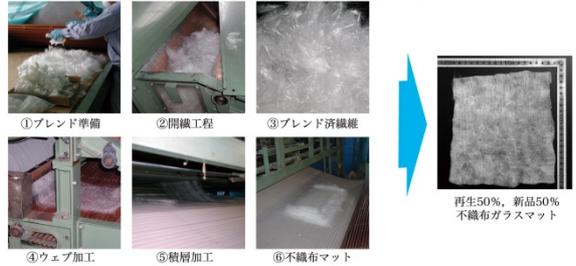
①プラスチックの解重合

◆超臨界メタノールによる解重合



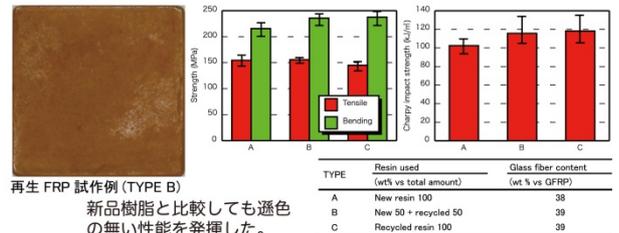
◆ガラス繊維のリサイクル

新品ガラス繊維と混合してマット化することにより、ぬれ性とハンドリング性を備えた再生不織布マットとしてリサイクル可能となった。



③実証試験

◆試験片の作製と強度試験



◆フィールドテスト

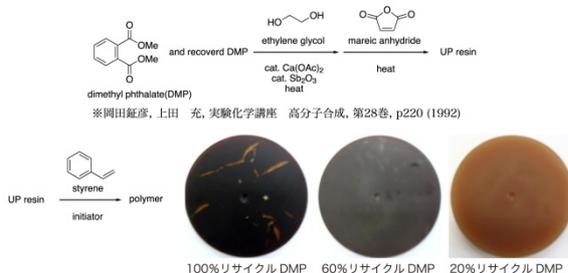
生ゴミ堆肥化容器（コンポスター）を試作し、テストを実施。



②FRP へのリサイクル

◆エステル由来成分(MeOH可溶分)のリサイクル

モノマー成分の夾雑物を水洗で取り除くことにより合成反応が正常に進行し、常法による不飽和ポリエステル樹脂（UP樹脂）の合成が可能となった。また合成した樹脂にスチレン（リンカー）を混ぜ、重合開始剤を作用させることでポリマー（硬化物）を得ることができた。



