

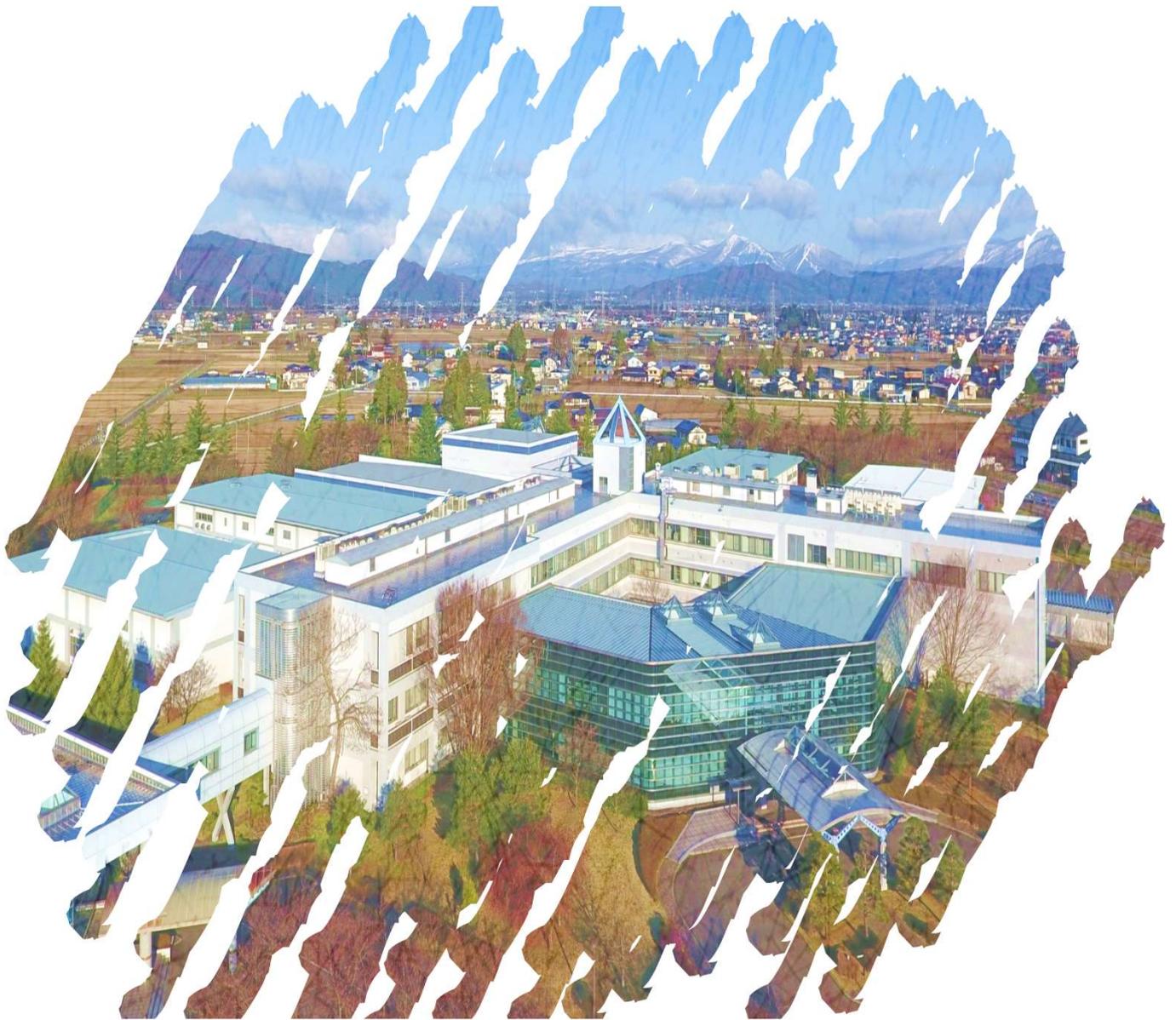


地方独立行政法人

岩手県工業技術センター

最新成果集

2024



— 目 次 —

電子情報システム部

ものづくり現場における手作業の作業時間自動取得システムの開発	01
アームロボット搭載型搬送ロボットの性能向上に関する開発	02
振動センサを用いた試運転検査の自動化	03
計測機器用レトロフィットシステムの応用展開	04
クラスター分析による製品の良品自動判定と理美容鉢の隙間形状への適用	05
画像処理による定容判定システムの開発	06

機能材料技術部

分子接合剤を用いた3次元配線技術の開発	07
顕微赤外分光分析装置による繊維状異物の分析	08
促進耐候性試験装置による塗膜の耐久性評価	09
薄層クロマトグラフィー(TLC)という方法で漆液を分離しました	10

素形材プロセス技術部

ジェネレーティブデザインを用いた軽量化へのアプローチ	11
粉末の酸素含有量が及ぼす積層造形体品質の調査	12
シミュレーションを活用したILC用ビームダンプの設計開発	13
長尺測長器のオフライン補正に関する研究	14
デジタル式X線透過写真撮影システムによる効率的な内部欠陥検査	15
放射光X線CTによる溶射皮膜の欠陥評価	16
誘導加熱式アルミニウム合金溶解炉の開発に向けた溶解方法の検討	17

DX推進特命部

デジタル化・DXを活用したスマートホームシステムの構築	18
放射EMS試験における均一電界面高さの下限調査	19
3DCADデータを活用したはさみ形状の直彫り加工法の確立	20
塩蔵ワカメの芯抜き技術の開発	21
砂型切削加工面の定量評価法の検討	22

産業デザイン部

木製スプーンの量産化支援～生産現場への最適化～	23
「まんずデザイン相談の日」の開催～IIRI DESIGN LAB の利用促進～	24
漆産業人材の育成を支援しました	25

醸造技術部

麦汁で発酵可能な吟醸用清酒酵母の開発	26
自然環境中から分離した酵母を用いたビールの醸造	27
稲霊から分離した「麴菌紅椿」でみそ屋がみそを試作しました	28
地域資源を活用したクラフトサケ商品の開発	29
当センターの酵母培養	30

食品技術部

岩手の木のフレーバーを活用した食品の開発支援	31
岩手県産ヤマブドウ果汁における γ -アミノ酪酸の含有量	32
ノンアルコールワイン開発に向けた風味付与素材の検討	33
TDS法を用いた官能評価と燻製食品の風味変化の可視化	34
IoT機器による麺の簡易乾燥(2) 半生麺の乾燥制御	35

編集/発行

地方独立行政法人岩手県工業技術センター 企画支援部

〒020-0857 岩手県盛岡市北飯岡二丁目4番25号

TEL 019-635-1115 (代) FAX 019-635-0311

ホームページ <https://www2.pref.iwate.jp/~kiri/>

Eメール CD0002@pref.iwate.jp



令和6年6月10日発行

ものづくり現場における手作業の作業時間自動取得システムの開発

ものづくりDXシステム導入支援強化事業(共同研究)

電子情報システム部 箱崎義英、菊池貴
株式会社小林精機



ねらいと成果

製品の製造工程において、作業時間の把握は、工程管理や原価管理に影響を与えることから、非常に重要な要素となっています。これまでの研究で、切削加工工程における作業時間の取得について取り組み、各種センサを活用することで、段取や材料の着脱等、人が行う作業時間を自動取得できることを確認しました。しかし、製品が完成するまでには、手作業によるバリ取りや外観検査などもあることから、手作業における作業時間の把握も必要であることが分かりました。

そのため本研究では、図1及び図2に示すようにロードセルを活用した秤2台により手作業における作業時間を自動取得するシステムを構築しました。このシステムは、図3に示すように、秤Aにより作業の開始、秤Bにより作業の終了を質量の変化から検知し、部品単位で作業時間を取得するものとなります。このシステムにより個別の作業時間を把握することが可能となります(図4)。

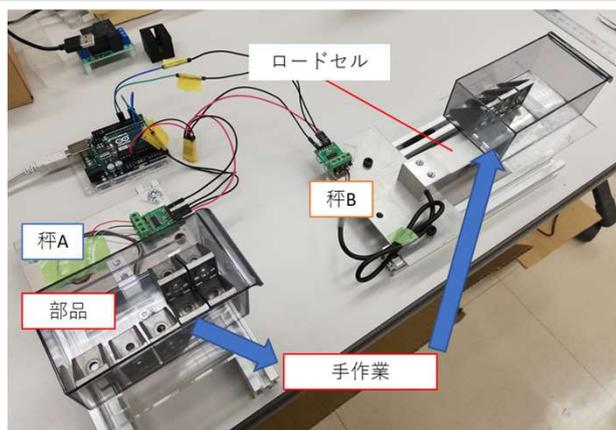


図1 作業時間取得システム



図2 作業の様子
(外観検査、バリ取り作業)

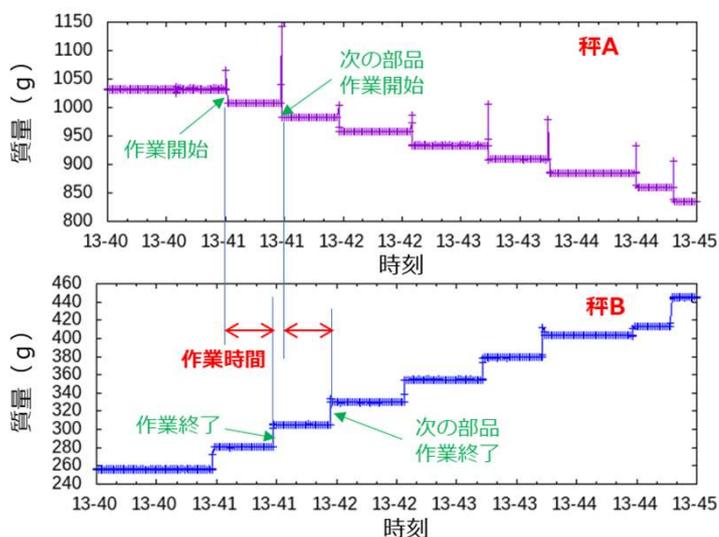


図3 取得データの例(秤A、Bの質量変化)

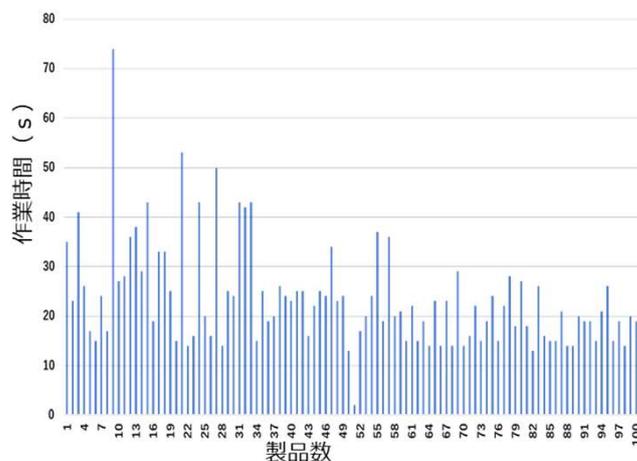
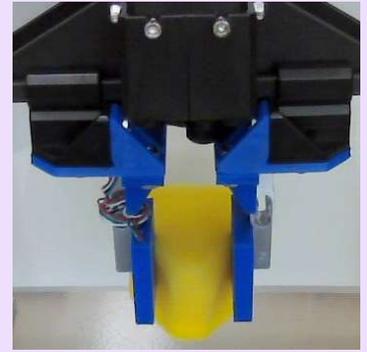


図4 個別ごとの作業時間

アームロボット搭載型搬送ロボットの性能向上に関する開発

ものづくりDXシステム導入支援強化事業(共同研究)

電子情報システム部 箱崎義英、長谷川辰雄
アイエスエス株式会社



ねらいと成果

生産現場では、搬送物の積み下ろしと運搬の両方の自動化が求められています。昨年度、アームロボットと搬送ロボットが容易に通信・連携して物体を運搬できるシステムを開発した結果、搬送ロボットの位置精度の明確化や不規則形状の把持など、一定の成果が得られましたが、物体を確実に把持するには、把持したか否かの判定が必要であることが分かりました。

本研究ではロードセルを活用し、把持の可否判定機能を有するグリッパを試作しました(図1)。把持の実験において、スポンジや木工ブロックなど、硬さやサイズが異なる物体においても判別し、確実に把持できることを確認しました(図2、図3)。また、搬送ロボットのマーカ認識部に深度カメラ(図4)を用いることで、マーカ認識と同時に、対象マーカまでの距離を計測することができるようになり(図5)、壁面や周囲の物体の影響を受けずに安定して走行できるようになりました。

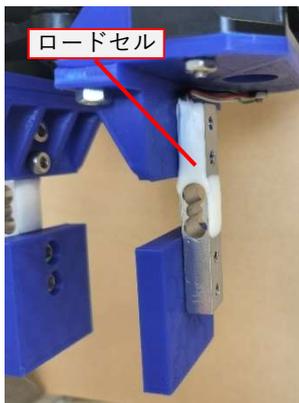


図1 把持力検出部

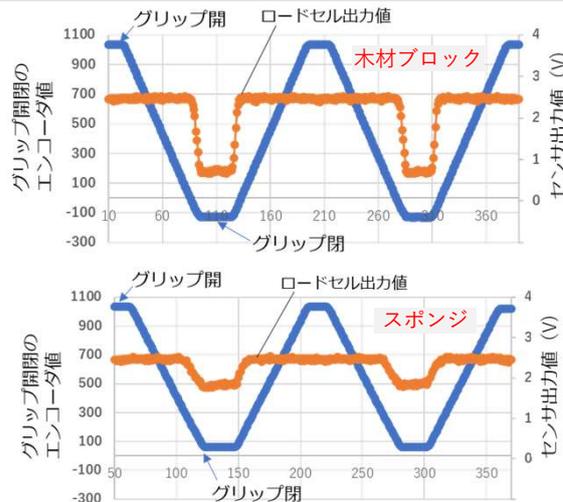


図2 把持力検出結果の例

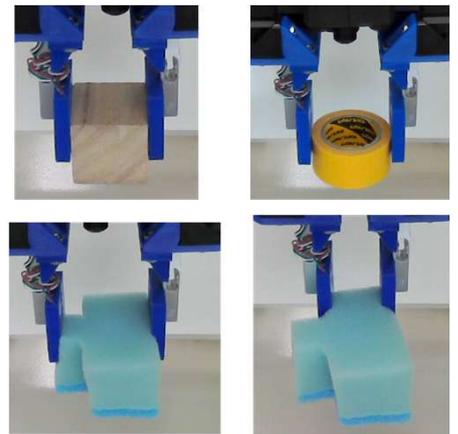


図3 不定形物体の把持



図4 深度カメラを搭載した搬送ロボット

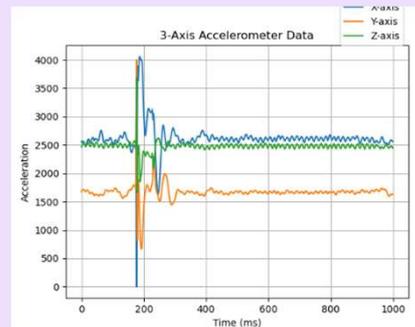


図5 深度カメラによるRGB画像と距離画像

振動センサを用いた試運転検査の自動化

ものづくりDXシステム導入支援強化事業(リアルハッカソン)

電子情報システム部 菊池貴
株式会社キンレイ



ねらい

株式会社キンレイでは、電線を製造する「より線機」を製造しており、組み立て後の試運転検査において、振動や騒音などの計測を実施しています。従来、この検査工程は人が1点ずつ振動計を当てて計測を行っていましたが、計測箇所は10カ所以上あり工数がかかることや、用紙に手書きした数値をデータ入力する手間も発生していました。

そこで、検査工程の自動化を目指し、シングルボードコンピュータの Raspberry Pi 400 と加速度センサを用いて、振動を自動で計測し記録する装置の開発に取り組みました(図1、図2)。加速度センサの利用方法、Pythonによるプログラミング、3Dプリンタによる治具製作方法について習得し(図3)、計測装置の試作および実証実験(図4)を行い、振動の自動計測を実現しました。

今後は、現場への導入に向け従来測定方法との測定誤差の検証、測定結果を元にした合否判定手法の開発、自動判定プログラムの実装を支援し、検査工程の自動化に取り組んでいきます。

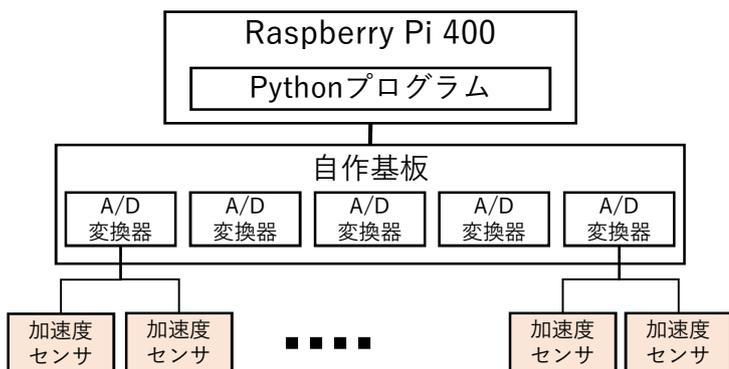
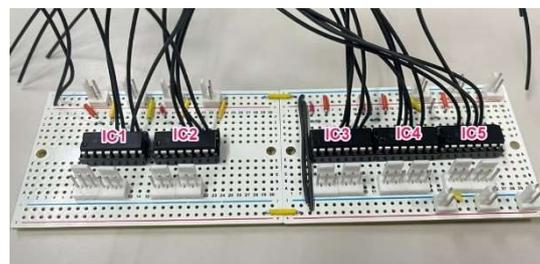


図1 振動計測装置の概要



A/D変換器を5つ実装し、10個のセンサを接続し、それぞれXYZ 3方向の加速度を取得

図2 自作した計測用基板

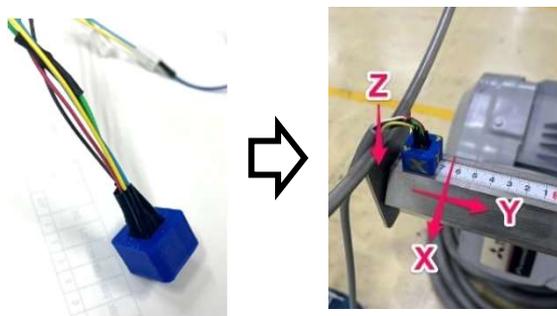
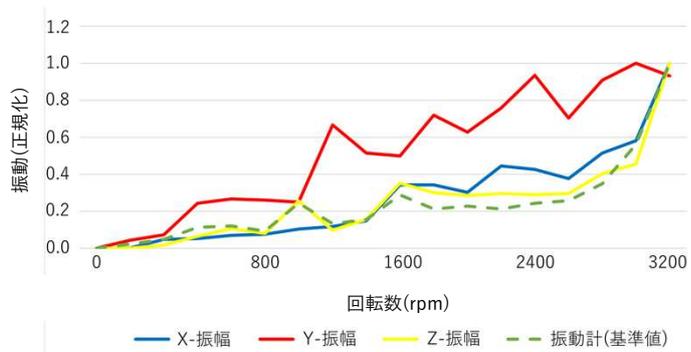


図3 3Dプリンタで製作した取り付け治具



取得したデータと振動計の値を正規化し比較した結果、Z方向の振幅との相関を確認

図4 振動計測実験の結果

計測機器用レトロフィットシステムの 応用展開

技術シーズ創生・発展研究事業(可能性調査研究)

電子情報システム部 堀田昌宏



ねらいと成果

製造現場でのDX (Digital Transformation)を実現するためのシステムの導入が検討されています。多くの製造現場では、古い計測機器等がデジタル技術を利用した管理や制御を容易に行えないため導入の障害となっています。また、DXを実現するための様々なシステム(制御装置等)が市販されていますが、中小企業ではコストなどの面で導入が難しい状況にあります。

そこで本研究では、企業で使用されているデジタル化が困難な計測装置のDigitizationを目的として、安価なシングルボードコンピューターを用いて計測データをデジタル化するシステムを試作するとともに、企業現場への実装を試みました。その結果、以下の成果が得られました。

(1)シングルボードコンピューター(Arduino UNO Rev3)を用いて、計測した温度と計測時刻を表示及び記録するシステムを構築できました(図1)。

(2)電気炉を用いて標記システムの動作を検証し、正しく動作することを確認しました(図2)。

今後、企業現場で動作確認を行いながら不具合対策を行い、他の計測システムへの応用展開や古い計測機器等を使用している県内企業等への技術移転を推進します。

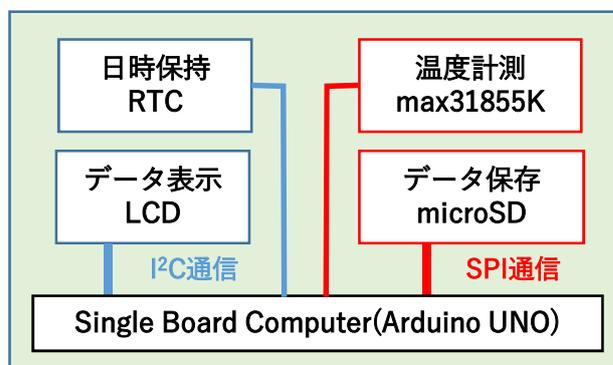


図1 試作したシステム(外観及びブロック図)

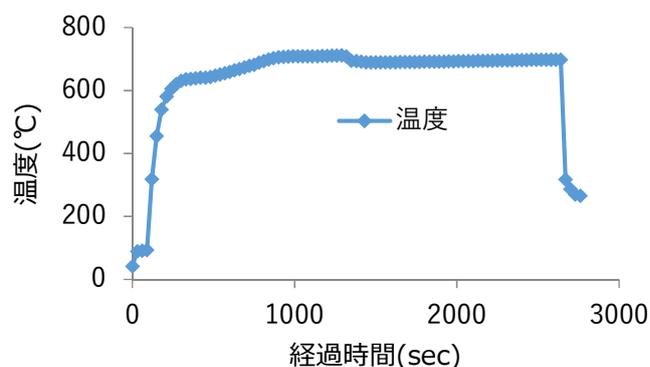
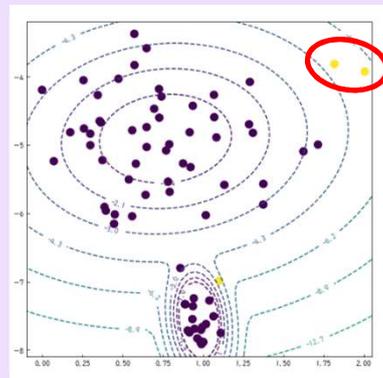


図2 システム検証(電気炉内の温度計測)

クラスター分析による製品の良品自動判定と理美容鋏の隙間形状への適用

ものづくりDXシステム導入支援強化事業(共同研究)

電子情報システム部 二瓶貴之
株式会社東光舎



ねらいと成果

理美容鋏は熟練の職人の手作りで作製されており、切れ味などの品質検査も熟練の検査官が行っています。これまで、鋏の品質を保つために、マハラノビス・タグチ(MT)法を用いて良品/不良品の自動診断システムを構築しましたが、他の解析手法がどの程度有効なのかの検証を行いました。

本研究ではデータ分類の有効な手法として、①アイソレーションフォレスト(IF)法および②t分布型確率的近傍埋め込み (t-SNE)法と混合ガウスモデル(GMM) 法による分類の効果検証を行いました。IF法およびt-SNE+GMM法は共に高次元データに対して有効な分析手法です。①IF法では、同じ製品群の計測データから自動的に類似度の分布を作成することで、異常検出が可能であることが分かりました(図1)。②t-SNE法では、高次元データの計測波形をデータの特徴を捉えて二次元データに削減することで可視化を実現し、この結果をGMM法で分類することで、異常/正常の判定が可能であることが分かりました(図2)。

この結果、IF法は一つの良品の計測結果がある場合に適用でき、t-SNE +GMM法は複数の良品の測定結果がある場合に有効であることが分かりました。

今後、鋏メーカーごとの違いや鋏の種類の違いなどの微妙な品質判定について、これらの手法を適切に使い分けることにより、県内企業への技術移転を進めていきます。

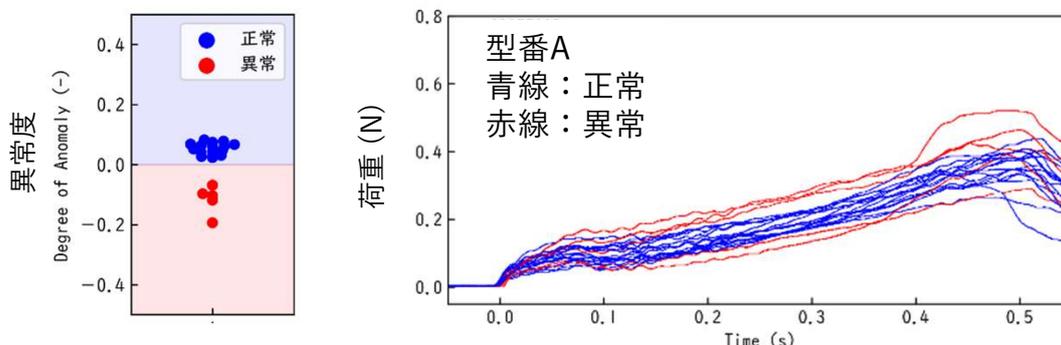


図1 アイソレーションフォレストアルゴリズムによる計測データの異常度のスウォームプロット(左)および対応する荷重波形曲線(右)

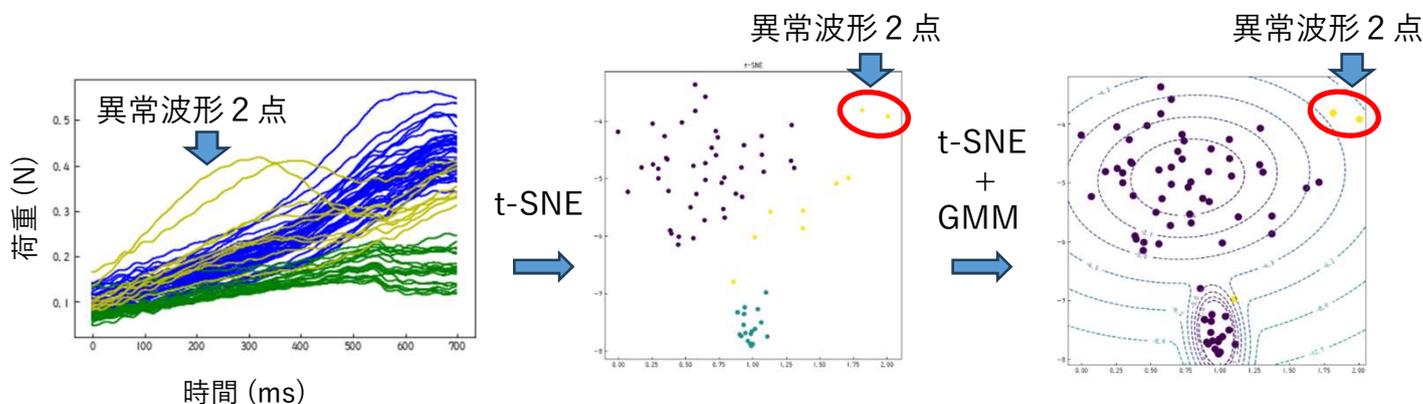


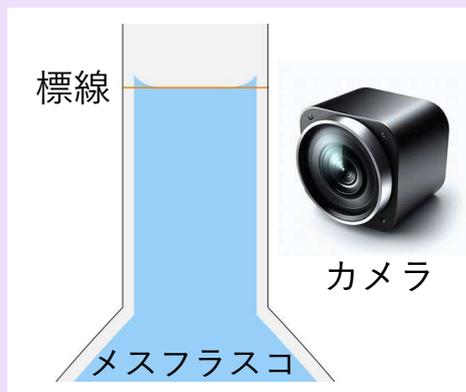
図2 t-SNEとGMMによる異常検知

t-SNEで各計測結果(700次元)を2次元に削減した後にGMM分析し、各計測結果が生じる尤もらしさ(尤度×確率)を算出する。最右図は尤度の等高線図で、图中矢印の2点はどの分布からも発生する確率が低い=異常な計測結果であることを示している。

画像処理による 定容判定システムの開発

戦略的基盤技術高度化支援事業

電子情報システム部 箱崎義英、菊池貴、長谷川辰雄
株式会社アイカムス・ラボ
株式会社アイ・モーショントクノロジー



ねらいと成果

医療やバイオ製品などの新薬開発は、多くの工程を経るため長期化する傾向にあり、効率化が求められています。特に重要な工程である高速液体クロマトグラフィー分析は、分析装置に投入するための試薬の作製(前処理工程)が、人の手で行われており時間を要しています。

本研究は幾つかの前処理工程のうち、フラスコを用いて試薬を定められた量に設定する定容作業の自動化に取り組みました(図1)。定容作業はフラスコの標線と液面下部を一致させる工程で、画像処理やAIを活用して定容状態を自動判定する方法を開発しました(図2)。画像処理では標線と液面が交差する2点間の距離で定容を判定することで(特開2024-53816)、高精度な判定を可能とし、定容誤差 $\pm 0.14\%$ 以内を実現しました。また、AIによる定容判定では、誤差 0.5% 以内を達成しました。

今後は、実用化に向けた安定性の向上などに取り組む予定です。

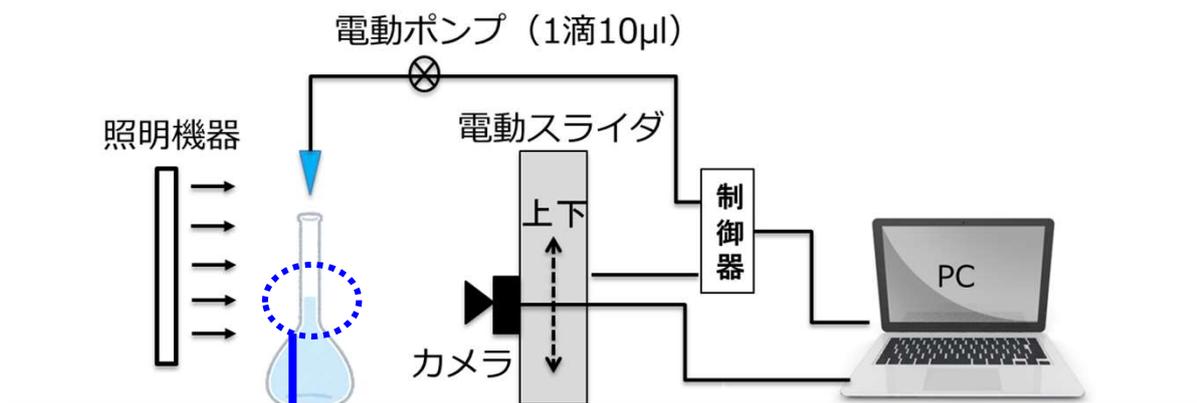


図1 画像処理による定容判定システムの概要図

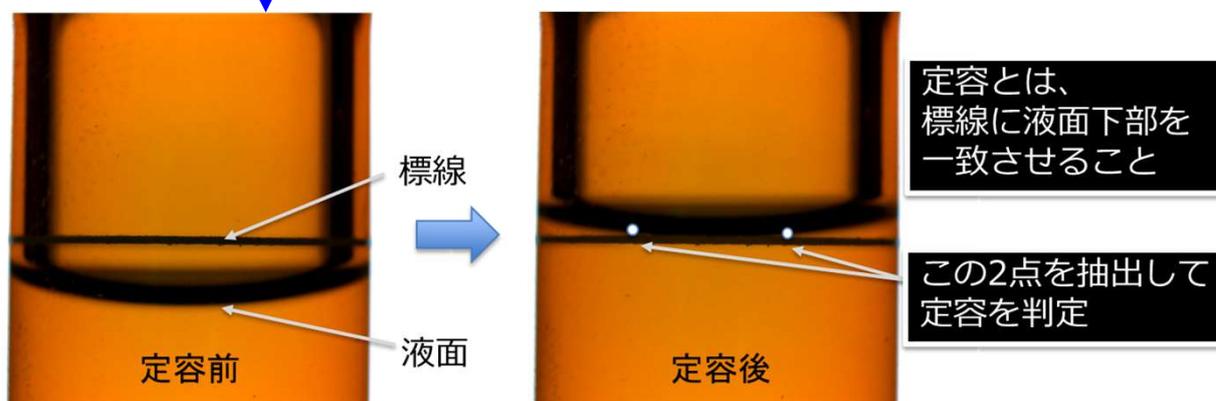


図2 画像処理によって、2点間距離をしきい値として定容を判定

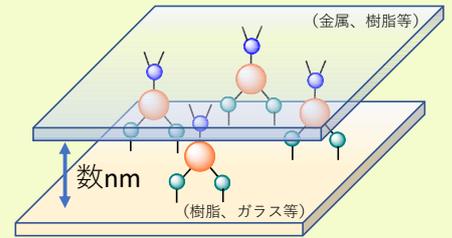
分子接合剤を用いた 3次元配線技術の開発

文部科学省<イノベーションシステム整備事業>

地域イノベーション・エコシステム形成プログラム

機能材料技術部 須藤裕太、鈴木一孝、目黒和幸※、村上総一郎、
村松真希、黒須恵美、加美山睦、山崎義之、三浦由美子

※現：電子情報システム部



ねらいと成果

Beyond 5G(6G)に向けた次世代通信において、エレクトロニクス実装部品には部品の基板表面を粗化せずに密着性の高い配線パターンを形成する技術が必要とされます。