■予想される用途や効果

①FRP 製品製造業等での、リサイクルによる使用原料削減及び廃棄物排出量低減

担当職員 友永文昭、山田和男

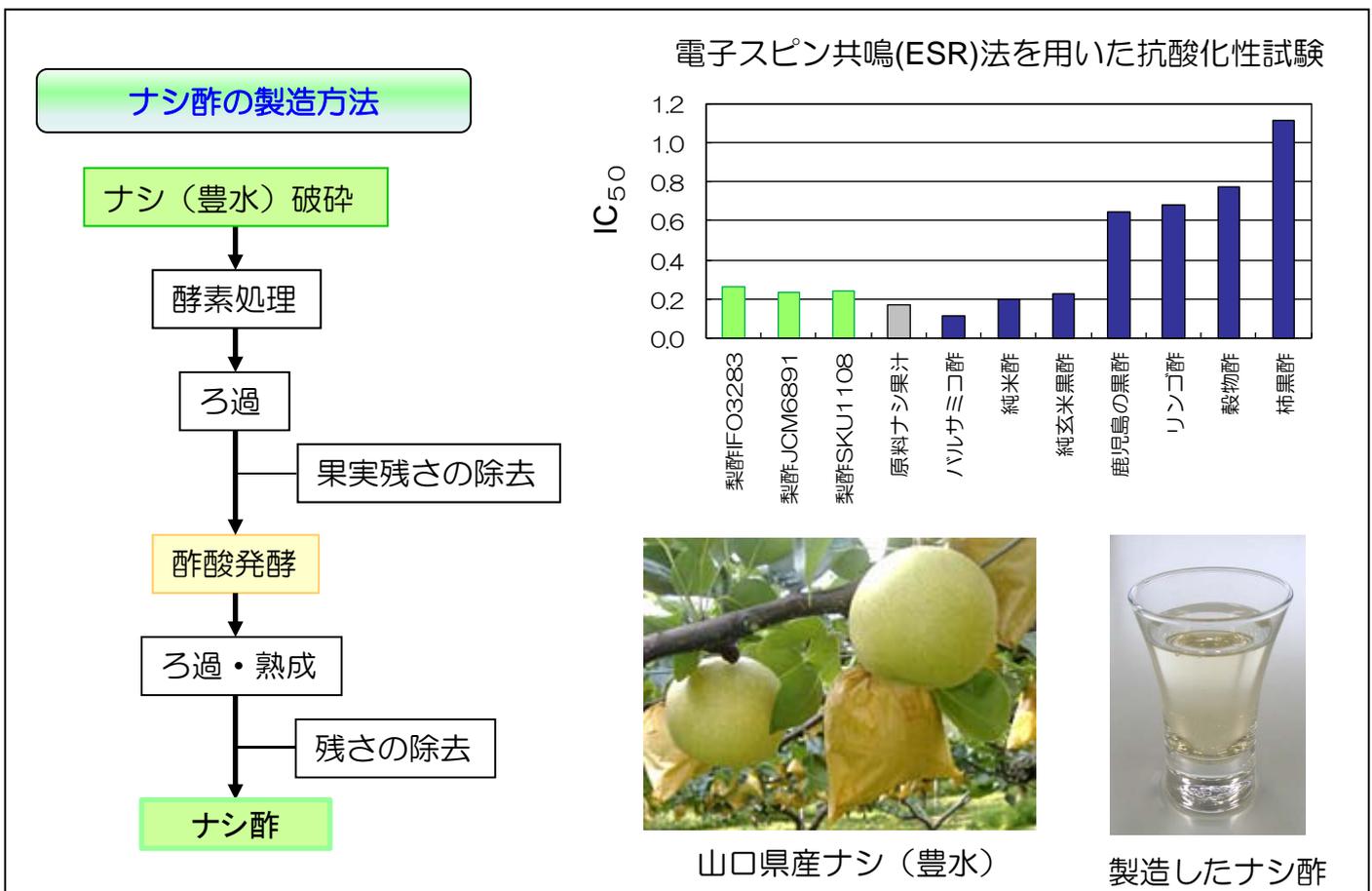
県産果実を用いた醸造酢の開発とその抗酸化性

■研究の概要

醸造酢は、抗酸化作用・血圧降下作用や総コレステロール低下作用があると言われており、体に良い食品として注目されています。そこで、山口県産のナシを使用した「まろやかでフルーティー」な醸造酢を開発しました。開発したナシ酢について、抗酸化性を測定した結果、一般的に高い抗酸化性を持つとされる黒酢や柿酢よりも、高い抗酸化性をもつことがわかりました。