本事業では分子接合(i-SB法[®])技術を用いて、平滑な樹脂材料へのめっき配線プロセス開発と、3次元形状基板へのダイレクトパターンニング技術の開発を行いました。基板表面の前処理方法、分子接合剤およびめっき形成条件等、一連の工程開発を進めた結果、実用化レベルの密着強度や微細配線の形成に成功しました。また、光学シミュレーション技術を駆使することで立体成形品へのマスクレス・ダイレクトパターンニング可能な装置を開発し、微細パターン形成にも成功しました。

「i-SB法[®]」は、国立大学法人岩手大学の登録商標(第6553738号)です。

(1)分子接合剤を用いた 平滑めっき配線プロセスの開発

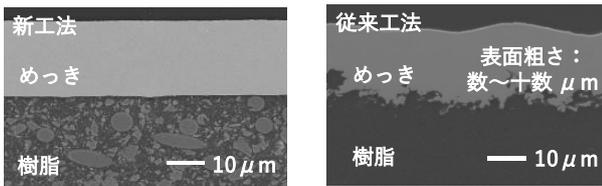


図1 めっき断面の比較



剥離試験結果: 0.62 kN/m
(実用化目標値: 0.50 kN/m)

図2 剥離強度試験

平滑面でも高い
密着強度

- 1 樹脂成形品への平滑・微細配線の形成
- 2 実用化レベルの密着強度を達成

(2)マスクレス・ダイレクトパターンニング による3次元配線形成技術 (特許7437658号)

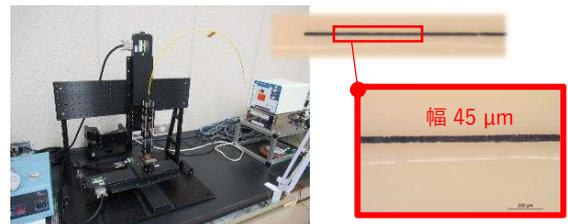


図3 開発した装置(左)と配線パターン(右)



傾斜面への配線形成

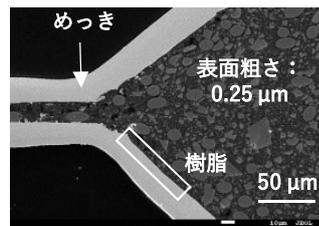
段差形状への配線に成功

セミアディティブ法[※]による次世代3次元回路部品へ適用

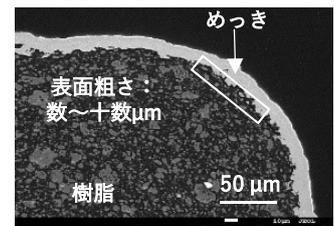
※全面無電解めっき形成後、不要部分を除去し、回路パターンを形成する方法



図4 立体成形品への配線形成(左)とめっき断面のSEM写真(右)



新工法



従来工法

- 1 3次元形状へのめっきパターン形成を実現
- 2 平滑な樹脂表面へのめっき膜形成に成功

顕微赤外分光分析装置による 繊維状異物の分析

公益財団法人 J K A 公設工業試験研究所等における
機械設備拡充補助事業

機能材料技術部 村松真希



ねらいと成果

製造工程で混入する異物の成分分析は、不良品等の対策として非常に重要です。顕微赤外分光分析装置(FT-IR)は、物質に赤外光を照射して透過または反射した光により分析を行う装置で、プラスチック、ゴム、塗料などの工業材料の定性分析が可能です。今回は、ある工業製品に付着した微小な異物分析を精度良く行うための試料の前処理効果について紹介します。

製品への付着異物のうち繊維状のものは比較的高頻度で見られます。直径10 μm 前後の繊維をそのまま顕微透過法で測定した場合、試料が厚く正常に赤外光が透過せず、良好なスペクトルを得ることができません。そこで、ダイヤモンド製のコンプレッションセルを用いて、採取した繊維を押しつぶし、試料の厚みを薄くした状態で測定すると良好なスペクトルが得られ、容易に繊維の種類を判別することができました。

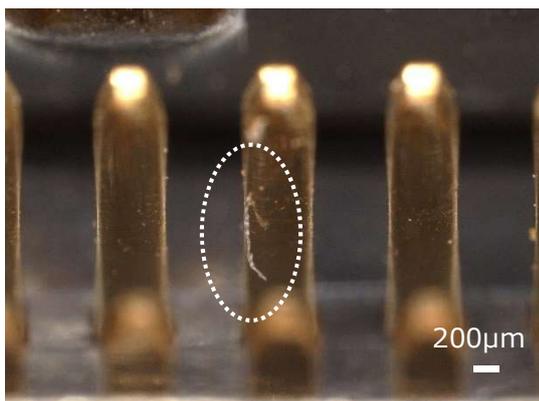


図1 金属端子に付着した繊維異物の一例

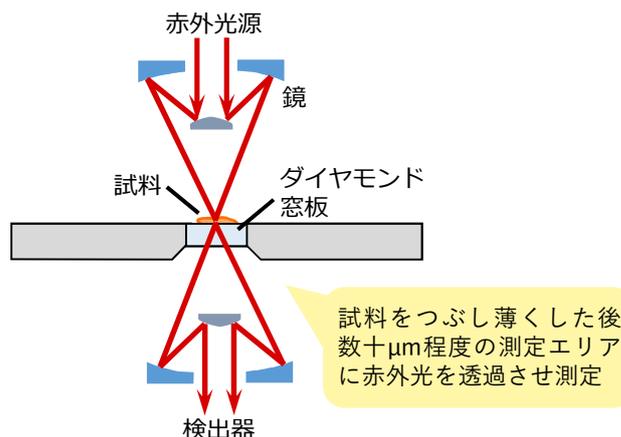


図2 FT-IR 顕微透過法での測定概略図

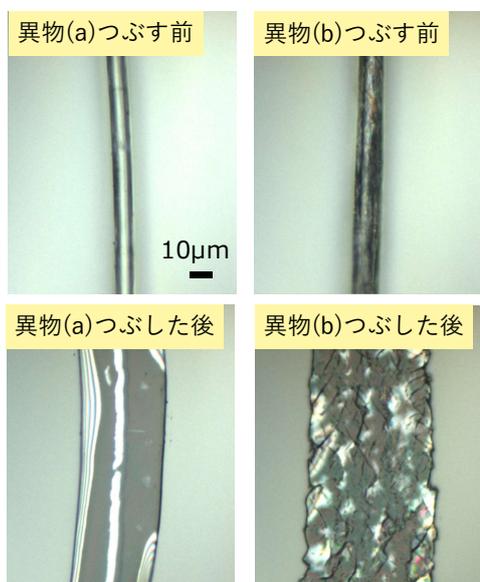


図3 押しつぶす前後の繊維状異物

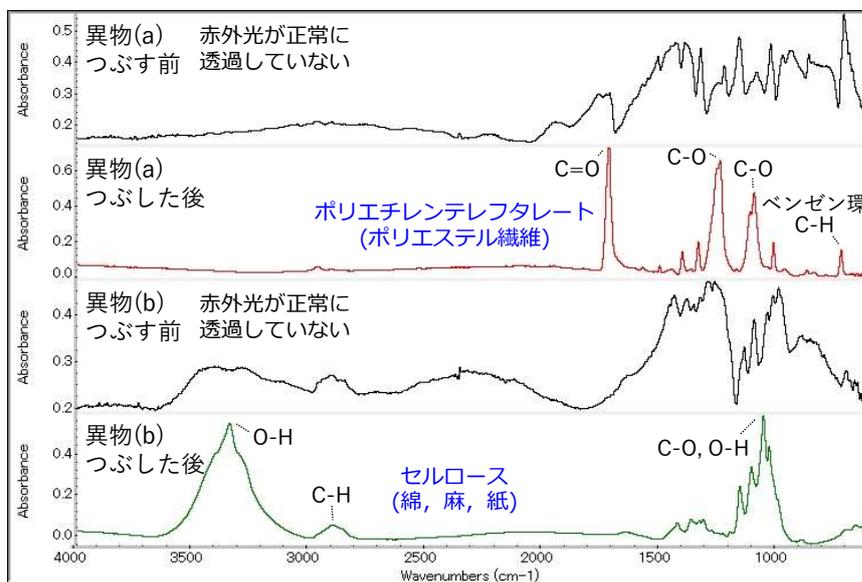


図4 繊維状異物の赤外線吸収スペクトル

促進耐候性試験装置による 塗膜の耐久性評価

公益財団法人 J K A 公設工業試験研究所等における
機械設備拡充補助事業
機能材料技術部 渡辺久



ねらいと成果

塗料、塗膜の機械的性質や化学的性質の評価としてJIS K 5600では、付着性試験や中性塩水噴霧試験等が規定されています。その中では、耐候性を短時間で評価するための促進耐候性試験が規定されています。この試験は、光、熱、雨などの屋外環境を人工的に再現して、屋外暴露に相当する試験評価を行うものです。

当センターでは令和4年度に促進耐候性試験装置(岩崎電気製、XER-W83)を導入し、評価を行っています。耐候性試験後は膜厚や光沢度を評価(表2)することが多いですが、赤外分光分析(FT-IR)装置によって、耐候性試験前後の塗膜の化学構造変化を評価(図2)することも可能です。

促進耐候性試験とFT-IR装置を組み合わせることで、短時間で塗膜の評価を行うことができます。

○屋外暴露試験

実際に屋外や日光のあたる場所に放置
⇒試験時間1年以上



○促進耐候性試験

劣化を促進させて製品の材料の寿命を予測することで試験時間を大幅に短縮可能

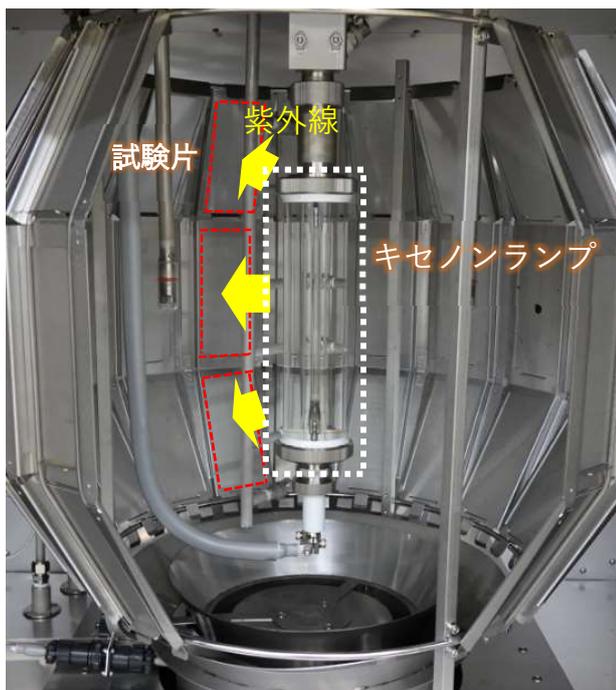


図1 耐候性試験機槽内の様子

表1 促進耐候性試験機的主要仕様

項目	仕様
試験片サイズ	70 mm×140 mm×2 mm
放射照度	60~180 W/m ²
均斉度	90%以上
有効照度面積	5,670 cm ²

表2 促進耐候性試験前後の膜厚、光沢度の変化

膜厚		光沢度	
試験前	試験後	試験前	試験後
10.5 μm	9.9 μm	37.2%	35.8%

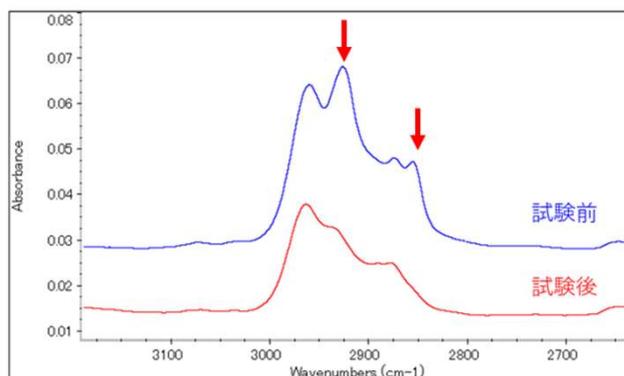


図2 促進耐候性試験前後のFT-IRスペクトルの変化

促進耐候性試験後の分析(FT-IR、電子顕微鏡観察、元素分析等)も対応しています。

薄層クロマトグラフィー(TLC) という方法で漆液を分離しました

技術シーズ創生・発展研究事業(可能性調査研究)

機能材料技術部 小野元



ねらいと成果

岩手県二戸地域を中心に生産されている浄法寺漆は、優れた特性や安定した品質を有しており、身近な漆器だけでなく、日本を代表する文化財などの修復にも使われています。浄法寺漆の品質は、経験に基づく官能検査法と科学的な試験分析法によって評価されていますが、保管による経時変化や他の産地との違いなど、従来の評価法では見出しにくい性質もあります。また、生産者や関連団体からは、簡便な品質評価法の開発や浄法寺漆の特徴を科学的なデータで裏付けをしたいという要望があります。

本研究では、生産現場等で使用可能な品質評価技術開発のための最初のアプローチとして、化学物質の分離などで使われている薄層クロマトグラフィー(TLC)に着目しました。この方法は、成分の比較や不純物の確認などを高価な機器を必要とせず簡単に行える特徴があり、生産現場での簡易分析に適した方法であると考えられます。

この方法で、漆の主成分であるウルシオールを分離・検出できました。今後は、ほかの成分の分離・検出やペーパークロマトグラフィーによる水分の簡易定量法について検討する予定です。

1 試験の流れ

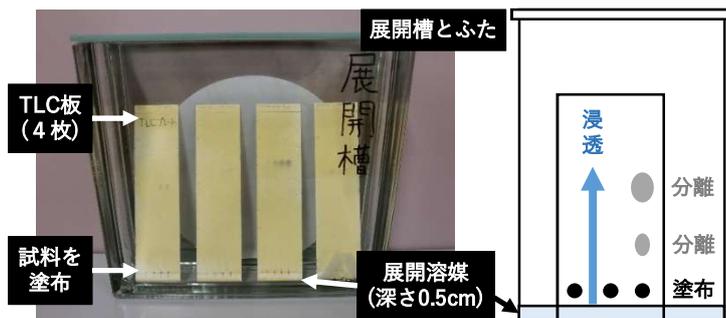
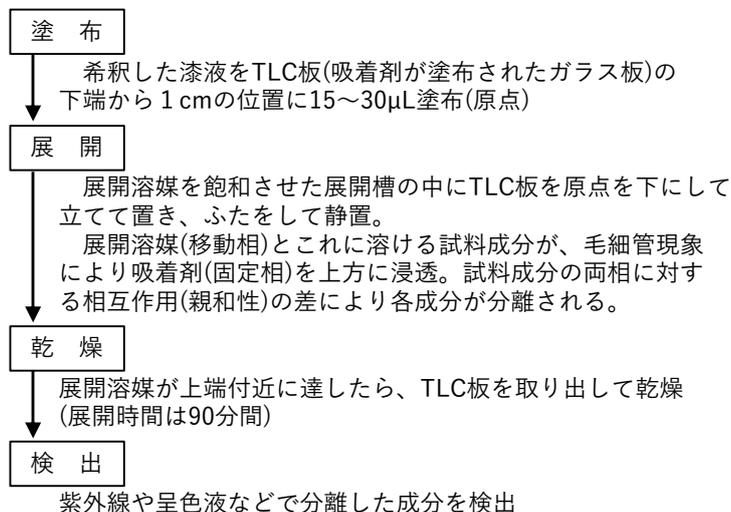


図1 試験の様子(左)と模式図(右)

2 結果

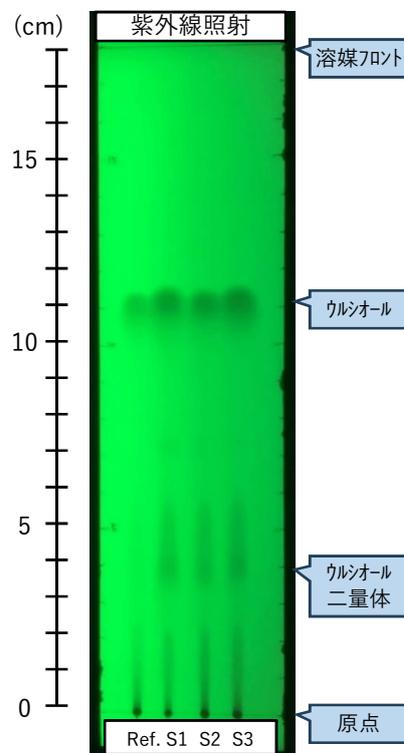


図2 紫外線照射による成分検出結果
紫外線を吸収する物質が黒くみえる。ウルシオールとその二量体が検出できた。
Ref.: ウルシオール(標準試料)
S1, S2, S3: 漆液(未知試料)

ジェネレーティブデザインを用いた軽量化へのアプローチ

ものづくりDXシステム導入支援強化事業(共同研究)

素形材プロセス技術部 黒須信吾、南野忠春、生内智
いわてデジタルエンジニア育成センター



ねらいと成果

昨年度*に引き続き、ジェネレーティブデザインを用いた部品の軽量化へのアプローチに取り組みました。今回は、モデルを選定するユーザーを考慮し、荷重条件のほか新たに製造制限(最小板厚制限)や変位制限などを設定し、計算を実施しました。その結果、同じ性能にもかかわらず、印象の異なるモデルが提案され、ユーザーの好みや製品コンセプトに沿ったモデルを選定することがわかりました。

※岩手県工業技術センター最新成果集2023、15頁

ジェネレーティブデザインとは？

デザインや設計に求められる必要最低限の形状を用意し、荷重や拘束、目的、製造方法、材料などを設定することでコンピュータが最適な形状を提案してくれる設計支援ツール。得られた形状をヒントに実製品への設計展開や、新製品の初期段階での設計検討にも用いられます。

対象モデル

子供用自転車部品
(フロントフォーク、鉄製)



“最小板厚制限”が異なる2つのモデルを計算

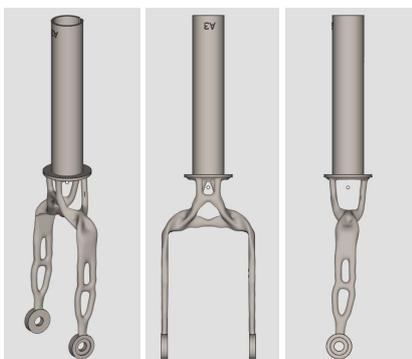
・Aモデル(5mm)、Bモデル(制限なし)
(荷重条件、モデルの性能(安全率、最大変位量)は同じ)

見た目の安心感なら → Aモデル
軽量化重視なら → Bモデル } 同一性能

※最終的に人間(ユーザー)が目的に応じてモデルを選択

異なる設定条件による計算結果

A：最小板厚5mmのモデル



しっかりした印象で
安心感がある

B：板厚制限なしのモデル

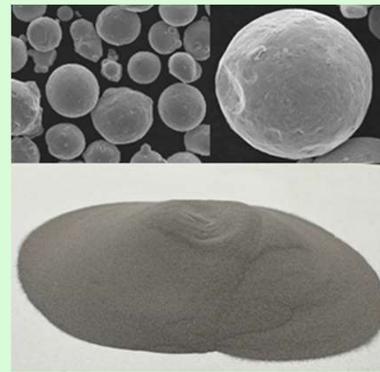


Aよりも15%軽い

粉末の酸素含有量が及ぼす積層造形体品質の調査

技術シーズ創生・発展研究事業(可能性調査研究)

素形材プロセス技術部 黒須信吾

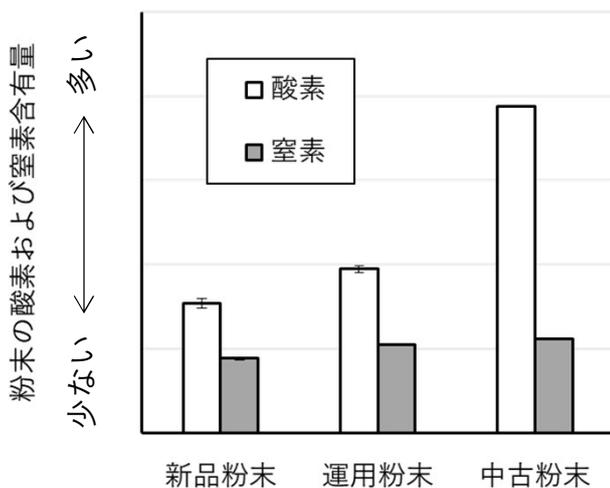


ねらいと成果

レーザ積層造形は、敷布された粉末に選択的にレーザを照射させ、造形物を得る金属積層造形技術です。この時レーザが照射されていない領域の粉末は、回収して再度造形に用いることができます。一方で、このリサイクル粉末をきちんと管理しないと、その粉末品質(粒度分布、合金組成など)が変化し、造形物の品質に悪影響を及ぼす可能性もあります。

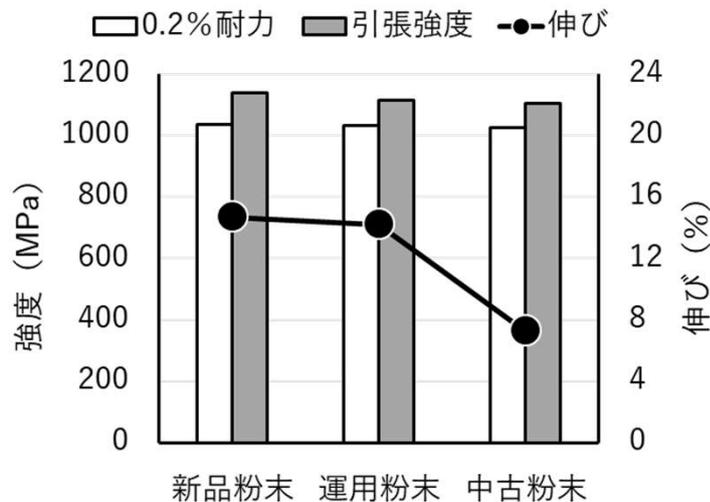
本研究では、マルエージング鋼粉末において、酸素含有量の異なる粉末を用いて、同一造形条件で製造した時の各造形体の機械的特性について調べました。当センターで使用している運用粉末は、新品粉末と同等の酸素含有量であり、造形体の品質(強度および伸び)も新品と同等でした。一方、管理していない粉末(中古粉末)は強度の低下は認められませんでした、延性が著しく低下していることがわかりました。

●各粉末の酸素および窒素含有量



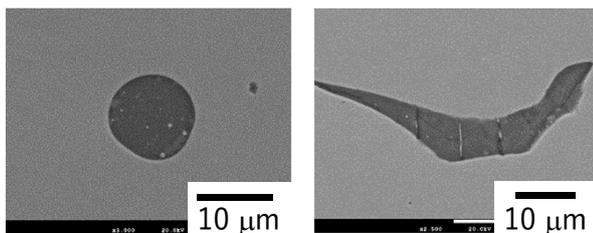
新品粉末と運用粉末の酸素含有量は、同等。中古粉末は、明らかに酸素含有量が多い。

●各造形体の機械的特性



強度はいずれの造形体も同等の値を示す。しかし、中古粉末の造形体は、延性が著しく低下している。

●造形体中に存在する介在物(酸化物)



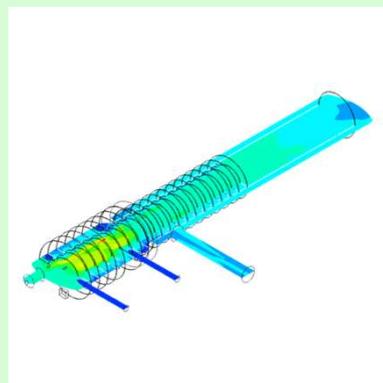
造形体中では酸素は酸化物として存在。酸素含有量に伴って介在物量も増加。

粉末の酸素含有量が増加するに伴って、積層体中の介在物も増加する。この介在物が積層体の延性を著しく低下させている。

シミュレーションを活用した ILC用ビームダンプの設計開発

共同研究

素形材プロセス技術部 佐々木駿
株式会社近藤設備



ねらいと成果

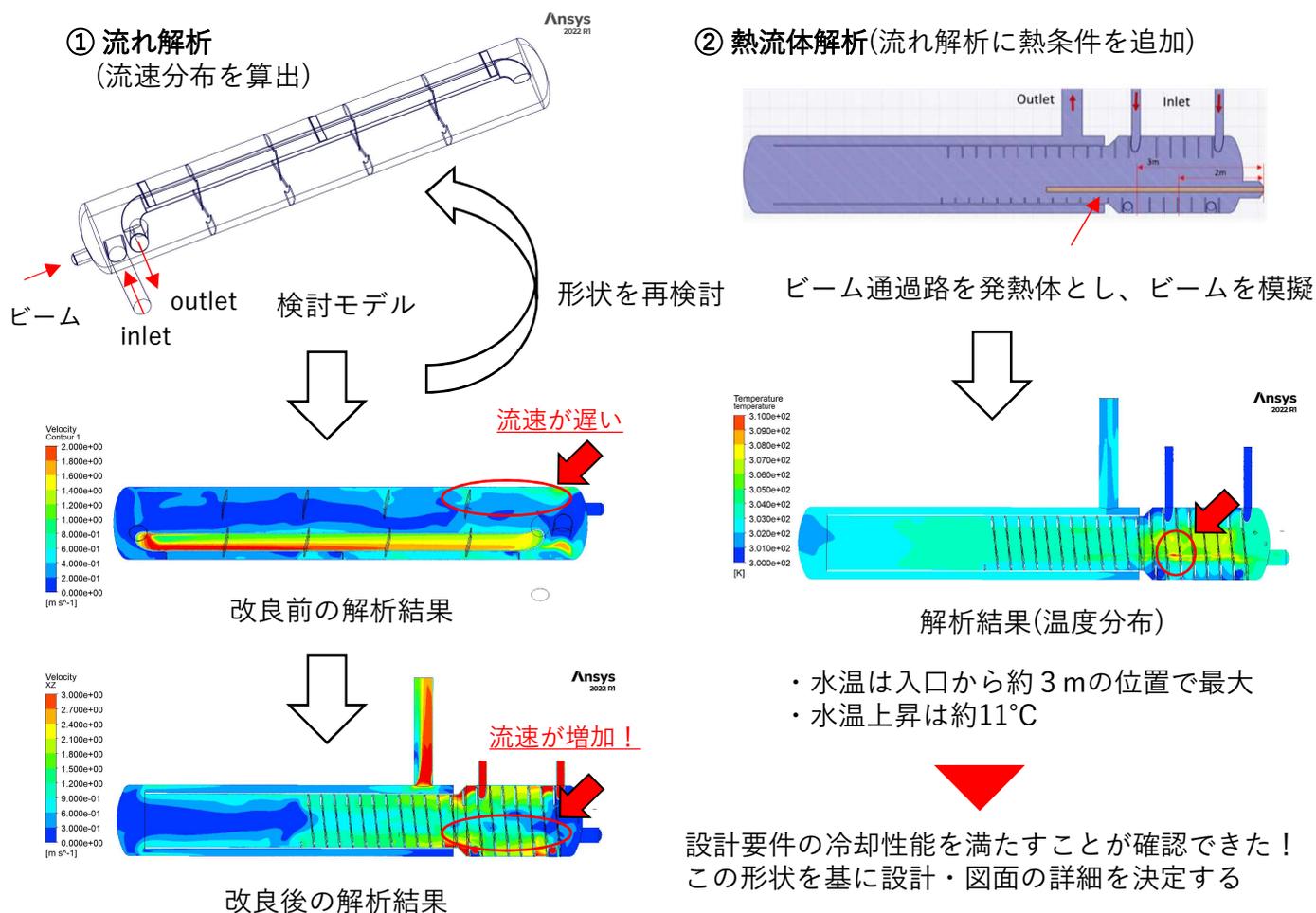
汎用シミュレーションソフトは、構造解析・振動解析・伝熱解析・流体解析など、様々な場面で計算できます。そのため、試作や実験の前にコンピュータ上で性能評価ができ、設計初期段階や改良設計、不具合対策等において大変有効なツールです。

本研究のねらいは、ILCで使用するビームダンプの初期設計において、有限要素解析ソフトのANSYSで流れ解析と熱流体解析を実施し、設計要件である冷却性能を満たすモデル形状を効率的に設計することです。

流れ解析による流れ場の確認と、熱流体解析による冷却性能の確認を2ステップで実施することで無駄な解析時間を削減し、詳細設計のベースとなるモデル形状を決定することができました。

<ビームダンプとは>

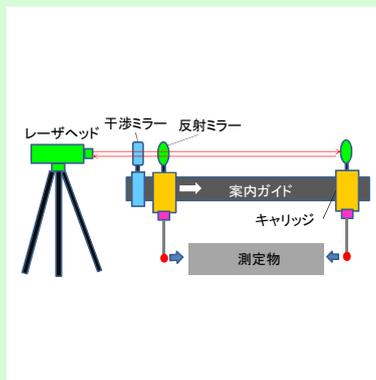
- ・ 加速器で使用されたビームを吸収し、停止する装置。
- ・ ILC用のビームダンプは、吸収体に水を使う方式が検討されており、ビームにより水が沸騰せず、ビームダンプ内でビームを消失させることが求められる。



長尺測長器の オフライン補正に関する研究

技術シーズ創生・発展研究事業(可能性調査研究)

素形材プロセス技術部 和合健

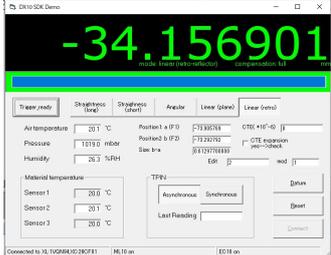


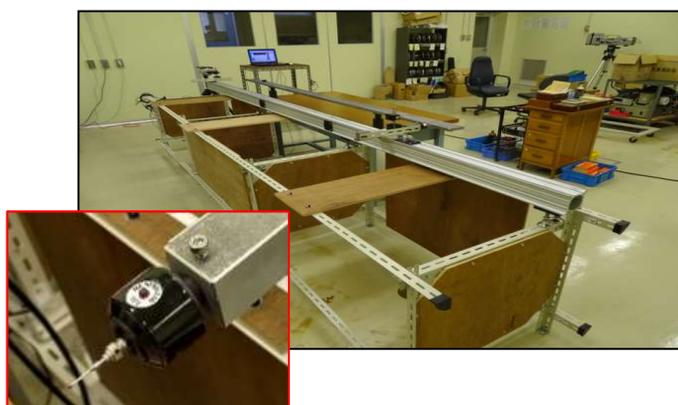
ねらいと成果

近年、県内では半導体製造に関する企業立地が多く、関連する企業等から多くの相談が寄せられています。その中で半導体製造関連装置は大型化しているため、長尺製品の測定相談が増えています。