■技術シーズ

果実を用いた特徴ある醸造酢製造技術



■予想される用途や効果

- ①まろやかでフルーティーな特長を活かした料理酢やドレッシング
- ②健康飲料
- ③健康志向に即したお菓子などの原料

魚肉を用いたソフト乾燥食品の開発

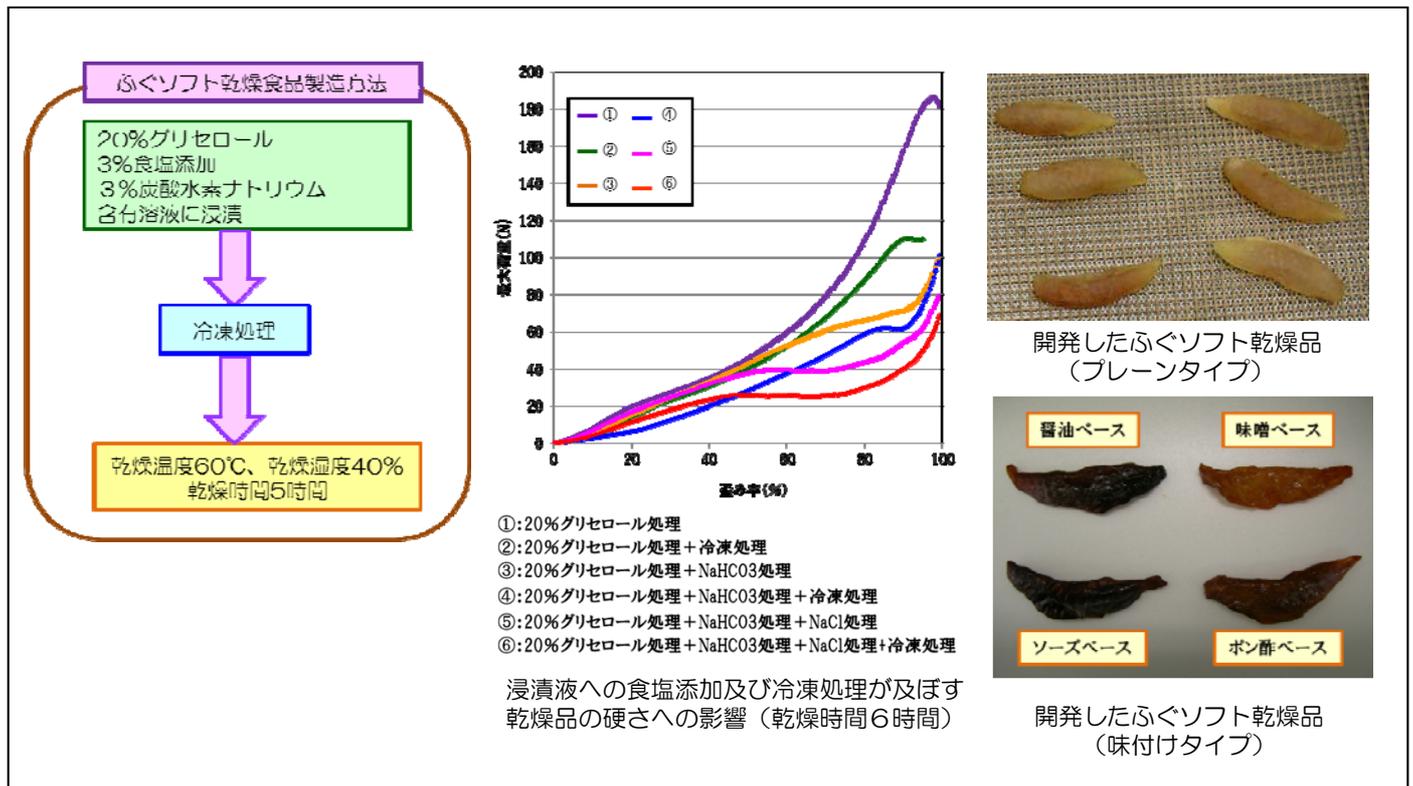
■研究の概要

乾燥食品は、水分含量を下げたり食塩や砂糖などを添加し水分活性値を下げたりすることにより保存性を高めています。しかしながら、市販されているビーフジャーキー等の乾燥食品は、乾燥工程中に硬くなり食しにくいという問題点が残っています。

水分活性値を低下させる物質の利用と乾燥条件の制御等を組み合わせることにより、ソフト感のある食感と保存性を高めた中間水分食品を開発しました。

■技術シーズ

- ①中間水分食品製造技術
- ②乾湿球温度制御乾燥技術



■予想される用途や効果

- ①ソフト感のあるやわらかい乾燥食品の開発
- ②保存性の高い中間水分食品の開発

使いやすい操作パネルのデザイン設計手法

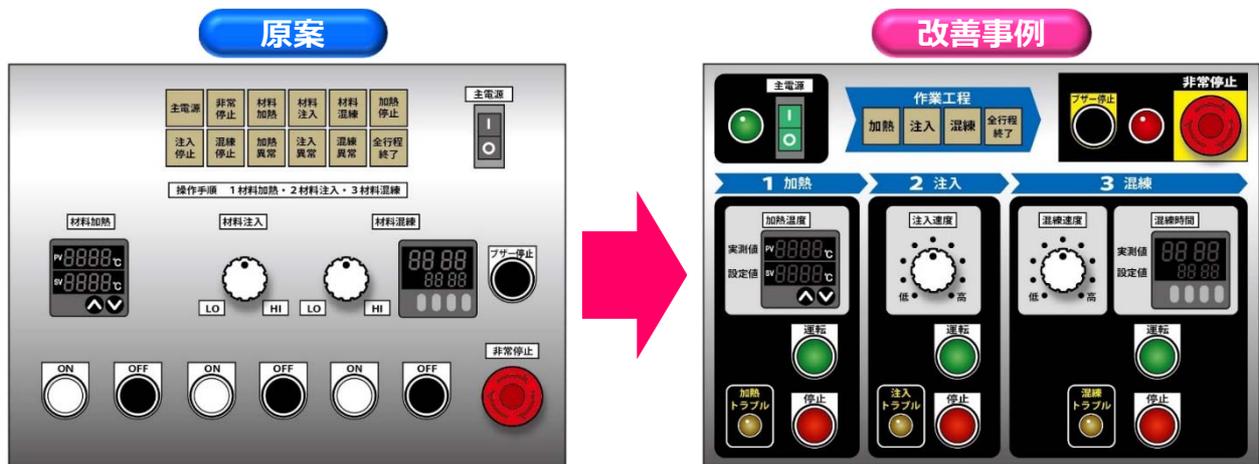
■研究の概要

県内企業で開発される機器製品の使いやすさ向上を目的とし、特に操作パネル設計に的を絞った、使いやすさに配慮するためのデザイン設計手法と、設計段階で簡易的に実施できる使いやすさの評価手法に関する研究を行いました。それらの成果を冊子「使いやすい操作パネルのデザイン設計手法」に分かりやすくまとめました。

■技術シーズ

- ①使いやすさに配慮するための、操作パネルのデザイン設計手法15項目
- ②パワーポイントを利用した、操作パネルの使いやすさの評価手法

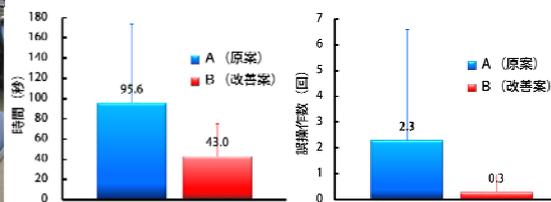
使いやすい操作パネルのデザイン設計手法を用いた応用例



使いやすさの評価手法



パワーポイントを利用した使いやすさの評価試験とその解析結果の事例



冊子の作成



■予想される用途や効果

- ①機械式スイッチ、メンブレンスイッチ、タッチパネルなどの使いやすい製品設計の実現。
- ②操作パネルの試作を作製することなく、設計段階において簡易的に実施できる、操作パネルの使いやすさ評価手法の導入。

担当職員 藤井謙治