これに対応するため、独自の機構を持つ可搬式長尺測定器の開発を行いました。具体的には、装置の振動対策やソフトウェア補正を適応し、繰り返し誤差は $\sigma 0.0020\text{mm}$ ($L=2850\text{mm}$ 、 $n=15$)、ゲージの標準値との差の平均値は -0.0056mm ($L=850\text{mm}$ 、 $n=18$)の高精度測定を達成することができました。また、本装置でブロックゲージ(長さ500mm)の線膨張係数(CTE)を測定した結果、相関係数 $R=0.98$ 、メーカーの公称値との差は $0.3 \times 10^{-6} (/K)$ となりCTE測定での信頼性を確認しました。

高精度化のための方策

	(1) キャリッジ走行時に発生する振動	(2) プローブに関する事項	(3) 誤差マップの補正ピッチの考察
課題	 <p>走行時にビビリ振動が発生して、プロービング時に不安定となる</p>	 <p>静的トリガを微動ネジ手動プロービングで対応したが測定技能の問題有り</p>	 <p>誤差マップの補正ピッチの細かさで補正結果の関係が不明</p>
対策	<p>転がり軸受けに変更</p>	<p>通電式タッチセンサから電気式タッチトリガに変更</p>	<p>補正ピッチを100mmから10mmに変更</p>



【特徴】

- ・姿勢誤差補正は**オフライン**で行う
- ・制御ソフトウェア：CARTO
- ・サンプリング周期**50kHz**(20 μ s)
- ・電気式タッチトリガプローブの使用

本装置を利用することで長尺ゲージの線膨張係数と標準値の値付けが行えます。

開発した可搬式長尺測定器の全景と電気式タッチトリガプローブ

デジタル式X線透過写真撮影システムによる効率的な内部欠陥検査

公益財団法人 J K A 公設工業試験研究所等における
機械設備拡充補助事業

素形材プロセス技術部 園田哲也

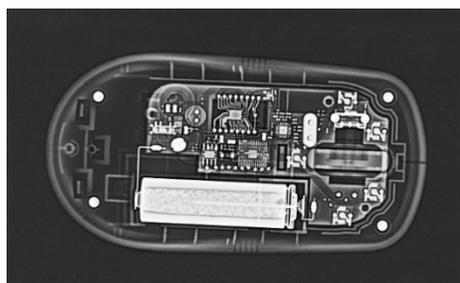


ねらい

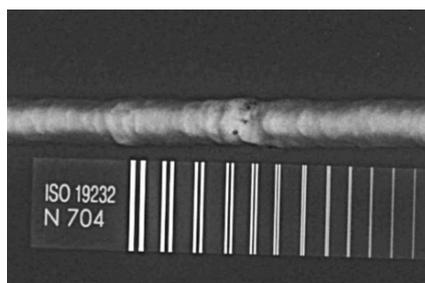
公益財団法人 J K A の補助事業で、デジタル式X線透過写真撮影システムを導入しました。
本システムは、測定対象物にエックス線を照射し、製品や材料の内部を非破壊で観察し、透過映像はデジタル画像として取り込むことができます。従来のフィルム方式に比べ迅速に結果が得られ、且つパソコン上で欠陥の長さ面積等の解析を行うこともできます。主な用途としては、溶接欠陥検査、鋳造欠陥検査、内部構造の確認・調査、異物検査等になりますが、材料を問わず透過映像が短時間で取得できますので、非破壊検査に関するご要望ありましたら、お気軽にご相談下さい。



画像読取装置



マウス透過画像



溶接部透過画像



エックス線発生装置
写真上：発生器本体
写真下：制御BOX

<システム構成>

画像読取装置： 富士フィルム(株)製 Dynam I x HR²

エックス線発生装置： (株)リガク製 Radioflex RF-300EGM2、RF-200SPS

<システム主要スペック>

- ・ 読取画素サイズ：最小25 μ m
- ・ 最大試験体サイズ：35cm \times 43cm
- ・ エックス線発生装置管電圧：80kV \sim 300kV
(最大透過力目安：アルミ150mm、鉄50mm)



放射光X線CTによる溶射皮膜の欠陥評価

公設試等放射光利活用実践事業
中東北公設試技術連携推進会議共同研究

素形材プロセス技術部 桑嶋孝幸※、園田哲也、黒須信吾

※現：理事兼ものづくり技術統括部長



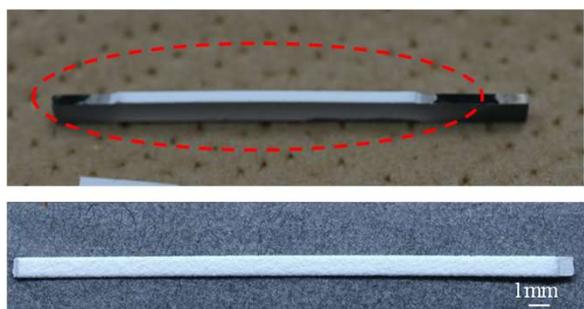
画像提供：RIKEN

ねらい

次世代放射光施設「ナノテラス」が令和6年4月より仙台市で本格稼働し、東北地域での産業利用促進に関する動きが高まっています。一方で、放射光施設で何ができるの？ どんな試料を準備すればいいの？ 解析はどうするの？ といった疑問の声も多く聞かれます。

本取組は、放射光X線CT撮影を行い、ラボ機との撮影データの比較や欠陥解析等を実施し、得られたノウハウを地域企業の放射光活用の支援に役立てることを目的として実施しました。

内部に数十ミクロン程度の微小な欠陥が存在するアルミナ(Al_2O_3)セラミックス溶射皮膜を試験片として、撮影、データ解析を行い、放射光X線CTとラボ機の特徴をまとめると共に、両装置の使い分けのノウハウについて確認しました。



試験片外観写真(下図)

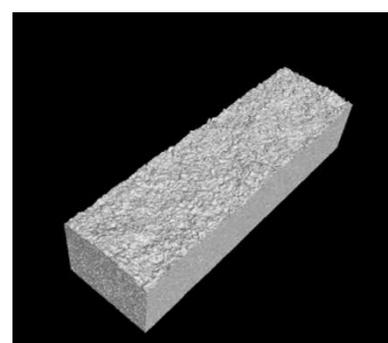
※上図の基材付き状態から皮膜のみ剥離

X線CT撮影条件

使用設備	観察条件
ラボX線CT (山形工技セ保有設備)	管電圧：150kV 観察時間：1時間 360°回転(2048枚撮影)
放射光施設 SPring-8 BL20B2	照射X線：40keV 撮影時間：30分程度 180°回転(0.1°毎撮影)

溶射皮膜	ラボX線CT装置	SPring-8
Al_2O_3		

X線CT測定結果



取得データから作成した
3D画像
(SPring-8)

本事業で得られた知見

- 放射光X線CTは、数十ミクロン程度の微細欠陥検出が可能であり、ラボ機に比べ短時間で鮮明且つ明瞭な画像を得ることができる。
- 放射光X線CT装置のデータ量は非常に大きく、解析等行う場合データ量を減らす等工夫が必要。
- 観察試料は目的に応じ、最適なサイズや形状があるため、事前の施設担当者との打ち合わせが重要。

誘導加熱式アルミニウム合金溶解炉の開発に向けた溶解方法の検討

技術シーズ創生・発展研究事業(可能性調査研究)

素形材プロセス技術部 岩清水康二



ねらい

地球温暖化防止対策の一つとして、カーボンニュートラルの取組が進められ、鋳造においてもCO₂排出量低減が求められています。

アルミニウム合金鋳造における溶解燃料は、ガスや重油などの化石燃料に多く依存しているのが現状です。そこで、二酸化炭素の排出量の低減と化石燃料の使用低減を目的として電気を熱源とした誘導加熱式による溶解方法の検討および県内関連企業の溶解等に関する調査を行いました。

これらの結果をもとに炉体や電源部分の開発を進める予定です。

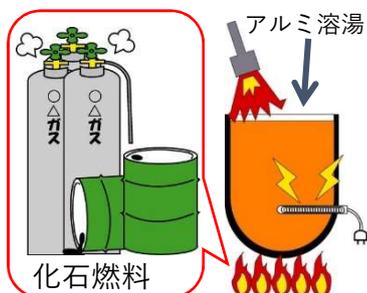
●カーボンニュートラルとは

生産活動により大気中に排出される二酸化炭素と大気中から吸収される二酸化炭素が等しい量となっている状態をカーボンニュートラルと呼んでいます。

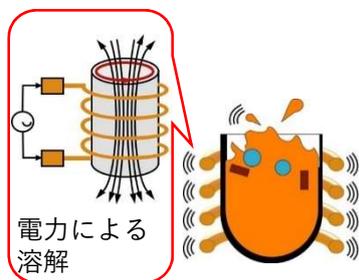


●溶解方法の変更→化石燃料から電力による溶解でCO₂排出量削減

(現状)化石燃料による溶解



(新たな方法)電力による誘導加熱溶解



【特徴】

- 少量を短時間で溶解可能
→ダイカストなど少量溶解に最適
- 大量の溶湯を保持しないことから安全性が高い
- 化石燃料を使用しないクリーン溶解

●誘導溶解炉による最適溶解量について岩手県内のダイカスト企業を調査した結果

マシンサイズ (t) ※1	保有台数 (台) ※2	1ショットに必要とされるアルミニウム合金溶湯量(g)							
		200	400	600	800	1000	1200	1400	1600
125	2	■■■■	■■■■■	■					
135	2	■■■							
250	6		■■■	■■■					
350	32			■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■
650	2						■■■		
670	2								■■■
800	5								

【調査結果】

- ・岩手県内は350tのダイカストマシンが最も多い。
- ・開発装置は1600 g の溶湯供給能力で80%に対応可能。

【課題】(今年度検討)

アルミニウム合金鋳造の現場では、殆ど使用されていないため、攪拌力に影響を及ぼす周波数の検討が必要。

デジタル化・DXを活用した スマートホームシステムの構築



技術シーズ創生・発展研究事業(可能性調査研究)
ものづくりDXシステム導入支援強化事業(高度デジタル人材育成)

DX推進特命部 千田麗誉
赤武酒造株式会社

ねらいと成果

県内企業より、習得に時間を要する専門的で技術的な教育の受講よりも、市販のスマートホーム家電により簡単にデジタル化やDXを推進したいとのご要望がありました。そこで、スマートホーム家電の活用可能性調査のため、温湿度計で取得したデータをもとに自動で加・除湿を行ったり、遠隔地と現場の情報共有等を行うためのスマートホームシステムを所内に構築しました(図1)。その結果、スマートホームデバイスの種類は限られますが、利用条件さえ合えば、直ぐに利用可能であるため、デジタル化やDXの「はじめの一歩」として有効であることが確認できました。

また、成果の展開として、県内企業にスマートホームシステムの導入支援を行い、温湿度管理のデジタル化やカメラによる現場の状況把握・社員間の情報共有が可能になりました(図2、図3)。

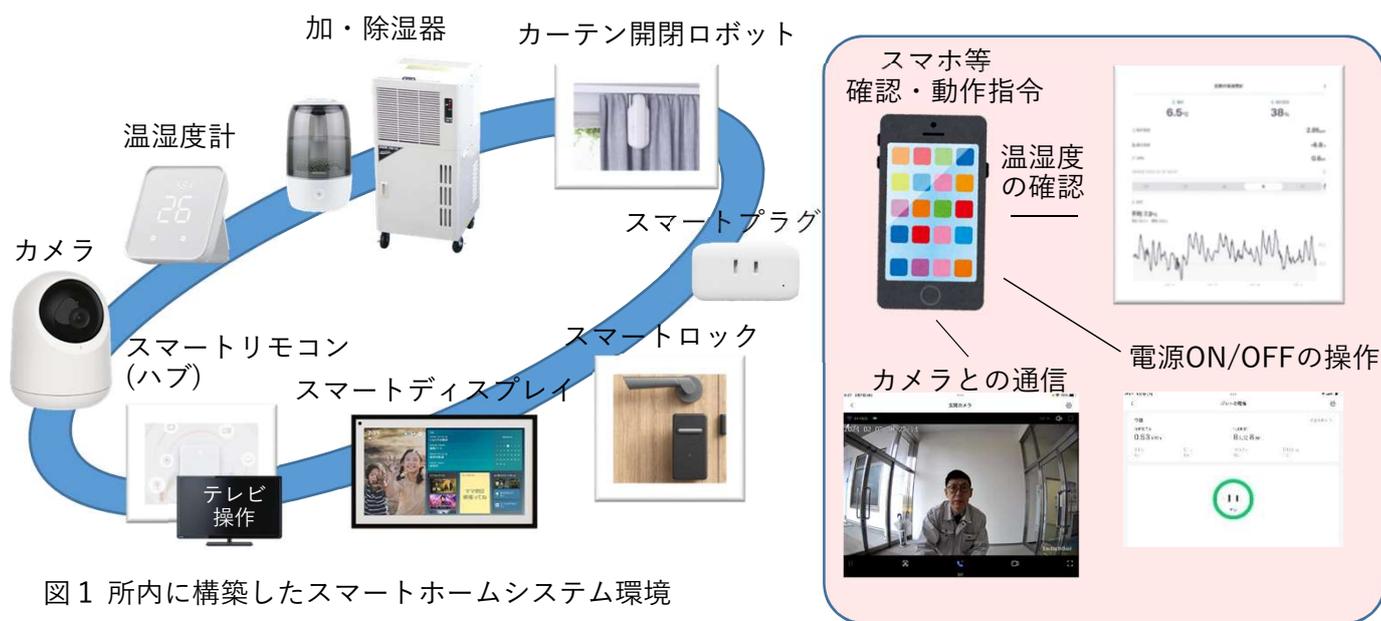


図1 所内に構築したスマートホームシステム環境

スマートホーム家電を利用して日本酒製造管理及び情報共有システムを構築
(赤武酒造株式会社)

温度計



図2 温度管理のデジタル化・情報共有

カメラ



図3 製造現場での情報共有(映像・音声)

【効果】

- 1 管理が容易になった
- 2 作業効率が向上した
- 3 技術伝承に貢献

放射EMS試験における 均一電界面高さの下限調査

技術シーズ創生・発展研究事業(可能性調査研究)

DX推進特命部 野村翼



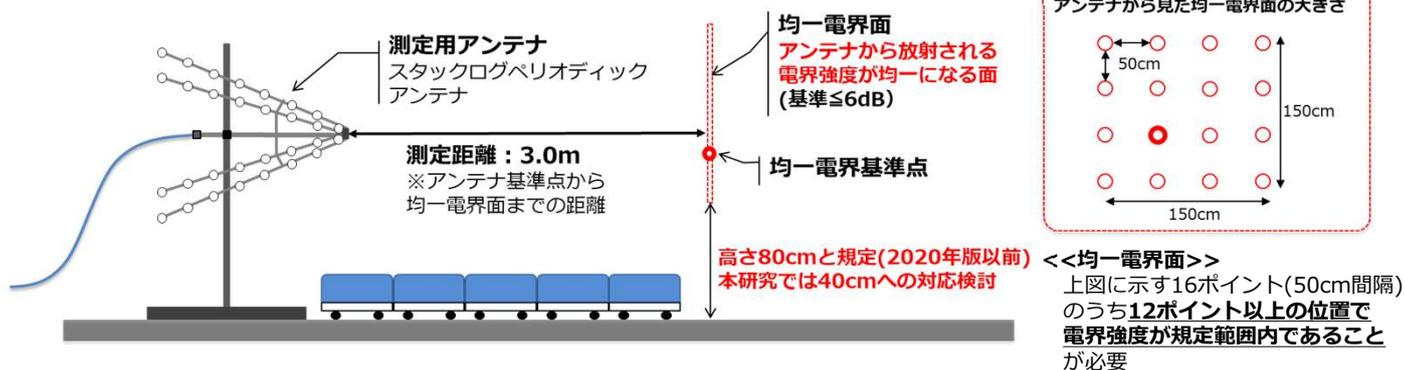
ねらいと成果

放射イミュニティ試験(IEC/EN61000-4-3)は、2020年に規格の改定があり、試験対象物を設置する均一電界面(電界強度が均一な1.5m×1.5mの測定エリア)の高さに関する規定が削除されました。旧規格では測定台の上(高さ80cm以上)でしか試験が行えませんでした。新規格では均一電界面が適切に設定できれば、より低い位置での試験も可能となりました。

本研究では、測定台の上に設置できない重量のある供試体に対する、低い位置への電磁界印可試験に対応すべく、均一電界面の下限高さを40cmに下げられるかの検討を行いました。

その結果、アンテナ垂直偏波は問題なく対応可能でした。水平偏波では均一性測定条件を変更したうえで、背の低い供試体に限定する必要があることが分かりました。

◎放射イミュニティ試験(80MHz~1GHz)セットアップ



◎最良条件での均一電界面確認結果と試験対応

アンテナ 偏波	均一性測定結果グラフ (相対値)	均一電界面の設定条件	結果・対応
垂直 偏波	<p>測定値が2直線の間であれば規定範囲内</p> <p>電界強度(dB$\mu\text{V}/\text{m}$)</p> <p>周波数(MHz)</p>	基準点高さ：130cm 通常の均一電界面(16点) に高さ40cmの4点を追加 (計20点)	<p>試験実施可能</p> <p>均一性測定した20点全て が、全試験周波数におい て基準内に収まる</p>
水平 偏波	<p>高い位置で電界強度が やや基準範囲を超過</p> <p>電界強度(dB$\mu\text{V}/\text{m}$)</p> <p>周波数(MHz)</p>	基準点高さ：40cm アンテナ高さを155cmか ら130cmに下げる	<p>設定した均一面の上部分 で一部基準を超過(過剰試 験となる)が、規格上問題 なし</p> <p>約140cm以上の高さで一 部過剰試験になることに 留意し、試験対応可能と する</p>

3DCADデータを活用した はさみ形状の直彫り加工法の確立

ものづくりDXシステム導入支援強化事業(高度デジタル人材育成)

DX推進特命部 佐々木龍徳、飯村崇
株式会社東光舎

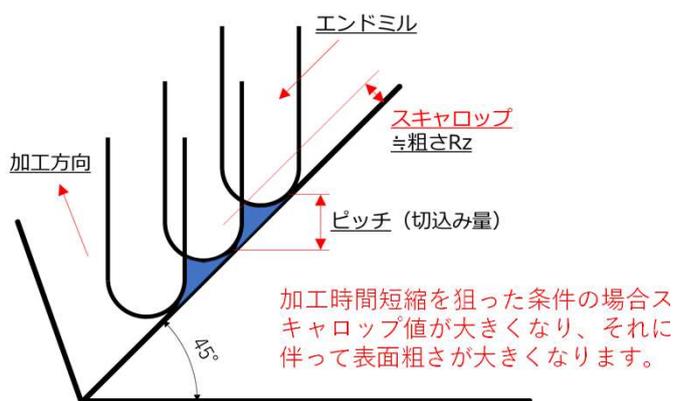
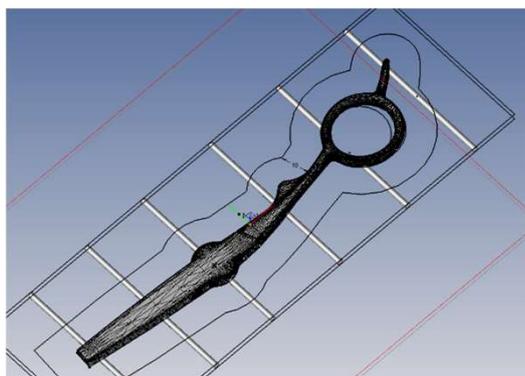


ねらいと成果

左利き用のはさみなど、出荷数の少ない製品を製造する場合、金型を用いた製造方法では初期コストがかさみ、利益が出ない可能性があります。そこで、形状が複雑なハンドル部分について、3DCADデータを活用してステンレスの板材から直接形状を削り出す直彫り加工を検討しました。

5軸加工機による直彫り加工は、加工条件(工具径、加工ピッチ、加工面の傾き等)によってスキヤロップ値(下図参照)が変わり、その影響で表面粗さが変化します。表面粗さが粗いと手仕上げに掛かる時間が多くなることが考えられます。

本研究ではスキヤロップ値の異なる3つの条件で直彫り加工を行い、できたサンプルに手仕上げ加工して、トータルの加工時間の比較を行いました。いずれの直彫り加工条件でも手仕上げの時間にはそれほど影響が無く、金型を用いた製造方法の場合と比較しても手仕上げ加工時間は最大で2倍程度に収まっており、金型を用いない直彫り加工による製造が実用可能であることが分かりました。



	サンプル			金型
	1	2	3	
エンドミル半径(mm)	3			—
粗さRz (μm)	17.9	13.8	8.5	16.5
機械加工時間(min)	168	176	200	—
手仕上げ加工時間(min)	27	19	17	13

※サンプル1~3の手仕上げについては、普通の工程と異なるため、慣れによる時間のばらつきが考えられるが、概ね20分程度の加工時間である。



No1 No2 No3

直彫り加工後



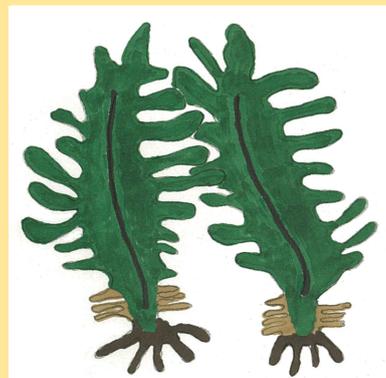
No1 No2 No3

手仕上げ加工後

塩蔵ワカメの芯抜き技術の開発

技術シーズ創生・発展研究事業(可能性調査研究)

DX推進特命部 茨島明、佐々木龍徳



ねらいと成果

国内で生産されるわかめの約70%が三陸で生産されていますが、従業者の減少や高齢化等によって人手不足となっており、自動化等の対策が求められています。

本研究では、塩蔵ワカメの製造工程のうち、特に、芯抜き作業の自動化に関する基礎的な検討を行いました。今回は自動化装置の基本原理を検討するために、2枚の刃物を装備した芯抜きユニットを試作し(図2)、2種類の刃物について評価試験を行いました。片側の葉体を100%切り離すことができたものや両側の葉体を90%以上切り離すことができました(図3)。

実用化のためには、両側の葉体を100%切り離すことが必要です。ユニットのスライド機構におけるはめ合い等を適切にすることで実現できる可能性があり、今後も検討を進めていく予定です。

【芯抜き作業】

- ほとんどの事業者が**手作業**
- 作業者により**処理量**と**品質**が異なる

- 処理量が60~150kg/日とばらつく。
- 芯が多く残っているものは再度芯抜き。
- 自動化などで効率化したい。(ニーズ)**

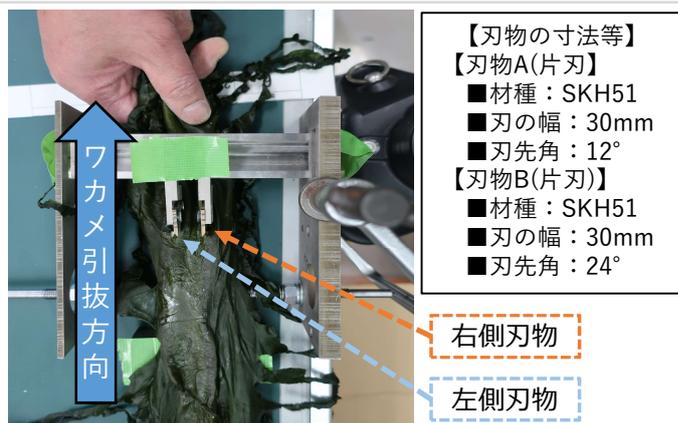
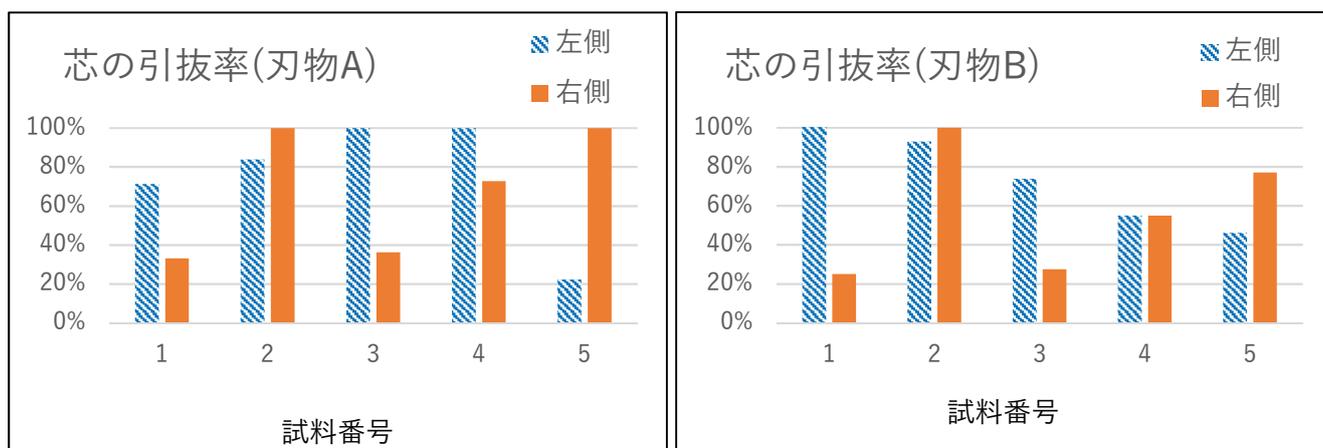


図1 塩蔵ワカメ芯抜き作業の課題とニーズ

図2 評価試験の様子と刃物の寸法等



引抜き率：ワカメ全長に対する引抜き長さの割合(予め入れた切れ目の長さも引抜き長さに入る)
 左側：ワカメ引抜き方向に向かって左側 右側：ワカメ引抜き方向に向かって右側
 刃物Aを用いた場合、引抜き率100%の割合が高い。ただし、いずれも片側のみであるため、両側で同時に100%の引抜き率となるよう検討を続ける。

図3 評価試験結果(芯の引抜き率)

砂型切削加工面の定量評価法の検討

共同研究

DX推進特命部 佐々木龍徳、茨島明、飯村崇
株式会社小西鑄造



ねらいと成果

株式会社小西鑄造では、鑄物砂を自硬性の樹脂で固めた砂ブロックを切削加工することで砂型を作製する技術を確立し、製品の生産に応用しています。しかし、生産を行う中で、砂型の表面粗さに大きな差異がなくても、鑄造した製品表面の粗さに違いが生じる場合があります。特に、砂型を荒加工後に仕上げ加工を行う場合と、荒加工しか行わない場合において、その差が顕著に表れることがあります。

この原因として、切削加工によりダメージを受けた状態に湯を注ぐことで、砂型の表面が崩れ、製品の粗さに影響していることが考えられます。そのため、加工条件を変えて砂型を加工し、表面粗さへの影響を受けているかを調査しました。加工後の表面を観察すると樹脂がダメージを受け砂型が崩れやすい状態になっていることが確認されました。



図1 砂型の切削加工実験



図2 荒加工後の表面状態
(主軸回転数：500rpm、送り速度：832mm/min)



図3 仕上げ加工後の表面状態
(主軸回転数：175、260rpm、送り速度：832mm/min)

表1 切削加工条件

項目	加工条件等
加工機	汎用フライス盤 (牧野フライス製作所)
工具	荒加工 エンドミル 直径20mm、刃長70mm 材質：超硬合金
	仕上げ加工 エンドミル 直径6mm、刃長12mm 材質：超硬合金
加工条件	荒加工 主軸回転数(rpm)：500 切込量Ap/Ae(mm)：12/20 送り速度(mm/min)：832
	仕上げ加工 主軸回転数(rpm)：175~770 切込量Ap/Ae(mm)：12/1 送り速度(mm/min)：832

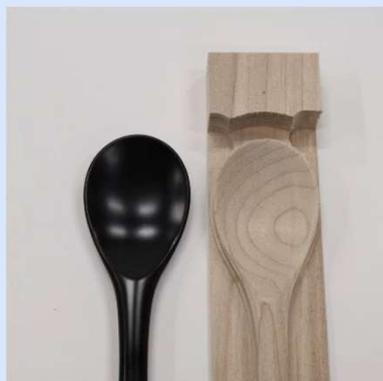


図4 加工後の砂型表面観察
←部：加工ダメージ箇所(樹脂クラック)

木製スプーンの量産化支援 ～生産現場への最適化～

事業化支援事業、機器貸出

産業デザイン部 内藤廉二
滴生舎



ねらいと成果

浄法寺塗の滴生舎(岩手県二戸市)では、人気商品のひとつである木製スプーンの生産効率化と形状安定性の向上が課題でした。そこで、NC加工機による木材自動加工の技術シーズを活用した量産化支援に取り組み、令和4年度には、木製スプーンの自動加工方法を構築しました。

令和5年度には、この方法で企業と実証を行い、そこで明らかとなった課題に対応した加工方法を提案しました。

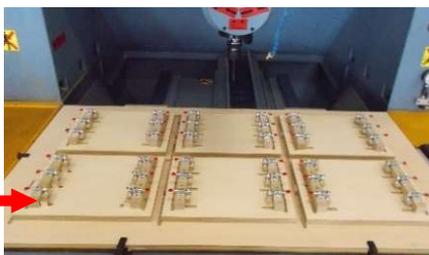
3本加工小治具を6台セットした大治具でスプーン18本の両面を加工

令和4年度に構築した加工方法で実証を行った結果、以下の問題が発生しました。

- (1) 切削不良 : ウラ面加工時、材料の振動により柄の部分に切削不良発生(不良率約50%)。
- (2) 不良時のロス : 不良発生で停止した場合、加工中の他の材料が廃棄となり材料のロスが発生。
- (3) 待ち時間 : オモテ・ウラの全加工時間が約4時間で待ち時間が長い。



3本同時加工用の小治具



小治具6個を配した大治具

令和4年度の開発方法
(大小治具を使用し、スプーン18本を自動加工可能)



ウラ面加工時の切削不良
(刃物の食い込み)

加工後の課題と解決策

課題	解決策	結果
(1) 切削不良	複雑形状のオモテ面をNC自動加工とし、ウラ面は手加工とする。	①加工時の不良率が0.04%まで減少 ②生産数は約1.25倍に増大
(2) 不良時のロス	1回の加工を小治具板1枚(3本)に変更。	①不良発生時の材料ロスが大幅に減少 ②1回の加工時間が約20分になり、待ち時間が減少 ③1日の生産数の調整が容易
(3) 待ち時間		

再設計したNC加工データにより、オモテ面の加工時間が7.5本/hと、全手加工時間の1.25本/hより効率化が図られました。ウラ面の手加工が残りましたが、切削不良がほぼ解消され、待ち時間の減少と、生産数の調整が容易になりました。

一方で、NC加工機による木製品の量産は、加工品質が安定するメリットも大きいいため、今後も完全自動加工の技術開発と生産現場への技術導入に取り組めます。



「まんずデザイン相談の日」の開催 ～IIRI DESIGN LAB の利用促進～

技術シーズ創生・発展研究事業(可能性調査研究)

産業デザイン部 金田麻由美、長嶋宏之、永山雅大



ねらいと成果

デザイン支援拠点「IIRI DESIGN LAB」の利用促進を図るため、定期相談日を企画し、実施効果を検証しました。(図1、表1)。7回の開催で合計26件の相談があり、商品開発やパッケージ、広報が主な相談内容でした(表2)。相談後のアンケートからは、利用のきっかけの半数は知人等からの紹介であり、相談者の95%が概ね満足であったことなどが分かりました(図2、図3)。

定期相談日を設けることで、これまで当部との接点が薄かった業種にもご利用いただきました。また、自社製品へのデザインアドバイスなど、相談先に困っていたと報告を受けた事例もありました。さらに、取組が具体化する前段階での相談が多く、相談後も経過報告をいただく事例があったことから、相談日が継続的な支援の起点となると考えます。

令和6年度も相談日を実施し、デザイン活用の支援を必要とする幅広い業種の県内事業者とのつながりを広げます。また、相談者へのフォローアップセミナーや出張相談会の実施を検討します。



図1 開催告知チラシ

表1 実施概要

名称	まんずデザイン相談の日
実施日	令和5年9月から令和6年3月 毎月第3木曜日(計7回)
相談員	産業デザイン部員(相談内容に応じて担当2名で対応)
周知方法	チラシ、ホームページ、Facebook、メーリングリスト
その他	オンライン対応あり 岩手県発明協会との連携対応

表2 実施結果

相談件数	合計26件 製造業 7件 サービス業 3件 その他16件(農業、行政・教育機関等)
相談内容	商品・製品開発10件 広報・広告 9件 商品パッケージ 4件 他

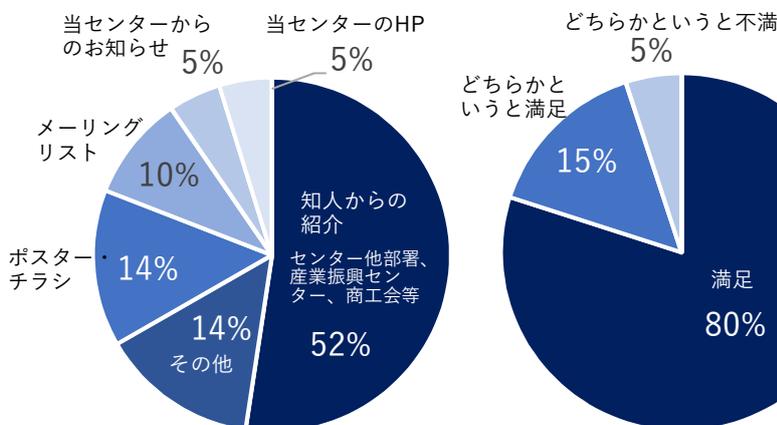


図2 相談日利用のきっかけ

回答者数21人(80%)

図3 満足度

漆産業人材の育成を支援しました

研究会活動、講師派遣

産業デザイン部 永山雅大、小林正信



ねらいと成果

本県の漆工技術者(塗師)は、その多くが個人事業主であり、漆工技術のレベルアップや、情報交換の場の構築が課題となっています。当センターでは岩手漆工研究会を立ち上げ、人材育成・交流等を目的とした活動の支援に取り組んでいます(表1)。

また、本県の漆関連産業の担い手に対して、漆塗料への理解を深めてもらう目的で成分分析等の研修を行いました(表2)。職人が漆の性質を科学的に捉えることで、漆塗料や漆器の更なる高品質化が期待されます。当センターでは、今後も伝統工芸産業の人材育成を支援いたします。

表1 令和5年度の研究会活動支援

① NCルーターによる木製スプーンの量産化の検討

日時：令和5年8月3日(木) 15時15分から16時00分

場所：岩手県工業技術センター3階中ホール、リモート併催

講師：産業デザイン部 内藤廉二

内容：産業デザイン部で取り組む木材CNC加工の研究内容を紹介し、その応用や商品展開の可能性について学ぶ

参加人数：6名

実施結果：加工技術や設備利用方法、NC加工用データ作成などについて質疑応答と意見交換を実施



NCルーター見学の様子

② 令和5年度漆工技術勉強会

日時：令和6年3月19日(火) 13時30分から16時15分

場所：岩手県工業技術センター3階中ホール、デザイン工房

講師：産業デザイン部 永山雅大、DX推進特命部 千田麗誉

内容：漆工技術者の技術力や製品開発力向上を図る

① 漆工技術の映像視聴及び意見交換

② スマート家電を用いた漆室の温湿度データ収集

③ DX推進に関する情報提供

④ 販売促進に向けたデジタルファブリケーション機器活用

参加人数：11名

実施結果：講習会後にアンケート(内容等について5段階評価)を実施し、回答数18名(回答率100%)が高評価



漆工技術勉強会の様子

表2 分析研修の概要

名称 漆成分分析及び硬化試験研修

期間：①令和5年9月25日(月)から26日(火)

②令和5年11月27日(月)から28日(火)

場所：岩手県工業技術センター デザイン工房 他

講師：産業デザイン部 小林正信、永山雅大

内容：浄法寺漆の成分分析及び硬化時間の測定

対象：①二戸市地域おこし協力隊2名

②日本うるし掻き技術保存会長期研修生1名



成分分析研修の様子

麦汁で発酵可能な 吟醸用清酒酵母の開発

技術シーズ創生・発展研究事業(可能性調査研究)

醸造技術部 玉川英幸

株式会社太極舎 暁ブルワリー八幡平ファクトリー
世嬉の一酒造株式会社、株式会社遠野醸造



ねらいと成果

酒イーストビールは清酒酵母を使用して製造したビールの総称ですが、最近ではビールの品評会で部門が設立されるほど世間で認知されたビアスタイルとなりました。しかし、普通の清酒酵母は麦汁に主に含まれる糖質である麦芽糖を効率的に利用できないため、酒イーストビールの製造には清酒酵母が利用可能な糖類を麦汁に添加したり、ビール酵母と組み合わせて発酵することが一般的でした。今回、当センターでは吟醸用の清酒酵母「ジョバンニの調べ」を改良して、麦汁で発酵可能な変異株の開発を行いました。開発した酵母で製造したビールには清酒のような吟醸香が多分に含まれ、新しい価値のビール系酒類を製造できることが明らかとなりました。本酵母を使用して製造されたビールが岩手県内のメーカーから販売されています。

上段写真左：株式会社太極舎 暁ブルワリー八幡平ファクトリー「さくら麗、さくら吟」

上段写真右：世嬉の一酒造(株)「鬼剣舞」

ビール酵母



麦芽糖を食べられる → ビールになる

清酒酵母: 親株



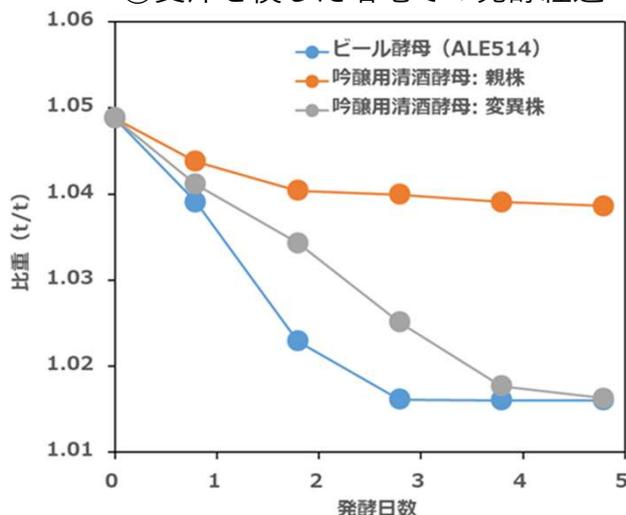
麦芽糖を食べられない → ビールにならない

清酒酵母: 変異株



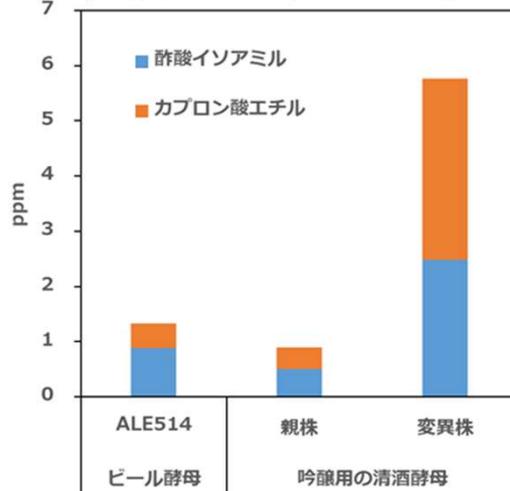
麦芽糖を食べられる → ビールになる

①麦汁を模した培地での発酵経過



②生成した吟醸香

(酢酸イソアミル、カブロン酸エチル)



自然環境中から分離した酵母を用いたビールの醸造

研究開発型人材育成支援事業

醸造技術部 玉川英幸
いわてまち発酵工房



ねらいと成果

現在、醸造や食品業界で使用される酵母のほとんどは*Saccharomyces cerevisiae*という種に分類される酵母ですが、*S. cerevisiae*は醸造現場だけでなく、自然環境中にもわずかに存在することが知られています。今回私たちは自然環境中から*S. cerevisiae*を分離してビール醸造に使用することを試みました。

岩手町の町内6箇所から合計466の植物サンプルの採取を行い、合計48株の*S. cerevisiae*を分離しましたが、ビール醸造するための酵母に必要な麦芽糖を利用する性質が今回分離した株の中にはなかったため、次に分離酵母の変異育種を行いました。分離酵母から麦芽糖を利用できる変異株を選抜し、選抜した変異株を用いて県内メーカーでの試験醸造の行ったところ、麦汁での発酵力はビール酵母と比較するとやや劣るものの、単菌でビールを製造できることが分かりました。今後は実製造スケールでの製造条件や生成する香気成分のビール酵母との違いなどを検討する予定です。



サンプル採取



集積培養(2回)



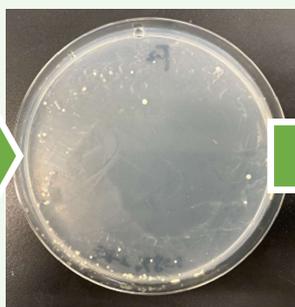
単一コロニー化
(平板培養)



菌種同定
(MALDI TOF-MS)



簡易発酵試験
(96穴深底プレート)



変異株の選抜、発酵力の確認



県内メーカーで試験醸造したビール

稲霊から分離した「麴菌紅椿」で みそ屋がみそを試作しました

技術シーズ創生・発展研究事業(可能性調査研究)

醸造技術部 畑山誠
株式会社麴屋もとみや



稲霊(いなだま)

ねらいと成果

当センターが稲霊(右上写真、稲穂にまれに着く黒や黄色のかびの塊)の中から見つけた、酒造り用の新しい麴菌紅椿^{*1}(商標 2021-065974)をみそ造りに使えるか検討しました。令和5年度は、八幡平市の麴屋もとみや様のご協力をいただき、実地醸造試験を行いました。

紅椿を使用した米麴は、大豆たんぱく質を旨味に変える酸性カルボキシペプチダーゼ力価は従来のみそ用麴と同程度、米でんぷんを甘味に変える α アミラーゼ力価は1.7倍程度でした(表1)。この米麴と等量の大豆でみそを試作し、約半年熟成した結果(表2)、着色が早い、柔らかいなどの傾向が見られたため、熟成期間短縮による効率化の可能性があるとされました。また、県内みそ製造企業の方々の官能評価は良好でした(表3)。今後、麴菌紅椿を使ったみその商品化が期待できます。

*1 麴菌紅椿は酒造用種麴「Oriza1061」として、(株)秋田今野商店様が販売しています。

表1 麴屋もとみやで造った米麴の酵素力価

麴菌	水分 (%)	酵素力価(みそ原料を溶かす力)(U/g)	
		酸性カルボキシペプチダーゼ	α アミラーゼ
紅椿	16.5	10,838	1,964
一般のみそ麴	16~20	10,000~12,000	1,000~1,200

デンプンを糖に変える力が強い。

表2 紅椿を使ったみその分析値(仕込みから半年時点)

みそ	pH	食塩 (%)	水分 (%)	対水食塩濃度 (%)	たんぱく分解率 (%)	Y値 (%)
紅椿みそ	4.88	11.1	47.7	18.9	21.2	9.64
赤色みそ ^{*2}	4.88	12.3	44.7	21.6	23.4	12.9

*2 「赤色みそ」の値は全国味噌技術会「みそ技術ハンドブック」より抜粋

Y値は色の明るさを表す。数値が大きい方が明るい。
試作したみそは、色が濃くなりやすかった。



みその天地返し

表3 紅椿みそのきき味評価

n = 28

項目	色	香り	味	組成
平均点	1.4	1.3	1.3	1.8

4点評価法で各項目とも1点台であり、品質は良好といえる。「組成」は、みその柔らかさ・滑らかさを表す。

評価 1点：良好 2点：普通 3点：やや劣る 4点：劣る

地域資源を活用した クラフトサケ商品の開発

共同研究

醸造技術部 佐藤稔英
株式会社平六醸造



ねらい

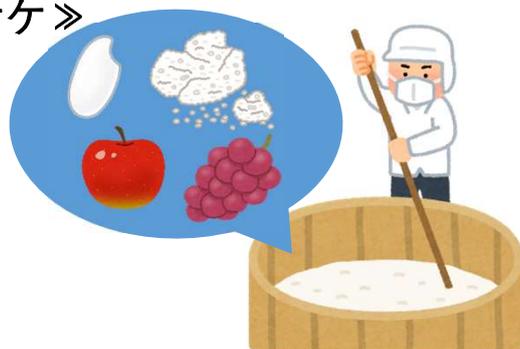
クラフトサケとは清酒の製造技術をベースとして、従来の清酒では酒税法的に利用できないプロセスを取り入れた新ジャンルのお酒です。副原料の使用や清酒製造特有の工程を経ずに製造することが出来るため、これまでにない多様性と個性的な味わいを醸し出すことが可能となります。

本研究では、紫波町特産であるもち米を発芽させた後に麴として利用する「もち米発芽玄米麴」を製品の基盤技術としたクラフトサケ製造を目指し、製麴条件の検討および試験醸造と醸造酒評価について検討を行いました。

《清酒》



《クラフトサケ》



清酒は『米、米こうじ及び水を原料として発酵させて、こしたものの(酒税法第三条)』ですが、クラフトサケの場合はブドウやリンゴといった『副原料を米・米こうじと一緒に投入し、一緒に発酵させたもの(酒税法上の分類は「その他醸造酒」)』になります。



図1 もち米発芽玄米麴

玄米は糠層により麴菌が繁殖しにくいです。本研究では岩手県オリジナル麴菌である「麴菌紅椿」を使用し、全く糠を取り除くことなく安定的に製麴することに成功しました。



図2 クラフトサケ商品

一般モニター88名による試飲求評の結果、「酸味と甘みのバランスの取れた余韻の長い食中酒」との評価が得られました。

当センターの酵母培養

依頼試験(食品・醸造加工)

醸造技術部 玉川英幸

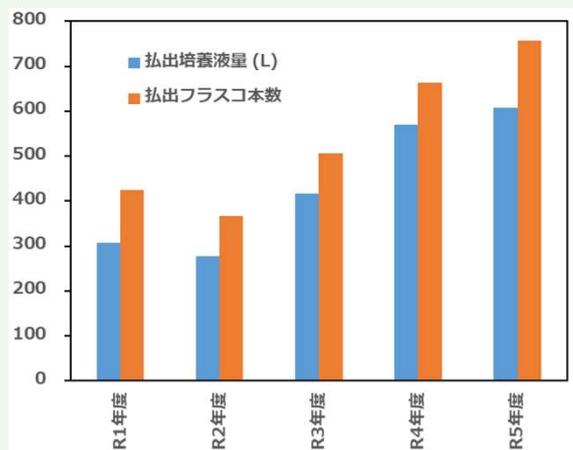


ねらいと成果

当センターでは県内の酒造会社様に酵母を培養して提供するサービスを行っています(有料)。清酒用の酵母が中心ですが、最近ではビール用やワイン用の酵母培養の依頼も増えてきました。令和5年度は20種の酵母菌株の取り扱いがあり、依頼試験と研究業務での払出量は合計で、培養液633L、フラスコ本数774本でした。

培養はすべて冷凍ストックした酵母スターターから直接培養を行っており、常に一定状態の酵母を培養供給することが可能です。保存ストックは遺伝型の解析を行い、菌株の取り違えがないことを確認しています。また、すべてのストックは通し番号で管理しているため、どのストックが最終的にどの会社に払い出されたか追跡することが可能です。

最近の酵母払出量(依頼試験のみ)



酵母スターターは-80℃で凍結保存
(1回1本使い切り、通し番号管理)

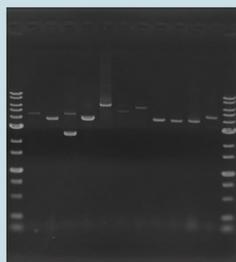


種培養
(試験管、2~3日)



拡大培養
(フラスコ、2~3日)

保存後はPCRと電気泳動で遺伝型を確認



各酒造会社へ
(2日以内に使用)

岩手の木のフレーバーを活用した食品の開発支援

事業化支援事業

食品技術部 晴山聖一、伊藤良仁※
株式会社浅沼醤油店



※現：連携推進監

ねらいと成果

木が持つフレーバーは、樽熟成による酒類や調味料への樽香や、加熱乾燥処理による食品への燻製香の付与など、古くから食品加工に活用されています。

本事業では、岩手県内の木質チップメーカーの協力のもと、岩手県産の木質チップを活用した食品へのフレーバー付与技術を検討し、様々な樹種を使った木質チップによる木特有の香りの付与と、加熱処理した木質チップの使用によるバニラやウイスキー様の特徴的な香りの付与が可能となりました(図1)。これらの技術を活用し株式会社浅沼醤油店では「イタヤカエデのシロップ」「アカマツジンジャーシロップ」「イタヤカエデのコーラ」「さくらのミルクジャム」「イタヤカエデのプリン」の5つの商品化に成功しました。これらの商品は、同社の直売店クラビヨリにて販売しています(図2、図3)。



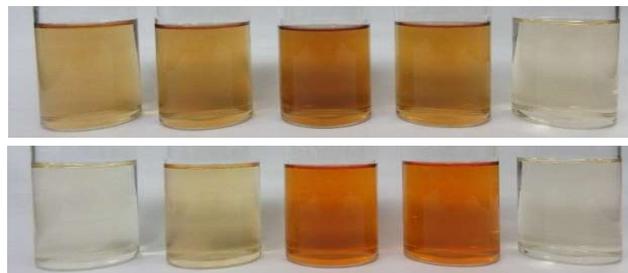
株式会社昭林

原料の岩手県産木質チップ製造・開発協力



株式会社 浅沼醤油店

効率的な木のフレーバー抽出技術の開発と商品化



ローストチップ®の製法確立
と特許取得(共同研究)



地方独立行政法人
岩手県工業技術センター
IWATE INDUSTRIAL RESEARCH INSTITUTE

食品フレーバー原料としての
活用技術(技術シーズ・育成)

図1 食品へのフレーバー付与技術の開発・協力の体制



図2 同社の直売店「クラビヨリ」の外観



図3 木のフレーバーを活用した商品のコーナー

岩手県産ヤマブドウ果汁における γ-アミノ酪酸の含有量

技術シーズ創生・発展研究事業(可能性調査研究)

食品技術部 及川和宏※
協力：株式会社佐幸本店

※現：企画支援部

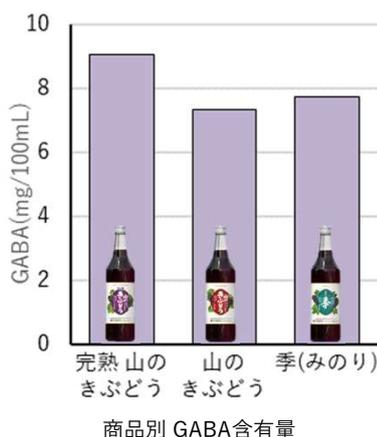


ねらいと成果

ヤマブドウは日本の山野に自生し、古くから滋養強壯の効果があるとされてきた果実です。現在では園地で栽培され、岩手県が全国の6割以上を生産する特産果実となっています。県内企業からは100%果汁飲料などが販売されており、根強い人気があります。

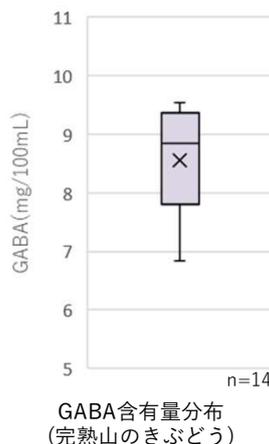
本研究では、疲労感の緩和や血圧上昇の抑制など多様な健康機能を持つとされるγ-アミノ酪酸(GABA)に着目し、ヤマブドウ果汁飲料や果実におけるGABAの含有量を明らかにしました。また、収穫後の果実の保存状態によりGABA含有量が増加する可能性を見出しました。

果汁飲料の含有量



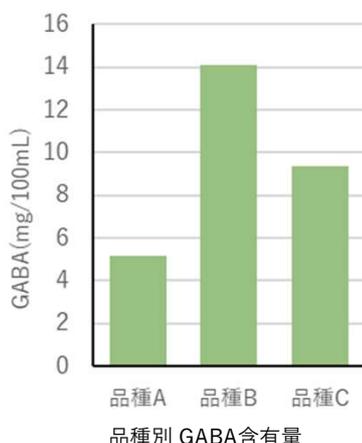
市販のヤマブドウ果汁飲料シリーズから3商品のGABA含有量を分析しました。

GABAはすべての商品に含まれており、その中でもGABAが多く含まれている商品を明らかにしました。

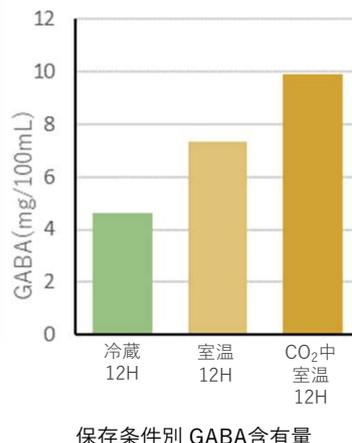


GABA含有量の高かった商品については、ロット間におけるばらつきも検証しました。その結果、一日あたり200~300mLで健康機能が期待できる量が安定して含まれていることを確認しました。

果実の含有量



ヤマブドウには複数の系統や品種が知られています。2023年産果実の品種別のGABA含有量を比較しました。今後は、収穫時期や収穫年等による変動の検討が必要と考えられます。



嫌気状態に置かれることにより、GABAが増加する農作物の報告があります。ヤマブドウの果実にも同様の処理を行ったところ、通常の冷蔵保存に比べ約2倍の上昇がみられました。

ノンアルコールワイン開発に向けた風味付与素材の検討

技術シーズ創生・発展研究事業(可能性調査研究)

食品技術部 山下佑子



ねらいと成果

ノンアルコール飲料市場は2015年から8年連続で伸長が続き、2022年には過去最大の市場規模となっています。その中でノンアルコールワイン飲料の割合は3%以下と未だ低く、今後さらなる伸長が予想されています。県内でもノンアルコールワインの製造に興味を持つ事業者はいるものの、製造方法や原料の選択など多くのハードルが存在します。

本研究では、現行商品や各種ブドウ果汁の特性解析を行い、非発泡性ワインタイプのノンアルコールワインの開発に向けた基礎調査を行いました。その結果、ワイン様の味や香りをより感じさせるためには、酸味、粘性、樽香、渋味を付与することが重要であるとわかりました。そこで、各特性を付与するための素材の検討を行いました。その中の一つがワイン醸造に使用されるオークチップ等の木質チップの利用です。木質チップを熱水抽出することにより(図1)、ポリフェノールなどの渋み成分や樽香が抽出され(図2、表1)、ノンアルコールワインへの風味を付与するための素材として活用できることがわかりました。



蒸留水に木質チップ3%添加



85°C30min加熱



木質チップ抽出液

図1 木質チップ抽出液の調製

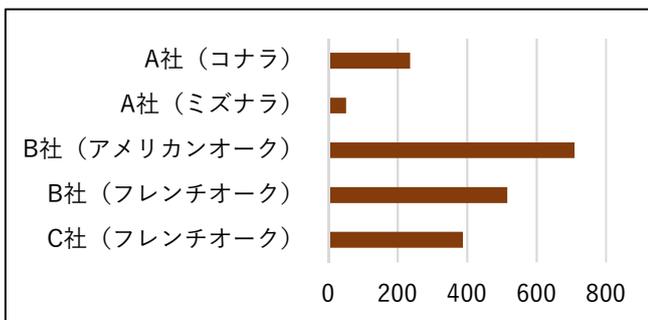


図2 木質チップ抽出液の総フェノール量 (没食子酸換算 mg/L)

表1 木質チップ抽出液の評価コメント

種類	評価コメント
A社(コナラ)	軽い樽香
A社(ミズナラ)	やや渋味、上品な樽香
B社(アメリカンオーク)	渋味、樽香強い
B社(フレンチオーク)	渋味、ウイスキー様
C社(フレンチオーク)	酸味、樽香、ウイスキー様

TDS法を用いた官能評価と 燻製食品の風味変化の可視化

技術シーズ創生・発展研究事業(可能性調査研究)

食品技術部 伊藤菜々
電子情報システム部 二瓶貴之



ねらいと成果

食品を味わいながら食べる際、風味や食感が刻々と変化していきます。近年、時間経過に伴う複数の感覚の変化を同時に測定する官能評価方法としてTDS(質的経時変化測定)法が報告されています。このTDSデータの取得・解析をシングルボードコンピュータRaspberry Pi上でおこなうソフトウェアを電子情報システム部とともに作成しました。

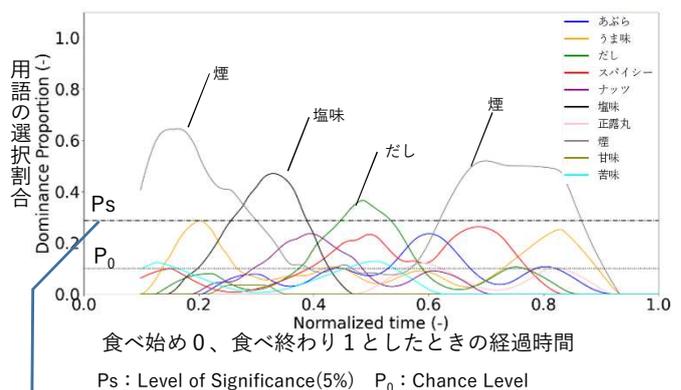
このソフトウェアを用いて「カシューナッツ」とそれを燻煙した「燻製ナッツ」を食べ比べた際のデータ解析をおこない、風味変化を可視化しました(図1、図2)。燻製ナッツでは、複雑味が増していることや食べ始めと食べ終わりに「煙感」を感じていることがわかりました。

このソフトウェアを活用し、従来品と改良品とで風味変化の違いを比較することや、商品の特徴を可視化することで製品PR等へ活用することが考えられます。

【評価手順の概略】

- 評価のための感覚用語の言葉出し
(甘味、酸味、煙など)
- ↓
- データ取得用ソフトのボタンに感覚用語を設定する(今回は11用語を設定)
- ↓
- ☆評価者が食品を味わいながら、その時最も注意を惹かれた感覚用語のボタンを押す
- ↓
- 複数評価者で☆操作を繰り返す
(図1、図2は評価者6名、各2回実施)
- ↓
- 取得したデータ(csv)を解析用ソフトで読み込む

【結果の見方】



- ・ Psよりも高ければ当該用語が有意に選択されている
- ・ 上の図では、食べ始めに煙感を感じ、塩味、だしの風味の順で感じられ、最後に煙の風味が残る

【カシューナッツ・燻製ナッツの結果】

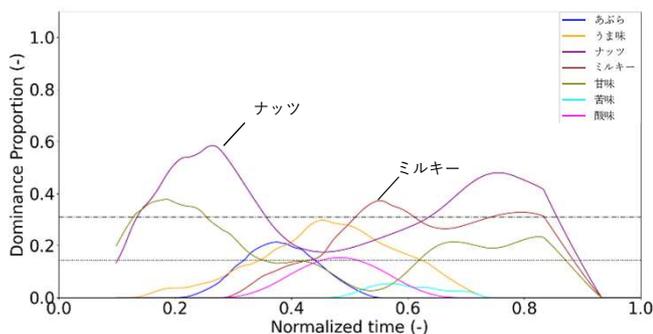


図1 カシューナッツの風味変化

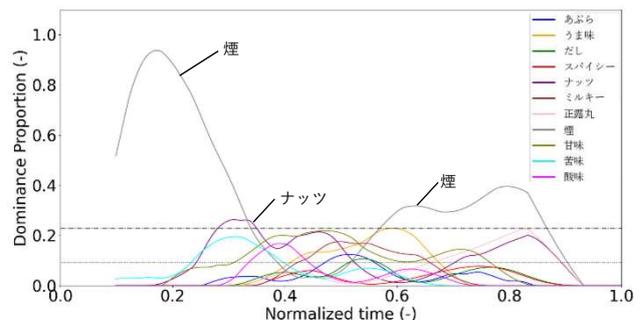


図2 燻製ナッツの風味変化

IoT機器による麺の簡易乾燥(2)

半生麺の乾燥制御

技術シーズ創生・発展研究事業(可能性調査研究)

食品技術部 武山進一



ねらい

半生麺は、麺を半乾燥することで生麺の食感や美味しさを残しつつ脱酸素包装で保存性を高めた商品で、主にお土産用として販売されています。コロナ禍を機に麺料理の事業者の中には自家製麺の外販を検討する事例もあり、半生麺への関心が高くなっています。

このニーズに対応するため、令和3年度に実施した「IoT機器による麺の簡易乾燥」で構築した手法・設備を基に、半生麺のための乾燥制御に取り組みました。

1 麺水分を基にした乾燥

乾燥方法の仕組みは、乾麺の簡易乾燥で実施した湿度制御(除湿機を間欠的に作動させ、湿度を徐々に低下)を基本とし、加えて半生麺では乾燥終了時の麺水分が重要なため、乾燥中の麺の重さをリアルタイムで測定し、正確な麺水分量を算出し乾燥制御に用いました(図1、口絵写真)。

2 半生麺乾燥のポイント

麺水分は製品での保存性に関わるため、最終水分値が一定になる様な乾燥法が求められました。また、試験当初、乾燥終了直後の麺は簡単に折れ易い状態にありました。そこで目標水分値に達する手前で一時的に除湿器を停止させる緩慢乾燥時間を設けたところ、麺線内の水分が平衡化されることで麺に柔軟性が戻り、折れ難くなりました。この様な乾燥制御で安定した半生麺作りが可能になりました(図2)。

3 保存性について

試作した半生麺(水分活性0.86~0.87)を脱酸素剤と一緒にガスバリアー性の容器(三方袋)に入れて密封し、30°Cで保存試験を行いました。製麺直後の生菌数は陰性(300CFU/g以下)であるのに対し、30°Cで3ヶ月経過後でも10⁴CFU/g以下と生菌数の問題は無いものの、麺線の褐変を考慮し、賞味期限はおおむねを1ヶ月と判断しました。

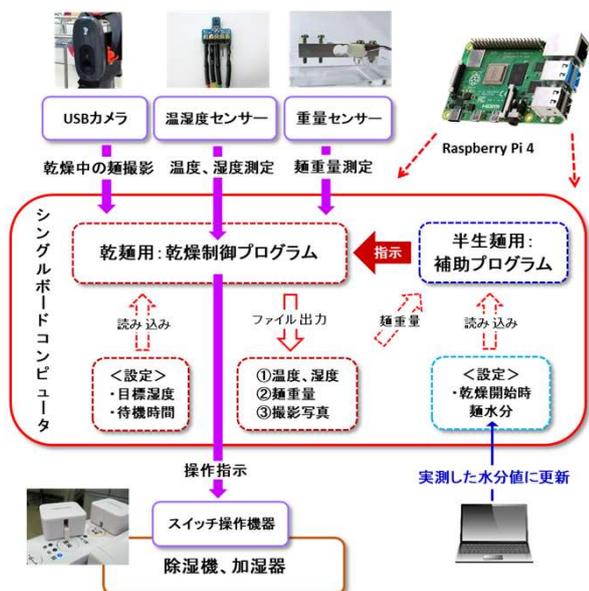


図1 乾燥制御ダイアグラム

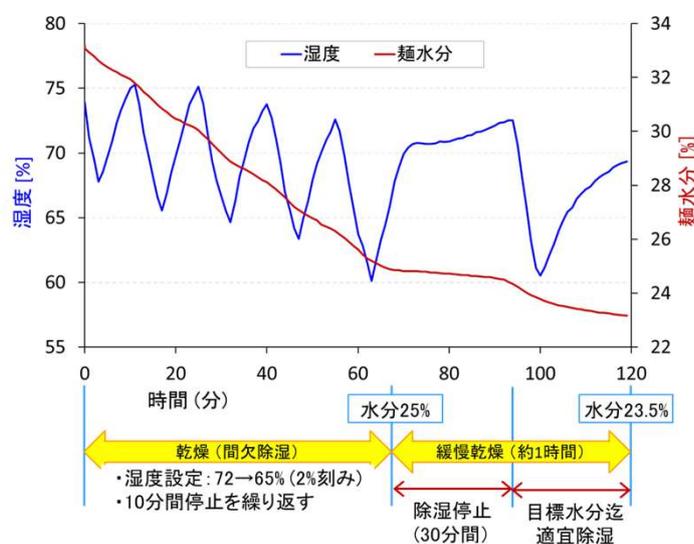


図2 乾燥中の湿度、麺水分量の変化(実施時期:7月)

